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 6
3.1.2 Uitvoering 7
3.1.2.1 Afmetingen 7
3.1.2.2 Vlakheid van de oppervlakken 7
3.1.2.3 Druksterkte 7
3.1.2.3.A Beton voor gewapend en ongewapend beton 7
3.1.2.3.B Beton voor niet-gewapend hellings- en vullingsbeton 7
3.1.2.4 Waterdichtheid 7
3.1.3 Wijze van uitvoering 7
3.1.3.1 Bekisting 8
3.1.3.2 Verdichting 8
3.1.4 Wapeningsplans en buigstaten 8
3.1.5 Wapeningen 8
3.1.6 Steunelementen en afstandhouders 8
3.1.7 Storten van het beton 8
3.1.8 Bijwerken van het ontkiste beton 8
3.2 Meetmethode voor hoeveelheden 9
3.3 Controles 9
4 METSELWERK VAN METSELSTENEN 10
4.1 Beschrijving 10
4.1.1 Materialen 10
4.1.2 Uitvoering 10
4.2 Meetmethode voor hoeveelheden 10
4.3 Controles 10
4.4 Specifieke toepassing: schildmuren 10
4.4.1 Materialen 10
4.4.2 Uitvoering 10
4.4.3 Meetmethode voor hoeveelheden 11
5 METSELWERK VAN NATUURSTEEN 12
5.1 Beschrijving 12
5.1.1 Materialen 12
5.1.2 Uitvoering 12
5.1.2.1 Technische uitvoering 12
5.1.2.1.A Mortel 12
5.1.2.1.B Metselwerk 12
5.1.2.1.C Bescherming en bewaring van vers metselwerk 12

5.1.2.1.D Metselen bij koud weer ... 12
5.1.2.2 Massief metselwerk en parement van breuksteen ... 13
5.1.2.2.A Parementwerk van niet-gelaagde breuksteen (niet-gevlakte en niet-gekanthouwde breuksteen) ... 13
5.1.2.2.B Parementwerk van gelaagde breuksteen (gevlakte en gekanthouwde breuksteen) ... 13
5.1.2.3 Massief metselwerk en parement van crinoïdenkalksteen ("Petit Granit") ... 13
5.1.2.4 Parement van zandsteen ... 14
5.1.2.5 Parement van in bossage behouwen blauwe hardsteen ... 14
5.1.2.6 Parement van leisteen ... 15
5.1.2.7 Taludbekleding van keien ... 15
5.2 Meetmethode voor hoeveelheden ... 15
5.3 Controles ... 16
6 CEMENTERING VAN METSELWERK ... 17
6.1 Beschrijving ... 17
6.1.1 Materialen ... 17
6.1.2 Uitvoering ... 17
6.1.2.1 Dikte van de hechtlaag ... 17
6.1.2.2 Dikte van de raaplaag ... 17
6.1.2.3 Menging en verwerking van de mortel ... 17
6.1.2.4 Bescherming tegen vorst ... 17
6.1.2.5 Bedekking ... 17
6.2 Meetmethode voor hoeveelheden ... 17
7 BESCHERMING VAN DE CEMENTERING ... 18
7.1 Beschrijving ... 18
7.1.1 Materialen ... 18
7.1.2 Uitvoering ... 18
7.2 Meetmethode voor hoeveelheden ... 18
8 NIHIL ... 19
9 DRAINERENDE WANDBEDEKKING D.M.V. DRAINS VAN BLOKKEN OF PLATEN VAN POREUS BETON ... 20
9.1 Beschrijving ... 20
9.1.1 Materialen ... 20
9.1.2 Uitvoering ... 20
9.2 Meetmethode voor hoeveelheden ... 20
9.3 Controles ... 20
10 DRAINEREND SCHERM ACHTER VERTICALE WANDEN ... 21
10.1 Beschrijving ... 21
10.1.1 Materialen ... 21
10.1.2 Uitvoering ... 21
10.2 Meetmethode voor hoeveelheden ... 21
10.3 Controles ... 21
11 DRAINEREND SCHERM MET DICHTINGSMEMBRAAN ACHTER VERTICALE WANDEN 22
11.1 Beschrijving ... 22
11.1.1 Materialen ... 22
11.1.2 Uitvoering ... 22
11.2 Meetmethode voor hoeveelheden ... 22
11.3 Controles ... 22
12 GEPREFABRICEERDE RECHTHOEKIGE KOKERS VAN GEWAPEND BETON ... 23
12.1 Beschrijving ... 23
12.1.1 Materialen ... 23
12.1.2 Uitvoering ... 24
12.1.2.1 Grondwerk voor de bouwput ... 24
12.1.2.2 Fundering ... 24
12.1.2.3 Funderingsplaat of funderingsbalken van gewapend beton ... 24
12.1.2.4 Plaatsen van de geprefabriceerde elementen ... 24
12.1.2.5 Naspannen van de geprefabriceerde elementen ... 24
12.1.2.6 Afwerking ... 24

12.2 Meetmethode voor hoeveelheden ... 24
12.3 Controles ... 25
13 VOEGBANDEN VOOR BETONCONSTRUCTIES ... 26
13.1 Beschrijving ... 26
13.1.1 Materialen ... 26
13.1.2 Uitvoering ... 26
13.1.2.1 Plaatsen en instorten van de voegband ... 26
13.1.2.2 Lassen van de voegband ... 26
13.1.2.3 Opvullen van de voegverbindingen ... 26
13.2 Meetmethode voor hoeveelheden ... 26
14 AANBRENGEN COLLOÏDAAL BETON ... 27
14.1 Beschrijving ... 27
14.1.1 Materialen ... 27
14.1.2 Uitvoering ... 27
14.1.2.1 Colloïdaal beton bij schanskorven ... 27
14.1.2.2 Colloïdaal beton voor constructies ... 27
14.2 Meetmethode voor hoeveelheden ... 27
14.3 Controles ... 27
15 GROUTSCHERM ... 28
15.1 Beschrijving ... 28
15.1.1 Materialen ... 28
15.1.2 Karakteristieken van de cementgrout ... 28
15.1.3 Uitvoering ... 28
15.2 Meetmethode voor hoeveelheden ... 29
15.3 Controles ... 29
15.3.1 Controle van de druksterkte ... 29
15.3.2 Controle continuïteit en afmetingen van de groutwand ... 29
15.4 Specifieke kortingen wegens minderwaarde ... 30
15.4.1 Druksterkte ... 30
15.4.2 Continuïteit en afmetingen ... 30
16 DRAINBUIS MET GRINDFILTER T.P.V. KUNSTWERKEN ... 31
16.1 Beschrijving ... 31
16.1.1 Materialen ... 31
16.2 Meetmethode voor hoeveelheden ... 31
17 AFDICHTINGSPLATEN VAN GEPREFABRICEERD GEWAPEND BETON ... 32
17.1 Beschrijving ... 32
17.1.1 Materialen ... 33
17.1.2 Uitvoering ... 33
17.1.2.1 Grondwerk voor bouwputten ... 33
17.1.2.2 Maken van metselwerk ... 33
17.1.2.3 Cementeren van de afsluitwand ... 33
17.1.2.4 Inwerken van de elastische voegverbinding ... 33
17.2 Meetmethode voor hoeveelheden ... 33
18 BEVESTIGINGSSYSTEEM MET CHEMISCHE VERANKERING ... 34
18.1 Beschrijving ... 34
18.1.1 Materialen ... 34
18.1.2 Uitvoering ... 34
18.1.3 Door de opdrachtnemer te verstrekken informatie ... 35
18.2 Meetmethode voor hoeveelheden ... 35
18.3 Controles ... 35
18.3.1 Beproeving ... 35
19 FLEXIBEL ANTI-WORTELSCHERM ... 36
19.1 Beschrijving ... 36
19.1.1 Materialen ... 36
19.1.2 Uitvoering ... 36
20 REGIEWERKEN ... 44

20.1 Beschrijving 44
20.2 Meetmethode voor hoeveelheden 44
21 KOPMUREN 45
21.1 Kopmuur in metselwerk 45
21.1.1 Beschrijving 45
21.1.1.1 Materialen 45
21.1.1.2 Uitvoering 45
21.1.1.2.A Grondwerk voor bouwput 45
21.1.1.2.B Maken van de fundering 45
21.1.1.2.C Maken van het metselwerk 45
21.1.2 Meetmethode voor hoeveelheden 45
21.2 Kopmuur in geprefabriceerd gewapend beton 45
21.2.1 Beschrijving 45
21.2.1.1 Materialen 45
21.2.1.2 Uitvoering 45
21.2.1.2.A Grondwerk voor bouwput 45
21.2.1.2.B Maken van de fundering 45
21.2.1.2.C Plaatsing van de kopmuur 46
21.2.2 Meetmethode voor hoeveelheden 46
21.3 Kopmuur van ter plaatse gestort beton 46
21.3.1 Beschrijving 46
21.3.2 Materialen 46
21.3.2.1 Uitvoering 46
21.3.2.1.A Grondwerk voor de bouwput 46
21.3.2.1.B Fundering 46
21.3.2.1.C Bodemplaat 46
21.3.2.1.D Opgaand betonwerk 46
21.3.3 Meetmethode voor hoeveelheden 46
21.4 Metalen rooster voor kopmuur 46
21.4.1 Beschrijving 46
21.4.2 Materialen 47
21.4.3 Vorm en afmetingen 47
21.4.4 Bescherming tegen corrosie 47
21.4.5 Monsterneming 48
21.4.6 Meetmethode voor hoeveelheden 48
22 VERHOLEN GOTEN IN PREFABBETON 49
22.1 Plaatsing van verholen goten in prefabbeton 49
22.1.1 Beschrijving 49
22.1.2 Materialen 49
22.1.3 Wijze van uitvoering 49
22.1.4 Meetmethode voor hoeveelheden 50
22.2 Plaatsing van roostergoot in prefabbeton 50
22.2.1 Beschrijving 50
22.2.2 Materialen 50
22.2.3 Wijze van uitvoering 50
22.2.4 Meetmethode voor hoeveelheden 51
23 TERUGPLAATSEN VAN AFSLUITINGEN EN MUURTJES 52
23.1 Beschrijving 52
23.2 Meetmethode voor hoeveelheden 52
24 METALEN AFSLUITING MET DRAADGAAS 53
24.1 Beschrijving 53
24.2 Materialen 53
24.3 Wijze van uitvoering 53
24.3.1 Type 1 53
24.3.1.1 Tussenpalen, steunpalen, hoek- en eindpalen 53
24.3.1.2 Spandraden en spanbeugels 53
24.3.1.3 Draadgaas 53
24.3.2 Type 2 53

24.3.2.1 Tussenpalen, steunpalen, bovenregel, hoek- en eindpalen ... 53
24.3.2.2 Spandraden en spanbeugels ... 54
24.3.2.3 Draadgaas ... 54
24.3.2.4 Puntdraden ... 54
24.4 1.2 Meetmethode voor hoeveelheden ... 54
25 METALEN TOEGANGSPOORT ... 55
25.1 Beschrijving ... 55
25.2 Materialen ... 55
25.3 Wijze van uitvoering ... 55
25.3.1 Grondwerk ... 55
25.3.2 Plaatsing ... 55
25.4 Meetmethode van hoeveelheden ... 55
26 PLAATSEN VAN WACHTKOKERS VOOR LEIDINGEN VAN OPENBAAR NUT ... 56
26.1 Beschrijving ... 56
26.2 Materialen ... 56
26.3 Wijze van uitvoering ... 56
26.3.1 Uitgraving van de sleuven ... 56
26.3.1.1 Tracé van de sleuven ... 56
26.3.1.2 Sleufafmetingen ... 56
26.3.1.2.A Diepte ... 56
26.3.1.2.B Breedte ... 57
26.3.1.3 Profiel van het oppervlak van de sleufbodem ... 57
26.3.2 Fundering, omhulling en aanvulling van de sleuf ... 57
26.4 Meetmethode voor hoeveelheden ... 57
27 ENKELVOUDIGE EN/OF MEERDELIGE CONTROLELUIKEN ... 58
27.1 Enkelvoudige en/of meerdelige opendraaiende roestvast stalen controleluiken (type 1 – beloop- of overrijdbaar) ... 58
27.1.1 Beschrijving ... 58
27.1.2 Materialen ... 58
27.1.3 Wijze van uitvoering ... 58
27.1.4 Meetmethode voor hoeveelheden ... 58
27.2 Enkelvoudige en/of meerdelige gietijzeren controleluiken ... 58
27.2.1 Beschrijving ... 58
27.2.2 Materialen ... 59
27.2.3 Wijze van uitvoering ... 59
27.2.4 Meetmethode voor hoeveelheden ... 59
27.3 Enkelvoudige en/of meerdelige waterdichte opendraaiende controleluiken van aluminium (type 2 – niet overrijdbaar) ... 59
27.3.1 Beschrijving ... 59
27.3.2 Materialen ... 59
27.3.3 Wijze van uitvoering ... 59
27.3.4 Meetmethode voor hoeveelheden ... 60
28 METALEN TRAPPEN ... 61
28.1 Beschrijving ... 61
28.2 Materialen ... 61
28.3 Wijze van uitvoering ... 61
28.4 Meetmethode voor hoeveelheden ... 61
29 LEUNING (TYPE IA, IB, II, III EN ALU) ... 63
29.1 Beschrijving ... 63
29.2 Materialen ... 63
29.3 Wijze van uitvoering ... 63
29.4 Controle ... 63
29.5 Meetmethode voor hoeveelheden ... 63
30 LOOPROOSTERS ... 64
30.1 Beschrijving ... 64
30.2 Materialen ... 64
30.3 Wijze van uitvoering ... 64

30.3.1 Looproosterelementen opgelegd op betonconstructies ... 64
30.3.2 Looproosterlementen in staalconstructies ... 65
30.4 Meetmethode voor hoeveelheden ... 65
30.5 Controles ... 65
31 IN DE GROND GEVORMDE GEWAPENDE BETONWAND D.M.V. "SECANSPALEN" ... 66
31.1 Beschrijving ... 66
31.2 Materialen ... 66
31.3 Wijze van uitvoering ... 66
31.3.1 Afmetingen ... 66
31.3.2 Druksterkte beton ... 66
31.3.3 Secans-palenwand ... 66
31.3.4 Bouwputten met secans-boorpalen ... 67
31.3.4.1 Algemeen ... 67
31.3.4.2 Uitvoering ... 68
31.3.4.3 Zettingen ... 69
31.4 Meetmethode voor hoeveelheden ... 69
31.5 Controles ... 69
31.5.1 Controle druksterkte ... 70
31.5.2 Controle continuïteit en afmetingen secanspalenwand ... 70
31.6 Specifieke kortingen wegens minderwaarde ... 70
32 MICROPALEN ... 71
32.1 32.1 Beschrijving ... 71
32.2 32.1.1 Materialen ... 71
32.3 Wijze van uitvoering ... 71
32.4 Meetmethode voor hoeveelheden ... 72
33 ONDERVANGEN VAN FUNDERINGSMUREN ... 73
33.1 Beschrijving ... 73
33.2 Materialen ... 73
33.3 Wijze van uitvoering ... 73
33.4 Meetmethode voor hoeveelheden ... 73
34 HET HOOGTE BRENGEN VAN KELDERDEKSEL EN/OF ROOSTERS MET METSELSTENEN EN/OF ONGEWAPEND BETON ... 74
34.1 Beschrijving ... 74
34.2 Materialen ... 74
34.3 Wijze van uitvoering ... 74
34.3.1 Grondwerk ... 74
34.3.2 Opbraakwerken ... 74
34.3.3 Aanpassingswerken van metselwerk en/of ongewapend beton ... 74
34.3.4 Cementeren van de wanden van metselwerk ... 74
34.3.5 Beschermen ... 74
34.3.6 Herplaatsen van deksels en/of roosters ... 74
34.4 Meetmethode voor hoeveelheden ... 75
35 FUNDERINGSVERBETERTECHNIEKEN ... 76
35.1 Diepteverdichting van ondergrond door middel van grindpalen (grindkernen) ... 76
35.1.1 Beschrijving ... 76
35.1.2 Materialen ... 76
35.1.3 Wijze van uitvoering ... 76
35.1.3.1 Klassieke uitvoeringsmethode: uitvoering met vibroflotnaald ... 76
35.1.3.2 Alternatieve uitvoeringsmethode: uitvoering met een in de grond getrilde voerbuis ... 76
35.1.3.3 Trillingsmetingen ... 77
35.1.4 Dimensionering grindpalen ... 77
35.1.5 Meetmethode voor hoeveelheden ... 78
35.1.6 Controles ... 78
35.1.6.1 Tijdens uitvoering van de grindpalen ... 78
35.1.6.2 Paalbelastingsproef (controle van het draagvermogen) ... 78
35.1.6.3 Controle van de diameter ... 79
35.1.6.4 Controle van de continuïteit ... 79

35.2 Diepteverdichting van ondergrond door middel van cementgestabiliseerde grindpalen, palen met droog beton of palen met cementgestabiliseerde granulaten ... 79
35.2.1 Beschrijving ... 79
35.2.2 Materialen ... 79
35.2.3 Wijze van uitvoering ... 79
35.2.4 Dimensionering grindpalen ... 79
35.2.5 Meetmethode voor hoeveelheden ... 79
35.2.6 Controles ... 79
35.3 Groutpalen (= in de grond gevormde injectiepalen) ... 80
35.3.1 Beschrijving ... 80
35.3.2 Materialen ... 80
35.3.3 Wijze van uitvoering ... 80
35.3.3.1 Uitvoering groutpalen ... 80
35.3.3.2 Uitvoering bouwputten met grouting ... 80
35.3.4 Meetmethode voor hoeveelheden ... 81
35.3.5 Controles ... 81
35.4 In de grond gevormde schroefbetonpalen ... 81
35.4.1 Beschrijving ... 81
35.4.1.1 Boorpalen met bentoniet zonder voerbuis. ... 81
35.4.1.2 Boorpalen met stalen voerbuis ... 81
35.4.2 Materialen ... 81
35.4.3 Wijze van uitvoering ... 81
35.4.3.1 Boorpalen met bentoniet zonder voerbuis ... 81
35.4.3.2 Boorpalen met voerbuis ... 82
35.4.3.3 Voorschriften geldig voor beide types van schroefbetonpalen ... 83
35.4.3.4 Slopen paalkoppen ... 83
35.4.4 Meetmethode voor hoeveelheden ... 83
35.4.5 Controles ... 83
35.5 Fundering op houten palen ... 83
35.5.1 Beschrijving ... 83
35.5.2 Materialen ... 83
35.5.3 Wijze van uitvoering ... 84
35.5.4 Dimensionering houten palen ... 84
35.5.5 Meetmethode voor hoeveelheden ... 84
35.5.6 Controles ... 84
36 SECANS-BOORPALEN ... 85
36.1 Toepassingsgebied ... 85
36.2 Samenstelling van het beton ... 85
36.3 Uitvoering ... 85
36.4 Documenten ... 85
36.5 Meetmethode voor hoeveelheden ... 85
36.6 Controles ... 85
37 DAMWANDPROFIELEN ... 86
37.1 Beschrijving ... 86
37.2 Materialen ... 86
37.3 Wijze van uitvoering ... 86
37.3.1 Keuze heisysteem ... 86
37.3.1.1 Trillingsarm in de grond intrillen van damwandprofielen ... 86
37.3.1.2 Trillingvrij in de grond drukken/trekken van damwandprofielen ... 86
37.3.2 Rechtlijnigheid en verticaliteit ... 87
37.3.3 Hoek-, aansluit- en hulpprofielen ... 87
37.3.4 Afbranden van de damwandprofielen ... 87
37.4 Meetmethode voor hoeveelheden ... 87
37.5 Controles ... 87

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 mm < D ≤ 10 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 $W_{p,m} \geq W_{m,min} = 3{,}0$ MPa.

Als echter op verzoek van de opdrachtnemer, 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 opdrachtnemer. 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 opdrachtnemer 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 opdrachtnemer.

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:

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

In die formule is:

$R_{Wp,m}$ 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 met materialen die voldoen aan:
  - zand voor schraal beton voor wegfunderingen volgens **3-6.2.3**;
  - steenslag of rolgrind voor schraal beton voor funderingen voor wegverhardingen, wegelementen, gebouwen en kunstwerken volgens **3-7.1.2.4**;
  - cement volgens **3-8.1**;
  - gemalen hoogovenslak volgens **3-8.3**;
  - poederkoolvliegas voor funderingsmengsels volgens **3-10.2**;
  - hulpstoffen voor mortel en beton volgens **3-20.1**;
  - aanmaakwater volgens NBN-EN 1008.

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.

Indien de opdrachtnemer een constructie die als ter plaatse gestort voorzien was, wenst uit te voeren als een prefabconstructie (constructies niet behorende tot NBN B21-101), dan kan dit enkel onder de volgende voorwaarden:

- de prefabconstructie moet onder BENOR gecertificeerd te zijn;
- de opdrachtnemer dient zijn intentie eerst voor te leggen aan de opdrachtgever, met de vraag of dit alternatief mogelijk is bij toepassing van onderstaande voorschriften;
- de opdrachtnemer dient aan het studiebureau een uitvoeringstekening en een stabiliteitsberekening voor te leggen waarbij uitgangspunten van tabel 9-3-1 in beschouwing dienen genomen te worden.

	Parameter	Waarde	Volgens norm
1.	Minimale dikte van de constructie-elementen wanden vloeren en dekplaat	 20 cm 20 cm	
2.	Minimum betondekking op de wapening	30 mm	
3.	Volumemassa's belastingen grond droog grond nat beton uitvullingsbeton wegverharding fundering wegenis ongewapend beton	 1600 kg/m³ (gunstig) 1800 kg/m³ (ongunstig) 1900 kg/m³ (gunstig) 2000 kg/m³ (ongunstig) 2300 kg/m³ (gunstig) 2500 kg/m³ (ongunstig) 2300 kg/m³ 2300 kg/m³ 2000 kg/m³ 2300 kg/m³	NBN EN 1997
4.	Opdrijfberekening freatisch oppervlak uitvullingsbeton	Veiligheidsfactor > 1,1 Maaiveld, tenzij grondwaterstand gekend → grondwaterstand + 1 m mag mee in rekening gebracht worden (tenzij aangebracht na uit dienst stelling bemaling)	NBN EN 1997-1 §2.4.7.4
5.	Duurzaamheid milieuklasse levensduur t.b.v. de wapeningsdekking	 EA3, EE3 100 jaar	 NBN EN 1992-1-1 NBN EN 206-1
6.	Mobiele lastendaling mobiele lasten spreidingshoek beton spreidingshoek andere horizontale lasten	 belastingsmodel 1: enkel rijstrook 1 over heel de put (ongunstig); αQi = 0,8 en αq1 = 0,8 45° 30° verdeelde last van 20 kN/m²	NBN EN 1991-2

7.	Permamente lastendaling gronddrukcoëfficient	 0,5	 TR21-101 §F.3
8.	UGT-berekening levensduur lastencombinaties materiaalfactor beton materiaalfactor staal minimale wapening	 50 jaar grondslagen constructief ontwerp γc = 1,4 γs = 1,15	 NBN EN 1990 Tabel A1.2(B) NBN EN 13369 §C2 NBN EN 1992-1-1 §9.2.1.1
9.	GGT-berekening spanningscontrole scheurbeheersing	 eis 0,15 mm (frequente belasting)	 NBN EN 1992-1-1 §7.2 en §7.3

Tabel 9-3-1

Toelichtingen bij tabel 9-3-1:

4. Opdrijfberekening: deze is gebaseerd op de formule weergegeven in de NBN EN 1997-1 §2.4.7.4. De keuze van het freatisch oppervlak is als meest negatieve gedefinieerd op maaiveldniveau. Als het niveau gekend is, mag deze waarde gebruikt worden (+1 m) in plaats van het maaiveldniveau.
   Het uitvullingsbeton mag in rekening gebracht worden indien het in de fabriek is aangebracht of wanneer het wordt aangebracht voordat de bemaling buiten werking is gesteld.
5. Duurzaamheid
   De berekening van de nominale betondekking is gebaseerd op de NBN EN 1992-1-1 en NBN EN 206-1. Qua omgevingsklasse en milieuklasse zijn volgende keuzes gemaakt:
   EA3: Sterk agressieve chemische omgeving
   EE3: Vorst, contact met regen
   De levensduur wordt minimum gedefinieerd op 100 jaar (geldt voor maatwerkconstructies volgens NBN B21-101 en PTV 100). Hieruit is een minimum betondekking afgeleid van 30 mm, die wordt gehanteerd onafhankelijk van de druksterkte van het beton (bij toepassing van minimum C30/37) of de plaatgeometrie.
6. Mobiele lastendaling
   De berekeningen dienen gebaseerd te zijn op de norm NBN EN1991-2.
   Voor de spreidingshoek van de lasten wordt gekozen voor de waarde van 45 graden. Voor de horizontale lasten dient rekening gehouden te worden met een verdeelde last van 20 kN/m² op basis van de gronddrukcoëfficient van 0,5.
7. Permanente lastendaling
   In deze paragraaf is vooral de keuze van de gronddrukcoëfficient belangrijk, namelijk 0,5. De lasten gedragen zich als een verdeelde last (verticaal) en driehoeksbelasting (horizontaal).
8. UGT berekening
   De lastencombinaties zijn gebaseerd op volgende norm: NBN EN 1990 Tabel A1.2(B). De materiaalfactoren voor staal en beton bedragen respectievelijk: 1,4 en 1,10. Dit is gebaseerd op de norm NBN EN 13369 §C2. De controle van de minimale wapening is dan weer gebaseerd op de norm NBN EN 1992-1-1 §9.2.1.1.
9. GGT berekening
   De spanningscontrole en de scheurbeheersing worden afgetoetst aan volgende paragrafen binnen de respectievelijke norm: NBN EN 1992-1-1 §7.2 en NBN EN 1992-1-1 §7.3. I.v.m. de controle op de scheurwijdte, moet er geen rekening gehouden worden met de scheurvorming t.g.v. verhinderde krimp omwille van de korte tijd tussen verschillende stortfases.

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 opdrachtnemer door middel van injecties deze lekken afdichten tot volledige voldoening van de aanbestedende overheid. De opdrachtnemer 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 opdrachtnemer 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 opdrachtnemer 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 opdrachtnemer vraagt de plans schriftelijk aan.

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

De opdrachtnemer 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 opdrachtnemer 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 opdrachtnemer 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 opdrachtnemer 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 uitgekrabd 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 gronddicht 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 opdrachtnemer, 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 inmetselen 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 gebeurd 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 opdrachtnemer 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 NIHIL

-

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 verholen 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 verholen goot. De opdrachtnemer 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 verholen 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 opdrachtnemer zijn uitvoeringsmethode voorafgaandelijk ter goedkeuring voorleggen aan de aanbestedende overheid, die deze zonder dat de opdrachtnemer 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 m^2;
- Bij kunstwerken: per m^3.

14.3 Controles

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

15 GROUTSCHERM

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 opdrachtnemer een continue groutwand te vormen van minimum 0,5 m dikte.

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

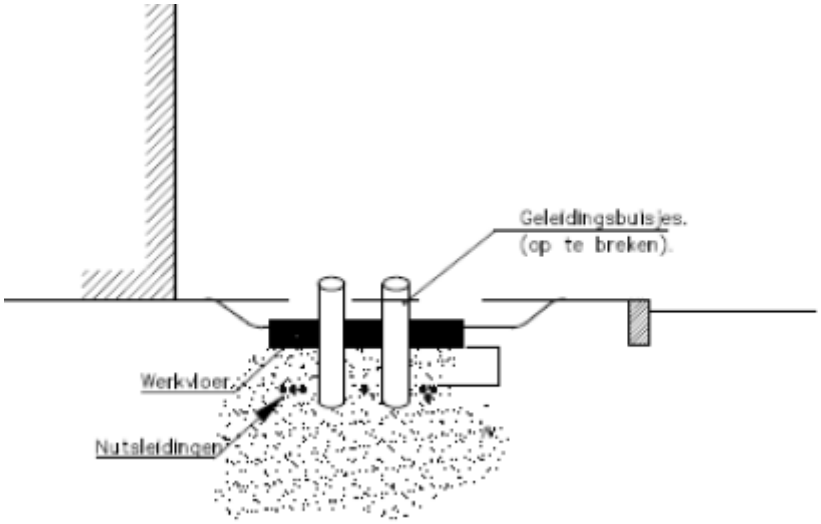
- de beschrijvende nota i.v.m. de uitvoeringswijze (materieel, uitvoeringsfasen) van de groutschermen;
- de dimensionering van de groutschermen op basis van het grondonderzoek;
- de referentielijst van in gelijkaardige gronden uitgevoerde groutschermen;
- de samenstelling en hoeveelheid grout;
- de injectiedrukken.

Voorafgaandelijk aan het grouten zijn geleidingsbuizen op de voorziene onderlinge afstanden in een betonbalk in te storten. Ter hoogte van aanwezige leidingen van openbaar nut zijn door de

opdrachtnemer tegen het instorten van deze leidingen beschermende maatregelen te nemen (o.a. door verlenging van de geleidingsbuizen tot onder de LON volgens principetekening 9-15-1.

Alle hieraan verbonden kosten zijn een last van de opdrachtnemer.

Het overschot aan groutspecie moet door de opdrachtnemer worden meegenomen en verwerkt. Alle hieraan verbonden kosten zijn een last van de opdrachtnemer.



Figuur 9-15-1

15.2 Meetmethode voor hoeveelheden

Het groutscherm wordt uitgedrukt in m² (lengte × diepte) in rekening gebracht. Indien een groutscherm gevormd wordt door meerdere rijen, dan wordt enkel de oppervlakte van de grootste rij 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 of met groutscherm gevormde bouwput wordt als een afzonderlijk vak beschouwd. Door de opdrachtnemer zijn als last van aanneming alle nodige personeel en middelen te leveren m.b.t. de voorbereidingswerken voor de uitvoering van de proeven of controle van de goede uitvoering.

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 opdrachtnemer 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 opdrachtnemer.

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 opdrachtnemer 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 opdrachtnemer 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 opdrachtnemer.

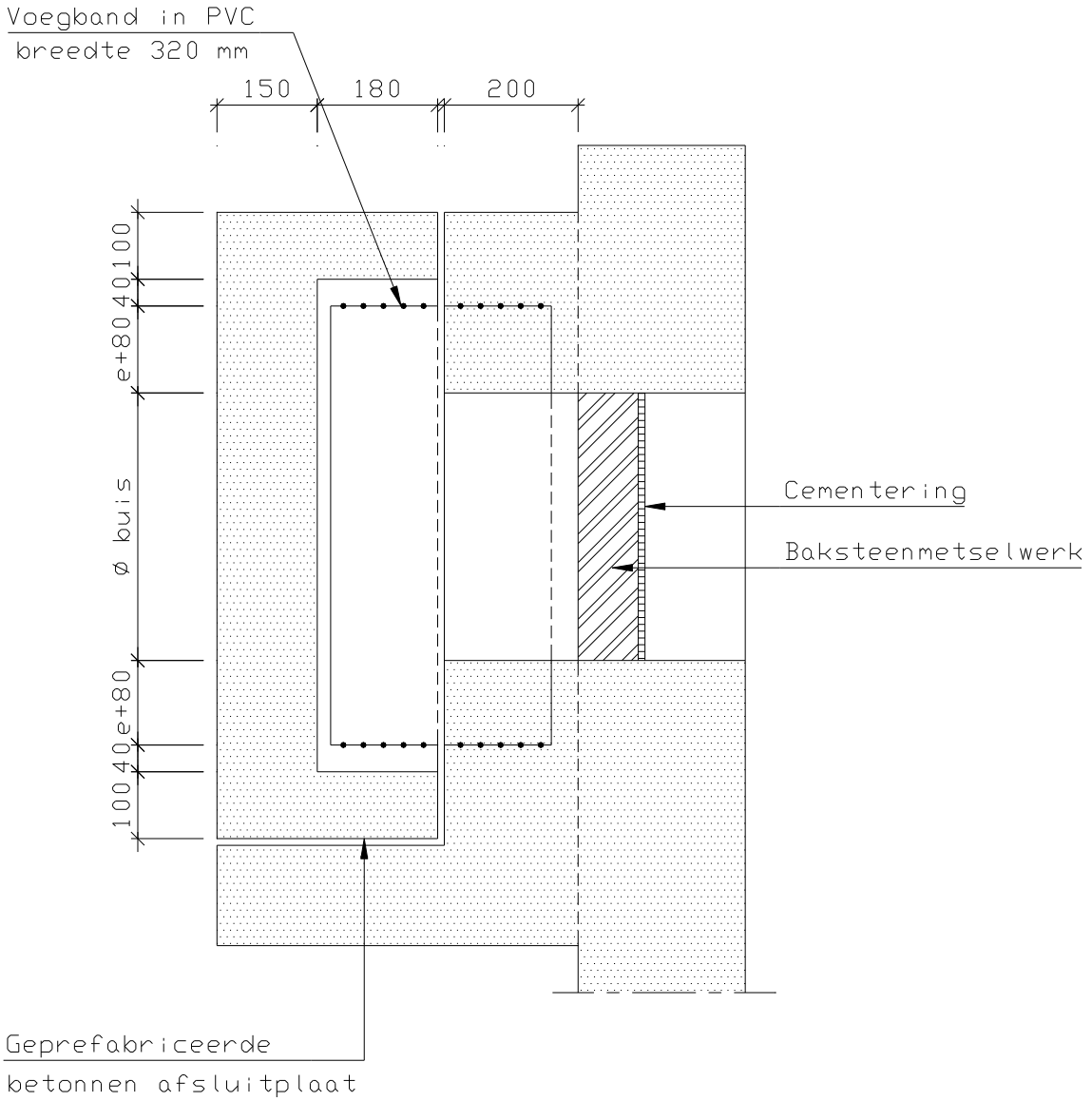
17 AFDICHTINGSPLATEN VAN GEPREFABRICEERD GEWAPEND BETON

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:



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 bevestingssysteem op basis van een chemische verankering dient met grote zorg en volgens de instructies van de leverancier van het bevestingssysteem 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 kunstharsmortel 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 opdrachtnemer te verstrekken informatie

Door de opdrachtnemer 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 opdrachtnemer uit te voeren met een door de opdrachtnemer te leveren geijkt trekproefapparaat (ijkingsattest door de opdrachtnemer 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 × 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.

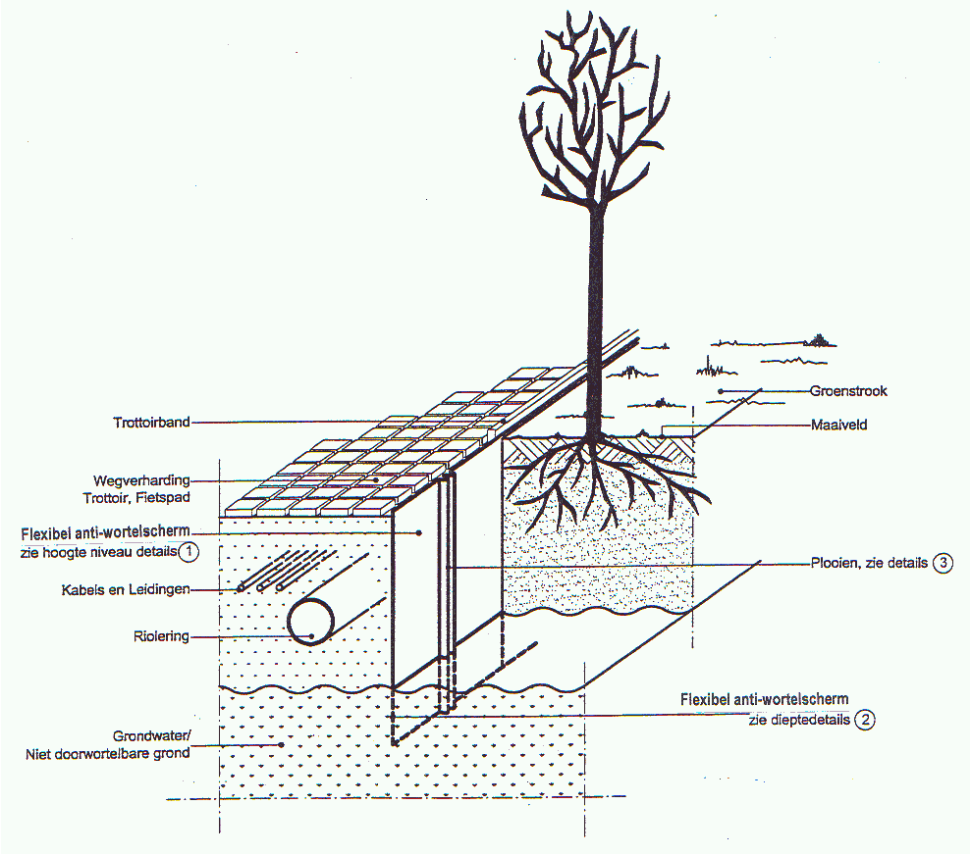
19.1.1 Materialen

De materialen zijn:

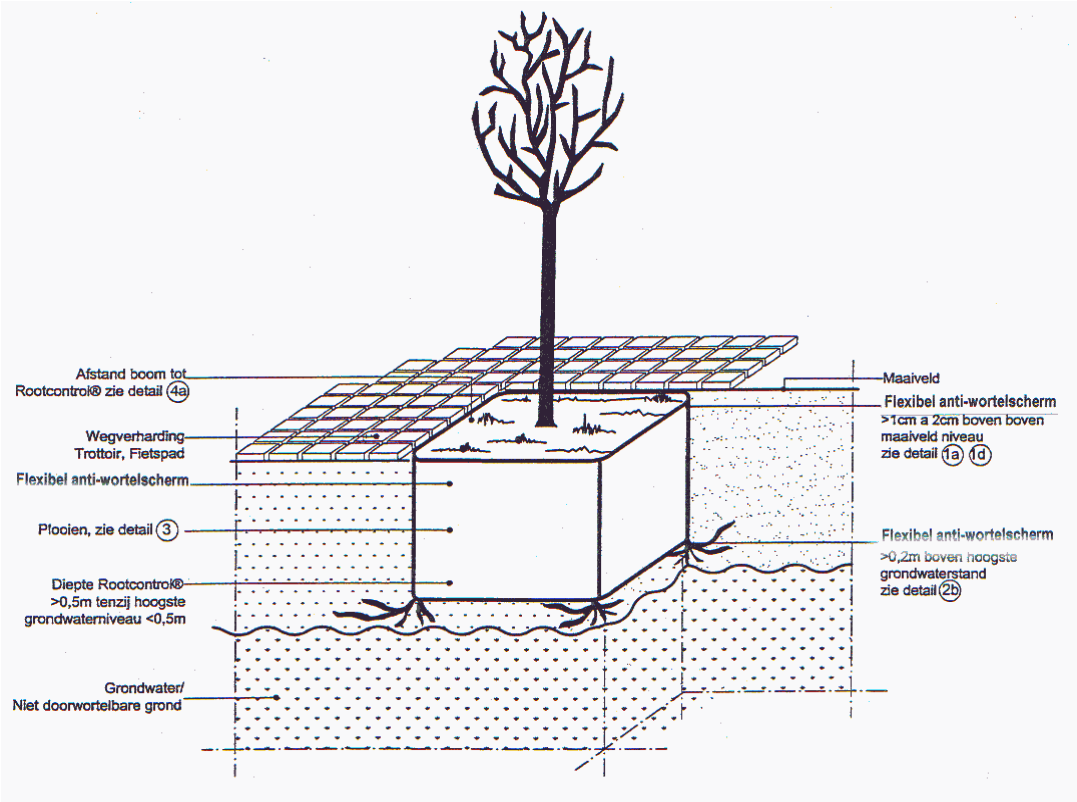
- flexibel anti-wortelscherm volgens **3-13.2.1.8**.

19.1.2 Uitvoering

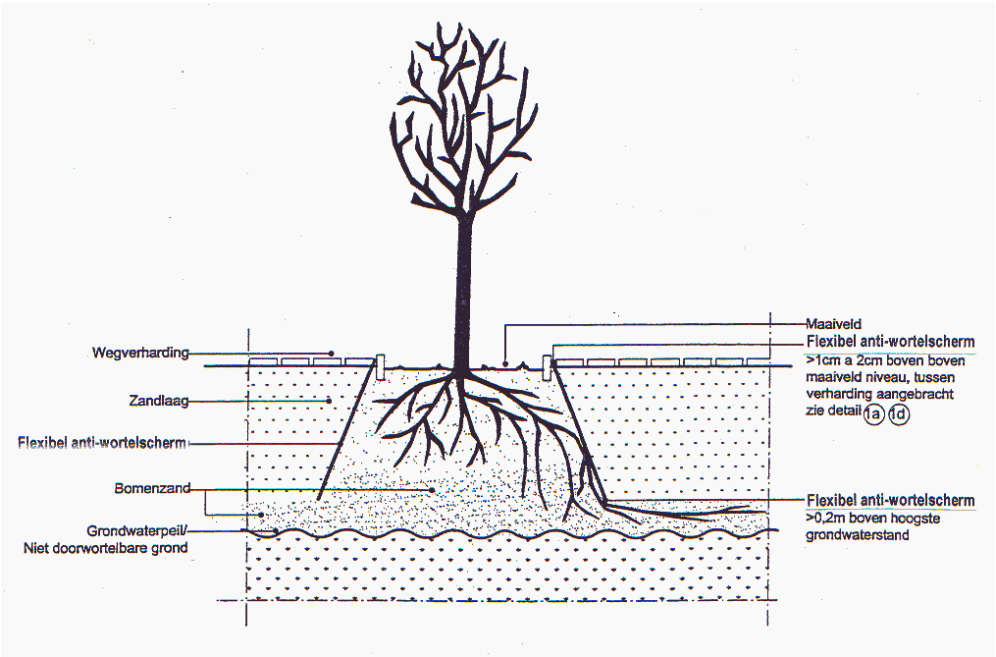
De plaatsing van het flexibel anti-wortelscherm is verticaal, onder een hoek, in een boog, met curve of horizontaal volgens de figuren 9-19-1 t.e.m. 9-19-14:



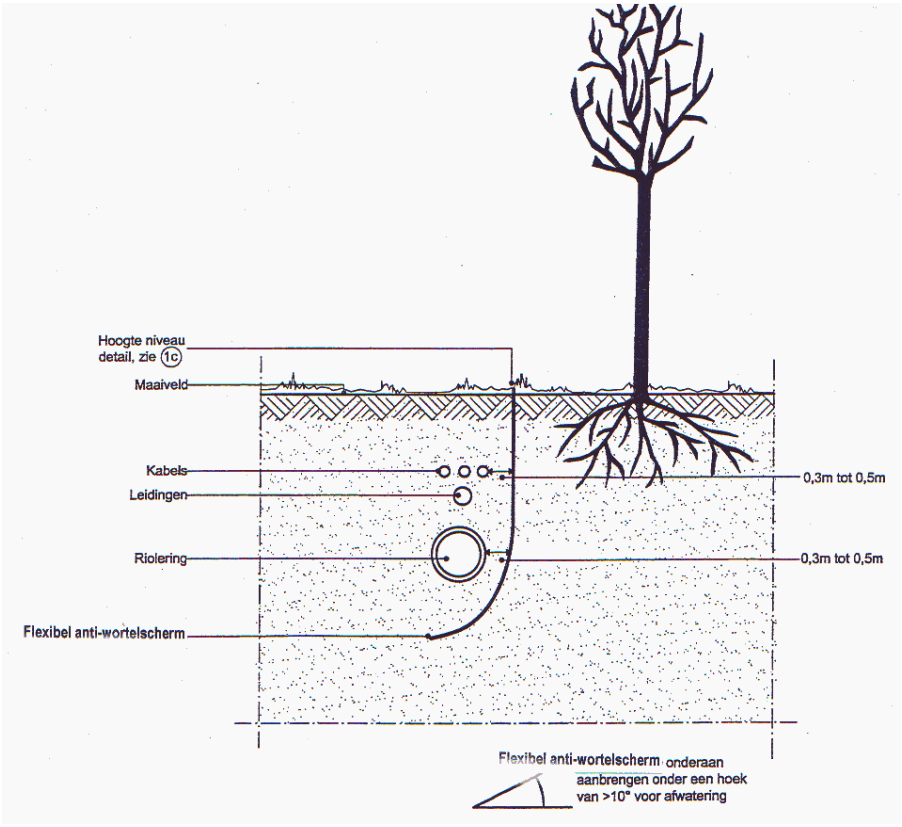
Figuur 9-19-1: lineaire verticale toepassing



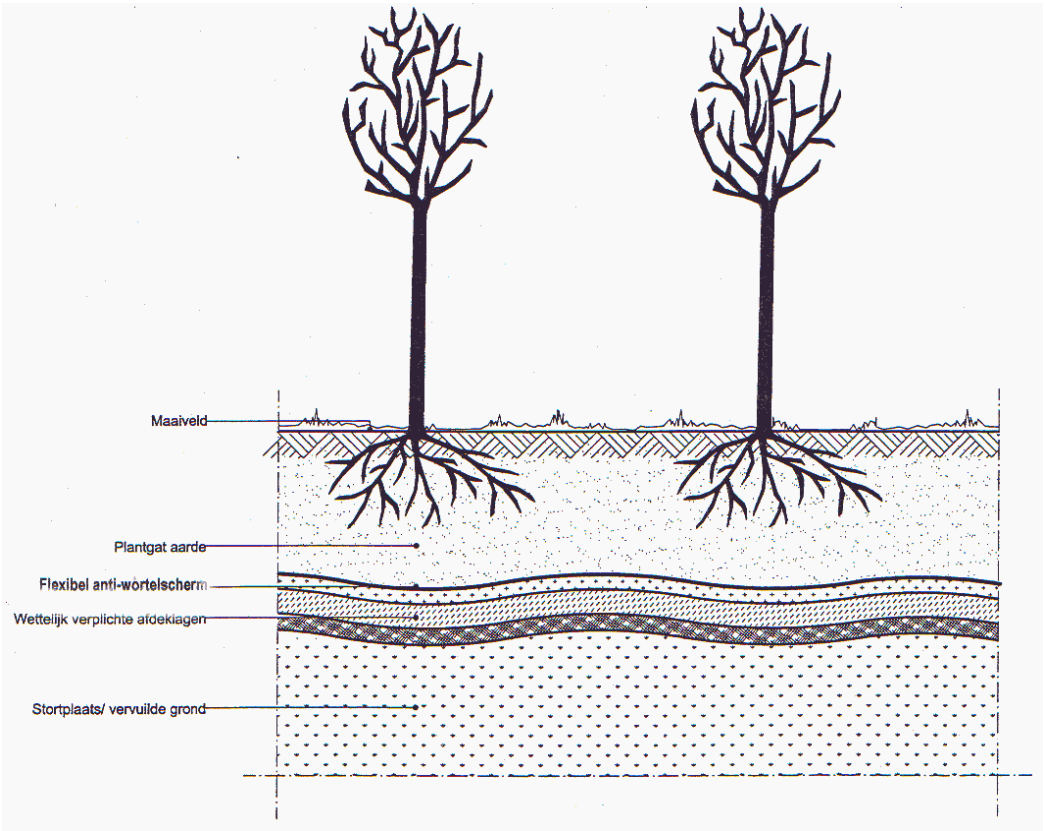
Figuur 9-19-2: flexibel anti-wortelscherm in vierkante boomgaten



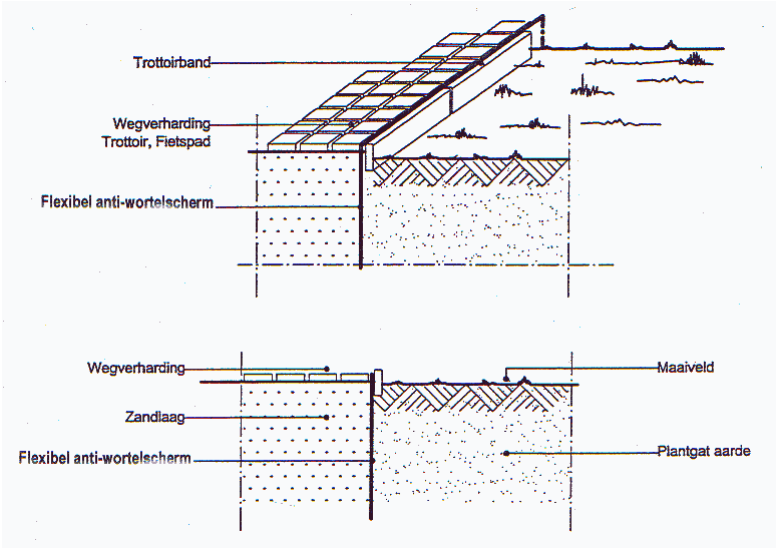
Figuur 9-19-3: flexibel anti-wortelscherm onder een hoek geplaatst



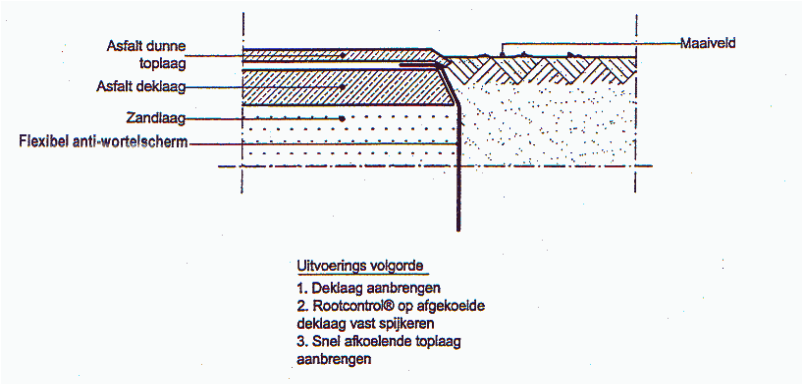
Figuur 9-19-4: curve in flexibel anti-wortelscherm ter bescherming van nieuw aan te leggen riolering, leidingen en kabels in groenstroken



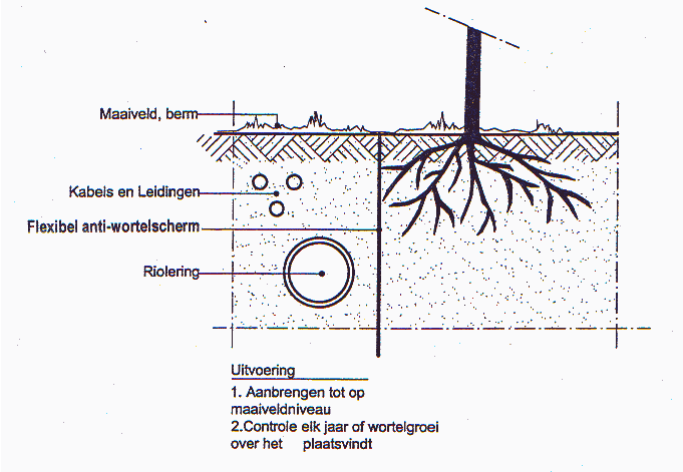
Figuur 9-19-5: horizontale toepassing flexibel anti-wortelscherm bij stortplaats of vervuilde grond



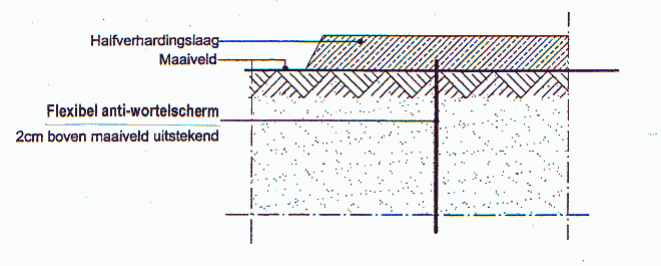
Figuur 9-19-6: detail 1a – hoogte niveau flexibel ant-wortelscherm toepassing bij voetpad



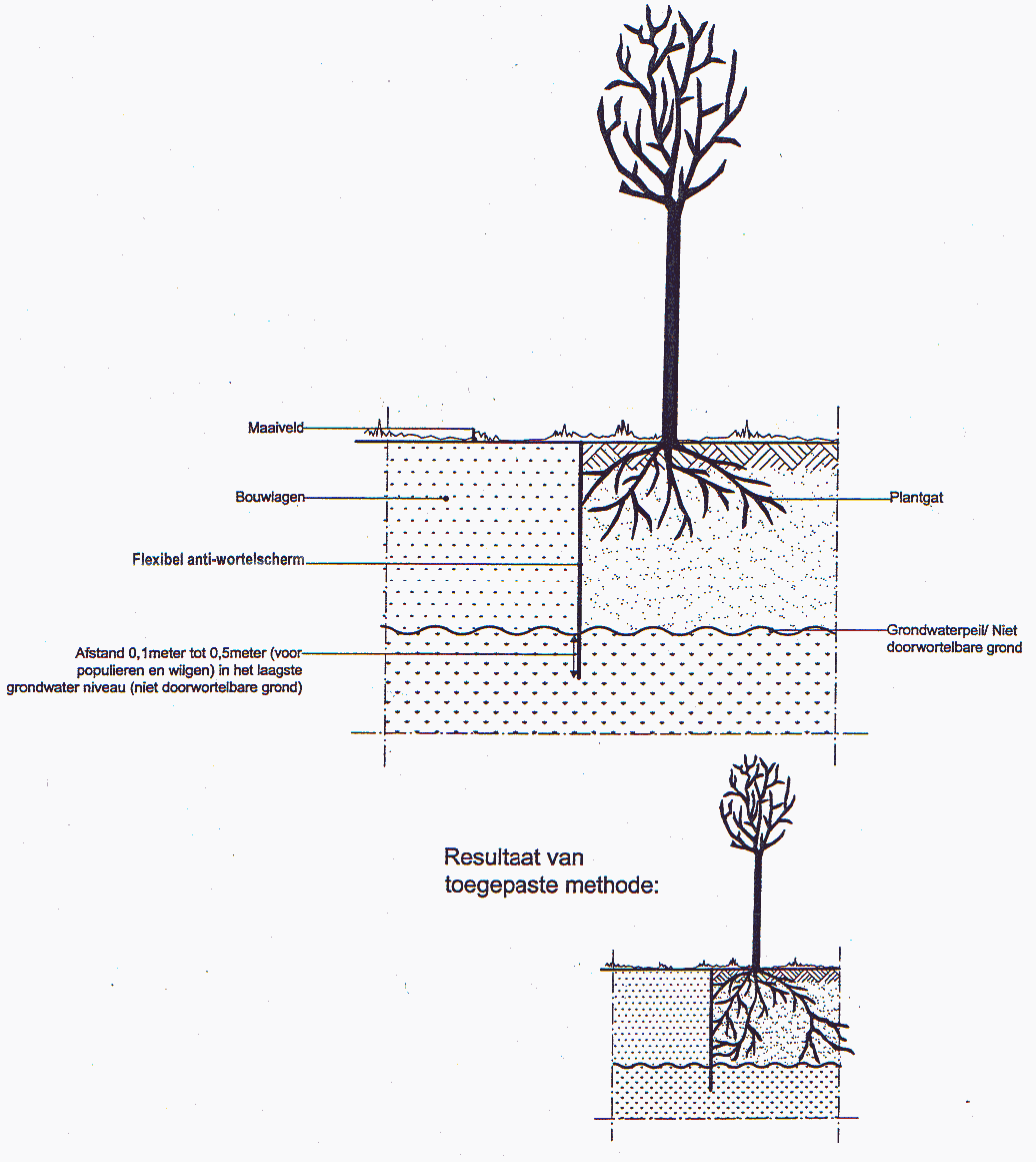
Figuur 9-19-7: detail 1b – hoogte niveau flexibel anti-wortelscherm toepassing bij bitumineuze verharding



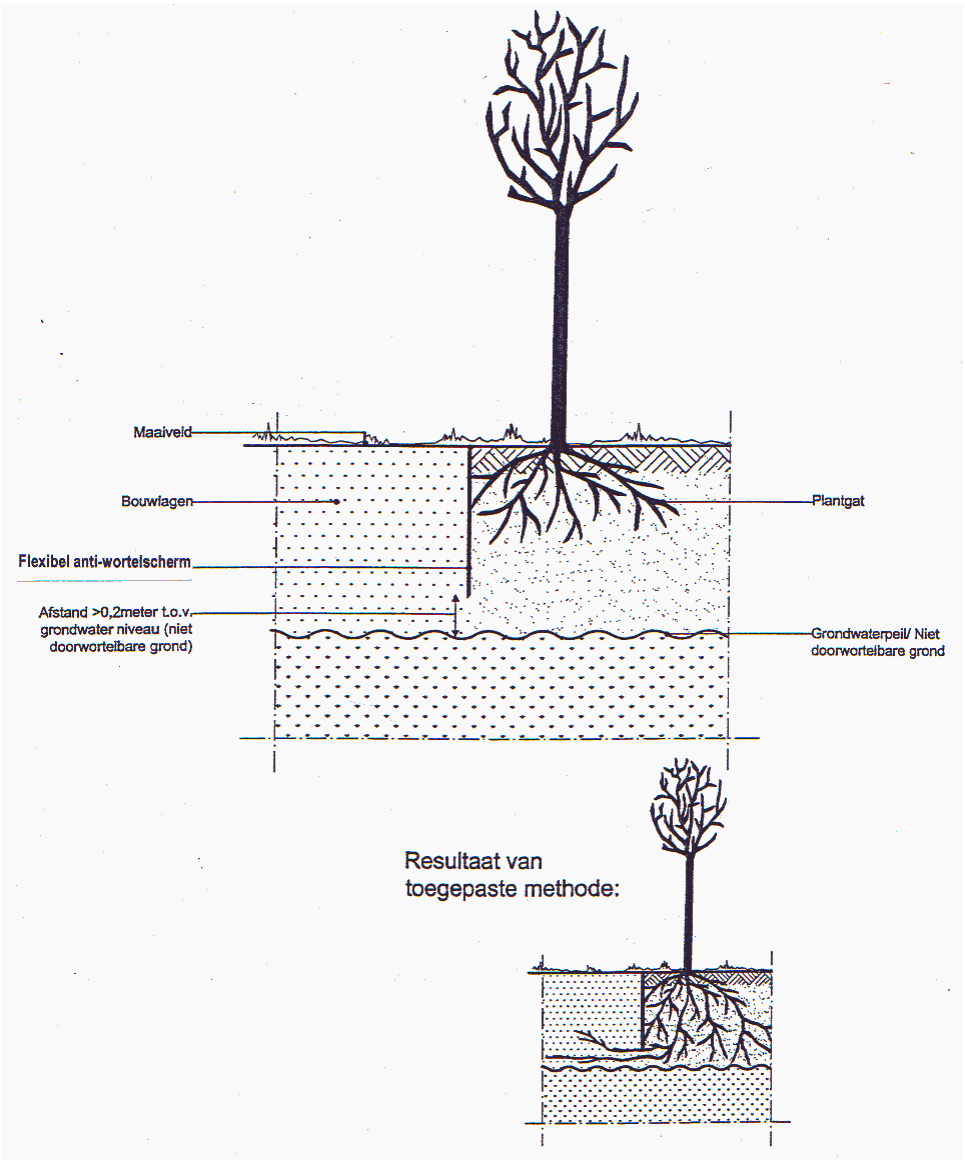
Figuur 9-19-8: detail 1c – hoogte niveau in bermen van flexibel anti-wortelscherm ter bescherming van kabels, leidingen en riolering



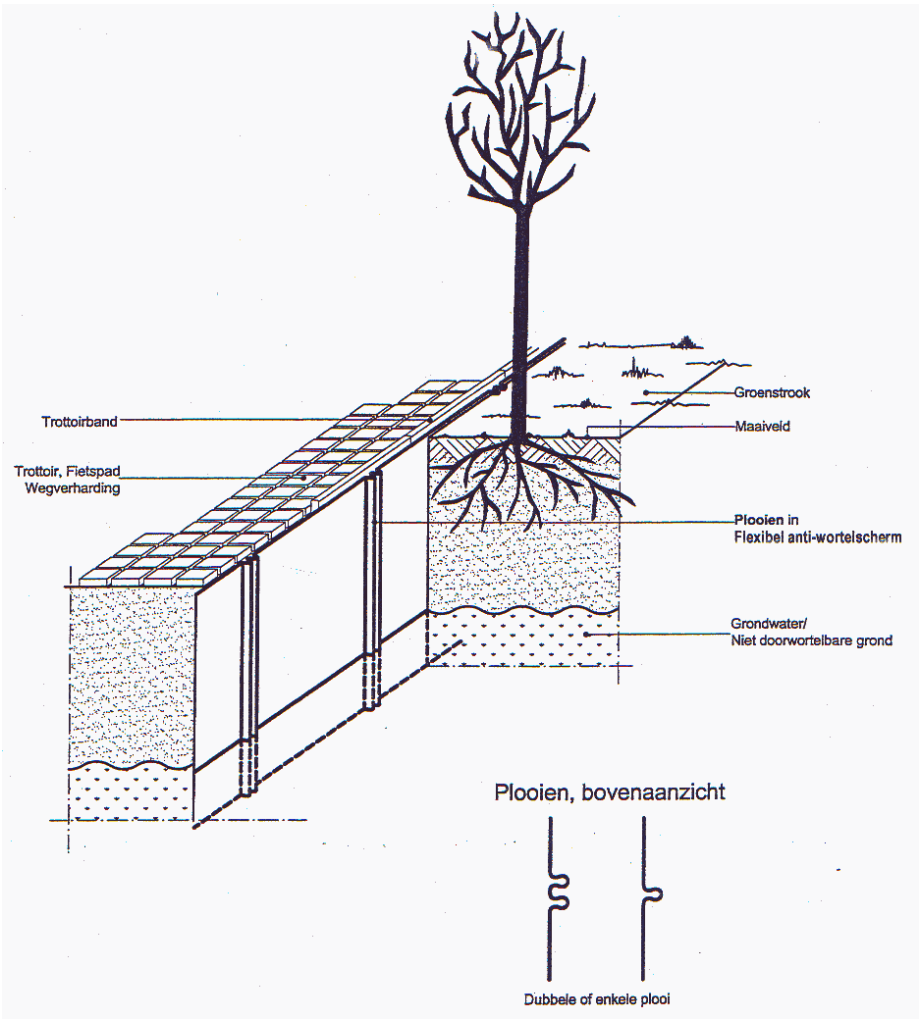
Figuur 9-19-9: detail 1d – hoogte niveau bij halfverharding



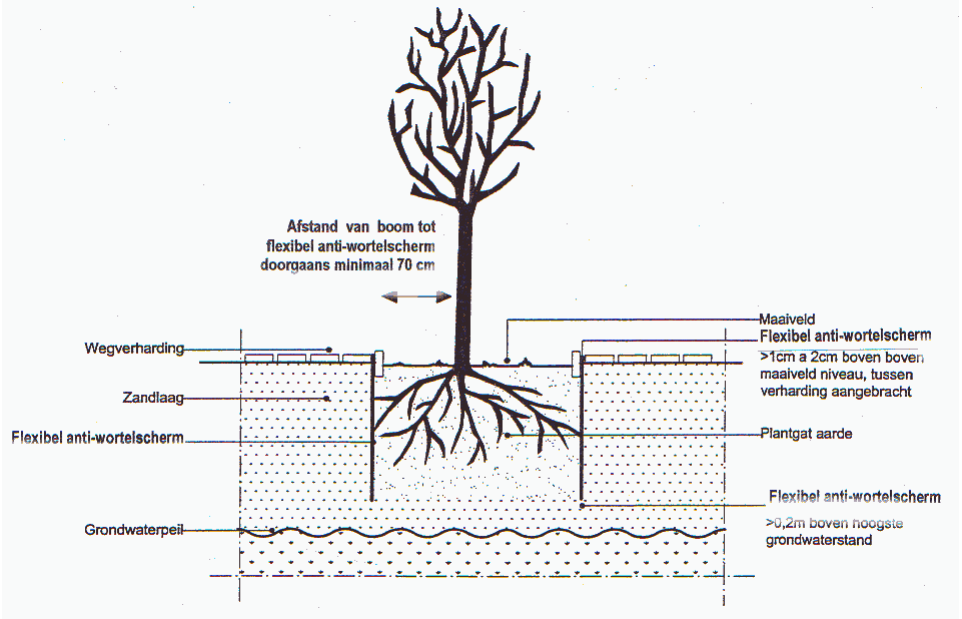
Figuur 9-19-10: detail 2a – diepte niveau flexibel anti-wortelscherm: barrièrevorming door diepe toepassing



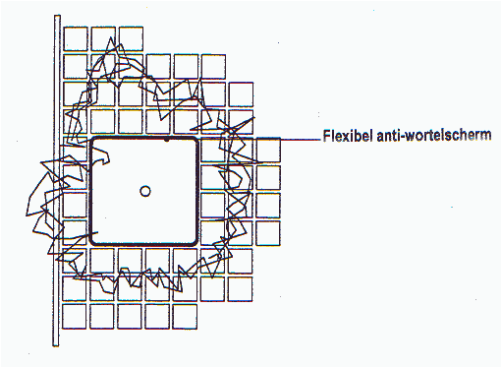
Figuur 9-19-11: detail 2b – gecontroleerde barriërevorming voor diepe wortelgroei



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 opdrachtnemer 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 opdrachtnemer 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 **21.4**.

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 **21.4**.

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

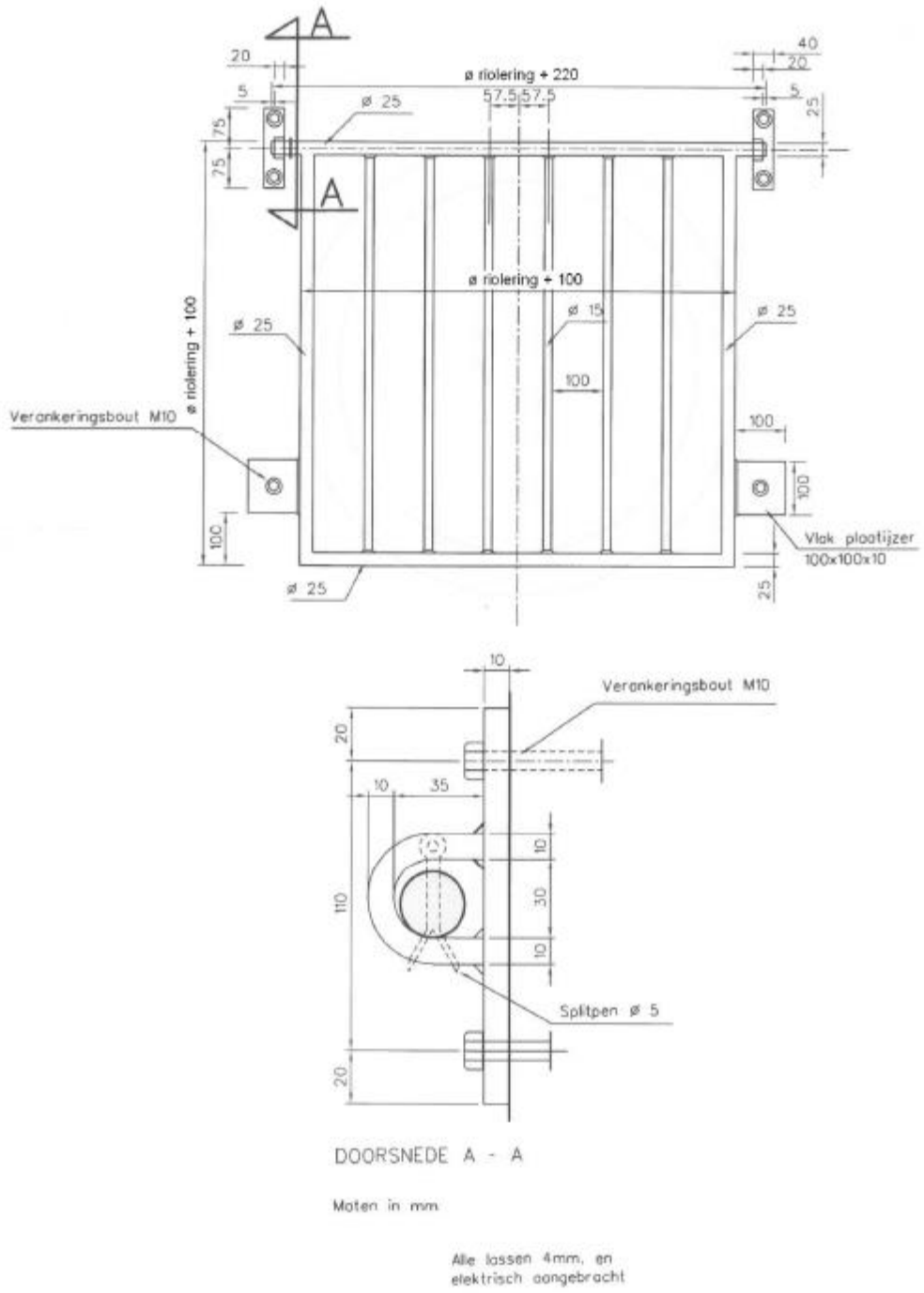
Het metalen rooster is een constructie van staal die tot doel heeft te voorkomen dat afvalmateriaal in de riolering binnendringt. Het rooster bestaat uit stalen profielen. De verbindingsstaven zijn elektrisch gelast aan de kaderprofielen met vierkante sectie. Het rooster wordt verankerd in de kopmuur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

21.4.2 Materialen

Het rooster en de ankers zijn vervaardigd uit staal volgens de norm NBN EN 10025, kwaliteit S 235 JR. Ankerbouten zijn van roestvrij staal AISI 304.

21.4.3 Vorm en afmetingen

De vorm en minimumafmetingen van de profielen zijn aangegeven op figuur 9-22-1. De maximum grootte van de openingen is 10 cm.



Figuur 9-22-1: metalen rooster voor kopmuur

21.4.4 Bescherming tegen corrosie

Tenzij andersluidende bepalingen in het bijzonder bestek of meetstaat wordt het beschermingssysteem D volgens **9-31** toegepast.

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.

22 VERHOLEN GOTEN IN PREFABBETON

22.1 Plaatsing van verholen goten in prefabbeton

22.1.1 Beschrijving

De plaatsing van verholen goten omvat de levering van de verholen goten in prefabbeton welke voldoen aan de voorschriften van 3-24.9.

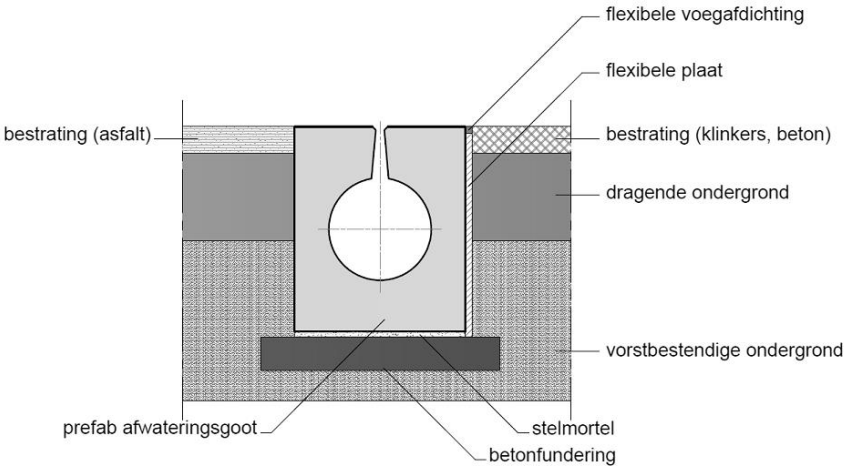
De afmetingen van de verholen goten zijn vermeld in de opdrachtdocumenten.

22.1.2 Materialen

De materialen zijn:

- verholen goten in beton volgens 3-24.9;
- fundering in schraal beton volgens 9-2, stelmortellaag;
- samendrukbare voegplaat volgens 3-17;
- voegafdichting tussen de verharding en de betonnen goot met een elastisch blijvende voegkit op basis van 2 komponenten sulfide (thiocol) van grijze of zwarte kleur.

22.1.3 Wijze van uitvoering



Figuur 9-22-1

De uitvoering van de werken omvat o.a.:

- de grondwerken: het nauwgezet vlak afgraven van de bouwsleuf en het afvoeren van de grondspecie naar een stortplaats van de opdrachtnemer;
- het draagvermogen van de grond bedraagt minimum 35 MPa met de statische plaatproef;
- het aanbrengen van de fundering in schraal beton, op een dikte van minimum 15 cm;
- het aanbrengen van de stelmortellaag;
- het een na een juist van hoogte plaatsen van de verholen gootelementen, m.i.v. het waterdicht afkitten van de voegverbindingen met de elastich blijvende kit (of afdichting met rubberen dichtingsring);
- het zijdelings kleven van een elastische plaat tegen de goot van ca. 10 mm dikte;
- bij plaatsing in cementbetonverharding – bij grote aansluitende oppervlakken - het aanbrengen van een evenwijdig aan de goot doorlopende delatatievoeg op 3 m afstand van de goot;
- het afdichten van de aansluitende voeg van de verharding met elastische voegkit op basis van een 2 component sulfide (thiokol) in grijze of zwarte kleur.

Bij een aansluitende bitumineuze verharding is de voeg af te dichten met een bitumineuse voegband.

Bij zwaar verkeer op betonverharding of bestrating van betonstraatstenen is een flexibele afdichting op de zijkant aan te brengen of is een uitwendige verzinkt stalen hoekprofiel toe te passen om schade aan

de bovenzijde van de betonnen goot te voorkomen.Bij sollicitatie met zware belastingsgevallen (aslasten) en complexe uitvoeringen dient men voor de uitvoering zich te richten tot de leverancier van de verholen gootelementen.

22.1.4 Meetmethode voor hoeveelheden

Het leveren en plaatsen van de verholen goot in prefabbeton wordt gemeten per lopende meter, inclusief de fundering en de werken volgens **22.1.2**.

De afvoer en verwerking van de grondoverschotten is vervat in de posten voor afvoer en verwerking van het ondiep grondwerk volgens **7-1.2**.

22.2 Plaatsing van roostergoot in prefabbeton

22.2.1 Beschrijving

De plaatsing van een roostergoot in prefabbeton omvat de levering van de roostergoten in prefabbeton die voldoen aan de voorschriften van **3-24.8**.

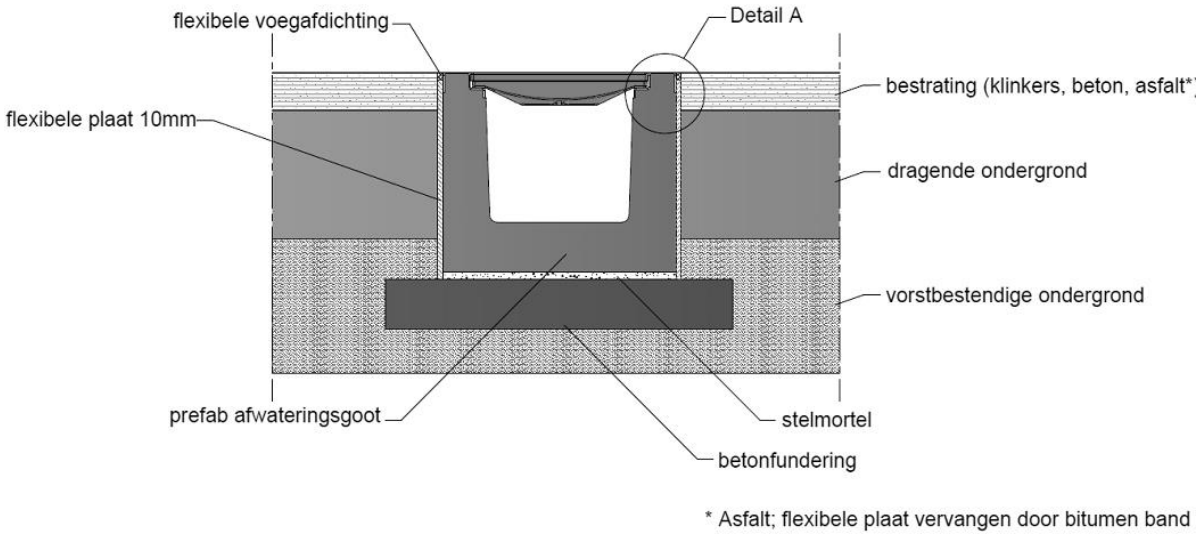
De afmetingen van de roostergoten in prefabbeton zijn vermeld in de opdrachtdocumenten.

22.2.2 Materialen

De materialen zijn:

- roostergoten in prefabbeton volgens **3-24.8**;
- fundering in schraal beton volgens **9-2**;
- stelmortellaag;
- elastische plaat;
- voegafdichting tussen de verharding en de betonnen goot met een elastische voegvulling op basis van een 2 componenten sulfide (thiokol) van grijze of zwarte kleur.

22.2.3 Wijze van uitvoering



Figuur 9-22-2

De uitvoering van de werken omvat o.a.:

- de grondwerken: het nauwgezet vlak afgraven van de bouwsleuf en het afvoeren van de grondspecie naar een stortplaats van de opdrachtnemer;
- het draagvermogen van de grond bedraagt minimum 35 MPa met de statische plaatproef;
- het aanbrengen van de fundering in schraal beton, op een dikte van minimum 15 cm;
- het aanbrengen van een stelmortellaag;

- het een na een juist van hoogte plaatsen van de roostergot in prefabbeton, m.i.v. het waterdicht afkitten van de voegverbindingen met de elastich blijvende kit (of afdichting met rubberen dichtingsring);
- het zijdelings kleven van een elastische plaat tegen de goot van ca. 10 mm dikte;
- bij plaatsing in cementbetonverharding – bij grote aansluitende oppervlakken – het aanbrengen van een evenwijdig aan de goot doorlopende delatatievoeg op 3 m afstand van de goot;
- het afdichten van de aansluitende voeg van de verharding met elastische voegkit op basis van een 2 component sulfide (thiokol) in grijze of zwarte kleur.

Bij een aansluitende bitumineuze verharding is de voeg af te dichten met een bitumineuse voegband.

Bij zwaar verkeer op betonverharding of bestrating van betonstraatstenen is een flexibele afdichting op de zijkant aan te brengen of is een uitwendige verzinkt stalen hoekprofiel toe te passen om schade aan de bovenzijde van de betonnen goot te voorkomen. Bij sollicitatie met zware belastingsgevallen (aslasten) en complexe uitvoeringen dient men voor de uitvoering zich te richten tot de leverancier van de roostergoot in prefabbeton.

22.2.4 Meetmethode voor hoeveelheden

Het leveren en plaatsen van de roostergoot in prefabbeton wordt gemeten per lopende meter, inclusief de fundering en de werken volgens **22.2.2**.

De afvoer en verwerking van de grondoverschotten is vervat in de posten voor afvoer en verwerking van het ondiep grondwerk volgens **7-1.2**.

23 TERUGPLAATSEN VAN AFSLUITINGEN EN MUURTJES

23.1 Beschrijving

Het herbouwen van de afsluitingen en muurtjes gebeurt zoveel mogelijk met materialen afkomstig van de opbraak. Indien de materialen niet herbruikt kunnen worden, worden deze vervangen door de opdrachtnemer. De oorspronkelijke vorm wordt zo goed mogelijk hersteld. Alle werken alsook grondwerken en funderingen zijn te rekenen in de post terugplaatsen van afsluitingen.

23.2 Meetmethode voor hoeveelheden

Het terugplaatsen van afsluitingen en muurtjes wordt per lopende meter in rekening gebracht, inclusief alle palen, pilasters e.d.

24 METALEN AFSLUITING MET DRAADGAAS

24.1 Beschrijving

De metalen afsluiting van draadgaas Type 1 omvat:

- grondwerk voor bouwput;
- het plaatsen van tussenpalen, steunpalen, hoek- en eindpalen in funderingsvoet van beton;
- het plaatsen van spandraden en spanbeugels;
- het plaatsen van draadgaas.

De metalen afsluiting van draadgaas Type 2 omvat:

- grondwerk voor bouwput;
- het plaatsen van tussenpalen, steunpalen, hoek- en eindpalen in funderingsvoet van beton;
- het plaatsen van spandraden en spanbeugels;
- het plaatsen van draadgaas;
- plaatsen van de bovenregel;
- plaatsen van de puntdraad.

24.2 Materialen

De materialen zijn:

- metalen afsluiting van draadgaas volgens **3-95**;
- funderingsvoet van beton.

24.3 Wijze van uitvoering

Vooraleer de opdrachtnemer met de plaatsing van de afsluiting mag starten is het terrein door een landmeterexpert af te palen overeenkomstig de bepalingen van de opdrachtdocumenten.

24.3.1 Type 1

24.3.1.1 Tussenpalen, steunpalen, hoek- en eindpalen

De tussenpalen dienen geplaatst op een afstand h.o.h. van 3,00 m en worden geplaatst in een funderingsvoet van beton met afmetingen 30 × 30 × 50 cm.

De steunpaal wordt bevestigd aan de hoekpaal door middel van een speciaal tussenstuk en bout. De hoek en eindpalen worden geplaatst in een funderingsvoet van beton met afmetingen 30 × 30 × 60 cm. De steunpalen worden eveneens geplaatst in een voet van beton 50 × 30 × 50 cm.

24.3.1.2 Spandraden en spanbeugels

De spandraden worden aangebracht onderaan, bovenaan en tussenin op onderling gelijke afstanden van 0,50 m. De spandraden worden aan de tussenpalen bevestigd door middel van de warteltechniek en aan de eind of hoekpalen door middel van speciale spanbeugels. Het aanspannen van de draden geschiedt door middel van stalen spanbeugels bevestigd aan de spanpalen.

24.3.1.3 Draadgaas

Het draadgaas wordt aan de hoek en eindpalen bevestigd door middel van spanstaven en geplastificeerde binddraad en aan de spandraden d.m.v. geplastificeerde binddraad.

24.3.2 Type 2

24.3.2.1 Tussenpalen, steunpalen, bovenregel, hoek- en eindpalen

De tussenpalen dienen geplaatst op een afstand h.o.h. van 3,00 m en worden geplaatst in een funderingsvoet van beton met afmetingen 30 × 30 × 50 cm.

De steunpaal wordt bevestigd aan de hoekpaal door middel van een speciaal tussenstuk en bout. De hoek- en eindpalen worden geplaatst in een funderingsvoet van beton met afmetingen 30 × 30 × 60 cm. De steunpalen worden eveneens geplaatst in een voet van beton van 50 × 30 × 50 cm.

De bovenregel wordt in de daarvoor voorziene geleidingen geplaatst en onderling verbonden door een kunststof koppeling. Deze geleidingen kunnen deel uitmaken van de puntdraad-houder die bovenop de tussenpalen, hoek- en eindpalen wordt geplaatst.

24.3.2.2 Spandraden en spanbeugels

De spandraden worden aangebracht onderaan en tussenin met een afstand van 1,00 m. De spandraden worden aan de tussenpaal bevestigd door middel van de warteltechniek en aan de eind- of hoekpalen door middel van speciale spanbeugels. Het aanspannen van de draden geschiedt door middel van stalen spanbeugels bevestigd aan de spanpalen.

24.3.2.3 Draadgaas

Het draadgaas wordt aan de hoek- en eindpalen bevestigd door middel van spanstaven en geplastificeerde binddraad, aan de spandraden en de bovenregel d.m.v. geplastificeerde binddraad.

24.3.2.4 Puntdraden

De puntdraden worden geklemd in de puntdraadhouder of bevestigd in de daarvoor voorziene uitsparingen in de overlengte van de buis.

Er worden drie rijen puntdraden voorzien, de puntdraadhouder wordt verticaal opgesteld.

24.4 1.2 Meetmethode voor hoeveelheden

De grondwerken, de funderingen, de palen, spandraden en alle toebehoren worden niet afzonderlijk in rekening gebracht, doch zijn vervat in de eenheidsprijs van het plaatsen van metalen afsluiting met draadgaas. Alleen de effectief geplaatste metalen afsluiting met draadgaas wordt in rekening gebracht en uitgedrukt in m.

25 METALEN TOEGANGSPOORT

25.1 Beschrijving

Metalen toegangspoort omvat :

- grondwerk voor bouwput;
- plaatsen van poortpalen met fundering;
- plaatsen van metalen toegangspoort.

25.2 Materialen

De materialen zijn:

- het funderingsbeton;
- het ongewapend beton voor de funderingsblokken;
- het gewapend beton;
- metalen toegangspoort volgens **3-106**.

25.3 Wijze van uitvoering

25.3.1 Grondwerk

Het grondwerk is volgens **4-3**.

25.3.2 Plaatsing

De poorten zijn te plaatsen volgens de aanduidingen op de plans. De poorten zijn perfect verticaal en horizontaal te plaatsen.

De poortpalen, portalen, looprails e.d. zijn alle op een stevige en monoliet wijze in de grond te funderen met gewapend beton volgens **9-3**. Het gewapend beton is te funderen op een funderingsbalk van schraal beton volgens **9-2**, dikte 30 cm.

25.4 Meetmethode van hoeveelheden

Fundering, ongewapend en gewapend beton worden niet afzonderlijk in rekening gebracht.

De metalen draaipoort wordt per stuk in rekening gebracht met vermelding van het aantal vleugels en de nominale afmetingen.

De metalen schuifpoort en vleugelpoort wordt per stuk in rekening gebracht met vermelding van nominale afmetingen.

26 PLAATSEN VAN WACHTKOKERS VOOR LEIDINGEN VAN OPENBAAR NUT

26.1 Beschrijving

Het plaatsen van wachtkokers voor leidingen van openbaar nut omvat:
- de uitgraving van de sleuf;
- fundering en omhulling van zandcement;
- het plaatsen van de wachtkokers;
- de nylon trekdraad in de buizen;
- het afdichten van de buisuiteinden;
- de aanvulling van de sleuf met zand **3-6.2.2**;
- de werken die van voornoemde werken afhangen of ermee samengaan zoals:
  - het drooghouden van de sleuf;
  - de instandhouding van de sleuf;
  - de ongeschonden bewaring, de eventuele verlegging en terugplaatsing van kabels en leidingen;
  - de verwijdering, het vervoer en het wegbrengen van materialen;
  - de levering, het vervoer en het aanbrengen van materialen.

26.2 Materialen

De materialen zijn :
- zand **3-6.2.2**;
- zandcement volgens **9-1**;
- buizen en hulpstukken voor riolering en afvoer van water volgens **3-24.4.2**;
- afdichtingsringen volgens **3-25**.

26.3 Wijze van uitvoering

De bepalingen van **7-1.1.2** zijn van toepassing.

De opdrachtnemer is gehouden wachtkokers voor leidingen van openbaar nut te plaatsen onder de rijweg op plaatsen aan te duiden door de leidend ingenieur.

De ligging van de wachtkokers dient te worden aangeduid op een werkplan.

De wachtkokers worden grond en waterdicht afgedicht met een afdekkap van pvc.

De wachtkokers moeten op waterdichte wijze aansluiten op de betonconstructies en kunstwerken d.m.v. geschikte muurdoorvoerstukken, mofstukken e.d.

26.3.1 Uitgraving van de sleuven

De uitgraving van de sleuven behelst de grondwerken voor de verwezenlijking van de sleuven waarin de wachtkokers worden geplaatst.

26.3.1.1 Tracé van de sleuven

Het trace is rechtlijnig en haaks op de as van de rijweg. De buizen worden geplaatst op een afstand van 15 cm gemeten tussen de zijkanten van de buizen. De buizen dienen 0,50 m uit te steken achter de wegafboording.

26.3.1.2 Sleufafmetingen

26.3.1.2.A DIEPTE

De diepte van de wachtkokers wordt bepaald door de diverse nutsmaatschappijen. De max. dekking = 1,10 m.

26.3.1.2.B BREEDTE

De overbreedte aan weerszijden van de buis bedraagt 20 cm.

26.3.1.3 Profiel van het oppervlak van de sleufbodem

Het lengteprofiel van het oppervlak van de sleufbodem is rechtlijnig en horizontaal.

26.3.2 Fundering, omhulling en aanvulling van de sleuf

De fundering en omhulling is van zandcement. De dikte van de fundering is 15 cm.

De wachtkokers worden omhuld tot 20 cm boven de buis van de koker.

De verdere aanvulling is met zand volgens **3-6.2.2**.

26.4 Meetmethode voor hoeveelheden

Alleen de effectief geplaatste wachtkokers worden in rekening gebracht en uitgedrukt in m met vermelding van de nominale diameter. De afdichtingskap is vervat in de eenheidsprijs per meter.

27 ENKELVOUDIGE EN/OF MEERDELIGE CONTROLELUIKEN

27.1 Enkelvoudige en/of meerdelige opendraaiende roestvast stalen controleluiken (type 1 – beloop- of overrijdbaar)

27.1.1 Beschrijving

Het plaatsen van enkelvoudige en meerdelige opendraaiende roestvast stalen controleluiken omvat:

- het plaatsen van het kader met het deksel, de doorvalbeveiliging en eventuele tussenbalken;
- het storten van het controleluik in de dekplaat of dakplaat van beton;
- het storten van het controleluik in een gewapende betonbalk bij plaatsing in een betonverharding, bitumineuze verharding of bestrating;
- het leveren en plaatsen van het stortbeton en de wapening voor de gewapende betonbalk;
- het leveren en plaatsen van RVS draadstangen;
- het leveren van de nodige uitlichtsleutels.

27.1.2 Materialen

De materialen zijn:

- enkelvoudige en meerdelige opendraaiende roestvast stalen controleluiken volgens **3-12.5**;
- bevestigingsmiddelen en draadstangen in RVS, kwaliteit 1.4301 (AISI 304) volgens NBN-EN 10088;
- stortbeton voor gewapend beton.

27.1.3 Wijze van uitvoering

Het kader en het controleluik worden geplaatst in één vlak gelijk met:

- ofwel de dek- of dakplaat van het betonnen kunstwerk;
- ofwel de betonverharding;
- ofwel de bitumineuze verharding of bestrating.

De plaatsing gebeurt volgens de plaatsingsvoorschriften van de leverancier.

Bij plaatsing in een betonverharding, bitumineuze verharding of bestrating dient er minimum te worden voorzien in een gewapende betonbalk die rondomrond 30 cm overbreedte heeft t.o.v. het kader van het luik in grondvlak en tot minimum 25 cm dikte.

Er dient steeds een uitzettingsvoeg te worden voorzien tussen deze betonbalk en de rijwegverharding.

Het luik is gesloten en vergrendeld bij het instorten.

Het kader is met RVS draadstangen op de juiste hoogte te positioneren en vervolgens in te storten in de dek- of dakplaat of in een gewapende betonbalk.

27.1.4 Meetmethode voor hoeveelheden

De enkelvoudige en meerdelige controleluiken worden per stuk in rekening gebracht met inbegrip van de doorvalbeveiliging, alle onderdelen, dichtingen en plaatsing.

27.2 Enkelvoudige en/of meerdelige gietijzeren controleluiken

27.2.1 Beschrijving

Het plaatsen van enkelvoudige of meerdelige gietijzeren controleluiken behelst:

- het plaatsen van het beschermde kader met het deksel m.i.v. eventuele tussenbalken;
- het storten van het controleluik in de dekplaat of dakplaat van beton;
- het storten van het controleluik in een gewapende betonbalk bij plaatsing in betonverharding, bitumineuze verharding of bestrating;

- het leveren en plaatsen van het stortbeton en de wapening voor de gewapende betonbalk;
- het leveren en plaatsen van draadstangen;
- het leveren van de nodige uitlichtsleutels.

27.2.2 Materialen

De materialen zijn:

- enkelvoudige en meerdelige gietijzeren controleluiken volgens **3-12.4.2.1**;
- stortbeton voor gewapend beton.

27.2.3 Wijze van uitvoering

Het kader en het controleluik worden geplaatst in één vlak gelijk met:

- ofwel de dek- of dakplaat van het betonnen kunstwerk;
- ofwel de betonverharding;
- ofwel de bitumineuze verharding of bestrating.

Plaatsing volgens de plaatsingsvoorschriften van de leverancier.

Bij plaatsing in een betonverharding, bitumineuze verharding of bestrating dient er minimum te worden voorzien in een gewapende betonbalk die rond om rond 20 cm overbreedte heeft t.o.v. het kader van het luik in grondvlak en tot minimum 8 cm onder het kader.

Er dient steeds een uitzettingsvoeg te worden voorzien tussen deze betonbalk en de rijwegverharding.

Het luik ligt in de kader bij het instorten.

27.2.4 Meetmethode voor hoeveelheden

De enkelvoudige en meerdelige controleluiken worden per stuk en type proefbelasting in rekening gebracht met inbegrip van de regeling en de plaatsing.

27.3 Enkelvoudige en/of meerdelige waterdichte opendraaiende controleluiken van aluminium (type 2 – niet overrijdbaar)

27.3.1 Beschrijving

Het plaatsen van enkelvoudige of meerdelige waterdichte opendraaiende controleluiken van aluminium behelst:

- het plaatsen van een aluminium kader met het deksel, de doorvalbeveiliging en eventuele tussenbalken;
- het waterdicht afwerken van het kader, aansluitend op de betonconstructie;
- het bevestigen van het kader met RVS verankeringsbouten;
- het plaatsen van kunststof ronsels tussen aluminium kader en RVS ronsels.

27.3.2 Materialen

De materialen zijn:

- enkelvoudige en/of meerdelige waterdichte opendraaiende controleluiken van aluminium volgens **3-12.21**;
- bevestigingsmiddelen in RVS AISI 304, kwaliteit 1.4301 volgens NBN EN 10088;
- afdichtingsschuimband uit elastische polyurethaanester, geïmpregneerd met gemodificeerd acrylaat: het materiaal is schimmelbestendig en is bestand tegen water en zouten.

27.3.3 Wijze van uitvoering

Niet-homogene materialen worden galvanisch gescheiden.

De verankering in het betondek geschiedt d.m.v. chemische ankers.

Voor de montage van het deksel controleert de opdrachtnemer de ondergrond naar maattolerantie en oppervlaktegesteldheid. De ondergrond dient door de monteur van het deksel schoon, droog, stof- en vetvrij gemaakt te worden voorafgaand aan de montage.

De controleluiken dienen vlak op het betonoppervlak van de dekplaat te worden aangebracht en dit met voldoende verankeringsbouten.

De afdichtingsschuimband wordt rechtstreeks op het kader aangebracht voordat deze op het betondek wordt gemonteerd. Bij inwendige hoeken dient de afdichtingsschuimbandrubber zorgvuldig en met overlengte aan te sluiten.

27.3.4 Meetmethode voor hoeveelheden

De enkelvoudige en meerdelige controleluiken worden per stuk in rekening gebracht met inbegrip van de doorvalbeveiliging, alle onderdelen, dichtingen en montage.

28 METALEN TRAPPEN

28.1 Beschrijving

Het plaatsen van trappen omvat :

- plaatsen en stellen van de trap;
- maken van de boorgaten;
- verankering van de trap;
- plaatsen van de leuningen.

28.2 Materialen

De materialen zijn:

- Alu-trapbomen volgens **3-12.19**;
- Alu-treden volgens **3-12.19**;
- bevestigingsmiddelen in RVS AISI 304, kwaliteit 1.4301 volgens NBN-EN 10088.

28.3 Wijze van uitvoering

De afmetingen van de trap zijn volgens figuur 9-28-1.

De trap wordt boven- en onderaan vastgemaakt met behulp van roestvrije ankerbouten

De bovenzijde van de betonsokkel ligt op hetzelfde niveau als de omliggende verharding

De toelaatbare doorbuiging wordt beperkt tot de kleinste van volgende twee waarden:

- 5 mm of
- L/500, waarbij L = afstand tussen twee bevestigingspunten, bij een belasting van 5 kN/m² volgens NBN B 03-103.

Indien deze waarden overschreden worden dient de opdrachtnemer de gepaste maatregelen te treffen:

- verzwaring van de trapbomen;
- plaatsen van een extra ondersteuning.

Door de opdrachtnemer is een detailplan samen met een berekeningsnota in 3-voud aan de leidend ingenieur ter goedkeuring voor te leggen.

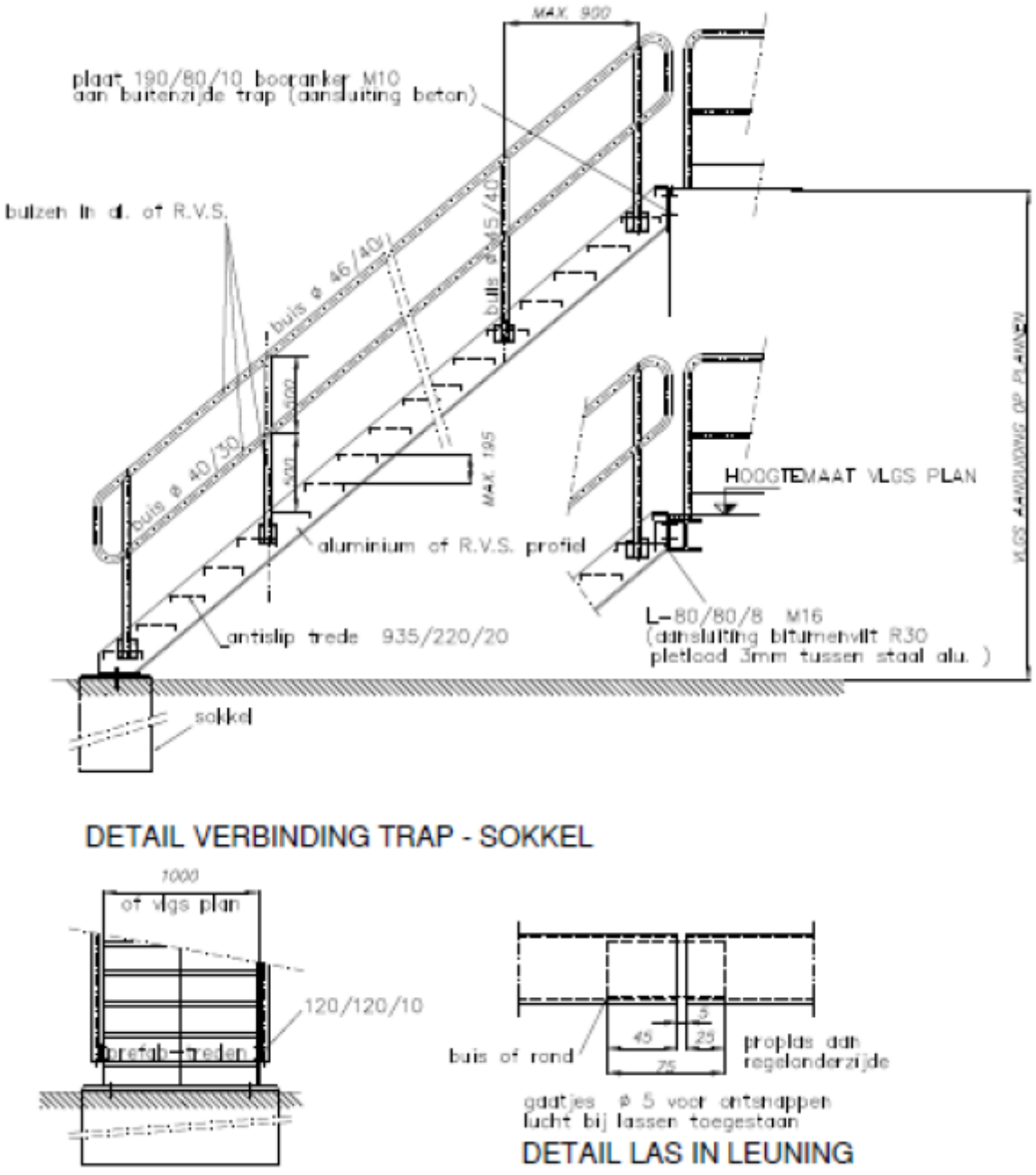
De traptreden zijn voorzien van een antislipafwerking in twee richtingen en een antislipneus.

De trap dient geaard te worden.

28.4 Meetmethode voor hoeveelheden

De trappen worden per optrede in rekening gebracht, inclusief éénzijdig of tweezijdig voorzien van leuning.

De leuningen, aardingen e.d. zijn in de prijs van de trap te begrijpen.


MAX. 900
plaat 190/80/10 booranker M10
aan buitenzijde trap (aansluiting beton)
buizen in al. of R.V.S.
buis ø 46/40
buis ø 45/40
buis ø 40/30
500
500
MAX. 195
HOOGTEMAAT VLGS PLAN
VLGS AANDUIDING OP PLANNEN
aluminium of R.V.S. profiel
antislip trede 935/220/20
L-80/80/8 M16
(aansluiting bitumenvilt R30
pletlood 3mm tussen staal alu.)
sokkel
DETAIL VERBINDING TRAP - SOKKEL
1000
of vlgs plan
120/120/10
prefab-treden
buis of rond
5
45
25
75
proplas aan
regelonderzijde
gaatjes ø 5 voor ontsnappen
lucht bij lassen toegestaan
DETAIL LAS IN LEUNING

Figuur 9-28-1

29 LEUNING (TYPE IA, IB, II, III EN ALU)

29.1 Beschrijving

Het plaatsen van leuningen omvat:

- plaatsen en stellen van de leuning;
- aanbrengen van het bitumenvilt en pletlood;
- de boorgaten;
- de verankering van de leuning aan het beton d.m.v. roestvrije ankerbouten.

29.2 Materialen

De materialen zijn:

- leuning volgens **3-12.34**;
- bitumenvilt R 30;
- pletlood 3 mm;
- de bevestigingsmiddelen in RVS AISI 304, kwaliteit 1.4301 volgens NBN-EN 10088;
- de gebeurlijke kettingen in RVS volgens **3-12.34.5**.

29.3 Wijze van uitvoering

De leuning wordt aan het beton verankerd d.m.v. ankerbouten in voorgeboorde gaten. De maximale onderlinge afstand tussen de stijlen bedraagt 100 cm.

Ingeval de leuning dient te worden geaard zal dit in het bijzonder bestek worden aangegeven.

29.4 Controle

De gemonteerde leuning zal ter plaatse getest worden d.m.v. een horizontaal aan te brengen puntlast conform NBN B 03-103.

De proefopstelling wordt door de bouwheer ter beschikking gesteld. De opdrachtnemer stelt de gewichten ter beschikking (100 kg).

De leuning wordt aanvaard indien de residuele vervorming, na het wegnemen van de proefbelasting, beperkt blijft tot $s \leq l/250$ met

s = residuele vervorming, gemeten in het horizontale vlak, ter hoogte van de bovenste regel;

l = afstand tussen twee verticale stijlen.

De ankerbouten en lassen mogen geen vervormingen vertonen.

De proef wordt, mits aanvaarding, éénmalig uitgevoerd.

29.5 Meetmethode voor hoeveelheden

De leuning wordt per lopende meter in rekening gebracht, met in begrip van eventuele aarding. De kettingen worden per strekkende meter ketting in rekening gerekend.

30 LOOPROOSTERS

30.1 Beschrijving

Het plaatsen van een looprooster omvat:

- het inbetonneren van de inlegkaders bij oplegging op betonconstructies;
- het bevestigen van de inlegkaders op de profielen bij oplegging op staalconstructies;
- het plaatsen van de looproosterelementen met inbegrip van:
  - het voorafgaandelijk uitpassen;
  - de aaneenhechting van looproosterelementen met klemmen om "klikken" te vermijden (min. 4 klemmen per element);
  - het aanbrengen van de nodige uitsnijdingen en verstevigingen ter plaatse van openingen voor ladders, leidingen e.d.;
  - de herstellingswerken aan de eventueel beschadigde zinklaag.

30.2 Materialen

De materialen zijn:

- L-profielen in hetzelfde materiaal als de looproosters, dikte min. 3 mm;
- looproosterelementen volgens **3-94**;
- gebeurlijk krimpvrije opgietmortel volgens **3-72**;
- gebeurlijk bevestigingsmiddelen in RVS AISI 304, kwaliteit 1.4301 volgens NBN-EN 10088 of (AlMg3) volgens **3-94.4**.

30.3 Wijze van uitvoering

Algemeen :

- alle looproosterelementen worden opgelegd in een inlegkader;
- de looproosterelementen steunen alzijdig op de draagconstructie en mogen derhalve nergens “klikken”;
- om dit klikken te vermijden worden de roosters vastgelegd met min. 4 klemmen per element, waarvan max. 2 klemmen bevestigd mogen worden aan het naastliggende looprooster;
- de looproosterelementen mogen onderling en met de opstaande rand van het inlegkader slechts een speling hebben van max. 3 mm;
- voor wat de looproosterelementen in staal betreft, dienen de uitsnijdingen ter plaatse van ladders, leidingen e.d. en de eventuele verstevigingen uitgevoerd te worden vooraleer wordt overgegaan tot het thermisch verzinken van het roosterelement.

De eventuele herstelling van beschadigde verzinkte onderdelen dient, na voorbehandeling, te gebeuren door zinkspuiten (volgens NBN 657), de herstelling is van dezelfde samenstelling en dikte als voorzien.

30.3.1 Looproosterelementen opgelegd op betonconstructies

Bij betonconstructies worden de looproosterelementen opgelegd op ingebetonneerde inlegkaders. De inlegkaders bestaan uit hetzelfde materiaal als het looproosterelement en worden in de betonconstructie verankerd d.m.v. opgelaste stalen ankers, lengte 100 mm a rato van 2 ankers per lopende meter. De hoogte van het inlegkader is maximum 5 mm hoger dan de hoogte van het looproosterelement. Het looproosterelement mag in geen geval boven de betonkonstruktie uitsteken.

De breedte van het inlegkader is minstens gelijk aan de hoogte van het looproosterelement verhoogd met 5 mm.

30.3.2 Looproosterlementen in staalconstructies

Bij staalconstructies worden de looproosterelementen opgelegd op inlegkaders. De inlegkaders bestaan uit L-profielen in staal en worden gelast of d.m.v. bouten in RVS AISI 304 (kwaliteit 1.4301 volgens NBN-EN 10088) bevestigd op de staalprofielen.

De inlegkaders worden op dezelfde manier beschermd als de stalen draagconstructie.

Het inlegkader heeft dezelfde hoogte als het looproosterelement.

De breedte van het inlegkader is minstens gelijk aan de hoogte van het looproosterelement verhoogd met 5 mm.

30.4 Meetmethode voor hoeveelheden

De looproostervloeren worden opgemeten in m², gemeten tussen de binnenkanten van de inlegkaders, inbegrepen de inlegkaders en de bevestigingsklemmen, gebeurlijk krimpvrije opgietmortel.

30.5 Controles

De looproostervloeren worden onderworpen aan vaksgewijze a posteriori uitgevoerde technische keuringen.

De vakken worden afzonderlijk afgebakend op de plans en/of in het bestek.

Bij ontstentenis van die aanduidingen worden ze voorafgaandelijk overeengekomen.

Met het oog op de a posteriori uitgevoerde technische keuringen worden verricht :

- de voorafgaandelijke technische keuring van de looproosterelementen;
- steekproefsgewijze of stelselmatige controles naarmate de uitvoering vordert, teneinde na te gaan of ze overeenkomstig de beschrijving is.

31 IN DE GROND GEVORMDE GEWAPENDE BETONWAND D.M.V. "SECANSPALEN"

31.1 Beschrijving

De in de grond gevormde gewapende betonwand d.m.v. "Secanspalen" als beschoeiing van bouwsleuven en bouwputten omvat o.a.:

- grondwerken, werkvloer, ringbalk of vloerplaat in gewapend beton met inplanting van geleidingsopeningen ;
- in de grond boren van roterende stalen voerbuis di ~ 500 mm met inwendig roterende spiraalschroef voor de grondafvoer naar de oppervlakte;
- storten van beton in de voerbuis via de holle draaias van de spiraalschroef;
- aanbrengen van wapening in het boveneind van de vers gestorte betonpaal;
- herhaling van bovengenoemd proces tot vorming van palenwand, met enkelvoudige of meervoudige rij palen;
- gedeeltelijk slopen van ringbalk of vloerplaat m.i.v. afvoer van het puin.

31.2 Materialen

De materialen zijn:

- beton volgens **9-3**;
- staal voor het wapenen van het beton volgens **3-12.2**.

31.3 Wijze van uitvoering

31.3.1 Afmetingen

De stalen voerbuis heeft standaard een diameter volgens aanduiding in het bijzonder bestek.

De inplanting en tussenafstand van de betonpalen dient zodanig te worden gekozen dat de palenwand:

- bij enkelvoudige palenwand perfect gronddicht is;
- bij wand gevormd met 2 of 3 rijen palen waterdicht is (geen stromend lekdebiet, enkel druppelvorming toegelaten).

31.3.2 Druksterkte beton

omgevingsklasse :	EE2 + EA1 (volgens NBN B 15-001 en NBN EN 206-1)
sterkteklasse:	min. C20/25
consistentieklasse:	S3
blootstellingsklasse:	5b

31.3.3 Secans-palenwand

De uitvoering van een gewapende betonwand met "secanspalen" omvat o.a.:

- het uitzetten van de as van de wand en de inplanting van de palen dmv piketten;
- de uitvoering van een gewapende betonnen ringbalk (= geleidingsbalk) waarin de doorvoeropeningen op de as van te boren palen worden voorzien. Afhankelijk van de toepassing is de geleidingsbalk te vervangen door een vloerplaat.

De uitvoering in 1ste fase van primaire betonpalen op een onderlinge tussenafstand volgens aanduiding op het palenplan omvat:

- het boren van een gat in de grond, onder bescherming van een recupereerbare roterende stalen voerbuis, d.m.v. een in tegenwijzerzin draaiende schroefbuis bevestigd op een holle aandrijfas;
- het boren tot op de aangegeven diepte met afvoer van de grond binnen de sectie van de voerbuis naar het boveneind, zonder dat hierbij de aangrenzende grond mag ontspannen;

- eens op diepte gekomen, wordt via de holle aandrijfas van de schroefboor beton aangevoerd naar het ondereinde van de geboorde paal;
- onder bewaring van voldoende overdruk aan beton wordt al draaiende de voerbuis opgetrokken en de meegevoerde grond naar boven afgevoerd
- zodra de betonpaal gevormd is, wordt over de laatste meters de wapeningskorf en/of profielstaal gecentreerd in de gestorte betonpaal aangebracht.

De uitvoeringswijze van de palen verloopt verder volgens het volgende principe:

- uitvoering van de primaire palen nrs: 1/5/9/13/17/21/enz.;
- uitvoering van de secundaire palen nrs: 3/7/11/15/19/enz.;
- uitvoering van de tertiaire palen nrs: 2/4/6/8/10/12/enz.

De wachttijd tussen het boren van bv. de primaire palen en deze van de volgende palenreeks dient voldoende kort gehouden derwijze dat de stalen voerbuis bij de volgende palenrij perfect in de primair gevormde paal insnijdt.

Tijdens het boren dient de verticaliteit van de voerbuis te worden gecontroleerd en geregistreerd met een electronische waterpas. De maximum toegelaten verticale afwijking bedraagt 10 cm over de lengte van de paal.

Ter hoogte van de aanwezige leidingen van openbaar nut zijn door de opdrachtnemer tegen het instorten van deze leidingen beschermende maatregelen te nemen (o.a. door verlenging van de geleidingsbuizen tot onder de LON).

Door de opdrachtnemer zijn voorafgaandelijk volgende documenten aan de leidend ingenieur ter goedkeuring voor te leggen:

- een beschrijvende nota i.v.m. de uitvoeringswijze (materieel + uitvoeringsfasen) van de palenwand;
- een berekeningsnota palenplan en uitvoeringsplan van bouwput van elke uitvoeringsfase;
- referentielijst van uitgevoerde soortgelijke werken met secanspalen.

Tijdens de uitvoering van de secanspalen zelf zijn volgende gegevens per paal door de opdrachtnemer bij te houden:

- nr. paal;
- datum, uur en aanvang en einde vorming paal;
- per dag aanduiding van de uitgevoerde palen op het palenplan;
- onderpeil en bovenpeil van de geboorde palen;
- verticaliteit van elke paal;
- hoeveelheid verbruikt beton per paal.

31.3.4 Bouwputten met secans-boorpalen

31.3.4.1 Algemeen

Het realiseren van een watervrije bouwput wordt verkregen door het construeren van een water- en gronddicht scherm dat bestaat uit in elkaar geboorde palen. Het geheel van de wand is in zowel verticale als horizontale krachtwerkingen te weerstaan, al dan niet met stempelniveaus. Naargelang de aard en het aantal stempelniveaus (de uitwendige druk mag onder geen beding gereduceerd worden door droogzuiging) kan de paaldiameter en de wapening van de palen variëren. De palen dienen echter zodanig gedimensioneerd te zijn dat, na de uitvoering van de aansluitconstructie, ze de volledige grond- en waterdruk kunnen blijven weerstaan.

Op de bouwputten dienen tijdens de werkperiode de nodige maatregelen getroffen teneinde de bouwputten te beveiligen volgens de gestelde randvoorwaarden van de rekennota.

De opdrachtnemer dient bij zijn inschrijving een rekennota dienaangaande voor te leggen, hierbij dient rekening gehouden met de wapening van de palen zodat deze alle krachten kunnen weerstaan.

De palen dienen geboord tot minimum de diepte zoals aangegeven op de plannen.

31.3.4.2 Uitvoering

De uitvoering van de boorpalen is volgens **31.3.3**.

De uitvoering van de bouwput omvat verder de hiernavolgende grond- en betonwerken.

De ontgraving van de grond binnen het kunstwerk zal in den natte worden uitgevoerd. Ter voorkoming van welvorming en de daaruit volgende zijdelingse ontlasting van de grond, zal het waterpeil binnenin de schacht steeds minimum 1 m hoger worden gehouden dan het grondwaterpeil.

Het grondwerk binnen de schacht omvat eveneens:

- het afbreken van constructies en massieven van hout, ongewapend beton, natuursteen, gewapend beton, metaal met een omvang kleiner dan 0,50 m³;
- het uitgraven van en verwijderen van verlaten kabels;
- het gebeurlijke opbreken en verwijderen van aanwezige buizen, leidingen of duikers met een inwendige doorsnee kleiner dan 0,1m2 m.i.v. de toegangs- en/of verbindingsput, allerhande aansluitingen, e.d.

Ingeval er geen grondwaterverlaging is toegestaan, zijn onderhavige bepalingen i.v.m. onderwaterbeton van toepassing.

Vóór het storten van de onderwaterbetonvloer wordt de palenwand t.h.v. de onderwaterbetonvloer onder hoge druk gereinigd en wordt het grondwerk over de volledige oppervlakte genivelleerd. Het reinigen omvat het verwijderen van alle grondresten en de controle hiervan d.m.v. een onderwatercamera met simultaanbeeld aan de oppervlakte en video opname. De opdrachtnemer dient de nodige maatregelen te treffen ter vermindering van de troebelheid van het water. De videocassette van het reinigen en nivelleren dient aan de leidend ingenieur te worden overgemaakt. De betreffende leveringen en werken zijn een last van de aanneming.

De stortwijze van de onderwaterbetonvloer dient ter goedkeuring aan de leidend ingenieur te worden overgemaakt. Het onderwaterbeton is volgens **9-14**. Hulpstoffen mogen worden toegevoegd, maar mogen niets afdoen aan de vereiste weerstand van het onderwaterbeton.

Trillen van onderwaterbeton is niet toegestaan.

Het bovenpeil van de onderwaterbetonvloer wordt met de nodige zorg afgewerkt en wordt voorzien van de nodige staven voor verankering met de definitieve vloerplaat.

Bijzondere aandacht zal worden besteed aan de aansluiting onderwatervloer-palenwand en de beperking van de afschuifkrachten in de palenwand.

Om een goede verankering te verkrijgen van de bodemplaat met de in de grond gevormde palen dient de opdrachtnemer de palen over een hoogte van min. 70 cm uit te klappen. Dit inklappen dient over een diepte van min. 10 cm te gebeuren. Hierna dient het volledig oppervlak gereinigd te worden, voordat de ankers worden aangebracht en de betonvloer wordt gestort.

Vóór het storten van de wanden dienen de palen gereinigd te worden.

De bovenkant van het onderwaterbeton dient te worden genivelleerd.

Wanneer het onderwaterbeton voldoende weerstand heeft (de opdrachtnemer dient hiertoe de nodige kubussen te bewaren onder water om ter zelfcontrole te laten drukken in een erkend laboratorium) kan het leegpompen van het kunstwerk worden aangevat.

De resultaten van de drukproeven worden voorgelegd aan de opdrachtgever.

Vooraleer de schacht leeg te pompen, zal de opdrachtnemer d.m.v. een berekeningsnota aantonen dat een veiligheid tegen opdrijven van 1,10 bereikt is. Zonodig zal de opdrachtnemer voldoende ballasten om het opdrijfevenwicht met voldoende veiligheid te kunnen garanderen.

Het leegpompen van de schacht gebeurt in 2 fases, in het bijzijn van de toezichter en gedurende een periode vrij van neerslag. In een eerste fase wordt water uit de schacht gepompt tot halve hoogte van de put. Nadien wordt het waterpeil nauwkeurig opgemeten. Na 12 uur wordt het waterpeil opnieuw opgemeten en wordt het lekdebiet bepaald. De vrijgemaakte wand wordt nauwkeurig geïnspecteerd op eventuele water en/of zandinfiltraties. Na bevredigend resultaat wordt de schacht volledig leeggepompt. Het lekdebiet wordt opnieuw bepaald en mag maximum 4 l per m² wand bedragen. Zo lekdebieten worden vastgesteld groter dan de toegelaten waarden, wordt de schacht opnieuw met

water gevuld. Na het dichten van de lekken d.m.v. injecties kan de leegpompprocedure worden herhaald. Het waterdicht maken van de schacht en alle bijhorende werken is een last van de aanneming.

Tijdens en na het betonneren tot de definitieve vloer zijn volledige weerstand heeft, zal de opdrachtnemer via een draineerlaag en de nodige ontlastingsbuizen het lekwater tussen onderwatervloer en vloerplaat opvangen en afvoeren. Onmiddellijk voor het storten van de definitieve vloer wordt de draineerlaag t.h.v. de verankeringsstaven weggenomen.

Na volledige verharding dienen de ontlastingsbuizen te worden afgedicht en in de vloer te worden ingewerkt (dekking minimum 5 cm).

Voor het betonneren van de vloerplaat dient de opdrachtnemer een stortplan ter goedkeuring aan de leidende ambtenaar voor te leggen. De opdrachtnemer mag het beton storten d.m.v. stijgbuizen en een betonpomp, hij dient echter de nodige maatregelen te nemen om segregatie te voorkomen.

De nodige waterdichtheidsstrippen tussen vloerplaat en de zijwand en tussen de diverse zijwand-moten moeten worden voorzien.

31.3.4.3 Zettingen

De werken moeten zo worden opgevat en uitgevoerd dat geen schade aan gebouwen, leidingen en wegen wordt aangericht, en de veiligheid van de gebouwen, leidingen en verkeer ten allen tijde verzekerd blijft. Onafgezien van het feit dat geen schade mag veroorzaakt worden door de werken, dienen de absolute zettingen van gebouwen en bestaande constructies kleiner te zijn dan 2 cm en van het wegdek en open plaatsen kleiner dan 3 cm bij het einde van de werken.

Alle bijkomende maatregelen en werken om schade te vermijden, zoals o.m. bijkomende injecties, grondverbeteringen, aanleggen of herleggen en herstellen van leidingen zijn in de eenheidsprijzen van de werken begrepen en zullen geenszins aanleiding geven tot bijkomende vergoedingen of termijnsverlengingen.

31.4 Meetmethode voor hoeveelheden

De wand gevormd door secanspalen wordt uitgedrukt in m² (= lengte wand × diepte). Diepte = nuttige hoogte van de wand. De nuttige hoogte is de lengte tussen aanzetpeil en afkappeil.

Het slopen van de paalkoppen tot aan het (funderings-)aanzetpeil van de constructie is onder een afzonderlijke post in de meetstaat opgenomen.

De te plaatsen wapening wordt uitgedrukt in kg en in een afzonderlijke post in de meetstaat opgenomen. Het leveren en plaatsen van de wapening is inbegrepen.

Het doorboren van massieven in metselwerk, natuursteen, ongewapend beton, gewapend beton e.d. wordt onder een afzonderlijke post in de meetstaat aangerekend.

De aanleg van een geleidingsbalk of vloerplaat, de opbraakwerken voor o.a. de geleidingsbalk, werkvloeren e.d. zijn te begrijpen in de post werfinstallatie.

Bouwputten uitgevoerd d.m.v. secansboorpalen zijn in de meetstaat als volgt opgesplitst:

- de uitvoering van de wand van de bouwput met secanspalen in m²;
- de uitgraving bij niet-verlaagde grondwaterstand in m³;
- het storten van de onderwaterbeton in m3, inclusief het hakwerk onder water in de wanden tot op de wapening en de reiniging van de wanden, het leegpompen van de bouwput e.d.

31.5 Controles

Elke secanspalenwand of gevormde bouwput wordt als een afzonderlijk vak beschouwd.

Alle voorbereidingswerken m.b.t. de controle van de goede uitvoering van de palenwand zijn een last van aanneming.

31.5.1 Controle druksterkte

Voor de controle van de minimum druksterkte van 25 N/mm² worden per vak 2 cilindrische kernen (di 100 mm en lengte van 100 mm) geboord en op druksterkte beproefd volgens EN 196-1.

31.5.2 Controle continuïteit en afmetingen secanspalenwand

Per vak is door de opdrachtnemer op tegensprekelijke wijze de secanspalenwand op zijn juistheid qua inplanting, verticaliteit, diameter en dikte, op aanwezigheid van inschroevingen, waterdichtheid e.d. te controleren en in een rapport neer te schrijven. Hij levert hiertoe alle noodzakelijke personeel en middelen.

Er mogen over de volledige hoogte van de secanspaal geen inschroevingen voorkomen welke groter zijn dan 20 % van de voorgeschreven diameter van de paal of dikte van de wand.

31.6 Specifieke kortingen wegens minderwaarde

Minwaarde overeenkomstig **9-15.4**.

Afwijkingen i.v.m. waterdichtheid en/of verticaliteit van de wand geven steeds aanleiding tot weigering van de wand. Door de opdrachtnemer zijn voor hiervermelde afwijkingen bijkomende palen te boren en/of injectiewerken met cementspecie uit te voeren tot volledige voldoening van de leidend ingenieur.

32 MICROPALEN

32.1 32.1 Beschrijving

Het maken van micropalen omvatten:

- het boren van de gaten door metselwerk, natuursteen, beton, hout, grond e.d.;
- realiseren van de micropalen met nuttig draagvermogen van 250 kN.

32.2 32.1.1 Materialen

De materialen zijn :

- cementgrout;
- wapeningsstaal voor gewapend beton volgens **3-12.2**;
- hulpstoffen voor beton volgens **3-20**;
- aanmaakwater volgens NBN B 15-102.

32.3 Wijze van uitvoering

De micropalen worden uitgevoerd m.b.v. boormachines met afmetingen aangepast aan de werkomstandigheden. Het boren zal geschieden zonder heien of trillen, d.w.z. enkel met een draaibeweging van de boorstangen, en dit onder bescherming van een metalen voerbuis.

De palen worden voorzien van de nodige wapening over de hele lengte van de paal. Ze hebben een nuttig draagvermogen van 250 kN. De omhulling van het staal bestaat uit een cementgrout waarvan de water/cement factor kleiner is dan 0,65. De hoeveelheid cement dient minimum 1200 kg/m³ injectiespecie te bedragen. Het plaatselijk uitstromen van de cementgrout dient voorkomen te worden door het plaatsen van een stalen koker.

De opdrachtnemer dient volgende documenten ter goedkeuring aan de leidend ingenieur voor te leggen:

- beschrijvende nota i.v.m. de uitvoeringswijze (materieel, uitvoeringsfasen) van de micropalen;
- technische nota met dimensionering van de palen op basis van het grondonderzoek en rekening houdend met volgende criteria:
  - de puntweerstand van de paal zal berekend worden op basis van de nominale diameter van de micropalen (diameter boorkop of boorbuis);
  - de zijdelingse wrijving zal verwaarloosd worden over de eerste meter onder de aanzet van de fundering;

De grens-wrijvingsweerstand langs de paalschacht zal rekening houden met een diameterverhoging door injectie onder druk in de verhouding:

- 1,4 voor zand en grind;
- 1,5 voor leem;
- 1,8 voor klei en mengsel;
- 1,2 voor verweerde rots;
- de veiligheidscoëfficiënt zal minstens 2,5 bedragen;
- referentielijst van in gelijkaardige gronden uitgevoerde palen.

Tijdens de uitvoering der boringen zal de opdrachtnemer diagrafieën opstellen, d.w.z. registratie van de boorparameters, nl.:

- boorsnelheid;
- drukkracht op de boorstangen;
- draaikoppel uitgeoefend op de boorstangen;
- druk in de vloeistof.

Gedurende de uitvoering van de palen zal de opdrachtnemer een rapport opstellen per paal met vermelding van:

- nummer paal;
- nominale belasting;
- datum uitvoering boring;
- wapening:
  - doorsnede;
  - lengte;
- boorprofiel (metselwerk, natuur van de grond ...);
- volume cementgrout omhulling van de wapening;
- injecties per fase:
  - data;
  - samenstelling en hoeveelheid grout;
  - injectiedrukken.

32.4 Meetmethode voor hoeveelheden

De micropalen worden per stuk in rekening gebracht.

Doorboren van massieven van metselwerk, natuursteen, beton, grond e.d., opbraakwerken, grondwerk, werkvloer, pvc-manchetten, herstellen van fundering, wegherstellingen e.d. worden niet afzonderlijk in rekening gebracht.

33 ONDERVANGEN VAN FUNDERINGSMUREN

33.1 Beschrijving

De ondervangingswerken omvatten:

- uitgravingen m.i.v. sloopwerken en het nodige schoorwerk;
- maken van een funderingszool;
- ondermetselen van bestaande fundering;
- opvulling met krimpvrije mortel.

33.2 Materialen

De materialen zijn :

- metselwerk met volle bakstenen volgens **3-27.1**;
- beton voor gewapend beton;
- krimpvrije mortel;

33.3 Wijze van uitvoering

De opdrachtnemer dient deze werken met de meeste zorg uit te voeren teneinde alle zettingen en schade aan de betrokken gebouwen te vermijden. Het ondermetselen ineens op volle hoogte gebeurt met stroken die niet langer zijn dan 1,00 m, de uitgravingen worden hierbij beperkt tot 1,50 m breedte.

Na uitgraven op gewenste diepte wordt een funderingszool van beton volgens **9-3**, dikte 50 cm, op een zuiver gemaakte grond gestort. Deze zool is minstens even breed als de bestaande fundering. De funderingsmuur wordt vervolgens ondermetseld. De ruimte tussen opgemetseld gedeelte en bestaande fundering wordt opgevuld met krimpvrije mortel.

Het ondermetselen zal eerst gebeuren over één meter vanaf de as van de scheidingsmuur. Pas na het verharden van de krimpvrije mortel van dit deel zal een meter op dezelfde manier ondermetseld worden aan de andere kant van de scheidingsmuur.

Nadat nabij beide uiteinden van de huisgevel twee meter ondermetseld zijn zal de rest van de muur, op dezelfde wijze, ondermetseld worden in stukken van hoogstens 1,00 m lengte.

De opdrachtnemer legt, ten laatste 30 kalenderdagen voor de aanvang van de werken, een schets met de opeenvolging der verschillende fasen ter goedkeuring voor aan de leidend ingenieur . Hij voorziet ook het nodige schoorwerk om horizontale bewegingen van de muur te verhinderen.

33.4 Meetmethode voor hoeveelheden

De meetmethode van de desbetreffende posten zijn aangegeven in de samenvattende opmetingsstaat.

34 HET HOOGTE BRENGEN VAN KELDERDEKSEL EN/OF ROOSTERS MET METSELSTENEN EN/OF ONGEWAPEND BETON

34.1 Beschrijving

Het op hoogte brengen van kelderdeksels en/of roosters behelst :

- het eventuele grondwerk voor het vrijmaken van de deksels en/of roosters;
- het omzichtig opbreken van de deksels en/of roosters;
- het aanpassen van de regelings- en/of betonrand;
- de cementering;
- de bescherming;
- het terugplaatsen en stellen van de deksels en/of roosters.

34.2 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**;
- zand voor cementbeton voor gebouwen en kunstwerken volgens **3-6.2.7**;
- cement volgens **3-8**;
- aanmaakwater volgens NBN B 15-102;
- hulpstoffen voor mortel en beton volgens **3-20**;
- anionische emulsie volgens **3-11.4.1**.

34.3 Wijze van uitvoering

34.3.1 Grondwerk

Het eventuele grondwerk is volgens **4-3**.

Het terug aanvullen zal gebeuren met zand volgens **3-6.2.2**.

34.3.2 Opbraakwerken

Het omzichtig opbreken van de deksels en/of roosters is volgens **1.1.2.5**.

34.3.3 Aanpassingswerken van metselwerk en/of ongewapend beton

Het aanpassingsmetselwerk is volgens **9-4**.

De aanpassingswerken van ongewapend beton zijn volgens **9-3**.

34.3.4 Cementeren van de wanden van metselwerk

Het cementeren op binnen- en buitenwanden is volgens **9-6**.

34.3.5 Beschermen

Het beschermen van de wanden in aanraking met de grond (buitenwand) is volgens **9-7**.

34.3.6 Herplaatsen van deksels en/of roosters

De deksels en/of roosters worden herplaatst op dezelfde hoogte van de aangrenzende verharding.

34.4 Meetmethode voor hoeveelheden

Het op hoogte brengen van deksels, roosters en/of kelderopeningen met metselwerk (m.i.v. cementering en bescherming) wordt per stuk in rekening gebracht.

35 FUNDERINGSVERBETERTECHNIEKEN

35.1 Diepteverdichting van ondergrond door middel van grindpalen (grindkernen)

35.1.1 Beschrijving

Op plaatsen waar de ondergrond beneden de funderingsaanzet van de rioolsleuven of bouwputten tot op een grote diepte onvoldoende draagvermogen bezit, worden volgens afbakening van de zone door de leidend ingenieur, grindpalen in de grond gevormd tot op de draagkrachtige dieper gelegen grondlagen.

35.1.2 Materialen

De materialen zijn:

- steenslag 7/20 volgens **3-7.1.2.8**;
- menggranulaat volgens **3-7.1.1.1.B.6** en **3-2.2.9**.

35.1.3 Wijze van uitvoering

De plaatsingstolerantie bedraagt maximaal 20 cm.

35.1.3.1 Klassieke uitvoeringsmethode: uitvoering met vibroflotnaald

Onder voortdurend trillen en mede dankzij het eigen gewicht van de trilnaald en een neerwaartse gerichte kracht, wordt de trilnaald of vibroflotnaald tot op de gewenste diepte in de grond gedreven. Hierbij wordt de natuurlijke bodem radiaal opzij verdrongen. Aldus ontstaat een cilindrische holle ruimte in de grond welke door middel van persluchtinjectie wordt opengehouden.

De uitvoering van de grindpalen dient te geschieden bij niet-verlaagde grondwaterstand, tenzij in het bijzonder bestek een grondwaterverlaging wordt toegestaan.

De achtereenvolgende uitvoeringsstappen bestaan uit:

- het in de grond drijven van een vibroflotnaald tot op de draagkrachtige grond;
- de vibroflotnaald lichtjes op halen;
- injecteren van grind of steenslag (al of niet gemengd met cement) onder verhoogde luchtdruk. Het materiaal wordt ingebracht via de ringruimte omheen de trilnaald of via een inwendige voerbuis, welke vanaf het maaiveld tot onder de punt van de vibroflotnaald reikt;
- het geïnjecteerde grind wordt vervolgens door de vibroflotnaald tegen de grondwand gedrukt en verdicht tot het voorgeschreven draagvermogen (opnamecapaciteit) van de bodem in de beschouwde zone wordt bereikt;
- het trapsgewijs herhalen van ophalen van de vibroflotnaald, het toevoeren van grind en vervolgens neerwaarts verdichten van het grind moet resulteren in de vorming van een sterk verdichte continue grindzuil in de grond.

Het uitvoeren van grindpalen met een trilnaald of vibroflotnaald wordt behandeld in de norm NBN EN 14731 Uitvoering van bijzonder grondwerk – grondverbetering door dieptrillen.

35.1.3.2 Alternatieve uitvoeringsmethode: uitvoering met een in de grond getrilde voerbuis

Een stalen hulpcasing of voerbuis (holle buis met afsluitbare voet) wordt bovenaan de kop ingeklemd en in de grond getrild met een hoogfrekwent trilblok met variabel moment, tot de gewenste diepte wordt bereikt.

De uitvoering van de grindpalen dient te geschieden bij niet-verlaagde grondwaterstand, tenzij in het bijzonder bestek een grondwaterverlaging wordt toegestaan.

De achtereenvolgende uitvoeringsstappen bestaan uit:

- het in de grond trillen van een stalen hulpcasing of voerbuis (holle buis met afsluitbare voet);

- eens op diepte wordt de voerbuis gevuld met grind, steenslag of mengpuin;
- na het vullen van de voerbuis wordt de voet opengemaakt en wordt de voerbuis al trillend opgetrokken, hierdoor wordt het materiaal in de grond verdicht;
- het trapsgewijs herhalen van trillend optrekken van de voerbuis, het toevoeren van grind, steenslag of mengpuin en vervolgens neerwaarts trillen van de voerbuis moet resulteren in de vorming van een sterk verdichte continue grindzuil in de grond.

Deze alternatieve uitvoeringsmethode leidt doorgaans tot hogere trillingen dan de klassieke uitvoeringsmethode met vibroflotnaald. Bij aantreffen van harde steenlagen in de ondergrond, leidt dit vaak tot hogere trillingen en het moeilijker inbrengen van de voerbuis.

35.1.3.3 Trillingsmetingen

Met het oog op voorkoming van schade is bij de uitvoering van grintpalen nabij leidingen, constructies en gebouwen door de opdrachtnemer, als last van de aanneming steeds een geijkt trillingsapparaat (type piëzo-elektrische versnellingsopnemer) vanaf de start van de funderingswerken en voor de gehele duur van deze werken op de werf te leveren en op te stellen. Een geldig calibratie certificaat volgens DIN 45669 van minder dan 2 jaar oud dient voorgelegd. Door de opdrachtnemer zijn met hiertoe opgeleid en ervaren personeel de trillingsmetingen uit te voeren.

Het trillingsmeetapparaat moet uitgerust zijn met een auditief en visueel alarm. Dit alarm moet in werking treden van zodra de ingestelde toelaatbare grenswaarde overschreden wordt. Voor zover in het bijzonder bestek geen strengere grenswaarde is opgenomen, mag in de nabijheid van hiervoorvermelde constructies de kortstondige grenswaarde van 4 mm/sec of de continue grenswaarde van 2 mm/sec overschrijden. Bij overschrijding van deze grenswaarde dient de opdrachtnemer aanstonds de heiwerken stop te zetten en de passende maatregelen te nemen (andere trilblok, voorboren e.d.) om de veroorzaakte trillingen onder de toegelaten grenswaarde te houden.

Er dient dagelijks een outprint van de geregistreerde waarden aan de toezichter en bouwheer te worden overgemaakt.

Alle hieraan verbonden kosten zijn een last van de aanneming.

In de prijs van de grindpalen zijn alle kosten die verband houden met de uitvoering, controle en alle mogelijke meerkosten met betrekking tot de verder te leveren werken, zoals leveren en plaatsen van zandcement in 2 fasen, opslagplaatsen, rijplaten, instandhouding waterafvoer, ongeschonden bewaring van kruisende nutsleidingen, meerkosten uitgraving, afvoer en verwerking grondoverschotten, e.d. te begrijpen. De kosten m.b.t. de bijkomende grondwaterverlaging, beschoeiing, bestempeling, rendementverlies e.d. dienen eveneens te zijn begrepen in de eenheidsprijs voor de palen. Overdiepten welke te wijten zijn aan een fout van de opdrachtnemer dienen als last van de aanneming te worden aangevuld met zand volgens **3-6.2.2** of zandcement volgens **9-1**.

De grindpalen zijn minimum uit te voeren tot 1 m boven de funderingsaanzet van de buizen of kunstwerken.

Bovenop de grindpaal is, volgens aanduiding en volgens de voorschriften van het bijzonder bestek, na afgraving van de grond tot de funderingsaanzet de fundering (zandcement, gewapende betonplaat e.d.) aan te brengen.

35.1.4 Dimensionering grindpalen

De dimensionering van de grindpalen wordt aangegeven in het bijzonder bestek:

- minimale diameter;
- benaderde lengte (afstand tussen funderingsaanzet tot benaderde diepte draagkrachtige grondlaag);
- tussenafstanden en configuratie van de inplanting van de grintpalen:
  - als doorlopende funderingszool onder leidingen tot en met diameter 400 worden de grindpalen niet-geschrankt geplaatst;
  - voor leidingen groter dan 400 mm dienen de grindpalen geschrankt te worden;

  - onder doorlopende funderingszolen mag de tussenafstand van de paalassen niet groter zijn dan 2,50 m; de afstand tussen de paalassen bedraagt minimum 1,5 maal de diameter van de grindpaal of minimum 1,20 m;
  - indien de grindpalen onder een algemene funderingsplaat worden geplaatst, mag er maximum 9 m² (of 3 m × 3 m) afgestempeld worden op 1 grindpaal, de minimum oppervlakte bedraagt 2,25 m² (of 1,5 m × 1,5 m);
- indien er geen paalbelastingsproef dient uitgevoerd volgens **35.1.6.2**, dient het draagvermogen verminderd met een factor 1,5.

35.1.5 Meetmethode voor hoeveelheden

De grindpalen worden per stuk in afzonderlijke posten in de samenvattende opmetingsstaat, volgens diameter en nuttige lengte in rekening gebracht.

De voor betaling in rekening te brengen lengte van grindpaal is de nuttige paallengte (=lengte tot aan funderingsaanzet buisleiding of constructie).

In de prijs van de grindpalen zijn alle kosten te begrijpen welke met de uitvoering, controle en alle mogelijke meerkosten met betrekking tot de verder te leveren werken, zoals slopen grindpaalkop en afvoeren steenpuin, meerkosten afgraving en afvoer grondwerken, e.d. te begrijpen.

Het doorboren van weerstandbiedende bovenlagen dient begrepen te zijn in de prijs van de grindpalen.

In de meetstaat is een afzonderlijke post voorzien voor het vergoeden van alle kosten en prestaties m.b.t. de uitvoering van de belastingsproef volgens **35.1.6.2**.

35.1.6 Controles

35.1.6.1 Tijdens uitvoering van de grindpalen

Volgende registratie is per grindpaal uit te voeren en op fiche bij te houden:

- de voortgangssnelheid en de uitgeoefende energie op de trilnaald/voerbuis tijdens het inbrengen;
- de variatie in hoogte van de trilnaald/voerbuis gedurende het volledige uitvoeringsproces van de grindkern in functie van de tijd;
- de uitgeoefende energie tijdens het optrekken en opnieuw inbrengen van de trilnaald/voerbuis;
- diepte trilnaald/voerbuis ten opzichte van het maaiveldpeil;
- hoeveelheid in de paal gestort grind;
- diepte stoppeil van grindpaal;
- trillingswaarden (enkel in nabijheid van constructies).

35.1.6.2 Paalbelastingsproef (controle van het draagvermogen)

Er dient minstens 1 paalbelastingsproef uitgevoerd per 2000 lopende meter grindpalen of per 400 grindpalen.

In het bijzonder bestek is de grootte van de proefbelasting en de hierbij toelaatbare zetting weergegeven. De proef zal ten vroegste 2 weken na het uitvoeren van de grindkern plaatsvinden.

De paalbelastingsproef dient niet uitgevoerd voor werven met minder dan 1000 lopende meter grindpalen of minder dan 400 grindpalen. In dat geval dient het toegelaten draagvermogen verminderd met een factor 1,5.

De paalbelastingsproef dient niet uitgevoerd bij toepassing van grindpalen onder de fundering van de rioolsleuven en/of constructies met beperkte omvang (kleine pompstations, overstorten, knijpconstructies, in- en uitstroomconstructies) waar de grindpaal eerder als grondverbetering wordt voorzien.

De belastingsproef dient te gebeuren conform de bepalingen van Index 21 Deel A – Funderingspalen vervaardigd door grondverdringing, Regie der Gebouwen (1999).

35.1.6.3 Controle van de diameter

Bij het maken van de rioolsleuf en/of bouwput, dient er een controle van de diameter van de grindpaal te gebeuren.

Er dient minimum 1 controle per 100 grindpalen te worden uitgevoerd, met een minimum van 3 per werf.

De controle van de diameter is een last van de aanneming.

35.1.6.4 Controle van de continuïteit

De controle van de continuïteit dient enkel te gebeuren in het geval van een anomalie in de uitvoeringsfase.

De continuïteit dient gecontroleerd door het uitvoeren van diepsonderingen 200 kN met M1-conus) in de kern van de grindpaal alsook op 1,5 m van de as van de grindpaal. De vereiste waarde in de grindpaal bedraagt 10 MPa. Tijdens uitvoering van de sondering dient ook de helling van de conus opgemeten.

De controle van de continuïteit is een last van de aanneming.

35.2 Diepteverdichting van ondergrond door middel van cementgestabiliseerde grindpalen, palen met droog beton of palen met cementgestabiliseerde granulaten

35.2.1 Beschrijving

Overeenkomstig **35.1.1**.

35.2.2 Materialen

De materialen zijn:

- steenslag 7/20 volgens **3-7.1.2.8**;
- cement volgens **3-8.1** LA-cement;
- menggranulaat volgens **3-7.1.1.1.B.6** en **3-2.2.9**.

35.2.3 Wijze van uitvoering

De uitvoering is overeenkomstig **35.1.3**.

De lengte van uitvoering van de grindpaal met cemenstabilisatie is in het bijzonder bestek aangegeven. De minimum hoeveelheid cement bedraagt 100 kg cement per m³ grind of steenslag.

35.2.4 Dimensionering grindpalen

Overeenkomstig **35.1.4**.

35.2.5 Meetmethode voor hoeveelheden

De grindpalen worden per stuk, volgens diameter lengte van de grindpaal in rekening gebracht, inclusief de gedeeltelijke of volledige cementstabilisatie (lengte = nuttige paallengte volgens **35.1.5**).

In de meetstaat zijn de volgende prestaties in een afzonderlijke post opgenomen:

- slopen van grindpaalkop m.i.v. afvoeren van het puinmateriaal;
- de paalbelastingsproef.

35.2.6 Controles

Naast de bepalingen van **35.1.6** zijn bijkomend de hoeveelheid cement per m³ steenslag per paal, te registreren.

35.3 Groutpalen (= in de grond gevormde injectiepalen)

35.3.1 Beschrijving

Groutpalen zijn in de grond gevormde palen d.m.v. onder hoge druk vermengen van de grond met cement, zijnde jet-grouting genaamd.

35.3.2 Materialen

De vloeibare injectiespecie is een cement-water-luchtmengsel.

De water-cement factor varieert tussen 0,5 en 1,8 en is afhankelijk van de grondkarakteristieken.

De gebeurlijke wapening is volgens **3-12.2**.

De druksterkte van de cementgrout bedraagt na 28 dagen minimum 8N/mm².

35.3.3 Wijze van uitvoering

35.3.3.1 Uitvoering groutpalen

De methode heet V.H.P. (Very High Pressure)-grouting of jet-grouting.

Door de opdrachtnemer worden eerst op nauwkeurige wijze de inplanting uitgezet van de groutpalen. Op de uitgezette plaatsen worden geleidingsbuizen in schraal beton ingestort. Vervolgens worden één na één de groutpalen gevormd.

Met een boorapparaat wordt eerst geboord tot de onderkant van de te verwezenlijken paal. De boorbuis heeft een geringe diameter. Zulks gebeurt met de spoelboormethode, waarbij water onder lage druk of een cementspoeling via een voetklep aan de basis van de boorbuis wordt toegevoerd. Zodra de boorbuis de gewenste diepte in de grond bereikt heeft, wordt die voetklep afgesloten.

Daarna wordt via de boorbuis/injectiepijp de vloeibare injectiespecie (grout) geïnjecteerd onder zeer hoge druk, terwijl de boorbuiz teruggetrokken en rondgedraaid wordt. Door de hoge injectiedruk wordt de grond versneden, intern gemengd met de mortel en ontdaan van fijne delen, waardoor er een homogene mortel ontstaat. Na verharding ontstaat aldus een geconsolideerde kolom of paal.

De geïnjecteerde specie dient zich door de zeer hoge druk homogeen met de aanwezige grond te vermengen, waarna binding optreedt. De samenstelling van de injectiespecie, de injectiedruk en -duur zijn afhankelijk van de eigenschappen van de grond, en van de weerstand van de bodemzuilen en groutmassieven die bereikt moet worden. (zie **35.3.2**).

De opdrachtnemer dient bij het bepalen van de injectiedruk rekening te houden met de weerstand tegen oppersing van aangrenzende verhardingen. De installatie moet in staat zijn een injectiedruk tot 400 bar te realiseren bij een maximaal debiet van 300 l/min. De opdrachtnemer bepaalt zelf de injectieparameters en deelt die aan de aanbestedende overheid mee. De injectieparameters (drukken, debieten, enz.) worden automatisch en continu geregistreerd.

Het bijzonder bestek legt het aanzetniveau en het niveau van het boveneinde van de palen vast.

Voor de controle van de verwerkte hoeveelheden injectiespecie is de opdrachtnemer ertoe gehouden de aanbestedende overheid in het bezit te stellen van een lijst met karakteristieken van de verwerkte injectieproducten. Het werkelijke verbruik (hoeveelheden) zal stelselmatig en tegensprekelijk met de aanbestedende overheid bepaald worden.

Volgens noodzaak (zie opdrachtdocumenten) wordt na het uitvoeren van elke injectiepaal deze voorzien van de voorgeschreven wapening.

De opdrachtnemer zal tijdens de uitvoering de nodige zorg besteden aan het slibvrij houden van de omgeving rond de werkzone.

Ter hoogte van aanwezige leidingen van openbaar nut zijn door de opdrachtnemer tegen het instorten van deze leidingen beschermende maatregelen te nemen.

35.3.3.2 Uitvoering bouwputten met grouting

De uitvoering is overeenkomstig de voorschriften van **15**.

Na voltooïng van de uitvoering van de groutwanden is de bouwput bij niet verlaagde grondwatertafel uit te gravenen het onderwaterbeton als afdichting van de bouwput te storten volgens beschrijving van **14**.

35.3.4 Meetmethode voor hoeveelheden

De bepalingen van **31.4** zij, van toepassing.

Groutpalen (funderingsverbetering voor de buizen) worden per stuk in rekening gebracht.

Groutscherm (zie ook **15**) wordt per m² in rekening gebracht.

Indien een groutscherm gevormd wordt door meerdere rijen wordt enkel de oppervlakte van de grootste rij in rekening gebracht.

35.3.5 Controles

De bepalingen van **31.5** zijn van toepassing m.b.t. de uit te voeren controles. De minimum druksterkte bedraagt 8 N/mm².

Mogelijks aanwezige insnoeringen mogen niet groter zijn dan 20 % van de diameter van de groutpaal of dikte wand.

De belastingsproef wordt uitgevoerd volgens de bepalingen van het bijzonder bestek.

35.4 In de grond gevormde schroefbetonpalen

35.4.1 Beschrijving

35.4.1.1 Boorpalen met bentoniet zonder voerbuis.

De stalen schroefboor wordt d.m.v. een boorinstallatie op een trillingsarme wijze in de grond geboord, met gelijktijdige aanvoer van bentonietspecie via de centrale holle aandrijfas voor het stutten van de staande grond.

Eens op diepte wordt via dezelfde holle aandrijfas de betonspecie aangevoerd naar de paalpunt. Bij het al draaiend optrekken van de schroefboor wordt het beton verder gestort tot op de funderingsaanzet constructie + 1 m en vervolgens de wapeningskorf in aangebracht.

35.4.1.2 Boorpalen met stalen voerbuis

Een stalen voerbuis wordt op trillingsarme wijze in de grond geboord. Eens op diepte wordt de grond binnenin de voerbuis verwijderd en vervolgens met beton gevuld.

Eens de paal van hoogte met beton gestort (gelijk aan funderingsaanzet constructie + 1m) wordt de wapeningskorf in het verse beton van de betonpaal aangebracht.

35.4.2 Materialen

De materialen zijn:

- beton volgens **9-3**;
- staal voor het wapenen van het beton volgens **3-12.2**;
- volumemassa van de dikspoeling (= bentoniet) minimum 1040 kg/m³.

35.4.3 Wijze van uitvoering

35.4.3.1 Boorpalen met bentoniet zonder voerbuis

Het beton mag niet getrild worden bij werken onder dikspoeling.

Voor het beton dat onder dikspoeling wordt gestort, moet minstens 350 kg cement/m³ beton voorzien worden. De opdrachtnemer bepaalt in een nota die ter goedkeuring aan de aanbestedende overheid, moet worden voorgelegd, de eigenschappen van de dikspoeling en geeft de meetmethode ervan op samen met de frequentie van de meting.

De volgende eigenschappen komen voor in de nota:

- de viscositeit van de dikspoeling;
- het gehalte vrij water in de dikspoeling;
- het zandgehalte van de dikspoeling max. 5%;
- het pH van de dikspoeling;
- de volumemassa van de dikspoeling min. 1040 kg/m³.

Bij boorpalen zonder voerbuis moet de dikspoeling gecontroleerd worden zodat, ook na recyclage ervan, de opgegeven eigenschappen bewaard blijven.

De opdrachtnemer moet voldoende aandacht besteden aan het voorkomen van het besmeuren van de omgeving met bentoniet.

35.4.3.2 Boorpalen met voerbuis

De dwarsdoorsnede van de paal is gelijk aan de buitendoorsnede van de voerbuis.

Boorpalen met verbrede voet zijn niet toegelaten.

De voerbuis wordt in de grond gedreven met een normaalkracht en een draaimoment.

Voor het beton dat onder water wordt gestort, moet minstens 350 kg cement/m³ beton voorzien worden.

De manier van uitvoeren wordt aan de keuze van de opdrachtnemer overgelaten. De aanbestedende overheid heeft echter het recht om zich met alle controlemiddelen die zij nuttig of noodzakelijk acht, te vergewissen van de hoedanigheid van de uitvoering.

De elementen van de stalen koker worden aan elkaar gelast of geschroefd, zodanig dat de verbinding waterdicht is. De buitendiameter van de verbindingskrans mag hoogstens 20 mm groter zijn dan de buitendiameter van de eigenlijke buis.

Alle graafmaterieel dat nadelige grondstoringen veroorzaakt, moet worden vermeden, in het bijzonder de werktuigen die volgens het principe van de aanzuiging functioneren. Het indrukken van de boorbuis zal het uitgraven van de grond voorafgaan. De afstand tussen de onderkant van de boorbuis en het peil van de grond binnen de boorbuis is afhankelijk van de aard van het terrein en minstens van de orde van 0,3 tot 0,5 m voor losgepakte fijnkorrelige grondsoorten. Om te vermijden dat als gevolg van de stromingsdruk ontgronding zou optreden aan de onderkant van de boorbuis, zorgt de opdrachtnemer ervoor dat, tijdens het boren van de paal en tijdens het betonneren van het onderste gedeelte, het waterpeil in de boorbuis op een voldoende hoog peil wordt gehouden.

Bij het beëindigen van de boring en bij het uit de weg ruimen van mogelijke hindernissen wordt de grond tot tegen de onderkant van de buis weggenomen. Dit moet met bijzondere zorg gebeuren.

De diepte die door het boorapparaat bereikt wordt, wordt vóór het betonneren gemeten door middel van een peillood binnen de buis. De bodem van het boorgat dient volkomen zuiver te zijn alvorens met het betonneren begonnen wordt. Het beton wordt gestort met een procédé dat de homogeniteit van de aggregaten verzekert en de ontmenging vermijdt. De eerste palen worden systematisch gevolgd. Op bijzondere terreinen mag de aanbestedende overheid de controle van de hoeveelheid in het werk gestorte beton voor alle palen opleggen. Elke paal moet de dat zelf van het beëindigen van de uitgraving gebetonneerd worden. Het is niet toegelaten om een aantal palen tot op de vereiste diepte uit te graven zonder het storten van het beton te verzekeren. Het beton mag niet vrij in het boorgat gestort worden, maar moet worden aangevoerd via een trechterbuis die doorheen de wapeningskooi tot op de bodem wordt neergelaten. Naarmate het betonneren vordert, zal de trechterbuis geleidelijk worden opgetrokken, waarbij de onderkant echter steeds voor minstens 1 m ondergedompeld blijft in het al gestorte beton om elke onderbreking in de continue betonstroom te voorkomen. De boorbuis dient langzaam en gelijkmatig opgeheven te worden. Bij het uittrekken van de boorbuis zal de betonzuil in het boorgat steeds voldoende hoog gehouden worden (minstens 1 m boven de onderrand van de boorbuis) zodanig dat er voldoende overdruk aanwezig is om het indringen van grond of water in het verse beton te verhinderen.

35.4.3.3 Voorschriften geldig voor beide types van schroefbetonpalen

Tijdens het boren dient de verticaliteit van de schroefboor of voerbuis te worden gecontroleerd en geregistreerd met een elektrische waterpas. Door de opdrachtnemer is voorafgaandelijk een beschrijvende nota i.v.m. de uitvoeringswijze van de palen ter goedkeuring van de leidend ingenieur voor te leggen.

Tijdens de uitvoering van de palen zijn de volgende gegevens per paal door de opdrachtnemer bij te houden:

- nr. paal;
- datum, uur, aanvang en einde vorming paal;
- diameter paal;
- onder- en bovenpeil van de geboorde paal;
- hoeveelheid verbruikt beton per paal;
- verticaliteit van de paal.

35.4.3.4 Slopen paalkoppen

Het slopen van de paalkoppen moet gebeuren tot op het plan aangegeven afkappeil.

Het slopen dient trillingsarm te worden uitgevoerd.

Alle puin dient uit de bouwput verwijderd en afgevoerd te worden.

35.4.4 Meetmethode voor hoeveelheden

Volgens diameter en nuttige lengte van de palen inclusief de wapening.

Het slopen van de paalkoppen is per stuk onder een afzonderlijke post opgenomen.

35.4.5 Controles

Volgende controles zijn uit te voeren per vak :

- ddruksterkte beton: minimum druksterkte = 25 N/mm² op 2 uit te boren kernen bij 2 verschillende palen;
- juistheid inzake inplanting: maximum toegelaten afwijking ± 10 cm;
- verticaliteit van de palen;
- diameter en continuïteit gevormde paal.

De belastingsproef wordt uitgevoerd volgens de bepalingen van het bijzonder bestek.

35.5 Fundering op houten palen

35.5.1 Beschrijving

Op plaatsen waar de ondergrond beneden de funderingsaanzet van de rioolsleuven tot op een grotere diepte onvoldoende draagvermogen bezit, worden volgens afbakening van de zone door de leidend ingenieur, houten palen in de grond gedrukt tot op de draagkrachtige dieper gelegen grondlagen.

35.5.2 Materialen

De materialen zijn:

- houten palen volgens **3-50.1**, **3-50.2** en **3-50.3**:
  - de houten palen zijn rond en conisch en dienen niet ontschorst te zijn;
  - beide uiteinden van de palen zijn haaks op hun as afgezaagd;
  - de palen zijn niet verduurzaamd en vrij van barsten;
  - de maximaal toegestane kromming over de totale lengte is 1%;
- geprefabriceerde kespen in beton (b × d × h= 60 × 60 × 30 cm), C25/30 – OB – EE2 en EA1;
- zandcement volgens **9-1**.

35.5.3 Wijze van uitvoering

De achtereenvolgende uitvoeringsstappen, na uitgraving tot op de normale funderingsaanzet, bestaan uit:

- sSleuf verder uitgraven tot 40 cm onder de normale funderingsaanzet;
- de palen worden, met het smalste uiteinde eerst, verticaal in de grond gedreven door uitoefenen van een statische drukkracht met de arm of bak van de graafmachine, tot de gewenste draagkracht bereikt is;
- horizontaal afzagen van de palen op 30 cm onder de normale funderingsaanzet;
- sleuf aanvullen met zandcement (incl. verdichten) tot bovenkant palen;
- plaatsen van betonnen kespen op de paalkop;
- verankeren in de paalkop tegen afschuiven door middel van stuk wapeningsijzer;
- sleuf aanvullen met zandcement (incl. verdichten) tot bovenkant kespen.

Met het oog op voorkoming van schade dient de uitvoering van palen trillingvrij te gebeuren. Inkloppen van de palen is niet toegestaan

Tot de werken behoren alle leveringen en werken voor de goede uitvoering van de palen, zoals bijkomende grondwaterverlaging, opslagplaatsen, uitzetten palen, meerkosten afgraving en afvoer van gronden e.d.

Bovenop de kespen is, volgens aanduiding en volgens de voorschriften van het bijzonder bestek, de fundering (zandcement, gewapende betonplaat e.d.) aan te brengen.

35.5.4 Dimensionering houten palen

De dimensionering van de palen wordt aangegeven in het bijzonder bestek:

- minimale diameter;
- benaderde lengte (afstand tussen funderingsaanzet tot benaderde diepte draagkrachtige grondlaag);
- tussenafstanden en configuratie van de inplanting van de palen;
- vereiste draagkracht van de palen.

35.5.5 Meetmethode voor hoeveelheden

De houten palen worden per stuk in afzonderlijke posten volgens diameter en nuttige lengte in rekening gebracht.

De voor betaling in rekening te brengen lengte van de paal is de nuttige paallengte (= lengte tot aan funderingsaanzet buisleiding).

In de prijs van de houten palen zijn alle kosten die verband houden met de uitvoering, controle en alle mogelijke meerkosten met betrekking tot de verder te leveren werken, zoals afzagen van de palen, leveren en plaatsen van kespen met verankering, leveren en plaatsen van zandcement in 2 fasen, opslagplaatsen, rijplaten, instandhouding waterafvoer, ongeschonden bewaring van kruisende nutsleidingen, meerkosten uitgraving, afvoer en verwerking grondoverschotten, e.d. te begrijpen. De kosten m.b.t. de bijkomende grondwaterverlaging, beschoeiing, bestempeling, rendementverlies e.d. dienen eveneens te zijn begrepen in de eenheidsprijs voor de palen. Overdiepten welke te wijten zijn aan een fout van de opdrachtnemer dienen als last van de aanneming te worden aangevuld met zand **3-6.2.2** of zandcement volgens **9-1**.

35.5.6 Controles

Volgende registratie is per paal uit te voeren en op fiche bij te houden:

- diepte stoppeil van paal.

Op 5 % van de palen wordt een drukproef uitgevoerd, waarbij de paal belast wordt tot 90% van de vereiste draagkracht. Hierbij mag de paal niet verder ingedrukt worden.

Voor het uitvoeren van de drukproef is een afzonderlijke post voorzien.

36 SECANS-BOORPALEN

36.1 Toepassingsgebied

De voorschriften zijn van toepassing op alle boorpalen ongeacht hun diameter.

36.2 Samenstelling van het beton

Het beton is volgens **9-3**.

36.3 Uitvoering

De uitvoering is overeenkomstig de beschrijving van **31**.

36.4 Documenten

Voor te leggen aantekeningen tijdens de uitvoering van de boorpalen zijn o.a.:

- de aard van het opgeboorde zand;
- datum en uur van fabricage per paal;
- per dag aanduiding van de gevormde palen op het palenplan;
- afmetingen van de gerealiseerde palen;
- bovenste en onderste peil van de geboorde palen;
- aangewende of gerealiseerde druk op het gestort beton van de palen;
- de stijgsnelheid tijdens het betonneren van de palen;
- de overlapping bij geboorde secanspalen;
- de verticaliteit der geboorde palen;
- de aangewende samenstelling en consistentie van het beton der palen;
- de hoeveelheid verbruikte beton per paal;
- de gebruikte wapening.

36.5 Meetmethode voor hoeveelheden

Volgens **31.4**.

36.6 Controles

Druksterkte volgens art. **31.5**.

De belastingsproef wordt uitgevoerd volgens de bepalingen van het bijzonder bestek.

37 DAMWANDPROFIELEN

37.1 Beschrijving

De uitvoering van stalen damwandprofielen als oeverbescherming, grondwaterscherm, keermuur e.d., omvat het vormen van een aaneensluitende wand van stalen damwandprofielen, overeenkomstig beschrijving in het bijzonder bestek inzake type en lengte van damwandprofielen.

Het aanbrengen van de damwandprofielen omvat verder:

- de damwandprofielen, inclusief de speciale sluit- of hoekprofielen;
- de heiwerken;
- het gelijk van hoogte afbranden van de damwandprofielen;
- trillingsmetingen.

37.2 Materialen

Stalen damwandprofielen voor wandconstructies als waterdicht scherm of keerwand voldoen aan **3-12.18** en zijn voorzien van een kunstharsbescherming (beschermingssysteem B volgens **31** of gelijkwaardig).

37.3 Wijze van uitvoering

Een beschoeiing d.m.v. damwanden dient steeds waterdicht te zijn. Alle kosten hiervoor dienen inbegrepen te zijn in de post van de damwanden.

37.3.1 Keuze heisysteem

Wanneer er in het bestek geen bijzondere eisen zijn gesteld inzake het inheien van de damwandprofielen, staat het de opdrachtnemer vrij welk heisysteem hij wenst te gebruiken. De opdrachtnemer wordt geacht bij de keuze van het heisysteem rekening te houden met het ter beschikking gesteld grondonderzoek en zo nodig op zijn kosten het nodige bijkomend grondonderzoek te verrichten.

Het voorspuiten is slechts toegelaten mits uitdrukkelijke toestemming van de leidend ingenieur.

37.3.1.1 Trillingsarm in de grond intrillen van damwandprofielen

Onder trillingsarm in de grond intrillen van damwandprofielen is te begrijpen dat er op de nabij de heiwerken gelegen constructies, leidingen en gebouwen, geen trillingen mogen worden veroorzaakt (ook niet bij start en einde van elke heibewerking). Door de opdrachtnemer zijn met hiertoe opgeleid en ervaren personeel de trillingsmetingen uit te voeren.

Het trillingsmeetapparaat moet uitgerust zijn met een auditief en visueel alarm. Dit alarm moet in werking treden van zodra de ingestelde toelaatbare grenswaarde overschreden wordt. Voor zover in het bijzonder bestek geen strengere grenswaarde is opgenomen, mag in de nabijheid van hiervoorvermelde constructies de kortstondige grenswaarde van 4 mm/sec of de continue grenswaarde van 2 mm/sec overschrijden.

Bij overschrijding van deze grenswaarde dient de opdrachtnemer aanstonds de heiwerken stop te zetten en de passende maatregelen te nemen (andere trilblok, voorboren e.d.) om de veroorzaakte trillingen onder de toegelaten grenswaarde te houden.

Er dient dagelijks een outprint van de geregistreerde waarden aan de toezichter en bouwheer te worden overgemaakt.

Alle hieraan verbonden kosten zijn een last van de aanneming.

37.3.1.2 Trillingvrij in de grond drukken/trekken van damwandprofielen

Het bijzonder bestek kan voorschrijven dat de damwandprofielen op een trillingvrije wijze in de grond zijn te duwen of te trekken.

Onder trillingvrij in de grond drijven van damwandprofielen is te begrijpen “het op hydraulische wijze in de grond duwen of trekken van damwandprofielen, waarbij op de nabij gelegen constructies geen waarneembare trillingen mogen worden waargenomen”. Gebeurlijke trillingen welke worden veroorzaakt door de heimachine zelf, hijskranen en andere machines, dienen zodanig te worden geïsoleerd opgesteld, dat zij ook geen waarneembare trillingen veroorzaken.

De opdrachtnemer dient bij de keuze van in te zetten heimachines rekening te houden met de voorgeschreven lengte van de in de grond te drijven damwandprofielen en de aard van de ondergrond. In de eenheidsprijs van de in te drijven damwandprofielen dient de opdrachtnemer met de nodige kosten rekening te houden voor de nodige in te zetten hulpmiddelen bij de start van de hydraulische indrijving van de damwandprofielen.

De opdrachtnemer dient bij zijn prijsvorming rekening te houden met de resultaten van het uitgevoerd grondonderzoek en zo nodig op zijn kosten aanvullend grondonderzoek uitvoeren. Het zo nodig moeten voorboren van de damwandprofielen voor het van diepte krijgen van de damwandprofielen is in de eenheidsprijs van de damwandprofielen te begrijpen.

37.3.2 Rechtlijnigheid en verticaliteit

De damwandprofielen zijn op een rechte lijn, of volgens een vloeiende gebogen lijn bij bochten, in de grond te drijven (toelaatbare afwijking + of -10 cm).

De damwandprofielen zijn op perfect verticale wijze in de grond te drijven (toelaatbare afwijking + of -2 cm).

Uit het slot gesprongen damwandprofielen zijn uit te trekken en te vervangen door nieuwe damwandprofielen.

Bij bouwputten en bouwsleuven is de ruimte tussen de damwandprofielen en de steunbalken op te vullen (colleren) met hardhouten wiggen. Verplaatsingen van de damwandprofielen in het dagvlak onder invloed van belasting van meer dan 2 cm worden niet aanvaard.

Damwandprofielen welke buiten de toelaatbare afwijkingen in de grond steken worden geweigerd en zijn uit te trekken en te vervangen.

37.3.3 Hoek-, aansluit- en hulpprofielen

De opdrachtnemer dient in zijn eenheidsprijs rekening te houden met de nodige hoek-, aansluit- en hulpprofielen.

37.3.4 Afbranden van de damwandprofielen

Na het inheien is de damwand op het voorgeschreven niveau van hoogte af te branden.

Voor het afbranden van de stalen damwandprofielen is een afzonderlijke post in de meetstaat opgenomen.

37.4 Meetmethode voor hoeveelheden

De ingeheide damwandprofielen worden gemeten per m² gerealiseerde damwand (l × h) (l = gemeten niet-ontwikkelde lengte aan damwand) in de gevallen van waterkering, grondwaterscherm, oeverbescherming kaaimuur e.d. in de meetstaat in rekening gebracht.

Het afbranden van de damwandprofielen is per strekkende meter niet ontwikkelde lengte.

37.5 Controles

Bij de uitvoering van het in/uitheien van damwandprofielen nabij leidingen, constructies en gebouwen is door de opdrachtnemer, als last van aanneming, steeds een geijkt trillingsmeetapparaat (type piëzo-elektrische versnellings-opnemer) vanaf de start van de heiwerken en voor de gehele duur van de heiwerken op de werf te leveren.

Het trillingsmeetapparaat moet uitgerust zijn met een auditief en visueel alarm. Dit alarm moet in werking treden van zodra de ingestelde grenswaarde wordt overschreden.

Op aangeven van de leidend ingenieur zijn door de opdrachtnemer, met hiertoe opgeleid en ervaren personeel, trillingsmetingen uit te voeren.

De outprint van de resultaten van deze trillingsmetingen dienen te laatste op de dag volgend op de heiwerken overhandigd te worden aan de opdrachtnemer.

Van elk hei- of uittrekproces dient een outprint van de geregistreerde waarden aan de leidende ingenieur te worden overgemaakt.

Alle hieraan verbonden kosten zijn een last van aanneming.

De damwandprofielen zijn onderworpen aan een voorafgaande technische keuring overeenkomstig dienstorder LIN 2000/23 van 12/10/2000.