

Hoofdstuk 5.	(Onder)funderingen.....	11	Chapitre 5.	(Sous-)fondations	11
5.1.	Vorbereidingswerken.....	11	5.1.	Travaux préparatoires.....	11
5.1.1.	Aanbrengen van een geotextiel.....	11	5.1.1.	Pose d'un géotextile.....	11
5.1.1.1.	Beschrijving.....	11	5.1.1.1.	Description.....	11
5.1.1.2.	Technische bepalingen.....	11	5.1.1.2.	Clauses techniques	11
5.1.1.3.	Uitvoering.....	11	5.1.1.3.	Mise en œuvre.....	11
5.1.1.4.	Kwaliteitseisen.....	11	5.1.1.4.	Exigences de qualité.....	11
5.1.1.5.	Controles.....	11	5.1.1.5.	Contrôles	11
5.1.1.5.1.	A priori.....	11	5.1.1.5.1.	A priori	11
5.1.1.5.2.	Tijdens de uitvoering	11	5.1.1.5.2.	Pendant l'exécution	11
5.1.1.5.3.	A posteriori	11	5.1.1.5.3.	A postérieur.....	11
5.1.1.6.	Betaling.....	11	5.1.1.6.	Paieement.....	11
5.1.1.6.1.	Meetmethode van hoeveelheden	11	5.1.1.6.1.	Méthode de mesurage pour les quantités.....	11
5.1.1.6.2.	Korting wegens minderwaarde	12	5.1.1.6.2.	Réfaction pour manquement.....	12
5.1.2.	Vorbereiden van het baanbed door verdichting	12	5.1.2.	Préparation du fond de coffre par compactage.....	12
5.1.2.1.	Beschrijving.....	12	5.1.2.1.	Description	12
5.1.2.2.	Technische bepalingen.....	12	5.1.2.2.	Clauses techniques	12
5.1.2.3.	Uitvoering	12	5.1.2.3.	Mise en œuvre	12
5.1.2.3.1.	Vorbereidende werken	12	5.1.2.3.1.	Travaux de préparation.....	12
5.1.2.3.2.	Kenmerken van de uitvoering	12	5.1.2.3.2.	Caractéristiques de l'exécution.....	12
5.1.2.3.3.	Uitvoeringswijze	12	5.1.2.3.3.	Méthode d'exécution.....	12
5.1.2.4.	Kwaliteitseisen.....	12	5.1.2.4.	Exigences de qualité.....	12
5.1.2.5.	Controles.....	12	5.1.2.5.	Contrôles	12
5.1.2.5.1.	A priori.....	12	5.1.2.5.1.	A priori	12
5.1.2.5.2.	Tijdens de uitvoering	12	5.1.2.5.2.	Pendant l'exécution	12
5.1.2.5.3.	A posteriori	12	5.1.2.5.3.	A postérieur.....	12
5.1.2.6.	Betaling.....	13	5.1.2.6.	Paieement.....	13
5.1.2.6.1.	Meetmethode van hoeveelheden	13	5.1.2.6.1.	Méthode de mesurage pour les quantités.....	13
5.1.2.6.2.	Korting wegens minderwaarde	13	5.1.2.6.2.	Réfaction pour manquement.....	13
5.1.3.	Behandelen van de grond van het baanbed met toevoegsels	13	5.1.3.	Traitement du sol de fond de coffre au moyen d'additifs.....	13
5.1.3.1.	Beschrijving.....	13	5.1.3.1.	Description	13
5.1.3.2.	Technische bepalingen.....	13	5.1.3.2.	Clauses techniques	13
5.1.3.2.1.	Materialen	13	5.1.3.2.1.	Matériaux.....	13
5.1.3.3.	Uitvoering	13	5.1.3.3.	Mise en œuvre	13
5.1.3.3.1.	Vorbereidende werken	13	5.1.3.3.1.	Travaux de préparation.....	13
5.1.3.3.2.	Kenmerken van de uitvoering	13	5.1.3.3.2.	Caractéristiques de l'exécution.....	13
5.1.3.3.3.	Uitvoeringswijze	13	5.1.3.3.3.	Méthode d'exécution.....	13

5.1.3.4	Kwaliteitseisen	15	5.1.3.4.	Exigences de qualité	15
5.1.3.5	Controles	15	5.1.3.5.	Contrôles	15
5.1.3.5.1	A priori	15	5.1.3.5.1.	A priori	15
5.1.3.5.2	Tijdens de uitvoering	15	5.1.3.5.2.	Pendant l'exécution	15
5.1.3.5.3	A posteriori	15	5.1.3.5.3.	A postérieur	15
5.1.3.6	Betaling	15	5.1.3.6.	Païement	15
5.1.3.6.1	Meetmethode van hoeveelheden	15	5.1.3.6.1.	Méthode de mesurage pour les quantités	15
5.1.3.6.2	Korting wegens minderwaarde	16	5.1.3.6.2.	Réfaction pour manquement	16
5.1.4.	Uitgraving en afvoer van grond die ongeschikt is voor het baanbed	16	5.1.4.	Excavation et évacuation de sols impropres à constituer le fond de coffre	16
5.1.4.1	Beschrijving	16	5.1.4.1.	Description	16
5.1.4.2	Technische bepalingen	16	5.1.4.2.	Clauses techniques	16
5.1.4.3	Uitvoering	16	5.1.4.3.	Mise en œuvre	16
5.1.4.3.1	Vorbereidende werken	16	5.1.4.3.1.	Travaux de préparation	16
5.1.4.3.2	Kenmerken van de uitvoering	16	5.1.4.3.2.	Caractéristiques de l'exécution	16
5.1.4.3.3	Uitvoeringswijze	16	5.1.4.3.3.	Méthode d'exécution	16
5.1.4.4	Kwaliteitseisen	16	5.1.4.4.	Exigences de qualité	16
5.1.4.5	Controles	16	5.1.4.5.	Contrôles	16
5.1.4.5.1	A priori	16	5.1.4.5.1.	A priori	16
5.1.4.5.2	Tijdens de uitvoering	16	5.1.4.5.2.	Pendant l'exécution	16
5.1.4.5.3	A posteriori	16	5.1.4.5.3.	A postérieur	16
5.1.4.6	Betaling	16	5.1.4.6.	Païement	16
5.1.4.6.1	Meetmethode van hoeveelheden	16	5.1.4.6.1.	Méthode de mesurage pour les quantités	16
5.1.4.6.2	Korting wegens minderwaarde	17	5.1.4.6.2.	Réfaction pour manquement	17
5.2.	Onderfunderingen	17	5.2.	Sous-fondations	17
5.2.1.	Onderfunderingen type 1	17	5.2.1.	Sous-fondations de type 1	17
5.2.1.1	Beschrijving	17	5.2.1.1.	Description	17
5.2.1.2	Technische bepalingen	17	5.2.1.2.	Clauses techniques	17
5.2.1.2.1	Materialen	17	5.2.1.2.1.	Matériaux	17
5.2.1.2.2	Samenstelling en korrelverdeling	17	5.2.1.2.2.	Composition et granularité	17
5.2.1.3	Uitvoering	17	5.2.1.3.	Mise en œuvre	17
5.2.1.3.1	Vorbereidende werken	17	5.2.1.3.1.	Travaux de préparation	17
5.2.1.3.2	Kenmerken van de uitvoering	17	5.2.1.3.2.	Caractéristiques de l'exécution	17
5.2.1.3.3	Uitvoeringswijze	17	5.2.1.3.3.	Méthode d'exécution	17
5.2.1.4	Kwaliteitseisen	18	5.2.1.4.	Exigences de qualité	18
5.2.1.4.1	Draagvermogen	18	5.2.1.4.1.	Portance	18
5.2.1.4.2	Niveau van het oppervlak	18	5.2.1.4.2.	Niveau de surface	18
5.2.1.4.3	Vlakheid	18	5.2.1.4.3.	Régularité de surface	18
5.2.1.5	Controles	18	5.2.1.5.	Contrôles	18
5.2.1.5.1	A priori	18	5.2.1.5.1.	A priori	18

5.2.1.5.2	Tijdens de uitvoering	18	5.2.1.5.2.	Pendant l'exécution	18
5.2.1.5.3	A posteriori	18	5.2.1.5.3.	A postérieur	18
5.2.1.5.4	Profiel van het oppervlak	18	5.2.1.5.4.	Niveau de surface	18
5.2.1.5.5	Vlakheid	18	5.2.1.5.5.	Régularité de surface	18
5.2.1.6	Betaling	19	5.2.1.6.	Paiement	19
5.2.1.6.1	Meetmethode van hoeveelheden	19	5.2.1.6.1.	Méthode de mesurage pour les quantités	19
5.2.1.6.2	Korting wegens minderwaarde	19	5.2.1.6.2.	Réfaction pour manquement	19
5.2.2.	Onderfunderingen type 2	19	5.2.2.	Sous-fondations de type 2	19
5.2.2.1	Beschrijving	19	5.2.2.1.	Description	19
5.2.2.2	Technische bepalingen	19	5.2.2.2.	Clauses techniques	19
5.2.2.2.1	Materialen	19	5.2.2.2.1.	Matériaux	19
5.2.2.2.2	Samenstelling en korrelverdeling	19	5.2.2.2.2.	Composition et granularité	19
5.2.2.3	Uitvoering	20	5.2.2.3.	Mise en œuvre	20
5.2.2.3.1	Vorbereidende werken	20	5.2.2.3.1.	Travaux de préparation	20
5.2.2.3.2	Kenmerken van de uitvoering	20	5.2.2.3.2.	Caractéristiques de l'exécution	20
5.2.2.3.3	Uitvoeringswijze	20	5.2.2.3.3.	Méthode d'exécution	20
5.2.2.4	Kwaliteitseisen	20	5.2.2.4.	Exigences de qualité	20
5.2.2.4.1	Draagvermogen	20	5.2.2.4.1.	Portance	20
5.2.2.4.2	Niveau van het oppervlak	20	5.2.2.4.2.	Niveau de surface	20
5.2.2.4.3	Vlakheid	20	5.2.2.4.3.	Régularité de surface	20
5.2.2.5	Controles	20	5.2.2.5.	Contrôles	20
5.2.2.5.1	A priori	20	5.2.2.5.1.	A priori	20
5.2.2.5.2	Tijdens de uitvoering	21	5.2.2.5.2.	Pendant l'exécution	21
5.2.2.5.3	A posteriori	21	5.2.2.5.3.	A postérieur	21
5.2.2.5.4	Profiel van het oppervlak	21	5.2.2.5.4.	Niveau de surface	21
5.2.2.5.5	Vlakheid	21	5.2.2.5.5.	Régularité de surface	21
5.2.2.6	Betaling	21	5.2.2.6.	Paiement	21
5.2.2.6.1	Meetmethode van hoeveelheden	21	5.2.2.6.1.	Méthode de mesurage pour les quantités	21
5.2.2.6.2	Korting wegens minderwaarde	21	5.2.2.6.2.	Réfaction pour manquement	21
5.2.3.	Onderfunderingen type 3	21	5.2.3.	Sous-fondations de type 3	21
5.2.3.1	Beschrijving	21	5.2.3.1.	Description	21
5.2.3.2	Technische bepalingen	21	5.2.3.2.	Clauses techniques	21
5.2.3.2.1	Materialen	21	5.2.3.2.1.	Matériaux	21
5.2.3.2.2	Samenstelling en korrelverdeling	21	5.2.3.2.2.	Composition et granularité	21
5.2.3.3	Uitvoering	22	5.2.3.3.	Mise en œuvre	22
5.2.3.3.1	Vorbereidende werken	22	5.2.3.3.1.	Travaux de préparation	22
5.2.3.3.2	Kenmerken van de uitvoering	22	5.2.3.3.2.	Caractéristiques de l'exécution	22
5.2.3.3.3	Uitvoeringswijze	22	5.2.3.3.3.	Méthode d'exécution	22
5.2.3.4	Kwaliteitseisen	22	5.2.3.4.	Exigences de qualité	22

5.2.3.4.1	Draagvermogen.....	22	5.2.3.4.1.	Portance	22
5.2.3.4.2	Niveau van het oppervlak.....	22	5.2.3.4.2.	Niveau de surface	22
5.2.3.4.3	Vlakheid.....	22	5.2.3.4.3.	Régularité de surface	22
5.2.3.5	Controles.....	22	5.2.3.5.	Contrôles	22
5.2.3.5.1	A priori.....	22	5.2.3.5.1.	A priori	22
5.2.3.5.2	Tijdens de uitvoering	22	5.2.3.5.2.	Pendant l'exécution	22
5.2.3.5.3	A posteriori	22	5.2.3.5.3.	A postérieur.....	22
5.2.3.5.4	Profiel van het oppervlak	22	5.2.3.5.4.	Niveau de surface	22
5.2.3.5.5	Vlakheid.....	22	5.2.3.5.5.	Régularité de surface	22
5.2.3.6	Betaling.....	22	5.2.3.6.	Paiement.....	22
5.2.3.6.1	Meetmethode van hoeveelheden	22	5.2.3.6.1.	Méthode de mesurage pour les quantités.....	22
5.2.3.6.2	Korting wegens minderwaarde	23	5.2.3.6.2.	Réfaction pour manquement.....	23
5.2.4.	Onderfunderingen wortelruimte	23	5.2.4.	Sous-fondations zone racinaire	23
5.2.4.1	Beschrijving	23	5.2.4.1.	Description	23
5.2.4.2	Technische bepalingen.....	23	5.2.4.2.	Clauses techniques	23
5.2.4.2.1	Materialen	23	5.2.4.2.1.	Matériaux.....	23
5.2.4.2.2	Samenstelling en korrelverdeling.....	23	5.2.4.2.2.	Composition et granularité	23
5.2.4.3	Uitvoering	23	5.2.4.3.	Mise en œuvre	23
5.2.4.3.1	Voorbereidende werken	23	5.2.4.3.1.	Travaux de préparation.....	23
5.2.4.3.2	Kenmerken van de uitvoering	23	5.2.4.3.2.	Caractéristiques de l'exécution.....	23
5.2.4.3.3	Uitvoeringswijze	23	5.2.4.3.3.	Méthode d'exécution.....	23
5.2.4.4	Kwaliteitseisen.....	24	5.2.4.4.	Exigences de qualité.....	24
5.2.4.4.1	Draagvermogen.....	24	5.2.4.4.1.	Portance	24
5.2.4.4.2	Niveau van het oppervlak.....	24	5.2.4.4.2.	Niveau de surface	24
5.2.4.4.3	Vlakheid.....	24	5.2.4.4.3.	Régularité de surface	24
5.2.4.5	Controles.....	24	5.2.4.5.	Contrôles	24
5.2.4.5.1	A priori.....	24	5.2.4.5.1.	A priori	24
5.2.4.5.2	Tijdens de uitvoering	24	5.2.4.5.2.	Pendant l'exécution	24
5.2.4.5.3	A posteriori	24	5.2.4.5.3.	A postérieur.....	24
5.2.4.5.4	Profiel van het oppervlak	24	5.2.4.5.4.	Niveau de surface	24
5.2.4.5.5	Vlakheid.....	24	5.2.4.5.5.	Régularité de surface	24
5.2.4.6	Betaling.....	24	5.2.4.6.	Paiement.....	24
5.2.4.6.1	Meetmethode van hoeveelheden	24	5.2.4.6.1.	Méthode de mesurage pour les quantités.....	24
5.2.4.6.2	Korting wegens minderwaarde	25	5.2.4.6.2.	Réfaction pour manquement.....	25
5.2.5.	Onderfunderingen met versterkte waterdoorlatendheid.....	25	5.2.5.	Sous-fondations à perméabilité renforcée	25
5.2.5.1	Beschrijving	25	5.2.5.1.	Description	25
5.2.5.2	Technische bepalingen.....	25	5.2.5.2.	Clauses techniques	25
5.2.5.2.1	Materialen	25	5.2.5.2.1.	Matériaux.....	25
5.2.5.2.2	Samenstelling en korrelverdeling.....	25	5.2.5.2.2.	Composition et granularité	25

5.2.5.3	Uitvoering	26	5.2.5.3.	Mise en œuvre	26
5.2.5.3.1	Vorbereidende werken	26	5.2.5.3.1.	Travaux de préparation	26
5.2.5.3.2	Kenmerken van de uitvoering	26	5.2.5.3.2.	Caractéristiques de l'exécution	26
5.2.5.3.3	Uitvoeringswijze	26	5.2.5.3.3.	Méthode d'exécution	26
5.2.5.4	Kwaliteitseisen	26	5.2.5.4.	Exigences de qualité	26
5.2.5.4.1	Draagvermogen	26	5.2.5.4.1.	Portance	26
5.2.5.4.2	Niveau van het oppervlak	26	5.2.5.4.2.	Niveau de surface	26
5.2.5.4.3	Vlakheid	26	5.2.5.4.3.	Régularité de surface	26
5.2.5.5	Controles	26	5.2.5.5.	Contrôles	26
5.2.5.5.1	A priori	26	5.2.5.5.1.	A priori	26
5.2.5.5.2	Tijdens de uitvoering	26	5.2.5.5.2.	Pendant l'exécution	26
5.2.5.5.3	A posteriori	26	5.2.5.5.3.	A posteriori	26
5.2.5.5.4	Profiel van het oppervlak	26	5.2.5.5.4.	Niveau de surface	26
5.2.5.5.5	Vlakheid	26	5.2.5.5.5.	Régularité de surface	26
5.2.5.6	Betaling	26	5.2.5.6.	Païement	26
5.2.5.6.1	Meetmethode van hoeveelheden	26	5.2.5.6.1.	Méthode de mesurage pour les quantités	26
5.2.5.6.2	Korting wegens minderwaarde	26	5.2.5.6.2.	Réfaction pour manquement	26
5.2.6.	Onderfunderingen met matige waterdoorlatendheid – weg met reservoirstructuur	27	5.2.6.	Sous-fondations à perméabilité modérée pour chaussée à structure réservoir	27
5.2.6.1	Beschrijving	27	5.2.6.1.	Description	27
5.2.6.2	Technische bepalingen	27	5.2.6.2.	Clauses techniques	27
5.2.6.2.1	Materialen	27	5.2.6.2.1.	Matériaux	27
5.2.6.2.2	Samenstelling en korrelverdeling	27	5.2.6.2.2.	Composition et granularité	27
5.2.6.3	Uitvoering	27	5.2.6.3.	Mise en œuvre	27
5.2.6.3.1	Vorbereidende werken	27	5.2.6.3.1.	Travaux de préparation	27
5.2.6.3.2	Kenmerken van de uitvoering	28	5.2.6.3.2.	Caractéristiques de l'exécution	28
5.2.6.3.3	Uitvoeringswijze	28	5.2.6.3.3.	Méthode d'exécution	28
5.2.6.4	Kwaliteitseisen	28	5.2.6.4.	Exigences de qualité	28
5.2.6.4.1	Draagvermogen	28	5.2.6.4.1.	Portance	28
5.2.6.4.2	Niveau van het oppervlak	28	5.2.6.4.2.	Niveau de surface	28
5.2.6.4.3	Vlakheid	28	5.2.6.4.3.	Régularité de surface	28
5.2.6.5	Controles	28	5.2.6.5.	Contrôles	28
5.2.6.5.1	A priori	28	5.2.6.5.1.	A priori	28
5.2.6.5.2	Tijdens de uitvoering	28	5.2.6.5.2.	Pendant l'exécution	28
5.2.6.5.3	A posteriori	28	5.2.6.5.3.	A posteriori	28
5.2.6.5.4	Profiel van het oppervlak	28	5.2.6.5.4.	Niveau de surface	28
5.2.6.5.5	Vlakheid	28	5.2.6.5.5.	Régularité de surface	28
5.2.6.6	Betaling	28	5.2.6.6.	Païement	28
5.2.6.6.1	Meetmethode van hoeveelheden	28	5.2.6.6.1.	Méthode de mesurage pour les quantités	28

5.2.6.6.2	Korting wegens minderwaarde	28	5.2.6.6.2.	Réfaction pour manquement.....	28
5.2.7.	Onderfunderingen voor voorzieningen van GBRW	28	5.2.7.	Sous-fondations pour dispositifs GIEP	28
5.2.7.1	Onderfundering met versterkte waterdoorlatendheid in hol betongranulaat	28	5.2.7.1.	Sous-fondations à perméabilité renforcée en granulats de béton creux.....	28
5.2.7.1.1	Beschrijving	28	5.2.7.1.1.	Description	28
5.2.7.1.2	Technische bepalingen	29	5.2.7.1.2.	Clauses techniques.....	29
5.2.7.1.3	Uitvoering	29	5.2.7.1.3.	Mise en œuvre	29
5.2.7.1.4	Kwaliteitseisen	29	5.2.7.1.4.	Exigences de qualité	29
5.2.7.1.5	Controles	29	5.2.7.1.5.	Contrôles	29
5.2.7.1.6	Betaling	29	5.2.7.1.6.	Païement	29
5.2.8.	Ultralichte dragende structuren met honingraat.....	29	5.2.8.	Structures portantes alvéolaires ultra légères	29
5.2.8.1	Beschrijving	30	5.2.8.1.	Description	30
5.2.8.2	Technische bepalingen	30	5.2.8.2.	Clauses techniques	30
5.2.8.2.1	Materialen	30	5.2.8.2.1.	Matériaux.....	30
5.2.8.3	Uitvoering	30	5.2.8.3.	Mise en œuvre	30
5.2.8.3.1	Vorbereidende werken	30	5.2.8.3.1.	Travaux de préparation.....	30
5.2.8.3.2	Kenmerken van de uitvoering	30	5.2.8.3.2.	Caractéristiques d'exécution.....	30
5.2.8.3.3	Uitvoeringswijze	30	5.2.8.3.3.	Méthode d'exécution	30
5.2.8.4	Kwaliteitseisen	31	5.2.8.4.	Exigences de qualité	31
5.2.8.5	Controles	31	5.2.8.5.	Contrôles	31
5.2.8.5.1	A priori.....	31	5.2.8.5.1.	A priori	31
5.2.8.5.2	Tijdens de uitvoering	31	5.2.8.5.2.	Pendant l'exécution	31
5.2.8.5.3	A posteriori	31	5.2.8.5.3.	A posteriori.....	31
5.2.8.6	Betaling.....	31	5.2.8.6.	Païement.....	31
5.2.8.6.1	Meetmethode van hoeveelheden	31	5.2.8.6.1.	Méthode de mesurage pour les quantités.....	31
5.2.8.6.2	Korting wegens minderwaarde	31	5.2.8.6.2.	Réfaction pour manquement.....	31
5.3.	Funderingen	31	5.3.	Fondations	31
5.3.1.	Rehabilitatie van de bestaande onderfundering	31	5.3.1.	Remise en conformité de la sous-fondation existante	31
5.3.1.1	Beschrijving	31	5.3.1.1.	Description	31
5.3.1.2	Technische bepalingen	31	5.3.1.2.	Clauses techniques	31
5.3.1.2.1	Materialen	31	5.3.1.2.1.	Matériaux.....	31
5.3.1.3	Uitvoering	31	5.3.1.3.	Mise en œuvre	31
5.3.1.3.1	Vorbereidende werken	31	5.3.1.3.1.	Travaux de préparation.....	31
5.3.1.3.2	Kenmerken van de uitvoering	32	5.3.1.3.2.	Caractéristiques de l'exécution.....	32
5.3.1.3.3	Uitvoeringswijze	32	5.3.1.3.3.	Méthode d'exécution	32
5.3.1.4	Kwaliteitseisen	32	5.3.1.4.	Exigences de qualité	32
5.3.1.5	Controles	32	5.3.1.5.	Contrôles	32
5.3.1.5.1	A priori.....	32	5.3.1.5.1.	A priori	32
5.3.1.5.2	Tijdens de uitvoering	32	5.3.1.5.2.	Pendant l'exécution	32
			5.3.1.5.3.	A posteriori.....	32

5.3.1.5.3	A posteriori	32	5.3.1.6.	Païement.....	32
5.3.1.6	Betaling.....	32	5.3.1.6.1.	Méthode de mesurage pour les quantités.....	32
5.3.1.6.1	Meetmethode van hoeveelheden	32	5.3.1.6.2.	Réfaction pour manquement.....	32
5.3.1.6.2	Korting wegens minderwaarde	32	5.3.2.	Fondations en empierrement.....	32
5.3.2.	Steenslagfunderingen.....	32	5.3.2.1.	Description	32
5.3.2.1	Beschrijving	32	5.3.2.1.1.	Fondations en empierrement non traité à granularité continue de type I ou II	32
5.3.2.1.1	Onbehandelde steenslagfunderingen met continue korrelverdeling van type I of II	32	5.3.2.1.2.	Fondations en empierrement traité à granularité continue de type I ou II.....	33
5.3.2.1.2	Behandelde steenslagfunderingen met continue korrelverdeling van type I of II	33	5.3.2.1.3.	Fondations en empierrement à granulométrie discontinue de type III G (fondations en empierrement discontinu traité en pénétration)	33
5.3.2.1.3	Steenslagfunderingen met discontinue korrelverdeling van type III G (gepenetreerde discontinue steenslagfunderingen).....	33	5.3.2.1.4.	Fondations en empierrement perméable.....	33
5.3.2.1.4	Waterdoorlatende steenslagfunderingen	33	5.3.2.2.	Clauses techniques	33
5.3.2.2	Technische bepalingen.....	33	5.3.2.2.1.	Matériaux.....	33
5.3.2.2.1	Materialen	33	5.3.2.3.	Mise en œuvre	35
5.3.2.3	Uitvoering.....	35	5.3.2.3.1.	Travaux de préparation.....	35
5.3.2.3.1	Voorbereidende werken	35	5.3.2.3.2.	Caractéristiques de l'exécution.....	35
5.3.2.3.2	Kenmerken van de uitvoering	35	5.3.2.3.3.	Méthode d'exécution	35
5.3.2.3.3	Uitvoeringswijze	35	5.3.2.4.	Exigences de qualité.....	36
5.3.2.4	Kwaliteitseisen.....	36	5.3.2.4.1.	Portance	36
5.3.2.4.1	Draagvermogen.....	36	5.3.2.4.2.	Niveau de surface	36
5.3.2.4.2	Profiel van het oppervlak	36	5.3.2.4.3.	Régularité de surface	36
5.3.2.4.3	Vlakheid.....	36	5.3.2.5.	Contrôles	36
5.3.2.5	Controles.....	36	5.3.2.5.1.	A priori	36
5.3.2.5.1	A priori.....	36	5.3.2.5.2.	Pendant l'exécution	36
5.3.2.5.2	Tijdens de uitvoering	36	5.3.2.5.3.	A postérieure.....	37
5.3.2.5.3	A posteriori	37	5.3.2.6.	Païement.....	37
5.3.2.6	Betaling.....	37	5.3.2.6.1.	Méthode de mesurage pour les quantités.....	37
5.3.2.6.1	Meetmethode van hoeveelheden	37	5.3.2.6.2.	Réfaction pour manquement.....	38
5.3.2.6.2	Korting wegens minderwaarde	38	5.3.3.	Fondations en sable-ciment.....	38
5.3.3.	Zandcementfunderingen	38	5.3.3.1.	Description	38
5.3.3.1	Beschrijving	38	5.3.3.2.	Clauses techniques	38
5.3.3.2	Technische bepalingen.....	38	5.3.3.2.1.	Matériaux.....	38
5.3.3.2.1	Materialen	38	5.3.3.3.	Mise en œuvre	38
5.3.3.3	Uitvoering	38	5.3.3.3.1.	Travaux de préparation.....	38
5.3.3.3.1	Voorbereidende werken	38	5.3.3.3.2.	Caractéristiques de l'exécution.....	38
5.3.3.3.2	Kenmerken van de uitvoering	38	5.3.3.3.3.	Méthode d'exécution	38
5.3.3.3.3	Uitvoeringswijze	38	5.3.3.4.	Exigences de qualité.....	39
5.3.3.4	Kwaliteitseisen.....	39	5.3.3.4.1.	Niveau de surface	39
			5.3.3.4.2.	Régularité de surface	39

5.3.3.4.1	Niveau van het oppervlak.....	39	5.3.3.4.3.	Épaisseur	39
5.3.3.4.2	Vlakheid.....	39	5.3.3.5.	Contrôles	39
5.3.3.4.3	Dikte.....	39	5.3.3.5.1.	A priori	39
5.3.3.5	Controles.....	39	5.3.3.5.2.	Pendant l'exécution	39
5.3.3.5.1	A priori.....	39	5.3.3.5.3.	A postérieur.....	39
5.3.3.5.2	Tijdens de uitvoering	39	5.3.3.6.	Païement.....	40
5.3.3.5.3	A posteriori	39	5.3.3.6.1.	Méthode de mesurage pour les quantités.....	40
5.3.3.6	Betaling.....	40	5.3.3.6.2.	Réfaction pour manquement.....	40
5.3.3.6.1	Meetmethode voor hoeveelheden.....	40	5.3.4.	Fondation en béton maigre.....	40
5.3.3.6.2	Korting wegens minderwaarde	40	5.3.4.1.	Description	40
5.3.4.	Funderingen van schraal beton	40	5.3.4.2.	Clauses techniques	41
5.3.4.1	Beschrijving.....	40	5.3.4.2.1.	Matériaux.....	41
5.3.4.2	Technische bepalingen.....	41	5.3.4.3.	Mise en œuvre	41
5.3.4.2.1	Materialen	41	5.3.4.3.1.	Travaux de préparation.....	41
5.3.4.3	Uitvoering.....	41	5.3.4.3.2.	Caractéristiques de l'exécution.....	41
5.3.4.3.1	Voorbereidende werken	41	5.3.4.3.3.	Méthode d'exécution.....	41
5.3.4.3.2	Kenmerken van de uitvoering	41	5.3.4.4.	Exigences de qualité.....	42
5.3.4.3.3	Uitvoeringswijze	41	5.3.4.4.1.	Résistance à la compression simple.....	42
5.3.4.4	Kwaliteitseisen.....	42	5.3.4.4.2.	Niveau de surface	42
5.3.4.4.1	Vrije druksterkte	42	5.3.4.4.3.	Régularité de surface	42
5.3.4.4.2	Profiel van het oppervlak	42	5.3.4.4.4.	Épaisseur	42
5.3.4.4.3	Vlakheid.....	42	5.3.4.5.	Contrôles	42
5.3.4.4.4	Dikte.....	42	5.3.4.5.1.	A priori	42
5.3.4.5	Controles.....	42	5.3.4.5.2.	Pendant l'exécution	42
5.3.4.5.1	A priori.....	42	5.3.4.5.3.	A postérieur.....	43
5.3.4.5.2	Tijdens de uitvoering	42	5.3.4.6.	Païement.....	43
5.3.4.5.3	A posteriori	43	5.3.4.6.1.	Méthode de mesurage pour les quantités.....	43
5.3.4.6	Betaling.....	43	5.3.4.6.2.	Réfaction pour manquement.....	44
5.3.4.6.1	Meetmethode van hoeveelheden	43	5.3.5.	Fondations en béton maigre poreux	45
5.3.4.6.2	Korting wegens minderwaarde	44	5.3.5.1.	Description	45
5.3.5.	Funderingen van poreus schraal beton.....	45	5.3.5.2.	Clauses techniques	45
5.3.5.1	Beschrijving.....	45	5.3.5.2.1.	Matériaux.....	45
5.3.5.2	Technische bepalingen.....	45	5.3.5.3.	Mise en œuvre	45
5.3.5.2.1	Materialen	45	5.3.5.3.1.	Travaux de préparation.....	45
5.3.5.3	Uitvoering.....	45	5.3.5.3.2.	Caractéristiques de l'exécution.....	46
5.3.5.3.1	Voorbereidende werken	45	5.3.5.3.3.	Méthode d'exécution.....	46
5.3.5.3.2	Kenmerken van de uitvoering	46	5.3.5.4.	Exigences de qualité.....	46
5.3.5.3.3	Uitvoeringswijze	46	5.3.5.4.1.	Résistance à la compression simple.....	46
5.3.5.4	Kwaliteitseisen.....	46	5.3.5.4.2.	Perméabilité.....	46

5.3.5.4.1	Vrije druksterkte	46	5.3.5.4.3.	Niveau de surface	46
5.3.5.4.2	Doorlatendheid	46	5.3.5.4.4.	Régularité de surface	46
5.3.5.4.3	Niveau van het oppervlak	46	5.3.5.4.5.	Épaisseur	46
5.3.5.4.4	Vlakheid	46	5.3.5.5.	Contrôles	47
5.3.5.4.5	Dikte	46	5.3.5.5.1.	A priori	47
5.3.5.5	Controles	47	5.3.5.5.2.	Pendant l'exécution	47
5.3.5.5.1	A priori	47	5.3.5.5.3.	A posteriori	47
5.3.5.5.2	Tijdens de uitvoering	47	5.3.5.6.	Païement	48
5.3.5.5.3	A posteriori	47	5.3.5.6.1.	Méthode de mesurage pour les quantités	48
5.3.5.6	Betaling	48	5.3.5.6.2.	Réfaction pour manquement	48
5.3.5.6.1	Meetmethode van hoeveelheden	48	5.3.6.	Fondation en béton maigre à ouvertures de drainage	48
5.3.5.6.2	Korting wegens minderwaarde	48	5.3.6.1.	Description	48
5.3.6.	Fundering van schraal beton met drainageopeningen	48	5.3.6.2.	Clauses techniques	48
5.3.6.1	Beschrijving	48	5.3.6.2.1.	Matériaux	48
5.3.6.2	Technische bepalingen	48	5.3.6.3.	Mise en œuvre	48
5.3.6.2.1	Materialen	48	5.3.6.3.1.	Travaux de préparation	48
5.3.6.3	Uitvoering	48	5.3.6.3.2.	Caractéristiques de l'exécution	48
5.3.6.3.1	Voorbereidende werken	48	5.3.6.3.3.	Méthode d'exécution	49
5.3.6.3.2	Kenmerken van de uitvoering	48	5.3.6.4.	Exigences de qualité	49
5.3.6.3.3	Uitvoeringswijze	49	5.3.6.5.	Contrôles	49
5.3.6.4	Kwaliteitseisen	49	5.3.6.6.	Païement	49
5.3.6.5	Controles	49	5.3.6.6.1.	Méthode de mesurage pour les quantités	49
5.3.6.6	Betaling	49	5.3.6.6.2.	Réfaction pour manquement	49
5.3.6.6.1	Meetmethode van hoeveelheden	49	5.3.7.	Fondations en béton autoplaçant	49
5.3.6.6.2	Korting wegens minderwaarde	49	5.3.7.1.	Description	49
5.3.7.	Funderingen van zelfnivellerend beton	49	5.3.7.2.	Clauses techniques	49
5.3.7.1	Beschrijving	49	5.3.7.2.1.	Matériaux	49
5.3.7.2	Technische bepalingen	49	5.3.7.3.	Mise en œuvre	50
5.3.7.2.1	Materialen	49	5.3.7.3.1.	Travaux de préparation	50
5.3.7.3	Uitvoering	50	5.3.7.3.2.	Caractéristiques de l'exécution	50
5.3.7.3.1	Voorbereidende werken	50	5.3.7.3.3.	Méthode d'exécution	50
5.3.7.3.2	Kenmerken van de uitvoering	50	5.3.7.4.	Exigences de qualité	52
5.3.7.3.3	Uitvoeringswijze	50	5.3.7.5.	Contrôles	52
5.3.7.4	Kwaliteitseisen	52	5.3.7.6.	Païement	52
5.3.7.5	Controles	52	5.3.7.6.1.	Méthode de mesurage pour les quantités	52
5.3.7.6	Betaling	52	5.3.7.6.2.	Réfaction pour manquement	52
5.3.7.6.1	Meetmethode van hoeveelheden	52	5.3.8.	Fondations en grave-bitume	52
5.3.7.6.2	Korting wegens minderwaarde	52	5.3.8.1.	Description	52
5.3.8.	Funderingen in schraal asfalt	52	5.3.8.2.	Clauses techniques	52

5.3.8.1	Beschrijving.....	52	5.3.8.2.1.	Matériaux.....	52
5.3.8.2	Technische bepalingen.....	52	5.3.8.2.2.	Dénominations et compositions types	53
5.3.8.2.1	Materialen	52	5.3.8.2.3.	Exigences pour les graves-bitume	54
5.3.8.2.2	Benamingen en standaardsamenstellingen.....	53	5.3.8.2.4.	Étude préliminaire du mélange.....	55
5.3.8.2.3	Eisen aan schraal asfalt	54	5.3.8.2.5.	Certification, enregistrement et validation.....	55
5.3.8.2.4	Vooronderzoek naar de mengsamenstelling	55	5.3.8.3.	Mise en œuvre	55
5.3.8.2.5	Certificatie, registratie en validatie	55	5.3.8.3.1.	Travaux de préparation.....	55
5.3.8.3	Uitvoering.....	55	5.3.8.3.2.	Caractéristiques de l'exécution.....	55
5.3.8.3.1	Vorbereidende werken	55	5.3.8.3.3.	Méthode d'exécution.....	55
5.3.8.3.2	Kenmerken van de uitvoering	55	5.3.8.4.	Exigences de qualité.....	55
5.3.8.3.3	Uitvoeringswijze	55	5.3.8.4.1.	Exigences sur les caractéristiques de masse de la grave-bitume mise en œuvre.....	55
5.3.8.4	Kwaliteitseisen.....	55	5.3.8.4.2.	Exigences sur les caractéristiques de surface de la fondation en grave-bitume	55
5.3.8.4.1	Eisen aan de massakenmerken van het verwerkte schraal asfalt.....	55	5.3.8.4.3.	Exigences sur le profil de la surface de la fondation	55
5.3.8.4.2	Eisen aan de oppervlakkenmerken van de fundering van schraal asfalt ..	55	5.3.8.5.	Contrôles	56
5.3.8.4.3	Eisen aan het oppervlakprofiel van de fundering.....	55	5.3.8.6.	Païement.....	56
5.3.8.5	Controles.....	56	5.3.8.6.1.	Méthode de mesurage pour les quantités.....	56
5.3.8.6	Betaling.....	56	5.3.8.6.2.	Réfaction pour manquement.....	56
5.3.8.6.1	Meetmethode van hoeveelheden	56			
5.3.8.6.2	Korting wegens minderwaarde	56			

Hoofdstuk 5. (Onder)funderingen

5.1. Vorbereidingswerken

Voordat een geotextiel of de onderfundering wordt aangebracht, wordt het baanbed ontdaan van alle oneffenheden die de in het hoofdstuk II.4 vastgelegde toleranties overschrijden.

Het baanbed wordt ontdaan van alle sporen van stilstaand water en van ongewenste materialen.

De voorbereidingswerken kunnen de volgende werkzaamheden omvatten:

- aanbrengen van een geotextiel;
- voorbereiden van het baanbed door verdichting;
- behandelen van de grond met toevoegsels;
- vervangen van grond die ongeschikt is voor het baanbed.

5.1.1. Aanbrengen van een geotextiel

5.1.1.1 Beschrijving

Het geotextiel voorkomt dat fijne deeltjes in de onderfundering opstijgen (scheidend geotextiel).

5.1.1.2 Technische bepalingen

Het geotextiel voldoet aan de voorschriften van § II.2.16.

5.1.1.3 Uitvoering

De geotextielstroken worden gelegd met een overlapping van minstens 25 cm in de langs- en dwarsrichting, tenzij ze aaneengenaaid of gelast worden.

5.1.1.4 Kwaliteitseisen

Nihil

5.1.1.5 Controles

5.1.1.5.1 A priori

Nihil

5.1.1.5.2 Tijdens de uitvoering

De uitvoering van de overlappingen en de kwaliteit van het geotextiel worden gecontroleerd.

5.1.1.5.3 A posteriori

Nihil

5.1.1.6 Betaling

5.1.1.6.1 Meetmethode van hoeveelheden

Levering en plaatsing van geotextiel

Chapitre 5. (Sous-)fondations

5.1. Travaux préparatoires

Préalablement à la mise en œuvre d'un géotextile ou de la sous-fondation, toute irrégularité du fond de coffre qui dépasse les tolérances admises au chapitre II.4 est éliminée.

Le fond de coffre est débarrassé de toute trace d'eau stagnante et de matériaux indésirables.

Les travaux préparatoires peuvent comprendre les travaux suivants :

- la pose d'un géotextile ;
- la préparation du fond de coffre par compactage ;
- le traitement du sol au moyen d'additifs ;
- le remplacement de sols impropres à constituer le fond de coffre.

5.1.1. Pose d'un géotextile

5.1.1.1. Description

Le géotextile permet d'éviter la remontée de particules fines dans la sous-fondation (géotextile anticontaminant).

5.1.1.2. Clauses techniques

Le géotextile répond aux prescriptions du § II.2.16.

5.1.1.3. Mise en œuvre

Les bandes de géotextile sont posées avec un chevauchement d'au moins 25 cm dans le sens longitudinal et dans le sens transversal, à moins qu'elles ne soient cousues ou soudées ensemble.

5.1.1.4. Exigences de qualité

Nihil

5.1.1.5. Contrôles

5.1.1.5.1. A priori

Nihil

5.1.1.5.2. Pendant l'exécution

Les vérifications portent sur le respect des chevauchements et la qualité du géotextile.

5.1.1.5.3. A postérieur

Nihil

5.1.1.6. Paiement

5.1.1.6.1. Méthode de mesurage pour les quantités

Fourniture et pose d'un géotextile

Deze post omvat de uitsnijdingen en alle bijbehorende werkzaamheden. Bij de opmeting worden de doorvoeropeningen van de leidingen niet van de oppervlakte afgetrokken en wordt er geen rekening gehouden met de overlapping.

Vermoedelijke oppervlakte m²

5.1.1.6.2 Korting wegens minderwaarde

Nihil

5.1.2. Voorbereiden van het baanbed door verdichting

5.1.2.1 Beschrijving

Voordat het eventuele geotextiel wordt aangebracht, wordt het baanbed verdicht om het draagvermogen te verbeteren.

5.1.2.2 Technische bepalingen

Nihil

5.1.2.3 Uitvoering

5.1.2.3.1 Voorbereidende werken

Nihil

5.1.2.3.2 Kenmerken van de uitvoering

Nihil

5.1.2.3.3 Uitvoeringswijze

Het baanbed wordt slechts verdicht als de leidend ambtenaar daartoe opdracht geeft, nadat het natuurlijke draagvermogen is gecontroleerd. De aannemer treft alle nodige maatregelen om het draagvermogen van de grond niet aan te tasten. Eventueel herstel van door de aannemer aangetast draagvermogen is ten laste van de aannemer.

Als het draagvermogen van het baanbed ontoereikend is (< 17 MPa), mag de nodige aanvullende verdichting enkel statisch worden uitgevoerd (zonder trillingen).

5.1.2.4 Kwaliteitseisen

De samendrukbaarheidsmodulus M_1 van het baanbed is gelijk aan of groter dan 17 MPa. Als dit draagvermogen door de kenmerken van de grond niet kan worden bereikt, stelt de aannemer de leidend ambtenaar een techniek voor om het draagvermogen van het baanbed te verbeteren.

5.1.2.5 Controles

5.1.2.5.1 A priori

Nihil

5.1.2.5.2 Tijdens de uitvoering

Het draagvermogen van het baanbed wordt gecontroleerd door middel van plaatbelastingsproeven. Bij deze proeven wordt een plaat van 750 cm² gebruikt. Het aantal uit te voeren proeven bedraagt ten minste één per 1.000 m² of per overblijvende fractie van 1.000 m², met een minimum van drie per enkele werkzone.

5.1.2.5.3 A posteriori

Ce poste comprend les découpes et toutes sujétions. Lors du mesurage, les ouvertures pour le passage de conduites ne sont pas déduites de la surface, et le chevauchement n'est pas pris en compte.

Surface présumée m²

5.1.1.6.2. Réfaction pour manquement

Nihil

5.1.2. Préparation du fond de coffre par compactage

5.1.2.1. Description

Avant la pose éventuelle de géotextile, le fond de coffre est compacté afin d'améliorer sa portance.

5.1.2.2. Clauses techniques

Nihil

5.1.2.3. Mise en œuvre

5.1.2.3.1. Travaux de préparation

Nihil

5.1.2.3.2. Caractéristiques de l'exécution

Nihil

5.1.2.3.3. Méthode d'exécution

Le fond de coffre n'est compacté que sur ordre du fonctionnaire dirigeant, après vérification de la portance naturelle. L'entrepreneur prend toutes les dispositions nécessaires pour ne pas endommager la portance du sol. Le rétablissement éventuel de la portance, lorsqu'elle a été endommagée par l'entrepreneur, est une charge d'entreprise.

Lorsque la portance du fond de coffre est insuffisante (< 17 MPa), le compactage complémentaire appliqué sera exclusivement du type statique (sans vibrations).

5.1.2.4. Exigences de qualité

Le coefficient de compressibilité M_1 du fond de coffre est égal ou supérieur à 17 MPa.

Si cette portance ne peut être atteinte en raison des caractéristiques du sol, l'entrepreneur propose au fonctionnaire dirigeant une technique d'amélioration de la portance du fond de coffre.

5.1.2.5. Contrôles

5.1.2.5.1. A priori

Nihil

5.1.2.5.2. Pendant l'exécution

La portance du fond de coffre est vérifiée par des essais à la plaque. Pour ces essais, on utilise une plaque de 750 cm². Le nombre d'essais à effectuer est au minimum d'un par 1 000 m² ou fraction restante de 1 000 m², avec un minimum de trois par zone de travaux d'un seul tenant.

5.1.2.5.3. A posteriori

Nihil

5.1.2.6 Betaling

5.1.2.6.1 Meetmethode van hoeveelheden

Egaliseren en verdichten van het baanbed voor de uitvoering van de definitieve wegen en voetpaden

Deze post omvat de afbakening, de controle van het natuurlijke draagvermogen en alle bijbehorende werkzaamheden voor de ophoging en uitgraving.

Vermoedelijke oppervlakte m²

5.1.2.6.2 Korting wegens minderwaarde

Nihil

5.1.3. Behandelen van de grond van het baanbed met toevoegsels

5.1.3.1 Beschrijving

De grond van het baanbed wordt behandeld om hem beter verdichtbaar te maken en om het draagvermogen ervan onmiddellijk of op korte termijn te vergroten.

5.1.3.2 Technische bepalingen

5.1.3.2.1 Materialen

Als toevoegsels kunnen worden gebruikt:

- voor leem- of kleigrond: ongebluste of gebluste kalk volgens § II.2.9;
- voor zandgrond: cement volgens § II.2.8;
- een hydraulisch bindmiddel voor wegenbouw volgens § II.2.7.

De keuze en de dosering van het behandelingsmiddel worden bepaald volgens de procedures die de praktijkgids (Aanvulling 3 op Handleiding A 81/10) van het Opzoekingscentrum voor de Wegenbouw voorschrijft.

5.1.3.3 Uitvoering

5.1.3.3.1 Vorbereidende werken

Nihil

5.1.3.3.2 Kenmerken van de uitvoering

Nihil

5.1.3.3.3 Uitvoeringwijze

A) In situ

A.1 Spreiden

Het toevoegsel wordt gelijkmatig gespreid met één of meerdere machines, in opeenvolgende stroken in de lengterichting. Elke strook overlapt de vorige met 10 cm. De hoeveelheid gespreid toevoegsel mag niet meer dan 20 % van de voorgeschreven dosering afwijken.

De dosering blijft gelijkmatig, ongeacht de voortbewegingssnelheid van de machine(s).

Nihil

5.1.2.6. Païement

5.1.2.6.1. Méthode de mesurage pour les quantités

Nivellement et compactage du fond de coffre pour exécution de voiries définitives et trottoirs

Ce poste comprend le piquetage, la vérification de la portance naturelle et toutes sujétions en remblai et en déblai.

Surface présumée m².

5.1.2.6.2. Réfaction pour manquement

Nihil

5.1.3. Traitement du sol de fond de coffre au moyen d'additifs

5.1.3.1. Description

Le sol de fond de coffre fait l'objet d'un traitement en vue d'améliorer ses caractéristiques de compactage et de portance immédiate ou à court terme.

5.1.3.2. Clauses techniques

5.1.3.2.1. Matériaux

Les additifs suivants peuvent être utilisés :

- de la chaux vive ou éteinte conformément au § II.2.9 pour les sols limoneux et argileux ;
- du ciment conformément au § II.2.8 pour les sols sableux ;
- un liant hydraulique routier (LHR) conformément au § II.2.7.

Le choix et le dosage de l'agent de traitement sont déterminés selon les procédures prévues dans le guide pratique du Centre de Recherches Routières (complément n° 3 au Code de bonne pratique R81/10).

5.1.3.3. Mise en œuvre

5.1.3.3.1. Travaux de préparation

Nihil

5.1.3.3.2. Caractéristiques de l'exécution

Nihil

5.1.3.3.3. Méthode d'exécution

A) In situ

A.1 Épandage

L'additif est épandu mécaniquement de manière uniforme par bandes longitudinales successives. Chaque bande chevauche la précédente sur 10 cm. La quantité d'additif épandu ne s'écarter pas de plus de 20 % du dosage prescrit.

La régularité du dosage est assurée indépendamment de la vitesse de progression de la ou des machines.

De spreidingsmachines hebben speciale voorzieningen om stofontwikkeling zoveel mogelijk te beperken.

Bij plotselinge regen tijdens de uitvoering wordt de spreiding onmiddellijk stopgezet.

De al behandelde oppervlakken worden dan voorgemengd en afgevlakt.

Bij de hervatting van de werkzaamheden wordt het mengen voltooid onder de spreiding van een aanvullende hoeveelheid toevoegsel, die door het verhoogde watergehalte nodig is geworden.

De nog onbehandelde grond wordt dan behandeld met een dosering die bij dit nieuwe watergehalte past.

A.2 Mengen

De grond en het toevoegsel worden onmiddellijk gelijkmatig vermengd over de dikte die het bestek voorschrijft. Als het bestek geen dikte voorschrijft, bedraagt die 30 cm.

Zolang het mengsel niet homogeen is (wat te zien is aan een egale kleur en structuur over de volle dikte van de behandelde laag), wordt de behandeling voortgezet door extra werkgangen met de mengmachine uit te voeren.

A.3 Verdichten

Grond die met cement of een hydraulisch bindmiddel voor wegenbouw is vermengd, wordt binnen 2 uur verdicht. Grondmengsels met kalk mogen bij droog weer tot 4 uur verluchten vooraleer ze worden verdicht.

Tegen het einde van de werkdag zijn alle behandelde zones verdicht.

A.4 Weersomstandigheden

Bij hevige wind, aanhoudende regen of een grondtemperatuur van minder dan 4 °C wordt de behandeling onderbroken.

Bij vorst worden de lagen die eventueel tijdens de daaropvolgende dooi hun dichtheid hebben verloren, tot op harde grond afgeschraapt en van de bouwplaats afgevoerd.

Ze mogen onder geen beding opnieuw worden gebruikt of behandeld.

B) In een menginstallatie

B.1 Mengen

Het behandelingsmiddel moet zo kunnen worden toegevoegd dat de beoogde dosering verkregen wordt. De dosering mag niet meer dan 20 % van de voorgeschreven waarde afwijken. De kleur en structuur van het mengsel moeten homogeen zijn.

B.2 Opslag van het mengsel

Mengsels met kalk mogen op de plaats van behandeling maximum drie maanden in hopen worden opgeslagen. Het buitenvlak van de hopen wordt licht gladgestreken om het tegen neerslag te beschermen en te garanderen dat het hemelwater van de hopen afvloeit tijdens de opslagperiode.

Les machines d'épandage sont pourvues de dispositifs spéciaux pour réduire au maximum la production de poussière.

En cas de pluie soudaine intervenant en cours d'exécution, l'épandage est immédiatement arrêté.

Un premier malaxage et un lissage des surfaces déjà traitées sont alors effectués.

À la reprise des travaux, le malaxage est achevé avec épandage complémentaire d'additif, rendu nécessaire par l'augmentation de la teneur en eau.

Les sols non traités sont alors traités avec des dosages compatibles avec la nouvelle teneur en eau.

A.2 Malaxage

Le sol et l'additif sont malaxés immédiatement de façon homogène sur une épaisseur déterminée par le cahier des charges. À défaut de précision dans le cahier des charges, cette épaisseur est fixée à 30 cm.

Tant que le mélange n'est pas homogène (couleur et structure uniformes sur toute l'épaisseur de la couche traitée), le malaxage doit être poursuivi par des passages complémentaires du malaxeur.

A.3 Compaction

Les mélanges au ciment ou aux liants hydrauliques routiers sont compactés dans un délai maximal de 2 heures, tandis que les mélanges à la chaux peuvent profiter d'un temps sec d'aération jusqu'à 4 heures avant leur compactage.

En fin de journée de travail, toutes les zones traitées sont compactées.

A.4 Conditions météorologiques

En cas de vent fort, de pluie persistante ou lorsque la température au sol est inférieure à 4 °C, le traitement est interrompu.

En cas de gel, les couches éventuellement décompactées lors du dégel sont raclées jusqu'au sol dur et sont évacuées du chantier.

Dans aucun cas, elles ne peuvent être réutilisées ou retraitées.

B) En centrale

B.1 Malaxage

L'installation de malaxage doit permettre l'alimentation en produit de traitement de manière à respecter le dosage envisagé. Le dosage ne peut différer de plus de 20 % de la valeur prescrite. Le mélange doit présenter une couleur et une structure homogènes.

B.2 Stockage du mélange

Les mélanges à la chaux peuvent être stockés en tas sur le lieu de traitement pendant une période maximale de 3 mois. La surface extérieure des tas est légèrement lissée afin de les protéger contre les précipitations et d'assurer un écoulement des eaux superficielles pendant la période de stockage des tas.

Mengsels met cement of met een hydraulisch bindmiddel voor wegenbouw mogen niet worden opgeslagen. Ze worden ten laatste 2 uur na het mengen verwerkt.

B.3 Verdichten

De mengsels worden verdicht in lagen van ten hoogste 40 cm dik.

De voorschriften van § II.5.1.3.3.3.A3 zijn van toepassing.

B.4 Weersomstandigheden

De voorschriften van § II.5.1.3.3.3.A4 zijn van toepassing.

C) Bescherming van de behandelde grond van het baanbed

De bescherming bestaat erin, ten laatste op het einde van de werkdag, een bitumenemulsie type C60B1 volgens § II.2.11.6 aan te brengen in een dosering van 0,7 l/m² en deze emulsie onmiddellijk af te strooien met zand volgens § II.2.4.4.2, in een hoeveelheid van 3 kg/m².

5.1.3.4 Kwaliteitseisen

De samendrukbaarheidsmodulus M_1 van het baanbed is gelijk aan of groter dan 17 MPa voor het aanbrengen van de volgende laag.

5.1.3.5 Controles

5.1.3.5.1 A priori

De conformiteit van de toevoegsels wordt nagegaan.

5.1.3.5.2 Tijdens de uitvoering

Worden gecontroleerd:

- de dikte van de behandelde laag;
- de tijd tussen het mengen en het verdichten;
- de naleving van de aanvullende uitvoeringsvoorschriften (weersomstandigheden, spreiden, mengen, veiligheidsmaatregelen, bescherming tegen uitdroging).

5.1.3.5.3 A posteriori

Het draagvermogen wordt gecontroleerd door middel van plaatbelastingsproeven, volgens de voorschriften van § II.5.1.2.5.

Als de voorgeschreven waarde niet bereikt wordt, wordt de grond opnieuw verdicht (bij behandeling met kalk) of wordt hij vervangen en verdicht (bij behandeling met cement of een hydraulisch bindmiddel voor wegenbouw).

5.1.3.6 Betaling

5.1.3.6.1 Meetmethode van hoeveelheden

Levering van toevoegsels voor de behandeling van de grond van het baanbed

Naargelang de soort

Vermoedelijk gewicht t

Gebruik van toevoegsels voor de behandeling van de grond

Deze post omvat het spitfreen, spreiden, mengen, verdichten, de beschermende laag en alle bijbehorende werkzaamheden.

Le stockage des mélanges au ciment ou aux liants hydrauliques routiers est interdit. Ils sont mis en œuvre dans un délai de maximum 2 heures après le malaxage.

B.3 Compactage

Les mélanges sont compactés en couches de maximum 40 cm d'épaisseur.

Les prescriptions du § II.5.1.3.3.3.A3 sont d'application.

B.4 Conditions météorologiques

Les prescriptions du § II.5.1.3.3.3.A4 sont d'application.

C) Protection du sol de fond de coffre traité

La protection consiste en l'application, au plus tard en fin de journée, d'une émulsion de bitume type C60B1 conformément au § II.2.11.6, à raison de 0,7 l/m², immédiatement suivie d'un sablage conformément au § II.2.4.4.2, à raison de 3 kg de sable/m².

5.1.3.4. Exigences de qualité

Le coefficient de compressibilité M_1 du fond de coffre est égal ou supérieur à 17 MPa avant la mise en œuvre de la couche suivante.

5.1.3.5. Contrôles

5.1.3.5.1. A priori

La conformité des additifs est vérifiée.

5.1.3.5.2. Pendant l'exécution

Les éléments suivants sont vérifiés :

- l'épaisseur de la couche traitée ;
- le temps s'écoulant entre le malaxage et le compactage ;
- le respect des prescriptions d'exécution complémentaires (conditions météorologiques, épandage, malaxage, mesures de sécurité, protection contre la dessiccation).

5.1.3.5.3. A posteriori

La vérification de la portance est effectuée par des essais à la plaque, conformément aux prescriptions du § II.5.1.2.5.

Si la valeur imposée n'est pas atteinte, le sol est recompacté (en cas de traitement à la chaux) ou remplacé et compacté (en cas de traitement au ciment ou au liant hydraulique routier).

5.1.3.6. Paiement

5.1.3.6.1. Méthode de mesure pour les quantités

Livraison d'additifs pour le traitement du sol du fond de coffre.

Selon le type.

Poids présumé t

Utilisation d'additifs pour le traitement du sol.

Ce poste comprend scarification, épandage, malaxage, compactage, couche de protection et toutes sujétions.

Vermoedelijk volume m³

5.1.3.6.2 Korting wegens minderwaarde

Nihil

5.1.4. Uitgraving en afvoer van grond die ongeschikt is voor het baanbed

5.1.4.1 Beschrijving

Ongeschikte grond wordt uitgegraven, afgevoerd en vervangen door materialen die het gewenste draagvermogen kunnen leveren.

5.1.4.2 Technische bepalingen

De vervangingsmaterialen worden door de aannemer voorgesteld, met het oog op voldoende draagvermogen na verdichting. Het voorstel wordt ter goedkeuring voorgelegd aan de leidend ambtenaar.

5.1.4.3 Uitvoering

5.1.4.3.1 Voorbereidende werken

De dikte van de ongeschikte en te vervangen grondlaag wordt bepaald in overleg tussen de leidend ambtenaar en de aannemer.

5.1.4.3.2 Kenmerken van de uitvoering

Nihil

5.1.4.3.3 Uitvoeringswijze

Nihil

5.1.4.4 Kwaliteitseisen

De samendrukbaarheidscoëfficiënt M_1 moet gelijk zijn aan of groter zijn dan 17 MPa.

5.1.4.5 Controles

5.1.4.5.1 A priori

Nihil

5.1.4.5.2 Tijdens de uitvoering

Cfr hfst II.4.2.2.2

5.1.4.5.3 A posteriori

Nihil

5.1.4.6 Betaling

5.1.4.6.1 Meetmethode van hoeveelheden

Afvoer en storten van de te vervangen grond

Er wordt per volume vervangen grond betaald. Deze post omvat de afvoer en het storten, inclusief de eventuele stortheffingen. Voor de grondbehandeling zijn specifieke posten in de meetstaat voorzien, naargelang de aard van de verontreiniging.

De overeenkomstige ophogingen (vervangingsmaterialen) worden opgenomen in een specifieke post in de meetstaat.

Vermoedelijk volume m³

Volume présumé en m³.

5.1.3.6.2. Réfaction pour manquement

Nihil

5.1.4. Excavation et évacuation de sols impropres à constituer le fond de coffre

5.1.4.1. Description

Les sols impropres seront excavés, évacués pout être remplacés par des matériaux capables de fournir la portance souhaitée.

5.1.4.2. Clauses techniques

Les matériaux de remplacement sont proposés par l'entrepreneur dans le but d'obtenir une portance suffisante après compactage. La proposition est soumise à l'approbation du fonctionnaire dirigeant.

5.1.4.3. Mise en œuvre

5.1.4.3.1. Travaux de préparation

L'épaisseur de la couche de sol impropre et à remplacer est fixée de commun accord entre le fonctionnaire dirigeant et l'entrepreneur.

5.1.4.3.2. Caractéristiques de l'exécution

Nihil

5.1.4.3.3. Méthode d'exécution

Nihil

5.1.4.4. Exigences de qualité

Le coefficient de compressibilité M_1 doit être égal ou supérieur à 17 MPa.

5.1.4.5. Contrôles

5.1.4.5.1. A priori

Nihil

5.1.4.5.2. Pendant l'exécution

Cfr ChII.4.2.2.2

5.1.4.5.3. A postériori

Nihil

5.1.4.6. Paiement

5.1.4.6.1. Méthode de mesurage pour les quantités

Evacuation et mise en décharge du sol à remplacer.

Le paiement s'effectue sur base du volume de sol remplacé, ce poste comprend l'évacuation et la mise en décharge, y compris les éventuelles taxes de déversage. Le traitement fait l'objet de postes spécifiques dans le métré, en fonction du type de pollution. Les remblais correspondants (matériaux de remplacement) sont repris dans un poste spécifique du métré.

Volume présumé en m³.

5.1.4.6.2 Korting wegens minderwaarde

Nihil

5.2. Onderfunderingen**5.2.1. Onderfunderingen type 1**5.2.1.1 Beschrijving

Wegen met de nadruk op het draagvermogen:

type 1: onderfundering van zand. De bovenste laag van dit type onderfundering mag uit een homogeen mengsel van zand en steenslag bestaan om het draagvermogen en de berijdbaarheid te verbeteren. De korrelmaat van dit mengsel is 0/40.

5.2.1.2 Technische bepalingen5.2.1.2.1 Materialen

De materialen voldoen aan de desbetreffende voorschriften van hoofdstuk II.2:

- behandelde grond: § II.2.3.2;
- natuurzand: § II.2.4.;
- zand van onderfunderingen: § II.2.4.3.;
- kunstmatig of gerecycleerd zand: § II.2.4.2;
- natuurlijk steenslag: § II.2.5.2;
- kunstmatig of gerecycleerd steenslag: § II.2.5.2;
- cement: § II.2.8;
- aanmaakwater: § II.2.2

Kunstmatig en gerecycleerde materialen die in onderfunderingen worden toegelaten, zijn:

5.2.1.2.2 Samenstelling en korrelverdeling

Als de onderfundering in één laag wordt aangebracht, wordt zand voor onderfunderingen volgens § II.2.4.3 gebruikt.

Als de onderfundering in twee lagen wordt aangebracht, wordt voor de onderste laag draineerzand of zand voor onderfunderingen gebruikt, terwijl de toplaag bestaat uit een onderfundering type 2

5.2.1.3 Uitvoering5.2.1.3.1 Voorbereidende werken

Nihil

5.2.1.3.2 Kenmerken van de uitvoering

Nihil

5.2.1.3.3 Uitvoeringswijze

De materialen worden in lagen gespreid en machinaal verdicht. De afmetingen van het grootste steenbestanddeel mogen niet groter zijn dan 2/3 van de dikte van de aangebrachte lagen.

5.1.4.6.2. Réfaction pour manquement

Nihil

5.2. Sous-fondations**5.2.1. Sous-fondations de type 1**5.2.1.1. Description

Voiries où l'accent est mis sur la portance :

type 1 : sous-fondation en sable. En vue d'améliorer la portance et la traficabilité, la couche supérieure de ce type de sous-fondation peut être composée d'un mélange homogène de sable et de gravillons. Le calibre de ce mélange est de 0/40.

5.2.1.2. Clauses techniques5.2.1.2.1. Matériaux

Les matériaux répondent aux prescriptions correspondantes du chapitre II.2 :

- sol traité : § II.2.3.2 ;
- sables naturels : § II.2.4.2 ;
- sables pour sous-fondations : § II.2.4.3;
- sables artificiels et recyclés : § II.2.4.2 ;
- gravillons naturels : § II.2.5.2 ;
- gravillons artificiels et recyclés : § II.2.5.2 ;
- ciment : § II.2.8 ;
- eau de gâchage : § II.2.2

Les matériaux artificiels et recyclés autorisés dans les sous-fondations sont :

5.2.1.2.2. Composition et granularité

Dans le cas où la sous-fondation est réalisée en une seule couche : du sable pour sous-fondations conforme au § II.2.4.3 est utilisé.

Lorsque la sous-fondation est réalisée en deux couches, la couche inférieure est un sable de drainage ou un sable pour sous-fondation, tandis que la couche supérieure est une sous-fondation de type 2

5.2.1.3. Mise en œuvre5.2.1.3.1. Travaux de préparation

Nihil

5.2.1.3.2. Caractéristiques de l'exécution

Nihil

5.2.1.3.3. Méthode d'exécution

Les matériaux sont épandus par couches et compactés mécaniquement. La dimension de l'élément pierreux le plus gros ne peut être supérieure aux 2/3 de l'épaisseur des couches mises en œuvre.

Als tijdens het spreiden segregatie wordt vastgesteld, worden de materialen opnieuw gemengd.

Eventueel besproeien van de materialen vindt tijdens de werkzaamheden plaats, zodat een gelijkmatig watergehalte wordt verkregen.

De onderfundering wordt met een overdikte geprofileerd, waarna ze ter afwerking geëgaliseerd wordt.

5.2.1.4 Kwaliteitseisen

5.2.1.4.1 Draagvermogen

De samendrukbaarheidsmodulus M_1 is gelijk aan of groter dan 35 MPa.

5.2.1.4.2 Niveau van het oppervlak

De niveaus van het oppervlak van de onderfundering volgen de voorgeschreven lengte- en dwarsprofielen.

Plaatselijke afwijkingen van 2 cm naar boven of beneden zijn toegestaan voor zover ze te verenigen zijn met de toleranties naar beneden voor de bovenliggende lagen.

5.2.1.4.3 Vlakheid

De oneffenheden mogen niet groter zijn dan 2 cm.

5.2.1.5 Controles

5.2.1.5.1 A priori

Cfr II.17.5

5.2.1.5.2 Tijdens de uitvoering

Cfr II.17.5

Worden gecontroleerd:

- de netheid van het onderliggende oppervlak;
- de dikte van de aangebrachte lagen;
- de homogeniteit van de gespreide materialen.

5.2.1.5.3 A posteriori

5.2.1.5.3.1 Draagvermogen

Het draagvermogen wordt gecontroleerd door middel van plaatbelastingsproeven, volgens de voorschriften van § II.5.1.3.3. Het aantal uit te voeren proeven bedraagt ten minste één per 1.000 m² of per overblijvende fractie van 1.000 m², met een minimum van drie per enkele werkzone.

Als de voorgeschreven waarde niet bereikt wordt, wordt de onderfundering opnieuw verdicht (behalve voor onderfunderingen van type 3).

5.2.1.5.4 Profiel van het oppervlak

De profielen worden topografisch nagemeten.

Als de uitgevoerde profielen niet met de voorgeschreven profielen overeenstemmen of als de toleranties overschreden worden, wordt de onderfundering opnieuw geprofileerd en verdicht ten laste van de aannemer

5.2.1.5.5 Vlakheid

Si une ségrégation des matériaux est constatée au cours de l'épandage, ceux-ci sont remélangés.

L'arrosage éventuel des matériaux se fait pendant les travaux, de façon à obtenir une teneur en eau homogène.

Le profilage de la sous-fondation se réalise en surépaisseur, suivi d'un nivellement final.

5.2.1.4. Exigences de qualité

5.2.1.4.1. Portance

Le coefficient de compressibilité M_1 est égal ou supérieur à 35 MPa.

5.2.1.4.2. Niveau de surface

Les niveaux de surface de la sous-fondation respectent les profils en long et en travers prescrits.

Des tolérances locales de ± 2 cm sont admises pour autant qu'elles soient compatibles avec les tolérances à la baisse des couches sous-jacentes.

5.2.1.4.3. Régularité de surface

Les défauts de planéité ne peuvent pas dépasser 2 cm.

5.2.1.5. Contrôles

5.2.1.5.1. A priori

Cfr II.17.5

5.2.1.5.2. Pendant l'exécution

Cfr II.17.5

Les éléments suivants sont vérifiés :

- la propreté de la surface de pose ;
- l'épaisseur des couches ;
- l'homogénéité des matériaux épandus.

5.2.1.5.3. A posteriori

5.2.1.5.3.1 Portance

La vérification de la portance est effectuée par des essais à la plaque, conformément aux prescriptions du § II.5.1.3.3. Le nombre d'essais à effectuer est au minimum d'un par 1 000 m² ou fraction restante de 1 000 m², avec un minimum de trois par zone de travaux d'un seul tenant.

Si la valeur imposée n'est pas atteinte, la sous-fondation est recompactée (sauf pour les sous-fondations de type 3).

5.2.1.5.4. Niveau de surface

Les niveaux sont vérifiés par mesurages topographiques.

Lorsque les niveaux réalisés ne correspondent pas aux niveaux prescrits ou lorsque les tolérances sont dépassées, la sous-fondation est reprofilée et recompactée, à charge d'entreprise.

5.2.1.5.5. Régularité de surface

De oneffenheden worden nagemeten met een rei van 3 m. Waar de tolerantie overschreden wordt, wordt de onderfundering gecorrigeerd door te herprofilen en opnieuw te verdichten.

5.2.1.6 Betaling

5.2.1.6.1 Meetmethode van hoeveelheden

Leveren en aanbrengen van een onderfundering met een variabele dikte type 1

Deze post omvat het spreiden in lagen tot 20 cm, verdichten, walsen en alle bijbehorende werkzaamheden.

De oppervlakten van de riooldeksels of andere toebehoren worden niet afgetrokken.

Naargelang de soort

Vermoedelijk volume m³

5.2.1.6.2 Korting wegens minderwaarde

Wanneer in een deelvak de gemiddelde dikte $E_m < E_{nom}$, dan wordt het deelvak eventueel aanvaard mits toepassing van volgende refactieformule:

$$R_{Em} = P \times S' \times \left(\frac{E_{nom} - E_m}{0,2 \times E_{nom}} \right)^2$$

In die formule is:

R_{em} : de specifieke korting wegens minderwaarde in EUR;

P: de eenheidsprijs van de onderfundering volgens de prijslijst in EUR/m²;

S': oppervlakte van het deelvak in m²;

E_{nom} : de nominale dikte van de onderfundering in mm;

E_m : de gemiddelde dikte van de onderfundering in mm.

5.2.2. Onderfunderingen type 2

5.2.2.1 Beschrijving

Wegen met de nadruk op het draagvermogen:

type 2: onderfundering bestaande uit een homogeen mengsel van zand en steenslag voor onderfunderingen. De korrelverdeling is continu en de korrelmaat is 0/56.

5.2.2.2 Technische bepalingen

5.2.2.2.1 Materialen

De materialen voldoen aan de desbetreffende voorschriften van hoofdstuk II.2:

- aanvullingsgrond: § II.2.3.2;
- zand van onderfunderingen: § II.2.4.3;
- natuurlijk steenslag: § II.2.5.1;
- grof granulaat: § II.2.5.2;

5.2.2.2.2 Samenstelling en korrelverdeling

Les défauts de planéité sont mesurés à la règle de 3 m. Aux endroits où la tolérance est dépassée, la sous-fondation est rectifiée par reprofilage et recompactage.

5.2.1.6. Païement

5.2.1.6.1. Méthode de mesurage pour les quantités

Fourniture et mise en œuvre d'une sous-fondation d'épaisseur variable de type 1

Ce poste comprend répandage en couches de 20 cm maximum, compactage, cylindrage et tous travaux connexes.

Les surfaces des trappillons ou autres appareils ne sont pas défalquées.

Selon le type.

Volume présumé en m³.

5.2.1.6.2. Réfaction pour manquement

Si, dans une sous-section, l'épaisseur moyenne $E_m < E_{nom}$, la sous-section peut être acceptée sous réserve de l'application de la formule de réfaction suivante :

$$R_{Em} = P \times S' \times \left(\frac{E_{nom} - E_m}{0,2 \times E_{nom}} \right)^2$$

Dans la formule se trouvent :

R_{em} : la décote spécifique pour perte en EUR

P : le prix unitaire de la sous-fondation selon la grille tarifaire en EUR/m² ;

S' : surface de la sous-section en m² ;

E_{nom} : l'épaisseur nominale de la sous-fondation en mm ;

E_m : l'épaisseur moyenne de la sous-fondation en mm.

5.2.2. Sous-fondations de type 2

5.2.2.1. Description

Voiries où l'accent est mis sur la portance :

type 2 : sous-fondation en mélange homogène de sable et de gravillons pour sous-fondations. La granulométrie est du type continu de calibre 0/56.

5.2.2.2. Clauses techniques

5.2.2.2.1. Matériaux

Les matériaux répondent aux prescriptions correspondantes du chapitre II.2 :

- sol pour remblai: § II.2.3.2 ;
- sables pour sous-fondations : § II.2.4.3. ;
- gravillons naturels : § II.2.5.1 ;
- gravillons: § II.2.5.2 ;

5.2.2.2.2. Composition et granularité

De lagen bestaan uit een homogeen mengsel van zand voor onderfunderingen en steenslag of grof granulaat.

De korrelverdeling voldoet aan de volgende voorschriften (tabel 5-1):

Maaswijdte (mm)	Doorval in % door de zeven van het mengsel van zand en steenslag
80	100
56	85 tot 99
31,5	55 tot 85
16	35 tot 68
8	22 tot 60
4	16 tot 47
2	9 tot 40
1	5 tot 35
0,5	0 tot 20
0,063	0 tot 7

Tabel 5-1

Dit mengsel stemt overeen met type 0/56 UF₇OC₈₅ G_u in norm NBN EN 13285, met een bijkomende eis voor de zeef van 0,5 mm.

5.2.2.3 Uitvoering

5.2.2.3.1 Voorbereidende werken

Nihil

5.2.2.3.2 Kenmerken van de uitvoering

Nihil

5.2.2.3.3 Uitvoeringswijze

De voorschriften van onderfundering type 1 zijn geldig.

5.2.2.4 Kwaliteitseisen

5.2.2.4.1 Draagvermogen

De voorschriften van onderfundering type 1 zijn geldig.

5.2.2.4.2 Niveau van het oppervlak

De voorschriften van onderfundering type 1 zijn geldig.

5.2.2.4.3 Vlakheid

De voorschriften van onderfundering type 1 zijn geldig.

5.2.2.5 Controles

5.2.2.5.1 A priori

De voorschriften van onderfundering type 1 zijn geldig.

Les couches sont composées d'un mélange homogène de sable pour sous-fondation et de gravillons.

La granularité répond aux prescriptions suivantes (tableau 5-1):

Ouvertures des mailles (mm)	Passant en % sur les tamis du mélange de sable et de gravillons
80	100
56	85 à 99
31,5	55 à 85
16	35 à 68
8	22 à 60
4	16 à 47
2	9 à 40
1	5 à 35
0,5	0 à 20
0,063	0 à 7

Tableau 5-1

Ce mélange correspond au type 0/56 UF₇OC₈₅ G_u de la norme NBN EN 13285, avec une exigence supplémentaire sur le tamis de 0,5 mm.

5.2.2.3. Mise en œuvre

5.2.2.3.1. Travaux de préparation

Nihil

5.2.2.3.2. Caractéristiques de l'exécution

Nihil

5.2.2.3.3. Méthode d'exécution

Les prescriptions des sous-fondations type 1 sont d'application.

5.2.2.4. Exigences de qualité

5.2.2.4.1. Portance

Les prescriptions des sous-fondations type 1 sont d'application.

5.2.2.4.2. Niveau de surface

Les prescriptions des sous-fondations type 1 sont d'application.

5.2.2.4.3. Régularité de surface

Les prescriptions des sous-fondations type 1 sont d'application.

5.2.2.5. Contrôles

5.2.2.5.1. A priori

Les prescriptions des sous-fondations type 1 sont d'application.

5.2.2.5.2 Tijdens de uitvoering

De voorschriften van onderfundering type 1 zijn geldig.

5.2.2.5.3 A posteriori**5.2.2.5.3.1 Draagvermogen**

De voorschriften van onderfundering type 1 zijn geldig.

5.2.2.5.4 Profiel van het oppervlak

De voorschriften van onderfundering type 1 zijn geldig.

5.2.2.5.5 Vlakheid

De voorschriften van onderfundering type 1 zijn geldig.

5.2.2.6 Betaling**5.2.2.6.1 Meetmethode van hoeveelheden**

Leveren en aanbrengen van een onderfundering met een variabele dikte type 2

Deze post omvat het spreiden in lagen tot 20 cm, verdichten, walsen en alle bijbehorende werkzaamheden.

De oppervlakten van de riooldeksels of andere toebehoren worden niet afgetrokken.

Naargelang de soort

Vermoedelijk volume m³

5.2.2.6.2 Korting wegens minderwaarde

De voorschriften van onderfundering type 1 zijn geldig.

5.2.3. Onderfunderingen type 3**5.2.3.1 Beschrijving**

Wegen met de nadruk op het draagvermogen:

type 3: onderfundering van gestabiliseerde grond. De stabilisatie vindt in situ of in een menginstallatie plaats. De te behandelen grond kan door de aanbestedende overheid ter beschikking worden gesteld of kan eigendom van de aannemer zijn.

5.2.3.2 Technische bepalingen**5.2.3.2.1 Materialen**

De materialen voldoen aan de desbetreffende voorschriften van hoofdstuk II.2:

- behandelde grond: § II.2.3.2;
- kunstmatig of gerecycleerd zand: § II.2.4.2;
- natuurlijk steenslag: § II.2.5.2;
- zand voor onderfunderingen: § II.2.4.3;
- cement: § II.2.8;
- kalk voor grondbehandeling: § II.2.9.4;
- hydraulisch bindmiddel voor wegenbouw: § II.2.7;
- aanmaakwater: § II.2.2

5.2.3.2.2 Samenstelling en korrelverdeling**5.2.2.5.2. Pendant l'exécution**

Les prescriptions des sous-fondations type 1 sont d'application.

5.2.2.5.3. A postériori**5.2.2.5.3.1 Portance**

Les prescriptions des sous-fondations type 1 sont d'application.

5.2.2.5.4. Niveau de surface

Les prescriptions des sous-fondations type 1 sont d'application.

5.2.2.5.5. Régularité de surface

Les prescriptions des sous-fondations type 1 sont d'application.

5.2.2.6. Païement**5.2.2.6.1. Méthode de mesurage pour les quantités**

Fourniture et mise en œuvre d'une sous-fondation d'épaisseur variable type 2

Ce poste comprend répandage en couches de 20 cm maximum, compactage, cylindrage et tous travaux connexes.

Les surfaces des trappillons ou autres appareils ne sont pas défalquées.

Selon le type.

Volume présumé en m³.

5.2.2.6.2. Réfaction pour manquement

Les prescriptions des sous-fondations type 1 sont d'application.

5.2.3. Sous-fondations de type 3**5.2.3.1. Description**

Voiries où l'accent est mis sur la portance :

type 3 : sous-fondation en sol stabilisé. La stabilisation a lieu in situ ou en centrale. Le sol à traiter peut être mis à disposition par le pouvoir adjudicateur ou peut appartenir à l'entrepreneur.

5.2.3.2. Clauses techniques**5.2.3.2.1. Matériaux**

Les matériaux répondent aux prescriptions correspondantes du chapitre II.2 :

- sol traité : § II.2.3.2 ;
- sables artificiels et recyclés : § II.2.4.2;
- gravillons naturels : § II.2.5.2 ;
- Sable pour sous-fondations : § II.2.4.3 ;
- ciment : § II.2.8 ;
- chaux pour traitement des sols : § II.2.9.4 ;
- liant hydraulique routier : § II.2.7 ;
- eau de gâchage : § II.2.2

5.2.3.2.2. Composition et granularité

De kenmerken van de grond en de aard en dosering van het behandelingsmiddel worden bepaald door middel van een vooronderzoek in het laboratorium vermeld in de opdrachtdocumenten. Indien dit onderzoek niet vooraf beschikbaar is, dient de opdrachtnemer deze uit te voeren ten laste van de aanbestedende overheid. Voor dit onderzoek dient een termijn van 100 dagen voor de uitvoering van de werken voorzien te worden. Deze voldoet aan de procedures die beschreven zijn in de praktijkgids (Aanvulling 2 op Handleiding A 81/10) van het Opzoekingscentrum voor de Wegenbouw. De bemonstering die nodig is om dit onderzoek uit te voeren, moet representatief zijn voor de desbetreffende zone.

5.2.3.3 Uitvoering

5.2.3.3.1 Voorbereidende werken

Nihil

5.2.3.3.2 Kenmerken van de uitvoering

Nihil

5.2.3.3.3 Uitvoeringswijze

De voorschriften van onderfundering type 1 zijn geldig.

5.2.3.4 Kwaliteitseisen

5.2.3.4.1 Draagvermogen

De voorschriften van onderfundering type 1 zijn geldig.

5.2.3.4.2 Niveau van het oppervlak

De voorschriften van onderfundering type 1 zijn geldig.

5.2.3.4.3 Vlakheid

De voorschriften van onderfundering type 1 zijn geldig.

5.2.3.5 Controles

5.2.3.5.1 A priori

De voorschriften van onderfundering type 1 zijn geldig.

5.2.3.5.2 Tijdens de uitvoering

De voorschriften van onderfundering type 1 zijn geldig.

5.2.3.5.3 A posteriori

5.2.3.5.3.1 Draagvermogen

De voorschriften van onderfundering type 1 zijn geldig.

5.2.3.5.4 Profiel van het oppervlak

De voorschriften van onderfundering type 1 zijn geldig.

5.2.3.5.5 Vlakheid

De voorschriften van onderfundering type 1 zijn geldig.

5.2.3.6 Betaling

5.2.3.6.1 Meetmethode van hoeveelheden

Leveren en aanbrengen van een onderfundering met een variabele dikte type 3 - door de aanbestedende dienst ter beschikking gesteld.

Les caractéristiques du sol et la nature et le dosage de l'agent de traitement sont déterminés par une étude préalable en laboratoire reprise dans les documents du marché. Si cette étude n'est pas disponible à l'avance, l'adjudicataire est tenu de la réaliser à charge du pouvoir adjudicateur. Une période de 100 jours avant la réalisation des travaux est à prévoir pour cette étude. Celle-ci est conforme aux procédures décrites dans le guide pratique du Centre de recherches routières (complément n° 2 au Code de bonne pratique R81/10).

L'échantillonnage nécessaire à la réalisation de cette étude doit être représentatif de la zone concernée.

5.2.3.3. Mise en œuvre

5.2.3.3.1. Travaux de préparation

Nihil

5.2.3.3.2. Caractéristiques de l'exécution

Nihil

5.2.3.3.3. Méthode d'exécution

Les prescriptions des sous-fondations type 1 sont d'application.

5.2.3.4. Exigences de qualité

5.2.3.4.1. Portance

Les prescriptions des sous-fondations type 1 sont d'application.

5.2.3.4.2. Niveau de surface

Les prescriptions des sous-fondations type 1 sont d'application.

5.2.3.4.3. Régularité de surface

Les prescriptions des sous-fondations type 1 sont d'application.

5.2.3.5. Contrôles

5.2.3.5.1. A priori

Les prescriptions des sous-fondations type 1 sont d'application.

5.2.3.5.2. Pendant l'exécution

Les prescriptions des sous-fondations type 1 sont d'application.

5.2.3.5.3. A posteriori

5.2.3.5.3.1 Portance

Les prescriptions des sous-fondations type 1 sont d'application.

5.2.3.5.4. Niveau de surface

Les prescriptions des sous-fondations type 1 sont d'application.

5.2.3.5.5. Régularité de surface

Les prescriptions des sous-fondations type 1 sont d'application.

5.2.3.6. Paiement

5.2.3.6.1. Méthode de mesurage pour les quantités

Fourniture et mise en œuvre d'une sous-fondation d'épaisseur variable type 3 - mis à disposition par le maître d'ouvrage

Deze post omvat het spreiden in lagen tot 20 cm, verdichten, walsen en alle bijbehorende werkzaamheden.

De oppervlakten van de riooldeksels of andere toebehoren worden niet afgetrokken.

Naargelang de soort

Vermoedelijk volume m³

Leveren en aanbrengen van een onderfundering met een variabele dikte type 3

Deze post omvat het spreiden in lagen tot 20 cm, verdichten, walsen en alle bijbehorende werkzaamheden.

De oppervlakten van de riooldeksels of andere toebehoren worden niet afgetrokken.

Naargelang de soort

Vermoedelijk volume m³

5.2.3.6.2 Korting wegens minderwaarde

De voorschriften van onderfundering type 1 zijn geldig.

5.2.4. Onderfunderingen wortelruimte

5.2.4.1 Beschrijving

Wegen met de nadruk op de waterdoorlatendheid:
wortelruimte onder de verhardingen in bomengranulaat;

5.2.4.2 Technische bepalingen

5.2.4.2.1 Materialen

De materialen voldoen aan de desbetreffende voorschriften van hoofdstuk II.2:

- bomengranulaat: § II.2.59;
- flexibel anti-wortelscherm: § II.2.60;

5.2.4.2.2 Samenstelling en korrelverdeling

De post 'Wortelruimte onder de verhardingen in bomengranulaat' mag niet worden gebruikt voor verhardingen die belast worden door bouwklasse B1.

Het verwerken van bomengranulaat omvat het spreiden, profileren en passend verdichten.

5.2.4.3 Uitvoering

5.2.4.3.1 Voorbereidende werken

Nihil

5.2.4.3.2 Kenmerken van de uitvoering

Nihil

5.2.4.3.3 Uitvoeringswijze

De sleuf/put wordt uitgegraven volgens de afmetingen op de plannen. Indien de ondergrond bestaat uit anaërobe lagen (herkenbaar aan de blauwgrijze kleur en de moerasgasgeur), worden deze lagen verwijderd en vervangen door bomengranulaat, tenzij ze onder de grondwatertafel liggen.

Ce poste comprend répannage en couches de 20 cm maximum, compactage, cylindrage et tous travaux connexes.

Les surfaces des trappillons ou autres appareils ne sont pas défalquées.

Selon le type.

Volume présumé en m³.

Fourniture et mise en œuvre d'une sous-fondation d'épaisseur variable type 3

Ce poste comprend répannage en couches de 20 cm maximum, compactage, cylindrage et tous travaux connexes.

Les surfaces des trappillons ou autres appareils ne sont pas défalquées.

Selon le type.

Volume présumé en m³.

5.2.3.6.2. Réfaction pour manquement

Les prescriptions des sous-fondations type 1 sont d'application.

5.2.4. Sous-fondations zone racinaire

5.2.4.1. Description

Voiries où l'accent est mis sur la perméabilité à l'eau :
zone racinaire sous les revêtements en granulat pour arbres ;

5.2.4.2. Clauses techniques

5.2.4.2.1. Matériaux

Les matériaux répondent aux prescriptions correspondantes du chapitre II.2 :

- granulats pour arbres : § II.2.59;
- écran anti-racines flexible : § II.2.60;

5.2.4.2.2. Composition et granularité

Le poste 'Zone racinaire sous les revêtements en granulat pour arbres' ne peut pas être utilisée pour des revêtements soumis à un trafic de classe B1

Le traitement du granulat pour arbres comprend l'épandage, le profilage et un compactage approprié.

5.2.4.3. Mise en œuvre

5.2.4.3.1. Travaux de préparation

Nihil

5.2.4.3.2. Caractéristiques de l'exécution

Nihil

5.2.4.3.3. Méthode d'exécution

La tranchée/fosse est excavée selon les dimensions sur les plans. Si le sous-sol est constitué de couches anaérobies (reconnaissables à la couleur bleu-gris et à l'odeur de gaz des marais), ces couches sont enlevées et remplacées par du granulat pour arbres, à moins qu'elles ne soient situées sous la nappe phréatique.

Het bomengranulaat wordt aangebracht in achtereenvolgende lagen van maximaal 20 cm, die telkens verdicht worden. Het bomengranulaat wordt in de sleuf/put aangebracht volgens de afmetingen op de plannen. Bij ontstentenis op de plannen bedraagt de dikte van het bomengranulaat minimaal 1 m. Er dient minstens 20 m³ bomengranulaat per boom beschikbaar te zijn.

Het bomengranulaat wordt aangebracht onder de fundering van de verharding, onder de boordstenen van het plantvak en onder het plantvak zelf.

Het mengsel wordt aangebracht met een vochtgehalte van 12 tot 15 %, bij droge weersomstandigheden. Er mag geen segregatie optreden.

Het aanbrengen van het bomengranulaat gebeurt in droge omstandigheden. Indien nodig wordt bronbemaling opgestart.

Wanneer water in de sleuf/put staat, dan worden de werken stopgezet en pas hervat onder de voorwaarden gespecificeerd door de leidend ambtenaar. In elk geval worden het aanwezige water en het onderliggende slib verwijderd vooraleer het bomengranulaat aangebracht wordt.

5.2.4.4 Kwaliteitseisen

5.2.4.4.1 Draagvermogen

De samendrukbaarheidsmodulus M_1 is gelijk aan of groter dan 20 MPa.

5.2.4.4.2 Niveau van het oppervlak

De voorschriften van onderfundering type 1 zijn geldig.

5.2.4.4.3 Vlakheid

De voorschriften van onderfundering type 1 zijn geldig.

5.2.4.5 Controles

5.2.4.5.1 A priori

De voorschriften van onderfundering type 1 zijn geldig.

5.2.4.5.2 Tijdens de uitvoering

De voorschriften van onderfundering type 1 zijn geldig.

5.2.4.5.3 A posteriori

5.2.4.5.3.1 Draagvermogen

De voorschriften van onderfundering type 1 zijn geldig.

5.2.4.5.4 Profiel van het oppervlak

De voorschriften van onderfundering type 1 zijn geldig.

5.2.4.5.5 Vlakheid

De voorschriften van onderfundering type 1 zijn geldig.

5.2.4.6 Betaling

5.2.4.6.1 Meetmethode van hoeveelheden

Leveren en aanbrengen van een onderfundering met versterkte waterdoorlatendheid en variabele dikte. Wortelruimte

Le granulat pour arbres est appliqué en couches successives de maximum 20 cm, qui sont chacune compactées. Le granulat pour arbres est placé dans la tranchée/fosse selon les dimensions sur les plans. En l'absence d'indication dans les plans, l'épaisseur du granulat pour arbres est au minimum de 1 m. Au moins 20 m³ de granulat pour arbres est disponible par arbre.

Le granulat pour arbres est appliqué sous la fondation du revêtement, sous les bordures de la zone de plantation et sous la zone de plantation elle-même.

Le mélange est appliqué avec un taux d'humidité de 12 à 15 %, par temps sec. Il ne peut pas y avoir de ségrégation.

Le granulat pour arbres est appliqué dans des conditions sèches. Si nécessaire, un rabattement est mis en route.

Si de l'eau est présente dans la tranchée/fosse, les travaux sont arrêtés pour ne reprendre que dans les conditions précisées par le fonctionnaire dirigeant. Dans tous les cas, l'eau présente et la boue sous-jacente sont éliminées avant l'application du granulat pour arbres.

5.2.4.4. Exigences de qualité

5.2.4.4.1. Portance

Le coefficient de compressibilité M_1 est égal ou supérieur à 20 MPa.

5.2.4.4.2. Niveau de surface

Les prescriptions des sous-fondations type 1 sont d'application.

5.2.4.4.3. Régularité de surface

Les prescriptions des sous-fondations type 1 sont d'application.

5.2.4.5. Contrôles

5.2.4.5.1. A priori

Les prescriptions des sous-fondations type 1 sont d'application.

5.2.4.5.2. Pendant l'exécution

Les prescriptions des sous-fondations type 1 sont d'application.

5.2.4.5.3. A posteriori

5.2.4.5.3.1 Portance

Les prescriptions des sous-fondations type 1 sont d'application.

5.2.4.5.4. Niveau de surface

Les prescriptions des sous-fondations type 1 sont d'application.

5.2.4.5.5. Régularité de surface

Les prescriptions des sous-fondations type 1 sont d'application.

5.2.4.6. Païement

5.2.4.6.1. Méthode de mesurage pour les quantités

Fourniture et mise en œuvre d'une sous-fondation à perméabilité renforcée d'épaisseur variable. Zone racinaire

Deze post omvat het spreiden in lagen tot 20 cm, verdichten, walsen en alle bijbehorende werkzaamheden.

Vermoedelijk volume m³

5.2.4.6.2 Korting wegens minderwaarde

De voorschriften van onderfundering type 1 zijn geldig.

5.2.5. Onderfunderingen met versterkte waterdoorlatendheid

5.2.5.1 Beschrijving

Wegen met de nadruk op de waterdoorlatendheid:

onderfundering met versterkte waterdoorlatendheid: onderfundering die gebruikt wordt in een infiltrerende structuur en/of die dienst doet als buffering voor regenwater met vertraagde afvoer. Deze onderfundering mag enkel gebruikt worden mits voorafgaande GBRW-studie, conform hfst II.3.

5.2.5.2 Technische bepalingen

5.2.5.2.1 Materialen

De materialen voldoen aan de desbetreffende voorschriften van hoofdstuk II.2:

- natuursand: § II.2.4.2;
- drainagezand: § II.2.4.3;
- steenslag voor onderfundering met versterkte waterdoorlatendheid: § II.2.6.2;
- aanmaakwater: § II.2.2

5.2.5.2.2 Samenstelling en korrelverdeling

De lagen bestaan uit een homogeen mengsel van steenslag voor waterdoorlatende onderfundering volgens § II.2.5, eventueel zand en aanmaakwater. Enkel natuurlijk breekzand voor drainage (§ II.2.4.4.2) is toegestaan.

De korrelverdeling voldoet aan de volgende voorschriften (tabel 5-2):

Maaswijdte (mm)	Doorval in % door de zeven van het mengsel van zand en steenslag
63	100
40	90 tot 100
31,5	80 tot 99
16	50 tot 70
8	30 tot 60
4	15 tot 45
2	10 tot 25
1	5 tot 17
0,500	0 tot 10

Ce poste comprend répançage en couches de 20 cm maximum, compactage, cylindrage et tous travaux connexes.

Volume présumé en m³.

5.2.4.6.2. Réfaction pour manquement

Les prescriptions des sous-fondations type 1 sont d'application.

5.2.5. Sous-fondations à perméabilité renforcée

5.2.5.1. Description

Voiries où l'accent est mis sur la perméabilité à l'eau :

sous-fondation à perméabilité renforcée : sous-fondation utilisée dans une structure infiltrante et/ou servant de tampon pour les eaux de pluie à évacuation retardée. Cette sous-fondation ne peut être utilisée qu'après une étude GIEP préalable, conformément au ch. II.3.

5.2.5.2. Clauses techniques

5.2.5.2.1. Matériaux

Les matériaux répondent aux prescriptions correspondantes du chapitre II.2 :

- sables naturels : § II.2.4.2 ;
- sable de drainage : § II.2.4.3 ;
- gravillons pour sous-fondation à perméabilité renforcée : § II.2.6.2 ;
- eau de gâchage : § II.2.2

5.2.5.2.2. Composition et granularité

Les couches sont composées d'un mélange homogène de gravillons pour sous-fondation perméable conformément au § II.2.5, éventuellement de sable et d'eau de gâchage. Seul le sable naturel concassé pour drainage (§ II.2.4.4.2) est autorisé.

La granularité répond aux prescriptions suivantes (tableau 5-2):

Ouvertures des mailles (mm)	Passant en % sur les tamis du mélange de sable et de gravillons
63	100
40	90 à 100
31,5	80 à 99
16	50 à 70
8	30 à 60
4	15 à 45
2	10 à 25
1	5 à 17
0,500	0 à 10

0,063	0 tot 3
-------	---------

Tabel 5-2

5.2.5.3 Uitvoering5.2.5.3.1 Voorbereidende werken

Nihil

5.2.5.3.2 Kenmerken van de uitvoering

Nihil

5.2.5.3.3 Uitvoeringswijze

- Onderfundering met versterkte waterdoorlatendheid
De voorschriften van onderfundering type 1 zijn geldig.

5.2.5.4 Kwaliteitseisen5.2.5.4.1 Draagvermogen

De voorschriften van onderfundering type 1 zijn geldig.

5.2.5.4.2 Niveau van het oppervlak

De voorschriften van onderfundering type 1 zijn geldig.

5.2.5.4.3 Vlakheid

De voorschriften van onderfundering type 1 zijn geldig.

5.2.5.5 Controles5.2.5.5.1 A priori

De voorschriften van onderfundering type 1 zijn geldig.

5.2.5.5.2 Tijdens de uitvoering

De voorschriften van onderfundering type 1 zijn geldig.

5.2.5.5.3 A posteriori5.2.5.5.3.1 Draagvermogen

De voorschriften van onderfundering type 1 zijn geldig.

5.2.5.5.4 Profiel van het oppervlak

De voorschriften van onderfundering type 1 zijn geldig.

5.2.5.5.5 Vlakheid

De voorschriften van onderfundering type 1 zijn geldig.

5.2.5.6 Betaling5.2.5.6.1 Meetmethode van hoeveelheden

Leveren en aanbrengen van een onderfundering met versterkte waterdoorlatendheid en variabele dikte

Deze post omvat het spreiden in lagen tot 20 cm, verdichten, walsen en alle bijbehorende werkzaamheden.

De oppervlakten van de riooldeksels of andere toebehoren worden niet afgetrokken.

Vermoedelijk volume m³

5.2.5.6.2 Korting wegens minderwaarde

De voorschriften van onderfundering type 1 zijn geldig.

0,063	0 à 3
-------	-------

Tableau 5-2

5.2.5.3. Mise en œuvre5.2.5.3.1. Travaux de préparation

Nihil

5.2.5.3.2. Caractéristiques de l'exécution

Nihil

5.2.5.3.3. Méthode d'exécution

- Sous-fondation à perméabilité renforcée :

Les prescriptions des sous-fondations type 1 sont d'application.

5.2.5.4. Exigences de qualité5.2.5.4.1. Portance

Les prescriptions des sous-fondations type 1 sont d'application.

5.2.5.4.2. Niveau de surface

Les prescriptions des sous-fondations type 1 sont d'application.

5.2.5.4.3. Régularité de surface

Les prescriptions des sous-fondations type 1 sont d'application.

5.2.5.5. Contrôles5.2.5.5.1. A priori

Les prescriptions des sous-fondations type 1 sont d'application.

5.2.5.5.2. Pendant l'exécution

Les prescriptions des sous-fondations type 1 sont d'application.

5.2.5.5.3. A postérieur5.2.5.5.3.1 Portance

Les prescriptions des sous-fondations type 1 sont d'application.

5.2.5.5.4. Niveau de surface

Les prescriptions des sous-fondations type 1 sont d'application.

5.2.5.5.5. Régularité de surface

Les prescriptions des sous-fondations type 1 sont d'application.

5.2.5.6. Païement5.2.5.6.1. Méthode de mesurage pour les quantités

Fourniture et mise en œuvre d'une sous-fondation à perméabilité renforcée d'épaisseur variable.

Ce poste comprend répandage en couches de 20 cm maximum, compactage, cylindrage et tous travaux connexes.

Les surfaces des trappillons ou autres appareils ne sont pas défalquées.

Volume présumé en m³.

5.2.5.6.2. Réfaction pour manquement

Les prescriptions des sous-fondations type 1 sont d'application.

5.2.6. Onderfunderingen met matige waterdoorlatendheid – weg met reservoirstructuur

5.2.6.1 Beschrijving

Wegen met de nadruk op waterdoorlatendheid en waterbuffering:

onderfundering met matige waterdoorlatendheid – weg met reservoirstructuur:

onderfundering die gebruikt wordt onder een fundering van grind en infiltratie mogelijk maakt en/of die dienst doet als buffering voor regenwater met vertraagde afvoer. Deze onderfundering mag enkel gebruikt worden mits voorafgaande GBRW-studie, volgens hfst II.3.

5.2.6.2 Technische bepalingen

5.2.6.2.1 Materialen

De materialen voldoen aan de desbetreffende voorschriften van hoofdstuk II.2:

- natuurzand: § II.2.4.2;
- drainagezand: § II.2.4.3
- steenslag voor onderfundering met versterkte waterdoorlatendheid: § II.2.6.2.
- aanmaakwater: § II.2.2

5.2.6.2.2 Samenstelling en korrelverdeling

De lagen bestaan uit een homogeen mengsel van steenslag voor waterdoorlatende onderfundering volgens § II.2.5.4.2, eventueel zand en aanmaakwater. Enkel natuurlijk breekzand voor drainage (§ II.2.4.4.2) is toegestaan.

De korrelverdeling voldoet aan de volgende voorschriften (tabel 5-3):

Maaswijdte (mm)	Doorval in % door de zeven van het mengsel van zand en steenslag
31,5	80 tot 99
16	50 tot 70
8	30 tot 60
4	15 tot 45
2	10 tot 25
1	5 tot 17
0,500	0 tot 10
0,063	0 tot 3

Tabel 5-3

5.2.6.3 Uitvoering

5.2.6.3.1 Vorbereidende werken

Nihil

5.2.6. Sous-fondations à perméabilité modérée pour chaussée à structure réservoir

5.2.6.1. Description

Voiries où l'accent est mis sur la perméabilité et le stockage de l'eau :

sous-fondation à perméabilité modérée – chaussées à structure réservoir : sous-fondation utilisée sous une fondation en gravier stockante et permettant une infiltration et/ou servant de tampon pour les eaux de pluie à évacuation retardée. Cette sous-fondation ne peut être utilisée qu'après une étude GIEP préalable, conformément au ch II.3.

5.2.6.2. Clauses techniques

5.2.6.2.1. Matériaux

Les matériaux répondent aux prescriptions correspondantes du chapitre II.2 :

- sables naturels : § II.2.4.2 ;
- sable de drainage : § II.2.4.3
- gravillons pour sous-fondation à perméabilité renforcée : § II.2.6.2 ;
- eau de gâchage : § II.2.2

5.2.6.2.2. Composition et granularité

Les couches sont composées d'un mélange homogène de gravillons pour sous-fondation perméable conformément au § II.2.5.4.2, éventuellement de sable et d'eau de gâchage. Seul le sable naturel concassé pour drainage (§ II.2.4.4.2) est autorisé.

La granularité répond aux prescriptions suivantes (tableau 5-3) :

Ouvertures des mailles (mm)	Passant en % sur les tamis du mélange de sable et de gravillons
31,5	80 à 99
16	50 à 70
8	30 à 60
4	15 à 45
2	10 à 25
1	5 à 17
0,500	0 à 10
0,063	0 à 3

Tableau 5-3

5.2.6.3. Mise en œuvre

5.2.6.3.1. Travaux de préparation

Nihil

5.2.6.3.2 Kenmerken van de uitvoering

Nihil

5.2.6.3.3 Uitvoeringsswijze

De voorschriften van onderfundering type 1 zijn geldig.

Het geotextiel wordt 'als een sok' rond de hele onderbouw gewikkeld om te voorkomen dat fijne bestanddelen de onderfundering zouden doen verstoppem.

5.2.6.4 Kwaliteitseisen**5.2.6.4.1 Draagvermogen**

De voorschriften van onderfundering type 1 zijn geldig.

5.2.6.4.2 Niveau van het oppervlak

De voorschriften van onderfundering type 1 zijn geldig.

5.2.6.4.3 Vlakheid

De voorschriften van onderfundering type 1 zijn geldig.

5.2.6.5 Controles**5.2.6.5.1 A priori**

De voorschriften van onderfundering type 1 zijn geldig.

5.2.6.5.2 Tijdens de uitvoering

De voorschriften van onderfundering type 1 zijn geldig.

5.2.6.5.3 A posteriori**5.2.6.5.3.1 Draagvermogen**

De voorschriften van onderfundering type 1 zijn geldig.

5.2.6.5.4 Profiel van het oppervlak

De voorschriften van onderfundering type 1 zijn geldig.

5.2.6.5.5 Vlakheid

De voorschriften van onderfundering type 1 zijn geldig.

5.2.6.6 Betaling**5.2.6.6.1 Meetmethode van hoeveelheden***Leveren en aanbrengen van een onderfundering met matige waterdoorlatendheid en variabele dikte*

Deze post omvat het spreiden in lagen tot 20 cm, verdichten, walsen en alle bijbehorende werkzaamheden.

De oppervlakten van de riooldeksels of andere toebehoren worden niet afgetrokken.

Vermoedelijk volume m³**5.2.6.6.2 Korting wegens minderwaarde**

De voorschriften van onderfundering type 1 zijn geldig.

5.2.7. Onderfunderingen voor voorzieningen van GBRW**5.2.7.1 Onderfundering met versterkte waterdoorlatendheid in hol betongranulaat****5.2.7.1.1 Beschrijving****5.2.6.3.2. Caractéristiques de l'exécution**

Nihil

5.2.6.3.3. Méthode d'exécution

Les prescriptions des sous-fondations type 1 sont d'application.

Le géotextile entoure l'entièreté de la sous-fondation « en chaussette » pour éviter tout apport de fines qui colmaterait la sous-fondation.

5.2.6.4. Exigences de qualité**5.2.6.4.1. Portance**

Les prescriptions des sous-fondations type 1 sont d'application.

5.2.6.4.2. Niveau de surface

Les prescriptions des sous-fondations type 1 sont d'application.

5.2.6.4.3. Régularité de surface

Les prescriptions des sous-fondations type 1 sont d'application.

5.2.6.5. Contrôles**5.2.6.5.1. A priori**

Les prescriptions des sous-fondations type 1 sont d'application.

5.2.6.5.2. Pendant l'exécution

Les prescriptions des sous-fondations type 1 sont d'application.

5.2.6.5.3. A posteriori**5.2.6.5.3.1 Portance**

Les prescriptions des sous-fondations type 1 sont d'application.

5.2.6.5.4. Niveau de surface

Les prescriptions des sous-fondations type 1 sont d'application.

5.2.6.5.5. Régularité de surface

Les prescriptions des sous-fondations type 1 sont d'application.

5.2.6.6. Païement**5.2.6.6.1. Méthode de mesurage pour les quantités***Fourniture et mise en œuvre d'une sous-fondation à perméabilité modérée d'épaisseur variable*

Ce poste comprend répandage en couches de 20 cm maximum, compactage, cylindrage et tous travaux connexes.

Les surfaces des trappillons ou autres appareils ne sont pas défalquées.

Volume présumé en m³.**5.2.6.6.2. Réfaction pour manquement**

Les prescriptions des sous-fondations type 1 sont d'application.

5.2.7. Sous-fondations pour dispositifs GIEP**5.2.7.1. Sous-fondations à perméabilité renforcée en granulats de béton creux****5.2.7.1.1. Description**

Onderfundering voor voorzieningen van GBRW : onderfundering met versterkte waterdoorlaatbaarheid die infiltratie mogelijk maakt en/of die dienst doet als buffering voor regenwater met vertraagde afvoer. Deze onderfundering mag enkel gebruikt worden mits voorafgaande GBRW-studie, volgens hfst II.3.

5.2.7.1.2 Technische bepalingen

5.2.7.1.2.1 Materialen

De funderingen met versterkte waterdoorlatendheid voldoen aan de desbetreffende voorschriften van hoofdstuk II.3.1.3;

Vorbereidingswerken § II.3

De onderfunderingen met versterkte waterdoorlatendheid § II.5.2;

De onderfunderingen in ultralichte dragende structuren met honingraat § II.5.3.9.2;

5.2.7.1.3 Uitvoering

5.2.7.1.3.1 Vorbereidende werken

Nihil

5.2.7.1.3.2 Kenmerken van de uitvoering

Nihil

5.2.7.1.3.3 Uitvoeringswijze

Nihil

5.2.7.1.4 Kwaliteitseisen

Nihil

5.2.7.1.5 Controles

5.2.7.1.5.1 A priori

Nihil

5.2.7.1.5.2 Tijdens de uitvoering

Nihil

5.2.7.1.5.3 A posteriori

Nihil

5.2.7.1.6 Betaling

5.2.7.1.6.1 Meetmethode voor hoeveelheden opmeting

Leveren en aanbrengen van een onderfundering met versterkte waterdoorlatendheid in poreus betongranulaat met variabele dikte

Deze post omvat het spreiden in lagen tot 20 cm, verdichten, walsen en alle bijbehorende werkzaamheden.

De oppervlakten van de riooldeksels of andere toebehoren worden niet afgetrokken.

Vermoedelijk volume m³

5.2.7.1.6.2 Korting wegens minderwaarde

Nihil

5.2.8. Ultralichte dragende structuren met honingraat

Sous-fondation pour dispositif GIEP : sous-fondation à perméabilité renforcée permettant une infiltration et/ou servant de tampon pour les eaux de pluie à évacuation retardée. Cette sous-fondation ne peut être utilisée qu'après une étude GIEP préalable, conformément au ch II.3.

5.2.7.1.2. Clauses techniques

5.2.7.1.2.1 Matériaux

Les fondations à perméabilité renforcée répondent aux prescriptions du chapitre II.3.1.13 les concernant ;

Travaux préparatoires § II.3 ;

Les sous-fondations à perméabilité renforcée § II.5.2

Les sous-fondations en structures portantes alvéolaires § II.5.3.9.2 ;

5.2.7.1.3. Mise en œuvre

5.2.7.1.3.1 Travaux de préparation

Nihil

5.2.7.1.3.2 Caractéristiques d'exécution

Nihil

5.2.7.1.3.3 Méthode d'exécution

Nihil

5.2.7.1.4. Exigences de qualité

Nihil

5.2.7.1.5. Contrôles

5.2.7.1.5.1 A priori

Nihil

5.2.7.1.5.2 Pendant l'exécution

Nihil

5.2.7.1.5.3 A posteriori

Nihil

5.2.7.1.6. Paiement

5.2.7.1.6.1 Méthode de mesurage pour les quantités

Fourniture et mise en œuvre d'une sous-fondation à perméabilité renforcée en granulats de béton poreux d'épaisseur variable

Ce poste comprend répançage en couches de 20 cm maximum, compactage, cylindrage et tous travaux connexes.

Les surfaces des trappillons ou autres appareils ne sont pas défalquées.

Volume présumé en m³.

5.2.7.1.6.2 Réfaction pour manquement

Nihil

5.2.8. Structures portantes alvéolaires ultra légères

5.2.8.1 Beschrijving

Levering en plaatsing van ultralichte dragende structuren met honingraat bestaat uit elementen in synthetische materialen voor het afvoeren van regenwater tussen kolken en riolen of huisaansluitingsputten.

5.2.8.2 Technische bepalingen

5.2.8.2.1 Materialen

De materialen voldoen aan de desbetreffende voorschriften van hoofdstuk II.2:

- ultralichte dragende structuren met honingraat: § II.2.45;
- drainagezand: § II.2.4.3;
- geomembraan: § II.2.162

5.2.8.3 Uitvoering

5.2.8.3.1 Voorbereidende werken

Nihil

5.2.8.3.2 Kenmerken van de uitvoering

De modules bestaan uit twee elementen die gegoten worden door de injectie van polypropyleen. De elementen worden in de fabriek gemonteerd als een homogeen en stabiel blok uit één stuk.

In het geval van montage over verschillende niveaus (multilagen), worden bepaalde modules gemonteerd met de openingen in het verticale plan om zo m.b.v. accessoires een toegangstunnel van Ø 500 mm tot 300 mm te maken. Deze verticale tunnel maakt rechtstreekse toegang mogelijk.

De modules worden aan de zijkant onderling bevestigd met bevestigingsklemmen en verticaal met draadstangen.

Het bekken wordt afgesloten met een waterdicht geomembraan.

Als de grondwaterstand lager is dan de bodem van het bekken, kan het geomembraan vervangen worden door geotextiel met de volgende kenmerken:

Materiaal: PE/PP

Gewicht: 230 g/m² (+/- 10%)

Treksterkte: min. 35 kN/m in beide richtingen

Breukrek: min. 25% maasrichting, 15% loodrecht op de maasrichting

CBR (statische ponsweerstand): min. 4,5 kN

Weerstand tegen dynamische perforatie 13 mm;

5.2.8.3.3 Uitvoeringswijze

Om de installatie te vergemakkelijken dient de bodem van de put geëffend te worden. Een bergingsbekken wordt bedekt en aan de zijkant omgeven door minimum 30 cm drainagezand. Op de bodem van het bekken is deze laag minimum 10 cm. Indien de modules op een herbruikbare grond worden geplaatst, kan deze opnieuw worden gebruikt. Het opvullen gebeurt laag per laag m.b.v. een trilplaat (geen stamper), voor de zijbermen

5.2.8.1. Description

Fourniture et pose de structure alvéolaires ultra légères consiste en une composé d'éléments en matière synthétique pour l'évacuation des eaux pluviales entre avaloirs et égouts ou chambres de visite.

5.2.8.2. Clauses techniques

5.2.8.2.1. Matériaux

Les matériaux répondent aux prescriptions correspondantes du chapitre II.2 :

- structure portante alvéolaires légères : § II.2.45 ;
- Sable de drainage : § II.2.4.3 ;
- Géomembrane: § II.2.162

5.2.8.3. Mise en œuvre

5.2.8.3.1. Travaux de préparation

Nihil

5.2.8.3.2. Caractéristiques d'exécution

Les modules sont composés de deux éléments, moulés par injection de polypropylène. Les éléments sont assemblés en usine en un monobloc homogène et stable.

Dans le cas d'un montage sur plusieurs niveaux (multicouches), certains modules sont montés avec les ouvertures placées dans le plan vertical afin de former au moyen d'accessoires, un tunnel d'accès de Ø 500 à 300 mm. Ce tunnel vertical donne la possibilité d'accès direct.

Les modules sont latéralement fixés entre eux au moyen de clips de fixation et verticalement au moyen de chevilles

Le bassin est recouvert d'une géomembrane étanche.

Si le niveau de la nappe aquifère est plus bas que le fond de bassin, la géomembrane peut être remplacée par du géotextile avec les caractéristiques suivantes:

Matériel : PE/PP ;

Poids : 230 g/m² (+/- 10 %) ;

Résistance à la traction : minimum 35 kN/m dans les deux sens ;

Allongement de rupture : minimum 25 % dans le sens du maillage, 15 % perpendiculairement au sens du maillage ;

CBR (poinçonnement statique) : minimum 4,5 kN ;

Résistance à la perforation dynamique : maximum 13 mm

5.2.8.3.3. Méthode d'exécution

Pour faciliter l'installation il faudra niveler le sol de la fouille. Un bassin de rétention sera couvert et entouré latéralement au minimum 30 cm de sable de drainage. Au fond du bassin cette couche sera au minimum de 10 cm. Dans le cas où les modules sont placés dans un sol réutilisable, celui-ci peut être réutilisé. Le remblai se fait couche par couche près duquel l'utilisation de plaque vibrante (pas d'estampeur) pour les accotements est

is dit toegestaan als de zijdelingse ophoging minstens 50 cm breed is. Het afdekken van dit bekken gebeurt zonder trilplaat; althans voor de eerste 30 cm. Aanbevolen hoogte voor het opvullen aan de bovenkant van het bekken: 80 cm voor intensief verkeer. Het is mogelijk van deze waarden af te wijken, maar dit wordt gerechtvaardigd door een berekening van het systeem, als onderdeel van de stabiliteitsstudie uitgevoerd door de fabrikant.

5.2.8.4 Kwaliteitseisen

Het bekken wordt uitgerust met een gecontroleerd afvoer- en overloopsysteem. Het systeem omvat tevens een stabiliteitsstudie uitgevoerd door de aannemer in functie van de specifieke gegevens van het project (o.a. verkeersbelasting, afmetingen, bodemtype en plaatsingsdiepte).

5.2.8.5 Controles

5.2.8.5.1 A priori

Nihil

5.2.8.5.2 Tijdens de uitvoering

Nihil

5.2.8.5.3 A posteriori

Nihil

5.2.8.6 Betaling

5.2.8.6.1 Meetmethode van hoeveelheden

Ultralichte dragende structuren met honingraat

Levering en plaatsing van een ultralichte dragende structuur met honingraat, inclusief, het laden, lossen, monteren, grondwerken, studie en alle bijkomende werkzaamheden.

Volume m³

5.2.8.6.2 Korting wegens minderwaarde

Nihil

5.3. Funderingen

5.3.1. Rehabilitatie van de bestaande onderfundering

5.3.1.1 Beschrijving

Deze werkzaamheden worden slechts uitgevoerd als een onderfundering na het opbreken van de fundering van een rijbaan of een ander verhard gedeelte behouden wordt.

5.3.1.2 Technische bepalingen

5.3.1.2.1 Materialen

De materialen of mengsels van materialen voldoen aan de voorschriften van § II.5.2.2

5.3.1.3 Uitvoering

5.3.1.3.1 Voorbereidende werken

Nihil

autorisée en cas d'une largeur de remblais latérale minimale de 50 cm. La couverture du bassin se réalise sans utiliser de plaque vibrante, au moins pour les 30 premiers cm. Hauteur conseillée pour le remblai au-dessus du bassin : 80 cm pour trafic intense. Il est possible de différer de ces valeurs, mais ceci est justifié par une note de calcul du système, dans le cadre d'étude de stabilité réalisée par le fabricant.

5.2.8.4. Exigences de qualité

Le bassin sera pourvu d'un système de déversement contrôlé et de trop plein. Le système est accompagné d'une étude de stabilité réalisée par l'entreprise en fonction des données spécifiques du projet (entre autres charge du trafic, dimensions, type de sol et profondeur de pose).

5.2.8.5. Contrôles

5.2.8.5.1. A priori

Nihil

5.2.8.5.2. Pendant l'exécution

Nihil

5.2.8.5.3. A postérieur

Nihil

5.2.8.6. Paiement

5.2.8.6.1. Méthode de mesurage pour les quantités

Structures portantes alvéolaires ultra légères

Fourniture et mise en œuvre d'une structure portante alvéolaire ultra légère, y compris, le chargement, déchargement, montage, terrassements, l'étude et tous travaux connexes.

Volume en m³.

5.2.8.6.2. Réfaction pour manquement

Nihil

5.3. Fondations

5.3.1. Remise en conformité de la sous-fondation existante

5.3.1.1. Description

Ces travaux ne sont effectués que lorsqu'une sous-fondation est maintenue après démolition de la fondation d'une chaussée ou de toute autre partie pavée existante.

5.3.1.2. Clauses techniques

5.3.1.2.1. Matériaux

Les matériaux ou mélanges de matériaux répondent aux prescriptions du § II.5.2.2.

5.3.1.3. Mise en œuvre

5.3.1.3.1. Travaux de préparation

Nihil

5.3.1.3.2 Kenmerken van de uitvoering

Nihil

5.3.1.3.3 Uitvoeringsswijze

Na het opbreken van de bestaande fundering bestaat de rehabilitatie uit het oppervlakkig lostrekken, herprofilen en verdichten tot het vereiste draagvermogen is bereikt.

Het draagvermogen van de onderfundering wordt gecontroleerd door middel van plaatbelastingproeven, volgens de voorschriften van § II.5.2.3.3

Indien bij gebonden onderfunderingen de vereiste draagvermogenswaarden niet worden bereikt, wordt in overleg tussen de leidend ambtenaar en de aannemer een oplossing bepaald, die in de betreffende posten zal worden betaald.

5.3.1.4 Kwaliteitseisen

De voorschriften van § II.5.2.4 zijn van toepassing.

5.3.1.5 Controles**5.3.1.5.1 A priori**

De voorschriften van § II.5.2.5 zijn van toepassing.

5.3.1.5.2 Tijdens de uitvoering

Nihil

5.3.1.5.3 A posteriori

Nihil

5.3.1.6 Betaling**5.3.1.6.1 Meetmethode van hoeveelheden**

Rehabilitatie van een bestaande onderfundering

Deze post omvat het oppervlakkig lostrekken, herprofilen, verdichten en alle bijbehorende werkzaamheden.

De oppervlakten van de riooldeksels of andere toebehoren worden niet afgetrokken.

Vermoedelijke oppervlakte m²

5.3.1.6.2 Korting wegens minderwaarde

Nihil

5.3.2. Steenslagfunderingen**5.3.2.1 Beschrijving****5.3.2.1.1 Onbehandelde steenslagfunderingen met continue korrelverdeling van type I of II**

Deze funderingen bestaan uit één of meerdere lagen van een mengsel van natuurlijk of kunstmatig of gerecycleerd steenslag, natuurlijk zand, aanmaakwater, zand, steenslag en grind.

Bitumineus asfaltgranulaat wordt toegelaten in een hoeveelheid van ten hoogste 30 % van de massa van de granulaten.

5.3.1.3.2. Caractéristiques de l'exécution

Nihil

5.3.1.3.3. Méthode d'exécution

Après démolition de la fondation existante, la remise en état consiste en une scarification superficielle, un reprofilage et un compactage jusqu'à obtention des valeurs de portance requises.

La portance de la sous-fondation est vérifiée par des essais à la plaque, conformément aux prescriptions du § II.5.2.3.3

Dans le cas de sous-fondations liées, si les valeurs de portance requises ne sont pas atteintes, une solution est à déterminer de commun accord entre le fonctionnaire dirigeant et l'entrepreneur, et sera payée dans les postes concernés.

5.3.1.4. Exigences de qualité

Les prescriptions du § II.5.2.4 sont d'application.

5.3.1.5. Contrôles**5.3.1.5.1. A priori**

Les prescriptions du § II.5.2.5 sont d'application.

5.3.1.5.2. Pendant l'exécution

Nihil

5.3.1.5.3. A posteriori

Nihil

5.3.1.6. Paiement**5.3.1.6.1. Méthode de mesurage pour les quantités**

Remise en conformité d'une sous-fondation existante.

Ce poste comprend scarification superficielle, reprofilage, compactage et tous travaux connexes.

Les surfaces des trappillons ou autres appareils ne sont pas défalquées.

Surface présumée en m².

5.3.1.6.2. Réfaction pour manquement

Nihil

5.3.2. Fondations en empierrement**5.3.2.1. Description****5.3.2.1.1. Fondations en empierrement non traité à granularité continue de type I ou II**

Ces fondations sont composées d'une ou de plusieurs couches d'un mélange de gravillons naturels, artificiels ou recyclés, de sable naturel, d'eau de gâchage, de sable, de gravillons, et de graviers.

Les agrégats d'enrobés bitumineux sont admis à une teneur maximum de 30 % de la masse des granulats.

Metselwerkpuinsteenslag wordt niet toegelaten.

5.3.2.1.2 Behandelde steenslagfunderingen met continue korrelverdeling van type I of II

Deze funderingen bestaan uit één of meerdere lagen van een gecertificeerd mengsel van natuurlijk of kunstmatig of gerecycleerd steenslag, natuurlijk of kunstmatig zand, fijne elementen, aanmaakwater, cement of hydraulische bindmiddelen voor de wegebouw, zand en steenslag.

5.3.2.1.3 Steenslagfunderingen met discontinue korrelverdeling van type III G (gepenetreerde discontinue steenslagfunderingen)

Deze funderingen bestaan uit steenslag en bitumineuze bindmiddelen.

5.3.2.1.4 Waterdoorlatende steenslagfunderingen

Een waterdoorlatende steenslagfundering is een fundering voor waterdoorlatende verhardingen die niet belast worden door intensief verkeer.

Deze fundering bestaat uit steenslag voor waterdoorlatende funderingen, zand en aanmaakwater.

5.3.2.2 Technische bepalingen

5.3.2.2.1 Materialen

Het mengsel van deeltjes kleiner dan 0,400 mm (met uitzondering van de toevoegsels) vertoont onmeetbare Atterbergse grenswaarden.

5.3.2.2.1.1 Onbehandelde steenslagfunderingen met continue korrelverdeling van type I of II

De korrelverdeling van de mengsels voor deze funderingen voldoet aan de voorschriften van tabel 5-4:

Maaswijdte (mm)	Doorval (% van de droge massa)	
	Korrelgrootte	
	Type I (0/40 mm)	Type II (0/20 mm)
56	100	-
40	90-99	100
20	55-85	80-99
10	35-65	55-85
4	22-50	35-65
2	15-40	22-50
1	10-35	15-40
0,500	0-20	10-35
0,063	0-7	0-7

Tabel 5-4 : korrelverdeling onbehandelde waterdoorlatende steenslagfundering

L'utilisation de concassés de débris de maçonnerie est interdite.

5.3.2.1.2. Fondations en empierrement traité à granularité continue de type I ou II

Ces fondations sont composées d'une ou de plusieurs couches d'un mélange certifié de gravillons naturels, artificiels ou recyclés, de sable naturel ou artificiel, d'éléments fins, d'eau de gâchage, de ciment ou LHR, de sable, et de gravillons.

5.3.2.1.3. Fondations en empierrement à granulométrie discontinue de type III G (fondations en empierrement discontinu traité en pénétration)

Ces fondations sont composées de gravillons et de liant bitumineux.

5.3.2.1.4. Fondations en empierrement perméable

Une fondation en empierrement perméable est une fondation pour des revêtements perméables qui ne sont pas soumis à un trafic intensif.

Cette fondation est composée de gravillons pour fondations perméables, de sable et d'eau de gâchage.

5.3.2.2. Clauses techniques

5.3.2.2.1. Matériaux

Le mélange des éléments inférieurs à 0,400 mm (à l'exception des additifs) présente des limites d'Atterberg non mesurables.

5.3.2.2.1.1 Fondations en empierrement non traité à granularité continue de type I ou II

La granulométrie des mélanges pour ces fondations répond aux prescriptions du tableau 5-4:

Ouvertures des mailles (mm)	Passant (% de la masse sèche)	
	Granulométrie	
	Type I (0/40 mm)	Type II (0/20 mm)
56	100	-
40	90-99	100
20	55-85	80-99
10	35-65	55-85
4	22-50	35-65
2	15-40	22-50
1	10-35	15-40
0,500	0-20	10-35
0,063	0-7	0-7

Tableau 5-4 : granulométrie empierrement non traité perméable

Deze korrelverdelingen stemmen respectievelijk overeen met de typen 0/40 UF₇OC₉₀G_A en 0/20 UF₇OC₈₀G_A in norm NBN EN 13285.

Deze funderingen bestaan uit één of meerdere lagen van een mengsel dat is samengesteld uit:

- steenslag voor steenslagfunderingen § II.2.5.3;
 - zand voor steenslagfunderingen § II.2.4.3:
- fijne deeltjes met een korrelgrootte kleiner dan of gelijk aan 0,063 mm;
- aanmaakwater § II.2.2.

5.3.2.2.1.2 Behandelde steenslagfunderingen met continue korrelverdeling van type I of II

Deze funderingen bestaan uit één of meerdere lagen van een mengsel dat is samengesteld uit:

- steenslag voor steenslagfunderingen § II.2.5.3
 - zand voor steenslagfunderingen § II.2.4.3:
- fijne deeltjes met een korrelgrootte kleiner dan of gelijk aan 0,063 mm;
- aanmaakwater § II.2.2;

- cement § II.2.8 of hydraulische bindmiddelen voor de wegenbouw § II.2.7.

De dosis cement of hydraulische bindmiddelen voor de wegenbouw is maximaal 100 kg/m³ om het ontstaan van scheuren te beperken.

De samenstelling wordt bepaald op basis van een typeproef volgens PTV 821 BENOR of TRA21 BENOR.

De minimale 7-daagse sterkte van de typeproef is 3,0 MPa.

De mengsels moeten door een onafhankelijke instantie worden gecertificeerd.

5.3.2.2.1.3 Steenslagfunderingen met discontinue korrelverdeling van type III G (gepenetreerde discontinue steenslagfunderingen)

Deze funderingen bestaan uit:

- steenslag van korrelmaat 20/31,5;
- steenslag van korrelmaat 4/6,3 (6 cm dik);
- een bitumineus bindmiddel: emulsie D1 (kationische emulsie C67B1 voor bestrijkingen) of vloeibitumen.

5.3.2.2.1.4 Waterdoorlatende steenslagfunderingen

Deze fundering bestaat uit:

- steenslag voor waterdoorlatende funderingen volgens § II.2.5.3;
- zand volgens § II.2.4.2 waarbij enkel natuurlijk breekzand is toegestaan;
- aanmaakwater § II.2.2.

De korrelverdeling van het mengsel voor deze funderingen voldoet aan de voorschriften van tabel 5-5:

Maaswijdte (mm)	Doorval in % door de zeven van het mengsel van zand en steenslag
--------------------	---

Ces compositions granulométriques correspondent respectivement aux types 0/40 UF₇OC₉₀G_A et 0/20 UF₇OC₈₀G_A de la norme NBN EN 13285.

Ces fondations sont composées d'une ou de plusieurs couches d'un mélange :

- de gravillons pour empièrrements de fondation § II.2.5.3 ;
 - de sable pour empièrrements de fondation § II.2.4.3 :
- d'éléments fins de dimension inférieure ou égale à 0,063 mm ;
- d'eau de gâchage § II.2.2.

5.3.2.2.1.2 Fondations en empièrrement traité à granularité continue de type I ou II

Ces fondations sont composées d'une ou de plusieurs couches d'un mélange :

- de gravillons pour empièrrement de fondations § II.2.5.3 ;
 - de sable pour empièrrements de fondation § II.2.4.3;
- d'éléments fins de dimension inférieure ou égale à 0,063 mm ;
- d'eau de gâchage § II.2.2;
 - de ciment § II.2.8 ou LHR § II.2.7.

La dose en ciment ou LHR est de maximum 100 kg/m³ pour limiter l'apparition de fissures.

La composition est déterminée sur base d'un essai de type conformément à PTV 821 ou TRA21 BENOR.

La résistance minimale à 7 jours de l'essai de type est de 3,0 MPa.

Les mélanges doivent être certifiés par un organisme indépendant.

5.3.2.2.1.3 Fondations en empièrrement à granulométrie discontinue de type III G (fondations en empièrrement discontinu traité en pénétration)

Ces fondations sont composées de :

- gravillons de calibre 20/31,5 ;
- gravillons de calibre 4/6,3 (épaisseur de 6 cm) ;
- liant bitumineux : émulsion D1 (émulsion cationique C 67 B1 pour enduit) ou bitume fluxé (§ II.2.11.5).

5.3.2.2.1.4 Fondations en empièrrement perméable

Cette fondation est composée de :

- gravillons pour fondations perméables conformément au § II.2.5.3;
- sable conformément au § II.2.4.2 où seul le sable naturel concassé est autorisé ;
- eau de gâchage § II.2.2.

La granulométrie du mélange pour ces fondations répond aux prescriptions du tableau 5-5:

Ouvertures des mailles (mm)	Passant en % sur les tamis du mélange de sable et de gravillons
--------------------------------	--

	Type 0/20	Type 0/32
63	-	100
40	100	90 tot 100
31,5	90 tot 100	80 tot 99
20	80 tot 99	-
16	-	50 tot 70
10	30 tot 70	-
8	-	30 tot 60
4	15 tot 45	15 tot 45
2	10 tot 25	10 tot 25
1	5 tot 17	5 tot 17
0,500	0 tot 10	0 tot 10
0,063	0 tot 3	0 tot 3

Tabel 5-5 : korrelverdeling waterdoorlatende steenslagfundering

5.3.2.3 Uitvoering

Tenzij het bestek anders voorschrijft, bedraagt de dikte na verdichting 22 cm.

5.3.2.3.1 Voorbereidende werken

Onbehandelde steenslagfunderingen met continue korrelverdeling van type I of II:

De mengsels worden bereid in een meng- of in een breekinstallatie. Tijdens het transport en bij het lossen op de bouwplaats neemt de aannemer alle nodige maatregelen opdat het steenslag bij de verwerking het gewenste watergehalte bezit.

Met cement of hydraulisch bindmiddel voor de wegenbouw behandelde steenslagfunderingen met continue korrelverdeling van type I of II:

Het mengsel waarmee de lagen worden aangelegd, wordt bereid in een mengcentrale. Het vervoer ervan gebeurt in laadbakken die met een zeildoek afgedekt zijn.

De mengsels worden voorbereid en gespreid zoals onbehandelde steenslag voor funderingen.

De menging met cement mag enkel in een mengcentrale gebeuren

5.3.2.3.2 Kenmerken van de uitvoering

Nihil

5.3.2.3.3 Uitvoeringswijze

Onbehandelde steenslagfunderingen met een dikte van 30 cm of meer worden steeds aangelegd in twee lagen.

Behandelde steenslagfunderingen met een dikte van 25 cm of meer worden steeds aangelegd in twee lagen.

Onbehandelde steenslagfunderingen met continue korrelverdeling van type I of II

	Type 0/20	Type 0/32
63	-	100
40	100	90 à 100
31,5	90 à 100	80 à 99
20	80 à 99	-
16	-	50 à 70
10	30 à 70	-
8	-	30 à 60
4	15 à 45	15 à 45
2	10 à 25	10 à 25
1	5 à 17	5 à 17
0,500	0 à 10	0 à 10
0,063	0 à 3	0 à 3

Tableau 5-5 : granulométrie empierrement perméable

5.3.2.3. Mise en œuvre

Sauf prescriptions contraires dans le cahier des charges, l'épaisseur après compactage est de 22 cm.

5.3.2.3.1. Travaux de préparation

Fondations en empierrement non traité à granularité continue de type I ou II :

Les mélanges sont effectués en centrale ou dans une installation de concassage de débris. L'entrepreneur prend toutes les mesures nécessaires lors du transport et du déchargement sur chantier pour assurer la teneur en eau souhaitée des gravillons lors de leur mise en œuvre.

Fondation en empierrement à granularité continue de type I ou II traité au ciment ou LHR :

Le mélange utilisé pour construire les couches est préparé dans une usine de mélange. Il est transporté dans des seaux recouverts d'une bâche.

Les mélanges sont préparés et répandus comme les gravillons non traités pour fondations.

Le mélange avec du ciment ne doit être effectué que dans une centrale de mélange.

5.3.2.3.2. Caractéristiques de l'exécution

Nihil

5.3.2.3.3. Méthode d'exécution

Les fondations en empierrement non traité dont l'épaisseur est supérieure ou égale à 30 cm sont toujours posées en deux couches.

Les fondations en empierrement traité dont l'épaisseur est supérieure ou égale à 25 cm sont toujours posées en deux couches.

Fondations en empierrement non traité à granularité continue de type I ou II

Met cement of hydraulisch bindmiddel voor de wegenbouwbehandelde steenslagfunderingen met continue korrelverdeling van type I of II

De verdichting gebeurt in twee fasen. Eerst wordt het mengsel met een trilwals tot op stuit verdicht en in een tweede fase wordt afgewalst met een zware bandenwals.

Steenslagfunderingen met discontinue korrelverdeling van type III G (gepenetreerde discontinue steenslagfunderingen)

De uitvoering van dergelijke funderingen verloopt in de hierna beschreven fasen:

Aanbrengen van de te penetreren discontinue steenslagfundering

- spreiden en verdichten van een laag steenslag 20/31,5;
- machinaal spreiden van een laag steenslag 4/6,3;
- machinaal sproeien van bindmiddel in een dosering van ten minste 4 kg/m² residuaal bindmiddel per m².

5.3.2.4 Kwaliteitseisen

5.3.2.4.1 Draagvermogen

De samendrukbaarheidsmodulus is afhankelijk van het type proef en het type fundering.

Essais	Fondation sous chaussée (fondation perméable exclue)	Fondation sous piste cyclable et trottoir ou fondation perméable sous chaussées	Fondation pour dispositifs perméables hors zones de déplacements
Essai à la plaque statique	$M \geq 110 \text{ MPa}$	$M \geq 80 \text{ MPa}$	$M \geq 10 \text{ MPa}$
Essai à la plaque dynamique	$E \geq 85 \text{ MPa}$	$E \geq 60 \text{ MPa}$	$E \geq 8 \text{ MPa}$
Proeven	Fundering onder rijbaan (exclusief waterdoorlatende fundering)	Fundering onder fietspad en voetpad of waterdoorlatende fundering onder de rijbaan	Fundering voor doorlaatbare voorzieningen buiten verplaatsingszones
Statische plaatproef	$M \geq 110 \text{ MPa}$	$M \geq 80 \text{ MPa}$	$M \geq 10 \text{ MPa}$
Dynamische plaatproef	$E \geq 85 \text{ MPa}$	$E \geq 60 \text{ MPa}$	$E \geq 8 \text{ MPa}$

Tabel 5-6

5.3.2.4.2 Profiel van het oppervlak

De profielen van het oppervlak van de fundering volgen de voorgeschreven lengte- en dwarsprofielen.

Plaatselijke afwijkingen van 1 cm naar boven of beneden zijn toegestaan voor zover ze te verenigen zijn met de toleranties naar beneden voor de bovenliggende lagen.

5.3.2.4.3 Vlakheid

De oneffenheden mogen niet groter zijn dan 1,5 cm.

5.3.2.5 Controles

5.3.2.5.1 A priori

De conformiteit van de materialen en toevoegsels wordt nagegaan.

5.3.2.5.2 Tijdens de uitvoering

Fondation en empierrément à granularité continue de type I ou II traité au ciment ou LHR

Le compactage est réalisé en deux phases. Dans un premier temps, le mélange est compacté au rouleau vibrant jusqu'au refus et dans un deuxième temps le compactage est finalisé par un compacteur à pneus lourd.

Fondations en empierrément à granulométrie discontinue de type III G (fondations en empierrément discontinu traité en pénétration)

Pour l'exécution de telles fondations, les étapes successives suivantes sont respectées :

Application de la couche d'empierrement discontinu à traiter en pénétration

- épandage et compactage d'une couche de gravillons 20/31,5 ;
- épandage mécanique d'une couche de gravillons 4/6,3 ;
- à raison de minimum 4 kg/m² de liant résiduel répandu mécaniquement.

5.3.2.4. Exigences de qualité

5.3.2.4.1. Portance

Le coefficient de compressibilité est dépendant du type d'essais et du type de fondation.

5.3.2.4.2. Niveau de surface

Les niveaux de surface de la fondation doivent respecter les profils prescrits en long et en travers.

Des tolérances locales de $\pm 1 \text{ cm}$ sont admises pour autant qu'elles soient compatibles avec les tolérances à la baisse des couches sous-jacentes.

5.3.2.4.3. Régularité de surface

Les défauts de planéité ne peuvent pas dépasser 1,5 cm.

5.3.2.5. Contrôles

5.3.2.5.1. A priori

La conformité des matériaux et des additifs est vérifiée.

5.3.2.5.2. Pendant l'exécution

Tableau 5-6

Worden gecontroleerd:

- de netheid van het onderliggende oppervlak;
- de dikte van de aangebrachte lagen;
- de homogeniteit van de gespreide materialen;
- de dosering en de korrelverdeling van de mengsels, in het laboratorium bepaald volgens de eisen van norm NBN EN 933-1.

5.3.2.5.3 A posteriori

5.3.2.5.3.1 Draagvermogen

Het draagvermogen wordt gecontroleerd door middel van plaatbelastingproeven.

Bij deze proeven wordt een plaat van 200 cm² gebruikt.

Bij met cement of hydraulisch bindmiddel voor de wegenbouw behandelde funderingen is de termijn tussen het mengen op het moment van de bereiding en het uitvoeren van de proeven maximaal 4 uur tenzij een langere verwerkbaarheidstermijn wordt vermeld in de technische fiche. De proeven worden uitgevoerd na aanbrenging en verdichting.

Het aantal uit te voeren statische proeven bedraagt ten minste één per 1.000 m² of per overblijvende fractie van 1 000 m², met een minimum van drie per enkele werkzone.

Dynamische proeven worden toegestaan als alternatief. In dit geval is het aantal uit te voeren proeven ten minste één per 500 m² of per overblijvende fractie van 500 m², met een minimum van drie per enkele werkzone.

Waar de voorgeschreven waarde niet bereikt wordt, wordt de fundering opnieuw behandeld tot het gevraagde resultaat verkregen wordt.

5.3.2.5.3.2 Niveau van het oppervlak

De niveaus worden topografisch nagemeten. Als de uitgevoerde niveaus niet met de voorgeschreven niveaus overeenstemmen of als de toleranties overschreden worden, wordt de fundering gecorrigeerd en opnieuw verdicht.

Als het niveau van de fundering opgehoogd dient te worden, m.a.w. in geval van aangevoerde materialen, wordt de onbehandelde fundering met aangevoerde materialen ten minste 6 cm diep losgewoeld alvorens ze opnieuw wordt verdicht. Bij een met cement of hydraulisch bindmiddel voor de wegenbouwgestabiliseerde fundering wordt de bovenste 6 cm afgeschraapt en vervangen voordat ze gerepareerd wordt.

5.3.2.5.3.3 Vlakheid

De oneffenheden worden nagemeten met een rei van 3 m.

Waar de tolerantie overschreden wordt, wordt de fundering gecorrigeerd zoals hiervoor in punt 2 is bepaald.

5.3.2.5.3.4 Doorlatendheid (voor een waterdoorlatende fundering)

Voor de doorlatendheid wordt, na aanleg, steekproefsgewijs de korrelverdeling bepaald.

5.3.2.6 Betaling

5.3.2.6.1 Meetmethode van hoeveelheden

Leveren en aanbrengen van een steenslagfundering

Les éléments suivants sont vérifiés :

- la propreté de la surface de pose ;
- l'épaisseur des couches ;
- l'homogénéité des matériaux épandus ;
- le dosage et la granularité des mélanges contrôlés en laboratoire suivant les spécifications de la norme NBN EN 933-1.

5.3.2.5.3. A postériori

5.3.2.5.3.1 Portance

La vérification de la portance est effectuée par des essais à la plaque.

Pour ces essais, on utilise une plaque de 200 cm².

Pour les fondations traitées au ciment ou LHR, le délai entre le malaxage au moment de la préparation et l'exécution des essais est de 4 heures maximum, sauf si un délai de maniabilité plus long est communiqué dans la fiche technique. Les essais sont réalisés après mise en œuvre et compactage.

Le nombre d'essais statiques à effectuer est au minimum d'un par 1 000 m² ou fraction restante de 1 000 m², avec un minimum de trois par zone de travaux d'un seul tenant.

Les essais dynamiques sont autorisés comme alternative. Dans ce cas, le nombre d'essais dynamiques à effectuer est au minimum d'un par 500 m² ou fraction restante de 500 m², avec un minimum de trois par zone de travaux d'un seul tenant.

Aux endroits où la valeur imposée n'est pas atteinte, la fondation est traitée à nouveau jusqu'à obtention du résultat demandé.

5.3.2.5.3.2 Niveau de surface

Les niveaux sont vérifiés par mesurages topographiques. Lorsque les niveaux réalisés ne correspondent pas aux niveaux prescrits ou lorsque les tolérances sont dépassées, la fondation est rectifiée et recompactée.

Si le niveau de la fondation doit être revu à la hausse, c'est-à-dire en cas d'apport de matériaux, la fondation non traitée est scarifiée sur une profondeur d'au moins 6 cm avant d'être recompactée. En cas de fondation stabilisée au ciment ou LHR, un raclage et une substitution sur 6 cm précèdent la restauration de la fondation.

5.3.2.5.3.3 Régularité de surface

Les défauts de planéité sont mesurés à la règle de 3 m.

Aux endroits où la tolérance est dépassée, la fondation est rectifiée comme défini au point 2 ci-dessus.

5.3.2.5.3.4 Perméabilité (pour une fondation perméable)

Pour la perméabilité, la granulométrie est déterminée par échantillonnage après la pose.

5.3.2.6. Païement

5.3.2.6.1. Méthode de mesure pour les quantités

Fourniture et mise en œuvre d'une fondation en empierrement

Deze post omvat de spreiding, de profilering, de verdichting en alle bijbehorende werkzaamheden.

De oppervlakten van de riooldeksels of andere toebehoren worden niet afgetrokken.

Naargelang de soort

Vermoedelijk volume m³

5.3.2.6.2 Korting wegens minderwaarde

Nihil

5.3.3. Zandcementfunderingen

5.3.3.1 Beschrijving

Zandcementfunderingen bestaan uit homogene mengsels van zand, cement of hydraulische bindmiddelen voor de wegenbouw en aanmaakwater.

5.3.3.2 Technische bepalingen

5.3.3.2.1 Materialen

De materialen voldoen aan de desbetreffende voorschriften van hoofdstuk II.2:

- zand voor zandcement: § II.2.4.3;
- cement: § II.2.8;
- hydraulische bindmiddelen voor de wegenbouw: § II.2.7;
- emulsie van type C60B1: § II.2.11.6;
- aanmaakwater : § II.2.2.

5.3.3.3 Uitvoering

5.3.3.3.1 Voorbereidende werken

De samenstelling van het mengsel wordt bepaald aan de hand van een type-onderzoek overeenkomstig PTV 821 of TRA21 BENOR.

De mengsels worden door een onafhankelijke instantie gecertificeerd.

Het mengsel dient verplicht in een menginstallatie te worden bereid.

Het watergehalte van het mengsel bedraagt tussen 6 en 11 % van de droge massa van de bestanddelen.

5.3.3.3.2 Kenmerken van de uitvoering

Nihil

5.3.3.3.3 Uitvoeringswijze

5.3.3.3.3.1 Uitvoering

Tijdens het transport en bij het lossen op de bouwplaats neemt de aannemer alle nodige maatregelen om ervoor te zorgen dat het zandcement bij de verwerking het gewenste watergehalte bezit. De verdichting moet plaatsvinden binnen de verwerkbaarheidsperiode van het mengsel, zoals bepaald in het vooronderzoek.

Zandcement mag niet worden verwerkt wanneer de luchttemperatuur onder thermometerhut 1,5 m boven de grond om 8 uur 's morgens 1 °C of minder en 's nachts -3 °C of minder bedraagt.

Ce poste comprend répannage, mise sous profil, compactage et tous travaux connexes.

Les surfaces des trappillons ou autres appareils ne sont pas défalquées.

Selon le type.

Volume présumé en m³.

5.3.2.6.2. Réfaction pour manquement

Nihil

5.3.3. Fondations en sable-ciment

5.3.3.1. Description

Les fondations en sable-ciment sont composées d'un mélange homogène de sable, de ciment ou LHR, et d'eau de gâchage.

5.3.3.2. Clauses techniques

5.3.3.2.1. Matériaux

Les matériaux répondent aux prescriptions correspondantes du chapitre II.2 :

- sable pour sable-ciment §II.2.4.3 ;
- ciment : § II.2.8 ;
- LHR : § II.2.7 ;
- émulsion de type C60B1 : § II.2.11.6 ;
- d'eau de gâchage : § II.2.2.

5.3.3.3. Mise en œuvre

5.3.3.3.1. Travaux de préparation

La composition est déterminée sur base d'un essai de type conformément à PTV 821 ou TRA21 BENOR.

Les mélanges sont certifiés par un organisme indépendant.

Le mélange se fait obligatoirement dans une centrale de malaxage.

La teneur en eau du mélange est comprise entre 6 et 11 % de la masse sèche des constituants.

5.3.3.3.2. Caractéristiques de l'exécution

Nihil

5.3.3.3.3. Méthode d'exécution

5.3.3.3.3.1 Mise en œuvre

L'entrepreneur prend toutes les mesures nécessaires lors du transport et du déchargement sur chantier pour assurer la teneur en eau du sable-ciment lors de sa mise en œuvre. Le compactage doit avoir lieu dans la période de maniabilité du mélange, telle que déterminée dans l'étude préalable.

La mise en œuvre du sable-ciment est interdite lorsque la température de l'air mesurée sous abri, à 1,5 m du sol, est ≤ 1 °C à 8 heures du matin ou ≤ -3 °C durant la nuit.

De fundering wordt aangebracht in lagen van ten hoogste 20 cm dikte. Tenzij het bestek anders voorschrijft, is de nominale dikte in voetpaden 15 cm en in rijbanen 20 cm.

Onder bitumineuze verhardingen is voorscheuren met een zaagsnede nodig, met een standaard tussenafstand van 5 m. De wijze van voorscheuren wordt ten minste twee weken vóór aanvang van de werkzaamheden ter goedkeuring aan de leidend ambtenaar voorgelegd.

Op het einde van de werkdag wordt de fundering verticaal begrensd met een bekisting of een gelijksoortige voorziening, waartegen het zandcement kan aanleunen.

5.3.3.3.3.2 Bescherming

Onmiddellijk nadat het verdicht is, moet het zandcement steeds, behalve in voetpaden, tegen uitdroging worden beschermd, volgens de voorschriften van § II.5.1.3.3.3.

Deze bescherming kan bij zandcement worden vervangen door het oppervlak gedurende 72 uur vochtig te houden.

Bij vorst dient het zandcement 7 dagen lang doelmatig te worden beschermd. De temperatuur aan het oppervlak van de fundering mag niet onder +1 °C komen.

5.3.3.3.3.3 Ingebruikneming

De eerste 7 dagen na de verwerking is alle verkeer op het zandcement verboden, tenzij de leidend ambtenaar daartoe uitdrukkelijk toestemming geeft of uitdrukkelijk daarom vraagt.

5.3.3.4 Kwaliteitseisen

5.3.3.4.1 Niveau van het oppervlak

De voorschriften van § II.5.3.2.4.2 zijn van toepassing.

5.3.3.4.2 Vlakheid

De voorschriften van § II.5.3.2.4.3 zijn van toepassing.

5.3.3.4.3 Dikte

Elke individuele dikte moet ten minste 90 % van de nominale dikte bedragen. De gemiddelde dikte is groter dan of gelijk aan de nominale dikte.

5.3.3.5 Controles

5.3.3.5.1 A priori

De conformiteit van de materialen en toevoegsels wordt nagegaan.

5.3.3.5.2 Tijdens de uitvoering

Worden gecontroleerd:

- de netheid van het onderliggende oppervlak;
- de dikte van de aangebrachte lagen;
- het niveau van het oppervlak;
- de vlakheid.

5.3.3.5.3 A posteriori

La fondation est exécutée en couches d'une épaisseur maximale de 20 cm. Sauf prescriptions contraires dans le cahier des charges, l'épaisseur nominale est de 15 cm en trottoir et de 20 cm en voirie.

Sous les revêtements bitumineux, une préfissuration par trait de scie est requise avec un intervalle par défaut de 5 m. Le mode de préfissuration est soumis à l'accord du fonctionnaire dirigeant au moins deux semaines avant le début des travaux.

En fin de journée, la fondation est limitée par un plan vertical au moyen d'un coffrage ou d'un dispositif similaire contre lequel vient buter le sable-ciment.

5.3.3.3.3.2 Protection

Directement après le compactage, le sable-ciment doit toujours être protégé contre la dessiccation, sauf en trottoir, et ce conformément aux prescriptions du § II.5.1.3.3.3.

Pour le sable-ciment, cette protection peut être remplacée par le maintien humide de la surface pendant 72 heures.

En cas de gel, la protection est assurée efficacement pendant 7 jours après la mise en œuvre du sable-ciment. La température au niveau supérieur de la fondation ne peut descendre en dessous de + 1 °C.

5.3.3.3.3.3 Mise en service

Toute circulation sur le sable-ciment est interdite pendant les 7 jours qui suivent la mise en œuvre, sauf accord ou demande explicite du fonctionnaire dirigeant.

5.3.3.4. Exigences de qualité

5.3.3.4.1. Niveau de surface

Les prescriptions du § II.5.3.2.4.2 sont d'application.

5.3.3.4.2. Régularité de surface

Les prescriptions du § II.5.3.2.4.3 sont d'application.

5.3.3.4.3. Épaisseur

Chaque épaisseur individuelle doit être au minimum égale à 90 % de l'épaisseur nominale. L'épaisseur moyenne est supérieure ou égale à l'épaisseur nominale.

5.3.3.5. Contrôles

5.3.3.5.1. A priori

La conformité des matériaux et des additifs est vérifiée.

5.3.3.5.2. Pendant l'exécution

Les éléments suivants sont vérifiés :

- la propreté de la surface de pose ;
- l'épaisseur des couches mises en œuvre ;
- le niveau de surface ;
- la planéité.

5.3.3.5.3. A postérieur

5.3.3.5.3.1 Druksterkte

De vereiste nominale druksterkte is: $R_{nom} = 4,5 \text{ MPa}$.

Na ten minste 28 dagen is de gemiddelde druksterkte R_g van boorkernen met een doorsnede van 100 cm^2 (kernen en monsterneming volgens NBN EN 12504-1) ten minste gelijk aan R_{nom} .

Na ten minste 28 dagen is de individuele druksterkte R_i van boorkernen met een doorsnede van 100 cm^2 (slankheidsfactor volgens NBN EN 12504-1) ten minste gelijk aan $2,5 \text{ MPa}$.

5.3.3.5.3.2 Profiel van het oppervlak

De profielen worden topografisch nagemeten.

Als de uitgevoerde profielen niet met de voorgeschreven profielenovereenstemmen, wordt de fundering gedemonteerd.

5.3.3.5.3.3 Vlakheid

De voorschriften van § II.5.3.2.4.3 zijn van toepassing.

5.3.3.6 Betaling

5.3.3.6.1 Meetmethode voor hoeveelheden

Leveren en aanbrengen van een fundering van zandcement

Deze post omvat het spreiden in lagen van maximum 20 cm , profileren, verdichten, de beschermingslaag en alle bijbehorende werkzaamheden.

De oppervlakten van de riooldeksels of andere toebehoren worden niet afgetrokken.

Vermoedelijk volume m^3

5.3.3.6.2 Korting wegens minderwaarde

5.3.3.6.2.1 Druksterkte

Als de vereiste gemiddelde druksterkte niet wordt gehaald maar de verkregen gemiddelde druksterkte meer dan 60% ervan bedraagt, wordt op de betrokken dagproductie de volgende korting toegepast: tussen 60% en 100% van de gevraagde druksterkte wordt de nieuwe eenheidsprijs lineair berekend in het interval tussen 0% ($\text{€ } 0,00$) en 100% van de eenheidsprijs volgens de inschrijving.

Is de bereikte gemiddelde waarde kleiner dan 60% van de vereiste druksterkte, dan wordt het werk van die dag afgekeurd en wordt de laag zandcement op kosten van de aannemer verwijderd en vervangen (inclusief de inmiddels aangebrachte materialen zoals betonstraatstenen, straatkeien of eventuele andere verhardingen).

5.3.4. Funderingen van schraal beton

5.3.4.1 Beschrijving

Funderingen van schraal beton bestaan uit een mengsel van fijn steenslag (natuurlijk, kunstmatig of gerecycleerd), natuurlijk of kunstmatig zand, cement of LHR, aanmaakwater en eventuele toevoegsels.

5.3.3.5.3.1 Résistance à la compression

La résistance nominale à la compression exigée est : $R_{nom} = 4,5 \text{ MPa}$.

La résistance moyenne à la compression R_m des carottes de 100 cm^2 de section (les carottes et leur prélèvement sont conformes à la NBN EN 12504-1), à au moins 28 jours, est au minimum égale à R_{nom} .

La résistance individuelle à la compression R_i des carottes de 100 cm^2 de section (élancement conforme à la norme NBN EN 12504-1), à au moins 28 jours, est au minimum égale à $2,5 \text{ MPa}$.

5.3.3.5.3.2 Niveau de surface

Les niveaux sont vérifiés par mesurages topographiques.

Lorsque les niveaux réalisés ne correspondent pas aux niveaux prescrits, la fondation est démontée.

5.3.3.5.3.3 Régularité de surface

Les prescriptions du § II.5.3.2.4.3 sont d'application.

5.3.3.6. Paiement

5.3.3.6.1. Méthode de mesurage pour les quantités

Fourniture et mise en œuvre d'une fondation en sable-ciment

Ce poste comprend répandage en couches de maximum 20 cm , mise sous profil, compactage, couche de protection et tous travaux connexes.

Les surfaces des trappillons ou autres appareils ne sont pas défalquées.

Volume présumé en m^3 .

5.3.3.6.2. Réfaction pour manquement

5.3.3.6.2.1 Résistance à la compression

Si la valeur moyenne n'est pas obtenue, mais est quand même plus élevée que 60% de la résistance moyenne à la compression exigée, une réfaction sera appliquée sur la production journalière représentative comme suit : entre 60% et 100% de la résistance à la compression demandée, le nouveau prix unitaire sera calculé linéairement de 0% ($0,00 \text{ €}$) à 100% du prix de la soumission.

Si la valeur moyenne obtenue est inférieure à 60% de la résistance à la compression exigée, le travail de cette journée ne sera pas accepté et la couche de sable-ciment sera éliminée et remplacée aux frais de l'entrepreneur (y compris les matériaux posés entre-temps, par exemple les pavés en béton, les pavés naturels ou les autres revêtements éventuels).

5.3.4. Fondation en béton maigre

5.3.4.1. Description

Les fondations en béton maigre sont composées d'un mélange de gravillons (naturels, artificiels ou recyclés), de sable naturel ou artificiel, de ciment ou LHR, d'eau de gâchage et d'éventuels additifs.

Het schraal beton kan eventueel worden gewapend met een vlechtwerk van staal van kwaliteit BE 500 S

5.3.4.2 Technische bepalingen

5.3.4.2.1 Materialen

De materialen voldoen aan de desbetreffende voorschriften van hoofdstuk II.2:

- natuurlijk zand: § II.2.4.2;
- kunstmatig zand: § II.2.4.2;
- steenslag: § II.2.5;
- cement: § II.2.8;
- hydraulische bindmiddelen voor wegenbouw § II.2.7;
- kalk: § II.2.9;
- emulsie type C60B1: § II.2.11.6;
- calciumchloride: § II.2.26;
- aanmaakwater: § II.2.2.

Kunstmatige en gerecycleerde materialen die in funderingen worden toegelaten, zijn:

- zand: § II.2.4.2;
- steenslag: § II.2.5.2.
- gelaste wapeningsnetten: § II.2.13

Metselwerkpuinsteenslag en BOF-slak worden niet toegelaten.

5.3.4.3 Uitvoering

5.3.4.3.1 Voorbereidende werken

De samenstelling wordt bepaald aan de hand van een type-onderzoek overeenkomstig PTV821 of TRA21 BENOR.

De mengsels worden door een onafhankelijke instantie gecertificeerd.

De mengsels worden bereid in een menginstallatie met voldoende capaciteit om het werk in uitvoering te bevoorraden.

Het watergehalte mag in massadelen niet hoger zijn dan 8 % van het droge mengsel.

Tijdens het transport en bij het lossen op de bouwplaats neemt de aannemer alle nodige maatregelen opdat het schraal beton bij de verwerking het gewenste watergehalte bezit.

5.3.4.3.2 Kenmerken van de uitvoering

Nihil

5.3.4.3.3 Uitvoeringsswijze

5.3.4.3.3.1 Uitvoering

De verdichting vindt plaats binnen de verwerkingsperiode van het mengsel, zoals bepaald in het vooronderzoek.

Schraal beton mag niet worden verwerkt wanneer de luchttemperatuur onder thermometerhut 1,5 m boven de grond om 8 uur 's morgens 1 °C of minder en 's nachts -3 °C of minder bedraagt.

Les bétons maigres sont éventuellement armés d'un treillis en acier de la qualité BE 500S

5.3.4.2. Clauses techniques

5.3.4.2.1. Matériaux

Les matériaux répondent aux prescriptions correspondantes du chapitre II.2 :

- sable naturel : § II.2.4.2 ;
- sable artificiel : § II.2.4.2 ;
- gravillons : § II.2.5 ;
- ciment : § II.2.8 ;
- LHR : § II.2.7 ;
- chaux : § II.2.9 ;
- émulsion de type C60B1 : § II.2.11.6 ;
- chlorure de calcium : § II.2.26 ;
- eau de gâchage : § II.2.2.

Les matériaux artificiels et recyclés autorisés dans les fondations en béton maigre sont les suivants :

- sable : § II.2.4.2 ;
- gravillons : § II.2.5.2 ;
- treillis en acier : § II.2.13

L'utilisation de débris concassés de maçonneries et de scories BOF est interdite.

5.3.4.3. Mise en œuvre

5.3.4.3.1. Travaux de préparation

La composition est déterminée sur base d'un essai de type conformément à PTV 821 ou TRA21 BENOR.

Les mélanges sont certifiés par un organisme indépendant.

Les mélanges sont effectués dans une centrale de malaxage dont la capacité est suffisante pour suivre la cadence du chantier.

La teneur en eau ne dépasse pas 8 % de la masse du mélange sec.

L'entrepreneur prend toutes les mesures nécessaires lors du transport et du déchargement sur chantier pour assurer la teneur en eau du béton maigre lors de sa mise en œuvre.

5.3.4.3.2. Caractéristiques de l'exécution

Nihil

5.3.4.3.3. Méthode d'exécution

5.3.4.3.3.1 Mise en œuvre

Le compactage a lieu dans la période de maniabilité du mélange, telle que déterminée dans l'étude préalable.

La mise en œuvre du béton maigre est interdite lorsque la température de l'air mesurée sous abri, à 1,5 m du sol, est ≤ 1 °C à 8 heures du matin ou ≤ -3 °C durant la nuit.

Het wordt aangebracht in één laag met een nominale dikte van 20 cm, tenzij het bestek een andere dikte voorschrijft. Deze laag wordt zo spoedig mogelijk verdicht, tijdspanne van verwerkbaarheid coherent met de voorstudie.

Op het einde van de werkdag zorgt de aannemer voor de verticale begrenzing van de uitgevoerde fundering.

De opdrachtdocumenten bepalen of voorscheuren nodig is, en met welke tussenafstand. De wijze van voorscheuren wordt ten minste twee weken vóór aanvang van de werkzaamheden aan de leidend ambtenaar voorgelegd.

5.3.4.3.3.2 Bescherming

De aanvullende voorschriften van § II.5.1.3.3.3 voor bescherming tegen uitdroging zijn van toepassing.

Deze bescherming is niet verplicht voor funderingen van lijnvormige elementen en voetpaden.

5.3.4.3.3.3 Ingebruikneming

De eerste 7 dagen na de verwerking is alle verkeer op het schrale beton verboden, tenzij de leidend ambtenaar daartoe uitdrukkelijk toestemming geeft of uitdrukkelijk daarom vraagt.

5.3.4.4 Kwaliteitseisen

5.3.4.4.1 Vrije druksterkte

De vereiste nominale sterkte is: $R_{nom} = 12$ MPa.

5.3.4.4.2 Profiel van het oppervlak

De profielen van het oppervlak van de fundering volgen de voorgeschreven lengte- en dwarsprofielen. Plaatselijke afwijkingen van 1 cm naar boven of beneden zijn toegestaan.

5.3.4.4.3 Vlakheid

De oneffenheden mogen niet groter zijn dan 1 cm.

5.3.4.4.4 Dikte

Individuele dikten bedragen ten minste 90 % van de nominale dikte. De gemiddelde dikte is groter dan of gelijk aan de nominale dikte.

5.3.4.5 Controles

5.3.4.5.1 A priori

De conformiteit van het beton wordt nagegaan.

De netheid van het baanbed;

5.3.4.5.2 Tijdens de uitvoering

Worden gecontroleerd:

- het materieel;
- de netheid van het baanbed;
- de uitlijning en bevestiging van de bekistingen of de geleidedraden, evenals de hoogte ervan;

La mise en œuvre du béton maigre est réalisée en une seule couche d'une épaisseur nominale de 20 cm, sauf prescriptions contraires concernant l'épaisseur dans le cahier des charges. Le compactage de cette couche est terminé le plus rapidement possible, délai de maniabilité du mélange cohérent avec la préétude.

À la fin de la journée de travail, l'entrepreneur limite la fondation exécutée par un plan vertical.

Les documents du marché précisent si une préfissuration est requise et à quel intervalle. Le mode de préfissuration est soumis à l'accord du fonctionnaire dirigeant au moins deux semaines avant le début des travaux.

5.3.4.3.3.2 Protection

Les prescriptions complémentaires du § II.5.1.3.3.3 pour la protection contre la dessiccation sont d'application.

Cette protection n'est pas obligatoire pour les fondations des éléments linéaires et des trottoirs.

5.3.4.3.3.3 Mise en service

Toute circulation sur le béton maigre est interdite pendant les 7 jours qui suivent sa pose, sauf accord ou demande explicite du fonctionnaire dirigeant.

5.3.4.4. Exigences de qualité

5.3.4.4.1. Résistance à la compression simple

La résistance nominale exigée est : $R_{nom} = 12$ MPa.

5.3.4.4.2. Niveau de surface

Les niveaux de surface de la fondation respectent les profils en long et en travers prescrits. Des tolérances locales de ± 1 cm sont admises.

5.3.4.4.3. Régularité de surface

Les défauts de planéité ne peuvent pas dépasser 1 cm.

5.3.4.4.4. Épaisseur

Les épaisseurs individuelles sont au minimum égales à 90 % de l'épaisseur nominale. L'épaisseur moyenne est supérieure ou égale à l'épaisseur nominale.

5.3.4.5. Contrôles

5.3.4.5.1. A priori

La conformité du béton est vérifiée, ainsi que la propreté du fond de coffre.

.

5.3.4.5.2. Pendant l'exécution

Les éléments suivants sont vérifiés :

- le matériel ;
- la propreté du fond de coffre ;
- l'alignement et la fixation des coffrages ou des fils de guidage ainsi que leur niveau ;

- de betondikten;
- de inachtneming van de weersomstandigheden;
- de dosering van de materialen;
- de bescherming van het beton;
- het niveau van het oppervlak;
- de vlakheid.

5.3.4.5.3 A posteriori

5.3.4.5.3.1 Vrije druksterkte

Deze druksterkte wordt gecontroleerd aan boorkernen.

Er wordt willekeurig een reeks boorkernen met een doorsnede van 100 cm² genomen: één per 200 m voor funderingen van lijnvormige elementen en één per 1.000 m² voor funderingen van verhardingen, met steeds een totaal van ten minste drie.

Deze kernen worden vóór de proeven ten minste 10 dagen in het laboratorium bewaard, bij een temperatuur van 20 °C en in verzadigde, vochtige lucht.

Na ten minste 90 dagen is de gemiddelde sterkte R_g van boorkernen met een doorsnede van 100 cm² (kernen en monsterneming volgens NBN EN 12504-1) ten minste gelijk aan R_{nom} .

Na ten minste 90 dagen is de individuele sterkte R_i van boorkernen met een doorsnede van 100 cm² (slankheidsfactor volgens NBN EN 12504-1) ten minste gelijk aan 9 MPa.

5.3.4.5.3.2 Profiel van het oppervlak

De profielen worden topografisch nagemeten. Als de uitgevoerde profielen niet met de voorgeschreven profielen overeenstemmen of als de toleranties overschreden worden, wordt de fundering gedemonteerd.

5.3.4.5.3.3 Vlakheid

De oneffenheden worden nagemeten met een rei van 3 m.

5.3.4.5.3.4 Dikte

De dikte wordt gecontroleerd aan de boorkernen die voor de druksterkteproeven zijn genomen.

5.3.4.6 Betaling

5.3.4.6.1 Meetmethode van hoeveelheden

Leveren en aanbrengen van een fundering van schraal beton niet gewapend met een vlechtwerk van staal

Deze post omvat het spreiden, profileren, verdichten, de beschermingslaag en alle bijbehorende werkzaamheden.

Vermoedelijk volume m³

Leveren en aanbrengen van een fundering van schraal beton gewapend met een vlechtwerk van staal

Deze post omvat het spreiden, profileren, verdichten, de beschermingslaag en alle bijbehorende werkzaamheden.

- les épaisseurs du béton ;
- la prise en compte des conditions atmosphériques ;
- le dosage des matériaux ;
- la protection du béton ;
- le niveau de surface ;
- la planéité.

5.3.4.5.3. A postérieur

5.3.4.5.3.1.1 Résistance à la compression simple

La vérification de cette résistance à la compression s'effectue sur les carottes forées.

Une série de carottes de 100 cm² de section sont prélevées aléatoirement à raison d'une carotte par 200 m pour les fondations d'éléments linéaires et d'une carotte par 1 000 m² pour les fondations de revêtements, toujours avec un minimum de trois carottes.

Les carottes sont conservées en laboratoire, en atmosphère humide saturée, à une température de 20 °C, pendant au moins 10 jours avant les essais.

La résistance moyenne R_m des carottes de 100 cm² de section (les carottes et leur prélèvement sont conformes à la NBN EN 12504-1), à au moins 90 jours, est au minimum égale à R_{nom} .

La résistance individuelle R_i des carottes de 100 cm² de section (élancement conforme à la norme NBN EN 12504-1), à au moins 90 jours, est au minimum égale à 9 MPa.

5.3.4.5.3.1.2 Niveau de surface

Les niveaux sont vérifiés par mesurages topographiques. Si les niveaux réalisés ne correspondent pas aux niveaux prescrits ou si les tolérances sont dépassées, la fondation est démontée.

5.3.4.5.3.1.3 Régularité de surface

De oneffenheden worden nagemeten met een rei van 3 m.

5.3.4.5.3.1.4 Épaisseur

Le contrôle de l'épaisseur est réalisé sur les carottes prélevées pour la vérification des résistances à la compression.

5.3.4.6. Païement

5.3.4.6.1. Méthode de mesurage pour les quantités

Fourniture et mise en œuvre d'une fondation en béton maigre non armé d'un treillis en acier

Ce poste comprend répançage, mise sous profil, compactage, couche de protection et tous travaux connexes.

Volume présumé en m³.

Fourniture et mise en œuvre d'une fondation en béton maigre armé d'un treillis en acier

Ce poste comprend répançage, mise sous profil, compactage, couche de protection et tous travaux connexes.

Vermoedelijk volume m³

5.3.4.6.2 Korting wegens minderwaarde

De toegepaste korting is de grootste van de twee die uit de berekeningen volgens de gemiddelde en de individuele waarden voortvloeien.

Ontoereikende vrije druksterkte:

R_w = korting;

R_{nom} = nominale sterkte;

$R_{nom\ ind}$ = nominale individuele sterkte;

R_i = individuele sterkte;

R_g = gemiddelde sterkte;

P = eenheidsprijs volgens de inschrijving;

V = totaal volume van de dag;

N = aantal genomen monsters.

Als de gemiddelde sterkte kleiner is dan de nominale, wordt op het totale volume van de dag een korting toegepast volgens de hiernavolgende formule(s):

1. Als $0,8 \cdot R_{nom} \leq R_m < R_{nom}$

$$R_w = 25 P \cdot V \cdot \left(1 - \frac{R_g}{R_{nom}}\right)^2$$

2. Als $R_m < 0,8 \cdot R_{nom}$

$$R_w = P \cdot V$$

Als de individuele sterkte kleiner is dan de nominale, wordt een korting toegepast voor

elk monster dat niet aan de eisen voldoet, en wel op het deel $\frac{V}{N}$ van het dagvolume, volgens de hiernavolgende formules:

1. Als $0,7 \cdot R_{nom\ ind} \leq R_i < 0,9 \cdot R_{nom\ ind}$

$$R_w = 25 \frac{P \cdot V}{N} \left(0,9 - \frac{R_i}{R_{nom\ ind}}\right)^2$$

2. Als $R_i < 0,7 \cdot R_{nom\ ind}$

$$R_w = P \frac{V}{N}$$

Ontoereikende dikte:

In de hiernavolgende paragraaf is:

N het aantal genomen monsters;

Volume présumé en m³.

5.3.4.6.2. Réfaction pour manquement

La réfaction appliquée est la plus stricte des deux réfections obtenues par le calcul des valeurs moyennes et individuelles.

Résistance à la compression simple non conforme :

R_w = réfaction ;

R_{nom} = résistance nominale ;

$R_{nom\ ind}$ = résistance nominale individuelle ;

R_i = résistance individuelle ;

R_g = résistance moyenne ;

P = prix unitaire de la soumission ;

V = volume total de la journée ;

N = nombre d'échantillons prélevés.

Lorsque la résistance moyenne est inférieure à la résistance nominale, une réfaction est appliquée sur le volume total de la journée selon la ou les formules ci-après :

1. Si $0,8 \cdot R_{nom} \leq R_m < R_{nom}$

$$R_w = 25 P \cdot V \cdot \left(1 - \frac{R_g}{R_{nom}}\right)^2$$

2. Si $R_m < 0,8 \cdot R_{nom}$

$$R_w = P \cdot V$$

Lorsque la résistance individuelle est inférieure à la résistance nominale, une réfaction est

appliquée pour chaque échantillon qui ne satisfait pas aux exigences, sur la fraction $\frac{V}{N}$ du volume de la journée suivant les formules ci-après :

1. Si $0,7 \cdot R_{nom\ ind} \leq R_i < 0,9 \cdot R_{nom\ ind}$

$$R_w = 25 \frac{P \cdot V}{N} \left(0,9 - \frac{R_i}{R_{nom\ ind}}\right)^2$$

2. Si $R_i < 0,7 \cdot R_{nom\ ind}$

$$R_w = P \frac{V}{N}$$

Épaisseur non conforme :

Dans le paragraphe ci-après :

N est le nombre d'échantillons prélevés ;

R_{Ei} de korting wegens ontoereikende individuele dikte, in €;
 R_{Eg} de korting wegens ontoereikende gemiddelde dikte, in €;
 P de eenheidsprijs van de fundering, in €/m²;
 S' de oppervlakte van het deelvak, in m² (= S/N);
 S de oppervlakte van het vak, in m²;
 E_i de individuele dikte van de fundering, in cm;
 $E_{i,min}$ de minimale individuele dikte in cm;
 E_{nom} de nominale dikte van de fundering, in cm;
 E_g de gemiddelde dikte van de fundering, in cm;
 $E_{g,min}$ de minimale gemiddelde dikte van de fundering, in cm;
 Wanneer in een vak de individuele dikte $E_i <$ de vereiste individuele dikte $E_{i,min}$, wordt dit deelvak eventueel aanvaard mits toepassing van volgende kortingsformule:

$$R_{Ei} = P \times S' \times \left(\frac{E_{i,min} - E_i}{0,2 \times E_{nom}} \right)^2$$

Wanneer in een vak de gemiddelde dikte $E_g <$ de nominale dikte E_{nom} , wordt het vak eventueel aanvaard mits toepassing van volgende kortingsformule:

$$R_{Em} = P \times S' \times \left(\frac{E_{nom} - E_g}{0,2 \times E_{nom}} \right)^2$$

5.3.5. Funderingen van poreus schraal beton

5.3.5.1 Beschrijving

Poreus schraal beton, of drainerend (schraal) beton, is zeer doorlatend cementbeton met een discontinue korrelverdeling.

In voetpaden langs gebouwen mag geen poreus schraal beton worden toegepast, om eventuele infiltratieproblemen te voorkomen.

5.3.5.2 Technische bepalingen

5.3.5.2.1 Materialen

Funderingen van poreus schraal beton bestaan uit een mengsel van materialen die voldoen aan de desbetreffende voorschriften van hoofdstuk II.2:

- steenslag: II.2.5.3;
- zand: § II.2.4.3;
- cement: § II.2.8, type CEM I of CEM III/A van sterkteklasse 42,5;
- aanmaakwater: § II.2.2.
- hulpstoffen voor beton: § II.2.21
- getoextiel: § II.2.16

5.3.5.3 Uitvoering

5.3.5.3.1 Voorbereidende werken

R_{Ei} est la réfaction pour cause d'épaisseur individuelle insuffisante, en € ;
 R_{Em} est la réfaction pour cause d'épaisseur moyenne insuffisante, en € ;
 P est le prix unitaire de la fondation en €/m² ;
 S' est la surface du lot, en m² (= S/N) ;
 S est la surface de la section, en m² ;
 E_i est l'épaisseur individuelle de la fondation, en cm ;
 $E_{i,min}$ est l'épaisseur individuelle minimum, en cm ;
 E_{nom} est l'épaisseur nominale de la fondation, en cm ;
 E_m est l'épaisseur moyenne de la fondation, en cm ;
 $E_{m,min}$ est l'épaisseur moyenne minimum de la fondation, en cm ;
 Lorsque, pour un lot, l'épaisseur individuelle $E_i <$ à l'épaisseur individuelle minimum $E_{i,min}$, le lot peut être accepté moyennant l'application d'une réfaction calculée comme suit :

$$R_{Ei} = P \times S' \times \left(\frac{E_{i,min} - E_i}{0,2 \times E_{nom}} \right)^2$$

Lorsque, pour un lot, l'épaisseur moyenne $E_m <$ à l'épaisseur nominale E_{nom} , le lot peut être accepté moyennant l'application d'une réfaction calculée comme suit :

$$R_{Em} = P \times S' \times \left(\frac{E_{nom} - E_g}{0,2 \times E_{nom}} \right)^2$$

5.3.5. Fondations en béton maigre poreux

5.3.5.1. Description

Le béton maigre poreux, ou béton (maigre) drainant, est un béton de ciment très perméable dont le squelette pierreux est de granulométrie discontinue.

Pour les trottoirs en bordure de bâtiments, l'emploi du béton maigre poreux est interdit afin d'éviter d'éventuels problèmes d'infiltration.

5.3.5.2. Clauses techniques

5.3.5.2.1. Matériaux

Les fondations en béton maigre poreux sont composées d'un mélange de matériaux qui répondent aux prescriptions correspondantes du chapitre II.2 :

- gravillons : § II.2.5.3;
- sable : § II.2.4.3 ;
- ciment : § II.2.8, type CEM I ou CEM III/A, classe de résistance 42,5 ;
- eau de gâchage : § II.2.2.
- adjuvant pour béton : § II.2.21
- géotextile : § II.2.16

5.3.5.3. Mise en œuvre

5.3.5.3.1. Travaux de préparation

De mengsels worden bereid in een menginstallatie met voldoende capaciteit om het werk in uitvoering te bevoorraden.

5.3.5.3.2 Kenmerken van de uitvoering

Nihil

5.3.5.3.3 Uitvoeringsswijze

5.3.5.3.3.1 Uitvoering

Schraal beton mag niet worden verwerkt wanneer de luchttemperatuur onder thermometerhut 1,5 m boven de grond om 8 uur 's morgens 1°C of minder en 's nachts -3°C of minder bedraagt.

De verwerking en de afwerking van het oppervlak worden machinaal uitgevoerd, in één laag. Tenzij het bestek anders voorschrijft, heeft deze laag een nominale dikte van 20 cm. Het beton wordt continu gespreid door een machine die het uitgeleverde materiaal afstrijkt op een hoogte die na verdichting het gewenste niveau oplevert. De laag moet zo spoedig mogelijk worden verdicht (binnen 2 uur na de bereiding van het mengsel).

De opdrachtdocumenten bepalen of voorscheuren nodig is, en met welke tussenafstand. De wijze van voorscheuren wordt ten minste twee weken vóór aanvang van de werkzaamheden aan de leidend ambtenaar voorgelegd.

Op het einde van de werkdag zorgt de aannemer voor de verticale begrenzing van de uitgevoerde fundering.

5.3.5.3.3.2 Bescherming

De aanvullende voorschriften van § II.5.1.3.3 voor bescherming tegen uitdroging zijn van toepassing.

5.3.5.3.3.3 Ingebruikname

De eerste 7 dagen na de verwerking is alle verkeer op het schrale beton verboden, tenzij de leidend ambtenaar daartoe uitdrukkelijk toestemming geeft of uitdrukkelijk daarom vraagt.

5.3.5.4 Kwaliteitseisen

5.3.5.4.1 Vrije druksterkte

De vereiste nominale sterkte is: $R_{\text{nom}} = 13 \text{ MPa}$.

5.3.5.4.2 Doorlatendheid

De doorlatendheid, gemeten aan boorkernen met een doorsnede van 100 cm^2 uit de fundering, is bij alle kernen groter dan $4,10^{-4} \text{ m/s}$.

5.3.5.4.3 Niveau van het oppervlak

De niveaus van het oppervlak van de fundering volgen de voorgeschreven lengte- en dwarsprofielen. Plaatselijke afwijkingen van 1 cm naar boven of beneden zijn toegestaan.

5.3.5.4.4 Vlakheid

De oneffenheden mogen niet groter zijn dan 1 cm.

5.3.5.4.5 Dikte

Les mélanges sont effectués dans une centrale de malaxage dont la capacité est suffisante pour suivre la cadence du chantier.

5.3.5.3.2. Caractéristiques de l'exécution

Nihil

5.3.5.3.3. Méthode d'exécution

5.3.5.3.3.1 Mise en œuvre

La mise en œuvre du béton maigre est interdite lorsque la température de l'air mesurée sous abri, à 1,5 m du sol, est $\leq 1^{\circ}\text{C}$ à 8 heures du matin ou $\leq -3^{\circ}\text{C}$ durant la nuit.

La mise en œuvre et la finition de la surface sont exécutées mécaniquement en une seule couche. Sauf prescriptions contraires dans le cahier des charges, l'épaisseur nominale de cette couche est de 20 cm. L'épandage du béton s'effectue en continu par une machine qui règle la hauteur du matériau foisonné au niveau qui permettra, après compactage, d'atteindre la cote désirée. La couche doit être compactée le plus rapidement possible (dans les 2 heures à compter de la préparation du mélange).

Les documents du marché précisent si une préfissuration est requise et à quel intervalle. Le mode de préfissuration est soumis à l'accord du fonctionnaire dirigeant au moins deux semaines avant le début des travaux.

À la fin de la journée de travail, l'entrepreneur limite la fondation exécutée par un plan vertical.

5.3.5.3.3.2 Protection

Les prescriptions complémentaires du § II.5.1.3.3 pour la protection contre la dessiccation sont d'application.

5.3.5.3.3.3 Mise en service

Toute circulation sur le béton maigre est interdite pendant les 7 jours qui suivent la pose, sauf accord ou demande explicite du fonctionnaire dirigeant.

5.3.5.4. Exigences de qualité

5.3.5.4.1. Résistance à la compression simple

La résistance nominale exigée est : $R_{\text{nom}} = 13 \text{ MPa}$.

5.3.5.4.2. Perméabilité

La perméabilité, mesurée sur des carottes de 100 cm^2 de section extraites de la fondation, est systématiquement supérieure à $4,10^{-4} \text{ m/s}$.

5.3.5.4.3. Niveau de surface

Les niveaux de surface de la fondation respectent les profils en long et en travers prescrits. Des tolérances locales de $\pm 1 \text{ cm}$ sont admises.

5.3.5.4.4. Régularité de surface

Les défauts de planéité ne peuvent pas dépasser 1 cm.

5.3.5.4.5. Épaisseur

Individuele dikten bedragen ten minste 90 % van de nominale dikte. De gemiddelde dikte is groter dan of gelijk aan de nominale dikte.

5.3.5.5 Controles

5.3.5.5.1 A priori

De conformiteit van het beton en de netheid van het baanbed worden nagegaan.

5.3.5.5.2 Tijdens de uitvoering

Worden gecontroleerd:

- het materieel;
- de netheid van het baanbed;
- de uitlijning en bevestiging van de bekistingen of de geleidedraden, evenals de hoogte ervan;
- de betondikten;
- de inachtneming van de weersomstandigheden;
- de dosering van de materialen;
- de bescherming van het beton;
- het niveau van het oppervlak;
- de vlakheid.

5.3.5.5.3 A posteriori

5.3.5.5.3.1 Vrije druksterkte

Deze druksterkte wordt gecontroleerd aan boorkernen.

Er wordt één boorkern per 1.000 m² fundering genomen, met een totaal van ten minste drie.

Deze kernen worden vóór de proeven ten minste 10 dagen in het laboratorium bewaard, bij een temperatuur van 20 °C en in verzadigde, vochtige lucht.

Na ten minste 90 dagen is de gemiddelde sterkte R_g van boorkernen met een doorsnede van 100 cm² (kernen en monsterneming volgens NBN EN 12504-1) ten minste gelijk aan R_{nom} .

Na ten minste 90 dagen is de individuele sterkte R_i van boorkernen met een doorsnede van 100 cm² (slankheidsfactor volgens NBN EN 12504-1) ten minste gelijk aan 10 MPa.

5.3.5.5.3.2 Doorlatendheid

De doorlatendheid, gemeten aan boorkernen met een doorsnede van 100 cm² uit de fundering, is bij alle kernen groter dan $4,10^{-4}$ m/s.

5.3.5.5.3.3 Niveau van het oppervlak

De niveaus worden topografisch nagemeten.

Als de uitgevoerde niveaus niet met de voorgeschreven niveaus overeenstemmen, wordt de fundering gedemonteerd.

5.3.5.5.3.4 Vlakheid

De oneffenheden worden nagemeten met een rei van 3 m.

5.3.5.5.3.5 Dikte

Les épaisseurs individuelles sont au minimum égales à 90 % de l'épaisseur nominale. L'épaisseur moyenne est supérieure ou égale à l'épaisseur nominale.

5.3.5.5. Contrôles

5.3.5.5.1. A priori

La conformité du béton et la propreté du fond de coffre sont vérifiées.

5.3.5.5.2. Pendant l'exécution

Les éléments suivants sont vérifiés :

- le matériel ;
- la propreté du fond de coffre ;
- l'alignement et la fixation des coffrages ou des fils de guidage ainsi que leur niveau ;
- les épaisseurs du béton ;
- la prise en compte des conditions atmosphériques ;
- le dosage des matériaux ;
- la protection du béton ;
- le niveau de surface ;
- la planéité.

5.3.5.5.3. A posteriori

5.3.5.5.3.1 Résistance à la compression simple

La vérification de cette résistance à la compression s'effectue sur les carottes forées.

Une carotte est prélevée par 1 000 m² de fondation, avec un minimum de trois carottes.

Les carottes sont conservées en laboratoire, en atmosphère humide saturée, à une température de 20 °C, pendant au moins 10 jours avant les essais.

La résistance moyenne R_m des carottes de 100 cm² de section (les carottes et leur prélèvement sont conformes à la NBN EN 12504-1), à au moins 90 jours, est au minimum égale à R_{nom} .

La résistance individuelle R_i des carottes de 100 cm² de section (élancement conforme à la norme NBN EN 12504-1), à au moins 90 jours, est au minimum égale à 10 MPa.

5.3.5.5.3.2 Perméabilité

La perméabilité, mesurée sur des carottes de 100 cm² de section extraites de la fondation, est systématiquement supérieure à $4,10^{-4}$ m/s.

5.3.5.5.3.3 Niveau de surface

Les niveaux sont vérifiés par mesurages topographiques.

Lorsque les niveaux réalisés ne correspondent pas aux niveaux prescrits, la fondation est démontée.

5.3.5.5.3.4 Régularité de surface

Les défauts de planéité sont mesurés à la règle de 3 m.

5.3.5.5.3.5 Épaisseur

De dikte wordt gecontroleerd aan de boorkernen die voor de druksterkteproeven zijn genomen.

5.3.5.6 Betaling

5.3.5.6.1 Meetmethode van hoeveelheden

Leveren en aanbrengen van een fundering van poreus schraal beton

Deze post omvat het spreiden, profileren, verdichten, de beschermingslaag en alle bijbehorende werkzaamheden.

Vermoedelijk volume m³

5.3.5.6.2 Korting wegens minderwaarde

5.3.5.6.2.1 Druksterkte

De voorschriften van § II.5.3.3.6.2.1 zijn van toepassing.

5.3.5.6.2.2 Doorlatendheid

In de hiernavolgende paragraaf is:

R_{ki} de korting wegens ontoereikende doorlatendheid, in €;

P de eenheidsprijs van de fundering, in €/m²;
onder lijnvormige elementen eventueel in €/m;

S' de oppervlakte van het deelvak, in m²;
onder lijnvormige elementen eventueel de lengte van het deelvak in m;

$k_{i,min}$ de vereiste individuele waterdoorlatendheid in m/s

Wanneer in een deelvak de individuele waterdoorlatendheid k_i kleiner is dan de vereiste individuele waterdoorlatendheid $k_{i,min}$ dan wordt het deelvak eventueel aanvaard mits toepassing van volgende kortingsformule:

$$R_{ki} = P \times S' \times \left(\frac{k_{i,min} - k_i}{3,6 \times 10^{-4}} \right)^2$$

5.3.6. Fundering van schraal beton met drainageopeningen

5.3.6.1 Beschrijving

Funderingen van schraal beton met drainageopeningen zijn funderingen van schraal beton waarin over de hele dikte boorkerngaten zijn gemaakt die met een discontinu gegradeerd korrelig materiaal zijn gevuld om water naar de onderliggende lagen af te voeren.

Funderingen van schraal beton met drainageopeningen mogen niet gewapend worden.

5.3.6.2 Technische bepalingen

5.3.6.2.1 Materialen

De voorschriften van § II.5.3.4.2.1 zijn van toepassing.

5.3.6.3 Uitvoering

5.3.6.3.1 Voorbereidende werken

Nihil

5.3.6.3.2 Kenmerken van de uitvoering

Le contrôle de l'épaisseur est réalisé sur les carottes prélevées pour la vérification des résistances à la compression.

5.3.5.6. Païement

5.3.5.6.1. Méthode de mesurage pour les quantités

Fourniture et mise en œuvre d'une fondation en béton maigre poreux

Ce poste comprend répandage, mise sous profil, compactage, couche de protection et tous travaux connexes.

Volume présumé en m³.

5.3.5.6.2. Réfaction pour manquement

5.3.5.6.2.1 Résistance à la compression

Les prescriptions du § II.5.3.3.6.2.1 sont d'application.

5.3.5.6.2.2 Perméabilité

Dans le paragraphe ci-après :

R_{ki} est la réfaction pour cause de perméabilité insuffisante, en € ;

P est le prix unitaire de la fondation, en €/m² ;
sous les éléments linéaires, éventuellement en €/m ;

S' est la surface du lot, en m² ;
sous les éléments linéaires, éventuellement la longueur du lot en m ;

$k_{i,min}$ est la perméabilité individuelle requise, en m/s.

Lorsque, pour un lot, la perméabilité individuelle k_i est inférieure à la perméabilité individuelle requise $k_{i,min}$, le lot peut être accepté moyennant l'application d'une réfaction calculée comme suit :

$$R_{ki} = P \times S' \times \left(\frac{k_{i,min} - k_i}{3,6 \times 10^{-4}} \right)^2$$

5.3.6. Fondation en béton maigre à ouvertures de drainage

5.3.6.1. Description

La fondation en béton maigre à ouvertures de drainage est une fondation en béton maigre dans laquelle des carottes ont été forées sur toute son épaisseur et remplies d'un matériau granulaire à squelette discontinu afin de permettre l'évacuation des eaux vers les couches sous-jacentes.

Les fondations en béton maigre à ouvertures de drainage ne peuvent pas être armées.

5.3.6.2. Clauses techniques

5.3.6.2.1. Matériaux

Les prescriptions du § II.5.3.4.2.1 sont d'application.

5.3.6.3. Mise en œuvre

5.3.6.3.1. Travaux de préparation

Nihil

5.3.6.3.2. Caractéristiques de l'exécution

Nihil

5.3.6.3.3 Uitvoeringswijze

De voorschriften van § II.5.3.4.3 zijn van toepassing.

De drainageopeningen worden gemaakt door kernen ($d = 113 \text{ mm}$) uit de fundering te boren. De opdrachtdocumenten bepalen de plaats van de drainageopeningen en hun aantal. Standaard worden de openingen geboord op de knooppunten van mazen van $2 \times 2 \text{ m}$.

De openingen worden daarna opgevuld met steenslag met korrelmaat 2/8, dat minder dan 2 % fijne bestanddelen bevat.

5.3.6.4 Kwaliteitseisen

De voorschriften van § II.5.3.4.4 zijn van toepassing.

5.3.6.5 Controles

De voorschriften van § II.5.3.4.5 zijn van toepassing.

5.3.6.6 Betaling

5.3.6.6.1 Meetmethode van hoeveelheden

Levering en uitvoering van een fundering van schraal beton met drainageopeningen

Deze post omvat het spreiden, profileren, verdichten, de beschermingslaag en alle bijbehorende werkzaamheden.

Vermoedelijk volume m^3

5.3.6.6.2 Korting wegens minderwaarde

De voorschriften van § II.5.3.4.6 zijn van toepassing.

5.3.7. Funderingen van zelfnivellerend beton

5.3.7.1 Beschrijving

Zelfnivellerend beton wordt toegepast als funderingsmateriaal voor geprefabriceerde betonelementen die bijvoorbeeld worden gebruikt

- als verharding van op- en afritten van verkeersdrempels en -plateaus;
- of als verharding van gemengde tram-busbanen.

Het beton wordt onder de elementen gepompt of gestort nadat zij (voorlopig) zijn aangebracht. Het zelfnivellerend beton neemt perfect de vorm van het ondervlak van de elementen aan, wat de constructie duurzaam stabiel maakt. Het beton verankert ook de elementen en/of de stekwapingen ervan.

In sommige gevallen wordt het zelfnivellerend beton over een grotere oppervlakte dan het ondervlak van de geprefabriceerde elementen aangebracht en kan het als ondergrond dienen voor verhardingen van bitumineuze mengsels (twee lagen), gietasfalt (twee lagen) of beton.

5.3.7.2 Technische bepalingen

5.3.7.2.1 Materialen

Nihil

5.3.6.3.3. Méthode d'exécution

Les prescriptions du § II.5.3.4.3 sont d'application.

Les ouvertures de drainage sont réalisées par carottage ($d = 113 \text{ mm}$) dans la fondation. La localisation et le nombre d'ouvertures de drainage sont précisés dans les documents du marché. Par défaut, les ouvertures sont réalisées suivant une maille de $2 \times 2 \text{ m}$.

Les ouvertures sont ensuite remplies de gravillons de granulométrie 2/8 dont la teneur en fines est inférieure à 2 %.

5.3.6.4. Exigences de qualité

Les prescriptions du § II.5.3.4.4 sont d'application.

5.3.6.5. Contrôles

Les prescriptions du § II.5.3.4.5 sont d'application.

5.3.6.6. Païement

5.3.6.6.1. Méthode de mesurage pour les quantités

Fourniture et mise en œuvre d'une fondation en béton maigre avec ouvertures de drainage

Ce poste comprend répandage, mise sous profil, compactage, couche de protection et tous travaux connexes.

Volume présumé en m^3 .

5.3.6.6.2. Réfaction pour manquement

Les prescriptions du § II.5.3.4.6 sont d'application.

5.3.7. Fondations en béton autoplaçant

5.3.7.1. Description

Du béton autoplaçant est mis en œuvre pour réaliser la fondation des éléments préfabriqués en béton utilisés, par exemple,

- comme revêtement de rampes de plateaux ou de ralentisseurs de vitesse ;
- ou comme revêtement de voies mixtes tram/bus.

Le béton est pompé ou coulé sous les éléments après que ceux-ci ont été (provisoirement) posés. Le béton autoplaçant épouse alors parfaitement la forme de la face inférieure des éléments, ce qui assure la stabilité durable de l'ouvrage. De plus, le béton scelle également les éléments et/ou leurs armatures dépassants.

Dans certains cas, le béton autoplaçant est utilisé sur une surface plus grande que celle de la seule face inférieure des éléments préfabriqués et peut servir de support à des revêtements en enrobés bitumineux (en deux couches), en asphalte coulé (en deux couches) ou en béton.

5.3.7.2. Clauses techniques

5.3.7.2.1. Matériaux

De voorschriften van § II.5.3.4.2.1 zijn van toepassing.

- waterdichte laag: § II.2.161
- Beton: § II.2.12

5.3.7.3 Uitvoering

5.3.7.3.1 Voorbereidende werken

Het lengteprofiel wordt op het terrein uitgezet met topografische precisie-instrumenten.

Het oppervlak waarop het beton verwerkt wordt, wordt schoongemaakt en ontdaan van alle sporen van slib of cementmelk, organische stoffen, losliggende steentjes of vreemde bestanddelen; oneffenheden of rijsporen in de onderfundering worden geëgaliseerd of verdicht.

De afvoer van hemelwater wordt gewaarborgd.

Het gereedmaken van de inkassing en het stellen van de bekisting gaan de betonnering vooraf, om een continue uitvoering te waarborgen.

Op de onderfundering wordt een waterdichte laag aangebracht. Die is bedoeld om te voorkomen dat een deel van het water uit het zelfnivellerende beton in de onderfundering dringt.

Voor verkeersdrempels en -plateaus gaat het om een laag bitumineus beton AC-10surf4-1. Voor tramsporen wordt een plasticfolie (met overlappingsen van ten minste 5 cm) gebruikt.

Het bestek kan in plaats van dit bitumineuze beton of deze folie de aanbrenging van een laag bitumenemulsie voorschrijven, in een dosering van 400 g residuaal bindmiddel per m². Deze emulsie is dan van type A1 (C60B1 voor kleeflaggen) als de onderfundering uit steenslag bestaat, of van type A3 (C60B1 voor kleeflaggen op jong beton) als de onderfundering uit jong schraal beton bestaat.

Deze dichtingslaag vormt een afzonderlijke post in de meetstaat.

Als het bestek niet in de aanbrenging van een dichtingslaag voorziet, wordt de ondergrond of de onderfundering na verdichting onmiddellijk vóór de betonverwerking zo besproeid dat de bovenste laag van de wegbaan of de onderfundering licht bevochtigd wordt, maar er geen plassen op blijven staan.

5.3.7.3.2 Kenmerken van de uitvoering

Nihil

5.3.7.3.3 Uitvoeringsswijze

De aannemer neemt de nodige maatregelen om de kwaliteit van het beton tijdens de verwerking op te bouwplaats te waarborgen volgens norm NBN ENV 13670-1.

Voordat het beton op de bouwplaats verwerkt wordt, dient de afleveringsbon te worden afgegeven.

De voorschriften van § II.6.1.3.4.2 zijn geldig.

5.3.7.3.3.1 Betonverwerking

Les prescriptions du § II.5.3.4.2.1 sont d'application.

- Couche d'imperméabilisation: § II.2.161
- Béton : § II.2.12

5.3.7.3. Mise en œuvre

5.3.7.3.1. Travaux de préparation

Le profil en long est matérialisé sur le terrain à l'aide d'instruments topographiques de précision.

La surface sur laquelle le béton est mis en œuvre est nettoyée, débarrassée de toute trace de boue ou de laitance, matière organique, des éventuelles pierrailles errantes ou de tout matériau étranger ; toute irrégularité ou ornière dans la sous-fondation est aplanie ou compactée.

L'évacuation de l'eau superficielle est assurée.

La préparation du coffre et la pose des coffrages précèdent le bétonnage de manière à assurer une exécution continue.

Une couche d'imperméabilisation est mise en œuvre sur la sous-fondation. Elle vise à empêcher qu'une partie de l'eau contenue dans le béton autoplaçant ne s'infilte dans la sous-fondation.

Pour les plateaux et ralentisseurs de vitesse, il s'agit d'une couche de béton bitumineux AC-10surf4-1. Pour les voies de tram, il s'agit d'une membrane plastique (avec chevauchements de 5 cm au minimum).

Le cahier des charges peut prescrire en lieu et place de ce béton bitumineux ou de cette membrane l'application d'une couche d'émulsion de bitume appliquée à raison de 400 g de liant résiduel par m². L'émulsion est alors de type A1 (C60B1 pour couche de collage) dans le cas d'une sous-fondation en empierrement ou de type A3 (C60B1 pour couche de collage sur béton jeune) dans le cas d'une sous-fondation en béton maigre jeune.

Cette couche d'imperméabilisation fait l'objet d'un poste distinct dans le métré.

Si le cahier des charges ne prévoit pas la mise en œuvre d'une couche d'imperméabilisation, le sol ou la sous-fondation sont arrosés, après compactage et immédiatement avant bétonnage, de manière à humidifier légèrement la couche supérieure de l'assiette ou de la sous-fondation, sans qu'il ne subsiste aucune flaque d'eau.

5.3.7.3.2. Caractéristiques de l'exécution

Nihil

5.3.7.3.3. Méthode d'exécution

L'entrepreneur prend les mesures nécessaires pour garantir la qualité du béton pendant la mise en œuvre sur chantier conformément à la norme NBN ENV 13670-1.

La remise du bordereau de livraison est préalable à tout déchargement sur chantier.

Les prescriptions du § II.6.1.3.4.2 sont d'applications

5.3.7.3.3.1 Mise en œuvre du béton

Bij een fundering van zelfnivellerend beton die onder een verharding van geprefabriceerde elementen (bijvoorbeeld geprefabriceerde elementen voor verkeersdrempels en -plateaus of geprefabriceerde spoor- en verhardingselementen voor gemengde tram-busbanen) wordt aangebracht:

- wordt in het bovenzvlak van de verharding van geprefabriceerde elementen een ontluuchtingsopening gemaakt;
- wordt het beton ingepompt met een slang van 60 mm diameter. Deze slang wordt onder het geprefabriceerde element geschoven, tot aan het uiteinde ervan. Zij wordt teruggetrokken naarmate de ruimte volgepompt raakt.

Bij een fundering van zelfnivellerend beton die als ondergrond voor een bitumineuze verharding dient, geldt dat:

- als de fundering enerzijds railbalken verankert en anderzijds als ondergrond voor een bitumineuze verharding dient, het bovenzvlak van het beton afgewerkt wordt met een mal die over de rail of de railbalk wordt voortbewogen;
- als de fundering als ondergrond voor een gietasfaltverharding dient, het beton vlakgestreken wordt met een stijve rei, en vervolgens met een brede strijkspaan.

Op het einde van de werkdag zorgt de aannemer voor de verticale begrenzing van de uitgevoerde fundering.

5.3.7.3.3.2 Nabehandeling van het onverharde beton

Als de fundering van zelfnivellerend beton als ondergrond dient voor een andere verharding dan een verharding van geprefabriceerd beton:

- wordt heel het funderingsoppervlak dat met lucht in contact komt onmiddellijk na de oppervlakbehandeling tegen uitdroging beschermd;
- wordt het oppervlak van het onverharde beton beschermd tegen uitwassen door regen, zowel wanneer het beton in de inkassing gebracht maar nog niet vlakgestreken is als wanneer het onverharde beton pas is afgewerkt;
- wordt het funderingsoppervlak voldoende tegen vorst beschermd, opdat de temperatuur aan het bovenzvlak van de fundering in de eerste 48 uur na de betonverwerking niet onder 1 °C daalt.

De maatregelen voor de nabehandeling van het zelfnivellerende beton voor de fundering zijn te verenigen met de aanbrenging van de verharding. Meer bepaald is besproeien met een nabehandelmiddel verboden als op het beton een bitumineuze verharding met hechting wordt aangebracht. Op de betrokken bouwplaats worden dan andere nabehandelingstechnieken toegepast om de kwaliteit van het beton te waarborgen.

5.3.7.3.3.3 Ingebruikname

Mits bij het stukdrukken van een betonkubus van 150 mm ribbe, die tijdens de betonverwerking op de bouwplaats is vervaardigd, na 48 uur bewaring in bouwplaatsomstandigheden (bij een temperatuur ≥ 10 °C) een sterkte van meer dan

Dans le cas d'une fondation en béton autoplaçant mise en œuvre sous un revêtement en éléments préfabriqués (par exemple éléments préfabriqués pour plateaux ou ralentisseurs de vitesse ou modules préfabriqués de voie et revêtement pour voies mixtes trams/bus) :

- un événement est prévu dans la face supérieure du revêtement en éléments préfabriqués ;
- le béton est pompé à l'aide d'une conduite souple de 60 mm de diamètre. Cette conduite souple est glissée sous l'élément préfabriqué jusqu'à l'extrémité de celui-ci. Elle est retirée au fur et à mesure du remplissage.

Dans le cas où la fondation en béton autoplaçant sert de support à un revêtement bitumineux :

- si la fondation, d'une part, scelle des poutres-rail et, d'autre part, sert de support à un revêtement bitumineux, la face supérieure du béton est réglée à l'aide d'un gabarit déplacé en s'appuyant sur le rail ou la poutre-rail ;
- si la fondation sert de support à un revêtement en asphalte coulé, le béton est lissé au moyen d'une règle rigide et ensuite, si cela s'avère nécessaire, à l'aide d'une taloche lisseuse large.

À la fin de la journée de travail, l'entrepreneur limite la fondation exécutée par un plan vertical.

5.3.7.3.3.2 Cure du béton frais

Dans le cas où la fondation en béton autoplaçant sert de support à un revêtement autre qu'un revêtement en béton préfabriqué :

- toute surface de la fondation au contact de l'air est protégée contre la dessiccation, immédiatement après traitement de la surface ;
- la surface du béton frais, tant pour le béton déversé dans le coffre et non encore lissé que pour le béton fraîchement parachevé, est protégée contre le délavage de la pluie ;
- la surface de la fondation est protégée efficacement contre le gel de manière telle que, pendant 48 heures après la mise en œuvre du béton, la température au niveau supérieur de la fondation ne descende pas en dessous de 1 °C.

Les dispositions de cure du béton autoplaçant de fondation sont compatibles avec la pose du revêtement. En particulier, si un revêtement bitumineux est posé en adhérence sur le béton, l'épandage d'un produit de cure est proscrit. D'autres moyens de cure du béton sur chantier sont alors pris pour garantir la qualité du béton.

5.3.7.3.3.3 Mise en service

Pour autant que la résistance mesurée lors de l'écrasement d'un cube en béton (cube de 150 mm de côté réalisé sur chantier lors du bétonnage) âgé de 48 heures et conservé dans les conditions du chantier (à une température ≥ 10 °C) est supérieure à 20 MPa, la

20 MPa wordt gemeten, mag 72 uur na de verwerking van het zelfnivellerend beton verkeer op de geprefabriceerde elementen of op de bitumineuze verharding (voor zover die voldoende is afgekoeld) worden toegelaten

De ingebruikname wordt niet toegestaan zolang deze waarde van 20 MPa niet bereikt wordt bij het drukken van een betonkubus met dezelfde geometrische kenmerken, die op hetzelfde tijdstip is vervaardigd en in dezelfde omstandigheden is bewaard als de eerste stukgedrukte kubus.

5.3.7.4 Kwaliteitseisen

Nihil

5.3.7.5 Controles

Nihil

5.3.7.6 Betaling

5.3.7.6.1 Meetmethode van hoeveelheden

Levering en uitvoering van een fundering van zelfnivellerend beton voor het verankeren van geprefabriceerde betonelementen

Deze post omvat de bekisting, de spreiding, de profilering en alle bijbehorende werkzaamheden.

Vermoedelijk volume m³

Levering en uitvoering van dichtingslaag

Deze post omvat het leveren, de uitvoering, het toepassen van de laag en alle bijbehorende werkzaamheden.

Oppervalk volume m²

5.3.7.6.2 Korting wegens minderwaarde

Nihil

5.3.8. Funderingen in schraal asfalt

5.3.8.1 Beschrijving

Het schraal asfalt (BbGA – Bitumen Bound Graded Aggregate) is een warm mengsel van steenslag, zand, vulstof en bitumen, of een warm mengsel van grindzand en bitumen.

5.3.8.2 Technische bepalingen

De technische bepalingen van § II.6.2 zijn van toepassing, tenzij ze door de hiernavolgende voorschriften worden gewijzigd of aangevuld.

5.3.8.2.1 Materialen

De materialen voldoen aan de desbetreffende voorschriften van hoofdstuk II.2:

- zand voor bitumineuze mengsels: § II.2.4.3;
- steenslag voor bitumineuze verhardingen en voor schraal asfalt: § II.2.5.3;
- granaalmengsel voor schraal asfalt: § II.2.5.3.;
- vulstof voor bitumineuze mengsels: § II.2.10.1;

circulation est autorisée sur les éléments préfabriqués ou sur le revêtement bitumineux (pour autant que la température du revêtement bitumineux soit suffisamment basse) 72 heures après la fin de la mise en œuvre du béton autoplaçant

La mise en service n'est pas autorisée tant que cette valeur de 20 MPa n'est pas atteinte lors de l'écrasement d'un cube en béton de mêmes caractéristiques géométriques, réalisé en même temps et conservé dans les mêmes conditions que le premier cube écrasé.

5.3.7.4. Exigences de qualité

Nihil

5.3.7.5. Contrôles

Nihil

5.3.7.6. Paiement

5.3.7.6.1. Méthode de mesurage pour les quantités

Fourniture et mise en œuvre d'une fondation en béton autoplaçant pour l'ancrage d'éléments préfabriqués en béton

Ce poste comprend coffrage, répandage, mise sous profil et tous travaux connexes.

Volume présumé en m³.

Fourniture et mise en œuvre d'une couche d'imperméabilisation

Ce poste comprend livraison, mise en œuvre, application de la couche et tous travaux connexes.

Surface présumé en m².

5.3.7.6.2. Réfaction pour manquement

Nihil

5.3.8. Fondations en grave-bitume

5.3.8.1. Description

La grave-bitume (BbGA – Bitumen Bound Graded Aggregate) est composée soit d'un mélange à chaud de gravillons, de sable, de filler et de bitume, soit d'un mélange à chaud de graves et de bitume.

5.3.8.2. Clauses techniques

Les clauses techniques du § II.6.2 sont d'application, à moins qu'elles soient modifiées ou complétées par les prescriptions ci-dessous.

5.3.8.2.1. Matériaux

Les matériaux répondent aux prescriptions correspondantes du chapitre II.2 :

- sable pour mélanges bitumineux : § II.2.4.3;
- gravillons pour revêtements bitumineux et pour grave-bitume : § II.2.5.3;
- graves pour grave-bitume : § II.2.5.3 ;
- filler pour mélanges bitumineux : § II.2.10.1 ;

- wegenbitumen: § II.2.11.2

5.3.8.2.2 Benamingen en standaardsamenstellingen

Type	BbGA-20-1	BbGA-14-1
Korrelverdeling	0/20	0/14
Doorval (%)		
- door de zeef van 31,5 mm	100	-
- door de zeef van 20 mm	90-100	100
- door de zeef van 14 mm	-	90-100
- door de zeef van 6,3 mm	50-80	50-80
- door de zeef van 2 mm	25-35	25-35
- door de zeef van 0,25 mm	5-15	5-15
- door de zeef van 0,063 mm	6,0-8,5	6,0-8,5
Type bindmiddel : wegenbitumen	35/50, 50/70 of 70/100	35/50, 50/70 of 70/100
Minimaal bindmiddelgehalte (%)	3,0	3,0
Nominale dikte (cm)	10 tot 15	8 tot 12

Tabel 5-7

Schraal asfalt mag bitumineus asfaltgranulaat bevatten.

Dit asfaltgranulaat voldoet aan de bepalingen van § II.2.6.3.2

Bij warme recycling wordt het asfaltgranulaat voorverwarmd tot ten minste 110 °C, voordat het met de nieuwe materialen in contact wordt gebracht. Bij koude recycling wordt het zonder voorverwarming aan de nieuwe materialen toegevoegd.

Het recyclingpercentage (verhouding van de massa van het bitumineuze asfaltgranulaat tot de totale massa van het eindproduct) mag niet groter zijn dan hierna wordt aangegeven (tabel 5-8):

- bitume routier : § II.2.11.2

5.3.8.2.2. Dénominations et compositions types

Type	BbGA-20-1	BbGA-14-1
Granularité	0/20	0/14
Passant (%) au		
- tamis de 31,5 mm	100	-
- tamis de 20 mm	90-100	100
- tamis de 14 mm	-	90-100
- tamis de 6,3 mm	50-80	50-80
- tamis de 2 mm	25-35	25-35
- tamis de 0,25 mm	5-15	5-15
- tamis de 0,063 mm	6,0-8,5	6,0-8,5
Type de liant : bitume	35/50, 50/70 of 70/100	35/50, 50/70 of 70/100
Teneur minimum en liant (%)	3,0	3,0
Épaisseur nominale (cm)	10 à 15	8 à 12

Tableau 5-7

Les graves-bitumes peuvent contenir des agrégats d'enrobés bitumineux.

Les agrégats d'enrobés sont conformes au § II.2.6.3.2

Dans le cas du recyclage à chaud, les agrégats d'enrobés sont préchauffés jusqu'à au moins 110 °C avant d'être mis en contact avec les nouveaux matériaux. Dans le cas du recyclage à froid, les agrégats d'enrobés sont ajoutés aux nouveaux matériaux sans préchauffage.

Le taux de recyclage (masse des agrégats d'enrobés bitumineux par rapport à la masse totale du produit) ne dépasse pas les valeurs suivantes (tableau 5-8) :

Type	Koude toevoeging	Warme toevoeging	
		Homogeen AG	Niet-homogeen AG
	Alle bouwklassen	Alle bouwklassen	Alle bouwklassen
Schraal asfalt	≤ 10	≤ 50	≤ 20

Tabel 5-8

Type	Ajout à froid	Ajout à chaud	
		AEB homogènes	AEB non homogènes
	Toutes classes de trafic	Toutes classes de trafic	Toutes classes de trafic
Grave-bitume	≤ 10	≤ 50	≤ 20

Tableau 5-8

5.3.8.2.3 Eisen aan schraal asfalt

- BbGA-20-1 (tabel 5-9)

Parameter			B1 en B2	B3	B4 en B5	B6 en B7	Andere
Watergevoeligheid							
	min.	Categorie	ITSR ₅₀	ITSR ₅₀	ITSR ₅₀	ITSR ₅₀	ITSR ₅₀
	max.	Categorie	ITSR ₅₀	ITSR ₅₀	ITSR ₅₀	ITSR ₅₀	ITSR ₅₀
Percentage holle ruimtes in het mengsel - Gyratorproef							
	min.	Categorie	V _{min4,0}	V _{min4,0}	V _{min2,5}	V _{min2,5}	V _{min2,5}
	max.	Categorie	V _{max9,0}	V _{max9,0}	V _{max10,0}	V _{max11,0}	V _{max11,0}

NR (= no requirement): geen voorschrift.

NR (= no requirement) : pas de valeur imposée.

Paramètre			B1 et B2	B3	B4 et B5	B6 et B7	Autres
Sensibilité à l'eau							
	min.	Catégorie	ITSR ₅₀	ITSR ₅₀	ITSR ₅₀	ITSR ₅₀	ITSR ₅₀
	max.	Catégorie	ITSR ₅₀	ITSR ₅₀	ITSR ₅₀	ITSR ₅₀	ITSR ₅₀
Pourcentages de vides de l'enrobé (%) – Essai à la presse giratoire							
	min.	Catégorie	V _{min4,0}	V _{min4,0}	V _{min2,5}	V _{min2,5}	V _{min2,5}
	max.	Catégorie	V _{max9,0}	V _{max9,0}	V _{max10,0}	V _{max11,0}	V _{max11,0}

Tabel 5-9

Tableau 5--9

- BbGA-14-1 (tabel 5-10)

- BbGA-14-1 (tableau 5-10)

Parameter			B1 en B2	B3	B4 en B5	B6 en B7	Andere
Watergevoeligheid							
	min.	Categorie	ITSR ₇₀	ITSR ₇₀	ITSR ₇₀	ITSR ₇₀	ITSR ₇₀
	max.	Categorie	ITSR ₇₀	ITSR ₇₀	ITSR ₇₀	ITSR ₇₀	ITSR ₇₀
Percentage holle ruimtes in het mengsel - Gyratorproef							
	min.	Categorie	V _{min5,0}	V _{min5,0}	V _{min3,5}	V _{min3,5}	V _{min3,5}
	max.	Categorie	V _{max10,0}	V _{max10,0}	V _{max11,0}	V _{max12,0}	V _{max12,0}

Paramètre			B1 et B2	B3	B4 et B5	B6 et B7	Autres
Sensibilité à l'eau	min.	Catégorie	ITSR ₇₀	ITSR ₇₀	ITSR ₇₀	ITSR ₇₀	ITSR ₇₀
Pourcentages de vides de l'enrobé (%) – essai à la presse giratoire	min.	Catégorie	V _{min5,0}	V _{min5,0}	V _{min3,5}	V _{min3,5}	V _{min3,5}
	max.	Catégorie	V _{max10,0}	V _{max10,0}	V _{max11,0}	V _{max12,0}	V _{max12,0}

Tabel 5-10

Tableau 5-10

5.3.8.2.4 Vooronderzoek naar de mengselsamenstelling

De voorschriften van § II.6.2 met betrekking tot zandskeletmengsels voor onder- en profileerlagen (AC-base) zijn van toepassing.

5.3.8.2.5 Certificatie, registratie en validatie

De voorschriften van § II.6.2 zijn van toepassing.

5.3.8.3 Uitvoering

5.3.8.3.1 Voorbereidende werken

5.3.8.3.1.1 Voorbereiding

De voorschriften van § II.6.2 zijn van toepassing.

5.3.8.3.1.2 Transport

De voorschriften van § II.6.2 zijn van toepassing.

5.3.8.3.2 Kenmerken van de uitvoering

Nihil

5.3.8.3.3 Uitvoeringswijze

De voorschriften van § II.6.2 met betrekking tot zandskeletmengsels voor onder- en profileerlagen zijn van toepassing, behalve die van:

- laagdikte van de verschillende types van mengsels;
- buitenranden van verhardingen van warm verdichte bitumineuze mengsels.

5.3.8.4 Kwaliteitseisen

Wanneer een fundering in BbGA wordt gebruikt, bedraagt het draagvermogen van de onderfundering minstens 50 MPa.

5.3.8.4.1 Eisen aan de massakenmerken van het verwerkte schraal asfalt

De eisen van § II.6.2 aan zandskeletmengsels (AC) 0/20 en 0/14 gelden respectievelijk voor BbGA-20-1 en BbGA-14-1.

5.3.8.4.2 Eisen aan de oppervlakkenmerken van de fundering van schraal asfalt

De eisen van § II.5.3.2.4.3 zijn van toepassing.

5.3.8.4.3 Eisen aan het oppervlakprofiel van de fundering

De eisen van § II.5.3.2.4.2 zijn van toepassing.

5.3.8.2.4. Étude préliminaire du mélange

Les prescriptions relatives aux enrobés à squelette sableux pour couches de liaison et de reprofilage (AC-base) du § II.6.2 sont d'application.

5.3.8.2.5. Certification, enregistrement et validation

Les prescriptions du § II.6.2 sont d'application.

5.3.8.3. Mise en œuvre

5.3.8.3.1. Travaux de préparation

5.3.8.3.1.1 Préparation

Les prescriptions du § II.6.2 sont d'application.

5.3.8.3.1.2 Transport

Les prescriptions du § II.6.2 sont d'application.

5.3.8.3.2. Caractéristiques de l'exécution

Nihil

5.3.8.3.3. Méthode d'exécution

Les prescriptions du § II.6.2 pour les enrobés à squelette sableux pour couches de liaison et de reprofilage sont d'application, à l'exception :

- épaisseur de couche des différents types d'enrobés ;
- bords extérieurs des revêtements en enrobés bitumineux compactés à chaud.

5.3.8.4. Exigences de qualité

Lorsqu'une fondation en BbGA est utilisée, la portance de la sous-fondation est au moins de 50 MPa.

5.3.8.4.1. Exigences sur les caractéristiques de masse de la grave-bitume mise en œuvre

Les exigences du § II.6.2 relatives aux enrobés à squelette sableux (AC) 0/20 et 0/14 sont respectivement d'application pour les BbGA-20-1 et les BbGA-14-1.

5.3.8.4.2. Exigences sur les caractéristiques de surface de la fondation en grave-bitume

Les exigences du § II.5.3.2.4.3 sont d'application.

5.3.8.4.3. Exigences sur le profil de la surface de la fondation

Les exigences du § II.5.3.2.4.2 sont d'application.

5.3.8.5 Controles

De eisen van § II.6.2 zijn van toepassing.

5.3.8.6 Betaling**5.3.8.6.1 Meetmethode van hoeveelheden**

Levering en uitvoering van een fundering van schraal asfalt van het type BbGA – 14 – 1, constante dikte

Deze post omvat de spreiding, de profilering, de verdichting en alle bijbehorende werkzaamheden.

De oppervlakten van riooldeksels en andere toebehoren van de weg worden niet afgetrokken.

De kosten voor de kleeflaag en voor het behandelen van de stortnaden zijn in de prijs van de laag schraal asfalt inbegrepen.

Naargelang de dikte

Vermoedelijke oppervlakte m²

Levering en uitvoering van een fundering van schraal asfalt van het type BbGA – 14 – 1, variabele dikte

Deze post omvat de spreiding, de profilering, de verdichting en alle bijbehorende werkzaamheden.

De oppervlakten van riooldeksels en andere toebehoren van de weg worden niet afgetrokken.

De kosten voor de kleeflaag en voor het behandelen van de stortnaden zijn in de prijs van de laag schraal asfalt inbegrepen.

Vermoedelijk gewicht t

5.3.8.6.2 Korting wegens minderwaarde

Nihil

5.3.8.5. Contrôles

Les exigences du § II.6.2 sont d'application.

5.3.8.6. Païement**5.3.8.6.1. Méthode de mesurage pour les quantités**

Fourniture et mise en œuvre d'une fondation en grave-bitume de type BbGA – 14 – 1, épaisseur constante

Ce poste comprend répandage, mise sous profil, compactage et tous travaux connexes.

Les surfaces des trappillons et autres accessoires de voirie ne sont pas défalquées.

Le coût des couches de collage et celui du traitement des joints de reprise sont compris dans le prix de la couche de grave-bitume.

Selon épaisseur.

Surface présumée en m².

Fourniture et mise en œuvre d'une fondation en grave-bitume de type BbGA – 14 – 1, épaisseur variable

Ce poste comprend répandage, mise sous profil, compactage et tous travaux connexes.

Les surfaces des trappillons et autres accessoires de voirie ne sont pas défalquées.

Le coût des couches de collage et celui du traitement des joints de reprise sont compris dans le prix de la couche de grave-bitume.

Poids présumé t

5.3.8.6.2. Réfaction pour manquement

Nihil