

INHOUDSTAFEL

0	LIJST VAN DE MATERIALEN WAARVAN HET VOORAFGAAND TECHNISCH NAZICHT MOET GEBEUREN DOOR EEN ERKENDE ONAFHANKELIJKE INSTANTIE VOORALEER DE MATERIALEN OP DE BOUWPLAATS AANGEVOERD WORDEN	1
0.1	Algemene bepalingen	1
0.1.1	Producten met keurmerk	1
0.1.2	Producten met partijkeuring	1
0.1.3	Producten met fabrikantenverklaring	1
0.2	Producten onderworpen aan voorafgaande controle	1
1	ROTS.....	12
2	PRIMAIRE EN GERECYCLEERDE EN SECUNDAIRE GRANULATEN	13
2.1	Primaire granulaten	13
2.2	Gerecycleerde en secundaire granulaten.....	13
2.2.1	Gebroken hoogovenslak	13
2.2.2	Gegranuleerde hoogovenslak	13
2.2.3	Gebroken roestvaststaalslakken	13
2.2.4	Korrelas	13
2.2.5	Rode mijnsteen	13
2.2.6	Betongranulaat	13
2.2.7	Gegranuleerde non-ferroslak	13
2.2.8	Asfaltgranulaat	13
2.2.9	Menggranulaat	14
2.2.10	Metselwerkgranulaat	14
2.2.11	Granulaten van geëxpandeerde klei	14
2.2.12	Poederkoolvliegass	14
2.2.13	VI-vliegass	14
2.2.14	Gebroken non-ferroslak	14
2.2.15	Gegranuleerd bitumenshinglemateriaal (GBSM)	14
2.2.16	Beton- en asfaltgranulaat	15
2.2.17	Fysico-chemisch gewassen granulaat	15
2.2.18	Gegranuleerde bitumineuze dakbanen (GBD)	15
2.3	Uitbreidingsmogelijkheden	15
3	GROND	16
3.1	Niet-consistente grond	16
3.2	Consistente grond	16
3.2.1	Consistente grond met een verwaarloosbaar gehalte aan kalkachtige stoffen en organische stoffen	16
3.2.2	Consistente grond met een niet-verwaarloosbaar gehalte aan kalkachtige stoffen	17
3.2.3	Consistente grond met een niet-verwaarloosbaar gehalte aan organische stoffen	18
4	AFDEKKINGSMATERIALEN VOOR BERMEN EN TALUDS.....	19
4.1	Teelaarde, ter beschikking gesteld door de aanbestedende overheid	19
4.2	Teelaarde, te leveren door de aannemer	19
5	OPHOOGINGS- EN AANVULLINGSMATERIALEN.....	21
5.1	Natuurlijke grondsoorten	21
5.1.1	Grondsoorten met $i_p < 10$	21
5.1.2	Grondsoorten	21
5.1.3	Schiefer	21
5.1.4	Dolomiet	21
5.1.5	Grondsoorten gemengd met cement, hydraulische bindmiddelen of kalk	22
5.1.6	Homogene mengsels van grondsoorten	23
5.2	Gerecycleerde en secundaire granulaten.....	23
5.2.1	Rode mijnsteen	23
5.2.2	Geëxpandeerde klei	23
5.2.3	Zeefzand (brekerzeefzand of sorteerzeefzand)	23
5.2.4	Brekerzand	24
5.2.5	Gerecycleerde granulaten	24
5.2.6	Mengsels van grond met steenachtige materialen	24

6	BOUWZAND	25
6.1	Classificatie van bouwzand volgens aard en herkomst	25
6.1.1	Natuurlijk rond zand en natuurlijk breekzand	25
6.1.2	Zand van secundaire grondstoffen	25
6.2	Classificatie van bouwzand volgens toepassing.....	27
6.2.1	Zand voor draineringen.....	27
6.2.2	Zand voor onderfunderingen.....	28
6.2.3	Zand voor schraal beton of schraal asfalt voor wegfunderingen	28
6.2.4	Zand voor zandcement	29
6.2.5	Zand voor cementbeton voor wegenwerken	29
6.2.6	Zand voor bitumineuze mengsels	30
6.2.7	Zand voor cementbeton voor gebouwen en kunstwerken	32
6.2.8	Zand als nabehandelsproduct.....	32
6.2.9	Zand voor kasseibestratingen.....	32
6.2.10	Zand voor metselmortel	33
6.2.11	Zand voor bepleisteringen bereid met bindmiddelen zoals cement, hydraulische kalk, gips.....	33
6.2.12	Zand als vulmateriaal voor steenslagfunderingen	34
6.2.13	Zand voor schraal beton voor funderingen van gebouwen en kunstwerken	34
6.2.14	Zand voor straatlagen van bestratingen van betonstraatstenen en betontegels	35
6.2.15	Zand voor bitumineuze mortel	35
6.2.16	Zand voor voegvulling van bestratingen.....	35
6.2.17	Zand voor drainerende fundering van zandcement	36
6.2.18	Zand voor ternair mengsel	36
6.2.19	Zand voor voegvulling van bestratingen van poreuze betonstraatstenen en betontegels	36
7	STEENSLAG, ROLGRIND, RUWE STEEN EN BROKKEN PUIN	37
7.1	Steenslag en rolgrind.....	37
7.1.1	Classificatie van steenslag en rolgrind volgens aard en herkomst	37
7.1.2	Classificatie van steenslag en grind volgens toepassing	40
7.2	Waterbouwsteen voor schanskorven en voor bestortingen.....	49
7.2.1	Classificatie in soorten volgens aard en herkomst	49
7.2.2	Classificatie volgens de massagrenzen	50
7.2.3	Classificatie volgens toepassingen	50
7.2.4	Specificaties ter controle.....	51
8	CEMENT EN HYDRAULISCHE BINDMIDDELEN.....	52
8.1	Cement.....	52
8.2	Hydraulische bindmiddelen.....	52
8.3	Gemalen hoogovenslak.....	52
9	KALK	53
9.1	Kalk voor het geschikt maken van grond als ophogings- en aanvullingsmateriaal	53
9.1.1	Ongebluste kalk	53
9.1.2	Kalkhydraat.....	53
9.2	Kalk voor onderfunderingen type I	54
9.2.1	Aard en herkomst.....	54
9.2.2	Korrelverdeling	54
9.3	Kalk voor mortel voor betegeling of bestratingen	54
9.3.1	Aard en herkomst.....	54
9.3.2	Binding	54
9.3.3	Druksterkte.....	54
9.4	Kalkhydraat voor bitumineuze mengsels	54
9.4.1	Aard en herkomst.....	54
10	VULSTOFFEN EN TOEVOEGSELS VOOR BITUMINEUZE MENGSELS	55
10.1	Vulstof voor bitumineuze mengsels voor verhardingen	55
10.1.1	Algemeen	55
10.1.2	Specificaties volgens de norm NBN EN 13043	55
10.1.3	Levering en stapeling.....	55
10.2	Poederkoolvliegias voor funderingsmengsels	55
10.2.1	Aard en herkomst.....	56
10.2.2	Kenmerken.....	56

10.2.3	Algemeen.....	56
10.3	Afdruipremmers voor bitumineuze mengsels.....	56
10.3.1	Cellulosevezels	56
10.4	Kleurstof	56
11	KOOLWATERSTOFPRODUCTEN	57
11.1	Natuurasfalt	57
11.1.1	Natuurasfalt met hoog asgehalte.....	57
11.1.2	Natuurasfalt met laag asgehalte	57
11.1.3	Natuurasfalt uit Kayseri	57
11.2	Bitumen	58
11.2.1	Wegenbitumen	58
11.3	Vloeibitumen.....	59
11.3.1	Vloeibitumen bereid met petroleumolie	60
11.3.2	Vloeibitumen op basis van polymeerbitumen.....	60
11.3.3	Opslag.....	61
11.4	Bitumenemulsies.....	61
11.4.1	Anionische emulsies	61
11.4.2	Kationische emulsies	62
11.4.3	Kationische emulsies van polymeerbitumen	64
11.4.4	Pigmenteerbare, polymeergemodificeerde kationische emulsie van een synthetisch bindmiddel	64
11.5	Lak.....	65
11.5.1	Lak zonder vulstof	65
11.5.2	Lak met vulstof.....	65
11.6	Polymeerbitumen	66
11.7	Extrahard bitumen.....	67
11.8	Pigmenteerbaar bindmiddel	67
11.8.1	Pigmenteerbaar bitumen	68
11.8.2	Kleurloos synthetisch bindmiddel	68
11.8.3	Met polymeren gemodificeerd kleurloos synthetisch bindmiddel	68
11.9	Elastomeercompound	68
12	METAALPRODUCTEN	69
12.1	Staalproducten voor voegen in cementbetonverhardingen	69
12.1.1	Deuvels	69
12.1.2	Ankerstaven	69
12.1.3	Steunen	69
12.2	Staalproducten voor het wapenen of versterken van beton.....	69
12.2.1	Gladde staven en geribde staven.....	69
12.2.2	Gladde en geribde draden	69
12.2.3	Gelaste wapeningsnetten	69
12.2.4	Dwarselementen	69
12.2.5	Staalvezels	70
12.3	Nihil	70
12.4	Onderdelen van gietijzer of van vormgietsaal	70
12.4.1	Rioleringsonderdelen voor afsluitingsinrichtingen die voorzien zijn als mangaten	70
12.4.2	Rioleringsonderdelen voor afdekkings- en afsluitinrichtingen (andere dan in 12.4.1)	76
12.4.3	Rioolkolken	77
12.5	Enkelvoudige en meerdelige opendraaiende corrossievast stalen controleluiken	77
12.5.1	Kenmerken	77
12.5.2	Monsterneming	78
12.6	Wervelventiel.....	78
12.6.1	Kenmerken	78
12.6.2	Monsterneming	79
12.7	Boomroosters	79
12.7.1	Vorm en afmetingen	79
12.8	Voorspanstaal.....	79
12.8.1	Keuring van de voorspanstaven	79
12.9	Gaas voor het versterken van cementmortel	79
12.9.1	Vorm en afmetingen	79

12.9.2	Staalkwaliteit	80
12.9.3	Bescherming tegen corrosie	80
12.10	Wapeningsnetten van metaal voor bitumineuze verhardingen	80
12.10.1	Kenmerken.....	80
12.10.2	Levering en stapeling	80
12.10.3	Monsterneming	80
12.11	Wapeningsnetten van metaal voor steenslagfunderingen	80
12.12	Wapeningsnetten voor schanskorven	80
12.12.1	Algemene bepalingen.....	80
12.12.2	Staalkwaliteit	81
12.12.3	Bescherming tegen corrosie	82
12.12.4	Vorm en afmetingen	82
12.12.5	Proeven	83
12.12.6	Levering en stapeling.....	84
12.13	Rioleringsonderdelen in open kanalen en putten.....	84
12.13.1	Wandafsluiters	84
12.13.2	Steekschuiven	85
12.13.3	Schotbalken.....	85
12.13.4	Rioolterugslagklep	85
12.13.5	Handwiel voor spindelbediening.....	85
12.13.6	T-sleutel	86
12.13.7	Compensatoren	86
12.13.8	Beluchters en ontluchters	87
12.14	Aluminium voor verkeerstekens	88
12.14.1	Beschrijving	88
12.14.2	Proeven	88
12.15	Verbindingselementen van corrosievast staal voor verkeerstekens	89
12.15.1	Beschrijving	89
12.15.2	Proeven	90
12.16	Staal voor steunen van verkeerstekens	90
12.16.1	Beschrijving	90
12.16.2	Proeven	91
12.17	Staal voor toepassingen langs waterlopen	91
12.17.1	Kwaliteit.....	91
12.17.2	Lassen	91
12.17.3	Bescherming van de oppervlakken	91
12.17.4	Levering	92
13	GEOKUNSTSTOFFEN	93
13.1	Plastiekfolie	93
13.1.1	Beschrijving	93
13.1.2	Monsterneming	93
13.2	Geotextiel.....	93
13.2.1	Beschrijving	93
13.2.2	Monsterneming	95
13.3	Geogrids	95
13.3.1	Kenmerken.....	95
13.3.2	Beschrijving	96
13.3.3	Levering en stapeling.....	97
13.3.4	Monsterneming	97
13.4	Erosiewerende weefsels	97
13.4.1	Beschrijving	98
13.4.2	Monsterneming	99
13.4.3	Levering, transport en stapeling	99
13.4.4	Controle	99
13.5	Geocomposietmaterialen voor draineringen	100
13.5.1	Beschrijving	100
13.5.2	Levering en stapeling.....	101
13.5.3	Monsterneming	101
13.6	Dragermateriaal voor ter plaatse uitgeharde buis (TPUB)	101
13.7	Kous voor ter plaatse uitgeharde buis (TPUB)	101

13.7.1	Vervaardiging: impregnatie onder geconditioneerde omstandigheden	101
13.7.2	Vorm en afmetingen	101
13.7.3	Bescherm laag	101
13.7.4	Harssysteem	102
13.8	Pre-liner	102
13.8.1	Bepalingen en vorm	102
13.9	Glij-folie	102
13.10	Geocomposiet voor scheurremmende lagen bij bitumineuze overlagingen	102
14	BANDEN VOOR DIVERSE TOEPASSINGEN	103
14.1	Bitumineuze voegband	103
14.1.1	(Zelfklevende) voorgevormde bitumineuze voegband	103
14.1.2	Warm geëxtrudeerde voegband	103
14.2	Geprefabriceerde klevende herstelband	104
14.2.1	Bepaling	104
14.2.2	Afmetingen	104
14.2.3	Kenmerken	104
14.2.4	Monsterneming	104
14.3	Voegbanden voor betonconstructies	104
14.3.1	Voegbanden van het type rubber-staal of rubber alleen	104
14.3.2	Voegbanden van het type PVC	105
15	BETONOPPERVLAKBEHANDELINGSPRODUCTEN	106
15.1	Nabehandelingsproduct	106
15.1.1	Levering	106
15.1.2	Monsterneming	106
15.2	Impregneermiddel	106
16	VOEGVULLINGSPRODUCTEN	108
16.1	Gegoten voegvullingsproducten	108
16.1.1	Warm verwerkte voegvullingsproducten	108
16.1.2	Koud verwerkte elastische voegvullingsproducten	108
16.2	Voorgevormd voegvullingsproduct	108
16.2.1	Bepaling	109
16.2.2	Afmetingen en plaatsing	109
16.2.3	Kenmerken	109
16.3	Naadklever	109
16.3.1	Definitie	109
16.3.2	Samenstelling	109
16.3.3	Kenmerken na verdamping van het oplosmiddel	109
16.3.4	Monsterneming	109
17	VOEGPLATEN VOOR UITZETTINGSVOEGEN	110
18	VOEGINLAGEN	111
19	KLEEFVERNIS	112
20	HULPSTOFFEN EN TOEVOEGSELS VOOR MORTEL EN BETON	113
20.1	Hulpstoffen voor mortel en beton	113
20.2	Toevoegsels voor mortel en beton	113
20.2.1	Vlieg as voor beton	113
20.3	Kleurstof	113
21	NATUURSTEEN	114
22	CALCIUMCHLORIDE	115
22.1	Calciumchloride in schilfers	115
22.1.1	Levering en stapeling	115
22.1.2	Monsterneming	115
22.2	Calciumchloride in oplossing	115
22.2.1	Levering en stapeling	115
22.2.2	Monsterneming	115
23	BESTRATINGSELEMENTEN	116
23.1	Kasseien	116

23.1.1	In rijen te leggen kasseien	116
23.1.2	Mozaïekkeien	116
23.2	Betonstraatstenen	117
23.2.1	Kleurvaste betonstraatstenen	117
23.2.2	Waterdoorlatende betonstraatstenen	117
23.3	Betontegels	118
23.3.1	Kleurvaste betontegels	118
23.3.2	Waterdoorlatende betontegels	118
23.4	Gebakken straatstenen	118
23.5	Grasbetontegels	119
23.6	Gras/grind-kunststofplaten	119
23.7	Tegels van natuursteen	119
24	BUIZEN EN HULPSTUKKEN VOOR RIOLERING EN AFVOER VAN WATER	120
24.1	Betonbuizen	120
24.1.1	Ongewapend-betonbuizen zonder inwendige druk	120
24.1.2	Gewapend-betonbuizen zonder inwendige druk	120
24.1.3	Met staalvezels versterkte betonbuizen zonder inwendige druk	120
24.1.4	Betonbuizen en hulpstukken met plaatstalen kern	121
24.1.5	Voorgespannen-betonbuizen en hulpstukken	121
24.2	Buizen van polymerebeton	122
24.3	Gresbuizen en -hulpstukken	122
24.4	Kunststofbuizen en -hulpstukken	122
24.4.1	Afvoerbuizen en -hulpstukken van polyethyleen	122
24.4.2	PVC-U-Buizen en -hulpstukken voor riolering	122
24.4.3	Buizen van gevuld en glasvezelversterkt polyesterhars (UP-GF)	123
24.4.4	PVC-U-composietleidingen	125
24.4.5	Wandversterkte HDPE-buizen	125
24.4.6	Wandversterkte HDPE-buizen met kleine diameter voor buis-in-buis-renovatie	128
24.4.7	Hard-PVC-wikkelbuizen	129
24.4.8	Gladde volwandige polypropyleen buizen voor riolering voor drukloze ondergrondse afvoer van afvalwater	130
24.4.9	Polyethyleen en polypropyleen buizen met gestructureerde wand voor drukloze ondergrondse afvoer van afvalwater	131
24.4.10	Nihil	131
24.4.11	Fabrieksmatig gevouwen HDPE-buizen	131
24.5	Buizen en hulpstukken van nodulair gietijzer	137
24.5.1	Buizen en hulpstukken van nodulair gietijzer voor rioleringen	137
24.5.2	Bekleding	137
24.6	Waterdoorlatende buizen van poreus beton	137
24.7	Waterdoorlatende buizen in kunststof volgens NBN T42-115	137
24.8	Nihil	138
24.9	Nihil	138
24.10	Nihil	138
24.11	Nihil	138
24.12	Nihil	138
24.13	Nihil	138
24.14	Nihil	138
24.15	Nihil	138
24.16	Nihil	138
24.17	Nihil	138
24.18	Nihil	138
24.19	Nihil	138
24.20	Doorpersbuizen	138
24.20.1	Doorpersbuizen van beton	138
24.20.2	Doorpersbuizen van polymerebeton	139
24.20.3	Doorpersbuizen van gres	139
24.20.4	Doorpersbuizen van gevuld en glasvezelversterkt polyesterhars	140
24.20.5	Doorpersbuizen en hulpstukken van beton met plaatstalen kern en dubbel voegsysteem	140
24.21	Nihil	142
24.22	Nihil	142

24.23	Nihil	142
24.24	Nihil	142
24.25	Nihil	142
24.26	Nihil	142
24.27	Nihil	142
24.28	Nihil	142
24.29	Nihil	142
24.30	Buizen voor drukleidingen	142
24.30.1	Betonbuizen en hulpstukken met plaatstalen kern voor drukleidingen	142
24.30.2	Voorgespannen betonbuizen en hulpstukken voor drukleidingen	142
24.30.3	Buizen van nodulair gietijzer voor drukleidingen voor afvalwater	142
24.30.4	Buizen van gevuld en glasvezelversterkt polyesterhars voor drukleidingen	143
24.30.5	Buizen en hulpstukken van PVC voor drukleidingen	143
24.30.6	Buizen en hulpstukken van HDPE voor drukleidingen	144
24.31	Nihil	144
24.32	Nihil	144
24.33	Nihil	144
24.34	Nihil	144
24.35	Nihil	144
24.36	Nihil	144
24.37	Nihil	144
24.38	Nihil	144
24.39	Nihil	144
24.40	Buizen voor plaatsing op palen en jukken	144
24.41	Nihil	145
24.42	Nihil	145
24.43	Nihil	145
24.44	Nihil	145
24.45	Nihil	145
24.46	Nihil	145
24.47	Nihil	145
24.48	Nihil	145
24.49	Nihil	145
24.50	Flexibele aansluitmof voor buisaansluiting op toegangs- of verbindingsput	145
24.50.1	Vorm en afmetingen	145
24.50.2	Materialen	146
24.50.3	Eigenschappen	146
24.50.4	Monsterneming	146
24.51	Nihil	146
24.52	Nihil	146
24.53	Nihil	146
24.54	Nihil	146
24.55	Nihil	146
24.56	Nihil	146
24.57	Nihil	146
24.58	Nihil	146
24.59	Nihil	146
24.60	Mof voor huis- of straatkolkaansluiting op de riolering	146
24.60.1	Vorm en afmetingen	146
24.60.2	Materialen	147
24.60.3	Mechanische eigenschappen	147
24.60.4	Monsterneming	147
24.61	Nihil	147
24.62	Nihil	147
24.63	Nihil	147
24.64	Nihil	147
24.65	Nihil	147
24.66	Nihil	147
24.67	Nihil	147
24.68	Nihil	147

24.69	Nihil	147
24.70	Losse flexibele koppeling voor de verbinding van twee spie-eindes	148
24.70.1	Vorm en afmetingen	148
24.70.2	Materialen	148
24.70.3	Chemische weerstand.....	148
24.70.4	Waterdichtheid.....	148
24.70.5	Monsterneming	148
25	AFDICHTINGSRINGEN EN KRIMPMOFFEN.....	149
25.1	Algemeen	149
25.1.1	Monsterneming	149
25.1.2	Waterdichtheid.....	149
25.1.3	Chemische weerstand.....	149
25.2	Beschrijving	149
25.2.1	Afdichtingsringen van compact elastomeer	149
25.2.2	Afdichtingsringen van cellulair elastomeer	150
25.2.3	Afdichtingsringen van polyurethaan	150
25.2.4	Krimpmoffen	150
25.2.5	Afdichtingsring voor verbinding tussen gres en PVC.....	150
25.2.6	Kabeldoorgangstuk	150
26	MATERIALEN VOOR DRAINEERLEIDINGEN.....	151
26.1	Draineerbuizen en hulpstukken	151
26.1.1	Geribbelde draineerbuizen en hulpstukken van PVC	151
26.1.2	Draineerbuizen van polyethyleen.....	151
26.1.3	Biologisch afbreekbare draineerbuizen en hulpstukken.....	152
26.1.4	Draineerbuizen van gres.....	152
26.1.5	Draineerbuizen van beton	152
26.1.6	Wandversterkte HDPE draineerbuizen	152
26.2	Filtermaterialen	153
26.2.1	Filtermaterialen in bandvorm van polypropyleen	153
26.2.2	Gewikkelde polypropyleenvezels	154
26.2.3	Kokosvezels	154
26.3	Draineerstructuurmatten.....	154
26.3.1	Algemeen	154
26.3.2	Kern	155
26.3.3	Geotextiel.....	155
26.3.4	Kern plus geotextiel	155
26.3.5	Aansluiting op wateropvangscherm met draineerbuis	155
26.3.6	Monsterneming	155
26.4	Noppenbaan van vormvast polyethyleen, voorzien van geotextiel	155
26.4.1	Materiaal	155
26.4.2	Vorm en afmetingen	156
26.4.3	Fysische eigenschappen	156
26.4.4	Monsterneming	156
26.5	Drainagematten	156
26.5.1	Materiaal	156
26.5.2	Vorm en afmetingen	156
26.5.3	Fysische eigenschappen	156
26.5.4	Monsterneming	156
27	METSELSTENEN	157
27.1	Volle metselstenen	157
27.1.1	Volle bakstenen.....	157
27.1.2	Volle betonmetselstenen	157
27.2	Geperforeerde en holle metselstenen	157
27.2.1	Geperforeerde bakstenen.....	157
27.2.2	Holle en geperforeerde betonmetselstenen	158
28	DRAINEERELEMENTEN VAN POREUS BETON.....	159
28.1	Draineerblokken van poreus beton.....	159
28.2	Draineerplaten van poreus beton.....	159

29	GEWAPEND BITUMEN VOOR AFDICHTINGSLAGEN	160
30	PRODUCTEN BEREID MET EPOXYHARS TER BESCHERMING VAN CEMENTGEBONDEN MATERIALEN	161
31	NATUURSTENEN TROTTOIRBANDEN (BORDUREN)	162
31.1	Technische voorschriften	162
31.2	Vorm en afmetingen	162
31.3	Afwerking	162
31.4	Monsterneming	163
32	GEPREFABRICEERDE LIJNVORMIGE ELEMENTEN VAN BETON VOOR WEGENBOUW	164
32.1	Geprefabriceerde betonnen trottoirbanden	164
32.1.1	Geprefabriceerde betonnen trottoirbanden met schuin geplaatste reflectoren	164
32.1.2	Geprefabriceerde betonnen trottoirbanden met verticaal geplaatste reflectoren	165
32.2	Geprefabriceerde betonnen kantstroken	165
32.3	Geprefabriceerde betonnen watergreppels	165
32.4	Geprefabriceerde betonnen trottoirbanden-watergreppels	166
32.5	Geprefabriceerde betonnen schampkanten	166
32.6	Andere geprefabriceerde betonboordstenen	166
33	GEPREFABRICEERDE BETONNEN TOEGANGS- EN VERBINDINGSPUTTEN	167
34	GEPREFABRICEERDE GEWAPENDE BETONNEN POLYGONALE SEGMENTEN VOOR AFZINKPUTTEN	168
34.1	Beschrijving	168
34.2	Afmetingen	168
34.3	Rubberkarakteristieken	168
34.4	Betonkwaliteit	168
35	GEPREFABRICEERDE GRESTOEGANGS- OF VERBINDINGSPUT	169
35.1	De grestoegangs- of verbindingsput	169
35.1.1	Vorm en afmetingen	169
35.1.2	Berekening	170
35.1.3	Voor te leggen documenten	170
35.2	Gresputbuizen	170
35.2.1	Wanddikte	170
35.2.2	Afdekking	171
35.2.3	Riooldeksel	171
36	KUNSTSTOF TOEGANGS- OF VERBINDINGSPUTTEN VAN	172
36.1	Toegangs- of verbindingsputten van polyethyleen of polypropyleen	172
36.2	Toegangs- of verbindingsputten van glasvezelversterkt polyesterhars	172
36.2.1	Algemeen	172
36.2.2	Vorm en afmetingen	172
36.2.3	Verbinding van de samenstellende delen	173
36.2.4	Voor te leggen documenten	173
36.2.5	Afwerking naar het maaiveld	173
36.2.6	Chemische kenmerken	173
36.2.7	Berekening	174
36.2.8	Monsterneming	174
37	GEPREFABRICEERDE RECHTHOEKIGE KOKER VAN GEWAPEND BETON	175
37.1	Kokerelementen met naspanning	176
37.2	Spankabels	176
38	GEPREFABRICEERDE HUISAANSLUITPUTJES	177
38.1	Geprefabriceerde betonnen huisaansluitputjes	177
38.2	Geprefabriceerde huisaansluitputjes van kunststof	177
38.2.1	Vorm en afmetingen	177
38.2.2	Nihil	178
38.2.3	Mechanische en fysische kenmerken	178
38.2.4	Merken	178
38.2.5	Monsterneming	178
38.2.6	Proefmethodes	178

38.3	Geprefabriceerde huisaansluitputjes van gres	179
38.3.1	Vorm en afmetingen	179
38.3.2	Afdekking	180
38.3.3	Riooldeksel	180
38.3.4	Verbinding van de afvoerleiding	180
39	GEPREFABRICEERDE DIENSTPUT VAN GRES	181
39.1	Vorm en afmetingen	181
39.1.1	Wanddikte	181
39.2	Afdekking	181
39.3	Riooldeksel	181
39.4	Verbinding van de afvoerleiding	181
40	GEPREFABRICEERDE BETONNEN BAKKEN VOOR STRAAT- OF TROTTOIRKOLKEN	182
41	GEPREFABRICEERDE KOP- EN KEERMUREN VAN GEWAPEND BETON	183
41.1	Vorm en afmetingen	183
42	TALUDGOTEN, BEGIN- EN EINDSTUKKEN VAN BETON	184
42.1	Vorm en afmetingen	184
42.2	Beton	189
42.3	Wapening	189
42.4	Levering en stapeling	189
42.5	Monsterneming	190
42.5.1	Taludgoten	190
42.5.2	Beginstukken	190
42.5.3	Eindstukken	190
42.6	Merken	190
43	BEKLEDING VAN BETONBUIZEN EN TOEGANGS- OF VERBINDINGSPUTTEN	191
43.1	Soepel-PVC-bekleding	191
43.1.1	Vorm en afmeting	191
43.1.2	Materialen	191
43.1.3	Lassen en verbindingen	192
43.1.4	Levering en stapeling	192
43.1.5	Keuringen	192
43.1.6	Monsterneming	193
43.2	Hard-PVC-bekleding voor beton, betonbuizen en geprefabriceerde betonnen toegangs- of verbindingsputten	193
43.2.1	Grondstof	193
43.2.2	Vorm en afmetingen	193
43.2.3	Uitzicht van de hard-PVC-bekledingsplaat	194
43.2.4	Kwaliteitseisen	194
43.2.5	Verbindingen	194
43.2.6	Levering en stapeling	194
43.2.7	Keuringen	195
43.2.8	Monsterneming	195
43.3	Bekleding op basis van solventvrij (vezelversterkt) kunsthars	195
43.3.1	Grondstof	195
43.3.2	Vorm en afmetingen	196
43.3.3	Aanbrengen epoxybekleding	196
43.3.4	Uitzicht van de bekleding	196
43.3.5	Kwaliteitseisen	196
43.3.6	Chemische weerstand	197
43.3.7	Fysische eigenschappen	198
43.3.8	Te leveren documenten	198
43.4	HDPE-bekledingsplaten	198
43.4.1	Grondstof	198
43.4.2	Vorm en afmetingen	199
43.4.3	Uitzicht van de HDPE-bekledingsplaat	199
43.4.4	Kwaliteitseisen	199
43.4.5	Verbinding en hulpstukken	200
43.4.6	Verankeringssterkte	200

43.4.7	Gas- en waterdichtheid	200
43.5	LDPE-bekleding	200
43.6	Bekleding met keramische elementen.....	200
43.6.1	Beschrijving	200
43.6.2	Plaatsing	200
43.7	Bekleding op basis van solventvrij prepolymeerhars.....	200
43.7.1	Grondstof	201
43.7.2	Vorm en afmetingen	201
43.7.3	Aanbrengen polymeerhars-bekleding	201
43.7.4	Uitzicht van de bekleding	201
43.7.5	Kwaliteitseisen.....	201
43.7.6	Chemische weerstand	202
43.7.7	Fysische eigenschappen.....	203
43.7.8	Op vraag van het bestuur te leveren documenten	203
44	KUNSTHARS.....	204
44.1	Hars voor ter plaatse uitgeharde buis (TPUB)	204
44.1.1	Eigenschappen van het harssysteem	204
44.2	Uitgehard hars zonder wapening.....	205
44.3	Polyurethaanharsen voor injectie	205
44.3.1	Algemeen.....	205
44.3.2	Erkenningsproeven voor polyurethaanharsen	205
44.3.3	Identificatieproeven	207
44.4	Polyurethaanharsen voor ter plaatse uitgeharde deelrenovatie.....	207
44.4.1	Algemeen.....	207
44.4.2	Erkenningsproeven voor niet-waterreactieve polyurethaanharsen	207
44.4.3	Identificatieproeven	208
44.4.4	Glasvezeldoek.....	208
44.5	Epoxyhars voor het kleven van keramische elementen	209
44.6	Polyacrylaatharsen voor injectie.....	209
44.6.1	Algemeen.....	209
44.6.2	Eigenschappen voor polyacrylaatgels.....	209
45	GLASVEZELVERSTERKTE KUNSTSTOFFEN	211
45.1	Glasvezelversterkt kunstharsschaaldeel.....	211
45.1.1	Algemeenheden	211
45.1.2	Vorm en afmetingen	211
45.1.3	Fysische en chemische kenmerken	211
45.1.4	Wapening.....	211
45.1.5	Verbinding.....	211
45.1.6	Controle	211
45.1.7	Levering.....	211
45.1.8	Monsterneming.....	211
45.2	Glasvezelversterkte polyesterschelpen	212
45.2.1	Vorm en afmetingen	212
45.2.2	Grondstoffen.....	212
45.2.3	Levering.....	213
45.2.4	Monsterneming.....	213
45.3	Glasvezelversterkte polyesterpanelen.....	213
45.3.1	Vorm en afmetingen	213
45.3.2	Grondstoffen.....	214
45.3.3	Levering en stapeling.....	214
45.3.4	Monsterneming	214
45.4	Glasvezelversterkte polyesterpanelen voor sliplining	214
45.4.1	Vorm en afmetingen	214
45.4.2	Grondstoffen.....	214
45.4.3	Levering en stapeling.....	214
45.4.4	Monsterneming.....	215
46	GLASVEZELVERSTERKTE SCHAALDELEN	216
46.1	Glasvezelversterkt cementschaaldeel	216
46.1.1	Definities	216

46.1.2	Vorm en afmetingen	216
46.1.3	Materialen	216
46.1.4	Samenstelling van het GVC-schaaldeel in vers aangemaakte toestand	217
46.1.5	Vervaardiging	217
46.1.6	Monsterneming	217
46.1.7	Proeven	217
46.1.8	Eisen	218
46.1.9	Toleranties	219
46.2	Glasvezelversterkt betonschaaldeel (GVB) met PE-lining.....	219
46.2.1	Algemeen	219
46.2.2	GVB	219
46.2.3	PE.....	220
46.2.4	Vezelversterkte epoxyharsen	220
47	GEPREFABRICEEERDE PROFIELELEMENTEN	221
47.1	Halve betonbuizen	221
47.2	Geprefabriceerde profielementen van gewapend beton.....	221
47.2.1	Vorm en afmetingen	221
48	GEPREFABRICEEERDE BETONELEMENTEN VOOR DRAINERENDE TALUD- EN/OF BODEMBEKLEDING.....	223
48.1	Enkelvoudige geprefabriceerde betonelementen	223
48.2	Samengestelde geprefabriceerde betonelementen	223
48.2.1	Kenmerken.....	223
48.2.2	Samenstellende elementen	223
48.2.3	Levering en stapeling.....	223
48.2.4	Monsterneming	223
48.3	Riettegels	224
48.3.1	Vorm en afmetingen	224
48.3.2	Kenmerken.....	224
48.3.3	Levering	224
48.3.4	Meet- en proefmethoden	224
49	GEPREFABRICEEERDE BETONELEMENTEN VOOR TEENVERSTERKING EN DAMWANDEN	225
49.1	Algemeen	225
49.1.1	Afmetingen van de elementen.....	225
49.1.2	Beton	225
49.1.3	Levering en stapeling.....	226
49.1.4	Merken	226
49.2	Damplanken	226
49.2.1	Wapening	226
49.2.2	Vorm	226
49.2.3	Monsterneming	226
49.3	Geprefabriceerde betonnen palen	226
49.3.1	Vorm	226
49.3.2	Wapening	226
49.3.3	Monsterneming	227
49.4	Geprefabriceerde betonnen kantplaten	227
49.4.1	Vorm	227
49.4.2	Wapening	227
49.4.3	Monsterneming	227
49.5	Geprefabriceerde betonnen kantbalken	227
49.5.1	Vorm	227
49.5.2	Wapening	227
49.5.3	Monsterneming	228
50	HOUTEN ELEMENTEN VOOR TEEN- EN TALUDVERSTERKINGEN.....	229
50.1	Certificering van het hout.....	229
50.2	Voorschriften voor het hout.....	229
50.2.1	Vormvoorschriften.....	229
50.2.2	Kwaliteitsvoorschriften.....	229

50.2.3	Verduurzaming	230
50.3	Houten palen.....	230
50.3.1	Ronde palen	230
50.3.2	Vierkante palen.....	231
50.3.3	Perkoenpalen	231
50.3.4	Piketten en pennen.....	232
50.4	Houten matten	233
50.4.1	Kenmerken	233
50.5	Kantplanken, damplanken en kespen	233
50.5.2	Monsterneming	234
50.6	Rijs- of vriendhout	235
50.6.1	Houtsoorten en kwaliteitseisen	235
50.6.2	Afmetingen	235
50.6.3	Classificatie naar toepassing	235
50.6.4	Levering, transport en stapeling.....	238
50.6.5	Controle	238
51	GEPREFABRICEEERDE BETONNEN AFVOERGOTEN MET METALEN ROOSTER	239
51.1	Vorm en afmetingen.....	239
51.2	Beschrijving	239
51.2.1	Beton.....	239
51.2.2	Metaal rooster	239
51.3	Proeven.....	239
51.4	Monsterneming.....	239
52	BETONZUILEN VOOR TALUDBESCHERMING	240
52.1	Vorm en afmetingen.....	240
52.2	Beton.....	240
53	POEDERCOATING VOOR VERKEERSTEEKS	241
53.1	Beschrijving	241
53.1.1	Kleur en glans	241
53.1.2	Laagdikte	241
53.1.3	Hechting	241
53.1.4	Hardheid	241
53.1.5	Elasticiteit	241
53.1.6	Watervastheid	241
53.1.7	Kleurvastheid.....	241
53.2	Proeven.....	241
53.2.1	Monsterneming	241
53.2.2	Uit te voeren proeven.....	242
53.2.3	Aantal monsternemingen en afmetingen van de monsters.....	242
54	BEKLEDINGSMATERIAAL VOOR NIET-INWENDIG VERLICHTTE VERKEERSBORDEN	243
54.1	Beschrijving	243
54.2	Kenmerken	243
54.2.1	Kleur en luminatiefactor	243
54.2.2	Retroreflectiecoëfficiënt	244
54.2.3	Hechting van retroreflecterende folie op het bord	244
54.2.4	Weerstand tegen versnelde veroudering	244
54.3	Proeven.....	244
54.3.1	Monsterneming	244
54.3.2	Uit te voeren proeven.....	244
54.3.3	Aantal monsternemingen en afmetingen van de monsters.....	244
55	SOKKELS VOOR VERKEERSTEEKS.....	245
55.1	Betonsokkels voor verkeerstekens	245
55.1.1	Beschrijving.....	245
55.1.2	Proeven	245
55.2	Sokkels van gerecycleerde kunststof voor verkeerstekens.....	245
55.2.1	Beschrijving.....	245
55.2.2	Proeven	245
56	CHEMISCHE VERANKERINGEN	246

56.1	Vorm en afmetingen	246
56.2	Materialen	246
57	COLLOÏDAAL BETON	247
57.1	Karakteristieken van de aangewende materialen	247
57.1.1	Cement	247
57.1.2	Aanmaakwater	247
57.1.3	Grove granulaten (korrelmaat 4/14)	247
57.1.4	Hulpstof voor colloïdaal beton	247
57.2	Karakteristieken van waterdicht colloïdaal beton	247
57.2.1	Consistentie	247
57.2.2	Karakteristieke druksterkte	247
57.2.3	Uitwassing (voor vulling van schanskorven)	247
57.2.4	Waterdoorlatenheid (kunstwerken)	247
57.2.5	Doorlatendheidscoëfficiënt (schanskorven)	247
58	GEPREFABRICEEERDE GEWAPEND BETONNEN AFSLUITPLATEN	248
58.1	Vorm en afmetingen	248
58.1.1	Vorm	248
58.1.2	Wanddikte	248
58.2	Wapening	248
58.3	Beton	248
58.3.1	Samenstelling	248
58.3.2	Druksterkte	248
58.3.3	Structuur	248
58.3.4	Toestand van het oppervlak	248
59	TROTTOIRPAALTJES	249
59.1	Trottoirpaaltjes van gewapend kunsthars	249
59.1.1	Vorm en afmetingen	249
59.1.2	Materialen	249
59.1.3	Mechanische eigenschappen	249
59.1.4	Levering	249
59.1.5	Keuring	249
59.2	Trottoirpaaltjes van hout	249
59.3	Trottoirpaaltjes van gietijzer	250
59.3.1	Monsterneming	250
59.4	Trottoirpaaltjes van staal	250
59.5	Trottoirpaaltjes van roestvast staal	250
60	NIHIL	250
61	MESTSTOFFEN	251
61.1	Levering	251
61.2	Monsterneming	251
62	BODEMVERBETERINGSMIDDELEN	252
62.1	Groencompost	252
62.1.1	Beschrijving	252
62.2	GFT-compost	252
62.2.1	Beschrijving	252
62.2.2	Controle	253
62.3	Andere bodemverbeteringsmiddelen dan GFT- of groencompost	253
62.4	Zand voor bezanden	253
62.5	Algemeen	253
62.5.1	Levering	253
62.5.2	Monsterneming	253
62.5.3	Controle	254
62.5.4	Aanvaarding of weigering	254
63	ZADEN	255
63.1	Algemeen	255
63.2	Samenstelling van zadenmengsels voor graslanden en wegbermen	255
63.2.1	Graszadenmengsels voor graslanden en wegbermen	255

63.2.2	Mengsels met graszaden en kruidenzaden	256
63.2.3	Levering	256
63.2.4	Monsterneming	257
63.2.5	Aanvaarding of weigering	257
63.3	Samenstelling van graszadenmengsels voor grasmatten	257
63.3.1	Algemeen	257
63.3.2	Levering	257
63.3.3	Monsterneming	257
63.3.4	Aanvaarding of weigering	257
63.4	Samenstelling van zadenmengsels voor kruidachtige vegetaties	257
63.4.1	Algemeen	257
63.4.2	Levering	257
63.4.3	Monsterneming	258
63.4.4	Aanvaarding of weigering	258
64	GRASZODEN	259
64.1	Blokszoden, plakzoden of rolzoden	259
64.1.1	Herkomst	259
64.1.2	Kenmerken	259
64.1.3	Winning, transport en stapeling	260
64.1.4	Levering	261
64.1.5	Keuring	261
64.1.6	Aanvaarding of weigering	261
65	MATERIALEN VOOR BOOMSTEUNEN	262
65.1	Naaldhouten boompalen	262
65.2	Kastanjehouten boompalen	262
65.3	Rubberen boombanden	262
65.4	Kokos/jute boombanden	262
66	HOUTACHTIGE GEWASSEN	263
66.1	Bosgoed	263
66.2	Heesters	264
66.3	Bomen	264
66.3.1	Algemene kwaliteitseisen	264
66.3.2	Vrij uitgroeiende bomen	265
66.3.3	Laanbomen	266
66.4	Spillen	267
66.5	Coniferen	267
66.6	Hagen	268
66.7	Poten	268
66.7.1	Poten	268
67	KRUIDACHTIGE VEGETATIES	269
67.1	Levering	269
68	WATER- EN OEVERPLANTEN	270
68.1	Water- en oeverplanten andere dan riet	270
68.1.1	Wortelstok	270
68.1.2	Wortelstok met grond	270
68.1.3	Wortelknol	270
68.1.4	Containerplant	271
68.1.5	Logatainerplant	272
68.1.6	Zode	272
68.2	Riet – <i>Phragmites australis</i>	272
68.2.1	Wortelstok	272
68.2.2	Wortelstok met grond	272
68.2.3	Containerplant	273
68.2.4	Logatainerplant	273
68.2.5	Rietzode	273
68.2.6	Rietrhizomen	274
68.3	Voorbeplante matrassen, rollen, blokken, geotextielen	274
68.3.1	Beschrijving	274

68.3.2	Herkomst.....	274
68.3.3	Kenmerken.....	274
68.4	Winning, transport en stapeling.....	275
68.5	Keuring.....	275
69	BIOLOGISCH AFBREEKBARE GEOTEXTIELEN.....	276
69.1	Algemeen.....	276
69.1.1	Beschrijving.....	276
69.1.2	Levering.....	276
69.1.3	Transport en tijdelijke opslag.....	276
69.1.4	Monsterneming.....	276
69.1.5	Controles en proeven.....	276
69.2	Classificatie van biologisch afbreekbare geotextielen volgens kenmerken.....	276
69.2.1	Grondstoffen.....	276
69.2.2	Aard.....	276
69.2.3	Functionele levensduur.....	277
69.3	Classificatie van biologisch afbreekbare geotextielen volgens functie en toepassing.....	279
69.3.1	Biologisch afbreekbare geotextielen voor het tijdelijk onderdrukken van erosie ten gevolge van wind en regen.....	279
69.3.2	Biologisch afbreekbare geotextielen voor tijdelijke taludverdediging (bescherming tegen erosie ten gevolge van wind en water).....	279
70	RIOOLRENOVATIEPRODUCTEN.....	281
70.1	Groutmortel.....	281
70.2	Betonherstellingsproducten.....	281
70.3	Cementgebonden spuitmortel.....	281
70.4	Hechtmortel voor keramische elementen.....	281
70.4.1	Typetest voor de treksterkte.....	282
71	DROGE HYDRAULISCHE MORTEL.....	283
71.1	Fysische en mechanische eigenschappen.....	283
72	GEPREFABRICEEERDE GEWAPENDE BETONNEN POLYGONALE OF CIRKELVORMIGE SEGMENTEN VOOR AFZINKPUTTEN.....	284
72.1	Beschrijving.....	284
72.2	Rubberkarakteristieken.....	284
72.3	Betonkwaliteit.....	284
73	METSEL- EN PLEISTERMORTEL.....	285
73.1	Metselmortel.....	285
73.1.1	Terminologie.....	285
73.1.2	Verwerkbaarheidstijd.....	285
73.1.3	Vervaardiging en gebruik.....	285
73.1.4	Transport.....	286
73.1.5	Leveringsbon.....	286
73.1.6	Keuring van verse mortel.....	286
73.2	Pleistermortel.....	286
73.2.1	Terminologie.....	287
73.2.2	Verwerkbaarheidstijd.....	287
73.2.3	Vervaardiging en gebruik.....	287
73.2.4	Transport.....	287
73.2.5	Leveringsbon.....	288
73.2.6	Controle en keuring van verse mortel.....	288
74	SNELDROGENDE VOEGMORTEL.....	290
74.1	Algemeen.....	290
74.2	Kenmerken.....	290
75	BIOLOGISCH AFBREEKBARE, NIET HOUTIGE ELEMENTEN VOOR TEEN- EN TALUDVERSTERKINGEN.....	291
75.1	Biologisch afbreekbare oeverrollen.....	291
75.1.1	Materialen.....	291
75.1.2	Functionele levensduur.....	291
75.1.3	Levering, transport en stapeling.....	291

75.1.4	Controle	291
75.2	Biologisch afbreekbare matrassen	291
75.2.1	Materialen	291
75.2.2	Functionele levensduur	292
75.2.3	Levering, transport en stapeling	292
75.2.4	Controle	292
75.3	Kokosblokken	292
75.3.1	Materialen	292
75.3.2	Functionele levensduur	292
75.3.3	Levering, transport en stapeling	292
75.3.4	Controle	292
76	BEVESTIGINGSMIDDELEN VOOR EROSIWERENDE ELEMENTEN	293
76.1	Samenstellende materialen	293
76.2	Kenmerken	293
76.2.1	Houten verankeringspalen	293
76.2.2	Houten piketten	293
76.2.3	Pennen	293
76.2.4	Bindmiddelen	294
77	MATERIALEN VOOR WORTELRUIMTE ONDER EEN VERHARDING	295
77.1	Bomenzand	295
77.2	Skeletbodems (bomengranulaat)	295
78	MOBIELE AFSLUITING	297
78.1	Vorm en afmetingen	297
78.2	Materialen	297
79	GRONDWATERPEILBUIZEN	298
79.1	Vorm en afmetingen	298
79.2	Materialen	298
80	BOOMPLATEN	299
80.1	Vorm en afmetingen	299
80.2	Materialen	299
81	BESCHERMINGSELEMENT UIT KUNSTSTOF	300
81.1	Vorm en afmetingen	300
81.2	Materialen	300
82	AFSCHERMEDE CONSTRUCTIES	301
83	WORTELGELEIDINGSPLATEN	302
84	KRIMPGECOMPENSEERDE AANGIETMORTELS	303
84.1	Bepaling, vorm en afmetingen	303
84.2	Kenmerken	303
85	KUNSTMATIGE GIETRANDE	304
85.1	Algemeen	304
85.2	Kenmerken	304
86	NIHIL	304
87	NIHIL	304
88	NIHIL	304
89	NIHIL	304
90	MARKERINGSPRODUCTEN	305
90.1	Algemeen	305
90.1.1	Gele wegmarkeringsproducten	305
90.1.2	Witte wegmarkeringsproducten	305
90.2	Wegenverf	305
90.2.1	Beschrijving en kenmerken	305
90.2.2	Proeven	305
90.3	Koudplasten	306
90.3.1	Beschrijving	306

90.3.2	Proeven	306
90.4	Thermoplasten	307
90.4.1	Beschrijving en kenmerken.....	307
90.4.2	Proeven	307
90.5	Geprefabriceerde markeringen.....	307
90.5.1	Beschrijving	307
90.5.2	Proeven	308
91	GLASPARELS EN STROEFMAKENDE MIDDELEN VOOR MARKERINGSPRODUCTEN..	309
91.1	Glasparels voor nabestrooiing	309
91.2	Stroefmakend middel voor nabestrooiing van markeringen	309
91.3	Mengsels van glasparels en stroefmakend middel voor nabestrooiing van markeringen	309
92	NIHIL	309
93	KUNSTSTOFLADDERS.....	310
93.1	Producteisen.....	310
93.2	Aanvullingen aan de norm.....	310
93.2.1	Types (artikel 4.3.1 van NBN EN 14396).....	310
93.2.2	Materialen (artikel 4.2 van NBN EN 14396).....	310
93.2.3	Monsterneming	311
93.2.4	Controle	311

0 LIJST VAN DE MATERIALEN WAARVAN HET VOORAFGAAND TECHNISCH NAZICHT MOET GEBEUREN DOOR EEN ERKENDE ONAFHANKELIJKE INSTANTIE VOORALEER DE MATERIALEN OP DE BOUWPLAATS AANGEVOERD WORDEN

0.1 Algemene bepalingen

Verwijzingen naar een PTV of TRA in dit hoofdstuk hebben betrekking op de technische voorschriften in de vermelde PTV of TRA en hebben geen uitstaans met een keuringsinstelling.

Een certificaat wordt afgeleverd door een onafhankelijke instantie vermeld in tabel 3-0-1 of is daarmee gelijkwaardig verklaard voor het betreffende bestek, zoals beschreven in **1-4**, Art. 41.

0.1.1 Producten met keurmerk

Voor de producten die geleverd worden met een keurmerk is een geldig certificaat vereist (d.w.z. juiste geldigheidsduur; kopieën zijn toegelaten). Op de producten en/of op de leveringsbon moet worden verwezen naar het keurmerk.

In tabel 3-0-1 wordt aangegeven welk keurmerk vereist is voor welk product.

Mits akkoord en onder de verantwoordelijkheid van de leidend ambtenaar mag ook een geldig attest van partijkeuring volgens **0.1.2** voorgelegd worden.

0.1.2 Producten met partijkeuring

Voor producten met partijkeuring is een attest per partij of per deelpartij vereist, opgemaakt per werk. Het attest kan uitgereikt worden door PROBETON voor geprefabriceerde betonproducten of COPRO voor de andere producten. De originele attesten, voorzien van een blauwe stempel van de onafhankelijke instantie (PROBETON of COPRO) en in het blauw ondertekend, worden bezorgd aan de leidend ambtenaar (kopieën zijn niet toegelaten).

In tabel 3-0-1 wordt aangegeven voor welke producten een attest is vereist.

0.1.3 Producten met fabrikantenverklaring

Voor bepaalde producten, aangeduid in tabel 3-0-1, volstaat een verklaring van de fabrikant.

Voor NTMB-materialen vermeld in tabel 3-0-1 bestaat deze verklaring uit een conformiteitsattest aangeleverd door de fabrikant of leverancier overeenkomstig zijn gecertificeerd NTMB-zorgsysteem of gelijkwaardig.

0.2 Producten onderworpen aan voorafgaande controle

Tabel 3-0-1 bepaalt voor welke producten een keurmerk of een attest van partijkeuring door welke instanties afgeleverd wordt.

Voor de BENOR-producten wordt het certificaat afgeleverd door de certificatie-instelling(en), die voor dat product erkend werd(en) door de VZW BENOR¹. In tabel 3-0-1 wordt hiernaar verwezen door middel van "OCI".

Voor de NTMB-materialen wordt door de fabrikant of leverancier een conformiteitsattest overeenkomstig de bepalingen uit de voorschriften van het NTMB-zorgsysteem aangeleverd. De onafhankelijke controle-instanties voor het NTMB-zorgsysteem zijn de door het Departement Leefmilieu, Natuur en Energie erkende certificatie-instellingen². In tabel 3-0-1 wordt hiernaar verwezen door middel van een *.

¹ Zie <http://www.benor.be/>

² Zie <http://www.lne.be/themas/milieu-en-infrastructuur/NTMB-zorgsysteem>

Product		Keurmerk of attest	Onafhankelijke instantie of leverancier
6.1.1	Natuurlijk en kunstmatig zand	BENOR	OCI
6.1.2.1	Brekerzand van hoogovenslak	BENOR	OCI
6.1.2.2	Gegranuleerde hoogovenslak	BENOR	OCI
6.1.2.3	Korrelas	BENOR	OCI
6.1.2.4	Brekerzand	BENOR	OCI
6.1.2.5	Brekerzand van non-ferroslak	BENOR	OCI
6.1.2.6	Gegranuleerde non-ferroslak	BENOR	OCI
6.1.2.9	Zeefzand	BENOR	OCI
6.1.2.10	Zand van fysico-chemisch gewassen granulaat	COPRO	COPRO
6.1.2.11	Zand van ferromolybdeenslak	COPRO	COPRO
7.1.1.1.A	Natuursteenslag	BENOR	OCI
7.1.1.1.B.1	Gebroken hoogovenslak	BENOR	OCI
7.1.1.1.B.2	Rode mijnsteen	Attest	COPRO
7.1.1.1.B.3	Betongranulaat	BENOR	OCI
7.1.1.1.B.4	Niet-teerhoudend asfaltgranulaat voor bitumineuze mengsels	COPRO	COPRO
7.1.1.1.B.4	Niet-teerhoudend asfaltgranulaat voor steenslagfunderingen en onderfunderingen	BENOR	OCI
7.1.1.1.B.5	Teerhoudend asfaltgranulaat	BENOR	OCI
7.1.1.1.B.6	Menggranulaat	BENOR	OCI
7.1.1.1.B.7	Metselwerkgranulaat	BENOR	OCI
7.1.1.1.B.8	Beton- en asfaltgranulaat	BENOR	OCI
7.1.1.1.B.9	Steenslag van gebroken roestvaststaalslakken	BENOR	OCI
7.1.1.1.B.10	Grof granulaat afkomstig van fysico- chemisch gewassen granulaat	COPRO	COPRO
7.1.1.1.B.11	Zeefgranulaat	BENOR	OCI
7.1.1.2	Rolgrind	BENOR	OCI
7.2.1.1	Ruwe steen (waterbouwsteen)	Attest	COPRO
7.2.1.2	Brokken puin	BENOR	OCI
8.1	Cement	BENOR	OCI
8.2	Hydraulische bindmiddelen	BENOR	OCI
8.3	Gemalen hoogovenslak	ATG	BE-CERT
9.1.1	Ongebluste kalk voor bodembehandeling	BENOR	OCI
9.1.2	Kalkhydraat	Attest	COPRO
9.2	Kalk voor onderfunderingen type I	Attest	COPRO
9.3	Kalk voor mortel voor betegeling of bestrating	Attest	COPRO
9.4	Kalkhydraat voor bitumineuze mengsels	Attest	COPRO
10.1	Vulstof voor bitumineuze mengsels voor verhardingen	BENOR	OCI

Product		Keurmerk of attest	Onafhankelijke instantie of leverancier
10.2	Poederkoolvliegass voor funderingsmengsels	Attest	COPRO
10.3.1	Cellulosevezels	COPRO	COPRO
11.1.1	Natuurasfalt met hoog asgehalte	COPRO	COPRO
11.1.2	Natuurasfalt met laag asgehalte	COPRO	COPRO
11.1.3	Natuurasfalt uit Kayseri	Attest	COPRO
11.2.1	Wegenbitumen	COPRO	COPRO
11.3.1	Vloeibitumen bereid met petroleumolie	COPRO	COPRO
11.3.2	Vloeibitumen op basis van polymeerbitumen	COPRO	COPRO
11.4.1	Anionische emulsies	COPRO	COPRO
11.4.2	Kationische emulsies	COPRO	COPRO
11.4.3	Kationische bitumenemulsies met een polymeerbitumen	COPRO	COPRO
11.4.4	Pigmenteerbare, polymeergemodificeerde kationische emulsie van een synthetisch bindmiddel	COPRO	COPRO
11.5.1	Lak zonder vulstof	Attest	COPRO
11.5.2	Lak met vulstof	Attest	COPRO
11.6	Polymeerbitumen	COPRO	COPRO
11.7	Extrahard bitumen	COPRO	COPRO
11.8.1	Pigmenteerbaar bitumen	COPRO	COPRO
11.8.2	Kleurloos synthetisch bindmiddel	Attest	COPRO
11.8.3	Met polymeren gemodificeerd kleurloos synthetisch bindmiddel	Attest	COPRO
12.1.2	Ankerstaven	BENOR	OCI
12.2.1	Gladde staven en geribde staven	BENOR	OCI
12.2.2	Gladde en geribde draden	BENOR	OCI
12.2.3	Gelaste netwerken	BENOR	OCI
12.2.5	Staalvezels	ATG	BCCA
12.4.1.2	Gietijzeren riooldeksel van het Type I	BENOR	OCI
12.4.1.3	Gietijzeren riooldeksel met verankeringsnok (type II)	BENOR	OCI
12.4.1.4	Waterdicht vergrendelbaar riooldeksel (type III)	BENOR	OCI
12.4.2.1	Enkelvoudige en meerdelige gietijzeren controleluiken (type IV)	COPRO	COPRO
12.4.2.2	Klokroosters	COPRO	COPRO
12.4.2.3	Riooldeksel voor huisaansluitputje	COPRO	COPRO
12.4.3	Rioolkolken	BENOR	OCI
12.5	Enkelvoudige en meerdelige opendraaiende corrosievast stalen controleluiken	Attest	COPRO
12.6	Wervelventiel	Attest	COPRO
12.7	Boomroosters (van gietijzer)	BENOR	OCI

Product		Keurmerk of attest	Onafhankelijke instantie of leverancier
12.8	Voorspanstaal	BENOR	OCI
12.9	Gaas voor het versterken van cementmortel	Attest	COPRO
12.10	Wapeningsnetten van metaal voor bitumineuze verhardingen	COPRO	COPRO
12.11	Wapeningsnetten van metaal voor steenslagfunderingen	COPRO	COPRO
12.12.4.1	Schanskorven in blokvorm	COPRO	COPRO
12.12.4.2	Schanskorven in matrassvorm	COPRO	COPRO
12.14	Aluminium voor verkeerstekens	Attest	COPRO
12.15	Verbindingselementen van corrossievast staal voor verkeerstekens	Attest	COPRO
12.16	Staal voor steunen van verkeerstekens	Attest	COPRO
13.1.1.1	Gewone plasticfolie	Attest	COPRO
13.1.1.2	Plasticfolie voor krimp- en langsvogen	Attest	COPRO
13.2.1.1	Geotextiel voor ophogingen op samendrukbare grond	BENOR	OCI
13.2.1.2	Geotextiel voor draineerinrichtingen	BENOR	OCI
13.2.1.3	Geotextiel voor aardebaan of baanbed van wegen	BENOR	OCI
13.2.1.4	Geotextiel voor het wapenen van grond	BENOR	OCI
13.2.1.5	Geotextiel voor het wapenen van de onderfundering of fundering	BENOR	OCI
13.2.1.6	Niet-geweven geotextiel voor scheurremmende lagen bij bitumineuze overlagingen	BENOR	OCI
13.2.1.7	Geotextiel voor verbetering van de fundering van rioolsleuven	BENOR	OCI
13.2.1.8	Flexibel antiwortelscherm	Attest	COPRO
13.2.1.9	Geotextiel voor beschermingswerken aan waterlopen	BENOR	OCI
13.3.2.1	Geogrids voor het wapenen van grond	COPRO	COPRO
13.3.2.2	Geogrids voor het wapenen van onderfunderingen type II of steenslagfunderingen	COPRO	COPRO
13.3.2.3	Geogrids voor scheurremmende lagen bij bitumineuze overlagingen	COPRO	COPRO
13.4.1.1	Biodegradeerbare weefsels	NTMB - zorgsysteem	*
13.4.1.2	Niet-biodegradeerbare weefsels	Attest	COPRO
13.4.1.2.A	Weefsels zonder vulling	Attest	COPRO
13.4.1.2.B	Weefsels met vulling	Attest	COPRO
13.5	Geocomposietmaterialen voor draineringen	Attest	COPRO
13.10	Geocomposiet voor scheurremmende lagen bij bitumineuze overlagingen	COPRO	COPRO

Product		Keurmerk of attest	Onafhankelijke instantie of leverancier
14.1.1	(Zelfklevende) voorgevormde bitumineuze voegband	COPRO	COPRO
14.1.2	Warm geëxtrudeerde voegband	COPRO	COPRO
14.2	Geprefabriceerde klevende herstelband	COPRO	COPRO
14.3	Voegbanden voor betonconstructies	Attest	COPRO
15.2	Impregneermiddel	BENOR	OCI
16.1.1	Warm verwerkte voegvullingsproducten	COPRO	COPRO
16.1.2	Koud verwerkte elastische voegvullingsproducten	COPRO	COPRO
16.2	Voorgevormd voegvullingsproduct	COPRO	COPRO
16.3	Naadklever	COPRO	COPRO
20.1	Hulpstoffen voor mortel en beton	BENOR	OCI
20.2.1	Vliegashoudend beton	BENOR	OCI
21	Natuursteen	BENOR	OCI
22.1	Calciumchloride in schilfers	Attest	COPRO
22.2	Calciumchloride in oplossing	Attest	COPRO
23.1.1	In rijen te leggen keien	BENOR	OCI
23.1.2	Mozaïekkeien	BENOR	OCI
23.2	Betonstraatstenen	BENOR	OCI
23.3	Betontegels	BENOR	OCI
23.4	Gebakken straatstenen	BENOR	OCI
23.5	Grasbetontegels	BENOR	OCI
23.6	Gras/grind-kunststofplaten	COPRO	COPRO
23.7	Tegels van natuursteen	BENOR	OCI
24.1.1	Ongewapend-betonbuizen zonder inwendige druk	BENOR	OCI
24.1.2	Gewapend-betonbuizen zonder inwendige druk	BENOR	OCI
24.1.3	Met staalvezels versterkte betonbuizen zonder inwendige druk	BENOR	OCI
24.1.4	Betonbuizen en hulpstukken met plaatstalen kern	Attest	PROBETON
24.1.5	Voorgespannen betonbuizen en hulpstukken	Attest	PROBETON
24.2	Buizen van polymere beton	COPRO	COPRO
24.3	Gresbuizen en hulpstukken	BENOR	OCI
24.4.1	Afvoerbuizen van polyethyleen met een $\varnothing \leq 1000$ mm	BENOR	OCI
24.4.1	Afvoerbuizen van polyethyleen met een $\varnothing > 1000$ mm	Attest	COPRO
24.4.2	PVC-U-buizen en -hulpstukken voor riolering	BENOR	OCI
24.4.3	Buizen van gevuld en glasvezelversterkt	BENOR	OCI

	Product	Keurmerk of attest	Onafhankelijke instantie of leverancier
	polyesterhars		
24.4.4	PVC-U - Composietleidingen	Attest	COPRO
24.4.5	Wandversterkte HDPE-buizen	Attest	COPRO
24.4.6	Wandversterkte HDPE-buizen met kleine diameter voor buis-in-buis-renovatie	Attest	COPRO
24.4.7	Hard-PVC-wikkelbuizen	Attest	COPRO
24.4.8	Gladde volwandige propyleenbuizen voor riolering	BENOR	OCI
24.4.9	Polyethyleen- en propyleenbuizen	BENOR	OCI
24.5	Buizen en hulpstukken van nodulair gietijzer	BENOR	OCI
24.20.1	Doorpersbuizen van beton	BENOR	OCI
24.20.2	Doorpersbuizen van polymerebeton	COPRO	COPRO
24.20.3	Doorpersbuizen van gres	BENOR	OCI
24.20.4	Doorpersbuizen van gevuld en glasvezelversterkt polyesterhars	BENOR	OCI
24.20.5	Doorpersbuizen en hulpstukken van beton met plaatstalen kern en dubbel voegstelsel	Attest	PROBETON
24.30.1	Betonbuizen en hulpstukken met plaatstalen kern voor drukleidingen	Attest	PROBETON
24.30.2	Voorgespannen betonbuizen en hulpstukken voor drukleidingen	Attest	PROBETON
24.30.3	Buizen van nodulair gietijzer voor drukleidingen	BENOR	OCI
24.30.4	Buizen van gevuld en glasvezelversterkt polyesterhars (UP-GF) voor drukleidingen	BENOR	OCI
24.30.5	Buizen en hulpstukken van PVC voor drukleidingen	BENOR	OCI
24.30.6	Buizen en hulpstukken van HDPE voor drukleidingen met een $\varnothing > 630$ mm	Attest	COPRO
24.30.6	Buizen en hulpstukken van HDPE voor drukleidingen met een $\varnothing \leq 630$ mm	BENOR	OCI
24.50	Flexibele aansluitmof voor buisaansluiting op toegangs- of verbindingsput	Attest	COPRO
24.60	Mof van polypropyleen voor huis- of straatkolkaansluiting op riolering	BENOR	OCI
24.60	Mof van PVC voor huis- of straatkolkaansluiting op riolering	BENOR	OCI
24.60	Mof van EPDM voor huis- of straatkolkaansluiting op riolering	Attest	COPRO
24.60	Mof van gres voor huis- of straatkolkaansluiting op riolering	BENOR	OCI
25.2.1	Afdichtingsringen van compact elastomeer	BENOR	OCI
25.2.2	Afdichtingsringen van cellulair elastomeer	BENOR	OCI
25.2.3	Afdichtingsringen van polyurethaan	BENOR	OCI

Product		Keurmerk of attest	Onafhankelijke instantie of leverancier
25.2.4	Krimpmoffen	BENOR	OCI
25.2.5	Afdichtingsring voor verbinding tussen gres en PVC	BENOR	OCI
25.2.6	Kabeldoorgangstuk	BENOR	OCI
26.1.1	Geribbelde draineerbuizen en hulpstukken van PVC	Attest	COPRO
26.1.2	Draineerbuizen van polyethyleen	Attest	COPRO
26.1.4	Draineerbuizen van gres	Attest	COPRO
26.1.5	Draineerbuizen van beton	BENOR	
26.1.6	Wandversterkte HDPE-draineerbuizen	Attest	COPRO
26.2.1	Filtermaterialen in bandvorm van polypropyleen	Attest	COPRO
26.2.2	Gewikkelde polypropyleenvezels	Attest	COPRO
26.3	Draineerstructuurmatten	Attest	COPRO
26.4	Noppenbaan van vormvast polyethyleen, voorzien van geotextiel	Attest	COPRO
26.5	Drainagematten	Attest	COPRO
27.1.1	Volle bakstenen	BENOR	OCI
27.1.2	Volle betonmetselstenen	BENOR	OCI
27.2.1	Geperforeerde bakstenen	BENOR	OCI
27.2.2	Holle en geperforeerde betonmetselstenen	BENOR	OCI
28.1	Draineerblokken van poreus beton	Attest	PROBETON
28.2	Draineerplaten van poreus beton	Attest	PROBETON
29	Gewapend bitumen voor afdichtingslagen	Attest	COPRO
31	Natuurstenen trottoirbanden (borduren)	BENOR	OCI
32.1	Geprefabriceerde betonnen trottoirbanden	BENOR	OCI
32.2	Geprefabriceerde betonnen kantstroken	BENOR	OCI
32.3	Geprefabriceerde betonnen watergreppels	BENOR	OCI
32.4	Geprefabriceerde betonnen trottoirbanden-watergreppels	BENOR	OCI
32.5	Geprefabriceerde betonnen schampkanten	BENOR	OCI
33	Geprefabriceerde toegang- en verbindingsputten	BENOR	OCI
34	Geprefabriceerde gewapende betonnen polygonale segmenten voor afzinkputten	Attest	PROBETON
35.1	De grestoegangs- of verbindingsput	BENOR	OCI
35.2	Gresputbuizen	BENOR	OCI
36.1	Geprefabriceerde toegangs- of verbindingsputten in polyethyleen of polypropyleen	BENOR	OCI
36.2	Toegangs- of verbindingsputten van glasvezelversterkt polyesterhars	BENOR	OCI

	Product	Keurmerk of attest	Onafhankelijke instantie of leverancier
37	Geprefabriceerde rechthoekige koker van gewapend beton	BENOR	OCI
38.1	Geprefabriceerde betonnen huisaansluitputjes	BENOR	OCI
38.2	Geprefabriceerde huisaansluitputjes van kunststof	ATG of BENOR	BCCA
38.3	Geprefabriceerde huisaansluitputjes van gres	Attest	COPRO
39	Geprefabriceerde dienstput van gres	Attest	COPRO
40	Geprefabriceerde betonnen bakken voor straat- of trottoirkolken	BENOR	OCI
41	Geprefabriceerde kop- en keermuren van gewapend beton	BENOR	OCI
42	Taludgoten, begin- en eindstukken van beton	Attest	Probeton
43.1	Soepel-PVC-bekleding (voor bekleding van betonbuizen en toegangs- of verbindingsputten)	Attest	COPRO
43.2	Hard-PVC-bekleding voor beton, betonbuizen en geprefabriceerde betonnen toegangs- of verbindingsputten	Attest	COPRO
43.3	Bekleding op basis van solventvrije (vezelversterkt) kunsthars	Attest	COPRO
43.4	HDPE-bekledingsplaten	Attest	COPRO
43.5	LDPE-bekleding	Attest	COPRO
43.6	Bekleding met keramische elementen	Attest	COPRO
44.1	Hars voor ter plaatse uitgeharde buis (TPUB)	Attest	COPRO
44.2	Uitgehard hars zonder wapening	Attest	COPRO
44.3	Polyurethaanharsen voor injectie	Attest	COPRO
44.4	Polyurethaanharsen voor ter plaatse uitgeharde deelrenovatie	Attest	COPRO
44.5	Epoxyhars voor het kleven van keramische elementen	Attest	COPRO
44.6	Polyacrylaatharsen voor injectie	COPRO	COPRO
45.1	Glasvezelversterkt kunstharsschaaldeel	BENOR	OCI
45.2	Glasvezelversterkte polyesterchelpen	Attest	COPRO
45.3	Glasvezelversterkte polyesterpanelen	Attest	COPRO
45.4	Glasvezelversterkte polyesterpanelen voor sliplining	Attest	COPRO
46.1	Glasvezelversterkt cementschaaldeel	Attest	COPRO
46.2	Glasvezelversterkt betonschaaldeel (GVB) met PE-lining	Attest	COPRO
47.1	Halve betonbuizen	Attest	PROBETON
47.2	Geprefabriceerde profielementen van gewapend beton	BENOR	OCI
48.1	Enkelvoudige geprefabriceerde betonelementen voor drainerende talud- en/of	BENOR	OCI

	Product	Keurmerk of attest	Onafhankelijke instantie of leverancier
	bodembekleding		
48.2	Samengestelde geprefabriceerde betonelementen voor drainerende talud- en/of bodembekleding	Attest	PROBETON
49.2	Damplanken	Attest	PROBETON
49.3	Geprefabriceerde betonnen palen	Attest	PROBETON
49.4	Geprefabriceerde betonnen kantplaten	Attest	PROBETON
50	Houten elementen voor teen- en taludversterkingen	Attest	COPRO
50.3.1	Ronde palen	Attest	COPRO
50.3.2	Vierkante palen	Attest	COPRO
50.4	Houten matten	Attest	COPRO
50.5	Kantplanken, damplanken en kespen	Attest	COPRO
50.6	Rijs- en griendhout	NTMB - zorgsysteem	*
51	Geprefabriceerde watergreppels met metalen rooster	Attest	PROBETON
52	Betonzuilen voor taludbescherming	Attest	PROBETON
53	Poedercoating voor verkeerstekens	Attest	COPRO
54	Bekledingsmateriaal voor niet-inwendig verlichte verkeersborden	Attest	COPRO
55.1	Betonsokkels voor verkeerstekens	Attest	PROBETON
55.2	Sokkels van gerecycleerde kunststof voor verkeerstekens	Attest	COPRO
56	Chemische verankeringen	Attest	COPRO
58	Geprefabriceerde gewapend betonnen afsluitpalen	Attest	PROBETON
59.1	Trottoirpaaltjes van gewapend kunsthars	Attest	COPRO
59.2	Trottoirpaaltjes van hout	Attest	COPRO
59.3	Trottoirpaaltjes van gietijzer	COPRO	COPRO
63	Zaden	Attest	Leverancier
64.1	Blokszoden, plakzoden, rolzoden	Attest	leverancier
65	Materialen voor boomsteunen	Attest	COPRO
66	Houtachtige gewassen	Attest	leverancier
68.1	Water- en oeverplanten andere dan riet	NTMB - zorgsysteem	*
68.2	Riet	NTMB - zorgsysteem	*
68.3	Voorbeplante matrassen, rollen, blokken, geotextielen	NTMB - zorgsysteem	*
69	Biologisch afbreekbare geotextielen	NTMB - zorgsysteem	*
70.1	Groutmortel	Attest	COPRO

Product		Keurmerk of attest	Onafhankelijke instantie of leverancier
70.2	Betonherstellingsproducten	BENOR of attest	COPRO
70.3	Cementgebonden spuitmortel	Attest	COPRO
71	Droge hydraulische mortel	Attest	COPRO
72	Geprefabriceerde gewapende betonnen polygonale of cirkelvormige segmenten voor afzinkputten	Attest	PROBETON
73	Metsel- en pleistermortel	BENOR	OCI
75	Biologisch afbreekbare, niet houtige elementen voor teen- en taludversterkingen	NTMB - zorgsysteem	*
76.2.4.2	Biodegradeerbaar koord	NTMB - zorgsysteem	*
82	Afscherpende constructies	BENOR of COPRO	PROBETON of COPRO
90.2	Wegenverf	BENOR	OCI
90.3	Koudplasten	BENOR	OCI
90.4	Thermoplasten	BENOR	OCI
90.5	Geprefabriceerde markeringen	BENOR	OCI
91.1	Glasparels voor nabestrooiing	BENOR	OCI
91.2	Stroefmakend middel voor nabestrooiing van markeringen	BENOR	OCI
91.3	Mengsels van glasparels en stroefmakend middel voor nabestrooiing van markeringen	BENOR	OCI
4-1.1.2.2.E	Afvoer en thermische reiniging van teerhoudend asfalt	COPRO	COPRO
4-2.1.2.7	Grondverzet. Aangevoerde met bindmiddelen behandelde grond	COPRO	COPRO
4-3.1.2.6	Bouwputten. Aangevoerde met bindmiddelen behandelde grond	COPRO	COPRO
4-5.1.2	Ophoging en baanbed. Aangevoerde met bindmiddelen behandelde grond	COPRO	COPRO
5-3.4	Onderfundering type III	COPRO	COPRO
5-4.4	Met cement behandelde steenslagfundering met continue korrelverdeling	BENOR	OCI
5-4.5	Fundering in teerhoudend asfaltgranulaatcement	BENOR	OCI
5-4.7	Zandcementfundering	BENOR	OCI
5-4.9	Fundering van schraal beton	BENOR	OCI
5-4.10	Fundering van drainerend schraal beton	BENOR	OCI
5-4.11	Fundering in walsbeton	BENOR	OCI
5-4.12	Fundering van schraal asfalt	COPRO	COPRO
6-1	Mengsels voor cementbetonverhardingen	BENOR	OCI
6-2	Bitumineuze mengsels AB, APT, AGT,	COPRO	COPRO

Product		Keurmerk of attest	Onafhankelijke instantie of leverancier
APO, ABT, AVS, SMA, ZOA			
6-2	Bitumineuze mengsels GA, GAA en GAB	COPRO	COPRO
6-3.1.2.1.A	Zandcement	BENOR	OCI
7-1.1.2.2.E	Aanvullingsmateriaal met bindmiddel behandeld	COPRO	COPRO
8-1.3	Ter plaatse vervaardigde betonnen trottoirbanden, trottoirbanden-watergreppels en schampkanten	BENOR	OCI
8-2.3	Ter plaatse vervaardigde betonnen veiligheidsstootbanden	BENOR	OCI
8-3.1	Ter plaatse vervaardigde betonnen kantstroken en watergreppels	BENOR	OCI
9-1	Zandcement	BENOR	OCI
9-1	Granulaatcement	BENOR	OCI
9-2	Schraal beton	BENOR	OCI
12-2.1.2.1	Reparatiegietasfalt	COPRO	COPRO
12-2.6	Koudasfalt	COPRO	COPRO

Tabel 3-0-1

1 ROTS

Rots is het geheel van vaste deeltjes die bepaalde volumes van de aardkorst uitmaken.

Zij is groter dan 0,500 m³ en dermate samenhangend dat ze niet met een hydraulische graafmachine kan verkleind worden.

2 PRIMAIRE EN GERECYCLEERDE EN SECUNDAIRE GRANULATEN

2.1 Primaire granulaten

Worden als primaire granulaten beschouwd de granulaten en steenachtige materialen, afkomstig van de ontginning en/of het breken van natuurlijke steenachtige materialen.

2.2 Gerecycleerde en secundaire granulaten

Worden als gerecycleerde en secundaire granulaten beschouwd de materialen volgens **2.2.1** tot en met **2.2.18**. Ze zijn slechts toegelaten indien dit uitdrukkelijk is vermeld en indien ze voldoen aan de voorwaarden van het Materialendecreet en het VLAREMA (i.c. grondstofverklaring of certificatie volgens het Eenheidsreglement).

2.2.1 Gebroken hoogovenslak

Gebroken of kristallijn hoogovenslak is afkomstig van het breken van ijzerhoogovenslak die werd verkregen door trage afkoeling aan de lucht.

2.2.2 Gegranuleerde hoogovenslak

Gegranuleerde hoogovenslak is afkomstig van het afschrikken van gesmolten ijzerhoogovenslak in een grote overmaat van water.

2.2.3 Gebroken roestvaststaalslakken

Roestvaststaalslakken ontstaan bij de bereiding van roestvaststaal. Zij worden achtereenvolgens gekoeld, gebroken, behandeld en gerijpt. Ze voldoen aan de categorie D1 volgens PTV 411.

2.2.4 Korrelas

Korrelas is afkomstig van het afschrikken van bodemas van met kolen gestookte elektriciteitscentrales.

2.2.5 Rode mijnsteen

Rode mijnsteen is afkomstig van de verbranding van zwarte mijnsteen, een samenstel van steenkool en schiefer in de steenkoolwinning.

2.2.6 Betongranulaat

2.2.6.1 Betongranulaat

Betongranulaat is afkomstig van het breken van betonpuin van cementbetonverhardingen, schraal betonfundering, lineaire elementen, gebouwen en kunstwerken.

2.2.6.2 Hoogwaardig betongranulaat

Hoogwaardig betongranulaat is betongranulaat dat afkomstig is van het breken van betonpuin met een hoge drukweerstand afkomstig van cementbetonverhardingen, lineaire elementen en andere gelijkwaardige constructieve elementen afkomstig van gebouwen en kunstwerken.

2.2.7 Gegranuleerde non-ferroslak

Gegranuleerde non-ferroslak is afkomstig van het afschrikken van gesmolten non-ferroslakken in water. Meer specifiek is loodslak een bijproduct dat ontstaat bij de formatie van metallisch lood uitgaande van loodsulfaten en loodoxiden.

2.2.8 Asfaltgranulaat

De hiernavolgende indeling gebeurt op basis van analyses volgens **14-3.7.2.3**.

2.2.8.1 Niet-teerhoudend asfaltgranulaat

Niet-teerhoudend asfaltgranulaat is afkomstig van de opbraak en/of affrezen van asfaltverhardingen, die niet-teerhoudend zijn.

2.2.8.2 Teerhoudend asfaltgranulaat

Teerhoudend asfaltgranulaat is afkomstig van de opbraak en/of affrezen van teerhoudende asfaltverhardingen.

2.2.9 Menggranulaat

Menggranulaat is afkomstig van het breken van metselwerk- en betonpuin van gebouwen en kunstwerken.

2.2.10 Metselwerkgranulaat

Metselwerkgranulaat is afkomstig van het breken van metselwerkpuin van gebouwen en kunstwerken.

2.2.11 Granulaten van geëxpandeerde klei

Granulaten van geëxpandeerde klei zijn korrelige materialen verkregen door de in kleine elementjes verdeelde grond in een draaioven bij een temperatuur van ongeveer 1100 °C te bakken.

2.2.12 Poederkoolvliegias

Poederkoolvliegias wordt langs droge weg opgevangen uit de rookgassen van met poederkool gestookte en normaal werkende elektriciteitscentrales. Het simultaan gebruik van vloeibare en gasvormige brandstoffen is toegelaten.

2.2.13 VI-vliegias

2.2.13.1 AVI-vliegias

AVI-vliegias wordt langs droge weg opgevangen uit de rookgassen afkomstig van de verbrandingsinstallaties voor huishoudelijke afvalstoffen, niet vermengd met de residu's van de droge of natte rookwassing.

2.2.13.2 SVI-vliegias

SVI-vliegias wordt langs droge weg opgevangen uit de rookgassen afkomstig van de verbrandingsinstallaties voor slib, niet vermengd met de residu's van de droge of natte rookwassing.

2.2.13.3 BEC-vliegias

BEC-vliegias wordt langs droge weg opgevangen uit de rookgassen afkomstig van de verbrandingsinstallaties voor biomassa, niet vermengd met de residu's van de droge of natte rookwassing.

2.2.14 Gebroken non-ferrosalak

Gebroken non-ferrosalak is afkomstig van het breken van non-ferrosalak. Meer specifiek is loodsalak een bijproduct dat ontstaat bij de formatie van metallisch lood uitgaande van loodsulfaten en loodoxiden. Ferromolybdeenslak is een non-ferrosalak die ontstaat bij de productie van molybdeen.

2.2.15 Gegraneerd bitumenshinglemateriaal (GBSM)

Gegraneerd bitumenshinglemateriaal bestaat uit een mengsel van zuiver zand met vermalen productieafval afkomstig van verloren shingles en van uitsnijdingen van shingles. De shingles zijn vervaardigd met bitumen, steenkoolas en andere zuivere minerale toeslagstoffen (kalk, talk, zand, glasvezel). Shingles die metaalslak bevatten zijn niet toegelaten voor de productie van GBSM.

2.2.16 Beton- en asfaltgranulaat

2.2.16.1 Niet-teerhoudend beton- en asfaltgranulaat

Niet-teerhoudend beton- en asfaltgranulaat is afkomstig van de opbraak van asfaltverhardingen die niet-teerhoudend zijn en betonverhardingen.

2.2.16.2 Teerhoudend beton- en asfaltgranulaat

Teerhoudend beton- en asfaltgranulaat afkomstig van de opbraak van asfaltverhardingen die teerhoudend zijn en betonverhardingen.

2.2.17 Fysico-chemisch gewassen granulaat

Fysico-chemisch gewassen granulaat is afkomstig van installaties die vergund zijn voor het fysico-chemisch reinigen van verontreinigde bodemmaterialen of gelijkaardige afvalstoffen (bvb. veegvuil, straatkolkenvuil,...).

2.2.18 Gegranuleerde bitumineuze dakbanen (GBD)

Gegranuleerde bitumineuze dakbanen (GBD) worden verkregen door de verkleining van bitumineus afval, bestaande uit bitumineuze dakbanen ("roofing") afkomstig van afbraakwerken of productieafval, tot een granulair materiaal.

Het GBD is homogeen en vrij van teerhoudende producten.

2.3 Uitbreidingsmogelijkheden

Indien laboratoriumonderzoek uitwijst dat een andere grondstof volgens VLAREMA in of als bouwstof voldoet aan de technische eisen van dit Standaardbestek, dan kan dit secundair granulaat worden toegelaten in een wegenwerk mits opvolging door een technische begeleidingsgroep.

Indien de resultaten van dit praktijkonderzoek gunstig zijn, dan kan het gebruik van het secundair granulaat worden veralgemeend door aanpassing van dit Standaardbestek via vervangpagina's of via een omzendbrief.

3 GROND

Grond is het geheel van vaste deeltjes die bepaalde volumes van de aardkorst uitmaken, rotsvolumes uitgezonderd.

Grond die gereinigd is, wordt als grond beschouwd.

De monsterneming wordt uitgevoerd zoals die voor bouwzand.

3.1 Niet-consistente grond

Niet-consistente grond is fijne natte grond die uit de hand loopt.

3.2 Consistente grond

Consistente grond is min of meer samenhangende grond.

3.2.1 Consistente grond met een verwaarloosbaar gehalte aan kalkachtige stoffen en organische stoffen

Consistente grond met een verwaarloosbaar gehalte aan kalkachtige stoffen en organische stoffen is consistente grond met een gehalte aan kalkachtige stoffen $\leq 25\%$ en een gehalte aan organische stoffen $\leq 3\%$.

Hij wordt in de grondmechanica geclassificeerd volgens zijn plasticiteitsindex i_p en/of zijn korrelverdeling en/of zijn oorsprong. De korrelverdeling wordt gekenmerkt door de hieronder begrensde fracties, vastgesteld aan de hand van het diagram voor de korrelgrootte:

	fractie I	$< 0,002 \text{ mm}$
$0,002 \text{ mm} \leq$	fractie II	$< 0,060 \text{ mm}$
$0,002 \text{ mm} \leq$	fractie IIa	$< 0,020 \text{ mm}$
$0,060 \text{ mm} \leq$	fractie III	$< 0,200 \text{ mm}$
$0,200 \text{ mm} \leq$	fractie IV	$< 2 \text{ mm}$
$2 \text{ mm} \leq$	fractie V	$< 20 \text{ mm}$
$20 \text{ mm} \leq$	fractie VI	$< 125 \text{ mm}$
$20 \text{ mm} \leq$	fractie VIa	$< 80 \text{ mm}$

Met niet-plastisch wordt bedoeld $i_p = 0$ en vloeigrens $W_i \leq 25$.

3.2.1.1 Klei

$$25 \leq i_p$$

3.2.1.2 Zandhoudende klei

$$15 \leq i_p \leq 25 \quad \text{fracties III + IV + V} \geq 50\%$$

3.2.1.3 Leemhoudende klei

$$5 \leq i_p \leq 25 \quad \begin{array}{l} \text{fracties III + IV + V} < 50\% \\ \text{fractie II} < 50\% \end{array}$$

3.2.1.4 Leem

$$15 \leq i_p \leq 25 \quad \text{fractie II} \geq 50\%$$

of

$$5 \leq i_p \leq 15 \quad \text{fracties III + IV + V} < 50\%$$

3.2.1.5 Kleihoudend zand

$5 \leq i_p \leq 15$ fracties III + IV + V ≥ 50 %
fractie I \geq fractie IIa

3.2.1.6 Leemhoudend zand

$5 \leq i_p \leq 15$ fracties III + IV + V ≥ 50 %
fractie I $<$ fractie IIa

3.2.1.7 Weinig-kleihoudend zand

$i_p < 5$ fractie I \geq fractie IIa

3.2.1.8 Weinig-leemhoudend zand

$i_p < 5$ fractie I $<$ fractie IIa

3.2.1.9 Fijn-zandhoudende grond

niet-plastisch fractie III ≥ 50 %

3.2.1.10 Middelmatig-zandhoudende grond

niet-plastisch fracties III + IV ≥ 50 %
fractie III < 50 %
fractie IV < 50 %

3.2.1.11 Grof-zandhoudende grond

niet plastisch fractie IV ≥ 50 %

3.2.1.12 Fijn-rolgrindhoudende grond of fijne-steenhoudende grond

niet-plastisch fractie V ≥ 50 %

3.2.1.13 Middelgrof-rolgrindhoudende grond of middelgrove-steenhoudende grond

niet-plastisch fractie VIa ≥ 50 %

3.2.1.14 Grof-rolgrindhoudende grond of grove-steenhoudende grond

niet-plastisch fractie VIa < 50 %
fractie VI ≥ 50 %

3.2.1.15 Schiefer

Schiefer is gesteente dat bij verkleining gemakkelijk splijt in dikkere en dunnere platen.

3.2.1.16 Nihil

-

3.2.1.17 Dolomiet

Dolomiet bestaat hoofdzakelijk uit calcium- en magnesiumcarbonaat en heeft een gelijkmatige lichtgele tint. Het gehalte aan magnesiumcarbonaat is ten minste 40 %.

3.2.2 Consistente grond met een niet-verwaarloosbaar gehalte aan kalkachtige stoffen

Consistente grond met een niet-verwaarloosbaar gehalte aan kalkachtige stoffen is consistente grond met een gehalte aan kalkachtige stoffen > 25 %.

Men onderscheidt de grondsoorten **3.2.2.1** en **3.2.2.2**.

3.2.2.1 Mergel

Mergel is consistente grond met een gehalte aan kalk $> 25 \%$ en $\leq 75 \%$ en een verwaarloosbaar gehalte aan organische stoffen.

3.2.2.2 Krijt

Krijt is in hoofdzaak uit koolzure kalk bestaande, witte of witgele, vrij zachte consistente grond met een gehalte aan kalk $> 75 \%$ en een verwaarloosbaar gehalte aan organische stoffen.

3.2.3 Consistente grond met een niet-verwaarloosbaar gehalte aan organische stoffen

Consistente grond met een niet-verwaarloosbaar gehalte aan organische stoffen is consistente grond met een gehalte aan organische stoffen $> 3 \%$.

Men onderscheidt de grondsoorten **3.2.3.1** en **3.2.3.2**.

3.2.3.1 Veengrond

Veengrond is consistente grond met een gehalte aan organische stoffen $> 30 \%$.

3.2.3.2 Teelaarde

Teelaarde is consistente grond die de bovenste, visueel te onderscheiden bodemlaag vormt waarin planten groeien.

4 AFDEKKINGSMATERIALEN VOOR BERMEN EN TALUDS

De materialen die als afdekkingsmaterialen voor bermen en taluds gebruikt mogen worden, zijn hieronder gegeven in 4.1 en 4.2.

De monsterneming wordt uitgevoerd zoals die voor bouwzand.

4.1 Teelaarde, ter beschikking gesteld door de aanbestedende overheid

Teelaarde 3.2.3.2 voortkomend van het afgraven van teelaarde op de bouwplaats, behalve wanneer in de opdrachtdocumenten is aangegeven dat ze niet geschikt is als afdekkingsmateriaal voor bermen en taluds, of teelaarde 3.2.3.2 voortkomende van het wegnemen van teelaarde op een winplaats of stortplaats waarover de aanbestedende overheid beschikt, zijn toegelaten.

4.2 Teelaarde, te leveren door de aannemer

Teelaarde 3.2.3.2 is toegelaten op voorwaarde dat ze:

- geen fytoxische elementen bevat;
- vrij is van stenen > 30 mm en niet-steenachtige materialen (bvb. glas,...);
- een kruimelstructuur waarbij de gronddeeltjes aan mekaar kleven tot aggregaten en waarbij kleine aardkluitjes of kruimels met afgeronde vormen gevormd worden;
- geen gezeefde grond of slib bevat (bv. afkomstig van het spoelen van groenten);
- geen plantenresten of zaden van invasieve plantensoorten, riet of wortelonkruiden bevat;
- het maximaal zoutgehalte 80 mg zout/100 g droge grond bedraagt;
- de in de tabel 3-4-1 aangegeven kenmerken heeft.

Bodemtextuur	Minimum humusgehalte in %	Zuurtegraad in water (pH)
lemig zand	3,4	5,5 - 6,4
licht zandleem	2,7	5,7 - 6,8
zandleem	2,4	5,9 - 7,2
leem	2,1	6,5 - 7,6
klei	3,4	6,5 - 8,0

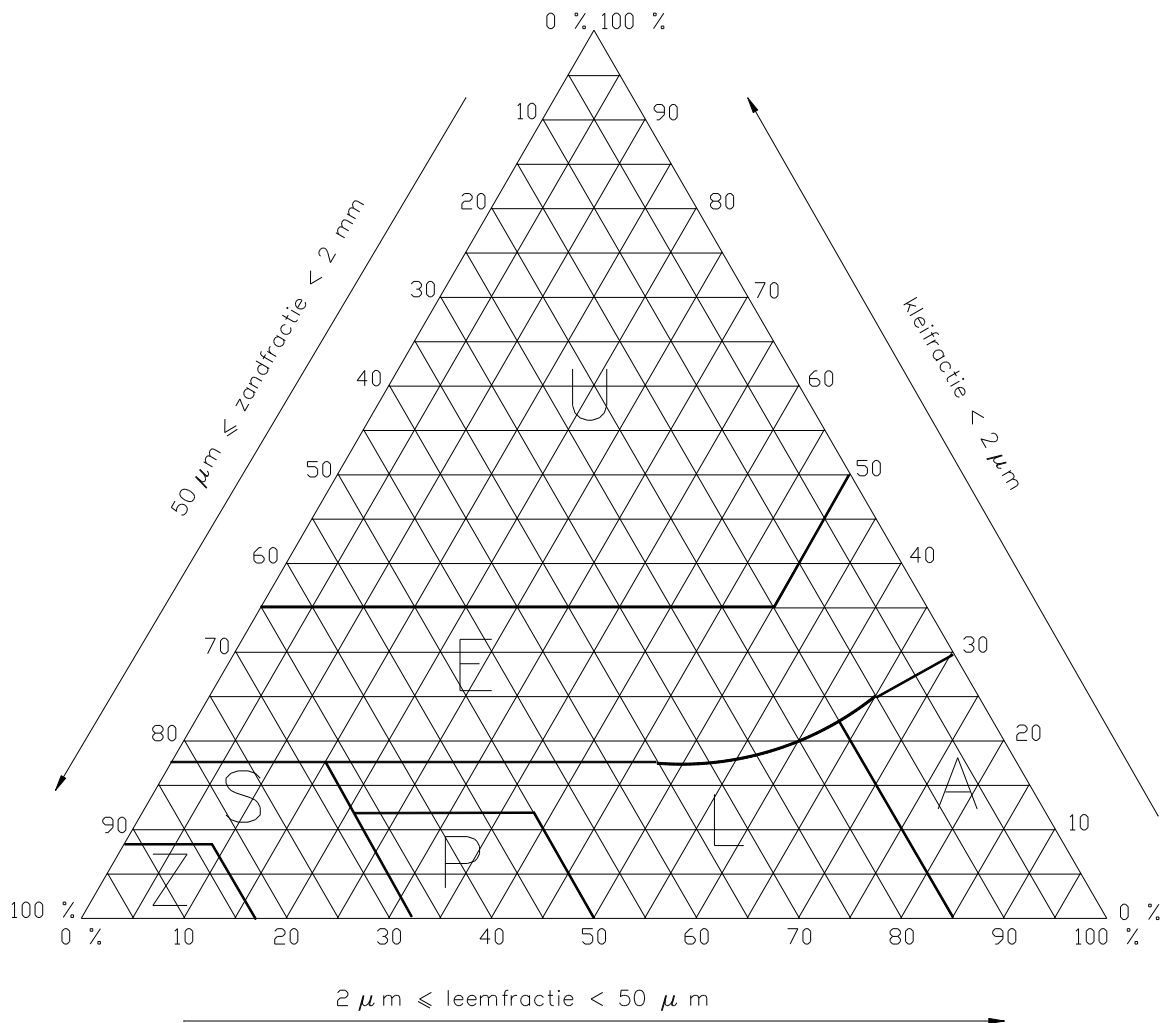
Tabel 3-4-1

Teelaarde mag niet opgeslagen worden op hopen > 1,5 m.

De bodemtextuur wordt vastgesteld conform de landbouwkundige classificatie door het Belgisch Centrum voor Bodemkartering. Ze is grafisch weergegeven op de textuurdriehoek (zie figuur 3-4-1).

De humus in de bodem is gelijk aan stabiele organische stof. Het humusgehalte wordt bepaald volgens de proefmethode 14-3.4.1 "Gehalte aan organische stof".

Voor beplantingswerken moet de te leveren teelaarde een van de volgende zijn: lemig zand, lichte zandleem of zandleem.



Figuur 3-4-1: Textuurdriehoek ter bepaling van de bodemtextuur

U Zware klei	P Licht zandleem
E Klei	S Lemig zand
A Leem	Z Zand
L Zandleem	

5 OPHOGINGS- EN AANVULLINGSMATERIALEN

De materialen die als ophogings- en aanvullingsmaterialen gebruikt mogen worden, zijn hieronder gegeven in 5.1 en 5.2. Alle gebruikte materialen moeten milieuhygiënisch aan alle bestaande regelgevingen voldoen.

Een grondstofverklaring van OVAM is voldoende om een materiaal milieuhygiënisch te mogen gebruiken. In deze grondstofverklaring staat echter niet vermeld dat dit materiaal ook de nodige technische karakteristieken heeft zoals hieronder vermeld in 5.1 en in 5.2 voor de classificatie van natuurlijke grondsoorten en gerecycleerde en secundaire granulaten. Het materiaal moet hiervoor dus technisch gecertificeerd zijn zoals alle andere materialen. Ook moeten de eventuele voorwaarden voor hun gebruik vermeld in de grondstofverklaring nageleefd worden.

5.1 Natuurlijke grondsoorten

5.1.1 Grondsoorten met $i_p < 10$

De volgende grondsoorten zijn toegelaten, op voorwaarde dat de $i_p < 10$:

- leem volgens 3.2.1.4;
- kleihoudend zand volgens 3.2.1.5;
- leemhoudend zand volgens 3.2.1.6.

5.1.2 Grondsoorten

De volgende grondsoorten zijn toegelaten:

- weinig-kleihoudend zand volgens 3.2.1.7;
- weinig-leemhoudend zand volgens 3.2.1.8;
- fijn-zandhoudende grond volgens 3.2.1.9;
- middelmatig-zandhoudende grond volgens 3.2.1.10;
- grof-zandhoudende grond volgens 3.2.1.11;
- fijn-rolgrindhoudende grond of fijne-steenhoudende grond volgens 3.2.1.12;
- middelgrof-rolgrindhoudende grond of middelgrove-steenhoudende grond volgens 3.2.1.13;
- grof-rolgrindhoudende grond of grove-steenhoudende grond volgens 3.2.1.14.

5.1.3 Schiefer

Schiefer 3.2.1.15 is toegelaten, op voorwaarde dat hij droog is.

5.1.4 Dolomiet

Dolomiet volgens 3.2.1.17 is toegelaten.

5.1.4.1 Dolomiet 0/5

Dolomiet 0/5 beantwoordt aan de granulometrische eisen van tabel 3-5-1.

Zeef	Doorval in %
10 mm	100
6,3 mm	95 tot 100
4 mm	80 tot 92
2 mm	25 tot 35
0,063 mm	4 tot 10

Tabel 3-5-1

5.1.4.2 Dolomiet 0/15

Dolomiet 0/15 beantwoordt aan de granulometrische eisen van tabel 3-5-2.

Zeef	Doorval in %
20 mm	100
14 mm	95 tot 100
6,3 mm	60 tot 70
4 mm	45 tot 55
2 mm	35 tot 45
0,063 mm	0 tot 5

Tabel 3-5-2**5.1.4.3 Dolomiet 5/15**

Dolomiet 5/15 beantwoordt aan de granulometrische eisen van tabel 3-5-3.

Zeef	Doorval in %
20 mm	100
10 mm	40 tot 50
6,3 mm	15 tot 20
4 mm	0 tot 5

Tabel 3-5-3**5.1.5 Grondsoorten gemengd met cement, hydraulische bindmiddelen of kalk**

De grondsoorten

- klei volgens **3.2.1.1** met $i_p < 40^3$;
- zandhoudende klei volgens **3.2.1.2**;
- leemhoudende klei volgens **3.2.1.3**;
- leem volgens **3.2.1.4**;
- kleihoudend zand volgens **3.2.1.5**;
- leemhoudend zand volgens **3.2.1.6**;
- weinig-kleihoudend zand volgens **3.2.1.7**;
- weinig-leemhoudend zand volgens **3.2.1.8**;
- fijn-zandhoudende grond volgens **3.2.1.9**;
- middelmatig-zandhoudende grond volgens **3.2.1.10**;
- grof-zandhoudende grond volgens **3.2.1.11**;
- fijn-rolgrindhoudende grond of fijne-steenhoudende grond volgens **3.2.1.12**;
- middelgrof-rolgrindhoudende grond of middelgrove-steenhoudende grond volgens **3.2.1.13**;
- grof-rolgrindhoudende grond of grove-steenhoudende grond volgens **3.2.1.14**

homogeen gemengd met cement volgens **8.1**, hydraulische bindmiddelen volgens **8.2** of kalk volgens **9.1** zijn toegelaten.

De homogeen met cement gemengde grondsoorten moeten verwerkt zijn vooraleer binding optreedt en ten laatste 2 uren na het toevoegen van cement.

³ deze kleigronden kunnen enkel gebruikt worden met behulp van zware en efficiënte mengtoestellen

5.1.6 Homogene mengsels van grondsoorten

Homogene mengsels van de grondsoorten:

- klei volgens 3.2.1.1;
 - zandhoudende klei volgens 3.2.1.2;
 - leemhoudende klei volgens 3.2.1.3;
 - leem volgens 3.2.1.4;
 - kleihoudend zand volgens 3.2.1.5;
 - leemhoudend zand volgens 3.2.1.6;
 - weinig-kleihoudend zand volgens 3.2.1.7;
 - weinig-leemhoudend zand volgens 3.2.1.8;
 - fijn-zandhoudende grond volgens 3.2.1.9;
 - middelmatig-zandhoudende grond volgens 3.2.1.10;
 - grof-zandhoudende grond volgens 3.2.1.11;
 - fijn-rolgrindhoudende grond of fijne-steenhoudende grond volgens 3.2.1.12;
 - middelgrof-rolgrindhoudende grond of middelgrove-steenhoudende grond volgens 3.2.1.13;
 - grof-rolgrindhoudende grond of grove-steenhoudende grond volgens 3.2.1.14
- onderling gemengd of gemengd met steenachtige materialen zijn toegelaten, op voorwaarde dat:
- het volume van de fracties V + VI van het mengsel ≥ 50 %;
 - de grootste afmeting van de in het mengsel voorkomende stenen ≤ 100 mm ingeval ze zich bevinden op minder dan 1,50 m onder het oppervlak en zoniet ≤ 60 cm.

5.2 Gerecycleerde en secundaire granulaten

5.2.1 Rode mijnsteen

Rode mijnsteen volgens 2.2.5 is toegelaten.

5.2.2 Geëxpandeerde klei

Geëxpandeerde klei volgens 2.2.11 beantwoordt aan NBN EN 13055.

5.2.3 Zeefzand (brekerzeefzand of sorteerzeefzand)

Het zeefzand, verkregen bij het afzeven van puin voorafgaand aan het breken (brekerzeefzand) of het zand dat ontstaat bij het zeven van puin bij een vergunde sorteerinrichting voor bouw- en slooppafval (sorteerzeefzand) tot

- betongranulaat volgens 2.2.6;
- niet-teerhoudend asfaltgranulaat volgens 2.2.8.1;
- menggranulaat volgens 2.2.9;
- metselwerkgranulaat volgens 2.2.10

is toegelaten, mits het materiaal gecertificeerd is overeenkomstig het Eenheidsreglement.

Het gehalte aan organische stoffen, bepaald volgens 14-4.15, is kleiner of gelijk aan 1,0 %.

Het gehalte aan kalkachtige stoffen (bepaald volgens NBN 589-209) is kleiner of gelijk aan 25 %.

De korrelverdeling is volgens 3.2.1.10 of 3.2.1.11 en de methyleenblauwwaarde $MB_F \leq 10$.

5.2.4 Brekerzand

Brekerzand is afkomstig van het breken en zeven van puin voor het verkrijgen van

- betongranulaat volgens 2.2.6;
- niet-teerhoudend asfaltgranulaat volgens 2.2.8.1;
- menggranulaat volgens 2.2.9;
- metselwerkgranulaat volgens 2.2.10.

5.2.5 Gerecycleerde granulaten

De volgende gerecycleerde granulaten zijn toegelaten:

- betongranulaat volgens 7.1.1.1.B.3;
- niet-teerhoudend asfaltgranulaat volgens 7.1.1.1.B.4;
- menggranulaat volgens 7.1.1.1.B.6;
- metselwerkgranulaat volgens 7.1.1.1.B.7;
- gebroken beton- en asfaltpuin volgens 7.1.1.1.B.8.

Deze gerecycleerde granulaten zijn slechts toegelaten indien ze voldoen aan de voorwaarden van het Materialendecreet en het VLAREMA (i.c. grondstofverklaring of certificatie volgens het Eenheidsreglement).

5.2.6 Mengsels van grond met steenachtige materialen

Homogene mengsels van de grondsoorten vermeld in 5.1.6 met de materialen van 2.2, met uitzondering van 2.2.7, 2.2.8.2, 2.2.14 en 2.2.16.2, zijn toegelaten.

6 BOUWZAND

Het bouwzand wordt onder **6.1** geclassificeerd volgens aard en herkomst en onder **6.2** volgens toepassing.

De controlezeven beantwoorden aan de norm NBN EN 933-2.

Het bouwzand wordt derwijze gestapeld dat:

- vermenging met onderliggende en naastliggende materialen onmogelijk is;
- er een goede ontwatering is;
- segregatie vermeden wordt.

De monsterneming en het voorbereiden van het laboratoriummonster gebeurt respectievelijk volgens de normen NBN EN 932-1 en NBN EN 932-2. De massa van het verzamelmonster wordt bepaald door de proefmethodes van de verschillende proeven die men op dit monster zal uitvoeren.

Zand afkomstig van gerecycleerde en secundaire granulaten is slechts toegelaten indien het voldoet aan de voorwaarden van het Materialendecreet en het VLAREMA (i.c. grondstofverklaring of certificatie volgens het Eenheidsreglement).

De CE-markering dient afgeleverd te worden volgens het systeem 2+ van de annex ZA van de desbetreffende norm door een aangemelde certificatie-instelling ("notified body").

Een grondstofverklaring van OVAM is voldoende om een materiaal milieuhygiënisch te mogen gebruiken. In deze grondstofverklaring staat echter niet vermeld dat dit materiaal ook de nodige technische karakteristieken heeft zoals hieronder vermeld in **6.1** en in **6.2** voor de classificatie van bouwzand volgens respectievelijk aard en herkomst en volgens zijn toepassing. Het materiaal moet hiervoor dus technisch gecertificeerd zijn zoals alle andere materialen. Ook moeten de eventuele voorwaarden voor hun gebruik vermeld in de grondstofverklaring nageleefd worden.

6.1 Classificatie van bouwzand volgens aard en herkomst

De classificatie van bouwzand volgens aard en herkomst wordt hieronder gegeven in **6.1.1** en **6.1.2**.

Alleen de zandsoorten die uitdrukkelijk vermeld zijn in **6.2.1** tot en met **6.2.19** zijn toegelaten.

Zand is een granulaat van de korrelklasse 0/D met $D \leq$ de korrelmaat bepaald door respectievelijk de normen NBN EN 12620, NBN EN 13043, NBN EN 13139 of NBN EN 13242 naar gelang de toepassing. In **6.2** wordt per toepassing aangegeven welke norm geldt.

6.1.1 Natuurlijk rond zand en natuurlijk breekzand

Natuurlijk rond zand is ongebroken zand afkomstig van een natuurlijke oorsprong.

Worden ook als natuurlijk zand beschouwd het "zand afkomstig van berggrind" (Limburgs groefgrind) en "zeezand".

Natuurlijk breekzand is gebroken zand afkomstig van een natuurlijk gesteente.

Zand afkomstig van slak wordt beschouwd als kunstmatig zand voortkomend van secundaire granulaten (zie **6.1.2**).

6.1.2 Zand van secundaire grondstoffen

De zanden van de hier vermelde secundaire grondstoffen worden als kunstmatig zand beschouwd.

6.1.2.1 Brekerzand van hoogovenslak

Brekerzand van hoogovenslak is afkomstig van het breken en zeven van gebroken hoogovenslak **2.2.1**, dat voldoet aan de volgende bepalingen:

- de korrels zijn homogeen, zuiver, niet-glasachtig en weinig poreus;
- de verhouding $\text{CaO/SiO}_2 \leq 1,5$;
- de droge volumemassa (D.V.M.) van het los gestort materiaal $\geq 1200 \text{ kg/m}^3$;

- de korrels vertonen geen sporen van ontbinding na een onderdompeling van 48 uren in gedestilleerd water;
- onderworpen aan het ultraviolette licht van een kwartslamp of een woodlamp, straalt de slak door fluorescentie violet licht uit; hierbij komen noch talrijke afzonderlijke, noch in trossen samengevoegde geïriseerde vlekken gaande van geel naar baksteenrood op lichte violette achtergrond, noch kaneelkleurige vlekken voor;
- de wateropsorping $< 4 \%$.

6.1.2.2 Gegranuleerde hoogovenslak

Gegranuleerde hoogovenslak (korrelslak) 2.2.2, die voldoet aan volgende bepalingen:

- het is afkomstig van slak die geen vreemde stoffen zoals vuurvaste steen, zand of klei bevat en het gehalte aan vrije CaO $< 4,5 \%$ bij de productie (korrelslak afkomstig van witte, schuimachtige slak die veel kalk bevat is daarom uitgesloten);
- droge volumemassa (D.V.M.) van het los gestort materiaal $\geq 700 \text{ kg/m}^3$ indien het bestemd is voor het bereiden van een ternair mengsel, zoniet $\geq 1000 \text{ kg/m}^3$;
- de activiteitscoëfficiënt $\alpha > 20$ en < 40 indien het bestemd is voor het aanleggen van continue steenslagfunderingen die met toevoegsels worden behandeld.

6.1.2.3 Korrelas

Korrelas 2.2.4 (bodemas) voldoet aan de volgende bepalingen:

- de korrels zijn vrij van stof en vreemde bestanddelen;
- het gloeiverlies $\leq 7 \%$;
- het gehalte aan fijne deeltjes $\leq 15 \%$.

6.1.2.4 Brekerzand

Brekerzand is afkomstig van het breken en zeven van bouw- en slooppuin voor het verkrijgen van:

- betongranulaat volgens 2.2.6;
- niet-teerhoudend asfaltgranulaat volgens 2.2.8.1;
- menggranulaat volgens 2.2.9;
- metselwerkgranulaat volgens 2.2.10;
- niet-teerhoudend beton- en asfaltgranulaat volgens 2.2.16.1.

6.1.2.5 Brekerzand van non-ferroslak

Brekerzand bekomen van het zeven van non-ferroslak volgens 2.2.14.

6.1.2.6 Gegranuleerde non-ferroslak

Gegranuleerde non-ferroslak die voldoet aan 2.2.7.

6.1.2.7 Brekerzand van roestvaststaalslakken

Brekerzand van roestvaststaalslakken volgens 2.2.3 ontstaat bij het breken, zeven en behandelen van roestvaststaalslakken.

6.1.2.8 Zand met GBSM

Zand met GBSM is een zuiver zand dat gegranuleerd bitumenshinglemateriaal bevat volgens 2.2.15.

6.1.2.9 Zeefzand (brekerzeefzand en sorteerzeefzand)

Het zeefzand, verkregen bij het afzeven van puin voorafgaand aan het breken (brekerzeefzand) of het zand dat ontstaat bij het zeven van puin bij een vergunde sorteerinrichting voor bouw- en sloopafval (sorteerzeefzand) tot:

- betongranulaat volgens **2.2.6**;
- niet-teerhoudend asfaltgranulaat volgens **2.2.8.1**;
- menggranulaat volgens **2.2.9**;
- metselwerkgranulaat volgens **2.2.10**;
- niet-teerhoudend beton- en asfaltgranulaat volgens **2.2.16.1**.

6.1.2.10 Zand van fysico-chemisch gewassen granulaat

Zand van fysico-chemisch gewassen granulaat volgens **2.2.17**.

6.1.2.11 Zand van ferromolybdeenslak

Zand van ferromolybdeenslak is zand dat ontstaat bij het breken van ferromolybdeenslak volgens **2.2.14**.

6.2 Classificatie van bouwzand volgens toepassing

Bouwzand bevat geen materialen waarvan de aard, de vorm of het gehalte het gebruik kan schaden, met name: kleiklonters, steenkool, ligniet, cokes, as en sintel, schadelijke oplosbare of onoplosbare zouten, schiefer, vorstgevoelig materiaal, enz.

Het voor een mengsel gekozen bouwzand moet chemisch inert zijn ten aanzien van het in het mengsel aangewende bindmiddel, vulstof, water, eventuele additieven en alle andere mogelijke bestanddelen.

Het zand is vrij van organische stoffen, bepaald volgens NBN EN 1744-1 art. 15 en PTV 411.

De classificatie van bouwzand volgens toepassing wordt hieronder gegeven in **6.2.1** tot **6.2.19**.

De opgegeven korrelverdelingsgrenzen zijn individuele grenzen. De aangekondigde waarden \pm de spreiding moeten binnen die grenzen liggen.

6.2.1 Zand voor draineringen

Zand voor draineringen voldoet aan de volgende bepalingen overeenkomstig de norm NBN EN 13242 en PTV 411:

6.2.1.1 Aard en herkomst

De volgende materialen zijn toegelaten:

- **6.1.1** Natuurlijk rond zand en natuurlijk breekzand;
- **6.1.2.3** Korrelas;
- **6.1.2.4** Brekerzand.

Het gehalte aan kalkachtige stoffen van het eventueel gebruikte schelpenzand ≤ 20 % (klasse SA volgens PTV 411).

Het gehalte aan glauconiet ≤ 5 %.

Voor de fundering en omhulling van waterdoorlatende buizen wordt enkel zand volgens **6.1.1** toegelaten.

6.2.1.2 Korrelverdeling

De doorval door de zeef van 0,063 mm beantwoordt aan de categorie f_7 van de NBN EN 13242.

De korrelverdelingsgrenzen van het gedeelte tussen 2 mm en 0,063 mm worden gegeven in de tabel 3-6-1.

Maaswijdte van de zeven in mm	Doorval in % van de droge massa
1	65 tot 100
0,50	35 tot 100
0,25	10 tot 63
0,125	0 tot 10

Tabel 3-6-1

6.2.1.3 Kwaliteit van de fijne deeltjes

Wanneer de doorval door de zeef van 0,063 mm > 3 %, is methyleenblauwwaarde $MB_F \leq 10$.

6.2.2 Zand voor onderfunderingen

Zand voor onderfunderingen voldoet aan de volgende bepalingen overeenkomstig de norm NBN EN 13242 en PTV 411:

6.2.2.1 Aard en herkomst

De volgende materialen zijn toegelaten:

- **6.1.1** Natuurlijk rond zand en natuurlijk breekszand;
- **6.1.2.4** Brekerzand;
- **6.1.2.10** Zand van fysico-chemisch gewassen granulaat.

Het gehalte aan kalkachtige stoffen van het eventueel gebruikte schelpenzand ≤ 20 % (klasse SA volgens PTV 411).

6.2.2.2 Korrelverdeling

De rest op de zeef van 2 mm, uitgedrukt in percent van de droge massa van het zeefmonster, ≤ 30 %.

Het gehalte aan deeltjes fijner dan 0,063 mm beantwoordt aan de categorie f_{16} van de NBN EN 13242.

6.2.2.3 Kwaliteit van de fijne deeltjes

De methyleenblauwwaarde $MB_F \leq 10$.

6.2.3 Zand voor schraal beton of schraal asfalt voor wegfunderingen

Zand voor schraal beton en schraal asfalt voor wegfunderingen voldoet aan de volgende bepalingen overeenkomstig de norm NBN EN 12620 en PTV 411:

6.2.3.1 Aard en herkomst

De volgende materialen zijn toegelaten:

- **6.1.1** Natuurlijk rond zand en natuurlijk breekszand;
- **6.1.2.2** Gegranuleerde hoogovenslak (maximaal 20 %);
- **6.1.2.4** Brekerzand;
- **6.1.2.7** Brekerzand van roestvaststaalslakken (maximaal 20 %);
- **6.1.2.10** Zand van fysico-chemisch gewassen granulaat.

Het gehalte aan kalkachtige stoffen beantwoordt aan de categorie SC van de PTV 411.

Het gehalte aan halogeniden (Cl^- -ionen) beantwoordt aan de categorie CC volgens PTV 411.

6.2.3.2 Korrelverdeling

De korrelverdeling beantwoordt aan de categorie G_F85 met $D \leq 4$ van de NBN EN 12620.

Het gehalte aan deeltjes kleiner dan 0,063 mm beantwoordt aan de categorie f_{10} van de NBN EN 12620.

De korrelverdelingsgrenzen van het gedeelte tussen 2 mm en 0,063 mm worden gegeven in de tabel 3-6-2.

Maaswijdte van de zeven in mm	Doorval in % van de droge massa
1	65 tot 100
0,50	35 tot 100
0,25	10 tot 70
0,125	0 tot 15

Tabel 3-6-2

6.2.3.3 Kwaliteit van de fijne deeltjes

De methyleenblauwwaarde $MB_F \leq 10$.

6.2.4 Zand voor zandcement

Zand voor zandcement voldoet aan de volgende bepalingen overeenkomstig de norm NBN EN 13242 en PTV 411:

6.2.4.1 Aard en herkomst

De volgende materialen zijn toegelaten:

- **6.1.1** Natuurlijk rond zand en natuurlijk breekzand;
- **6.1.2.4** Brekerzand;
- **6.1.2.5** Brekerzand van non-ferroslakken;
- **6.1.2.6** Gegranuleerde non-ferroslakken;
- **6.1.2.7** Brekerzand van roestvaststaalslakken;
- **6.1.2.9** Zeefzand: enkel brekerzeefzand is toegelaten;
- **6.1.2.10** Zand van fysico-chemisch gewassen granulaat.

6.2.4.2 Korrelverdeling

Het gehalte aan deeltjes fijner dan 0,063 mm beantwoordt aan de categorie f_{16} volgens PTV 411. Zand voor zandcement voldoet aan NBN EN 13242, waarbij $D \leq 6,3$ mm en de korrelverdeling voldoet aan G_F80 .

6.2.4.3 Kwaliteit van de fijne deeltjes

De methyleenblauwwaarde $MB_F \leq 8$.

Het gehalte aan organische stoffen bepaald volgens **14-4.15** is kleiner of gelijk aan 1,0 %.

6.2.5 Zand voor cementbeton voor wegenwerken

Zand voor cementbeton voor wegenwerken voldoet aan de volgende bepalingen overeenkomstig de norm NBN EN 12620 en PTV 411:

6.2.5.1 Aard en herkomst

De volgende materialen zijn toegelaten:

- **6.1.1** Natuurlijk rond zand en natuurlijk breekzand;

Het gehalte aan kalkachtige stoffen van het eventueel gebruikte schelpenzand beantwoordt aan de categorie SA volgens PTV 411.

Het gehalte aan halogeniden (Cl^- -ionen) beantwoordt aan de categorie CB volgens PTV 411 + de eisen van tabel 10 van NBN EN 206-1 en NBN B15-001.

6.2.5.2 Korrelverdeling

De korrelverdeling beantwoordt aan de categorie G_F85 (tabel 2) met $D \leq 4$ en aan de toleranties (tabel 4) van de norm NBN EN 12620.

Het gehalte aan deeltjes fijner dan 0,063 mm beantwoordt aan de categorie f_3 van NBN EN 12620.

De korrelverdelingsgrenzen van het gedeelte tussen 2 mm en 0,063 mm van het mengsel van zanden worden gegeven in tabel 3-6-3.

Maaswijdte van de zeven in mm	Doorval in % van de droge massa
1	65 tot 95
0,50	35 tot 80
0,25	10 tot 45
0,125	0 tot 10 0 tot 25 voor kunstmatig zand

Tabel 3-6-3

6.2.5.3 Kenmerken van de fijne deeltjes

De methyleenblauwwaarde $MB_F \leq 10$.

6.2.5.4 Versnelde-polijstingscoëfficiënt PSV

In geval van zand, voortkomend van het breken en zeven van gesteenten, is de versnelde-polijstingscoëfficiënt PSV van het moedergesteente ≥ 50 (klasse PA volgens PTV 411).

Voor fietspaden en landbouwwegen is de $PSV \geq 40$.

De eisen voor de versnelde-polijstingscoëfficiënt zijn niet van toepassing op lijnvormige elementen.

6.2.6 Zand voor bitumineuze mengsels

Zand voor bitumineuze mengsels is volgens de norm NBN EN 13043 en voldoet aan onderstaande bepalingen:

6.2.6.1 Controlezeven

De controlezeven maken deel uit van de basisset + set 2 van NBN EN 13043.

6.2.6.2 Aard, herkomst en geometrie

De volgende materialen zijn toegelaten :

- **6.1.1** Natuurlijk rond zand met $D \leq 2$ voor asfaltmengsels en natuurlijk rond zand met $D \leq 4$ voor gietasfaltmengsels;
- **6.1.1** Natuurlijk breekzand voldoet aan de categorieën G_F85 of G_A85 van NBN EN 13043, waarbij daarenboven $D \leq 4$; de uitstroomcoëfficiënt van breekzand voldoet aan categorie E_{CS35} van NBN EN 13043 voor bouwklasse B1 t.e.m. B3 en aan E_{CS30} voor alle overige bouwklassen;
- **6.1.2.7** Brekerzand van roestvaststaalslakken;
- **6.1.2.11** Brekerzand van ferromolybdeenslak: mag maximaal 50% van de zandfractie uitmaken en het gebruik is enkel toegestaan in mengsels voor bouwklasse B6 t.e.m. 10 of BF.

De toleranties op de korrelverdeling van de zanden voldoen aan categorie G_{TC10} van NBN EN 13043.

In wat volgt, wordt met “zandfractie” het gedeelte tussen 2 en 0,063 mm bedoeld.

Zeer Open Asfalt (ZOA), splitmastiekasfalt (SMA) en SME: de korrelverdeling van de gebruikte breekzanden voldoet aan categorie G_{F85} van NBN EN 13043 en voldoet aan $D \leq 2$.

Bij asfaltbeton (AB) wordt een mengsel van breekzand en natuurlijk rond zand gebruikt. De korrelverdeling van de zandfractie van dit mengsel voldoet aan tabel 3-6-4.

Maaswijdte van de controlezeven in mm	Doorval in % van de droge massa
1	65 tot 100
0,50	30 tot 90
0,25	5 tot 60
0,125	0 tot 25

Tabel 3-6-4

6.2.6.3 Kenmerken van de fijne deeltjes

De fijne deeltjes van elk type zand voldoen aan de volgende categorieën van NBN EN 13043:

APT (B4-B5) AB (B6-B10, BF) APO (B4-B10, BF) GA, GAA, GAB schraal asfalt	APT (B1-B3) APO (B1-B3), AVS, ABT SMA, ZOA SME slem	Hoeveelheid	Methyleenblauw
✓	✓	f_3	n.v.t.
✓	✓	f_{10}	MB_{F10}
✓	—	f_{16}	MB_{F10}
✓	—	f_{22}	MB_{F10}

Tabel 3-6-5: “✓” betekent toegelaten, “—” niet toegelaten en “n.v.t.” niet van toepassing

In geval van een categorie f_{16} of f_{22} voldoen de fijne deeltjes van het zand bovendien aan de categorieën van NBN EN 13043 volgens tabel 3-6-6. Deze kenmerken moeten in ieder geval door een onpartijdige instantie bevestigd worden.

Het percentage calciumhydroxide moet enkel *gedeclareerd* worden ingeval calciumhydroxide toegevoegd wordt.

De categorie voor de holle ruimte is identiek aan de vereiste categorie voor de aanvoervulstof van het asfaltmengsel.

Kenmerk	Categorie
holle ruimte	$V_{28/38}$ of $V_{38/45}$
wateroplosbaarheid	WS_{10}
watergevoeligheid	gedeclareerd
% calciumhydroxide	gedeclareerd
bitumengetal	gedeclareerd

Tabel 3-6-6

6.2.6.4 Nihil

—

6.2.6.5 Zuiverheid

Het gehalte aan kalkachtige stoffen voldoet aan de klasse SA van PTV 411.

6.2.7 Zand voor cementbeton voor gebouwen en kunstwerken

Zand voor cementbeton voor gebouwen en kunstwerken voldoet aan de volgende bepalingen overeenkomstig de norm NBN EN 12620 en PTV 411:

6.2.7.1 Aard en herkomst

De volgende materialen zijn toegelaten:

- **6.1.1** Natuurlijk rond zand en natuurlijk breekszand.

Het gehalte aan kalkachtige stoffen van het eventueel gebruikte schelpenzand beantwoordt aan de categorie SA volgens PTV 411.

6.2.7.2 Korrelverdeling

De korrelverdeling beantwoordt aan de categorie G_F85 met $D \leq 4$ van de NBN EN 12620.

Het gehalte aan deeltjes fijner dan 0,063 mm beantwoordt aan de categorie f_3 van de NBN EN 12620.

De korrelverdelingsgrenzen van het gedeelte tussen 2 mm en 0,063 mm worden gegeven in de tabel 3-6-8.

Maaswijdte van de zeven in mm	Doorval in % van de droge massa
1	65 tot 100
0,50	35 tot 100
0,25	10 tot 60
0,125	0 tot 3 0 tot 20 voor kunstmatig zand

Tabel 3-6-8

6.2.7.3 Kwaliteit van de fijne deeltjes

De methyleenblauwwaarde $MB_F \leq 10$.

6.2.8 Zand als nabehandelingsproduct

Zand als nabehandelingsproduct voldoet aan de volgende bepalingen overeenkomstig de norm NBN EN 13242 en PTV 411:

6.2.8.1 Aard en herkomst

De volgende materialen zijn toegelaten:

- **6.1.1** Natuurlijk rond zand en natuurlijk breekszand.

6.2.8.2 Korrelverdeling

De korrelverdeling beantwoordt aan de categorie G_F85 van de NBN EN 13242, met $D \leq 4$.

Het gehalte aan deeltjes fijner dan 0,063 mm beantwoordt aan de categorie f_5 van PTV 411.

6.2.8.3 Kwaliteit van de fijne deeltjes

De methyleenblauwwaarde $MB_F \leq 10$.

6.2.9 Zand voor kasseibestratingen

Zand voor kasseibestratingen voldoet aan de volgende bepalingen overeenkomstig de norm NBN EN 13242 en PTV 411:

6.2.9.1 Aard en herkomst

De volgende materialen zijn toegelaten:

- **6.1.1** Natuurlijk rond zand en natuurlijk breekszand.

6.2.9.2 Korrelverdeling

De rest op de zeef van 2 mm, uitgedrukt in percent van de droge massa van het zeefmonster, = 0 %.

Het gehalte aan deeltjes fijner dan 0,063 mm ≤ 5 % (categorie f_5 van PTV 411).

De korrelverdelingsgrenzen van het gedeelte tussen 2 mm en 0,063 mm worden gegeven in de tabel 3-6-9.

Maaswijdte van de zeven in mm	Doorval in % van de droge massa
1	100
0,50	100
0,25	45 tot 100
0,125	0 tot 15

Tabel 3-6-9

6.2.9.3 Kwaliteit van de fijne deeltjes

De methyleenblauwwaarde $MB_F \leq 10$.

6.2.10 Zand voor metselmortel

Zand voor metselmortel voldoet aan de volgende bepalingen overeenkomstig de norm NBN EN 13139 en PTV 411:

6.2.10.1 Aard en herkomst

De volgende materialen zijn toegelaten:

- **6.1.1** Natuurlijk rond zand en natuurlijk breekszand.

6.2.10.2 Korrelverdeling

Naargelang de aard van het zand beantwoordt het gehalte aan deeltjes kleiner dan 0,063 mm aan de categoriën (volgens PTV 411):

- f_5 voor natuurlijk rond zand;
- f_{10} voor natuurlijk breekszand.

6.2.11 Zand voor bepleisteringen bereid met bindmiddelen zoals cement, hydraulische kalk, gips

Zand voor bepleisteringen bereid met bindmiddelen zoals cement, hydraulische kalk, gips voldoet aan de volgende bepalingen overeenkomstig de norm NBN EN 13139 en PTV 411:

6.2.11.1 Aard en herkomst

De volgende materialen zijn toegelaten:

- **6.1.1** Natuurlijk rond zand en natuurlijk breekszand.

6.2.11.2 Korrelverdeling

De rest op de zeef van 2 mm, uitgedrukt in percent van de droge massa van het zeefmonster, ≤ 30 %.

Het gehalte aan deeltjes fijner dan 0,063 mm beantwoordt aan de categorie f_{10} (PTV 411). Bij kunstmatig zand bestaan de deeltjes fijner dan 0,063 mm volledig uit deeltjes van dezelfde aard als het gesteente van herkomst.

De korrelverdelingsgrenzen van het gedeelte tussen 2 mm en 0,063 mm worden gegeven in de tabel 3-6-10.

Maaswijdte van de zeven in mm	Doorval in % van de droge massa
1	65 tot 100
0,50	35 tot 100
0,25	10 tot 100
0,125	0 tot 10

Tabel 3-6-10

6.2.11.3 Poriënvolume

Het poriënvolume ≥ 35 % en ≤ 45 % (volgens NBN EN 1097-3).

6.2.12 Zand als vulmateriaal voor steenslagfunderingen

Zand als vulmateriaal voor steenslagfunderingen voldoet aan de volgende bepalingen overeenkomstig de norm NBN EN 13242 en PTV 411:

6.2.12.1 Aard en herkomst

De volgende materialen zijn toegelaten:

- **6.1.1** Natuurlijk rond zand en natuurlijk breekszand;
- **6.1.2.4** Brekerzand;
- **6.1.2.7** Brekerzand van roestvaststaalslakken (enkel toegelaten voor steenslagfundering type A);
- **6.1.2.10** Zand van fysico-chemisch gewassen granulaat (enkel toegelaten voor steenslagfundering type A).

Het gehalte aan kalkachtige stoffen van het eventueel gebruikte schelpenzand beantwoordt aan de categorie SA volgens PTV 411.

6.2.12.2 Korrelverdeling

De korrelmaat beantwoordt aan de categorie G_{F85} met $D \leq 4$ en f_{16} volgens de norm NBN EN 13242.

6.2.12.3 Kwaliteit van de fijne deeltjes

De methyleenblauwwaarde $MB_F \leq 10$.

6.2.13 Zand voor schraal beton voor funderingen van gebouwen en kunstwerken

Zand voor schraal beton voor funderingen van gebouwen en kunstwerken voldoet aan de volgende bepalingen overeenkomstig de norm NBN EN 12620 en PTV 411:

6.2.13.1 Aard en herkomst

De volgende materialen zijn toegelaten:

- **6.1.1** Natuurlijk rond zand en natuurlijk breekszand;
- **6.1.2.4** Brekerzand;
- **6.1.2.7** Brekerzand van roestvaststaalslakken;
- **6.1.2.10** Zand van fysico-chemisch gewassen granulaat.

Het gehalte aan kalkachtige stoffen van het eventueel gebruikte schelpenzand ≤ 30 % (klasse SC volgens PTV 411).

6.2.13.2 Korrelverdeling

De korrelmaat beantwoordt aan de categorie G_{F85} met $D \leq 4$ en f_{10} volgens de norm NBN EN 12620. Bij natuurlijk breekzand bestaat de vulstof volledig uit deeltjes van dezelfde aard als het gesteente van herkomst.

6.2.13.3 Kwaliteit van de fijne deeltjes

De methyleenblauwwaarde $MB_F \leq 10$.

6.2.14 Zand voor straatlagen van bestratingen van betonstraatstenen en betontegels

Zand voor straatlagen van bestratingen van betonstraatstenen en betontegels voldoet aan de volgende bepalingen overeenkomstig de norm NBN EN 13242 en PTV 411:

6.2.14.1 Aard en herkomst

De volgende materialen zijn toegelaten:

- **6.1.1** Natuurlijk rond zand en natuurlijk breekzand;
- **6.1.2.4** Brekerzand van betongranulaat volgens **2.2.6**.

Voor straatlagen van waterdoorlatende bestratingen is enkel natuurlijk en kunstmatig breekzand volgens **6.1.1** toegelaten.

6.2.14.2 Korrelverdeling

De korrelmaat beantwoordt aan de categorie G_{F85} met $D \leq 4$ en f_{10} volgens de norm NBN EN 13242. Voor straatlagen van waterdoorlatende bestratingen beantwoordt de korrelmaat aan de categorie G_{F85} met $D \leq$ en f_7 volgens NBN EN 13242.

6.2.14.3 Kwaliteit van de fijne deeltjes

De methyleenblauwwaarde $MB_F \leq 10$.

6.2.15 Zand voor bitumineuze mortel

Zand voor bitumineuze mortel voldoet aan de volgende bepalingen overeenkomstig de norm NBN EN 13139 en PTV 411:

6.2.15.1 Aard en herkomst

De volgende materialen zijn toegelaten:

- **6.1.1** Natuurlijk rond zand en natuurlijk breekzand.

6.2.15.2 Korrelverdeling

De rest op de zeef van 4 mm, uitgedrukt in percent van de droge massa van het zeefmonster, is 0 %. Het gehalte aan deeltjes fijner dan 0,063 mm beantwoordt aan de categorie f_5 volgens de PTV 411.

6.2.16 Zand voor voegvulling van bestratingen

Zand voor voegvulling van bestratingen voldoet aan de volgende bepalingen overeenkomstig de norm NBN EN 13242 en PTV 411:

6.2.16.1 Aard en herkomst

De volgende materialen zijn toegelaten:

- **6.1.1** Natuurlijk rond zand en natuurlijk breekzand;
- **6.1.2.4** Brekerzand van betongranulaat.

Het materiaal voor voegvulling is fijn en droog.

6.2.16.2 Korrelverdeling

De rest op de zeef van 2 mm, uitgedrukt in percent van de droge massa van het zeefmonster, is 0 %. Het gehalte aan deeltjes fijner dan 0,063 mm beantwoordt aan de categorie f_{10} volgens de PTV 411.

6.2.16.3 Kwaliteit van de fijne deeltjes

De methyleenblauwwaarde $MB_F \leq 10$.

6.2.17 Zand voor drainerende fundering van zandcement

Zand voor drainerende fundering van zandcement voldoet aan de volgende bepalingen overeenkomstig de norm NBN EN 12620 en PTV 411:

6.2.17.1 Aard en herkomst

De volgende materialen zijn toegelaten:

- **6.1.1** Natuurlijk rond zand en natuurlijk breekszand;
- **6.1.2.4** Brekerzand.

6.2.17.2 Korrelverdeling

Het gehalte aan deeltjes fijner dan 0,063 mm beantwoordt aan de categorie f_3 volgens de PTV 411. De fijnheidsmodulus is van de categorie CF volgens PTV 411.

6.2.17.3 Kleur

Bij toepassingen voor teen- en taludversterkingen met gestapelde ruwe steen wordt de kleur van het zand bepaald door de leidende ambtenaar en dit in functie van de kleur van de te verwerken ruwe steen.

6.2.18 Zand voor ternair mengsel

Zand voor ternair mengsel voldoet aan de volgende bepalingen overeenkomstig de norm NBN EN 13242 en PTV 411:

6.2.18.1 Aard en herkomst

De volgende materialen zijn toegelaten:

- **6.1.1** Natuurlijk breekszand;
- **6.1.2.1** Brekerzand van hoogovenslak;
- **6.1.2.2** Gegranuleerde hoogovenslak.

6.2.19 Zand voor voegvulling van bestratingen van poreuze betonstraatstenen en betontegels

Zand voor voegvulling van waterdoorlatende bestratingen van poreuze betonstraatstenen en betontegels voldoet aan de volgende bepalingen overeenkomstig de norm NBN EN 13242 en PTV 411.

6.2.19.1 Aard en herkomst

De volgende materialen zijn toegelaten:

- **6.1.1** Natuurlijk breekszand.

6.2.19.2 Korrelverdeling

De korrelmaat beantwoordt aan de categorie GF_{85} met $D \leq 2$ en f_4 volgens de norm NBN EN 13242. De doorval door de zeef met maaswijdte gelijk aan 0,5 mag maximaal 50 % bedragen.

7 STEENSLAG, ROLGRIND, RUWE STEEN EN BROKKEN PUIN

7.1 Steenslag en rolgrind

Steenslag en rolgrind als bouwmaterialen grove en all-in granulaten die, naargelang de toepassing, beantwoorden aan de normen NBN EN 12620, NBN EN 13043, NBN EN 13055, NBN EN 13139, NBN EN 13242 of NBN EN 13383-1.

Ze worden in paragraaf **7.1.1** en **7.1.2** geclassificeerd volgens aard en herkomst en volgens toepassing. Alleen de steensoorten die uitdrukkelijk vermeld zijn in **7.1.2.1** tot **7.1.2.16** zijn toegelaten.

Gerecycleerde en secundaire granulaten zijn slechts toegelaten indien ze voldoen aan de voorwaarden van het Materialendecreet en het VLAREMA (i.c. grondstofverklaring of certificatie volgens het Eenheidsreglement).

De verschillende types van steenslag en rolgrind worden afzonderlijk en, wanneer ze een samenstel zijn van verschillende korrelmaten, per korrelmaat gestapeld, zodanig dat:

- vermenging met onderliggende en naastliggende materialen onmogelijk is;
- er goede ontwatering is;
- segregatie vermeden wordt.

De monsterneming en het voorbereiden van het laboratoriummonster gebeurt respectievelijk volgens de normen NBN EN 932-1 en NBN EN 932-2.

De CE-markering dient afgeleverd te worden volgens het systeem 2+ van de annex ZA van de desbetreffende norm door een aangemelde certificatie-instelling ("notified body").

Indien het niet mogelijk is van het granulaatmengsel het voorgeschreven proefmonster te nemen, dan wordt het genomen van een andere korrelmaat afkomstig van hetzelfde moedergesteente.

Een grondstofverklaring van OVAM is voldoende om een materiaal milieuhygiënisch te mogen gebruiken. In deze grondstofverklaring staat echter niet vermeld dat dit materiaal ook de nodige technische karakteristieken heeft zoals hieronder vermeld in **7.1** en in **7.2** voor de classificatie van steenslag en rolgrind volgens respectievelijk aard en herkomst en volgens zijn toepassing. Het materiaal moet hiervoor dus technisch gecertificeerd zijn zoals alle andere materialen. Ook moeten de eventuele voorwaarden voor hun gebruik vermeld in de grondstofverklaring nageleefd worden.

7.1.1 Classificatie van steenslag en rolgrind volgens aard en herkomst

De classificatie van steenslag en rolgrind volgens aard en herkomst wordt gegeven in **7.1.1.1** en **7.1.1.2**.

7.1.1.1 Steenslag

Steenslag wordt naargelang van de aard en herkomst ondergebracht in twee groepen:

7.1.1.1.A NATUURSTEENSLAG AFKOMSTIG VAN NATUURLIJK GESTEENTE

Natuursleenslag is ruwe breuksteen volgens **7.2.1.1.B** met afmetingen kleiner dan 80 mm.

7.1.1.1.B KUNSTSTEENSLAG AFKOMSTIG VAN SECUNDAIRE GRONDSTOFFEN

De volgende gebroken secundaire grondstoffen worden als kunststeenslag beschouwd:

7.1.1.1.B.1 Gebroken hoogovenslak

Gebroken hoogovenslak volgens **2.2.1**, voldoet aan de bepalingen van **7.1** en aan volgende eisen:

- de korrels zijn homogeen, zuiver, niet-glasachtig en weinig poreus;
- de verhouding $\text{CaO/SiO}_2 \leq 1,5$;
- de droge volumemassa (D.V.M.) van het los gestort materiaal $\geq 1200 \text{ kg/m}^3$;
- de korrels vertonen geen sporen van ontbinding na een onderdompeling van 48 uur in gedestilleerd water;

- onderworpen aan het ultraviolette licht van een kwartslamp of een woodlamp, straalt de slak door fluorescentie violet licht uit; hierbij komen noch talrijke afzonderlijke, noch in trossen samengevoegde geïriseerde vlekken gaande van geel naar baksteenrood op lichte violette achtergrond, noch kaneelkleurige vlekken voor;
- de wateropsorping $< 4 \%$.

7.1.1.1.B.2 Rode mijnsteen

Rode mijnsteen volgens 2.2.5, voldoet aan de bepalingen van 7.1 en aan volgende eisen:

- de materialen vertonen geen grijze of grijs-roodachtige kleurschakeringen aan het oppervlak of in het breukvlak;
- de doorval door de zeef van 0,400 mm is niet plastisch;
- de doorval door de zeef van 0,063 mm beantwoordt aan de categorie f_7 volgens PTV 411;
- de methyleenblauwwaarde $MB_F \leq 10$;
- de stabiliteit in water $\geq 90 \%$.

7.1.1.1.B.3 Betongranulaat

7.1.1.1.B.3.1 Betongranulaat

Betongranulaat volgens 2.2.6.1, voldoet aan de bepalingen van 7.1 en de samenstelling volgens NBN EN 13242 beantwoordt aan: R_{c70} , R_{cu90} , R_{b10-} , R_{a5-} , R_{g2-} , X_{1-} en FL_{5-} .

7.1.1.1.B.3.2 Hoogwaardig betongranulaat

Betongranulaat volgens 2.2.6.2 dat tevens voldoet aan de bepalingen van 7.1 en aan volgende eisen:

- $d \geq 4 \text{ mm}$ en $D \geq 10 \text{ mm}$;
- voldoet minimaal aan de samenstellingscategorieën $R_{c90}/R_{cu95}/R_{a1-}/X_{Rg0.5-}/FL_{2-}$ van NBN EN 12620;
- voldoet minimaal aan de categorieën FI_{20} , $f_{1,5}$, LA_{35} , $SS_{0,2}$, WA_{10} van NBN EN 12620;
- heeft een volumemassa (ρ_{rd}) van tenminste 2200 kg/m^3 ;
- heeft een waterabsorptie van maximaal 10% , met een variatie van maximaal $\pm 2 \%$ ten opzichte van de gedeclareerde waarde.

7.1.1.1.B.4 Niet-teerhoudend asfaltgranulaat

Niet-teerhoudend asfaltgranulaat volgens 2.2.8.1, voldoet aan de bepalingen van 7.1 en aan volgende eisen:

- asfaltgranulaat voor steenslagfunderingen en onderfunderingen moet afkomstig zijn van warm bereide bitumineuze mengsels (geen koudasfalt) en de samenstelling voldoet volgens NBN EN 13242 aan: R_{cNR} , R_{cu30-} , R_{b10-} , R_{a70} , R_{g2-} , X_{1-} en FL_{5-} ;
- asfaltgranulaat voor bitumineuze mengsels beantwoordt aan volgende samenstelling (in massapercentages) volgens NBN EN 13108-8:
 - minimaal 95% asfalt;
 - maximaal 5% ander natuurlijk steenachtig materiaal zoals cementbeton, baksteen, funderingsmateriaal (zand, ...), cementmortel, ...;
 - maximaal 1% niet-steenachtig materiaal (zoals gips, rubber, plastic, isolatie, roofing, metaal, organisch materiaal (hout, plantenresten), ...);
 - maximaal $0,2 \%$ vezels afkomstig van scheurremmende lagen (geogrids, geocomposiet, ...).

Asfaltgranulaat dat de volgende materialen en/of verontreinigingen bevat, wordt uitgesloten:

- bindmiddelen op basis van teer en teerderivaten;
- materialen afkomstig van plaatselijke herstellingen;
- materialen met een afmeting groter dan $2D$, waarbij D de aggregaatmaat is van de aggregaten in het asfaltgranulaat;

- fijne materialen die niet gedetecteerd worden bij het bepalen van de vreemde bestanddelen volgens NBN EN 12697-42, doch niet gewenst zijn in bitumineuze mengsels zoals funderingszand, stalen wapeningsdraad, staalkoord, ...

Een homogene partij voldoet aan de voorwaarde dat geen enkel proefresultaat meer mag afwijken van de stapelreferentie dan de toleranties vermeld in tabel 3-7-1.

Kenmerk	Klasse H	Klasse HE
doorval zeef 0,063 mm	$\pm 3,0 \%$	$\pm 2,5 \%$
doorval zeef 2 mm	$\pm 10 \%$	$\pm 10 \%$
doorval zeef 6,3 mm	-	$\pm 15 \%$
doorval zeef 10 mm	-	$\pm 15 \%$
gehalte aan oplosbaar bindmiddel	$\pm 1,0 \%$	$\pm 0,8 \%$
indringing (5 s) van het gerecupereerd bindmiddel	$\pm 10 \text{ 1/10 mm}$	$\pm 10 \text{ 1/10 mm}$

Tabel 3-7-1: homogeen asfaltgranulaat

Elk individueel proefresultaat voor de indringing (5 s) van het gerecupereerd bindmiddel bedraagt minstens 10 1/10 mm.

Voor warme toevoeging is de maximale korrelmaat van asfaltgranulaat voor bitumineuze mengsels beperkt tot

- 40 mm voor asfaltgranulaat HE (een voorafgaande bewerking zoals breken of zeven is mogelijk noodzakelijk);
- 63 mm voor asfaltgranulaat H.

Voor koude toevoeging is de maximale korrelmaat van asfaltgranulaat voor bitumineuze mengsels beperkt tot 40 mm.

7.1.1.1.B.5 Teerhoudend asfaltgranulaat

Teerhoudend asfaltgranulaat volgens 2.2.8.2, voldoet aan de bepalingen van 7.1 en aan volgende eisen:

- teerhoudend asfaltgranulaat voor fundering van asfaltgranulaatcement moet afkomstig zijn van teerhoudende bitumineuze mengsels of mengsels op basis van teer en waarvan de samenstelling voldoet volgens NBN EN 13242 aan: R_{cNR} , R_{cug30-} , R_{b10-} , R_{a70} , R_{g2-} , X_{1-} en FL_{5-} .

7.1.1.1.B.6 Menggranulaat

Menggranulaat volgens 2.2.9, voldoet aan de bepalingen van 7.1 en waarvan de samenstelling voldoet volgens NBN EN 13242 aan: R_{cNR} , R_{cug50} , R_{b50-} , R_{a5-} , R_{g2-} , X_{1-} en FL_{5-} .

7.1.1.1.B.7 Metselwerkgranulaat

Metselwerkgranulaat volgens 2.2.10, voldoet aan de bepalingen van 7.1 en waarvan de samenstelling voldoet volgens NBN EN 13242 aan: R_{cNR} , R_{cug40-} , R_{b60} , R_{a5-} , R_{g2-} , X_{1-} en FL_{5-} .

7.1.1.1.B.8 Beton- en asfaltgranulaat

Beton- en asfaltgranulaat volgens 2.2.16, voldoet aan de bepalingen van 7.1 en waarvan de samenstelling voldoet volgens NBN EN 13242 aan: R_{cNR} , R_{cug70} , R_{b10-} , R_{a30-} , R_{g2-} , X_{1-} en FL_{5-} .

7.1.1.1.B.9 Steenslag van gebroken roestvaststaalslakken

Steenslag van roestvaststaalslakken volgens 2.2.3, voldoet aan de bepalingen van 7.1 en zijn ontstaan bij het breken, zeven en behandelen van roestvaststaalslakken.

De dimensionele stabiliteit van de slakken, bepaald volgens NBN EN 1744-1 art. 19, bedraagt $< 1\%$ na 7 dagen onder stoom.

7.1.1.1.B.10 Grof granulaat afkomstig van fysico-chemisch gewassen granulaat

Grof granulaat van fysico-chemisch gewassen granulaat volgens **2.2.17**.

7.1.1.1.B.11 Zeefgranulaat (brekerzeefgranulaat en sorteerzeefgranulaat)

Het zeefgranulaat, verkregen bij het afzeven van puin voorafgaand aan het breken (brekerzeefgranulaat) of bij het zeven van puin bij een vergunde sorteerinrichting voor bouw- en sloopafval (sorteerzeefgranulaat) tot:

- betongranulaat volgens **2.2.6**;
- niet-teerhoudend asfaltgranulaat volgens **2.2.8.1**;
- menggranulaat volgens **2.2.9**;
- metselwerkgranulaat volgens **2.2.10**;
- niet-teerhoudend beton- en asfaltgranulaat volgens **2.2.16.1**.

7.1.1.2 Rolgrind

Rolgrind wordt naargelang van de aard en herkomst ondergebracht in drie groepen:

7.1.1.2.A BERGGRIND

Berggrind afkomstig van groeven.

7.1.1.2.B RIVIERGRIND

Riviergrind opgebaggerd uit rivieren.

7.1.1.2.C ZEEGRIND

Zeegrind afgebaggerd uit de zee.

7.1.2 Classificatie van steenslag en grind volgens toepassing

Steenslag en rolgrind bevatten geen materialen waarvan de aard, de vorm, de afmeting of het gehalte het gebruik kunnen schaden, onder andere: kleiklonters, steenkool, ligniet, cokes, as en sintel, schadelijke oplosbare of onoplosbare zouten, schiefer, granulaten die met een kleiachtige of krijtachtige film bedekt zijn, vorstgevoelig materiaal, enz.

Het voor een mengsel gekozen steenslag en/of grind moet chemisch inert zijn ten aanzien van het in het mengsel aangewende bindmiddel, vulstof, water, eventuele additieven en alle andere mogelijke bestanddelen.

Organische stoffen worden bepaald volgens NBN EN 1744-1 art. 15 en PTV 411. Ze mogen niet schadelijk zijn voor de binding of verharding van hydraulisch gebonden mengsels.

De classificatie van steenslag en grind volgens toepassing wordt hieronder gegeven in **7.1.2.1** tot **7.1.2.16**.

7.1.2.1 Steenslag of rolgrind voor onderfunderingen

Steenslag of rolgrind voor onderfunderingen voldoet aan de volgende bepalingen overeenkomstig de norm NBN EN 13242:

7.1.2.1.A AARD EN HERKOMST

De volgende materialen zijn toegelaten:

- **7.1.1.1.A** Natuursteenslag;
- **7.1.1.1.B.1** Gebroken hoogovenslak;
- **7.1.1.1.B.2** Rode mijnsteen;
- **7.1.1.1.B.3** Betongranulaat;
- **7.1.1.1.B.4** Niet-teerhoudend asfaltgranulaat (maximaal 30 %);
- **7.1.1.1.B.6** Menggranulaat;

- **7.1.1.1.B.7** Metselwerkgranulaat;
- **7.1.1.1.B.8** Beton- en asfaltgranulaat;
- **7.1.1.1.B.10** Grof granulaat afkomstig van fysico-chemisch gewassen granulaat;
- **7.1.1.2** Rolgrind.

7.1.2.1.B AFMETINGEN VAN DE GRANULATEN

De doorval door de zeef van 80 mm is 100 %.

De doorval door de zeef van 0,063 mm beantwoordt aan de categorie f_4 van de NBN EN 13242.

7.1.2.2 Steenslag voor steenslagfunderingen met niet-continue korrelverdeling

Steenslag voor steenslagfunderingen met niet-continue korrelverdeling voldoet aan de volgende bepalingen overeenkomstig de norm NBN EN 13242:

7.1.2.2.A AARD EN HERKOMST

De volgende materialen zijn toegelaten:

- **7.1.1.1.A** Natuursteenslag;
- **7.1.1.1.B.1** Gebroken hoogovenslak;
- **7.1.1.1.B.3** Betongranulaat.

7.1.2.2.B AFMETINGEN VAN DE GRANULATEN

De doorval door de zeef van 0,063 mm beantwoordt aan de categorie f_4 van de NBN EN 13242.

7.1.2.2.C VORM VAN DE GRANULATEN

De vlakheidsindex beantwoordt aan de categorie FI_{35} van de NBN EN 13242.

Het percentage gebroken en ronde stenen beantwoordt aan de categorie $C_{50/10}$ van de NBN EN 13242.

7.1.2.2.D WEERSTAND TEGEN VERBRIJZELING

De weerstand tegen verbrijzeling beantwoordt aan de categorie LA_{35} van de NBN EN 13242.

7.1.2.3 Steenslag voor steenslagfunderingen met continue korrelverdeling

Steenslag voor steenslagfunderingen met continue korrelverdeling voldoet aan de volgende bepalingen overeenkomstig de norm NBN EN 13242:

7.1.2.3.A AARD EN HERKOMST

De volgende materialen zijn toegelaten:

- **7.1.1.1.A** Natuursteenslag;
- **7.1.1.1.B.1** Gebroken hoogovenslak;
- **7.1.1.1.B.3** Betongranulaat;
- **7.1.1.1.B.4** Niet-teerhoudend asfaltgranulaat in gebonden toepassingen van het type A;
- **7.1.1.1.B.6** Menggranulaat in gebonden toepassingen van het type A;
- **7.1.1.1.B.9** Steenslag van gebroken roestvaststaalslakken in gebonden toepassingen van het type A.

7.1.2.3.B AFMETINGEN VAN DE GRANULATEN

De doorval door de zeef van 0,063 mm beantwoordt aan de categorie f_4 van de NBN EN 13242.

7.1.2.3.C VORM VAN DE GRANULATEN

De vlakheidsindex beantwoordt aan de categorie FI_{35} van de NBN EN 13242.

Het percentage gebroken en ronde stenen beantwoordt aan de categorie $C_{50/10}$ van de NBN EN 13242.

7.1.2.3.D WEERSTAND TEGEN VERBRIJZELING

De weerstand tegen verbrijzeling beantwoordt aan de categorie LA₄₀ van de NBN EN 13242 of aan categorie LA₅₀ voor gebonden toepassingen van het type A. Deze eis is niet van toepassing voor de materiaalfractie die uit niet-teerhoudend asfaltgranulaat (**7.1.1.1.B.4**) bestaat.

7.1.2.4 Steenslag of rolgrind voor schraal beton voor funderingen van wegverhardingen, wegelementen, gebouwen en kunstwerken

Steenslag of rolgrind voor schraal beton voor funderingen van wegverhardingen, wegelementen, gebouwen en kunstwerken voldoet aan de volgende bepalingen overeenkomstig de norm NBN EN 12620:

7.1.2.4.A AARD EN HERKOMST

De volgende materialen zijn toegelaten:

- **7.1.1.1.A** Natuursteenslag;
- **7.1.1.1.B.1** Gebroken hoogovenslak;
- **7.1.1.1.B.3** Betongranulaat;
- **7.1.1.1.B.6** Menggranulaat;
- **7.1.1.1.B.9** Steenslag van gebroken roestvaststaalslakken;
- **7.1.1.2** Rolgrind.

7.1.2.4.B AFMETINGEN VAN DE GRANULATEN

De doorval door de zeef van 0,063 mm beantwoordt aan de categorie f₂ van de NBN EN 12620 indien D > 8 mm en aan de categorie f₄ van de NBN EN 12620 indien D ≤ 8 mm.

7.1.2.4.C WEERSTAND TEGEN VERBRIJZELING

De weerstand tegen verbrijzeling beantwoordt aan de categorie LA₄₀ van de NBN EN 12620 voor schraal beton en aan de categorie LA₃₅ voor drainerend schraal beton.

7.1.2.5 Steenslag voor cementbeton voor wegverhardingen en lijnvormige elementen

Steenslag voor cementbeton voor wegverhardingen en lineaire wegelementen voldoet aan de volgende bepalingen overeenkomstig de norm NBN EN 12620 tenzij anders vermeld:

7.1.2.5.A AARD EN HERKOMST

De volgende materialen zijn toegelaten:

- **7.1.1.1.A** Natuursteenslag;
- **7.1.1.1.B.1** Gebroken hoogovenslak;
- **7.1.1.1.B.3.2** Hoogwaardig betongranulaat.

7.1.2.5.B AFMETINGEN VAN DE GRANULATEN

De maximale afmeting van D is 31,5 mm.

De spreiding op de korrelverdeling is G_C85/20 volgens NBN EN 12620.

De doorval door de zeef van 0,063 mm beantwoordt aan volgende categorie van de NBN EN 12620:

- voor D ≤ 8 mm: f₄
- voor D > 8 mm: f_{1,5}

7.1.2.5.C VORM VAN DE GRANULATEN

De vlakheidsindex beantwoordt aan volgende categorie volgens NBN EN 12620:

- D ≤ 8 mm: FI₃₀;
- 8 mm < D ≤ 16 mm: FI₂₅;

- $D > 16 \text{ mm}$: FI_{20} .

Het gehalte aan gebroken, halfgebroken en gerolde stenen beantwoordt minstens aan volgende categorie volgens NBN EN 933-5:

- voor wegverhardingen: $C_{95/1}$;
- voor landbouwwegen, fietspaden en lijnvormige elementen: $C_{50/30}$;
- voor ter plaatse gestorte veiligheidsstootbanden: C_{declared} (waarde op te geven door de producent).

7.1.2.5.D WEERSTAND TEGEN VERBRIJZELING

De verbrijzelingsweerstand beantwoordt aan volgende categorie volgens NBN EN 12620:

- voor wegverhardingen: LA_{15} ;
- voor onderlagen in tweelaagssysteem: LA_{25} ;
- voor landbouwwegen, fietspaden en lijnvormige elementen: LA_{30} .

7.1.2.5.E VERSNELDE-POLIJSTINGSCOËFFICIËNT PSV

De versnelde-polijstingscoëfficiënt PSV van het steenslag voor cementbeton voor wegverhardingen beantwoordt aan de categorie PSV_{50} volgens NBN EN 12620.

De versnelde-polijstingscoëfficiënt PSV van het steenslag voor de onderlagen in het tweelaagssysteem beantwoordt aan categorie PSV_{40} volgens NBN EN 12620.

Indien het niet mogelijk is van het steenslag het voorgeschreven proefmonster te nemen, wordt het genomen van ander steenslag afkomstig van hetzelfde moedergesteente.

Dit voorschrift is niet van toepassing op landbouwwegen en op de lijnvormige elementen en fietspaden.

7.1.2.5.F WEERSTAND TEGEN AFSLIJTING (MICRO-DEVAL)

De weerstand tegen afslijting beantwoordt aan volgende categorie volgens NBN EN 12620:

- voor wegverhardingen: M_{DE15} ;
- voor onderlagen in tweelaagssysteem: M_{DE20} ;
- voor landbouwwegen, fietspaden en lijnvormige elementen: M_{DE25} .

7.1.2.6 Steenslag voor bestrijkingen

Steenslag voor begrinding van rijwegoppervlakken voldoet aan de volgende bepalingen overeenkomstig de norm NBN EN 13043:

7.1.2.6.A AARD EN HERKOMST

De volgende materialen zijn toegelaten:

- **7.1.1.1.A** Natuursteenslag;
- **7.1.1.1.B.9** Steenslag van gebroken roestvaststaalslakken.

7.1.2.6.B AFMETINGEN VAN DE GRANULATEN

De korrelmaten zijn volgens de tabel 3-7-2.

De doorval door de zeef van 0,063 mm beantwoordt aan de categorie f_1 van de norm NBN EN 13043.

Omschrijving van de begrinding	Korrelmaat van het steenslag
Begrinding van een koolwaterstofverharding – type AB-1 en AB-4	4/6,3
Begrinding van een éénlaagse bestrijking met enkelvoudige begrinding	2/4; 4/6,3; 6,3/10; 10/14
Begrinding van een éénlaagse bestrijking met dubbele begrinding – eerste begrinding – tweede begrinding	6,3/10; 10/14 2/4; 4/6,3
Begrinding van een tweelaagse bestrijking – begrinding van de 1ste laag – begrinding van de 2de laag	6,3/10; 10/14; 14/20 2/4; 4/6,3
Begrinding van een voegvulling met bitumineuze mortel	2/4

Tabel 3-7-2**7.1.2.6.C VORM VAN DE GRANULATEN**

De vlakheidsindex beantwoordt aan de categorie FI₂₅ voor de korrelmaat 4/6,3; aan de categorie FI₂₀ voor de korrelmaten 6,3/10 en 10/14 en aan de categorie FI₁₅ voor de korrelmaat 14/20.

Het gehalte aan gebroken stenen beantwoordt aan de categorie C_{95/1} van de norm NBN EN 13043.

7.1.2.6.D WEERSTAND TEGEN VERBRIJZELING EN AFSLIJTING

De weerstand tegen verbrijzeling beantwoordt aan de categorie LA₂₀ volgens NBN EN 13043.

De weerstand tegen afslijting beantwoordt aan de categorie M_{DE}15 volgens NBN EN 13043.

7.1.2.6.E VERSNELDE-POLIJSTINGSCOËFFICIËNT

De versnelde-polijstingscoëfficiënt PSV beantwoordt aan de categorie PSV₅₀ volgens NBN EN 13043.

Indien het niet mogelijk is van het steenslag het voorgeschreven proefmonster te nemen, wordt het genomen van een andere korrelmaat afkomstig van hetzelfde moedergesteente.

Voor steenslag van gebroken roestvaststaalslakken moet de PSV gemeten worden na 7 dagen onderdompeling in water.

7.1.2.7 Nihil**7.1.2.8 Steenslag voor cementbeton voor gebouwen en kunstwerken**

Steenslag aangewend in beton voor de ter plaatse gestorte of geprefabriceerde constructiedelen e.d., die, onafgezien van mogelijke bekledingen, in aanraking kunnen komen met afvalwater en/of rioolgassen, is van het type gebroken of ongebroken grind, steenslag van porfier, harde zandsteen of harde kalksteen.

Steenslag voor cementbeton voor gebouwen en kunstwerken voldoet aan de norm NBN EN 12620 tenzij anders vermeld en aan de volgende bepalingen:

7.1.2.8.A AARD EN HERKOMST

De volgende materialen zijn toegelaten:

- **7.1.1.1.A** Natuursteenslag.

7.1.2.8.B AFMETINGEN VAN DE GRANULATEN

De doorval door de zeef van 0,063 mm beantwoordt aan de categorie f_{1,5} van de NBN EN 12620.

7.1.2.8.C VORM VAN DE GRANULATEN

De vlakheidsindex beantwoordt aan de categorie FI_{20} van de NBN EN 12620.

Het percentage ronde stenen $\leq 30\%$ volgens de proefmethode NBN EN 933-5.

7.1.2.9 Steenslag voor bitumineuze mengsels

Steenslag voor bitumineuze mengsels is volgens de norm NBN EN 13043 en voldoet aan de volgende bepalingen:

7.1.2.9.A CONTROLEZEVEN

De controlezeven maken deel uit van de basisset + set 2 van NBN EN 13043

7.1.2.9.B AARD EN HERKOMST

De volgende materialen zijn toegelaten:

- **7.1.1.1.A** Natuursteenslag;
- **7.1.1.1.B.1** Gebroken hoogovenslak;
- **7.1.1.1.B.4** Niet-teerhoudend asfaltgranulaat;
- **7.1.1.1.B.9** Steenslag van gebroken roestvaststaalslakken.

7.1.2.9.C GEOMETRIE

De korrelverdeling van het steenslag voldoet aan de categorieën van NBN EN 13043, aangegeven in tabel 3-7-3.

Korrelmaat	Categorie korrelverdeling	Categorie fijne deeltjes
2/4; 2/6,3; 6,3/14; 2/8; 8/14	$G_{C85/15}$	f_2
4/6,3; 6,3/10; 10/14; 14/20	$G_{C85/20}$	f_2

Tabel 3-7-3

De toleranties op de korrelverdeling van het steenslag met $D \geq 2d$ voldoen aan categorie $G_{25/15}$ van NBN EN 13043, met uitzondering van het kaliber 2/8 dat voldoet aan categorie $G_{20/17,5}$.

De vlakheidsindex van het steenslag voldoet aan de categorieën van NBN EN 13043, aangegeven in tabel 3-7-4.

Toepassing	$D \leq 8$	$8 < D \leq 16$	$16 < D$
Toplagen voor bouwklasse B1-B5	FI_{25}	FI_{20}	FI_{15}
Toplagen voor bouwklasse B6-B10 en BF	FI_{30}	FI_{25}	FI_{20}
Onderlagen			

Tabel 3-7-4

Het percentage gebroken oppervlak van steenslag beantwoordt aan categorie $C_{90/1}$ voor SMA, SME en ZOA-mengsels, en voor AB-, APT-, AVS-, ABT- en APO-mengsels aan de klasse $C_{50/10}$ van NBN EN 13043.

7.1.2.9.D INTRINSIEKE EIGENSCHAPPEN

De Los Angeles-coëfficiënt (LA), micro-Deval-coëfficiënt (M_{DE}) en versnelde polijstingscoëfficiënt (PSV) beantwoorden aan de categorieën volgens NBN EN 13043, aangegeven in tabel 3-7-5.

Voor steenslag van gebroken roestvaststaalslakken moet de PSV gemeten worden na 7 dagen onderdompeling in water.

Voor steenslag van niet-teerhoudend asfaltgranulaat wordt verondersteld dat de intrinsieke eigenschappen voldoen aan tabel 3-7-5.

Toepassing	LA	M _{DE}	PSV
toplagen APT en AGT SMA, SME, ZOA compound-voeg	LA ₂₀	M _{DE15}	PSV ₅₀
toplagen voor bouwklasse B6-B10	LA ₂₅	M _{DE20}	PSV ₄₄
toplagen AB voor bouwklasse BF onderlagen APO, AVS tussenlagen ABT GA toplagen GAB	LA ₂₅	M _{DE20}	PSV _{NR}

Tabel 3-7-5: intrinsieke eigenschappen**7.1.2.9.E ZUIVERHEID**

Bevat geen organische stoffen bepaald volgens NBN EN 1744-1 art. 15 en PTV 411.

7.1.2.10 Granulaatmengsels voor slemlagen

Granulaatmengsels voor slemlagen voldoen aan de volgende bepalingen bepalingen overeenkomstig de norm NBN EN 13043:

7.1.2.10.A CONTROLEZEVEN

De controlezeven maken deel uit van de basisset + set 2 van NBN EN 13043.

7.1.2.10.B AARD EN HERKOMST

De volgende materialen zijn toegelaten:

- **6.1.1** Natuurlijk breekzand;
- **6.1.2.7** Brekerzand van roestvaststaalslakken;
- **7.1.1.1.A** Natuursteenslag;
- **7.1.1.1.B.9** Steenslag van gebroken roestvaststaalslakken.

7.1.2.10.C GEOMETRIE VAN DE GRANULATEN

De korrelmaten zijn 0/2, 0/4, 0/6,3, 0/10, 2/4, 2/6,3, 4/6,3, 6,3/10.

De toleranties op de korrelverdeling van de granulaatmengsels met $D \leq 8$ mm voldoen aan de categorie G_{TC10} van NBN EN 13043.

De toleranties op de korrelverdeling van de granulaatmengsels met $D \geq 2d$ voldoen aan categorie G_{25/15} van NBN EN 13043.

De vorm van de granulaatmengsels met $D \geq 4$ mm voldoet aan categorie C_{95/1} van NBN EN 13043.

De vlakheidsindex van de granulaatmengsels voldoet aan de categorieën van NBN EN 13043, aangegeven in tabel 3-7-6.

$D \leq 8$	$8 < D \leq 16$	$16 < D$
FI ₂₅	FI ₂₀	FI ₁₅

Tabel 3-7-6**7.1.2.10.D KENMERKEN VAN DE FIJNE DEELTJES**

Indien het gehalte fijne deeltjes groter is dan 3 %, voldoen deze aan de categorie MB_{F10} van NBN EN 13043.

7.1.2.10.E INTRINSIEKE EIGENSCHAPPEN

De granulaatmengsels voldoen aan de categorieën van NBN EN 13043, aangegeven in tabel 3-7-7.

Kenmerk	Categorie
Versnelde-polijstingscoëfficiënt (PSV)	PSV ₅₀
Los Angeles-coëfficiënt (LA)	LA ₂₀
micro-Deval-coëfficiënt (M _{DE})	M _{DE} 15

Tabel 3-7-7: intrinsieke eigenschappen

Voor granulaatmengsels van gebroken roestvaststaalslakken moet de PSV gemeten worden na 7 dagen onderdompeling in water.

7.1.2.11 Steenslag voor de straatlaag van waterdoorlatende bestratingen**7.1.2.11.A AARD EN HERKOMST**

De volgende materialen zijn toegelaten:

- **7.1.1.1.A** Natuursteenslag.

7.1.2.11.B AFMETINGEN VAN DE GRANULATEN

De maximale korrelafmeting (D) is 6,3 mm.

7.1.2.11.C VORM VAN DE GRANULATEN

De vlakheidsindex beantwoordt aan de categorie FI₃₅ van NBN EN 13242.

Het percentage gebroken en ronde stenen beantwoordt aan de categorie C_{50/10} van NBN EN 13242.

7.1.2.11.D WEERSTAND TEGEN VERBRIJZELING

De weerstand tegen verbrijzeling beantwoordt aan de categorie LA₂₀ van NBN EN 13242. De weerstand tegen afslijting voldoet aan de categorie M_{DE}15 overeenkomstig NBN EN 13242.

7.1.2.12 Steenslag voor schraal asfalt voor funderingen

Steenslag voor schraal asfalt voor wegfunderingen voldoet aan de volgende bepalingen overeenkomstig de norm NBN EN 13242:

7.1.2.12.A AARD EN HERKOMST

De volgende materialen zijn toegelaten:

- **7.1.1.1.A** Natuursteenslag;
- **7.1.1.1.B.1** Gebroken hoogovenslak;
- **7.1.1.1.B.3** Gebroken betonpuin;
- **7.1.1.1.B.4** Niet-teerhoudend gebroken asfaltgranulaat;
- **7.1.1.1.B.8** Gebroken beton- en asfaltgranulaat;
- **7.1.1.1.B.9** Steenslag van gebroken roestvrijstaalslakken.

7.1.2.12.B AFMETINGEN VAN DE GRANULATEN

De doorval door de zeef van 0,063 mm beantwoordt aan de categorie f₄ van de NBN EN 13242.

7.1.2.12.C VORM VAN DE GRANULATEN

De vlakheidsindex beantwoordt aan de categorie FI₃₅ van de NBN EN 13242.

Het percentage gebroken en ronde stenen beantwoordt aan de categorie C_{50/10} van de NBN 13242.

7.1.2.12.D WEERSTAND TEGEN VERBRIJZELING

De weerstand tegen verbrijzeling beantwoordt aan de categorie LA₅₀ van de NBN EN 13242. Deze eis is niet van toepassing voor de materiaalfractie die uit niet-teerhoudend gebroken asfaltgranulaat (**7.1.1.1.B.4**) bestaat.

7.1.2.13 Rolgrind voor betuiningen

Rolgrind voor betuiningen voldoet aan de volgende bepalingen overeenkomstig de norm NBN EN 13242:

7.1.2.13.A AARD EN HERKOMST

De volgende materialen zijn toegelaten:

- **7.1.1.2** Rolgrind.

7.1.2.13.B AFMETINGEN VAN DE GRANULATEN

De doorval door de zeef van 0,063 mm beantwoordt aan de categorie f₂ van de NBN EN 13242.

7.1.2.14 Steenslag voor granulaatcement

Steenslag voor granulaatcement voldoet aan de volgende bepalingen overeenkomstig de norm NBN EN 13242:

7.1.2.14.A AARD EN HERKOMST

De volgende materialen zijn toegelaten:

- **7.1.1.1.B.11** Puinzeefgranulaat: enkel puinbrekerzeefgranulaat is toegelaten.

7.1.2.14.B KORRELVERDELING

Het gehalte aan deeltjes fijner dan 0,063 mm is kleiner of gelijk aan 25 % waarbij de werkelijke waarde moet verklaard worden in overeenstemming met NBN EN 13242. Indien het gehalte aan deeltjes fijner dan 0,063 mm tussen 15 en 25 % ligt, dan is het percentage van dit puinbrekerzeefgranulaat beperkt tot maximaal 50 % van het inert skelet van het granulaatcementmengsel volgens **9-1**. Steenslag voor granulaatcement voldoet aan NBN EN 13242, waarbij $6,3 \text{ mm} < D \leq 10 \text{ mm}$ en de korrelverdeling voldoet aan G_A80 met als tolerantie GT_A25.

7.1.2.14.C KWALITEIT VAN DE FIJNE DEELTJES

De methyleenblauwwaarde MB_F ≤ 8.

Het gehalte aan organische stoffen bepaald volgens **14-4.15** is kleiner of gelijk aan 1,0 %.

7.1.2.15 Steenslag voor fundering van waterdoorlatende bestratingen

Steenslag voor steenslagfunderingen voor waterdoorlatende bestratingen voldoet aan de volgende bepalingen overeenkomstig de norm NBN EN 13242:

7.1.2.15.A AARD EN HERKOMST

De volgende materialen zijn toegelaten:

- **7.1.1.1.A** Natuursteenslag;
- **7.1.1.1.B.3.2** Hoogwaardig betongranulaat.

7.1.2.15.B AFMETINGEN VAN DE GRANULATEN

De maximale korrelmaat D bedraagt 32 mm.

Het gehalte aan deeltjes fijner dan 0,063 mm beantwoordt aan de categorie f₃ volgens NBN EN 13242.

De fractie 0/2 mm is kleiner dan 25 %.

7.1.2.15.C VORM VAN DE GRANULATEN

De vlakheidsindex beantwoordt aan de categorie FI_{35} volgens NBN EN 13242.

7.1.2.15.D INTRINSIEKE EIGENSCHAPPEN

De Los Angeles-coëfficiënt (LA) en de micro-Deval-coëfficiënt (M_{DE}) beantwoorden respectievelijk aan de categorieën LA_{25} en M_{DE25} volgens NBN EN 13242.

7.1.2.16 Steenslag en rolgrind voor bestortingen met stroomkuilenprofiel**7.1.2.16.A AARD EN HERKOMST**

De volgende materialen zijn toegelaten:

- **7.1.1.1.A** Natuursteenslag;
- **7.1.1.2** Rolgrind;
- **3.2.1.17** Dolomiet.

De te gebruiken steenslag en rolgrind heeft volgende kleurschakeringen: ijzerachtige, bruine, vale tinten, ... in harmonie met de natuurlijke omgeving en waterbodem. Voorafgaandelijk de aanvoer dient een monster ter goedkeuring voorgelegd aan de leidend ambtenaar.

7.1.2.16.B AFMETINGEN VAN DE GRANULATEN

De doorval door de zeef van 0,063 mm beantwoordt aan de categorie f_2 van de NBN EN 13242.

De opdrachtdocumenten specificeren de korrelmaat en -verdeling.

7.2 Waterbouwsteen voor schanskorven en voor bestortingen

Ruwe steen en brokken puin voor schanskorven en bestortingen zijn ruwe steen volgens de norm NBN EN 13383-1.

De ruwe steen en brokken puin worden afzonderlijk gestapeld per soort en per onderklasse zodanig dat:

- vermenging met onderliggende en naastliggende materialen onmogelijk is;
- er goede ontwatering is;
- ontmenging vermeden wordt.

De monsterneming wordt uitgevoerd volgens de norm NBN EN 13383-2.

7.2.1 Classificatie in soorten volgens aard en herkomst**7.2.1.1 Ruwe steen**

Ruwe steen bevat geen afvalproducten, geen leisteen, geen leisteenachtig en vorstgevoelig materiaal. In het bijzonder silex bevat geen mergel. De opdrachtdocumenten kunnen bijkomende beperkingen opleggen omtrent de te gebruiken materialen.

Het gehalte aan organische stoffen $\leq 0,5$ %.

Het totaal gehalte aan niet-steenachtig materiaal ≤ 1 massa%.

De relatieve volumemassa van de stenen ≥ 2500 kg/m³.

De soorten ruwe steen zijn:

7.2.1.1.A ROLSTEEN

Rolsteen is een steen met afgeronde vormen, voortkomend van de natuurlijke erosie van gesteenten die niet door een zeef gaat met een maaswijde van 125 mm en waarvan de kleinste afmeting meer dan 80 mm bedraagt.

7.2.1.1.B RUWE BREUKSTEEN

Breuksteen is een steen met hoekige vormen, bekomen door het breken met de hand of mechanisch, die niet door een zeef gaat met een maaswijdte van 125 mm en waarvan de kleinste afmeting meer dan 80 mm bedraagt. De breuksteen kan worden gekenmerkt door 2 massa's waartussen elke afzonderlijke massa moet gelegen zijn of door hun afmetingen. Ruwe breuksteen is niet-bewerkte breuksteen. Niet-bewerkte breuksteen is breuksteen die geen andere bewerking heeft ondergaan dan het breken zelf. Silex wordt beschouwd als ruwe breuksteen.

7.2.1.2 Brokken puin

Brokken puin zijn recycleerbare brokken afkomstig van afgebroken, al dan niet gewapende betonmassieven of zijn afkomstig van herwonnen steen of herwonnen bewerkte breuksteen, of van afgebroken baksteenmassieven.

De soorten brokken puin zijn:

7.2.1.2.A BROKKEN VAN BETONPUIN

Brokken van betonpuin voldoen qua samenstelling aan de eisen vermeld in **7.1.1.1.B.3.1**.

Ze mogen geen metaal of permetaal bevatten.

7.2.1.2.B BROKKEN VAN MENGPUIN (BETON- EN METSELWERKPUIN)

Brokken van mengpuin voldoen qua samenstelling aan de eisen vermeld in **7.1.1.1.B.6**.

7.2.1.2.C BROKKEN VAN METSELWERKPUIN

Brokken van metselwerkpuin voldoen qua samenstelling aan de eisen vermeld in **7.1.1.1.B.7**.

7.2.1.2.D BROKKEN VAN BREUKSTEENPUIN

Brokken van breuksteenpuin hebben volgende samenstelling:

In massapercentages:

- minimaal 85 % breuksteenpuin met een volumemassa $\geq 2600 \text{ kg/m}^3$;
- maximaal 15 % gebroken ander steenachtig materiaal met een volumemassa $\geq 2100 \text{ kg/m}^3$.

In massa- en volumepercentages:

- maximaal 5 % gebroken ander steenachtig materiaal met ten hoogste 2 % gebroken asfaltpuin;
- maximaal 1 % niet-steenachtig materiaal (zoals gips, rubber, plastic, isolatie, ...);
- maximaal 0,5 % organisch materiaal (zoals hout, plantenresten, ...).

7.2.2 Classificatie volgens de massagrenzen

Classificatie volgens massa is overeenkomstig de norm NBN EN 13383-1 tabellen 2 tot en met 5.

7.2.3 Classificatie volgens toepassingen

7.2.3.1 Waterbouwsteen voor schanskorven en voor gewone bestortingen

Als vulsteen voor schanskorven is alleen ruwe breuksteen toegelaten. Voor werken waar de som van de te plaatsen fundeer- en bodemkorven minstens 100 m^3 bedraagt, kunnen de opdrachtdocumenten het gebruik van gebroken betonpuin toelaten onder de waterlijn.

- voor het vullen van schanskorven met een dikte van 30 cm en minder: categorie CP 90/180 a;
- voor lichte bestortingen en voor schanskorven met een dikte van meer dan 30 cm: categorie CP 90/250 of LMA 5/40;
- voor bestortingen en kraagstukken waar minimum $2/80 \text{ kg}$ vereist wordt: categorie LMA 10/60.

7.2.3.2 Waterbouwsteen voor bestortingen met stroomkuilenprofiel en teen- en taludversterkingen met gestapelde ruwe steen

Alleen ruwe steen afkomstig van het breken van gave en harde, vorstvrije niet-schilferige kwartsiet of zandsteen ofwel van rolstenen uit rivieren of groeven al dan niet gebroken is toegelaten. De te gebruiken stenen hebben volgende kleurschakeringen: ijzerachtige, bruine, vale tinten, ... zodat ze in harmonie zijn met de natuurlijke omgeving. Voorafgaandelijk de aanvoer dient een monster ter goedkeuring voorgelegd aan de leidend ambtenaar.

De opdrachtdocumenten specificeren de categorie. Voor teen- en taludversterkingen is de categorie in de regel LMA 10/60 kg. Het percentage platte stenen bedraagt minimaal 35 %.

7.2.4 Specificaties ter controle

7.2.4.1 Korrelmaat en massapercentages

De massapercentages zijn overeenkomstig de norm NBN EN 13383-1 tabellen 1 tot en met 5.

7.2.4.2 Vorm

De vorm voldoet aan de categorie LT_A volgens de norm NBN EN 13383-1 art. 4.3.

7.2.4.3 Weerstand tegen afslijting

De weerstand tegen afslijting voldoet aan de categorie M_{DE}20 volgens de norm NBN EN 13383-1.

7.2.4.4 Weerstand tegen vriezen en dooien

De weerstand tegen vriezen en dooien beantwoordt aan de categorie FT_A volgens de norm NBN EN 13383-1.

7.2.4.5 Controle

Elke levering ruwe steen wordt visueel gecontroleerd op de aanwezigheid van andere materialen dan rolsteen of ruwe breuksteen. De leveringen die duidelijk niet voldoen aan de specificaties qua massa, samenstelling of vorm worden verder gecontroleerd op massa, samenstelling, vorm, korrelmaat, druksterkte en vorstgevoeligheid. De brokken worden steeds aan alle controles onderworpen.

8 CEMENT EN HYDRAULISCHE BINDMIDDELEN

8.1 Cement

Gewone cementen zijn overeenkomstig NBN EN 197-1 en PTV 603. Speciale cementen zijn volgens NBN B12-108 (cement met hoge weerstand tegen sulfaten – HSR) en NBN B12-109 (cement met begrensd alkaligehalte – LA).

Voor ter plaatse gestort beton in een vochtig milieu (bv. wegenbeton, fietspaden, rijwegbijhorigheden en kunstwerken, werken aan waterlopen) is enkel het gebruik van LA-cement toegelaten.

Voor geprefabriceerde betonproducten afkomstig van een fabrikant die zijn producten niet onder het BENOR-keurmerk of gelijkwaardig levert en voor alle ter plaatse gestorte betonconstructies, welke onafgezien van mogelijke bekledingen in aanraking kunnen komen met afvalwater en/of rioolgassen is enkel het C3A-arme portlandcement CEM I-HSR toegelaten, tenzij, voorafgaandelijk aan en tijdens de productie, door het keuringsorganisme op een ondubbelzinnige wijze het gebruik van een ander HSR-cement kan gegarandeerd en gecontroleerd worden. Het keuringsorganisme dient in deze gevallen steeds het type van HSR-cement op het afgeleverd attest te vermelden.

Afdoende voorzieningen worden getroffen opdat het cement ten allen tijde “poeder”-droog blijft:

- cement in zakken wordt gestapeld in tegen tocht en vocht beschutte loods en, op een houten vloer die minstens 5 cm boven een verharde vloer gelegen is. De stapels mogen de wanden van de loods niet raken. Ze worden bij werkonderbrekingen bedekt met dekzeilen of plasticfolie;
- cement in bulk wordt in waterdichte silo's opgeslagen.

8.2 Hydraulische bindmiddelen

Hydraulische bindmiddelen (HRB) voldoen aan de normen NBN EN 13282-1, NBN EN 13282-2 en NBN EN 13282-3.

8.3 Gemalen hoogovenslak

Gemalen hoogovenslak voldoet aan NBN EN 15167-1 en heeft een ATG-keuring volgens technische goedkeuringsleidraad “gemalen hoogovenslak – LMA”. Het gemalen hoogovenslak mag enkel gebruikt worden in combinatie met de geteste cementen van de ATG-keuring.

9 KALK

Kalk is volgens de normen NBN EN 459-1, -2 en -3.

De classificatie volgens toepassing wordt hieronder gegeven in paragrafen **9.1**, **9.2** en **9.3**.

Afdoende voorzieningen worden getroffen opdat de **ongebluste kalk**:

- ten allen tijde droog blijft;
- bij de behandeling niet onvoorzien kan vrijkomen.

Daarom wordt hij geleverd in bulk, in gesloten containers en gestapeld in waterdichte silo's.

Afdoende voorzieningen worden getroffen opdat het **kalkhydraat en de hydraulische kalk** ten allen tijde droog blijven:

- kalkhydraat en de hydraulische kalk in zakken worden gestapeld in tegen tocht en vocht beschutte loods en, op een houten vloer die minstens 5 cm boven een verharde vloer gelegen is. De stapels mogen de wanden van de loods niet raken. Ze worden bij werkonderbrekingen bedekt met dekzeilen of plasticfolie;
- kalkhydraat en de hydraulische kalk in bulk worden in waterdichte silo's opgeslagen.

Monsterneming

De monsterneming is volgens de norm NBN EN 196-7, voor luchtkalk gewijzigd door de volgende bepalingen:

- Het verzamelmonster wordt samengesteld uit minstens 4 ongeveer gelijke deelmonsters met een massa van minstens 1,5 kg.
- Elk van de 3 gereduceerde monsters, verkregen door de verdeling van het verzamelmonster in 3 delen, gaat in een zuivere glazen fles met geslepen stop. Elke fles wordt gemerkt en verzegeld.

Voor de monsterneming wordt elke totale hoeveelheid kalk van hetzelfde type met dezelfde kenmerken en verpakking, verdeeld in gelijke partijen die zo groot mogelijk zijn, doch niet groter dan 100 t.

9.1 Kalk voor het geschikt maken van grond als ophogings- en aanvullingsmateriaal

Als kalk voor het geschikt maken van grond als ophogings- en aanvullingsmateriaal zijn geschikt:

9.1.1 Ongebluste kalk

Ongebluste kalk voldoet aan de voorschriften van PTV 459.

9.1.2 Kalkhydraat

Kalkhydraat dat voldoet aan volgende bepalingen:

9.1.2.1 Aard en herkomst

Hij is van de klasse CL90 – S volgens NBN EN 459-1.

Het bevat geen materialen waarvan de aard, de vorm of het gehalte het gebruik kan schaden.

9.1.2.2 Korrelverdeling

De rest op de zeef van 0,063 mm, uitgedrukt in percent van de droge massa van het zeefmonster, < 15 %.

9.1.2.3 Betaling

Indien het procentueel gehalte aan calciumhydroxide < 92 %, wordt het vermenigvuldigd met 100/92, om het percentage van de geleverde massa dat voor betaling in aanmerking komt, vast te stellen.

9.2 Kalk voor onderfunderingen type I

Als kalk voor onderfunderingen type I (namelijk voor de bovenlaag bestaande uit zand, gemengd met gegranuleerde hoogovenslak en kalk) is geschikt **ongebluste kalk** die voldoet aan de volgende bepalingen:

9.2.1 Aard en herkomst

Kalk is van de klasse NBN EN 459-1 CL90-Q.

Hij bevat geen materialen waarvan de aard, de vorm of het gehalte het gebruik kan schaden.

Het gehalte aan calciumoxide $> 88 \%$.

9.2.2 Korrelverdeling

De zeefresten, uitgedrukt in percent van de droge massa van het zeefmonster, zijn overeenkomstig tabel 3-9-1.

Zeef	Zeefrest
2 mm	$< 5 \%$
0,200 mm	$< 10 \%$
0,090 mm	$< 70 \%$

Tabel 3-9-1

9.3 Kalk voor mortel voor betegeling of bestratingen

Als kalk voor mortel voor betegeling of bestratingen is geschikt **hydraulische kalk** die voldoet aan de volgende bepalingen:

9.3.1 Aard en herkomst

Kalk is van de klasse NBN EN 459-1 HL2, NBN EN 459-1 NHL2 of een mengsel van NBN EN 459-1 CL90 – S met puzzolanen die dezelfde kenmerken ontwikkelen.

Hij bevat geen materialen waarvan de aard, de vorm of het gehalte het gebruik kan schaden.

9.3.2 Binding

De bindingstijd ≤ 24 h.

9.3.3 Druksterkte

De druksterkte na 7 dagen $\geq 1,2$ MPa.

De druksterkte na 28 dagen $\geq 3,0$ MPa.

9.4 Kalkhydraat voor bitumineuze mengsels

Als kalk voor bitumineuze mengsels is geschikt kalkhydraat dat voldoet aan de volgende bepalingen:

9.4.1 Aard en herkomst

Het is van de klasse CL90-S volgens NBN EN 459-1.

Het bevat geen materialen waarvan de aard, de vorm of het gehalte het gebruik kan schaden.

10 VULSTOFFEN EN TOEVOEGSELS VOOR BITUMINEUZE MENGSELS

10.1 Vulstof voor bitumineuze mengsels voor verhardingen

10.1.1 Algemeen

Vulstof voor bitumineuze mengsels voor verhardingen is een poedervormig aggregaat dat verwerkt wordt in bitumineuze mengsels voor verhardingen.

Ze is een samenstelling van:

- zogenaamde “aanvoervulstof” volgens de norm NBN EN 13043. Het gebruik van poederkoolvliegias (2.2.12) is toegelaten. Het gebruik van AVI-vliegias (2.2.13.1), SVI-vliegias (2.2.13.2) en BEC-vliegias (2.2.13.3) is eveneens toegelaten bij de fabricage van de aanvoervulstof zolang de som van alle percentages kleiner of gelijk is aan 40 en het percentage AVI-vliegias in deze som maximaal 20 bedraagt;
- zogenaamde “teruggewonnen vulstof”, afkomstig van bouwzand en steenslag die gebruikt zijn voor de fabricage van de bitumineuze mengsels.

Ze bevat geen materialen waarvan de aard, de vorm of het gehalte het gebruik kan schaden: klei, krijt, enz.

De aanvoervulstof en het mengsel van aanvoervulstof en teruggewonnen vulstof, moeten een percentage holle ruimte hebben dat binnen de grenzen ligt van eenzelfde type vulstof.

10.1.2 Specificaties volgens de norm NBN EN 13043

Elk type vulstof voldoet aan de eisen in § 5 van de norm NBN EN 13043.

De korrelverdeling van elk type vulstof is volgens tabel 24 van de norm NBN EN 13043.

Verder gelden voor elk type vulstof de specificaties van tabel 3-10-1.

Eigenschap	Type Ia	Type Ib	Type IIa	Type IIb	NBN EN 13043
Holle ruimte	V _{28/38}	V _{28/38}	V _{38/45} of V _{44/55}	V _{38/45} of V _{44/55}	§ 5.3.3.1
Ring & Kogel	$\Delta_{R\&B}NR$				§ 5.3.3.2
Watergevoeligheid	waarde op te geven door de fabrikant				§ 5.4.2
Gehalte Ca(OH) ₂	KaNR	KaNR	KaNR	Ka20	§ 5.4.4
Gehalte CaCO ₃	CC _{NR}	CC ₇₀	CC _{NR}	CC _{NR}	§ 5.4.3
Bitumengetal	BN _{28/39} , BN _{40/52} of BN _{53/62}				§ 5.5.2
Methyleenblauw-waarde	MB _{F10}				§ 4.1.5

Tabel 3-10-1

10.1.3 Levering en stapeling

De aanvoervulstof en de teruggewonnen vulstof worden opgeslagen in afzonderlijke silo's.

Afdoende voorzieningen worden getroffen opdat de aanvoervulstof en de teruggewonnen vulstof ten allen tijde “poeder”-droog blijven:

- de aanvoervulstof wordt geleverd in bulk, in gesloten containers;
- de silo's zijn waterdicht.

10.2 Poederkoolvliegias voor funderingsmengsels

Poederkoolvliegias voor funderingsmengsels is een aluminiumsilicaathoudend aggregaat dat verwerkt wordt in vliegias-kalkmengsels, vliegias-cementmengsels, zandcement, schraal beton en puzzolaanbeton voor funderingen.

10.2.1 Aard en herkomst

Poederkoolvliegias wordt langs droge weg opgevangen uit de rookgassen van met poederkool gestookte en normaal werkende elektriciteitscentrales. Het simultaan gebruik van vloeibare of gasvormige brandstoffen is toegelaten; andere vaste brandstoffen dan poederkool zijn echter verboden.

10.2.2 Kenmerken

Het gloeiverlies ≤ 7 % (volgens NBN EN 196-2).

Het gehalte aan $\text{SO}_3 \leq 1,5$ % (volgens de norm NBN EN 196-2).

10.2.3 Algemeen

De poederkoolvliegias wordt droog geleverd, in bulk en in gesloten containers en droog opgeslagen in waterdichte silo's, zodat de poederkoolvliegias te allen tijde "poeder"-droog blijft.

De monsterneming is op dezelfde wijze als voor vulstof, volgens NBN EN 932-1.

10.3 Afdruippremmers voor bitumineuze mengsels

10.3.1 Cellulosevezels

De cellulosevezels voldoen aan volgende eisen:

- cellulosegehalte: ≥ 75 %;
- pH: 6 tot 9.

10.4 Kleurstof

Kleurstoffen zijn metaaloxiden die voldoen aan NBN EN 12878.

11 KOOLWATERSTOFPRODUCTEN

Koolwaterstofproducten zijn homogene mengsels met één, twee of meer van de hieronder omschreven producten als hoofdbestanddeel.

- Petroleumbitumen

Petroleumbitumen, ook geraffineerd bitumen genoemd, is bitumen dat verkregen is door destillatie, door destillatie en gedeeltelijke oxidatie, of door neerslag van de bitumenfractie van ruwe petroleum.

Bitumen is een zeer viskeuze vloeistof of vaste stof, in hoofdzaak bestaande uit koolwaterstoffen en koolwaterstofderivaten en vrijwel geheel in toluen oplosbaar.

Opmerking: de term “bitumen” wordt ook oneigenlijk gebruikt voor een homogeen mengsel van petroleumbitumensoorten en eventueel een relatief kleine hoeveelheid Trinidadasfalt.

- Petroleumolie

Petroleumolie is olie afkomstig van de destillatie van aardolie.

- Natuurasfalt volgens 11.1.

De koolwaterstofproducten worden in 11.1 tot en met 11.9 verdeeld in koolwaterstofproducten die respectievelijk met de term “natuurasfalt”, “bitumen”, “vloei-bitumen”, “bitumenemulsie”, “lak”, “polymeerbitumen”, “extrahard bitumen”, “pigmenteerbaar bindmiddel” en “elastomeercompound” aangeduid worden.

Koolwaterstofproducten worden afzonderlijk, d.w.z. per type met dezelfde kenmerken, opgeslagen in reservoirs of vaten. Vermenging met andere koolwaterstofproducten of met koolwaterstofproducten van hetzelfde type, doch met andere kenmerken, moet hierbij worden voorkomen.

Monsterneming

Uit de partij, d.i. een op voorhand afgebakende hoeveelheid van een koolwaterstofproduct van hetzelfde type en met dezelfde kenmerken, wordt met een lepel of door aftappen een representatief verzamelmonster samengesteld.

Dat verzamelmonster wordt na zorgvuldig mengen verdeeld in drie gereduceerde monsters. Elk gereduceerd monster wordt geborgen in een stevige zuivere metalen bus met een inhoud van 2 l, voorzien van een waterdicht sluitend deksel. Elke bus wordt gemerkt en verzegeld.

Voor de monsterneming wordt elke totale hoeveelheid koolwaterstofproduct van hetzelfde type en met dezelfde kenmerken, verdeeld in gelijke partijen die zo groot mogelijk zijn, doch niet groter dan 100 t.

11.1 Natuurasfalt

11.1.1 Natuurasfalt met hoog asgehalte

Natuurasfalt met hoog asgehalte, ook (gezuiverd) Trinidadasfalt genoemd, is het gezuiverd natuurlijk mengsel van water, organische producten, zand, vulstoffen en bitumen, dat gewonnen wordt in het Trinidadmeer. De kenmerken zijn volgens annex B van NBN EN 13108-4.

11.1.2 Natuurasfalt met laag asgehalte

Natuurasfalt met laag asgehalte, ook Uintah natuurbits genoemd, is een zuivere, glanzend zwarte en natuurlijke koolwaterstofverbinding, die bros is en gemakkelijk verpulverd kan worden. De kenmerken zijn volgens annex B van NBN EN 13108-4.

11.1.3 Natuurasfalt uit Kayseri

Natuurasfalt uit Kayseri (Turkije) is een gemalen poeder met korrelgrootte kleiner dan 10 mm. Het voldoet aan de kenmerken van tabel 3-11-1.

Het gebruik ervan is enkel toegestaan in gietasfalt.

Eigenschap	Proefmethode	Eenheid	Specificaties
Penetratie (25 °C)	NBN EN 1426	0,1 mm	0 – 2
Verwekingspunt R&K	NBN EN 1427	°C	192 – 214
Oplosbaarheid	NBN EN 12697-1	%	59 – 70
Asgehalte	BS 2000-223 ⁽¹⁾	m%	3,5 – 10
Dichtheid (25 °C)	NBN EN ISO 3838	g/ml	1,03 – 1,20

Tabel 3-11-1 kenmerken natuurasfalt uit Kayseri
⁽¹⁾ deze proefmethode zal op termijn vervangen worden door NBN EN 12697-47

11.2 Bitumen

Bitumen is een quasi niet-vluchtig, adhesief en hydrofoob materiaal dat afkomstig is van ruwe aardolie, of aanwezig is in natuurlijk asfalt. Het is volledig of quasi volledig oplosbaar in toluen en erg viskeus tot bijna vast bij kamertemperatuur.

Bitumen wordt warm verwerkt.

11.2.1 Wegenbitumen

Wegenbitumen is bitumen dat gebruikt wordt om granulaten te omhullen bij de aanleg en onderhoud van wegstructuren.

Op de technische fiche dient verplicht de optimale mengtemperatuur vermeld te worden.

11.2.1.1 “Klassiek” wegenbitumen

De soorten wegenbitumen zijn volgens NBN EN 12591. Voor tabel 1A van de norm, gelden voor de verandering in verwekingspunt de eisen volgens *severity* 2. Overeenkomstig de daarbij horende voetnoot a, gelden voor Breekpunt – Fraass de in tabel 1B opgegeven waarden. Verder zijn ook de eisen voor de kinematische viscositeit bij 135 °C van tabel 1B van kracht. Het is niet toegestaan om NR te kiezen voor het Breekpunt – Fraass of voor de kinematische viscositeit.

11.2.1.2 Wegenbitumen met een positief indringingsgetal

De bitumensoorten met positief indringingsgetal (IG+) hebben de kenmerken zoals aangegeven in tabel 3-11-2.

Kenmerken	Eenheden	Bitumen IG+ 20/30	Bitumen IG+ 35/50
Indringing 5 s	0,1 mm	20 tot 30	35 tot 50
Verwekingstemperatuur R&K	°C	64 tot 72	57 tot 66
Kinematische viscositeit bij 135 °C	mm ² /s	min. 1500	min. 700
Relatieve volumemassa	-	1,00 tot 1,06	1,00 tot 1,06
Oplosbaarheid	%	min. 99,0	min. 99,0
Breekpunt van Fraass	°C	max. -8	max. -10
Indringingsgetal	-	TBR	TBR

Tabel 3-11-2 kenmerken wegenbitumen met positief indringingsgetal
TBR = To Be Reported: de fabrikant dient een waarde op te geven op zijn technische fiche; deze waarde moet positief en groter dan nul zijn

Voor wegenbitumen met een positief indringingsgetal klasse 20/30, dat gebruikt wordt voor AVS, gelden de bijkomende eisen van tabel 3-11-3.

Kenmerken	Eenheden	Bitumen IG+ 20/30
BBR ⁽¹⁾	°C	TBR
G* bepaald via DSR (bij 15°C; 10 Hz, 30°C; 10 Hz en 52 °C; 1,6 Hz)	kPa	TBR

Tabel 3-11-3

bijkomende kenmerken voor klasse 20/30

⁽¹⁾ de waarde voor BBR is de hoogste kritische temperatuur bekomen bij een stijfheidsmodulus S na 60 s gelijk aan 300 MPa enerzijds en een helling m na 60 s van 0,3 anderzijds

11.2.1.3 Hard wegenbitumen

Hard wegenbitumen heeft de kenmerken zoals aangegeven in tabel 3-11-4.

Kenmerken		Eenheden	Klassen	
			10/20	15/25
Indringing 5s		0,1 mm	10-20	15-25
Verwekingspunt R&K		°C	58-78	55-71
Kinematische viscositeit bij 135 °C		mm ² /s	min. 700	min. 600
Breekpunt van Fraass		°C	max. 3	max. 0
Oplosbaarheid		% m/m	min. 99,0	
Vlampunt		°C	min. 245	
Weerstand tegen verharding bij 163 °C	Massaverandering	%	max. 0,5	
	Resterende indringing	%	min. 55	
	Toename verwekingspunt R&K	°C	max. 10	
	Verwekingspunt R&K na verharding	°C	> origineel min. + 2	

Tabel 3-11-4

Voor het verwekingspunt R&K dient de fabrikant een nauwer interval van 10 °C te bepalen en op te geven binnen het in de tabel 3-11-4 opgegeven interval.

Het verwekingspunt R&K na verharding zal ten minste 2°C hoger zijn dan de door de fabrikant opgegeven minimumwaarde van het origineel bitumen.

Voor hard wegenbitumen, dat gebruikt wordt voor AVS, gelden de bijkomende eisen van tabel 3-11-5.

Kenmerken	Eenheden	Klassen	
		10/20	15/25
BBR ⁽¹⁾	°C	TBR	TBR
G* bepaald via DSR (bij 15°C; 10 Hz, 30°C; 10 Hz en 52 °C; 1,6 Hz)	kPa	TBR	TBR

Tabel 3-11-5

bijkomende kenmerken

⁽¹⁾ de waarde voor BBR is de hoogste kritische temperatuur bekomen bij een stijfheidsmodulus S na 60 s gelijk aan 300 MPa enerzijds en een helling m na 60s van 0,3 anderzijds

11.3 Vloeibitumen

Vloeibitumen zijn volgens de definitie van NBN EN 12597 en voldoen aan de eisen van NBN EN 15322. Ze worden warm verwerkt.

De vloeibitumensoorten en de kenmerken ervan zijn opgenomen in de tabellen 3-11-6 en 3-11-7.

11.3.1 Vloeibitumen bereid met petroleumolie

Kenmerken		Eenheden	Klasse volgens NBN EN 15322	Fm 8 B 2
Vloeibitumen	Dynamische viscositeit bij 60°C	Pa.s	8	10-50
	Vlampunt volgens EN ISO 2719	°C	8	> 65
	Oplosbaarheid	%	2	> 99,0
	% Totaal destillaat dat destilleert bij 225°C	%	1	TBR ⁽¹⁾
	% Totaal destillaat dat destilleert bij 315°C	%	1	TBR ⁽¹⁾
	% Totaal destillaat dat destilleert bij 360°C	%	5	< 20
Residuaal bindmiddel (na stabilisatie ⁽²⁾)	Indringing na 5 s en bij 25°C (tabel 4A van NBN EN 15322)	0,1 mm	6	≤ 330

Tabel 3-11-6 kenmerken vloeibitumen
⁽¹⁾ TBR = To Be Reported: de fabrikant moet opgeven aan welke klasse van de norm NBN EN 15322 hij voldoet; het is verboden om NR of TBR (klasse 0 of 1) te kiezen.
⁽²⁾ stabilisatie volgens NBN EN 13074-1 gevolgd door NBN EN 13074-2

11.3.2 Vloeibitumen op basis van polymeerbitumen

Vloeibitumen op basis van polymeerbitumen is een bindmiddel samengesteld uit een nieuw polymeerbitumen en vloeibaar gemaakt met een fluxolie die afgeleid is van petroleum of een plantaardig product.

Het vloeibitumen voldoet aan tabel 3-11-7 als de fluxolie afgeleid is van petroleum.

Kenmerken		Eenheden	Klasse volgens NBN EN 15322	Fm 4 BP 2
Vloeibitumen	Dynamische viscositeit bij 60 °C	Pa.s	8	10-50
	Destillaat bij 225 °C	%	1	TBR ⁽²⁾
	Totaal destillaat bij 360 °C	%	5	< 20
Residuaal bindmiddel (na stabilisatie ⁽¹⁾ ; kenmerken allen volgens tabel 4A van NBN EN 15322)	Indringing na 5 s bij 25°C	0,1 mm	4	≤ 150
	Verwekingspunt	°C	3	≥ 50
	Cohesie-energie d.m.v. de Pendulumproef	J/cm ²	1	TBR ⁽²⁾
	Elastische terugvering bij 25 °C	%	4	≥ 50

Tabel 3-11-7: kenmerken vloeibitumen (fluxolie op basis van petroleum)
⁽¹⁾ stabilisatie volgens NBN EN 13074-1 gevolgd door NBN EN 13074-2
⁽²⁾ TBR = To Be Reported: de fabrikant moet opgeven aan welke klasse van de norm NBN EN 15322 hij voldoet; het is verboden om NR of TBR (klasse 0 of 1) te kiezen

Het vloeibitumen voldoet aan tabel 3-11-8 als de fluxolie afgeleid is van een plantaardig product.

	Kenmerken	Eenheden	Klasse volgens NBN EN 15322	Fv 9 BP 6
Vloeibitumen	Dynamische viscositeit bij 60 °C	Pa.s	9	30-100
Residuaal bindmiddel (na terugwinning ⁽¹⁾ ; Tabel 3 van NBN EN 15322)	Verwekingspunt	°C	6	> 50
Residuaal bindmiddel (na stabilisatie ⁽²⁾ ; kenmerken allen volgens tabel 4A van NBN EN 15322)	Indringing na 5 s bij 25°C	0,1 mm	5	≤ 220
	Verwekingspunt	°C	3	≥ 50
	Cohesie-energie d.m.v. de Pendulumproef	J/cm ²	5	≥ 1,2
	Elastische terugvering bij 10 °C	%	1	TBR ⁽³⁾

Tabel 3-11-8: kenmerken vloeibitumen (fluxolie op basis van plantaardig product)
⁽¹⁾ terugwinning gebeurt volgens NBN EN 13074-1
⁽²⁾ stabilisatie volgens NBN EN 13074-1 gevolgd door NBN EN 13074-2
⁽³⁾ TBR = To Be Reported: de fabrikant moet opgeven aan welke klasse van de norm NBN EN 15322 hij voldoet; het is verboden om NR of TBR (klasse 0 of 1) te kiezen

11.3.3 Opslag

Er moeten afdoende voorzieningen zijn om verbranding te voorkomen. De reservoirs of vaten moeten zodanig afgesloten zijn dat verdamping van vluchtige oliën wordt beperkt.

11.4 Bitumenemulsies

Bitumenemulsies zijn emulsies waarbij het bitumen de disperse fase is. Deze emulsies mogen geen fluxoliën bevatten.

Ze worden koud of licht verwarmd verwerkt.

Ze worden in paragrafen **11.4.1** en **11.4.2** verdeeld in anionische en kationische emulsies.

Bij vorstgevaar moeten er afdoende voorzieningen zijn om bevriezing te vermijden.

11.4.1 Anionische emulsies

Anionische emulsies zijn emulsies waarin de emulgator een negatieve lading overdraagt op de bitumenpartikels die in dispersie zijn.

De soorten anionische emulsies en de kenmerken ervan zijn opgenomen in de tabel 3-11-9.

Kenmerken		Eenheden	Soorten anionische emulsies	
			A	B
Emulsie	Breekindex	-	< 50	≥ 50
	Watergehalte	%	max. 45	
	Rest op de zeef van 0,16 mm	%	max. 0,5	
	pH	-	min. 8	
	Uitstroomtijd bij 40°C door 2mm	s	TBR ¹	
Residuaal bindmiddel	Indringing 5s	0,1 mm	50 tot 250	
	Relatieve volumemassa	-	1,00 tot 1,06	
	Oplosbaarheid	%	min. 99,0	

Tabel 3-11-9: kenmerken anionische emulsie
 (¹) TBR = To Be Reported. De fabrikant moet de gemeten waarde opgeven op de technische fiche.

11.4.2 Kationische emulsies

Kationische emulsies zijn emulsies volgens NBN EN 13808.

De toegestane soorten kationische emulsies en de kenmerken ervan zijn opgenomen in de tabel 3-11-10 en 3-11-11.

De benamingen zijn volgens NBN EN 13808.

De code CxxB(P)y((AA)) wordt als volgt gelezen:

C	:	kationische emulsie
xx	:	bindmiddelgehalte (%)
B(P)	:	(polymeer)bitumen
y	:	klasse voor breekindex volgens tabel 2 van NBN EN 13808
AA	:	anti-adhesief

Type SB 250	Code volgens NBN EN 13808	Toepassing					
		Kleeflaag	Slemlaag	Kleeflaag op vers beton	Bestrijking	Visceuze kleeflaag	Scheuremmende tussenlaag
A1	C60By	✓					
A2	C60By		✓				
A3	C60By			✓			
B1	C60BPy ⁽¹⁾	✓					
B2	C60BPy ⁽¹⁾		✓				
C	C60By(AA) ⁽²⁾	✓					
D	C67By ⁽³⁾				✓	✓ ⁽⁴⁾	✓
E	C69BPy ⁽¹⁾⁽³⁾				✓	✓ ⁽⁴⁾	✓
F	C69BPy ⁽¹⁾⁽³⁾					✓ ⁽⁴⁾	✓

Tabel 3-11-10:

kationische emulsies

⁽¹⁾ men dient een emulsie met polymeer volgens tabel 3-11-12 te gebruiken als de bitumineuze laag die bovenop de emulsie geplaatst wordt een polymeerbitumen als bindmiddel heeft

⁽²⁾ voor te schrijven indien men verwacht dat er veel verkeer over de kleeflaag zal rijden

⁽³⁾ de samenstelling van de emulsie is dezelfde onafhankelijk van de toepassing; vandaar is er geen verdere denominatie in -1, -2 en -3

⁽⁴⁾ aanbevolen als het oppervlak (bijvoorbeeld na het frezen) erg ruw is

Kenmerken		Eenheid	Klassen		
			C60By	C60By(AA)	C67By
Emulsie	Polariteit	-	+	+	+
	pH (maximum)	-	6 ⁽¹⁾	6	6
	Klasse van de breekindex	-	TBR	TBR	TBR
	Rest op de zeef van 0,5 mm	%	< 0,2	< 0,2	< 0,2
	Bindmiddelgehalte (via watergehalte)	%	58 - 62	58 - 62	65 - 69
	Uitlooptijd 2 mm 40°C	s	TBR	TBR	NR
	Uitlooptijd 4 mm 40°C	s	NR	NR	TBR
Residuaal bindmiddel	Indringing 5 s	0,1 mm	TBR	≤ 100	TBR
	Verwerkingspunt R&K	°C	TBR	TBR	TBR
	Elastische herstel bij 25 °C	%	NR	NR	NR

Tabel 3-11-11:NR = *No Requirement*, er wordt geen waarde opgelegd

TBR = *To Be Reported*, te vermelden interval (dit kan half-open of gesloten zijn) door de fabrikant. De fabrikant moet dit interval vermelden op de technische fiche en bovendien moet dit interval overeenstemmen met een klasse (uitgezonderd klasse 0 of 1) zoals die per eigenschap vermeld staan in de norm

NBN EN 13808.

⁽¹⁾ voor een kationische emulsie A3 wordt deze eis $\text{pH} \geq 5$.

11.4.3 Kationische emulsies van polymeerbitumen

Bij staalname van kationische emulsies van polymeerbitumen dient ten alle tijde rekening gehouden te worden met de nota horende bij tabel 3 van de norm NBN EN 13808. De termijn waarbinnen de proeven dienen te gebeuren na staalname moeten opgegeven zijn op de technische fiche. Deze termijn moet tenminste 36 uur bedragen. Indien de fabrikant meent dat voor staalname specifiek materieel noodzakelijk is om tot een goede staalname te komen, dan moet hij dit zelf ter beschikking stellen.

De toegelaten soorten kationische emulsies met een polymeerbitumen zijn opgenomen in de tabel 3-11-12.

Kenmerken		Eenheid	Klassen		
			C60BPy	C69BPy	C67BPy
Emulsie	Polariteit	-	+	+	+
	pH (maximum)	-	6	6	6
	Klasse van de breekindex	-	TBR	TBR	TBR
	Rest op de zeef van 0,5 mm	%	< 0,2	< 0,2	< 0,2
	Bindmiddelgehalte (via watergehalte)	%	58 - 62	67 - 71	65 - 69
	Uitlooptijd 2 mm 40°C	s	TBR	NR	TBR
	Uitlooptijd 4 mm 40°C	s	NR	10 - 45	NR
Residuaal bindmiddel	Indringing 5 s	0,1 mm	≤ 220	≤ 150	≤ 150
	Verwekingspunt R&K	°C	≥ 55	≥ 55	≥ 55
	Elastische herstel bij 25 °C	%	≥ 50	≥ 50	≥ 50

Tabel 3-11-12: NR = *No Requirement*, er wordt geen waarde opgelegd
 TBR = *To Be Reported*, te vermelden interval (dit kan half-open of gesloten zijn) door de fabrikant. De fabrikant moet dit interval vermelden op de technische fiche en bovendien moet dit interval overeenstemmen met een klasse (uitgezonderd klasse 0 of 1) zoals die per eigenschap vermeld staan in de norm NBN EN 13808

11.4.4 Pigmenteerbare, polymeergemodificeerde kationische emulsie van een synthetisch bindmiddel

Bij staalname van dit type emulsie dient ten alle tijde rekening gehouden te worden met de nota horende bij tabel 3 van de norm NBN EN 13808. De termijn waarbinnen de proeven dienen te gebeuren na staalname moeten opgegeven zijn op de technische fiche. Deze termijn moet tenminste 36 uur bedragen. Indien de fabrikant meent dat voor staalname specifiek materieel noodzakelijk is om tot een goede staalname te komen, dan moet hij dit zelf ter beschikking stellen.

Pigmenteerbare, polymeergemodificeerde kationische emulsies van een synthetisch bindmiddel moeten voldoen aan de eisen van tabel 3-11-13.

	Kenmerken	Eenheid	Eis
Emulsie	Polariteit	-	+
	pH (maximum)	-	6
	Breekindex	-	TBR
	Rest op de zeef van 0,5 mm	%	< 0,2
	Bindmiddelgehalte (via watergehalte)	%	53 – 57
	Uitlooptijd 2 mm 40°C	s	15 – 45
	Uitlooptijd 4 mm 40°C	s	NR
Residuaal bindmiddel	Indringing 5 s	0,1 mm	≤ 220
	Verwekingspunt R&K	°C	≥ 50
	Cohesie-energie d.m.v. de Pendulumproef	J/cm ²	≥ 1,4
	Elastische herstel bij 25 °C	%	TBR

Tabel 3-11-13: NR = *No Requirement*, er wordt geen waarde opgelegd
TBR = *To Be Reported*, te vermelden interval (dit kan half-open of gesloten zijn) door de fabrikant. De fabrikant moet dit interval vermelden op de technische fiche en bovendien moet dit interval overeenstemmen met een klasse (uitgezonderd klasse 0 of 1) zoals die per eigenschap vermeld staan in de norm NBN EN 13808

11.5 Lak

Koolwaterstofproducten aangeduid met de term lak zijn koolwaterstofproducten of petroleumbitumen, opgelost in vluchtige petroleumoliën.

Ze worden koud verwerkt.

Ze worden in **11.5.1** en **11.5.2** verdeeld in “lak zonder vulstof” en “lak met vulstof”.

De reservoirs of vaten moeten afgesloten zijn om verdamping van de vluchtige oliën te vermijden.

11.5.1 Lak zonder vulstof

Lak zonder vulstof is “bitumenlak” volgens de norm NBN B46-001.

11.5.2 Lak met vulstof

Lak met vulstof is een mengsel van in vluchtige petroleumoliën opgelost petroleumbitumen en “zuurvaste vulstof” volgens NBN B46-002, in de volgende mengverhouding:

- 49 tot 55 % petroleumbitumen;
- 30 tot 35 % petroleumoliën;
- 12 tot 15 % vulstof.

Een “zuurvaste vulstof” is een vulstof die minder dan 5 % van haar gewicht verliest onder inwerking van een chloorwaterstofoplossing met pH = 1,8.

De volumemassa bij 20 °C bedraagt 900 tot 1100 kg/m³.

Deze lak wordt inzonderheid gebruikt voor het beschermen van verzinkte metalen golfplaten. Hij bezit de volgende kenmerken:

- in koude toestand is hij vloeibaar, indringend, klevend en homogeen en gemakkelijk te verspuiten of met de borstel uit te strijken;
- aangebracht door spuiten naar rata van 500 g/m², is hij bij een omgevingstemperatuur van 20 °C in minder dan 8 uren handdroog;
- hij is na droging bestand tegen temperaturen van -10 °C tot 100 °C;
- hij wordt na droging niet vloeibaar bij 100 °C. Om na te gaan of lak met vulstof vloeibaar wordt bij 100 °C, brengt men hem aan op een ijzeren plaatje naar rata van 150 g/m² en laat

hem 24 u drogen. Vervolgens stelt men het plaatje verticaal op gedurende 6 u bij 100 °C. De lak met vulstof mag geen neiging vertonen tot aflopen.

- hij beschermt tegen corrosie. Om de bescherming tegen corrosie na te gaan brengt men op vier ijzeren plaatjes lak met vulstof aan in een laagdikte van ongeveer 0,2 mm (na drogen gemeten) en laat men hem 7 dagen drogen. Vervolgens laat men gedurende 500 u bij 20 °C op de plaatjes respectievelijk een van volgende oplossingen inwerken:
 - zwavelzuur 10 %
 - zoutzuur 10 %
 - ammoniak 10 %
 - azijnzuur 10 %

De ijzeren plaatjes mogen geen sporen van aantasting door de respectieve oplossing vertonen.

11.6 Polymeerbitumen

Koolwaterstofproducten aangeduid met de term polymeerbitumen zijn koolwaterstofproducten bestaande uit bitumen, innig gemengd met een nieuw elastomeer. Voor gietasfalt, of indien expliciet aangegeven in de aanbestedingdocumenten, mag een nieuw plastomeer gebruikt worden. Ze worden warm verwerkt.

Op de technische fiche dient verplicht de optimale mengtemperatuur vermeld te worden.

Tabel 3-11-14 en 3-11-15 leggen de keuzes vast voor de norm NBN EN 14023, waaraan polymeerbitumen moeten voldoen.

Kenmerken	Eenheden	Nieuw-polymeerbitumen		
		45/80-50	45/80-65	75/130-75
Indringing 5 s	0,1 mm	45 tot 80	45 tot 80	75 tot 130
Verwekingspunt R&K	°C	min. 50	min. 65	min. 75
Breekpunt van Fraass	°C	max. -10	max. -12	max. -15
Elastische terugvering 25 °C volgens NBN EN 13398	%	min. 60	min. 80	min. 80
Vlampunt	°C	min. 235	min. 235	min. 235

Tabel 3-11-14

eisen waaraan nieuw polymeerbitumen moet voldoen

NPD = *No Performance Determined*: er wordt geen eis opgelegd voor deze klasse

TBR = *To Be Reported*: mee te delen waarde door de producent (de bepaling van deze kenmerken heeft als doel informatie in te winnen)

Kenmerken		Eenheden	Nieuw-polymeerbitumen		
			45/80-50	45/80-65	75/130-75
Weerstand tegen verharding (na RTFOT)	resterende indringing	%	≥ 60	≥ 55	≥ 50
	toename verwekingspunt R&K	°C	≤ 12	≤ 12	≤ 12
	afname verwekingspunt R&K	°C	TBR	TBR	TBR
	massaverandering	%	≤ 0,5	≤ 0,5	≤ 0,8
	elastische terugvering 25 °C	%	TBR	TBR	TBR
DSR (bij 52 °C; 1,6 Hz en 15 °C; 10 Hz)	G*	kPa	TBR	TBR	TBR
	δ	°	TBR	TBR	TBR
Trekeigenschappen d.m.v. kracht-ductiliteit-methode bij 5 °C		J/cm ²	≥ 2	≥ 2	≥ 2
BBR	hoogste kritische temperatuur	°C	TBR	TBR	TBR
Dynamische viscositeit bij 135, 150, 165 en 180 °C		mPa.s	TBR	TBR	TBR

Tabel 3-11-15: mee te delen waarden door de producent
TBR = To Be Reported: mee te delen waarde door de producent (de bepaling van deze kenmerken heeft als doel informatie in te winnen)

De “hoogste kritische temperatuur” voor de BBR-proef is de hoogste temperatuur van de volgende:

- temperatuur waarbij de stijfheid S na 60 s = 300 MPa;
- temperatuur waarbij de helling “m” na 60 s (stijfheidscurve versus tijd) = 0,3.

11.7 Extrahard bitumen

Het extrahard bitumen 0/1 is een extreem hard, asfaltenrijk, zuiver bitumen. Het product bevat geen minerale stoffen en is volledig oplosbaar.

Het extrahard bitumen heeft de kenmerken die in de tabel 3-11-16 opgenomen zijn.

Kenmerken	Eenheden	Extrahard bitumen 0/1
Indringing 5 s	0,1 mm	0 tot 1
Verwekingstemperatuur R&K	°C	120 tot 135
Relatieve volumemassa	-	1,00 tot 1,20
Vlampunt	°C	min. 300

Tabel 3-11-16

11.8 Pigmenteerbaar bindmiddel

Koolwaterstofproducten aangeduid met de term pigmenteerbaar bindmiddel zijn koolwaterstofproducten die zich makkelijk binden met een kleurstof.

De soorten pigmenteerbare bindmiddelen en de kenmerken ervan zijn opgenomen in de tabellen 3-11-17 tot en met 3-11-19.

Op de technische fiche dient verplicht de optimale mengtemperatuur vermeld te worden.

11.8.1 Pigmenteerbaar bitumen

Kenmerken	Eenheden	Pigmenteerbaar bitumen				
		35 / 50	50 / 70	70 / 100	100 / 150	160 / 220
Indringing 5 s	0,1 mm	35 tot 50	50 tot 70	70 tot 100	100 tot 150	160 tot 220
Verwekingspunt	°C	47 tot 60	43 tot 56	40 tot 51	39 tot 48	34 tot 43
Oplosbaarheid	%	min. 99,0	min. 99,0	min. 99,0	min. 99,0	min. 99,0
Vlampunt	°C	min. 240	min. 230	min. 230	min. 230	min. 220

Tabel 3-11-17**11.8.2 Kleurloos synthetisch bindmiddel**

Kenmerken	Eenheden	Kleurloos synthetisch bindmiddel			
		20 / 30	35 / 50	50 / 70	70 / 100
Indringing 5 s	0,1 mm	20 tot 30	35 tot 50	50 tot 70	70 tot 100
Verwekingspunt	°C	48 tot 56	45 tot 53	41 tot 49	38 tot 46
Breekpunt van Fraass	°C	max. -2	max. -4	max. -8	max. -10
Vlampunt	°C	min. 230	min. 230	min. 230	min. 230

Tabel 3-11-18**11.8.3 Met polymeren gemodificeerd kleurloos synthetisch bindmiddel**

Kenmerken	Eenheden	Met polymeren gemodificeerd kleurloos synthetisch bindmiddel		
		20 / 30	35 / 70	70 / 100
Indringing 5 s	0,1 mm	20 tot 30	35 tot 70	70 tot 100
Verwekingspunt	°C	56 tot 66	min. 46	44 tot 56
Breekpunt van Fraass	°C	max. -6	max. -8	max. -12
Vlampunt	°C	min. 230	min. 230	min. 230
Elastische terugvering 25 °C	%	min. 25	min. 25	min. 25

Tabel 3-11-19

De elastische terugvering van met polymeren gemodificeerd kleurloos synthetisch bindmiddel wordt bepaald volgens NBN EN 13398.

11.9 Elastomeercompound

Elastomeercompound is een mengsel van polymeerbitumen volgens **11.6** en rubberpoeder als vulstof. Het rubberpoeder heeft een maximale korrelgrootte van 0,2 mm.

De buigweerstand van het elastomeercompound voldoet aan de volgende buigproef:

Een hoeveelheid materiaal wordt gedurende 7 uur opgewarmd tot 200 °C. Uit die hoeveelheid wordt een proefstuk van 10 mm dik vervaardigd dat onderworpen wordt aan een buigproef. Deze buigproef gebeurt bij 0 °C binnen een tijdsbestek van 10 seconden over een doorn van 20 mm diameter en over een hoek van 90°. Het proefstuk mag geen scheuren of barsten vertonen.

12 METAALPRODUCTEN

De metaalproducten worden in **12.1** tot en met **12.16** geclassificeerd volgens toepassing.

Het vervoer, de behandeling en de stapeling gebeuren derwijze dat iedere vervorming of bevuiling voorkomen wordt.

12.1 Staalproducten voor voegen in cementbetonverhardingen

12.1.1 Deuvels

Deuvels zijn rechte gladde staven met fijn afgeslepen uiteinden die zorgen voor de lastoverdracht ter plaatse van dwarsvoegen. Ze voldoen aan de voorschriften in NBN EN 13877-3. De deuvels zijn bekleed met een gladde corrosiewerende kunststofcoating met een laagdikte tussen 0,4 en 0,6 mm.

De nominale diameter is 22 mm of 25 mm en de nominale lengte is 500 mm of 600 mm. Het staal is volgens NBN A24-301 en A24-302. De kwaliteit is BE 220 S.

12.1.2 Ankerstaven

Ankerstaven zijn geribde staven die zorgen voor de verbinding ter plaatse van langsvogen. De middensectie van de ankerstaven dient over 20 cm lengte bekleed te worden met een corrosiewerende kunststofcoating met een laagdikte tussen 0,2 en 0,5 mm.

De nominale diameter is 16 mm en de nominale lengte is 600 mm, 800 mm of 1000 mm. Het staal is volgens NBN A24-301, A24-302 en PTV 302. De kwaliteit is BE 400 S, of BE 500 S of BE 500 TS.

12.1.3 Steunen

Steunen zijn uit gladde draad vervaardigde dragers van deuvels of ankerstaven.

Het staal is volgens NBN A24-301 en A24-303 en addendum.

12.2 Staalproducten voor het wapenen of versterken van beton

12.2.1 Gladde staven en geribde staven

Gladde staven en geribde staven zijn volgens NBN A24-301, NBN A24-302 en PTV 302.

De kwaliteit is BE 220 S (gladde staven), BE 400 S, BE 500 S of BE 500 TS (geribde staven).

12.2.2 Gladde en geribde draden

Gladde en geribde draden zijn volgens NBN A24-301, NBN A24-303 en addendum, en PTV 304.

De kwaliteit is DE 500 BS.

De staaldraden voor betonnen afschermende constructies zijn verzinkt volgens NBN EN 10244-2 klasse A.

12.2.3 Gelaste wapeningsnetten

Gelaste wapeningsnetten zijn volgens NBN A24-301, NBN A24-304 en addendum, en PTV 304.

De verbindingen zijn verwezenlijkt door weerstandlassen. De kwaliteit is BE 550 S, BE 500 TS, DE 500 BS of een combinatie van deze kwaliteiten.

12.2.4 Dwarselementen

Een dwarselement (voor doorgaand gewapend beton) met ondersteuningspootjes is een dwarsstaaf waaraan ondersteuningspootjes zijn gelast om de staaf in te stellen t.o.v. het funderingsoppervlak.

Aangezien de langsstaven aan de dwarsstaven bevestigd zijn, kunnen de ondersteuningspootjes functioneren als verbinding tussen langs- en dwarsstaven.

Per 10 ton of fractie van 10 ton dwarselementen uit eenzelfde partij wordt een dwarselement als monster genomen voor het bepalen van de kwaliteit.

De dwarselementen zijn staven van geribd staal van de kwaliteit BE 500 S, BE 500 TS of DE 500 BS. Voor de ondersteuningspootjes worden geen kwaliteitseisen aan het staal gesteld.

De gelaste verbindingen beantwoorden aan de kwaliteitseisen van de NBN A24-304, behalve wat de afschuifweerstand betreft. Aangezien de lassen geen andere functie hebben dan de wapeningen op hun plaats te houden bij het betonneren, volstaat het dat de afschuifweerstand voor elke knoop een waarde bereikt van 2,5 kN.

12.2.5 Staalvezels

Staalvezels voldoen aan NBN EN 14889-1 en volgende bepalingen.

12.2.5.1 Vorm

Staalvezels zijn korte stukken dunne staaldraad, waarvan de vorm en/of de oppervlaktestructuur een mechanische verankering in het verhard beton verzekert.

12.2.5.2 Afmetingen

De nominale afmetingen van de staalvezels worden door de fabrikant bepaald.

Hierbij houdt hij ermee rekening dat:

- de nominale diameter (d) $\geq 0,35$ mm en $\leq 1,00$ mm moet zijn;
- de nominale lengte (l) ≥ 30 mm en ≤ 80 mm moet zijn;
- de verhouding $\frac{l}{d} \geq 55$;
- de tolerantie op de diameter is volgens NBN EN 14889-1;
- de tolerantie op de lengte is volgens NBN EN 14889-1;

12.2.5.3 Staalkwaliteit

De gewaarborgde karakteristieke treksterkte voor de onderscheiden diameters van staalvezels is minstens 1000 MPa.

12.2.5.4 Bescherming tegen corrosie

Een eventuele bescherming tegen corrosie bestaat uit thermisch of elektrolytisch verzinken van de staalvezels naar rata van minimaal 30 g per m². Verzinkte vezels dienen gepassiveerd te zijn opdat waterstofontwikkeling in alkalisch milieu niet kan optreden.

12.3 Nihil

-

12.4 Onderdelen van gietijzer of van vormgietstaal

12.4.1 Rioleringsonderdelen voor afsluitingsinrichtingen die voorzien zijn als mangaten

Rioleringsonderdelen voor afsluitinrichtingen die voorzien zijn als mangaten zijn volgens de PTV 800 of de PTV 801, tenzij ander vermeld in de opdrachtdocumenten.

12.4.1.1 Aanvullingen aan de PTV 800 en PTV 801

De hierna volgende producteisen zijn een aanvulling op artikelen in de PTV 800 en de PTV 801.

12.4.1.1.A AANGEWENDE MATERIALEN

Zowel het deksel als het kader moeten in nodulair gietijzer vervaardigd worden. Alle putdeksels en ramen klasse D 400 (of hoger) zijn steeds uitgevoerd in nodulair gietijzer.

12.4.1.1.B KLASSE

De riooldeksels (ramen en deksels) in de rijweg zijn minimum klasse D 400.

De riooldeksels (ramen en deksels) in de voetpaden en in de zijbermen zijn minimum van de klasse C 250.

12.4.1.1.C IDENTIFICATIE

Bij een “gescheiden rioleringsstelsel” wordt minstens op het deksel, voor de identificatie van de op de toegangs- of verbindingsput aangesloten riolering, het type riolering vermeld met één van volgende benamingen:

- een hemelwaterafvoerbuisleiding: RWA;
- een afvalwaterbuisleiding: DWA;
- een drainwaterafvoerleiding: DRAIN.

Er mag geen benaming op riooldeksels voorkomen bij toegangs- of verbindingsputten van gemengde rioleringsstelsels.

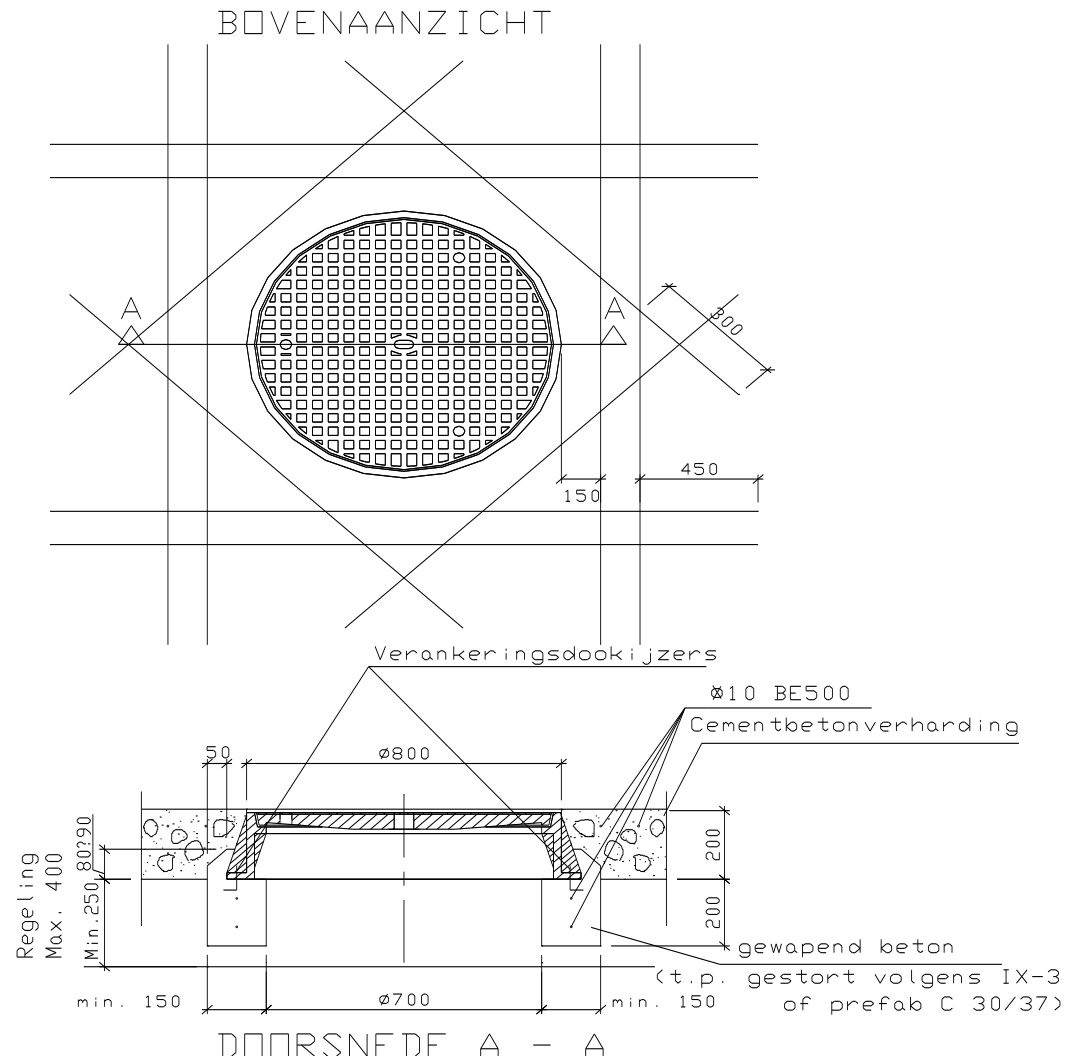
12.4.1.1.D VORM VAN HET RAAM, REGELING VAN GEPREFABRICEERD BETON EN VERANKERING VAN DE RIOOLDEKSELS

Algemeen is de vorm van het raam van de te leveren riooldeksels:

- vierkant van vorm bij plaatsing in verharding van keien, betonstraatstenen, betontegels e.d.;
- rond van vorm bij plaatsing in bermen en onverharde wegen, steenslagverhardingen, akker- en weilanden e.d., omstort met een betonnen kader;
- rond van vorm bij plaatsing in verhardingen van cementbeton, bitumineuze verharding of in de dakplaat van kunstwerken.

De regeling en verankering van de ramen, in de verschillende verhardingen, wordt uitgevoerd volgens de figuren 3-12.4-1 tot en met 3-12.4-4 (de getekende types riooldeksels zijn slechts illustratief). Voor prefab beton moet het beton voldoen aan NBN EN 1917 en NBN B21-101.

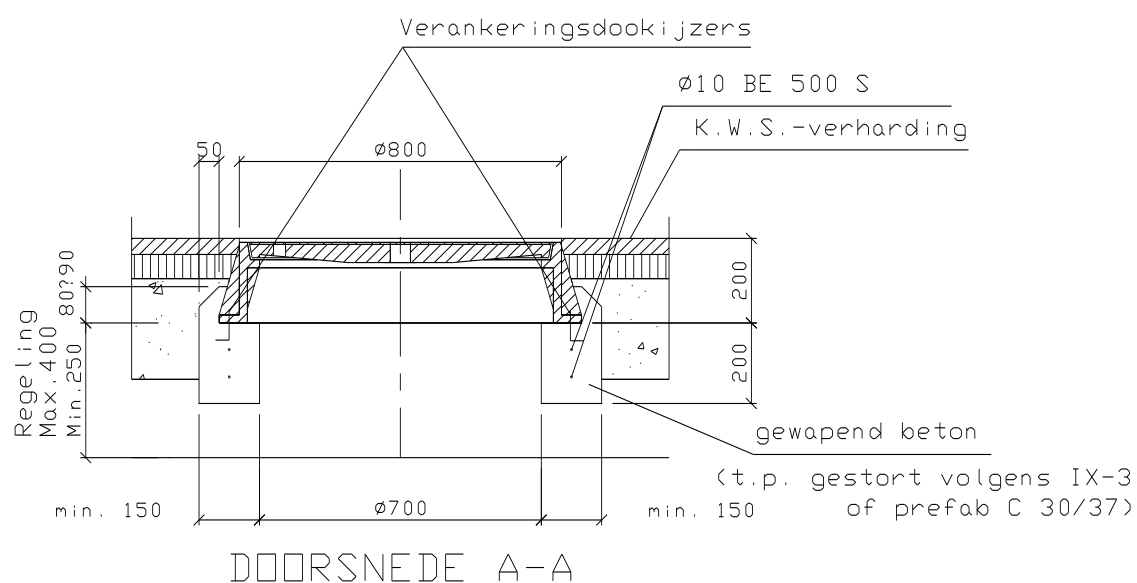
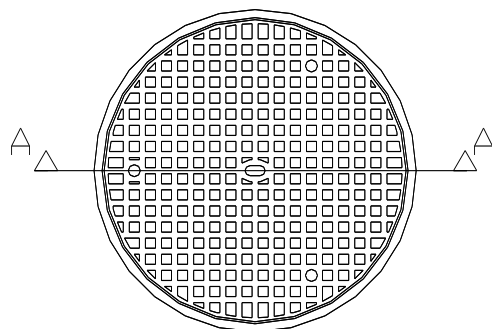
12.4.1.1.D.1 Riooldeksel in cementbetonverharding



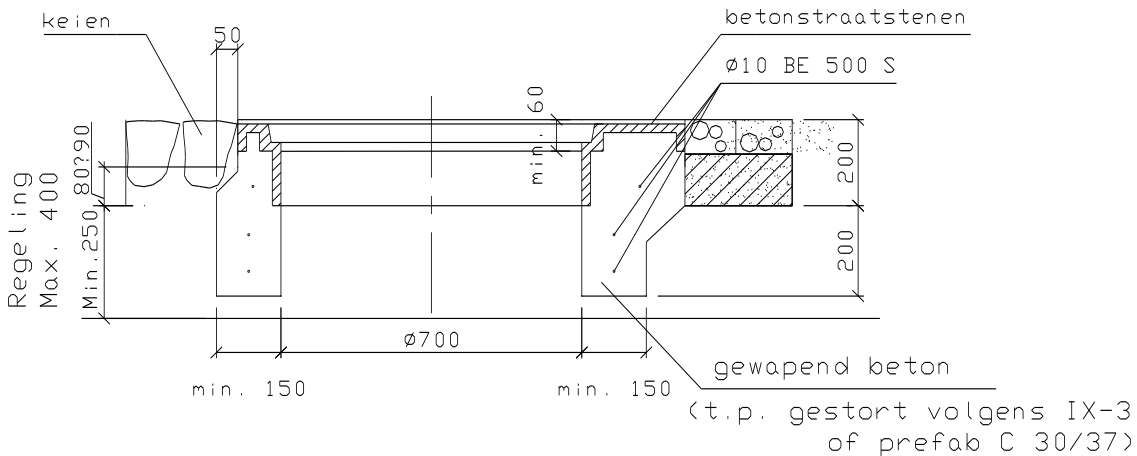
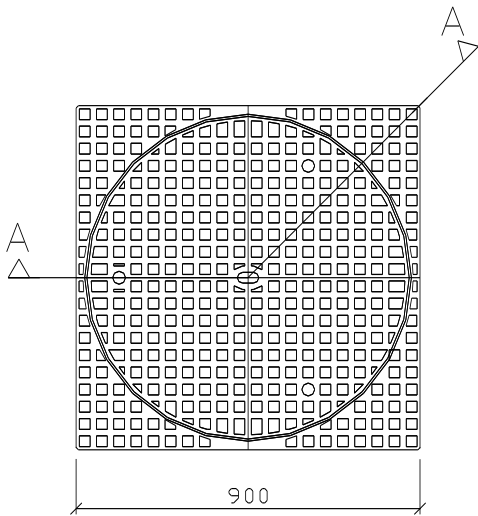
Figuur 3-12.4-1 (alle maten in mm)

12.4.1.1.D.2 Riooldeksel in koolwaterstofverharding

BOVENAANZICHT

**Figuur 3-12.4-2** (alle maten in mm)

BOVENAANZICHT



DOORSNEDE A-A

Figuur 3-12.4-3

(alle maten in mm)

Het voldoet aan de PTV 800 en de PTV 801 en de aanvullingen **12.4.1.1.A** t.e.m. **12.4.1.1.D**.

12.4.1.4 Waterdicht vergrendelbaar riooldeksel (type III)

Het waterdicht vergrendelbaar riooldeksel wordt gebruikt om een toegangs- of verbindingssput of kunstwerk waterdicht af te sluiten.

De waterdichtheid van het deksel dient gegarandeerd te worden bij een inwendige druk van 10m waterkolom. Deze garantie dient op het deksel aangegeven te worden via de aanduiding “1 bar”.

De waterdichte uitvoering dmv inox schroefbouten telt minimum 4 bouten, waarbij de kop van de bouten voorzien is van een zeskantmoer.

De voorgeschreven waterdichtheid moet gewaarborgd zijn bij een aandraaimoment van 7 à 10 kgm.

Deksel en kader moeten voorzien zijn van een positioneringsmarkering of nok.

Het voldoet aan de PTV 800 en de PTV 801 en de aanvullingen **12.4.1.1.A** t.e.m. **12.4.1.1.C**.

12.4.1.4.A REGELING VAN GEPREFABRICEERD BETON EN VERANKERING VAN HET RAAM

Volgens de bepalingen van **12.4.1.1.D**.

De verankering van het raam met de afdekplaat bovenop de toegangs- of verbindingssput moet voldoende stevig worden uitgevoerd d.m.v. verankeringsstaven, derwijze dat de waterdichtheid verzekerd is tussen de bovenbouw van de toegangs- of verbindingssput en het raam.

12.4.2 Rioleringsonderdelen voor afdekkings- en afsluitinrichtingen (andere dan in 12.4.1)

12.4.2.1 Enkelvoudige en meerdelige gietijzeren controleluiken

Enkelvoudige en meerdelige gietijzeren controleluiken bestaan uit een buitenkader en één of meer luiken volgens de norm NBN EN 124.

12.4.2.1.A BEPALING, VORM EN AFMETINGEN

De enkelvoudige en meerdelige gietijzeren controleluiken zijn voorzien van:

- een stevig vormvast buitenkader met de nodige wegneembare tussenbalken;
- een deksel van monoliete gietijzeren plaat met een gewafeld oppervlak met min. 400 wafels per m²;
- ingegoten uitlichtopeningen;
- lichtingssleutels (4 stuks per controleluik) waarbij de handgreep tot op ± 50 cm boven het controleluik uitkomt.

12.4.2.1.B MATERIALEN

Kader en luik(en) zijn in nodulair gietijzer volgens de PTV 800 en de PTV 801.

Tussenbalk(en) zijn:

- ofwel van roestvast staal – kwaliteit 1.4301 – volgens NBN EN 10088 - deel 2;
- ofwel in verzinkt staal – kwaliteit S235-JR – volgens NBN EN 10025, voorzien van een bescherming met epoxyhars volgens **3-30** op een hechtlaag van ijzerglimmerepoxyhars.

Schroef- en boutverbindingen zijn van roestvast staal – kwaliteit type A2 – DIN 267 - deel II.

Lichtingssleutels zijn van roestvast staal – kwaliteit 1.4301 – volgens NBN EN 10088 - deel 2.

12.4.2.1.C PROEFBELASTING

De proefbelasting is volgens de norm NBN EN 124.

12.4.2.1.D REGELING VAN BETON EN VERANKERING VAN HET RAAM

Volgens de bepalingen van **12.4.1.1.D**.

De verankering van het raam met de afdekplaat bovenop de toegangs- of verbindingsput moet stevig worden uitgevoerd d.m.v. verankeringsstaven, derwijze dat de waterdichtheid verzekerd is tussen de bovenbouw van de toegangs- of verbindingsput en het raam en derwijze dat er geen verschuiving kan optreden tussen het raam en de bovenbouw van de toegangs- of verbindingsput.

12.4.2.1.E MONSTERNEMING

Het te leveren aantal stuks wordt als één partij beschouwd.

12.4.2.2 Klokrooster

De klokrooster is een constructie met stankscherm voor het verzamelen en afvoeren van water in voetpaden en/of trottoir volgens de norm NBN EN 124.

Het gietijzer is volgens de PTV 802.

12.4.2.3 Riooldeksel voor huisaansluitputje

Het riooldeksel bestaande uit een rond of vierkant deksel en geplaatst in een vierkant raam, wordt gebruikt voor het afsluiten van huisaansluitputjes voor afval- of hemelwaters of drainering.

Het riooldeksel is volgens de norm NBN EN 124.

Het gietijzer is volgens de PTV 800 en de PTV 801.

Afmetingen van het deksel: rond of vierkant 250 mm.

Het deksel is vierkant op huisaansluitputjes van DWA of gemengde afvoerriolen.

Het deksel is rond op huisaansluitputjes van RWA of drainering. Deze eis vervalt indien het deksel na plaatsing niet uit het raam kan worden verwijderd.

Minstens op het deksel, bij gescheiden afvoer, is voor identificatie de benaming van het type van afvoerleiding vermeld volgens **12.4.1.1.C**.

12.4.3 Rioolkolken

Rioolkolken zijn volgens de PTV 802.

12.5 Enkelvoudige en meerdelige opendraaiende corrossievast stalen controleluiken

12.5.1 Kenmerken

12.5.1.1 Vorm en afmetingen

De enkelvoudige en meerdelige opendraaiende roestvast stalen controleluiken zijn voorzien van:

- een stevig vormvast buitenkader met de nodige wegneembare tussenbalken;
- rand- en volgeribd deksel in traanplaat voorzien van verstevigingsbalken (met afmetingen afhankelijk van de vereiste belasting);
- rubberen afdichtingsringen;
- onzichtbare scharnieren van het zware type;
- dichtingsbouten en alle andere boutverbindingen;
- “openingshulp” d.m.v. gaspompen of mechanische veren (2 stuks per luik) in geval de hefkracht per hefpunt groter is dan 350 N;
- de bevestigingspunten van de gaspompen of de mechanische veren moeten aangebracht worden aan de zijde van de scharnieren;
- de gaspompen of mechanische veren zijn corrosiebestendig;
- de controleluiken draaien min. 100° open;
- de verankeringsijzers (voldoende in aantal) voor het stevig instorten in het beton;
- de knevelsluitingen van roestvast staal;

- de lichtingssleutels (4 stuks per controleluik) waarbij de handgreep tot op ca. 50 cm boven het controleluik uitkomt;
- verankeringsstaven voor het vasthouden van het deksel in geopende toestand.

12.5.1.2 Materialen

Alle onderdelen zijn volledig van roestvast staal – kwaliteit 1.4301 – volgens NBN EN 10088 - deel 2. Rubberen afdichtingsringen van neopreen volgens PTV 832.

12.5.1.3 Soorten controleluiken volgens proefbelasting

De soorten controleluiken zijn:

- type A, niet overrijdbaar door voertuigen: proefbelasting 50 kN;
- type C, overrijdbaar buiten de rijweg: proefbelasting 250 kN;
- type D, overrijdbaar in rijweg: proefbelasting 400 kN.

De minimumafmetingen van het kader en luik zijn:

- type A:
 - kader: L-profiel $80 \times 60 \times 8$ mm;
 - luik: traanplaat dikte 5/7 mm;
- type C & D:
 - kader: L-profiel $90 \times 90 \times 9$ mm;
 - luik: traanplaat dikte 8/10 mm.

12.5.1.4 Proefbelasting volgens NBN EN 124

De vervorming van het controleluik bij de respectievelijke proefbelasting bedraagt maximaal 1/500 van de overspanning.

12.5.2 Monsterneming

Het te leveren aantal stuks van 1 type voor een werf wordt als 1 partij beschouwd.

12.6 Wervelventiel

Het debietreducerend ventiel is van het type wervelventiel zonder bewegende delen.

12.6.1 Kenmerken

12.6.1.1 Vorm en afmetingen

Het wervelventiel is van roestvast staal kwaliteit 1.4310 volgens NBN EN 10088 - deel 2 en bestaat uit een cycloonvormige kamer.

De inlaatpijp is dusdanig gericht dat het water tangenciaal in het wervelventiel wordt ingevoerd waardoor de vloeistof, bij stijgende drukhoogte, gaat roteren, waardoor de afvoer beperkt wordt.

Aan de uitlaatzijde van het ventiel is een horizontale mantelbuis gelast die juist past in de afvoerbuisk die het water verder dient af te voeren.

Het wordt ingebouwd in een dubbele kamer die aan weerszijden toegankelijk is. In beide kamers wordt een stroomprofiel uitgewerkt conform de voorschriften van de constructeur en de specifieke opstelling ter plaatse.

De inlaat- en uitlaatopening bevinden zich op hetzelfde peil en hebben een diameter van minimaal 180 mm.

12.6.1.2 Hydraulische karakteristieken

Voor het ventiel dient op voorhand een karakteristieke curve voorgelegd te worden die het debiet weergeeft als functie van de opwaartse drukhoogte.

Deze karakteristiek dient zo te zijn dat het gemiddeld debiet door het ventiel over zijn vooropgesteld werkingsgebied (vanaf $H = 0$ tot $H = H_{\max}$) ca. 90 % en zeker meer dan 80 % is van het nominale (ontwerp)debiet. Dit ontwerpdebiet is het maximaal doorgevoerde debiet dat overeenkomt met de maximale opgegeven waterhoogte voor het ventiel.

De aannemer geeft voor de specifieke toepassing, de afmetingen op van de:

- instroomopening;
- uitstroomopening;
- diameter van de cycloon.

De volgende karakteristieken worden in de opdrachtdocumenten aangegeven:

- ontwerp of nominaal debiet;
- max. waterhoogte bovenstrooms en benedenstrooms het ventiel t.o.v. de loop ter hoogte van het ventiel waarbij het nominaal doorvoerdebiet gewaarborgd is.

12.6.2 Monsterneming

Elk wervelventiel wordt als een afzonderlijke partij beschouwd.

Elk type van wervelventiel moet worden gecertificeerd door een onafhankelijk erkende instelling zowel inzake hydraulische karakteristieken als inzake materiaalkarakteristieken en constructie (lassen, afmetingen). Het af te leveren attest mag niet ouder zijn dan 1 jaar.

12.7 Boomroosters

Boomroosters zijn volgens PTV 803.

12.7.1 Vorm en afmetingen

De vorm en nominale buitenafmetingen van het gehele boomrooster worden in de opdrachtdocumenten aangegeven.

12.8 Voorspanstaal

Als voorspanstaal worden aangewend koudgetrokken draden, strengen en staven.

Koudgetrokken draden zijn volgens NBN I10-001 en NBN I10-002.

Strengen zijn volgens NBN I10-001 en NBN I10-003.

Staven zijn volgens NBN I10-001.

12.8.1 Keuring van de voorspanstaven

De aannemer levert een getuigschrift af uitgaande van het controleorganisme dat de fabricatie volgt, met de waarborg dat de levering van de staven van het kunstwerk aan zijn controle onderworpen is geweest.

Daarenboven zullen, op kosten van de aannemer, op één staaf per 1000 geleverde staven de volgende proeven uitgevoerd worden in een erkend Belgisch laboratorium:

- trekproef op een niet bewerkte staaf met opgave van $f_{p0,2}$ - f_m -A maximaal verdeeld-A10-Z;
- trekproef tot de breuk op een proefstuk van een met mof samengestelde staaf, indien deze verbinding voorzien moet worden.

De proefuitslagen moeten voldoen aan de eisen gesteld voor de proeven in het land van herkomst.

12.9 Gaas voor het versterken van cementmortel

Gaas voor het versterken van cementmortel is een door middel van weerstandlassen gelast netwerk met vierkante mazen dat voldoet aan volgende bepalingen.

12.9.1 Vorm en afmetingen

Het gaas wordt geleverd op matten of rollen.

De nominale afmetingen van de matten of rollen en de toleranties erop worden door de fabrikant bepaald. Hierbij houdt hij ermee rekening dat de individuele breedte minstens 1 m moet zijn.

De nominale maaswijdte en de tolerantie erop worden door de fabrikant bepaald. Hierbij houdt hij ermee rekening dat de individuele maaswijdte hoogstens 15 mm mag zijn.

De nominale diameter van de draad en de tolerantie erop worden door de fabrikant bepaald.

Hierbij houdt hij ermee rekening dat de individuele diameter minstens 0,5 mm moet zijn.

12.9.2 Staalkwaliteit

De draad is gladde laag-koolstofstaaldraad volgens NBN EN ISO 16120-1, -2, -3 en -4.

Het koolstofgehalte is hoogstens 0,10 %.

De gewaarborgde karakteristieke treksterkte is minstens 350 MPa.

12.9.3 Bescherming tegen corrosie

Het gaas is beschermd tegen corrosie door het thermisch verzinken ervan naar rata van 100 g per m² draadoppervlakte.

12.10 Wapeningsnetten van metaal voor bitumineuze verhardingen

12.10.1 Kenmerken

Wapeningsnetten van metaal voor bitumineuze verhardingen voldoen aan PTV 867.

12.10.2 Levering en stapeling

Wapeningsnetten voor bitumineuze verhardingen worden geleverd op rollen van minstens 25 m. De rollen worden derwijze gestapeld dat beschadigingen voorkomen worden en de goede aanhechting tussen de wapeningsnetten en kleeflaag/bitumineuze verharding niet in het gedrang komt.

12.10.3 Monsterneming

Uit elke partij worden volgens het toeval drie rollen gekozen. Uit iedere gekozen rol worden, over de gehele breedte van de rol en op minstens 2 m van de uiteinden, drie monsters uitgesneden met dusdanige afmetingen dat alle proeven voor de bepaling van de kenmerken uitgevoerd kunnen worden.

Voor de monsterneming wordt elke totale hoeveelheid wapeningsnetten van hetzelfde type en met dezelfde kenmerken, verdeeld in gelijke partijen die zo groot mogelijk zijn, doch niet groter dan 10000 m².

12.11 Wapeningsnetten van metaal voor steenslagfunderingen

Wapeningsnetten van metaal voor steenslagfunderingen voldoen aan de bepalingen van **12.10** betreffende het wapeningsnet type 1.

12.12 Wapeningsnetten voor schanskorven

12.12.1 Algemene bepalingen

12.12.1.1 Schanskorven

Schanskorven bestaan uit wapeningsnetten gevuld met ruwe steen of brokken puin.

De wapeningsnetten voor schanskorven zijn opgebouwd uit een vlechtwerk dat door middel van verzinkte of met galfan bedekte laag-koolstof staaldraden uit zeshoekige mazen is gevormd. De mazen ontstaan door de staaldraden met dubbele torsie aan elkaar te verbinden. De dubbele torsie wordt verkregen door ieder paar draden minstens drie halve wikkelingen (d.w.z. $3 \times 180^\circ$) rond elkaar te draaien.

Van schanskorven in blokvorm is de mantel, bestaande uit de voor- en achterkant, het grondvlak en het deksel, uit één stuk geweven. De zijkanten, geweven met hetzelfde maatype als de mantel zijn

continu over heel hun lengte aan het grondvlak vastgemaakt door het omdraaien van de mazen rond de neggedraad (zelfkantdraad) of door middel van een spiraaldraad. Van schanskorven in matrasvorm mag het bovenvlak (deksel) afzonderlijk worden geleverd.

De lengterichting van de schanskorf stemt overeen met de weefrichting.

12.12.1.2 Weefdraad

De weefdraad is de draad waaruit de mantel, de zijkanten en de tussenschotten geweven zijn.

12.12.1.3 Versterkingsdraad

De versterkingsdraad is de draad die ingeweven wordt daar waar de schanskorven tijdens de montage worden geplooid. Dit inweven gebeurt tijdens de productie van de schanskorven.

De versterkingsdraden zijn alleen verplicht voor schanskorven in blokvorm.

12.12.1.4 Neggedraad (zelfkantdraad)

De neggedraad (zelfkantdraad) is de draad die aan alle vrije randen van de mantel en van de tussenschotten moet zijn bevestigd. Deze bevestiging gebeurt machinaal.

12.12.1.5 Binddraad

De binddraad is de draad waarmee de mantel, de zijkanten en de tussenschotten bij het assembleren van de korf worden verbonden. De binddraad mag vervangen worden door clips van staaldraad, met een treksterkte van ca. 1600 N/mm², met dezelfde staalkwaliteit en met minstens dezelfde verzinkings- of galfan bedekkingsgraad.

12.12.1.6 Tussenschotten

De schanskorven zijn om de meter in de lengterichting in cellen verdeeld door tussenschotten.

De tussenschotten bestaan uit hetzelfde soort vlechtwerk als de mantel en zijkanten.

Ze worden door middel van een spiraaldraad continu aan het grondvlak bevestigd. Deze bevestiging gebeurt bij de fabrikant.

Bij schanskorven in matrasvorm zijn de tussenschotten in de mantel meegeweven.

12.12.2 Staalkwaliteit

12.12.2.1 Samenstelling

De draad is gladde draad met laag koolstofgehalte. De samenstelling van het staal voldoet aan volgende bepalingen:

- C: max. 0,10 %;
- Mn: 0,25 tot 0,65 %;
- P: max. 0,06 %;
- S: max. 0,05 %;
- Si: max. 0,60 %.

12.12.2.2 Treksterkte

De gewaarborgde karakteristieke treksterkte bedraagt minimum 370 N/mm².

12.12.2.3 Verlenging bij breuk

De verlenging bij breuk bedraagt minimum 12 % voor niet-verwerkte draad en minimum 10 % voor de draadstukken gerecupereerd uit een schanskorf.

12.12.3 Bescherming tegen corrosie

Alle draad wordt thermisch verzinkt volgens NBN EN ISO 1461 of wordt voorzien van een galfan bedekking in overeenstemming met NBN EN 10244-2 (Zink-5% Aluminium-Mischmetall Alloy) klasse A.

De hoeveelheid zink of galfan is weergegeven in de tabellen onder de respectievelijke vormen en afmetingen.

12.12.4 Vorm en afmetingen

12.12.4.1 Schanskorven in blokvorm

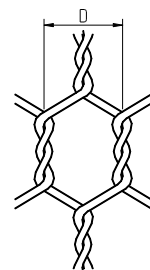
12.12.4.1.A FORMATEN EN TOLERANTIES

- Lengte: 2,00 m / 3,00 m / 4,00 m (tolerantie ± 5 %);
- Breedte: 0,50 m / 1,00 m / 1,50 (tolerantie ± 5 %);
- Dikte: 0,30 m / 0,50 m / 1,00 m (tolerantie ± 10 % met een maximum van 6 cm).

12.12.4.1.B MAASTYPE

- Type 8×10 (80 mm \times 118 mm).

De mazen zijn in overeenstemming met NBN EN 10223-3, waarbij D = 80 mm.



12.12.4.1.C DRAADDIAMETER EN BESCHERMING

Diameter	Tolerantie	Gebruik	Minimumgewicht in g/m ²	
			zink	galfan
2,40 mm	$\pm 0,06$ mm	binddraad	250	230
3,00 mm	$\pm 0,07$ mm	weefdraad	270	255
3,00 mm	$\pm 0,07$ mm	clips	270	255
3,90 mm	$\pm 0,07$ mm	versterkings- en neggedraad	280	275

Tabel 3-12.12-1

De opgegeven toleranties zijn deze op het gemiddelde van minimum 10 metingen. De tolerantie op de individuele metingen bedraagt het dubbele van de tolerantie op het gemiddelde.

De nominale diameters van de draad worden door de fabrikant opgegeven, binnen de gestelde grenzen.

De bescherming van de draad is volgens NBN EN ISO 1461, NBN EN 10244-2 en NBN EN 10244-3.

12.12.4.2 Schanskorven in matrasvorm

12.12.4.2.A FORMATEN EN TOLERANTIES

- Lengte: 3,00 m / 4,00 m / 5,00 m / 6,00 m (± 5 %);
- Breedte: 2,00 m (± 5 %);
- Dikte: volgens maastype:
 - 5×7 : 0,15 m / 0,20 m / 0,25 m / 0,3 m (± 10 % met max. van 2,5 cm);
 - 6×8 : 0,17 m / 0,23 m / 0,30 m (± 10 % met max. van 2,5 cm).

12.12.4.2.B MAASTYPE

- type I: 5×7 (50 mm \times 70 mm)
- type II: 6×8 (60 mm \times 95,5 mm)

De mazen zijn in overeenstemming met NBN EN 10223-3 waarbij D = 50 mm voor type I en D = 60 mm voor type II.

12.12.4.2.C DRAADDIAMETER EN BESCHERMING

Diameter	Tolerantie	Gebruik	Minimumgewicht in g/m ²	
			zink	galfan
2,00 mm	$\pm 0,05$ mm	binddraad, type I en type II	240	215
2,00 mm	$\pm 0,05$ mm	weefdraad, type I	240	215
2,20 mm	$\pm 0,06$ mm	weefdraad, type II	240	230
2,40 mm	$\pm 0,06$ mm	neggedraad, type I	250	230
2,70 mm	$\pm 0,06$ mm	neggedraad, type II	260	245
3,00 mm	$\pm 0,07$ mm	clips, type I en type II	270	255

Tabel 3-12.12-3: Type I (5×7) en II (6×8)

De opgegeven toleranties zijn deze op het gemiddelde van minimum 10 metingen. De tolerantie op de individuele metingen bedraagt het dubbele van de tolerantie op het gemiddelde.

De nominale diameters van de draad voor de types I en II worden door de fabrikant opgegeven, binnen de gestelde grenzen.

De bescherming van de draad is volgens NBN EN ISO 1461, NBN EN 10244-2 en NBN EN 10244-3.

12.12.5 Proeven**12.12.5.1 Monsterneming****12.12.5.1.A VISUELE CONTROLE**

Vooraleer tot monsterneming over te gaan wordt nagezien of de schanskorven voldoen aan de algemene bepalingen.

Er zal o.a. nagezien worden:

- de aanwezigheid van neggedraden;
- de aanwezigheid van versterkingsdraden.

12.12.5.1.B PARTIJEN

De totale hoeveelheid schanskorven wordt verdeeld in partijen van 1000 m² (oppervlakte bovenvlak). Elke resterende hoeveelheid kleiner dan 500 m² wordt bij de voorgaande partij gevoegd. Wanneer de totale hoeveelheid kleiner is dan 1000 m², dan wordt ze als één partij beschouwd, ongeacht de hoeveelheid.

Per partij worden 3 stuks van elke soort aangeduid en gelood. De schanskorven die minstens in één van de nominale afmetingen en/of maastype verschillen, worden als afzonderlijke soort beschouwd.

12.12.5.2 Controle van de afmetingen

Alle schanskorven aangeduid volgens **12.12.5.1.B** worden opgemeten. Alle metingen worden bepaald met een nauwkeurigheid van 1 mm. Voor de maasafmetingen worden 10 mazen gemeten, willekeurig verdeeld over de dwarsrichting van het vlechtwerk.

12.12.5.3 Controle van de kwaliteit van de staaldraad

Eén van de drie schanskorven wordt gekozen voor de controle van de draadkwaliteit. De twee andere schanskorven worden bewaard voor eventuele tegenproeven betreffende de draadkwaliteit.

Deze bepalingen gelden voor elke afzonderlijke soort zoals bepaald onder **12.12.5.1.B**.

Bij tegenproeven wordt het dubbel aantal monsters per proef genomen.

12.12.5.3.A CONTROLE VAN DE STAALKWALITEIT

Op elk monster wordt nagegaan of de staalkwaliteit voldoet aan **12.12.2**.

Aantal monsters per proef: één per draadsoort. Onder draadsoort wordt verstaan een draad die verschilt in nominale diameter en/of gebruik.

12.12.5.3.B CONTROLE VAN DE DIKTE VAN DE VERZINKTE OF MET GALFAN BEKLEDE DRAAD

De draaddikte wordt gemeten door het uitvoeren van twee metingen loodrecht op elkaar, in éénzelfde doorsnede. De metingen gebeuren op 0,01 mm nauwkeurig. De dikte is per definitie het gemiddelde van de twee metingen. Per monster wordt de dikte op 4 plaatsen gemeten.

Aantal monsters per proef: 3 per draadsoort.

12.12.5.3.C CONTROLE VAN DE MASSA VAN DE ZINK- OF GALFANLAAG

De massa van de galfanlaag wordt bepaald volgens NBN EN ISO 1460 op een draadlengte van minimum 300 mm (gravimetrische methode).

Aantal monsters per proef: 3 per draadsoort.

12.12.5.3.D CONTROLE VAN DE HECHTING VAN DE ZINK- OF GALFANLAAG

Deze controle gebeurt volgens artikel 3.3.7.3. van NBN I04-001 + addendum (1988 en 1990), voor de kwaliteit B.

Aantal monsters per proef: 3 per draadsoort.

12.12.5.3.E CONTROLE VAN DE TREKSTERKTE EN DE VERLENGING BIJ BREUK

De proef gebeurt volgens NBN EN 6892-1. De treksterkte en de verlenging bij breuk moeten voldoen aan de onder **12.12.2.2** en **12.12.2.3** gestelde eisen.

Aantal monsters per proef: 3 per draadsoort.

12.12.6 Levering en stapeling

De schanskorven worden ongeplooid of samengeplooid geleverd.

Per geleverde bundel is een merkteken aangebracht waardoor de leverancier kan worden geïdentificeerd.

12.13 Rioleringsonderdelen in open kanalen en putten

Normen:

- Spindelpotten volgens NBN I06-010;
- Roestvast staal AISI 316 = kwaliteit 1.4310 volgens NBN EN 10088 - deel 2;

Roestvast staal AISI 304 = kwaliteit 1.4301 volgens NBN EN 10088 - deel 2.

De volledige natte sectie van het kanaal moet gerespecteerd worden bij de opstelling van de appendages.

De schuiven en afsluiters welke manueel bediend kunnen worden, dienen voorzien te zijn van een eindloopbeveiliging. Deze moet bestand zijn tegen chemische en agressieve aantasting.

12.13.1 Wandafsluiters

De schuif bestaat uit HDPE, desgevallend voorzien van roestvast staal (min. kwaliteit AISI 316) of aluminium AlMgSi 0,7 F28 verstevigingsribben of roestvast staal AISI 316, die moeten doorlopen tot in de geleiding. Op de schuif bevindt zich een lippendichting van EPDM die eenvoudig verwisselbaar is.

De open geleiders en het brugstuk worden uitgevoerd in hetzelfde materiaal als de verstevigingsribben.

De achterplaat van de wandafsluiter bestaat uit HDPE en beslaat het volledige oppervlak van het frame.

De spindel is uitgevoerd in roestvast staal AISI 316 en de spindelmoer in kunststof of brons.

De afdichting tussen de betonwand en de achterplaat van de wandafsluiter bestaat uit EPDM.

Op het aluminium dient een anodisatie van min. 25 mm te worden toegepast, nadat alle verspanende bewerkingen zijn uitgevoerd.

De minimum te keren waterhoogte in de zin van de afdichting en omgekeerd bedraagt minimum 5 m WK of meer volgens beschrijving in de opdrachtdocumenten.

12.13.2 Steekschuiven

De schuif bestaat uit HDPE of aluminium of roestvast staal. Op de schuif bevindt zich zowel zijdelings als onderaan een dichting van EPDM die eenvoudig verwisselbaar is. De steekschuif is voorzien van een stevige handgreep in hetzelfde materiaal als de schuif.

Het toegepaste aluminium is AlMgSi 0,7 F28. Op het aluminium dient een anodisatie van min. 25 mm te worden toegepast, nádat alle verspanende bewerkingen zijn uitgevoerd. Het roestvast staal is van de kwaliteit AISI 316.

De schuif moet best met handkracht te openen en te sluiten zijn.

Met de schuif dient een bevestigingshaak in roestvast staal AISI 316 mee te worden geleverd.

De minimum te keren waterhoogte bedraagt 5 m WK of meer volgens aanduiding in de opdrachtdocumenten.

12.13.3 Schotbalken

Schotbalken bestaan uit AlMgSi1 F28.

Geleidingsprofielen - bodemprofiel in roestvast staal AISI 316L.

Afdichtingsprofielen in EPDM.

De dikte van schotbalken is 50 mm, 90 mm of 150 mm.

12.13.4 Rioolterugslagklep

12.13.4.1 Type met scharnierende klep

De klep is vervaardigd uit HDPE, met een minimale dikte van 30 mm, en met eventueel verstevigingen in HDPE of aluminium. Assen bestaan uit roestvast staal AISI 316. De dichting is een verwisselbaar afvalwaterbestendig elastomeer, dat bestaat uit EPDM bij normaal huishoudelijk afvalwater.

Het huis bestaat uit HDPE, en heeft een flensaansluiting of is voorzien voor wandmontage naargelang de toepassing.

De minimum te keren waterhoogte bedraagt 5 m WK of meer volgens aanduiding in de opdrachtdocumenten.

12.13.4.2 Type met klep in de vorm van een eendenbek

De klep is vervaardigd uit EPDM (bij normaal huishoudelijk afvalwater), versterkt met een nylon inlage en behoudt haar vorm door middel van een uitwendig aangebrachte, aangevulkaniseerde band.

12.13.5 Handwiel voor spindelbediening

12.13.5.1 Materialen

Het handwiel bestaat uit gietijzer of staal volgens NBN E29-304.

12.13.5.2 Afmetingen

De afmetingen voor de handwielen voor afsluiters in een leiding zijn volgens tabel 3-12.13-1.

Nominale diameter afsluiter in mm	Diameter handwiel in mm
40 - 50	200
65 - 80	250
100 - 150	315
200	400
250 - 300	500
350 - 400	550
500	600
600	650
≥ 700	700

Tabel 3-12.13-1

De sluitingstijden zijn volgens tabel 3-12.13-2.

Nominale diameter afsluiter in mm	Maximum in minuten
<100	0,4
100	0,5
200	0,75
300	1,0
400	1,5
500	2,0
600	3,0
700	4,5
800	6,0
900	7,5

Tabel 3-12.13-2

Andere diameters via interpolatie.

12.13.6 T-sleutel

De T-sleutel heeft volgende karakteristieken:

- afmetingen: h = 900 mm, b = 500 mm;
- materiaal: roestvast staal AISI 304 diameter 30 Ø 2,5 mm met kunststof handvaten;
- koppelstuk: vierkant met binnenafmeting 32/27 en een coniciteit van 1/10.

12.13.7 Compensatoren

Compensatoren zijn elastische verbindingen van het type met rubberen veerbalg, voorzien van roestvast stalen flensstukken.

De compensator is van het trekvast type (voorzien van lengtebewegingsbegrenzing) en moet zo zijn dat alle druk- en bewegingsreactiekrachten opgevangen kunnen worden.

De lengte van de compensator moet zodanig zijn dat trillingen, thermische expansies en verzakkingen van de leidingen kunnen opgenomen worden.

De compensator moet kunnen dienst doen als inbouwkoppeling (= montagestuk), d.w.z. er moet een opening ontstaan bij het losmaken aan één zijde.

12.13.7.1 Materialen

- flenzen: roestvast staal AISI 304;
- trekstangen: roestvast staal AISI 304;
- balg: in- en uitwendig EPDM.

12.13.7.2 Uitvoeringswijze

- balg: enkele golf, in- en uitwendig glad met drukvaste textielinlagen; voorzien van aangevulkaniseerde rubberen dichtingsvlakken met een inwendige staaldrading;
- flenzen: drukklasse PN 10;
- de flenzen zijn losdraaiend bevestigd achter een rubberen kraag.

12.13.7.3 Type

- enkele golf in gesloten uitvoering waarbij de golf gevuld wordt met zacht rubber, de compensator is voorzien van 2 achterliggende flenzen, die volledig los staan van de rubberbalg, de flenzen zijn geboord, analoog aan de boring van de aangevulkaniseerde rubberflenzen met inwendige staaldraadringen;
- trekvaste uitvoering;
- beschermhuls van roestvast staal 304 (min. $d = 4$ mm), te voorzien aan één kant bevestigd rond de flens. De beschermhuls is voldoende lang zodat de huls voldoende oversteekt over de andere flens bij volledige axiale uitzetting, laterale en angulaire beweging van de compensator;
- de binnendiameter van de compensator moet minstens gelijk zijn aan de binnendiameter van de leidingen.

12.13.7.4 Beschermingsmantel

Bij ondergrondse plaatsing moet de compensator uitgevoerd worden met een beschermingsmantel van roestvast staal AISI 304 (min. plaatdikte = 3 mm), voor het opnemen van de grondbelasting. De beschermingsmantel zit zodanig rond de compensator dat bij volledige axiale uitzetting en/of laterale of angulaire hoekverdraaiing van de compensator, elke beweging waarvoor de compensator ontworpen is, gegarandeerd wordt.

12.13.8 Beluchters en ontlueters

Uitwendige oppervlaktebehandeling met beschermingssysteem volgens beschrijving in de opdrachtdocumenten.

Een afsluiter moet voorzien worden in de aftakking van elke beluchter en ontlueter, zodat de ventielen kunnen gereinigd worden met de persleiding onder druk.

Beluchters en ontlueters moeten voorzien zijn van ophaalogen, indien het totaal gewicht ervan 30 kg overschrijdt.

Alle ontluetingsventielen zijn voorzien van opvangreservoirs (b.v. schotelvormige platen) die via een afvoerbuis $\varnothing 1''$ verbonden zijn met een nabijgelegen lensput of afvoer, zodanig dat nergens water op de vloer voorkomt.

Het materiaal is roestvast staal AISI 304 al of niet in combinatie met kunststof.

De ontluetingsventielen zijn van het type waarbij het dichtend element niet de vlotter zelf is, doch gemonteerd op een as, aangedreven door de vlotter.

De vrije ruimte tussen de vlotter en de behuizing bedraagt overal minimaal 100 mm. Het huis bestaat uit gietijzer min. GG-25.

De te gebruiken beluchtings- en ontluetingsventielen zijn van het type met flenzen.

Oppervlaktebehandeling inwendig in bitumen of met beschermingssysteem B.

12.14 Aluminium voor verkeerstekens

12.14.1 Beschrijving

Deze materialen worden gedefinieerd overeenkomstig de voorschriften van de normen NBN EN 1999-1-1+ ANB (aluminium constructies, algemeen), NBN EN 573-3 (chemische samenstelling), NBN EN 485-2, -3 en -4, NBN EN 754-1 en -2, NBN EN 755-1 en -2 (mechanische eigenschappen en toleranties). De afmetingen zijn volgens de bepalingen in hoofdstuk 10.

12.14.1.1 Aluminiumplaat voor kleine verkeersborden

De aluminiumplaat voor kleine verkeersborden wordt gemaakt uit een plaat van tenminste 1,5 mm dik uit een legering Al 99,5 met een treksterkte van minstens 110 N/mm² of een evenwaardige legering volgens NBN EN 1999-1-1 + ANB.

12.14.1.2 Aluminiumplaat voor middelgrote verkeersborden

De aluminiumplaat voor middelgrote verkeerstekens wordt gemaakt uit een plaat van tenminste 2 mm dik uit een legering Al 99,5 met een treksterkte van minstens 110 N/mm² of een evenwaardige legering volgens NBN EN 1999-1-1 + ANB.

12.14.1.3 Aluminiumplaat voor het verticaal vlak van grote verkeersborden

De aluminiumplaat voor het verticaal vlak van grote verkeersborden heeft een dikte van tenminste 3 mm en bestaat uit een legering Al Mg₂ Mn 0,3 G 21. Een alternatieve legering volgens NBN EN 1999-1-1 + ANB met een treksterkte tussen 200 en 250 N/mm² en een verlenging van minimaal 8% is toegelaten.

12.14.1.4 Verbindingsplaten van aluminium voor middelgrote en grote borden

De verbindingsplaten van aluminium voor middelgrote en grote borden hebben dezelfde dikte en dezelfde samenstelling als het bord waarop ze worden bevestigd.

12.14.1.5 Bevestigingsprofielen van aluminium voor verkeersborden

Bevestigingsprofielen van aluminium voor verkeersborden worden gemaakt uit een legering Al Mg Si 0,5 F 22 of een evenwaardige legering volgens NBN EN 1999-1-1 + ANB.

12.14.1.6 Steunbuizen van aluminium voor verkeersborden

De steunbuizen van aluminium voor verkeersborden worden gemaakt uit een legering Al Mg Si 0,7, Al Mg Si 1 of een evenwaardige legering volgens NBN EN 1999-1-1 + ANB.

12.14.1.7 Aluminium klinknagels voor verkeersborden

Aluminium klinknagels voor verkeersborden hebben een ronde kop diameter 5 mm volgens DIN 660; ze bestaan uit een legering Al Mg 5 of een evenwaardige legering volgens NBN EN 1999-1-1 + ANB.

12.14.1.8 Beugels van aluminium voor de bevestiging van verkeersborden op de steunen

De beugels van aluminium voor de bevestiging van verkeersborden op de steunen worden gemaakt uit een legering Al Mg Si 0,7 F 26 of een evenwaardige legering volgens NBN EN 1999-1-1 + ANB.

12.14.2 Proeven

12.14.2.1 Monsterneming

De monsterneming gebeurt in de werkhuizen van de fabrikant. Het vervaardigen van de proefmonsters is ten laste van de aannemer. Er kunnen ook monsters genomen worden van de afgewerkte producten. In dat geval wordt de vervanging, op kosten van de aannemer, van de hierbij beschadigde borden beperkt tot 1 % (met een minimum van één stuk) van de te keuren hoeveelheid.

Een monsterneming omvat 3 proefmonsters: één monster voor de proef, één monster te bewaren bij de aanbestedende overheid voor een eventuele tegenproef en één monster te bewaren bij de aannemer voor een eventuele tegenproef.

12.14.2.2 Uit te voeren proeven

Worden beproefd: afmetingen, chemische samenstelling, mechanische kenmerken (trekproef) en vlakheid (bij platen) of rechtheid (bij profielen).

12.14.2.3 Aantal monsternemingen en afmetingen van de monsters

Er gebeurt één monsterneming per:

- 100 m² aluminiumplaat per dikte en per legering;
- 100 m bevestigingsprofiel per type;
- 500 m omrandingsprofiel;
- 250 m verbindingsprofiel;
- 100 m steunbuis met diameter 51 mm;
- 500 m steunbuis met diameter 76 en 89 mm;
- 100 m steunbuis met diameter 114 en 133 mm;
- 500 st klinknagels;
- 500 st halve beugels per diameter.

Benodigd aantal monsters voor de controle van de:

- afmeting en chemische samenstelling: 1 stuk (monsters van 10 cm lengte en de breedte van het profiel of van 10 cm bij plaat);
- mechanische eigenschappen: 1 stuk (monsters van 20 cm lengte en de breedte van het profiel of van 10 cm bij een plaat);
- vlakheid of rechtheid: 1 stuk.

12.15 Verbandingselementen van corrosievast staal voor verkeerstekens

12.15.1 Beschrijving

De verbandingselementen zijn van de minimum staalsoort A2 in de sterkteklasse 70 volgens NBN EN ISO 3506-1 t.e.m. 3.

- bouten met bijhorende zeskantmoeren en klemringen M8 × 25 volgens NBN EN ISO 4017, NBN EN ISO 4032, NBN EN ISO 8673 en NBN EN 28738 voor de verbinding van L-vormige aluminium profielen;
- binnenzeskantschroeven met bijhorende vierkantmoer en klemringen M8 × 25 volgens NBN EN ISO 4762, DIN 557 en NBN EN ISO 7092 voor de verbinding van de twee beugelhelften;
- zeskantschroeven met bijhorende zeskantmoeren en klemringen M8 × 20 volgens NBN EN ISO 4017, NBN EN ISO 4032, NBN EN ISO 8673, NBN EN ISO 7089 en NBN EN ISO 7090 voor de bevestiging van de beugels op de bevestigingsprofielen;
- schroeven M5 × 15 volgens NBN EN ISO 1207, voor de verbinding van de delen van de omrandingsprofielen voor grote borden;
- spanbussen diameter 5 × 12 volgens NBN EN ISO 8752, voor de verbinding van de aluminiumplaat met het omrandingsprofiel;
- stelschroeven M6 × 10 volgens NBN EN ISO 4027, voor de beugelhelften.

12.15.2 Proeven

12.15.2.1 Monsterneming

De monsterneming gebeurt in de werkhuizen van de fabrikant. Het vervaardigen van de proefmonsters is ten laste van de aannemer.

Een monsterneming omvat 3 reeksen proefmonsters: één monster voor de proef, één monster te bewaren bij de aanbestedende overheid voor een eventuele tegenproef en één monster te bewaren bij de aannemer voor een eventuele tegenproef.

12.15.2.2 Uit te voeren proeven

De corrosievastheid, de hardheid en het amagnetisme worden beproefd.

12.15.2.3 Aantal monsternemingen

Er gebeurt één monsterneming per:

- 200 st M8 × 25 (zeskant);
- 500 st M8 × 25 (binnenzeskant en vierkantmoer);
- 500 st M8 × 20 (zeskant);
- 200 st M5 × 15;
- 1000 st spanbussen M5 × 12;
- 200 st stelschroeven M6 × 10.

Er wordt één monster per verbindingselement of per geheel van een verbindingselement (bout, moer en klemring) genomen.

12.16 Staal voor steunen van verkeerstekens

12.16.1 Beschrijving

12.16.1.1 Chemische samenstelling i.v.m. thermisch verzinken

De steunpaal, vakwerksteun en bijhorende voetplaat, die thermisch dienen verzinkt, moeten voldoen aan één van volgende chemische samenstellingen; ofwel:

- het Si-gehalte moet kleiner zijn dan 0,03 % en bovendien moet $(\%Si + 2,5 \times \%P) < 0,09$ %;
- het Si-gehalte moet begrepen zijn tussen 0,15 % en 0,25 %;

12.16.1.2 Ronde stalen steunpalen

Ronde stalen steunpalen zijn normaalwandige stalen buizen in staal minimum S235JRH volgens de normen NBN EN 10210-1 en -2 of NBN EN 10219-1 en -2.

12.16.1.3 Vakwerksteunen

Vakwerksteunen zijn samengesteld uit buizen zoals voor de ronde stalen steunpalen met uitzondering van de staalkwaliteit; deze buizen hebben een verbinding in zigzag vorm bestaande uit stalen buizen volgens NBN EN 10210 en NBN EN 10219.

Alle buizen van vakwerksteunen hebben een staalkwaliteit S 235 J2G3.

12.16.1.4 Voetplaten voor vakwerksteunen

Voetplaten voor vakwerksteunen zijn van staalkwaliteit S 235 J2G3.

12.16.1.5 Ankerbouten voor de voetplaten van vakwerksteunen

De ankerbouten voor de voetplaten van vakwerksteunen zijn van staal klasse 4.6 voorzien van zeskantmoeren en voldoen aan DIN 529.

12.16.2 Proeven

12.16.2.1 Monsterneming

De monsterneming gebeurt in de werkhuizen van de fabrikant. Het vervaardigen van de proefmonsters is ten laste van de aannemer. Er kunnen ook monsters genomen worden van de afgewerkte producten. In dat geval wordt de vervanging, op kosten van de aannemer, van de hierbij beschadigde borden beperkt tot 1 % (met een minimum van één stuk) van de te keuren hoeveelheid.

Een monsterneming omvat 3 reeksen proefmonsters: één monster voor de proef, één monster te bewaren bij de aanbestedende overheid voor een eventuele tegenproef en één monster te bewaren bij de aannemer voor een eventuele tegenproef.

12.16.2.2 Uit te voeren proeven

Worden beproefd: afmetingen, chemische samenstelling en mechanische kenmerken.

12.16.2.3 Aantal monsternemingen en afmetingen van de monsters

Er gebeurt één monsterneming per:

- 500 m steunbuizen met diameter 27 mm;
- 100 m steunbuizen met diameter 51 mm;
- 1000 m steunbuizen met diameter 76 mm;
- 1000 m steunbuizen met diameter 89 mm;
- 100 m steunbuizen met diameter 114 mm;
- 100 m steunbuizen met diameter 133 mm;
- 25 m² voetplaat;
- 1000 st ankerbouten.

Benodigd aantal monsters voor de controle van de:

- afmetingen en chemische samenstelling: 1 stuk van 10 cm lengte;
- mechanische kenmerken: 1 stuk van ten minste 30 cm lengte.

12.17 Staal voor toepassingen langs waterlopen

12.17.1 Kwaliteit

Het staal dient te voldoen aan de voorschriften van de NBN EN 10025 en is van de kwaliteit S 235 JR. Roestvrijstaal is van de kwaliteit 1.4310 (AISI 316) volgens NBN EN 10088.

De ankerbouten zijn altijd van roestvrij staal.

12.17.2 Lassen

De leidraad voor de uitvoering van gelaste staalconstructies uitgegeven door het Belgisch Instituut voor Lastechnieken dient nageleefd te worden.

12.17.3 Bescherming van de oppervlakken

12.17.3.1 Bescherming tegen corrosie

- gewoon staal voor allerlei types van vuilroosters, toebehoren, enz. wordt thermisch verzinkt volgens NBN EN ISO 1461 à rato van 450 g/m²;
- gewoon staal voor allerlei types van leuninggen wordt thermisch verzinkt volgens NBN EN ISO 1461 à rato van 300 g/m².

12.17.3.2 Coating door middel van poederlakken (PE)

Dit omvat:

- de voorbehandeling: het ontvetten, het beitsen, het spoelen van de thermisch verzinkte onderdelen;
- het aanbrengen van een conversielaag (hechtingslaag) door middel van chromateren;
- het terug spoelen met water en met demi water en het drogen en ontgassen van de onderdelen;
- het elektrostatisch aanbrengen van Polyester/Epoxy poeder in lagen van 60 tot 120 μm . De totale laagdikte van de coating bedraagt minimum 200 μm . Kleur van de aflak: ral 6020;
- het uitharden (moffelen) en afkoelen van de gecoate onderdelen.

De behandeling dient te voldoen aan de vereisten voor een uitzonderlijke weersbestendigheid.

De coating dient verplicht aangebracht te worden in een gespecialiseerd atelier. Voorafgaandelijk aan de uitvoering dient een nota omtrent het te gebruiken procédé (producten, behandelingsprocessen, kwaliteitsklasse,...) ter goedkeuring voorgelegd te worden aan de leidend ambtenaar.

12.17.4 Levering

Bij de levering dient een attest gevoegd te worden waaruit blijkt dat de bescherming van de metalen constructies en onderdelen uitgevoerd werd conform de technische specificaties opgenomen in de opdrachtdocumenten.

13 GEOKUNSTSTOFFEN

13.1 Plastiekfolie

Plastiekfolie is een dun kunststofvel met een eenvormige dikte.

Plastiekfolie wordt geleverd op rollen van minstens 100 m. De rollen worden, beschut tegen zon en weer, gestapeld op een schoon stapeloppervlak dat vrij is van scherpe voorwerpen.

13.1.1 Beschrijving

13.1.1.1 Gewone plastiekfolie

Gewone plastiekfolie voldoet aan volgende bepalingen:

- massa $\geq 37 \text{ g/m}^2$;
- dikte $\geq 0,04 \text{ mm}$;
- is onrotbaar;
- is waterdicht;
- kleeft of scheurt niet bij het ontrollen.

13.1.1.2 Plastiekfolie voor krimp- en langsvoeegen

Plastiekfolie voor krimp- en langsvoeegen voldoet aan volgende bepalingen:

- massa $\geq 90 \text{ g/m}^2$;
- dikte $\geq 0,10 \text{ mm}$;
- is onrotbaar;
- is waterdicht;
- kleeft of scheurt niet bij het ontrollen.

13.1.2 Monsterneming

Uit elke partij worden volgens het toeval drie rollen gekozen.

Uit iedere gekozen rol worden over de gehele breedte van de rol en op minstens 2 m van het uiteinde drie monsters uitgesneden met dusdanige afmetingen dat alle proeven ter bepaling van de kenmerken uitgevoerd kunnen worden. Op ieder uitgesneden monster wordt de langsrichting aangeduid.

De monsters worden per drie verpakt. Elke verpakking wordt gemerkt en verzegeld.

Voor de monsterneming wordt elke totale hoeveelheid plastiekfolie van hetzelfde type en met dezelfde kenmerken, verdeeld in zo groot mogelijke gelijke partijen die niet groter zijn dan 10000 m².

13.2 Geotextiel

Geotextiel is volgens de PTV 829.

13.2.1 Beschrijving

13.2.1.1 Geotextiel voor ophogingen op samendrukbare grond

Geotextiel voor ophogingen op samendrukbare grond is volgens tabel 4 van PTV 829: type 4.3, 4.4 A of 4.4 B.

Het type wordt gekozen naargelang de stabiliteit van de ondergrond, de functie die het geotextiel dient te vervullen en de korrelgrootte van de granulaten in contact met het geotextiel.

13.2.1.2 Geotextiel voor draineerinrichtingen

Geotextiel voor draineerinrichtingen met een drainerende functie in het vlak is volgens tabel 5 van PTV 829: type 5.1.

Geotextiel voor dreineerinrichtingen gebruikt als filter is volgens tabel 5 van PTV 829: type 5.2.

13.2.1.3 Geotextiel voor aardebaan of baanbed van wegen

Geotextiel voor aardebaan of baanbed van wegen is volgens tabel 2 van PTV 829: type 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5 of 2.6.

Het type wordt gekozen naargelang het type en het draagvermogen van de ondergrond, de functie die het geotextiel dient te vervullen en de korrelgrootte van de granulaten in contact met het geotextiel.

13.2.1.4 Geotextiel voor het wapenen van grond

Geotextiel voor het wapenen van grond moet minstens de karakteristieken hebben van het geotextiel volgens tabel 4 van PTV 829: type 4.1. Een dimensionering geval per geval is sterk aanbevolen.

13.2.1.5 Geotextiel voor het wapenen van de onderfundering of fundering

Geotextiel voor het wapenen van onderfunderingen type II of steenslagfunderingen moet minstens de karakteristieken hebben van het geotextiel volgens tabel 2 van PTV 829: type 2.6. In speciale gevallen is een dimensionering aanbevolen.

13.2.1.6 Niet-geweven geotextiel voor scheurremmende lagen bij bitumineuze overlagingen

Het geotextiel voldoet aan de eisen van tabel 3-13.2-1.

Kenmerk	Eenheid	Materiaal	
		Polypropyleen	polyester
Minimaal gewicht volgens NBN EN ISO 9864	kg/m ²	0,14	0,14
Maximale dikte volgens NBN EN ISO 9863-1	mm	2,0	2,0
Minimale hoeveelheid vastgehouden bindmiddel	kg/m ²	0,5	0,5
Minimale treksterkte bij breuk in langs- en dwarsrichting volgens NBN EN ISO 10319	kN/m	6	6
Minimale rek bij breuk in langs- en dwarsrichting volgens NBN EN ISO 10319	%	40	40
Minimale Vicat verwekingstemperatuur volgens NBN EN ISO 306 ⁽¹⁾	°C	148	200

Tabel 3-13.2-1 eisen niet-geweven geotextiel
⁽¹⁾ deze moet bepaald worden op een kubus overeenkomstig de norm van het basispolymeer dat gebruikt wordt en dient door de leverancier te worden voorzien

Polypropyleen mag alleen aangewend worden als de temperatuur van het geotextiel nooit hoger wordt dan 120 °C. Dit betekent dat het gebruik alleen bij halfwarm asfalt of lagetemperatuurasfalt is toegestaan.

13.2.1.7 Geotextiel voor verbetering van de fundering onder rioolsleuven

Geotextiel voor verbetering van de fundering onder rioolsleuven volgens tabel 4 van PTV 829: type 4.6.

13.2.1.8 Flexibel antiwortelscherm

Flexibel antiwortelscherm is volgens tabel 4 van PTV 829: type 4.2, met uitzondering van de waterdoorlaatbaarheid en de poriëngrootte.

De weerstand tegen wortelgroei voldoet aan NBN CEN/TS 14416.

13.2.1.9 Geotextiel voor beschermingswerken aan waterlopen

Geotextiel voor beschermingswerken aan waterlopen is volgens tabel 6 van PTV 829: type 6.

13.2.2 Monsterneming

Uit elke partij worden volgens het toeval drie rollen gekozen.

Uit iedere gekozen rol wordt over de gehele breedte van de rol en op minstens 2 m van het uiteinde 1 monster uitgesneden met dusdanige afmetingen dat alle proeven ter bepaling van de kenmerken uitgevoerd kunnen worden. Op ieder uitgesneden monster wordt de langsrichting aangeduid.

Elke verpakking wordt gemerkt en verzegeld. Het 1^{ste} monster is voor de proeven. Het 2^{de} en 3^{de} monster zijn voor de eventuele tegenproeven.

Voor de monsterneming wordt elke totale hoeveelheid geotextiel van hetzelfde type en met dezelfde kenmerken, verdeeld in gelijke partijen die zo groot mogelijk zijn, doch niet groter dan 10000 m².

13.3 Geogrids

Geogrids zijn vlakke structuren, bestaande uit een regelmatig netwerk met trekvaste en in de knooppunten onderling verbonden elementen. Afhankelijk van de gebruikte grondstof en de toegepaste productietechnieken worden geogrids aangewend voor het wapenen van grond (taluds), onderfunderingen en funderingen en als scheurremmende laag bij bitumineuze overlagingen.

13.3.1 Kenmerken

13.3.1.1 Vorm en afmetingen

Geogrids zijn opgebouwd volgens een loodrechte netwerkstructuur en worden verkregen door hetzij:

- het onder hoge temperatuur rekken van een geperforeerde plaat van polymere materiaal, in langsrichting of achtereenvolgens in langs- en dwarsrichting;
- het op een oordeelkundige wijze ordenen van vezels, die onderling en in de knooppunten door een chemisch of fysisch proces verbonden worden.

De vorm en de breedte van de mazen van de geogrids zijn afhankelijk van de beoogde toepassing (uni- of biaxiale wapening) en van het materiaal waarmee zij dienen samen te werken. In het bijzonder dient de mazaanbreedte voldoende groot te zijn in vergelijking met de maximale korrelgrootte van dit materiaal, om een goede verankering van steenhoudende grond of steenslag in het geogrid te verkrijgen of een voldoende hechting van bitumineuze materialen aan de onder het geogrid gelegen laag te waarborgen. Voor gebruik als wapening van onderfunderingen (type II) en funderingen volstaat het dat de mazaanbreedte minimaal ongeveer 35 mm bedraagt.

13.3.1.2 Materialen

13.3.1.2.A TOEGEPASTE MATERIALEN

Voor de wapening van grond, onderfunderingen en funderingen worden, afhankelijk van het al of niet aanwezig zijn van een permanente belasting van het geogrid, onder meer de volgende polymeren toegepast: polypropyleen, polyethyleen, polyester. Eventueel is het geogrid voorzien van een hechting of coating op polymeerbasis.

Voor de wapening van bitumineuze materialen worden onder meer polypropyleen en polyester als polymeren aangewend, evenals glas- en koolstofvezels. De geogrids van glasvezel/koolstofvezel zijn samengesteld uit respectievelijk glasdraden/koolstofvezeldraden die gebundeld zijn in langs- en dwarsrichting. Eventueel is het geogrid voorzien van een hechting of coating op basis van bitumen of polymeer.

13.3.1.2.B DUURZAAMHEID

Geogrids bestemd voor de wapening van grond, onderfunderingen en funderingen zijn volgens de PTV 829.

Geogrids bestemd als scheurremmende laag bij bitumineuze overlagingen dienen te voldoen aan de eisen van bijlage B van de norm NBN EN 15381.

De resterende sterkte na een verouderingstest volgens NBN EN 12224 moet minimum 80 % bedragen bij een maximale blootstellingsduur van 1 maand. (Bijlage B.1 van de norm)

Bij de toepassing van geogrids van polypropyleen als wapening voor bitumineuze materialen moet er voor gezorgd worden dat de temperatuur van het grid nooit hoger wordt dan 120 °C.

13.3.1.2.C TREKSTERKTE EN REK BIJ BREUK

Voor geogrids bestemd voor de wapening van grond, onderfunderingen en funderingen worden de treksterkte en rek bij breuk bepaald volgens de methode vastgelegd in NBN EN 13251.

Voor geogrids bestemd als scheurremmende laag bij bitumineuze overlagingen worden de treksterkte en rek bij breuk bepaald volgens de methode vastgelegd in NBN EN 15381.

13.3.1.2.D KRUIP

De kruip wordt bepaald volgens NBN EN ISO 13431 bij een temperatuur van 15 °C.

De lange termijn treksterkte bedraagt minimum 45 % van de gevraagde korte termijn treksterkte.

13.3.2 Beschrijving

13.3.2.1 Geogrids voor het wapenen van grond

Geogrids voor het wapenen van grond moeten minstens aan de volgende karakteristieken voldoen:

- minimale treksterkte bij breuk: 50 kN/m;
- minimale treksterkte bij een rek van 2 %: 15 kN/m;
- minimale treksterkte bij een rek van 5 %: 25 kN/m.

Een dimensionering geval per geval is sterk aanbevolen.

13.3.2.2 Geogrids voor het wapenen van onderfunderingen type II of steenslagfunderingen

Geogrids voor het wapenen van onderfunderingen type II of steenslagfunderingen moeten minstens aan de volgende karakteristieken voldoen:

- minimale treksterkte bij breuk: 30 kN/m;
- minimale treksterkte bij een rek van 2 %: 10 kN/m;
- maximale treksterkte bij een rek van 12 %: 30 kN/m;
- starre knooppunten hebben.

In speciale gevallen is een dimensionering aanbevolen.

13.3.2.3 Geogrids voor scheurremmende lagen bij bitumineuze overlagingen

Geogrids voor scheurremmende lagen bij bitumineuze overlagingen voldoen aan de vereisten van tabel 3-13.3-1.

Polypropyleen mag alleen aangewend worden als de temperatuur van het geogrid nooit hoger wordt dan 120 °C (zie **13.3.1.2.B**).

Het minimum gewicht aan glasvezel wordt afgeleid uit het totaal gewicht volgens proefmethode NBN EN 995, rekening houdend met het gloeiverlies volgens NBN EN ISO 1172.

Een voorgebitumineerd glasvezelgrid of een voorgebitumineerd koolstofvezelgrid is een grid waarvan de glas- respectievelijk de koolstofvezels volledig omhuld zijn met een gemodificeerd bitumen naar rata van 250 à 300 g/m². Deze omhulling gebeurt bij de productie van het grid; het is verboden om het grid op de werf te bitumineren.

Kenmerk		Eenheid	Klasse					
			A	B	C	D	E1	E2
			poly-propyleen	poly-ester	glas-vezel	koolstof-vezel	staalkoord	
Starheid van de knooppunten		-	volledig star	niet star	niet star	niet star	niet star	
Min. treksterkte bij breuk	dwars	kN/m	20	50	100	180	28	48
	langs		20	35	70	100	28	36
Rek bij breuk	dwars	%	8-15	10-15	1,5-4	1,5-4	0,5-4	
	langs							
Min. kracht bij 5 % rek	dwars	kN/m	9	9	-	-	-	
	langs							
Min. kracht bij 1,5 % rek	dwars	kN/m	-	-	60	180	-	
	langs				30	40		
Min. Vicat verwerkings-temperatuur volgens NBN EN ISO 306 ⁽¹⁾		°C	148	200	-	-	-	
Duurzaamheid volgens NBN EN 10244-2		-	-	-	-	-	klasse D	

Tabel 3-13.3-1

eisen geogrid

⁽¹⁾ deze moet bepaald worden op een kubus van het basispolymeer dat gebruikt wordt overeenkomstig de norm en dient door de leverancier te worden voorzien

13.3.3 Levering en stapeling

Geogrids worden geleverd op rollen voorzien van de originele fabrieksbandages. De rollen worden gestapeld op een zuiver oppervlak dat vrij is van scherpe voorwerpen.

Tijdens de stapeling worden de geogrids beschermd tegen zonlicht.

13.3.4 Monsterneming

De monsterneming is volgens **13.2.2** met dien verstande dat voor geogrids de partijen niet groter mogen zijn dan 4000 m².

13.4 Erosiewerende weefsels

Erosiewerende weefsels hebben tot doel grondoppervlakken, taluds en/of bodems te beschermen tegen erosie door wind, golfslag en/of stroming van water, afkomstig hetzij van afstromende neerslag, hetzij van afvloeiend oppervlaktewater.

Er kan onderscheid worden gemaakt tussen biodegradeerbare weefsels en niet-biodegradeerbare weefsels, en tussen weefsels zonder vulling en weefsels met vulling:

- bio-degradeerbare weefsels bestaan uit biologisch afbreekbare materialen en hebben dus slechts een beperkte levensduur. Deze levensduur is in verhouding tot het aantal groeiseizoenen die nodig zijn om voldoende wortelgroei te realiseren teneinde de stabiliteit van het talud te verzekeren;
- niet-biodegradeerbare weefsels bestaan uit duurzame niet-biologisch afbreekbare materialen;
- weefsels zonder vulling bestaan uit één enkel materiaal;
- bij weefsels met vulling worden steeds meerdere materialen samengebracht om tot één weefsel te worden verwerkt.

De hiernavolgende opgegeven breedten per type zijn de in de praktijk meest gangbare. De opdrachtdocumenten kunnen evenwel andere afmetingen bepalen indien de noodzaak bestaat.

13.4.1 Beschrijving

13.4.1.1 Biodegradeerbare weefsels

De materialen worden beschreven onder **3-69**.

13.4.1.2 Niet-biodegradeerbare weefsels

13.4.1.2.A WEEFSELS ZONDER VULLING

Deze weefsels zijn van het driedimensionale type en bestaan uit een structuurmat van PP-, HDPE- of polyamidevezels, die op een gepaste wijze UV-bestendig zijn gemaakt.

13.4.1.2.A.1 Vorm

Naar vorm zijn er verschillende typen te onderscheiden:

- type 1: dit type bestaat uit 3 lagen bi-georiënteerde grids, waarvan het middelste grid mechanisch geplooid is. De 3 lagen worden verbonden met een koord uit kunststofvezels.
- type 2: dit type bestaat uit een wardradige structuur van monofilamentdraden, die op de plaatsen waar zij elkaar raken zijn samengesmolten. De onderkant van het weefsel kan al dan niet tot een zool afgeplat zijn.

13.4.1.2.A.2 Kenmerken

- treksterkte:
 - $d = 10 \text{ mm}$: $\geq 1,25 \text{ kN/m}$;
 - $d = 20 \text{ mm}$: $\geq 2 \text{ kN/m}$;
- indien polyamidedraden gebruikt worden, dan zijn zij gemaakt van polyamide 6 met een volumemassa van het polymeer van $\geq 1100 \text{ kg/m}^3$;
- volumemassa $\geq 20 \text{ kg/m}^3$;
- temperatuurbestendigheid: van $-30 \text{ }^\circ\text{C}$ tot minimum $100 \text{ }^\circ\text{C}$;
- dikte:
 - niet tot een zool afgeplat: 10 mm tot 20 mm ;
 - wel tot een zool afgeplat: min. 18 mm ;
- breedte:
 - type 1 en 2: 2 m ;
 - type 3: 1 m of $1,95 \text{ m}$ of $3,85 \text{ m}$ of $5,75 \text{ m}$.

13.4.1.2.B WEEFSELS MET VULLING

Deze weefsels zijn samengesteld uit een weefsel zoals beschreven onder **13.4.1.2.A** dat wordt samengevoegd met een grid of met een mengsel van steenslag en bitumen.

13.4.1.2.B.1 Samenstellende materialen

De samenstellende materialen kunnen zijn:

- een enkelvoudig weefsel van het driedimensionale type waarbij de onderkant van het weefsel tot een zool is afgeplat;
- grid van polyester;
- steenslag: 2 mm tot 6 mm ;
- bitumen.

13.4.1.2.B.2 Kenmerken

De samenstellende materialen kunnen worden verwerkt naar verschillende typen van weefsels. Deze zijn de volgende:

type 1: dit type bestaat uit een driedimensionaal weefsel en een grid dat geïntegreerd is in het weefsel.

- treksterkte van het niet-gevulde driedimensionaal weefsel $\geq 1,8$ kN/m;
- treksterkte van het grid ≥ 20 kN/m en afhankelijk van de specifieke toepassing;
- dikte van het samengestelde weefsel bij een treksterkte van het grid van
 - 20 kN/m: 15 mm
 - 35 kN/m: 16 mm
 - 55 kN/m: 17 mm
 - 110 kN/m: 18 mm
- breedte: 1 m of 2,90 m.

type 2: dit type bestaat uit een driedimensionaal weefsel dat vooraf wordt gevuld met steenslag en gebonden met bitumen.

Het gevulde weefsel is flexibel, goed waterdoorlatend en goed doorgroeibaar.

Het driedimensionaal weefsel:

- smeltpunt van het polymeer: 218 °C;
- treksterkte van het polymeer $\geq 2,3$ kN/m;
- het steenslag: gebroken basalt, korrelmaat 2/6,3.

Het bitumen:

- herkomst: van minerale olie;
- verwekingspunt R&K: van 60 tot 75 °C;
- geen toevoeging van solventen.

Het gevulde weefsel:

- dikte: minimum 20 mm;
- massa: ≥ 20 kg/m²;
- holle ruimte: 35 % \geq HR \geq 45 %;
- waterdoorlatendheid bij een waterkolom van 0,1 m: ≥ 45 l/s/m²;
- breedte: 4,80 m.

13.4.2 Monsterneming

De monsterneming is volgens **13.2.2**.

13.4.3 Levering, transport en stapeling

De biodegradeerbare erosiewerende weefsels worden geleverd op de werf vergezeld van de nodige conformiteitsattesten en technische fiches overeenkomstig het gecertificeerd NTMB-zorgsysteem of gelijkwaardig van de leverancier of fabrikant. Ze weefsels dienen verwerkt te worden volgens de gebruiks- en plaatsingshandleiding van de leverancier of fabrikant, eveneens opgesteld overeenkomstig zijn gecertificeerd NTMB-zorgsysteem of gelijkwaardig.

13.4.4 Controle

Voor de biodegradeerbare weefsels, minstens een visuele keuring en nazicht van originele leveringsbon en conformiteitsattesten, technische fiches en gebruiks- en plaatsingshandleiding overeenkomstig het gecertificeerd NTMB-zorgsysteem of gelijkwaardig van de leverancier of fabrikant.

13.5 Geocomposietmaterialen voor draineringen

Geocomposietmaterialen voor draineringen zijn geokunststoffen op basis van polyamide, polyester, polyethyleen, polypropyleen of polyvinylchloride of een samenvoeging van deze materialen, die in een fabriek worden gemaakt en die verpakt in rolvorm op de bouwplaats worden geleverd.

Deze materialen zijn opgebouwd uit een drainerende kern en één of twee geotextielfilters of uit één geotextielfilter en een waterdicht membraan. Bij sommige geocomposietmaterialen wordt reeds van bij de productie een waterdicht cunet ingebouwd, om de waterafvoer te verbeteren.

Bij sommige andere kan op de bouwplaats een soepele of stijve, niet omwikkelde draineerbuis van polyvinylchloride of polyethyleen in de filter worden ingebracht, om tot een hogere waterafvoercapaciteit te komen.

13.5.1 Beschrijving

De materialen voldoen aan de volgende bepalingen:

13.5.1.1 Geotextielfilters

Het materiaal is geotextiel voor draineerinrichtingen volgens 13.2.1.2, mits volgende afwijkingen:

- treksterkte ≥ 7 kN/m (in fabricagerichting en haaks erop);
- perforatie ≤ 45 mm.

13.5.1.2 Waterdichte membranen

De waterdichte membranen van plasticfolie zijn volgens 13.1.1.2.

De waterdichte membranen op basis van bitumen zijn volgens 3-29.

In de andere gevallen zijn de waterdichte membranen van geomembraan.

De grondstof, de dikte en de oppervlakttemassa van de waterdichte membranen worden aangeduid in de opdrachtdocumenten.

13.5.1.3 Drainerende kernen

De mechanische kenmerken van de drainerende kernen worden aangeduid in de opdrachtdocumenten (samendrukkingsweerstand bij kortstondige belasting volgens de proefmethode “Short-term crushing strength of drainage cores”, University of Strathclyde, Glasgow, UK).

Bij ontstentenis zijn de volgende bepalingen van toepassing:

- voor de kernen waarbij het spannings-vervormingsdiagram een maximum vertoont, bedraagt deze samendrukkingsweerstand minstens 100 kPa;
- voor de andere kernen moet de relatieve vervorming in de gebruikstoestand beperkt worden tot maximaal 20 %.

13.5.1.4 Geocomposietmaterialen voor draineringen

De geocomposietmaterialen voor draineringen moeten weerstaan aan de aantasting door de chemische en biologische elementen die normaal in het wegmilieu aanwezig zijn, en dit zowel wat de bestanddelen van deze materialen als de toegepaste verbindingstechnieken (zoals lijmen of lassen) betreft.

In de opdrachtdocumenten worden de volgende gegevens aangeduid:

- het aantal met een geotextielfilter beklede vlakken en de eventuele aanwezigheid van een waterdicht membraan of cunet;
- de hoogte en de dikte van het geocomposietmateriaal;
- de waterafvoercapaciteit (l/min) in het vlak van het geocomposietmateriaal, bij een gegeven hydraulische gradiënt en mechanische belasting, gereduceerd naar een temperatuur van 10 °C (proefmethode ASTM D-4716-87);
- de vereiste hulpstukken voor het afwerken van de draineringen (eventueel in te brengen draineerbuizen, eindstukken, koppelstukken voor aansluiting op rioleringsbuizen, stukken

voor het onderling verbinden van twee rollen, zinkers voor het kruisen van kabels en leidingen, ...).

Wanneer de geocomposietmaterialen, voor hun samenvoeging op de bouwplaats, slechts gedeeltelijk omhuld zijn met een filter of membraan, dan vertonen zowel de filter als het membraan de nodige overbreedten om na de plaatsing hun continuïteit te kunnen verzekeren.

13.5.2 Levering en stapeling

Geocomposietmaterialen voor draineringen worden geleverd op rollen voorzien van de originele fabrieksverpakkingen, die het materiaal beschermen tegen de schadelijke invloed van UV-stralen en tegen transportschade. De rollen worden zo gestapeld en verder behandeld dat mechanische beschadiging van het geocomposietmateriaal (filters, membraan en drainerende kern) voorkomen wordt.

13.5.3 Monsterneming

De monsterneming is volgens **13.2.2**.

13.6 Dragermateriaal voor ter plaatse uitgeharde buis (TPUB)

Het dragermateriaal bestaat uit vilt, gefabriceerd van synthetische of minerale vezels en/of uit glasvezeldoek.

De drager en de inwendige versterkingen zullen compatibel zijn met het harssysteem en samengesteld uit één laag of uit meerdere met elkaar verbonden lagen. Samen met het harssysteem moet het dragermateriaal de mechanische eigenschappen en de chemische weerstand volgens **44.3.2.6** (punt b) verschaffen aan de TPUB, vereist volgens **13.7**, **7-12.1.2.2.C** en **7-12.1.2.3**.

13.7 Kous voor ter plaatse uitgeharde buis (TPUB)

Een kous is een flexibele buis die bestaat uit een combinatie van dragermateriaal, een vloeibaar harssysteem, coatings of versterkingen in het dragermateriaal en een inwendige bescherm laag.

De dikte van de kous zal door de aannemer berekend worden, zodat deze voldoet aan de vereiste geplaatste dikte, rekening houdend met de installatiemethode en moet worden goedgekeurd door de aanbestedende overheid.

Waar de lining uit verschillende lagen bestaat moeten de verbindingen over de omtrek verspreid zijn.

13.7.1 Vervaardiging: impregnatie onder geconditioneerde omstandigheden

De impregnatie van de harsen in het dragermateriaal zal leiden tot de vervaardiging van een met hars geïmpregneerde kous.

Het volume van het hars, gebruikt voor het impregneren van de kous, mag niet kleiner zijn dan het volume aan poriën in het dragermateriaal, wanneer het samengedrukt wordt tot zijn nominale dikte.

Op de kous staan vermeld: de nominale diameter, de dikte en de codering door de kousfabrikant ter identificatie.

13.7.2 Vorm en afmetingen

De kous wordt vervaardigd uit één stuk met een zodanige lengte dat deze na het uitharden tenminste over de volledige lengte van het te renoveren vak van de leiding met verhoging van 1 m, zal bekleden. Hierbij dient rekening gehouden met de nodige overlengte voor monsterneming, voor afwerking ter plaatse van toegangs- of verbindingsputten.

13.7.3 Bescherm laag

13.7.3.1 Inwendige bescherming voor viltkous

De inwendige bescherm laag is een slijtvast waterdicht membraan waardoor het inversie medium niet in contact komt met het uithardende hars, bij de heersende druk en temperatuur bij het uitharden.

De inwendige beschermlaag is van polyethyleen, polyurethaan en is compatibel met het aangewend hars.

De inwendige beschermlaag dient voldoende stevig te zijn zodat bij het impregneren van het hars, transport en het inbrengen geen gaten of scheuren kunnen ontstaan.

De inwendige beschermlaag dient goed te hechten aan het uitgeharde hars.

13.7.3.2 In- en uitwendige beschermlaag voor glasvezelversterkte kousen

Het dragermateriaal dient aan de binnen- en buitenzijde afgeschermd te worden door middel van een binnen- en buitenfolie. De beide folies dienen volledig afgelast en mogen geen beschadigingen vertonen om het vrijkomen van hars tijdens transport en installatie te verhinderen.

De binnenfolie zorgt voor het kalibreren van de TPUB bij het onder druk brengen van de kous en eveneens nadien bij de uitharding. Na uitharding dient de binnenfolie uit de TPUB te worden verwijderd.

Binnen- en buitenfolie dienen in de kous geïntegreerd te zijn en als één geheel op de werf geleverd. Het geheel is UV-bestendig.

13.7.4 Harssysteem

Het betreft hier een thermohardend hars met inbegrip van de harders, vulstoffen en andere toeslagstoffen.

De te gebruiken harsen zijn volgens **3-44.1**.

13.8 Pre-liner

13.8.1 Bepalingen en vorm

De pre-liner bestaat uit een gesloten polyethyleenfolie die door inversie in de leiding aangebracht wordt. De polyethyleenfolie biedt een perforatieweerstand van minstens 100N volgens Mil Spec 101C2065, een inscheurweerstand van minstens 30 N in machine- en dwarsrichting van de folie conform ASTM D 1004. De diameter van de pre-liner is gelijk aan de buitendiameter van de kous. De tolerantie op de diameter van de pre-liner bedraagt +2 % tot +5 %.

De kous wordt doorheen de pre-liner geïnverteerd waardoor mogelijk aanwezig water in de leiding niet in contact komt met het uithardende hars.

De lengte van de pre-liner is tenminste gelijk aan de lengte van de in te brengen kous.

13.9 Glijfolie

Oneffenheden in de leiding kunnen de kous beschadigen. Ook bij een grondig gereinigde en onbeschadigde leiding bestaat, in functie van de kouslengte en het gewicht van de kous, het gevaar op beschadiging van de buitenfolie. Een afzonderlijke glijfolie dient daarom steeds vooraf in de leiding (op de bodem) te worden ingetrokken.

13.10 Geocomposiet voor scheurremmende lagen bij bitumineuze overlagingen

Een geocomposiet bestaat uit een geotextiel en een geogrid.

Het geogrid voldoet aan de eisen van **13.3.1** en enkel geogrids van glasvezel (C), koolstofvezel (D), en staalkoord (E1 en E2) met hun overeenkomstige eisen volgens tabel 3-13.3-1 zijn toegelaten.

Het geotextiel voldoet aan de eis dat de minimale hoeveelheid vastgehouden bindmiddel 0,5 kg/m² bedraagt.

14 BANDEN VOOR DIVERSE TOEPASSINGEN

14.1 Bitumineuze voegband

14.1.1 (Zelfklevende) voorgevormde bitumineuze voegband

14.1.1.1 Bepaling

De plastische (zelfklevende) voorgevormde bitumineuze voegband is samengesteld uit petroleumbitumen, elastomeren en harsen, zonder toevoeging van asbestvezels.

14.1.1.2 Afmetingen

De band heeft een rechthoekige doorsnede.

De hoogte komt overeen met de hoogte van de asfaltlaag plus ongeveer 5 mm.

De aanbevolen breedte is:

- 10 mm voor nieuwe uitvoeringen (asfalt tegen asfalt, asfalt tegen beton, ...);
- 10 mm voor herstellingen;
- 15 mm langs spoorstaven.

14.1.1.3 Kenmerken

De kenmerken van bitumineuze voegband zijn opgenomen in tabel 3-14-1.

Kenmerk	Eenheid	Eis	Proefmethode
Verwekingspunt R&K	°C	≥ 90	NBN EN 1427
Conuspenetratie	1/10 mm	20 tot 50	NBN EN 13880-2
Kogelpenetratie en terugvering	%	10 tot 30	NBN EN 13880-3
Plooioproef	-	plooien zonder breuk, scheurvorming, barsten of splitsing	14-3.14.1
Rekbaarheid	%	≥ 10	NBN EN 13880-13
Hechtvermogen	N/mm ²	≤ 1	NBN EN 13880-13

Tabel 3-14-1

Voor de bepaling van de rekbaarheid en het hechtvermogen (NBN EN 13880-13) bedraagt de proeftemperatuur -10 °C.

14.1.1.4 Monsterneming

De totale hoeveelheid wordt verdeeld in partijen van 1000 m. Uit elke partij worden 3 monsters genomen. Op 1 monster moeten de voorgeschreven proeven kunnen worden uitgevoerd. De andere 2 monsters worden verzegeld bewaard voor eventuele tegenproeven.

14.1.2 Warm geëxtrudeerde voegband

De warm geëxtrudeerde voegband voldoet aan de voorschriften van **14.1.1**, met dien verstande dat hij ter plaatse warm geëxtrudeerd wordt.

14.1.2.1 Monsterneming

De totale hoeveelheid wordt verdeeld in partijen van 1000 liter. Uit elke partij worden 3 monsters genomen. Op 1 monster moeten de voorgeschreven proeven kunnen worden uitgevoerd. De andere 2 monsters worden verzegeld bewaard voor eventuele tegenproeven.

14.2 Geprefabriceerde klevende herstelband

14.2.1 Bepaling

De geprefabriceerde klevende herstelband bestaat uit elastomeerbitumen dat versterkt is met een synthetisch weefsel.

De kleeprimer is een ééncomponent elastomeren-oplossing.

14.2.2 Afmetingen

De dikte van de band is nominaal 1,5 mm.

De breedte van de band is 50, 75 of 100 mm.

14.2.3 Kenmerken

- De treksterkte is minstens 90 N/cm en de rek bij breuk is minstens 20 % (beproeving volgens DIN 30672);
- temperatuurgevoeligheid:
 - het product gedraagt zich goed bij temperaturen tussen -20 °C en +75 °C;
 - de kleeprimer weerstaat aan een temperatuur van +90 °C.

14.2.4 Monsterneming

De totale hoeveelheid wordt verdeeld in partijen van 1000 m. Uit elke partij worden 3 monsters genomen. Op 1 monster moeten de voorgeschreven proeven kunnen worden uitgevoerd. De andere 2 monsters worden verzegeld bewaard voor eventuele tegenproeven.

14.3 Voegbanden voor betonconstructies

14.3.1 Voegbanden van het type rubber-staal of rubber alleen

14.3.1.1 Vorm en afmetingen

De voegbanden zijn van het type rubber-staal of rubber alleen. Bij beide types heeft het rubbergedeelte een holle kern met een buitendiameter van ongeveer 44 mm en een binnendiameter van ongeveer 16 mm.

De uiteinden van de rubberband voor het type rubber-staal zijn voorzien van een rubberen knobbel waarin een metalen plaat dikte 0,8 mm warm gevulkaniseerd is. De vorm van de rubberen knobbel is zo dat bij optreden van dilatatiekrachten geen enkele kracht op de metalen platen kan overgebracht worden.

14.3.1.1.A LASSEN VAN DE VOEGBANDEN

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

14.3.1.2 Eigenschappen van de rubber

De rubber zal van een synthetische SBR-kwaliteit zijn, bestand tegen zee- en afvalwater, alle weersomstandigheden en sporen van olie.

Fysische en mechanische eigenschappen:

- hardheid: 50-70 graden Shore;
- treksterkte: min 10 MPa;
- rek bij breuk: min 250 %;
- verouderingsproeven: proef van Beirer-Davis (na 3 dagen in een zuurstofbom tot 70 °C) of proef van Geer-Evans (na 15 dagen in een droge luchtoven tot 70 °C);

- hardheid: max. verandering van 8 graden Shore;
- treksterkte en rek bij breuk: max. verandering van 25 %;
- blijvende deformatie na 3 dagen tot 20 °C: max. 25 %.

Chemische weerstand:

- de chemische weerstand is volgens DIN 4060.

14.3.2 Voegbanden van het type PVC

14.3.2.1 Vorm en afmetingen

De PVC-voegband heeft een holle of omgevormige kern en is vervaardigd van hoogwaardig polyvinylchloride.

Indien een verlijming van voegbanden noodzakelijk is, wordt een technisch voorstel voorgelegd aan de aanbestedende overheid. De verlijming mag slechts uitgevoerd worden na goedkeuring van dit voorstel.

14.3.2.2 Materiaal

Het PVC heeft een hoge weerstand tegen oliën, bitumen, alkali en temperatuurschommelingen.

Fysische en mechanische eigenschappen:

- hardheid: 60-80 graden Shore;
- treksterkte: min. 10 MPa;
- rek bij breuk: min. 250 %;
- inscheurweerstand: min. 30 N/mm;
- temperatuurbestendigheid: bij -25 °C geen scheur- of breukvorming;
- alkalibestendigheid:
 - gewichtsverandering max. 0,1 %;
 - geen Shore hardheidsverandering.

De voegen die zichtbaar blijven aan de buitenzijde en de voegen aan de binnenzijde worden gedicht met een elastische en soepel blijvende mastiek.

15 BETONOPPERVLAKBEHANDELINGSPRODUCTEN

15.1 Nabehandelingsproduct

Een nabehandelingsproduct is een vernis die op het oppervlak van vers beton wordt verstoven om een ondoordringbare film te vormen die de waterverdamping en bijgevolg het uitdrogen van het beton beperkt.

Het voldoet aan volgende bepalingen:

- het pigment is wit of metalliek (aluminiumschilfers);
- de doeltreffendheid is minstens 75 % (EN/TS 14754-1);
- het gehalte aan oplosmiddel wijkt hoogstens 5 % af van de opgegeven waarde;
- de viscositeit, gemeten met de AFNOR-uitstroombeker van 2,5 mm, bedraagt hoogstens 80 s bij 25 ± 1 °C;
- de droogtijd ≤ 1 uur.

15.1.1 Levering

Nabehandelingsproducten worden geleverd in vaten of containers.

15.1.2 Monsterneming

Uit drie willekeurig gekozen recipiënten, die vooraf heen en weer werden gerold om het nabehandelingsproduct homogeen te maken, wordt ca. 10 l genomen om van elke partij een verzamelmonster van minstens 30 l samen te stellen.

Dit verzamelmonster wordt na zorgvuldig wegen verdeeld in drie gereduceerde monsters. Elk gereduceerd monster wordt geborgen in een stevige metalen bus met een inhoud van 10 l, voorzien van een waterdicht sluitend deksel. Elke bus wordt gemerkt en verzegeld.

Voor de monsterneming wordt elke totale hoeveelheid nabehandelingsproduct van hetzelfde type en met dezelfde kenmerken, verdeeld in gelijke partijen die zo groot mogelijk zijn, doch niet groter dan 1000 l.

15.2 Impregneermiddel

Een impregneermiddel wordt aangebracht op het oppervlak van verhard beton om het oppervlak hydrofoob te maken en zo de indringing van water en dooizouten af te remmen. Er wordt geen film op het oppervlak gevormd en het uitzicht van het beton wordt nauwelijks of niet gewijzigd.

Het impregneermiddel voldoet aan NBN EN 1504-2 voor hydrofobe impregneermiddelen en TV BB-562. De kenmerken van het impregneermiddel voldoen aan tabel 3-15-1.

Kenmerk	Eis	Proefmethode
drogingssnelheid van de drager	≥ 30 %	NBN EN 13579
indringingsdiepte getest op C(0,70) getest op C(0,45)	≥ 10 mm ≥ 3 mm	behandeling volgens NBN EN 13579, de proef mag uitgevoerd worden op proefstukken, aangemaakt voor de bepaling van de drogingssnelheid
bestandheid tegen alkaliën, absorptiegraad na onderdompeling in een alkali-oplossing	< 10 %	NBN EN 13580
weerstand tegen afschilfering, gecumuleerd massaverlies na 30 cycli	< 10 g/dm ²	14-4.8 op referentiemonster C(0,45)

Tabel 3-15-1: kenmerken impregneermiddel

De proeven worden uitgevoerd op het impregneermiddel aangebracht op een referentiebeton C(0,45) en/of C(0,70) volgens EN 1766 waarvan de samenstelling voldoet aan tabel 3-15-2.

	C(0,45)	C(0,70)
cementgehalte voor D = 20 mm	360 kg/m ³	260 kg/m ³
W/C-factor	0,45	0,70
kubusdruksterkte bij 28 dagen	50 ± 5 N/mm ²	30 ± 5 N/mm ²

Tabel 3-15-2: samenstelling referentiebeton

16 VOEGVULLINGSPRODUCTEN

Voegvullingsproducten zijn producten die in de voegspooningen en bij ontstentenis in de voegen van een cementbeton- of asfaltverharding worden aangebracht om het indringen van water, opgeloste dooizouten en harde voorwerpen te verhinderen. Ze worden volgens 16.1 en 16.2 ingedeeld in gegoten en voorgevormde voegvullingsproducten.

16.1 Gegoten voegvullingsproducten

Gegoten voegvullingsproducten worden ingedeeld in warm verwerkte voegvullingsproducten en koud verwerkte elastische voegvullingsproducten.

In geval van intensieve omslag, overslag en opslag van brandstoffen (bv. brandstofpompen, plaatsen waar het bevoorraden van vliegtuigen plaatsheeft, ...) zijn koude voegvullingsproducten die brandstofbestendig zijn, vereist.

Gegoten voegvullingsproducten worden geleverd in de oorspronkelijke verpakking.

Voor de monsterneming wordt elke totale hoeveelheid gegoten voegvullingsproduct van hetzelfde type en met dezelfde kenmerken, verdeeld in gelijke partijen die zo groot mogelijk zijn, doch niet groter dan 1000 l. Per partij worden er 3 monsters genomen. Twee daarvan worden verzegeld bewaard voor eventuele tegenproeven.

16.1.1 Warm verwerkte voegvullingsproducten

Warm verwerkte voegvullingsproducten mogen gebruikt worden in voegen in betonverhardingen, in asfaltverhardingen of in een voeg tussen een asfalt- en een betonverharding en voegen tegen metalen elementen.

Warm verwerkte voegvullingsproducten zijn volgens NBN EN 14188-1.

Ze voldoen aan de klasse N2.

Betreffende artikel 5.12 (cohesie) van de norm NBN EN 14188-1 worden de proeven uitgevoerd zoals in tabel 2, lijn 11.1.

16.1.2 Koud verwerkte elastische voegvullingsproducten

Koud verwerkte elastische voegvullingsproducten mogen enkel gebruikt worden in voegen tussen twee betonverhardingen. Indien expliciet brandstofbestendigheid vereist is, dan zijn enkel koud verwerkte elastische voegvullingsproducten die brandstofbestendig zijn toegelaten.

Koud verwerkte elastische voegvullingsproducten zijn volgens de norm NBN EN 14188-2. Ze zijn van het type ns (tabel 2 in de hierboven vermelde norm). De klasse (tabel 3 in NBN EN 14188-2) is volgens de toepassing weergegeven in tabel 3-16-1.

Klasse	Toepassing
A	Wegen
B	Vliegvelden
C	Parkings en tankplaatsen
D	Bestand tegen een specifiek chemisch product (bvb opslagplaats solventen). De fabrikant dient op de technische fiche te vermelden tegen welk chemisch product het voegvullingsproduct bestand is.

Tabel 3-16-1

Betreffende artikel 5.10 (cohesie) van de norm NBN EN 14188-2 worden de proeven uitgevoerd zoals in tabel 4, lijn 10.1.

16.2 Voorgevormd voegvullingsproduct

Voorgevormde voegvullingsproducten mogen enkel gebruikt worden in voegen tussen twee betonverhardingen.

16.2.1 Bepaling

Het voorgevormde voegvullingsproduct voldoet aan NBN EN 14188-3.

16.2.2 Afmetingen en plaatsing

De afmetingen van de doorsnede van het profiel zijn zodanig dat het product altijd samengedrukt blijft in geval van de maximale opening van de voegsnede.

Het profiel heeft constante afmetingen en bij plaatsing tussen 10 en 20 °C moet het voegvullingsproduct tenminste 33 % samengedrukt worden.

16.2.3 Kenmerken

De hardheidsklasse is 40 of 50 (tabel 1 van NBN EN 14188-3).

De klasse voor dimensionele toleranties (§ 5.2 van NBN EN 14188-3) is E2.

16.3 Naadklever

16.3.1 Definitie

Een naadklever is een vezelversterkt polymeerbitumen waaraan geschikte vulstoffen zijn toegevoegd. Deze massa bevat voldoende oplosmiddel om het koud te kunnen aanbrengen, zonder afdruipe, met een laagdikte van 2 tot 3 mm mogelijk te maken.

16.3.2 Samenstelling

- oplosbaar bindmiddel: 40 tot 60 %;
- vulstoffen: < 20 %.

16.3.3 Kenmerken na verdamping van het oplosmiddel

De kenmerken van naadklever zijn opgenomen in tabel 3-16-2.

Kenmerk	Eenheid	Eis	Proefmethode
Vlampunt	°C	> 21	NBN EN ISO 2719
Vaste stofgehalte	%	< 40	NBN EN 827
Asgehalte	%	< 30	DIN 52005
Bindmiddelgehalte	%	> 35	Berekening vaste stofgehalte - asgehalte

Tabel 3-16-2

16.3.4 Monsterneming

Voor de monsterneming wordt elke totale hoeveelheid naadklever verdeeld in gelijke partijen die zo groot mogelijk zijn, doch niet groter dan 1000 liter. Per partij worden er 3 monsters genomen. Twee daarvan worden verzegeld bewaard voor eventuele tegenproeven.

17 VOEGPLATEN VOOR UITZETTINGSVOEGEN

Voegplaten voor uitzettingsvoegen zijn platen met een afremmende drukweerstand en een goed ontspannend herstelvermogen na langdurige samendrukking. Ze zijn vervaardigd uit rotvrije materialen en hebben een beperkte waterabsorptie.

De toegelaten materialen voor voegplaten zijn:

- tot plaat geperste harsgebonden kurkkorrels die voldoen aan:
 - volumieke massa $\geq 330 \pm 10 \text{ kg/m}^3$;
 - breukweerstand volgens ASTM F 152 $\geq 8 \text{ daN/cm}^2$;
 - samendrukbaarheid volgens ASTM D 1752: de toegepaste belasting dient tussen 0,34 en 10,35 N/mm² gelegen te zijn;
 - vormherstelling volgens ASTM D 1752, 10 minuten na het ontlasten van het proefstuk $\geq 90 \%$;
 - vervorming volgens ASTM D 1752 $\leq 6,4 \text{ mm}$ (5,6 %);
- polyethyleenschuim met een minimale dichtheid van 55 kg/m³.

Ze voldoen aan de volgende bepalingen:

- ze hebben een lengte die gelijk is aan de breedte van de aangelegde strook, een breedte die gelijk is aan de dikte van de aangelegde strook min 3 cm en een nominale dikte van 10 tot 20 mm. De toleranties in min en in meer op de nominale dikte zijn 2 mm voor de individuele dikten;
- ze zijn gezaagd met scherpe ribben;
- ze zijn recht en zonder scheuren;
- ze zijn behandeld tegen rot en insecten.

Voegplaten worden beschermt tegen zon en regen gestapeld.

18 VOEGINLAGEN

Een voeginlage bestaat uit een ronde strip vervaardigd uit kunststofschuim met gesloten cellen of uit een losgeweven koord.

Ze voldoet aan de volgende bepalingen:

- de diameter moet 20 % groter zijn dan de voegbreedte;
- ze is samendrukbaar, d.w.z. dat bij inwerking van een geringe druk de afmetingen dwars op die druk niet noemenswaardig veranderen;
- ze is onrotbaar;
- ze tast het voegvullingsproduct niet aan;
- bij warm verwerkte voegvullingsproducten moet ze weerstaan aan tenminste 160 °C.

19 KLEEFVERNIS

Kleefvernis is een product dat tot doel heeft de hechting van het voegvullingsproduct aan de wanden van de voeg te verhogen.

De voorschriften van de fabrikant van het voegvullingsproduct dienen strikt nageleefd te worden.

20 HULPSTOFFEN EN TOEVOEGSELS VOOR MORTEL EN BETON

20.1 Hulpstoffen voor mortel en beton

Hulpstoffen voor mortel en beton zijn volgens de normen NBN EN 934-2 en 934-3.

20.2 Toevoegsels voor mortel en beton

Toevoegsels voor mortel en beton zijn volgens NBN B 15-001 (aanvulling op NBN EN 206-1).

20.2.1 Vliegas voor beton

Vliegas voor beton is volgens de norm NBN EN 450-1 of CUAP 'Vliegas voor beton'.

20.3 Kleurstof

Kleurstoffen zijn metaaloxiden die voldoen aan NBN EN 12878.

21 NATUURSTEEN

De classificatie van natuursteen is overeenkomstig PTV 844.

22 CALCIUMCHLORIDE

Calciumchloride wordt in **22.1** en **22.2** volgens voorkomen ingedeeld in calciumchloride in schilfers en calciumchloride in oplossing.

22.1 Calciumchloride in schilfers

Calciumchloride in schilfers is een scheikundig stabiel, sterk hygroscopisch product. Het gehalte aan watervrij CaCl_2 in de schilfers, bepaald door titratie, bedraagt 77 tot 80 %.

22.1.1 Levering en stapeling

Calciumchloride in schilfers wordt geleverd in plasticzakken of in bulk.

Calciumchloride in schilfers, geleverd in plasticzakken, wordt gestapeld op een vloer die vrij is van scherpe voorwerpen.

Calciumchloride in schilfers, geleverd in bulk, wordt in waterdichte silo's opgeslagen.

22.1.2 Monsterneming

In geval van levering in zakken wordt uit drie volgens het toeval gekozen zakken 300 g calciumchloride in schilfers genomen om van elke partij een verzamelmonster van minstens 900 g samen te stellen.

In geval van levering in bulk wordt op drie volgens het toeval gekozen plaatsen in de silo's 300 g calciumchloride in schilfers genomen om van elke partij een verzamelmonster van minstens 900 g samen te stellen. Dit verzamelmonster wordt na zorgvuldig wegen verdeeld in drie gereduceerde monsters. Elk gereduceerd monster wordt geborgen in een zuivere plastic of glazen fles met een inhoud van 0,4 l voorzien van een hermetisch sluitende stop. Elke fles wordt gemerkt en verzegeld.

22.2 Calciumchloride in oplossing

Calciumchloride in oplossing is een scheikundig stabiele oplossing, die tot $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ niet bevriest. Het gehalte aan watervrij CaCl_2 in de oplossing, bepaald door titratie, bedraagt 32 tot 34 %.

22.2.1 Levering en stapeling

Calciumchloride in oplossing wordt geleverd in een tankwagen en opgeslagen in tanks of gesloten reservoirs.

22.2.2 Monsterneming

Op drie volgens het toeval gekozen plaatsen in de tanks of gesloten reservoirs wordt d.m.v. een buis die onderaan voorzien is van een klepsluiting 300 g calciumchloride in oplossing genomen om van elke partij een verzamelmonster van minstens 900 g samen te stellen.

Dat verzamelmonster wordt na zorgvuldig wegen verdeeld in drie gereduceerde monsters. Elk gereduceerd monster wordt geborgen in een zuivere plastic of glazen fles met een inhoud van 0,3 l voorzien van een hermetisch sluitende stop. Elke fles wordt gemerkt en verzegeld.

Voor de monsterneming wordt elke totale hoeveelheid calciumchloride van hetzelfde type en met dezelfde kenmerken, verdeeld in gelijke hoeveelheden die zo groot mogelijk zijn, doch niet groter dan 10000 kg.

23 BESTRATINGSELEMENTEN

Bestratingselementen zijn geprefabriceerde elementen die naast elkaar geplaatst op een bed een verharding vormen.

23.1 Kasseien

Kasseien zijn volgens de PTV 842.

De gebruikersklasse wordt opgegeven in de opdrachtdocumenten.

Kasseien zijn bestratingselementen van porfier, kwartsiet, graniet, of van harde zandsteen die geen schilferige structuur heeft. Ze hebben een dicht aaneengesloten en homogene korrel, zonder steenkorst, kwade aders of kwakaders en vertonen geen “diamantkop”.

Ze worden volgens hun wijze van verwerking ingedeeld in “in rijen te leggen kasseien” en “mozaïekkeien”.

Voor de monsterneming wordt elke totale hoeveelheid kasseien van hetzelfde type en met dezelfde kenmerken, verdeeld in gelijke partijen die zo groot mogelijk zijn, doch niet groter dan 1000 m². Per partij worden er 3 monsters genomen. Twee daarvan worden bewaard voor eventuele tegenproeven.

23.1.1 In rijen te leggen kasseien

In rijen te leggen kasseien beantwoorden aan de volgende bepalingen:

23.1.1.1 Formaten

De verschillende formaten en de afmetingen ervan zijn opgenomen in de tabel 3-23.1-1.

Nominale kopafmetingen	Kopbreedte	Koplengte	Staarthoogte	
Vierkante kasseien				
15 × 15	15 tot 16	15 tot 17	12 tot 14	14 tot 16
14 × 14	14 tot 15	14 tot 16	11 tot 13	13 tot 15
13 × 13	13 tot 14	13 tot 15	11 tot 13	13 tot 15
12 × 12	12 tot 13	12 tot 14	11 tot 13	13 tot 15
11 × 11	11 tot 12	11 tot 13	11 tot 13	13 tot 15
10 × 10	10 tot 11	10 tot 12	11 tot 13	13 tot 15
Langwerpige kasseien				
14 × 20	14 tot 15	19 tot 23	11 tot 13	13 tot 15
13 × 19	13 tot 14	18 tot 22	11 tot 13	13 tot 15
12 × 18	12 tot 13	17 tot 21	11 tot 13	13 tot 15
11 × 17	11 tot 12	16 tot 20	11 tot 13	13 tot 15
10 × 16	10 tot 11	15 tot 19	11 tot 13	13 tot 15
9 × 15	9 tot 10	14 tot 18	10 tot 12	12 tot 14

Tabel 3-23.1-1: alle afmetingen zijn in cm

23.1.2 Mozaïekkeien

Mozaïekkeien beantwoorden aan de volgende bepalingen:

23.1.2.1 Formaten

De verschillende formaten en de afmetingen ervan zijn opgenomen in de tabel 3-23.1-2.

Formaat	Kopbreedte	Koplenkte	Staartheogte
1 ^{ste}	7,0 tot 7,5	7,0 tot 7,5	6,5 tot 7,0
2 ^{de}	7,5 tot 8,0	8,0 tot 8,5	7,5 tot 8,0
3 ^{de}	8,0 tot 8,5	9,0 tot 9,5	8,5 tot 9,0
4 ^{de}	8,5 tot 9,0	10,0 tot 10,5	9,5 tot 10,0
5 ^{de}	9,0 tot 9,5	10,5 tot 11,0	10,5 tot 11,0

Tabel 3-23.1-2: alle afmetingen zijn in cm

23.2 Betonstraatstenen

Betonstraatstenen zijn overeenkomstig NBN EN 1338 en NBN B21-311. Voor kleurvaste betonstraatstenen gelden de aanvullende bepalingen van **23.2.1** en voor waterdoorlatende betonstraatstenen gelden de bepalingen van **23.2.2**.

De opdrachtdocumenten specificeren desgevallend het type, het formaat, de vorm, de textuur en de kleur van de stenen en of de stenen kleurvast moeten zijn.

Tenzij anders gespecificeerd in de opdrachtdocumenten behoren de betonstraatstenen tot de toepassingscategorie Ia of IIa volgens NBN B21-311 (o.a. klasse 3 van weersbestandheid – markering D volgens NBN EN 1338 = bestand tegen dooizouten).

Betonstraatstenen die vóór hun levering door een erkende onafhankelijke instantie zijn nagezien, mogen geleverd worden op het werk vanaf de ouderdom waarop ze gebruiksgeschikt verklaard worden door de fabrikant. In het tegenovergestelde geval zijn ze minstens 28 dagen oud bij hun levering op het werk.

De eventuele aanvaardingskeuring van een partij betonstraatstenen (monsterneming en proeven) is volgens NBN EN 1338: Bijlage B en NBN B21-311: Bijlage A.

23.2.1 Kleurvaste betonstraatstenen

Kleurvaste betonstraatstenen bestaan uit een onderlaag en een deklaag. Voor de granulaten van de deklaag worden uitsluitend kleurondersteunende granulaten gebruikt. De pigmenten zijn kleurvaste pigmenten. De granulaten worden zichtbaar gemaakt door uitwassen, zandstralen of staalstralen van het bovenvlak of door een andere passende techniek.

De deklaag van witte kleurvaste betonstraatstenen voor wegmarkeringen bevat uitsluitend wit cement, wit zand en wit kleurondersteunend granulaat. De helderheid van de deklaag met tussenplaatsing van een tri-green filter moet minstens 65 bedragen ten opzichte van magnesiumoxide waaraan de helderheid 100 wordt toegekend. De eventuele aanvaardingskeuring van een partij (zie **23.2** of **23.2.2**) wordt aangevuld met de keuring van de helderheid. Het monster bestaat uit 3 stenen. Elke steen voldoet aan de eis.

23.2.2 Waterdoorlatende betonstraatstenen

Waterdoorlatende betonstraatstenen zijn overeenkomstig PTV 122.

De opdrachtdocumenten specificeren desgevallend de aard van de waterdoorlatende stenen (met draineeropeningen en/of verbrede voegen en/of van poreus beton), de textuur, de kleur en of de stenen kleurvast moeten zijn.

Waterdoorlatende betonstraatstenen die vóór hun levering door een erkende onafhankelijke instantie zijn nagezien, mogen geleverd worden op het werk vanaf de ouderdom waarop ze gebruiksgeschikt verklaard worden door de fabrikant. In het tegenovergestelde geval zijn ze minstens 28 dagen oud bij hun levering op het werk.

De eventuele aanvaardingskeuring van een partij waterdoorlatende betonstraatstenen (monsterneming en proeven) is volgens § 11 van PTV 122.

23.3 Betontegels

Betontegels zijn overeenkomstig NBN EN 1339 en NBN B21-211. Voor kleurvaste betontegels gelden de aanvullende bepalingen van **23.3.1** en voor waterdoorlatende betontegels gelden de bepalingen van **23.3.2**.

De opdrachtdocumenten specificeren desgevallend het type, het formaat, de vorm, de textuur en de kleur van de tegels en of de betontegels kleurvast moeten zijn.

Tenzij anders gespecificeerd in de opdrachtdocumenten behoren de betontegels tot de toepassingscategorie IIa of 3a volgens NBN B21-211 (o.a. klasse 3 van weersbestandheid – markering D volgens NBN EN 1339 = bestand tegen dooizouten).

Betontegels die vóór hun levering door een erkende onafhankelijke instantie zijn nagezien, mogen geleverd worden op het werk vanaf de ouderdom waarop ze gebruiksgeschikt verklaard worden door de fabrikant. In het tegenovergestelde geval zijn ze minstens 28 dagen oud bij hun levering op het werk.

De eventuele aanvaardingskeuring van een partij betontegels (monsterneming en proeven) is volgens NBN EN 1339: Bijlage B en NBN B21-211: Bijlage A.

23.3.1 Kleurvaste betontegels

Kleurvaste betontegels bestaan uit een onderlaag en een deklaag. Voor de granulaten van de deklaag worden uitsluitend kleurondersteunende granulaten gebruikt. De pigmenten zijn kleurvaste pigmenten. De granulaten worden zichtbaar gemaakt door uitwassen, zandstralen of staalstralen van het bovenvlak of door een andere passende techniek.

De deklaag van witte kleurvaste betontegels voor wegmarkeringen bevat uitsluitend wit cement, wit zand en wit kleurondersteunend granulaat. De helderheid van de deklaag met tussenplaatsing van een tri-green filter moet minstens 65 bedragen ten opzichte van magnesiumoxide waaraan de helderheid 100 wordt toegekend. De eventuele aanvaardingskeuring van een partij (zie **23.3** of **23.3.2**) wordt aangevuld met de keuring van de helderheid. Het monster bestaat uit 3 stenen. Elke steen voldoet aan de eis.

23.3.2 Waterdoorlatende betontegels

Waterdoorlatende betontegels zijn overeenkomstig PTV 122.

De opdrachtdocumenten specificeren desgevallend de aard van de waterdoorlatende tegels (met dreineeropeningen en/of verbrede voegen en/of van poreus beton), de textuur, de kleur en of de tegels kleurvast moeten zijn.

Waterdoorlatende betontegels die vóór hun levering door een erkende onafhankelijke instantie zijn nagezien, mogen geleverd worden op het werk vanaf de ouderdom waarop ze gebruiksgeschikt verklaard worden door de fabrikant. In het tegenovergestelde geval zijn ze minstens 28 dagen oud bij hun levering op het werk.

De eventuele aanvaardingskeuring van een partij waterdoorlatende betontegels (monsterneming en proeven) is volgens § 11 van PTV 122.

23.4 Gebakken straatstenen

Gebakken straatstenen zijn straatstenen, in hoofdzaak vervaardigd uit klei al dan niet gemengd met leem, zand, brandstoffen of andere toeslagstoffen. Het materiaal wordt na in de gewenste vorm te zijn gebracht, gedroogd en gebakken op een temperatuur die hoog genoeg is om keramische binding te bewerkstelligen. De nominale afmetingen worden door de fabrikant bepaald.

Gebakken straatstenen zijn volgens de PTV 910.

De eventuele aanvaardingskeuring van een partij (monsterneming en proeven) is volgens PTV 910.

23.5 Grasbetontegels

Grasbetontegels zijn overeenkomstig PTV 121.

De opdrachtdocumenten specificeren de sterkteklasse en geven aan of de tegels enkel verticale doorgaande openingen bevatten of aan de bovenkant tevens voorzien zijn van uitsparingen.

Behoudens andersluidende vermelding in de opdrachtdocumenten zijn de grasbetontegels rechthoekig. De dikte wordt bepaald door de vereiste sterkteklasse.

Grasbetontegels die vóór hun levering door een erkende onafhankelijke instantie zijn nagezien, mogen geleverd worden op het werk vanaf de ouderdom waarop ze gebruiksgeschikt verklaard worden door de fabrikant. In het tegenovergestelde geval zijn ze minstens 28 dagen oud bij hun levering op het werk.

De eventuele aanvaardingskeuring van een partij (monsterneming en proeven) is volgens PTV 121.

23.6 Gras/grind-kunststofplaten

Gras/grind-kunststofplaten zijn kunststofplaten met raatvormige structuur die aangewend worden voor het wapenen van grasmatten. Ze voldoen aan de voorschriften van PTV 828. Indien in de opdrachtdocumenten geen gebruiksklasse is opgegeven, dan moet de gras/grind-kunststofplaat voldoen aan de strengste eisen van de hoogste klasse.

Voor de monsterneming wordt elke totale hoeveelheid gras/grind-kunststofplaten van hetzelfde type en met dezelfde kenmerken, verdeeld in gelijke partijen die zo groot mogelijk zijn, doch niet groter dan 500 m². Per partij worden er 3 monsters genomen. Twee daarvan worden bewaard voor eventuele tegenproeven.

23.7 Tegels van natuursteen

Tegels van natuursteen zijn volgens de PTV 841.

De maten en de gebruiksklasse worden bepaald in de opdrachtdocumenten. Tenzij de opdrachtdocumenten anders voorschrijven, is gebruiksklasse 6 van toepassing.

De opdrachtdocumenten specificeren het soort natuursteen volgens PTV 844, de oppervlakteafwerking en de fysische en mechanische kenmerken.

Voor de monsterneming wordt elke totale hoeveelheid tegels van hetzelfde type en met dezelfde kenmerken, verdeeld in gelijke partijen die zo groot mogelijk zijn, doch niet groter dan 1000 m². Per partij worden er 3 monsters genomen. Twee daarvan worden bewaard voor eventuele tegenproeven.

24 BUIZEN EN HULPSTUKKEN VOOR RIOLERING EN AFVOER VAN WATER

Buizen en hulpstukken voor riolering en afvoer van water zijn geprefabriceerde waterdichte elementen die, verbonden door middel van waterdichte verbindingen, dienen voor de afvoer van allerlei water.

Eventuele afdichtingsringen voldoen aan de toepasselijke voorschriften van **25**.

24.1 Betonbuizen

Wanneer aan het cement en/of aan de toeslagmaterialen bijzondere eisen worden gesteld, dan worden ze gespecificeerd in de opdrachtdocumenten.

24.1.1 Ongewapend-betonbuizen zonder inwendige druk

Ongewapend-betonbuizen zonder inwendige druk en hun hulpstukken zijn overeenkomstig NBN EN 1916 en NBN B21-106.

De opdrachtdocumenten speciëren de nominale binnendiameter DN volgens NBN B21-106: tabel 3.

Behoudens verantwoording in de opdrachtdocumenten van een hogere sterkteklasse conform NBN B21-106: § 4.3.5, is de sterkteklasse die volgens NBN B21-106: tabel 6 in functie van de nominale binnendiameter DN.

Behoudens andersluidende vermelding in de opdrachtdocumenten worden de buizen vervaardigd met een beton met verhoogde bestandheid tegen sulfaten conform NBN B21-106: § 4.3.8.

De eventuele aanvaardingskeuring van een levering ongewapend-betonbuizen is volgens NBN B21-106: Bijlage Q.

Voor toepassing van de buizen bij een water- of grondwaterdruk groter dan 5 m, is de waterdichtheid van de buizen door de fabrikant bij 10 m WK conform PTV 21-106 door een addendum aan het BENOR-atteest of gelijkwaardig door de onafhankelijke instantie te waarborgen.

24.1.2 Gewapend-betonbuizen zonder inwendige druk

Gewapend-betonbuizen zonder inwendige druk en hun hulpstukken met inbegrip van de putbuizen, zijn overeenkomstig NBN EN 1916 en NBN B21-106.

De opdrachtdocumenten speciëren de nominale binnendiameter DN volgens NBN B21-106: tabel 3.

Behoudens verantwoording in de opdrachtdocumenten van een hogere sterkteklasse conform NBN B21-106: § 4.3.5, is de sterkteklasse 135 volgens NBN B21-106: tabel 9.

Behoudens andersluidende vermelding in de opdrachtdocumenten worden de buizen vervaardigd met een beton met verhoogde bestandheid tegen sulfaten conform NBN B21-106: § 4.3.8.

De eventuele aanvaardingskeuring van een levering gewapend-betonbuizen is volgens NBN B21-106: Bijlage Q.

24.1.3 Met staalvezels versterkte betonbuizen zonder inwendige druk

Met staalvezels versterkte betonbuizen zonder inwendige druk zijn overeenkomstig NBN EN 1916 en NBN B21-106.

De opdrachtdocumenten speciëren de nominale binnendiameter DN volgens NBN B21-106: tabel 3.

Behoudens verantwoording in de opdrachtdocumenten van een hogere sterkteklasse conform NBN B21-106: § 4.3.5, is de sterkteklasse 135 volgens NBN B21-106: tabel 8.

Behoudens andersluidende vermelding in de opdrachtdocumenten worden de buizen vervaardigd met een beton met verhoogde bestandheid tegen sulfaten conform NBN B21-106: § 4.3.8.

De eventuele aanvaardingskeuring van een levering met staalvezels versterkte betonbuizen is volgens NBN B21-106: Bijlage Q.

24.1.4 Betonbuizen en hulpstukken met plaatstalen kern

Betonbuizen en hulpstukken met plaatstalen kern zijn volgens de norm NBN EN 639 en NBN EN 641 en voldoen ook aan de volgende bepalingen:

- het gebruikte cement is volgens **8.1**;
- de plaatstalen cilinders zijn standaard te vervaardigen van gewoon gelaste stalen platen;
- de plaatstalen conische ringen zijn van roestvast staal;
- de betondekking op de wapening is minstens 30 mm aan de binnenkant van de buizen.

24.1.4.1 Levering

Ingeval de buizen en/of de hulpstukken, vóór hun levering op het werk, niet door een onafhankelijke instantie zijn nagezien, zijn ze minstens 28 dagen oud bij hun levering op het werk. Die termijn kan bij gemeenschappelijk akkoord van de partijen worden ingekort wanneer de buizen en/of de hulpstukken een versnelde verharding hebben ondergaan.

24.1.4.2 Monsterneming

Tenzij anders vermeld in de opdrachtdocumenten worden er per partij buizen en/of hulpstukken monsters genomen voor de controle volgens NBN EN 206-1 van de conformiteit van de druksterkte en de wateropsorping door onderdompeling.

De partijen worden als volgt vastgesteld:

- ingeval de totale hoeveelheid buizen van hetzelfde type en met dezelfde afmetingen minstens 200 stuks bedraagt, dan wordt ze verdeeld in hoeveelheden van 200 stuks, met dien verstande dat de eventueel resterende hoeveelheid gevoegd wordt bij de laatst afgebakende hoeveelheid van 200 stuks wanneer ze minder dan 100 stuks bedraagt. Zoniet wordt ze als een afzonderlijke hoeveelheid beschouwd;
- de uiteindelijke aldus verkregen hoeveelheden worden als partijen beschouwd;
- elke totale hoeveelheid buizen van hetzelfde type en met dezelfde afmetingen kleiner dan 200 stuks, wordt als één partij beschouwd.

Afhankelijk van het volume van de partij worden er, onder toezicht van de gemachtigde van de aanbestedende overheid, controlekubussen vervaardigd met als nominale afmeting van de ribbe $d_n = 15$ cm. Voor een partij met een betonvolume kleiner dan 150 m^3 bedraagt het aantal controlekubussen 12. Voor een partij met een betonvolume groter dan 150 m^3 is dit aantal 21. Dit aantal wordt gevormd door 3 (als betonvolume $\leq 150 \text{ m}^3$) of 6 (als betonvolume $> 150 \text{ m}^3$) controlekubussen voor de bepaling van de druksterkte en 1 controlekubus voor de bepaling van de wateropsorping door onderdompeling, en nog tweemaal zoveel controlekubussen voor de eventuele tegenproeven.

24.1.4.3 Merken

Op de buizen en de hulpstukken zijn op de dag van de vervaardiging onuitwisbaar de fabricagedatum, het fabrieksmerk, het fabricagetype en, in voorkomende gevallen, het keurmerk en de aanduiding "SR" (sulfaat-weerstandbiedend cement) aangebracht.

24.1.5 Voorgespannen-betonbuizen en hulpstukken

Voorgespannen-betonbuizen zijn volgens de norm NBN EN 639 en NBN EN 642.

Hulpstukken bestaan uit plaatstalen cilinders voorzien van een inwendige en een uitwendige bekleding van beton, volgens **24.1.4**.

24.1.5.1 Levering

Ingeval de buizen en/of hulpstukken, vóór hun levering op het werk, niet door een onafhankelijke instantie zijn nagezien, zijn ze minstens 28 dagen oud bij hun levering op het werk.

Die termijn kan bij gemeenschappelijk akkoord van de partijen worden ingekort wanneer de buizen en/of hulpstukken een versnelde verharding hebben ondergaan.

24.1.5.2 Monsterneming

De bepalingen van **24.1.4.2** zijn van toepassing.

24.1.5.3 Merken

Op de buizen en de hulpstukken is op de dag van de vervaardiging onuitwisbaar de fabricagedatum, het fabrieksmerk, het fabricagetype en, in voorkomende gevallen, het keurmerk en de aanduiding “SR” (sulfaat-weerstandbiedend cement) aangebracht.

24.2 Buizen van polymerebeton

Buizen van polymerebeton zijn overeenkomstig NBN EN 14636-1.

De waterdichtheid van de buizen is door de fabrikant bij 10 m WK door een addendum aan het BENOR-atteest of gelijkwaardig door de onafhankelijke instantie te waarborgen.

24.3 Gresbuizen en -hulpstukken

De gresbuizen voldoen aan de norm NBN EN 295 deel 1 tot 7, met dien verstande dat de hulpstukken eveneens volgens de norm NBN EN 295 deel 1 tot 7 zijn, voorzien met dichtingssysteem C of F of gelijkwaardig.

In afwijking van art. 2.14 van de norm NBN EN 295 deel 1, dient de waterdichtheidsproef te worden uitgevoerd bij 10 m WK waarbij er tijdens de proefduur van 15 minuten geen vallende druppel mag worden waargenomen aan de buitenkant van de buizen en verbindingen.

De proef is uit te voeren op minimum 2 ineengeschoven buizen bij kamertemperatuur (15 °C).

De waterdichtheid van de buizen is door de fabrikant bij 10 m WK door een addendum aan het BENOR-atteest of gelijkwaardig door de onafhankelijke instantie te waarborgen.

24.4 Kunststofbuizen en –hulpstukken

Onder het begrip “buizen” is bij de thermoplastische kunststofbuizen (pvc- & pp-buizen) te begrijpen dat de voorschriften integraal en volledig van toepassing zijn op de buizen en alle bijhorende hulpstukken.

24.4.1 Afvoerbuizen en -hulpstukken van polyethyleen

Afvoerbuizen en -hulpstukken van polyethyleen $DN \leq \varnothing 315$ mm zijn volgens NBN EN 1519 en PTV 1004.

Afvoerbuizen van polyethyleen $DN > \varnothing 315$ mm zijn volgens NBN EN 12666 en PTV 2004.

Eventuele afdichtingsringen zijn volgens **25.2.1**.

24.4.2 PVC-U-Buizen en -hulpstukken voor riolering

PVC-U-buizen en -hulpstukken voor riolering zijn volgens NBN EN 1401 en PTV 1005.

Eventuele afdichtingsringen zijn volgens **25.2.1**.

De waterdichtheid van de buizen is door de fabrikant bij 10 m WK door een addendum aan het BENOR-atteest of gelijkwaardig door de onafhankelijke instantie te waarborgen.

De buizen zijn op een onuitwisbare wijze voorzien van het BENOR-merk van overeenkomstigheid met de Belgische norm NBN EN 1401-1 en behoren tot de klasse SN8

- de buizen dienen voorzien te zijn van een mof overeenkomstig **25.2**;
- de kleur van de buizen dient middengrijs te zijn voor regenwaterafvoerleidingen en roodbruin voor afvalwater;
- kleur van de hulpstukken: middengrijs voor regenwaterafvoerleidingen en roodbruin voor afvalwater.

De buizen zijn voorzien van een Recyclinggarantie die, op onuitwisbare wijze, is aangebracht. Dit houdt in dat de uitgegraven en / of vrijgekomen restmaterialen van thermoplastische kunststofleidingssystemen onder bepaalde voorwaarden kunnen worden afgevoerd.

24.4.3 Buizen van gevuld en glasvezelversterkt polyesterhars (UP-GF)

Buizen van gevuld en glasvezelversterkt polyesterhars (UP-GF) zijn volgens NBN EN 14364. Eventuele afdichtingsringen zijn volgens **25.2.1**.

De waterdichtheid van de buizen is door de fabrikant bij 10 m WK door een addendum aan het BENOR-atteest of gelijkwaardig door de onafhankelijke instantie te waarborgen.

24.4.3.1 Algemeen uitzicht en afwerking

De buizen moeten een regelmatig en glad binnenoppervlak vertonen. Zij zijn van het type met gladde buitenzijde. De kopse uiteinden van de buizen dienen ontdaan van alle bramen en dienen voorzien van hoekafschuiningen.

24.4.3.2 Koppelingen

De buizen worden onderling verbonden d.m.v. flexibele koppelingen, vervaardigd uit een mof van polyester, versterkt met glasvezel, met aan de binnenzijde een geprofileerd afdichtingsprofiel of afdichtingsringen en een stutsegment van EPDM-rubber.

Deze stutelementen zorgen voor de juiste centrering van de mof t.o.v. de te verbinden buiseinden. De radiale stijfheid van de mof dient kleiner te zijn dan die van de buizen. De binnenzijde van de koppelingen fungeren aan weerszijden als mof, waarin het buiseinde wordt binnengeschoven tot aan de aanslag.

De flexibele koppelingen zullen minimaal volgende hoekverdraaiingen van de buizen toelaten:

- voor buizen Ø 200 tot Ø 500: 3°;
- voor buizen Ø 600 tot Ø 1000: 2°;
- voor buizen Ø 1100 tot Ø 1800: 1°;
- voor buizen Ø 2000 tot Ø 2400: 0,5°.

De flexibele koppelingen zullen een opening van 10 mm tussen het stutsegment en de beide buiseinden mogelijk maken.

Bij elke toegelaten combinatie van hoekverdraaiing en opening tussen de buizen zal de koppeling waterdicht zijn bij een overdruk van 0,5 bar gedurende 15 minuten.

24.4.3.3 Hulpstukken

24.4.3.3.A FLENSSTUKKEN

De flensverbindingen zullen bestaan uit een losse metalen flens met beschermingssysteem volgens NBN EN ISO 1461, waarbij de dikte van de metallisatie min. 0,120 mm bedraagt.

24.4.3.3.B MUURDOORGANGSTUKKEN

De aansluitingen met toegangs- of verbindingsputten en kunstwerken van metselwerk en/of beton worden uitgevoerd met speciale in de fabriek gemaakte muurdoorgangstukken.

De lengte van de muurdoorgangstukken dient steeds gelijk te zijn aan de wanddikte van de betonwand waarin zij gestort worden.

Het muurdoorgangstuk is aan de buitenzijde voorzien van een profilering en inwendig van een rubberen dichtingsring.

24.4.3.3.C PASSTUKKEN

Het buisstuk wordt bekomen door het verzagen van normale buizen op korte lengte.

Bij het verkorten van de buizen, dienen volgende voorschriften te worden nageleefd:

- de zaagsnede dient haaks te zijn op de as van de buizen;
- na het zagen worden alle hoeken afgeschuind;
- het verzaagd buiseinde dient zowel op het kopse uiteinde als op de binnen- en buitenzijde bestreken met polyesterhars volgens DIN 16946-1 en -2 en dit over voldoende lengte

(= halve breedte van de koppelingen). Het hars dient verwerkt bij een omgevingstemperatuur van minstens 5 °C en het buiseinde dient perfect droog, stof- en vetvrij gemaakt te worden.

24.4.3.4 Chemische bestendigheid

De buizen voldoen aan de controlevereisten van ASTM-D-3262, par. 6.3.2.1.

24.4.3.5 Monsterneming

24.4.3.5.A BUIZEN MET EEN NOMINALE BINNENDIAMETER < 1000 MM

De monsterneming is volgens de normen voor de ongewapend-betonbuizen NBN EN 1916 en NBN B 21-106. Een monster omvat slechts 1 buis.

24.4.3.5.B BUIZEN MET EEN NOMINALE BINNENDIAMETER > 1000 MM

De monsterneming is volgens **24.4.1.1**. Een monster omvat slechts 1 buis.

24.4.3.5.C PARTIJKEURINGEN VAN BUIZEN

1. Voor buizen waarvoor een keuringsattest overeenkomstig DIN 16869-1 en -2 (in het bijzonder met betrekking tot de langeduurproef) kan voorgelegd worden, waarbij de proeven uitgevoerd zijn door een erkend labo van één van de leden van de CEN, mag door COPRO of een gelijkwaardige keuringsinstelling een partijkeuringsattest worden afgeleverd nadat:

- a. de korteduurproeven een gunstig resultaat geven;
- b. de extrapolatie van de resultaten na 1000 u de kwaliteit en de resultaten van het voorgelegde attest bevestigen.

De attesten van de langeduurproeven dienen voorgelegd voor alle aangeboden diameters met een maximum van drie. De afgeleverde attesten van de langeduurproeven mogen niet ouder zijn dan 3 jaar op het ogenblik van de levering van de buizen.

De maximumlengte van een gekeurd lot bedraagt 1000 m.

2. Voor buizen waarvoor geen attest van keuring overeenkomstig DIN 16869-1 en -2 kan voorgelegd worden of indien het attest niet afkomstig is van een erkend keuringsorganisme van één van de leden van de CEN, mag door COPRO of een gelijkwaardige keuringsinstelling een partijkeuringsattest worden afgeleverd na volledige keuring door de keuringsinstelling overeenkomstig DIN 16869-1 en -2.

Wanneer echter een volgende partij buizen aangeboden wordt die gelijkaardig (t.t.z. zelfde fabrikant, zelfde technische kenmerken) is aan die waarvoor reeds een partijkeuringsattest werd afgeleverd, dan mag door COPRO of een gelijkwaardige keuringsinstelling een partijkeuringsattest worden afgeleverd wanneer aan alle volgende voorwaarden is voldaan:

- a. het afgeleverde partijkeuringsattest van de volledige keuring is niet ouder dan 1 jaar;
- b. de korteduurproeven werden uitgevoerd met gunstig resultaat;
- c. en de extrapolatie van de resultaten na 1000 u bevestigen de resultaten van de eerder uitgevoerde langeduurtest (10000 uur).

De volledige keuring overeenkomstig DIN 16.869 dient steeds te gebeuren voor alle aangeboden diameters met een max. van drie. De maximumlengte van een gekeurd lot bedraagt 1000 m.

24.4.3.6 Merken

Op de buizen worden op de dag van de vervaardiging onuitwisbaar de fabricagedatum, het fabrieksmerk, het fabricagetype en, in voorkomende gevallen, het keurmerk aangebracht.

24.4.4 PVC-U-composietleidingen

De PVC-U-composietleiding is een samengestelde buisleiding, met meerlagige wandconstructie met gladde binnen- en buitenwand in compact PVC-U en innig verbonden d.m.v. een middenlaag in PVC-U met gesloten celstructuur.

De buizen voldoen aan NBN EN 13476-2 (type A). De hulpstukken voldoen aan NBN EN 1401.

De waterdichtheid van de buizen is door de fabrikant bij 10 m WK door een addendum aan het BENOR-atteest of gelijkwaardig door de onafhankelijke instantie te waarborgen.

24.4.4.1 Monsterneming

24.4.4.1.A BUIZEN

Ingeval de totale hoeveelheid buizen van hetzelfde type en met dezelfde afmetingen minstens 1000 m bedraagt, dan wordt ze verdeeld in hoeveelheden van 1000 m, met dien verstande dat de eventueel resterende hoeveelheid gevoegd wordt bij de laatst afgebakende hoeveelheid van 1000 m wanneer ze minder dan 500 m bedraagt. Zoniet wordt ze als een afzonderlijke hoeveelheid beschouwd. De aldus uiteindelijk verkregen hoeveelheden worden als partijen beschouwd.

Elke totale hoeveelheid buizen van een zelfde type en met dezelfde afmetingen kleiner dan 1000 m wordt als één partij beschouwd. Per partij worden volgens het toeval drie monsters genomen. Het eerste monster is bestemd voor de proeven, de overige twee zijn bestemd voor de eventuele tegenproeven. Een monster omvat voldoende m buis om alle proeven volgens de norm te kunnen uitvoeren.

24.4.4.1.B HULPSTUKKEN

Ingeval de totale hoeveelheid hulpstukken van een zelfde type en met dezelfde afmetingen minstens 100 stuks bedraagt, dan wordt ze verdeeld in hoeveelheden van 100 stuks, met dien verstande dat de eventueel resterende hoeveelheid gevoegd wordt bij de laatst afgebakende hoeveelheid van 100 stuks wanneer ze minder dan 50 stuks bedraagt. Zoniet wordt ze als een afzonderlijke hoeveelheid beschouwd. De aldus uiteindelijk verkregen hoeveelheden worden als partijen beschouwd.

Elke totale hoeveelheid hulpstukken van een zelfde type en met dezelfde afmetingen kleiner dan 100 stuks, wordt als één partij beschouwd. Per partij worden volgens het toeval drie monsters genomen. Het eerste monster is bestemd voor de proeven, de overige twee zijn bestemd voor de eventuele tegenproeven. Een monster omvat voldoende hulpstukken om alle proeven volgens de norm te kunnen uitvoeren.

24.4.4.2 Partijkeuringen van de buizen en hulpstukken

COPRO of gelijkwaardig levert enkel een partijkeuringsattest af na volledige keuring overeenkomstig één van de van toepassing zijnde normen. Wanneer echter een partij buizen aangeboden wordt die gelijkaardig (t.t.z. zelfde fabrikant, zelfde technische kenmerken) is aan die waarvoor reeds een vroeger partijkeuringsattest werd afgeleverd of wanneer er langeduurproeven zijn uitgevoerd door een erkend en geaccrediteerd labo dan mag door COPRO of gelijkwaardig een partijkeuringsattest worden afgeleverd wanneer aan alle volgende voorwaarden is voldaan:

- het vroeger afgeleverde partijkeuringsattest van de volledige keuring of de voorgelegde beproevingsrapporten van de langeduurproeven zijn niet ouder dan 3 jaar op het ogenblik van de levering van de buizen;
- de korteduurproeven werden uitgevoerd met gunstig resultaat;
- de extrapolatie van de resultaten van de korteduurproeven bevestigen de resultaten van de eerder uitgevoerde langeduurproeven.

24.4.5 Wandversterkte HDPE-buizen

Wandversterkte HDPE-buizen zijn buizen vervaardigd met gladde binnenwand, vervaardigd volgens een naadloos en spiraalvormig proces, uitwendig voorzien van gelijktijdig ingewerkte

verstevigingsprofielen, verbonden d.m.v. labyrintdichting of lasverbinding. De buizen zijn volgens de norm DIN 16.961, delen 1 en 2.

24.4.5.1 Afmetingen

Inwendige diameter D_i is 1000 mm t.e.m. 3500 mm in stappen van 100 mm, of D_i is 1800 mm, 2000 mm, 2300 mm, 2500 mm, 2600 mm, 3000 mm en 3500 mm.

Lengtes van de buis zijn 3 m of 6 m.

24.4.5.2 Materiaal

Het HDPE is volgens de normen DIN 8075 en DIN 16.961 delen 1 en 2.

Het granulaat van de buizen is:

HDPE (zwart)	dichtheid 955-961 kg/m ³ smeltindex MFI 190/5 0,3-0,9 g/10 minuten
HDPE (natuur)	dichtheid 953-960 kg/m ³ smeltindex MFI 190/5 0,3-0,9 g/10 minuten

24.4.5.3 Mechanische en fysische kenmerken

- wrijvingscoëfficiënt $k_b = 0,25$;
- E-modulus bij 20 °C: min. 1000 MPa;
- treksterkte: 19 tot 24 N/mm².

24.4.5.4 Ringstijfheid

De minimum theoretische ringstijfheid wordt berekend met de formule:

$$S_R = \frac{E_c \times I}{r^3}$$

waarin:

E_c	kruipmodulus in kPa volgens tabel 3-24.4-1;
I	traagheidsmoment van het buisprofiel in m ⁴ ;
r	gemiddelde straal aan de binnenkant van de buis in rusttoestand in m;
S_R	theoretische ringstijfheid.

Proefduur	Minimum kruipmodulus in MPa
1 min.	800
24 uur	380
2000 uur	250
50 jaar	150

Tabel 3-24.4-1

Voor het proefondervindelijk bepalen van de ringstijfheid wordt een typeproef uitgevoerd. De proef zelf wordt uitgevoerd met een proefstuk van de profielbuis. Hiervan worden er drie vervaardigd met een lengte $l \geq 2 \times d_i$, maar met een maximum van 1 m. De proefstukken worden zodanig afgesneden, dat randeffecten zoals het verliezen van een volledige profielomwenteling vermeden worden.

De proef moet gebeuren bij kamertemperatuur (23 ± 2 °C).

De proefkracht F wordt bepaald met de formule:

$$F = \frac{S_R \times 0,03 \times d_i \times l}{\varepsilon}$$

waarin:

F	proefkracht in kN;
S_R	ringstijfheid volgens opgegeven profieltype in kPa;

- d_i binnendiameter van het proefstuk in m, 3 keer gemeten op een afstand van $0,2 \times d_i$, met een maximum van 50 mm van de zijkant van het proefstuk en hiervan het gemiddelde genomen;
- l lengte van het proefstuk in m;
- ε 0,1548 voor een voorgeschreven vervorming van 3 %.

De krachtopbouw moet stootvrij in een gelijkopgaande lijn via twee evenwijdige vlakken over de gehele lengte van het proefstuk volgens figuur 3-24.4-1 binnen de 10 minuten gebeuren.

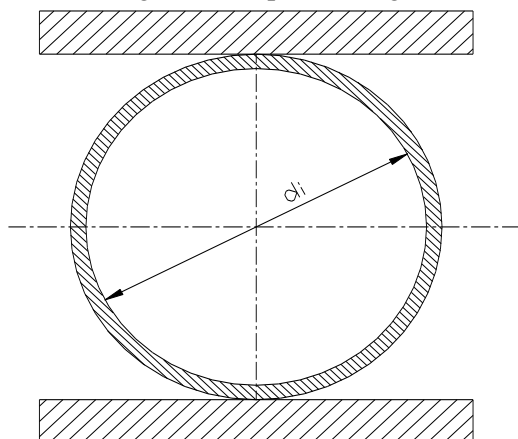
De buisondersteuning moet vlak zijn en de buis over de gehele lengte gelijkmatig ondersteunen.

De binnendiameter van de buis wordt (steeds op dezelfde plaats) gemeten in verticale richting:

- voor het begin van de proef;
- één uur na het starten van de proef;
- zes uur na het starten van de proef;
- vierentwintig uur na het starten van de proef.

De metingen gebeuren met een tolerantie van 1 % die evenwel niet groter dan ± 1 mm mag zijn. Er moeten drie metingen volgens deze manier uitgevoerd worden.

Het proefstuk voldoet aan de eisen als de gemiddeld gemeten vervorming na 24 uur t.o.v. de meting voor het begin van de proef niet groter dan 3 % is.



Figuur 3-24.4-1

Indien men een extrapolatie naar vijftig jaar wil maken, moet men de meting verder laten lopen over tweeduizend uur en dan opnieuw de binnendiameter volgens voorgaande methode meten. De ringstijfheid kan dan berekend worden met formule:

$$S_{Rp} = \frac{F \times \varepsilon}{\Delta \overline{d_{iv}} \times L}$$

waarin:

- S_{Rp} de proefondervindelijke ringstijfheid;
- F testkracht in kN;
- $\Delta \overline{d_{iv}}$ gemiddelde verticale vervorming van het proefstuk in m;
- L lengte van het proefstuk in m;
- ε vervormingsbijwaarde voor de vervorming (0,1548 voor een voorgeschreven vervorming van 3 %).

$$S_{Rp} \geq S_R$$

24.4.5.5 Smeltindex

De smeltindex MFI 190/5 van elke granulaatlevering moet getest worden. De gemeten MFI-190/5-waarde moet tussen de 0,3 en 0,9 g/10 min liggen.

24.4.5.6 Chemische eigenschappen

De HDPE-buizen zijn bestand tegen organische en anorganische stoffen waarmee ze in het gebruikte milieu in aanraking komen. De chemische resistentie wordt bepaald volgens ISO/TR 10358.

24.4.5.7 Monsterneming

De monsterneming is volgens **24.4.1.1** met dien verstande dat een monster in plaats van 5 m buizen, 10 m buizen omvat.

24.4.6 Wandversterkte HDPE-buizen met kleine diameter voor buis-in-buis-renovatie

Wandversterkte HDPE-buizen zijn buizen vervaardigd met gladde binnenwand, volgens een naadloos proces. Uitwendig zijn ze voorzien van een geribd verstevigingsprofiel. Ze worden verbonden door middel van een extrusie-elektrolasverbinding.

24.4.6.1 Afmetingen en toleranties

DU in mm	DI in mm
117	100
140	120
175	150
200	170
235	200
270	235

Tabel 3-14.4-2

De maximale toleranties op de afmetingen in tabel 3-24.4-2 zijn -1 mm en +3 mm.

24.4.6.2 Materiaal

Het materiaal is een polyethyleen van hoge densiteit:

- de volumemassa: min./max. 955 - 960 kg/m³ (NBN EN ISO 1183 / NBN EN ISO 1872-1 en 2 en amendement);
- de smeltindex MFI (190 °C/5,0 kg): 0,50 - 0,80 g/10 min (NBN EN ISO 1133).

Deze eigenschappen gelden zowel voor zwarte als natuurkleur HDPE.

24.4.6.3 Fysische kenmerken

De ringstijfheid wordt bepaald volgens NBN EN ISO 9969 en voldoet aan tabel 3-24.4-3

DU in mm	Minimum ringstijfheid
117	4 kPa
140	4 kPa
175	4 kPa
200	4 kPa
235	4 kPa
270	4 kPa

Tabel 3-24.4-3

Ringflexibiliteit: bij 30 % vervorming volgens NBN EN ISO 13968 mogen volgende fenomenen niet optreden:

- kraken of barsten van de inwendige binnenwand;
- delaminatie;
- breuk van het proefstuk;

- verandering van richting van de ribben van het beproefde stuk.

24.4.6.4 Monsterneming

De monsterneming is volgens **24.4.1.1** met dien verstande dat een monster in plaats van 5 m buizen, 10 m buizen omvat.

24.4.7 Hard-PVC-wikkelbuizen

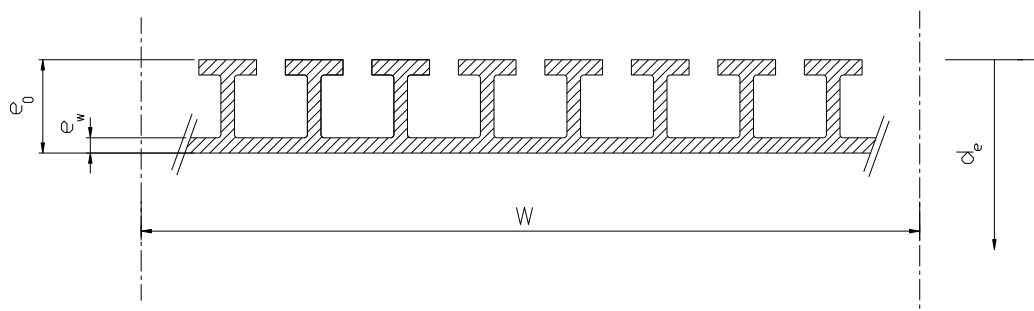
24.4.7.1 Vorm en afmetingen

De nominale diameter van de buizen die met deze techniek kunnen gerenoveerd worden, ligt tussen 200 en 2500 mm.

De uitwendige diameter van de wikkelbuis hangt af van de te renoveren diameter en van de vooropgestelde ruimte die men tussen de oude en de nieuwe buis voorziet.

Karakteristieken van profiel	Symbol	Eenheid	Voorschriften
Totale wanddikte	e_o	mm	opgegeven waarde maar niet minder dan 4,5 mm
Dikte waterdichting	e_w	mm	opgegeven waarde maar niet minder dan 1,5 mm
Neutrale as	e_a	mm	opgegeven waarde
Profielbreedte	w	mm	opgegeven waarde
Specifieke oppervlakte	A_w	mm mm ² / mm	opgegeven waarde
Traagheidsmoment	I_w	mm ³	opgegeven waarde

Tabel 3-24.4-4: afmetingen PVC profiel



Figuur 3-24.4-2: voorbeeld van een dwarssectie van een PVC profiel

24.4.7.2 Grondstoffen

24.4.7.2.A PVC-PROFIEL

Het profiel bestaat uit slagvast gemodificeerd hard-PVC zonder weekmakers en vulstoffen, waaraan enkel de voor het productieproces noodzakelijke stabilisatoren, pigmenten en toeslagstoffen zijn toegevoegd.

24.4.7.2.A.1 Fysische kenmerken

- volumemassa (NBN EN ISO 1183-3): $1,42 \pm 0,05$ g/cm³;
- elasticiteitsmodulus (NBN EN ISO 527-2): ≥ 2000 MPa;
- treksterkte (EN ISO 527-1): ≥ 35 MPa;
- slagvastheid (NBN EN ISO 179-1): ≥ 10 kJ/m²;
- UV-bestendig: wordt niet aangetast door daglicht in de tijdspanne dat het verwerkt wordt.

De PVC-strip is aan de binnenkant volkomen glad en is aan de buitenkant verstevigd met een aantal T-vormige ribben, dit om aan de binnenkant van de in situ gemaakte buis een zo klein mogelijke

wandruwheid te bekomen en toch een zo groot mogelijke stijfheid van de wikkelbuis te verkrijgen. Bijkomende verstevigingselementen mogen samen met de PVC-strip gebruikt worden.

De PVC-strip is zo opgevat dat bij het wikkelen de zijkanten van de strip in elkaar grijpen en d.m.v. dichtingen een perfecte afdichting verzekeren.

24.4.7.2.A.2 Chemische kenmerken

Er moet rekening gehouden worden met huishoudelijk en industrieel afvalwater. Behoudens speciale eisen moet de PVC weerstaan aan afvalwater met een pH 1 tot 9 bij max. 35°C continu (ISO/TR 10358).

24.4.7.2.B INJECTIEMORTEL (GROUT)

In de strengen waar er ruimte gelaten wordt tussen de bestaande buis en de nieuw gewikkelde PVC-buis, wordt deze opgevuld met een injectiemortel (grout). De toe te passen grout is een product met hydraulische eigenschappen. De klasse van de grout wordt aangegeven in de opdrachtdocumenten.

Eigenschappen na 28 dagen uitharding:

- drukvastheid $\geq 5\text{MPa}$ volgens NBN EN 1015-11;
- krimp: maximum 1,5 % volgens NBN B14-217.

24.4.7.3 Levering en stapeling

De strip wordt geleverd in rollen die worden gestapeld op een zuiver stapeloppervlak dat vrij is van scherpe voorwerpen.

De lengte is de te behandelen rioolstreng.

Rollen mogen niet op elkaar gestapeld worden.

De praktische richtlijnen van CEN/TR 1046 en NBN ENV 13801 zijn van toepassing.

24.4.7.4 Monsterneming en keuring

Voor de monsterneming van de PVC wordt elke hoeveelheid PVC-strip van hetzelfde type en met dezelfde kenmerken, verdeeld in gelijke partijen die zo groot mogelijk zijn, doch niet groter dan 5000 strekkende m.

24.4.8 Gladde volwandige polypropyleen buizen voor riolering voor drukloze ondergrondse afvoer van afvalwater

Voor toepassing van de buizen bij een water- of grondwaterdruk groter dan 5 m, is de waterdichtheid van de buizen door de fabrikant bij 10 m WK door een addendum aan het BENOR-attest of gelijkwaardig door de onafhankelijke instantie te waarborgen.

De buizen zijn op een onuitwisbare wijze voorzien van het BENOR-merk of gelijkwaardig merk van overeenkomstigheid met de Belgische norm NBN EN 1852 en PTV 1006 en behoren tot de klasse SN8.

De buizen dienen voorzien te zijn van een mof overeenkomstig **3-25.2**.

De kleur van de buizen dient middengrijs te zijn voor regenwaterafvoerleidingen en roodbruin voor afvalwater

Kleur van de hulpstukken: middengrijs voor regenwaterafvoerleidingen en roodbruin voor afvalwater.

De buizen zijn voorzien van een Recyclinggarantie die, op onuitwisbare wijze, is aangebracht. Dit houdt in dat de uitgegraven en / of vrijgekomen restmaterialen van thermoplastische kunststofleidingssystemen onder bepaalde voorwaarden kunnen worden afgevoerd.

24.4.8.1 Dichtingsringen

De dichtingsringen zijn volgens **25.2.1.1** of **25.2.1.2**.

24.4.9 Polyethyleen en polypropyleen buizen met gestructureerde wand voor drukloze ondergrondse afvoer van afvalwater

24.4.9.1 Materiaal

De buizen en hulpstukken voldoen aan NBN EN 13476-3 (type B).

De sterkteklasse, de nominale diameter en de kleur van de buizen en de hulpstukken worden bepaald in de opdrachtdocumenten.

Voor toepassing van de buizen bij een water- of grondwaterdruk groter dan 5 m, is de waterdichtheid van de buizen door de fabrikant bij 10 m WK door een addendum aan het BENOR-atteest of gelijkwaardig door de onafhankelijke instantie of gelijkwaardig te waarborgen.

24.4.9.2 Dichtingsringen

De dichtingsringen zijn volgens 25.2.1.1 of 25.2.1.2.

24.4.10 Nihil

-

24.4.11 Fabrieksmatig gevouwen HDPE-buizen

De buis is geëxtrudeerd als een ronde buis van polyethyleen (PE) en gevouwen in C-vorm in lengterichting. Na afkoeling, wordt de gevouwen buis op een haspel gewikkeld.

De diameterverkleining, na vouwen, laat toe de buis in de bestaande leiding te trekken.

24.4.11.1 Materiaal

Het materiaal is polyethyleen, welke alle additieven bevat, nodig om buizen te fabriceren conform de onderliggende eigenschappen.

Het gebruikte basismateriaal dient minimaal te beantwoorden aan de omschrijving voor PE compounds zoals aangegeven in tabel 3-24.4-6.

Materiaal Omschrijving	Classificatie MRS (MPa)	Materiaal producent	Materiaal type
PE 80	8	Producent	Zie producent

Tabel 3-24.4-6

Eigen traceerbaar recyclaat kan gebruikt, op voorwaarde dat het afkomstig is van hetzelfde compound zoals gebruikt voor de relevante productie.

Extern recyclaat, al of niet traceerbaar, mag niet gebruikt worden.

24.4.11.2 Kenmerken van het PE compound, in vorm van granulaat

Kenmerken van het PE compound, in vorm van granulaat zijn volgens tabel 3-24.4-7.

Kenmerk	Minimum vereisten	Test parameters	Test methode
Densiteit	$\geq 930 \text{ kg/m}^3$	NBN EN ISO 1183	
Treksterkte in lengterichting tot vloeigrens	$> 15 \text{ MPa}$	$e \leq 12\text{mm}$: $100 \pm 10 \text{ mm/min}$ $e > 12\text{mm}$: $25 \pm 2,5 \text{ mm/min}$	NBN EN ISO 6259-1
Rek tot breuk ¹⁾	$\geq 350\%$	NBN EN ISO 527-2, type 1B	
Thermische stabiliteit (OIT)	$\geq 20 \text{ min.}$	200 °C	NBN EN 728
Smeltindex	$0,2 \leq \text{MFR} \leq 1,1 \text{ g / 10 min.}$	190 °C, $m = 5 \text{ kg}$	NBN EN ISO 1133 cond. T
Vluchtige stof	$\leq 350 \text{ mg/kg}$	NBN EN 12099	

Tabel 3-24.4-7 kenmerken PE-compound
(¹⁾ Enkel als type test

24.4.11.3 Kenmerken van het PE compound in buisvorm

Kenmerken van het PE compound in buisvorm zijn volgens tabel 3-24.4-8.

Kenmerk	Minimum vereiste	Test parameters	Testmethode
Weerstand tegen inwendige druk	geen breuk	80 °C $t \geq 165 \text{ hr}$	NBN EN ISO 1167
		PE 80: $\sigma = 4,6 \text{ MPa}$	
		80 °C $t \geq 1000 \text{ hr}$	
		PE 80: $\sigma = 4,0 \text{ MPa}$	

Tabel 3-24.4-8

24.4.11.4 Algemene kenmerken

Uitzicht: bij het bekijken, zonder vergroting, dienen binnen- en buitenzijde van de buis glad, gaaf, vrij van blazen, groeven en/of andere oppervlakte tekorten te zijn.

Wikkeling: de buis wordt op een haspel gewikkeld en zo geleverd, volgens de voorschriften van de fabrikant.

Opslag: de opslag van de buis mag niet langer dan 24 maanden zijn, van fabricatiedatum tot installatiedatum.

24.4.11.5 Geometrische kenmerken

De geometrische kenmerken zijn opgenomen in de tabellen 3-24.4-9.

Kenmerk	Minimum vereiste	Test parameters	Testmethode
Afmetingen vóór vouwen ⁽¹⁾ Buitendiameter Wanddikte	conform tabel 3-24.4-10		NBN EN ISO 3126
Afmetingen na ontvouwen ⁽²⁾ Diameterreeks ⁽³⁾ Wanddikte	conform tabel 3-24.4-11		

Tabel 3-24.4-9: geometrische kenmerken
(¹) enkel type test
(²) De buis in gevouwen toestand, toont variabele wanddiktes per kruislings deel: dit is aanvaardbaar zolang de gevouwen buis de eigenschap bezit een

uniforme wanddikte te vertonen na het ontvouwingproces

(³) De buis is bekwaam uit te groeien (expanderen) en aldus de aangegeven reeks van de buitendiameters te bedekken; de inwendige diameter van de te renoveren leiding moet binnen deze reeks vallen om een aansluitende passing (close-fit) te vormen.

Nominale afmeting d_n ⁽¹⁾ (mm)	Afmetingen van geproduceerde buis ^{(2) (3)} (mm)		
	Buitendiameter $d_{manuf.}$	Wanddikte	
		SDR 26	SDR 17,6
100	97	-	6,2 ^{+1,2}
125	121	-	7,7 ^{+1,4}
150	145	6,3 ^{+1,3}	9,3 ^{+1,6}
200	194	8,4 ^{+1,5}	12,3 ^{+2,0}
250	241	10,5 ^{+1,8}	15,5 ^{+2,4}
300	289	12,6 ^{+2,0}	18,6 ^{+2,7}
350	340	14,6 ^{+2,3}	21,5 ^{+3,1}
400	385	16,8 ^{+2,5}	24,8 ^{+3,5}
450	436	18,8 ^{+2,8}	-
500	485	20,8 ^{+3,0}	-

Tabel 3-24.4-10:

afmetingen vóór vouwen

(¹) deze nominale afmetingen genieten de voorkeur, andere nominale diameters zijn mogelijk

(²) de aangegeven SDR verhoudingen (ratio) genieten de voorkeur, andere maatsverhoudingen zijn mogelijk

(³) extra tolerantie op de wanddikte in overeenstemming met NBN EN ISO 11296-3:

$e_{m,max} = (1,12 e_{min} + 0,5) \text{ mm}$, op 0,1 mm afgerond naar boven

Nominale afmeting d_n (mm)	Buitendiameter reeks (mm)	Minimum wanddikte (naar nom. diameter) ⁽¹⁾	
		SDR 26	SDR 17,6
100	97 – 104	-	5,7
125	121 – 129	-	7,1
150	145 – 155	5,8	8,6
200	194 – 208	7,7	11,4
250	241 – 258	9,7	14,2
300	289 – 309	11,6	17,1
350	340 – 364	13,5	20,0
400	385 – 412	15,4	22,8
450	435 – 467	17,4	-
500	485 – 519	19,3	-

Tabel 3-24.4-11:

afmetingen na ontvouwen

(¹) voor andere nominale diameters en/of SDR's (zie tabel 3-24.4-10) worden de wanddikte eisen berekend volgens: $e_{min} = d_n / \text{SDR}$ op 0,1 mm afgerond naar boven

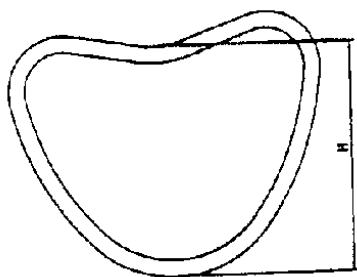
24.4.11.6 Fysische eigenschappen

De fysische eigenschappen zijn opgenomen in tabel 3-24.4-12.

Kenmerk	Minimale vereisten	Test parameter	Testmethode
Lengtekrimp ⁽¹⁾	$\leq 3,5\%$ de buis mag geen luchtbellen of barsten vertonen	testtemperatuur: 110 °C onderdompelingtijd voor: $e_{\min} \leq 8 \text{ mm}$: 60 min $8 < e_{\min} < 16 \text{ mm}$: 120 min $e_{\min} > 16 \text{ mm}$: 240 min	NBN EN ISO 2505
Geheugen- vermogen	PE 80: $h \geq 0,75 \times d_{\text{manuf.}}$ ⁽²⁾	testtemperatuur: 120 °C conditioneringtijd: $60 \pm 1 \text{ min}$	NBN EN ISO 11298-3 ⁽³⁾

Tabel 3-24.4-12: fysische eigenschappen⁽¹⁾ Enkel als type test⁽²⁾ Waarden voor $d_{\text{manuf.}}$ dienen genomen volgens tabel 3-24.4-10⁽³⁾ Als staal dient een buis genomen van minstens 50 mm, deze dient in een oven geplaatst en men laat ontvouwen door zijn geheugenvermogen.

Na het afkoelen, dient de hoogte H, zoals aangegeven in figuur 3-24.4-3, opgemeten.

**Figuur 3-24.4-3:** geheugeneffect (Memory effect)

24.4.11.7 Mechanische eisen na ontvouwing

De stalen dienen genomen te worden van gesimuleerde installaties in het labo of de productie site en niet na ontvouwing op de werf. Dit om te voorkomen dat de doeltreffendheid van de geïnstalleerde lining wordt geschaad. De ontvouwing tot ronde vorm gebeurt met laboratorium uitrusting tot de maximaal toelaatbare diameter bereikt is.

De mechanische eisen na ontvouwing zijn opgenomen in tabel 3-24.4-13.

Kenmerk	Minimale vereisten	Testparameter	Testmethode
Oppervlakte stijfheid	SDR 26: $\geq 4 \text{ kN/m}^2$ SDR 17,6: $\geq 16 \text{ kN/m}^2$	NBN EN 12666-1	NBN EN ISO 9969
Kruipverhouding	≤ 5	conform NBN EN ISO 9967	

Tabel 3-24.4-13: mechanische eisen na ontvouwing

24.4.11.8 Chemische bestendigheid

De buis moet bestendig zijn tegen afvalwater met een pH waarde tussen 2 (zuur) en 12 (alkalisch).

24.4.11.9 Merken van de buizen

De buis dient bedrukt te zijn met maximale intervals van 1 meter.

De bedrukkinggegevens dienen rechtstreeks op de buis te komen en dit dusdanig dat geen barsten en/of andere types van beschadiging of gebreken optreden.

De kwaliteit en afmetingen, van de bedrukking, dienen zo genomen dat zij makkelijk leesbaar zijn.

De bedrukking dient de informatie te bevatten zoals aangegeven in tabel 3-24.4-14.

Kenmerk	Voorbeeld
Fabrikant	X
Handelsnaam	Z
Toepassing	afvoer/riool/drainage
Materiaal, MFR code en E-modulus-code	PE 80 MRS 8 H 005
Nominale diameter	DN 300
SDR reeks of stijfheidsklasse	SDR 26
Productiedatum of referentie	= 1510104 =
Meter code	00118
Uitrustingscode	= 34 =
Ploeg (shift) & materiaalcode	067856

Tabel 3-24.4-14**24.4.11.10 Hulpstukken en toebehoren**

De hulpstukken zijn van polyethyleen conform NBN EN 12666-1.

24.4.11.11 Kwaliteitsgarantie

Voor kwaliteitsgarantie dienen twee soorten testen te gebeuren:

- type tests;
- product kwaliteitstesten (batch release tests) uit te voeren door fabrikant van materiaal en buis.

Om het geschikt zijn tot (type tests) en de controle op kwaliteit van fabrieksmatig gevouwen buis als geproduceerde buis, te verzekeren, zullen de testen gebeuren op stalen genomen van buis in geproduceerde - en (als)geïnstalleerde toestand.

24.4.11.11.A GROEPEN

Voor deze standaard zijn volgende groepen van toepassing:

1: $DN \leq 225 \text{ mm}$

2: $DN \geq 250 \text{ mm}$

24.4.11.11.B VOORBEREIDEN VAN DE STALEN

Stalen van buis in geïnstalleerde toestand, dienen klaargemaakt in een gesimuleerde leiding (gastleiding), gebruikmakend van labmateriaal, in overeenstemming met de actuele situatie, waarbij tevens de expansieparameters (voor het ontvouwen) van druk, temperatuur en tijd (P, T en t) in overeenstemming zijn met de expansieparameters voor de actuele installatie bij (als)geïnstalleerde toestand.

24.4.11.11.C TYPE TESTS (TT)

De type tests zijn opgenomen in tabel 3-24.4-15.

Kenmerken	Volgens paragraaf	Minimum frequentie staalname ⁽¹⁾
Materiaal		
Densiteit	24.4.11.2	éénmaal per materiaal
Treksterkte	24.4.11.2	éénmaal per materiaal ⁽²⁾
Rek	24.4.11.2	éénmaal per materiaal ⁽²⁾
Thermische stabiliteit (OIT)	24.4.11.2	éénmaal per materiaal
Smeltindex	24.4.11.2	éénmaal per materiaal
Vluchtige stof	24.4.11.2	éénmaal per materiaal
Weerstand tot inwendige druk	24.4.11.3	éénmaal per materiaal
Classificatie	24.4.11.1	éénmaal per materiaal
Buis		
Uiterlijk / Kleur	24.4.11.4	éénmaal per materiaal en per groep
Afmetingen vóór vouwen	24.4.11.5	éénmaal per materiaal en per groep
Afmetingen gevouwen	24.4.11.5	éénmaal per materiaal en per groep
Afmetingen na ontvouwen	24.4.11.5	éénmaal per materiaal en per groep
Lengtekrimp	24.4.11.6	éénmaal per groep ⁽³⁾
Geheugenvermogen	24.4.11.6	éénmaal per groep ^{(2) (4)}
Oppervlakte stijfheid	24.4.11.7	éénmaal per groep ^{(2) (4)}
Kruipverhouding	24.4.11.7	éénmaal per groep ^{(2) (4)}

Tabel 3-24.4-15:

type tests

⁽¹⁾ aantal stalen = 1 en aantal metingen = 1 of anders aangeduid⁽²⁾ aantal stalen = 3⁽³⁾ twee uiterste maten van diameter en wanddikte per groep. Het aantal te testen stukken voor groep 1 = 5; voor groep 2 = 7⁽⁴⁾ stalen dienen de kleinste en grootste diameter en de laagste SDR (17,6) te omvatten welke gefabriceerd is. Een succesrijke test valideert alle diameters en SDR's

24.4.11.11.D PRODUCT KWALITEITSEISEN (BATCH RELEASE TEST – BRT)

De productkwaliteitseisen zijn opgenomen in tabel 3-24.4-16.

Kenmerken	Volgens paragraaf	Minimum frequentie staalname ⁽¹⁾
Materiaal		
Densiteit	24.4.11.2	Elke hoeveelheid
Thermische stabiliteit (OIT)	24.4.11.2	Elke hoeveelheid
Smeltindex	24.4.11.2	Elke hoeveelheid
Vluchtige stof	24.4.11.2	Elke hoeveelheid
Buis		
Uiterlijk / Kleur	24.4.11.4	Elke haspel
Afmetingen gevouwen	24.4.11.5	Elke haspel
Afmetingen na ontvouwen	24.4.11.5	Elke haspel
Lengtekrimp	24.4.11.6	Elke hoeveelheid (min 1x/wk)
Geheugenvermogen	24.4.11.6	Elke haspel
Merken	24.4.11.9	Om de 8 uur

Tabel 3-24.4-16: productkwaliteitseisen
⁽¹⁾ Aantal stalen = 1 en aantal metingen = 1 of anders aangeduid

24.5 Buizen en hulpstukken van nodulair gietijzer

De buizen en hulpstukken van nodulair gietijzer voldoen aan PTV 812.

Afdichtingsringen zijn uit NBR klasse WG volgens **25.2.1.1**. Co-extrudaatdichtingsringen zijn niet toegelaten.

De waterdichtheid van de buizen is door de fabrikant bij 10 m WK door een addendum aan het BENOR-atteest of gelijkwaardig door de onafhankelijke instantie te waarborgen.

24.5.1 Buizen en hulpstukken van nodulair gietijzer voor rioleringen

Muurdoorgangstukken: de aansluiting met toegangs- of verbindingssputten en kunstwerken wordt uitgevoerd met in te betonneren koppelstukken, aan de buitenzijde voorzien van een aangegoten flens.

24.5.2 Bekleding

De in- en uitwendige bekledingen voldoen aan de eisen van paragraaf 4.4 van de norm NBN EN 598. Bijzondere uitvoeringen en de technische modaliteiten van deze worden vermeld in bijlage B van deze norm.

24.6 Waterdoorlatende buizen van poreus beton

De standaard sterkte van de waterdoorlatende buizen is overeenkomstig PTV 104, en voldoet aan de sterktereeks 135.

24.7 Waterdoorlatende buizen in kunststof volgens NBN T42-115

De geperforeerde buizen moeten minimum stijfheidsklasse SN8 hebben en dienen omwikkeld te zijn met geotextiel conform PTV 829. De buizen en hulpstukken moeten beantwoorden aan de eisen van de volgende normen:

- PVC-U: NBN EN 1401-1;
- PP met volle wand: NBN EN 1852-1;
- PE met volle wand: NBN EN 12666;

- PVC-u, PP en PE buizen met gestructureerde wand: NBN EN 13476 (type A of type B), waarbij:
 - type A: zowel inwendig als uitwendig gladde structuur;
 - type B: inwendig glad uitwendig gestructureerde wand.

24.8 Nihil

-

24.9 Nihil

-

24.10 Nihil

-

24.11 Nihil

-

24.12 Nihil

-

24.13 Nihil

-

24.14 Nihil

-

24.15 Nihil

-

24.16 Nihil

-

24.17 Nihil

-

24.18 Nihil

-

24.19 Nihil

-

24.20 Doorpersbuizen

24.20.1 Doorpersbuizen van beton

De doorpersbuizen van beton zijn gewapend-betonbuizen zonder inwendige druk voor doorpersingen overeenkomstig NBN EN 1916 en NBN B21-106. Ze voldoen ook aan de volgende bijzondere bepalingen:

- de moffen zijn van het type 2 volgens NBN B21-106: 5.3.1.2;
- bij doorpersingen in bocht of bij doorpersingen met een lengte > 150 m is de mof steeds aan één zijde te verankeren aan de wapening en in te storten in de buiswand;

- de glijdichtingsringen worden geplaatst in een passende groef op het spie-einde of dienen op een gelijkwaardige wijze op hun plaats gehouden te worden;
- de lengte van de buizen is zo nodig aan te passen in functie van de afmetingen van de persput of van de kromtestraal van de doorpersing.

De opdrachtdocumenten specificeren de nominale binnendiameter DN conform NBN B21-106: tabel 3 voor gewapende buizen.

Behoudens verantwoording in deze documenten van een hogere sterkteklasse conform NBN B21-106: 4.3.5, is de sterkteklasse 135 volgens NBN B21-106: tabel 9 voor gewapende buizen.

Behoudens andersluidende vermelding in de opdrachtdocumenten worden de buizen vervaardigd met een beton met verhoogde bestandheid tegen sulfaten conform NBN B21-106: 4.3.8.

Doorpersbuizen van beton die vóór hun levering door een erkende onafhankelijke instantie zijn nagezien, mogen op het werk geleverd worden vanaf de ouderdom waarop ze gebruiksgeschikt verklaard worden door de fabrikant. In het tegenovergestelde geval zijn ze minstens 28 dagen oud bij hun levering op het werk.

De eventuele aanvaardingskeuring van een levering doorpersbuizen van beton is volgens NBN B21-106: Bijlage Q.

24.20.1.1 Doorpersbuizen van beton voor tussendrukstations

Buizen voor tussendrukstations beantwoorden aan volgende bepalingen:

- enkel toegelaten voor toegankelijke leidingen (inw. $\varnothing \geq 1200$ mm);
- gereduceerde wanddikte van de uit 2 helften bestaande bijzondere buisdelen moet voldoende sterk zijn voor de op te nemen krachten tijdens de uitvoering van de persing (extra te wapenen);
- de uitwendige stalen mantelbuis heeft een minimumwanddikte van 10 mm;
- de dichting tussen de uitwendige stalen mantelbuis en de stalen mof is te verzekeren door 2 sleetbestendige, goed op hun plaats gehouden rubberen dichtingsringen;
- de ruimte tussen de uitwendige stalen buismantel en de betonbuis met inbegrip van de voegverbinding moet na de uitvoering van de doorpersing op een perfecte wijze vanuit het inwendige van de buis met een krimpvrrije mortelspecie worden opgevuld;
- een detailplan en bijhorende stabiliteitsstudie is van elk tussendrukstationbuis ter goedkeuring voor te leggen.

24.20.2 Doorpersbuizen van polymerebeton

Doorpersbuizen van polymerebeton zijn overeenkomstig NBN EN 14636-1.

De waterdichtheid van de buizen is door de fabrikant bij 10 m WK door een addendum aan het BENOR-atteest of gelijkwaardig door de onafhankelijke instantie te waarborgen.

24.20.3 Doorpersbuizen van gres

24.20.3.1 Doorpersbuizen van gres

Doorpersbuizen van gres zijn buizen waarvan de wand enkel uit gres bestaat.

Doorpersbuizen van gres worden na het bakproces aan de einden planparallel gezaagd. De spie-einden vanaf DN250 worden gefreesd waarbij al of niet een groef wordt ingefreesd. Aldus ontstaan zeer maatvastе spie-einden waarover dichtingen worden aangebracht.

De doorpersbuizen van gres zijn in- en uitwendig geglazuurd.

De afmetingen en eigenschappen van de doorpersbuizen van gres en de toleranties op die afmetingen stemmen overeen met de NBN EN 295-7.

De materiaaleisen voor de dichtingen zijn overeenkomstig **25.2.1.1**, de fysische eisen moeten voldoen aan NBN EN 295-7.

Binnendiameters di liggen tussen 150 tot 1200 mm.

24.20.3.2 Betonommantelde gresdoorpersbuizen

De binnenmantel van deze doorpersbuis bestaat uit een mofloze gresbuis conform de norm NBN EN 295 welke aan beide einden planparallel gezaagd en gefreesd is. De buitenmantel bestaat uit beton conform de NBN EN 1916 en NBN B21-106. Ze zijn conform de bepalingen in 24.20.1. Op het gefreesde gedeelte van de gresbuis is een roestvrijstalen koppeling voorzien (V4A met molybdeenlegering) conform NBN EN 295-7. Op de betonbuis is een stalen doorperskoppeling aangebracht voorzien van een zelfsmurende glijringdichting.

Binnendiameters van DN 300 tot 1400.

24.20.4 Doorpersbuizen van gevuld en glasvezelversterkt polyesterhars

24.20.4.1 Doorpersbuizen

De buizen beantwoorden aan NBN EN 14364.

24.20.4.2 Roestvast stalen

De doorpersbuizen worden verbonden met een roestvast stalen mof voorzien van een geprofileerd rubberen profiel.

Het roestvast staal is van kwaliteit 1.4301.

De rubberen profielen zijn van EPDM-rubber volgens **25.2.1.1**.

24.20.4.3 Nihil

-

24.20.5 Doorpersbuizen en hulpstukken van beton met plaatstalen kern en dubbel voegsysteem

Doorpersbuizen en hulpstukken van beton met plaatstalen kern bestaan uit een plaatstalen cilinder voorzien van een inwendige en uitwendige buisvormige bekleding van beton.

Tijdens de doorpersing zorgt een plaatstalen mof, aangebracht aan de buitenzijde van de buis en een rubberring gelegen in een passende groef op het spie-einde, voor de waterdichtheid tijdens de werken. Zodra de persing voltooid is, worden de plaatstalen kernen doorverbonden met behulp van stalen overlappen. Hiertoe is in de fabriek aan de binnenzijde van het mof- en spie-einde van de buis een gedeelte van de plaatstalen kern vrijgelaten zodat de overlap eenvoudig kan aangebracht worden.

Aan de buitenzijde van de plaatstalen cilinders is in de uitwendige bekleding wapening aangebracht.

Opmerking: indien de buizen volgens **24.1.4** van een injectie-opening voor smering voorzien zijn, kunnen ze ook als buizen voor doorpersing gebruikt worden.

24.20.5.1 Vorm en afmetingen van de buizen

De buizen zijn rechte en hebben een cirkelvormige doorsnede.

De nominale binnendiameters van de buizen D_i zijn: 1200, 1400, 1500, 1600, 1800, 2000, 2200, 2500, 2800, 3000 en 3200 mm.

De nuttige lengten van de buizen zijn minstens 2500 mm.

De toleranties op de nominale afmetingen van de buizen zijn voor de individuele afmetingen:

- $\pm 1\%$ op de nominale binnendiameter;
- ± 30 mm op de nuttige lengte;
- +4 mm en -2 mm op de nominale dikte van de inwendige bekleding van beton;
- +4 mm en -2 mm op de nominale dikte van de uitwendige bekleding van beton.

24.20.5.2 Vorm en afmetingen van de verbindingen van de buizen en de hulpstukken

De verbindingen van de doorpersbuizen worden tijdens de persing gevormd door een verankerde plaatstalen mof en een rubberring geplaatst in een groef, alsmede aan de binnenzijde een stalen overlap die na de persing wordt vastgelast.

24.20.5.3 Plaatstalen cilinders

De plaatstalen cilinders worden gevormd door aan elkaar gelaste platen van staal volgens NBN EN 10025.

De kwaliteit is AE 235 B. De nominale dikte van de staalplaat wordt voorgesteld door de fabrikant, met dien verstande dat ze minstens is:

- 2 mm wanneer de nominale binnendiameter van de buis 1200 mm is;
- 2,5 mm wanneer de nominale binnendiameter van de buis groter is dan 1200 mm.

De toleranties zijn volgens NBN 154-33.

24.20.5.4 Wapening

De wapening is volgens **12.2.1**, **12.2.2** of **12.2.3**.

De wapening in de uitwendige bekleding van beton bestaat uit een spiraalwikkeling en een aantal langsgeneratrices die door lassen met de spiraalwikkeling verbonden zijn. De maximale afstand tussen de wikkelingen is 20 cm.

De omhulling is minstens 20 mm aan de binnenzijde van de buis met plaatstalen kern en minstens 15 mm aan de buitenzijde ervan.

24.20.5.5 Beton

Het beton is volgens NBN B15-001 en NBN EN 206-1 en als volgt gespecificeerd:

- blootstelling klasse XA3;
- sterkteklasse C40/50.

24.20.5.5.A WATEROPSLOPPING DOOR ONDERDOMPELING

De individuele wateropslopping door onderdompeling is hoogstens 6,0 %.

De gemiddelde wateropslopping door onderdompeling is hoogstens 5,5 %.

24.20.5.5.B STRUCTUUR

Het beton is homogeen.

24.20.5.5.C TOESTAND VAN DE OPPERVLAKKEN

De eventuele afwerking heeft enkel tot doel het aanzien en de staat van de oppervlakken van de buizen en hulpstukken te verbeteren. Hierbij mag hun structuur in geen geval beïnvloed worden.

Oppervlaktegebreken met een mogelijke terugslag op de waterdichtheid of op de corrosie van de eventuele wapening moeten hersteld worden.

De oppervlakken moeten vrij van scheuren zijn. De oppervlakkige windbarstjes geven geen aanleiding tot weigering voor zover hun opening 0,1 mm niet overschrijdt.

De oppervlakken zijn vrij van grindnesten. Een eventuele bestrijking of bescherming mag niet op loskomende laagjes worden aangebracht.

24.20.5.6 Levering

De levering is volgens **24.1.4.1**.

24.20.5.7 Monsterneming

De monsterneming is volgens **24.1.4.2**.

24.20.5.8 Merken

Het merken is volgens 24.1.4.3.

24.21 Nihil

-

24.22 Nihil

-

24.23 Nihil

-

24.24 Nihil

-

24.25 Nihil

-

24.26 Nihil

-

24.27 Nihil

-

24.28 Nihil

-

24.29 Nihil

-

24.30 Buizen voor drukleidingen

24.30.1 Betonbuizen en hulpstukken met plaatstalen kern voor drukleidingen

Betonbuizen en hulpstukken met plaatstalen kern voor drukleidingen zijn volgens 24.1.4.

24.30.2 Voorgespannen betonbuizen en hulpstukken voor drukleidingen

Voorgespannen betonbuizen en hulpstukken voor drukleidingen zijn volgens 24.1.5.

24.30.3 Buizen van nodulair gietijzer voor drukleidingen voor afvalwater

24.30.3.1 Buizen in een open sleuf

De buizen van nodulair gietijzer zijn volgens de NBN EN 598. Afdichtingsringen zijn uit NBR volgens de norm NBN EN 681-1 reeks WG volgens 25.2.1.1. Co-extrudaat afdichtingsringen zijn niet toegelaten (zie 24.5).

De hulpstukken van nodulair gietijzer zijn volgens NBN EN 545. De hulpstukken zijn in- en uitwendig geëpoxydeerd met een minimumdikte van 250 µm, volgens NBN EN 14901.

24.30.3.2 Buizen voor directionale drilling

De buizen en hulpstukken zijn volgens 24.30.3.1 en bijkomend voorzien van een uitwendig opgespoten cementbekleding volgens NBN EN 15542 of geëxtrudeerde HDPE volgens NBN

EN 14628. De mofverbinding is trekvast. Het trekvaststelsel bevindt zich volledig in de mof. De mofverbinding is aan de buitenzijde voorzien van een elastomeren manchet met een bijkomende beschermconus uit gegalvaniseerd plaatstaal. De maximum toelaatbare trekkracht wordt bepaald door de toelaatbare trekkracht van het trekvaststelsel.

24.30.4 Buizen van gevuld en glasvezelversterkt polyesterhars voor drukleidingen

Buizen van gevuld en glasvezelversterkt polyesterhars voor drukleidingen zijn volgens NBN EN 14364.

Eventuele afdichtingsringen zijn volgens **25.2.1**. Verder zijn de bepalingen van **24.4.3** van toepassing.

24.30.4.1 Koppelingen

De buizen zijn voorzien van trekvast elastische koppelingen t.h.v. bochten en op plaatsen waar reactiekrachten op te nemen zijn.

24.30.4.2 Hulpstukken

24.30.4.2.A FLENSSTUKKEN

De flensverbindingen bestaan uit een losse metalen flens in roestvaststaal AISI 304 en een polyesterkraag.

24.30.4.2.B MUURDOORGANGSTUKKEN

De muurdoorgangstukken bestaan uit een koppelingsstuk, aan de buitenzijde voorzien van een flens van polyester versterkt met glasvezel.

Het buitenoppervlak van het muurdoorgangstuk is ruw gemaakt door het aanbrengen van een bezanding bij de fabricage.

Deze doorgangstukken worden hetzij ter plaatse, hetzij bij de prefabricage van de wand gemonteerd.

24.30.4.2.C PASSTUKKEN

Het buisstuk wordt bekomen door het verzagen van normale buizen op korte lengte.

Bij het verkorten van de buizen worden volgende voorschriften nageleefd:

- de zaagsnede is haaks op de as van de buizen;
- na het zagen worden alle hoeken afgeschuind;
- het verzaagd buiseinde dient zowel op het kopse uiteinde als op de binnen- en buitenzijde bestreken met polyesterhars volgens DIN 16946-1 en -2 en dit over voldoende lengte (= halve breedte van de koppelingen). Het hars wordt verwerkt bij een omgevingstemperatuur van minstens 5 °C en het buiseinde dient perfect droog, stof- en vetvrij gemaakt te worden.

24.30.4.3 Chemische bestendigheid

De bepalingen van **24.4.3.4** zijn van toepassing.

24.30.4.4 Monsterneming

De keuring van de buizen wordt uitgevoerd volgens **24.4.3.5.C**.

24.30.5 Buizen en hulpstukken van PVC voor drukleidingen

Buizen en hulpstukken van PVC voor drukleidingen voldoen aan:

- NBN EN ISO 1452-1 Kunststofbuissystemen voor drinkwatertransport – PVC-U – Deel 1 Algemeen, en/of
- NBN EN ISO 1452-4 Kunststofleidingsystemen voor drinkwatervoorziening en voor boven- en ondergrondse rioolpersleiding - Ongeplasticiseerd polyvinylchloride (PVC-U) - Deel 4: Afsluiters

- NBN T42-603 PVC-U hulpstukken met elastomere afdichting (niet trekvast).

24.30.6 Buizen en hulpstukken van HDPE voor drukleidingen

De buizen en hulpstukken van HDPE voor drukleiding zijn volgens NBN EN 12201 en PTV 1007.

Buizen met een uitwendige $\varnothing > 630$ mm zijn buizen van HDPE.

24.30.6.1 Verbinding van de buizen

Alle buizen en hulpstukken worden met elkaar trekvast verbonden door middel van lassen (spiegellas of elektromoflas) en/of met losse of vaste flenzen.

Alle laswerken worden uitgevoerd door terzake gespecialiseerde, gecertificeerde en ervaren lassers. De certificatie dient te gebeuren door een instelling die hiervoor geaccrediteerd is. De flensverbindingen bestaan uit voorlaskragen van polyethyleen, te lassen aan de buizen of hulpstukken en losse overschuifflenzen.

Tenzij andersluidende bepalingen in de opdrachtdocumenten zijn de losse overschuifflenzen en bouten van roestvast staal AISI 304 of van het type PP 30 % glasvezelversterkt met met stalen kern waarvan de afmetingen voldoen aan ISO DIN 2501. De bouten zijn van roestvaststaal AISI 304.

De minimum diameter/wandverhouding bij toepassing directional drilling bedraagt SDR 17.6.

24.31 Nihil

-

24.32 Nihil

-

24.33 Nihil

-

24.34 Nihil

-

24.35 Nihil

-

24.36 Nihil

-

24.37 Nihil

-

24.38 Nihil

-

24.39 Nihil

-

24.40 Buizen voor plaatsing op palen en jukken

Volgende buizen kunnen een langsmoment opnemen en zijn aldus geschikt om opgelegd te worden op palen:

- betonbuizen en hulpstukken met plaatstalen kern volgens **24.1.4**;

- voorgespannen-betonbuizen en hulpstukken volgens **24.1.5**;
- nodulair gietijzeren buizen en hulpstukken volgens **24.5** of **24.30.3**.

De optredende spanning en de vervorming van de nodulair gietijzeren buizen wordt berekend.

De betonnen jukken staan in principe op 0,5 m van de uiteinden van de buis en hebben een opleggingsboog van 180°. Om indien nodig de spanningen en of vervormingen te beperken kunnen de jukken op 1,5 m van de uiteinden geplaatst worden en of met een opleggingsboog van 270° uitgevoerd worden.

24.41 Nihil

-

24.42 Nihil

-

24.43 Nihil

-

24.44 Nihil

-

24.45 Nihil

-

24.46 Nihil

-

24.47 Nihil

-

24.48 Nihil

-

24.49 Nihil

-

24.50 Flexibele aansluitmof voor buisaansluiting op toegangs- of verbindingsput

De flexibele aansluitmof voor aansluiting van buisleidingen op toegangs- of verbindingsputten is een conische verbindingsmanchet die over het buiseinde wordt geschoven en instaat voor een waterdichte elastische aansluiting van de buis op een toegangs- of verbindingsput.

24.50.1 Vorm en afmetingen

De flexibele mof voor buisaansluiting op toegangs- of verbindingsput bestaat uit een mof van EPDM-rubber met een uitwendige steunrand, die verhindert dat de aansluitmof in de hoofdbuis doorstoot.

De flexibele mof van EPDM-rubber is voorzien van dichtheidsgroeven op de omtrek t.h.v. beide uiteinden voor een waterdichte aansluiting op het buiseinde en de wand van de toegangs- of verbindingsput.

De waterdichte verbinding van de aangesloten buis met het flexibel mofstuk wordt verzekerd door een uitwendige roestvast stalen spanband aan te spannen in een voorziene gleuf.

24.50.2 Materialen

De flexibele mof is van EPDM-rubber bestand tegen afvalwater en voldoet aan de norm NBN EN 681-1.

De inwendige en uitwendige spanring is van niet magnetisch roestvast staal AISI 316.

24.50.3 Eigenschappen

De flexibele mof moet een waterdichte verbinding verzekeren tussen de toegangs- of verbindingsput en de aansluitende buis.

De controleproeven zijn volgens NBN B21-101.

24.50.4 Monsterneming

De aansluitmoffen worden geleverd met een certificaat van een erkende onafhankelijke instantie. Partijkeuring gebeurt per 500 stuks.

24.51 Nihil

-

24.52 Nihil

-

24.53 Nihil

-

24.54 Nihil

-

24.55 Nihil

-

24.56 Nihil

-

24.57 Nihil

-

24.58 Nihil

-

24.59 Nihil

-

24.60 Mof voor huis- of straatkolkaansluiting op de riolering

24.60.1 Vorm en afmetingen

De mof voor huis- of straatkolkaansluiting op de riolering bestaat uit:

- een mofstuk voorzien van een uitwendige stootrand, die verhindert dat de aansluitmof in de hoofdbuis doorstoot. De stootrand moet ook, om puntbelastingen te vermijden, aan de buitenradius van de hoofdbuis aangepast zijn en een stevige wankelvrije verbinding

waarborgen. Het mofstuk is voorzien van een inwendige stootrand, die verhindert dat de aangesloten buis door de mof kan stoten;

- een uitwendige dichting voor de waterdichte aansluiting van de mof op de hoofdbuis. Bij aansluiting op gewapend betonbuizen moet deze afdichtingsring maximum 2/3 van de volledige dikte van de boring waterdicht afsluiten, en moeten voorzieningen getroffen worden om corrosie van de wapening tegen te gaan;
- een inwendige dichting voor de waterdichte aansluiting van de aangesloten buis met de aansluitmof aan afdichtingsring is zodanig gedimensioneerd, dat de tolerantie in de buitenradius van de aangesloten buis kan opgevangen worden.

24.60.2 Materialen

Het mofstuk is van polypropyleen (voldoet aan **24.4.8** en T42-604 of -605), EPDM (voldoet aan **25.1**), PVC (voldoet aan **24.4.2** en NBN T42-604 en -605) of gres (voldoet aan **24.3**).

De dichtingen zijn van SBR, EPDM of NBR en voldoen aan **25**.

24.60.3 Mechanische eigenschappen

De aansluitmof mag geen lekken vertonen bij een waterdichtheidsproef van 10 m waterkolom gedurende 15 minuten, die uitgevoerd wordt na een belastingsproef volgens NEN 7060 (6.2.3.) met 40 kN op een samenstel van rioolbuis, aansluitmof en aan te sluiten buis.

24.60.4 Monsterneming

Per 500 stuks is er een partijkeuring.

24.61 Nihil

-

24.62 Nihil

-

24.63 Nihil

-

24.64 Nihil

-

24.65 Nihil

-

24.66 Nihil

-

24.67 Nihil

-

24.68 Nihil

-

24.69 Nihil

-

24.70 Losse flexibele koppeling voor de verbinding van twee spie-eindes

Elastisch voegverbindingssysteem voor verbinden van buizen van gelijke diameter of buizen van verschillende buitendiameter.

Deze flexibele koppelingen zijn geschikt voor het herstellen van gescheurde buizen, het flexibel verbinden van een bestaande met een nieuwe buis, ...

24.70.1 Vorm en afmetingen

De flexibele koppeling bestaat uit:

- losse EPDM-rubberen dichtingsmof voorzien van dichtinggroeven op de binnenomtrek, 2 sponningen op de buitenomtrek (één op elk mofeinde);
- een steunring;
- 2 spanringen.

24.70.2 Materialen

- kunststof dichtingsmof in EPDM-rubber;
- steunringen in roestvrijstaal, kwaliteit 1.4401 (AISI 304);
- inzetringen in EPDM-rubber;
- uitwendige spanringen in roestvrijstaal voor waterdichte aansluiting dan de 2 spie-eindes.

24.70.3 Chemische weerstand

De chemische weerstand van de aansluitmof is volgens DIN 4060.

24.70.4 Waterdichtheid

De flexibele koppeling moet de waterdichtheid verzekeren bij 10 m WK (= geen merkbaar lek gedurende een proefperiode van 15 minuten).

24.70.5 Monsterneming

De flexibele koppelingen worden per werf en per diameter als 1 partij beschouwd.

25 AFDICHTINGSRINGEN EN KRIMPMOFFEN

Afdichtingsringen zijn ringen, van een elastomeer gebruikt voor de waterdichte verbinding van buizen en hulpstukken. Ze worden in 25.2 ingedeeld volgens hun aard.

Krimpmoffen zijn moffen voor de realisatie van een verbinding tussen buizen van al dan niet verschillende diameter, bestemd voor de drukloze afvoer van afvalwater tot 65 °C. Ze worden in 25.2.4 beschreven.

25.1 Algemeen

25.1.1 Monsterneming

25.1.1.1 Afdichtingsringen

Ingeval de totale hoeveelheid afdichtingsringen van een zelfde type minstens 300 stuks bedraagt, wordt ze verdeeld in hoeveelheden van 300 stuks, met dien verstande dat de eventueel resterende hoeveelheid gevoegd wordt bij de laatst afgebakende hoeveelheid van 300 stuks wanneer ze minder dan 150 stuks bedraagt. Zoniet wordt ze als een afzonderlijke hoeveelheid beschouwd. De aldus uiteindelijk verkregen hoeveelheden worden als partijen beschouwd.

Elke totale hoeveelheid afdichtingsringen van een zelfde type, kleiner dan 300 stuks, wordt als één partij beschouwd.

Per partij worden volgens het toeval drie monsters genomen. Het eerste monster is bestemd voor de proeven, de overige twee zijn bestemd voor de eventuele tegenproeven.

Een monster omvat 3 afdichtingsringen.

25.1.1.2 Krimpmoffen

De te leveren en te plaatsen stuks worden per werf per diameter als 1 partij beschouwd.

25.1.2 Waterdichtheid

De krimpmoffen dienen een waterdichtheid te verzekeren van 5 m WK (= geen merkbaar lek binnen een tijdspanne van 15 minuten).

25.1.3 Chemische weerstand

De chemische weerstand is overeenkomstig DIN 4060.

25.2 Beschrijving

25.2.1 Afdichtingsringen van compact elastomeer

25.2.1.1 Afdichtingsringen van ge vulcaniseerd rubber

Afdichtingsringen van compact elastomeer zijn volgens de norm NBN EN 681-1.

Behoudens anders luidende bepaling in de opdracht documenten zijn uitsluitend de elastomeren SBR en EPM/EPDM toegelaten.

Wanneer aan de afdichtingsringen bijzondere eisen worden gesteld inzake bestandheid tegen vloeistoffen, dan wordt het elastomeer gespecificeerd in de opdracht documenten.

25.2.1.2 Afdichtingsringen van thermoplastisch rubber

Afdichtingsringen van compact elastomeer zijn volgens de norm NBN EN 681-2.

Wanneer aan de afdichtingsringen bijzondere eisen worden gesteld inzake bestandheid tegen vloeistoffen, dan wordt het elastomeer gespecificeerd in de opdracht documenten.

25.2.2 Afdichtingsringen van cellulair elastomeer

Afdichtingsringen van cellulair elastomeer zijn volgens de norm NBN EN 681-3.

Wanneer aan de afdichtingsringen bijzondere eisen worden gesteld inzake bestandheid tegen vloeistoffen, dan worden ze gespecificeerd in de opdrachtdocumenten.

25.2.3 Afdichtingsringen van polyurethaan

Afdichtingsringen van polyurethaan zijn volgens NBN EN 681-4.

Wanneer aan de afdichtingsringen bijzondere eisen worden gesteld inzake bestandheid tegen vloeistoffen, dan worden ze gespecificeerd op de opdrachtdocumenten.

25.2.4 Krimpmoffen

Krimpmoffen zijn volgens de norm NBN EN 295 - Deel 4.

25.2.5 Afdichtingsring voor verbinding tussen gres en PVC

Dichtingselementen voor de verbinding van de spie-einden van buizen in gietijzer of kunststof op gresbuizen met dichtingssystemen F. Ze bestaan uit compact elastomeer conform **25.2.1** en voldoen aan de norm EN 295 deel 4.

25.2.6 Kabeldoorgangstuk

Het kabeldoorgangstuk wordt ingezet om gresleidingen tussen moeilijk te verplaatsen leidingen door te verbinden. Het bestaat uit een rubberen buiselement met een inwendige versterking d.m.v. een vloeizone in de vorm van een halve gresschaal. Het buiselement wordt met beide gresspie-einden verbonden d.m.v. spanbanden.

Met deze buitenste spanbanden wordt de huls met beide spie-einden verbonden. De lengte is aangepast aan de te overbruggen hindernis. Deze flexibele koppeling is volgens NBN EN 295-4.

26 MATERIALEN VOOR DRAINEERLEIDINGEN

26.1 Draineerbuizen en hulpstukken

26.1.1 Geribbelde draineerbuizen en hulpstukken van PVC

Draineerbuizen en hulpstukken van PVC zijn volgens de norm NBN T42-113.

Eén lot bedraagt 5000 m.

26.1.2 Draineerbuizen van polyethyleen

26.1.2.1 Gladde draineerbuizen van PE

26.1.2.1.A GRONDSTOF

De polyethyleen drainagebuis wordt vervaardigd vertrekkend van een volwand polyethyleenbuis. De grondstof van deze volwand polyethyleenbuis voldoet aan NBN EN 12201-1.

26.1.2.1.B AFMETINGEN

26.1.2.1.B.1 Afmetingen van de buis

De afmetingen van de uit de volwand buis vervaardigde polyethyleen drainagebuis voldoet aan de norm NBN EN 12201-2, waarin de volgende klassen zijn weerhouden:

- voor PE 80 en PE 100: SDR 11, SDR 13.6, SDR 17 en SDR 17.6.

De drainagebuis wordt steeds haaks afgesneden.

26.1.2.1.B.2 Afmetingen van de hulpstukken

De afmetingen voor de hulpstukken zijn volgens NBN EN 12201-3.

26.1.2.1.C PERFORATIES

De buizen, de hulpstukken uitgezonderd, zijn voorzien van perforaties die voldoen aan volgende eisen:

- de perforaties moeten gelijkmatig verdeeld over het hele buisoppervlak aangebracht zijn;
- de nominale breedte van de perforaties dient opgegeven te worden door de fabrikant. De nominale breedte bedraagt minimaal 1,0 mm en maximaal 15,0 mm. De lengte van de perforaties dient gelijk of groter te zijn dan de breedte van de perforaties. Zowel gesleufde als geboorde perforaties zijn toegestaan.

26.1.2.1.D RINGSTIJFHEID

De buizen voldoen aan de verklaarde stijfheidsklasse. De proef wordt uitgevoerd volgens NBN EN ISO 9969.

26.1.2.1.E MONSTERNEMING

De monsterneming is volgens **24.4.1.1**.

26.1.2.2 Geribde draineerbuizen van PE

De draineerbuis moet voldoen aan NBN EN 13476-3. Voor een infiltratiebuis is prT42-115 van toepassing.

26.1.2.2.A GRONDSTOF, AFMETINGEN EN WANDOPBOUW

De grondstof, afmetingen en wandopbouw dienen opgegeven te worden in het bijzonder bestek.

26.1.2.2.B PERFORATIES

De buizen, de hulpstukken uitgezonderd, zijn voorzien van perforaties die voldoen aan volgende eisen:

- de perforaties moeten in tenminste 3 rijen en gelijkmatig verdeeld over het hele buisoppervlak verdeeld zijn;
- de nominale breedte van de perforaties dient opgegeven te worden door de fabrikant. De nominale breedte bedraagt minimaal 1,0 mm en maximaal 15,0 mm. De lengte van de perforaties dient gelijk of groter te zijn dan de breedte van de perforaties. Zowel gesleufde als geboorde perforaties zijn toegestaan.

26.1.2.2.C RINGSTIJFHEID

De buizen voldoen aan de verklaarde stijfheidsklasse. De proef wordt uitgevoerd volgens NBN EN ISO 9969.

26.1.2.2.D MONSTERNEMING

De monsterneming is volgens **24.4.1.1**.

26.1.2.3 Dubbelwandige draineerbuizen van PE

De buizen moeten voldoen aan de bepalingen van **26.1.2.2**.

26.1.2.4 Dubbelwandige buizen van PP

Het materiaal, de afmetingen, de fysische en chemische kenmerken moeten voldoen aan de eisen van **24.4.10.1** tot en met **24.4.10.8**.

De perforaties moeten voldoen aan de eisen van **26.1.2.2.B**.

26.1.3 Biologisch afbreekbare draineerbuizen en hulpstukken

Biologisch afbreekbare draineerbuizen en hulpstukken zijn volgens de specificaties van de opdrachtgever.

26.1.4 Draineerbuizen van gres

Draineerbuizen van gres zijn volgens NBN EN 295 deel 5.

26.1.5 Draineerbuizen van beton

Draineerbuizen van beton zijn volgens PTV 104.

26.1.6 Wandversterkte HDPE draineerbuizen

Wandversterkte draineerbuizen zijn 2/3 of 3/3 van de buisomtrek geperforeerd en vervaardigd volgens een naadloos en spiraalvormig proces en verbonden b.m.v. een steekmofverbinding.

26.1.6.1 Afmetingen

Inwendige diameters: 300, 400, 500, 600, 750, 900 en 1050 mm.

26.1.6.2 Fysische eigenschappen

- eigenschappen van het granulaat voor het vervaardigen van de buizen:
 - HDPE (zwart): dichtheid 950 - 961 kg/m³;
smeltindex 190/5 0,45 - 0,60 g/10 minuten.
 - HDPE (natuur): dichtheid 950 - 960 kg/m³;
smeltindex 190/5 0,45 - 0,60 g/10 minuten.
- E-modulus bij 20 °C: minimum 150 N/mm²;
- per strekkende meter buis moet een draineerinlaatoppervlak van ten minste 100 cm² bereikt worden;

- bij de sterkteberekening wordt tevens rekening gehouden met:
 - soortelijk gewicht van bovenliggende grond;
 - verdichtingsgraad > 95 % proctorwaarde;
 - werkelijke temperatuur rond de draineerbuisen;
 - regenafvoer van 6 liter per seconde per hectare;
 - zettingen.

26.1.6.3 Monsterneming

Monsterneming is volgens **24.4.1.1**.

26.2 Filtermaterialen

26.2.1 Filtermaterialen in bandvorm van polypropyleen

Filtermaterialen in bandvorm bestaan uit met vezels vervaardigde banden, die eventueel met draden versterkt zijn.

26.2.1.1 Vorm en afmetingen

De banden hebben een rechthoekige doorsnede.

De nominale breedte wordt door de fabrikant bepaald. De tolerantie in min op de nominale breedte is 0 mm voor de gemiddelde breedte.

De nominale dikte is 18 mm. De tolerantie in min op de nominale dikte is 6 mm voor de individuele diktes en 0 mm voor de gemiddelde dikte.

De lengte wordt door de fabrikant bepaald.

26.2.1.2 Materialen

26.2.1.2.A GRONDSTOFFEN

De vezels zijn van polypropyleen.

De draden ter versterking van de banden zijn van een synthetisch materiaal, tenzij het materiaal niet geweven is.

26.2.1.2.B UITZICHT

De vezels zijn gelijkmatig over de volledige oppervlakte van de band verdeeld.

26.2.1.2.C MASSA

De nominale massa is 600 g/m².

De tolerantie in min op de nominale massa is 150 g/m² voor de individuele massa's en 0 g/m² voor de gemiddelde massa.

26.2.1.2.D TREKSTERKTE

De gemiddelde treksterkte van de draden ter versterking van de banden is minstens 50 N.

De individuele treksterkte van de banden is minstens 50 N per 10 cm.

26.2.1.3 Monsterneming

Ingeval de totale hoeveelheid filtermateriaal in bandvorm van hetzelfde type en met dezelfde afmetingen minstens 5000 m draineerbuis bedraagt, wordt ze verdeeld in hoeveelheden van 5000 m draineerbuis, met dien verstande dat de eventueel resterende hoeveelheid gevoegd wordt bij de laatst afgebakende hoeveelheid van 5000 m draineerbuis wanneer ze minder dan 2500 m draineerbuis bedraagt. Zo niet wordt ze als een afzonderlijke hoeveelheid beschouwd. De aldus uiteindelijk verkregen hoeveelheden worden als partijen beschouwd.

Elke totale hoeveelheid kleiner dan 5000 m draineerbuis wordt als één partij beschouwd.

Per partij worden volgens het toeval drie monsters genomen. Het eerste monster is bestemd voor de proeven, de overige twee zijn bestemd voor de eventuele tegenproeven.

Een monster omvat 10 m filtermateriaal in bandvorm.

26.2.2 Gewikkelde polypropyleenvezels

Gewikkelde filtermaterialen bestaan uit vezels die in de fabriek met draden om de draineerbuis gewikkeld zijn en voldoen aan volgende bepalingen:

26.2.2.1 Vorm en afmetingen

De nominale dikte van de omhulling is 5 mm. De tolerantie in min op de nominale dikte is 0 mm voor de gemiddelde dikte en 2 mm voor de individuele diktes.

26.2.2.2 Materialen

26.2.2.2.A GRONDSTOFFEN

De vezels zijn polypropyleenvezels.

De wikkeldraden zijn van synthetisch materiaal.

26.2.2.2.B UITZICHT

Het omhullingsmateriaal vormt een homogene laag van vezels die als een warrige structuur van vezels rond de buizen aangebracht zijn door middel van synthetische wikkeldraden.

De eventuele naad is gesloten.

26.2.2.2.C MASSA

De nominale massa is 450 g/m². De tolerantie in min op de nominale massa is 110 g/m² voor de individuele massa's en 0 g/m² voor de gemiddelde massa.

26.2.2.2.D TREKSTERKTE

De gemiddelde treksterkte van de wikkeldraden is minstens 50 N.

26.2.2.2.E KARAKTERISTIEKE PORIEGROOTTE

De gemiddelde karakteristieke poriegrootte (O_{90})g is groter dan of gelijk aan 0,6 mm en kleiner dan of gelijk aan 1,0 mm.

De karakteristieke poriegrootte O_{90} per buisstuk is niet kleiner dan 0,75 (O_{90})g en niet groter dan 1,25 (O_{90})g.

26.2.2.3 Monsterneming

Monsterneming is zoals 26.2.1.3.

26.2.3 Kokosvezels

p.m.

26.3 Draineerstructuurmatten

26.3.1 Algemeen

Tegen de achterzijde van de landhoofden, respectievelijk kokerwanden, respectievelijk keermuren, wordt een draineerstructuurmat geplaatst teneinde de dichtheid, de afwatering en de bescherming van de constructie te bewerkstelligen. De draineerstructuurmat bestaat uit een kern met langs een zijde een geotextiel. Het geotextiel bevindt zich in contact met de aanaarding.

26.3.2 Kern

De kern is van UV-gestabiliseerd HDPE met een materiaaldikte van minstens 0,6 mm.

De kern is waterdicht en aan beide zijden van symmetrische noppen voorzien. Deze noppen hebben de vorm van afgeknotte piramides met een hoogte van minstens 5 mm. Aldus ontstaat een driedimensionele structuurmat met een totale dikte van minstens 10 mm.

De kernzijde in contact met het geotextiel vormt de eigenlijke drain, de andere kernzijde – in contact met de te beschermen constructie – vormt een luchtpouw die zorgt voor ventilatie en afvoer van eventueel insijpelend water.

26.3.3 Geotextiel

Het geotextiel voldoet aan de PTV 829, aangevuld met:

- het geotextiel is een niet-geweven thermisch gebonden vlies uit polypropyleen;
- het geotextiel vormt in feite de filter en heeft een waterdoorlaatbaarheid van minstens 90 l/m²/s.

26.3.4 Kern plus geotextiel

Het geheel van kern met langs een zijde een geotextiel vormt een draineerstructuurmat met een drukweerstand van minstens 200 hPa en een afvoercapaciteit van minstens 0,50 l/m/s bij een verval van $i = 0,1 ‰$ en bij een drukbelasting van 50 hPa.

De draineerstructuurmat wordt in banen geplaatst en mechanisch bevestigd met minstens 2 mechanische bevestigingen per m². De overlapping van de banen bedraagt minstens 0,10 m.

26.3.5 Aansluiting op wateropvangscherm met draineerbuis

De draineerstructuurmat sluit onderaan aan op een wateropvangscherm met draineerbuis.

Het wateropvangscherm bestaat uit een waterdichte kern van HDPE met op beide zijden symmetrische piramidale nopjes, omhuld met een niet-geweven thermisch gebonden polypropyleen geotextiel. Dit laatste omhult tevens een draineerbuis Ø 110 mm die verder aansluit op het bestaande afwateringssysteem.

26.3.6 Monsterneming

Ingeval de totale hoeveelheid noppenfolie van hetzelfde type en met dezelfde afmetingen minstens 1000 m² bedraagt, wordt ze verdeeld in hoeveelheden van 1000 m², met dien verstande dat de eventueel resterende hoeveelheid gevoegd wordt bij de laatst afgebakende hoeveelheid van 1000 m² wanneer ze minder dan 500 m² bedraagt. Zo niet wordt ze als een afzonderlijke hoeveelheid beschouwd. De aldus uiteindelijk verkregen hoeveelheden worden als partijen beschouwd.

Elke totale hoeveelheid kleiner dan 1000 m² wordt als één partij beschouwd.

Per partij worden volgens het toeval drie monsters genomen. Het eerste monster is bestemd voor de proeven, de overige twee zijn bestemd voor de eventuele tegenproeven.

Een monster omvat 1 m² noppenfolie.

26.4 Noppenbaan van vormvast polyethyleen, voorzien van geotextiel

Een noppenbaan van polyethyleen is een beschermingsmat uit vormvast polyethyleen, voorzien van noppen en aan de buitenzijde voorzien van geotextiel.

26.4.1 Materiaal

Het materiaal waaruit de noppenbaan vervaardigd is, is HDPE.

Het geotextiel is vervaardigd uit polypropyleen.

26.4.2 Vorm en afmetingen

- materiaaldikte: min. 0,6 mm;
- noppenhoogte: 9 mm;
- noppenafstand: ca. 2,5 cm.

26.4.3 Fysische eigenschappen

- temperatuurbestendigheid: tussen -30 °C en 80 °C;
- drukweerstand: 400 kN/m²;
- retentiecapaciteit: 3,5 l/m².

26.4.4 Monsterneming

Ingeval de totale hoeveelheid noppenfolie van hetzelfde type en met dezelfde afmetingen minstens 1000 m² bedraagt, wordt ze verdeeld in hoeveelheden van 1000 m², met dien verstande dat de eventueel resterende hoeveelheid gevoegd wordt bij de laatst afgebakende hoeveelheid van 1000 m² wanneer ze minder dan 500 m² bedraagt. Zo niet wordt ze als een afzonderlijke hoeveelheid beschouwd. De aldus uiteindelijk verkregen hoeveelheden worden als partijen beschouwd.

Elke totale hoeveelheid kleiner dan 1000 m² wordt als één partij beschouwd.

Per partij worden volgens het toeval drie monsters genomen. Het eerste monster is bestemd voor de proeven, de overige twee zijn bestemd voor de eventuele tegenproeven.

Een monster omvat 1 m² noppenfolie.

26.5 Drainagematten

Een noppenbaan van polystyreen is een beschermings- en drainagemat van vormvast polystyreen, voorzien van noppen en aan de buitenzijde voorzien van geotextiel.

26.5.1 Materiaal

Het materiaal waaruit de noppenbaan vervaardigd is, is polystyreen.

Het geotextiel is vervaardigd van polystyreen.

26.5.2 Vorm en afmetingen

- materiaaldikte: min. 0,72 mm ± 2 %;
- noppenhoogte: min. 9,5 mm ± 2 %;
- noppenafstand: min. 17,2 mm ± 2 %.

26.5.3 Fysische eigenschappen

- drukweerstand: min. 710 kN/m² ± 5 %;
- afvoerapaciteit (bepaald volgens DIN 4095): min. 0,40 l/s/m ± 5 %.

26.5.4 Monsterneming

De monsterneming is volgens **26.4.4**.

27 METSELSTENEN

Metselstenen worden onderverdeeld in volle metselstenen, geperforeerde en holle metselstenen.

27.1 Volle metselstenen

27.1.1 Volle bakstenen

Volle gevelbakstenen of stenen voor niet-decoratief metselwerk zijn volgens de norm NBN EN 771-1 (+ addendum A1) en de PTV 23-002 (gevelbaksteen) / PTV 23-003 (stenen voor niet-decoratief metselwerk).

Behoudens andersluidende vermelding:

- behoren ze tot de categorie I (95% betrouwbaarheid van de verklaarde druksterkte);
- vallen ze onder de classificatie HD (hoge densiteit).

De legzijde van de volle bakstenen in het metselwerk is de zijde die, onderworpen aan de drukkracht volgens de proef op de druksterkte, de in de opdrachtdocumenten voorgeschreven minimum breukspanningen vertoont (cfr. NBN EN 1996-1-1 + ANB).

Ze zijn vorstbestendig, de vereiste vorstbestendigheidsklasse wordt aangegeven in de opdrachtdocumenten. De algemene regel is dat ze van het type “zeer vorstbestendig” zijn, bepaald aan de hand van de methode beschreven in de NBN B27-009 en zijn addendum.

27.1.2 Volle betonmetselstenen

Volle betonmetselstenen zijn overeenkomstig NBN EN 771-3 en PTV 21-001 en behoren tot de groep 1 volgens NBN B21-001: tabel 5.

Behoudens andersluidende vermelding in de opdrachtdocumenten

- behoren ze tot de categorie I (95 % betrouwbaarheid van de verklaarde druksterkte);
- behoren ze tot de sterkteklasse f_{20} volgens PTV 21-001 (genormaliseerde druksterkte tenminste 20 MPa);
- is de metselsteencode C volgens PTV 21-001 (gewone metselstenen voor grondmetselwerk).

Volle betonmetselstenen die vóór hun levering door een erkende onafhankelijke instantie zijn nagezien, mogen op het werk geleverd worden vanaf de ouderdom waarop ze gebruiksgeschikt verklaard worden door de fabrikant. In het tegenovergestelde geval zijn ze minstens 28 dagen oud bij hun levering op het werk.

De eventuele aanvaardingskeuring van een partij volle betonmetselstenen (monsterneming en proeven) is volgens NBN EN 771-3: Bijlagen A en B en PTV 21-001.

27.2 Geperforeerde en holle metselstenen

27.2.1 Geperforeerde bakstenen

Geperforeerde gevelbakstenen of stenen voor niet-decoratief metselwerk zijn volgens de norm NBN EN 771-1 (+ addendum A1) en de PTV 23-003 (gevelbaksteen) / PTV 23-003 (stenen voor niet-decoratief metselwerk).

Behoudens andersluidende vermelding:

- behoren ze tot de categorie I (95% betrouwbaarheid van de verklaarde druksterkte);
- vallen ze onder classificatie LD (lage densiteit).

De legzijde van de geperforeerde bakstenen in het metselwerk is de zijde die onderworpen aan de drukkracht volgens de proef op de druksterkte, de in de opdrachtdocumenten voorgeschreven minimum breukspanningen vertoont (cf. NBN EN 1996-1-1 + ANB).

Ze zijn vorstbestendig, de vereiste vorstbestendigheidsklasse wordt aangegeven in de opdrachtdocumenten. De algemene regel is dat ze van het type “normaal vorstbestendig” zijn bepaald aan de hand van de methode beschreven in de NBN B27-009 en zijn addendum.

27.2.2 Holle en geperforeerde betonmetselstenen

Holle en geperforeerde betonmetselstenen zijn overeenkomstig NBN EN 771-3 en PTV 21-001 en behoren tot de groepen 2 of 3 volgens NBN B21-001: tabel 5.

Behoudens andersluidende vermelding in de opdrachtdocumenten:

- behoren ze tot de categorie I (95 % betrouwbaarheid van de verklaarde druksterkte);
- behoren ze tot de sterkteklasse f_{15} volgens PTV 21-001 (genormaliseerde druksterkte tenminste 15 MPa);
- behoren ze tot de klasse van volumemassa $\rho_{1,9}$ volgens NBN B21-001 (schijnbare droge volumemassa groter dan 1600 kg/m³);
- is de metselsteencode C (gewone metselstenen voor grondmetselwerk).

Holle en geperforeerde betonmetselstenen die vóór hun levering door een erkende onafhankelijke instantie zijn nagezien, mogen op het werk geleverd worden vanaf de ouderdom waarop ze gebruiksgeschikt verklaard worden door de fabrikant. In het tegenovergestelde geval zijn ze minstens 28 dagen oud bij hun levering op het werk.

28 DRAINEERELEMENTEN VAN POREUS BETON

Draineerelementen van poreus beton zijn geprefabriceerde elementen van poreus beton die samengevoegd een grondichte drainerende wandbedekking vormen, met adequate uitsparingen waarlangs het binnendringend grondwater kan worden gedraineerd en afgevoerd.

Naargelang van de afmetingen worden ze verdeeld in draineerblokken van poreus beton en draineerplaten van poreus beton.

De monsterneming gebeurt op dezelfde manier als voor betonmetselstenen (cf. PTV 21-001).

28.1 Draineerblokken van poreus beton

Draineerblokken van poreus beton voldoen aan de volgende bepalingen:

- de vorm is een balk: de nominale lengte is 39 cm, de nominale breedte 19 cm en de nominale hoogte 9, 14 of 19 cm, de toleranties op die nominale afmetingen zijn +2 mm en -4 mm voor de individuele afmetingen;
- de individuele druksterkte gemeten loodrecht op het legvlak is minstens 17,5 MPa;
- de individuele druksterkte gemeten loodrecht op de andere vlakken is minstens 3,5 MPa;
- de individuele poreusheid is minstens 14 %.

28.2 Draineerplaten van poreus beton

Draineerplaten van poreus beton voldoen aan de volgende bepalingen:

- de vorm is een balk: de nominale lengte is 60 cm, de nominale breedte 10 cm en de nominale hoogte 20 cm, de toleranties op die nominale afmetingen zijn +2 mm en -4 mm voor de individuele afmetingen;
- de individuele druksterkte gemeten loodrecht op het legvlak is minstens 14 MPa, de individuele druksterkte gemeten loodrecht op de andere vlakken is minstens 2,8 MPa;
- de individuele poreusheid is minstens 14 %.

29 GEWAPEND BITUMEN VOOR AFDICHTINGSLAGEN

Gewapend bitumen voor afdichtingslagen is gewapend bitumen met glasvlies volgens NBN B46-002.

30 PRODUCTEN BEREID MET EPOXYHARS TER BESCHERMING VAN CEMENTGEBONDEN MATERIALEN

Producten bereid met epoxyhars ter bescherming van cementgebonden materialen bestaan uit zuiver epoxyhars.

De specifieke kenmerken en de wijze van aanbrengen worden voorgeschreven in de opdrachtdocumenten. Bij ontstentenis gelden de volgende bepalingen:

- de individuele totale laagdikte is minstens 0,3 mm wanneer het product bestaat uit zuiver epoxyhars en zo niet minstens 0,4 mm. Tenzij anders vermeld op de opdrachtdocumenten worden er ter controle minstens 10 metingen van de totale laagdikte verricht;
- de individuele aanhechtingssterkte aan het beton is minstens 2 MPa. Tenzij anders vermeld op de opdrachtdocumenten worden er, nadat het epoxyhars verhard is, hetzij gedurende 10 dagen bij minstens 10 °C, hetzij gedurende 7 dagen bij laboratoriumvoorwaarden (20 °C), hetzij gedurende 48 uren in een droogstoof bij 45 °C tot 50 °C, ter controle van de aanhechtsterkte minstens 5 geldige trekproeven verricht. Een trekproef omvat in volgorde:
 - het kleven van een trekkop met een oppervlakte van 900 mm² op de bescherming van epoxyhars;
 - het inslijpen, na verharding van de kleefstof, van de bescherming van epoxyhars rond de treknop tot in het cementgebonden materiaal;
 - het uitoefenen van een trekkracht op de treknop naar rata van 2 N/s tot breuk optreedt.

Een aldus uitgevoerde trekproef is ongeldig enkel en alleen wanneer de breuk zich niet voordoet in het scheidingsvlak tussen het cementgebonden materiaal en de beschermingslaag en de treksterkte daarbij kleiner is dan 2 MPa.

31 NATUURSTENEN TROTTOIRBANDEN (BORDUREN)

31.1 Technische voorschriften

De natuurstenen trottoirbanden (borduren) dienen te voldoen aan de norm NBN EN 1343 en PTV 843. Tenzij anders bepaald in de opdrachtdocumenten behoren zij tot gebruiksklasse 3 zoals bedoeld in de PTV 843.

De opdrachtdocumenten specificeren het soort natuursteen volgens PTV 844.

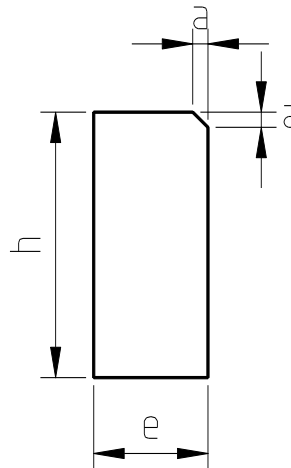
31.2 Vorm en afmetingen

De nominale hoogte h , de nominale afschuining a en de nominale breedte e van de dwarse doorsnede, aangegeven op figuur 3-31-1, van de onderscheiden types van natuurstenen trottoirbanden worden vermeld in de tabel 3-31-1. Gebogen natuurstenen trottoirbanden hebben een vlakke achterkant en hun breedte e wordt gemeten op de dwarse doorsnede van de uiteinden.

De lengte van de rechte natuurstenen trottoirbanden types A en B is minstens 80 cm.

De lengte van de gebogen natuurstenen trottoirbanden types A en B is hoogstens 125 cm (ontwikkelde lengte van het dagvlak).

De lengte van de rechte natuurstenen trottoirbanden type C is begrepen tussen 30 en 75 cm.



Figuur 3-31-1:

dwarse doorsnede van een trottoirband

Type	h in cm	a in cm	e in cm
AI 1	25	2	15
AI 2	30	2	15
AI 3	35	2	15
AII 1	25	10	15
AII 2	30	10	15
AII 3	35	10	15
BI 1	25	2	20
BI 2	30	2	20
BII	30	15	20
CI 1	25	0	8
CI 2	30	0	8
CII 1	25	0	10
CII 2	30	0	10

Tabel 3-31-1

31.3 Afwerking

De uiteinden van de natuurstenen trottoirbanden zijn vlak en haaks op het bovenzvlak en het voorvlak.

De natuurstenen trottoirbanden types AII en BII hebben gezaagde dagvlakken.

De natuurstenen trottoirbanden types AI en BI hebben gezaagde verticale vlakken.

Het zichtbare bovenvlak wordt mechanisch behouwen met op 45 afgeschuinde kant, of wanneer voorgeschreven in de opdrachtdocumenten, mechanisch behouwen in langsrichting met 12 slagen per decimeter, hetzij gefrijnd, hetzij “sclypé”.

De natuurstenen trottoirbanden type C hebben een ruw bovenvlak dat met de hamer gevlakt is en gezaagde verticale vlakken.

Geen enkel dagvlak vertoont barsten, afschilferingen of afsplinteringen van meer dan 4 cm².

31.4 Monsterneming

Voor de monsterneming wordt elke totale hoeveelheid natuurstenen trottoirbanden van hetzelfde type en met dezelfde kenmerken, verdeeld in gelijke partijen die zo groot mogelijk zijn, doch niet groter dan 1000 lopende m. Er worden 3 monsters genomen, waarvan er 2 bewaard worden voor eventuele latere tegenproeven.

32 GEPREFABRICEEERDE LIJNVORMIGE ELEMENTEN VAN BETON VOOR WEGENBOUW

Geprefabriceerde lijnvormige elementen van beton voor wegenbouw die vóór hun levering door een erkende onafhankelijke instantie zijn nagezien, mogen op het werk geleverd worden vanaf de ouderdom waarop ze gebruiksgeschikt verklaard worden door de fabrikant. In het tegenovergestelde geval zijn ze minstens 28 dagen oud bij hun levering op het werk.

Onder geprefabriceerde lijnvormige elementen van beton voor wegenbouw worden de volgende betonelementen verstaan:

- hoge schampkanten, volgens 32.5;
- betonboordstenen.

Betonboordstenen zijn overeenkomstig de normen NBN EN 1340 en NBN B21-411 en worden volgens NBN B21-411 naargelang van hun maat- en vormkenmerken in de volgende hoofdtypes ingedeeld:

- hoofdtype I, trottoirbanden volgens 32.1;
- hoofdtype II, partim kantstroken volgens 32.2;
- hoofdtype II, partim watergreppels volgens 32.3;
- hoofdtype III, trottoirbanden-watergreppels volgens 32.4;
- hoofdtype IV, lage schampkanten volgens 32.5;
- hoofdtype V, betonboordstenen met een andere vorm en functie in de weg dan de voormelde, volgens 32.6.

De opdrachtdocumenten specificeren het hoofdtype, het type in het geval van standaardboordstenen, het dwarsprofiel in de andere gevallen en desgevallend de andere vormkenmerken, de lengte, de textuur en de kleur van de betonboordstenen.

Tenzij anders gespecificeerd in de opdrachtdocumenten behoren de betonboordstenen tot de toepassingscategorie Ia of IIa volgens NBN B21-411 (o.a. klasse 3 van weersbestandheid – markering D volgens NBN EN 1340 = vorst/dooibestand met dooizouten).

De eventuele aanvaardingskeuring van een partij betonboordstenen (monsterneming en proeven) is volgens NBN EN 1340: Bijlage B en NBN B21-411: Bijlage A.

32.1 Geprefabriceerde betonnen trottoirbanden

Geprefabriceerde betonnen trottoirbanden zijn overeenkomstig het hoofdtype I volgens de normen NBN B21-411 en NBN EN 1340.

Tenzij anders vermeld in de opdrachtdocumenten, worden standaard trottoirbanden geleverd.

32.1.1 Geprefabriceerde betonnen trottoirbanden met schuin geplaatste reflectoren

Geprefabriceerde betonnen trottoirbanden type I H kunnen voorzien zijn van reflectoren. In dat geval voldoen de reflectoren aan de volgende eigenschappen:

- ze zijn vervaardigd uit kunststof;
- ze zijn microprismatisch;
- de retroreflectiewaarden R voldoen aan tabel 3-32-1, afhankelijk van de kleur van de reflector worden de eisen vermenigvuldigd met de volgende kleurfactor:
 - wit: 1,0
 - amber: 0,5
 - rood: 0,2
- de kleurcoördinaten zijn volgens CIE 39.2 en tabel 3-32-2;

- ze worden in de afgeschuinde trottoirband ingebouwd of ze zijn er op duurzame wijze op bevestigd zodanig dat de kans op vuilophoping tot een minimum beperkt wordt;
- de tussenafstand tussen de reflectoren bedraagt minstens 20 cm en hoogstens 50 cm van middelpunt tot middelpunt;
- ze zijn cirkelvormig of rechthoekig en hebben een oppervlakte van minstens 4000 mm²;
- links van de rijrichting worden witte reflectoren geplaatst, rechts zijn ze amber of rood, op rotondes en verkeerseilanden worden enkel witte reflectoren geplaatst.

Invalshoek β_H	Invalshoek β_v	Observatiehoek α	R (mcd/lux)
-15° en +15°	0°	2,0°	$\geq 2,5$
-10° en +15°	0°	1,0°	≥ 25
-5° en +5°	0°	0,3°	≥ 220

Tabel 3-32-1: retroreflectie

Kleur	hoekpunt	x	y
wit (niet gekleurd)	1	0,390	0,410
	2	0,440	0,440
	3	0,500	0,440
	4	0,500	0,390
	5	0,420	0,370
amber	1	0,549	0,450
	2	0,543	0,450
	3	0,590	0,395
	4	0,605	0,395
	5	0,030	0,385
rood	1	0,645	0,335
	2	0,721	0,259
	3	0,735	0,265
	4	0,390	0,410
	5	0,440	0,440

Tabel 3-32-2: kleurcoördinaten

32.1.2 Geprefabriceerde betonnen trottoirbanden met verticaal geplaatste reflectoren

De reflectoren dienen te voldoen aan de eisen van **10-1.8**.

32.2 Geprefabriceerde betonnen kantstroken

Geprefabriceerde betonnen kantstroken zijn overeenkomstig het hoofdtype II: partim kantstroken volgens de normen NBN B21-411 en NBN EN 1340.

Tenzij anders vermeld in de opdrachtdocumenten, worden standaard kantstroken geleverd.

32.3 Geprefabriceerde betonnen watergreppels

Geprefabriceerde betonnen watergreppels zijn overeenkomstig het hoofdtype II: partim watergreppels volgens de normen NBN B21-411 en NBN EN 1340.

Tenzij anders vermeld in de opdrachtdocumenten, worden standaard watergreppels geleverd.

32.4 Geprefabriceerde betonnen trottoirbanden-watergreppels

Geprefabriceerde betonnen trottoirbanden-watergreppels zijn overeenkomstig hoofdtype III volgens de normen NBN B21-411 en NBN EN 1340.

Tenzij anders vermeld in de opdrachtdocumenten, worden standaard trottoirbanden-watergreppels geleverd.

32.5 Geprefabriceerde betonnen schampkanten

Geprefabriceerde betonnen schampkanten hebben geen voertuigkerende functie. Geprefabriceerde lage betonnen schampkanten met een hoogte tot en met 500 mm zijn overeenkomstig hoofdtype IV volgens normen NBN B21-411 en NBN EN 1340.

Geprefabriceerde hoge betonnen schampkanten met een hoogte van meer dan 500 mm voldoen aan de PTV 100, met uitzondering van de bepalingen die uitsluitend betrekking hebben op de veiligheidsstootbanden.

32.6 Andere geprefabriceerde betonboordstenen

Andere betonboordstenen zijn overeenkomstig het hoofdtype V volgens de norm NBN B 21-411.

33 GEPREFABRICEEERDE BETONNEN TOEGANGS- EN VERBINDINGSPUTTEN

Geprefabriceerde betonnen grote en kleine toegangs- en verbindingsputten zijn overeenkomstig de normen NBN EN 1917 en NBN B21-101 met dien verstande dat:

- de grote toegangsputten met nominale binnendiameter DN en binnenlengte $LN \leq 1250$ mm maar ≥ 1000 mm tot het toepassingsdomein van NBN EN 1917 én NBN B21-101 behoren. Deze putten zijn toegankelijk voor personen;
- de grote toegangsputten met nominale binnendiameter DN en binnenlengte $LN > 1250$ mm maar ≤ 3200 mm uitsluitend behoren tot het toepassingsdomein van NBN B21-101 die de relevante bepalingen van NBN EN 1917 voor deze putten van toepassing stelt. Deze putten zijn toegankelijk voor personen.

In afwijking van de norm NBN B21-101:

- hebben de kleine toegangsputten een minimum nominale binnendiameter DN of binnenlengte $LN < 1000$ mm maar ≥ 800 mm. Deze putten zijn bestemd voor het aanbrengen van schoonmaakmateriaal, inspectiemateriaal e.d. Deze putten zijn in uitzonderlijke gevallen toegankelijk voor personen. Deze putten hebben een inbouwdiepte ≤ 3 m.
- hebben de verbindingsputten een minimum nominale binnendiameter DN of binnenlengte $LN < 800$ mm maar ≥ 600 mm. Deze putten zijn niet toegankelijk voor personen en hebben een inbouwdiepte $\leq 2,00$ m.

De onderlinge aansluithoek van de aansluitvoorzieningen worden bepaald bij de aanvang der werken en na het sonderen van de ondergrondse leidingen door de aannemer. De opdrachtdocumenten specificeren tenminste de putsoort (toegangs- of verbindingsput), de verkeersklasse volgens NBN B21-101: Tabel 1, de nominale binnenmaten DN of LN indien groter dan de bovenvermelde voorgeschreven minima, de inbouwdiepte van de putten en de aard en diameter van de aan te sluiten buisleidingen. Behoudens vermelding van afwijkende fabricagematen in de opdrachtdocumenten, zijn de fabricagematen in overeenstemming met NBN B21-101.

Behoudens vermelding van een afwijkende mechanische sterkte in de opdrachtdocumenten, is de mechanische sterkte van de putelementen met nominale binnenmaten DN of $LN \leq 1250$ mm in overeenkomstig met NBN B21-101: Tabel 1 die de eisen specificeert naargelang de putten binnen de rijweg (verkeersklasse 1) of buiten de rijweg (verkeersklasse 2) toegepast worden. In het geval van putelementen met nominale binnenmaten DN of $LN \geq 1250$ mm waarvan de mechanische sterkte verantwoord wordt door berekening volgens NBN B21-101 in functie van de aangrijpende belastingen, worden de plans van de putelementen die door de fabrikant in overeenstemming verklaard worden met de vereiste mechanische sterkte, hetzij vóór hun levering door een onafhankelijke instantie nagezien, hetzij ter goedkeuring voorgelegd.

Behoudens andersluidende vermelding in de opdrachtdocumenten worden de putten vervaardigd met een beton met verhoogde bestandheid tegen sulfaten conform NBN B21-101.

Betonnen toegangs- en verbindingsputten die vóór hun levering door een erkende onafhankelijke instantie zijn nagezien, mogen op het werk geleverd worden vanaf de ouderdom waarop ze gebruiksgeschikt verklaard worden door de fabrikant. In het tegenovergestelde geval zijn ze minstens 28 dagen oud bij hun levering op het werk.

De eventuele aanvaardingskeuring van een levering betonnen toegangs- of verbindingsputten is volgens NBN B21-101: Bijlage Q.

Toezichtsputten > 3200 mm dienen te voldoen aan de PTV 100.

34 GEPREFABRICEEERDE GEWAPENDE BETONNEN POLYGONALE SEGMENTEN VOOR AFZINKPUTTEN

34.1 Beschrijving

De polygonale schacht bestaat uit een 12-hoek met variabele segmentlengte. Door deze lengte te laten variëren kunnen alle diameters tussen 6 m en 12 m gefabriceerd worden. De hoogte van de segmenten is telkens 2,4 m.

De voegen bestaan uit een rubberprofiel dat geplaatst is in een groef. Met behulp van bouten wordt het rubber samengedrukt.

De schachten kunnen worden gebruikt als vertrek- of aankomstputten voor doorpersingen. De doorgangen voor de persingen zijn in staal uitgevoerd zodat er watersloten kunnen opgelast worden.

De schachten mogen ook gebruikt worden als definitieve toegangs- of verbindingsput of pompkamer.

34.2 Afmetingen

De afmetingen van de ingeschreven cirkel ligt tussen 6 m en 12 m.

De nominale afmetingen worden opgegeven door de fabrikant.

De toleranties op deze afmetingen zijn:

- overlans: ± 1 mm;
- hoogte: ± 1 mm;
- breedte: ± 1 mm;
- dikte: $\pm 2,5$ mm;
- beschreven hoek: $\pm 0,25^\circ$;
- groef voor rubberringen: diepte $\pm 0,25$ mm / breedte $\pm 0,25$ mm;
- plaatsing centreringsnoppen en -holten: $\pm 0,5$ mm.

34.3 Rubberkarakteristieken

De dichting wordt verwezenlijkt door twee rubberprofielen van SBR volgens **25.2.2** die tegen mekaar gedrukt worden. De nominale waterdichtheid bedraagt minimaal 10 bar.

34.4 Betonkwaliteit

De betonkwaliteit is minstens C 50/60.

Een rekennota en wapeningsplannen worden ter goedkeuring van de aanbestedende overheid voorgelegd. Daarbij wordt rekening gehouden met alle uitvoeringsfasen en met volgende belastingen:

- eventuele perskrachten;
- gronddrukken;
- waterdrukken;
- overlasten.

35 GEPREFABRICEERDE GRESTOEGANGS- OF VERBINDINGSPUT

35.1 De grestoegangs- of verbindingsput

De minimumdiameter van de schacht is 600 mm (verbindingsput) of 800 of 1000 mm (toegangsput).

De grestoegangs- of verbindingsput is volgens NBN EN 295 deel 6 en voldoet aan volgende voorwaarden:

- door de fabrikant van de geprefabriceerde toegangs- of verbindingsput is de toegangs- of verbindingsput op de werf te leveren;
- cement volgens **8.1**;
- steenslag volgens **7.1.2.8**;
- het beton en wapening beantwoorden aan de voorschriften van NBN B21-101;
- afwerking VLOEI: schaal uit gres volgens NBN EN295 of PU volgens DIBt Z 42.2-253;
- afwerking BERMEN: epoxybekleding volgens **43.3** of PU volgens DIBt Z 42.2-253.

35.1.1 Vorm en afmetingen

35.1.1.1 Basiselementen

- het basiselement is te fabriceren uit gresbuizen van minimum sterkteklasse L (overeenkomstig met kruindrukwaarde $F_N = 60 \text{ kN/m}$);
- de aan te sluiten diameters variëren en zijn voor toegangsputten:
 - voor de gres IP DN800 met gresschaal: van DN100 mm tot DN600 mm;
 - voor de gres IP DN1000 met gresschaal: van DN100 mm tot DN800 mm
 - voor de gres IP DN800 met PU bodemelement: van DN100 mm tot DN400 mm
 - voor de gres IP DN1000 met PU bodemelement: van DN100 mm tot DN500 mm

Voor verbindingsputten zijn deze:

- voor de gres IP DN600 met gresschaal: van DN100 mm tot DN400 mm;
- voor de gres IP DN600 met PU bodemelement: van DN100 mm tot DN300 mm;
- de hoogte van de put, de aan te sluiten diameters, buistypes, peilen en hoeken worden vermeld in de opdrachtdocumenten;
- de lengte van de aansluitstukken is max. 0,5 m, gemeten van de binnenwand van de put tot mof- of spievlak van het aansluitstuk. Bij de gres IP met PU bodemelement zitten de aansluitingen in de putwand vervat;
- de afdichting tussen alle gresdelen van de put geschiedt door middel van een epoxylijm die beantwoordt aan de eisen van EN 295 deel 1 en 3;
- de onderkant van het basiselement is waterdicht opgevuld met gewapend beton;
- de vloeilijn tot halve hoogte van de aan te sluiten buizen wordt uitgevoerd met gresschalen (tot halve hoogte) of een bodemelement uit PU (volledige hoogte);
- de bermen worden schuin afhellend (5°) naar de schaal zuurvast afgewerkt (gresbetegeling of epoxybekleding) met inbegrip van de voegafwerking ter hoogte van aansluiting met buiswand en cunet met epoxyhars. Bij het PU bodemelement vormen de bermen en schaal 1 geheel;
- de in te werken aansluitstukken van aan- en afvoer zijn van hetzelfde type buis als de aan te sluiten leidingen.

35.1.1.2 Opzetstukken (schachten)

De opzetstukken hebben eenzelfde diameter als het basiselement. Ze hebben eenzelfde mof-spie-verbinding als de gresbuizen DN600 (verbindingsput) of DN 800 of DN 1000 (toegangsput) volgens EN 295. Bovenaan de put wordt op de kopse kant een voorgevormde bitumineuze drukverdelingsband aangebracht.

Voor zover de afmetingen van de toegangs- of verbindingsput het voor transport mogelijk maken, mag het basisstuk verhoogd worden door in de fabriek ringvormige gressegmenten met epoxy op te kleven.

35.1.1.3 Afdekplaat

- uit te voeren in gewapend beton overeenkomstig NBN B21-101;
- aansluitopening bovenbouw raaklijng in het verlengde van de schachtwand (voor plaatsing klimladder);
- bij toepassing in corrosieve omstandigheden kan ook de onderkant van de afdekplaat tegen corrosie beschermd worden door een epoxybekleding of met een voorgevormd PU-element;
- bij toepassingen met vergrendelbare waterdichte putdeksels worden afdekplaat en bovenbouw aan de schacht verankerd d.m.v. een roestvaststalen verankeringsysteem.

35.1.2 Berekening

De aan te nemen verkeerslasten zijn volgens NBN B03-101.

Controle tegen opdrijven met:

- waterpeil = max. grondwaterpeil + 1 m;
- veiligheid tegen opdrijven = 1,1.

35.1.3 Voor te leggen documenten

De volgende documenten zijn door de aannemer voorafgaandelijk ter goedkeuring voor te leggen voor elke toegangs- of verbindingsput:

- detailplan met fabricageafmetingen van de gehele toegangs- of verbindingsput;
- de stabiliteitsberekening van basisstuk, schacht en afdekplaat + veiligheid tegen opdrijving.

De toegangs- of verbindingsput en de dekplaat worden onder BENOR-merk of gelijkwaardig door de fabrikant op het werk geleverd.

35.2 Gresputbuizen

Geprefabriceerde gresputbuizen zijn samengesteld uit gresbuizen en hulpstukken volgens 24.3 en maken de rioleringsinspectie met videocamera en hoge drukreiniging mogelijk.

De buizen, hulpstukken, dichtingen en toleranties zijn volgens NBN EN 295 deel 1 tot 7.

Het zijn gres T- of Y-toegangs- of verbindingsputten waarvan de afmetingen hoofdbuis tot spuitstuk in mm/mm de volgende zijn: 150/150, 200/200, 250/250, 300/300, 400/400, 500/500, 600/600, 700/700 of 800/800.

De nominale hoogte h van het spuitstuk wordt bepaald door de fabrikant.

35.2.1 Wanddikte

De hoofdbuis van de inspectie-opening is van dezelfde kruindrukklasse en diameter als de erop aan te sluiten buizen, d.w.z. dat de nominale wanddikte en de toleranties erop dezelfde zijn.

De hoofdbuis heeft een mof en een spiegedeelte met hetzelfde dichtingstype als de aan te sluiten buizen.

35.2.2 Afdekking

De afdekking bestaat uit een profiel gefundeerd op de koffer van de weg. Tussen dit profiel en het gresopzetstuk wordt een elastische voeg of grindmateriaal aangebracht om differentiële zettingen mogelijk te maken zodat het putdeksel niet boven de afwerklaag van het wegdek gaat uitsteken.

Variante: De afdekking bestaat uit een profiel gefundeerd op de bovenkant van het spruitstuk. Tussen dit profiel en het gresopzetstuk wordt een elastische stootband aangebracht die oneffenheden opvangt. Na verwarming en montage verzekert deze elastische stootband een waterdichte verbinding tussen profiel en gresopzetstuk.

35.2.3 Riooldeksel

Het riooldeksel bestaat uit een kader met bijpassend deksel of kan deel uitmaken van de afdekking en is volgens **12.4**.

Het type riooldeksel wordt gespecificeerd in de opdrachtdocumenten.

36 KUNSTSTOF TOEGANGS- OF VERBINDINGSPUTTEN VAN

36.1 Toegangs- of verbindingsputten van polyethyleen of polypropyleen

De verbindingsputten van polyethyleen of polypropyleen zijn volgens NBN EN 13598-1 voor DN 250 mm t.e.m. DN 400 mm en volgens NBN EN 13598-2 voor DN 400 mm t.e.m. DN 1200 mm.

De toegangsputten hebben een nominale diameter > DN 800 mm en zijn volgens NBN EN 13598-2. Deze putten zijn toegankelijk voor personen.

36.2 Toegangs- of verbindingsputten van glasvezelversterkt polyesterhars

36.2.1 Algemeen

Geprefabriceerde toegangs- of verbindingsputten kunnen worden uitgevoerd als schachtput of als putbuis. Ze zijn volledig vervaardigd in een fabriek gespecialiseerd in het aanmaken van producten van glasvezel-versterkt polyester en voldoen aan:

- door de fabrikant van de geprefabriceerde toegangs- of verbindingsput is de toegangs- of verbindingsput volledig op de werf te leveren, inclusief de reductie- en afdekplaten;
- cement volgens **8.1**;
- steenslag volgens **7.1.2.8**;
- het beton en wapening beantwoorden aan de voorschriften van NBN B21-101;
- de samenstellende buiselementen zijn buizen volgens **24.4.3**;
- roestvast stalen moffen kwaliteit 1.4301 - NBN EN 10088 - deel 2.

36.2.2 Vorm en afmetingen

36.2.2.1 Schachtput

Een schachtput bestaat in principe uit een verticale schacht, een bodemplaat, minimaal twee hoofdaansluitingen in rechte lijn of onder hoek en gewoonlijk een stroomprofiel. Als aansluitingen worden ingewerkte moffen of aangelamineerde korte buiseinden met flexibele koppeling voorzien. De afdichtingsringen zijn volgens **25.2.1**. De stijfheid van de korte buiseinden stemt overeen met deze van de aansluitende leidingen.

De schachtdiameter bedraagt minimaal 1000 mm en maximaal 2400 mm. De wanddikte van de schacht is in functie van de optredende axiale belasting en bedraagt minimaal 18 mm.

Bij schachthoogtes groter dan 1500 mm kan de schacht opgesplitst worden in een basiselement en een opzetstuk, verbonden door een koppeling.

Het stroomprofiel wordt opgebouwd uit buissegmenten volgens **24.4.3** of wordt naadloos gevormd uit glasvezel-versterkt polyester met een totale dikte van minimum 6 mm. De ruimte tussen het stroomprofiel en de bodemplaat wordt opgevuld met beton of een inert materiaal.

De bodemplaat onder de put wordt van een uitkraging van minimum 10 cm breed en 20 mm dik voorzien waardoor een rand ontstaat als extra beveiliging tegen mogelijk opdrijven.

De wanddikte van de schachtput en schachten is minimum gelijk aan die van de grootste aansluitende diameter.

De reductie- en afdekplaat is van gewapend beton overeenkomstig NBN B21-101.

Het beton is volledig tegen corrosie te beschermen d.m.v. één van volgende bekledingen:

1. een GVP-bekleding;
2. vezelversterkte epoxyharsbekleding.

De aansluitopening van reductieplaat en afdekplaat moet excentrisch en raaklijnig in het verlengde van de buiswand van het basiselement of schacht doorlopen (plaatsing van klimladder).

De afdichting tussen het basiselement en de reductieplaat, tussen de reductieplaat en de schacht en de afdekplaat en de schacht is uit te voeren d.m.v.:

- een zijdelings op de wand te voorziene dichtingsring voor het verzekeren van de waterdichtheid;
- een drukverdelingsband rondom op de draagvlakken van de elementen.

Bij toegangs- of verbindingsputten waarop waterdichte vergrendelbare putdeksels komen, moet de bovenbouw van de toegangs- of verbindingsput via de schacht aan de onderbouw zijn verankerd d.m.v. een roestvaststalen verankeringsysteem.

36.2.2.2 Putbuis

De putbuis wordt enkel als doorlooptoegangs- of verbindingsput toegestaan, waarbij de afdekplaat van de toegangs- of verbindingsput zwevend tegenaan de schacht, op een waterdichte wijze, moet aansluiten. De putbuis dient verder te beantwoorden aan de beschrijving onder **36.2.2.1**.

Bij een putbuis wordt de verticale schacht d.m.v. een laminaat met dezelfde samenstelling van de buis op een buiselement van de hoofdleiding bevestigd.

Bij schachthoogtes groter dan 1500 mm kan de schacht in een basiselement en een opzetstuk opgesplitst worden, verbonden door een koppeling.

De schachtdiameter bedraagt minimaal 1000 mm. De diameter van de schacht is maximaal de diameter van de hoofdleiding.

De schachten kunnen worden geplaatst op een recht buisstuk.

De lengte van de aansluitingen buiten de schacht bedraagt, tenzij anders gespecificeerd, 500 mm.

De sterktereeks van de schacht is gelijk aan de sterktereeks van de buizen.

36.2.3 Verbinding van de samenstellende delen

De samenstellende delen worden door middel van laminaten, verlijming of andere verbindingstechnieken met elkaar verbonden.

36.2.4 Voor te leggen documenten

De volgende documenten zijn door de aannemer steeds voor elke toegangs- of verbindingsput voor te leggen:

- detailplan met fabricageafmetingen van de gehele toegangs- of verbindingsput;
- stabiliteitsberekening van het basisstuk, de schacht en de afdekplaat + veiligheid tegen opdrijving.

De volgende documenten zijn verder eveneens ter goedkeuring door de fabrikant van de toegangs- of verbindingsput voor te leggen bij levering:

- het type en de karakteristieken van de lijmverbindingen;
- de geometrische kenmerken van de verbindingen en van de afdichtingsringen;
- de gehele toegangs- of verbindingsput (inclusief afdekplaat van gewapend beton) is onder BENOR-keurmerk of gelijkwaardig door de fabrikant op de werf te leveren.

36.2.5 Afwerking naar het maaiveld

Bovenop de schacht wordt een gewapende afdekplaat geplaatst, dikte minimum 150 mm.

Tenzij anders gespecificeerd wordt de toegangs- of verbindingsput door middel van regeling met stellingen tot aan het maaiveld opgetrokken. De regeling wordt uitgevoerd in beton voorzien van een corrosiebescherming.

36.2.6 Chemische kenmerken

De chemische bestendigheid van de toegangs- of verbindingsput stemt overeen met deze van de samenstellende buizen.

36.2.7 Berekening

De aan te nemen verkeerslasten zijn volgens NBN B03-101.

Controle tegen opdrijven met:

- waterpeil = max. grondwaterpeil + 1 m;
- veiligheid tegen opdrijven = 1,1.

36.2.8 Monsterneming

In geval de totale hoeveelheid te leveren toegangs- of verbindingsputten minstens 50 stuks bedraagt, wordt ze verdeeld in hoeveelheden van 50 stuks, met dien verstande dat de eventuele resterende hoeveelheid gevoegd wordt bij de laatste hoeveelheid van 50 stuks wanneer ze minder dan 25 stuks bedraagt. Zoniet wordt ze als een afzonderlijke hoeveelheid beschouwd. De aldus uiteindelijk verkregen hoeveelheden worden als partijen beschouwd.

Elke totale hoeveelheid toegangs- of verbindingsputten kleiner dan 50 stuks wordt als één partij beschouwd.

Per partij worden drie monsters genomen. Het eerste monster is bestemd voor de controles, de overige twee zijn bestemd voor de eventuele tegenproeven.

37 GEPREFABRICEEERDE RECHTHOEKIGE KOKER VAN GEWAPEND BETON

De geprefabriceerde rechthoekige kokerelementen van gewapend beton zijn overeenkomstig NBN EN 14844, NBN B21-102 en PTV 102.

Enkel de volgende types volgens PTV 102 zijn toegestaan:

- type Ia (voorzien van een verbinding met spie- en moefinde in de wanddikte en van een afdichtingsring en met naspanning van de samengevoegde elementen);
- type IIa (voorzien van een verbinding met spie- en moefinde in de wanddikte en van een afdichtingsring maar zonder naspanning van de samengevoegde elementen);
- type IIIb (voorzien van een vlak voegvlak zonder afdichtingsring en met naspanning van de samengevoegde elementen), met dien verstande dat de voegvlakken tussen de elementen rondom voorzien zijn van wachstaven voor de uitvoering van betonvoegen met ter plaatste gestort beton en in het voorkomend geval voorzien van een doorlopende voegband volgens de bepalingen van de opdrachtdocumenten.

De relevante bepalingen zijn ook van toepassing op de hulpstukken onder de vorm van:

- taludelementen bestaande uit afgeschuinde elementen of uit bodemplaten, taludplaten en kopbalken;
- hoek- of knikstukken voor de uitvoering van bochten en hoeken.

Verder gelden de volgende bepalingen:

- de afdichtingsringen zijn volgens **25.2.1**;
- PVC-voegbanden zijn volgens **14.3.2**;
- de verbinding met een afdichtingsring gebeurt door samendrukking van de ring;
- de dichtingsring wordt ingestort of op het spie-einde d.m.v. een verlijming op zijn plaats gehouden;
- de eventuele spankabels zijn volgens **12.8**.

De opdrachtdocumenten specificeren het type (Ia, IIa of IIIb), de vereiste blootstellingsklasse (XC2 + XA2 voor leidingen voor afvoer van afvalwater, XF4 voor andere kunstwerken), de binnenafmetingen van de dwarsdoorsnede en de vereiste mechanische sterkte, uitgedrukt:

- hetzij als conventionele gebruiksbelasting op basis van de standaard belastingen volgens PTV 102 en uitgedrukt als een geheel veelvoud van 20 kN/m², maar niet kleiner dan 60 kN/m²;
- hetzij als een ad hoc gebruiksbelasting op basis van belastingsveronderstellingen aangegeven in de opdrachtdocumenten.

De plans van de kokers en hun hulpstukken die door de fabrikant in overeenstemming verklaard worden met de vereiste mechanische sterkte, worden hetzij vóór hun levering door een erkende onafhankelijke instantie nagezien, hetzij ter goedkeuring voorgelegd. De plans van hulpstukken worden steeds ter goedkeuring voorgelegd.

Behoudens andersluidende vermelding in de opdrachtdocumenten, worden de kokers bestemd voor de afvoer van afvalwater, vervaardigd met een beton met verhoogde bestandheid tegen sulfaten.

Wanneer op de opdrachtdocumenten voorzien is in een bijkomende bescherming van de oppervlakken van de elementen, is de algemene regel dat ze aangebracht wordt in de fabriek waar de elementen vervaardigd worden.

Betonnen kokerelementen die vóór hun levering door een erkende onafhankelijke instantie zijn nagezien, mogen op het werk geleverd worden vanaf de ouderdom waarop ze gebruiksgeschikt verklaard worden door de fabrikant. In het tegenovergestelde geval zijn ze minstens 28 dagen oud bij hun levering op het werk.

De eventuele aanvaardingskeuring van een levering betonnen kokerelementen is volgens PTV 102: §9.

37.1 Kokerelementen met naspanning

Bij toepassing van kokerelementen met naspanning is de lengte van de na te spannen strengen te beperken tot 10 à 30 m, afhankelijk van de grootte van de kokerelementen en van de in de opdrachtdocumenten voorgeschreven waterdichtheidseisen (normaal is geval 1 volgens **7-1.3.4.1** van toepassing).

Na het aanspannen worden de langskanalen geïnjecteerd met speciale mortel. Er worden bijzondere maatregelen genomen om de spankabels te beschermen tegen corrosie ter hoogte van de voegen.

Indien de kokerelementen voorzien zijn van voegen met wachtwapeningen, wordt het voegvullingsbeton optimaal verdicht, zodat de koker een perfecte waterdichte leiding vormt. Bij dergelijke lange kokerleidingen dient er om de 10 m een kokerelement te worden geleverd, rondom voorzien van een ingestorte PVC-voegband.

37.2 Spankabels

De eventuele spankabels zijn volgens **12.8** en worden geleverd door de fabrikant van de kokers.

Ingeval de spankanalen niet geïnjecteerd worden, worden de spankabels beschermd tegen corrosie d.m.v. een systeem waarvoor een technische goedkeuring is verleend, overeenkomstig het Ministerieel Besluit van 18.7.1970 tot inrichting van de technische goedkeuring.

38 GEPREFABRICEEERDE HUISAANSLUITPUTJES

38.1 Geprefabriceerde betonnen huisaansluitputjes

Geprefabriceerde betonnen huisaansluitputjes zijn overeenkomstig PTV 105.

De huisaansluitputjes zijn naar de keuze van de fabrikant, hetzij van ongewapend beton, hetzij van gewapend beton, hetzij van met staalvezels versterkt beton.

Behoudens andersluidende vermelding in de opdrachtdocumenten zijn ze van het standaardtype:

- B/I (zonder stankafsluiter) indien ze bestemd zijn voor de afvoer van regenwaters;
- B/II (met stankafsluiter) indien ze bestemd zijn voor de afvoer van afvalwaters.

Indien in de opdrachtdocumenten afgeweken wordt van de standaardtypes, dan wordt de sterkteklasse voorgescreven.

Betonnen huisaansluitputjes die vóór hun levering door een erkende onafhankelijke instantie zijn nagezien, mogen op het werk geleverd worden vanaf de ouderdom waarop ze gebruiksgeschikt verklaard worden door de fabrikant. In het tegenovergestelde geval zijn ze minstens 28 dagen oud bij hun levering op het werk.

De eventuele aanvaardingskeuring van een levering betonnen huisaansluitputjes is volgens PTV 105: §9.

38.2 Geprefabriceerde huisaansluitputjes van kunststof

Geprefabriceerde huisaansluitputjes van thermoplastische kunststof zijn afgedekte waterdichte verticale constructies, die inspectie en eventueel onderhoud mogelijk maken op vrij verval afvoerleidingen. Ze zijn bestemd voor de verzameling vóór hun aansluiting op het openbaar rioleringsnet, van het huishoudelijk afvalwater en regenwater.

Huisaansluitputjes zijn van het type doorstroomput en bestaan uit een putlichaam en een verhoogstuk.

38.2.1 Vorm en afmetingen

De geprefabriceerde huisaansluitputjes van PVC, PE, PP voldoen aan NBN EN 13598-1.

38.2.1.1 Specifieke bepalingen putlichaam in PP

Het spuitgegoten putlichaam uit PP is voorzien van een profielbodem (stroomprofiel tot halve buishoogte, de ruimte tussen stroomprofiel en putlichaam wordt opgevuld met een plat vlak met een helling van tenminste 15°) en voldoet aan de tabel 3-38-1.

Afmetingen en kleur	RWA-putje	DWA-putje
Inwendige diameter	Ø 250 mm	Ø 315 mm
Wanddikte	minimaal 4,4 mm	minimaal 4,9 mm
Kleur	Grijs	Roodbruin
Gewicht	Min. 4 kg	Min 7,5 kg

Tabel 3-38-1: afmetingen en kleur PP-putje

De hoogte van het putlichaam bedraagt minimum 275 mm.

De put heeft een vlakke verzwaarde onderzijde, de in – en uitlaat hebben een diameter van 125 mm of 160 mm. Tussen de aansluitingen is de profielbodem licht hellend aangebracht.

Het putlichaam heeft bovenaan een opzetkraag welke eveneens voorzien is van een lipdichting met fixatie van een gefelste of met klikring gemonteerde lipdichting die beantwoordt aan de norm NBN-EN-681-1 of NBN-EN-681-2.

38.2.1.2 Verhoogstukken voor huisaansluitputjes

De huisaansluitputjes uit kunststof dienen tot op het gewenste afwerkingsniveau gebracht te worden door middel van een PVC buis SN2, diameter 250 mm en grijs van kleur voor de RWA-putten en diameter 315 mm en roodbruin van kleur voor de DWA-putten die tot de juiste lengte ingekort wordt.

38.2.2 Nihil

38.2.3 Mechanische en fysische kenmerken

38.2.3.1 Mechanische sterkte

De geprefabriceerde huisaansluitput van thermoplastische kunststof mag onder een belasting van 60 kN niet knikken, noch scheuren vertonen.

38.2.3.2 Waterdichtheid

De waterdichte verbinding tussen de kunststoffen afvoerleidingen en de aansluitmoffen van het huisaansluitputje wordt verzekerd door gefixeerde rubberen lipdichtingen. De waterdichte verbinding tussen het putlichaam en het schachtstuk wordt gerealiseerd hetzij door verlijming (PVC), door lassen (PE) of met rubberen lipdichting (PP).

De lipdichting bezit goede mechanische eigenschappen en beantwoordt aan de norm NBN-EN 681-1 of NBN-EN 681-2. Hun maatvoering is aangepast aan de uitsparing in het mofeind. Ze worden verplicht geleverd door de fabrikant van de geprefabriceerde aansluitputten.

De waterdichtheid tot 0,5 bar inwendige waterdruk gedurende 30 minuten dient gerespecteerd. Er mag geen lekverlies optreden.

38.2.3.3 Slagvastheid

De bodem van het putlichaam wordt bij een temperatuur van 0 °C onderworpen aan een slagproef. Een vallichaam met diameter 25 mm en een massa van 1 kg, wordt in vrije verticale val van 2,00 m op de bodem van het proefstuk overgebracht. De proef is geslaagd wanneer er geen breuk optreedt. Bij een breuk wordt de proef verder gezet op de twee andere stalen. Indien er geen breuk optreedt is de proef geslaagd.

38.2.4 Merken

Op de geprefabriceerde huisaansluitputten van kunststof zijn de volgende aanduidingen aangebracht:

- fabrieksmerk;
- fabricagedatum;
- het keurmerk.

38.2.5 Monsterneming

De te beproeven geprefabriceerde huisaansluitputten van thermoplastische kunststof zijn tenminste 24 u oud.

De totaal geleverde hoeveelheid huisaansluitputten wordt in partijen verdeeld. Wordt als een partij beschouwd: een hoeveelheid putten welke minstens 50 stuks bedraagt. Werfsaldo's van 25 stuks worden bij de lagere partij ingedeeld. Per partij worden 3 huisaansluitputjes genomen. Het eerste is bestemd voor de proeven, de overige twee voor eventuele tegenproeven.

Ingeval van goedkeuring mag de aannemer de putten nog verwerken.

38.2.6 Proefmethodes

38.2.6.1 Mechanische sterkte

De mechanische sterkte van een geprefabriceerde huisaansluitput van thermoplastische kunststof wordt bepaald door het putlichaam te belasten tot een belasting van 50 kN bereikt wordt. De belasting wordt opgevoerd met een constante snelheid zodat in 5 min. de proefbelasting bereikt wordt.

Het putlichaam en het schachtstuk worden op een zandfundering van 20 cm geplaatst in een proefbak (putbodem - 80 cm) en omhuld met zand. De proefbak dient dusdanig geconstrueerd dat bij het aanbrengen van de proefbelasting de bak niet meer dan 3 mm vervormd.

In de aansluitmoffen worden PVC-U-buisstukken van SN2 (NBN-EN 1401) van minimum 10 cm gemonteerd. Na het aansluiten van deze stukken wordt het zand rond het putlichaam laagsgewijs gelijkmatig verdicht over de gehele diepte, zodat de gemiddelde indringing met de lichte slagsonde ≤ 40 mm/slag bedraagt.

Na de belastingsproef mag het putlichaam noch scheuren noch knikken vertonen.

De waterdichtheidsproef dient na het beproeven van de mechanische sterkte, op hetzelfde aansluitputje uitgevoerd.

38.2.6.2 Waterdichtheidsproef

Visuele vaststelling van de waterdichtheid van een gemonteerde huisaansluitput, inclusief het schachtstuk.

De proef wordt verricht bij omgevingstemperatuur, waarbij de watertemperatuur die is van de toevoerbron (begrepen tussen 0 °C en 35 °C).

Reinig en monteer de kunststoffen aansluitleidingen en het schachtstuk. Gebruik indien nodig het door de fabrikant aangeraden glijmiddel. Stut en sluit de aansluitleidingen hermetisch af. De bovenplaat is voorzien van ontluchter, zodat bij het vullen de ingesloten lucht verdreven wordt. Houdt tijdens de gehele duur van de proef (30 min.) in het te testen huisaansluitputje een inwendige overdruk aan van 0,5 bar (tolerantie + 0,05 bar).

Verricht op de buizen en dichtingsringen een visuele controle met het doel plaatselijke lekken of scheuren op te sporen.

38.2.6.3 Slagvastheid

Proefmethode volgens NBN-EN 744.

Het putlichaam wordt op een stijve ondergrond geplaatst, zodat de valenergie volledig opgenomen wordt door het putlichaam. Op de te beproeven putbodem worden slechts twee slagen uitgevoerd, iedere keer in de as van de profielbodem, 10 cm van het center van de put.

De waterdichtheidsproef dient na het beproeven van de slagvastheid op hetzelfde aansluitputje uitgevoerd.

38.3 Geprefabriceerde huisaansluitputjes van gres

Geprefabriceerde huisaansluitputjes van gres zijn samengesteld uit gresbuizen en hulpstukken volgens **24.3** en maken de rioleringsinspectie met videocamera of de hogedrukreiniging van het riool mogelijk.

Huisaansluitputjes van gres zijn samengesteld uit een T of Y-vormig hulpstuk als basiselement waarbij het spruitstuk (opzetstuk) eenzelfde diameter heeft als de hoofdbuis. Men onderscheidt doorstroom-huisaansluitputjes en huisaansluitputjes met stankafsluiter.

In geval van een gescheiden rioolstelsel worden de aangesloten leidingen gemerkt met kleefband in passende kleur en opschrift: 'DroogWederAfvoer - DWA' en 'RegenWaterAfvoer - RWA'.

38.3.1 Vorm en afmetingen

De buiseinden, dichtingen en toleranties zijn overeenkomstig de NBN EN 295. De uitwendige afmetingen zijn bepaald door de inwendige afmetingen en de wanddikte. Het zijn putbuizen waarvan de afmetingen hoofdbuis tot spruitstuk in mm/mm zijn: 150/150, 200/200 of 250/250.

De nominale hoogte h van het spruitstuk wordt bepaald door de fabrikant.

De hoofdbuis heeft een mof en een spiegedeelte met hetzelfde dichtingstype als de aan te sluiten buizen.

38.3.1.1 Doorstroom-huisaansluitputjes

Dit huisaansluitputje is samengesteld uit een T- of een Y-vormig hulpstuk als basiselement, met een bodemprofiel gelijk aan gresbuizen volgens **24.3**.

38.3.1.2 Huisaansluitputjes met stankafsluiter

Dit huisaansluitputje is samengesteld uit een T- of een Y-vormig hulpstuk met stankafsluiter als basiselement.

38.3.1.3 Wanddikte

De hoofdbuis van de putbuis is van dezelfde kruindrukklasse en diameter als de erop aan te sluiten buizen, d.w.z. dat de nominale wanddikte en de toleranties erop dezelfde zijn.

38.3.2 Afdekking

De afdekking bestaat uit een profiel gefundeerd op de koffer van de weg. Tussen dit profiel en het gresopzetstuk wordt een elastische voeg of grind aangebracht. Deze maakt differentiële zettingen mogelijk zodat het putdeksel niet boven de afwerklaag van het wegdek gaat uitsteken.

Wanneer op de bovenafwerking geen verkeerslast komt wordt de mof mee in het voetpad gefundeerd of eindigt de mof circa 50 cm onder het maaiveld bij onverharde bermen. Ter hoogte van het maaiveld wordt in beide laatste gevallen een markering aangebracht.

38.3.3 Riooldeksel

Het riooldeksel bestaat uit een kader met bijpassend deksel of kan deel uitmaken van de afdekking en is volgens **12.4**.

Het type riooldeksel wordt gespecificeerd in de opdrachtdocumenten.

Is geen verkeerslast aanwezig, dan kan de bovenafwerking van hetzelfde type zijn als de omliggende verharding.

38.3.4 Verbinding van de afvoerleiding

De verbinding met de afvoerleiding is volgens de aan te sluiten buizen.

39 GEPREFABRICEEERDE DIENSTPUT VAN GRES

De geprefabriceerde dienstput van gres is volgens de norm NBN EN 295 deel 6.

Dienstputten maken de toegang tot de riolering mogelijk voor apparaten voor reiniging, inspectie en controle en voor de occasionele toegang van personeel dat met een harnas (gordels) moet uitgerust zijn. De dienstputten hebben een minimale inwendige diameter van 800 mm.

Gres inspectie-openingen zijn samengesteld uit gresbuizen en hulpstukken volgens **24.3**. Gres inspectie-openingen zijn samengesteld uit een T-vormig basiselement waarbij het spruitstuk (opzetstuk) eenzelfde diameter heeft als de hoofdbuis.

39.1 Vorm en afmetingen

De buiseinden, dichtingen en toleranties zijn overeenkomstig de norm NBN EN 295 deel 1 tot 7.

De uitwendige afmetingen zijn bepaald door de inwendige afmetingen en de wanddikte.

Het betreft inspectie-openingen waarvan de afmetingen hoofdbuis tot spruitstuk in mm/mm zijn: 150/150, 200/200, 250/250, 300/300, 400/400, 500/500, 600/600, 700/700, 800/800.

De nominale hoogte h van het spruitstuk wordt bepaald door de fabrikant.

39.1.1 Wanddikte

De hoofdbuis van de inspectie-opening is van dezelfde kruindrukklasse en diameter als de erop aan te sluiten buizen, d.w.z. dat de nominale wanddikte en de toleranties erop dezelfde zijn.

De hoofdbuis heeft een mof- en een spiegedeelte met hetzelfde dichtingstype als de aan te sluiten buizen.

39.2 Afdekking

De afdekking bestaat uit een profiel gefundeerd op de koffer van de weg. Tussen dit profiel en het gresopzetstuk wordt een elastische voeg aangebracht. Deze maakt differentiële zettingen mogelijk zodat het putdeksel niet boven de afwerklaag van het wegdek gaat uitsteken.

39.3 Riooldeksel

Het riooldeksel bestaat uit een kader met bijpassend deksel of kan deel uitmaken van de afdekking en is volgens **12.4**.

Het type riooldeksel wordt gespecificeerd in de opdrachtdocumenten.

39.4 Verbinding van de afvoerleiding

De verbinding met de afvoerleiding is volgens de aan te sluiten buizen.

40 GEPREFABRICEEERDE BETONNEN BAKKEN VOOR STRAAT-OF TROTTOIRKOLKEN

De geprefabriceerde betonnen bakken voor straat- of trottoirkolken zijn overeenkomstig PTV 105.

De bakken zijn naar keuze van de fabrikant hetzij van ongewapend beton, hetzij van gewapend beton, hetzij van met staalvezels versterkt beton.

De opdrachtdocumenten geven aan of ze van het standaardtype A/I of A/II zijn. Indien in de opdrachtdocumenten afgeweken wordt van de standaardtypes wordt de sterkteklasse voorgeschreven.

De opdrachtdocumenten specificeren de in- en uitlaatvoorzieningen met de afvoerleidingen.

De eventuele afdichtingsring is volgens **25.2.1**.

De nominale afmetingen van de afdichtingsring en de toleranties op die afmetingen worden door de fabrikant bepaald. Hierbij houdt hij ermee rekening dat ze moeten overeenstemmen met de nominale afmetingen van het spie-einde dat in de uitlaatopening wordt aangebracht, alsook met de toleranties op die afmetingen.

Betonnen bakken voor straat- of trottoirkolken die vóór hun levering door een erkende onafhankelijke instantie zijn nagezien, mogen op het werk geleverd worden vanaf de ouderdom waarop ze gebruiksgeschikt verklaard worden door de fabrikant. In het tegenovergestelde geval zijn ze minstens 28 dagen oud bij hun levering op het werk.

De eventuele aanvaardingskeuring van een levering betonnen bakken voor straat- of trottoirkolken is volgens PTV 105: §9.

41 GEPREFABRICEEERDE KOP- EN KEERMUREN VAN GEWAPEND BETON

Geprefabriceerde kop- en keermuren van gewapend beton zijn geprefabriceerde betonnen elementen met afmetingen opgegeven in de opdrachtdocumenten, en hebben de functie van grondkering voor de dekgrond bij overwelvingen of taludgedeelten.

Geprefabriceerde kop- en keermuren van gewapend beton zijn overeenkomstig de relevante bepalingen van PTV 100.

Behoudens andersluidende vermelding in de opdrachtdocumenten behoren de kop- en keermuren van gewapend beton tot de milieuklasse XF4. Indien de opdrachtdocumenten een andere blootstellingklassen specificeren worden ze gekozen volgens PTV 100: tabel 4.

De druksterkte, bepaald op kubussen met zijde 150 mm, is niet kleiner dan 45 MPa. Hogere druksterkte worden gespecificeerd in de opdrachtdocumenten.

Geprefabriceerde kop- en keermuren van gewapend beton die vóór hun levering door een erkende onafhankelijke instantie zijn nagezien, mogen op het werk geleverd worden vanaf de ouderdom waarop ze gebruiksgeschikt verklaard worden door de fabrikant. In het tegenovergestelde geval zijn ze minstens 28 dagen oud bij hun levering op het werk.

De eventuele aanvaardingskeuring van een levering geprefabriceerde kop- en keermuren van gewapend beton is volgens PTV 100: §9, waarbij:

- het aantal stuks per partij $n = 50$;
- het aantal stuks per monster $m = 3$;

en 3 drukproeven en 2 wateropsloppingsproeven per te keuren stuk uitgevoerd worden.

41.1 Vorm en afmetingen

Voor zover geen andere bepalingen zijn opgenomen in de opdrachtdocumenten worden de verbindingen tussen de kopmuren en de aansluitende buizen of kokers, gelijk genomen aan de verbinding tussen de buizen of kokers onderling.

Indien het naspannen van de keermuurelementen d.m.v. spankabels voorzien in de opdrachtdocumenten, worden er hiertoe, bij het betonstorten, in de wanden van de elementen spankanalen uitgespaard en in de voegen drukvlakken met aangepaste afmetingen verwezenlijkt, om de drukkracht evenwichtig over te dragen.

Ingeval de spankanalen geïnjecteerd worden met speciale mortel om de spankabels te beschermen tegen corrosie, worden bijzondere maatregelen genomen om ze te beschermen ter hoogte van de voegen.

42 TALUDGOTEN, BEGIN- EN EINDSTUKKEN VAN BETON

De taludgoten van beton zijn geprefabriceerde elementen die dienen voor de waterafvoer van een rijweg die in ophoging ligt.

De beginstukken sluiten aan op de afwateringsbuizen en/of de draineerbuizen.

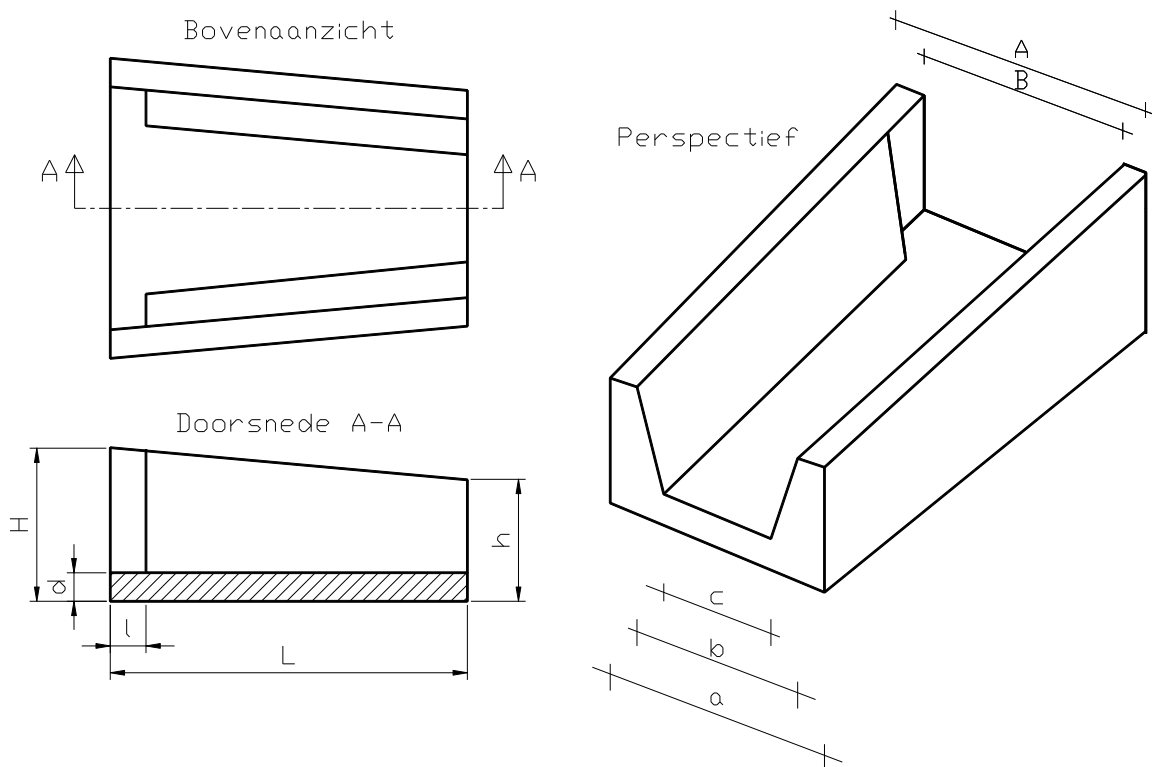
De eindstukken worden geplaatst in de slootberm en worden aansluitend aan de slootrand of slootversterking geplaatst.

Deze elementen voeren het water van de weg via het talud naar de sloot aan de teen van het talud.

42.1 Vorm en afmetingen

De taludgoten zijn trapeziumvormig. Ze zijn van het type A of B, DE01 of DE02.

Tenzij anders vermeld in de opdrachtdocumenten worden de types en afmetingen weergegeven in de figuren 3-42-1 tot en met 3-42-11 en de tabel 3-42-1. De toleranties op die afmetingen zijn volgens PTV 100 en/of 108.

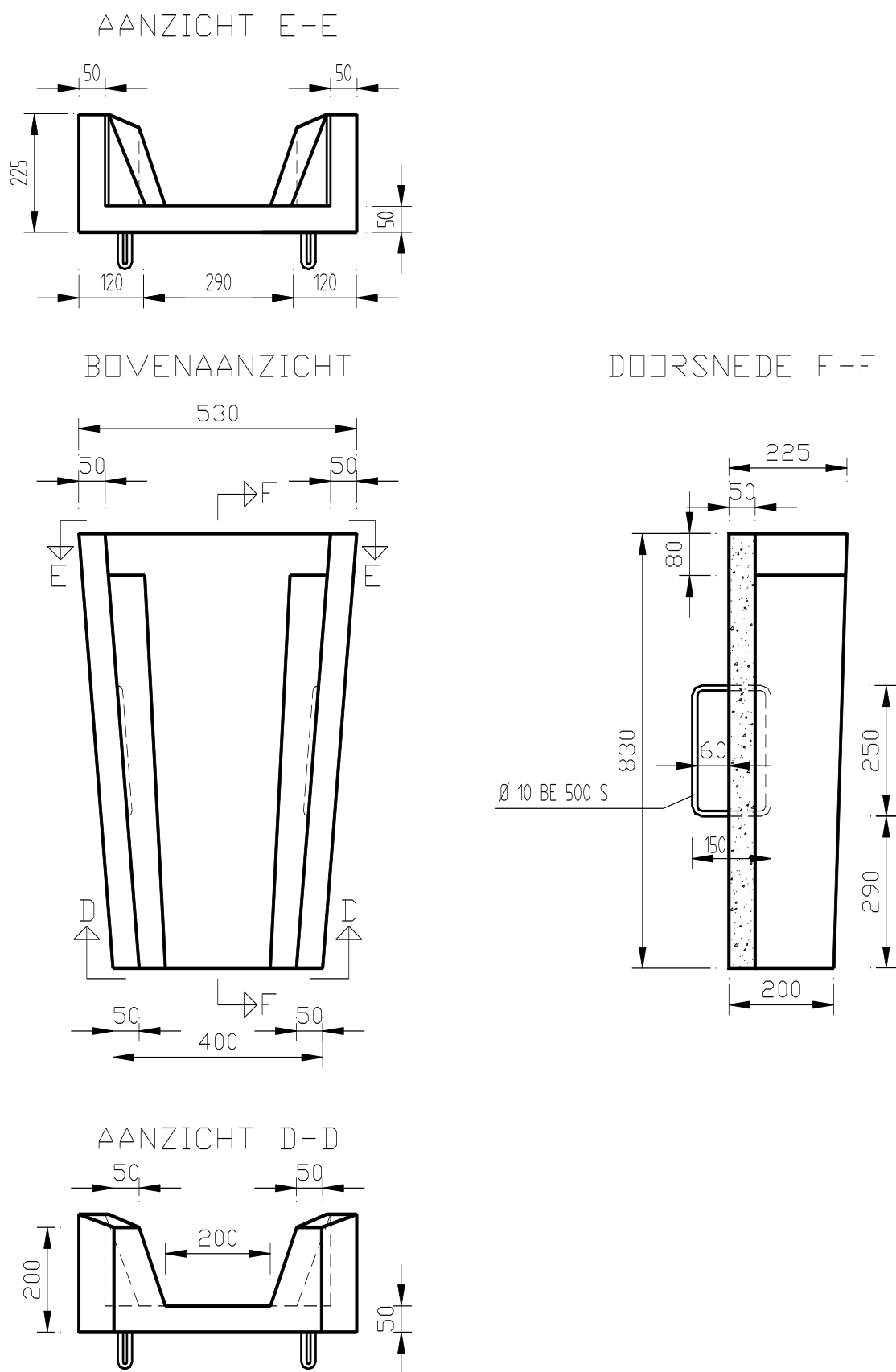


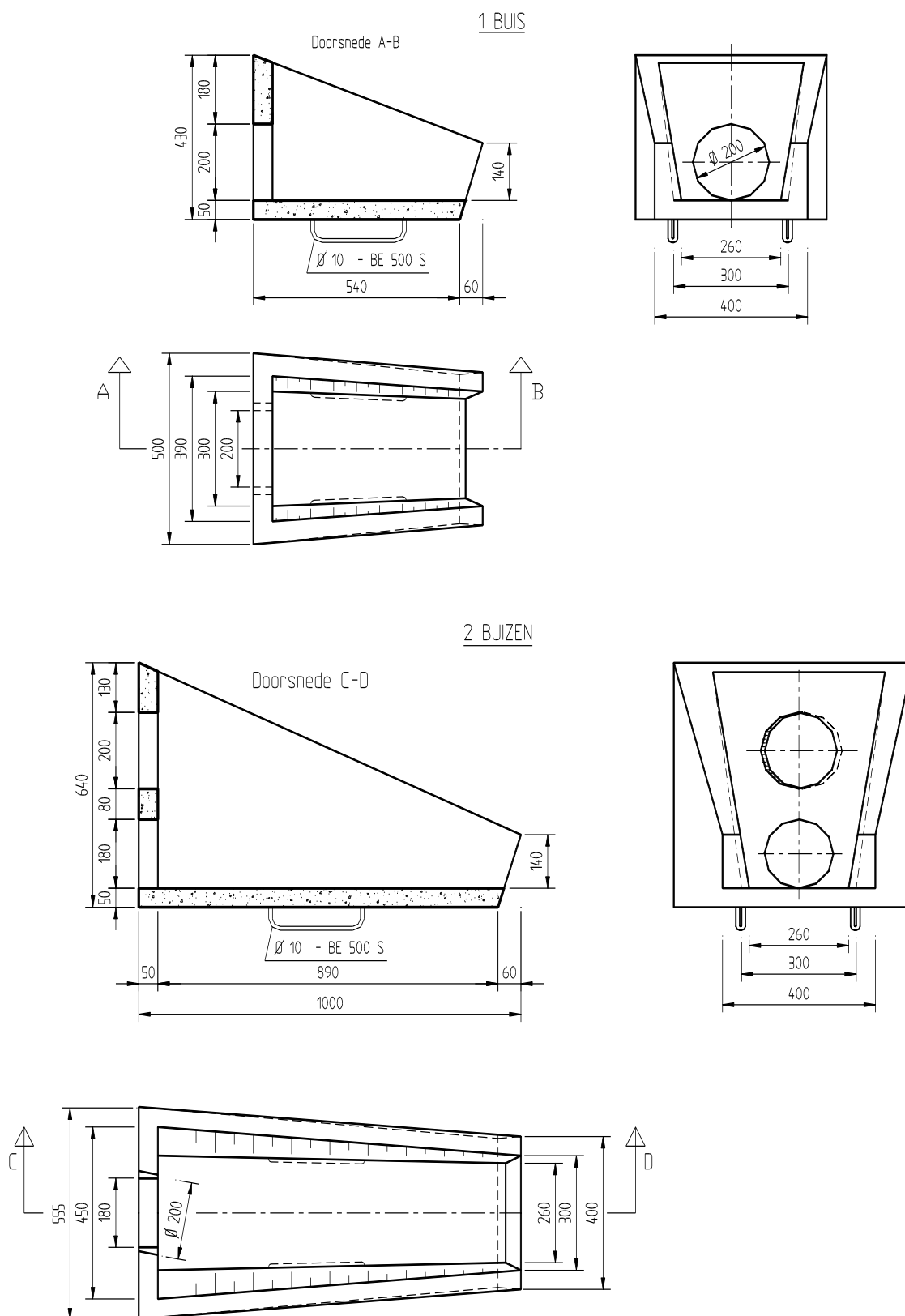
Figuur 3-42-1: alle maten in mm

Type	a	b	c	A	B	d	h	H	l	L
A	400	300	200	530	430	50	200	255	80	830
B	660	500	400	840	680	80	340	430	100	1000

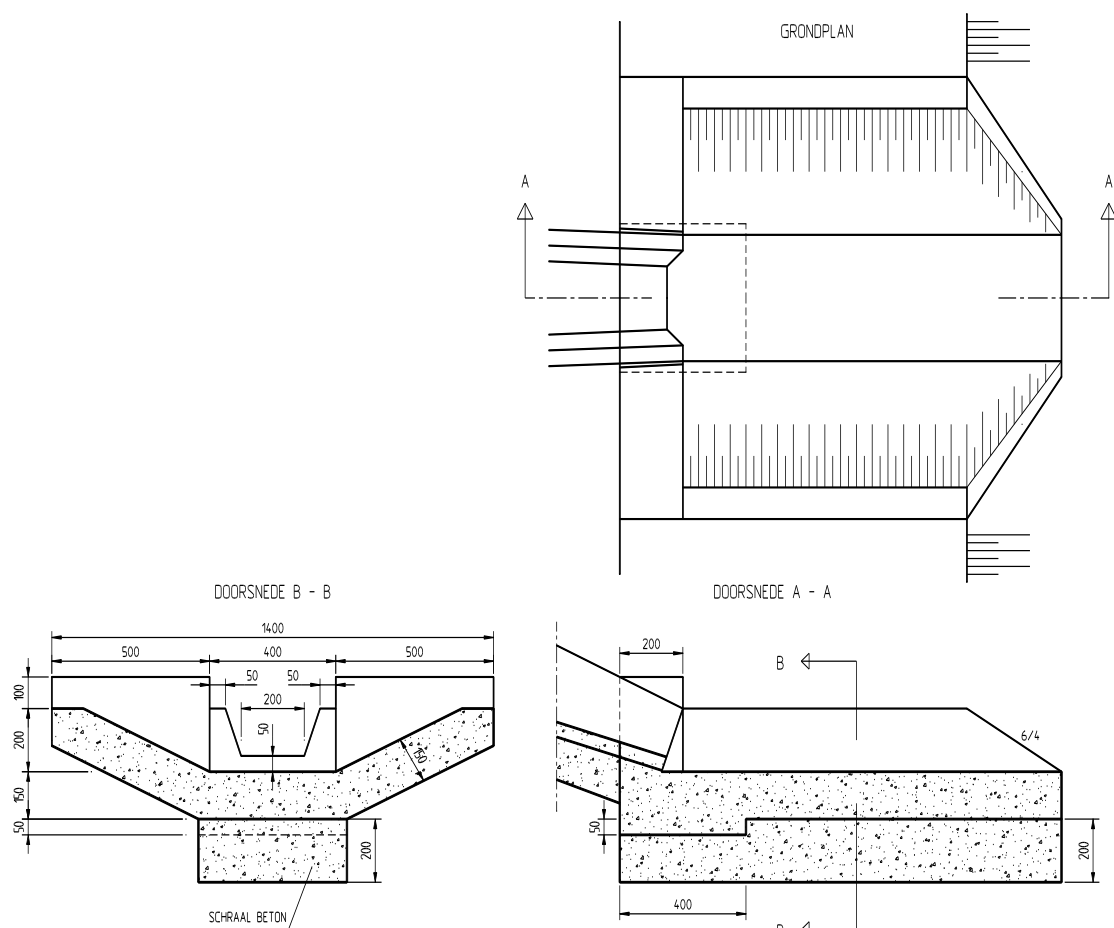
Tabel 3-42-1

De taludgoten type A en B zijn onderaan voorzien van twee beugels diameter 10 staalkwaliteit BE 500 S welke 6 cm onder het element uitsteken. Zij worden in langse richting met de zijwand van het element geplaatst.

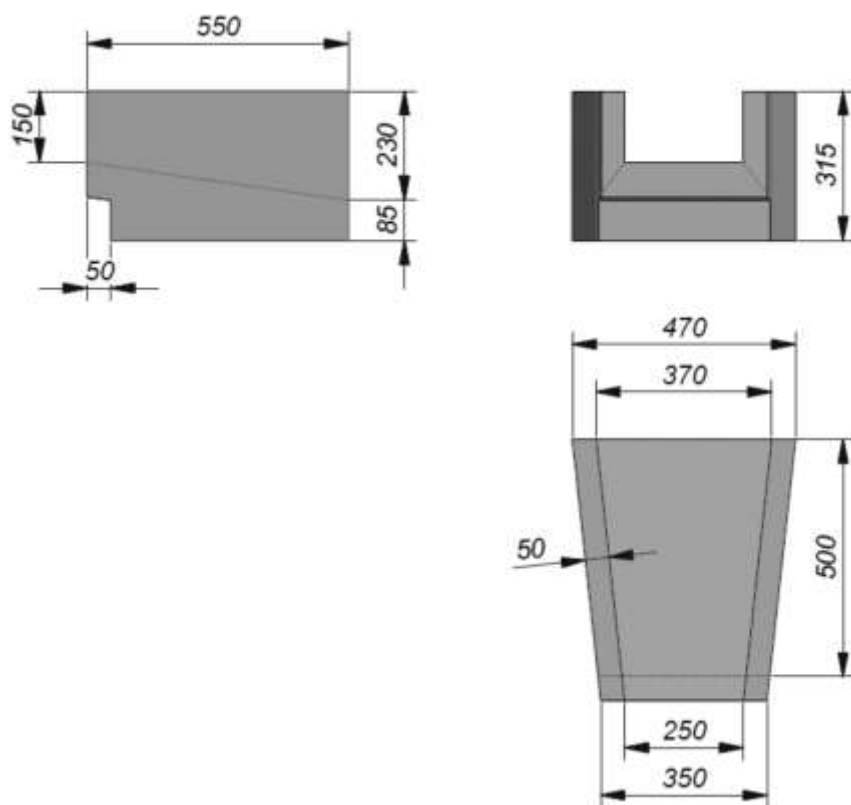




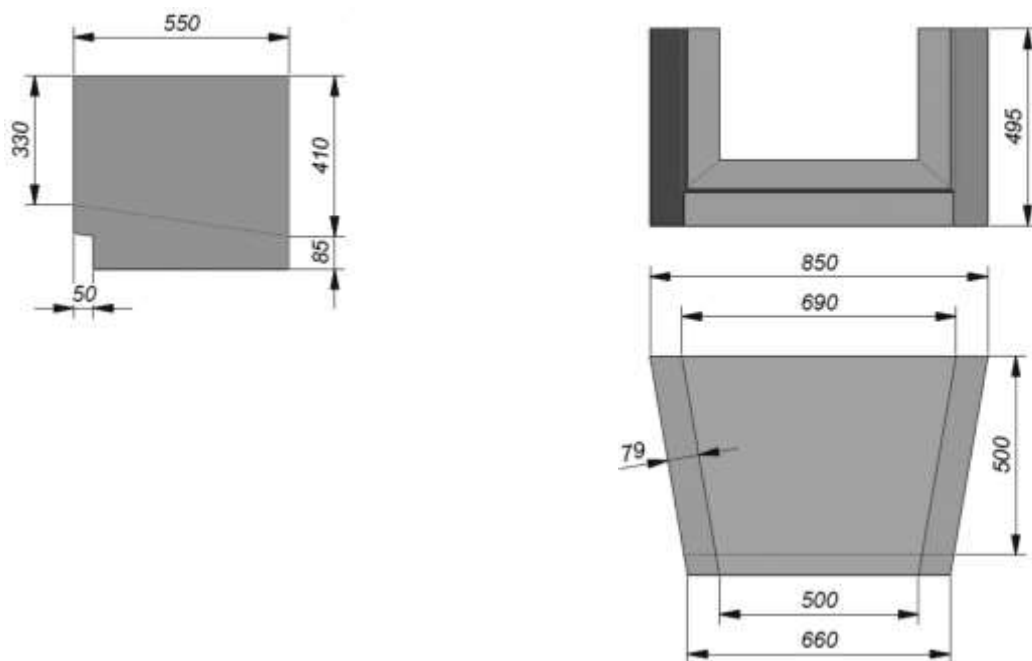
Figuur 3-42-3: beginstuk taludgoot, type A (alle maten in mm)



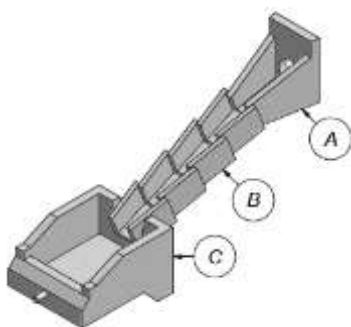
Figuur 3-42-4: eindstuk taludgoot, type A (alle maten in mm)



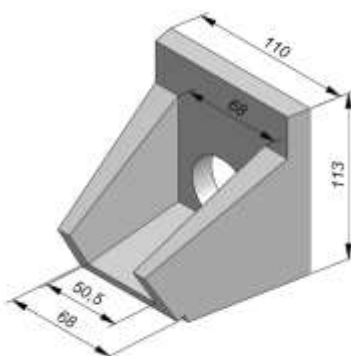
Figuur 3-42-5: taludgoot type DE01 (alle maten in mm)



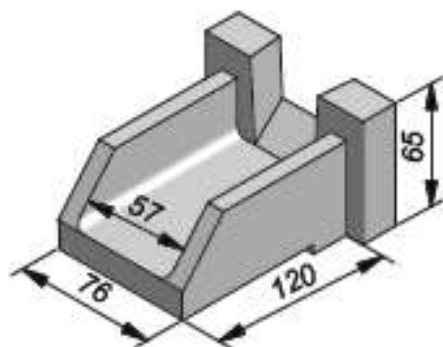
Figuur 3-42-6: taludgoot type DE02 (alle maten in mm)



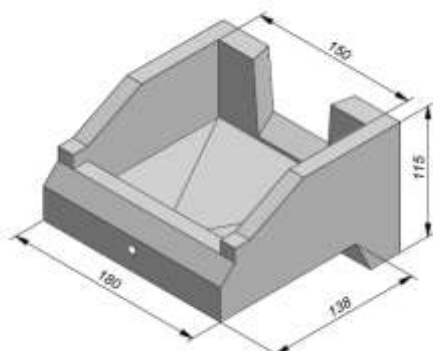
Figuur 3-42-7: toepassingsvoorbeeld taludgoot type DE01/DE02



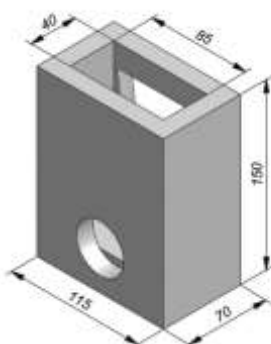
Figuur 3-42-8: uitstroombak type RA04 Beginstuk (aansluiting, talud en type greppel te bepalen, maten in cm)



Figuur 3-42-9: uitstroombak type RA01 Eindstuk (inlaat voor taludgreppel DE01+ DE02, lengte te bepalen, maten in cm)



Figuur 3-42-10: uitstroombak type RA02 Eindstuk (voor taludgreppel DE02, aansluitingen en talud te bepalen, maten in cm)



Figuur 3-42-11: uitstroombak type RA03 Eindstuk (voor taludgreppel DE02, aansluitingen en talud te bepalen, maten in cm)

42.2 Beton

Het beton is overeenkomstig de bepalingen in PTV 100 en/of PTV 108. De omgevingsklasse is EE4 (beton in contact met vorst en dooizouten) en de milieuklasse is XF4.

42.3 Wapening

De wapening is volgens **12.2.1**, **12.2.2** of **12.2.3**.

42.4 Levering en stapeling

Ingeval de geprefabriceerde elementen, vóór hun levering op het werk, niet door een onafhankelijke instantie zijn nagezien, zijn ze minstens 28 dagen oud bij hun levering op het werk. Die termijn kan bij gemeenschappelijk akkoord van de betrokken partijen worden ingekort, wanneer de geprefabriceerde elementen een versnelde verharding hebben ondergaan.

De levering en stapeling van de geprefabriceerde elementen gebeurt met voldoende voorzorgsmaatregelen opdat ze geen schokken of krachten zouden ondergaan die schadelijk kunnen zijn voor de kwaliteit (scheuren, afbrokkelingen, enz.).

42.5 Monsterneming

42.5.1 Taludgoten

Ingeval de totale hoeveelheid taludgoten van hetzelfde type en met dezelfde afmetingen minstens 500 stuks bedraagt, wordt ze verdeeld in hoeveelheden van 500 stuks, met dien verstande dat de eventueel resterende hoeveelheid gevoegd wordt bij de laatst afgebakende hoeveelheid van 500 stuks wanneer ze minder dan 250 stuks bedraagt. Zoniet wordt ze als een afzonderlijke hoeveelheid beschouwd. De aldus uiteindelijk verkregen hoeveelheden worden als partijen beschouwd.

Elke totale hoeveelheid taludgoten van hetzelfde type en met dezelfde afmetingen kleiner dan 500 stuks, wordt als een partij beschouwd.

Per partij worden volgens het toeval drie monsters genomen. Het eerste monster is bestemd voor de proeven, de overige twee zijn bestemd voor de eventuele tegenproeven.

Een monster omvat 4 taludgoten.

42.5.2 Beginstukken

Ingeval de totale hoeveelheid geprefabriceerde beginstukken minstens 50 stuks bedraagt, wordt ze verdeeld in hoeveelheden van 50 stuks, met dien verstande dat de eventueel resterende hoeveelheid gevoegd wordt bij de laatst afgebakende hoeveelheid van 50 stuks wanneer ze minder dan 25 stuks bedraagt. Zoniet wordt ze als een afzonderlijke hoeveelheid beschouwd. De aldus uiteindelijk verkregen hoeveelheden worden als partijen beschouwd.

Elke totale hoeveelheid geprefabriceerde beginstukken kleiner dan 50 stuks, wordt als één partij beschouwd.

Per partij worden volgens het toeval drie geprefabriceerde beginstukken ontnomen. Het eerste geprefabriceerde beginstuk is bestemd voor de proeven, de overige twee zijn bestemd voor de eventuele tegenproeven.

Ingeval van goedkeuring mag de aannemer het ontnomen geprefabriceerde beginstuk dat beproefd werd verwerken, althans indien het volgens het oordeel van de leidend ambtenaar nog bruikbaar is.

42.5.3 Eindstukken

Monsterneming heeft plaats overeenkomstig **42.5.2**.

42.6 Merken

Op de geprefabriceerde elementen worden onuitwisbaar de fabricagedatum, het fabrieksmerk en in voorkomende gevallen, het keurmerk aangebracht.

43 BEKLEDING VAN BETONBUIZEN EN TOEGANGS- OF VERBINDINGSPUTTEN

De bekledingen worden in de regel aangebracht indien er corrosie te verwachten is. In dit geval wordt ze ook aangebracht in toegangs- of verbindingsputten.

43.1 Soepel-PVC-bekleding

43.1.1 Vorm en afmeting

De bekleding bestaat uit een soepele, doorlopende en voegloze PVC-bekleding. De dikte van deze folie bedraagt minstens 2 mm.

Aan één zijde is de folie voorzien van verankeringsvoorzieningen bestaande uit individuele pennen of doorlopende profielen, zij zijn uit hetzelfde materiaal als de folie.

De folie en verankeringsvoorzieningen vormen één geheel.

De hoogte van en de afstand tussen de verankeringsvoorzieningen zijn derwijze dat de bekleding:

- tijdens het betonstorten geen gedwongen vormveranderingen ondergaat;
- na verharding van het beton niet kan verschuiven, opstuiken of vervormen.

Behoudens anders luidende rechtvaardiging zijn de tussenafstanden tussen de verankeringen niet groter dan 75 mm en is de diepte van de verankeringen niet kleiner dan 8 mm.

De soepel-PVC-bekleding wordt geprefabriceerd in een daarvoor uitgeruste fabriek tot afmetingen welke voldoen aan de bekistingstekeningen of tot gehele “sokken” voor betonbuizen. Hierbij wordt een uitstekende flap gerealiseerd, die ontdaan is van de verankeringsvoorzieningen. De lengte van de flap moet voldoende groot zijn om een goede lasverbinding met de naastliggende buis te waarborgen.

Voor prefabricage worden geen verlijmingstechnieken toegepast.

Het storten en verdichten van het beton is derwijze dat de soepel-PVC-bekleding strak en glad op zijn plaats blijft.

In het geval van soepel-PVC-bekleding met T-vormige verankeringsvoorzieningen, wordt de bekleding zodanig in de buizen aangebracht dat de T-vormige verankeringsribben evenwijdig lopen aan de lengteas van de buis.

Aan het spie- of mofeinde wordt een overlap aan bekleding voorzien. De lengte van de overlap is derwijze dat een volkomen dichte lasverbinding kan gemaakt worden (zonder gebruik te maken van een lasstrip). De overlap is fabrieksmatig van de verankeringsvoorzieningen ontdaan.

Het uitharden van de betonbuis dient in de mal te gebeuren.

43.1.2 Materialen

43.1.2.1 Grondstoffen

De grondstof is polyvinylchloride volgens DIN 16938.

43.1.2.2 Aanzien

De folie is zwart en vertoont geen verkleuringen. De gladde zijde is absoluut glad en vertoont geen fouten die schadelijk zijn voor de kwaliteit zoals groeven, naden, blaasjes of korrels.

43.1.2.3 Volumemassa

De volumemassa is volgens DIN 16938.

43.1.2.4 Fysische bestendigheid

De folie is bestand tegen UV-stralen door toevoeging van roet en wordt niet aangetast door daglicht in de tijdsspanne dat ze verwerkt wordt. De folie voldoet aan ASTM D 570.

43.1.2.5 Biologische bestendigheid

De volkomen gladde folie geeft knaagdieren geen kans om tot de aanbijthoek te komen.

De folie is bestand tegen worteldoorgroei. De folie is door prefabricage zoveel mogelijk naadloos, zodat bacteriën geen kans krijgen zich te nestelen in de naden.

43.1.2.6 Scheikundige bestendigheid

De folie voldoet aan “Standard Specifications for Public Works Construction” uitgave 1982, paragraaf 210-2 “Kunststofbekleding”.

43.1.2.7 Treksterkte

De folie heeft een treksterkte ≥ 20 MPa.

De rek bij breuk bedraagt minstens 200 %.

De treksterkte van de las is groter dan deze van het materiaal.

43.1.3 Lassen en verbindingen

In het algemeen geldt dat zoveel mogelijk de verbindingen geprefabriceerd dienen te worden met hoogfrequente lastechnieken.

Lassen op het werk dienen hete-luchtlussen te zijn waarbij een gevlochten metaaldraad in de kern van de las wordt ingevoerd. De verbinding van de bekleding mag in geen geval gebeuren met lijm, kit of andere middelen.

In geen enkel geval mogen lijmverbindingen worden toegepast en reparaties met vloeibare PVC worden uitgevoerd. Alle lassen worden gecontroleerd met een vonktester op 15 tot 20 kV.

43.1.4 Levering en stapeling

Soepel-PVC-bekleding wordt geleverd als onderdeel van de levering van betonbuizen en geprefabriceerde betonnen toegangs- of verbindingssputten.

43.1.5 Keuringen

De voorafgaandelijke keuring is gebaseerd op de “Standard Specifications for Public Works Construction” uitgave 1982, blz. 198 t/m 202.

43.1.5.1 Trekproef ter bepoeving van de verankering

De verankering dient gedurende één minuut een trekkracht van 17,50 N/mm, uitgeoefend loodrecht op het betonoppervlak te kunnen doorstaan zonder dat daarbij scheuren in de verankering optreden of dat de verankering uit het beton wordt getrokken. Hiervoor wordt er in het midden tussen en parallel aan de ribben een snede gemaakt zodat langs weerszijden van de rib een lip kan worden omgeplooid van 30 mm lengte. Rond de 2 omgeplooidde lippen wordt een klem op de rib geplaatst, waarop de trekkracht wordt uitgeoefend. De proef wordt niet tot breuk voortgezet.

Per vak worden er drie metingen verricht, gelijkmatig verspreid over het beschermde oppervlak en gelegen op een onderlinge afstand van minstens 0,50 m.

43.1.5.2 Trekproef ter bepoeving van de lasverbindingen

Vooraleer de laswerken worden aangevat wordt dagelijks een proeflas gemaakt. Deze proeflas wordt dan telkens op trek beproefd.

Daarnaast zijn per proefvak 3 trekproeven uit te voeren op uitgesneden monsters van de ingestorte lining.

De trekproef is uit te voeren overeenkomstig de voorschriften van de NBN EN ISO 527-1, -2 en -3, waarbij:

- een proefstrook uit de ingestorte bekleding t.h.v. de uitgevoerde las wordt gesneden, op een breedte van 25 mm en een lengte van minimum 150 mm;
- de proefstrook wordt tussen 2 trekklemmen van een trekbank geplaatst;

- de uitgeoefende trekkracht op de proefstrook groeit met een snelheid van 50 mm/min aan. Het resultaat van de uitgeoefende trekkracht bij breuk in de las dient voor elke proef minimaal 70 % te bedragen van de minimum treksterkte van de bekleding.

43.1.5.3 Visuele inspectie van de verankeringsribben in het beton

Hiertoe wordt over een lengte van ca. 250 mm evenwijdig aan de verankeringsribben de bekleding tussen twee naast elkaar gelegen verankeringsribben weggesneden.

De verankeringsribben moeten goed door beton zijn omgeven en strak in het beton liggen.

Per vak worden drie controles uitgevoerd, gelijkmatig verspreid over het beschermde oppervlak.

Bij gebeurlijke holle ruimten achter de bekleding worden de soepel-PVC-bekleding en het betonwerk afgekeurd.

43.1.5.4 Controle op de dikte van de bekleding

Per vak worden er minstens drie metingen verricht, gelijkmatig verspreid over het beschermde oppervlak en gelegen op een onderlinge afstand van minstens 0,50 m.

De maatafwijking mag naar beneden niet meer bedragen dan 0,10 mm. Een grotere maatafwijking kan aanleiding geven tot weigering van de buis of het kunstwerk.

43.1.5.5 Controle op waterdichtheid

De controle op de waterdichtheid kan volgens het type van lasverbinding als volgt worden uitgevoerd:

- d.m.v. daartoe geschikte afvonkapparatuur (15-20 kV) bij toepassing van testdraden.

Bij de eerste proef mag geen vonkdoorslag worden vastgesteld.

Alle voegverbindingen dienen te worden beproefd.

Bij het niet voldoen aan bovenstaande eisen wordt de buis, de toegangs- of verbindingsput of het kunstwerk geweigerd.

43.1.5.6 Controle van de chemische eigenschappen

De chemische eigenschappen zullen aangetoond worden door de fabrikant.

43.1.6 Monsterneming

Voor buizen bestaat een vak uit 100 buizen van dezelfde inwendige diameter. Indien het resterend deel kleiner is dan 100 buizen, doch groter dan 20 buizen wordt dit deel als een afzonderlijk vak beschouwd. Indien het resterend deel kleiner is dan of gelijk aan 20 buizen, dan wordt het bij het voorgaande vak gevoegd. Voor geprefabriceerde toegangs- of verbindingsputten bestaat een vak uit 5 toegangs- of verbindingsputten.

Indien het resterend deel kleiner is dan 5 toegangs- of verbindingsputten doch groter dan 1 toegangs- of verbindingsput, dan wordt dit deel als een afzonderlijk vak beschouwd. Indien het resterend deel maar 1 toegangs- of verbindingsput bevat, dan wordt deze bij het voorgaande vak gevoegd.

43.2 Hard-PVC-bekleding voor beton, betonbuizen en geprefabriceerde betonnen toegangs- of verbindingsputten

43.2.1 Grondstof

Hard-PVC-bekleding is op basis van polyvinylchloride (PVC) waaraan de hulpstoffen mogen toegevoegd worden die nodig zijn om de bekleding te vervaardigen met uitzondering van weekmakers en vulstoffen.

43.2.2 Vorm en afmetingen

De dikte is 2 of 3 mm overeenkomstig de opdrachtdocumenten.

Aan één zijde is het hard-PVC-bekledingsprofiel glad. Aan de andere zijde zijn er verankeringsvoorzieningen bestaande uit individuele pennen of doorlopende profielen van hetzelfde materiaal als de bekledingsplaten.

De bekledingsplaten en de verankeringsvoorzieningen vormen één geheel.

Behoudens anders luidende rechtvaardiging zijn de tussenafstanden niet groter dan 75 mm en is de diepte van de verankeringen niet kleiner dan 10 mm (tolerantie - 1 mm). De verankeringen zijn gelijkmatig verdeeld over de bekledingsplaten en zijn zodanig ontworpen dat de bekleding:

- tijdens het betonstorten geen gedwongen vormveranderingen ondergaat;
- na de verharding van het beton niet kan verschuiven, opstuiken of vervormen.

De lengte van de profielen wordt door de partijen onderling bepaald, de toegelaten afwijking is + 0,05 m / - 0,0 m.

43.2.3 Uitzicht van de hard-PVC-bekledingsplaat

De gladde zijde vertoont geen fouten die schadelijk zijn voor de kwaliteit zoals: groeven, naden, blaasjes, korrels en ongelijke tint. De hechtzijde vertoont geen fouten die schadelijk zijn voor de verankering aan het beton.

43.2.4 Kwaliteitseisen

43.2.4.1 Volumemassa

De volumemassa, bepaald volgens NBN EN ISO 1183, moet tussen 1,35 en 1,45 g/cm³ gelegen zijn.

43.2.4.2 Fysische bestendigheid

Wordt niet aangetast door daglicht in de tijdsspanne van de verwerking.

43.2.4.3 Chemische bestendigheid

De bekleding is chemisch bestendig volgens de normen DIN 8061 bijblad 1 of ISO/TR 10358.

43.2.4.4 Treksterkte

Bepaald volgens ISO/DIS 3504, moet de treksterkte ≥ 50 MPa. De rek bij breuk is minimum 119 %.

43.2.4.5 Vicatverwekingspunt

Het vicatverwekingspunt van het bekledingsmateriaal, bepaald volgens NBN EN 727, moet meer dan 79 °C bedragen.

43.2.5 Verbindingen

De hard-PVC-bekledingsplaten worden met elkaar verbonden door toepassing van klemlijsten met elastomere afdichting volgens DIN 4060 deel 1.

Hoekaansluitingen en aansluitingen voor leidingen worden gemaakt overeenkomstig de voorschriften van de leverancier en in overleg met de aanbestedende overheid van de werken.

De verbinding van de buizen is een spie- en mofverbinding. Op het spie-eind werd, bij de fabricage van de buis, een synthetisch rubberen en massieve afdichtingsring aangebracht.

De bodem van de kraag (binnenzijde) van de buis is voorzien van een harde polyurethaanring waarin een profiel van synthetisch rubber met celstructuur past.

Het profiel is tot 25 % samendrukbaar. Het spie-eind is eveneens voorzien van polyurethaan.

43.2.6 Levering en stapeling

Hard-PVC-bekleding wordt geleverd als onderdeel van de levering van betonbuizen en geprefabriceerde betonnen toegangs- of verbindingsputten.

Bij ter plaatse te storten kunstwerken wordt de bekleding geleverd met vermelding van de afmetingen en genummerd per onderdeel. Deze delen worden opgeslagen op een zuiver stapeloppervlak dat vrij is van scherpe voorwerpen.

43.2.7 Keuringen

43.2.7.1 Trekproef ter beproeving van de verankering

De verankering dient gedurende één minuut een trekkracht van 17,50 N/mm, uitgeoefend loodrecht op het betonoppervlak te kunnen doorstaan zonder dat daarbij scheuren in de verankering optreden of dat de verankering uit het beton wordt getrokken. De proef wordt niet tot breuk voortgezet.

Per vak worden er drie metingen verricht, gelijkmatig verspreid over het beschermde oppervlak en gelegen op een onderlinge afstand van minstens 0,50 m.

43.2.7.2 Visuele inspectie van de verankeringsribben in het beton

Hier toe wordt over een lengte van ca. 250 mm evenwijdig aan de verankering de bekleding tussen twee naast elkaar gelegen verankeringsribben weggesneden.

De verankeringsribben moeten goed door beton zijn omgeven en strak in het beton liggen.

Per vak worden drie controles uitgevoerd, gelijkmatig verspreid over het beschermde oppervlak.

Bij gebeurlijke holle ruimten achter de bekleding zal de PVC-bekleding en het betonwerk worden afgekeurd.

43.2.7.3 Controle op de dikte van de bekleding

Per vak worden er minstens drie metingen verricht, gelijkmatig verspreid over het beschermde oppervlak en gelegen op een onderlinge afstand van minstens 0,50 m.

De maatafwijking mag naar beneden niet meer bedragen dan 0,10 mm. Een grotere maatafwijking geeft aanleiding tot weigering van de buis of toegangs- of verbindingsput.

43.2.7.4 Controle op waterdichtheid

Alle voegverbindingen dienen te worden beproefd. Bij het niet voldoen aan bovenstaande eis wordt de buis, de toegangs- of verbindingsput of het kunstwerk geweigerd.

43.2.8 Monsterneming

De monsterneming is volgens **43.1.6**.

43.3 Bekleding op basis van solventvrij (vezelversterkt) kunsthars

Het solventvrij vezelversterkt kunsthars is een in situ op ter plaatse gestort beton of op geprefabriceerde betononderdelen aan te brengen corrosiebescherming op basis van vezelversterkte solventvrije kunstharsen.

Het solventvrij vezelversterkt kunsthars is een door de fabrikant voorgedoseerd twee-componenten kunsthars met inerte vulstoffen en vezels, dat na het vormen van een hechtlaag met een airless spuitsysteem of met de hand en rol op het beton wordt aangebracht.

De kunstharsbescherming wordt op de plaats van verwerking gemengd (hars + verharder) tot een thixotroop spuitbaar product.

De kunstharsbescherming is steeds aan te brengen op een hechtingslaag van hetzelfde kunsthars (primer) en afkomstig van dezelfde producent.

43.3.1 Grondstof

De vezelversterkte kunstharsen bestaan uit component A en B en dienen te voldoen aan volgende infrarood spectrum met golfgetallen tussen 4000 cm⁻¹ en 600 cm⁻¹.

Er moeten pieken worden waargenomen bij de golflengten, aangegeven in tabel 3-43-1.

Component A in cm^{-1}	Component B in cm^{-1}
2980	2910
2060	1590
1890	1360
1605	1255
1510	735
1180	695
830	695

Tabel 3-43-1

Het product voor de hechtlaag wordt verplicht door dezelfde leverancier geleverd.

43.3.2 Vorm en afmetingen

De minimum dikte is 3 mm. Grotere laagdiktes kunnen in de opdrachtdocumenten worden voorzien.

43.3.3 Aanbrengen epoxybekleding

43.3.3.1 Bewerking ondergrond

Het te beschermen oppervlak heeft een temperatuur van minimum 5 °C en is afgeschermd van het rechtstreeks zonlicht en slechte weersinvloeden. Bovendien wordt het grondig gegritstraald en met een hogedrukreiniger gereinigd. Alle betonproducten zijn minstens 14 dagen oud.

43.3.3.2 Aanbrengen bekleding

Na het aanbrengen van een hechtlaag (laagdikte tussen 10 en 20 μm) wordt het kunsthars met een airless spuitsysteem of met de hand en rol aangebracht.

43.3.4 Uitzicht van de bekleding

De bekleding dient scheurvrij te zijn, vrij van gaten en kratervrij (zichtbare cirkelvormige holtes).

43.3.5 Kwaliteitseisen

43.3.5.1 Oppervlakte-oneffenheden

Het afgewerkte oppervlak mag geen oneffenheden vertonen van meer dan 3 mm, gemeten met een oppervlakteprofielmeter.

Nazicht van de oppervlakte-oneffenheden wordt bij een partijkeuring niet uitgevoerd.

43.3.5.2 Controle van de laagdikte

Het nazicht van de laagdikte wordt gemeten op de trekkoppen na het uitvoeren van de trekproef, op 4 plaatsen per trekkop. Enkel indien het breukvlak zich in de lijm of in de bekleding bevindt, kan overgegaan worden tot het boren van kleine kernen om de laagdikte te meten.

Elke individueel gemeten laagdikte moet minstens gelijk zijn aan 90 % van de voorgeschreven waarde.

Om de gemiddelde laagdikte te verkrijgen wordt het rekenkundig gemiddelde gemaakt van de hierboven gemeten waarde met beperking tot 1,1 maal de nominale waarde.

43.3.5.3 Visuele controle

Het oppervlak moet vrij zijn van scheuren, gaten en kraters.

43.3.5.4 Trekproef

De trekproef wordt uitgevoerd voor het meten van de hechting van de vezelversterkte epoxy aan het betonoppervlak. De trekproef mag pas uitgevoerd worden ná een hardingsperiode van minstens 7 dagen bij minimum 10 °C.

De trekproef omvat volgende handelingen:

- het vooraf grondig reinigen van het te beproeven oppervlak;
- indien het oppervlak vochtig is, wordt het gedroogd met aceton;
- het kleven van vierkante trekkoppen van 5 cm × 5 cm. Dit omvat:
 - het opruwen van de metalen (ALU) trekkop met grof schuurpapier;
 - het reinigen van de trekkop;
 - het aanbrengen van de twee componenten MMA-lijm (methyl methacrylaat);
 - opkleven van de vooraf opgeruwde en grondig ontstofte trekkop;
 - het tijdelijk op zijn plaats houden van de trekkop d.m.v. een sterke kleefstrip of, een houten lat, enz. tot uitharding van de lijm (= 24 uur);
- het inslijpen met waterkoeling van de vezelversterkte epoxy rond de trekkop, tot minstens 5 mm in het onderliggend materiaal, d.m.v. een diamantschijf.

Het lineair en zonder stoppen opvoeren van de trekkracht, tot er breuk optreedt, ervoor zorg dragend dat de trekkracht loodrecht op de trekkop staat.

De aanhechtingswaarde van de vezelversterkte epoxy aan de ondergrond bedraagt individueel tenminste 2 MPa of overtreft de samenhang van de ondergrond.

De proef voldoet als de trekkracht bij breuk groter is dan 2 MPa.

Als de trekkracht bij breuk kleiner is dan 2 MPa en:

- het breukvlak is in de lijm: de proef is ongeldig en moet hernomen worden;
- het breukvlak is in de ondergrond: de proef voldoet;
- het breukvlak is gemengd: het breukvlak moet 1/4 ondergrond bevatten om te voldoen.

43.3.6 Chemische weerstand

Volgens NBN EN ISO 2812-1: op de volgende producten en gedurende 4 maanden:

- citroenzuur 15 %;
- zoutzuur 20 %;
- salpeterzuur 15 %;
- zwavelzuur 25 %;
- natriumhypochloriet 10 - 14 %;
- natriumchloride (verzadigde oplossing);
- calciumchloride (verzadigde oplossing);
- ammoniumchloride (verzadigde oplossing);
- magnesiumchloride (verzadigde oplossing);
- benzine (loodvrij);
- motorolie (20/50);
- ethanol 30 %;
- methanol 30 %;
- zeewater;
- aluminiumchloride (verzadigde oplossing);
- natriumhydroxide 45 %.

43.3.7 Fysische eigenschappen

- buigsterkte (NBN EN 196-1): gemiddeld 25 MPa;
- druksterkte (NBN EN 196-1): gemiddeld 44 MPa;
- treksterkte (NBN EN ISO 527):
 - op proefstukken van ca. 6 mm dikte: gemiddeld 8 MPa;
 - op proefstukken van ca. 12 mm dikte: gemiddeld 14 MPa;
- hardness weerstand (NBN T41-010 + erratum): gemiddeld 96, wat een hard oppervlak beduidt;
- slagvastheid (NBN EN ISO 6272-2):
 - de 3 mm lining met valhoogte van 5: cm geen beschadiging of breuk;
 - de 6 mm lining met valhoogte van 7: cm geen beschadiging of breuk;
- uithardingstijd: 7 dagen op 18 °C tot 20 °C;
- verwerkingstijd: 1 uur;
- hechtsterkte (NBN B14-210): de hechting van het systeem overtreft de samenhang van de ondergrond of met een minimum hechtsterkte van 2 MPa;
- waterdoorlatendheid (NBN B15-222): laat geen water door bij 7 bar;
- laagdikte: minimum 3 mm.

43.3.8 Te leveren documenten

De te leveren documenten zijn:

- het attest inzake juiste samenstelling vastgelegd door een infraroodspectrogram voor de identificatie van de bekleding en af te leveren door een onafhankelijk erkend keuringsorganisme;
- de verslagen van de laboratoriumtesten en in situ-onderzoeken;
- de lijst van bestendigheid tegen chemische aantasting;
- de referentielijst inzake uitvoeringen met onderhavig product.

De proef- en laboverslagen mogen op datum van levering van het product op de werf niet ouder zijn dan 5 jaar.

43.4 HDPE-bekledingsplaten

43.4.1 Grondstof

43.4.1.1 HDPE-bekleding

HDPE-bekleding wordt vervaardigd door extrusie van een compound, op basis van polyethyleenhars behorende tot de klasse HDPE 63 (zie NBN T42-008), waaraan slechts antioxidantia, koolzwart en hulpstoffen, nodig voor de extrusie van de bekledingsplaat, werden toegevoegd. Het compound moet tussen 2 en 2,6 % (m/m) koolzwart bevatten, volkomen homogeen en constant verdeeld in de massa. Toevoeging van gelijk welke hulpstof tijdens de extrusie van de bekledingsplaat is verboden.

43.4.1.2 Volumemassa

De volumemassa van het basishars, bepaald volgens NBN EN ISO 1183, moet groter zijn dan of gelijk zijn aan 930 kg/m³.

43.4.1.3 Smeltindex

Voor een gegeven compound moet de smeltindex, bepaald volgens NBN EN ISO 1133-2, begrepen blijven binnen ± 20 % van de waarde bepaald bij de aanvaarding van dat compound.

43.4.1.4 Gehalte aan vluchtige stoffen

Het gehalte aan vluchtige stoffen van een compound, bepaald volgens de methode beschreven in bijlage A van NBN EN 13244-1, mag niet meer bedragen dan 350 mg/kg.

43.4.1.5 Gebruik van gerecycleerd materiaal

Het gebruik van gerecycleerd materiaal (materiaal afkomstig van een vermalen product) is verboden.

43.4.2 Vorm en afmetingen

43.4.2.1 Dikte

De nominale dikte van de HDPE-bekledingsplaat bedraagt:

- 2,0 mm (- 0,0 mm / + 0,4 mm);
- 4,0 mm (- 0,0 mm / + 0,5 mm);
- 4,0 mm (- 0,0 mm / + 0,6 mm);
- 5,0 mm (- 0,0 mm / + 0,7 mm);
- 6,0 mm (- 0,0 mm / + 0,8 mm);
- 7,0 mm (- 0,0 mm / + 0,9 mm) of
- 8,0 mm (- 0,0 mm / + 1,0 mm).

43.4.2.2 Breedte en lengte

De breedte en de lengte wordt door de partijen onderling bepaald. De toegelaten afwijking bedraagt:

- voor rechte bekledingsplaten: + 0,05 m / - 0 m;
- voor de opgerolde bekledingsplaten: + 0,50 m / - 0 m.

43.4.2.3 Vorm

Aan één zijde heeft de bekledingsplaat verankeringsvoorzieningen, nl. individuele pennen of doorlopende profielen bestaande uit hetzelfde materiaal als de platen. De verankeringsvoorzieningen en platen vormen één geheel. Behoudens anders luidende rechtvaardiging, zijn de tussenafstanden niet groter dan 75 mm en is de diepte van de verankerings niet kleiner dan 8 mm. De verankerings zijn gelijkmatig verdeeld over de bekledingsplaat en zodanig ontworpen dat de bekleding:

- tijdens het betonstorten geen gedwongen vormveranderingen ondergaat;
- na verharding het beton niet kan verschuiven, opstuiken of vervormen.

43.4.3 Uitzicht van de HDPE-bekledingsplaat

De gladde zijde vertoont geen fouten die schadelijk zijn voor de kwaliteit zoals groeven, puntsteken, blaren, leegtes, insluitsels of scheuren.

De hechtzijde vertoont geen fouten die schadelijk zijn voor de hechting aan het beton.

De bekledingsplaten moeten haaks afgezaagd zijn, de uiteinden glad en ontbraamd.

43.4.4 Kwaliteitseisen

De homogeniteit is overeenkomstig NBN EN 13244-1.

De smeltindex van het bekledingsmateriaal, bepaald volgens NBN EN ISO 1133-2 (proefvoorwaarde nr. 18) mag niet meer dan 20 % verschillen van die gemeten op de grondstof.

Het gehalte aan vluchtige stoffen van het bekledingsmateriaal, bepaald volgens bijlage A aan NBN EN 13244-1, mag niet meer bedragen dan 350 mg/kg.

De lengteverandering, bepaald overeenkomstig NBN EN ISO 2505 (proeftemperatuur 110 ± 2 °C) mag ten hoogste 3 % bedragen.

De trekarakteristieken worden bepaald volgens T42-401 op 5 proefstukken. Voor elk van de proefstukken bedraagt de spanning bij de vloeigrens tenminste 15 MPa en is de rek bij breuk tenminste 350 %. De treksterkte aan de las is groter dan deze van het materiaal.

43.4.5 Verbinding en hulpstukken

De HDPE-bekledingsplaten worden met lassen (warmlassen met toevoer van materiaal, hete-luchtlassen, stuiklassen) en met behulp van aangepaste hoek- en verbindingsprofielen, gas- en waterdicht aan elkaar gehecht. De lassen vertonen geen scheuren, barsten of andere ondichtheden. De materiaaleigenschappen van alle hoek- en verbindingsprofielen zijn dezelfde als die van de HDPE-bekledingsplaten.

43.4.6 Verankeringssterkte

De verankeringssterkte van de HDPE-bekleding aan het beton is derwijze dat de minimum kracht, nodig om de bekleding van het beton los te rukken, $\geq 0,30$ MPa. De verankeringssterkte wordt gemeten volgens 14-4.6 of 14-4.7.

43.4.7 Gas- en waterdichtheid

De water- en gasdichtheid van de uitgevoerde bekleding wordt nagegaan met behulp van een vonktester (15000-20000 Volt).

43.5 LDPE-bekleding

p.m.

43.6 Bekleding met keramische elementen

43.6.1 Beschrijving

De keramische elementen bestaan uit met epoxy aan elkaar gekleefde keramische tegels.

De keramische tegels voldoen aan NBN EN 14411, bijlage B.

De gewenste kromming of knikken in de dwarsrichting wordt in de fabriek ingesteld.

De afmetingen van de samenstellende elementen met hechtingsprofiel zijn $242 \times 117 \times 13$ mm of breedtevarianten met 75 of 55 mm en de volumemassa $\geq 2,3$ g/cm³. De buigsterkte ≥ 25 N/mm². Er mag geen volumeverandering na 28 dagen in H₂SO₄ met 70 vol-% optreden.

De geprefabriceerde beklede betonbuizen of toegangs- of verbindingsputten worden in de fabriek vervaardigd. De keramische elementen zijn dezelfde als deze die voor sanering worden gebruikt.

43.6.2 Plaatsing

De te behandelen oppervlakte wordt gereinigd bij middel van hogedrukreiniging. De pH-waarde moet neutraal zijn. Scheuren worden geïnjecteerd.

De vrijgekomen wapening wordt beschermd met aangepaste middelen.

De grote putten worden opgevuld met aangepaste uitstrijkmortels.

De elementen worden aangebracht met hechtingscement.

De voegen van de elementen worden opgevuld met epoxymortel.

De gebruikte producten voor het opvullen of hechten worden ter goedkeuring voorgelegd aan de aanbestedende overheid.

43.7 Bekleding op basis van solventvrij prepolymerhars

Het solventvrije prepolymerhars is een corrosiebeschermingsmiddel dat in situ wordt aangebracht op ter plaatse gestort beton of op geprefabriceerde betononderdelen.

Het solventvrij polymeerhars is een door de fabrikant voorgedoseerde 2-componentenhars met inerte vulstoffen en vezels, die met een airless spuitsysteem of met de hand en rol op het te bekleden oppervlak wordt aangebracht.

43.7.1 Grondstof

De polymeerharsen bestaan uit component A en B en component A dient te voldoen aan volgende infrarood spectrum met golfgetallen tussen 4000 cm^{-1} en 600 cm^{-1}

Voor component A moeten er pieken worden waargenomen bij de volgende golflengten:

- 2922 cm^{-1} ;
- 2300 cm^{-1} ;
- $1820\text{-}1660\text{ cm}^{-1}$;
- $1650\text{-}1600\text{ cm}^{-1}$;
- $1300\text{-}1000\text{ cm}^{-1}$;
- geen piek bij $3600\text{-}3300\text{ cm}^{-1}$.

43.7.2 Vorm en afmetingen

De minimum dikte is 4 mm. Het produkt moet in 2 lagen (met verschillende kleuren) worden aangebracht. Er moet een laagdiktemeter op de werf aanwezig zijn ter zelfcontrole. De officiële meting van de laagdikte gebeurt a posteriori door het labo. Grotere laagdiktes kunnen in de opdrachtdocumenten worden voorzien.

43.7.3 Aanbrengen polymeerhars-bekleding

43.7.3.1 Bewerking ondergrond

Het te beschermen oppervlak heeft een temperatuur van min. 5°C en is afgeschermd van het rechtstreeks zonlicht en slechte weersinvloeden. Bovendien wordt het grondig gegridstraald of geschuurd tot op het gezonde beton en met een hogedrukreiniger gereinigd. Alle betonproducten zijn minstens 14 dagen oud.

Grote lekken dienen op voorhand afgedicht te worden.

Scherpe hoeken dienen afgerond te worden.

Bij grote aantasting dient eerst een egalisatielaag aangebracht te worden.

43.7.3.2 Aanbrengen bekleding

De polymeerhars wordt met een airless spuitsysteem of met de hand en rol aangebracht.

43.7.4 Uitzicht van de bekleding

De bekleding dient scheurvrij te zijn, vrij van gaten en kratervrij (zichtbare cirkelvormige holtes).

De kleur is zwart of zandkleur.

43.7.5 Kwaliteitseisen

43.7.5.1 Oppervlakte-oneffenheden

Het afgewerkte oppervlak mag geen oneffenheden vertonen van meer dan 3 mm, gemeten met een oppervlakteprofielmeter.

43.7.5.2 Controle van de laagdikte

De laagdikte wordt gemeten door het boren van kleine kernen uit het oppervlak. Niet-egale proefstukken worden eerst vlakgemaakt zodat de kleinst voorkomende dikte wordt gemeten. Op elke kern wordt de laagdikte op 4 plaatsen gemeten.

Elke individueel gemeten laagdikte moet minstens gelijk zijn aan 90 % van de voorgeschreven waarde.

Om de gemiddelde laagdikte te verkrijgen wordt het rekenkundig gemiddelde gemaakt van de hierboven gemeten waarde met beperking tot 1,1 maal de nominale waarde.

43.7.5.3 Visuele controle

Het oppervlak moet vrij zijn van scheuren, gaten en kraters.

43.7.5.4 Trekproef

De trekproef wordt uitgevoerd voor het meten van de hechting van de bekleding aan het betonoppervlak.

De trekproef mag pas uitgevoerd worden na een uithardingsperiode van minstens 7 dagen bij minimum 10°C.

De trekproef omvat volgende handelingen:

- het vooraf grondig reinigen van het te beproeven oppervlak;
- indien het oppervlak vochtig is, wordt het gedroogd met aceton;
- het kleven van vierkante trekkoppen van 5cm x 5cm; dit omvat:
 - het opruwen van de metalen (ALU) trekkop met grof schuurpapier;
 - het reinigen van de trekkop;
 - het aanbrengen van de twee componenten M.M.A.-(methyl methacrylaat) lijm;
 - opkleven van de vooraf opgeruwde en grondig ontstofte trekkop;
 - het tijdelijk op zijn plaats houden van de trekkop d.m.v. een sterke kleefstrip, een houten lat, enz. tot uitharding van de lijm (=24 uur);
- het inslijpen van de bekleding rond de trekkop tot minstens 5 mm in het onderliggend materiaal d.m.v. een diamantschijf.

Het lineair en zonder stoppen opvoeren van de trekkracht, tot er breuk optreedt, ervoor zorg dragend dat de trekkracht loodrecht op de trekkop staat.

De aanhechtingswaarde van de bekleding aan de ondergrond bedraagt individueel tenminste 2 MPa of overtreft de samenhang van de ondergrond.

Beoordeling:

- de trekkracht bij breuk is groter dan 2 MPa: de proef voldoet;
- de trekkracht bij breuk is kleiner van 2 MPa:
 - a. het breukvlak is in de lijm: de proef is ongeldig en moet hernomen worden;
 - b. het breukvlak is in de ondergrond: de proef voldoet;
 - c. het breukvlak is gemengd: het breukvlak moet ¼ ondergrond bevatten om te voldoen;
 - d. breuk in de hars: de proef voldoet niet.

43.7.6 Chemische weerstand

Volgens NBN EN ISO 2812-1, op volgende producten en gedurende 4 maanden:

- citroenzuur 15 %;
- zoutzuur 20 %;
- salpeterzuur 15 %;
- zwavelzuur 25 %;
- natriumhypochloriet 10-14%;
- natriumchloride (verzadigde oplossing);
- calciumchloride (verzadigde oplossing);
- ammoniumchloride (verzadigde oplossing);

- magnesiumchloride (verzadigde oplossing);
- benzine (loodvrij);
- motorolie (20/50);
- ethanol 30 %;
- methanol 30 %;
- zeewater;
- aluminiumchloride (verzadigde oplossing);
- natriumhydroxide 45 %.

43.7.7 Fysische eigenschappen

Buigsterkte (volgens NBN EN 196-1): gemiddeld 14 MPa.

Druksterkte (volgens NBN EN 196-1): gemiddeld 30 MPa.

Treksterkte (volgens NBN EN ISO 527-3) op proefstukken: gemiddeld 5,0 N/mm².

Afslijtproef (volgens NBN B15-223): gemiddeld 2,0 mm voor 3.000 mm afslijtingsweg.

Slagvastheid (volgens NBN EN ISO 6272-2): de 4 mm lining met valhoogte van 5 cm vertoont geen beschadiging.

Uithardingstijd: 24 u bij 20 °C en 65 % RV.

Verwerkingstijd: 20 min.

Hechtsterkte (volgens NBN B14-210): de hechting van het systeem overtreft de samenhang van de ondergrond of met een minimum hechtsterkte van 2 MPa.

Waterdampdoorlaatbaarheid (volgens NBN EN ISO 12572): $\mu = 2.970$.

Laagdikte: minimum 4 mm.

43.7.8 Op vraag van het bestuur te leveren documenten

- certificaat van de producent waaruit de bekwaamheid voor het aanbrengen van de bekleding blijkt;
- laboratorium testrapporten waarin bovenstaande kwaliteiten zijn getest;
- referentielijst van uitgevoerde werken;
- IR-analyse verslag.

De proef- en laboverslagen mogen op datum van levering van het product op de werf niet ouder zijn dan 5 jaar.

44 KUNSTHARS

Kunsthars is, tenzij anders vermeld op de opdrachtdocumenten, volgens § 3.1. van NBN T41-012, DIN 16945 en/of DIN 16946 1 en 2.

Het te verwerken type is overeenkomstig de voorschriften in de opdrachtdocumenten. Bij ontstentenis daarvan wordt het type bepaald door de fabrikant, die daarbij rekening houdt met de fysische en chemische eisen aangegeven in de opdrachtdocumenten.

Tenzij anders vermeld in de opdrachtdocumenten, is de keuze van de uithardingsmiddelen, versnellers en andere hulpmiddelen vrij.

44.1 Hars voor ter plaatse uitgeharde buis (TPUB)

44.1.1 Eigenschappen van het harssysteem

44.1.1.1 Eigenschappen

44.1.1.1.A ONVERZADIGDE POLYESTERS

- vervormingstemperatuur onder belasting is groter of gelijk aan 85°C te bepalen volgens NBN EN ISO 75, deel 3;
- volumekrimp < 3% na uithardingsproces.

44.1.1.1.B EPOXY (ZONDER SOLVENTEN)

- buigsterkte bij eerste breuk ≥ 80 MPa;
- rek bij eerste breuk $\geq 2,5$ %;
- vervormingstemperatuur onder belasting ≥ 70 °C;
- volumekrimp = 0 % na uithardingsproces.

44.1.1.1.C VINYLESTER HARS

Hars voor industriële toepassingen conformerend met type 1310-DIN 16946/2 en geklasseerd groep 5 conform DIN 18820/1 en Groep 8 conform EN 12131/2.

44.1.1.1.D STYREENVRIJE VINYLESTERHARS

De onge vulde hars heeft volgende eigenschappen:

- treksterkte ≥ 70 N/mm² met een breukrek $\leq 2,5$ % bij beproeving volgens NBN EN ISO 527-2;
- buigsterkte bij eerste breuk ≥ 100 N/mm² bij beproeving volgens NBN EN ISO 178 met een testsnelheid van 2 mm/min;
- rek bij eerste breuk ≤ 2 % bij beproeving volgens NBN EN ISO 527-2 met een testsnelheid van 5 mm/min;
- vervormingstemperatuur min. 100 °C te bepalen volgens NBN EN ISO 75-2;
- volumekrimp < 3 %.

44.1.1.2 Vervaardiging

De vervaardiging van de kous behelst de impregnatie van het harssysteem in het dragermateriaal.

De viscositeit, thixotropie en potlife-eigenschappen van het harssysteem zijn zodanig dat het dragermateriaal volledig geïmpregneerd wordt en dat er geen vervloeïing of migratie van het hars optreedt bij het inbrengen van de kous. De impregnatie is verplicht uit te voeren in een gecontroleerde werkplaats en dient verplicht onder vacuüm te gebeuren teneinde alle luchtbelvorming te vermijden. Het volume van het hars voor de impregnatie mag niet kleiner zijn dan het volume aan poriën in het dragermateriaal wanneer het samengedrukt wordt tot op zijn nominale dikte.

44.1.1.3 Identificatiebeproeving

De kosten voor proeven en monsternamen vallen ten laste van de aannemer. Ze zijn volgens **14-4.12**. Er wordt 1 monster per geleverde kous genomen.

Deze proeven gebeuren op het hars van elke kous om na te gaan of de gebruikte producten identiek zijn voor elke kous. Het hars wordt weggenomen van de kous als die op de werf toekomt.

De resultaten van de lange termijn proeven op de eerste kous dienen als referentie voor de volgende kousen.

44.2 Uitgehard hars zonder wapening

Uitgeharde harsen zonder wapening voldoen aan volgende vereisten:

- de rek bij breuk is groter dan 2,5 % bij beproeving overeenkomstig EN 61 met een uittreksnelheid van 5 mm/min., en gebruik makend van een optische of spanningsmeter;
- de vervormingstemperatuur (bepaald volgens NBN EN ISO 75, 1, 2, 3 + addendum 1 en 2) is ten minste 20 °C hoger dan de verwachte continue maximale gebruikstemperatuur van de TPUB.

Nota: in rioleringen bedraagt de maximumtemperatuur 45 °C indien de diameter \leq 200 mm en 35 °C voor diameters $>$ 200 mm.

44.3 Polyurethaanharsen voor injectie

44.3.1 Algemeen

De te gebruiken harsen zijn waterreactieve een- of twee-componentpolyurethaanharsen.

De harsen worden in vloeibare vorm geleverd en na injectie onder druk, in een vochtig milieu, polymeriseert het hars tot een flexibel vormbestendig polyurethaanschuim.

Voor elk gebruikt hars moet een volledig verslag van de erkenningsproeven ingediend worden met vermelding van alle technische gegevens en materiaaleigenschappen overeenkomstig de proeven beschreven in **44.3.2**.

44.3.2 Erkenningsproeven voor polyurethaanharsen

44.3.2.1 Infraroodspectrum

Wordt uitgevoerd op alle componenten, volgens NF P98-140.

Het spectrum wordt opgenomen in het gebied van 4000 cm⁻¹ tot 625 cm⁻¹.

44.3.2.2 Viscositeit

De viscositeit van alle componenten wordt gemeten bij 5 °C en bij 25 °C volgens NBN EN ISO 3219.

Per component worden bij 5 °C en 25 °C drie metingen uitgevoerd. Alle individuele metingen zijn lager dan de volgende maxima:

- bij 5 °C: 2500 mPa.s;
- bij 25 °C: 800 mPa.s.

44.3.2.3 Hydroxylgetal

Het hydroxylgetal wordt gemeten op de polyolfactie van twee-componentsystemen.

Er worden 2 metingen uitgevoerd; in het verslag worden beide resultaten en het gemiddelde weergegeven.

De meetmethode is volgens DIN 53240.

44.3.2.4 NCO-getal (isocyanaatfractie)

Het NCO-getal wordt gemeten op de isocyanaatfractie van twee-componentsystemen en op elke een-componenthars.

Er worden 2 metingen uitgevoerd. In het verslag worden beide resultaten en het gemiddelde weergegeven.

De meetmethode is volgens NBN EN ISO 11909.

44.3.2.5 Procent vaste stoffen

Her procent vaste stoffen wordt als volgt bepaald:

- het mengsel wordt aangemaakt in de verhouding, opgegeven door de fabrikant;
- na menging van $2 \pm 0,2$ g (= beginmassa) in een open recipiënt brengen met een diameter van 75 ± 5 mm;
- gedurende 24 uur laten reageren in kalme lucht bij 20 ± 3 °C en bij 50 ± 5 % relatieve vochtigheid, aansluitend wegen (= tussenmassa);
- vervolgens 3 uur bij 105 °C in een geventileerde droogstoof plaatsen en nadien wegen (= eindmassa).

In het verslag worden de begin-, tussen- en eindmassa vermeld, evenals de respectievelijke procentuele verliezen.

Het gehalte aan vaste stof (= eindmassa) moet minimum 85 % bedragen van de beginmassa.

44.3.2.6 Chemische resistentie

De gebruikte producten moeten resistent zijn tegen pH 4 tot pH 11.

1. Bereiding van onder druk uitgeharde monsters

Een stalen buis, die langs beide kanten d.m.v. schroefdoppen volledig kan afgesloten worden, met een diameter 2" en een lengte 50 - 60 cm wordt volledig gevuld met reactiemengsel (hars, versnellers, water, ...) in de verhoudingen voorgeschreven door de fabrikant. Men laat 24 uur reageren bij 20 ± 3 °C.

2. Bepaling van de chemische resistentie

Een onder druk uitgehard proefmonster van 20 ± 2 g wordt ondergedompeld in een oplossing van zwavelzuur van pH 4 en in een oplossing van natriumhydroxide van pH 11 gedurende 30 dagen bij 20 ± 3 °C.

Het massaverlies of de massatoename mag maximum 10 % bedragen van de beginmassa.

44.3.2.7 Vlampunt

Het vlampunt wordt bepaald volgens de norm ASTM D-93.

De bepaling gebeurt volgens de methode van Pensky-Martens.

Het vlampunt bedraagt minstens 80 °C.

44.3.2.8 Nakrimp nat → droog

Van een onder druk uitgehard monster wordt het volume bepaald. Vervolgens wordt het monster gedurende 5 dagen geconditioneerd bij 20 ± 3 °C.

De volumevermindering na deze periode mag maximaal 5 % bedragen.

44.3.2.9 Hechtingsproef op beton

De meting van de hechting op de ondergrond gebeurt volgens de norm NBN B14-210.

De hechtsterkte bedraagt minstens 0,1 MPa of er treedt breuk op in het beton.

44.3.2.10 Shore A-hardheid

De meting gebeurt op een onder druk uitgehard monster van minstens 10 mm dikte.

De Shore A-hardheid bedraagt minstens 30 en maximaal 75 punten.

44.3.3 Identificatieproeven

Alvorens een “erkend” product voor een bepaalde herstelling kan gebruikt worden, dienen een aantal identificatieproeven uitgevoerd te worden ter controle. De identificatieproeven zijn het IR-spectrum, de viscositeit, het NCO-getal en het OH-getal (indien van toepassing).

De gebruikte meetmethodes zijn dezelfde als bij de erkenningsproeven.

44.3.3.1 Infraroodspectrum

Van het te identificeren product wordt een IR-spectrum opgenomen. Dit moet overeenstemmen met het spectrum van de erkenningsproeven.

44.3.3.2 Viscositeit

De viscositeit van alle componenten wordt 3 keer gemeten bij 5 °C en bij 25 °C. Alle individuele metingen moeten lager zijn dan de volgende maxima:

- bij 5 °C: 2500 mPa.s;
- bij 25 °C: 800 mPa.s.

44.3.3.3 Hydroxylgetal

Er worden twee metingen uitgevoerd.

Voor de beide individuele metingen wordt een maximale afwijking van 10 % toegestaan t.o.v. het gemiddelde van de erkenningsproeven.

44.3.3.4 NCO-getal

Er worden twee metingen uitgevoerd.

Voor de beide individuele metingen wordt een maximale afwijking van 10 % toegestaan t.o.v. het gemiddelde van de erkenningsproeven.

44.4 Polyurethaanharsen voor ter plaatse uitgeharde deelrenovatie

44.4.1 Algemeen

De te gebruiken harsen zijn twee componenten polyurethaanharsen. De harsen worden onder vloeibare vorm geleverd en hebben geen extra water nodig om te reageren. Voor elk gebruikt hars moet een volledig verslag van de erkenningsproeven ingediend worden met vermelding van alle technische gegevens en materiaaleigenschappen overeenkomstig de proeven beschreven in de diverse hieronder vermelde normteksten en richtlijnen.

44.4.2 Erkenningsproeven voor niet-waterreactieve polyurethaanharsen

44.4.2.1 Infraroodspectrum

Wordt uitgevoerd op alle componenten, volgens NBN EN 1767.

Het spectrum wordt genomen in het gebied van 4000 cm⁻¹ tot 625 cm⁻¹.

44.4.2.2 Viscositeit

De viscositeit van alle componenten wordt gemeten bij 10 °C en bij 25 °C volgens NBN EN ISO 3219.

Per component worden bij 10 °C en 25 °C drie metingen uitgevoerd. Alle individuele metingen zijn lager dan de volgende maxima:

- bij 10 °C: 1600 mPa.s;
- bij 25 °C: 800 mPa.s.

44.4.2.3 Hydroxylgetal

Het hydroxylgetal wordt gemeten op de polyolfractie van twee-componentsystemen.

Er worden 2 metingen uitgevoerd; in het verslag worden beide resultaten en het gemiddelde weergegeven. De meetmethode is volgens NBN EN ISO 2554.

44.4.2.4 NCO-Index (isocyanaatfractie)

De NCO-index wordt gemeten op de isocyanaatfractie van twee-componentsystemen.

Er worden 2 metingen uitgevoerd. In het verslag worden beide resultaten en het gemiddelde weergegeven. De meetmethode is volgens NBN EN ISO 11909.

44.4.2.5 Chemische resistentie

De gebruikte producten moeten resistent zijn tegen pH 4 tot pH 11.

Een onder druk uitgehard proefmonster van 20 ± 2 g wordt ondergedompeld in een oplossing van zwavelzuur van pH 4 en in een oplossing van natriumhydroxide van pH 11 gedurende 30 dagen bij 20 ± 3 °C.

Het massaverlies of de massatoename mag maximum 10 % bedragen van de beginmassa.

44.4.3 Identificatieproeven

Een aantal identificatieproeven kunnen uitgevoerd te worden ter controle. De identificatieproeven zijn het IR-spectrum, de viscositeit, het NCO-getal en het OH-getal.

De gebruikte meetmethodes zijn dezelfde als bij de erkenningsproeven.

44.4.3.1 Infraroodspectrum

Van het te identificeren product wordt een infraroodspectrum opgenomen. Hiervan worden 5 pieken met de hoogste intensiteit genomen. Op de golflengte van deze pieken controleert men de intensiteit. Deze mag niet meer afwijken dan ± 20 % van het spectrum van de erkenningsproeven.

44.4.3.2 Viscositeit

De viscositeit van alle componenten wordt 3 keer gemeten bij 10 °C en bij 25 °C: alle individuele metingen moeten lager zijn dan de volgende maxima:

- bij 10 °C: 1600 mPa.s;
- bij 25 °C: 800 mPa.s.

44.4.3.3 Hydroxylgetal

Er worden twee metingen uitgevoerd.

Voor de beide individuele metingen wordt een maximale afwijking van 10 % toegestaan t.o.v. het gemiddelde van de erkenningsproeven.

44.4.3.4 NCO-Index (isocyanaatfractie)

Er worden 2 metingen uitgevoerd.

Voor de beide individuele metingen wordt een maximale afwijking van 10 % toegestaan t.o.v. het gemiddelde van de erkenningsproeven.

44.4.4 Glasvezeldoek

44.4.4.1 Algemeen

Glasvezeldoek wordt gebruikt als dragermateriaal voor de deelrenovatie. Het doek bepaalt mede de mechanische en fysische eigenschappen van de deelrenovatie en zal dus bepaalde eigenschappen moeten bezitten. Voor elk gebruikt glasvezeldoek moet een volledig verslag van de erkenningsproeven ingediend worden met vermelding van alle technische gegevens en materiaaleigenschappen overeenkomstig de proeven beschreven in de diverse hieronder vermelde normteksten en richtlijnen.

44.4.4.2 Erkenningsproeven voor glasvezeldoek

Het gebruikte glasvezeldoek is een ECR-glas, conform de classificatie ASTM D578 en NBN EN ISO 2078.

44.5 Epoxyhars voor het kleven van keramische elementen

Epoxyhars voor het kleven van keramische elementen voldoet aan:

- gemiddelde treksterkte volgens NBN EN ISO 527-1 en 527-2: minstens 20 N/mm²;
- hardheid Shore D: 88 ± 5 volgens NBN EN ISO 868;
- buig-E-modulus: minstens 4500 N/mm² volgens NBN EN ISO 178;
- thermische uitzettingscoëfficiënt: tussen 60 en $80 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$ volgens ISO 11359-2;
- buigsterkte $\geq 50 \text{ N/mm}^2$ als gemiddelde waarde uit 10 epoxystaafjes.

De proef gebeurt volgens NBN EN ISO 10545-4. De proefstaafjes worden opgelegd op en belast via ronde balkjes van 20 mm diameter en 2 mm dikke gummiplaatjes. De afstand tussen de oplegpunten is 80 mm. De proefstaafjes hebben een doorsnede $30 \times 30 \text{ mm}$ en een lengte van 100 mm. De belastingssnelheid bedraagt 0,5 kN/s. De proefstaafjes moeten minstens 2 uur bij kamertemperatuur bewaard worden voorafgaand aan de proef.

- chemische bestendigheid: is gegarandeerd voor de in het algemeen in riolen voorkomende chemicaliën. Een proef wordt uitgevoerd met zwavelzuur bij pH 0 en natriumhydroxide bij pH 14 op 10 stalen conform NBN EN 295-3. De maximum toegelaten volumewijziging bedraagt 2 %.

44.6 Polyacrylaatharsen voor injectie

44.6.1 Algemeen

De te gebruiken harsen zijn 2 component poly-acrylaatharsen zonder acrylamiden. De harsen worden in vloeibare vorm geleverd en polymeriseren na injectie met een 1-1 twee-componenten-pomp tot een flexibel blijvend zelfherstellend waterdicht membraan.

44.6.2 Eigenschappen voor polyacrylaatgels

44.6.2.1 Infraroodspectrum

Wordt uitgevoerd op een uitgeharde gel, aangemaakt met alle nodige componenten, volgens NF P98-140 of gelijkwaardige DIN, ISO of ASTM norm.

Het spectrum wordt opgenomen in het gebied 4000 cm^{-1} tot 625 cm^{-1} .

44.6.2.2 Viscositeit

De viscositeit van het polyacrylaathars wordt gemeten bij 5 °C en 25 °C volgens NBN EN ISO 3219. Bij 5°C en 25°C worden telkens drie metingen uitgevoerd. Alle individuele metingen dienen lager te zijn dan volgende maxima:

- bij 5 °C: 200 mPa.s;
- bij 25 °C: 30 mPa.s.

44.6.2.3 Acrylamide-gehalte

De gebruikte polyacrylaatgels dienen vrij te zijn van acrylamide.

44.6.2.4 Nazwel van het uitgeharde materiaal

Voor de bepaling van de nazwel in contact met water, wordt ongeveer 100 g polyacrylaatgel uitgehard volgens de voorschriften van de fabrikant. Na gelying wordt de gel gedurende 1 uur ondergedompeld in leidingwater voor verdere doorharding. Vervolgens wordt het volume van de gel bepaald door onderwaterweging: dit is het beginvolume.

Dan wordt de gel ondergedompeld in gedemineraliseerd water en bewaard bij 20 ± 3 °C.

Elke 48 h wordt het volume van de gel bepaald. De swelling wordt opgevolgd tot een maximum bereikt wordt.

De swelling van de gels dient te liggen tussen 10 en 200 %.

44.6.2.5 Chemische resistentie

De gebruikte producten moeten resistent zijn tegen pH 4 tot pH 11.

44.6.2.5.A BEREIDING VAN UITGEHARDE MONSTERS

Ongeveer 100 g polyacrylaatgel wordt aangemaakt volgens de voorschriften van de fabrikant.

Na gelling wordt het aangemaakte staal gedurende 1 uur ondergedompeld in leidingwater.

44.6.2.5.B BEPALING VAN DE CHEMISCHE RESISTENTIE

Twee stukken gel van ongeveer 40 gr. worden afgewogen; een stuk wordt ondergedompeld in een oplossing van zwavelzuur van pH 4 en het andere in een oplossing van calciumhydroxide van pH 11.

Beide stalen worden gedurende 30 dagen bewaard bij 20 ± 3 °C.

Na 30 dagen worden de monsters opnieuw gewogen: er mag geen massaverlies waargenomen worden.

44.6.2.6 Nat-droog cycli

De polyacrylaatgel dient een reversibel gedrag te vertonen tijdens nat – droog cycli.

Een staal gel van ongeveer 100 g wordt aangemaakt volgens de voorschriften van de fabrikant. Na gelling wordt de gel gedurende een uur ondergedompeld in water voor verdere doorharding.

Vervolgens wordt een stuk van ongeveer 40 g afgewogen en het gewicht wordt genoteerd (G_0).

Cyclus 1

Dit stuk wordt in een open recipiënt bewaard bij 20 ± 3 °C en een relatieve vochtigheid van < 50 %. Het gewicht van de gel wordt wekelijks bepaald tot een constante waarde bereikt wordt.

Vervolgens wordt het staal ondergedompeld in gedemineraliseerd water en wordt om de 48 h de gewichtstoename opgevolgd tot een constante waarde bereikt wordt. Deze waarde dient minstens even groot te zijn als het begingewicht bij de start van de proef (G_0).

Cyclus 2

Vervolgens wordt de gel opnieuw bewaard in een open recipiënt bij 20 ± 3 °C en een relatieve vochtigheid van < 50 °C. Het gewicht wordt wekelijks bepaald tot een constante waarde bereikt wordt. Dan wordt het staal ondergedompeld in gedemineraliseerd water wordt de swelling om de 48 h opgevolgd tot een constante waarde bereikt wordt. Deze waarde dient minstens even groot te zijn als G_0 .

Vervolgens wordt op dezelfde manier Cyclus 3 gestart.

Ook na deze derde cyclus dient het eind gewicht van het monster minstens even groot te zijn als G_0 .

45 GLASVEZELVERSTERKTE KUNSTSTOFFEN

45.1 Glasvezelversterkt kunstharsschaaldeel

Glasvezelversterkt kunstharsschaaldeel (GVK) is het product, gefabriceerd in een vaste permanente fabriek gespecialiseerd in het vervaardigen van dergelijke producten, gebruikt voor de renovatie van de binnenwand van man-toegankelijke, cirkelvormige en niet-cirkelvormige rioolleidingen en toegangs- of verbindingsputten.

45.1.1 Algemeenheden

Glasvezelversterkt kunstharsschaaldeel is overeenkomstig PTV BB-652-100.

45.1.2 Vorm en afmetingen

De vorm van glasvezelversterkte kunstharsschaaldelen is zo, dat de samengevoegde schaaldelen de vorm hebben van de te renoveren rioolleiding of toegangs- of verbindingsput.

De afmetingen van de GVK-schaaldelen worden door de fabrikant bepaald, daarbij rekening houdend met:

- de afmetingen van de toegangsschacht;
- de nood aan voldoende ruimte, tussen de oude wand en de nieuwe, voor het injecteren;
- de afvoercapaciteit die de gerenoveerde rioolleiding nog moet hebben;
- de te verwezenlijken totale wanddikte, nodig voor de stabiliteit van de rioolleiding.

Tenzij anders vermeld op de opdrachtdocumenten wordt de dikte door de fabrikant bepaald.

45.1.3 Fysische en chemische kenmerken

De fysische en chemische kenmerken worden vermeld in de opdrachtdocumenten.

45.1.4 Wapening

Wanneer bijzondere eisen gesteld worden aan de wapening (aard en samenstelling, versterking met andere dan glasvezelwapening), wordt dat gespecificeerd op de opdrachtdocumenten.

45.1.5 Verbinding

In de algemene regel gebeurt de verbinding met een tand- en groefstelsel, verlijmd met een watercompatibel kunsthars.

45.1.6 Controle

De controle van de fysische en chemische kenmerken is overeenkomstig de van toepassing zijnde norm, vermeld in paragraaf 6 van NBN T41-012.

45.1.7 Levering

Alle nodige maatregelen moeten worden genomen om beschadiging van de GVK-schaaldelen bij het opslaan, het laden, het vervoer en de plaatsing te vermijden.

45.1.8 Monsterneming

In het geval dat de totale hoeveelheid GVK-schaaldelen met dezelfde afmetingen 500 stuks bedraagt, wordt ze verdeeld in hoeveelheden van 100 stuks met dien verstande dat de eventueel resterende hoeveelheid gevoegd wordt bij de laatst afgebakende hoeveelheid van 100 stuks.

Per afgebakende hoeveelheid worden 3 schaaldelen ontnomen, 1 voor de proeven en de 2 andere voor eventuele tegenproeven.

45.2 Glasvezelversterkte polyesterschelpen

45.2.1 Vorm en afmetingen

De schelpen hebben dezelfde vorm als het te renoveren deel van de rioolsectie.

De hoogte wordt opgegeven in de opdrachtdocumenten en is zodanig dat voor ronde buizen de bekleding minimum 1/3 van de omtrek bedekt.

Voor ovoïde of andere vormen bedraagt de minimumhoogte 30 cm.

De lengte is aangepast aan de grootte van de bouwput, toegangs- of verbindingsput of werkput.

Het aantal en de grootte van de bouwputten worden door de aanbestedende overheid opgegeven.

De wanddikte bedraagt minimum 8 mm, bezanding niet inbegrepen.

De schelpen zijn uitwendig met zand bezet (korrelmaat 1-3 mm).

De schelpen hebben een “tand en groef-verbinding” of een “mof en spie-verbinding” met afmetingen door de aanbestedende overheid op te geven. In het geval van een tand- en groefverbinding worden deze in de groef met mousse (= zacht rubber met open celstructuur), polyurethaanmastic, epoxyhars of GVP-mastic afgedicht.

45.2.2 Grondstoffen

45.2.2.1 Elementen in GVP

De materialen beantwoorden aan de norm NBN T41-012 “Specificaties voor gewapende kunststoffen - Algemeenheden”.

Het polyesterhars is van het type isohtaalhars. De glasvezels voldoen aan de norm NBN ISO 2859-1 t.e.m. -3, NBN ISO 1887, NBN ISO 1888, NBN EN ISO 2078, NBN S22-008, NBN ISO 2559, NBN ISO 2113 en NBN ISO 3341.

De dikte van de harslaag aan de binnenkant van het element is minimaal 1,0 mm.

45.2.2.1.A MECHANISCHE KENMERKEN

Voor het bepalen van de mechanische kenmerken van het materiaal (GVP-composiet) moet rekening gehouden worden met een maximale vervorming “Strain” van 0,5 % (cfr. WRC⁴ plc 1994 volume 3 blz. 21 en 22 “Mechanical properties”).

- treksterkte op korte termijn ≥ 85 MPa;
- treksterkte op lange termijn (= treksterkte op effectieve vezel/polyester dikte) ≥ 45 MPa;
- buigsterkte op korte termijn ≥ 95 MPa;
- buigsterkte op lange termijn ≥ 55 MPa;
- elasticiteitsmodulus op korte termijn ≥ 10000 MPa;
- elasticiteitsmodulus op lange termijn ≥ 4500 MPa.

45.2.2.1.B DUURZAAMHEID

De eigenschappen op lange termijn worden gebruikt voor de berekeningen.

Het materiaal mag geen aanleiding geven tot:

- absorptie van water leidend tot de oplossing van bepaalde componenten, het verlies aan gewicht na onderdompeling in water gedurende 3000 uren bij 75 °C moet < 2 %.

⁴ WRC = Water Research Center - UK - Manual, derde editie 1994 volume 3
(ter inzage of te koop bij vzw WEL, Marktplaats 16 te 2110 Wijnegem, tel. 03-353 72 53)

Het materiaal moet weerstand bieden aan:

- chemische belasting: er moet rekening gehouden worden met huishoudelijke en industriële afvalwaters;
- behoudens speciale eisen moet het materiaal weerstaan aan afvalwater met een pH 1 tot 9 bij max. 35 °C continu;
- slijtage: beproefd volgens afslijtproef van CNR (Compagnie Nationale du Rhone), index afslijting: 1 = maximum 0,75.

45.2.2.1.C VOEGEN (TUSSEN DE ELEMENTEN ONDERLING EN BIJ DE AANSLUITINGEN)

Boven de waterlijn en in droge omstandigheden mag eventueel gebruik gemaakt worden van een polyester Glasvezelmastiek. Onder water of in vochtig milieu wordt gebruik gemaakt van een onder water uithardende epoxyhars.

De voegen worden langs binnen dichtgemaakt.

45.2.3 Levering

Alle nodige maatregelen moeten worden genomen om beschadiging van de GVP-elementen bij het opslaan, het laden, het vervoer en de plaatsing te vermijden.

45.2.4 Monsterneming

In het geval dat de totale hoeveelheid GVP-elementen met dezelfde afmetingen 500 stuks bedraagt, wordt ze verdeeld in hoeveelheden van 100 stuks met dien verstande dat de eventueel resterende hoeveelheid gevoegd wordt bij de laatst afgebakende hoeveelheid van 100 stuks.

Per afgebakende hoeveelheid worden 3 elementen ontnomen, 1 voor de proeven en de 2 andere voor eventuele tegenproeven.

45.3 Glasvezelversterkte polyesterpanelen

45.3.1 Vorm en afmetingen

De buizen, samengesteld uit panelen, kunnen aan de ronde of andere vorm van het riool aangepast worden. De exacte maximale buitenvorm van de elementen wordt d.m.v. een gabariet en/of door de berekeningsnota vastgelegd.

De lengte en het aantal panelen zijn aangepast aan de grootte van de bouwput, die wordt opgegeven door de aanbestedende overheid.

De langsvogen zijn van het type “tand en groef” en worden op die plaatsen voorzien waarbij het moment van de verticale belasting (grond + verkeer) nul is.

De wanddikte van de panelen (maximaal 8 mm), type en dikte van de grout worden bepaald d.m.v. een berekeningsnota volgens WRC-methode type I renovatie, veiligheidscoëfficiënt ≥ 2 . De berekeningsnota wordt bij aanbesteding of voor de gunning aan de aanbestedende overheid voorgelegd.

De nominale afmetingen en de toleranties op die afmetingen worden door de aannemer bij zijn inschrijving bepaald.

De elementen moeten weerstaan aan de uitwendige druk.

- op korte termijn:
 - groutdruk (uniforme druk van de injectiemortel: 35 kPa; druk aan injectiepunt: 50 kPa);
- op lange termijn:
 - verkeers- en grondbelasting: berekening volgens WRC-methode type I renovatie;
 - veiligheidsfactor ≥ 2 ;
 - grondwaterdruk: berekening volgens WRC-methode type II renovatie.

De panelen zijn uitwendig met grof zand bezet, voor goede hechting met het injectiemiddel (grout).

De uit panelen met langsvoeegen samengestelde buizen of elementen hebben elk een “mof-spie”- of “tand en groef”-verbinding.

Deze worden met epoxy en/of glasvezelversterkte polyestermastiek aan elkaar gelijmd.

45.3.2 Grondstoffen

De grondstoffen zijn volgens 45.2.2.

45.3.3 Levering en stapeling

Elementen worden verticaal of horizontaal gestapeld. Beschadigingen aan de uiteinden moeten vermeden worden.

45.3.4 Monsterneming

De monsterneming is volgens 45.2.4.

45.4 Glasvezelversterkte polyesterpanelen voor sliplining

45.4.1 Vorm en afmetingen

De elementen hebben dezelfde vorm als de te renoveren leiding. De gemiddelde opening tussen de oude en de nieuwe leiding is ca. 5 cm rondom. De exacte maximale buitendiameter van de elementen wordt d.m.v. een gabariet en/of door de berekeningsnota vastgelegd.

De lengte is aangepast aan de grootte van de bouwput.

De wanddikte van de elementen, soort en dikte van de grout worden bepaald d.m.v. een berekeningsnota volgens WRC-methode type I renovatie; veiligheidscoëfficiënt ≥ 2 .

De nominale afmetingen en de toleranties op die afmetingen worden door de fabrikant bij zijn inschrijving bepaald.

De elementen moeten weerstaan aan de uitwendige druk.

- op korte termijn:
 - groutdruk (uniforme druk van de injectiemortel: 35 kPa; druk aan injectiepunt: 50 kPa);
- op lange termijn:
 - verkeers- en grondbelasting: berekening volgens WRC-methode type I renovatie;
 - veiligheidsfactor ≥ 2 ;
 - grondwaterdruk: berekening volgens WRC-methode type II renovatie.

De elementen zijn uitwendig met grof zand bezet, voor goede hechting met het injectiemiddel (grout).

De buizen hebben elk een “mof-spie” verbinding. Deze worden met epoxy en/of glasvezelversterkte polyestermastiek aan elkaar waterdicht verbonden.

45.4.2 Grondstoffen

45.4.2.1 Elementen van GVP

De elementen van GVP zijn volgens 45.2.2.1.

45.4.2.2 Injectiemortel (grout)

De injectiemortel is volgens 24.4.7.2.B.

45.4.3 Levering en stapeling

De elementen worden verticaal of horizontaal gestapeld. Beschadigingen aan de uiteinden moeten vermeden worden.

45.4.4 Monsterneming

De monsterneming is volgens 45.2.4.

46 GLASVEZELVERSTERKTE SCHAALDELEN

46.1 Glasvezelversterkt cementschaaldeel

Glasvezelversterkt cementschaaldeel (GVC) is het product, geprefabriceerd in een vaste permanente fabriek, gespecialiseerd in het vervaardigen van dergelijke producten, gebruikt voor de renovatie van de binnenwand van man-toegankelijke, cirkelvormige en niet-cirkelvormige rioolleidingen en toegangs- of verbindingsputten.

46.1.1 Definities

- **GVC:** glasvezelversterkt cement;
- **vers aangemaakte toestand:** die fase in de productie van het glasvezelversterkt cementschaaldeel waarbij al de fysische processen die de aard van het materiaal zouden kunnen wijzigen, voltooid zijn, maar waarbij de glasvezel nog door middel van stromend water kan gescheiden worden van de matrijs of gietvorm;
- **aggregaat/cement verhouding:** de verhouding van de massa van het totale droge aggregaat tot de massa van het droge cement in het glasvezelversterkt cement;
- **water/cement verhouding:** de verhouding van de massa van het totaal aan water tot de massa van het droge cement in het glasvezelversterkt cement in vers aangemaakte toestand;
- **glasvezelgehalte volgens massa (W_f):** de verhouding (in % uitgedrukt) van de massa van de glasvezels tot de totale massa glasvezelversterkt cement in vers aangemaakte toestand;
- **glasvezelgehalte volgens volume (V_f):** de verhouding (in % uitgedrukt) van het volume glasvezels tot het totale volume glasvezelversterkt cement in vers aangemaakte toestand;
- **proefvel (of proefplaat):** vel glasvezelversterkt cement dat tijdens de productie gemaakt wordt voor de vaststelling van de kwaliteit van de geproduceerde glasvezelversterkte cementschaaldelen. Het proefvel zal, bij voorkeur, een monster zijn van het gefabriceerde product. Indien dat niet mogelijk is, moet het proefvel op dezelfde wijze gemaakt worden als het product, zodat het representatief is voor wat betreft de materiaalkwaliteit en de dikte;
- **proefstukken:** uit een proefvel gesneden monsters met als doel een bepaalde eigenschap vast te stellen;
- **proefmonster:** het totaal aantal proefstukken dat uit een proefvel gesneden wordt en beproefd om een bepaalde eigenschap vast te stellen.

46.1.2 Vorm en afmetingen

De vorm van glasvezelversterkte cementschaaldelen is zo, dat de samengevoegde schaaldelen de vorm hebben van de te renoveren rioolleiding of toegangs- of verbindingsput.

De afmetingen van de samenstellende GVC-schaaldelen worden door de fabrikant bepaald, daarbij rekening houdend met:

- de afmetingen van de toegangsschacht;
- de nood aan voldoende ruimte, tussen de oude wand en de nieuwe, voor het injecteren;
- de afvoercapaciteit die de gerenoveerde rioolleiding nog moet hebben;
- de te verwezenlijken totale wanddikte nodig voor de stabiliteit van de rioolleiding; de dikte is, in de regel, 1 cm.

46.1.3 Materialen

46.1.3.1 Glasvezel

Is volgens NBN EN ISO 2078 en moet alkalibestendig zijn.

46.1.3.2 Cement

Is volgens **8.1**, CEM I (LA of HSR) of CEM III/A (LA of HSR) van de sterkteklasse 42,5.

46.1.3.3 Aggregaten

De aggregaten zijn natuurlijk zand, kalksteen, graniet of andere stabiele, harde, duurzame en zuivere materialen, met een gepaste korrelverdeling. De aggregaten mogen geen bestanddelen bevatten die schadelijk zijn voor de sterkte en/of duurzaamheid van het GVC-schaaldeel.

46.1.3.4 Water

Het water is volgens NBN B15-001 en NBN EN 206-1.

46.1.3.5 Hulpstoffen

Bij gebruik van hulpstoffen moeten de aanbevelingen van de leverancier ervan, gevolgd worden. De fabrikant mag geen hulpstoffen gebruiken die bestanddelen bevatten die schadelijk zijn voor de sterkte en duurzaamheid van het GVC-schaaldeel.

46.1.4 Samenstelling van het GVC-schaaldeel in vers aangemaakte toestand**46.1.4.1 Aggregaat/cement verhouding**

De aggregaat/cement verhouding is groter dan of gelijk aan 0,3.

46.1.4.2 Water/cement verhouding

De water/cement verhouding zal niet groter zijn dan nodig voor het productieproces.

46.1.4.3 Glasvezelgehalte

Het glasvezelgehalte V_f zal groter zijn dan of gelijk aan 3,6 %.

46.1.5 Vervaardiging

Het GVC-schaaldeel wordt vervaardigd zodanig dat de glasvezels regelmatig verdeeld zijn over de gietvorm of matrijs, en volgens een, in hoofdzaak, twee-dimensionele willekeurige schikking.

De verduurzaming moet onder gekende omstandigheden gebeuren (luchtvochtigheid, temperatuur, tijd).

46.1.6 Monsterneming

Tijdens de productie wordt per 100 GVC-schaaldelen (partij) minstens 1 proefvel GVC ontnomen. Uit dat proefvel wordt het aantal proefstukken gesneden die nodig zijn voor de controle van de kenmerken. Na de bepaling van het glasvezelgehalte, wordt het (de) proefvel(len) verduurzaamd onder dezelfde omstandigheden als de GVC-schaaldelen van de desbetreffende partij.

De beproeving moet gebeuren binnen de drie dagen na de beëindiging van die gecontroleerde verduurzaming. Tijdens die periode van drie dagen zal het proefvel koel en droog bewaard worden.

46.1.7 Proeven**46.1.7.1 Bepaling van het glasvezelgehalte**

Minstens drie proefstukken zullen genomen worden uit het proefvel in vers aangemaakte toestand. Het glasvezelgehalte wordt bepaald overeenkomstig de voorschriften van Deel 1 van "Methods of Testing Glassfibre Reinforced Cement"⁵ van de "Glassfibre Reinforced Cement Association" (G.R.C.A.).

⁵ Te koop bij: Suite 9, Buckingham Row, Northway Wigan WN1 IXL, UK
tel. +44 1942 82 53 71, fax +44 1942 49 54 69

46.1.7.2 Bepaling van de schijnbare volumemassa (soortelijk gewicht in natte toestand)

Minstens twee proefstukken zullen uit het verduurzaamd proefvel genomen worden waarop de volumemassa zal bepaald worden overeenkomstig de voorschriften van Deel 3 van “Methods of Testing Glassfibre Reinforced Cement”.

46.1.7.3 Buigkarakteristieken

46.1.7.3.A BEPALING VAN DE PROPORTIONALITEITSGRENS EN DE BUIG-BREUKSPANNING

Minstens vier proefstukken zullen uit het verduurzaamd proefvel genomen worden. De proportionaliteitsgrens en de breukspanning zullen bepaald worden overeenkomstig de voorschriften van Deel 4 van de “Methods of Testing Glassfibre Reinforced Cement”.

Twee der proefstukken worden beproefd met de bovenzijde onder spanning en twee met de onderzijde onder spanning.

46.1.7.3.B BOVEN/ONDERZIJDE VERHOUDING

De boven/onderzijde-verhouding (BOV) wordt berekend aan de hand van breukspanningswaarden met boven- of onderzijde onder spanning.

$$BOV = \frac{\text{gemiddelde breukspanning met bovenzijde onder spanning}}{\text{gemiddelde breukspanning met onderzijde onder spanning}}$$

46.1.8 Eisen

46.1.8.1 Gelijkmatische verdeling van de glasvezel

Wordt visueel nagegaan.

46.1.8.2 Glasvezelgehalte

Het minimum glasvezelgehalte volgens volume is 3,6 %

$$V_f = \frac{W_f \times M_c}{M_f}$$

waarin:

V_f	glasvezelgehalte (% per volume);
W_f	glasvezelgehalte (% per massa);
M_c	volumemassa van het GVC in natte toestand (kg/m ³);
M_f	volumemassa van glasvezel (2680 kg/m ³).

46.1.8.3 Proportionaliteitsgrens

De karakteristieke proportionaliteitsgrens (Lk) zal minstens 6,5 MPa bedragen, indien ze gemeten wordt overeenkomstig de proefmethode A van Deel 4 van de “Methods of Testing Glassfibre Reinforced Cement” van de G.R.C.A..

46.1.8.4 Breukspanning

De karakteristieke breukspanning zal niet kleiner zijn dan 21,0 MPa gemeten volgens de proefmethode A of proefmethode B van Deel 4 van de “Methods of Testing Glassfibre Reinforced Cement” van de G.R.C.A.

46.1.8.5 Boven/Onderzijde verhouding

De Boven/Onderzijde-verhouding is niet kleiner dan 0,8 en niet groter dan 1,25.

46.1.8.6 Volumemassa in natte toestand

De volumemassa is minstens 2000 kg/m³.

46.1.9 Toleranties**46.1.9.1 Glasvezelgehalte**

Voor geen enkel proefvel zal het gemiddelde kleiner zijn dan 4,8 % (per massa) of 3,6 % (per volume).

46.1.9.2 Volumemassa (natte toestand)

Voor geen enkel proefvel zal het gemiddelde kleiner zijn dan 2000 kg/m³.

46.1.9.3 Boven/Onderzijde verhouding

Geen enkel proefvel mag een Boven/Onderzijde-verhouding hebben die kleiner is dan 0,8 of groter dan 1,25.

46.1.9.4 Proportionaliteitsgrens

De gemiddelde proportionaliteitsgrens wordt bepaald overeenkomstig Proefmethode A of Proefmethode B van Deel 4 van de “Methods of Testing Glassfibre Reinforced Cement” van de G.R.C.A..

De gemiddelde proportionaliteitsgrens, berekend aan de hand van de gemiddelde vloeigrenzen van gelijk welke groep van vier opeenvolgende proefvellen, moet groter zijn dan 7,3 N/mm² (beproefd volgens Proefmethode A) of 9,0 MPa (beproefd volgens Proefmethode B).

Voor geen enkel proefvel mag de gemiddelde proportionaliteitsgrens kleiner zijn dan 5,5 MPa (beproefd volgens Proefmethode A) of 6,8 MPa (beproefd volgens Proefmethode B).

46.1.9.5 Breukspanning

De gemiddelde breukspanning wordt bepaald overeenkomstig Proefmethode A of Proefmethode B van Deel 4 van de “Methods of Testing Glassfibre Reinforced Cement” van de G.R.C.A.

De gemiddelde breukspanning, berekend aan de hand van de gemiddelde breukspanningen van gelijk welke groep van vier opeenvolgende proefvellen, moet groter zijn dan 23,5 MPa.

Voor geen enkel proefvel mag de gemiddelde breukspanning lager zijn dan 17,8 MPa.

46.2 Glasvezelversterkt betonschaaldeel (GVB) met PE-lining

46.2.1 Algemeen

Alle geleverde en geplaatste materialen voldoen aan de hierna beschreven kwaliteit. Als waarborg worden kwaliteitscontroles uitgevoerd per lot van 100 m, tenzij anders bepaald in de opdrachtdocumenten. Indien het project een omvang heeft kleiner dan 100 m, zal het lot de totale projectgrootte bedragen.

De monsterneming en de proeven zijn ten laste van de aannemer.

46.2.2 GVB

Het GVB wordt voorafgaandelijk gekeurd.

De druksterkte van het GVB voldoet aan de door de aanbestedende overheid te bepalen waarde, met een minimum van 25 MPa en een maximum van 45 MPa. De druksterkte van het GVB wordt bepaald volgens de norm NBN EN 196-1.

De buigtreksterkte van het GVB is ten minste 12 MPa. De buigtreksterkte van het GVB wordt bepaald volgens de norm NBN EN 1170-4.

De korte-duurelasticiteitsmodulus van het GVB bedraagt minstens 15000 MPa. De E-modulus wordt bepaald met de volgens **46.1.7.3** verkregen waarden en de formule:

$$E = \frac{5 \times C \times L^3}{27 \times y \times b \times e^3}$$

waarin:

- E de korteduur-E-modulus in kN/mm²;
- C de kracht, waarbij het krachtovervormingsdiagram ophoudt rechtlijnig te verlopen (proportionaliteitsgrens) in N;
- L de overspanning tussen de buitenste dragers van de 4-puntsbuigtrekbank in mm;
- y de doorbuiging bij de evenredigheids grens in mm;
- b de breedte van het proefmonster in mm;
- e de dikte van het proefmonster in mm.

46.2.3 PE

Van de PE worden door de leverancier afzonderlijk monsters ten behoeve van de keuring met de schaaldelen meegeleverd.

Indien de vereiste chemische resistentie in de opdrachtdocumenten is vastgelegd, dan wordt van de toegepaste PE (LDPE, LLDPE of HDPE) door de leverancier een chemische resistentielijst ter goedkeuring overgelegd. Slechts in dit geval moet de chemische resistentie beproefd worden en zal de proefmethode in overleg met de opdrachtgever worden bepaald.

De volumemassa van de PE bedraagt minstens 900 kg/m³. De volumemassa van de PE wordt bepaald volgens de norm NBN EN ISO 1183.

De PE moet voldoende vastgehecht zijn aan het GVB met een minimale gemiddelde hechtsterkte van 0,4 MPa. De hechtsterkte van de PE wordt bepaald door een trekproef op vastgelijmde ronde trekkoppen, zoals hieronder beschreven:

Uit de GVB-schalen met PE-lining wordt een monster gezaagd van 400 × 100 mm.

Voor de proef zijn benodigd 6 stuks ronde trekkoppen met een diameter van 20 mm. Ter plaatse, waar de 6 trekkoppen op de PE zullen worden gelijmd, wordt de PE zorgvuldig ingesneden, met een diameter van 20 mm, tot op het GVB. Alvorens de trekkoppen op de PE te lijmen wordt het oppervlak ingesmeerd met een door de leverancier te leveren voorstrijkmiddel. Na 24 uur wordt hierop de trekkop gelijmd met rekstrooklijm. Vervolgens wordt met een gangbare trekbank de PE met de trekkoppen van het GVB getrokken, waarna de gemiddelde hechtsterkte en hechtsterkte in MPa worden bepaald.

Indien er een breukvlak optreedt in de lijm, met een treksterkte < 0,4 MPa, dan is de proef ongeldig en wordt hij opnieuw uitgevoerd.

46.2.4 Vezelversterkte epoxyharsen

De vezelversterkte epoxyharsen zijn volgens **43.3**.

47 GEPREFABRICEEERDE PROFIELELEMENTEN

Geprefabriceerde profielementen bestaan uit al dan niet gewapende betonelementen die, samengevoegd, een doorlopend open kanaal vormen.

Naargelang de bepalingen van de opdrachtdocumenten zijn de profielementen voorzien van draineeropeningen.

47.1 Halve betonbuizen

De halve betonbuizen vertonen de kenmerken beschreven onder **24.1**, met uitzondering van de voorschriften omtrent de weerstand tegen verbrijzeling.

47.2 Geprefabriceerde profielementen van gewapend beton

Geprefabriceerde profielementen van gewapend beton zijn geprefabriceerde betonnen elementen met afmetingen opgegeven in de opdrachtdocumenten en vormen, samengevoegd, een doorlopend kanaal.

Geprefabriceerde profielementen van gewapend beton zijn overeenkomstig de relevante bepalingen van PTV 100.

Behoudens andersluidende vermelding in de opdrachtdocumenten behoren de profielementen van gewapend beton tot de omgevingsklasse EE4. Indien de opdrachtdocumenten een andere milieu- en/of omgevingsklasse specificeren worden ze gekozen volgens PTV 100: tabel 4.

De druksterkte, bepaald op kubussen met zijde 150 mm, is niet kleiner dan de met de milieu- en/of omgevingsklasse overeenstemmende eis op de druksterkte volgens Bijlage B van PTV 100.

De met de milieu- en/of omgevingsklasse(n) overeenstemmende eisen van PTV 100, Bijlage B aangaande de maximale wateropsorping zijn van toepassing.

Geprefabriceerde profielementen van gewapend beton die vóór hun levering door een erkende onafhankelijke instantie zijn nagezien, mogen op het werk geleverd worden vanaf de ouderdom waarop ze gebruiksgeschikt verklaard worden door de fabrikant. In het tegenovergestelde geval zijn ze minstens 28 dagen oud bij hun levering op het werk.

De eventuele aanvaardingskeuring van een levering geprefabriceerde profielementen van gewapend beton is volgens PTV 100: § 9, waarbij:

- het aantal stuks per partij $n = 50$;
- het aantal stuks per monster $m = 3$;

en 2 drukproeven en 2 wateropsorplingsproeven per te keuren stuk uitgevoerd worden.

47.2.1 Vorm en afmetingen

De nominale afmetingen en de toleranties op die afmetingen worden bepaald door de fabrikant.

Hierbij houdt hij er rekening mee dat:

- de nominale afmetingen moeten begrepen zijn binnen de op de opdrachtdocumenten aangegeven grenzen voor de nominale afmetingen;
- de toleranties mogen niet groter zijn dan toegelaten volgens PTV 100, tabel 3.

De profielementen worden, naargelang de vorm van het beoogde afvoerprofiel, onderverdeeld in:

47.2.1.1 Bakprofiel

Bakprofiel, gekenmerkt door een horizontale bodem en verticale wanden (de hoeken zijn al dan niet voorzien van afschuiningen):

- bodembreedte = de breedte tussen de verticale wanden;
- vleugelhoogte = de verticale afstand tussen de bodem (loopvlak van de afwatering) en de bovenrand van de wand.

47.2.1.2 Grachtprofiel

Grachtprofiel, gekenmerkt door een horizontale bodem en zijwanden onder een bepaalde helling t.o.v. de horizontale (de hoeken zijn al dan niet voorzien van afschuiningen):

- bodembreedte = de breedte tussen de snijlijnen van het bodemvlak (loopvlak van de afwatering) en de vlakken van de vleugels;
- vleugelhoogte = de afstand tussen de snijlijn van het bodemvlak met het vlak van de vleugel en de bovenrand van de vleugel;
- vleugelbreedte = de horizontale breedte tussen de bovenranden van beide vleugels.

De elementen worden dwars op de lengtes van de geprefabriceerde elementen van gewapend beton verbonden d.m.v. een spie- en mofverbinding in de dikte.

De nominale afmetingen van het spie-einde en van het mofeinde en de toleranties op die afmetingen worden bepaald door de fabrikant.

48 GEPREFABRICEEERDE BETONELEMENTEN VOOR DRAINERENDE TALUD- EN/OF BODEMBEKLEDING

48.1 Enkelvoudige geprefabriceerde betonelementen

De enkelvoudige geprefabriceerde betonelementen onder de vorm van draineer- en doorgroeiplateen voor talud- en/of grondbekleding zijn overeenkomstig PTV 123. De opdrachtdocumenten specificeren de aard van het betonelement (draineerplaat of doorgroeiplaat).

Draineer- en doorgroeiplateen die vóór hun levering door een erkende onafhankelijke instantie zijn nagezien, mogen op het werk geleverd worden vanaf de ouderdom waarop ze gebruiksgeschikt verklaard worden door de fabrikant. In het tegenovergestelde geval zijn ze minstens 28 dagen oud bij hun levering op het werk.

De eventuele aanvaardingskeuring van een levering draineer- en doorgroeiplateen is volgens PTV 123: §9.

48.2 Samengestelde geprefabriceerde betonelementen

Samengestelde geprefabriceerde betonelementen zijn samengesteld uit betonelementen volgens 48.1 en een eraan vastgehecht geotextiel volgens 13.2.

48.2.1 Kenmerken

48.2.1.1 Betonelementen

De lengte van de zijden van een betonelement mag maximum 0,45 m bedragen.

De oppervlakte van de draineeropeningen bedraagt minimum 25 %.

48.2.1.2 Geotextiel

Het gewicht bedraagt minimum 150 g/m².

De conventionele korrel dichtheid D₉₀ is minimum 200 µm.

De rek bij breuk is minimum 10 %.

De waterdoorlatendheid is minimum 40 l/m²/sec bij een druk van 0,1 m waterkolom.

De treksterkte is minimum 45 kN/m.

48.2.2 Samenstellende elementen

De betonelementen worden zodanig aan het geotextiel gehecht dat ze onder de invloed van hun eigen gewicht niet loskomen van het geotextiel. Dit kan worden gecontroleerd door de elementen op te heffen via het geotextiel. Hierbij moeten natuurlijk voldoende hijspunten gebruikt worden om scheuren in het geotextiel te voorkomen. Voor gebruik in waterlopen mag de hechting niet gebeuren door kleven.

De schikking van de betonelementen op het geotextiel is zo uitgevoerd dat:

- aan één zijde er geen overlap van het geotextiel is;
- aan de tegenoverliggende zijde er een overlap blijft van minimum 0,5 m;
- de boven- en onderkant eveneens een overlap vertonen; die van de onderkant is minimum 0,4 m.

48.2.3 Levering en stapeling

Idem als paragraaf 48.1.

48.2.4 Monsterneming

De monsterneming gebeurt volgens de bepalingen van de samenstellende elementen.

48.3 Riettegels

Riettegels zijn geprefabriceerde betonelementen met een meetkundige vorm waarbij de bovenrand en de onderrand evenwijdig zijn. De opstaande randen moeten zijn uitgewerkt zodat bij plaatsing de stenen volledig tegen elkaar komen te liggen. Tevens dienen zij over de volledige lengte voorzien van een inkeping zodat de tegels goed ingrijpen op een kantplank/kopbalk, zonder te kunnen verschuiven.

De riettegels zijn voorzien van openingen waarbij:

- de totale oppervlakte van de draineeropeningen minstens 35 % bedraagt;
- de betonsteen voldoende stabiliteit heeft en niet beschadigd wordt bij vervoer of plaatsing;
- de vorm en de grootte van de openingen zo zijn ontworpen, dat rietbeplanting, rietontwikkeling en rietbegroeiing op korte termijn mogelijk zijn.

48.3.1 Vorm en afmetingen

De riettegels hebben een minimale dikte van 15 cm (inkepingen overmeten).

De hoogte (afstand tussen de onderrand en bovenrand) bedraagt 1 m of 0,5 m. De nuttige breedte per element zal minstens 1 meter bedragen.

De stenen met hoogte 0,5 m zijn eveneens gemaakt uit één stuk. Het gebruik van geprefabriceerde tegels met hoogte 0,5 m ter vervanging van tegels met hoogte 1 m is niet toegelaten.

48.3.2 Kenmerken

48.3.2.1 Beton

Het cementgehalte van het beton bedraagt minstens 350 kg/m³ beton.

48.3.3 Levering

Riettegels die vóór hun levering door een erkende onafhankelijke instantie zijn nagezien, mogen op het werk geleverd worden vanaf de ouderdom waarop ze gebruiksgeschikt verklaard worden door de fabrikant. In het tegenovergestelde geval zijn ze minstens 28 dagen oud bij levering op het werk.

De eventuele aanvaardingskeuring van een levering riettegels is volgens PTV 123:2002.

48.3.4 Meet- en proefmethoden

De bepalingen van PTV 123:2002 zijn van toepassing.

49 GEPREFABRICEEERDE BETONELEMENTEN VOOR TEENVERSTERKING EN DAMWANDEN

Geprefabriceerde betonelementen voor teenversterking en damwanden vormen samengesteld ofwel een doorlopende wand (damplanken) of vormen een betuining (palen en kantplaten) die tot doel hebben de afschuiving van het talud te verhinderen.

49.1 Algemeen

49.1.1 Afmetingen van de elementen

De nominale afmetingen en de toleranties op die afmetingen worden bepaald door de fabrikant. Hierbij houdt hij er rekening mee dat:

- de nominale afmetingen moeten begrepen zijn binnen de op de opdrachtdocumenten aangegeven grenzen voor de nominale afmetingen;
- de toleranties op de nominale afmetingen bedragen:
 - damplanken:
 - ± 1 % op de nominale lengte;
 - -2 mm en +5 mm op de nominale dikte;
 - ± 10 mm op de nominale breedte.
 - betonpalen:
 - ± 1 % op de nominale lengte;
 - ± 2 mm op de nominale dwarsafmetingen.
 - betonplaten:
 - ± 10 mm op de nominale lengte;
 - ± 10 mm op de nominale hoogte;
 - -2 mm en +5 mm op de nominale dikte.

49.1.2 Beton

49.1.2.1 Samenstelling

Wanneer bijzondere eisen worden gesteld aan het cement en/of aan de toeslagmaterialen, wordt dat gespecificeerd in de opdrachtdocumenten.

49.1.2.2 Druksterkte

De nodige individuele druksterkte wordt vastgesteld door de fabrikant. Hierbij houdt hij er rekening mee dat ze minstens 35 MPa moet bedragen.

49.1.2.3 Wateropslorping door onderdompeling

De individuele wateropslorping door onderdompeling is ≤ 6 %.

49.1.2.4 Structuur

Het beton is homogeen.

49.1.2.5 Toestand van de oppervlakken

De eventuele afwerking heeft enkel tot doel het aanzien en de staat van de oppervlakken van de elementen te verbeteren. Hierbij mag hun structuur in geen geval beïnvloed worden.

Oppervlaktegebreken met een mogelijke invloed op de waterdichtheid of op de corrosie van de eventuele wapening, moeten worden hersteld.

De oppervlakken moeten vrij van scheuren zijn. De oppervlakkige windbarstjes geven geen aanleiding tot weigering voor zover hun opening 0,1 mm niet overschrijdt.

De oppervlakken zijn vrij van grindnesten. Een eventuele bestrijking of bescherming mag niet op loskomende laagjes worden aangebracht.

49.1.3 Levering en stapeling

Ingeval de elementen vóór hun levering op het werk, niet aan de voorafgaande technische keuring door een onafhankelijke instantie worden onderworpen, zijn ze minstens 28 dagen oud bij hun levering op het werk. Die termijn kan bij gemeenschappelijk akkoord van de betrokken partijen worden ingekort, wanneer de elementen een versnelde verharding hebben ondergaan.

De levering en stapeling van de elementen gebeurt met voldoende voorzorgsmaatregelen opdat ze geen schokken of krachten zouden ondergaan die schadelijk kunnen zijn voor hun verder behoud (scheuren, afbrokkelingen, enz.). Inzonderheid worden ze tegen plotse temperatuurschommelingen beschermd teneinde scheurvorming tengevolge van grote temperatuurgradiënten te vermijden.

49.1.4 Merken

Op de elementen worden op de dag van vervaardiging onuitwisbaar de fabricagedatum, het fabrieksmerk, het fabricagetype en, in voorkomende gevallen, het keurmerk aangebracht.

49.2 Damplanken

49.2.1 Wapening

De omhulling van de wapening is minstens 30 mm voor het gedeelte beneden de 30 cm van de kop van de damplank.

49.2.2 Vorm

De vorm en afmetingen van de groef-en-messingverbinding en de afgeschuinde damplankpunt (schoen) worden door de fabrikant bepaald, doch beogen een optimale dichtheid van de uitgevoerde wand.

49.2.3 Monsterneming

Er worden drie willekeurige elementen van elk type ontnomen teneinde van elk type drie monsters samen te stellen. Het eerste monster is bestemd voor de proeven; de overige twee monsters zijn bestemd voor de eventuele tegenproeven.

Uit elk monster dat gecontroleerd wordt, worden daartoe 4 cilinders met een nominale diameter $d = 113$ mm geboord:

- 2 cilinders voor de bepaling van de wateropslorping door onderdompeling;
- 2 cilinders voor de bepaling van de druksterkte.

49.3 Geprefabriceerde betonnen palen

49.3.1 Vorm

De geprefabriceerde betonnen palen zijn onderaan voorzien van symmetrische afschuiningen over maximum 15 cm. De palen zijn eventueel voorzien van een console, passend voor het ondervangen van de bijhorende kantplaten.

49.3.2 Wapening

De wapening, inzonderheid de beugels aan het kopseinde zijn voldoende dicht geplaatst om de belastingen bij het intrillen of inheien te ondervangen.

De sectie, in m^2 , van de langswapening is afhankelijk van de lengte van de paal, en bedraagt ten minste de lengte in meter $\times 0,00012$ m ijzer te verdelen over vier gelijke staven.

De omhulling van de wapening is minstens 20 mm.

49.3.3 Monsterneming

Uit elke partij worden twee willekeurige palen ontnomen teneinde twee monsters samen te stellen. Het eerste monster is bestemd voor de proeven, het tweede voor eventuele tegenproeven.

Uit het eerste monster worden 3 cilinders geboord met een nominale diameter $d_n = 56$ mm, bestemd voor de drukproeven. De druksterkte wordt hierop bepaald volgens NBN EN 12390-3.

De aldus verkregen uitslagen worden omgerekend volgens NBN EN 12390-3 naar kernen van 113 mm.

Voor de bepaling van de wateropsorping (overeenkomstig NBN B15-215) worden 3 schijven gezaagd zodanig dat het volume ongeveer 1 dm^3 is ($15 \times 15 \times \text{ca. } 5 \text{ cm}$).

49.4 Geprefabriceerde betonnen kantplaten

49.4.1 Vorm

De geprefabriceerde kantplaten passen op de console van de palen en vormen samengesteld een doorlopende band waartegen de grond van het talud kan steunen en waarop eventueel een taludbekleding kan rusten.

49.4.2 Wapening

De wapening, afhankelijk van de vormgeving en de afmetingen, dient aangepast aan de noodwendigheden, doch de sectie, in m^2 , van de langwapening bedraagt ten minste de nuttige lengte in meter $\times 0,00012 \text{ m}$ ijzer gelijkmatig te verdelen over het volledige oppervlak.

De omhulling van de wapening is minstens 20 mm.

49.4.3 Monsterneming

Uit elke partij worden twee willekeurige platen ontnomen teneinde twee monsters samen te stellen. Het eerste monster is bestemd voor de proeven, het tweede voor eventuele tegenproeven.

Uit het eerste monster worden 3 cilinders geboord met een nominale diameter $d_n = 56$ mm voor het bepalen van de druksterkte en twee cilinders met een nominale diameter $d_n = 150$ mm voor het bepalen van de wateropsorping. De drukproeven worden uitgevoerd volgens NBN EN 12390-3.

De wateropsorping door onderdompeling wordt bepaald volgens NBN B15-215.

49.5 Geprefabriceerde betonnen kantbalken

49.5.1 Vorm

Balkvormige geprefabriceerde elementen met aan het uiteinde een uitsparing, worden op de palen geplaatst en vormen aldus een doorlopende band waartegen de grond van het talud kan steunen en waarop eventueel een oeverbekleding kan rusten.

Bovenaan hebben ze een tandverbinding die op de eventuele oeverbekleding past.

Door middel van een uitsparing, waarin de palen rusten, vormen ze aan de waterzijde een doorlopend vlak zonder uitsprongen, om de doorstroming van het water en reiniging van de waterweg niet te hinderen.

Ze hebben een lengte van 150 cm.

49.5.2 Wapening

Wat betreft de wapening (omhulling, wapeningshoeveelheid):

- de wapening, afhankelijk van de vormgeving en de afmetingen, dient aangepast aan de noodwendigheden. De opdrachtnemer dient een wapeningsplan met bijhorende rekennota ter goedkeuring voor te leggen aan de aanbestedende overheid;

- de betondekking van de wapening is minstens 20 mm.

49.5.3 Monsterneming

Wat de keuringsproeven op de geleverde geprefabriceerde elementen (monsterneming, druksterkte, wateropslorping) betreft:

- uit elke partij worden twee willekeurige balken genomen teneinde twee monsters samen te stellen. Het eerste monster is bestemd voor de proeven, het tweede voor eventuele tegenproeven;
- uit het eerste monster worden 3 cilinders geboord met een nominale diameter $d_n = 112,8 \text{ mm}$ (100 cm^2) voor het bepalen van de druksterkte en twee cilinders met een nominale diameter $d_n = 112,8 \text{ mm}$ (100 cm^2) voor het bepalen van de wateropslorping. De drukproeven worden uitgevoerd volgens NBN EN 12504-1:2009. De individuele druksterkte moet minstens 50 N/mm^2 bedragen;
- de wateropslorping door onderdompeling wordt bepaald volgens NBN B15-215:1989. De individuele wateropslorping door onderdompeling $\leq 6 \%$.

50 HOUTEN ELEMENTEN VOOR TEEN- EN TALUDVERSTERKINGEN

50.1 Certificering van het hout

Alle houtsoorten zijn drager van een boscertificeringssysteem dat duurzaam geëxploiteerd hout erkent en voldoet aan de criteria voor validatie van boscertificeringssystemen, zoals goedgekeurd door het Agentschap voor Natuur en Bos.

De minimumeisen voor duurzaam geëxploiteerd hout en actuele informatie inzake de aanvaarding van labels zijn terug te vinden de website van het Agentschap voor Natuur en Bos (www.natuurenbos.be).

Het FSC- en PEFC-label worden geacht te voldoen aan deze criteria.

Het gelabelde hout mag enkel op de werf geleverd worden door een gecertificeerde vervoerder, tenzij de levering voorafgaand door de leidend ambtenaar gewaarmerkt werd bij een gecertificeerde leverancier.

Het aangeleverde hout dient vergezeld van een leveringsbon met vermelding van volgende gegevens:

- gegevens klant;
- referentie- of ordernummer;
- datum afhaling/levering;
- gegevens soort/hoeveelheden/afmetingen;
- het certificeringsnummer;
- gegevens bestemming: naam werk, besteknummer, leveringsplaats.

Het hout wordt aangeleverd per pak dat voorzien is van een duurzaam en leesbaar label of etiket. Op dit label zijn alle gegevens van de leveringsbon vermeld zoals hierboven vermeld.

Volgende attesten dienen door de gecertificeerde leverancier aangeleverd te worden:

- certificaat van goedkeuring afgeleverd door een erkende certificeringsinstelling aan de leverancier;
- verklaring/garantie opgesteld door de leverancier met vermelding:
 - klant;
 - naam werk + besteknummer;
 - factuurnummer + datum;
 - nummers + datums leveringsbons;
 - kopie factuur.

50.2 Voorschriften voor het hout

50.2.1 Vormvoorschriften

De technische keuring van de materialen, voorafgaand aan de plaatsing en/of verwerking, om te zien of aan de gestelde kwaliteitseisen voldaan wordt, moet geschieden volgens de norm NEN 5461.

De controles omvatten:

- bepaling van afmetingen;
- bepaling van het vochtgehalte;
- bepaling van de onvolkomenheden.

50.2.2 Kwaliteitsvoorschriften

De opdrachtdocumenten bepalen de sterkteklasse en duurzaamheidsklasse van het hout. Op basis van de sterkteklasse en duurzaamheidsklasse en de toepassing maakt de aannemer een keuze.

Het bestuur aanvaardt uitsluitend de sterkteklassen en duurzaamheidsklassen aangegeven in volgende documenten, meest recente versies:

- het houtvademecum van de Nederlandse Stichting Centrum Hout;
- de websites: www.houtdatabase.nl en www.houtinfo.nl.

De opdrachtdocumenten schrijven de dimensies van het hout voor of leggen de dimensionering ten laste van de aanneming. De dimensionering gebeurt volgens de norm NBN-EN 338 (Hout voor constructieve toepassingen).

50.2.3 Verduurzaming

Het hout mag niet verduurzaamd worden.

50.3 Houten palen

50.3.1 Ronde palen

Wanneer niet gespecificeerd in de opdrachtdocumenten, moeten de palen die permanent onder water blijven niet ontschorst zijn, en moeten de palen die gedeeltelijk of tijdelijk boven water kunnen komen, ontschorst zijn.

50.3.1.1 Kenmerken

Het kopvlak is loodrecht op de lengteas afgezaagd (afwijking haaksheid max. 5)..

Het benedeneinde is gepunt en komt in aanmerking bij de lengtebepaling.

Plaatselijke beschadigingen tengevolge van de bewerkingen zijn toegestaan mits niet dieper dan 3 mm (schors niet inbegrepen).

Verloop van de omtrek: max. 40 mm/m.

Vervorming lengteas:

- palen ≤ 2 m: max. 20 mm;
- palen > 2 m: max. 20 mm/2 m;

Excentriciteit $d_{\min} > 0,6 d_{\max}$.

De geschildre palen dienen aan het kopseinde gekroond, de oppervlakte van schors/cambium wordt beperkt tot max. 6 % en tot max. 60 cm² per individuele plaats.

50.3.1.2 Dikteklassen

De opdrachtdocumenten hanteren bij voorkeur de gangbare commerciële dimensies, zoals aangegeven in tabel 3-50.3-1.

Type	Dikteklasse	Nominale lengte in cm
I	12	200
II	14	220
III	15	variabel

Tabel 3-50.3-1: dikteklassen (diameter in cm)

50.3.1.3 Maatafwijkingen

Nominale maten in m	Maximaal toelaatbare maatafwijkingen van de nominale maat	
	individueel (mm)	gemiddeld (mm)
lengte ≤ 2	± 30	± 10
lengte > 2	± 50	± 10
diameter	± 10	± 2

Tabel 3-50.3-2

Per 1000 palen of minder worden 20 stuks gemeten op 10 cm van de kop (dikste uiteinde). De maten worden genomen onder de schors.

50.3.2 Vierkante palen

50.3.2.1 Kenmerken

Het kopvlak is loodrecht op de lengteas afgezaagd (afwijking haaksheid max. 5).

Het benedeneinde is gepunt en komt in aanmerking bij de lengtebepaling.

50.3.2.2 Maatafwijkingen

De toleranties op de lengte zijn:

- lengte ≤ 2 m: ± 30 mm individueel, gemiddeld $+20$ mm / -10 mm;
- lengte > 2 m: ± 50 mm individueel, gemiddeld $+20$ mm / -10 mm.

De toleranties op de dwarsafmetingen: $+5$ mm / -2 mm.

50.3.3 Perkoenpalen

Perkoenpalen zijn ronde konische palen.

Niet-uitschietende perkoenpalen zijn niet ontschorst, tenzij de opdrachtdocumenten anders bepalen.

50.3.3.1 Kenmerken

De kop van de perkoenpalen (het dikste uiteinde) is haaks op hun as afgezaagd.

Niet-uitschietende perkoenpalen zijn vierkant gepunt aan het smalste uiteinde.

De doorsnede van een niet-uitschietende perkoenpaal is rond. De maximaal toegestane kromming over de totale lengte is 1 %.

De perkoenpalen zijn niet verduurzaamd.

De perkoenpalen zijn vrij van barsten.

50.3.3.2 Niet-uitschietende perkoenpalen

50.3.3.2.A DIKTEKLASSEN

De opdrachtdocumenten hanteren bij voorkeur de gangbare commerciële dimensies:

Type	Dikteklasse	Omtrek in mm		Nominale lengte
		min/max	gemiddelde	
I	9/10	265/330	300	140
II	11/12	330/395	360	250
III	15/16	455/520	485	250 / 300
IV	17/18	520/580	550	350
V	20/21	610/675	640	500

Tabel 3-50.3-3: dikteklassen (diameter in cm)

50.3.3.2.B MAATAFWIJKINGEN

Nominale maten in m	Maximaal toelaatbare maatafwijkingen van de nominale maat	
	individueel (mm)	gemiddeld (mm)
lengte ≤ 2	± 30	$+ 20 / - 10$
lengte > 2	± 50	$+ 20 / 10$
omtrek	geen maatafwijkingen buiten de dikteklasse	$+ 10 / - 5$

Tabel 3-50.3-4

De maatafwijkingen gelden niet voor Robinia.

Per 1000 palen of minder worden 20 stuks gemeten op 10 cm van de kop (dikste uiteinde). De maten worden genomen onder de schors.

50.3.3.3 Uitschietende perkoenpalen

De uitschietende perkoenpalen zijn van vers en dus levend wilgenhout. Volgende wilgensoorten komen in aanmerking:

- Schietwilg – *Salix alba*;
- Katwilg – *Salix viminalis*.

50.3.3.4 Kenmerken

Uitschietende perkoenpalen worden niet-ontschorst geleverd en zijn vrij van barsten.

De kop van de perkoenpalen (het smalste uiteinde) wordt haaks op hun as afgezaagd.

Uitschietende perkoenpalen worden bij voorkeur op de werf – om uitdroging te voorkomen – vierkant gepunt aan de dikste kant.

De doorsnede van een uitschietende perkoenpaal is rond.

De maximaal toegestane kromming mag niet meer dan de diameter afwijken.

De perkoenpalen zijn niet verduurzaamd

50.3.3.4.A DIKTEKLASSEN

Tabel 3-50.3-5 geeft per type en dikteklasse de minimale en maximale omtrek in mm aan, gemeten onder de schors, en de minimale en maximale aanbevolen lengte in cm.

Type	Dikteklasse	Omtrek in mm		Aanbevolen lengte in cm	
		Min/max	gemiddelde	min.	max.
I	9/10	265/330	300	100	150
II	11/12	330/395	360	150	250
III	15/16	455/520	485	250	300

Tabel 3-50.3-5: dikteklassen (diameter in cm)

50.3.3.4.B MAATAFWIJKINGEN

Nominale maten in m	Maximaal toelaatbare maatafwijkingen van de nominale maat	
	individueel (mm)	gemiddeld (mm)
lengte ≤ 2	± 30	+ 20 / - 10
lengte > 2	± 50	+ 20 / - 10
omtrek	geen maatafwijkingen buiten de dikteklasse	+ 10 / - 5

Tabel 3-50.3-6

Per 1000 palen of minder worden 20 stuks gemeten op 10 cm van de kop (dikste uiteinde). De maten worden genomen onder de schors.

50.3.4 Piketten en pennen**50.3.4.1 Niet-uitschietende piketten****50.3.4.1.A AFMETINGEN**

Niet-uitschietende piketten hebben een lengte van 50 tot 80 cm en een doorsnede van 7 tot 9 cm, gemeten onder de eventuele schors.

50.3.4.1.B KENMERKEN

De niet-uitschietende piketten zijn recht en vrij van barsten. De maximaal toegestane kromming mag niet meer dan de diameter afwijken. Niet-uitschietende piketten zijn al dan niet ontschorst, conform de opdrachtdocumenten.

De kop van de niet-uitschietende piketten (het dikste uiteinde) is haaks op hun as afgezaagd. Niet-uitschietende piketten zijn gepunt aan het smalste uiteinde.

De piketten zijn niet verduurzaamd.

50.3.4.2 Uitschietende piketten

50.3.4.2.A HOUTSOORTEN

De uitschietende piketten zijn van vers en dus levend wilgenhout. Volgende wilgensoorten komen in aanmerking:

- schietwilg – *Salix alba*;
- katwilg – *Salix viminalis*.

50.3.4.2.B AFMETINGEN

Uitschietende piketten hebben een lengte van 20 tot 40 cm en een doorsnede van 2 tot 5 cm, gemeten onder de schors.

50.3.4.2.C KENMERKEN

De uitschietende piketten zijn niet ontschorst.

De kop van de uitschietende piketten (het smalste uiteinde) wordt haaks op hun as afgezaagd.

Uitschietende piketten worden gepunt aan de dikste kant, bij voorkeur op de werf (tegen uitdrogen).

Ze zijn vrij van barsten en recht (de maximaal toegestane kromming over de totale lengte is 1 %).

De piketten zijn niet verduurzaamd.

50.3.4.3 Pennen

Pennen zijn volgens **76.2.3.1**.

50.4 Houten matten

50.4.1 Kenmerken

De matten bestaan uit goed aan elkaar sluitende, gevlochten houten stroken (breedte 10 cm en 5 tot 7 mm dikte) met ten minste twee dwarsstrippen van dezelfde afmetingen per strekkende meter.

De kruisingen van stroken en strippen zijn aan elkaar geniet.

De minimumlengte van de matten bedraagt 3,00 m.

De hoogte van de matten wordt gespecificeerd in de opdrachtdocumenten.

50.5 Kantplanken, damplanken en kessen

50.5.1.1 Kenmerken

50.5.1.1.A KANTPLANKEN

De opdrachtdocumenten hanteren bij voorkeur volgende gangbare commerciële dimensie:

- nominale dwarsafmetingen: 38 mm x 225 mm

De toleranties zijn:

- toleranties in min op de dikte: 2 mm.
- toleranties in min op de breedte: 3 mm;

De kantplanken worden geleverd in lengtes van minimum 3 meter.

50.5.1.1.B KESPEN

De opdrachtdocumenten hanteren bij voorkeur volgende gangbare commerciële dimensies:

- type 1: 38 mm × 125 mm;

- type 2: 50 mm × 150 mm;
- type 3: 63 mm × 175 mm.

De toleranties op de dikte/breedte zijn: ± 2 mm.

50.5.1.1.C DAMPLANKEN

De opdrachtdocumenten hanteren bij voorkeur volgende gangbare commerciële dimensies:

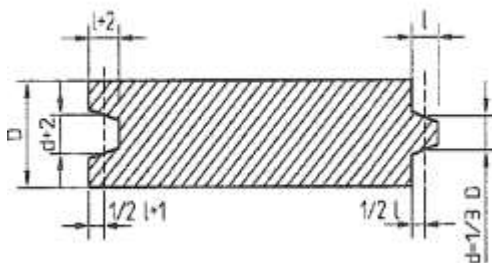
- type 1: dikte 40 mm - lengte 100 cm tot 300 cm;
- type 2: dikte 50 mm - lengte 100 cm tot 400 cm;
- type 3: dikte 60 mm - lengte 100 cm tot 500 cm;
- type 4: dikte 80 mm - lengte 200 tot 500 cm.

De werkende breedte van de damplanken moet tussen de 150 en 350 mm liggen.

Toleranties op de nominale afmetingen:

- lengte: individueel ± 100 mm; gemiddeld 0 mm;
- dikte: individueel ± 2 mm; gemiddeld +0,5 mm / - 0 mm.

Vorm messing en groef (trapeziumvormig)

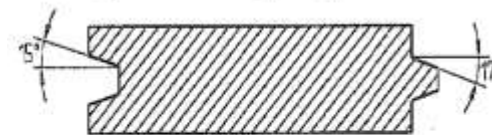


De damplanken zijn voorzien van een trapeziumvormige messing en groef.

De groef wordt altijd 2 mm wijder en dieper dan de messing gemaakt.

De schuine zijde van de groef maakt een hoek van 15° , bij de messing is deze hoek 17° .

Hellingshoek messing en groef

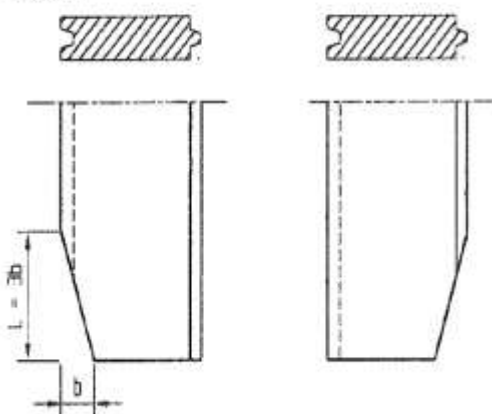


De messingdikte is gelijk aan $1/3$ van de dikte van de damplank en wordt gemeten op de helft van de messinglengte.

De messinglengte "l" bedraagt eveneens $1/3$ van de dikte van de damplank.

De damplanken zijn aan de onderkant voorzien van een afschuining (zoeker).

Zoeker



Deze schuine kant zorgt ervoor dat de plank tijdens het inheien goed tegen zijn voorganger wordt aangedrukt.

De breedte b van de zoeker wordt bepaald door de structuur van de grond.

De lengte L is $3 \times$ de breedte b, met een minimum van 150 mm.

Figuur 3-50-1

50.5.2 Monsterneming

Per 1000 planken of minder worden er 10 stuks gemeten.

50.6 Rijs- of griendhout

50.6.1 Houtsoorten en kwaliteitseisen

Rijshout, ook griendhout genoemd, zijn takken en twijgen van bomen en heesters die worden gebruikt in rijswerk. Het rijshout dient in ieder opzicht geschikt te zijn voor het gebruik waarvoor het bestemd is.

De takken en twijgen, met bast bedekt, moeten recht, bladerloos en van alle dood hout ontdaan zijn. Rijshout moet veerkrachtig, buigzaam en vrij van schimmel zijn. Rijshout wordt ongesorteerd en ongepeld geleverd.

De opdrachtdocumenten kunnen de houtsoort specificeren en bepalen of het hout uit gebiedseigen winningen moet komen.

50.6.1.1 Niet-uitschietend rijshout

Niet-uitschietend rijshout kan gevormd worden uit verschillende houtsoorten waaronder wilgen-, elzen-, dennen-, hazelaar-, essen-, kastanje-, esdoorn-, robiniahout, ...

De gemiddelde bundeldiameter voor niet-uitschietende wiepen wijkt maximaal 20 % af.

50.6.1.2 Uitschietend rijshout

Rijshout, dat gebruikt wordt in constructies waar uitschieten vereist is, bestaat uit vers en dus levend wilgenhout. De takken worden gekapt tijdens de periode van half november tot half maart.

Volgende wilgensoorten komen in aanmerking:

- schietwilg – *Salix alba*;
- katwilg – *Salix viminalis*.

50.6.1.3 Eenjarig griendhout (wissen)

Wissen zijn éénjarig wilgenhout dat als bindmateriaal of als duinhout gebruikt wordt en het kan tevens in erosiewerende matten verwerkt worden. De takken en twijgen, met bast bedekt, moeten gezond, recht, bladerloos en vrij van schimmel zijn.

50.6.2 Afmetingen

Het rijshout heeft een doormeter van gemiddeld 1,5 tot 6 cm, afhankelijk van de verwerkbaarheid.

De lengte van het rijshout is minimaal 2,50 m.

50.6.3 Classificatie naar toepassing

50.6.3.1 Rijs- of griendhout als takkenbossen

50.6.3.1.A NIET-UITSCHIETEND TAKKENBOS

Een niet-uitschietend takkenbos is een bundel niet-uitschietend rijshout zoals bepaald in **50.6.1.1**.

Een niet-uitschietend takkenbos heeft een lengte van minimaal 2,50 m. De diameter van een niet-uitschietend takkenbos is 15 tot 20 cm gemeten op 30 cm van het uiteinde. De lengte van de takkenbossen is afhankelijk van het gebruik.

Een niet-uitschietend takkenbos wordt gebonden met twee of meer banden van groen wilgen- of hazelaarhout, met gevlochten hennep- of sisaltouw van 400 g per 100 m, of, wanneer de opdrachtdocumenten dit bepalen, met een uitgegloeide ijzerdraad van 1,5 mm.

De opdrachtdocumenten geven de nadere specificaties.

50.6.3.1.B UITSCHIETEND TAKKENBOS

Een uitschietend takkenbos wordt vervaardigd met uitschietend rijshout zoals bepaald in **50.6.1.2**.

Een uitschietend takkenbos heeft een lengte van minimaal 3,00 m. De diameter van een uitschietend takkenbos is 10 tot 30 cm gemeten op 30 cm van het uiteinde.

Een uitschietend takkenbos wordt gebonden met twee of meer banden van groen wilgen- of hazelaarhout, met gevlochten hennep- of sisaltouw van 400 g per 100 m, of, wanneer de opdrachtdocumenten dit bepalen, met een uitgegloeide ijzerdraad van 1,5 mm.

De opdrachtdocumenten kunnen verdere technische kenmerken opleggen en de diameter specificeren.

50.6.3.2 Rijs- of griendhout als matten

50.6.3.2.A NIET-UITSCHIETENDE MATTEN

Een niet-uitschietende mat wordt vervaardigd met niet-uitschietend rijshout of wissel zoals bepaald in **50.6.1.1** en **50.6.1.3**.

Een niet-uitschietende mat bestaat uit evenwijdig lopend rijshout dat met gevlochten hennep- of sisaltouw van 400 g per 100 m, of, wanneer de opdrachtdocumenten dit bepalen, met een uitgegloeide ijzerdraad van 1,5 mm aan elkaar wordt bevestigd. De afstand tussen de twijgen is afhankelijk van de functie van de mat. Voor erosiewering worden de twijgen naast elkaar gelegd. Indien aanslibbing het hoofddoel is, kunnen de twijgen verder van elkaar gelegd worden, met een maximale afstand van 10 cm.

De breedte van de matten bedraagt maximaal 3,00 m. De lengte van de matten wordt bepaald door de verwerkbaarheid.

De opdrachtdocumenten specificeren de gewenste materialen, de functie en de daaraan gelinkte afstand tussen de twijgen en de afmetingen van de mat.

50.6.3.2.B UITSCHIETENDE MATTEN

Een uitschietende mat wordt vervaardigd met uitschietend rijshout of wissel zoals bepaald in **50.6.1.2** of **50.6.1.3**. Een uitschietende mat bestaat uit evenwijdig lopend rijshout of wissel dat met gevlochten hennep- of sisaltouw van 400 g per 100 m, of, indien de opdrachtdocumenten dit bepalen, met een uitgegloeide ijzerdraad van 1,5 mm aan elkaar wordt bevestigd. De afstand tussen de twijgen is afhankelijk van de functie van de mat. Voor erosiewering worden de twijgen naast elkaar gelegd. Indien aanslibbing het hoofddoel is, kunnen de twijgen verder van elkaar gelegd worden, met een maximale afstand van 10 cm.

De breedte van de matten bedraagt maximaal 3,00 meter. De lengte van de matten wordt bepaald door de verwerkbaarheid.

De opdrachtdocumenten specificeren de gewenste materialen, de functie en de daaraan gelinkte afstand tussen de twijgen en de afmetingen van de mat.

50.6.3.2.C SALIMATTEN

Een salimat maakt het beplanten van recent opgespoten baggerspecie mogelijk.

Een salimat wordt vervaardigd met uitschietend rijshout of wissel zoals bepaald in **50.6.1.2** en in **50.6.1.3**. Een salimat bestaat uit evenwijdig lopend rijshout of wissel die met gevlochten hennep- of sisaltouw van 400 g per 100 m, of, indien de opdrachtdocumenten dit bepalen, met een uitgegloeide ijzerdraad van 1,5 mm aan elkaar wordt bevestigd.

50.6.3.3 Wiepen

Wiepen zijn een aaneenschakeling in de lengte van bundels rijshout en worden meestal machinaal vervaardigd.

50.6.3.3.A NIET-UITSCHIETENDE WIEP

Een niet-uitschietende wiep wordt vervaardigd met rijshout zoals bepaald in **50.6.1.1**. De lengte van een niet-uitschietende wiep wordt bepaald door de transportmogelijkheden en bedraagt maximaal 14,00 meter. De minimale lengte is 3,00 m. De bundeldiameter meet gemiddeld 10, 12, 15 of 20 cm. De toegelaten afwijking bedraagt maximaal 20 % op het gemiddelde.

Voor het maken van niet-uitschietende wiepen worden de onderinden van het rijshout (dat zijn de dikke uiteinden) in de bovendelen van de volgende bundel gestoken. De overlap bedraagt minstens 2 maal de diameter van de wiep.

Een niet-uitschietende wiep wordt gebonden met banden van groen wilgen- of hazelaarhout, met gevlochten hennep- of sisaltouw van 400 g per 100 m, of, indien de opdrachtdocumenten dit bepalen, met een uitgegloeide ijzerdraad van 1,5 mm. In totaal worden minstens 4 banden per strekkende m geplaatst. Alleszins is er een band ter hoogte van elke overlap. Indien wiepen op de werf afgezaagd worden, moeten de uiteinden afgebonden worden.

De opdrachtdocumenten kunnen nadere afmetingen en het aantal banden specificeren.

50.6.3.3.B UITSCHIETENDE WIEP

Een uitschietende wiep wordt vervaardigd met rijshout volgens **50.6.1.2**.

De lengte van een uitschietende wiep wordt bepaald door de transportmogelijkheden en bedraagt maximaal 14,0 meter. De minimale lengte is 3,00 m. De bundeldiameter meet gemiddeld 10, 12, 15 of 20 cm. De toegelaten afwijking bedraagt maximaal 20 % op het gemiddelde.

Voor het maken van uitschietende wiepen worden de onderinden van het rijshout (dat zijn de dikke uiteinden) in de bovendelen van de volgende bundel worden ingestoken. De overlap bedraagt minstens 2 maal de diameter van de wiep.

Een uitschietende wiep wordt gebonden met banden van groen wilgen- of hazelaarhout, met gevlochten hennep- of sisaltouw van 400 g per 100 m, of, indien de opdrachtdocumenten dit bepalen, met een uitgegloeide ijzerdraad van 1,5 mm.

In totaal worden minstens 4 banden per strekkende m geplaatst. Alleszins is er een band ter hoogte van elke overlap. Indien wiepen op de werf afgezaagd worden, moeten de uiteinden afgebonden worden.

De opdrachtdocumenten kunnen nadere afmetingen en het aantal banden specificeren.

50.6.3.4 Rijs- of griendhout als vlechttuin met tuinlat**50.6.3.4.A NIET-UITSCHIETENDE TUINLAT**

Een niet-uitschietende tuinlat is gemaakt van rijs- of griendhout dat gebruikt wordt voor het breien van vlechttuinen. Een niet-uitschietende tuinlat bestaat uit wilgenhout, elzenhout, essenhout, eikenhout, kastanjehout, acaciahout, hazelaarhout.

In de opdrachtdocumenten kan de soort opgelegd worden.

Een niet-uitschietende tuinlat is minstens 3,50 m lang. De omtrek van een niet-uitschietende tuinlat op halve lengte is minstens 6 cm. Een niet-uitschietende tuinlat is recht en buigzaam.

50.6.3.4.B UITSCHIETENDE TUINLAT

Een uitschietende tuinlat is gemaakt van rijs- of griendhout dat gebruikt wordt voor het breien van vlechttuinen. Een uitschietende tuinlat bestaat uit wilgenhout.

De volgende wilgensoorten komen in aanmerking: *Salix repens*, *Salix purpurea*, *Salix viminalis*, *Salix triandra* of dergelijke.

Een uitschietende tuinlat is minstens 3,50 m lang. De omtrek van een uitschietende tuinlat op halve lengte is minstens 6 cm. Een uitschietende tuinlat is recht en buigzaam.

50.6.4 Levering, transport en stapeling

Het rijs- of griendhout dient verwerkt te worden volgens de gebruiks- en plaatsingshandleiding van de leverancier of fabrikant opgesteld overeenkomstig zijn gecertificeerd NTMB-zorgsysteem of gelijkwaardig.

50.6.5 Controle

Het rijs- of griendhout dient vergezeld te zijn van de nodige conformiteitsattesten, technische fiches en gebruiks- en plaatsingshandleiding overeenkomstig het gecertificeerd NTMB-zorgsysteem of gelijkwaardig van de leverancier of fabrikant.

51 GEPREFABRICEEERDE BETONNEN AFVOERGOTEN MET METALEN ROOSTER

Geprefabriceerde afvoergoten met metalen rooster voldoen aan de norm NBN EN 1433 en aan volgende bepalingen:

51.1 Vorm en afmetingen

De lengte en breedte dienen te worden opgegeven in het bijzonder bestek.

51.2 Beschrijving

51.2.1 Beton

51.2.1.1 Samenstelling

Wanneer bijzondere eisen gesteld worden aan het cement en/of de toeslagmaterialen wordt dat gespecificeerd op de opdrachtdocumenten.

51.2.1.2 Druksterkte

De individuele druksterkte op uitgeboorde kernen is minstens 50 MPa.

51.2.1.3 Wateropslorping door onderdompeling

De individuele wateropslorping door onderdompeling is hoogstens 6 %.

51.2.1.4 Structuur

Het beton is homogeen.

51.2.2 Metalen rooster

Het metalen rooster voldoet aan de eisen van NBN EN 124.

51.3 Proeven

De uit te voeren proeven zijn deze die voorzien zijn in de norm NBN EN 1433 + de proef om de wateropslorping te bepalen (NBN B15-215).

51.4 Monsterneming

Ingeval de totale hoeveelheid geprefabriceerde betonnen weggoten van een zelfde type minstens 1000 stuks bedraagt, wordt ze verdeeld in hoeveelheden van 1000 stuks, met dien verstande dat de eventueel resterende hoeveelheid gevoegd wordt bij de laatst afgebakende hoeveelheid van 1000 stuks wanneer ze minder dan 500 stuks bedraagt. Zoniet wordt ze als een afzonderlijke hoeveelheid beschouwd. De aldus uiteindelijk verkregen hoeveelheden worden als partijen beschouwd.

Elke totale hoeveelheid geprefabriceerde betonnen weggoten van een zelfde type, kleiner dan 1000 stuks, wordt als één partij beschouwd.

Per partij worden volgens het toeval drie monsters genomen. Het eerste monster is bestemd voor de proeven, de overige twee zijn bestemd voor de eventuele tegenproeven.

Een monster omvat 2 elementen, waardoor 4 proeven ter bepaling van de druksterkte, 4 proeven ter bepaling van de wateropslorping door onderdompeling en één proef ter controle van de toegelaten belasting kunnen worden verricht.

52 BETONZUILEN VOOR TALUDBESCHERMING

52.1 Vorm en afmetingen

Betonzuilen voor taludbescherming zijn cilinder-, of prismavormig en kunnen voorzien zijn van zijden twee aan twee concaaf en convex voor ineenpassing.

De diameter van de ingeschreven cilinder is minstens 10 cm.

De hoogte van de zuilen kan gaan van 10 cm tot 2 m.

52.2 Beton

Het beton is volgens **51.2**.

53 POEDERCOATING VOOR VERKEERSTEKENS

53.1 Beschrijving

De poedercoatings zijn alifatische polyesterpoeders in één van volgende tinten:

- geel volgens RAL 1023;
- oranje volgens RAL 2009;
- rood volgens RAL 3020;
- blauw volgens RAL 5017;
- groen volgens RAL 6024;
- grijs volgens RAL 7043;
- bruin volgens RAL 8004;
- wit volgens RAL 9016;
- zwart volgens RAL 9017.

De poeders hebben een Qualicoatlabel.

Volgende kenmerken worden nagegaan volgens de proeven van **14-3.53**:

53.1.1 Kleur en glans

Aan het einde van de waarborgperiode mogen de kleuren slechts een klein visueel verschil vertonen ten opzichte van de RAL-kleuren.

Voor nieuwe, niet opgestelde borden moet de glans voor alle kleuren minimum 80 % bedragen. De glans na één jaar buitenopstelling moet voor alle kleuren nog minimum 60 % bedragen.

53.1.2 Laagdikte

De gemiddelde droge laagdikte (alle lagen inbegrepen) moet minimum 60 µm bedragen.

53.1.3 Hechting

Enkel klasse 0 is toegelaten.

53.1.4 Hardheid

Het metaal mag nergens zichtbaar zijn over het door de stift afgelegde traject.

53.1.5 Elasticiteit

De coating mag niet loslaten en geen scheurtjes noch barstjes vertonen.

53.1.6 Watervastheid

De coating moet haar oorspronkelijke toestand herkegen hebben, zes uur nadat ze uit het water werd genomen.

53.1.7 Kleurvastheid

Na afloop van één van de proeven mag de tint niet noemenswaardig veranderd zijn.

53.2 Proeven

53.2.1 Monsterneming

Een monsterneming omvat 3 proefmonsters: één monster voor de proef, één monster te bewaren bij de aanbestedende overheid voor een eventuele tegenproef en één monster te bewaren bij de aannemer voor een eventuele tegenproef.

Er kunnen ook monsters genomen worden van de afgewerkte producten. In dat geval wordt de vervanging, op kosten van de aannemer, van de hierbij beschadigde borden beperkt tot 1 % (met een minimum van één stuk) van de te keuren hoeveelheid.

53.2.2 Uit te voeren proeven

Alle kenmerken van **53.1** worden beproefd.

53.2.3 Aantal monsternemingen en afmetingen van de monsters

Er gebeurt één monsterneming per:

- 100 m² geverfde aluminiumplaat (per kleur);
- 100 m geverfde versterkingsprofielen;
- 500 st geverfde bevestigingsbeugels;
- 500 m geverfd omrandingsprofiel;
- 500 m geverfde steunbuis.

Een volledige reeks monsters omvat:

- 6 proefplaatjes van 10 × 10 cm die op de normale wijze van een coating zijn voorzien; het eerste proefplaatje dient voor de controle van de kleur en glansgraad en de laagdikte en als vergelijkingsmonster voor de controle van de hechting, hardheid, elasticiteit, watervastheid en kleurvastheid;
- 2 proefstukjes van 30 cm lengte uit 2 versterkingsprofielen die op de normale wijze van een coating zijn voorzien voor de controle van de kleur en glansgraad, de laagdikte en de hechting;
- 2 beugels die op de normale wijze van een coating zijn voorzien voor de controle van de kleur en glansgraad, de laagdikte en de hechting;
- 2 proefstukjes van 30 cm lengte uit omrandingsprofielen die op een normale wijze van een coating zijn voorzien voor de controle van de kleur en glansgraad, de laagdikte en de hechting;
- 2 stukken van 30 cm lengte uit steunbuizen die op de normale wijze van een coating zijn voorzien voor de controle van de kleur en glansgraad, de laagdikte en de hechting.

54 BEKLEDINGSMATERIAAL VOOR NIET-INWENDIG VERLICHTE VERKEERSBORDEN

54.1 Beschrijving

Het bekledingsmateriaal is een kunststoffolie bestaande uit meerdere lagen. De achterzijde ervan is voorzien van een lijmlaag zodat de folie op een stijf steunvlak kan gekleefd worden.

In het voorvlak van de retroreflecterende folie zijn er onuitwisbare tekens aangebracht om het product te allen tijde te kunnen identificeren. Deze tekens zijn aangebracht als een watermerk.

De retroreflecterende folies worden ingedeeld in type 1, 2 en 3 volgens stijgende retroreflectiecoëfficiënt. Type 3 folie komt voor onder twee vormen voor: type 3.a en 3.b.

Het bekledingsmateriaal voor niet-inwendige verlichte verkeersborden voldoet aan de technische voorschriften van de PTV 662.

Het beeldvlak van het verkeersteken mag niet doorboord worden.

54.2 Kenmerken

De kenmerken worden beproefd volgens **14-3.54**.

54.2.1 Kleur en luminatiefactor

54.2.1.1 Retroreflecterend bekledingsmateriaal

54.2.1.1.A RETROREFLECTERENDE FOLIES OP BASIS VAN GLASPARELS

De kleurcoördinaten en de luminatiefactor van de retroreflecterende folies op basis van glasparels moeten zowel bij nieuwe folies als gedurende de functionele levensduur voldoen aan PTV 662.

54.2.1.1.B FOLIES MET MICROPRISMATISCHE MATERIALEN

Voor de fluorescerende folies geldt zowel bij nieuwe folies als gedurende de functionele levensduur de tabel 3-54-1.

kleur	coördinaten van de hoekpunten					minimumwaarde van de luminatiefactor		
		1	2	3	4	type 1	type 2	type 3
fluo geel	x	0,521	0,557	0,479	0,454	-	-	0,38
	y	0,424	0,442	0,520	0,491			
fluo citroengeel	x	0,387	0,460	0,438	0,376	-	-	0,50
	y	0,610	0,540	0,508	0,568			
fluo oranje	x	0,595	0,645	0,570	0,531	-	-	0,20
	y	0,351	0,355	0,429	0,414			

Tabel 3-54-1: fluorescerende folies

De luminantie van type 3 folies moet, voor de overige kleuren, voldoen aan de tabel 3-54-2.

kleur	wit	geel	oranje	rood	groen	blauw	bruin
luminantie	0,40	0,24	0,20	0,03	0,03	0,01	-

Tabel 3-54-2: folies type 3

De microprismatische folies moeten voldoen aan de waarden van PTV 662.

54.2.1.2 Niet-retroreflecterend bekledingsmateriaal

De kleur en de luminantie van niet-retroreflecterende folies moet voldoen aan PTV 662.

54.2.2 Retroreflectiecoëfficiënt

De prestatieklassen van de prismatische folies voldoen aan PTV 662.

Alle waarden gelden voor folies die nog niet aan het licht werden blootgesteld en waarvan de retroreflectie wordt gemeten binnen een tijdspanne van één jaar na de levering.

De retroreflectiecoëfficiënt van al de folies is 5 jaar na levering, ook voor afgewerkte borden, nog steeds groter dan 80 % de waarden in nieuwe toestand, zoals aangegeven in PTV 662.

54.2.3 Hechting van retroreflecterende folie op het bord

Het mag niet mogelijk zijn, met de hand, folie los te maken zonder deze te breken of een met een scherp mes losgemaakt stuk folie, met de hand, zonder breken los te maken.

54.2.4 Weerstand tegen versnelde veroudering

De weerstand tegen veroudering beantwoordt aan de NBN EN 12899-1 voor de glasporelfolies en de CUAP 01.06/04:2002 voor de microprismatische folies.

54.3 Proeven

54.3.1 Monsterneming

Een monsterneming omvat 3 proefmonsters: één monster voor de proef, één monster te bewaren bij de aanbestedende overheid voor een eventuele tegenproef en één monster te bewaren bij de aannemer voor een eventuele tegenproef.

Er kunnen ook monsters genomen worden van de afgewerkte producten. In dat geval wordt de vervanging, op kosten van de aannemer, van de hierbij beschadigde borden beperkt tot 1 % (met een minimum van één stuk) van de te keuren hoeveelheid.

54.3.2 Uit te voeren proeven

Alle kenmerken van **54.2** worden beproefd.

54.3.3 Aantal monsternemingen en afmetingen van de monsters

Er gebeurt één monsterneming per:

- 100 m² blauwe folie (per type);
- 100 m² witte folie (per type);
- 100 m² rode folie (per type);
- 100 m² oranje folie (per type);
- 50 m² groene folie (per type);
- 50 m² gele folie (per type);
- 50 m² grijze folie (per type);
- 50 m² zwarte folie (per type).

Benodigd aantal monsters voor de controle van de:

- kleur en luminantiefactor en retroreflectiecoëfficiënt van de in de massa gekleurde folie: 1 st;
- kleur en luminantiefactor en retroreflectiecoëfficiënt van de met transparante inkt bedrukte folie: 1 st;
- kleur en luminantiefactor en retroreflectiecoëfficiënt van de met “overlay” folie beklede folie: 1 st;
- versnelde veroudering: 1 st.

Alle monsters meten 15 × 15 cm.

55 SOKKELS VOOR VERKEERSTEKENS

55.1 Betonsokkels voor verkeerstekens

55.1.1 Beschrijving

55.1.1.1 Sokkels in ongewapend beton

De sokkels worden uitgevoerd in ter plaatse gestort ongewapend beton C25/30-EE3.

De voorschriften van 25-31⁶ zijn van toepassing.

55.1.1.2 Sokkels in gewapend beton

De sokkels worden uitgevoerd in ter plaatse gestort gewapend beton C25/30-EE3 of in geprefabriceerd gewapend beton C25/30-EE3.

De voorschriften van 25-31 en van 25-32.3 zijn van toepassing.

55.1.2 Proeven

De voorschriften van 25-32.3 zijn van toepassing.

55.2 Sokkels van gerecycleerde kunststof voor verkeerstekens

55.2.1 Beschrijving

Alle recycleerbare kunststoffen komen in aanmerking.

De druksterkte op proefkubussen van 120 mm zijde bedraagt minstens 6 N/mm² en de buigsterkte op balkjes van 120 × 120 × 700 mm bedraagt minstens 12 N/mm². Het betreft de 3-puntsbuigtreksterkte volgens NBN EN ISO 178.

55.2.2 Proeven

55.2.2.1 Monsterneming

De monsterneming gebeurt in de werkhuizen van de fabrikant. Het vervaardigen van de proefmonsters is ten laste van de aannemer.

Er kunnen ook monsters genomen worden van de afgewerkte producten. In dat geval wordt de vervanging, op kosten van de aannemer, van de hierbij beschadigde borden beperkt tot 1 % (met een minimum van één stuk) van de te keuren hoeveelheid.

Een monsterneming omvat 3 reeksen proefmonsters: één voor de proef, één te bewaren bij de aanbestedende overheid voor een eventuele tegenproef en één te bewaren bij de aannemer voor een eventuele tegenproef.

55.2.2.2 Uit te voeren proeven

De druksterkte en de buigsterkte worden beproefd.

55.2.2.3 Aantal monsternemingen en afmetingen van de monsters

Er gebeurt één monsterneming per 100 stuks sokkel.

Uit iedere proefsokkel wordt één kubus van 120 mm zijde en één balkje van 120 × 120 × 700 mm genomen.

⁶ bepalingen van Hoofdstuk 25 verwijzen naar het Standaardbestek 260 voor Kunstwerken en Waterbouw, versie 1.0

56 CHEMISCHE VERANKERINGEN

De chemische verankeringen worden toegepast voor het bevestigen van constructieonderdelen (ladders, leuningen, rioleringsonderdelen e.d.) aan een betonwand.

56.1 Vorm en afmetingen

Een chemische verankering bestaat uit:

1. een roestvast stalen verankeringsbout of verankeringsdraadstang;
2. injectieharsmortelsysteem op basis van 2 componenten (= zogenaamde hybride-injectiemortel);
3. ofwel kan in uitzonderlijke gevallen in plaats van punt 2 of gecombineerd met punt 2: 2 glazen ampullen gescheiden gevuld met epoxyhars + cementpasta.

Het geheel van hars en verankeringsbout wordt achtereenvolgens aangebracht in een op passende afmetingen in het beton te boren gat.

De afmetingen van de verankeringsbout of verankeringsdraadstang (diameter en lengte verankering) worden op basis van een voor te leggen berekeningsnota verantwoord als functie van betonkwaliteit, uitgeoefende trekkracht en toegelaten trekspanning (beton en staal).

De veiligheid tegen optreden van een scheur in het beton moet groter zijn dan 2 (proefbelasting = $2 \times$ maximale dienstbelasting).

De toegelaten proefbelasting wordt gewaarborgd door de leveranciers van de kunstharsen en de verankeringsbouten.

56.2 Materialen

1. Roestvast stalen verankeringsbouten in AISI 304 volgens NBN EN ISO 3506-1 voorzien van ISO-metrische draad, borging en zeskantmoer, inclusief isolatie in geval van corrosiegevaar. (AISI 304 = kwaliteit 1.4301 volgens NBN EN 10088 - deel 2)
2. Injectiemortelsysteem op basis van 2 componenten:
 - component A: synthetisch hars op basis van urethaanmetacrylaat met anorganische vulstof (= organische component);
 - component B: pasta van dibenzoylperoxide met inerte vulstof (= anorganische component).

Het injectiemortelsysteem bestaat uit een injectiemortelvulpatroon, waarbij de 2 componenten volledig gescheiden zijn. De injectiemortelvulpatroon is voorzien van een mengbek waarin de 2 componenten onder de juiste verhouding gemengd worden.

3. ofwel in uitzonderlijke gevallen:
 - 2 glazen ampullen gevuld met 2 verschillende componenten, als samengesteld pakket geleverd:
 - component A: gemodificeerd epoxy-acrylaathars met anorganische vulstof;
 - component B: dibenzoylperoxidepasta met inerte vulstof.

Het systeem met glazen ampullen is slechts in uitzonderlijke omstandigheden als uitvoeringssysteem aanvaardbaar.

Noot: de toe te passen injectieharsmortel moet geschikt zijn om een goede hechting te verzekeren van de verankeringsbout in vochtig beton.

57 COLLOÏDAAL BETON

57.1 Karakteristieken van de aangewende materialen

57.1.1 Cement

Voldoet aan de bepalingen van 8.

Colloïdaal beton bij kunstwerken bevat minimum 350 kg cement per m³ beton.

57.1.2 Aanmaakwater

Het aanmaakwater moet zuiver zijn en het gehalte aan schadelijke stoffen beperkt en dient te beantwoorden aan de bepalingen van de NBN B15-001 § 2.3 en NBN EN 206-1.

57.1.3 Grove granulaten (korrelmaat 4/14)

Beantwoordt aan de bepalingen van de norm NBN EN 12620. Bij kunstwerken bedraagt de maximale diameter van het te gebruiken granulaat 20 mm.

57.1.4 Hulpstof voor colloïdaal beton

De toeslagstoffen moeten in overeenstemming zijn met de voorschriften van de norm NBN T61-reeks. Zij moeten toelaten een beton te vervaardigen dat voldoet aan de opgelegde eisen.

57.2 Karakteristieken van waterdicht colloïdaal beton

57.2.1 Consistentie

De consistentie van het beton op de schoktafel (flow) dient begrepen te zijn tussen 1,30 en 1,59. Mits toevoeging van superplastificeerders aan het beton op de werf, kan de consistentie verhoogd worden voor zover de voorschriften in 57.2.4 van toepassing blijven. De controle geschiedt volgens de norm NBN EN 12350-2, -3, -4 en -5.

57.2.2 Karakteristieke druksterkte

57.2.2.1 Voor vulling van schanskorven e.d.

De karakteristieke druksterkte na 28 dagen bedraagt minimum 7 N/mm².

57.2.2.2 Voor constructieve toepassingen bij kunstwerken e.d.

De karakteristieke druksterkte R'_{wk} na 28 dagen dient 30 N/mm² te bedragen. De voorschriften van 9-3 zijn van toepassing.

57.2.3 Uitwassing (voor vulling van schanskorven)

Beantwoordt aan de voorschriften van de Omzendbrief nr. 576-NM/3 van het Ministerie van Openbare Werken met een gemiddeld maximum van 5 %.

57.2.4 Waterdoorlatenheid (kunstwerken)

De gemiddelde waterindringingsdiepte in de proefstukken mag maximum 60 mm bedragen (controle volgens NBN B15-222).

57.2.5 Doorlatendheidscoëfficiënt (schanskorven)

De doorlatendheidscoëfficiënt k is gemiddeld $> 1 \times 10^{-5}$ cm/sec.

58 GEPREFABRICEEERDE GEWAPEND BETONNEN AFSLUITPLATEN

Afsluitplaten zijn geprefabriceerde betonnen platen met aangepaste afmetingen volgens de af te sluiten opening. De afsluitplaat heeft als functie:

- het opvangen van de gronddruk ter beveiliging van de voorlopige wand in metselwerk;
- het beschermen van de voor de helft in de wand van de toegangs- of verbindingsput en/of kunstwerk ingestorte voegband van PVC.

De geprefabriceerde afsluitplaat is een onderdeel van de constructie die een toekomstige aansluiting met elastische voegverbinding tussen een nieuwe buis en een bestaande toegangs- of verbindingsput en/of kunstwerk op een gemakkelijke manier op een waterdichte wijze mogelijk moet maken.

58.1 Vorm en afmetingen

58.1.1 Vorm

De vorm van de plaat is vierkant of rechthoekig. De plaat is voorzien van een vooruitspringende rand ter bescherming van de voegband. De plaat moet aan de bovenzijde voorzien worden van 2 ingestorte hijsogen.

58.1.2 Wanddikte

De tolerantie in min op de wanddikte is 5 mm voor de gemiddelde dikte.

58.2 Wapening

De afsluitplaat is gewapend. De wapening is volgens **12.2**.

58.3 Beton

58.3.1 Samenstelling

Het cementgehalte is minstens 300 kg per m³ beton.

Het beton is volgens NBN B15-001 en NBN EN 206-1: C30/37 XA2.

58.3.2 Druksterkte

De nodige individuele druksterkte wordt vastgelegd door de aannemer. Hierbij houdt hij ermee rekening dat ze minstens 30 MPa moet zijn.

58.3.3 Structuur

Het beton is homogeen.

58.3.4 Toestand van het oppervlak

De eventuele afwerking heeft enkel tot doel het aanzien en de staat van het oppervlak van het element te verbeteren. Hierbij mag de structuur in geen geval beïnvloed worden.

Oppervlakgebreken met mogelijke terugslag op de waterdoorlatendheid of op de corrosie van de eventuele wapening moeten hersteld worden. De oppervlakken moeten vrij zijn van scheuren en grindnesten.

59 TROTTOIRPAALTJES

59.1 Trottoirpaaltjes van gewapend kunsthars

59.1.1 Vorm en afmetingen

De trottoirpaaltjes van gewapend kunsthars bestaan uit een stalen buis bekleed met gemiddeld 10 mm kunsthars.

De stalen buis heeft een diameter DN 80 mm of DN 100 mm. De diameter wordt bepaald in de opdrachtdocumenten.

Onderaan blijft de buis over een lengte van minimum 350 mm zichtbaar, zodat het paaltje kan ingegoten worden in een fundering.

Om de hechting te verbeteren wordt in de onderkant van de buis een dwars staafje van min. 8 mm diameter ingebouwd.

De harsbedekking kan in een vorm gegoten worden volgens de bepalingen van de opdrachtdocumenten. De gewenste RAL-kleur wordt in de opdrachtdocumenten vermeld.

59.1.2 Materialen

59.1.2.1 Metalen kern

De metalen kern bestaat uit een stalen buis volgens ISO 4200, DN 80 (buitendiameter 88,9 mm) of DN 100 (buitendiameter 114,3 mm), reeks E.

59.1.2.2 Kunsthars

De bekleding van kunsthars voldoet aan volgende kenmerken:

- slagvastheid volgens ISO 180: min. 13 kJ/m²;
- hardheid volgens ISO 868: 70 ± 5 shore D;
- treksterkte volgens ISO 37: min. 22 MPa;
- rek bij breuk volgens ISO 37: 30 ± 5 %.

De minimale bedekking op elke plaats is 8 mm.

59.1.2.3 Eindafwerking

De eindafwerking gebeurt met een primer en eindlak van alifatisch polyurethaan gekleurd in dezelfde RAL-kleur als de kunstharsbekleding.

59.1.3 Mechanische eigenschappen

De paaltjes, ingeklemd met het eindstuk bestemd voor de fundering, en belast met een horizontale belasting op een hoogte van 50 cm, geven maximum volgende doorbuiging:

- DN 80 bij belasting van 15 kN: max. 50 mm;
- DN 100 bij belasting van 20 kN: max. 40 mm.

Na de proef mag de harsbekleding geen zichtbare beschadigingen vertonen.

59.1.4 Levering

De paaltjes worden individueel verpakt op de bouwplaats geleverd.

59.1.5 Keuring

De paaltjes worden geleverd met een keuringsattest van een erkende onafhankelijke instantie.

59.2 Trottoirpaaltjes van hout

p.m.

59.3 Trottoirpaaltjes van gietijzer

Het gietijzer is van de kwaliteit EN-GJS-500-7 volgens NBN EN 1563. De geometrie dient opgegeven te worden in het bijzonder bestek.

59.3.1 Monsterneming

Een partij bestaat uit 250 stuks. Per partij wordt er 1 monster genomen. Een monster om te beproeven bestaat uit een proefstaaf gegoten in aanwezigheid van de keuringsinstelling. Indien dit voorgaande niet mogelijk zou zijn, dan wordt een proefstaaf gedraaid uit materiaal komende uit de rand van het paaltje en niet uit de kern.

59.4 Trottoirpaaltjes van staal

p.m.

59.5 Trottoirpaaltjes van roestvast staal

p.m.

60 NIHIL

-

61 MESTSTOFFEN

Meststoffen zijn scheikundige of organische producten die ter verbetering van de vruchtbaarheid aan de grond worden toegevoegd.

De algemene regel is dat voor het handelsproduct de hoeveelheden van de verschillende voedende bestanddelen in eenheden (N, P₂O₅, K₂O, enz.) uitgedrukt worden. Eén eenheid van een voedend bestanddeel komt overeen met één kg van dat voedende bestanddeel per ha.

De meststoffen worden gespecificeerd in de opdrachtdocumenten. Wanneer meststoffen in tabletvorm worden voorgeschreven zal in de opdrachtdocumenten het gewicht van de tabletten (in g) worden gespecificeerd.

61.1 Levering

De meststoffen worden geleverd in de originele verpakking van maximum 50 kg of in tabletvorm overeenkomstig de desbetreffende wets- en reglementsbepalingen.

61.2 Monsterneming

De monsters worden genomen overeenkomstig de desbetreffende wets- en reglementsbepalingen.

62 BODEMVERBETERINGSMIDDELEN

Bodemverbeteringsmiddelen zijn organische en fysische middelen die inzonderheid ter verbetering van de structuur aan de grond worden toegevoegd.

Ze worden gespecificeerd op de opdrachtdocumenten.

62.1 Groencompost

62.1.1 Beschrijving

Groencompost is een product verkregen door een gecontroleerde aërobe compostering van groenafval (bestaande hoofdzakelijk uit snoeihout met een diameter van max. 10 cm, planten (resten), haagscheersel, bladeren, gazon- en wegbermmaaisel) tot volledige rijping, voorafgegaan of gevolgd door mechanische behandelingen (verkleining, zeping, ...).

Het product heeft tijdens de fabricage een natuurlijke verhitting van de volledige massa ondergaan gedurende ten minste 4 dagen bij 60 °C of meer (of ten minste 12 dagen bij 55 °C of meer).

Indien het product ten minste 22 % organische stof bevat mag de kwalificatie “rijk aan organische stof” aan de benaming worden toegevoegd.

Samenstelling:

- gemiddeld droge stof gehalte van 50 tot 65 %, met een minimum van 45 %;
- gemiddeld gehalte aan organische stof van 16 tot 22 %, met een minimum van 14 %;
- gemiddeld totaal stikstofgehalte van 0,5 tot 0,8 %;
- pH(water) is minimum 6,5, maximum 9,5.

Groencompost wordt geproduceerd volgens de eisen en criteria van het Vlaco-lastenboek, d.w.z.:

- vrij van kiemkrachtige zaden;
- goed gestabiliseerd;
- voldoen aan de wettelijke eisen voor maximaal toegelaten gehalten aan zware metalen;
- voldoen aan de maximaal toegelaten hoeveelheid verontreinigingen (glas, plastic, metaal groter dan 2 mm en steentjes groter dan 5 mm).

Groencompost beantwoordt aan volgende texturale samenstelling:

- 99 % van het product gaat door een zeef van 25 mm.

In geval de opdrachtdocumenten fijne groencompost vermelden, dan wil dit zeggen dat 99 % van het product door een zeef van 15 mm gaat.

62.2 GFT-compost

62.2.1 Beschrijving

GFT-compost is het product verkregen door een gecontroleerde aërobe compostering (anaërobe vergisting met een aërobe nacompostering in het geval van humotex) van het gescheiden ingezamelde organische deel van het huishoudelijk afval (bestaande hoofdzakelijk uit keukenafval en het fijne, niet-houtige, gedeelte van het tuinafval) tot volledige rijping.

Het totaal gehalte aan niet verteerbaar materiaal in deze organische fractie (plastic, glas, metaal, stenen, ...) bedraagt maximum 3 %.

Het product heeft tijdens de fabricage een natuurlijke verhitting van de volledige massa ondergaan gedurende ten minste 4 dagen bij 60 °C of meer (of ten minste 12 dagen bij 55 °C of meer). Indien het product ten minste 22 % organische stof bevat mag de kwalificatie “rijk aan organische stof” aan de benaming worden toegevoegd.

Samenstelling:

- gemiddeld droge stof gehalte van 60 tot 75 % (50 tot 60 % voor humotex), met een minimum van 45 %;

- gemiddeld gehalte aan organische stof van 20 tot 30 % (18 tot 25 % voor humotex), met een minimum van 14 %;
- gemiddeld totaal stikstofgehalte van 1,0 tot 1,4 % (0,6 tot 0,9 % voor humotex);
- pH(water) is minimum 6,5, maximum 9,5.

GFT-compost wordt geproduceerd volgens de eisen en criteria van het Vlaco-lastenboek, d.w.z.:

- vrij van kiemkrachtige zaden;
- goed gestabiliseerd;
- voldoen aan de wettelijke eisen voor maximaal toegelaten gehalten aan zware metalen;
- voldoen aan de maximaal toegelaten hoeveelheid verontreinigingen (glas, plastic, metaal groter dan 2 mm en steentjes groter dan 5 mm).

GFT-compost beantwoordt aan volgende texturale samenstelling:

- 99% van het product gaat door een zeef van 25 mm.

In geval de opdrachtdocumenten fijne GFT-compost vermelden, dan wil dit zeggen dat 99 % van het product door een zeef van 15 mm gaat.

62.2.2 Controle

Groencompost en GFT-compost beschikken over een Vlaco-keuringsattest.

Alle controle-analyses gebeuren volgens het “Compendium voor monsterneming en analyse (CMA) in uitvoering van het afvalstoffendecreet en het bodemsaneringsdecreet” van OVAM.

62.3 Andere bodemverbeteringsmiddelen dan GFT- of groencompost

Andere bodemverbeteringsmiddelen dan GFT- of groencompost zijn organische of fysische bodemverbeterende middelen zoals vermeld in het K.B. van 7 januari 1998 en zijn latere wijzigingen betreffende de handel in meststoffen en bodemverbeterende middelen.

62.4 Zand voor bezanden

Zand voor bezanden voldoet aan volgende samenstelling:

- natuurlijk zand;
- het gehalte deeltjes kleiner dan $63\ \mu\text{m} \leq 10\ %$;
- de gemiddelde korrelgrootte (M50-cijfer) bedraagt 125 tot $212\ \mu\text{m}$;
- het maximaal gehalte organische stof wordt bepaald in de opdrachtdocumenten;
- het bevat geen materialen waarvan de aard, de vorm of het gehalte het gebruik kan schaden zoals kleiklonters en zout.

62.5 Algemeen

62.5.1 Levering

De bodemverbeteringsmiddelen worden geleverd overeenkomstig de desbetreffende wets- en reglementsbepalingen.

De bodemverbeteringsmiddelen worden geleverd in een gepaste verpakking van 25 kg of in bulk.

De leveringsdocumenten vermelden steeds de naam van de producent van het verbeteringsmiddel.

Het niet voldoen aan de gestelde eisen kan geen aanleiding zijn om de werken te vertragen.

62.5.2 Monsterneming

De monsters worden genomen overeenkomstig de desbetreffende wets- en reglementsbepalingen.

62.5.3 Controle

Groencompost en GFT-compost zijn door Vlaco gecertificeerd.

Alle controle-analyses gebeuren volgens het “afvalstoffenanalysecompendium” van OVAM.

62.5.4 Aanvaarding of weigering

Afwijkingen bij Groencompost en GFT-compost inzake der zuurtegraad naar boven met 10 % worden aanvaard.

Hogere gehalten dan wettelijk te waarborgen hoedanigheden geven geen recht op bijkomende vergoedingen op basis van de hogere gehalten, noch op een kwantitatieve vermindering van het te leveren product.

63 ZADEN

63.1 Algemeen

Zaden zijn graszaden of andere erkende zaden.

Wanneer de zaadsoorten waaruit het handelszaad is samengesteld afzonderlijk geleverd worden, voldoet elke zaadsoort aan de wettelijke bepalingen inzake mechanische zuiverheid en kiemkracht.

Wanneer het handelszaad als mengsel wordt geleverd gelden de volgende bepalingen:

- de mechanische zuiverheid van het handelszaad is minstens gelijk aan de mechanische zuiverheid die bepaald wordt op basis van de wettelijke minimumeisen voor de onderscheiden zaadsoorten die deel uitmaken van het mengsel en op grond van het aandeel van die soorten in het mengsel, d.w.z. dat de kiemkracht niet lager mag zijn dan een vastgelegde waarde (de kiemkracht neemt immers af in de loop van de tijd);
- de samenstelling van het zuivere zaad, d.w.z. het handelszaad ontdaan van alle onzuiverheden, stemt overeen met de voorgeschreven samenstelling, omgerekend in zuiver zaad. Afwijkingen in min zijn toegelaten in de mate dat elke afwijking in min kleiner is dan 5 % en de som van de afwijkingen kleiner is dan 10 %;
- de kiemkracht van elke zaadsoort bedraagt minstens het wettelijke minimum. Afwijkingen in min zijn toegelaten in de mate dat elke afwijking in min kleiner is dan 5 % en de som van alle afwijkingen in min kleiner is dan 10 %.

63.2 Samenstelling van zadenmengsels voor graslanden en wegbermen

63.2.1 Graszadenmengsels voor graslanden en wegbermen

Het gebruik van Engels raaigras – *Lolium perenne* – is niet toegestaan. Ook het gebruik van veredeld materiaal of zogenaamde cultivars, gekweekt voor de vorming van grasmatten, zoals bijvoorbeeld variëteiten van rood zwenkgras voor grasmatten of sportvelden, is niet toegelaten.

De opdrachtdocumenten leggen de zadenmengsels op in functie van het beheertype, de bestemming van het gebied of het bodemtype. De opdrachtdocumenten bepalen ook de mengverhouding.

63.2.1.1 Beheertype of bestemming gebied

Voor de ontwikkeling van een ruigte:

- rietzwenkgras – *Festuca arundinacea*;
- kropaar – *Dactylis glomerata*.

Voor een korte vegetatie die gemaaid of begraasd wordt:

- Italiaans raaigras – *Lolium multiflorum*, meerjarige variëteiten van Italiaans raaigras mogen niet gebruikt worden.

63.2.1.2 Bodemtype

Per zaadmengsel worden hieronder soorten opgesomd voor eerder natte standplaatsen tot droge standplaatsen. In gradiëtsituaties, zoals op taluds van waterlopen, kunnen alle soorten van het mengsel opgenomen worden.

63.2.1.2.A KALKARME ZAND-, LEMIG ZAND- EN ZANDLEEMGRONDEN

De soorten, van nat naar droog, zijn:

- fioringras – *Agrostis stolonifera*;
- rood zwenkgras – *Festuca rubra*;
- veldbeemdgras – *Poa pratensis*;
- fijn schapegras – *Festuca filiformis*.

63.2.1.2.B KLEIGRONDEN

De soorten, van nat naar droog, zijn:

- grote vossenstaart – *Alopecurus pratensis*;
- beemdkamgras – *Cynosurus pratensis*;
- fioringras – *Agrostis stolonifera*;
- rood zwenkgras – *Festuca rubra*;
- veldbeemdgras – *Poa pratensis*.

63.2.1.2.C KALKHOUDENDE ZANDLEEM- EN LEEMGRONDEN

De soorten, van nat naar droog, zijn:

- beemdkamgras – *Cynosurus pratensis*;
- gewoon reukgras – *Anthoxanthum odoratum*;
- rood zwenkgras – *Festuca rubra*.

63.2.2 Mengsels met graszaden en kruidenzaden

63.2.2.1 Meerjarige soorten

Aan het basismengsel van graszaden (samenstelling volgens 63.2.1), eventueel uitgebreid met een aanvullend mengsel éénjarige soorten volgens 63.2.2.2, kan een mengsel van kruidenzaden toegevoegd worden naar rato van 1 % zaad van elke gekozen plantensoort.

De opdrachtdocumenten specificeren uit volgende lijst de gewenste soorten die ingezaaid moeten worden:

- duizendblad – *Achillea millefolium*;
- margriet – *Chrysanthemum leucanthemum*;
- biggenkruid – *Hypochoeris radicata*;
- echt knoopkruid – *Centaurea jacea*;
- herfstleeuwetand – *Leontodon autumnalis*;
- scherpe boterbloem – *Ranunculus acris*;
- Sint-Janskruid – *Hypericum perforatum*;
- smalle weegbree – *Plantago lanceolata*;
- wilde peen – *Daucus carota*.

63.2.2.2 Aanvullende mengsels van éénjarige soorten

Aan het basismengsel van graszaden (samenstelling volgens 63.2.1), eventueel uitgebreid met een aanvullend mengsel meerjarige kruiden volgens 63.2.2.1, kan een mengsel van éénjarige soorten toegevoegd worden naar rato van 1 % zaad per gekozen plantensoort. De éénjarige soorten zorgen voor het vastleggen van de zode, geven het geheel na inzaaien een bloemrijke aanblik, en verdwijnen na enkele jaren uit de vegetatie.

De opdrachtdocumenten specificeren uit volgende lijst de gewenste soorten die ingezaaid moeten worden:

- grote klaproos of gewone klaproos – *Papaver rhoeas*;
- bleke klaproos of kleine klaproos – *Papaver dubium*;
- korenbloem – *Centaurea cyanus*;
- echte kamille – *Matricaria recutita*.

63.2.3 Levering

De verschillende zaadsoorten worden ofwel afzonderlijk, ofwel gemengd geleverd. De zaden moeten ter plaatse gebracht worden in gelode zakken, vergezeld van een keuringscertificaat overeenkomstig

de wettelijke bepalingen. De keuringsetiketten worden op de plaats van levering aan de leidend ambtenaar bezorgd, bij het openen van de zakken.

63.2.4 Monsterneming

Op het ogenblik van de levering kunnen ter plaatse monsters genomen worden waarop de volgende analyses worden uitgevoerd:

- bepaling van de kiemkracht per soort;
- bepaling van de zuiverheid per soort of van het mengsel;
- bepaling van de samenstelling (indien het zaad in mengsel wordt geleverd).

De monsters worden genomen op de bouwplaats volgens de internationale regel voor zaaizaadonderzoek die door de I.S.T.A. (International Seed Testing Association) is vastgesteld.

63.2.5 Aanvaarding of weigering

Het geleverde zaad wordt niet aanvaard wanneer niet voldaan is aan alle voorwaarden.

Het aanvaarden door de aanbestedende overheid van het geleverde zaad ontslaat de aannemer niet van alle verdere verantwoordelijkheid voor een normale opkomst en groei van het gewas na het zaaien.

63.3 Samenstelling van graszadenmengsels voor grasmatten

63.3.1 Algemeen

In de opdrachtdocumenten worden de graszadenmengsels en de mengverhouding gespecificeerd.

63.3.2 Levering

De verschillende zaadsoorten worden ofwel afzonderlijk ofwel gemengd geleverd. De zaden moeten ter plaatse gebracht worden in gelode zakken, vergezeld van een keuringscertificaat overeenkomstig de wettelijke bepalingen. De keuringsetiketten worden op de plaats van levering aan de leidend ambtenaar bezorgd, bij het openen van de zakken.

63.3.3 Monsterneming

Op het ogenblik van de levering kunnen ter plaatse monsters genomen worden waarop de volgende analyses worden uitgevoerd:

- bepaling van de kiemkracht per soort;
- bepaling van de zuiverheid per soort of van het mengsel;
- bepaling van de samenstelling (indien het zaad in mengsel wordt geleverd).

De monsters worden genomen op de bouwplaats volgens de internationale regel voor zaaizaadonderzoek die door de I.S.T.A. (International Seed Testing Association) is vastgesteld.

63.3.4 Aanvaarding of weigering

Het geleverde zaad wordt niet aanvaard wanneer niet voldaan is aan alle voorwaarden.

Het aanvaarden door de aanbestedende overheid van het geleverde zaad ontslaat de aannemer niet van alle verdere verantwoordelijkheid voor een normale opkomst en groei van het gewas na het zaaien.

63.4 Samenstelling van zadenmengsels voor kruidachtige vegetaties

63.4.1 Algemeen

In de opdrachtdocumenten worden de zadenmengsels en de mengverhouding gespecificeerd.

63.4.2 Levering

De verschillende zaadsoorten worden ofwel afzonderlijk ofwel gemengd geleverd. De zaden moeten ter plaatse gebracht worden in gelode zakken, vergezeld van een keuringscertificaat overeenkomstig

de wettelijke bepalingen. De keuringsetiketten worden op de plaats van levering aan de leidend ambtenaar bezorgd, bij het openen van de zakken.

63.4.3 Monsterneming

Op het ogenblik van de levering kunnen ter plaatse monsters genomen worden waarop de volgende analyses worden uitgevoerd:

- bepaling van de kiemkracht per soort;
- bepaling van de zuiverheid per soort of van het mengsel;
- bepaling van de samenstelling (indien het zaad in mengsel wordt geleverd).

De monsters worden genomen op de bouwplaats volgens de internationale regel voor zaaizaadonderzoek die door de I.S.T.A. (International Seed Testing Association) is vastgesteld.

63.4.4 Aanvaarding of weigering

Het geleverde zaad wordt niet aanvaard wanneer niet voldaan is aan alle voorwaarden.

Het aanvaarden door de aanbestedende overheid van het geleverde zaad ontslaat de aannemer niet van alle verdere verantwoordelijkheid voor een normale opkomst en groei van het gewas na het zaaien.

64 GRASZODEN

De herkomst van de graszoden en de te gebruiken types graszoden worden gespecificeerd in de opdrachtdocumenten.

64.1 Blokzoden, plakzoden of rolzoden

64.1.1 Herkomst

De opdrachtdocumenten bepalen de herkomst van de zoden. Indien niet gespecificeerd in de opdrachtdocumenten, dan zijn ze afkomstig uit de voor dit doel gekweekte grasvelden.

Rolzoden, blokzoden of plakzoden zijn afkomstig van speciaal voor dit doel gekweekte grasvelden. EN/OF

Blokzoden of plakzoden worden gestoken op gebiedseigen winplaatsen (grasperken of weiden) aangegeven in de opdrachtdocumenten en/of aangegeven door de leidend ambtenaar.

De door de aannemer aangeboden winplaatsen dienen minstens te voldoen aan volgende kenmerken en voorwaarden:

- kenmerken gebiedseigen winplaats:
 - winplaats onder de vorm van een grasperk, weiland of hooiland ter plaatse van de bouwplaats of in de nabijheid van de bouwplaats (nabijheid betekent binnen de grenzen van de gemeente waar de bouwplaats gelegen is);
 - niet gelegen in kwetsbare, beschermde of ecologisch waardevolle gebieden;
 - praktisch toegankelijk voor materieel;
 - vlakke grondslag;
 - zelfde bodemtype als op de bouwplaats;
 - niet bemest en vrij van verontreinigingen;
 - vertoont gesloten, goed doorwortelde begroeiing bestaande uit 95% grassen.
- voorwaarden gebiedseigen winplaats:
 - de bodem is te bemonsteren op bodemtype en verontreinigingen. De monsterneming is overeenkomstig de norm NBN EN 932-1. Het verzamelmonster heeft een massa van tenminste 30 kg. De monsterneming en de labobewerkingen zijn ten laste van de aannemer. De bemonsterde bodem dient van eenzelfde bodemtype te zijn als de bouwplaats in kwestie en is vrij van verontreinigingen. Bij afwijkend bodemtype en/of verontreinigingen wordt de winplaats geweigerd;
 - de winplaats wordt samen met het analyserapport voorgesteld aan de leidend ambtenaar. Deze laatste heeft drie werkdagen de tijd om de aangeboden winplaats te aanvaarden of te weigeren. In geval van weigering dient de aannemer een nieuwe geschikte winplaats voor te stellen. In geval de aanvaarde winplaats een ontoereikende winningsoppervlakte heeft, dient de aannemer uiteraard een bijkomende nieuwe geschikte winplaats voor te stellen.

64.1.2 Kenmerken

64.1.2.1 Algemeen

64.1.2.1.A BLOKZODEN OF PLAKZODEN AFKOMSTIG VAN GEBIEDSEIGEN WINPLAATSEN

De blokzoden of plakzoden afkomstig van gebiedseigen winplaatsen hebben volgende kenmerken:

- de vorm is vierkantig;
- de dikte van de grondlaag is overeenkomstig **64.1.2.2**, de grondlaag is volledig compact, samenhangend en met wortels doorgroeid;
- de begroeiing wordt voor de winning gemaaid tot een hoogte van 2 tot 5 cm;

- de begroeiing bestaat voor minimum 95 % uit grassen;
- er zijn geen stenen, afval of plantaardige resten in de begroeiing en grondlaag merkbaar.

64.1.2.1.B ROLZODEN, BLOKZODEN OF PLAKZODEN AFKOMSTIG VAN SPECIAAL TOT DIT DOEL GEKWEekte GRASVELDEN

De rolzoden, blokszoden of plakzoden afkomstig van speciaal tot dit doel gekweekte grasvelden hebben volgende kenmerken:

- de vorm is rechthoekig voor de rolzoden en vierkantig voor de blokszoden of plakzoden;
- de dikte van de grondlaag is overeenkomstig **64.1.2.2**, de grondlaag is volledig compact, samenhangend en met wortels doorgroeid;
- de begroeiing wordt voor de winning gemaaid tot een hoogte van 2 tot 4 cm;
- de begroeiing bestaat voor minimum 95 % uit grassen, de samenstelling van het gras wordt gespecificeerd in de opdrachtdocumenten;
- er zijn geen stenen, afval of plantaardige resten in de begroeiing en grondlaag merkbaar.

64.1.2.2 Afmetingen

Voor zover niet nader gespecificeerd in de opdrachtdocumenten, zijn de afmetingen als volgt:

- breedte:
 - voor blokszoden en plakzoden is de breedte minimaal 25 cm en maximaal 100 cm;
 - voor rolzoden is de breedte minimaal 30 cm en maximaal 100 cm.
- lengte:
 - bij blokszoden en plakzoden is in de regel de lengte gelijk aan de breedte;
 - bij rolzoden is de lengte maximaal 2,50 m.
- dikte:
 - blokszoden hebben een minimale dikte van 10 cm;
 - plakzoden hebben een minimale dikte van 2 tot 5 cm;
 - rolzoden hebben een minimale dikte van 2 cm.

64.1.3 Winning, transport en stapeling

De winning van blokszoden, plakzoden of rolzoden gebeurt door afsteken.

Het afsteektijdstip en de afsteekmethode voor blokszoden en plakzoden te winnen op gebiedseigen winplaatsen dient door de leidend ambtenaar aanvaard te worden. Dit afsteken gebeurt wanneer de grond enigszins vochtig is en zo snel mogelijk na het afmaaien van het op de te winnen zoden groeiend gewas.

OF

Het afsteektijdstip voor blokszoden, plakzoden of rolzoden afkomstig van speciaal tot dit doel gekweekte grasvelden wordt in samenspraak met de leidend ambtenaar bepaald. Dit afsteken gebeurt hoogstens 24 uur vóór de levering van de zoden op de bouwplaats. Bij overschrijden van deze termijn worden de zoden geweigerd en afgevoerd.

De af te steken hoeveelheid wordt in samenspraak met de leidend ambtenaar bepaald als functie van de vordering van de bezodingswerken. In de regel mogen niet meer zoden gewonnen en aangevoerd worden als er op één werkdag overeenkomstig de voorgeschreven uitvoeringswijze kunnen verwerkt worden.

Bij het transport en het op de bouwplaats opslaan van de zoden worden door de aannemer afdoende beschermingsmaatregelen getroffen tegen verlies van aarde, uitdrogen, neerslag, bevriezen en broei.

Indien een aantal zoden niet kunnen verwerkt worden binnen de 24 uur na het op de bouwplaats brengen, moeten de zoden worden opgeslagen:

- blokszoden en plakzoden afkomstig van gebiedseigen winning worden naast elkaar gelegd op een geotextiel op een plaats aanvaard door de leidend ambtenaar;

- blokszoden en plakzoden afkomstig van speciaal tot dit doel gekweekte grasvelden worden gestapeld in stapels met een basisvlak van maximaal 1,0 m × 1,0 m en met een hoogte van maximaal 70 cm;
- rolzoden afkomstig van speciaal tot dit doel gekweekte grasvelden worden opgeslagen in stapels met een basisvlak waarvan de breedte maximaal 2 × de rolbreedte bedraagt en met een hoogte van maximaal 3 rollen.

Het opslaan van de zoden is echter een tijdelijke maatregel en mag hoogstens 24 uur duren. Bij overschrijding van deze termijn worden de zoden geweigerd en afgevoerd.

64.1.4 Levering

Rolzoden, blokszoden of plakzoden afkomstig van speciaal tot dit doel gekweekte grasvelden zijn vergezeld van de nodige keuringscertificaten van de in de zoden gebruikte zaden overeenkomstig de wettelijke bepalingen.

De keuringscertificaten en originele leveringsbonnen worden bij levering op de plaats van levering aan de leidend ambtenaar bezorgd.

64.1.5 Keuring

Gebiedseigen winplaatsen door de aannemer aangeboden, worden gekeurd op basis van de bepalingen van **64.1.2.1.A**.

Zoden afkomstig van speciaal tot dit doel gekweekte grasvelden ondergaan bij levering een visuele keuring welke gebaseerd is op de bepalingen van **64.1.2.1.B** samen met een nazicht van de originele leveringsbon en keuringscertificaten.

64.1.6 Aanvaarding of weigering

De zoden worden niet aanvaard wanneer niet voldaan is aan alle voorwaarden.

Het aanvaarden door de aanbestedende overheid van de geleverde zoden ontslaat de aannemer niet van alle verdere verantwoordelijkheid voor wat betreft een normaal aanslaan en hergroeien van de zoden na de aanleg ervan.

65 MATERIALEN VOOR BOOMSTEUNEN

Materialen voor boomsteunen omvatten boompalen en boombanden.

65.1 Naaldhouten boompalen

De boompalen zijn afkomstig van de velling van levend naaldhout. Ze zijn recht en ontschorst, gepunt aan de breedste kant en bovenaan gekruind. Ze hebben een minimum diameter van 8 cm en een lengte van 1,60 m, tenzij anders gespecificeerd in de opdrachtdocumenten. Gekloven hout komt voort uit rondhout sectie 12/14 (maten in cm), bovenaan gemeten. Het naaldhout is onbehandeld.

65.2 Kastankehouten boompalen

De boompalen zijn afkomstig van de velling van levende tamme kastanje (*Castanea sativa*). Ze zijn recht en ontschorst, gepunt aan de breedste kant en bovenaan gekruind.

In de opdrachtdocumenten wordt een keuze gemaakt tussen rondhout en gekloven hout. Als dit niet gespecificeerd wordt, wordt rondhout gebruikt. Voor het rondhout wordt de sectie gespecificeerd: diameter 6/8 of 8/10 (maten in cm), bovenaan gemeten. Gekloven hout komt voort uit rondhout sectie 10/12 (maten in cm), bovenaan gemeten. De boompalen hebben een lengte van 1,60 m, tenzij anders gespecificeerd in de opdrachtdocumenten.

65.3 Rubberen boombanden

De boombanden zijn voldoende lang, voldoende sterk en minstens 2,2 cm breed. De boombanden zijn vervaardigd uit gerecycleerd rubber. De boombanden worden aan de boompalen bevestigd met roestvaste nagels met een brede platte kop.

65.4 Kokos/jute boombanden

De boombanden zijn voldoende lang en voldoende sterk (functionele levensduur minstens 3 jaar). Ze zijn vervaardigd uit 100 % natuurlijke kokosvezel en/of natuurlijke jute. De boombanden worden aan de boompalen bevestigd met roestvaste nagels met een brede platte kop.

66 HOUTACHTIGE GEWASSEN

De houtige gewassen hebben de volgende algemene kenmerken:

- er zijn geen ziekten, plagen, verwondingen of onkruiden merkbaar, noch op de bovengrondse, noch op de ondergrondse delen;
- het hout van de eenjarige twijgen is volledig uitgerijpt;
- het wortelgestel is in verhouding tot het bovengrondse gedeelte en overvloedig en regelmatig met haarwortels bezet. De wortels zijn voldoende vertakt en gezond, niet uitgedroogd, met regelmatig gespreide en doorlopende hoofdwortels zonder tekenen van draaigroei of knotvorming. De wortels maken geen knikken of bochten scherper dan 90°. De eventuele kluit is in verhouding tot het bovengrondse gedeelte, compact, volledig met wortels doorgroeid en samenhangend: aarde en wortels vormen één geheel. De kluit is onkruidvrij. Hij is verpakt in zuivere jute of een gelijkaardig volledig verteerbaar materiaal of in een container. Voor levering van planten in draadkluit wordt de jute of het gelijkaardig materiaal verpakt in niet-verzinkte, niet-gegalvaniseerde gegloeide vlechtdraad;
- voor levering van planten in container is de container in verhouding met de bovengrondse delen van de plant. Het recipiënt is uit kunststof of uit een doorwortelbaar, afbreekbaar materiaal, dat evenwel samenhangend moet blijven tot na de aanplanting. De plant is in de container opgekweekt gedurende minimum het laatste volledige groeiseizoen voor de levering en niet langer dan 2 groeiseizoenen in dezelfde container. Het substraat in de container is volledig doorworteld zonder dat er zich ronddraaiende wortels hebben ontwikkeld of dat er zich wortels buiten de container hebben ontwikkeld. De kluit in de container mag geen krimpranden vertonen;

Alle houtige gewassen worden ongesnoeid op de bouwplaats geleverd.

Bij levering is iedere verpakings- of verkoopseenheid voorzien van een duurzaam etiket. Op de etiketten is leesbaar vermeld:

- de volledig wetenschappelijke naam van de plant;
- de plantenmaat (zoals voorgeschreven in paragrafen **66.1** t.e.m. **66.7**);
- het aantal takken (alleen voor de soorten waarvoor deze aanduiding voorgeschreven is).

Op aanvraag van de leidend ambtenaar deelt de aannemer de herkomst van de geleverde planten mee.

De plant moet voldoen aan zijn natuurlijke habitus.

Alle houtige gewassen van dezelfde soort in één aanneming behoren tot een uniforme partij.

66.1 Bosgoed

Het wortelgestel is naakt. De wortels zijn minstens 10 cm lang.

De soort en eventueel de variëteit (var) of cultuurvariëteit (cv), de teelt en de lengte van de stam worden gespecificeerd in de opdrachtdocumenten.

De algemene regel is, dat na de benaming achtereenvolgens de teelt en de hoogte van de stam worden gespecificeerd.

Voor zover bij de aanduiding van de leeftijd en de aard van plantmateriaal gebruik is gemaakt van een codering, is te verstaan onder:

- 1+0 = éénjarige zaailing
- 1A1 = tweejarige zaailing, die na één jaar werd afgepend;
- 1+1 = tweejarige zaailing, als éénjarige verplant;
- 2+1 = driejarige zaailing, als tweejarige verplant;
- 1+1+1 = driejarige zaailing, als één- en als tweejarige verplant;
- 0+1 = éénjarige bewortelde stek;
- 2×0 = tweejarige, gepikeerde zaailing;

- 1×1 = éénjarige, gepikeerde en dan verplante zaailing.

Hierbij duidt de som van de getallen de leeftijd van de plant aan, terwijl de letter A aanduidt dat de plant is afgepend.

De hoogte wordt gemeten vanaf de wortelhals tot aan de eindknop en wordt aangegeven in cm door twee getallen die respectievelijk de minimum- en de maximumhoogte bepalen.

66.2 Heesters

Bladverliezende heesters worden met naakt wortelgestel geleverd, tenzij anders gespecificeerd in de opdrachtdocumenten en zijn minstens 1 maal verplant. De wortels zijn minstens 10 cm lang.

Bladhoudende heesters worden met (draad)kruit of in container geleverd, tenzij anders gespecificeerd in de opdrachtdocumenten. Bij levering met naakt wortelgestel zijn ze minstens 1 maal verplant en zijn de wortels minstens 10 cm lang.

De soort en eventueel de variëteit (var) of cultuurvariëteit (cv), de hoogte, het minimum aantal takken ter hoogte van de wortelhals en eventueel de diameter van de heester worden gespecificeerd in de opdrachtdocumenten.

De algemene regel is, dat na de benaming achtereenvolgens de hoogte en het minimumaantal takken ter hoogte van de wortelhals worden gespecificeerd.

De hoogte wordt voor elke vereiste tak gemeten vanaf de wortelhals tot aan de eindknop en wordt aangegeven in cm door twee getallen die respectievelijk de minimum- en de maximumhoogte bepalen.

Het minimumaantal gesteltakken ter hoogte van de wortelhals, wordt aangegeven door een getal, gevolgd door de letter “t”.

De diameter, gemeten op de halve hoogte, wordt aangegeven door de letter “D”, gevolgd door twee door een horizontaal streepje gescheiden getallen, die de minimum- en de maximumdiameter in cm aangeven.

De bladhoudende heesters zijn van onder tot boven volledig en regelmatig met bladeren bezet.

66.3 Bomen

66.3.1 Algemene kwaliteitseisen

Bij bomen zijn de kwaliteitseisen afhankelijk van het vooropgestelde eindbeeld van de boom. Voor niet vrij uitgroeiende bomen zoals laanbomen zijn de kwaliteitseisen strenger dan voor vrij uitgroeiende bomen. De opdrachtgever specificeert welke kwaliteitseisen van toepassing zijn.

De stamomtrek gemeten op 1 m boven de wortelhals, wordt gespecificeerd door twee door een schuine streep gescheiden getallen, die de minimum- en maximumomtrek van de stam in cm aangeven.

Bomen zijn regelmatig verplant (minstens om de 3 jaar), de laatste verplanting dateert van minstens 2 jaar voor levering.

De wortelhals is recht en onbeschadigd.

Bij geënte bomen mag ter hoogte van de entplaats geen verdikking of knik voorkomen. De ent en onderstam zijn goed vergroeid. De combinatie ent – onderstam heeft geen bekende uitgestelde onverenigbaarheid.

Bomen worden met naakt wortelgestel geleverd, tenzij anders gespecificeerd in de opdrachtdocumenten. Voor bomen met een minimum stamomtrek tot en met 14 cm zijn de wortels minstens 25 cm lang. Voor bomen met een stamomtrek meer dan 14 cm moet de minimum wortellengte het dubbel zijn van de minimummaat van de in de opdrachtdocumenten opgegeven stamomtrek.

Bij kruitbomen is de wortelhals zichtbaar aan de bovenkant van de (draad)kruit. De (draad)kruit heeft minimaal de maten die zijn aangegeven in tabel 3-66-1 (zoals aanbevolen door de European Nurserystock Association).

Maat	Minimale kluitdiameter	Aantal maal verplant
6/8	25 cm	2
8/10	30 cm	2
10/12	30 cm	2
12/14	40 cm	3
14/16	45 cm	3
16/18	50 cm	3
18/20	55 cm	3
20/25	60 cm	4
25/30	70 cm	4
30/35	80 cm	4
35/40	90 cm	5
40/45	100 cm	5
45/50	120 cm	5
50/60	130 cm	6

Tabel 3-66-1

Bij containerbomen is de wortelhals zichtbaar aan de bovenkant van de kluit. De container heeft minimaal de maten die zijn aangegeven in tabel 3-66-2 (naar Technisch Vademecum Bomen).

Maat	Inhoud container
6/8	10 liter
8/10	15 liter
10/12	25 liter
12/14	50 liter
14/16	50 liter
16/18	65 liter
18/20	65 liter
20/25	100 liter
25/30	150 liter

Tabel 3-66-2

Voor de bovengrondse delen gelden volgende kwaliteitseisen:

- de stam is stevig en heeft een normaal verloop (onderaan dikker dan bovenaan);
- de stam heeft geen beschadigingen, open stamwonden of kneuzingen;
- snoeiwonden zijn maximaal 2-3 cm in doorsnede. Er mogen geen verse snoeiwonden voorkomen, alle snoeiwonden moeten met callus omgroeid zijn;
- de kruin is evenwichtig opgebouwd, volgens de habitus van de soort;
- bij bomen met een bemantelde stam zijn de bemantelingstwijgen regelmatig over de stam verdeeld. De twijgen zijn niet ouder dan 2 jaar een gedrongen van vorm.

66.3.2 Vrij uitgroeïende bomen

De vrij uitgroeïende bomen voldoen aan de bovenstaande algemene kwaliteitseisen. De opdrachtgever kan bijkomende eisen stellen, bijvoorbeeld inzake het aantal stammen, de dikte van de stam(men), ...

Indien het om meerstammige bomen gaat, moeten deze op dezelfde wortel staan en mogen ze niet het resultaat zijn van het planten van meerdere bomen in hetzelfde plantgat. De stammen zijn in dikte en lengtegroei gelijkwaardig.

66.3.3 Laanbomen

Laanbomen zijn niet vrij uitgroeiende bomen, met in het eindbeeld een takvrije stam. Ze voldoen aan bovenstaande algemene kwaliteitseisen en aan volgende bijkomende kwaliteitseisen.

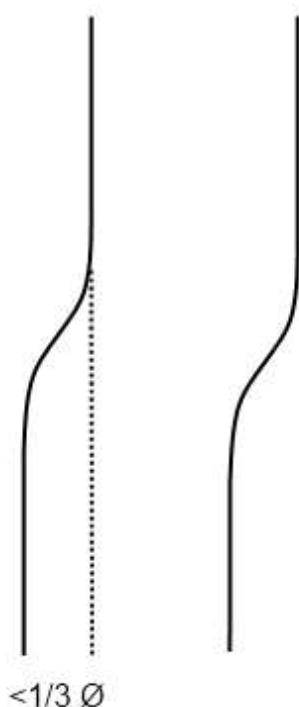
Laanbomen hebben een takvrije stam, behoudens voor specifieke soorten, gespecificeerd in de opdrachtdocumenten. De stamlengte wordt gemeten vanaf de wortelhals tot aan de eerste vertakking van de kruin (eerste gesteltak) en is minimum 1,80 m en maximum 2,20 m. Voor maten kleiner dan 14/16 volstaat een takvrije stam van 1,50 m. De stamlengten van laanbomen van eenzelfde soort die op eenzelfde plaats worden geplant, mogen hoogstens 20 cm verschillen.

De lengte tussen de wortelhals en de helft van de harttak is ten hoogste $30 \times$ de stamomtrek (voor snelgroeiende soorten $35 \times$).

De verhouding takvrije stam : kroon is voor de omtrekmaten kleiner dan 20 cm maximaal 1 : 1 en voor omtrekmaten groter dan 20 cm maximaal 1 : 2.

Voor de bovengrondse delen gelden volgende bijkomende kwaliteitseisen:

- de boom heeft slechts één stam en één rechte, overjarige harttak die de normale verlenging van de stam vormt. Uitzondering hierop zijn bomen zonder doorgaande harttak zoals lei-, treur- en bolvormige bomen. Bij soorten met een grillig takkenpatroon kan licht afgeweken worden van de strenge vereisten voor een rechte harttak (bv. *Gleditsia*, *Nothofagus*, *Gymnocladus*, *Koelreuteria*, *Phellodendron*);
- de stam is volledig recht en regelmatig gevormd;
- de kruin is evenwichtig opgebouwd volgens de habitus van de soort, met minimaal 3 gesteltakken, die regelmatig rond de harttak en over de kroon verdeeld zijn (alleen takken die onder een hoek van meer dan 30° ingeplant zijn, worden als gesteltakken in aanmerking genomen). De opdrachtgever kan het gewenste minimumaantal gesteltakken specificeren door een aantal gevolgd door de letter “g”;
- er zijn geen dubbele toppen, zuigers, elleboogtakken en dode, zieke of beschadigde takken aanwezig in de kroon;
- er komen geen takken met ingesloten bast (plakoksels) voor of takken waarbij de takkraag de takbasis niet volledig omsluit;
- er komen geen dikkere takken boven dunnere voor. Takken op dezelfde hoogte zijn allemaal ongeveer even dik en lang;
- in de tijdelijke kroon (takken onder de uiteindelijk takvrije stamlengte) komen geen takken voor waarvan de dikte in centimeter meer is dan de lengte van de stam in meter;
- het hout van de éénjarige twijgen is volledig afgehard;
- de harttak is niet beschadigd en bijvoorkeur niet ingesnoeid. Een harttak mag tijdens het opkweekproces enkel ingesnoeid worden indien aan volgende twee voorwaarden is voldaan: het gaat over een scheut die in het jaar van snoeien is gevormd en die scheut mag slechts voor 1/3 zijn teruggesnoeid. Indien ten gevolge van het insnoeien een knik in de stam of harttak voorkomt, bedraagt de verspringing maximaal 1/3 van de diameter.



Figuur 3-66-1: de verspringing ten gevolge van het insnoeien van de harttak bedraagt maximaal 1/3 van de diameter.

66.4 Spillen

Spillen worden met naakt wortelgestel geleverd, tenzij anders gespecificeerd in de opdrachtdocumenten. De wortels zijn minimum 25 cm lang.

De spillen hebben een recht doorgaande stam van aan de wortelhals tot aan de eindknop. De stam mag in geen geval vergafield zijn. Deze stam is vanaf de basis tot aan de top bezet met zijtakken, de sterkste onderaan. Deze zijtakken zijn op een regelmatige manier ingeplant zowel wat de tussenafstand als wat de richting betreft.

De algemene regel is dat na de benaming de maat van de plant wordt gespecificeerd.

De maat is de hoogte gemeten vanaf de wortelhals tot aan de eindknop en aangegeven in cm door twee getallen die respectievelijk de minimum- en de maximummaat aangeven.

66.5 Coniferen

Coniferen moeten een goed bewortelde en vaste kluit hebben, die in de juiste verhouding staat tot de grootte van de coniferen.

Coniferen zonder kluit vallen onder bosgoed.

Recht opgroeiende soorten hebben een doorgaande aslijn, met uitzondering van kegelvormige soorten en variëteiten.

Coniferen zijn, overeenkomstig de kenmerken van de variëteit, volledig vertakt vanaf de begane grond. Sterk groeiende coniferen moeten regelmatig vertakt zijn tot aan het laatste schot. De afstand tussen de takkransen, alsmede de lengte van het laatste schot moeten in de juiste verhouding staan tot de gehele plant.

De soort en eventueel de variëteit (var) of cultuurvariëteit (cv), de hoogte en eventueel de breedte worden gespecificeerd in de opdrachtdocumenten.

De hoogte en/of de breedte van de coniferen wordt gemeten in hun natuurlijke vorm en uitgedrukt in cm. Voor platgroeiende vormen wordt de breedte gemeten volgens de grootste breedte.

66.6 Hagen

Haagplanten moeten voldoen aan de eisen van heesters volgens **66.2**.

De haagplanten dienen vanaf de wortelhals tot aan de eindknoop recht te zijn.

66.7 Poten

Het materiaal wordt steeds gewonnen bij levende bomen met als winperiode de maanden november, december, januari, februari en maart. Winning dient te gebeuren in overeenstemming met de wettelijke bepalingen en lokale verordeningen.

Het materiaal is steeds vers, goed uitgerijpt, ziektevrij en zonder beschadigingen.

Het materiaal wordt te allen tijde beschermd tegen uitdroging, schimmels, broei en bevroering.

Het materiaal wordt steeds gewonnen, vervaardigd en geleverd zo kort mogelijk aansluitend op het specifieke uitvoeringstijdstip. Indien een gedeelte van het materiaal niet verwerkt kan worden binnen de 24 uur na het op de bouwplaats brengen, dan moet dit worden opgeslagen tot op het tijdstip van verwerking:

- hetzij met de basis gezet in fris water;
- hetzij omwikkeld in steeds vochtig te houden doeken;
- hetzij ingekuild

Het eventuele bindmateriaal is bio-degradeerbaar tenzij anders voorgeschreven in de opdrachtdocumenten.

De levering is steeds vergezeld van een conformiteitscertificaat van de leverancier waarin minstens volgende gegevens vermeld zijn: plaats en tijdstip van winning, tijdstip van vervaardiging, materiaalkwaliteit en plantensoort, tijdstip van levering, leverancier, werf, aannemer.

66.7.1 Poten

66.7.1.1 Poten afkomstig van takken van schietwilg (*Salix alba*), katwilg (*Salix viminalis*) of populier (*Populus* sp.)

Poten zijn steeds vers en van meerjarig hout (2- tot 5-jarige takken). Ze zijn recht van vorm (de maximaal toegestane kromming over de totale lengte is 1 %) en zijn volledig ontdaan van zijtakken en twijgen. De dunste zijde behoudt zijn natuurlijke kruin. De dikste zijde (de basis) wordt schuin afgezaagd (scherpe gladde snijwond). De gemiddelde diameter bedraagt minstens 6 cm gemeten in het midden van de staak, wat overeenstemt met een omtrek van minstens 19 cm. De lengte bedraagt minimaal 3,00 m. De poten moeten gezond zijn en gecontroleerd zijn op watermerkziekte.

De opdrachtdocumenten bepalen de eventuele winplaats, de boomsoort, de diameter of de omtrek en/of de lengte van de poten.

De poten worden gekapt tussen 1 november en 1 maart. Het wilgen- of populierenhout wordt in de herfst of winter ten hoogste 30 kalenderdagen voor het planten gekapt. Tijdens het kappen, het vervoeren en, eventueel, het stockeren moet de uitdroging van het hout vermeden worden door het afdekken ervan met een zeil. Verstikking van de poten moet worden voorkomen. Tijdens vorstperioden moet het hout beschermd worden tegen de vorst.

66.7.1.2 Poten afkomstig van plantgoed van wilgen of populieren.

De poten zijn afkomstig van plantgoed voor laanbomen volgens **66.3** met blote wortel, in principe met een stamomtrek kleiner dan 16 cm.

De poten worden op de werf geleverd binnen de 24 uur na het afzetten.

Het wortelgestel en de zwaarste takken worden verwijderd. De basis moet een scherpe, gladde snoeiwonde vertonen.

67 KRUIDACHTIGE VEGETATIES

Kruidachtige vegetaties zijn doorlevende planten die ieder jaar opnieuw kruidachtige bovengrondse plantedelen vormen, bol- en knolgewassen, varens, siergrassen en als tweejarige geteelde vaste planten.

Het wortelgestel is niet afkomstig van een verse scheuring of van het midden van een oude plant en bevindt zich in een compacte, volledig met wortels doorgroeide en samenhangende kluit in container of pot, uitgezonderd helmgras met blote wortel en bol- en knolgewassen.

De container of pot is niet kleiner dan 9×9 cm en vervaardigd uit kunststof of uit een doorwortelbaar, afbreekbaar materiaal, dat evenwel samenhangend moet blijven tot na de aanplanting. Het substraat in de container of pot is volledig doorworteld zonder dat er zich ronddraaiende wortels hebben ontwikkeld of dat er zich wortels buiten de container hebben ontwikkeld. De kluit in de container of pot mag geen krimpranden vertonen.

De soort en eventueel de variëteit (var) of cultuurvariëteit (cv), evenals het aantal vereiste groeipunten worden gespecificeerd in de opdrachtdocumenten.

67.1 Levering

Alle onderscheiden kruidachtige vegetaties zijn voorzien van een duurzaam en leesbaar etiket, waarop de specificaties zijn aangegeven die in de opdrachtdocumenten vermeld zijn.

Op aanvraag van de aanbestedende overheid deelt de aannemer de herkomst van de geleverde planten mee.

68 WATER- EN OEVERPLANTEN

68.1 Water- en oeverplanten andere dan riet

De groep van water- en oeverplanten bestaat uit:

- de echte waterplanten (hydrofyten) die wortelen in de onderwaterbodem of volledig in het water drijven;
- de drijfbladplanten (wortelen in de onderwaterbodem en bezitten drijvende bladeren);
- de oeverplanten, ook moerasvegetatie genoemd;

De soort en eventueel de variëteit, alsmede het aantal vereiste groeipunten worden gespecificeerd in de opdrachtdocumenten.

Alle onderscheiden gewassen zijn voorzien van een duurzaam en leesbaar etiket, waarop de specificaties zijn aangegeven die in de opdrachtdocumenten vermeld staan.

De herkomst van het materiaal is inheems. Het is daarenboven gebiedseigen indien voorgeschreven door de opdrachtdocumenten.

Het geleverde materiaal vertoont niet de minste verschijnselen van uitdroging, broei of bevrozing; beschadigingen en kneuzingen aan het geleverde materiaal worden met de meeste omzichtigheid voorkomen.

Al naargelang de soort, kunnen water- en oeverplanten geleverd worden als:

68.1.1 Wortelstok

De wortelstokken zijn minstens 1 cm dik en bezitten minstens twee onbeschadigde internodiën met drie onbeschadigde knoppen. De wortelstokken zijn afkomstig van winning of van scheuring. Ze worden zo vochtig mogelijk geleverd. De wortelstokken zijn zo vers als mogelijk. De opdrachtdocumenten bepalen of de wortelstokken worden geleverd in containers om beschadiging te voorkomen bij transport.

Soorten die als wortelstok aangeplant worden, zijn:

- mattenbies (*Scirpus lacustris*): aanplant in april-mei net onder de gemiddelde zomerwaterstand (0 tot -50 cm), plantdichtheid 1-6 per m², wortelstokken minstens 10 cm lang, wortelstok met meerdere stengeldelen kan gescheurd en afzonderlijk geplant worden;
- grote lisdodde (*Typha latifolia*): aanplant in maart-april net onder of net ter hoogte van de gemiddelde zomerwaterstand (0 tot -80 cm), plantdichtheid 1-5 per m²;
- kleine lisdodde (*Typha angustifolia*): aanplant in maart-april net onder of net ter hoogte van de gemiddelde zomerwaterstand (0 tot -80 cm), plantdichtheid 1-5 per m²;
- gele lis (*Iris pseudacoris*): aanplant in maart-april net onder of net ter hoogte van de gemiddelde zomerwaterstand (0 tot -50 cm), plantdichtheid 1-5 per m², wortelstokken met meerdere stengeldelen kunnen gescheurd en afzonderlijk geplant worden;
- scherpe zegge (*Carex acuta*), oeverzegge (*Carex riparia*) en moeraszegge (*Carex acutiformis*): aanplant in mei-juli (desgevallend ook gehele jaar) net onder of net ter hoogte van de gemiddelde zomerwaterstand (0 tot -50 cm), plantdichtheid 4-6 per m².

68.1.2 Wortelstok met grond

De wortelstokken worden samen met de grond waarin ze voorkomen gewonnen op een plaats en op een wijze zoals bepaald in de opdrachtdocumenten (zelfde soorten als in **68.1.1**). De opdrachtdocumenten bepalen of de wortelstokken worden geleverd in containers om beschadiging te voorkomen bij transport.

68.1.3 Wortelknol

De wortelknollen zijn overjarig, goed gevleesd en vitaal. De wortelknollen hebben restanten van wortels en plantendelen. Ze zijn ofwel afkomstig van kweek, ofwel samen met de grond waarin ze

voorkomen gewonnen op een plaats en op een wijze zoals bepaald in de opdrachtdocumenten. De wortelknollen worden zo vochtig mogelijk geleverd. De opdrachtdocumenten bepalen of de wortelstokken worden geleverd in containers, m.n. om beschadiging te voorkomen bij transport.

Soorten die als wortelknol aangeplant worden, zijn:

- heen - zeebies (*Scirpus maritimus*): aanplant voornamelijk in zandige bodem net onder de gemiddelde zomerwaterstand (0 tot -50 cm);
- de meeste fonteinkruiden.

68.1.4 Containerplant

Containerplanten zijn wortelstokken (of zaailingen) die gedurende enkele maanden verder in een container zijn opgekweekt. De recipiënt is uit kunststof of uit een doorwortelbaar, afbreekbaar materiaal, dat evenwel samenhangend moet blijven tot na de aanplanting. Het substraat in de container is volledig doorworteld zonder dat er zich ronddraaiende wortels hebben ontwikkeld of dat er zich wortels buiten de container hebben ontwikkeld. De kluit in de container mag geen krimpranden vertonen.

Het afbreekbaar materiaal moet van hernieuwbare bron zijn, dat evenwel samenhangend moet blijven tot na de aanplanting. Bij biologisch afbreekbare containers is het substraat in de container volledig doorworteld en moeten de eerste wortels door de containerwand verschijnen.

Kunststofcontainers zijn bodemloos of minstens met geprefabriceerde gaten in de bodem. Het substraat in de container is volledig doorworteld, zonder dat zich ronddraaiende wortels hebben ontwikkeld of dat zich wortels buiten de container hebben ontwikkeld.

Containerplanten in kunststof, enerzijds geleverd in een container met zijdelingse gaten en met wortelgroei doorheen deze gaten, of anderzijds met wortelstokgroei buiten de voorziene bodemgaten van de container (behalve bodemloze containers), worden geweigerd (wortelbeschadiging bij uitplanten).

De leeftijd van de plant is steeds van groot belang en moet minstens 8-10 weken bedragen. Indien oudere planten vereist zijn (minstens één jaar oud), zoals bij extreme omstandigheden en buiten het groeiseizoen, dan wordt dit bepaald door de opdrachtdocumenten.

Enkele containermaten zijn: 66 mm rond, 120 mm rond, P7, P9, P11, 1 liter, 1,5 liter, 2 liter, logatainer, 5 liter. Standaard worden de meeste planten in een 66 mm ronde container of in een P9-container geteeld. Grote planten worden op bestelling gekweekt.

De opdrachtdocumenten bepalen de minimumleeftijd van de plant en de grootte van de container.

Planten gekweekt uit zaad zijn op gepaste tijdstippen verspeend en verpot zodanig dat ze beschikken over een goed ontwikkelde en doorwortelde kluit met jonge wortelstokken met naargelang de kweekleeftijd, ofwel minstens één jonge opschietende spruit, ofwel met nog overblijfselen van afgestorven plantendelen. Planten uit zaad dienen afgehard te zijn.

Planten, gekweekt uit wortelstokken, beschikken over een goed ontwikkelde en doorwortelde kluit waarin reeds bijkomende vorming van wortelstokken. Naargelang de kweekleeftijd vertonen de planten, ofwel minstens drie jonge opschietende spruiten, ofwel meerdere overblijfselen van afgestorven plantendelen. De wortelstokken zijn minstens 10 mm dik en bezitten minstens twee onbeschadigde internodiën met drie onbeschadigde knoppen. De wortelstokken zijn afkomstig van winning of van scheuring. Ze worden zo vochtig mogelijk geleverd. De wortelstokken zijn zo vers als mogelijk.

Soorten die als containerplant aangeplant worden, zijn:

- mattenbies (*Scirpus lacustris*): aanplant in april-mei net onder de gemiddelde zomerwaterstand (0 tot -50 cm), plantdichtheid 1-6 per m², plant van zaailing;
- grote lisdodde (*Typha latifolia*): aanplant in maart-april net onder of net ter hoogte van de gemiddelde zomerwaterstand (0 tot -80 cm), plantdichtheid 1-5 per m², plant van zaailing;
- gele lis (*Iris pseudacoris*): aanplant in maart-april net onder of net ter hoogte van de gemiddelde zomerwaterstand (0 tot -50 cm), plantdichtheid 1-5 per m², plant van wortelstok, wortelstok met scheut planten;

- scherpe zegge (*Carex acuta*), oeverzegge (*Carex riparia*) en moeraszegge (*Carex acutiformis*): aanplant in mei-juli (desgevallend ook gehele jaar) net onder of net ter hoogte van de gemiddelde zomerwaterstand (0 tot -50 cm), plantdichtheid 4-6 per m².

68.1.5 Logatainerplant

Dit is een gepatenteerde containerplant of gelijkwaardig met een smalle, rechthoekige en spits toelopende wortelkluit die bijna substraatloos is. De planten zijn geschikt voor aanplant tussen schanskorven of breukstenen.

68.1.6 Zode

Dit is een plant onder de vorm van een zode ofwel speciaal daartoe opgekweekt, ofwel afkomstig van een winplaats gespecificeerd in de opdrachtdocumenten.

Zoden, speciaal tot dit doel gekweekt, hebben een rechthoekige vorm met een maximale oppervlakte van 0,25 m² en een dikte begrepen tussen 15 en 20 cm. De zode bestaat, naast de levende, organische substantie, uit een niet wegspoelbaar organisch vezelsubstraat. De zode is volledig doorworteld en samenhangend van structuur. De zoden zijn ontdaan van afgestorven en verdroogde plantendelen.

Zoden afkomstig van (gebiedseigen) winning hebben minstens volgende afmetingen: 0,20 m × 0,20 m × 0,20 m, tenzij anders bepaald in de opdrachtdocumenten. De gewonnen zoden worden met de meeste omzichtigheid behandeld. Onsamenhangende of beschadigde zoden worden geweigerd.

Soorten die als zode aangeplant worden, zijn:

- mattenbies (*Scirpus lacustris*): aanplant in april-mei net onder de gemiddelde zomerwaterstand (0 tot -50 cm);
- grote lisdodde (*Typha latifolia*): aanplant in maart-april net onder of net ter hoogte van de gemiddelde zomerwaterstand (0 tot -80 cm);
- gele lis (*Iris pseudacoris*): aanplant in maart-april net onder of net ter hoogte van de gemiddelde zomerwaterstand (0 tot -50 cm);
- scherpe zegge (*Carex acuta*), oeverzegge (*Carex riparia*) en moeraszegge (*Carex acutiformis*): aanplant in mei-juli (desgevallend ook gehele jaar) net onder of net ter hoogte van de gemiddelde zomerwaterstand (0 tot -50 cm).

68.2 Riet – *Phragmites australis*

De herkomst van het materiaal is inheems. Het is daarenboven gebiedseigen, indien voorgeschreven door de opdrachtdocumenten.

Het geleverde materiaal vertoont niet de minste verschijnselen van uitdroging, broei of bevrozing. Beschadigingen en kneuzingen aan het geleverde materiaal zijn met de meeste omzichtigheid voorkomen.

De opdrachtdocumenten bepalen onder welke vorm het plantmateriaal opgekweekt en geleverd wordt. Het geleverde materiaal wordt onderworpen aan een visuele keuring gebaseerd op de bepalingen van **68.2.1** t.e.m. **68.2.6** en het aangeleverde herkomst- en conformiteitscertificaat.

Riet (*Phragmites australis*) kan geleverd worden als:

68.2.1 Wortelstok

De wortelstokken zijn minstens 1 cm dik, wit van kleur en bezitten minstens twee onbeschadigde internodiën (luchtkamers) met drie onbeschadigde knoppen. De wortelstok bezit minstens één onbeschadigde afgestorven stengel. De wortelstokken zijn afkomstig van winning of van scheuring. Ze worden zo vochtig mogelijk geleverd. De wortelstokken worden zo vers mogelijk geleverd. Eventuele bewaring geschiedt op een koele, donkere en vochtige plaats door de leidend ambtenaar aanvaard.

68.2.2 Wortelstok met grond

De wortelstokken worden samen met de grond waarin ze voorkomen gewonnen op een plaats en op een wijze zoals bepaald in de opdrachtdocumenten.

68.2.3 Containerplant

Containerplanten zijn wortelstokken die gedurende enkele maanden verder in een container zijn opgekweekt. De recipiënt is uit kunststof of uit een doorwortelbaar, afbreekbaar materiaal, dat evenwel samenhangend moet blijven tot na de aanplanting. Het substraat in de container is volledig doorworteld zonder dat er zich ronddraaiende wortels hebben ontwikkeld of dat er zich wortels buiten de container hebben ontwikkeld. De kluit in de container mag geen krimpranden vertonen.

Het afbreekbaar materiaal moet van hernieuwbare bron zijn, dat evenwel samenhangend moet blijven tot na de aanplanting. Bij biologisch afbreekbare containers is het substraat in de container volledig doorworteld en moeten de eerste wortels door de containerwand verschijnen.

Kunststofcontainers zijn bodemloos of minstens met geprefabriceerde gaten in de bodem. Het substraat in de container is volledig doorworteld, zonder dat zich ronddraaiende wortels hebben ontwikkeld of dat zich wortels buiten de container hebben ontwikkeld.

Containerplanten in kunststof, enerzijds geleverd in een container met zijdelingse gaten en met wortelgroei doorheen deze gaten, of anderzijds met wortelstokgroei buiten de voorziene bodemgaten van de container (behalve bodemloze containers), worden geweigerd (wortelbeschadiging bij uitplanten).

De leeftijd van de plant is steeds van groot belang en moet minstens 8-10 weken bedragen. Indien oudere planten vereist zijn (minstens één jaar oud), zoals bij extreme omstandigheden en buiten het groeiseizoen, dan wordt dit bepaald door de opdrachtdocumenten.

Enkele containermaten zijn: 66 mm rond, 120 mm rond, P7, P9, P11, 1 liter, 1,5 liter, 2 liter, logatainer, 5 liter. Standaard worden de meeste planten in een 66 mm ronde container of in een P9-container geteeld. Grote maten worden op bestelling gekweekt.

De opdrachtdocumenten bepalen de minimumleeftijd van de plant en de grootte van de container.

Planten gekweekt uit zaad zijn op gepaste tijdstippen verspeend en verpot zodanig dat ze beschikken over een goed ontwikkelde en doorwortelde kluit met jonge wortelstokken met naargelang de kweekleeftijd, ofwel minstens één jonge opschietende spruit, ofwel met nog overblijfselen van afgestorven stengels. Planten uit zaad dienen 6 tot 8 weken oud en afgehard te zijn.

Planten gekweekt uit wortelstokken beschikken over een goed ontwikkelde en doorwortelde kluit waarin reeds bijkomende vorming van wortelstokken. Naargelang de kweekleeftijd vertonen de planten, ofwel minstens drie jonge opschietende spruiten, ofwel meerdere overblijfselen van afgestorven stengels. De wortelstokken zijn minstens 10 mm dik en bezitten minstens twee onbeschadigde internodiën met drie onbeschadigde knoppen. De wortelstokken zijn afkomstig van winning of van scheuring. Ze worden zo vochtig mogelijk geleverd. De wortelstokken zijn zo vers als mogelijk.

68.2.4 Logatainerplant

Dit is een gepantenteerde containerplant of gelijkwaardig met een smalle, rechthoekige en spits toelopende wortelkluit die bijna substraatloos is. De planten zijn geschikt voor aanplant tussen schanskorven of breukstenen.

68.2.5 Rietzode

Dit zijn rietplanten onder de vorm van een zode, ofwel speciaal daartoe opgekweekt, ofwel afkomstig van een winplaats gespecificeerd in de opdrachtdocumenten.

Rietzoden, speciaal tot dit doel gekweekt, hebben een rechthoekige vorm met een maximale oppervlakte van 0,25 m² en een dikte begrepen tussen 15 en 20 cm. De zode bestaat, naast de levende, organische substantie, uit een niet wegspoelbaar organisch vezelsubstraat. De zode is volledig doorworteld en samenhangend van structuur. De geleverde zoden zijn niet ontdaan van afgestorven en verdroogde plantendelen.

Rietzoden, afkomstig van (gebiedseigen) winning door afsteken met een scherp mes uit een gemaaid rietland, hebben minstens volgende afmetingen: 0,20 m × 0,20 m × 0,20 m, tenzij anders bepaald in de opdrachtdocumenten. De gewonnen rietzoden worden met de meeste omzichtigheid behandeld. Onsamenhangende of beschadigde rietzoden worden geweigerd.

68.2.6 Riethizomen

De riethizomen zijn afkomstig uit een door de opdrachtdocumenten gespecificeerde waterloop, stilstaand water (vijver, meer, wachtbekken, ...) en/of van een welbepaalde locatie. De rhizomen worden volgens de aanwijzingen van de aanbestedende overheid gewonnen uit de droge sectie van de oever of op het land, en dit door zo minimaal mogelijk (ecologische) schade te berokkenen aan de rhizomen, de oevers en de omgeving. Indien de opdrachtdocumenten dit bepalen wordt de winning gecombineerd met andere werken. De hoeveelheid rhizomen met grond moet minder dan 250 m³ bedragen. Vanaf hoeveelheden van 250 m³ is het VLAREBO van toepassing.

68.3 Voorbeplante matrassen, rollen, blokken, geotextielen

68.3.1 Beschrijving

Voorbeplante matrassen, rollen, blokken of geotextielen zijn matrassen, rollen, blokken of geotextielen van biodegradeerbare materialen die vooraf op een kwekerij beplant werden met water-, moeras- en/of oeverplanten. Door verdere opkweek en nazorg hebben deze water-, moeras- en/of oeverplanten zich volledig ingeworteld in het materiaal waarin ze aangeplant werden. De matrassen, rollen, blokken en geotextielen zijn met andere woorden volledig doorworteld. Om een volledig doorworteld materiaal te bekomen moet voldoende tijd voorzien worden voor de opkweek van de planten.

De opdrachtdocumenten specificeren de te gebruiken materialen, plantensoorten, plantverbanden en -dichtheden.

68.3.2 Herkomst

Voorbeplante matrassen, rollen, blokken, geotextielen zijn speciaal voor dit doel gekweekt.

68.3.3 Kenmerken

68.3.3.1 Materialen

De materialen voor voorbeplante matrassen, rollen, blokken, geotextielen zijn:

- matrassen overeenkomstig **75.2**, in beplante vorm worden matrassen soms ook paletten genoemd indien ze kleiner zijn dan 1,0 m × 1,5 m;
- rollen overeenkomstig **75.1**;
- blokken overeenkomstig **75.3**;
- geotextielen overeenkomstig **69**. Enkel doorgroeibare geotextielen uit kokosvezel of jutevlies, of composieten met kokosvezel komen in aanmerking. De geotextielen moeten bovendien over voldoende massa beschikken en een structuur bevatten waarin de plantenwortels zich goed kunnen vastzetten (zoals bijvoorbeeld een wirwarstructuur van vezels in dikke kokosvezelmatten);
- water-, moeras- en/of oeverplanten overeenkomstig **68.1** en **68.2**.

De opdrachtdocumenten bepalen de plantensoorten.

De opdrachtdocumenten bepalen het aantal planten per lopende meter of per m² in functie van de plantensoorten. Indien geen aantallen opgegeven worden, dan geldt het volgende:

- rol met diameter 20 cm: 8 planten per lopende meter;
- rol met diameter 30 cm: 10 planten per lopende meter;
- rol met diameter 40 cm: 12 planten per lopende meter;
- rol met diameter 50 cm: 20 planten per lopende meter;
- blok 40 cm × 40 cm: 16 planten per lopende meter;
- matrassen: 16 planten per m².

68.3.3.2 Kenmerken voorbeplante matrassen, rollen, blokken, geotextielen

De voorbeplante matrassen, rollen, blokken, geotextielen hebben volgende kenmerken:

- de matrassen, rollen, blokken, geotextielen zijn volledig compact, samenhangend en met wortels doorgroeid. Zij zijn vrij van algen, mossen, wieren, schimmels e.d.;
- de begroeiing is overeenkomstig de specificaties in de opdrachtdocumenten en vertoont geen afgestorven, zieke of kwijnende planten;
- de in de matrassen, rollen, blokken, geotextielen aangeplante water-, moeras- en/of oeverplanten zijn volledig ingeworteld in het substraat.

68.4 Winning, transport en stapeling

Wanneer de verwerking niet binnen de 24 uur na aankomst op de werf kan gebeuren, dan dienen de water- en oeverplanten opgeslagen te worden volgens de gebruiks- en plaatsingshandleiding van de leverancier of fabrikant opgesteld overeenkomstig zijn gecertificeerd NTMB-zorgsysteem of gelijkwaardig.

De water- en oeverplanten zijn vergezeld van de nodige conformiteitsattesten, technische fiches en gebruiks- en plaatsingshandleidingen overeenkomstig het gecertificeerd NTMB-zorgsysteem of gelijkwaardig van de leverancier of fabrikant.

68.5 Keuring

Minstens een visuele keuring en nazicht van originele leveringsbon en conformiteitsattesten, technische fiches en gebruiks- en plaatsingshandleiding overeenkomstig het gecertificeerd NTMB-zorgsysteem of gelijkwaardig van de leverancier of fabrikant en de bepalingen onder **68.1**, **68.2** of **68.3**.

69 BIOLOGISCH AFBREEKBARE GEOTEXTIELEN

69.1 Algemeen

69.1.1 Beschrijving

Biologisch afbreekbare geotextielen zijn gronddoeken onder de vorm van weefsels, vliezen, matten en composieten, bestaande uit natuurlijke vezels of synthetische polymeren geproduceerd uit al dan niet hernieuwbare grondstoffen, die na verloop van tijd door compostering verteren. Ze worden toegepast in lichte constructies met een beperkt veiligheidsrisico. Ze vervullen een tijdelijke functie die later komt te vervallen of wordt overgenomen door de vegetatie. Biologisch afbreekbare geotextielen kunnen de functie van filter, wapening, erosiebescherming, drainage en scheiding vervullen.

69.1.2 Levering

De leveringsdocumenten vermelden steeds de naam van de producent van het biologisch afbreekbaar geotextiel, een conformiteitsattest aangeleverd door de fabrikant of leverancier overeenkomstig zijn gecertificeerd NTMB-zorgsysteem of gelijkwaardig, en de specificaties van het product. Biologisch afbreekbare geotextielen op basis van synthetische polymeren dragen het OK-Compost-logo (of gelijkwaardig) en/of OK-Biodegradable Soil-logo (of gelijkwaardig).

69.1.3 Transport en tijdelijke opslag

Zowel onbegroeide, voorafbeplante of begroeide biologisch afbreekbare geotextielen dienen na de aankomst op de werf tijdelijk opgeslagen en/of verwerkt te worden volgens de gebruiks- en plaatsingshandleiding van de leverancier/producent overeenkomstig zijn gecertificeerd NTMB-zorgsysteem of gelijkwaardig.

69.1.4 Monsterneming

De monsters worden genomen op de werf en hebben minimaal volgende afmetingen 1,50 m × 1,00 m. Per levering en per type van biologisch afbreekbaar geotextiel wordt één monster genomen.

69.1.5 Controles en proeven

Minstens een visuele keuring en nazicht van originele leveringsbon en conformiteitsattesten, technische fiches en gebruiks- en plaatsingshandleiding overeenkomstig het gecertificeerd NTMB-zorgsysteem of gelijkwaardig van de leverancier of fabrikant.

Daarnaast wordt ook een trekproef uitgevoerd op een monster met breedte 0,20 m zowel in de langs- als dwarsrichting.

69.2 Classificatie van biologisch afbreekbare geotextielen volgens kenmerken

69.2.1 Grondstoffen

Er wordt een onderscheid gemaakt tussen grondstoffen die op vezelniveau worden verwerkt en grondstoffen die niet op vezelniveau worden verwerkt. Voorbeelden van grondstoffen die op vezelniveau verwerkt worden zijn: cellulosevezel, hennep, vlas, kokos, jute, sisal, polymelkzuur- en polyestervezels. Voorbeelden van grondstoffen die niet op vezelniveau verwerkt worden zijn: hout, riet, stro, vlas.

69.2.2 Aard

Er kunnen verschillende typen geotextielen worden geproduceerd:

- geweven en gebreide biologisch afbreekbare geotextielen (weefsels en breisels)
Bij een weefsel wordt eerst een garen gesponnen of geëxtrudeerd, waarna via een (ketting)brei- of weeftechniek een geotextiel wordt gemaakt. Bij een breisel worden de langs- en dwarsnaad aan elkaar verbonden door een fijne breidraad. De eigenschappen

van een geotextiel kunnen verschillen in de langs- en dwarsrichting: de ketting en de inslag.

- niet-geweven biologisch afbreekbare geotextielen (vliezen)
Als grondstof worden snippers, vezels, uit vezels gesponnen garens of geëxtrudeerde vezels of folies gebruikt. Vliezen kenmerken zich door een chaotische vezelstructuur, waarin vezels onderling zijn gebonden door toevoeging van afbreekbare of synthetische bindmiddelen (bv. papierpulp of cellulosederivaten) door vernaalden, door een thermische binding of een combinatie van beide.
- matten bestaan ofwel uit stengels (van bv. riet of *Miscanthus*) die onderling worden verbonden met een draad, ofwel uit vezels in een wirwarstructuur (bv. jute, vlas, kokos of cellulose) doorstikt met een katoendraad of verpakt tussen twee weefsels of geknoopte netten. Gevulde matten worden matrassen genoemd. Matrassen worden besproken onder **75.2**.
- composieten zijn combinaties van verschillende productietechnieken en/of materialen. De verschillende afzonderlijke eigenschappen worden gecombineerd in één eindproduct. Voor composieten met een combinatie van natuurlijke en synthetische grondstoffen wordt voor de synthetische materialen verwezen naar **13.4.1.2**.

69.2.3 Functionele levensduur

De vereiste functionele levensduur van het geotextiel wordt bepaald door de tijdsduur die de aangebrachte vegetatie nodig heeft om de belastingen zelf op te nemen. Om een geschikt materiaal te kiezen moet de vereiste levensduur korter zijn dan de te verwachten levensduur van het materiaal onder de heersende omstandigheden.

De functionele levensduur wordt bepaald door volgende formule:

$$L_{\text{mat}} \times f_1 \times f_2 \times \dots \times f_i > L_{\text{funct}}$$

waarin:

L_{mat} de geschatte noodzakelijke levensduur (zie tabel 3-69-1);

f_i reductiefactoren (zie tabel 3-69-2);

L_{func} de vereiste functionele levensduur.

Het aangegeven interval in tabel 3-69-1 is onder meer afhankelijk van de volumemassa van het geotextiel. Algemeen kan gesteld worden dat een hogere volumemassa een grotere levensduur tot gevolg heeft. De gegeven levensduur is gebaseerd op toepassing boven water op kalkrijke grond.

Materiaal	Dichtheid (g/m ²)	Functionele levensduur in maanden (L_{funct})	Noodzakelijke levensduur in jaren (L_{mat})				
			1	2	3	4	5
Cellulose							
Schapevool							
Vlas	400-1400	6-18					
Houtsnippers							
Riet	1500-2000	6-18					
Stro	800-1000	6-12					
Miscanthus							
Kokos	250-1400	18-60					
Jute	390-1000	9-24					
Sisal	400-800	9-24					
Biologisch afbreekbare synthetische polymeren	> 100	> 36					

Tabel 3-69-1: levensduur van verschillende biologisch afbreekbare materialen onder optimale omstandigheden bij toepassing als vlies, mat of weefsel en in functie van de dichtheid van het materiaal

Vegetatie	Aanlegperiode	f_{per}
	voor of in het groeiseizoen	1,0
	na het groeiseizoen	0,3-0,75
Constructie	Aanlegzone	f_{zone}
	boven water	1,0
	water/windlijn	0,8
	onderwater	0,9-1,0
Omgeving	Zuurgraad	f_{zuur}
	kalkrijke grond	1,0
	kalkarme grond	0,8-1,0
	Micro-organismen	f_{micro}
	humusarme grond	1,0
	humusrijke grond	0,8-0,9
	UV-straling	f_{UV}
	met grondbedekking	1,0
	zonder grondbedekking	0,8-1,0

Tabel 3-69-2: reductiefactoren op de levensduur

69.3 Classificatie van biologisch afbreekbare geotextielen volgens functie en toepassing

De opdrachtdocumenten specificeren de functionele levensduur, eventueel de sterkte en rek in langs- en dwarsrichting en andere eigenschappen zoals massa, doorgroeibaarheid, lichtdoorval, het materiaal, waterdoorlaatbaarheid, de afmetingen, de treksterkte en rek bij breuk, de UV-bestendigheid.

69.3.1 Biologisch afbreekbare geotextielen voor het tijdelijk onderdrukken van erosie ten gevolge van wind en regen

De opdrachtdocumenten specificeren de functionele levensduur, eventueel de sterkte en rek in langs- en dwarsrichting en andere eigenschappen zoals massa, doorgroeibaarheid, lichtdoorval, het materiaal, waterdoorlaatbaarheid, de afmetingen, de treksterkte en rek bij breuk, de UV-bestendigheid.

Mogelijke types geotextielen zijn:

69.3.1.1 Niet-gevulde geotextielen

69.3.1.1.A ENKELLAGIGE TYPES

Voorbeelden zijn:

- een 100 %-stromat, één- of tweezijdig voorzien van een stevig jutenet aan elkaar genaaid met een katoenen draad;
- een 100 %-kokosvezelmat, tweezijdig voorzien van een stevig jutenet, aan elkaar genaaid met een katoen- of jutedraad;
- een 100 %-kokosvezelmat, tweezijdig voorzien van een stevig jutenet, aan elkaar genaaid met een katoen- of jutedraad;
- een 100 %-biologisch afbreekbaar vlies op basis van polymelkzuur (PLA);
- een 100 %-biologisch afbreekbaar geweven geotextiel op basis van polymelkzuur en/of polyester.

69.3.1.1.B MEERLAGIGE TYPES

Voorbeelden zijn:

- een 100 %-kokosvezelmat, bovenaan voorzien van een geknoopt kokosnet;
- een 100 %-kokosvezelmat, bovenaan voorzien van een biodegradeerbaar jutenet en onderaan voorzien van 2 bio-folies met drainage openingen.

69.3.1.2 Gevulde geotextielen

Het betreft meerlagige geotextielen die doorgroeibaar zijn en van dien aard dat zij zaden kunnen vasthouden.

De opdrachtdocumenten specificeren de minimale kenmerken of eigenschappen en bepalen met welke zadenmengsels ze worden ingezaaid (dosering minimaal 30 g/m²) en of een toevoeging van humus (> 100 g/m²) vereist is. De graszaden zijn volgens 63.

69.3.2 Biologisch afbreekbare geotextielen voor tijdelijke taludverdediging (bescherming tegen erosie ten gevolge van wind en water)

69.3.2.1 Materialen

De volgende materialen zijn toegelaten:

- geweven biologisch afbreekbare geotextielen uit kokos;
- vliezen uit kokos (enkel voor traagstromend water);
- geweven biologisch afbreekbare geotextielen op basis van polymelkzuur en/of polyester;
- vliezen op basis van polymelkzuur en/of polyester;
- composieten.

De opdrachtdocumenten specificeren de gewenste materialen en bepalen of de geotextielen voor- of achteraf worden ingezaaid met graszaden (met minimaal 30 g/m²) en of ze al dan niet beplant worden met bosgoed of wilgenstaken en/of (voor)beplant worden met water-en oeverplanten.

- zaden volgens **63**;
- inzaaien volgens **11-8**;
- water- en oeverplanten volgens **68.1** en **68.2**;
- aanleg van water- en oeverplanten volgens **11-11** of voorbeplanting volgens **68.3**;
- bosgoed volgens **66.1**;
- wilgenstaken volgens **66.7.1**;
- aanleg van bosgoed en wilgenstaken volgens **11-10**.

69.3.2.2 Functionele levensduur

De functionele levensduur wordt opgegeven in de opdrachtdocumenten en bepaald volgens **69.2.3**. Indien niet gespecificeerd, is de functionele levensduur minimaal 2 groeiseizoenen.

69.3.2.3 Eigenschappen

De doorgroeibaarheid is goed.

De treksterkte bedraagt minimaal 10,0 kN/m in beide hoofdrichtingen.

Lichtdoorval is toegelaten.

De aansluiting met de ondergrond is goed.

De opdrachtdocumenten specificeren de gewenste eigenschappen.

70 RIOOLRENOVATIEPRODUCTEN

70.1 Groutmortel

Groutmortel wordt aangewend voor het opvullen van de holle ruimtes tussen de nieuw aangebrachte buis en de bestaande riolering.

Groutmortel bestaat uit voorgedoseerde mortel waaraan enkel water wordt toegevoegd tot de gewenste consistentie wordt bekomen.

Als functie van de aard van de rioolrenovatie onderscheidt men 5 verschillende klassen van groutmortels:

- klasse I: groutmortel die enkel tot doel heeft de holle ruimte op te vullen tussen de nieuwe constructie en de bestaande riolering;
- klasse II: groutmortel die tot doel heeft om de holle ruimtes op te vullen tussen de nieuwe constructie en de bestaande riolering, en tevens moet deel uitmaken van de stabiliteit van de nieuwe constructie;
- klasse III: groutmortel die tot doel heeft de holle ruimtes op te vullen tussen de nieuwe en de bestaande riolering, en tevens deel moet uitmaken van de stabiliteit van de nieuwe constructie;
- klasse IV: groutmortel die tot doel heeft de holle ruimtes tussen de nieuwe buis en de bestaande op te vullen, en tevens deel moet uitmaken van de stabiliteit van de nieuwe constructie;
- klasse V: alle andere groutmortels.

De minimumvereisten zijn weergegeven in tabel 3-70-1.

Klasse	Druksterkte na 28 dagen volgens NBN EN 1015-10	Krimp en uitzetting na 28 dagen bij 20 °C en 90 % R.V. (NBN EN 480-3)
I	> 1 MPa	maximum 1,5 %
II	> 9 MPa	maximum 1,5 %
III	> 12 MPa	maximum 1,5 %
IV	> 25 MPa	maximum 1,5 %
V	druksterkte wordt vermeld in de opdrachtdocumenten	-

Tabel 3-70-1

70.2 Betonherstellingsproducten

De herstelmortel is volgens de NBN EN 1504-3. De herstelmortel voldoet aan de milieuklasse XA3 volgens NBN B 15-001 en NBN EN 206-1.

70.3 Cementgebonden spuitmortel

De spuitmortel is gekeurd volgens de NBN EN 14487-1.

De spuitmortel voldoet aan de milieuklasse XA3 volgens NBN B 15-001 en NBN EN 206-1.

70.4 Hechtmortel voor keramische elementen

De hechtmortel voor het hechten van keramische elementen op de rioolwand is een cementmortel met goede corrosiewerende eigenschappen, krimparm, plastisch en kunststofgemodificeerd:

- korrelmaat ≤ 1 mm;
- consistentie: plompbaar tot stijfplastisch;
- hoogalkalisch: pH > 12,5;
- sulfaatbestendige cement (HSR) volgens **3-8.1**.

70.4.1 Typetest voor de treksterkte

Vierkante segmenten gezaagd uit platen (50 mm × 50 mm) gekleefd met specifieke hechtmortel op betonondergrond na 28 dagen: test volgens NBN EN 10145-12.

Test op een 20 uur onder water opgeslagen gezandstraalde betonoppervlak:

- eerst wordt 12 mm mortel opgebracht;
- dan 8 mm op de achterkant van het testplaatje vlak afgetrokken en hierop in dwarsrichting nog eens 8 mm dwars op de ribben;
- vervolgens wordt het testplaatje in het mortelbed gedrukt met een schuivende beweging en dit wordt gedurende 1 minuut met 600 N/m² belast.

Het staal wordt 28 dagen, bewaard bij 20 °C en 95 % relatieve vochtigheid.

De hechtsterkte van de trekproef op 5 stalen moet gemiddeld minimum 2 N/mm² zijn.

De treksterkte van de mortel voldoet minstens aan de waarde van de NBN EN 12004 type C1 en “hoge graad van aanhechting” bij trekbelasting (≥ 1 N/mm²), optioneel kenmerk 1d en dit conform de testprocedure uit NBN EN 1348 § 8.2.

71 DROGE HYDRAULISCHE MORTEL

Droge hydraulische mortel wordt gebruikt voor het uitvlakken van grote holtes en onregelmatigheden van betonnen oppervlakken.

De mortel is droog voorgemengd, op basis van hydraulische bindmiddelen met polymeren, vezels en microsilicaten.

71.1 Fysische en mechanische eigenschappen

Volumemassa (volgens NBN EN 1015-10): min. 1800 kg/m³.

Druksterkte (volgens NBN EN 196-1): min. 30 MPa na 28 dagen.

Buigsterkte na 28 dagen (volgens NBN EN 196-1): min. 7 MPa.

Hechtsterkte na 28 dagen (volgens NBN EN 1052-3): min. 2 MPa.

Verwerkingstijd:

- 60 min. bij 20° C;
- 30 min. bij 40 °C.

Maximale laagdikte: 50 mm per laag.

Minimale laagdikte: 5 mm per laag.

Minimumverwerkingstemperatuur: 5 °C.

72 GEPREFABRICEEERDE GEWAPENDE BETONNEN POLYGONALE OF CIRKELVORMIGE SEGMENTEN VOOR AFZINKPUTTEN

72.1 Beschrijving

De polygonale schacht bestaat uit een veelhoek met minimaal 12 hoeken en met gelijke segmentlengte.

De cirkelvormige schacht bestaat uit cirkelsegmenten met gelijke segmentlengte.

De hoogte van de segmenten is minstens 2 meter. Indien nodig dienen bovenaan passtukken met kleine hoogte voorzien te worden.

De segmenten worden zodanig geplaatst dat de verticale voegen van twee boven elkaar staande segmenten nooit in elkaars verlengde liggen.

De voegen bestaan uit een rubberprofiel dat geplaatst is in een groef. Met behulp van bouten wordt het rubber samengedrukt.

De schachten kunnen worden gebruikt als pers- of ontvangstputten voor doorpersingen. De doorgangen voor de persingen zijn in staal uitgevoerd zodat er watersloten kunnen opgelast worden.

De schachten – of delen ervan – mogen ook gebruikt worden als definitieve toegangs- of verbindingsput of pompkamer.

De elementen zijn voorzien van centreringsnoppen, zodanig uitgevoerd dat ze ook na aantrekken van de elementen geen steunpunt vormen voor het betrokken element.

72.2 Rubberkarakteristieken

De dichting wordt verwezenlijkt door 2 rubberprofielen van SBR volgens **25.2.2** die tegen elkaar gedrukt worden. De nominale waterdichtheid bedraagt minimaal 10 bar.

72.3 Betonkwaliteit

De betonkwaliteit is minstens $C_{50/60}$. De wapening dient voldoende te zijn om de scheurwijdte W_k in alle uitvoeringsfasen te beperken tot max. 0,3 mm.

Een rekennota, bekistingsplannen, wapeningsplannen en detailplannen van de verbindingen worden ter goedkeuring voorgelegd aan het bestuur. Daarbij wordt rekening gehouden met alle uitvoeringsfasen en met volgende belastingen:

- eventuele perskrachten;
- gronddrukken;
- waterdrukken;
- overlasten.

73 METSEL- EN PLEISTERMORTEL

73.1 Metselmortel

Deze paragraaf is een aanvulling op de norm NBN EN 998-2. De in onderstaande tekst aangegeven paragrafen verwijzen steeds naar de norm NBN EN 998-2.

73.1.1 Terminologie

Volgens NBN EN 998-2 spreken we van respectievelijk fabrieksmatig vervaardigde droge mortel en fabrieksmatig vervaardigde natte mortel.

Noot: buiten de in **73.1.1** besproken types, zijn er in NBN EN 998-2 (§3) nog andere types voorzien voor specifieke toepassingen.

73.1.1.1 Fabrieksmatig vervaardigde droge mortel

Een fabrieksmatig vervaardigde droge mortel is een mortel samengesteld en droog gemengd in een fabriek, op de bouwplaats gemengd met water overeenkomstig de richtlijnen van de fabrikant.

73.1.1.2 Fabrieksmatig vervaardigde natte mortel

Een fabrieksmatig vervaardigde natte mortel is een mortel samengesteld en gemengd in een fabriek, geleverd op de bouwplaats gemengd gereed voor gebruik.

73.1.2 Verwerkbaarheidstijd

De leveringsbon bevat steeds de verwerkbaarheidstijd (§ 5.2.1) bepaald volgens NBN EN 1015-9. Indien deze niet vermeld is moet hij tenminste 2h30 bedragen.

Voor fabrieksmatig vervaardigde droge mortel is dit de tijd na bevochtiging.

73.1.3 Vervaardiging en gebruik

73.1.3.1 Mortel gedoseerd en aangemaakt op de bouwplaats

De bindmiddelen worden opgeslagen in een droge plaats, beschermt tegen de weersomstandigheden. Het zand moet zodanig worden opgeslagen dat het niet bevuild wordt door vreemde bestanddelen.

Het mengen moet gebeuren in een menger of in een betonmolen. De kuip dient proper te blijven.

De bestanddelen worden afgemeten met behulp van afgewogen doseervaten. De samenstelling van de mortel wordt nabij de betonmolen zichtbaar aangeplakt. De volumes van de bestanddelen worden zodanig afgemeten dat de gekozen verhoudingen bestendig behouden blijven en nagezien worden.

Het aanmaken wordt voortgezet totdat het mengsel volkomen homogeen is en dit ten minste gedurende 5 minuten nadat het aanmaakwater (volgens NBN EN 1008) toegevoegd is.

De mortel moet beschermt tegen de weersomstandigheden bewaard blijven. Hij wordt verwerkt binnen de 2h30 na het aanmaken en in elk geval vooraleer de binding optreedt. Mortel die een begin van binding ondergaan heeft, mag niet opnieuw aangemaakt worden.

73.1.3.2 Fabrieksmatig vervaardigde natte mortel

Mortel wordt verwerkt, ten hoogste 2h30 nadat hij op de bouwplaats geleverd werd, tenzij zijn binding vertraagd werd door toevoeging van een bindingsvertrager. In dit geval wordt de gebruiksduur door de producent vastgesteld of door voorafgaande proeven bepaald.

Op de bouwplaats mag geen water toegevoegd worden.

73.1.3.3 Fabrieksmatig vervaardigde droge mortel

Indien de mortel geleverd wordt in zakken, dan moeten die worden opgeslagen op stapelborden op een droge plaats, beschermt tegen de weersomstandigheden.

De droge mortel wordt verbruikt binnen de 6 maanden na levering.

De droge mortel en het water worden gemengd in een menger of een betonmolen, bij voorkeur met automatische dosering, zodat een constante massaverhouding water/droge mortel bekomen wordt.

De optimale massaverhouding water/droge mortel wordt door de leverancier als inlichting gegeven.

Afhankelijk van het gebruikte materieel, wordt het aanmaken voortgezet totdat de mortel volkomen homogeen is.

De alzo bereide mortel wordt verwerkt binnen de tijd die door de leverancier aangeduid wordt, of, wanneer deze informatie niet verstrekt wordt, binnen de 2h30 nadat hij aangemaakt is. Mortel die een begin van binding ondergaan heeft, mag niet opnieuw aangemaakt worden.

73.1.4 Transport

73.1.4.1 Fabrieksmatig vervaardigde natte mortel

Het transport van de mortel dient te gebeuren in een doelmatig transportmiddel, zodanig dat de eigenschappen van de mortel niet wijzigen.

Truckmixers dienen de mortel tijdens het transport en tijdens eventuele wachttijden te agiteren.

73.1.4.2 Fabrieksmatig vervaardigde droge mortel

Het transport van de droge mortel dient te gebeuren in:

- een daartoe geschikte mortelsilo, bestemd voor stationering op de bouwplaats;
- goed gesloten zakken of bulkzakken;
- een bulkauto.

De eigenschappen van de mortel mogen door de verpakking, opslag en transport niet nadelig beïnvloed worden.

73.1.5 Leveringsbon

De leveringsbon bevat naast het verplichte CE-merk en de daaraan gekoppelde verplichte bepalingen (Figuur ZA.1 van de norm NBN EN 998-2) ook volgende informatie:

- de categorie van het geleverde mortel;
- de gebruikte cementklasse;
- de verschillende bindmiddelen en hun hoeveelheden;
- de verwerkbaarheidstijd (na bevochtiging);
- eventuele hulpmiddelen.

73.1.6 Keuring van verse mortel

73.1.6.1 Monsterneming

Monsterneming van mortel gebeurt volgens NBN EN 1015-2.

73.1.6.2 Controle van de watervasthouding

De watervasthouding wordt gemeten volgens de werkwijze beschreven in NBN B14-212.

Er wordt driemaal gemeten op drie grepen voortkomend van het verzamelmonster. Het gemiddelde van de drie metingen is het in aanmerking te nemen resultaat.

73.1.6.3 Controle van de druksterkte

De druksterkte wordt gecontroleerd volgens NBN EN 1015-11.

73.2 Pleistermortel

Deze paragraaf is een aanvulling op de norm NBN EN 998-1. De in onderstaande tekst aangegeven paragrafen verwijzen steeds naar de norm NBN EN 998-1.

73.2.1 Terminologie

Volgens NBN EN 998-1 spreken we van respectievelijk fabrieksmatig vervaardigde droge mortel en fabrieksmatig vervaardigde natte mortel.

Noot: buiten de in **73.2.1** besproken types, zijn er in NBN EN 998-1 (§3) nog andere types voorzien voor specifieke toepassingen.

73.2.1.1 Fabrieksmatig vervaardigde droge pleistermortel

Een fabrieksmatig vervaardigde droge mortel is een mortel samengesteld en droog gemengd in een fabriek, op de bouwplaats gemengd met water overeenkomstig de richtlijnen van de fabrikant.

73.2.1.2 Fabrieksmatig vervaardigde natte pleistermortel

Een fabrieksmatig vervaardigde natte mortel is een mortel samengesteld en gemengd in een fabriek, geleverd op de bouwplaats gemengd gereed voor gebruik.

73.2.1.3 NIHIL

73.2.1.4 Isolerende bepleistering

Bepleistering met thermisch isolerende eigenschappen (§3.5.6): $\lambda < 0,20 \text{ W/m.K}$

73.2.2 Verwerkbaarheidstijd

De leveringsbon bevat steeds de verwerkbaarheidstijd (§ 5.3.1) bepaald volgens NBN EN 1015-9.

Voor fabrieksmatig vervaardigde droge mortel is dit de tijd na bevochtiging.

73.2.3 Vervaardiging en gebruik

73.2.3.1 Fabrieksmatig vervaardigde natte pleistermortel

Het is verboden om water toe te voegen.

Het is verboden om mortel die reeds een begin van verharding heeft ondergaan opnieuw aan te maken.

De vaten die worden gebruikt voor de behandeling van vochtige mortel worden voor elke menging afgespoeld en afgeschraapt.

73.2.3.2 Fabrieksmatig vervaardigde droge pleistermortel

Indien de mortel geleverd wordt in zakken, dan moeten die worden opgeslagen op stapelborden op een droge plaats, beschut tegen de weersomstandigheden.

De droge mortel wordt verbruikt binnen de bewaringstermijn.

Het water wordt aan het droge mengsel toegevoegd op het ogenblik van het mengen, dat bij voorkeur mechanisch gebeurt.

De mengverhouding water/droge mortel wordt als aanwijzing door de leverancier gegeven en/of aangepast volgens de eisen die de verwerking ervan stelt.

Het aanmaken wordt voldoende lang voortgezet totdat een volkomen homogeen mengsel bekomen is. De alzo bereide mortel wordt verwerkt binnen de tijd die door de leverancier aangeduid wordt. Mortel die een begin van binding ondergaan heeft, mag niet opnieuw aangemaakt worden.

De vaten die worden gebruikt voor de behandeling van vochtige mortel worden voor elke menging afgespoeld en afgeschraapt.

73.2.4 Transport

73.2.4.1 Fabrieksmatig vervaardigde natte pleistermortel

Het transport van de mortel dient te gebeuren in een doelmatig transportmiddel, zodanig dat de eigenschappen van de mortel niet wijzigen.

Truckmixers dienen de mortel tijdens het transport en tijdens eventuele wachttijden te agiteren.

73.2.4.2 Fabrieksmatig vervaardigde droge pleistermortel

Het transport van de droge mortel dient te gebeuren in:

- een daartoe geschikte mortelsilo, bestemd voor stationering op de bouwplaats;
- goed gesloten zakken of bulkzakken;
- een bulkauto.

De eigenschappen van de mortel mogen door de verpakking, opslag en transport niet nadelig beïnvloed worden.

73.2.5 Leveringsbon

De leveringsbon bevat naast het verplichte CE-merk en de daaraan gekoppelde verplichte bepalingen (Figuur ZA.1 van de norm NBN EN 998-1) ook volgende informatie:

- de categorie van het geleverde mortel;
- de verschillende bindmiddelen en hun hoeveelheden;
- de verwerkbaarheidstijd (na bevochtiging).

73.2.6 Controle en keuring van verse mortel

73.2.6.1 Monsterneming

Monsterneming van mortel gebeurt volgens NBN EN 1015-2.

73.2.6.2 Controle van de watervasthouding

De watervasthouding wordt gemeten volgens de werkwijze beschreven in NBN B14-212.

Er wordt driemaal gemeten op drie grepen voortkomend van het verzamelmonster. Het gemiddelde van de drie metingen is het in aanmerking te nemen resultaat.

73.2.6.3 Controle van de hechting

De hechtsterkte wordt gemeten overeenkomstig NBN B14-210, waarbij men volgende proefvoorwaarden in acht neemt:

- de proef heeft plaats op de werkelijke drager of bij gebrek daaraan op een referentiedrager, samengesteld uit betontegels conform NBN B 21-211, die zich in droge toestand bevinden; dit wil zeggen nadat ze een week in een laboratorium zijn bewaard bij 20 ± 2 °C en bij een relatieve vochtigheid van 50 ± 5 %. In overleg met de leverancier en de gebruiker kunnen andere types van dragers worden gekozen;
- de mortel wordt bij voorkeur in verse toestand afgesneden;
- men maakt gebruik van een verdeelplaat.

73.2.6.4 Controle van de oppervlaktehardheid

Men laat met een slingerbeweging een stalen kogel met een massa $M = 1$ kg op het verticale element vallen. Men noteert de diameter d van de kogel, valhoogte h , de waargenomen beschadiging en de diameter van de vastgestelde indruk.

73.2.6.5 Controle van de vorstbestendigheid

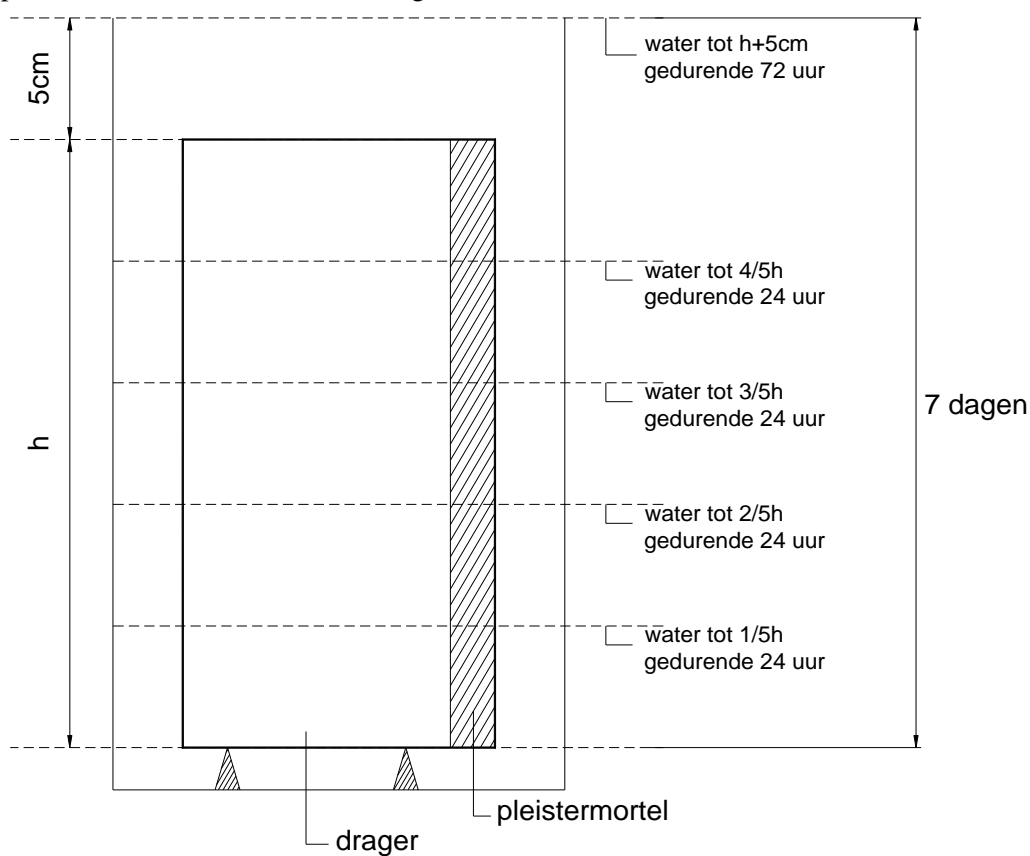
De proeven worden, overeenkomstig NBN B27-009, op vijf proefstukken uitgevoerd.

De proefstukken bestaan uit de pleistermortel, die aangebracht is op zijn drager. Minimale afmetingen zijn die van een metseldelen waarvan de hoogte minimaal 24 cm bedraagt en de minimale lengte 50 cm bedraagt.

De ouderdom op het ogenblik van impregnering van de proefstukken is 28 dagen, behoudens andersluidende aanduiding.

De proefstukken worden met water doordrenkt door eenvoudige onderdompeling, volgens het schema van figuur 3-73-1.

Als men niet over de werkelijke drager beschikt op het ogenblik van de proeven, dan neemt men twee reeksen proefstukken die door twee types van drager worden gekenmerkt, zodat men de werkelijke poreusheid van de beschouwde drager kan omvatten.



Figuur 3-73-1

74 SNELDROGENDE VOEGMORTEL**74.1 Algemeen**

De sneldrogende voegmortel voor het opvoegen van bestratingselementen volgens **23** voldoet aan de eisen van tabel 3-74-1.

74.2 Kenmerken

De eisen voor sneldrogende voegmortel zijn opgenomen in tabel 3-74-1:

Kenmerk	Proefmethode	Eenheid	Eis
Druksterkte na 28 dagen	NBN EN 1015-11	N/mm ²	≥ 40
Buigsterkte na 28 dagen	NBN EN 1015-11	N/mm ²	≥ 6
Droge volumemassa na 28 dagen	NBN EN 1015-10	kg/m ²	≥ 2000
Hechtsterkte	NBN EN 1015-12	N/mm ²	≥ 1,5
Elasticiteitsmodulus	DIN 18555-4	N/m ²	20000 ± 4000
Krimp	NBN EN 445	%	≤ 0,15

Tabel 3-74-1: Kenmerken sneldrogende voegmortel

Verwerkings- de uithardingstijd in functie van de omgevingstemperatuur dienen vermeld te worden op de technische fiche en gerespecteerd te worden bij aanleg.

75 BIOLOGISCH AFBREEKBARE, NIET HOUTIGE ELEMENTEN VOOR TEEN- EN TALUDVERSTERKINGEN

Deze materialen kunnen al dan niet beplant worden. Voor voorbeplante materialen, zie **68.3**. Voor beplanting ter plaatse worden plantgaten gemaakt, gevuld met levend materiaal conform **68** en/of **11-10.2**.

75.1 Biologisch afbreekbare oeverrollen

75.1.1 Materialen

Oeverrollen bestaan uit natuurvezelstoffen die worden samengevoegd tot een cilindrische structuur en omgeven door een net. De binnenste laag heeft enkel tot doel het volume te verhogen. De buitenste laag (of lagen) houdt het geheel samen en voorkomt de uitspoeling van het kernmateriaal, dat goed moet worden samengeperst.

Toegelaten materialen zijn, volgens **69.2.1**:

- voor de vulling: kokos, vlassecheven of houtspaanders;
- voor het omhullend geotextiel: jute, vlas, sisal, kokos;
- voor het net: vlas-, jute-, sisal-, kokostouw van minstens 400 g per 100 m;
- eventuele beplanting volgens **68**.

De afmetingen van de rollen zijn afhankelijk van de toepassing en variëren in diameter van 20 tot 100 cm en in lengte van 1,00 tot 6,00 m. De keuze van de diameter en/of het aantal rollen is afhankelijk van het waterpeil, de schommeling van het waterpeil en/of de golfhoogte. De soortelijke massa van de rollen is afhankelijk van de vulling en bedraagt minimaal 125 kg/m³ voor kokosrollen.

De opdrachtdocumenten specificeren de gewenste afmetingen, materialen en eigenschappen en bepalen of de rollen al dan niet vooraf beplant zijn.

75.1.2 Functionele levensduur

De levensduur van biologisch afbreekbare oeverrollen is afhankelijk van het type materiaal en de dichtheid, conform de gegevens uit tabel 3-69-1. De levensduur van oeverrollen in kokos bedraagt 5 tot 10 jaar, afhankelijk van de dichtheid.

75.1.3 Levering, transport en stapeling

Wanneer de verwerking niet binnen de 24 uur na aankomst op de werf kan gebeuren, dan dienen de rollen opgeslagen te worden volgens de gebruiks- en plaatsingshandleiding van de leverancier of fabrikant opgesteld overeenkomstig zijn gecertificeerd NTMB-zorgsysteem of gelijkwaardig.

De rollen zijn vergezeld van de nodige conformiteitsattesten, technische fiches en gebruiks- en plaatsingshandleiding overeenkomstig het gecertificeerd NTMB-zorgsysteem of gelijkwaardig van de leverancier of fabrikant.

75.1.4 Controle

Minstens een visuele keuring en nazicht van originele leveringsbon en conformiteitsattesten, technische fiches en gebruiks- en plaatsingshandleiding overeenkomstig het gecertificeerd NTMB-zorgsysteem of gelijkwaardig van de leverancier of fabrikant.

75.2 Biologisch afbreekbare matrassen

75.2.1 Materialen

Gevulde biologisch afbreekbare matrassen (ofwel gevulde matten) bestaan uit plantaardige vezels, omhuld door een biologisch afbreekbaar geotextiel en een net.

Toegelaten materialen zijn, volgens **69.2.1**:

- voor de vulling: kokos, stro, vlassecheven of houtspaanders;
- voor het geotextiel: jute, vlas, kokos, sisal;
- voor het net: jute-, vlas-, sisal- of kokostouw van minstens 400 g per 100 m;
- eventuele beplanting volgens **68**.

De gevulde matrassen zijn 4 tot 8 cm dik en hebben een breedte van 0,75 tot 1,00 meter. De lengte van de matrassen is maximaal 5,00 meter. De treksterkte bedraagt minimum 20,0 kN/m in beide hoofdrichtingen.

De opdrachtdocumenten specificeren de gewenste afmetingen, materialen en eigenschappen en bepalen of de matrassen al dan niet vooraf beplant zijn.

75.2.2 Functionele levensduur

De levensduur van biologisch afbreekbare matrassen bedraagt 1 tot 5 jaar, afhankelijk van de gebruikte materialen.

75.2.3 Levering, transport en stapeling

Wanneer de verwerking niet binnen de 24 uur na aankomst op de werf kan gebeuren, dan dienen de biologisch afbreekbare matrassen opgeslagen te worden volgens de gebruiks- en plaatsingshandleiding van de leverancier of fabrikant opgemaakt overeenkomstig zijn gecertificeerd NTMB-zorgsysteem of gelijkwaardig.

De matrassen zijn vergezeld van de nodige conformiteitsattesten, technische fiches en gebruiks- en plaatsingshandleiding overeenkomstig het gecertificeerd NTMB-zorgsysteem of gelijkwaardig van de leverancier of fabrikant.

75.2.4 Controle

Minstens een visuele keuring en nazicht van originele leveringsbon en conformiteitsattesten, technische fiches en gebruiks- en plaatsingshandleiding overeenkomstig het gecertificeerd NTMB-zorgsysteem of gelijkwaardig van de leverancier of fabrikant.

75.3 Kokosblokken

75.3.1 Materialen

Kokosblokken bestaan uit 100 % gecompacteerd kokosvezel die tot een balkvormige structuur is samengevoegd, omringd door een (afbreekbaar) geknoopt kokosnet. De lengte bedraagt 2,00 tot 6,00 meter. De doorsnede is minimaal 40 × 40 cm. Het soortelijk gewicht bedraagt minimaal 125,0 kg/m³. De opdrachtdocumenten bepalen of de kokosblokken al dan niet zijn voorbeplant.

Eventuele beplanting is volgens **68**.

75.3.2 Functionele levensduur

De levensduur van kokosblokken bedraagt 3 tot 5 jaar.

75.3.3 Levering, transport en stapeling

Wanneer de verwerking niet binnen de 24 uur na aankomst op de werf kan gebeuren, dan dienen de niet-voorbeplante blokken steeds droog te worden opgeslagen, bij voorkeur in een loods, niet afgedekt en los van elkaar. Voorbeplante matrassen moeten goed vochtig gehouden worden. Alle nodige maatregelen moeten genomen worden om sterfte, uitdroging en rotting van de planten te voorkomen.

De blokken zijn vergezeld van de nodige conformiteitsattesten.

75.3.4 Controle

Minstens een visuele keuring en nazicht van originele leveringsbon en conformiteitsattesten.

76 BEVESTIGINGSMIDDELEN VOOR EROSIEWERENDE ELEMENTEN

76.1 Samenstellende materialen

De samenstellende materialen zijn:

- houten verankeringspalen;
- houten piketten;
- houten pennen;
- stalen pennen;
- metalen binddraad;
- biodegradeerbaar koord.

76.2 Kenmerken

76.2.1 Houten verankeringspalen

De verankeringspalen verankeren onderaan en bovenaan (volgens het dwarsprofiel van de waterloop) de erosiewerende weefsels.

De minimale criteria zijn:

- houten palen volgens **50.2.3**.

76.2.2 Houten piketten

De houten piketten bevestigen de erosiewerende weefsels en verbeteren het contact tussen de erosiewerende weefsels en de ondergrond.

De minimale criteria zijn:

- houten piketten volgens **50.3.4**.

76.2.3 Pennen

76.2.3.1 Houten pennen

De houten pennen bevestigen de erosiewerende weefsels en verbeteren het contact tussen de erosiewerende weefsels en de ondergrond.

De toegelaten houtsoorten zijn:

- Europees grenen (grove den, noors grenen of pijnboom) – *Pinus sylvestris*;
- Europees vuren (fijnspar of epicea) – *Picea abies*;
- Europese lariks of lork – *Larix decidua*;
- Europese douglas – *Pseudotsuga menziesii*;
- zilverspar – *Abies alba*;
- Europese eik, wintereik en zomereik – *Quercus Petraea* en *Q. Robur*;
- tamme kastanje – *Castanea sativa*;
- valse acacia (robinia) – *Robinia pseudoacacia*.

De overige criteria zijn:

- lengte: 30 of 40 cm;
- sectie: 1 cm × 2 cm;
- onderaan spievormig afgezaagd;
- bovenaan voorzien van een dwarse pin;
- de pennen hebben een zekere ruwheid om een goede verankering te verzekeren.

76.2.4 Bindmiddelen

76.2.4.1 Metalen binddraad

- bestaat uit uitgegloeide ijzerdraad;
- treksterkte: min. 370 N/mm²;
- minimale diameter: 3 mm (tolerantie + 0,1 mm), tenzij anders vermeld.

Metalen binddraad is voor natuurtechnische toepassingen – voor zover al toegelaten in de opdrachtdocumenten – niet beschermd tegen corrosie.

76.2.4.2 Biodegradeerbaar koord

- het materiaal is hennep, katoen, jute, sisal, kokos of vlas;
- de functionele levensduur van het koord dient minimaal 3 maal deze van de biodegradeerbare weefsels te zijn;
- het koord heeft een gewicht van minstens 400 g per 100 m;
- het bindkoord aan de verankerings- en/of perkoenpalen heeft een sectie die minstens 2 maal de sectie van het bindmateriaal is van de erosiewerende weefsels;
- het bindkoord aan de piketten heeft een sectie die minimaal gelijk is aan de sectie van het bindmateriaal van de erosiewerende weefsels.

Het biodegradeerbaar koord dient verwerkt te worden volgens de gebruiks- en plaatsingshandleiding van de leverancier of fabrikant opgemaakt overeenkomstig zijn gecertificeerd NTMB-zorgsysteem of gelijkwaardig.

Het koord is vergezeld van de nodige conformiteitsattesten, technische fiches en gebruiks- en plaatsingshandleidingen overeenkomstig het gecertificeerd NTMB-zorgsysteem of gelijkwaardig van de leverancier of fabrikant.

De controle bestaat uit minstens een visuele keuring en nazicht van originele leveringsbon en conformiteitsattesten, technische fiches en gebruiks- en plaatsingshandleiding overeenkomstig het gecertificeerd NTMB-zorgsysteem of gelijkwaardig van de leverancier of fabrikant.

77 MATERIALEN VOOR WORTELRUIMTE ONDER EEN VERHARDING

77.1 Bomenzand

Bomenzand is een funderingsmateriaal dat gebruikt kan worden onder lichte verhardingen (voetpad, fietspad). Het laat bomen toe om te wortelen en kan tegelijk voldoende verdicht worden om een lichte verharding te dragen zonder verzakkingen. Het is geen ideaal substraat voor bomen, maar enkel een compromismateriaal dat toelaat om de doorwortelbare ruimte te vergroten op plaatsen waar bomen in verharding worden geplant.

Bomenzand bestaat voor ongeveer 90 % uit ééntoppig zand, waaraan organische stof en wat klei zijn toegevoegd. Ééntoppig zand is zoet rivierzand en bestaat uit gezeefde zandkorrels van vrijwel gelijke grootte.

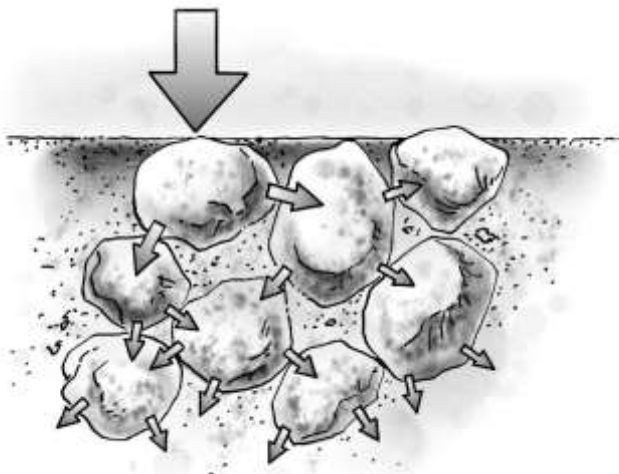
De kenmerken van bomenzand worden in de tabel 3-77-1 gegeven.

Elke levering van bomenzand is vergezeld van een certificaat van oorsprong en een recent analyseverslag, waarin minimaal de resultaten voor de bovenvermelde kenmerken zijn opgenomen.

Het aantal kubieke meters bomenzand wordt verdicht gemeten, niet los gestort.

77.2 Skeletbodems (bomengranulaat)

Skeletbodems zijn net als bomenzand een compromismateriaal om wortelgroei toe te laten onder verharding. Afhankelijk van de gebruikte materialen en de verdichtingsgraad laten deze ook een zwaardere belasting van de verharding toe zonder nazakking. Skeletbodems bestaan uit een matrix van grof materiaal die voor draagkracht zorgt. De holtes worden opgevuld met voedingsbodem (bv. teelaarde verrijkt met compost) waarin de boom kan wortelen. De (meestal inerte) gesteentematrix neemt een groot volumepercentage in (tot 70 %), waardoor het wortelvolumen per kubieke meter voor de boom beperkt is.



Figuur 3-77-1: skeletbodems hebben net als bomenzand een matrix van grof materiaal die voor draagkracht zorgt. De boom kan wortelen in de rijke grond in de holtes (bron: Technisch Vademecum Bomen ANB)

Een vaste samenstelling kan niet bepaald worden, aangezien de gesteentematrix kan bestaan uit een variatie aan breuksteen: lava, grauwacke, kiezel, ... Calciumrijke breuksteen (bv. betonpuin) is niet toegelaten. De breuksteen moet hoekig zijn. De opdrachtgever specificeert de minimale draagkracht van de (onder)fundering of de bovenliggende verharding en eventueel de exacte samenstelling, zowel wat breuksteen als voedingsbodem (bv. teelaarde verrijkt met compost) betreft. De voedingsbodem moet minimaal voldoen aan de vereisten in tabel 3-77-1, met uitzondering van de kenmerken M50 en D60/D10.

Elke levering van bomengranulaat is vergezeld van een certificaat van oorsprong en een recent analyseverslag, waarin minimaal de resultaten voor de bovenvermelde kenmerken zijn opgenomen.

Het aantal kubieke meters skeletbodern wordt verdicht gemeten, niet los gestort.

Kenmerk	Proefmethode	Vereiste waarde	Eenheid
pH-KCl	ISO 10390; CMA/2/II/A.20	4,6 - 6,2	pH-KCl
P-AL	BDB-methode ^(*) 376 B; meting met ICP-AES: ISO 11885; CMA 2/I/B.1	12 - 30	mg P/100 g droge grond
Mg-AL	BDB-methode ^(*) 376 B; meting met ICP-AES: ISO 11885; CMA 2/I/B.1	7 - 15	mg Mg/100 g droge grond
K-AL	BDB-methode ^(*) 376 B; meting met ICP-AES: ISO 11885; CMA 2/I/B.1	12 - 30	mg K/100 g droge grond
Ca-AL	BDB-methode ^(*) 376 B; meting met ICP-AES: ISO 11885; CMA 2/I/B.1	40 - 180	mg Ca/100 g droge grond
organische stof (OS) ⁽¹⁾	CMA/2/II/A.2	3 - 5	% (massa organische stof/massa droge stof)
C/N verhouding	CMA/2/II/A.2; CMA/2/II/A.16; afgeleid van ISO 11261 en NF X31-111	< 20	dimensieloos
kleigehalte ⁽²⁾	CMA/2/II/A.6	1 - 4	% (massa klei/massa droge grond)
organische stof + kleigehalte	CMA/2/II/A.2; CMA/2/II/A.6	5 - 8	% (massa organische stof + klei)/(massa droge grond)
stabiliteit OS	CMA/2/IV/25; ISO 14851	< 5	mmol O ₂ /kg OS/ uur
Na-AL	BDB-methode ^(*) 376 B; meting met ICP-AES: ISO 11885; CMA 2/I/B.1	< 6	mg Na/100g droge grond
chloridegehalte	BDB-methode ^(*) 146	< 12	mg Cl/100 g droge grond
EC-waarde	NBN EN 13038; CMA/2/IV/13; CMA/2/IV/6	< 1,5	mS/cm (bij 25°C)
M50	CMA/2/II/A.6	210 - 700	µm
D60/D10	CMA/2/II/A.6	< 2,5 bij M50 < 400 < 3,0 bij M50 ≥ 400	dimensieloos

Tabel 3-77-1: vereisten voor bomenzand
^(*) BDB-Methode: Proefmethode die werd ontwikkeld door de Bodemkundige Dienst van België (<http://www.bdb.be>)

78 MOBIELE AFSLUITING

De mobiele afsluiting is samengesteld met geprefabriceerde panelen, die geplaatst worden in bijbehorende, verplaatsbare voetstukken.

78.1 Vorm en afmetingen

Minimum hoogte van de afsluiting: 1,80 m.

Geen uitstekend deel mag gevaar vormen voor verwonding van voetgangers.

78.2 Materialen

De geprefabriceerde panelen bestaan uit een kader van verzinkt stalen buizen, waartegen een verzinkt of geplastificeerd draadnet is bevestigd. Het geheel heeft voldoende stijfheid en weerstand.

De bijbehorende, verplaatsbare voetstukken zijn voor bovengrondse plaatsing, van geprefabriceerd beton met een vorm en massa in verhouding tot de panelen en voorzien van steekgaten voor een stabiele bevestiging van de panelen.

De koppelstukken en andere bevestigingsmiddelen om panelen aan elkaar te verbinden zijn van kunststof en/of staal dat afdoende tegen corrosie beschermd is.

79 GRONDWATERPEILBUIZEN

79.1 Vorm en afmetingen

Een peilbuis is op de diepte waarop de stijghoogte moet worden gemeten, geperforeerd. Het geperforeerde deel van de peilbuis wordt aangeduid als filterelement, het niet-geperforeerde deel als opstijgbuis.

Onderaan wordt de peilbuis afgesloten met een stop. Bovenaan wordt de peilbuis voorzien van een stop met kleine opening.

De afmetingen zijn aangeduid in de opdrachtdocumenten.

Minimale nominale diameter: 4 cm.

79.2 Materialen

Peilbuizen zijn vervaardigd van hard-PVC.

Het filterelement is voorzien van voldoende evenwijdige verticale spleten van ca. 0,3 à 0,5 mm die gelijkmatig over het filterelement zijn aangebracht. De gezamenlijke oppervlakte van de spleten bedraagt minstens 4 % van de buisoppervlakte over de filterlengte.

De verbinding tussen filterelement en opstijgbuis is goed sluitend.

80 BOOMPLATEN

80.1 Vorm en afmetingen

De boomplaten zijn vierkant en hebben de volgende afmetingen:

- voor bosgoed: 35×35 cm;
- voor heesters: 50×50 cm;
- voor bomen met stamomtrek 10/12, 12/14 of 14/16: 80×80 cm;
- voor bomen met stamomtrek $> 14/16$: 100×100 cm.

80.2 Materialen

De boomplaten bestaan volledig uit biodegradeerbare materialen, voor 100 % vervaardigd uit recyclageproducten.

De samenstelling van de boomplaten is als volgt:

- minimum 40 % papierslib (afkomstig van de waterzuivering van papierfabrieken);
- minimum 40 % GFT-compost volgens **62.2**;
- maximum 20 % papiervezels.

Het gewicht van de platen bedraagt 3 kg/m^2 . Afwijkingen in min en in meer van 15 % zijn toegelaten.

De boomplaten voldoen integraal aan de wettelijk voorziene milieuhygiënische normen voor GFT-compost.

De boomplaten hebben een centrale opening en een rechte snede, zodat ze op eenvoudige wijze rond de planten kunnen aangebracht worden. Boomplaten die aangewend worden voor bomen beschikken over extra openingen in de plaat voor het aanbrengen van een boompalen. Het aantal openingen in de plaat komt overeen met het aantal voorziene boompalen rond de boom. De openingen zijn voorzien juist buiten de kluit of wortelgestel van de boom.

Vanaf 80×80 cm mag de afwerking van de rand van de plaat aan twee kanten gerafeld zijn.

81 BESCHERMINGSELEMENT UIT KUNSTSTOF

81.1 Vorm en afmetingen

De beschermingselementen zijn spiraalvormig en hebben de volgende afmetingen: 60 cm, 75 cm of 100 cm, tenzij anders gespecificeerd in de opdrachtdocumenten.

81.2 Materialen

De beschermingselementen bestaan uit kunststof, zijn voorzien van gaatjes met een maximum diameter van 2,5 cm en hebben een diameter van minimaal 3,0 cm en maximaal 4,0 cm.

82 AFSCHERMENDE CONSTRUCTIES

Afschermende constructies voldoen aan het toepasselijke deel van de normenreeks NBN EN 1317 en aan de PTV 124 voor geprefabriceerde betonnen elementen en de PTV 869 voor afschermende constructies en andere materialen.

Het autogeen bewerken van metalen onderdelen is niet toegestaan.

83 WORTELGELEIDINGSPLATEN

Wortelgeleidingsplaten zijn kunststof platen met verticale ribben die wortels naar beneden leiden, zodat ze zonder wortelopdruk onder obstakels (verharding, kabels en leidingen) heen groeien.

De platen kunnen aan elkaar geklikt worden zodat worteldoorgroei niet mogelijk is.

De weerstand tegen worteldoorgroei voldoet aan NBN CEN/TS 14416.

84 KRIMPGECOMPENSEERDE AANGIETMORTELS

84.1 Bepaling, vorm en afmetingen

De krimpgecompenseerde aangietmortel is een speciaal samengestelde krimpvrije/krimparme aangietspecie van hoge druksterkte vervaardigd op basis van portlandcement of hoogovencement en natuurlijke grondstoffen. Indien de aangietmortel in contact kan komen met rioolwater of rioolgassen dient het cement HSR-bestendig te zijn.

84.2 Kenmerken

De krimpgecompenseerde aangietmortel is overeenkomstig de voorschriften van de NBN EN 1504-6.

85 KUNSTMATIGE GIETRAND

85.1 Algemeen

De kunstmatige gietrand is duurzaam en herbruikbaar. Het bestaat uit volledig UV-stabiel materiaal, hoogwaardig gerecycled LDPE of HDPE van 3 mm (met UV stabilisator).

85.2 Kenmerken

De hoogte van de gietrand is 30 cm. De levensduur is minimaal 5 jaar.

De omvang diameter (diam) van de gietrand wordt opgegeven in de opdrachtdocumenten:

- een wand van 2,5 m is diam 80 cm en de wateropslagcapaciteit is 100 liter;
- een wand van 3,15 m is diam 100 cm en de wateropslagcapaciteit is 140 liter.

86 NIHIL

-

87 NIHIL

-

88 NIHIL

-

89 NIHIL

-

90 MARKERINGSPRODUCTEN

90.1 Algemeen

90.1.1 Gele wegmarkeringsproducten

De kleurcoördinaten van gele wegmarkeringsproducten beantwoorden aan de NBN-EN 1436. Y1 wordt gebruikt voor permanente markeringen en Y2 voor tijdelijke markeringen.

90.1.2 Witte wegmarkeringsproducten

De kleurcoördinaten van witte wegmarkeringsproducten beantwoorden aan de respectievelijke PTV's 883, 884, 885 of 888.

90.2 Wegenverf

90.2.1 Beschrijving en kenmerken

Wegenverf moet beantwoorden aan de specificaties vermeld in PTV 883.

90.2.2 Proeven

90.2.2.1 Monsterneming

De monsterneming gebeurt op de bouwplaats. De behandeling van de bussen en de monsterneming gebeuren door het personeel van de aannemer, met diens materieel en op diens kosten en risico.

De aannemer bepaalt de werkwijze die er moet toe leiden dat representatieve monsters genomen worden en zorgt ervoor dat hiertoe het nodige gereedschap en personeel aanwezig is.

De bussen worden aangeleverd door de aannemer aan de overheid bij de start van de aanneming. Voor watergedragen verven worden plastic potten van elk 1 liter gebruikt. Voor verven met solventen metalen blikken van 1 liter.

Werkwijze:

1. Tijdens de werken zal de leidend ambtenaar verzoeken om het markeren tijdelijk stop te zetten.
2. De monsters worden genomen uit het aanbrengingstoestel door het personeel van de aannemer in de aanwezigheid van de leidend ambtenaar.
3. Tenslotte worden drie monsters van telkens 1 liter genomen:
 - één monster is bestemd voor beproeving in een door de leidend ambtenaar aangewezen erkend laboratorium;
 - één monster is bestemd voor de aannemer;
 - één monster is bestemd voor de aanbestedende overheid en wordt bewaard voor eventuele tegenproeven.

De bussen voor de monsterneming moeten een wijde opening hebben, hermetisch sluiten en een bruikbare inhoud van 1 liter hebben, zodat het peil van de verf bij vulling tot op 0,5 cm à 1 cm van de rand van het ingedrukte deksel reikt. De bussen moeten bovendien volkomen zuiver zijn.

Na vulling worden de bussen op een doeltreffende wijze verzegeld en van de volgende identificatiegegevens voorzien:

- de vermelding "wegenverf";
- het referentienummer van het monster;
- de datum van de monsterneming;
- referenties van de opdrachtdocumenten.

Vervolgens worden de bussen in een stevige verpakking geplaatst.

90.2.2.2 Uit te voeren proeven

Voor de identificatieproeven worden kenmerken uit PTV 883 beproefd. Hiertoe worden 5 stalen van 1 liter genomen volgens de werkwijze beschreven in **90.2.2.1**.

90.2.2.3 Aantal monsternemingen

Bij elke markeringsbeurt kan de leidend ambtenaar monsters laten nemen.

90.3 Koudplasten

90.3.1 Beschrijving

Koudplasten moeten voldoen aan de specificaties vermeldt in PTV 885.

90.3.2 Proeven

90.3.2.1 Monsterneming

De monsterneming gebeurt op de bouwplaats.

De behandeling van de bussen en de monsterneming gebeuren door het personeel van de aannemer, met diens materieel en op diens kosten en risico.

Bij een meer-componentenkoudplast bestaat voor elke component 1 monster uit 1 liter. De juiste mengverhouding wordt aangegeven.

De aannemer bepaalt de werkwijze die er moet toe leiden dat representatieve monsters genomen worden en zorgt ervoor dat hiertoe het nodige gereedschap en personeel aanwezig is.

De bussen worden aangeleverd door de aannemer aan de overheid bij de start van de aanneming.

Werkwijze:

1. Tijdens de werken zal de leidend ambtenaar verzoeken om het markeren tijdelijk stop te zetten.
2. De monsters worden uitgevoerd door het personeel van de aannemer in de aanwezigheid van de leidend ambtenaar. Hierbij wordt er op toegezien dat het chemisch proces niet op gang komt.
3. Tenslotte worden 5 monsters van telkens 1 liter voor elk component genomen:
 - 4 monsters zijn bestemd voor beproeving in een door de leidend ambtenaar aangewezen erkend laboratorium en voor eventuele tegenproeven;
 - één monster is bestemd voor de aannemer.

De bussen voor de monsterneming moeten een wijde opening hebben, hermetisch sluiten en een bruikbare inhoud van 1 liter hebben, zodat het peil van de component bij vulling tot op 0,5 cm à 1 cm van de rand van het ingedrukte deksel reikt. De bussen moeten bovendien volkomen zuiver zijn.

Na vulling worden de bussen op een doeltreffende wijze verzegeld en van de volgende identificatiegegevens voorzien:

- de vermelding “koudplast”;
- de vermelding van de juiste mengverhouding op elke bus;
- het referentienummer van het monster;
- de datum van de monsterneming;
- referenties van de opdrachtdocumenten.

Vervolgens worden de bussen in een stevige verpakking geplaatst.

90.3.2.2 Uit te voeren proeven

Voor de identificatieproeven worden kenmerken uit PTV 885 beproefd. Hiertoe worden 5 stalen van 1 liter genomen volgens de werkwijze beschreven in **90.3.2.1**.

90.3.2.3 Aantal monsternemingen

Bij elke markeringsbeurt kan de leidend ambtenaar monsters laten nemen.

90.4 Thermoplasten

90.4.1 Beschrijving en kenmerken

Thermoplasten en geprefabriceerde thermoplasten moeten beantwoorden aan de specificaties vermeld PTV 884.

90.4.2 Proeven

90.4.2.1 Monsterneming

De monsterneming gebeurt op de bouwplaats.

De aannemer bepaalt de werkwijze die er moet toe leiden dat representatieve monsters genomen worden en zorgt ervoor dat hiertoe het nodige gereedschap en personeel aanwezig is.

De behandeling van de schaaltes in aluminium en de monsterneming gebeuren door het personeel van de aannemer, met diens materieel en op diens kosten en risico.

De schaaltes worden aangeleverd door de aannemer aan de overheid bij de start van de aanneming.

Werkwijze:

1. Tijdens de werken zal de leidend ambtenaar verzoeken om het markeren tijdelijk stop te zetten.
2. De monsters worden via de spuitmond of de smeltketel genomen en uitgevoerd door het personeel van de aannemer in de aanwezigheid van de leidend ambtenaar.
3. Tenslotte worden 5 monsters van telkens 1 liter voor elke component genomen:
 - 4 monsters zijn bestemd voor beproeving in een door de leidend ambtenaar aangewezen erkend laboratorium en voor eventuele tegenproef;
 - één monster is bestemd voor de aannemer.

De schaaltes in aluminium voor de monsterneming moeten afsluitbaar zijn met een deksel of bijhorend kartonplaatje en een bruikbare inhoud van 1 liter of 2 x 0,5 liter hebben. De recipiënten moeten bovendien volkomen zuiver zijn.

Na vulling worden de recipiënten op een doeltreffende wijze verzegeld en van de volgende identificatiegegevens voorzien:

- de vermelding “thermoplast”;
- het referentienummer van het monster;
- de datum van de monsterneming;
- referenties van de opdrachtdocumenten.

Vervolgens worden de bussen in een stevige verpakking geplaatst.

90.4.2.2 Uit te voeren proeven

Voor de identificatieproeven worden kenmerken uit PTV 884 beproefd. Hiertoe worden 5 stalen van 1 liter genomen volgens de werkwijze beschreven in **90.4.2.1**.

90.4.2.3 Aantal monsternemingen

Bij elke markeringsbeurt kan de leidend ambtenaar monsters laten nemen.

90.5 Geprefabriceerde markeringen

90.5.1 Beschrijving

Geprefabriceerde markeringen moeten voldoen aan PTV 888.

90.5.1.1 Verwijderbaarheid

Voor permanente geprefabriceerde markeringen gelden de voorschriften van **10-2.3.4.9** en **10-2.3.4.10**.

Voor tijdelijke geprefabriceerde markeringen gelden de voorschriften van **10-2.3.4.8**.

90.5.1.2 Specifieke bijkomende eisen

90.5.1.2.A GEPREFABRICEERDE THERMOPLASTEN

Geprefabriceerde thermoplasten voldoen aan PTV 888.

90.5.1.2.B GEPREFABRICEERDE KOUDPLASTEN

Geprefabriceerde koudplasten voldoen aan PTV 888.

90.5.2 Proeven

90.5.2.1 Monsterneming

Een monsterneming omvat 3 proefmonsters van 1 m²: 1 monster voor de proeven, 1 monster te bewaren bij de aanbestedende overheid voor een eventuele tegenproef en 1 monster te bewaren bij de aannemer voor een eventuele tegenproef.

90.5.2.2 Uit te voeren proeven

Voor de identificatieproeven worden kenmerken uit PTV 888 beproefd. Hiertoe wordt 1 staal van 1,50m² genomen.

90.5.2.3 Aantal monsternemingen

Bij elke markeringsbeurt kan de leidend ambtenaar monsters laten nemen.

91 GLASPARELS EN STROEFMAKENDE MIDDELEN VOOR MARKERINGSPRODUCTEN

91.1 Glasparels voor nabestrooiing

NBN EN 1423 en PTV 881 zijn van toepassing voor de glasparels voor nabestrooiing, stroefmakende middelen voor nabestrooiing en hun mengsel.

De parels met een hoog retroreflecterend vermogen beantwoorden aan de CUAP 'Microprismatic retro-reflective sheetings'.

91.2 Stroefmakend middel voor nabestrooiing van markeringen

NBN EN 1423 en PTV 881 zijn van toepassing voor de glasparels voor nabestrooiing, stroefmakende middelen voor nabestrooiing en hun mengsel.

91.3 Mengsels van glasparels en stroefmakend middel voor nabestrooiing van markeringen

NBN EN 1423 en PTV 881 zijn van toepassing voor de mengsels van glasparels en stroefmakende middelen voor nabestrooiing.

92 NIHIL

-

93 KUNSTSTOFLADDERS

93.1 Producteisen

De eisen zijn vastgelegd in de norm NBN EN 14396:2004 'Vaste ladders voor toegangs- of verbindingssputten'

93.2 Aanvullingen aan de norm

De hierna volgende producteisen zijn een aanvulling op de artikelen van de norm NBN EN 14396.

93.2.1 Types (artikel 4.3.1 van NBN EN 14396)

Iedere ladder zal een veiligheidsinstap krijgen. De meest geschikte oplossing zal gekozen worden uit de volgende instaptypes (zie bijlage 3):

- een vaste beugel in omgekeerde U-vorm die met chemische ankers aan de bovenplaat vastgemaakt of ingebetonneerd wordt, de buitenafmetingen zijn:
 - hoogte 1000 mm;
 - breedte 500 mm;
- de beugel wordt vervaardigd uit een inox-stalen buis met een diameter van 33 mm of een diameter die nog steeds met de hand grijpbaar is. Deze beugel bevindt zich minimaal 300 mm en maximaal 400 mm uit het vlak van de ladder;
- dezelfde U-vormige beugel als hierboven beschreven, maar wegneembaar door in en uit te schuiven in een houder, die in het beton wordt ingegoten. De minimale contactlengte is 20 cm. De instap wordt in de put aan een haak opgehangen en is verbonden met de ladder door een kunststoflint;
- twee uitschuifbare stijlen opgesteld naast of op de stijlen van de vaste ladder. Deze stijlen kunnen opgetrokken worden tot 1000 mm boven de putrand. Zij glijden elk in twee geleidingsbussen die tegen de wand verankerd zijn of op de ladder zijn vastgemaakt. Als de put afgesloten is, zijn de stijlen in de put neergelaten. In de 'open stand' worden de stijlen uitgetrokken en met een draai of kliksysteem vergrendeld. De stijlen worden vervaardigd uit een inox-stalen buis en hebben een diameter van minimaal 33 mm en maximaal 40 mm;
- in- en uitschuifbaar laddergedeelte dat vast, maar verticaal geleidend is verbonden met de toegangs-ladder. Dit ladderdeel kan per sport verticaal worden opgetrokken. Een vergrendelingsmechanisme zorgt voor een blokkering. In de hoogste stand verhindert een eindaanslag het verder uitschuiven van de instap. De instap kan neergelaten worden na het ontgrendelen van het mechanisme met een hendel.

93.2.2 Materialen (artikel 4.2 van NBN EN 14396)

Voor de glasvezelversterkte kunststof wordt het artikel 4.2 als volgt aangevuld:

Chemische bestendigheid:

De materialen moeten na indompeling gedurende 7 dagen, bij 23 °C in de volgende vloeistoffen:

- verdund zoutzuur 20%-oplossing;
- verdund zwavelzuur 30%-oplossing;
- verdund natronloog 40%-oplossing;

voldoen aan volgende voorwaarden:

- er mogen geen zichtbare wijzigingen zijn aan het oppervlak;
- sterkte en stijfheidseigenschappen mogen maximaal 6 % verminderen.

93.2.3 Monsterneming

De te leveren en te plaatsen hoeveelheid ladders wordt als één partij beschouwd.

Van elke partij wordt een klimladder beproefd.

93.2.4 Controle

Naast de beschreven sterkte-eisen en de chemische bestendigheid dient de leverancier een veiligheidskeuring door een erkend onafhankelijk keuringsorganisme voor te leggen voor de ladder en de veiligheidsinstappen.

Het veiligheidskeuringsattest mag niet ouder zijn dan 1 jaar.

Hoofdstuk 3 werd opgemaakt door de werkgroep van Hoofdstuk 3 en 14

voorzitter en secretaris

Philippe Keppens

leden van de werkgroep

Margo Briessinck, Luc De Bock, Johnny De Nutte, Theo De Vos, Pieter De Winne, Renée Declerck, Philippe du Bus de Warnaffe, Wendy Francken, Dirk Lacaeyse, Mieke Lesage, Tim Lonneux, Ivo Terrens, Frank Theys, Dirk Van Loo