

INHOUDSTAFEL

1	VOORAFGAANDE NOOT	1
2	TECHNISCHE KENMERKEN PER HOOFDSTUK	2
2.1	Hoofdstuk 1 - Algemene administratieve voorschriften	2
2.2	Hoofdstuk 2 - Algemene bepalingen	2
2.3	Hoofdstuk 3 - Materialen.....	2
2.3.1	Rots.....	2
2.3.2	Primaire en secundaire grondstoffen	2
2.3.3	Grond	2
2.3.4	Afdekkingsmaterialen voor bermen en taluds	2
2.3.5	Ophogings- of aanvullingsmaterialen	2
2.3.6	Bouwzand	2
2.3.7	Steenslag, rolgrind, ruwe steen en brokken puin	3
2.3.8	Cement.....	3
2.3.9	Kalk	3
2.3.10	Vulstoffen en toevoegsels voor bitumineuze mengsels	3
2.3.11	Koolwaterstofproducten	4
2.3.12	Metaalproducten	5
2.3.13	Geokunststoffen (geosynthetics - geofabrics).....	5
2.3.14	Banden voor diverse toepassingen.....	5
2.3.15	Nabehandelsproducten.....	5
2.3.16	Voegvullingsproducten.....	6
2.3.17	Voegplanken voor uitzettingsvoegen.....	6
2.3.18	Voeginlagen.....	6
2.3.19	Kleefvernis	6
2.3.20	Hulpstoffen en toevoegsels voor mortel en beton.....	6
2.3.21	Nihil	6
2.3.22	Calciumchloride.....	6
2.3.23	Bestratingselementen	6
2.3.24	Buizen en hulpstukken voor riolering en afvoer van water	7
2.3.25	Afdichtingsringen en krimpstoffen	7
2.3.26	Materialen voor draineerleidingen.....	7
2.3.27	Metselstenen	7
2.3.28	Draineerelementen van poreus beton.....	7
2.3.29	Gewapend bitumen voor afdichtingslagen.....	7
2.3.30	Nihil	7
2.3.31	Natuurstenen trottoirbanden (borduren)	7
2.3.32	Geprefabriceerde lijnvormige elementen van beton voor wegenbouw	8
2.3.33	Geprefabriceerde betonnen toegangs- en verbindingsputten	8
2.3.34	Geprefabriceerde gewapende betonnen polygonale segmenten voor afzinkputten	8
2.3.35	Geprefabriceerde gresinspectieput.....	8
2.3.36	Inspectieputten van kunststof	8
2.3.37	Geprefabriceerde rechthoekige kokers van gewapend beton.....	8
2.3.38	Geprefabriceerde huisaansluitputjes	8
2.3.39	Geprefabriceerde dienstput van gres.....	8
2.3.40	Geprefabriceerde betonnen bakken voor straat- of trottoirkolken	8
2.3.41	Geprefabriceerde kop- en keermuren van gewapend beton.....	8
2.3.42	Taludgoten, begin- en eindstukken van beton	8
2.3.43	Bekleding van betonbuizen en inspectieputten.....	8
2.3.44	Kunsthars.....	8
2.3.45	Glasvezelversterkte kunststoffen	9
2.3.46	Glasvezelversterkte schaaldelen	9
2.3.47	Geprefabriceerde profielementen.....	9
2.3.48	Geprefabriceerde betonelementen voor drainerende talud en/of bodembekleding	9
2.3.49	Geprefabriceerde betonelementen voor teenversterking en damwanden	9
2.3.50	Houten elementen voor teen- en taludversterkingen.....	9
2.3.51	Geprefabriceerde afvoergoten met metalen rooster	9
2.3.52	Betonzuilen voor taludbescherming	9
2.3.53	Poedercoating voor verkeerstekens	9

2.3.54	Bekledingsmateriaal voor niet-inwendig verlichte verkeersborden	10
2.3.55	Sokkels voor verkeerstekens	10
2.3.56	Chemische verankeringen	10
2.3.57	Colloïdaal beton	10
2.3.58	Geprefabriceerde gewapend betonnen afsluitplaten	10
2.3.59	Trottoirpaaltjes	10
2.3.60	Fytofarmaceutische producten	10
2.3.61	Meststoffen	10
2.3.62	Bodemverbeteringsmiddelen	10
2.3.63	Zaden	10
2.3.64	Graszoden	11
2.3.65	Materialen voor boomsteunen	11
2.3.66	Houtachtige gewassen	11
2.3.67	Kruidachtige gewassen	11
2.3.68	Water- en oeverplanten	11
2.3.69	Biologisch afbreekbare geotextielen	11
2.3.70	Rioolrenovatieproducten	11
2.3.71	Droge hydraulische mortel	11
2.3.72	Geprefabriceerde gewapende betonnen polygonale of cirkelvormige segmenten voor afzinkputten	11
2.3.73	Metsel- en pleistermortel	11
2.3.74	Nihil	11
2.3.75	Biologisch afbreekbare, niet-houtige elementen voor teen- en taludversterkingen	11
2.3.76	Bevestigingsmiddelen voor erosiewerende elementen	11
2.3.77	Bomenzand	11
2.3.78	Mobiele afsluiting	11
2.3.79	Grondwaterpeilbuizen	11
2.3.80	Boomplaten	12
2.3.81	Beschermingselement uit kunststof	12
2.3.82	Nihil	12
2.3.83	Nihil	12
2.3.84	Nihil	12
2.3.85	Kunstmatige gietrand	12
2.3.86	Nihil	12
2.3.87	Nihil	12
2.3.88	Nihil	12
2.3.89	Nihil	12
2.3.90	Markeringsproducten	12
2.3.91	Glasparels en stroefmakende middelen voor wegmarkeringsproducten	13
2.3.92	Wegdekreflectoren	13
2.4	Hoofdstuk 4 - Voorbereidende werken en grondwerken	13
2.5	Hoofdstuk 5 - Onderfunderingen en funderingen	13
2.5.1	Bescherming van het baanbed, de onderfundering of fundering	13
2.5.2	Wapenen van de onderfundering of fundering	13
2.5.3	Onderfunderingen	13
2.5.4	Funderingen	13
2.6	Hoofdstuk 6 - Verhardingen	14
2.6.1	Cementbetonverhardingen	14
2.6.2	Bitumineuze verhardingen	14
2.6.3	Bestratingen	15
2.6.4	Andere verhardingen	15
2.7	Hoofdstuk 7 - Rioleringen en afvoer van water	15
2.8	Hoofdstuk 8 - Lijnvormige elementen	15
2.9	Hoofdstuk 9 - Allerhande werken	16
2.10	Hoofdstuk 10 - Signalisatie	16
2.10.1	Niet-inwendig verlichte verticale verkeerstekens	16
2.10.2	Markeringen	16
2.11	Hoofdstuk 11 - Groenaanleg en groenbeheer	16
2.12	Hoofdstuk 12 - Onderhouds- en herstellingswerken	16
2.13	Hoofdstuk 13 - Werken aan waterlopen	17

2.14	Hoofdstuk 14-5 - Voorstudies	17
2.14.1	Mengsels voor aanvullings- en ophogingsmateriaal	17
2.14.2	Mengsels voor onderfunderingen, funderingen en omhullingen	17
2.14.3	Mengsels voor cementbetonverhardingen	17
2.14.4	Mengsels voor bitumineuze verhardingen	17
2.14.5	Mengsels voor lijnvormige elementen	18
3	PROEFMETHODEN VOLGENS DE MATERIALENLIJST	19
3.1	Rots	19
3.2	Primaire en secundaire grondstoffen	19
3.3	Grond	19
3.4	Afdekkingsmaterialen voor bermen en taluds	19
3.4.1	Gehalte aan organische stof	19
3.4.2	Bereiden analysemonster	20
3.5	Ophogings- en aanvullingsmaterialen	20
3.6	Bouwzand	20
3.7	Steenslag, rolgrind, ruwe steen en brokken puin	20
3.7.1	Identificatieproef voor puinsteenslag en asfaltgranulaat	20
3.7.2	Teer (Aanwezigheid van – in asfalt of asfaltgranulaat)	20
3.8	Cement	23
3.9	Kalk	23
3.10	Vulstoffen en toevoegsels voor bitumineuze mengsels	23
3.10.1	Bepaling van het cellulosegehalte van vezels	23
3.10.2	Bepaling van de pH-waarde van cellulosevezels	25
3.11	Koolwaterstofproducten	26
3.12	Metaalproducten	26
3.12.1	Aluminium voor verkeerstekens	26
3.12.2	Verbindingselementen van roestvrij staal voor verkeerstekens	26
3.12.3	Staal voor steunen van verkeerstekens	26
3.13	Geokunststoffen (geosynthetics – geofabrics)	27
3.13.1	Nihil	27
3.14	Banden voor diverse toepassingen	27
3.14.1	Koude buigproef voor bitumineuze voegbanden	27
3.15	Nabehandelingsproducten	27
3.16	Voegvullingsproducten	27
3.17	Voegplanken voor uitzettingsvoegen	27
3.18	Voeginlagen	27
3.19	Kleefvernissen	28
3.20	Hulpstoffen en toevoegsels voor mortel en beton	28
3.21	Nihil	28
3.22	Calciumchloride	28
3.23	Bestratingselementen	28
3.24	Buizen en hulpstukken voor riolering en afvoer van water	28
3.24.1	Visueel onderzoek van de riolering	28
3.24.2	Apparatuur	28
3.24.3	Inspectietechnieken	28
3.24.4	Rapportage	28
3.24.5	Gegevensuitwisseling	28
3.25	Afdichtingsringen en krimpmoffen	28
3.26	Materialen voor draineerleidingen	29
3.27	Metselstenen	29
3.28	Draineerelementen van poreus beton	29
3.29	Gewapend bitumen voor afdichtingslagen	29
3.30	Nihil	29
3.31	Natuurstenen trottoirbanden (borduren)	29
3.32	Geprefabriceerde lijnvormige elementen van beton voor wegenbouw	29
3.33	Geprefabriceerde betonnen toegangs- en verbindingspotten	29
3.34	Geprefabriceerde gewapende betonnen polygonale segmenten voor afzinkputten	29
3.35	Geprefabriceerde gresinspectieputten	29
3.36	Inspectieputten van kunststof	29
3.37	Geprefabriceerde rechthoekige koker van gewapend beton	29

3.38	Geprefabriceerde huisaansluitputjes	29
3.39	Geprefabriceerde dienstput van gres.....	29
3.40	Geprefabriceerde betonnen bakken voor straat- of trottoirkolken	29
3.41	Geprefabriceerde kop- en keermuren van gewapend beton.....	29
3.42	Taludgoten, begin- en eindstukken van beton	30
3.43	Bekleding van betonbuizen en inspectieputten	30
3.44	Kunsthars	30
3.45	Glasvezelversterkte kunststoffen.....	30
3.46	Glasvezelversterkte schaaldelen	30
3.47	Geprefabriceerde profielementen	30
3.48	Geprefabriceerde betonelementen voor drainerende talud- en/of bodembekleding	30
3.49	Geprefabriceerde betonelementen voor teenversterking en damwanden	30
3.50	Houten elementen voor teen- en taludversterking.....	30
3.51	Geprefabriceerde afvoergoten met metalen rooster	30
3.52	Betonzuilen voor taludbescherming.....	30
3.53	Poedercoating voor verkeerstekens.....	30
3.53.1	Algemene richtlijnen.....	30
3.53.2	Proeven	30
3.54	Bekledingsmateriaal voor niet-inwendig verlichte verkeersborden.....	32
3.54.1	Proeven op retroreflecterende bekledingsmaterialen	32
3.54.2	Proeven op niet-retroreflecterende bekledingsmaterialen	33
3.55	Sokkels voor verkeerstekens.....	33
3.55.1	Betonsokkels voor verkeerstekens	33
3.55.2	Sokkels van gerecycleerde kunststof voor verkeerstekens.....	33
3.56	Chemische verankeringen.....	33
3.57	Colloïdaal beton.....	33
3.58	Geprefabriceerde gewapend betonnen afsluitplaten	33
3.59	Trottoirpaaltjes.....	33
3.60	Fytofarmaceutische producten	34
3.61	Meststoffen	34
3.62	Bodemverbeteringsmiddelen	34
3.63	Zaden	34
3.64	Graszoden.....	34
3.65	Materialen voor boomsteunen	34
3.66	Houtachtige gewassen	34
3.67	Kruidachtige gewassen.....	34
3.68	Water- en oeverplanten.....	34
3.69	Biologisch afbreekbare geotextielen.....	34
3.70	Rioolrenovatieproducten	34
3.71	Droge hydraulische mortel	34
3.72	Geprefabriceerde gewapende betonnen polygonale of cirkelvormige segmenten voor afzinkputten.....	34
3.73	Metsel- en pleistermortel	34
3.74	Nihil	34
3.75	Biologisch afbreekbare, niet-houtige elementen voor teen- en taludversterkingen	35
3.76	Bevestigingsmiddelen voor erosiewerende elementen	35
3.77	Bomenzand.....	35
3.78	Mobiele afsluiting	35
3.79	Grondwaterpeilbuizen	35
3.80	Boomplaten	35
3.81	Beschermingselement uit kunststof.....	35
3.82	Nihil	35
3.83	Nihil	35
3.84	Nihil	35
3.85	Kunstmatige gietrand.....	35
3.86	Nihil	35
3.87	Nihil	35
3.88	Nihil	35
3.89	Nihil	35
3.90	Markeringsproducten	36
3.90.1	Algemene proeven op markeringsproducten.....	36

3.90.2	Wegenverven (één- of meercomponenten)	37
3.90.3	Koudplasten	37
3.90.4	Thermoplasten	37
3.90.5	Geprefabriceerde markeringen	37
3.91	Nastrooiparels in glas, stroefmakend middel en mengsel van beide	37
3.92	Wegdekreflectoren	37
4	ANDERE PROEFMETHODEN	38
4.1	Proeven op koudasfalt	38
4.1.1	Verhardingsmogelijkheid van koudasfalt	38
4.1.2	Vormstabiliteit van koudasfalt	39
4.1.3	Vorstgevoeligheid van koudasfalt	39
4.1.4	Weerstand tegen onthulling van een koudasfalt	40
4.2	Nihil	41
4.3	Bepaling van het percentage holle ruimte van een bitumineuze verharding of schraal asfalt	41
4.3.1	Doel van de proef	41
4.3.2	Principe van de methode	41
4.3.3	Benodigdheden	41
4.3.4	Werkwijze & Berekeningen	41
4.3.5	Berekeningen van het percentage holle ruimte	43
4.4	Gyratorverdichter	43
4.4.1	Algemeen	43
4.4.2	Gyratorverdichter voor het bepalen van het percentage holle ruimte	43
4.4.3	Nihil	44
4.4.4	Gyratorverdichter voor het bepalen van de watergevoeligheid	44
4.4.5	Gyratorverdichter voor het bepalen van het percentage massaverlies met de Cantraboproef	44
4.5	Mastiektest (= morteltest)	44
4.5.1	Doel van de proef	44
4.5.2	Principe van de methode	44
4.5.3	Benodigdheden	44
4.5.4	Werkwijze	44
4.5.5	Uitdrukking van het resultaat	45
4.6	Bepaling van de aanhechting van een afdichting op basis van geprefabriceerde membranen aan de betonnen drager	45
4.6.1	Werkwijze	45
4.6.2	Proefverslag	45
4.7	Bepaling van de aanhechting van een afdichting op basis van vloeibaar aangebrachte harsen aan de betonnen drager	45
4.7.1	Werkwijze	45
4.7.2	Proefverslag	46
4.8	Weerstand tegen afschilfering	46
4.8.1	Doel van de proef	46
4.8.2	Proefstukken	46
4.8.3	Apparatuur	47
4.8.4	Werkwijze	47
4.8.5	Bepalen van het massaverlies	47
4.8.6	Uitdrukking van het resultaat	48
4.9	Doorlatendheid van een drainerend schraal beton	48
4.9.1	Doel van de proef	48
4.9.2	Principe van de methode	48
4.9.3	Apparatuur	48
4.9.4	Werkwijze	49
4.9.5	Uitdrukken van de resultaten	51
4.9.6	Proefverslag	51
4.10	Wielspoorproef	52
4.10.1	Wielspoorproef op bitumineuze mengels uitgezonderd gietasfalt	52
4.10.2	Wielspoorproef op gietasfalt	53
4.11	Langetermijnelasticiteitsmodulus in een waterig milieu (E_{50})	53
4.11.1	Doel	53
4.11.2	Proefopstelling	53
4.11.3	Monsters	54

4.11.4	Werkwijze	54
4.11.5	Verslag	55
4.12	Identificatieproeven voor het hars van de ter plaatse uitgeharde buis	56
4.12.1	Toegestane afwijkingen op de resultaten van de identificatieproeven	56
4.13	Vermoeiingsproef	56
4.14	Monsterneming van bitumineuze mengsels	56
4.14.1	Materieel	57
4.14.2	Monsterneming van een bitumineus mengsel als onderlaag	57
4.14.3	Monsterneming van een bitumineus mengsel als toplaag	57
4.14.4	Monsterneming van gietasfalt	57
4.15	Bepalen van het gehalte organische stoffen met waterstofperoxide	57
4.15.1	Principe	57
4.15.2	Monsterneming	58
4.15.3	Apparatuur	58
4.15.4	Reagens	58
4.15.5	Proefmethode	58
4.15.6	Bepaling van het resultaat	58
4.16	Samendrukbaarheidsmodulus M_I	58
4.16.1	Doel van de proef	58
4.16.2	Principe van de methode	58
4.16.3	Benodigdheden	59
4.16.4	Werkwijze	61
4.16.5	Interpretatie van de uitslagen	63
4.17	Draineervermogen van zeer open asfalt in situ bepaald	64
4.17.1	Doel van de proef	64
4.17.2	Principe van de methode	64
4.17.3	Benodigdheden	65
4.17.4	Werkwijze	65
4.17.5	Uitdrukking van de resultaten	66
4.18	Verhinderde krimp bepaald op gietasfalt	66
4.18.1	Doel van de proef	66
4.18.2	Benodigdheden	66
4.18.3	Aanmaak van proefmonsters	66
4.18.4	Werkwijze	67
4.18.5	Uitdrukking van de resultaten	67
4.19	Bepaling van de oppervlaktewaterdoorlatendheid volgens de dubbele ringmethode	67
4.19.1	Doel van de proef	67
4.19.2	Principe	67
4.20	Bepaling van de dikte van een dolomietverharding	67
4.20.1	Doel van de proef	67
4.20.2	Principe van de methode	67
4.20.3	Benodigdheden	68
4.20.4	Werkwijze	69
4.20.5	Uitdrukking van het resultaat	69
4.21	Bepaling van de dikte van schraalbetonfunderingen	69
4.22	Verdichting van proefplaten met schuimbitumen	69
4.22.1	Doel	69
4.22.2	Benodigdheden	70
4.22.3	Werkwijze	70
4.22.4	Rapport	71
4.23	Oppervlakkenmerken	71
4.23.1	Langsvlakheid	71
4.23.2	Dwarsvlakheid	71
4.23.3	Stroefheid	72
4.23.4	Rolgeluid	72
4.24	Rafelingsproef	73
4.25	Bepaling van het watergehalte van vers beton	73
4.25.1	Doel van de proef	73
4.25.2	Principe van de methode	73
4.25.3	Benodigdheden	73

4.25.4	Werkwijze.....	73
4.25.5	Berekeningen en uitdrukking van het resultaat.....	73
5	VOORSTUDIES.....	74
5.1	Algemeen.....	74
5.1.1	Verantwoordingsnota.....	74
5.1.2	Beperkte technische fiche	74
5.2	Met bindmiddelen behandelde grond voor aanvullings-, ophogingsmateriaal en onderfunderingen.....	75
5.2.1	Experimenteel laboratoriumonderzoek.....	75
5.2.2	Verantwoordingsnota en beperkte technische fiche.....	75
5.3	Mengsels voor funderingen, omhullingen en steenslagfunderingen	77
5.3.1	Hydraulisch gebonden mengsels van korrelige materialen.....	77
5.3.2	Recycling in situ	78
5.3.3	Drainerend schraal beton	79
5.3.4	Walsbeton	80
5.3.5	Bitumineus gebonden mengsels (schraal asfalt)	80
5.4	Mengsels voor cementbetonverhardingen.....	81
5.4.1	Experimenteel laboratoriumonderzoek.....	81
5.4.2	Verantwoordingsnota en beperkte technische fiche.....	83
5.5	Mengsels voor bitumineuze verhardingen	83
5.5.1	Theoretische studie	83
5.5.2	Experimenteel laboratoriumonderzoek.....	83
5.5.3	Verantwoordingsnota en beperkte technische fiche.....	91
5.5.4	Validatiedossier	92
5.6	Mengsels voor lijnvormige elementen	92
5.6.1	Experimenteel laboratoriumonderzoek.....	92
5.6.2	Verantwoordingsnota en beperkte technische fiche.....	92

1 VOORAFGAANDE NOOT

In **14-2** worden per hoofdstuk van het Standaardbestek 250 en per afdeling de technische kenmerken in alfabetische orde gegeven met vermelding van:

- ofwel het betreffend nummer van de “Aflevering Proefmethodes” uitgegeven door het Wegenfonds bij het Ministerie van Openbare Werken;

Zo bijvoorbeeld wordt de wijze van bepaling van de plasticiteitsindex van grond beschreven in de “Aflevering Proefmethodes” onder het nummer 01.03, zodat onder “Materialen - Grond” vermeld wordt:

Plasticiteitsindex01.03

- ofwel de aanwijzer naar een norm;

Verwekingspunt “Ring en Kogel” NBN EN 1427

- ofwel het betreffend nummer van de volledige beschrijving van de proefmethode in deel 3 of 4 van dit hoofdstuk:

Sokkels uit gerecycleerde kunststof voor verkeerstekens 14-3.55.2

- ofwel een meetmethode die werd ontwikkeld door het OCW:

Kleurcoördinaten MN 90/15

- ofwel de afkorting p.m. (pro memorie) in afwachting dat de wijze van bepaling in de “Aflevering proefmethodes” of in een specifieke Belgische norm wordt opgenomen;

Zo bijvoorbeeld “Materialen - Materialen voor draineerleidingen”:

Massa van de vlasvezelsp.m.

Wanneer onder een hoofdstuk of een afdeling geen technische kenmerken worden aangegeven wil dit zeggen dat:

- ofwel er geen technische kenmerken zijn (bijvoorbeeld voor het hoofdstuk I - Algemene Administratieve Voorschriften);
- ofwel de wijze van bepaling van de technische kenmerken niet specifiek is (bijvoorbeeld de afmetingen van voegplanken voor uitzetvoegen);
- ofwel de wijze van bepaling in extenso gegeven is in het desbetreffend hoofdstuk of beschreven is in een specifieke Belgische norm die overeenkomstig artikel 1 van het Koninklijk Besluit van 26 september 1996 houdende vaststelling van de algemene aannemingsvoorwaarden, van toepassing gesteld is.

In deel 3 zijn volgens de materialenlijst van hoofdstuk 3 van het standaardbestek 250 proefmethoden beschreven die:

- ofwel niet opgenomen zijn in de aflevering “Proefmethodes” uitgegeven door het Wegenfonds bij het Ministerie van Openbare Werken;
- ofwel wel opgenomen zijn in de aflevering “Proefmethodes”, maar hierbij grondig werden gewijzigd.

In deel 4 worden de andere proefmethoden (i.v.m. de overige hoofdstukken van het standaardbestek 250) beschreven die:

- ofwel niet opgenomen zijn in de aflevering “Proefmethodes” uitgegeven door het Wegenfonds bij het Ministerie van Openbare Werken;
- ofwel wel opgenomen zijn in de aflevering “Proefmethodes”, maar hierbij grondig werden gewijzigd.

In deel 5 worden de voorstudies beschreven.

2 TECHNISCHE KENMERKEN PER HOOFDSTUK

2.1 Hoofdstuk 1 - Algemene administratieve voorschriften

-

2.2 Hoofdstuk 2 - Algemene bepalingen

-

2.3 Hoofdstuk 3 - Materialen

2.3.1 Rots

-

2.3.2 Primaire en secundaire grondstoffen

-

2.3.3 Grond

Kalkachtige stoffen (gehalte aan -)	NBN 589-209
Korrelverdeling	NBN EN 933-1
Methyleenblauwproef	NBN EN 933-9
Organische stoffen (gehalte aan -)	14-3.4.1
Plasticiteitsindex	CEN ISO/TS 17892-12
Volumemassa (Relatieve -25 °C/25 °C)	NBN EN 1097-6
Watergehalte	NBN EN 1097-5

2.3.4 Afdekkingsmaterialen voor bermen en taluds

Humusgehalte van teelaarde	14-3.4.1
Zuurtegraad pH (H ₂ O)	01.07

2.3.5 Ophogings- of aanvullingsmaterialen

-

2.3.6 Bouwzand

Activiteitscoëfficiënt α van gegranuleerd hoogovenslak	04.04
CaO/SiO ₂ verhouding van slakkengruis	p.m.
Deeltjes fijner dan 0,020 mm (gehalte aan -) (slibgehalte)	02.02
Deeltjes fijner dan 0,063 mm (gehalte aan -)	NBN EN 933-1
Doorlatendheid	02.07
Gegranuleerde hoogovenslak (gehalte aan -)	p.m.
Glauconiet (gehalte aan -)	02.08
Gloeiverlies van steenkoolas	NBN EN 196-2, § 7
Kalkachtige stoffen (gehalte aan -)	NBN 589-209
Methyleenblauwproef	NBN EN 933-9, bijlage A
Organische stoffen (gehalte aan -)	14-4.15
Stabiliteitsproef in water van rode leiste	04.01
Volumemassa (droge) (D.V.M.)	NBN EN 1097-3

Volumemassa (relatieve) 25 °C/25 °C.....	NBN EN 1097-6
Vrije kalk (CaO) van slakkengruis (gehalte aan –).....	NBN EN 1744-1, § 19
Wateropsorping van slakkengruis.....	NBN EN 1097-6
Zandequivalent	NBN EN 933-8

2.3.7 Steenslag, rolgrind, ruwe steen en brokken puin

CaO/SiO ₂ verhouding voor gebroken hoogovenslak	p.m.
Deeltjes fijner dan 0,063 mm (gehalte aan –).....	NBN EN 933-1
Identificatieproef voor puinsteenslag en asfaltgranulaat	NBN EN 933-11
Koolstofdioxide, Calcium ⁺⁺ , Magnesium ⁺⁺ (gehalte aan –).....	03.08
Vlakheidsindex	NBN EN 933-3
Los Angelesproef.....	NBN EN 1097-2
Organische stoffen (gehalte aan –)	NBN EN 1744-1, § 15
Plasticiteitsindex	CEN ISO/TS 17892-12
Retroflectometrische waarde	03.10
Ronde stukken (gehalte aan –).....	NBN EN 933-5
Slijtproef micro-Deval in aanwezigheid van water	NBN EN 1097-1
Stabiliteit van rode leiste in water	04.01
Teer (Aanwezigheid van – in een bitumineus mengsel)	14-3.7.2
Versnelde polijstingscoëfficiënt (PSV).....	NBN EN 1097-8
Volumemassa (droge) (D.V.M.) van gebroken hoogovenslak	NBN EN 1097-3
Volumemassa (relatieve) 25 °C/25 °C.....	NBN EN 1097-6
Watergehalte (geabsorbeerd)	NBN EN 1097-6
Wateropsorping van hoogovenslak.....	NBN EN 1097-6
Zandequivalent van rode leiste	NBN EN 933-8
Zwelling van gebroken roestvrijstaalslakken.....	NBN EN 1744-1, § 19

2.3.8 Cement

.....	NBN EN 196 en NBN B12
-------	-----------------------

2.3.9 Kalk

Maalfijnheid.....	NBN EN 196-6
Reactiviteit.....	NBN EN 459-2
Vrije kalk (gehalte aan).....	ASTM C 25 99

2.3.10 Vulstoffen en toevoegsels voor bitumineuze mengsels

2.3.10.1 Vulstof voor bitumineuze mengsels voor verhardingen

.....	NBN EN 13043 § 5
Methyleenblauwproef	NBN EN 933-9
Luchtstraalzeving	NBN EN 933-10
Holle ruimte (van droog verdichte vulstof)	NBN EN 1097-4
Watergehalte	NBN EN 1097-5
Volumieke massa.....	NBN EN 1097-7
Watergevoeligheid in bitumineuze mensels	NBN EN 1744-4
Verwekingspunt “Ring en Kogel”	NBN EN 13179-1

Bitumengetal	NBN EN 13179-2
Gehalte $\text{Ca}(\text{OH})_2$	NBN EN 459-2
Gehalte CaCO_3	NBN EN 196-21
Zwelling	NBN EN 1744-1

2.3.10.2 Cellulosevezels

Cellulosegehalte	14-3.10.1
pH	14-3.10.2

2.3.11 Koolwaterstofproducten

Asgehalte Uintah	BS 2000-223
BBR	NBN EN 14771
Bindmiddelgehalte van emulsies	zie Water
Breekindex van bitumenemulsies (Bepaling van –)	NBN EN 13075-1 ¹
Cohesie-energie via Pendulumproef	NBN EN 13588
Destillatie C B,x (samengetelde destillaten op de temperatuur x, van vloeibitumen, uitgedrukt in volumeprocenten)	NBN EN 13358
Destillatieverloop bindmiddel (van vloeibitumen)	NBN EN 13358
Destillatieverloop bindmiddel (van vloeibaar gemaakt gemodificeerd bitumen)	NBN EN 13358
DSR	NBN EN 14770
Elastische terugvering	NBN EN 13398 ²
Fraass (breekpunt –)	NBN EN 12593
Indringing (indringing (25 °C - 100 g - 5 s) van bitumineuze bindmiddelen)	NBN EN 1426
Indringing (indringing (25 °C - 100 g - 5 s) van het residuaal bindmiddel)	NBN EN 1426
Indringingsgetal (penetratie-index)	NBN EN 12591, annex B
Onoplosbaarheid in n-heptaan	08.27
Oplosbaarheid	NBN EN 12592
Oplosbaarheid Trinidad	54.06 ³
pH van een emulsie	NBN EN 12850
RCAT	NBN EN 15323
Relatieve volumemassa (25 °C/25 °C) van koolwaterstofbindmiddelen (bepaling van –)	NBN EN ISO 3838
Relatieve volumemassa van Trinidad en Uintah	14-4.3.4.5
Residuaal bindmiddel (bitumenrest door verdamping van emulsies)	NBN EN 13074-1 ⁴
Residuaal bindmiddel (van gemodificeerd - bitumenemulsies)	NBN EN 13074-1 ⁴
RTFOT	NBN EN 12607-1
Uitstroomtijd	NBN EN 13357
Trekeigenschappen d.m.v. de kracht-ductiliteit-methode	NBN EN 13589

¹ voor externe controle(labo's) is Forshammer SE (fijne deeltjes) (§ 5.1) de referentie, net als de semi-automatische werkwijze (§ 8.1)

² voor “Met polymeren gemodificeerd kleurloos synthetisch bindmiddel” (3-11.8.3) geldt proefmethode 08.31

³ op een massa van 150 g

⁴ indien het laboratorium vermoedt dat er nog te veel fluxolie in het residu is achtergebleven om een representatief monster te hebben, mag ze de tijd van conditionering in een geventileerde oven aan 85 °C verlengen; alle afwijkingen dienen echter uitdrukkelijk op het beproevingsrapport te worden vermeld

Verharding (weerstand tegen –).....	NBN EN 12607-1
Verwekingspunt “Ring en Kogel”	NBN EN 1427
Verwekingstemperatuur Trinidad en Uintah	NBN EN 1427
Viscositeit S.T.V. (viscositeit S.T.V. bij x °C - y mm)	NBN EN 13357
Viscositeit 20 °C (kinematische viscositeit van anionische emulsies)	08.24
Viscositeit 135 °C (kinematische viscositeit van bitumen bij 135 °C)	NBN EN 12595 ⁵
Viscositeit (dynamische viscositeit van polmeerbittenen)	NBN EN 13302, NBN EN 13701-2
Vlampunt	NBN EN ISO 2592
Water (watergehalte van emulsies)	NBN EN 1428
Zeefrest van bitumenemulsies	NBN EN 1429

2.3.12 Metaalproducten

Dikte van de bitumineuze bescherming	09.03 § 3
Lasverbindingen (Proeven op –)	09.04
12.14 Aluminium voor verkeerstekens	14-3.12.1
Aluminiumplaat en verbindingsplaat voor kleine en middelgrote verkeersborden	14-3.12.1.1
Aluminiumplaat voor het verticaal vlak van grote verkeersborden	14-3.12.1.2
Aluminiumprofielen uit een Al Mg Si 0,5 F 22 legering	14-3.12.1.3
Aluminium voor steunbuizen	14-3.12.1.4
Aluminium voor klinknagel	14-3.12.1.5
Aluminium voor bevestigingsbeugels	14-3.12.1.6
12.15 Verbindingselementen van roestvrij staal voor verkeerstekens	14-3.12.2
12.16 Staal voor steunen van verkeerstekens	14-3.12.3
Ronde steunbuizen en vakwerksteunen	14-3.12.3.1
Voetplaten	14-3.12.3.2
Ankerbouten	14-3.12.3.3

2.3.13 Geokunststoffen (geosynthetics - geofabrics)

2.3.13.1 Plastiekfolie

Dikte	NBN B46-201
Massa per oppervlakte-eenheid	10.01

2.3.13.2 Geotextiel

Vastgehouden bindmiddel (Hoeveelheid –)	NBN EN 15381
---	--------------

2.3.14 Banden voor diverse toepassingen

-

2.3.15 Nabehandelingsproducten

Doeltreffendheid	NBN B15-219
Droogtijd	12.02

⁵ dezelfde methode wordt toegepast bij vloeibitumen met petroleumolie en anionische emulsies, echter bij temperaturen van respectievelijk 60 °C en 20 °C, i.p.v. 135 °C

Oplosmiddel (gehalte aan –)	12.03
Viscositeit (– d.m.v. de uitstroombeker)	12.04

2.3.16 Voegvullingsproducten

Ponsproef	13.02
Uitrekking zonder breuk of loskomen.....	13.03
Rek- en hechtvermogen	SNV 671920
Verticale plooioproef	13.01
Verwekingspunt “Ring en Kogel”	NBN EN 1427
Vulstofgehalte	13.04

2.3.17 Voegplanken voor uitzettingsvoegen

-

2.3.18 Voeginlagen

-

2.3.19 Kleefvernis

-

2.3.20 Hulpstoffen en toevoegsels voor mortel en beton

-

2.3.21 Nihil

-

2.3.22 Calciumchloride

Watervrij CaCl_2 (gehalte aan –)	20.01.2
Zuiverheid	20.01

2.3.23 Bestratingselementen

2.3.23.1 Keien

Afmetingen.....	21.01
Druksterkte.....	NBN EN 1926

2.3.23.2 Betonstraatstenen

.....	NBN B21-311
-------	-------------

2.3.23.3 Betontegels

.....	NBN B21-211
-------	-------------

2.3.23.4 Gebakken straatstenen

Afmetingen.....	NBN B24-205
-----------------	-------------

2.3.23.5 Grasbetontegels**2.3.23.6 Gras-kunststofplaten****2.3.24 Buizen en hulpstukken voor riolering en afvoer van water**

Rioleringsinspectie met videocamera (modaliteiten van de –) 14-3.24.1

2.3.25 Afdichtingsringen en krimpmoffen**2.3.26 Materialen voor draineerleidingen**

Afmetingen van draineerbuizen en hulpstukken van kunststof T42-402

Afmetingen van kokosvezelbanden p.m.

Afmetingen van de gewikkelde kokosvezels p.m.

Afmetingen van vlasvezelbanden p.m.

Afmetingen van de gewikkelde vlasvezels p.m.

Doorlatendheid van de wand van buizen van poreus beton 24.01

Massa van de kokosvezels p.m.

Massa van de kokosvezelbanden p.m.

Massa van de vlasvezels p.m.

Massa van de vlasvezelbanden p.m.

Slagvastheid van PVC-buizen en -hulpstukken NBN EN 744

Stijfheid van draineerbuizen en hulpstukken van kunststoffen NBN T42-011

Treksterkte van de kokosvezelbanden p.m.

Treksterkte van de versterkingsdraden van kokosvezelbanden p.m.

Treksterkte van de wikkeldraden van kokosvezelbanden p.m.

Treksterkte van de gewikkelde polypropyleenvezels p.m.

Treksterkte van de vlasvezelbanden p.m.

Treksterkte van de versterkingsdraden van vlasvezelbanden p.m.

Treksterkte van de wikkeldraden van gewikkelde vlasvezel p.m.

2.3.27 Metselstenen

-

2.3.28 Draineerelementen van poreus beton

Afmetingen NBN B21-001

Druksterkte NBN B24-201

Poreusheid NBN B15-215

2.3.29 Gewapend bitumen voor afdichtingslagen

-

2.3.30 Nihil

-

2.3.31 Natuurstenen trottoirbanden (borduren)

Afmetingen van natuurstenen trottoirbanden NBN B21-411 § 8.1

2.3.32 Geprefabriceerde lijnvormige elementen van beton voor wegenbouw

-

2.3.33 Geprefabriceerde betonnen toegangs- en verbindingsputten

-

2.3.34 Geprefabriceerde gewapende betonnen polygonale segmenten voor afzinkputten

-

2.3.35 Geprefabriceerde gresinspectieput

-

2.3.36 Inspectieputten van kunststof

-

2.3.37 Geprefabriceerde rechthoekige kokers van gewapend beton

Afmetingen..... p.m.

2.3.38 Geprefabriceerde huisaansluitputjes

2.3.38.1 Geprefabriceerde betonnen huisaansluitputjes

Afmetingen..... p.m.

2.3.38.2 Geprefabriceerde huisaansluitputjes in kunststof

-

2.3.38.3 Geprefabriceerde huisaansluitputjes in gres

-

2.3.39 Geprefabriceerde dienstput van gres

-

2.3.40 Geprefabriceerde betonnen bakken voor straat- of trottoirkolken

Afmetingen..... p.m.

2.3.41 Geprefabriceerde kop- en keermuren van gewapend beton

Afmetingen..... p.m.

Druksterkte..... NBN B15-220

Wateropsloping..... NBN B15-215

2.3.42 Taludgoten, begin- en eindstukken van beton

-

2.3.43 Bekleding van betonbuizen en inspectieputten

Afmetingen..... p.m.

2.3.44 Kunsthars

-

2.3.45 Glasvezelversterkte kunststoffen

-

2.3.46 Glasvezelversterkte schaaldelen

-

2.3.47 Geprefabriceerde profielelementen

Afmetingen	p.m.
Druksterkte	NBN B15-220
Wateropslorping	NBN B15-215

2.3.48 Geprefabriceerde betonelementen voor drainerende talud en/of bodembekleding

Afmetingen	p.m.
Buigsterkte	NBN B15-214
Druksterkte	NBN B15-220
Wateropslorping	NBN B15-215

2.3.49 Geprefabriceerde betonelementen voor teenversterking en damwanden

Afmetingen	p.m.
Druksterkte	NBN B15-220
Wateropslorping	NBN B15-215

2.3.50 Houten elementen voor teen- en taludversterkingen

Afmetingen	p.m.
------------------	------

2.3.51 Geprefabriceerde afvoergoten met metalen rooster

Afmetingen	p.m.
Druksterkte	NBN B 15-220
Wateropslorping	NBN B 15-215

2.3.52 Betonzuilen voor taludbescherming

Afmetingen	p.m.
Druksterkte	NBN B15-220
Wateropslorping	NBN B15-215

2.3.53 Poedercoating voor verkeerstekens

53.1 Algemene richtlijnen	14-3.53.1
53.2 Proeven	14-3.53.2
Elasticiteit	14-3.53.2.1
Hardheid	14-3.53.2.2
Hechting	14-3.53.2.3
Kleur en glansgraad	14-3.53.2.4
Kleurvastheid	14-3.53.2.5
Laagdikte	14-3.53.2.6
Watervastheid	14-3.53.2.7

2.3.54 Bekledingsmateriaal voor niet-inwendig verlichte verkeersborden

54.1	Proeven op retroreflecterende bekledingsmaterialen.....	14-3.54.1
	Corrosieweerstand (N.S.S.-test 1976).....	14-3.54.1.1
	Hechting.....	14-3.54.1.2
	Kleursoort en luminantiefactor - dagzichtbaarheid.....	14-3.54.1.3
	Retroreflectiecoëfficiënt	14-3.54.1.4
	Stootvastheid.....	14-3.54.1.5
	Weerstand tegen versnelde veroudering	14-3.54.1.6
54.2	Proeven op niet-retroreflecterende bekledingsmaterialen.....	14-3.54.2
	Corrosieweerstand (N.S.S.-test 1976).....	14-3.54.2.1
	Hechting van niet-retroreflecterende opake folie en van transparante “overlay” folie op retroreflecterende folie	14-3.54.2.2
	Hechting van zeefdrukinkt op retroreflecterende folie	14-3.54.2.3
	Kleursoort en luminantiefactor - dagzichtbaarheid.....	14-3.54.2.4
	Retroreflectiecoëfficiënt van witte folie die met transparante inkt is bedrukt of met transparante “overlay” folie is overkleefd.....	14-3.54.2.5
	Stootvastheid.....	14-3.54.2.6
	Weerstand tegen versnelde veroudering	14-3.54.2.7

2.3.55 Sokkels voor verkeerstekens

55.1	Betonsokkels voor verkeerstekens	14-3.55.1
55.2	Sokkels van gerecycleerde kunststof voor verkeerstekens	14-3.55.2

2.3.56 Chemische verankeringen

-

2.3.57 Colloïdaal beton

-

2.3.58 Geprefabriceerde gewapend betonnen afsluitplaten

-

2.3.59 Trottoirpaaltjes

-

2.3.60 Fytofarmaceutische producten

-

2.3.61 Meststoffen

-

2.3.62 Bodemverbeteringsmiddelen

-

2.3.63 Zaden

-

2.3.64 Graszoden

-

2.3.65 Materialen voor boomsteunen

Afmetingenp.m.

2.3.66 Houtachtige gewassen

-

2.3.67 Kruidachtige gewassen

-

2.3.68 Water- en oeverplanten

-

2.3.69 Biologisch afbreekbare geotextielen

-

2.3.70 Rioolrenovatieproducten

-

2.3.71 Droge hydraulische mortel

-

2.3.72 Geprefabriceerde gewapende betonnen polygonale of cirkelvormige segmenten voor afzinkputten

-

2.3.73 Metsel- en pleistermortel

-

2.3.74 Nihil

-

2.3.75 Biologisch afbreekbare, niet-houtige elementen voor teen- en taludversterkingen

-

2.3.76 Bevestigingsmiddelen voor erosiewerende elementen

-

2.3.77 Bomenzand

-

2.3.78 Mobiele afsluiting

-

2.3.79 Grondwaterpeilbuizen

-

2.3.80 Boomplaten

-

2.3.81 Beschermingselement uit kunststof

-

2.3.82 Nihil

-

2.3.83 Nihil

-

2.3.84 Nihil

-

2.3.85 Kunstmatige gietrand

-

2.3.86 Nihil

-

2.3.87 Nihil

-

2.3.88 Nihil

-

2.3.89 Nihil

-

2.3.90 Markeringsproducten

90.1	Algemene proeven	14-3.90.1
	Kleur en luminantiefactor	14-3.90.1.1
	Stroefheid.....	14-3.90.1.2
	Verwijderbaarheid	14-3.90.1.3
	Zichtbaarheid bij nacht	14-3.90.1.4
	Zichtbaarheid overdag of bij wegverlichting	14-3.90.1.5
90.2	Wegenverven	14-3.90.2
90.3	Koudplasten	14-3.90.3
	Algemeen	14-3.90.3.1
	Laboratoriumproeven.....	14-3.90.3.2
90.4	Thermoplasten	14-3.90.4
	Algemeen	14-3.90.4.1
	Laboratoriumproeven.....	14-3.90.4.2
90.5	Voorgevormde markeringen	14-3.90.5
	Algemeen	14-3.90.5.1
	Laboratoriumproeven.....	14-3.90.5.2

2.3.91 Glasparels en stroefmakende middelen voor wegmarkeringsproducten

91.1 Mengparels in glas voor verven, koudplasten en thermoplasten	14-3.91.1
91.2 Nastrooiparels in glas, stroefmakend middel en mengsel van beide	14-3.91.2

2.3.92 Wegdekreflectoren

-

2.4 Hoofdstuk 4 - Voorbereidende werken en grondwerken

CBR	NBN EN 13286-47
Dynamische indringing van grond met behulp van de slagsonde type OCW.....	50.03
Graad van verkrumming	NBN EN 13286-48
IPI	NBN EN 13286-47
Proctorverdichting	NBN EN 13286-2
Samendrukbaarheidsmodulus M_1	14-4.16
Vlakheid gemeten met een rei van 3 m.....	NBN EN 13036-7
Watergehalte	NBN EN 1097-5

2.5 Hoofdstuk 5 - Onderfunderingen en funderingen**2.5.1 Bescherming van het baanbed, de onderfundering of fundering**

Spreidingsgraad van het bindmiddel of het bitumen	55.03
Spreidingsgraad van de steenslag	53.07

2.5.2 Wapenen van de onderfundering of fundering

-

2.5.3 Onderfunderingen

CBR	NBN EN 13286-47
Dikte van niet-gestabiliseerde onderfunderingslagen	51.02
Graad van verkrumming	NBN EN 13286-48
Proctorverdichting	NBN EN 13286-2
Samendrukbaarheidsmodulus M_1	14-4.16
Vlakheid van het oppervlak gemeten met een rei van 3 m	NBN EN 13036-7
Watergehalte	NBN EN 1097-5

2.5.4 Funderingen

Breukweerstand bij enkelvoudige samendrukking van een zandcementmonster genomen met een volumetrische ring	51.05
CBR	NBN EN 13286-47
Dikte van schraalbetonfunderingen	14-4.21
Dikte van niet-gestabiliseerde funderingslagen	51.02
Druksterkte	NBN EN 13286-41
Doorlatendheid van een drainerend schraal beton	14-4.9
Graad van verkrumming	NBN EN 13286-48
Holle ruimte van schraal asfalt	14-4.3
Samendrukbaarheidsmodulus M_1	14-4.16
Spreidingsgraad van het bindmiddel.....	55.03

Spreidingsgraad van het grof zand	53.07
Vlakheid gemeten met een rei van 3 m.....	NBN EN 13036-7
Volumemassa (Droge) in situ van een fundering bestaande uit reeds verdichte maar nog niet gebonden materialen (methode van de zandfles)	52.03
Volumemassa (Droge) in situ van pas verdicht zandcement (methode met de volumetrische ring)	51.03
Watergehalte	NBN EN 1097-5

2.6 Hoofdstuk 6 - Verhardingen

2.6.1 Cementbetonverhardingen

Dikte van cementbetonverhardingen.....	NBN EN 13863-3
Druksterkte van betonkubussen of in situ genomen cementbetonkernen	NBN EN 12390-3
Hechtsterkte van gefigureerd beton	NBN EN 1542
Kleurcoördinaten.....	p.m.
Korrelverdeling van het inert skelet.....	p.m.
Langsvlakheid	14-4.23.1
Luchtgehalte in betonspecie (drukmethode)	NBN EN 12350-7
Rolgeluid.....	14-4.23.4
Staalvezelgehalte.....	p.m.
Stroefheid.....	14.4.23.3
Textuurdiepte	NBN EN ISO 13473-1
Vlakheid gemeten met een rei van 3 m.....	NBN EN 13036-7
Watergehalte van vers beton	14-4.25
Wateropslorping.....	NBN B15-215
Weerstand tegen afschilfering (slab-test).....	CEN/TS 12390-9
Zetmaat van betonspecie (consistentie)	NBN EN 12350-2

2.6.2 Bitumineuze verhardingen

Bindmiddel (gehalte aan oplosbaar –) van een bitumineus mengsel - extractie met centrifuge	NBN EN 12697-1
Bindmiddelgehalte door thermoanalyse.....	NBN EN 12697-39
Complexe modulus van het bindmiddel (DSR)	NBN EN 14770
Dikte van bitumineuze verhardingen en van de verschillende lagen ervan	NBN EN 12697-36
Draineervermogen van zeer open asfalt.....	14-4.17
Dwarsvlakheid	NBN EN 13036-8
Holle ruimte (percentage –) van een bitumineuze verharding	14-4.3
Indeuking in gietasfalt op kubussen	NBN EN 12697-20
Korrelverdeling van de minerale bestanddelen van bitumineuze mengsels..	NBN EN 12697-2
Langsvlakheid	14-4.23.1
Monsterneming asfalt.....	14-4.14
Penetratie van bitumen.....	NBN EN 1426
Recuperatie van bitumineus bindmiddel uit monsters van koolwaterstofmengsels.....	NBN EN 12697-3 ⁶

⁶ het bindmiddel moet opgelost worden volgens NBN EN 12697-1 (centrifuge of Soxhlet)

Rolgeluid.....	14-4.23.4
Spreidingsgraad van het kleefmiddel.....	NBN EN 12272-1
Stroefheid.....	14-4.23.3
Temperatuur (meting tijdens de verwerking van de bitumineuze mengsels)	NBN EN 12697-13
Vlakheid gemeten met een rei van 3 m.....	NBN EN 13036-7

2.6.3 Bestratingen

Langsvlakheid.....	14-4.23.1
Vlakheid gemeten met een rei van 3 m.....	NBN EN 13036-7
Oppervlaktewaterdoorlatendheid.....	14-4.19

2.6.4 Andere verhardingen

Bindmiddel (gehalte aan oplosbaar –) van een bitumineus mengsel - extractie met centrifuge	NBN EN 12697-1
Dikte van dolomietverharding	14-4.20
Dikte van bitumineuze verhardingen en van de verschillende lagen ervan	NBN EN 12697-36
Korrelverdeling van de minerale bestanddelen van bitumineuze mengsels	NBN EN 12697-2
Samendrukbaarheidsmodulus M_1	14-4.16
Vlakheid gemeten met een rei van 3 m.....	NBN EN 13036-7

2.7 Hoofdstuk 7 - Rioleringen en afvoer van water

Breukweerstand bij enkelvoudige samendrukking van een zandcementmonster genomen met een volumetrische ring	51.05
CBR	NBN EN 13286-47
Dikte van schraal betonfunderingen	14-4.21
Dynamische indringing van grond met behulp van slagsonde type OCW	50.03
Druksterkte (enkelvoudige –) van zandcement.....	NBN EN 13286-41
Graad van verkrumming	NBN EN 13286-48
IPI	NBN EN 13286-47
Proctorverdichting	NBN EN 13286-2
Rioleringsinspectie met videocamera (modaliteiten van de –)	14-3.24.1
Samendrukbaarheidsmodulus M_1 van grond	14-4.16
Waterdichtheid van een leidingvak.....	7-1.3.4
Watergehalte	NBN EN 1097-5

2.8 Hoofdstuk 8 - Lijnvormige elementen

Afslijting van het beton.....	NBN B15-223
Dikte van cementbetonverhardingen	NBN EN 13863-3
Dikte van schraalbetonfunderingen	14-4.21
Druksterkte van in situ genomen cementbetonkernen	NBN EN 12390-3
Indeuking van gietasfalt bepaald op kubussen.....	NBN EN 12697-20
Luchtgehalte in betonspecie (drukmethode).....	NBN EN 12350-7
Vlakheid van het oppervlak gemeten met een rei van 3 m	NBN EN 13036-7
Wateropslorping van het beton	NBN B15-215
Zetmaat van betonspecie (consistentie)	NBN EN 12350-2

2.9 Hoofdstuk 9 - Allerhande werken

Breukweerstand bij enkelvoudige samendrukking van een zandcementmonster met een volumetrische ring	51.05
Druksterkte (Enkelvoudige –) van zandcement	NBN EN 13286-41
Druksterkte (Enkelvoudige –) van mager betonkubussen.....	NBN B15-220
Dynamische indringing met de slagsonde type OCW	50.03
Harsen (Aanhechting van – aan de betonnen drager)	14-4.7
Membranen (Aanhechting van – aan de betonnen drager)	14-4.6
Proctorverdichting.....	NBN EN 13286-2
Vlakheid van het oppervlak gemeten met een rei van 3 m	NBN EN 13036-7

2.10 Hoofdstuk 10 - Signalisatie

2.10.1 Niet-inwendig verlichte verticale verkeerstekens

Corrosieweerstand.....	ISO 9227
------------------------	----------

2.10.2 Markeringen

.....	NBN EN 1436
Stroefheid	NBN EN 1436
Zichtbaarheid bij nacht.....	NBN EN 1436
Zichtbaarheid bij nacht bij nat wegdek	NBN EN 1436
Zichtbaarheid bij nacht bij regenweer.....	NBN EN 1436
Zichtbaarheid bij dag of wegverlichting	NBN EN 1436
Verwijderbaarheid.....	NBN EN 1824 en NBN EN 1790

2.11 Hoofdstuk 11 - Groenaanleg en groenbeheer

Korrelverdeling (areometerproef)	01.01
Korrelverdeling (methode met de bezinkingsbalans).....	01.02
Organische stoffen (gehalte aan - van teelaarde)	01.04
Zuurtegraad pH	01.07

2.12 Hoofdstuk 12 - Onderhouds- en herstellingswerken

Proeven op cementbetonverhardingen	14-2.6.1
Proeven op bitumineuze verhardingen.....	14-2.6.2
Bindmiddel (gehalte aan oplosbaar –) van vooromhuld steenslag.....	54.12
Druksterkte van de cementmortel	NBN EN 196-1
Druksterkte van het microbeton	NBN B15-220
Doorlatendheidscoëfficiënt van een proefstuk uit een bitumineuze verharding	NBN EN 12697-19
Koudasfalt (proeven op –).....	14-4.1
verhardingsmogelijkheid.....	14-4.1.1
vormstabiliteit	14-4.1.2
vorstgevoeligheid	14-4.1.3
weerstand tegen onthulling	14-4.1.4
Spreidingsgraad van het grof zand	53.07

2.13 Hoofdstuk 13 - Werken aan waterlopen

Breukweerstand bij enkelvoudige samendrukking van een zandcementmonster genomen met een volumetrische ring	51.05
Dikte van niet-gestabiliseerde bestortingen	51.02
Dikte van niet-gestabiliseerde funderingslagen	51.02
Dikte van mager betonfunderingen.....	52.04
Dikte van zandcementfunderingen	52.04
Druksterkte (enkelvoudig) van zandcement	NBN EN 13286-41
Dynamische indringing van grond met behulp van de slagsonde type OCW.....	50.03
Samendrukbaarheidsmodulus M_1	14-4.16
Vlakheid gemeten met een rei van 3 m.....	NBN EN 13036-7

2.14 Hoofdstuk 14-5 - Voorstudies

2.14.1 Mengsels voor aanvullings- en ophogingsmateriaal

p.m.

2.14.2 Mengsels voor onderfunderingen, funderingen en omhullingen

IPI	NBN EN 13286-47
Proctorverdichting	NBN EN 13286-2
Splijtsterkte	NBN EN 13286-42

2.14.3 Mengsels voor cementbetonverhardingen

Buigsterkte	NBN EN 12390-5
Consistentie van vers beton (zetmaat)	NBN EN 12350-2
Consistentie van vers beton (VeBe-tijd).....	NBN EN 12350-3
Conventionele buigtreksterkte	NBN B15-238
Dichtheid van verhard beton.....	NBN EN 12390-7
Droge volumemassa van verhard beton.....	NBN EN 12390-7
Druksterkte van betonkubussen	NBN EN 12390-3
Luchtgehalte (drukmethode).....	NBN EN 12350-7
Vochtige volumemassa van vers beton.....	NBN EN 12350-6
Vochtige volumemassa van verhard beton	NBN EN 12390-7
Vorst-dooi-weerstand (slab-test).....	CEN/TS 12390-9
Wateropslorping	NBN B15-215
Weerstand tegen afschilfering	14-4.8

2.14.4 Mengsels voor bitumineuze verhardingen

Afdruipproef	NBN EN 12697-18
Cantabro-proef	NBN EN 12697-17
Indeuking gietasfalt	NBN EN 12697-20
Kenmerken van het bindmiddel (G^*)	NBN EN 14770
Kenmerken van het bindmiddel (kritische temperatuur)	NBN EN 14771
Kleurcoördinaten	MN 90/15
Mastiekttest (Morteltest).....	14-4.5
Rafelingsproef.....	p.m.

Splijttreksterkte	NBN EN 12697-23
Spoorvormingsproef (Wielspoorproef)	14-4.10
Stijfheid	14-4.13
Verdichting van proefstukken met gyrator	14-4.4
Verdichting van proefstukken met wals (plaatverdichter)	NBN EN 12697-33
Verhinderde krimp van gietasfalt	14-4.18
Vermoeiing	14-4.13
Watergevoeligheid	NBN EN 12697-12

2.14.5 Mengsels voor lijnvormige elementen

Proeven voor mengsels voor cementbetonverhardingen	14-2.14.3
--	-----------

3 PROEFMETHODEN VOLGENS DE MATERIALENLIJST

3.1 Rots

-

3.2 Primaire en secundaire grondstoffen

-

3.3 Grond

-

3.4 Afdekkingsmaterialen voor bermen en taluds

3.4.1 Gehalte aan organische stof

3.4.1.1 Principe

Het gedroogde en gemalen analysemateriaal wordt met een oplossing van trichloorazijnzuur behandeld, teneinde laagmoleculair, niet-humusvormend organisch materiaal, samen met carbonaten en metalen op te lossen. Na centrifugeren en afgieten van de vloeistof wordt het residu gedroogd en gewogen. Het droge residu wordt verast en de as gewogen. Met het verschil tussen deze twee wegingen wordt het gehalte aan organische stof berekend.

3.4.1.2 Benodigdheden, reagentia

- centrifugebuizen (glas) van ongeveer 100 ml;
- snelle papieren plooi-filter;
- schaal (platina of kwarts) van ongeveer 100 ml;
- waterbad;
- geventileerde droogstoof;
- exsicator;
- moffeloven;
- azijnzuurtrichloride (CCl_3COOH), vochtvrij;
- azijnzuurtrichloride-oplossing: 200 g azijnzuurtrichloride oplossen, aanlengen tot 1 liter met water en mengen.

3.4.1.3 Werkwijze

Breng in een centrifugebuis een hoeveelheid van precies 1,500 g van het gedroogd en gemalen analysemateriaal (volgens **3.4.2**) en 50 ml azijnzuurtrichloride-oplossing.

Laat een half uur staan, onder af en toe voorzichtig omzwenken.

Centrifugeer minstens 15 minuten met een relatieve centrifugale kracht van 1500 g tot de bovenstaande vloeistof praktisch helder geworden is. Giet alle bovenstaande vloeistof door een snelle papieren plooi-filter.

Laat uitlekken. Breng het afgecentrifugeerde residu met water over in een schaal alsook het residu op de filter. Damp in tot droog op een kokend waterbad in een zuurkast.

Droog de schaal met de inhoud vervolgens in een geventileerde droogstoof gedurende twee uur bij 140 °C; koel af in een exsicator en weeg.

Vervolgens gedurende twee uur verassen bij 550 ± 10 °C in een moffeloven, daarna afkoelen in een exsicator en wegen.

Het verschil tussen de twee wegingen is de organische stof.

3.4.1.4 Berekening van het gehalte organische stof

Bereken het percentage organische stof in het vers analysemateriaal uit de volgende formule:

$$P = 66,67 \times (r - m) \times \frac{100 - a}{100}$$

in deze formule is:

P = % organische stof;

a = het massaverlies per 100 g bij de voordroging;

r = de massa residu + schaal in g na drogen bij 140 °C;

m = de massa van de as + de schaal in g na verassen bij 550 °C.

Het gehalte aan organische stof is het gemiddelde, afgerond op één decimaal, van drie afzonderlijke bepalingen.

De absolute afwijking tussen twee uiterste uitslagen mag niet meer dan 20 % van de gemiddelde waarde bedragen. Verricht, indien dit niet het geval is, 3 nieuwe afzonderlijke bepalingen.

3.4.2 Bereiden analysemonster

Een hoeveelheid van ongeveer 400 g wordt nauwkeurig afgewogen en uitgespreid in een dunne laag in een getarreerde metalen schaal. Deze schaal wordt in een geventileerde droogstoof op 70 °C geplaatst gedurende 24 uur tot het grootste deel van het vocht verwijderd is. De schaal uit de stoof nemen en een paar uur aan de lucht laten afkoelen. Wegen en het vochtverlies per 100 g vaststellen (parameter a).

Het monster zeven op een zeef met maaswijdte van 1 mm. Maak hetgeen op de zeef achterblijft in korte tijd fijn door malen en zeef andermaal af. Dit fijnmalen moet zodanig geschieden dat het analysemateriaal niet noemenswaardig warmer wordt. Herhaal de bewerkingen zoveel maal als nodig is, om alles door de zeef te doen. Voer alle handelingen zo snel mogelijk uit teneinde verlies of opname van bestanddelen (water, ammoniak, enz.) te voorkomen.

Breng het fijngemaakte en gezeefde materiaal in zijn geheel over in een droog en hermetisch afgesloten recipiënt.

Voordat iets afgewogen wordt voor analyse, moet het gehele monster zorgvuldig worden gehomogeniseerd.

3.5 Ophogings- en aanvullingsmaterialen

-

3.6 Bouwzand

-

3.7 Steenslag, rolgrind, ruwe steen en brokken puin

3.7.1 Identificatieproef voor puinsteenslag en asfaltgranulaat

Volgens de methode beschreven in NBN EN 933-11.

3.7.2 Teer (Aanwezigheid van – in asfalt of asfaltgranulaat)

3.7.2.1 Algemeen

Hieronder worden twee proefmethodes beschreven voor de detectie van teer. In geval van twijfel is de methode via infraroodspectrofotometrie (3.7.2.3) de referentiemethode.

3.7.2.2 Bepaling van teer via papierchromatografie

3.7.2.2.A DOEL VAN DE PROEF

Op een snelle wijze de aanwezigheid van teer in asfalt of asfaltgranulaat opsporen.

3.7.2.2.B PRINCIPE VAN DE METHODE

Een stijgende chromatografische scheiding op papier steunend op de scheiding van teer en bitumen (indien aanwezig) door middel van een selectief eluens.

3.7.2.2.C BENODIGDHEDEN

- 1 hoog maatglas van 400 ml zonder tuit en een bijpassend horlogeglas;
- 1 hoog maatglas van 250 ml;
- 1 glazen staaf van 3 à 4 mm diameter;
- tolueen p.a.;
- dimethylsulfoxide (DMSO) p.a.;
- rond filtreerpapier Schleicher & Schüll 589/4 gele band, Ø 110-120 mm of gelijkwaardig filtreerpapier (gemiddelde filtreersnelheid: 150 à 250 s);
- 1 papierklem voor het filtreerpapier.

3.7.2.2.D WERKWIJZE

- het filtreerpapier versnijden tot een rechthoekige strook van 1,5 cm breed en ongeveer 10 cm lengte;
- 100 ± 5 g van het asfalt of asfaltgranulaat nemen en in het maatglas van 400 ml doen;
- het mengsel met ongeveer 100 ml DMSO overgieten, het maatglas afdekken met het horlogeglas en gedurende 10 minuten laten inwerken waarbij af en toe wordt geschud;
- in het maatglas van 250 ml, ongeveer 30 ml DMSO gieten (ongeveer 1 cm hoogte);
- met de glazen staaf oplossing nemen en ze aanbrengen op de strook filtreerpapier op 1 cm van de onderrand: dit moet zo gebeuren dat een rechthoekige vlek van ongeveer 1 cm breedte wordt verkregen waarvan de onderrand ongeveer 5 mm verwijderd blijft van de onderrand van de strook filtreerpapier;
- 30 à 60 seconden laten drogen;
- de strook filtreerpapier met de vlek naar onderen aan een papierklem bevestigen en ze in het DMSO steken over een diepte van ongeveer 5 mm;
- wanneer het bindmiddel teer bevat stijgt het DMSO in een oranjegeel front geleidelijk op in de strook filtreerpapier. Om de visuele interpretatie bij aanwezigheid van teer in het monster te vergemakkelijken wordt steeds een 'blanco' of niet-teerhoudend referentiemonster (vb. asfaltmengsel aangemaakt met een gewoon wegenbitumen conform NBN EN 12591) ter vergelijking in de proef meegenomen. Dit referentiemonster wordt aldus via dezelfde werkwijze (**3.7.2.2.D**) geanalyseerd.

3.7.2.2.E OPMERKING

Deze methode is gevoelig vanaf een teergehalte van ongeveer 5 % in het bindmiddel (al dan niet een mengsel van bitumen en teer).

Er kan gebruik worden gemaakt van fluorescentie (door middel van belichting met een UV-lamp) als een selectieve visuele detectiemethode. Dit vergemakkelijkt eveneens het onderscheid tussen teerhoudende en bitumineuze bindmiddelen. Uiteraard dient ook hier een 'blanco' of niet-teerhoudend monster ter vergelijking tijdens de uitvoering van de proef te worden aangewend.

3.7.2.2.F AANPASSINGEN

Deze methode werd ontwikkeld om na te gaan of asfaltgranulaten teer bevatten. Zij kan echter uitgebreid worden tot andere gevallen mits bepaalde aanpassingen als functie van het doel dat wordt nagestreefd: van monsters die voornamelijk grove korrelmaten bevatten een te beproeven deelmonster van 200 of 300 g nemen in plaats van 100 g, herhaling van de proef op verscheidene deelmonsters (b.v. controle van een voorraad of van een verharding vooraleer ze wordt opgebroken), ...

3.7.2.3 Bepaling van teer via infraroodspectrofotometrie

3.7.2.3.A DOEL VAN DE PROEF

Op een snelle wijze de aanwezigheid van teer in asfalt of asfaltpuin opsporen.

3.7.2.3.B PRINCIPE VAN DE METHODE

Uit een infraroodspectrum afleiden of het asfalt of asfaltgranulaat teer of teerbitumen bevat.

3.7.2.3.C BENODIGDHEDEN

- een infraroodspectrofotometer met minstens volgende karakteristieken:
 - resolutie: minimaal 1 cm^{-1} ;
 - spectraal bereik: $8000\text{--}340\text{ cm}^{-1}$;
 - signal-to-noise: 1 minuut: $> 40.000:1$, peak-to-peak, 4 cm^{-1} resolutie;
- kaliumbromide (KBr)-plaatje;
- chloroform.

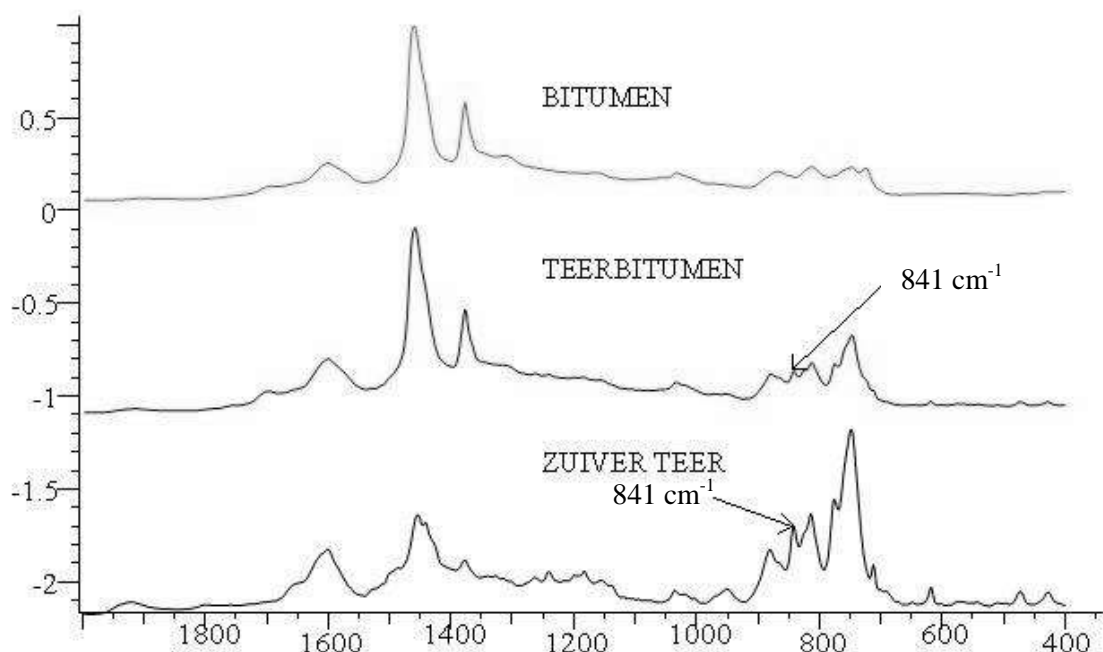
3.7.2.3.D WERKWIJZE

Een representatief monster asfalt of asfaltgranulaat oplossen in chloroform. Dit wordt gecentrifugeerd om het resterende fijne granulaat, afkomstig van de fijne delen van het asfalt, te laten bezinken en zo te verwijderen.

Vervolgens wordt de zuivere bitumenoplossing in een dunne laag aangebracht op een zodanige manier dat er een volledige coating is van het kaliumbromideplaatje en gedroogd in een oven bij $85 \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$ gedurende 20 minuten zodanig dat het chloroform verdampt en een dunne bitumenfilm achterblijft op het KBr-plaatje.

Dit plaatje wordt in een infraroodspectrofotometer geplaatst waarna het infraroodspectrum wordt opgenomen.

Indien op de locatie 841 cm^{-1} een piek wordt waargenomen, dan bevat het monster zuiver teer of teerbitumen (zie figuur 14-3.7.2-1).



Figuur 14-3.7.2-1 typische infraroodspectra van bitumen, teerbitumen en zuiver teer

3.8 Cement

-

3.9 Kalk

-

3.10 Vulstoffen en toevoegsels voor bitumineuze mengsels

3.10.1 Bepaling van het cellulosegehalte van vezels

(Grondslagen: ASTM D 3516 en ASTM D 1348)

3.10.1.1 Doel van de proef

Berekenen van het cellulosegehalte van vezels na bepaling van het asgehalte.

3.10.1.2 Principe van de methode

Het asgehalte is het overblijvend deel na verhitting bij 575 ± 25 °C van de cellulose. Daaruit wordt dan het cellulosegehalte berekend.

Het asgehalte bij de gekozen verhittingstemperatuur geeft een betrouwbare maat weer voor het gehalte minerale zouten en vreemde anorganische bestanddelen in de cellulose. Het verkregen asgehalte varieert met de temperatuur van verhitting. Bij hogere temperaturen (bv. 850 °C) kunnen calciumcarbonaat en andere carbonaten omgezet worden naar oxiden en zo een lager asgehalte geven.

3.10.1.3 Benodigdheden

- een analytische balans met een nauwkeurigheid van 0,1 mg;
- een droogoven die een constante temperatuur van 105 ± 3 °C kan aanhouden;
- een exsicator met silicagel of magnesiumperchloraat;
- een elektrische moffeloven die een temperatuur van 575 ± 25 °C kan aanhouden;
- een platinaschaal van 100 ml voor de uitgloeijing (porseleinen smeltkroesjes zijn niet toegelaten);
- 0,5 m lange tangen met nikkel-chroom of platina uiteinden;
- gedemineraliseerd water;
- porseleinen smeltkroesjes voor de bepaling van het watergehalte.

3.10.1.4 Proefmonster

De hoeveelheid cellulose die genomen wordt voor de bepaling van het asgehalte hangt af van het asgehalte van het proefmonster en moet zo genomen worden dat de massa niet minder is dan 10 mg en zelfs liefst meer bedraagt dan 20 mg (zie tabel 14-3.10-1).

as	vochtvrije cellulose
> 0,5 %	5 g
0,2 tot 0,5 %	10 g
0,12 tot 0,2 %	20 g
0,08 tot 0,12 %	30 g
0,04 tot 0,08 %	40 g
< 0,04 %	50 g

Tabel 14-3.10-1: aanbevolen grootte van het monster

Het monster moet zo genomen worden dat het representatief is voor de ganse partij.

3.10.1.5 Werkwijze

Weeg een monster cellulose af met een nauwkeurigheid van 1 mg om zo een juiste massa as te verkrijgen volgens de voorschriften van tabel 14-3.10-1.

In het geval dat:

- het monster cellulose kleiner is dan of gelijk aan 10 g: men bepaalt het watergehalte op dit monster en vervolgens laat men dit monster uitgloeien bij 575 °C.
- het monster cellulose groter is dan 10 g: men verdeelt het monster in meerdere kleinere monsters van minder dan 10 g. Op elk klein monster bepaalt men eerst het watergehalte en vervolgens de uitgloeiding bij 575 °C.

3.10.1.5.A WERKWIJZE VOOR DE BEPALING VAN HET WATERGEHALTE

Plaats het monster cellulose (H), afgewogen met een nauwkeurigheid van 1 mg, in een smeltkroes met gekende massa (G). Droog het monster in een geventileerde droogstoof bij 105 ± 3 °C gedurende 2 uur. Plaats de smeltkroes met het monster in een exsicator gedurende 1 h en weeg daarna de smeltkroes met monster tot op 1 mg nauwkeurig. Herhaal deze bewerking tot een constante massa (F) bereikt is, d.w.z. totdat twee opeenvolgende wegingen maximum 0,1 % afwijken van elkaar.

3.10.1.5.B WERKWIJZE VOOR DE UITGLOEIING BIJ 575 °C

Verwarm de lege platinaschotel in de oven bij 575 ± 25 °C gedurende 15 min, laat deze afkoelen en weeg ze met een nauwkeurigheid van 1 mg (B). Plaats de cellulose, waarvan zojuist het watergehalte bepaald is, in de platinaschotel en weeg het geheel met een nauwkeurigheid van 1 mg (K).

Plaats de platinaschotel terug in de oven en laat de deur open. Waak bij de oven zodat de cellulose brandt zonder vlam en duw dan geleidelijk de schotel verder in de oven en laat het monster branden gedurende 1 h met gesloten deur. Neem de schotel uit de oven en laat ze een beetje afkoelen. Plaats de schotel in de exsicator en laat ze afkoelen tot kamertemperatuur. Weeg de as en de schotel met een nauwkeurigheid van 1 mg. Verwarm opnieuw gedurende 15 min.

Herhaal deze bewerking totdat een constante massa bekomen wordt waarbij het verschil tussen twee opeenvolgende wegingen maximum 0,1 % bedraagt (massa C).

3.10.1.5.C OPMERKING

Van sommige monsters kunnen de kenmerken van de as ervoor zorgen dat een gedeelte van de koolstof niet kan verdwijnen en daardoor kunnen er grijze en zwarte puntjes overblijven na 3 h verwarmen zoals beschreven in **3.10.1.5.A** en **3.10.1.5.B**. In dit geval voegt men enkele druppels gedemineraliseerd water toe aan de as, waarna opnieuw wordt gedroogd (**3.10.1.5.A**) en uitgloeid (**3.10.1.5.B**). In extreme gevallen is een tweede behandeling met gedemineraliseerd water nodig.

3.10.1.6 Berekening van het resultaat

3.10.1.6.A BEPALING VAN HET GEHALTE DROGE CELLULOSE VAN HET MONSTER

Het gehalte aan droge cellulose (D in %) van het monster wordt berekend als volgt:

$$D = \frac{(F - G) \times 100}{H}$$

met

F = massa porseleinen smeltkroes + droog monster (na eerste droging) (g)

G = massa porseleinen smeltkroes (g)

H = initiële massa van het monster (g)

3.10.1.6.B BEREKENING VAN HET GEHALTE AAN CELLULOSE

Het asgehalte (E in %) van de vochtvrije cellulose wordt als volgt berekend:

$$E = \frac{(C - B) \times 100}{K - B}$$

met

B = massa van de platinaschaal (g)

C = massa van de platinaschaal + as (g)

K = massa van de platinaschaal + monster droge cellulose (g)

Daaruit volgt:

$$\text{het gehalte aan cellulose} = 100 - E$$

3.10.1.7 Uitdrukking van het resultaat

Het cellulosegehalte is het gemiddelde van twee proeven indien de twee waarden ten hoogste 5 % (relatief) van elkaar afwijken. In het tegenovergestelde geval moeten er twee nieuwe proeven gedaan worden.

Druk het resultaat uit tot op 0,01 % nauwkeurig.

3.10.2 Bepaling van de pH-waarde van cellulosevezels**3.10.2.1 Doel van de proef**

Bepalen van de pH-waarde van een waterige suspensie van cellulosevezels bij 3 %.

3.10.2.2 Principe van de methode

Men meet het verschil in potentiaal, uitgedrukt in pH-eenheden, tussen een referentie-elektrode en een meetelektrode die ondergedompeld is in de te onderzoeken suspensie.

3.10.2.3 Benodigdheden

- pH-meter, gegradueerd per 0,1 pH-eenheid en voorzien van apparatuur die de temperatuur kan corrigeren;
- elektrode KCl 3 M;
- mechanisch mengapparaat;
- thermometer van 0 °C tot 100 °C, op 0,1 °C nauwkeurig;
- erlenmeyer van 500 ml;
- bufferoplossingen pH7, pH4 en pH9;
- gedemineraliseerd water

3.10.2.4 Werkwijze

- weeg 6 ± 1 g van het cellulosemonster af en plaats het in een erlenmeyer;
- voeg beetje bij beetje 200 ml gedemineraliseerd water toe;
- roer het mengsel goed gedurende 15 minuten;
- calibreer de pH-meter met behulp van de bufferoplossingen;
- meet de pH-waarde van de waterige suspensie (toezicht houdend op de temperatuur van de meting), met een nauwkeurigheid van 0,1.

3.10.2.5 Uitdrukking van het resultaat

Het resultaat wordt uitgedrukt in pH-eenheden met één decimaal. De pH-waarde is het gemiddelde van drie afzonderlijke metingen die onderling hoogstens 0,5 eenheden verschillen.

Verricht, indien dit niet het geval is, drie nieuwe metingen.

Vermeld de temperatuur waarbij de proef verricht werd.

3.11 Koolwaterstofproducten

-

3.12 Metaalproducten

3.12.1 Aluminium voor verkeerstekens

3.12.1.1 Aluminiumplaat en verbindingsplaat voor verkeersborden

De chemische samenstelling van het aluminium wordt nagegaan overeenkomstig NBN EN 573-3.

De treksterkte wordt bepaald volgens NBN EN 10002 en NBN EN 10045-1.

De vlakheid en de dikte van de platen worden gecontroleerd volgens NBN EN 485-4.

3.12.1.2 Aluminiumprofielen uit een Al Mg Si 0,5 F 22 legering

De chemische samenstelling van het aluminium wordt nagegaan overeenkomstig NBN EN 573-3.

De mechanische eigenschappen worden bepaald volgens NBN EN 755-2 en de daarin vermelde normen.

De afmetingen, de rechtheid en de effenheid worden gecontroleerd volgens NBN EN 755-9.

3.12.1.3 Aluminium voor steunbuizen

De chemische samenstelling van het aluminium wordt nagegaan overeenkomstig NBN EN 573-3.

De mechanische eigenschappen, afmetingen en vorm worden bepaald volgens NBN EN 755-2.

3.12.1.4 Aluminium voor klinknagels

De chemische samenstelling van het aluminium wordt nagegaan overeenkomstig NBN EN 573-3.

Vorm en afmetingen worden gecontroleerd overeenkomstig DIN 660.

3.12.1.5 Aluminium voor bevestigingsbeugels

De chemische samenstelling van het aluminium wordt nagegaan overeenkomstig NBN EN 573-3.

De mechanische eigenschappen worden bepaald volgens NBN EN 755-2.

3.12.2 Verbandingselementen van roestvrij staal voor verkeerstekens

De verbandingselementen van roestvrij staal worden beproefd volgens NBN EN ISO 3506 en NBN EN ISO 3651 (corrosie en magnetisme).

De Brinell-hardheid wordt bepaald volgens NBN EN ISO 6506.

De kwaliteit van de hechting van het bevestigingsprofiel op het bord wordt gecontroleerd door middel van het aanbrengen van een moment op de verbanding. In het bevestigingsprofiel wordt een onbuigbare staaf aangebracht waarop ofwel een moment van 5 Nm wordt aangebracht ofwel een moment dat zo groot is dat het bord vervormd. Bij het aanbrengen van het aangegeven moment mag geen enkele van de aanwezige verbandingen breuk vertonen.

3.12.3 Staal voor steunen van verkeerstekens

3.12.3.1 Ronde steunbuizen en vakwerksteunen

De afmetingen, de chemische samenstelling en de mechanische eigenschappen worden gecontroleerd volgens NBN EN 10255, NBN EN 10210-1 en -2, of NBN EN 10219-1 en -2.

3.12.3.2 Voetplaten

De chemische samenstelling en de mechanische eigenschappen worden gecontroleerd volgens de normen NBN EN 10025 en NBN EN 10027-1.

3.12.3.3 Ankerbouten

Er wordt nagegaan of de ankerbouten van de klasse 4.6. zijn en beantwoorden aan de norm DIN 529 C of 529 E.

3.13 Geokunststoffen (geosynthetics – geofabrics)

3.13.1 Nihil

-

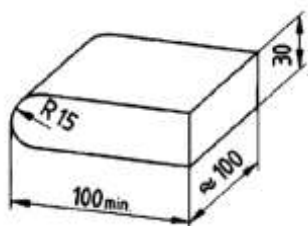
3.14 Banden voor diverse toepassingen

3.14.1 Koude buigproef voor bitumineuze voegbanden

De koude buigproef wordt in principe uitgevoerd op de voegband met de afmetingen 30×10 mm. Indien deze niet geproduceerd wordt, dan wordt een andere voegband met dikte van 10 mm gebruikt. Voor de proef zijn zes proefstukken te beproeven.

De proefstukken dienen minimum 120 minuten in een koelinstallatie of in een diepvrieskist met luchtcirculatie op de proeftemperatuur $0 \pm 0,5$ °C bewaard te worden. Vanaf het tijdstip dat het proefstuk uit de koelinstallatie wordt genomen tot het beëindigen van de proef mogen maximum 15s verstrijken.

Er moet een plooiplaat uit metaal of uit hardhout gebruikt worden met afmetingen en vorm zoals figuur 14-3.14-1. De plooiplaat wordt op dezelfde wijze als de proefstukken geconditioneerd.



Figuur 14-3.14-1: plooiplaat

De plooiplaat wordt met de afgeronde zijde naar boven opgesteld. Het proefstuk wordt tegen de plooiplaat aangelegd en wordt dan met een constant tempo binnen de 3s om de plooiplaat geplooid. Het plooiën rond de plaat moet zo gebeuren dat het andere einde van het proefstuk met de onderzijde van de plooiplaat aansluit. Het proefstuk moet bij het plooiproces compact tegen de plooiplaat aansluiten. Het proefstuk wordt ongeveer in het midden geplooid, rond de plooiradius van 15mm.

Drie proefstukken worden met voorkant aan de proefplaat aangelegd en de drie volgende met de achterzijde.

Volgende vaststellingen zijn aan de gebogen zijde te maken: scheurvorming, barsten, splitsing van lagen.

3.15 Nabehandelingsproducten

-

3.16 Voegvullingsproducten

-

3.17 Voegplanken voor uitzettingsvoegen

-

3.18 Voeginlagen

-

3.19 Kleefverniss

-

3.20 Hulpstoffen en toevoegsels voor mortel en beton

-

3.21 Nihil

-

3.22 Calciumchloride

-

3.23 Bestratingselementen

-

3.24 Buizen en hulpstukken voor riolering en afvoer van water

In wat volgt wordt met [Ref 3.24] de publicatie “Dossier16 Kwaliteit van rioolnetten Deel 1 – Visuele rioolinspectie-OCW-Bijlage bij OCW Mededelingen 95 april – mei – juni 2013” bedoeld. Dit dossier is vrij te downloaden op de website <http://www.brrc.be/>.

3.24.1 Visueel onderzoek van de riolering

Het visueel onderzoek geschiedt door laboratoria, ISO 17025 geaccrediteerd voor het uitvoeren van rioolonderzoeken volgens NBN EN13508-2.

Het onderzoek dient steeds uitgevoerd te worden door twee personen: de operator van het systeem en een medewerker. Het visueel rioolonderzoek wordt uitgevoerd volgens de geldende wet- en regelgeving waarbij eveneens [Ref 3.24] § 4.4 Veiligheid dient in acht genomen te worden.

De operator, die het onderzoek uitvoert en leidt, en zijn medewerkers bezitten, elk voor wat hun taken betreft, de nodige vakbekwaamheid voor de onderzoekopdracht. Elke persoon die een onderzoek uitvoert of die de gegevens in opdracht van of als opdrachtgever beoordeelt, is verplicht een cursus te volgen waarvan het opleidingsprogramma is aangepast aan voornoemde taken, volgens [Ref 3.24] § 4.2.1 Geëiste kennis.

3.24.2 Apparatuur

De eisen die aan de apparatuur gesteld worden zijn volgens [Ref 3.24] § 4.3 Apparatuur.

3.24.3 Inspectietechnieken

De toegelaten inspectietechnieken zijn volgens [Ref 3.24] §5. Inspectietechnieken?

Toepassing visueel rioolonderzoek volgens [Ref 3.24] Bijlage1 – Welke visuele inspectietechniek voor welk toepassingsgebied? en [Ref 3.24] Bijlage 2 – Stroomdiagrammen visueel rioolonderzoek volgens NBN EN13508-2 en besteksvoorschriften dienen hierbij in acht genomen te worden.

3.24.4 Rapportage

Rapportage dient te gebeuren volgens [Ref 3.24] §6. Rapportage.

3.24.5 Gegevensuitwisseling

Gegevensuitwisseling dient te gebeuren volgens [Ref 3.24] §8. Digitale gegevensuitwisseling volgens BEFDSS en [Ref 3.24] Bijlage1.

3.25 Afdichtingsringen en krimpmoffen

-

3.26 Materialen voor draineerleidingen

-

3.27 Metselstenen

-

3.28 Draineerelementen van poreus beton

-

3.29 Gewapend bitumen voor afdichtingslagen

-

3.30 Nihil

-

3.31 Natuurstenen trottoirbanden (borduren)

-

3.32 Geprefabriceerde lijnvormige elementen van beton voor wegenbouw

-

3.33 Geprefabriceerde betonnen toegangs- en verbindingsputten

-

3.34 Geprefabriceerde gewapende betonnen polygonale segmenten voor afzinkputten

-

3.35 Geprefabriceerde gresinspectieputten

-

3.36 Inspectieputten van kunststof

-

3.37 Geprefabriceerde rechthoekige koker van gewapend beton

-

3.38 Geprefabriceerde huisaansluitputjes

-

3.39 Geprefabriceerde dienstput van gres

-

3.40 Geprefabriceerde betonnen bakken voor straat- of trottoirkolken

-

3.41 Geprefabriceerde kop- en keermuren van gewapend beton

-

3.42 Taludgoten, begin- en eindstukken van beton

-

3.43 Bekleding van betonbuizen en inspectieputten

-

3.44 Kunsthars

-

3.45 Glasvezelversterkte kunststoffen

-

3.46 Glasvezelversterkte schaaldelen

-

3.47 Geprefabriceerde profielelementen

-

3.48 Geprefabriceerde betonelementen voor drainerende talud- en/of bodembekleding

-

3.49 Geprefabriceerde betonelementen voor teenversterking en damwanden

-

3.50 Houten elementen voor teen- en taludversterking

-

3.51 Geprefabriceerde afvoergoten met metalen rooster

-

3.52 Betonzuilen voor taludbescherming

-

3.53 Poedercoating voor verkeerstekens

3.53.1 Algemene richtlijnen

De proeven worden uitgevoerd in een omgeving met een temperatuur van 23 ± 2 °C en 50 à 70 % relatieve vochtigheid.

Gecoate aluminiumplaatjes worden aan alle proeven onderworpen.

Voor de eerste twee proeven wordt één en hetzelfde proefplaatje gebruikt. Dit plaatje dient tevens als vergelijkingsmonster bij de proeven 5 en 7.

3.53.2 Proeven

3.53.2.1 Elasticiteit

De proef gebeurt volgens NBN EN ISO 1520.

De dieptedeuk bedraagt 5,0 mm voor pas gecoate plaatjes en 2,5 mm na drie jaar buitenopstelling. Ze wordt verwezenlijkt met een stempelsnelheid van ongeveer 12 mm per minuut. Aan de bolle zijde wordt de coating gecontroleerd op scheurtjes, barstjes of loslaten.

3.53.2.2 Hardheid

De proef gebeurt volgens NBN EN ISO 1518-1 of NBN EN ISO 1518-2. Er wordt nagegaan in welke mate de coating ontbloomt of niet ontbloomt wordt.

Er wordt nagegaan in welke mate de coating ontbloomt of niet ontbloomt wordt.

3.53.2.3 Hechting

De hechting wordt op 2 plaatsen gecontroleerd volgens NBN EN ISO 2409.

Het gebruikte werktuig voor de controle op de hechting is het handbediende model (zie 6.2 van NBN EN ISO 2409). Het snijgereedschap heeft meerdere snijdende messen volgens 3.2.3 van NBN EN ISO 2409 en daarenboven nog een mogelijke tussenafstand van 3 mm tussen de snijdende kanten. Het interval tussen de zes insnijdingen bedraagt:

- 1 mm voor een laagdikte tussen de 0 μm en 60 μm ;
- 2 mm voor een laagdikte tussen de 61 μm en 120 μm ;
- 3 mm voor een laagdikte tussen de 121 μm tot en met 250 μm .

Na het maken van de krassen wordt er met de borstel over gegaan en wordt er tape over gekleefd (NBN EN ISO 2409).

Vervolgens wordt onder lichte druk met de genormaliseerde borstel over de vierkantjes geborsteld, vijfmaal in elke snijrichting, afwisselend in de ene en de andere richting. Enkel klasse 0 is toegelaten.

3.53.2.4 Kleur en glansgraad

De kleurvergelijking tussen de proefmonsters en standaard RAL-kleuren wordt uitgevoerd volgens de norm ASTM D 1729-96.

De glans wordt gemeten volgens de methode Gardner onder een invalshoek van 60°, beschreven in de norm ASTM D 523-14.

Alvorens deze controles uit te voeren moeten de verkeersborden gereinigd worden met een zachte doek, bevochtigd met neutraal zeepsop.

3.53.2.5 Kleurvastheid

Deze wordt nagegaan door het proefmonster aan één van de volgende testen te onderwerpen:

- QUV test (norm ASTM G 154-12A);
- SUN test (DIN 53 231).

De beoordeling gebeurt door visuele vergelijking met het getuigemonster.

3.53.2.6 Laagdikte

De laagdikte wordt gemeten volgens NBN EN ISO 2360.

De metingen gebeuren op vijf verschillende punten met een onderlinge tussenafstand van ongeveer 50 mm en minstens 10 mm van de randen verwijderd.

De dikte is het rekenkundig gemiddelde van de vijf metingen.

3.53.2.7 Watervastheid

Deze wordt nagegaan door het proefmonster gedurende 48 u in gedestilleerd water bij 23 ± 2 °C onder te dompelen.

Zes uur nadat het proefmonster uit het water werd genomen, wordt het vergeleken met het getuigemonster.

3.54 Bekledingsmateriaal voor niet-inwendig verlichte verkeersborden

3.54.1 Proeven op retroreflecterende bekledingsmaterialen

Het bekledingsmateriaal voldoet aan de PTV 662.

3.54.1.1 Hechting

Een monster van 100 mm × 100 mm wordt gedurende minstens 24 u bij 23 ± 2 °C en 50 à 70 % relatieve vochtigheid bewaard.

Aan één zijde van het monster probeert men met een scherp mes (bv. een scheermes) een stuk folie van 20 mm × 20 mm los te maken terwijl één kant blijft vastzitten. Zo dit stuk kan losgemaakt worden, probeert men vervolgens met de hand de nog vastzittende zijde los te trekken. Dit mag niet mogelijk zijn zonder de folie te beschadigen.

Als het niet mogelijk is om met een mes een stuk van 20 mm × 20 mm bij het begin los te maken dan is de hechting als voldoende te beschouwen.

3.54.1.2 Controle van de retroreflectie van de folie

Het bepalen van de retroreflectiecoëfficiënt kan op twee manieren gebeuren.

- retroreflectie meten met manuele retroreflectometer (vanuit één hoek);
- retroreflectie meten via labotesten (vanuit meerdere hoeken).

3.54.1.2.A RETROREFLECTIE METEN MET MANUELE RETROREFLECTOMETER (VANUIT ÉÉN HOEK)

Op terrein worden de folies van de verkeersborden gecontroleerd met een manuele retroreflectometer. Dit toestel meet vanuit één observatiehoek, nl. $\alpha = 20'$ (of ook $0,33^\circ$) en $\beta_1 = +5^\circ$.

- voor nieuwe folies moeten de initiële meetwaarden overeenstemmen met de waarden conform aan **3-54.2.1.1**;
- op het einde van de waarborgtermijn mag de retroreflectiecoëfficiënt van folies op de vaste borden niet kleiner zijn dan 80 % van de grenswaarde voor nieuwe folies conform aan **3-54.2.1.1**;
- de retroreflectiecoëfficiënt van folies op de tijdelijke borden mag niet kleiner zijn dan 80 % van de grenswaarde voor nieuwe folies conform aan **3-54.2.1.1**.

Voor kleine en middelgrote borden worden 3 puntmetingen op elke kleur uitgevoerd. Elke kleur (wit, geel, blauw, rood, groen, bruin, oranje en grijs) komt in aanmerking voor de meting.

Voor de grote borden ($> 2 \text{ m}^2$) worden 3 puntmetingen per 2 m^2 uitgevoerd.

De meetpunten worden evenredig verdeeld over elke kleur.

Het is de aannemer toegestaan om het beeldvlak van het verkeersbord vooraf te reinigen met zuiver water of met een oplossing van water en een neutrale zeep.

3.54.1.2.B RETROREFLECTIE METEN VIA LABOTESTEN

In een labo wordt de retroreflectie gemeten volgens onderstaande bepalingen:

- voor folie type 3a (observatiehoeken van $12'$, $20'$ en invalshoeken 5° , 15° , 30° en 40°);
- voor folie type 3b (observatiehoeken van $6'$, $12'$, $20'$ en invalshoeken 5° , 20° , 30° en 40°).

De metingen worden op drie identieke monsters van $15 \times 15 \text{ cm}$ per folie type uitgevoerd. De gemiddelde waarde wordt met de eis vergeleken.

Indien de retroreflecterende folies op verkeersborden worden getest, zullen monsters van $15 \text{ cm} \times 15 \text{ cm}$ uitgesneden worden. De verkeersborden zullen niet meer bruikbaar zijn na de testen.

- voor nieuwe folies moeten de initiële meetwaarden overeenstemmen met de waarden conform aan **3-54.2.1.1**;
- op het einde van de waarborgtermijn mag de retroreflectiecoëfficiënt van folies op de vaste borden niet kleiner zijn dan 80 % van de grenswaarde voor nieuwe folies conform aan **3-54.2.1.1**;

- de retroreflectiecoëfficiënt van folies op de tijdelijke borden mag niet kleiner zijn dan 80 % van de grenswaarde voor nieuwe folies conform aan **3-54.2.1.1**.

3.54.2 Proeven op niet-retroreflecterende bekledingsmaterialen

3.54.2.1 Hechting van folie op retroreflecterende folie

Van een strook van deze folies met als afmetingen 5 cm × 15 cm worden zijstroken van 1,25 cm × 15 cm afgesneden zodanig dat een strook van 2,5 cm × 15 cm overblijft. Hiervan wordt het beschermpapier over 10 cm verwijderd en over dezelfde lengte op een bijhorende proefplaat van 10 cm × 10 cm, bekleed met retroreflecterende folie, gekleefd. Het verwijderde beschermpapier wordt vervolgens boven op de gekleefde filmstrook gelegd. De overblijvende 5 cm, met beschermpapier, worden op een bij de proefplaat aansluitende plaat met dezelfde dikte gelegd.

Het geheel wordt afgedekt met een derde plaat en zodanig belast dat de film aan een druk van 2 N/cm² onderhevig is.

In deze toestand wordt het geheel gedurende vier uren aan een temperatuur van 65 ± 3 °C onderworpen.

Vervolgens wordt de belasting weggenomen en de proefplaat terug op omgevingstemperatuur gebracht. Na vierentwintig uren rust, wordt de overblijvende strook beschermpapier verwijderd. Vervolgens wordt de proefplaat horizontaal geplaatst met de foliestrook onderaan en wordt het vrije deel van deze strook belast met 8 N in verticale zin.

Deze toestand wordt gedurende vijf minuten aangehouden.

Er wordt nagegaan of de folie is losgekomen en over welke afstand.

3.54.2.2 Hechting van inkt op retroreflecterende folie

De hechting van de inkt wordt gecontroleerd volgens NBN EN ISO 2409 (zie **3.53.2.3**).

De onderlinge tussenafstand der inkervingen bedraagt 1 mm.

De controle gebeurt op 5 rasters.

3.55 Sokkels voor verkeerstekens

3.55.1 Betonsokkels voor verkeerstekens

De proeven gebeuren overeenkomstig SB260 (versie 1.0), **25-31**.

3.55.2 Sokkels van gerecycleerde kunststof voor verkeerstekens

De druksterkte wordt nagegaan op kubussen van 120 mm zijde.

De buigsterkte wordt nagegaan op balkjes van 120 × 120 × 700 mm (3-puntsbuigtreksterkte volgens DIN 53452).

3.56 Chemische verankeringen

-

3.57 Colloïdaal beton

-

3.58 Geprefabriceerde gewapend betonnen afsluitplaten

-

3.59 Trottoirpaaltjes

-

3.60 Fytofarmaceutische producten

-

3.61 Meststoffen

-

3.62 Bodemverbeteringsmiddelen

-

3.63 Zaden

-

3.64 Graszoden

-

3.65 Materialen voor boomsteunen

-

3.66 Houtachtige gewassen

-

3.67 Kruidachtige gewassen

-

3.68 Water- en oeverplanten

-

3.69 Biologisch afbreekbare geotextielen

-

3.70 Rioolrenovatieproducten

-

3.71 Droge hydraulische mortel

-

3.72 Geprefabriceerde gewapende betonnen polygonale of cirkelvormige segmenten voor afzinkputten

-

3.73 Metsel- en pleistermortel

-

3.74 Nihil

-

3.75 Biologisch afbreekbare, niet-houtige elementen voor teen- en taludversterkingen

-

3.76 Bevestigingsmiddelen voor erosiewerende elementen

-

3.77 Bomenzand

-

3.78 Mobiele afsluiting

-

3.79 Grondwaterpeilbuizen

-

3.80 Boomplaten

-

3.81 Beschermingselement uit kunststof

-

3.82 Nihil

-

3.83 Nihil

-

3.84 Nihil

-

3.85 Kunstmatige gietrand

-

3.86 Nihil

-

3.87 Nihil

-

3.88 Nihil

-

3.89 Nihil

-

3.90 Markeringsproducten

3.90.1 Algemene proeven op markeringsproducten

3.90.1.1 Kleur en luminantiefactor

De kleurcoördinaten x , y en de luminantiefactor β worden gemeten overeenkomstig de norm NBN EN 1436.

3.90.1.2 Stroefheid

De stroefheid (SRT) wordt gemeten overeenkomstig de norm NBN EN 1436.

3.90.1.3 Verwijderbaarheid

Deze proef is enkel bedoeld voor verwijderbare, tijdelijke wegmarkeringen.

De verwijderbaarheid van tijdelijke wegmarkeringen wordt gecontroleerd en beoordeeld overeenkomstig de terzake in de normen NBN EN 1824 en NBN EN 1790 voorgeschreven werkwijze en beoordelingswijze.

3.90.1.4 Zichtbaarheid bij nacht

De zichtbaarheid bij nacht (RL) wordt gemeten overeenkomstig de norm NBN EN 1436.

3.90.1.5 Zichtbaarheid overdag of bij wegverlichting

De zichtbaarheid overdag of bij wegverlichting (Qd) wordt gemeten overeenkomstig de norm NBN EN 1436.

3.90.1.6 Zichtbaarheid bij nacht bij een nat wegdek

De zichtbaarheid bij nacht bij een nat wegdek (RW) wordt gemeten overeenkomstig de norm NBN EN 1436.

3.90.1.7 Zichtbaarheid bij nacht bij regenweer

De zichtbaarheid bij nacht bij regenweer (RR) wordt gemeten overeenkomstig de norm NBN EN 1436.

3.90.1.8 Bepalen van de dosering in situ

3.90.1.8.A WEGENVERF

Een plastic blad wordt op een harde drager gehecht. De harde drager wordt vervolgens aangebracht op het wegdek, op de locatie waar de wegmarkering wordt aangebracht.

De verf wordt gespoten op het plastic blad (in één beweging samen met de eigenlijke wegmarkering). Dit gebeurt in drievoud. Terwijl de verf nog nat is, worden de blaren zo snel mogelijk opgerold, afzonderlijk in een pot gestoken en afgesloten met een deksel. Het geheel wordt gewogen en is het brutogewicht. Vooraf werd het tarragewicht bepaald, nl. het gewicht van de pot + het deksel + het plastic blad zonder verf. Hieruit volgt dan het nettogewicht (NG) van de verf. De oppervlakte van de markering (OM) is de lengte van het plastic blad vermenigvuldigd met de breedte van de markering. Via de opgegeven dikte (D) kan de dosering bepaald worden. Het gemiddelde van de drie doseringen wordt als eindresultaat gegeven.

3.90.1.8.B KOUDPLAST EN THERMOPLAST

Het product wordt aangebracht op een harde drager dat op de weg ligt (in 1 beweging samen met de eigenlijke wegmarkering). Dit gebeurt in drievoud. De dragers met markeringsproduct worden afzonderlijk gewogen (brutogewicht). Vooraf worden de dragers gewogen (tarragewicht). Hieruit volgt het nettogewicht (NG) van het markeringsproduct. De oppervlakte van de markering (OM) is de lengte van de drager vermenigvuldigd met de breedte van de markering. Via de opgegeven dikte (D_{geg}) kan de dosering bepaald worden:

$$DOS = \frac{NG}{OM \cdot D_{geg}}$$

Het gemiddelde van de drie doseringen (DOS) wordt als eindresultaat gegeven (in kg/m²).

3.90.1.9 Bepalen van de dikte van het wegmarkeringsproduct in situ

Op 3 niet samendrukbare plaatjes (vb. metaal) wordt het markeringsproduct aangebracht. Een droogtijd van minstens 20 minuten moet gerespecteerd worden. De droge dikte van het markeringsproduct kan gemeten worden met een diktemeter. Het gemiddelde van de dikte wordt als eindresultaat gegeven (in mm).

Via deze dikte kan ook de werkelijke dosering berekend worden.

3.90.2 Wegenverven (één- of meercomponenten)

De laboratoriumproeven en de samenstelling (identificatie) op wegenverven, waarvan de stalen werden afgenomen volgens de werkwijze **3-90.2.2.1** worden beschreven in de PTV 883.

3.90.3 Koudplasten

De laboratoriumproeven en de samenstelling (identificatie) op koudplasten, waarvan de stalen werden afgenomen volgens de werkwijze **3-90.3.2.1** worden beschreven in de PTV 885.

3.90.4 Thermoplasten

De laboratoriumproeven en de samenstelling (identificatie) op thermoplasten, waarvan de stalen werden afgenomen volgens de werkwijze **3-90.4.2.1** worden beschreven in de PTV 884.

3.90.5 Geprefabriceerde markeringen

De laboratoriumproeven en de samenstelling (identificatie) op geprefabriceerde wegmarkeringen, waarvan de stalen werden afgenomen volgens de werkwijze **3-90.5.2.1** worden beschreven in de PTV 888.

3.91 Nastrooiparels in glas, stroefmakend middel en mengsel van beide

De laboratoriumproeven op nastrooiparels, stroefmakend middel en mengsels van beide worden beschreven in de PTV 881.

3.92 Wegdekreflectoren

-

4 ANDERE PROEFMETHODEN

4.1 Proeven op koudasfalt

4.1.1 Verhardingsmogelijkheid van koudasfalt

4.1.1.1 Doel van de proef

De verharding controleren van een koudasfaltmonster na blootstelling aan een bepaalde temperatuur.

4.1.1.2 Principe van de methode

Men bepaalt het massaverlies van een koudasfaltmonster na een verblijf in een droogstoof bij 110 °C.

4.1.1.3 Benodigheden

- balans: weegbereik min. 2000 g met een nauwkeurigheid van 0,01 g;
- metalen schaal met boord, diameter ca. 200 mm;
- droogstoof met ventilatie, 110 ± 1 °C.

4.1.1.4 Werkwijze

Neem 1000 ± 1 g koudasfalt en breng het op een schone en droge metalen schaal, die vooraf werd gewogen met een nauwkeurigheid van 0,01 g. Zij w_0 de massa van de schaal.

Weeg de metalen schaal met het koudasfalt (massa w_1).

Laat de schaal + het koudasfalt gedurende 24 uur drogen bij omgevingstemperatuur. Weeg hierna het geheel (massa w_2).

Plaats de schaal met het proefmonster in de droogstoof bij 110 ± 1 °C gedurende 72 uur. Bepaal daarna terug de massa (massa w_3).

4.1.1.5 Berekeningen

V_1 : massaverlies in percent na een droging gedurende 24 uur bij omgevingstemperatuur

$$V_1 = \frac{w_1 - w_2}{w'_1} \times 100$$

V_2 : massaverlies in percent na een droging gedurende 72 uur in droogstoof bij 110 °C

$$V_2 = \frac{w_1 - w_3}{w'_1} \times 100$$

In deze formules is:

- | | |
|----------------------|---|
| w_0 | tarra van de plaat (g); |
| w_1 | massa plaat + proefmonster (g); |
| w_2 | massa plaat + monster na 24 uur (g); |
| w_3 | massa plaat + monster na 72 uur in droogstoof bij 110 °C (g); |
| $w'_1 (= w_1 - w_0)$ | aanvankelijke massa van het proefmonster (g). |

4.1.1.6 Uitdrukking van het resultaat

Vermeld op het resultatenblad zowel V_1 als V_2 . Het gegeven resultaat is het rekenkundig gemiddelde, uitgedrukt met 2 decimalen, van 2 bepalingen die in absolute waarde niet meer dan 0,5 % afwijken van het gemiddelde. Verricht, indien dit niet het geval is, twee nieuwe proeven.

4.1.2 Vormstabiliteit van koudasfalt

4.1.2.1 Doel van de proef

Nagaan of een koudasfaltmengsel na verdichting en verharding nog gevoelig is voor vormverandering.

4.1.2.2 Principe van de methode

Men bepaalt de vormverandering van een verdicht en verhard koudasfaltmonster zowel na een toestand van rust als na een doorbuiging onder eigen gewicht.

4.1.2.3 Benodigdheden

- een vijfdelige metalen vorm met volgende afmetingen: (B × L × H) 40 × 160 × 40 mm;
- stamper met vierkante basis 30 × 30 mm;
- 2 steunpunten, 140 mm van elkaar verwijderd, hoogte 40 mm;
- chronometer.

4.1.2.4 Werkwijze

De metalen vorm in 3 lagen opvullen met het koudasfalt, telkens verdichten met de metalen stamper teneinde een balkvormig koudasfaltmonster te verkrijgen.

Laat dit monster gedurende 72 uren verharden in de vorm. Neem daarna de zijwanden van de metalen vorm weg. Na 10 dagen controleert men visueel of de vorm van het koudasfaltmonster dezelfde gebleven is.

Noteer de graad van vervorming: geen, lichte afbrokkeling, middelmatige of volledige afbrokkeling.

Enkel nadat er geen vervorming of slechts lichte afbrokkeling plaats gevonden heeft, kan men het balkvormige koudasfaltmonster op 2 steunpunten, 140 mm van elkaar verwijderd, plaatsen.

Chronometreer de doorbuiging onder eigen gewicht tot wanneer er breuk optreedt. Noteer de tijd in seconden.

Indien het koudasfaltbalkje zo stevig is dat na 5 min geen breuk verkregen wordt, stop de proef en noteer dan: na 5 min. geen breuk.

4.1.2.5 Uitdrukking van het resultaat

Vermeld op het resultatenblad onder de vervorming na 10 dagen één van volgende termen: geen afbrokkeling, lichte afbrokkeling, middelmatige afbrokkeling, volledige afbrokkeling.

Vermeld tevens in seconden de tijd die nodig was om na doorbuiging een breuk van het monster te komen. Verricht 2 proeven per koudasfaltmonster.

4.1.3 Vorstgevoeligheid van koudasfalt

4.1.3.1 Doel van de proef

De invloed nagaan van temperatuurschommelingen op de hechting van een koudasfalt aan een bestaande bitumineuze verharding.

4.1.3.2 Principe van de methode

Verdicht koudasfalt op een mengsel AB-4C onderwerpen aan koude-warmte cyclussen en de hechting controleren.

4.1.3.3 Benodigdheden

- balans: weegbereik van 2000 g met een nauwkeurigheid van 0,01 g;
- asfaltmenger: inhoud 5 l;
- oven: temperatuurbereik 220 °C;
- Marshall-verdichtingshamer;

- al de materialen om een mengsel AB-4C te vervaardigen;
- een emulsie;
- een trekbank die een trekkracht kan uitoefenen met een snelheid van 2,0 mm/min;
- epoxy-kleefmiddel;
- klimaatkast die geprogrammeerde temperatuurscyclussen mogelijk maakt;
- isolatiemateriaal (bv. polystyreenschuim) + spanring.

4.1.3.4 Werkwijze

Vervaardig twee Marshallkernen van AB-4C van 4 cm dikte. Bestrijk deze kernen met 1,5 g emulsie. Verdicht hierop 300 g koudasfalt met een Marshall-verdichtingshamer (50 slagen).

Na 7 dagen verhardingstijd beschermt men de zijdelingse wand van de kern tegen vorst d.m.v. isolatiemateriaal, bevestigd met behulp van een spanring.

Plaats beide kernen in een klimaatkast die 14 koude-warmte cyclussen doorloopt van 14 uur op -15 °C en 10 uur op +18 °C.

Ontmantel voorzichtig de kernen en voer de proeven verder uit zoals hierna beschreven.

Oefen met de vlakke hand een zijdelingse druk uit op het koudasfalt van de eerste kern. Het koudasfalt moet blijven kleven aan het mengsel AB-4C.

Kleef beide zijden van de tweede kern bij middel van het epoxy-kleefmiddel vast aan de trekplaten van de trekbank. Oefen een trekkracht uit met een snelheid van 2,0 mm/min. De hechting is goed wanneer de kern AB-4C niet loskomt van de koudasfaltkern, aan het hechttingsvlak van beide.

De breuk moet ontstaan in het koudasfalt zelf.

4.1.3.5 Uitdrukking van het resultaat

Noteer voor beide proeven “goede” of “slechte” hechting volgens dat de breuk ontstond respectievelijk in het koudasfalt zelf of aan het hechttingsvlak van beide verdichte mengsels.

4.1.4 Weerstand tegen onthulling van een koudasfalt

4.1.4.1 Doel van de proef

Nagaan wat de invloed is van water of een zoutoplossing op een koudasfaltmonster.

4.1.4.2 Principe van de methode

Men bepaalt visueel of een koudasfaltmonster gevoelig is voor onthulling na inwerking van water of een zoutoplossing.

4.1.4.3 Benodigdheden

- een erlenmeyer van 250 ml;
- balans: weegbereik min. 1000 g met een nauwkeurigheid van 0,01 g;
- verwarmingstoestel (bunsenbrander of elektrische plaat).

4.1.4.4 Werkwijze

Neem 2 × 50 g koudasfalt en doe deze 2 monsters in 2 erlenmeyers.

Voeg aan de 1^{ste} erlenmeyer 100 ml kokend water toe en laat monster + water nog 1 minuut koken. Ga na of er onthulling optreedt.

Voeg aan de 2^{de} erlenmeyer 100 ml 10 % CaCl₂-oplossing toe en laat 7 dagen staan. Controleer dan de graad van onthulling.

4.1.4.5 Uitdrukking van het resultaat

Noteer, volgens de hoeveelheid bitumen dat zich op de wand van de erlenmeyer afzet of rondzweeft in de oplossing, de graad van onthulling (geen onthulling, lichte onthulling, ...).

4.2 Nihil

-

4.3 Bepaling van het percentage holle ruimte van een bitumineuze verharding of schraal asfalt

4.3.1 Doel van de proef

Bepalen van het geheel aan holle ruimte, dat niet is ingenomen door de aggregaten en het bindmiddel, aanwezig in het totale volume van het materiaal.

4.3.2 Principe van de methode

Men meet eerst de schijnbare volumemassa, en daarna de maximumvolumemassa van het monster uit de bitumineuze verharding volgens de hierna beschreven werkwijzen. Men berekent dan het percentage holle ruimte, steunend op de zo bekomen proefondervindelijke waarden.

4.3.3 Benodigdheden

- voor het zagen: zaagmachine uitgerust met een diamantzaagblad zonder inkepingen, met een maximumdikte van 4 mm;
- voor de schijnbare volumemassa: zie NBN EN 12697-6;
- voor de maximum volumemassa: zie NBN EN 12697-5, methode A, met water.

4.3.4 Werkwijze & Berekeningen

4.3.4.1 Merken van het monster

Bepaal met twee strepen op de boorkern genomen uit de verharding, de grootste cilinder die de te beproeven proefstukken bevat.

- indien de scheiding tussen twee lagen haaks is op de as van de kern, dan wordt ze met een streep aangegeven;
- indien de scheiding tussen twee lagen niet loodrecht op de as van de kern staat, dan wordt met twee strepen de kleinste cilinder aangegeven die deze scheidingslijn omvat;
- indien de grenzen tussen de lagen niet zichtbaar zijn, dan wordt iedere scheidingslijn tussen de lagen aangegeven door een enkele streep op haar theoretische diepte t.o.v. het verhardingsoppervlak. In het geval van een verharding van 5 cm dikte – bv. met twee bitumineuze funderingslagen van 6 cm dikte – worden de scheidingsstrepen respectievelijk getrokken op 5 en 11 cm van het bovenvlak van de kern.

4.3.4.2 Visueel onderzoek vóór het zagen (vermeld in het eindverslag)

De beoordeling voor iedere laag gebeurt volgens de onderstaande terminologie:

1. Dicht
2. Halfdicht
3. Open
4. Afgebrokkeld
5. Gescheurd
6. Verbrokkeld
7. Plaatselijke holtes
8. Losgekomen van boven- of onderliggende laag
9. Bijkomende waarnemingen

Opmerking:

- in geval van twijfel, kan een grondiger onderzoek worden verricht, hetzij door foto's, hetzij door meting, hetzij met ieder ander nodig geacht middel;
- bijkomende waarnemingen kunnen zijn: uitzweten van bitumen, segregatie, ...

4.3.4.3 Zagen van het monster

Het zagen gebeurt met een zaagmachine uitgerust met een diamantzaagblad zonder inkepingen, van maximum 4 mm dikte. Tijdens die bewerking wordt de kern vastgehouden in een steun in ten minste drie punten. De steun is vastgezet op de zaagmachine en zo geregeld dat de kern zich loodrecht t.o.v. het zaagblad bevindt.

De verschillende schijven van de kern worden dan verkregen door zagen ter plaatse van de merkstrepen.

Beschadiging door het zagen wordt niet geduld.

4.3.4.3.A AB-, APT-, APO-, AVS-, ABT- OF SCHRAALASFALT-KERNEN

De dikte van het proefmonster $\geq 2D$, maar de dikte moet tenminste minimum 20 mm bedragen.

Het bovenvlak van een toplaag wordt verwijderd door afzagen van een zo dun mogelijk schijfje.

4.3.4.3.B SMA-KERNEN

Wanneer een SMA-kern beproefd wordt, dient het oppervlak van deze kern vlak gemaakt te worden.

Van lagen met een nominale dikte van 4 à 5 cm zaagt men max. 1 cm af.

Van lagen met een nominale dikte van 3 cm zaagt men 0,5 à 0,7 cm af.

Volgende minimumhoogtes, noodzakelijk voor verdere beproeving, moeten gerespecteerd worden:

- 3 cm voor een SMA-B-mengsel;
- 2,5 cm voor een SMA-C-mengsel;

Voor SMA-D-mengsels wordt geen holle ruimte bepaald.

Indien de hoogte of de massa na het zagen lager is dan de vereiste minimumhoogte of –massa dan is het zinloos om op deze laag het percentage holle ruimte te bepalen.

Verricht na het zagen een nieuw visueel onderzoek van de verschillende lagen waarbij dezelfde terminologie wordt gebruikt als bij het hierboven beschreven visueel onderzoek vóór het zagen.

4.3.4.3.C ZOA-KERNEN

Het oppervlak van een ZOA-kern wordt niet verwijderd. De gezaagde kern heeft een mantel die recht is; boven- en onderkant zijn planparallel en zoveel mogelijk loodrecht op de as van de cilinder.

Tijdens het zagen mogen geen aggregaten verloren gaan.

4.3.4.4 Bepaling van de schijnbare volumemassa

4.3.4.4.A GEVAL VAN EEN AB-, APT-, APO-, AVS-, ABT- OF SCHRAALASFALT-PROEFSTUK

De schijnbare volumemassa wordt bepaald volgens NBN EN 12697-6, methode B.

4.3.4.4.B GEVAL VAN EEN SMA-PROEFSTUK

De schijnbare volumemassa wordt bepaald volgens NBN EN 12697-6, methode B.

4.3.4.4.C GEVAL VAN EEN ZOA-PROEFSTUK

De schijnbare volumemassa wordt bepaald volgens NBN EN 12697-6, methode D.

4.3.4.4.D GEVAL VAN EEN GA-PROEFSTUK

De schijnbare volumemassa wordt bepaald volgens NBN EN 12697-6, methode A.

4.3.4.5 Bepaling van de maximum volumemassa

Bij het uitvoeren van onderstaande proef moet onderstaand testprotocol gerespecteerd worden:

- volume van de pyknometer bepalen door ijking bij testtemperatuur ($25 \pm 0,5$ °C) volgens Bijlage C van NBN EN 12697-5;
- testmonster drogen tot constante massa bij 110 ± 5 °C;
- testmonsters zeer zorgvuldig verbrijzelen (grootte van de brokstukjes ongeveer 2 maal het grootste kaliber van de stenen) en warm in de getarreeerde pyknometer brengen;
- laten afkoelen tot kamertemperatuur en het totaal wegen;
- ontluicht gedemineraliseerd water toevoegen (koud);
- bijkomend ontluichten door vacuüm van 4 kPa (of minder) toe te passen gedurende 30 minuten;
- (on-)zichtbare luchtbelletjes verwijderen tot er geen luchtbelletjes meer vrijkomen;
- pyknometer + inhoud + stop in het waterbad (water van het bad tot op de hoogte van de vulling van de pyknometer) bij testtemperatuur ($25 \pm 1,0$ °C) en dit gedurende 180 minuten;
- pyknometer aanlengen tot maatstreep met ontluicht gedemineraliseerd water bij testtemperatuur ($25 \pm 1,0$ °C);
- pyknometer afdrogen en onmiddellijk wegen;
- MVM berekenen volgens §10.2 van NBN EN 12697-5.

Opmerking: de te volgen stappen dienen achtereenvolgens te worden uitgevoerd zonder onnodige wachttijden.

De maximumvolumemassa wordt bepaald volgens NBN EN 12697-5, methode A, met water.

4.3.5 Berekeningen van het percentage holle ruimte

Berekening van het percentage holle ruimte gebeurt volgens NBN EN 12697-8.

4.4 Gyratorverdichter

4.4.1 Algemeen

De verdichting van de proefstukken met de gyrator gebeurt volgens NBN EN 12697-31 en volgende proefvoorwaarden (de paragrafen waarnaar verwezen wordt zijn die in de norm NBN EN 12697-31):

- de hoek $\phi = 1^\circ$ (§4), dit stemt overeen met een interne gyratorhoek van $0,82^\circ$;
- de kracht F is zodanig dat afhankelijk van de diameter van de mal (§5.1) een belasting van 600 kPa gerealiseerd wordt;
- de omwentelingssnelheid (§7.1.4) is 30 gyraties per minuut;
- de diameter van de mal (§5.2) is voor APO-A- en schraalasfaltmengsels 150 mm, voor andere mengsels 100 mm;
- kalibratie van de gyrator volgens methode A is niet toegestaan.

De massa M (in kg) die in de mal moet gebracht worden, bedraagt:

- voor de mal van 100 mm: $M = 0,6283 \times 10^{-3} \times \text{MVM}$;
- voor de mal van 150 mm: $M = 2,1205 \times 10^{-3} \times \text{MVM}$.

MVM is hierbij de maximale volumemassa van het te beproeven mengsel, bepaald volgens 4.3.4.5 en uitgedrukt in kg/m^3 .

4.4.2 Gyratorverdichter voor het bepalen van het percentage holle ruimte

Ter bepaling van het percentage holle ruimte in het kader van het experimenteel laboratoriumonderzoek volgens 5.5.2 wordt het asfaltmengsel verdicht met de gyrator:

- tot 60 gyraties voor een AB-, APT-, APO-, ABT- of schraalasfaltmengsel;
- tot 100 gyraties voor een AVS- en ZOA-mengsel;
- tot 120 gyraties voor een SMA-mengsel.

De maximum volumemassa, nodig voor de bepaling van het percentage holle ruimte, wordt bepaald volgens 4.3.4.5.

4.4.3 Nihil

-

4.4.4 Gyratorverdichter voor het bepalen van de watergevoeligheid

Ter bepaling van de watergevoeligheid in het kader van het experimenteel laboratoriumonderzoek volgens 5.5.2 wordt het asfaltmengsel verdicht met de gyrator:

- tot 25 gyraties voor een AB-, APT-, APO-, AVS-, ABT-, SMA-, AGT- of schraalasfaltmengsel.

De gyratorkern wordt daarna doormidden gezaagd. De hoogte van elk zo verkregen proefstuk bedraagt 35 à 75 mm.

4.4.5 Gyratorverdichter voor het bepalen van het percentage massaverlies met de Cantraboproef

Ter bepaling van het percentage massaverlies in het kader van het experimenteel laboratoriumonderzoek volgens 5.5.2 wordt het asfaltmengsel verdicht met de gyrator tot het aantal gyraties voorzien in NBN EN 12697-17.

4.5 Mastiektest (= morteltest)

4.5.1 Doel van de proef

De verstijvende werking van een vulstof, toegevoegd aan een bindmiddel, nagaan.

4.5.2 Principe van de methode

Zowel op het bitumen als op het mengsel bitumen en vulstof het verwekingspunt bepalen en de verhoging ervan noteren.

4.5.3 Benodigdheden

- apparatuur voor de bepaling van het verwekingspunt "Ring en Kogel", volgens NBN EN 1427;
- bekersglazen, inhoud 250 ml;
- droogstoof, temperatuurbereik 220 °C;
- balans op 0,01 g nauwkeurig.

4.5.4 Werkwijze

Bepaal het verwekingspunt van het gebruikte bitumen volgens proefmethode NBN EN 1427.

Een hoeveelheid vulstof wordt gemengd met een hoeveelheid bitumen in een verhouding zoals in het asfaltmengsel.

Weeg 30 g vulstof (aanvoervulstof + teruggewonnen fijne deeltjes in een verhouding zoals aangewend in het asfaltmengsel) af in de beker op 0,01 g en voeg daaraan $30 \times b/f$ g bitumen toe op 0,01 g, waarin $b = \% \text{ bindmiddel}$ en $f = \% \text{ vulstof}$ (in massapercentages).

Zet beide bestanddelen afgedekt in een droogstoof gedurende 30 min. bij een temperatuur die 80 °C hoger ligt dan het te verwachten verwekingspunt.

Meng beide (gedurende ± 3 min.) manueel met een kleine gard of spatel tot de temperatuur met 25 °C gedaald is.

Zet terug in de oven gedurende 10 min en meng een tweede maal. Zet het bekersglas een laatste maal in de oven en meng nogmaals na 10 min.

Vul de 2 ringen van de R&K-proef en plaats ze in de koelkast op ca. 5 °C teneinde zoveel mogelijk te beletten dat de vulstof bezinkt. Na een uur snijdt men, met een warm mes, de overtollige mastiek, die bovenaan de ring uitsteekt, weg.

Voer de R&K-proef uit zoals voorgeschreven in proefmethode NBN EN 1427.

De bepalingen gebeuren in water tot een verwekingspunt van 85 °C. Boven deze temperatuur gebruikt men glycerine als vloeistof. Wanneer glycerine gebruikt is, dient dit in het verslag vermeld te worden.

4.5.5 Uitdrukking van het resultaat

Vermeld op het resultatenblad:

- het verwekingspunt van het bindmiddel in °C, uitgedrukt met 1 decimaal;
- het verwekingspunt van de mastiek in °C, uitgedrukt met 1 decimaal;
- de volumeverhouding vulstof/bindmiddel (f/b vol.).

Als er verschillende volumeverhoudingen f/b beproefd worden, zet dan de verkregen RK uit in een curve in functie van deze verhoudingen of in functie van de bindmiddelgehalten.

4.6 Bepaling van de aanhechting van een afdichting op basis van geprefabriceerde membranen aan de betonnen drager

4.6.1 Werkwijze

De aanhechting wordt op de bouwplaats bepaald.

Men kleeft vierkante (100 × 100 mm) schijven van staal of duraluminium op de geplaatste afdichting. Rondom deze schijf isoleert men het te beproeven stuk door het membraan door te snijden tot op de drager. Dit gebeurt met een scherp mes langsheen de zijden van de schijf.

De te beproeven zone moet afgeschermd worden tegen zonnewarmte, omdat de aanhechting van bitumineuze membranen sterk afhankelijk is van de temperatuur. Men kan hiervoor een hellend geplaatst of degelijk georiënteerd scherm gebruiken.

Na verharding van de lijm voert men een trekproef uit met een snelheid van 2 mm/min.

De norm NFP 98-282 geldt als referentie.

4.6.2 Proefverslag

Het verslag vermeldt:

- het breuktype inclusief het percentage hierbij betrokken oppervlakte;
- de breukspanning (N/mm²);
- temperatuur van het oppervlak van de afdichting bij de proef (bij proeven op de bouwplaats);
- bijzonderheden zoals de aanwezigheid van 2 lagen ter plaatse van een naad of een herneming.

Als breuktype onderscheidt men:

- breuk tussen drager en afdichting (tussen drager en hechtlaag, in de hechtlaag, tussen hechtlaag en afdichting of, bij naden of hernemingen, tussen twee lagen van de afdichting);
- breuk in de drager;
- breuk in de afdichting.

Nota: breuken tussen afdichting en lijm (voor de metalen schijfjes) worden niet meegerekend. In dit geval moet de proef herhaald worden.

4.7 Bepaling van de aanhechting van een afdichting op basis van vloeibaar aangebrachte harsen aan de betonnen drager

4.7.1 Werkwijze

De aanhechting wordt in het laboratorium bepaald op proefstukken met een diameter van 50 mm.

Hiertoe boort men tot op een diepte van ongeveer 50 mm, om de kern te kunnen afbreken zonder de bovenste boord hierbij te beschadigen (= kleefoppervlak beton-afdichting).

In het laboratorium wordt de kern gezaagd en geëffend.

Vervolgens worden stijve metalen schijfjes gekleefd zowel aan het oppervlak waarop de afdichting zit als aan het tegenoverliggend betonoppervlak.

Na verharding van de lijm voert men een trekproef uit bij een temperatuur van 23 ± 2 °C en met een snelheid van 2 mm/min.

De norm NFP 98-282 geldt als referentie.

4.7.2 Proefverslag

Het verslag vermeldt:

- het breuktype inclusief het percentage hierbij betrokken oppervlakte;
- de breukspanning (N/mm²);
- de temperatuur van het oppervlak van de afdichting bij de proef (bij proeven op de bouwplaats);
- bijzonderheden zoals de aanwezigheid van 2 lagen ter plaatse van een naad of een herneming.

Als breuktype onderscheidt men:

- breuk tussen drager en afdichting (tussen drager en hechtlaag, in de hechtlaag, tussen hechtlaag en afdichting of, bij naden of hernemingen, tussen twee lagen van de afdichting);
- breuk in de drager;
- breuk in de afdichting.

Nota: breuken tussen afdichting en lijm (voor de metalen schijfjes) worden niet meegerekend. In dit geval moet de proef herhaald worden.

4.8 Weerstand tegen afschilfering

4.8.1 Doel van de proef

Bepalen van de weerstand tegen afschilfering van beton dat zich aan de oppervlak bevindt, zowel op kubussen vervaardigd tijdens de aanleg van vers beton als op cilinders genomen na uitharding en dit door middel van een vorst-dooi-proef.

4.8.2 Proefstukken

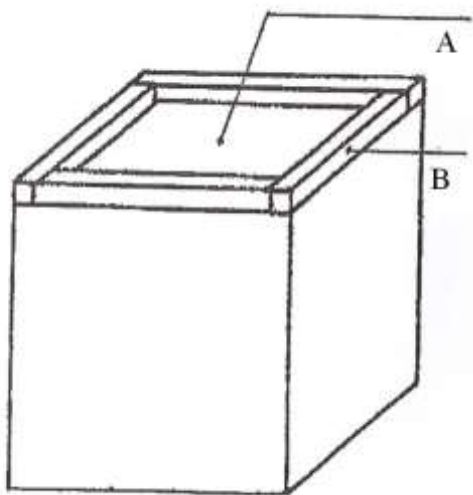
Het aanmaken van kubussen van vers beton is volgens ISO 1920-1, het ontnemen van boorkernen uit beton volgens ISO 1920-6.

Het oppervlak dat beproefd wordt moet minimaal 10.000 mm² bedragen en de hoogte van het proefstuk moet minstens 50 mm bedragen en dit ongeacht de vorm.

Het oppervlak dat beproefd moet worden mag geen enkele voorafgaande oppervlakbehandeling ondergaan hebben.

Het proefstuk is minimum 1 dag en maximaal 7 dagen oud. Het proefstuk wordt gedurende 14 dagen volledig ondergedompeld in water dat een temperatuur heeft van 20 ± 2 °C, bewaard en vervolgens 14 dagen bij omgevingstemperatuur (20 ± 2 °C bij een luchtvochtigheid van 65 ± 5 %).

Het proefoppervlak wordt vervolgens voorzien van een rubberen afbakening (zie figuur 14-4.8.1) voor kubussen of ring voor cilindervormige proefstukken opdat geen chemische agent kan weglekken. In geval van doorlatend beton dient het oppervlak vlak onder de rubberen afbakening, maar niet in de zone die beproefd gaat worden, waterdicht gemaakt te worden met bvb. een epoxyhars. De rubberen afbakening moet minstens 15 mm hoog zijn en zodanig dat de oppervlak dat beproefd gaat worden minstens 10.000 mm² is.



Figuur 14-4.8.1 Proefopstelling voor betonnen kubus
 A = proefoppervlak van minstens 10.000 mm²
 B = rubberen afbakening van minstens 15 mm hoog

4.8.3 Apparatuur

Volgende apparatuur is nodig:

- een balans met een precisie van 0,1 g;
- een gekoelde ruimte op een constante temperatuur van $-18 \pm 2^\circ\text{C}$ voorzien van luchtcirculatie; deze moet in staat zijn om deze temperatuur aan te houden ook als hij vol met proefstukken staat;
- een beker met papierfilter;
- een geventileerde oven die op een temperatuur van $105 \pm 3^\circ\text{C}$ kan geregeld worden;
- een rubberen afbakening/ring met een breedte en hoogte van telkens minimum 3 mm;
- een waterachtige oplossing van 3 % CaCl_2 (100 cm³ water + 3 g CaCl_2).

4.8.4 Werkwijze

Nadat het proefstuk 14 dagen bewaard is geweest bij omgevingstemperatuur wordt de rubberen afbakening aangebracht (zie 4.8.2). Het beproevingsoppervlak wordt volledig ondergezet met de waterachtige oplossing vermeld in 4.8.3. Het vloeistofoppervlak heeft een minimum hoogte van 3 mm.

Vervolgens wordt het proefstuk gedurende minstens 16 en maximaal 18 uur in de gekoelde ruimte bij $-18 \pm 2^\circ\text{C}$ geplaatst. Nadien wordt het proefstuk gedurende minstens 6 en maximaal 8 uur bewaard bij omgevingstemperatuur waarbij de waterachtige oplossing volledig ontdooit moet zijn.

Deze vorst-dooi – cyclus wordt 30 keer herhaald waarbij het massaverlies wordt bepaald na 5, 10, 15, 20, 25 en 30 cycli en dit volgens 4.8.5.

4.8.5 Bepalen van het massaverlies

Een volledige dag voordat het massaverlies moet bepaald worden wordt een beker met papierfilter in een geventileerde oven bij een temperatuur van $105 \pm 3^\circ\text{C}$ geplaatst gedurende 24 uur. Onmiddellijk nadat het uit de oven wordt genomen wordt het tarragewicht van beker + papierfilter tot op 0,1 g nauwkeurig bepaald.

Massa die losgekomen is van het proefstuk wordt met een pincet verwijderd en in een plastic bak gelegd. De volledige inhoud van de plasticen bak wordt in de beker met papierfilter gegoten en vervolgens in een geventileerde oven bij $105 \pm 3^\circ\text{C}$ geplaatst gedurende 24 uur. Onmiddellijk nadat deze uit de oven wordt genomen wordt de massa bepaald tot op 0,1 gram nauwkeurig.

Opmerking: nadat de losgekomen massa is verwijderd, wordt eventueel bijgevuld met waterachtige oplossing opdat de hoogte steeds tenminste 3mm zou bedragen.

4.8.6 Uitdrukking van het resultaat

Het massaverlies per oppervlakte-eenheid wordt als volgt bepaald:

$$MV_n = M_n/S$$

Hierbij is:

- n het aantal cycli (= 5, 10, 15, 20, 25 of 30);
- MV_n het massaverlies per oppervlakte-eenheid na n cycli uitgedrukt in g/dm²;
- M_n gecumuleerd massaverlies na n cycli uitgedrukt in g;
- S de werkelijke beproevingsoppervlakte uitgedrukt in dm².

Het beproevingsrapport bevat volgende zaken:

- ouderdom proefstuk voor aanvang van de proef;
- datum en uur waarop de verschillende handelingen van de proef werd uitgevoerd;
- het gecumuleerde massaverlies bij 5, 10, 15, 20, 25 en 30 cycli;
- het massaverlies per oppervlakte-eenheid bij 5, 10, 15, 20, 25 en 30 cycli;
- een visuele beschrijving van het beproevingsoppervlak na beproeving;
- de exacte samenstelling van de waterachtige oplossing die gebruikt werd tijdens de beproeving;
- alle opmerkingen die van belang kunnen zijn voor interpretatie van de proefresultaten.

4.9 Doorlatendheid van een drainerend schraal beton

Belangrijke opmerking: als de aanvrager geen precieze opdracht heeft gegeven, zal het laboratorium voor het uitvoeren van de proeven, afwisselend proefstukken ontnemen in het bovenste en onderste deel van de boorkernen.

4.9.1 Doel van de proef

In het laboratorium de doorlatendheidscoëfficiënt bepalen van een drainerend schraal beton op een cilindrisch proefstuk vervaardigd in het laboratorium of ter plaatse ontnomen.

4.9.2 Principe van de methode

Een monster verzadigd drainerend schraal beton wordt onderworpen aan een constante hydraulische gradiënt. Zodra het systeem in regime is, wordt de tijd gemeten die nodig was om bepaalde hoeveelheden water te verzamelen, hetzij door de hydraulische gradiënt constant te houden (meten op constant niveau) bij hoge doorlatendheid, hetzij bij veranderlijke hydraulische gradiënt (meten op variabel niveau) bij lage doorlatendheid.

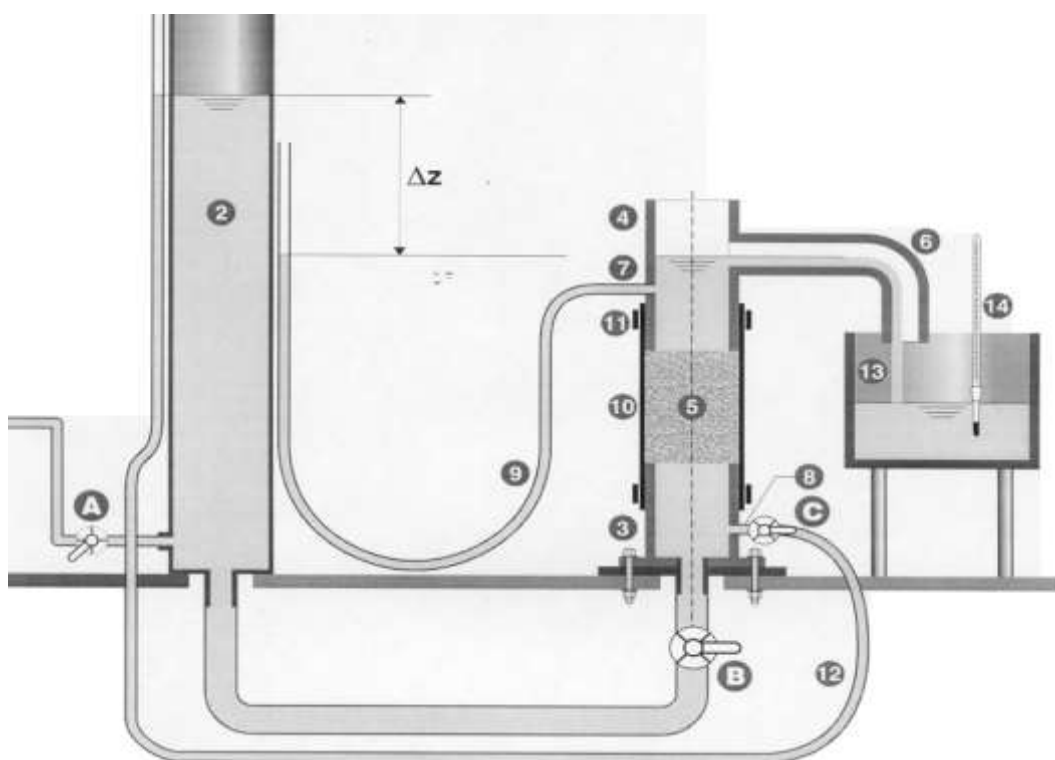
4.9.3 Apparatuur

De apparatuur bestaat uit (zie figuur 14-4.9-1):

- watertoevoer;
- een debietmeter met een grote capaciteit bestaande uit een doorzichtige buis van minstens 1 m hoogte en met een diameter van 15 cm, voorzien van een kraan voor de watertoevoer. Deze debietmeter is verbonden met zijn basis door middel van een soepele doorschijnende slang (van ca. 5 cm diameter) die aangesloten is op de permeameter. Op die slang is een ventiel aangebracht;
- een permeameter bestaande uit 2 delen:
 - onderaan een cilindrische vorm in inox, waarvan de buitendiameter overeenkomt met de diameter van het proefstuk ($112,8 \pm 0,2$ mm), van minstens 10 cm hoogte en 5 mm dikte, voorzien van een zijdelingse uitlaat om de waterdruk stroomopwaarts van het proefstuk te kunnen meten. Het cilindrische deel boven de uitlaat laat toe het membraan vast te zetten;
 - bovenaan een cilindrische vorm in inox met dezelfde dikte en buitendiameter als de onderste cilindrische vorm en van minstens 10 cm hoogte. In deze vorm is een opening (haspel) van 30 mm diameter voorzien waarvan de as zich bevindt op minstens 70 mm van de onderste voet van

de vorm, en een opening van 5 mm waarvan het bovenste niveau lager ligt dan dat van de haspel zodat de hoogte van het water stroomafwaarts van het proefstuk kan gemeten worden.

- een elastisch membraan waarvan de diameter in rust tussen 80 en 90 % van de diameter van het proefstuk bedraagt;
- 2 elastische spanringen waarvan de diameter in rust ongeveer 50 % bedraagt van die van het proefstuk en met een breedte van minstens 1 cm;
- een kristalliseerschaal met een capaciteit van 4 liter;
- een chronometer tot op 0,01 seconde nauwkeurig;
- een thermometer tot op 0,1 °C nauwkeurig;
- een maatlat gegradeerd tot op de millimeter.



- | | |
|---|---|
| A toevoerklep | 8 vaste dop om hoogte te meten stroomopwaarts |
| B hoogteklep stroomopwaarts | 9 slang om toevoerpeil te meten stroomafwaarts |
| C maatklep hoogte stroomopwaarts | 10 elastisch membraan |
| 1 watertoevoerslang | 11 elastische spanring |
| 2 toevoerbuis stroomopwaarts | 12 slang om toevoerpeil te meten stroomopwaarts |
| 3 onderste vorm van de permeameter | 13 kristalliseerschaal |
| 4 bovenste vorm van de permeameter | 14 thermometer |
| 5 proefstuk in drainerend schraal beton | |
| 6 demonteerbaar buisstuk van de afvoerbuis (haspel) | |
| 7 demonteerbaar dop om hoogte te meten stroomafwaarts | |

Figuur 14-4.9-1: opstelling voor de bepaling van de doorlatendheid van drainerend schraal beton

4.9.4 Werkwijze

4.9.4.1 Voorbereiding van het proefstuk

De hoogte van de boorkern in drainerend schraal beton wordt door zagen en bijlijpen teruggebracht tot een hoogte overeenkomend met de vierkantswortel van de doorsnede van het proefstuk.

Men meet de diameter van het proefstuk door het rekenkundig gemiddelde te nemen van de 6 diameters (2 loodrechte diameters op 3 niveaus) en de hoogte van het proefstuk door het gemiddelde te nemen van minstens 2 metingen. Het meten gebeurt tot op 0,01 mm.

Het proefstuk wordt gedurende minstens 24 uur in het water geplaatst.

4.9.4.2 Opstelling van het proefstuk

Het proefstuk wordt geplaatst op de onderste vorm van de permeameter nadat men zich ervan vergewist heeft dat de diameter van het proefstuk overeenkomt met de buitendiameter van de vorm van de permeameter. Men plaatst de bovenste vorm van de permeameter op het proefstuk nadat men de maatdop van de watertoevoer en die van de haspel gedemonteerd heeft.

Men schuift het elastische membraan over het proefstuk zodat het het bovenste blinde gedeelte van de onderste vorm en het onderste blinde gedeelte van de bovenste vorm omknelt.

Men plaatst de elastische spanringen over het membraan ter hoogte van de blinde delen van de 2 vormen van de permeameter.

Men bevestigt de haspeldop zodat het water kan opgevangen worden in een kristalliseerschaal.

Men bevestigt de maatdop van de waterhoogte stroomafwaarts.

Men sluit op de dop van de onderste vorm de buis aan waardoor de waterhoogte stroomopwaarts kan gemeten worden.

4.9.4.3 Regelen van de doorstroming

Men vult aan de watertoevoer de toevoerbuis stroomopwaarts (debietmeter) door klep A te openen; de kleppen B en C blijven gesloten. Als het niveau in de buis hoger staat dan dat van de permeameter (haspel), opent men klep C en lichtjes klep B zodat het water heel langzaam in het proefstuk komt om er de lucht uit te jagen die er onvermijdelijk in is geslopen tijdens de opstelling.

De snelheid waarmee het water in het proefstuk stijgt moet ongeveer één centimeter per minuut bedragen.

Als het water het niveau van de haspel bereikt, het debiet schatten dat door het proefstuk loopt om te bepalen of de proef moet gebeuren op het niveau van constante of variabele hoogte.

De opening van klep A zodanig regelen dat het waterpeil in de buis stroomafwaarts constant blijft.

Nagaan of de buizen die de hoogte stroomop- en stroomafwaarts meten, gevuld zijn met water en vrij van luchtbellen.

De buizen die de hoogte stroomop- en stroomafwaarts meten bevestigen op de toevoerbuis stroomopwaarts.

Gedurende minstens 2 uur het water, onder constante toevoer, door het proefstuk laten lopen. Dit tijdsbestek is nodig om de doorlatendheid te regelen.

Opmerking: een te grote hoogte stroomopwaarts vermijden. Als het membraan opbult is dat het geval.

4.9.4.4 Metingen voor het bepalen van de doorlatendheidscoëfficiënt

4.9.4.4.A METHODE "OP CONSTANT NIVEAU"

Na de fase van het regelen gaat men over tot het uitvoeren van volgende metingen :

- men meet tot op de millimeter het niveauverschil van het water stroomop- en stroomafwaarts (ΔZ);
- men vangt gedurende een tot op 0,1 seconde bepaalde tijd (t) de watermassa (M) op die in de eerder getarreerde kristalliseerschaal is opgevangen.
- men meet tot op 0,1°C de temperatuur van het opgevangen water.

Men voert 3 metingen uit telkens met een uur tussentijd.

4.9.4.4.B METHODE “OP VARIABEL NIVEAU”

Na de fase van het regelen gaat men over tot het uitvoeren van volgende metingen:

- op tijdstip t_0 leest men het waterpeil af in de debietmeter en men sluit de toevoerklep (A) van de debietmeter af;
- op tijdstip t_1 leest men het waterpeil af in de debietmeter;
- men meet tot op $0,1^\circ\text{C}$ de temperatuur van het water in het bovenste deel van de permeameter.

Men voert 3 metingen uit telkens met een uur tussentijd.

4.9.5 Uitdrukken van de resultaten**4.9.5.1 Methode “op constant niveau”**

De doorlatendheidscoëfficiënt wordt als volgt uitgedrukt in cm/s:

$$k = \frac{M \times h}{\gamma_e \times S \times t \times \Delta Z}$$

waarbij

- h de hoogte van het proefstuk (cm);
- S de doorsnede van het proefstuk, d.i. de binnendoorsnede van de permeameter (cm^2);
- ΔZ de werkelijke waterhoogte (cm);
- t de doorstromingssduur (s);
- γ_e de volumieke massa van het water op proeftemperatuur (g/cm^3);
- M de watermassa opgevangen tijdens de doorstromingssduur t (g).

4.9.5.2 Methode “op variabel niveau”

De doorlatendheidscoëfficiënt wordt als volgt uitgedrukt in cm/s:

$$k = \frac{h \times s}{S \times t} \times \ln \frac{C_0}{C_1}$$

waarbij

- h de hoogte van het proefstuk is (cm);
- S de doorsnede van het proefstuk, d.i. de binnendoorsnede van de permeameter (cm^2);
- s de doorsnede van de debietmeter (cm^2);
- t de doorstromingssduur $t_1 - t_0$ (s);
- \ln de neperiaanse logaritme;
- C_0 de hoogte van de waterkolom op tijdstip t_0 (cm);
- C_1 de hoogte van de waterkolom op tijdstip t_1 (cm).

4.9.5.3 Resultaat

De resultaten van de doorlatendheid, uitgedrukt in cm/s, met 3 significante cijfers, vormen het rekenkundige gemiddelde van 3 vaststellingen. Het resultaat behelst de individuele waarden van de doorlatendheidscoëfficiënt en de gemiddelde waarde.

4.9.6 Proefverslag

Behalve de richtlijnen betreffende de identificatie van het proefstuk en de gegevens vermeld in de proefaanvraag, geeft het proefverslag:

- de individuele waarden en de gemiddelde waarde van de doorlatendheidscoëfficiënt;
- de volumieke massa van het monster na bereiding van de boorkern;
- de gebruikte methode: constant niveau of variabel niveau.

4.10 Wielspoorproef

4.10.1 Wielspoorproef op bitumineuze mengels uitgezonderd gietasfalt

De wielspoorproef wordt uitgevoerd volgens NBN EN 12697-22 bij 50°C en 1Hz.

Er worden grenzen gesteld aan de spoordiepte P_{LD} bij 30000 cycli. De proportionele spoordiepte wordt uitgedrukt in een percentage van de proefstukhoogte. De nominale dikte is altijd 50 mm.

SMA-mengsels worden in gips vastgezet.

4.10.1.1 Wielspoorproef op een vers aangemaakt bitumineus mengsel

Het bitumineus mengsel wordt aangemaakt volgens NBN EN 12697-35 en verdicht met een plaatverdichter volgens NBN EN 12697-33. Vervolgens wordt de wielspoorproef uitgevoerd met de parameters vastgelegd in **4.10.1**.

4.10.1.2 Wielspoorproef op kernen uit de weg

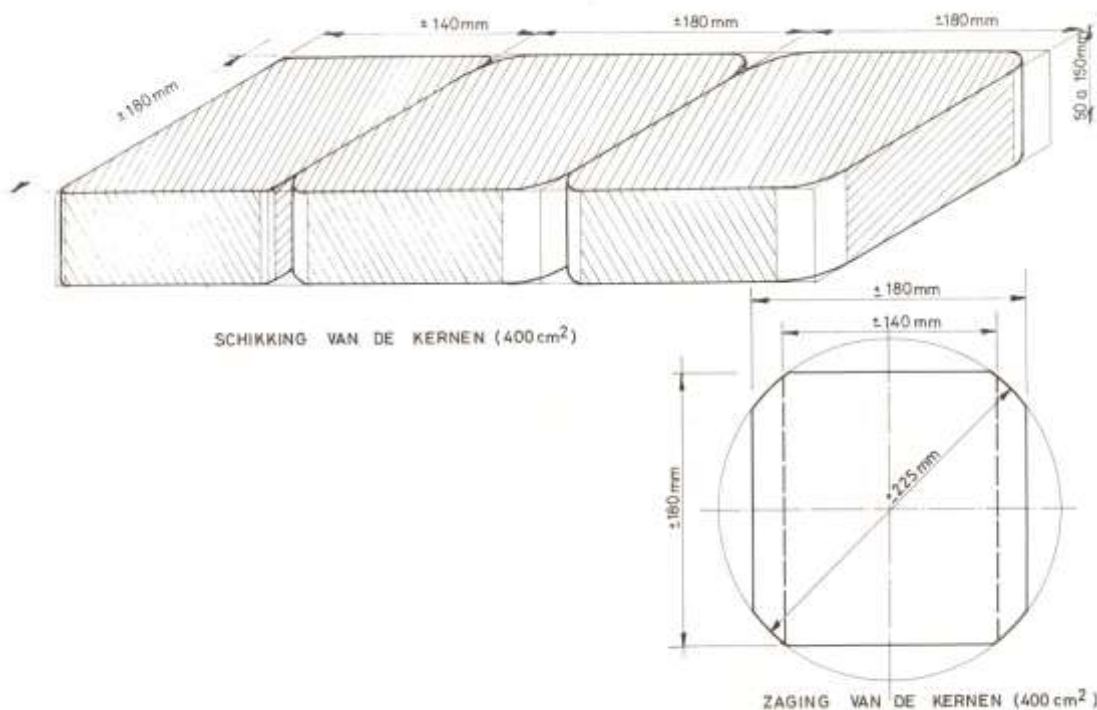
De proef wordt verricht laag per laag. Ingeval een bepaalde laag te dun zou zijn voor beproeving, kan beslist worden om 2 lagen samen te nemen.

Drie boorkernen van 400 cm² zijn nodig voor het vervaardigen van een proefstuk. Zaag, nadat de kernen op laag zijn afgezaagd, ze zodanig dat ze in de vorm passen (figuur 14.4.10-1).

Plaats, in de vorm zonder zijn basisplaat en omgekeerd geplaatst op een vlak oppervlak, de drie omgedraaide stukken met het kleinste ervan aan het uiteinde. De onderkant van het proefstuk kan dan dichtgegoten worden met een cementmortel of gips die glad met de rand van de vorm afgestroken wordt.

Monteer, na verharding van de mortel of gips, de vorm op zijn basisplaat.

De wielspoorproef wordt uitgevoerd zoals beschreven in **4.10.1**.



Figuur 14-4.10-1: schikking gezaagde proefstukken

4.10.2 Wielspoorproef op gietasfalt

4.10.2.1 Gietasfalt als toplaag of bescherminglaag

De spoorvormingsproef gebeurt volgens de bepalingen van 4.10.1 met volgende uitzonderingen:

- de nominale dikte is 30 mm;
- de wiellast wordt verminderd naar 2 kN.

4.10.2.2 Gietasfalt als afdichtingslaag

De spoorvormingsproef gebeurt volgens de bepalingen van 4.10.1 met volgende uitzonderingen:

- een proefstuk bestaat uit een complex van 15 mm afdichtingslaag met daarop 30 mm bescherm laag;
- de wiellast wordt verminderd naar 2 kN.

Na beproeving zal het monster dwars doorgezaagd worden en zal laag per laag nagegaan worden of aan de eisen voldaan wordt.

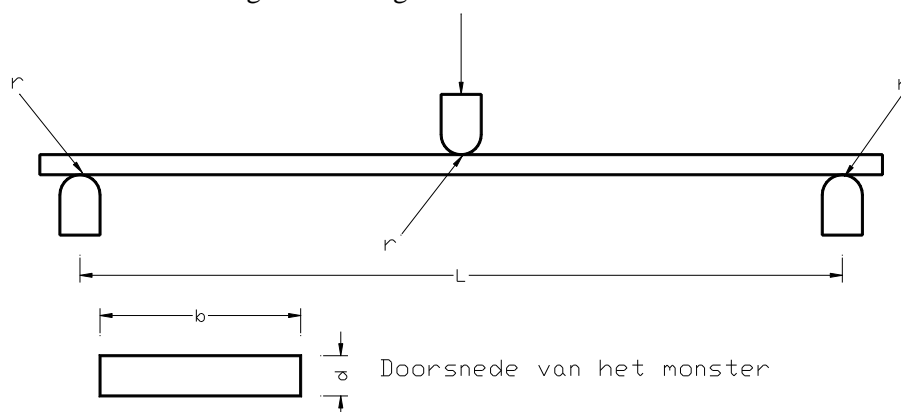
4.11 Langetermijnelasticiteitsmodulus in een waterig milieu (E_{50})

4.11.1 Doel

De 50 jaar-elasticiteitsmodulus bepalen bij onderwerping aan een constante buigspanning in een waterig milieu.

4.11.2 Proefopstelling

Ze is schematisch afgebeeld in figuur 14-4.11-1.



Figuur 14-4.11-1

Ze bestaat uit de volgende benodigdheden, zodat het monster op 23 ± 2 °C ondergedompeld blijft in drinkbaar kraanwater met een $\text{pH} \geq 5,5$.

- een paar steunpunten die:
 - parallel zijn;
 - aangepast kunnen worden om een variabele spanlengte te geven;
 - die niet doorbuigen onder experimentele druk;
 - geen longitudinale beperking van betekenis leggen op het monster;
 - een goed contact leveren met het monster zonder indeuking;
 - een radius r hebben minder dan 1 % van de spanlengte L ;
- het monster wordt onderworpen aan een massa die:
 - constant is;
 - bekomen wordt door een centrale last die een radius r heeft minder dan 1 % van de spanlengte L ;

- geplaatst is middenin de steunpunten (met een tolerantie van $\pm 1\%$ van de spanlengte);
- uniform is over een doorlopende lijn loodrecht t.o.v. de breedte van het monster;
- een middel om de doorbuiging van het monster te meten dat:
 - zo dicht mogelijk de toepassingslijn van de kracht benadert;
 - zelf kan beschouwd worden als een verwaarloosbare kracht op het monster;
 - dat nauwkeurig is tot $\pm 0,5\%$;
- een waterbad of een gelijkaardige uitrusting die:
 - het monster onder water gedompeld houdt;
 - de temperatuur van het water op $23 \pm 2\text{ °C}$ houdt;
 - afdoende bedekt is om waterverlies door verdamping te voorkomen.

4.11.3 Monsters

4.11.3.1 Voorbereiding

Er moeten ten minste drie proefstukken van de proefmonsters afgesneden worden over de volledige dikte van de TPUB-wand om een rechthoekige sectie (zonder afgeronde hoeken) te bekomen met volgende afmetingen:

- spanlengte (L) groter dan $10d$ (d = dikte);
- lengte van het monster niet groter dan $1,2 \times L$;
- breedte b van het monster groter dan d maar kleiner dan $3 \times d$;
- breedte en dikte van het monster constant met een tolerantie van $\pm 1\%$.

4.11.3.2 Proefcondities

Het monster zal in water bewaard worden aan de proeftemperatuur gedurende ten minste 24 uur voor de aanvang van de proef.

4.11.4 Werkwijze

Markeer met viltstift op ieder monster de benaderende posities van de twee steunpunten, duidt dan tien tussenliggende posities aan op het monster zodat de spanlengte verdeeld is in elf gelijke stukken.

Bepaal de breedte en de dikte van het monster aan elk van de tien lijnen met een nauwkeurigheid van $\pm 0,2\%$ en bereken het rekenkundig gemiddelde van de breedte- en de diktemetingen.

Conditioneer elk monster.

Regel de spanlengte L op ongeveer de vereiste waarde. Meet de spanlengte L in mm ($\pm 0,5\%$).

Bereken de massa M die van toepassing is op het monster om de vereiste buigspanning te geven met de volgende formule:

$$M = \frac{b \times d^2 \times S}{14,71 \times L}$$

In deze formule is:

- M de massa in kg;
- b de gemiddelde breedte van het monster tussen de steunpunten in mm;
- d de gemiddelde dikte van het monster tussen de steunpunten in mm;
- S de vereiste buigspanning in MPa en gelijk aan $0,0025 \times E_0$, waar E_0 de kortetermijn-elasticiteitsmodulus is volgens **7-12.1.2.3.C**;
- L de spanlengte (afstand tussen de steunpunten) in mm.

De toegepaste massa zal nauwkeurig zijn tot $\pm 0,1\%$ van de berekende massa (kracht).

Plaats de monsters in het apparaat met de lengte-as van de monsters in een rechte hoek met de steunen, zodat de binnenwand van de in gebruik genomen TPUB onder rekspanning zal staan bij toepassing van de last.

Zet de meterstand op nul.

Hierna wordt onmiddellijk de massa M voorzichtig aangebracht en begint de tijdsmeting.

Indien geen gebruik gemaakt wordt van continue opmeting van de doorbuiging (σ), zal een reeks waarden gemeten worden tussen bij benadering 1 minuut en ten minste 2000 uren. Er zullen ten minste 8 datapunten zijn tussen 10 uren en 2000 uren voor ieder monster. De volgende nominale tijden worden aanbevolen: 1, 2, 3, 4, 12, 18, 24, 36 en 48 minuten; 1, 2, 4, 6, 8, 10, 20, 40, 80, 100, 200, 400, 600, 1000, 2000, 4000, 8000, 10000 uren.

Bereken de elasticiteitsmodulus $E_{(t)}$ voor iedere waarde van $\sigma_{(t)}$ op de tijd t met volgende formule:

$$E_{(t)} = \frac{0,25 \times F \times L^3}{b \times d^3 \times \delta_{(t)}}$$

In deze formule is:

$E_{(t)}$ de elasticiteitsmodulus voor de waarde van σ (t) op de tijd t ;

F de kracht in N op tijdstip t in N/mm²;

b de gemiddelde breedte van het monster tussen de steunpunten in mm;

d de gemiddelde dikte van het monster tussen de steunpunten in mm;

L de spanlengte (afstand tussen de steunpunten) in mm;

$\delta_{(t)}$ de doorbuiging voor de waarde van $\sigma_{(t)}$ op tijdstip t .

Zet in grafiek de \log_{10} -elasticiteitsmodulus uit tegen de \log_{10} -tijd. Indien om een bepaalde reden de waarde geen rechte lijn benadert, zal de proef gestopt worden, de bevindingen genoteerd en de proef herhaald.

De curve kan een rechte lijn zijn met bepaalde helling die via een overgangszone overgaat naar een vrijwel rechte lijn met een grote helling. Indien dit zo is, dan moet de plaats van overgang bepaald worden. Zet na de overgang of na 50 uren (welke van de twee de laatste is) de elasticiteitsmodulus uit t.o.v. de tijd gebruik makend van de methode van de kleinste kwadraten en bepaal door extrapolatie de 50 jaar waarde van de elasticiteitsmodulus E_{50} .

Indien de curve na 2000 uren geen rechte lijn geeft, dan moet de proef voortgezet worden tot 4000, 8000 en 10000 uren.

Indien het betreffende deel van de curve een rechte lijn niet benadert en verder benedenwaarts buigt, is de proef zoals hiervoor bepaald ongeldig.

Voor elk apart voorbereid monster zal de 50 jaar kruipfactor F_{50} bepaald worden met de gemeten gemiddelde waarden van E_0 en E_{50} als volgt:

$$F_{50} = \frac{E_{50}}{E_0}$$

De waarde F_{50} afgeleid uit de kwaliteitseisen (zie **7-12.3.4**) zal minimum deze van de typeproef moeten bereiken.

4.11.5 Verslag

Voor ieder monster zal het proefverslag bevatten:

- een volledige beschrijving en identificatie van de kous, met inbegrip van de vervaardigingsmethode, de toegepaste tijden en temperaturen, de leverancier, de code en reeksnummer van het hars;
- de afmetingen van de monsters;
- de voorbereidingsmethode van de monsters;
- logaritmische grafiek of grafieken van de \log_{10} -elasticiteitsmodulus versus de \log_{10} -tijd;

- de kracht toegepast bij het beproeven van de monsters;
- de berekende waarde van de elasticiteitsmodulus E_{50} na 50 jaar;
- de duur van de proef;
- andere relevante informatie.

4.12 Identificatieproeven voor het hars van de ter plaatse uitgeharde buis

Voor de hieronder vermelde proeven is de Duitse norm DIN 16945 geldig.

De eerste proef gebeurt op het vloeibaar hars. De volgende proeven gebeuren op het uitgehard harssysteem.

1. Opname van het infraroodspectrum van het vloeibaar hars. Het hars wordt in een dunne laag aangebracht tussen twee plaatjes natriumchloride na eventueel scheiden van de vulstoffen door centrifugeren. De laagdikte wordt zodanig ingesteld dat men een duidelijk spectrum bekomt over het volledige gebied.
2. Het composietmateriaal (harsen, vezels en vulstoffen) wordt verwarmd op 105 °C tot een constant gewicht, om het vochtgehalte te bepalen.
3. Calcinati gedurende 2 à 3 dagen op 400 °C, om het gloeiverlies te bepalen.
4. De asresten worden gezeefd om het gehalte aan glasvezels te bepalen.
5. De granulometrie van de resterende vulstoffen wordt bepaald, evenals hun mineralogische aard (kwarts, zand, ...).

4.12.1 Toegestane afwijkingen op de resultaten van de identificatieproeven

De resultaten van de proeven op de volgende kousen moeten overeenstemmen met de resultaten van de proeven op de eerste kous, binnen de toegestane afwijkingen hierna vermeld:

1. infraroodspectrum: de 5 pieken met de hoogste intensiteit worden genomen. Op de golflengte van deze pieken controleert men de intensiteit. Deze mag niet meer afwijken dan $\pm 20 \%$ van het spectrum van de erkenningsproeven;
2. volumieke massa: $\pm 5 \%$;
3. vochtigheidspercentage: maximum 1 %;
4. gloeiverlies: $\pm 5 \%$;
5. granulometrie: $\pm 5 \%$.

4.13 Vermoeiingsproef

De vermoeiingsproef wordt uitgevoerd volgens NBN EN 12697-24 Annex A (verplaatsingsgestuurde twee-puntsbuigproef op trapezoidale proefstukken).

De proefstukken worden verdicht overeenkomstig NBN EN 12697-33 conform 7.1.2.3 (verdichting met banden) of 7.2.4 (verdichting met stalen wals) van NBN EN 12697-33. Voor de verdichting met banden wordt de zware verdichting, overeenkomstig 7.1.2.2 van NBN EN 12697-33, toegepast.

De proef wordt uitgevoerd bij een temperatuur van 15 °C en een frequentie van 30 Hz.

De waarde ϵ_6 is de initiële vervorming (vervorming van het proefstuk bij het begin van de vermoeiingsproef) die leidt tot een breuk bij 1 miljoen cycli. Deze waarde wordt afgeleid uit de vermoeiingscurve.

4.14 Monsterneming van bitumineuze mengsels

Monsterneming gebeurt in overeenstemming met NBN EN 12697-27 en onderstaande richtlijnen. Na elke vorm van monsterneming dienen de benodigdheden te worden gereinigd.

4.14.1 Materieel

Men heeft nodig:

- handschopje;
- metalen bak om het monster te bereiden;
- 2 metalen potten (een grote (inhoud 5,5 l) en een kleine (inhoud 2 l)) om het representatief monster in te bewaren en te vervoeren;
- aluminium schalen (inhoud 2 l).

4.14.2 Monsterneming van een bitumineus mengsel als onderlaag

Kies een denkbeeldige strook (sleuf) dwars op het pas geplaatste asfaltvak, onmiddellijk na de finisher.

Neem, met het schopje, minimum 3 scheppen asfalt willekeurig (representatief voor de volledige breedte) over de volle diepte in deze aangeduide strook of sleuf. De scheppen worden één voor één in de grote pot samengebracht. De inhoud van deze pot wordt vervolgens uitgekapt in de hiervoor voorziene metalen bak.

Uit dit monster wordt karteringsgewijs een representatief monster ($\pm 1,5$ kg) genomen.

Breng het representatief monster over in de kleine pot.

De rest van het monster wordt opnieuw in de grote pot gedaan.

De kleine pot wordt ongeveer half gevuld, wat overeenkomt met ongeveer 1,5 kg monster.

De grote pot wordt zeker voor $\frac{3}{4}$ gevuld bij de monsterneming, zodat na de kartering en het nemen van het representatief monster, er nog voldoende monster (minimum $\frac{1}{2}$ pot) overblijft dat gebruikt kan worden voor eventuele tegenproeven.

Beide potten krijgen als referentienummer het dossiernummer gevolgd door het monsternummer. Op de grote pot wordt tevens (in het kader van dienstorder MOW/AWV/2012/3) de datum geschreven tot wanneer de inhoud moet bijgehouden worden. Dat is de datum van monsterneming + 6 maand

4.14.3 Monsterneming van een bitumineus mengsel als toplaag

Neem met het handschopje 2 deelmonsters aan de worm van de spreidmachine, één aan elke kant van de worm. Let hierbij op dat de worm van de asfaltmachine volledig gevuld is. De deelmonsters worden rechtstreeks in de kleine pot geschept. Zorg er voor dat de kleine pot voor ongeveer de helft gevuld is.

Vul tegelijkertijd ook de grote pot voor ongeveer $\frac{3}{4}$. Dus langs weerszijden van de worm een kleine halve pot.

Beide potten krijgen als referentienummer het dossiernummer gevolgd door het monsternummer. Op de grote pot wordt tevens de datum geschreven tot wanneer de inhoud moet bijgehouden worden (= tot wanneer tegenproeven aangevraagd kunnen worden). Dat is de datum van monsterneming + 6 maanden

Let op: Indien de worm dezelfde breedte heeft als de finisher kan de situatie gevaarlijk zijn voor de monsternemer. In dit geval wordt er aan de laadbak van de vrachtwagen rechts en links een deelmonster genomen.

4.14.4 Monsterneming van gietasfalt

Laat, omwille van de veiligheid, door de werknemers van de aannemer, twee aluminium schalen vullen via de aftapkraan aan de tank. Geef de schalen als referentienummer het dossiernummer gevolgd door het monsternummer.

4.15 Bepalen van het gehalte organische stoffen met waterstofperoxide

4.15.1 Principe

Een aanzienlijk gedeelte van de organische stoffen wordt verwijderd door oxidatie.

4.15.2 Monsterneming

Monsterneming gebeurt volgens de methode beschreven in NBN EN 932-1.

4.15.3 Apparatuur

Men heeft volgend materieel nodig:

- een droogstoof;
- een balans met een nauwkeurigheid van 0,01 g;
- een warmwaterbad;
- een dessiccator.

4.15.4 Reagens

Een oplossing van 20 % volumedelen perhydrol, een product dat een oplossing is van 30 % massadelen waterstofperoxide.

4.15.5 Proefmethode

Droog een monster van 100 g zand in de droogstoof bij een temperatuur begrepen tussen 105 en 110 °C tot constant blijvende massa. Als constant blijvende massa wordt beschouwd wanneer twee opeenvolgende wegingen, gemeten met een tussenpauze van minstens 4 uur, niet meer dan 0,1 % van elkaar verschillen.

Weeg tot op 0,1 g na. Deze massa is M_1 .

Plaats het gedroogde monster in het heetwaterbad op 85 ± 1 °C.

Behandel dat monster, onder regelmatig schudden, met 500 cm³ van de waterstofperoxideoplossing volgens onderstaande werkwijze:

- breng eerst 300 cm³ van de waterstofperoxideoplossing aan en laat gedurende 2 uur reageren;
- breng vervolgens 100 cm³ van de oplossing aan en laat gedurende 1 uur reageren;
- breng een laatste maal 100 cm³ aan en laat gedurende 1 uur reageren.

Droog in de droogstoof bij een temperatuur van 105 tot 110 °C tot constant blijvende massa. Laat koelen in de dessiccator. Weeg op 0,1 g na. Deze massa is de massa M_2 .

4.15.6 Bepaling van het resultaat

Het gehalte aan organische stoffen, uitgedrukt in % van de massa van het droge zand, wordt gegeven door de formule:

$$\frac{M_1 - M_2}{M_1} \times 100$$

4.16 Samendrukbaarheidsmodulus M_1

Voor de uitvoering van de proef mag ook het toestel worden gebruikt, beschreven in de norm DIN 18134 "Plattendruckversuch".

4.16.1 Doel van de proef

Het geheel van gegevens verwerven dat nodig is voor de controle van het draagvermogen van de lagen van een rijweg.

4.16.2 Principe van de methode

Men meet de verticale zetting onder een cirkelvormige stalen plaat die op onderzochte oppervlak een trapsgewijze toenemende verticale druk uitoefent. Het resultaat wordt weergegeven door een belastingskromme die de proefondervindelijke waarden verenigt (toegepaste druk in abscis, overeenstemmende zetting in ordinaat). Steunend op de proefondervindelijke gegevens wordt de samendrukbaarheidsmodulus M_1 berekend met de formule:

$$M_1 = D \times \frac{\Delta p}{\Delta s} \quad (\text{in MN/m}^2)$$

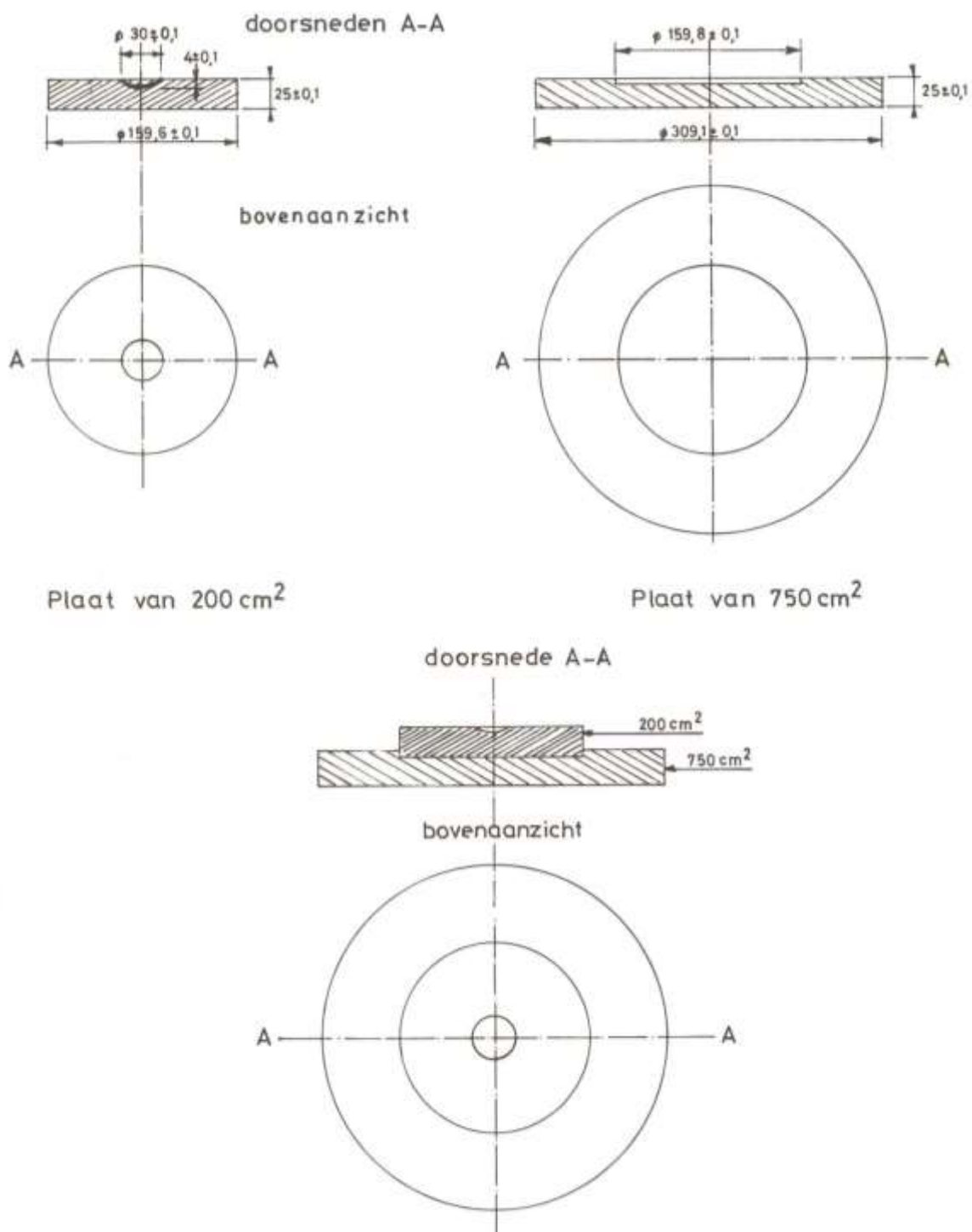
waarin

- D = diameter van de plaat (in mm);
 Δp = drukverschil tussen twee belastingstrappen (in MN/m²);
 Δs = zettingsverschil, overeenstemmend met Δp (in mm).

4.16.3 Benodigdheden

Het materieel is samengesteld uit:

- a) een belastingsplaat van 200 cm² oppervlakte (figuur 14-4.16-1);
- b) een belastingsplaat van 750 cm² oppervlakte (figuur 14-4.16-1);
- c) een belastingstoestel bestaande uit een hydraulische vijzel (minimumvermogen : 45 kN), een belastingskolom, een verlengstuk en een kogelscharnier tussen de plaat en de kolom;
- d) een dynamometrische ring met een capaciteit van 15 kN (plaat van 200 cm²);
- e) een dynamometrische ring met een capaciteit van 50 kN (plaat van 750 m²);
- f) drie meetklokken (nauwkeurigheid: 1/100 mm; minimumlengte: 10 mm);
- g) een referentiefraam dat de meetklokken draagt;
- h) een ballastinrichting;
- i) een chronometer;
- j) een waterpas;
- k) een winkelhaak.



Figuur 14-4.16-1: schema van de belastingsplaten (maten in mm)

4.16.4 Werkwijze

4.16.4.1 Voorbereiding van de proef

4.16.4.1.A KEUZE VAN DE PLAATS VAN DE PROEF

Het onderzochte oppervlak moet vlak, homogeen en vrij van iedere overbelasting zijn in een minimumstraal gelijk aan 4 maal de diameter van de plaat. Uitdroging onder inwerking van de zon, verharding onder langdurige inwerking van de vorst, of waterophoging op de plaats van de proef moeten worden vermeden.

4.16.4.1.B KEUZE VAN DE BELASTINGSPLAAT

De plaat van 200 cm² oppervlakte is bestemd voor proeven op klei, leem, natuurlijke steenslagmengsels (maximummaat ≤ 40 mm), steenslagfunderingen (maximummaat ≤ 40 mm).

De plaat van 750 cm² oppervlakte is bestemd voor proeven op zand, natuurlijke steenslagmengsels (minimummaat > 40 mm, maximummaat ≤ 75 mm), steenslagfunderingen (minimummaat > 40 mm, maximummaat ≤ 75 mm), materialen met grove bestanddelen (maximummaat ≤ 75 mm).

De dikte van de te onderzoeken laag (behoudens grondmassieven) is begrepen tussen:

- 8 en 48 cm in het geval van een plaat van 200 cm²;
- 10 en 90 cm in het geval van een plaat van 750 cm².

4.16.4.1.C OPSTELLING VAN HET MATERIEEL

Breng de belastingsplaat in aanraking met het te onderzoeken oppervlak, eventueel bij middel van een dun laagje fijn zand of pleister dat niet onder de plaat uitsteekt. De meetklokken geplaatst onder 120° steunen rechtstreeks op de plaat, op 6 mm van de rand ervan. Plaats de kogelscharnier en de belastingkolom in de verticale as van de plaat. De steunen van het referentiefraam evenals die van de ballastinrichting bevinden zich op een afstand van ten minste 4 maal de plaatdiameter te rekenen vanaf het middelpunt van deze plaat (figuur 14-4.16-2).

Het referentiefraam moet stabiel zijn en beschut tegen de rechtstreekse inwerking van de zon.

Controleer, vóór iedere proef:

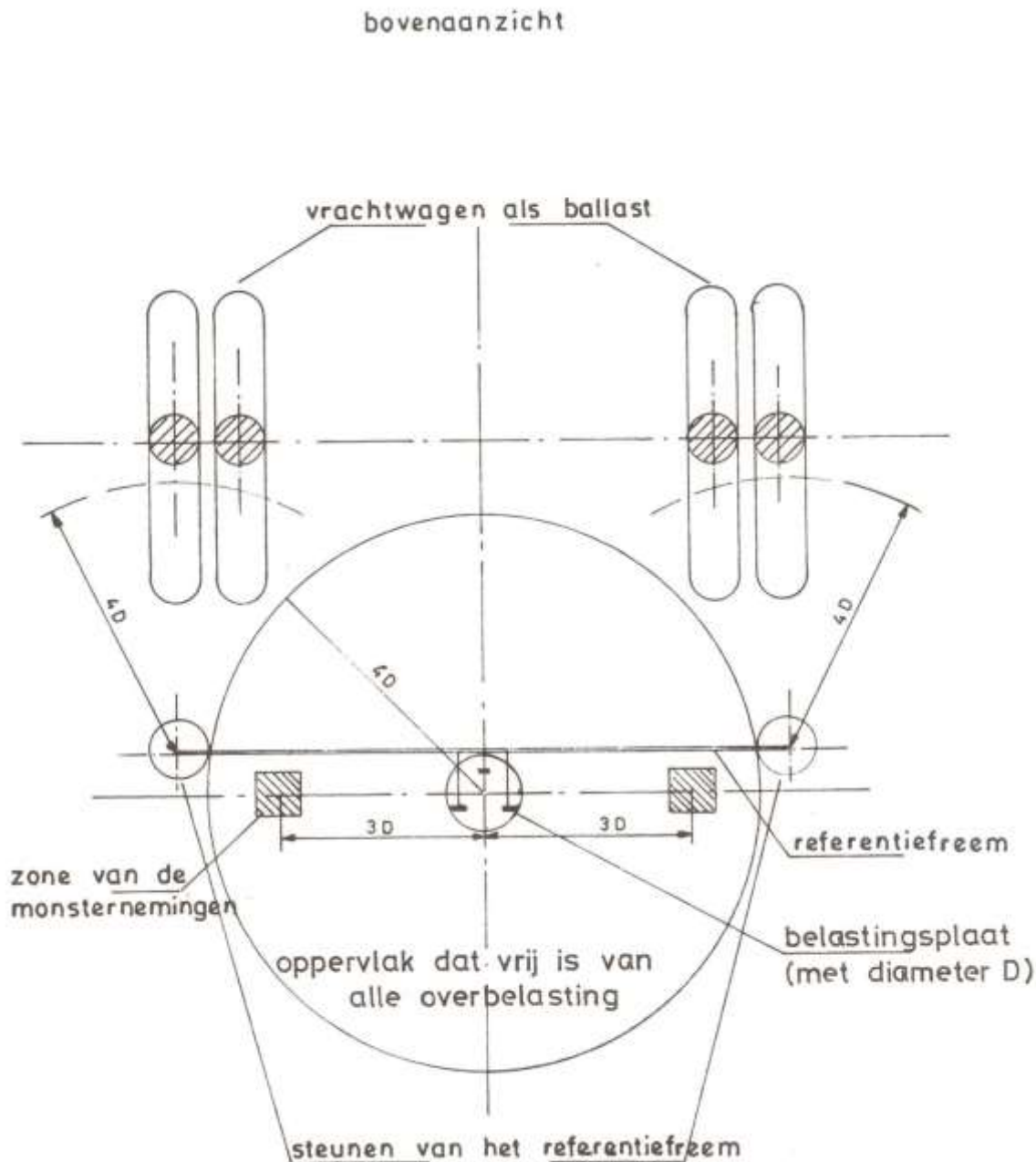
- de horizontale stand van de belastingsplaat;
- de verticale stand van de belastingskolom;
- de vrije beweging van de meetklokken.

Tijdens de proef moet alle verkeer in de nabijheid van de meetplaats vermeden worden.

4.16.4.2 Uitvoering van de proef

4.16.4.2.A VOORBELASTING

Pas een voorbelasting van 0,02 MN/m² toe. Lees om de minuut de meetklokken af totdat stabilisering van de zetting van de plaat optreedt (criterium: toename van de aflezingen, verricht op iedere meetklok, kleiner dan 0,02 mm per minuut). Stel het relatieve nulpunt vast van de verticale zetting van de plaat: gemiddelde van de laatste aflezingen.



Figuur 14-4.16-2: ligging van de plaatbelastingsproef

4.16.4.2.B TOEPASSEN VAN DE BELASTING

4.16.4.2.B.1. Eerste belastingscyclus

Verhoog de druk tot $0,05 \text{ MN/m}^2$. Verricht de aflezing van de meetklok om de minuut totdat de zetting van de plaat zich stabiliseert (toename kleiner dan $0,02 \text{ mm}$ per minuut op iedere meetklok).

Pas de volgende trappen toe:

- voor een wegbaan en een ophoging: met trappen van $0,05 \text{ MN/m}^2$ tot de maximumdruk van $0,25 \text{ MN/m}^2$;
- voor een onderfundering: met trappen van $0,10 \text{ MN/m}^2$ tot de maximumdruk van $0,45 \text{ MN/m}^2$;
- voor een fundering: met trappen van $0,10 \text{ MN/m}^2$ tot de maximumdruk van $0,55 \text{ MN/m}^2$.

Verricht de aflezing van de drie meetklokken om de minuut, tot stabilisering (toename $< 0,02 \text{ mm}$ per minuut). Bij iedere trap de druk controleren en aanhouden met een tolerantie van $\pm 1 \%$ van de capaciteit van de dynamometrische ring.

4.16.4.2.B.2. Tweede belastingscyclus

Ingeval een tweede belastingscyclus wordt gevraagd, met name om de verdichtingsgraad van de materialen evenals de kwaliteit van de verwerking na te gaan, handelt men als volgt.

Verminder, gedurende 60 seconden, de belasting minstens tot een druk van 0,02 MN/m². Verricht de aflezing na stabilisering van de meetklokken (toenamen < 0,02 mm per minuut); het gemiddelde van die aflezingen is de relatieve nul bij de tweede belastingscyclus.

Verricht de tweede belastingscyclus op dezelfde manier als de 1^{ste} cyclus.

4.16.4.2.C GELDIGHEID VAN DE BELASTING

De proef wordt geannuleerd en het toestel op een andere plaats opgesteld die voldoet aan de voorschriften van **4.16.4.1A** wanneer een van de meetklokken meer dan 0,5 mm (plaat van 200 cm²) of 0,9 mm (plaat van 750 cm²) afwijkt van het gemiddelde van de aflezingen, bij hetzelfde drukniveau verricht op de drie meetklokken.

4.16.5 Interpretatie van de uitslagen

4.16.5.1 Samendrukbaarheidsmodulus M_1

Noteer voor iedere toegepaste druk p (MN/m²) de overeenstemmende verticale zetting s (= gemiddelde van de drie aflezingen van de drie meetklokken na stabilisering, uitgedrukt in mm met twee decimalen). Zet het geheel van de zo bekomen waardeparen uit op een grafiek (figuur 14-4.16-3):

- druk p in abscis (schaal: 0,1 MN/m² druk wordt weergegeven door 2 cm op de grafiek);
- zetting s in ordinaat (schaal: 1 mm zetting wordt weergegeven door 2 cm op de grafiek).

Verbind de experimentele punten ten einde de belastingskromme te bekomen betreffende de 1^{ste} belastingscyclus.

Bereken de samendrukbaarheidsmodulus M_1 betreffende de 1^{ste} belastingscyclus, door toepassing van de volgende formules:

$$M_1 = \frac{15,96}{\Delta s} \quad (\text{plaat van } 200 \text{ cm}^2)$$

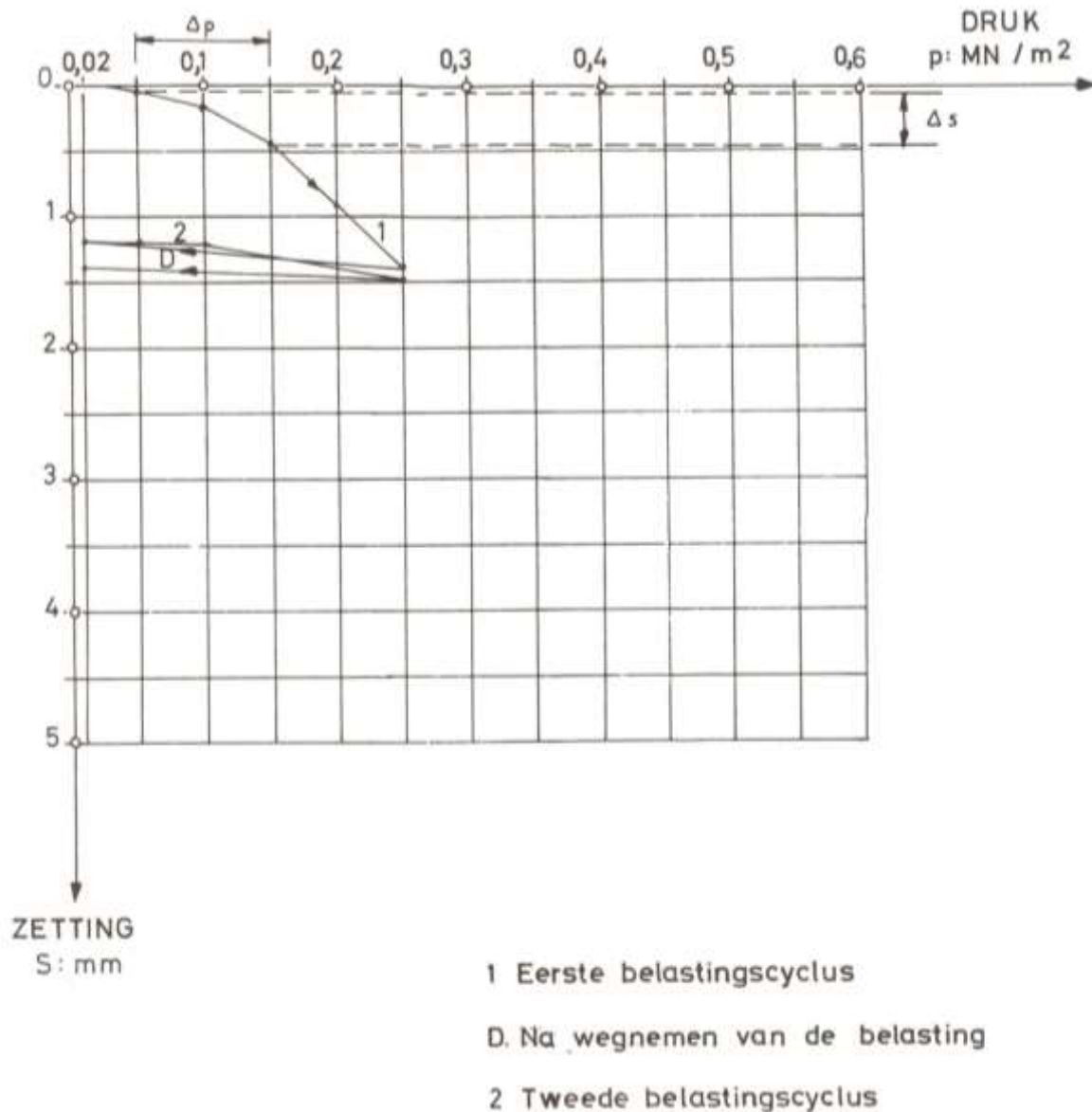
of nog

$$M_1 = \frac{30,91}{\Delta s} \quad (\text{plaat van } 750 \text{ cm}^2)$$

waarin

Δs = verschil van de verticale zettingen s (= gemiddelde van de 3 aflezingen van de 3 meetklokken na stabilisering, uitgedrukt in mm, met twee decimalen) geregistreerd bij de 1^{ste} belastingscyclus en bij:

- a) 0,15 MN/m² en 0,05 MN/m² druk voor grond of voor een ophoging;
- b) 0,25 MN/m² en 0,15 MN/m² druk voor een onderfunderingen;
- c) 0,35 MN/m² en 0,25 MN/m² druk voor een fundering.



Figuur 14-4.16-3: belastingsdiagram (in geval van ophoging)

De samendrukbaarheidsmodulus M_1 wordt uitgedrukt in MN/m^2 , met een nauwkeurigheid van $0,01 \text{ MN}/\text{m}^2$.

4.16.5.2 Samendrukbaarheidsmodulus M_2 (2^{de} belastingscyclus)

Bereken de samendrukbaarheidsmodulus M_2 betreffende de eventuele tweede belastingscyclus met de hierboven vermelde formules waarbij Δs betrekking heeft op de tweede belastingscyclus.

4.17 Draineervermogen van zeer open asfalt in situ bepaald

4.17.1 Doel van de proef

In situ het draineervermogen bepalen van drainerende bitumineuze verhardingen (ZOA).

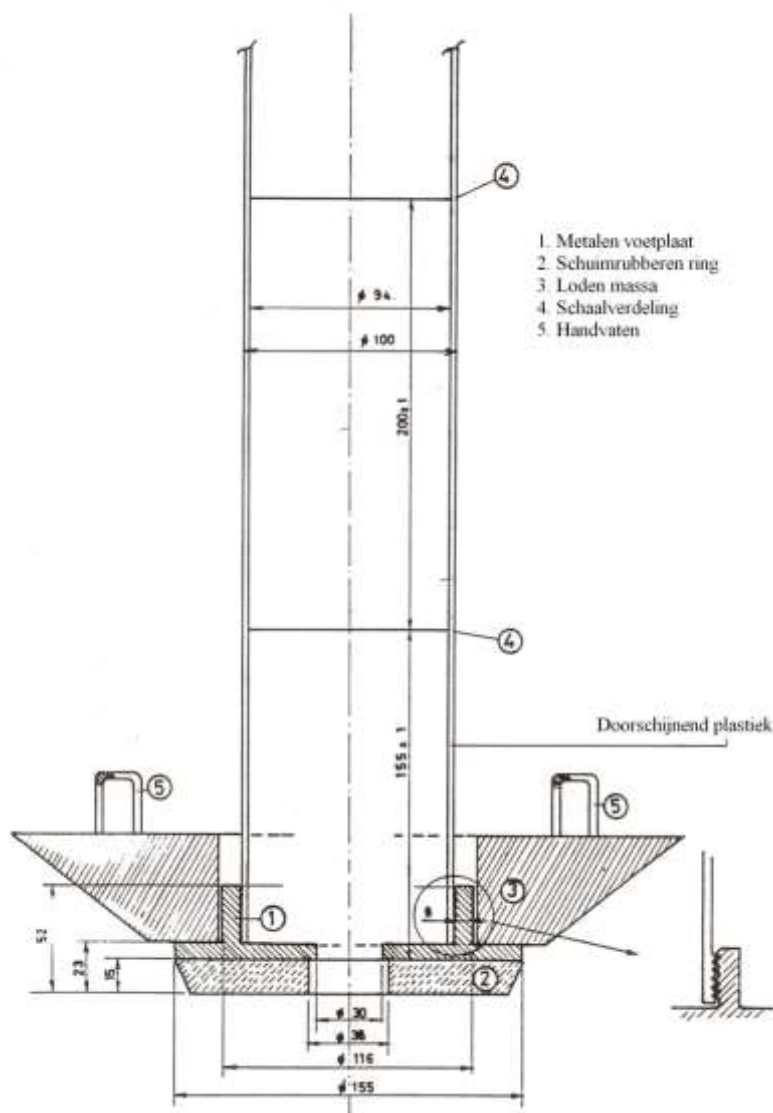
4.17.2 Principe van de methode

Het meten van de uitstroomtijd van een gegeven hoeveelheid water uit een drainerende verharding.

4.17.3 Benodigheden

Een doorlatendheidsmeter met veranderlijke waterhoogte (zie figuur 14-4.17-1) bestaande uit:

- een metalen voetplaat met een opening van 30 mm diameter;
- een grote cilinder van doorschijnend plastic die ca. 50 cm hoog is, op twee welbepaalde plaatsen voorzien is van een schaalverdeling en die is aangeschroefd en gelijmd met het oog op de dichtheid te verzekeren op de bovenvermelde voetplaat;
- een schuimrubberen ring gekleefd aan de basis van diezelfde voetplaat.



Figuur 14-4.17-1: doorlatendheidsmeter

Een loden massa van $20 \pm 0,2$ kg, waarin een opening is groter dan de diameter van de grote cilinder van doorschijnend plastic en die op de stalen voetplaat geplaatst kan worden.

Een voorraad water (ongeveer 20 liter per proef).

Een recipiënt met een inhoud van ca. 10 l.

Een chronometer.

4.17.4 Werkwijze

Zet de doorlatendheidsmeter op de plaats gekozen voor de meting. Schuif de massa van 20 kg langs de grote cilinder van doorschijnend plastic en plaats ze op de voetplaat van de doorlatendheidsmeter.

Giet ($10 \pm 0,5$) liter water door middel van het recipiënt in de doorlatendheidsmeter, ten einde de verharding nat te maken.

Giet vervolgens water bij tot het peil ervan boven de bovenste schaalverdeling van de grote cilinder reikt. Meet hierna de uitstroomtijd van het water tussen de twee schaalverdelingen in de doorlatendheidsmeter.

4.17.5 Uitdrukking van de resultaten

Het draineervermogen van de verharding wordt conventioneel gegeven door de bovenvermelde uitstroomtijd, uitgedrukt in seconden.

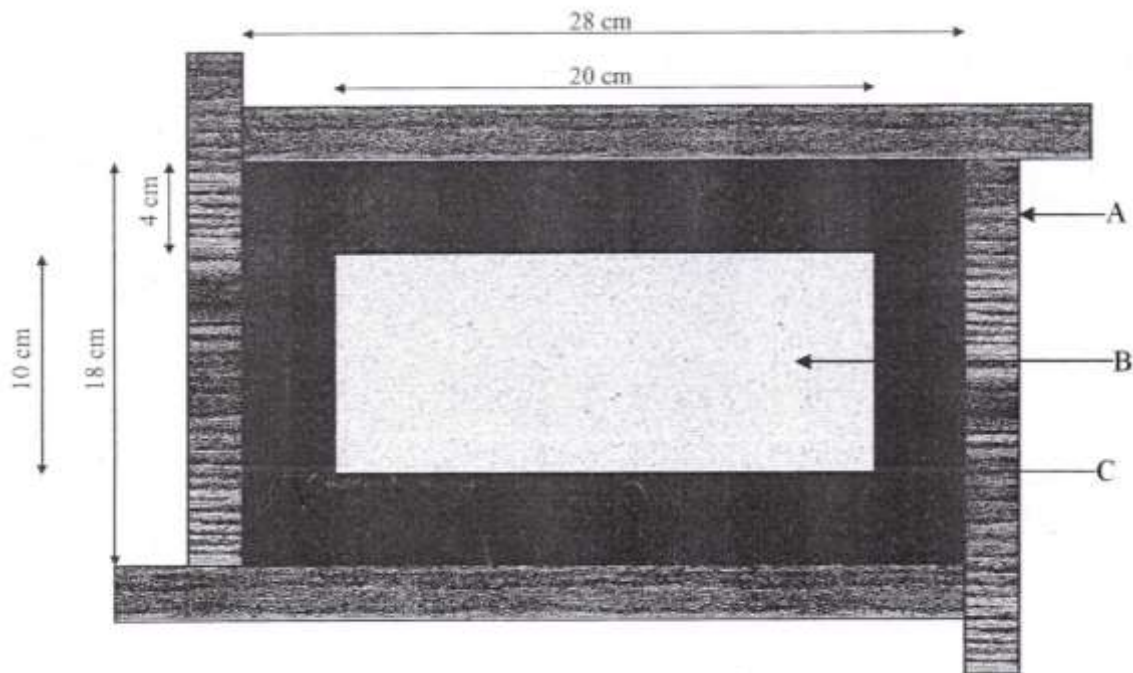
4.18 Verhinderde krimp bepaald op gietasfalt

4.18.1 Doel van de proef

Bepalen of een gietasfaltmengsel niet scheurt aan kritieke punten als gevolg van een brutale afkoeling.

4.18.2 Benodigdheden

- een rechthoekig kader (hout, metaal, ...) dat demonteerbaar is en bestand tegen een temperaturen gaande van $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$ tot $+250\text{ }^{\circ}\text{C}$. De afmetingen bedragen $280 \times 180 \times 18\text{ mm}$ (aangeduid met A op figuur 14-4.18-1);
- een keramische, rechthoekige steen, eveneens bestand tegen bovenvermelde temperaturen, met de afmetingen $200 \times 100 \times 18\text{ mm}$ (aangeduid met B op figuur 14-4.18-1);
- een cryostaat waarin alcohol kan circuleren en temperaturen tot $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$ kunnen bereikt worden;
- siliconenpapier.



Figuur 14-4.18-1: Proefopstelling verhinderde krimp

4.18.3 Aanmaak van proefmonsters

Op een siliconenpapier, met de siliconenkant naar beneden, wordt de keramische steen zodanig binnen het kader geplaatst dat zowel verticaal als horizontaal een zone van 4 cm gietasfalt rond de steen kan worden gegoten (aangeduid met C op figuur 14-4.18-1). Vervolgens wordt het gietasfalt in het kader gegoten zodanig dat de volledige dikte van 18 mm (voor de mengsels GA-E en GAA-E) of 30 mm

(voor de mengsels GA-C, GA-D en GAB-D) is opgevuld en wordt het oppervlak bovenaan glad gestreken (bv. met behulp van een spatel).

Men laat het proefstuk vervolgens volledig afkoelen tot omgevingstemperatuur: 20 ± 3 °C. Daarna verwijdert men het demonteerbaar kader.

4.18.4 Werkwijze

Het geheel gietasfalt + keramische steen worden in een alcoholbad geplaatst in de cryostaat dat zich op een temperatuur van -5 °C bevindt. Daarin blijft het gedurende 45 ± 5 minuten. Neem het complex gietasfalt + keramische steen uit het alcoholbad en laat opwarmen tot omgevingstemperatuur 20 ± 3 °C. Inspecteer het gietasfalt op aanwezigheid van scheuren. Indien er geen scheuren aanwezig zijn, herhaal dan de proef, waarbij de temperatuur van het alcoholbad met 5 °C verlaagd wordt en dit tot men scheurvorming in het gietasfalt vaststelt.

4.18.5 Uitdrukking van de resultaten

Noteer de verschillende temperaturen in °C waarbij de proef uitgevoerd geweest is. De temperatuur die aangeeft tot dewelke het gietasfalt bestand is tegen verhinderde krimp, is de laatste temperatuur waarbij men géén scheurvorming heeft vastgesteld. Duidt deze temperatuur aan als het uiteindelijk bekomen resultaat.

4.19 Bepaling van de oppervlaktewaterdoorlatendheid volgens de dubbele ringmethode

4.19.1 Doel van de proef

Bepaling van de waterdoorlatendheidscoëfficiënt (k_f) aan het oppervlak van de verharding door middel van een meting met twee ringen, waarbij een constant waterniveau aangehouden wordt.

4.19.2 Principe

Twee meetringen worden met behulp van een mortellaag aangebracht op het oppervlak. De binnenste meetring heeft een diameter gelijk aan 500 mm, de buitenste ring heeft een diameter gelijk aan 650 mm. De opstaande rand is minimaal gelijk aan 50 mm. De meting vindt plaats in de binnenste ring. Water wordt in beide ringen aangebracht zodanig dat een constant niveau behouden blijft. In de binnenste ring wordt dit niveau gelijk gehouden aan 10 mm. Dit niveau wordt gedurende minimaal 20 minuten aangehouden en geregeld door een sensor die een klep voor de watertoevoer aanstuurt. De tijd tussen sluiten en openen van de klep wordt opgemeten en is een maat voor de doorlatendheid van het oppervlak. De relatie tussen de sluitingstijd en de doorlatendheid dient voorafgaandelijk in het laboratorium vastgelegd zijn.

Tijdens de proef dient het water in de buitenste ring ongeveer op hetzelfde niveau gehouden te worden als het water in de binnenste ring. Dit kan evenwel visueel gebeuren.

4.20 Bepaling van de dikte van een dolomietverharding

4.20.1 Doel van de proef

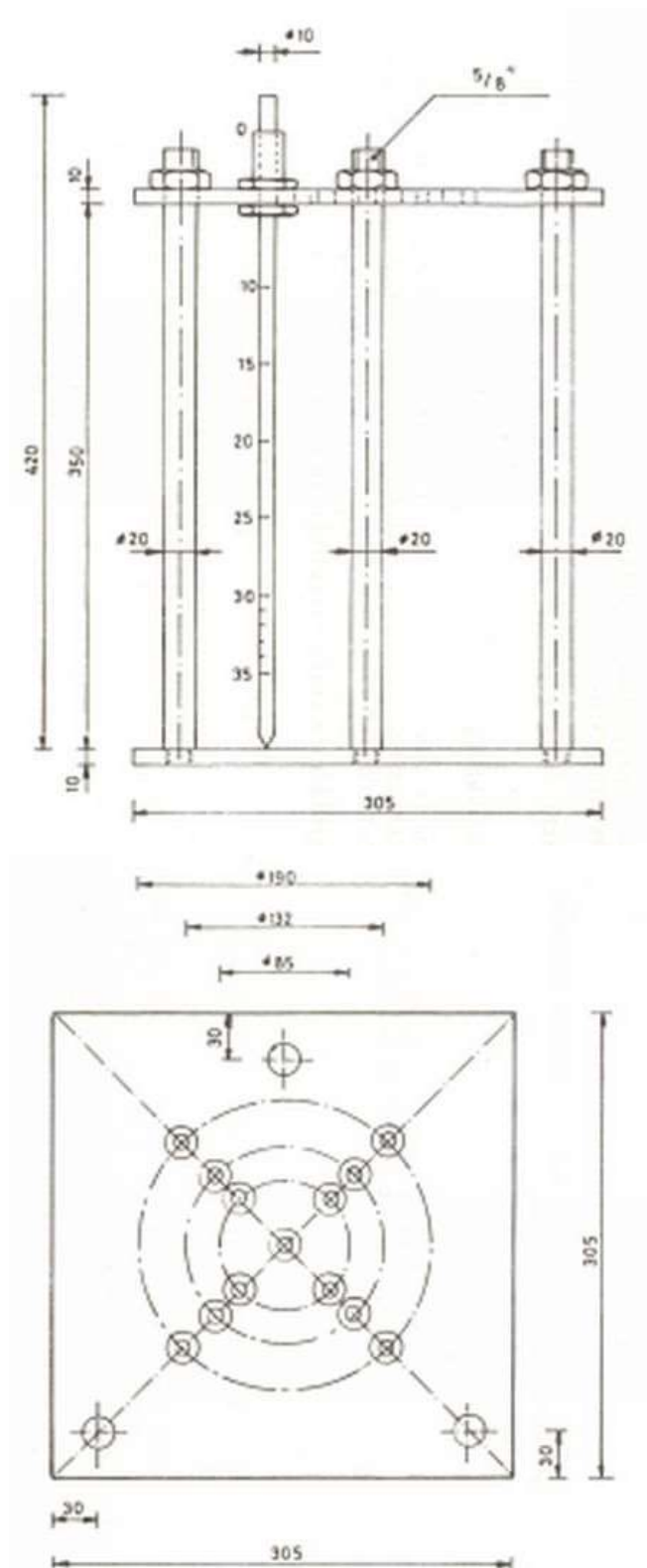
Bepalen van de dikte van een dolomietverharding steunend op de dikte gemeten op verschillende uit die fundering genomen kernen.

4.20.2 Principe van de methode

Bij middel van een toestel van een bepaald type, wordt de hoogte gemeten in de lengte-as en op vier andere punten van het ondervlak van uit die verharding geboorde kernen.

4.20.3 Benodigheden

- een boormachine met waterstraal waarmee het mogelijk is kernen van 100 cm² doorsnede te nemen;
- een meettoestel waarmee het mogelijk is met een nauwkeurigheid van een mm de hoogte te meten van het proefstuk in het midden en op de hoekpunten van een concentrisch vierkant van 6 cm zijde (figuur 14-4.20-1)



Figuur 14-4.20-1: toestel voor het meten van de dikte van kernen (maten in mm)

4.20.4 Werkwijze

4.20.4.1 Geval waarbij men een kern kan boren zonder verbrokkeling

Plaats de kern met het bovenvlak naar beneden op een vlak oppervlak dat de basis vormt van het meettoestel. Hij wordt zo geplaatst dat de lengte-as ervan zich in de verticale lijn bevindt van het meetkundig middelpunt van het toestel.

Meet de hoogte van de kern in de as van het proefstuk en op 4 andere punten bepaald door de willekeurige plaatsing van het vierkant waarvan sprake hierboven.

Verricht de metingen met een nauwkeurigheid van 1 mm.

4.20.4.2 Geval waarbij de geboorde kern verbrokkelt

In geval de boorkern van de dolomietverharding geheel of gedeeltelijk verbrokkeld is, dienen uit het boorgat alle stukken van die kern te worden verwijderd, ervoor zorgend dat de onderliggende laag niet gewijzigd wordt. Meet bij middel van de maatlat in het boorgat en op twee diametraal tegenover elkaar liggende plaatsen de dikte van de dolomietverharding. Indien de dolomietverharding bedekt is met een of meer lagen op het ogenblik van de boring, wordt in het boorgat de totale dikte van de dolomietverharding en van de bovenliggende lagen gemeten. Hiervan wordt dan de dikte van de bovenliggende lagen tot de dolomietverharding afgetrokken. Die twee metingen gebeuren met een nauwkeurigheid van 1 mm.

4.20.5 Uitdrukking van het resultaat

De hoogte van een boorkern, d.w.z. de dikte van de dolomietverharding op de boorplaats, per definitie, het gemiddelde van 5 of 2 metingen verricht zoals voorgeschreven in de werkwijze.

Deze hoogte wordt uitgedrukt in mm, met 1 decimaal nauwkeurig.

4.21 Bepaling van de dikte van schraalbetonfunderingen

De dikte van schraalbetonfunderingen wordt bepaald op boorkernen, overeenkomstig NBN EN 13863-3.

In geval een boorkern van schraal beton geheel of gedeeltelijk verbrokkeld is, waardoor NBN EN 13863-3 niet kan toegepast worden, dan dient de dikte bepaald te worden via onderstaande methode.

Verwijder alle stukken van de verbrokkelde kern uit het boorgat. Zorg er voor dat de onderliggende laag niet gewijzigd wordt. Meet bij middel van een meetlat in het boorgat en op 2 diametraal tegenover elkaar liggende plaatsen de dikte. Indien er één of meerdere lagen boven de op te meten verbrokkelde laag zich bevinden, dan wordt de totale dikte opgemeten en meet men de dikte van de bovenliggende lagen apart op. Van de totale dikte wordt dan de dikte van de bovenliggende lagen afgetrokken.

Alle metingen moeten gebeuren met een nauwkeurigheid van 1 mm.

De uiteindelijke dikte, die het gemiddelde is van de individuele resultaten, wordt uitgedrukt in mm tot op 1 decimaal nauwkeurig.

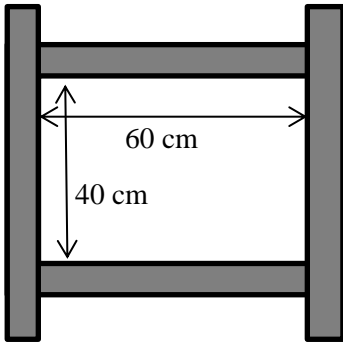
4.22 Verdichting van proefplaten met schuimbitumen

4.22.1 Doel

Deze werkwijze beschrijft hoe proefstukken met schuimbitumen dienen te worden aangemaakt met als doel een vergelijkende asfaltstudie te kunnen uitvoeren voor mengels die geproduceerd worden bij een verlaagde temperatuur. Afhankelijk van het type asfaltmengsel dienen 1 of 2 platen te worden aangemaakt.

4.22.2 Benodigdheden

- houten verdichtingsmallen, gevezen op een houten plaat of gelijkaardig die er makkelijk af te halen valt
 - minimale binnenafmetingen (lengte en breedte; hoogte dient exact de opgegeven maat te zijn): afhankelijk van de geplande proeven
 - voor stijfheid en vermoeiingsonderzoek: 60 cm × 40 cm × 12 cm (zie figuur 4-22-1)
 - voor spoorvormingsproeven: 60 cm × 40 cm × 5 cm
- Opm: Een grotere plaat heeft als voordeel dat de randen, die vaak minder goed verdicht zijn, kunnen worden afgezaagd.
- balken voldoende breed kiezen, zodanig dat de vervorming van de mal beperkt blijft
- balken aan de korte zijde langer voorzien, zodat wals nadien in beide richtingen erover kan rijden (zonder risico op kantelen)
- kleine stalen tandemwals (minimum 1 ton) met een breedte die steeds groter is dan de lengte van de vorm;
- om over de mal te kunnen walsen, moet een licht hellend vlak worden aangelegd vóór de mal;
- achter de mal moet er ook een kort rijvlak zijn op hetzelfde niveau als de mal, maar dit hoeft niet hellend te zijn;
- onder de mal wordt papier geplaatst, zodanig dat plaat na afkoeling eenvoudig weg te nemen is.



Figuur 4-22-1: afmetingen proefplaat

4.22.3 Werkwijze

- de verdichting dient te gebeuren op een effen, stofvrije ondergrond die voldoende draagkrachtig is;
- hellende vlakken en mal goed fixeren, zodat ze niet verschuiven bij het overrijden met de wals;
- afwegen benodigde massa bulkmengsel (voor mal met binnenafmetingen L, B en H):
 - $M_{\text{minimaal}} = \text{SVM} \times L \times B \times H \times 10^{-6} \text{ (*)}$ met L, B en H in cm, M in kg, SVM in kg/m³
- Informatieve noot: het kan aangewezen zijn om een extra hoeveelheid materiaal (200 à 300 g) toe te voegen wegens mogelijks verlies tijdens het verdichten.
- uniforme verdeling van het mengsel in de mal, onmiddellijk na het mengen en afwegen;
- cilinder wals bevochtigen om verkleaving te voorkomen;
- temperatuur van mengsel meten met steeksonde en infrarood;
- wanneer verdichtingstemperatuur bereikt is (met tolerantie $\pm 5 \text{ }^{\circ}\text{C}$):
 - temperatuur noteren;
 - met wals volledig over de plaat rijden en terug (als overgang wordt beschouwd 1 cilinderrol die over de plaat rijdt in 1 richting);
 - opgelet: de wals moet steeds zo centraal mogelijk rijden, zodat hij over de twee zijbalken rijdt;
 - verdichting dient te gebeuren volgens 2 loodrechte richtingen om een uniforme verdichting te bekomen;
 - tel en noteer hierbij het aantal walsovergangen in elke richting;

- asfalt dat over de randen komt zoveel mogelijk met schep terugduwen om massaverlies te voorkomen;
- zodra asfalt zelfde niveau heeft als de randen van de mal: verdichting beëindigen;
- meet en noteer de temperatuur gemeten via infrarood op het einde van de verdichting.

4.22.4 Rapport

Volgende zaken moeten vermeld worden in het proefrapport:

- afgewogen massa;
- temperatuur mengsel bij start en einde van de verdichting;
- aantal overgangen per richting.

4.23 Oppervlakkenmerken

4.23.1 Langsvlakheid

De controle van de langsvlakheid gebeurt met de tweesporige APL (Analyseur de Profil en Long, lengteprofielanalysator) of met een LPM (laserprofilometer) die voldoet aan NBN EN 13036-6. De langsvlakheid wordt bepaald op elke rijstrook van de rijbaan.

Op fietspaden gebeurt de controle van de langsvlakheid met de fietspadprofilometer in het midden van het fietspad (enkelrichtingsfietspad) of in het midden van elke rijstrook van het fietspad (dubbelrichtingsfietspad).

De meetsnelheid van de APL bedraagt:

- op autosnelwegen: 72 ± 5 km/h;
- op alle andere wegen: 54 ± 5 km/h;
- op lokale wegen: $21,6 \pm 1,5$ km/h.

De metingen met de laserprofilometer gebeuren in het snelheidsdomein 30 tot 90 km/h.

De metingen met de fietspadprofilometer gebeuren bij een snelheid van minstens 15 km/h.

De vlakheidscoëfficiënten worden berekend overeenkomstig RV 15/81 van het OCW “Studie over de vlakheid van wegdekken in langsrichting” voor basislengtes van 0,5 m, 2,5 m, 10 m en 40 m over een vaklengte overeenkomstig tabel 14-4.23-1. Indien het profiel bepaald werd met een LPM, dan wordt de berekende vlakheidscoëfficiënt gecorrigeerd met de correctiefactor C_{VC} overeenkomstig tabel 14-4.23-1 en de volgende formule:

$$VC\lambda = C_{VC} \times VC\lambda_{LPM}$$

De vlakheidscoëfficiënten worden uitgedrukt in 1000 mm²/hm, afgerond op de eenheid.

Vlakheidscoëfficiënt	Lengte van het deelvak L_v	Correctiefactor C_{VC}
VC0.5	25 m	1,00
VC2.5	25 m	0,95
VC10	100 m	0,90
VC40	400 m	0,80

Tabel 14-4.23-1: vaklengte en correctiefactor

Indien in een deelvak verkeersdrempels, asverschuivingen, rotondes e.d. aanwezig zijn, dan worden de vlakheidscoëfficiënten van dat deelvak niet berekend.

4.23.2 Dwarsvlakheid

De controle van de dwarsvlakheid (spoorvorming) gebeurt met een meetsysteem dat toelaat om de 10 m een volledig dwarsprofiel per rijstrook op te meten volgens NBN EN 13036-8.

Op basis van het opgemeten dwarsprofiel van de rijstrook wordt, met de latmethode, de grootste dwarsonvlakheid DV_i voor dit dwarsprofiel bepaald.

De gemiddelde dwarsonvlakheid DV_m over een hm is het gemiddelde van de maximum dwarsonvlakheden van de 10 opgemeten dwarsprofielen van die hm.

4.23.3 Stroefheid

De stroefheidsmetingen gebeuren bij een luchttemperatuur tussen de 5 °C en 30 °C.

De stroefheid wordt gemeten per 10 m. De gemiddelde stroefheid per hm is het gemiddelde van de 10 m-resultaten.

4.23.3.1 Dwarswrijvingscoëfficiënt

De dwarswrijvingscoëfficiënt wordt gemeten met de SCRIM volgens CEN/TS 15901-6, de SKM volgens CEN/TS 15901-8 of de Odoliograaf volgens CEN/TS 15901-13.

De referentiesnelheid bedraagt:

- 50 km/h op wegen met een snelheidsregime < 80 km/h;
- 80 km/h op wegen met een snelheidsregime ≥ 80 km/h.

De metingen gebeuren bij de referentiesnelheid -15/+5 km/h.

Voor de SCRIM wordt de gemeten dwarswrijvingscoëfficiënt herleid tot de temperatuur van 20 °C en de referentiesnelheid met de volgende formule:

$$DWC(20, V_{ref}) = DWC(T, v) + 0,003 \times (T - 20 \text{ °C}) + 0,003 \times (v - V_{ref})$$

In deze formule is:

$DWC(20, V_{ref})$	de dwarswrijvingscoëfficiënt herleid naar 20 °C en de referentiesnelheid V_{ref} ;
V_{ref}	de referentiesnelheid, 50 km/h of 80 km/h;
$DWC(T, v)$	de gemeten dwarswrijvingscoëfficiënt;
T	de luchttemperatuur in °C;
v	de snelheid in km/h.

Voor de SKM en Odoliograaf wordt de gemeten dwarswrijvingscoëfficiënt herleid tot de temperatuur van 20 °C en de referentiesnelheid overeenkomstig CEN/TS 15901-8, respectievelijk CEN/TS 15901-13.

4.23.3.2 Langswrijvingscoëfficiënt

De langswrijvingscoëfficiënt wordt gemeten met GripTester volgens CEN/TS 15901-7 bij een snelheid van 20 km/h.

De metingen gebeuren in het snelheidsdomein 15 tot 35 km/h.

4.23.4 Rolgeluid

Het rolgeluid wordt gemeten met de CPX-methode volgens ISO/CEN 11819-2:

- gemeten met twee SRTT-banden, één in elk wielspoor;
- de trailer is van het gesloten type;
- de meetsnelheid is 80 km/h;
- bij een luchttemperatuur tussen de 5 °C en 30 °C.

Het rolgeluid wordt gemeten per 20 m en herleid tot de temperatuur van 20 °C met de volgende formule:

$$CPX(20) = CPX(T) + 0,09 \times (T - 20 \text{ °C})$$

In deze formule is:

$CPX(20)$	het rolgeluid herleid naar 20 °C in dB(A);
$CPX(T)$	het gemeten rolgeluid in dB(A);
T	de temperatuur in °C.

Per sectie van 20 m wordt het gemiddelde berekend van de twee meetbanden.

Het gemiddelde rolgeluid per hm CPX_m is het gemiddelde van de 20 m-resultaten.

4.24 Rafelingsproef

De weerstand tegen rafeling door wringend verkeer wordt bepaald met de rafelingsproef volgens prTS 12697-50, annex B, bij een proeftemperatuur van 25 ± 2 °C.

De proefstukken zijn vierkante platen met een zijde van 26 cm of boorkernen met een oppervlak van 400 cm². Het proefresultaat wordt bepaald als een gemiddelde van de individuele resultaten van minstens 4 proefstukken.

4.25 Bepaling van het watergehalte van vers beton

4.25.1 Doel van de proef

Bepaling van het watergehalte van vers beton.

4.25.2 Principe van de methode

Men bepaalt het massaverlies van een monster vers beton door branding.

4.25.3 Benodigdheden

- een recipiënt, met een inhoud van ongeveer 5 l, dat hermetisch kan gesloten worden;
- een weegschaal die toelaat de massa van het monster vers beton op 1 g af te lezen;
- een metalen plaat met een plat vlak en een opgeslagen rand;
- een warmtebron die toelaat om een constante, droge massa te bereiken binnen 120 minuten;
- het nodige materieel voor de proef voor de bepaling van de volumemassa volgens NBN EN 12350-6.

4.25.4 Werkwijze

De monsterneming wordt uitgevoerd overeenkomstig de NBN EN 12350-1. De hoeveelheid vers beton van het monster is tenminste 8 kg. Het monster wordt in een hermetisch gesloten recipiënt bewaard tot op het ogenblik van de proef.

Er wordt zo snel mogelijk met de proef gestart en indien mogelijk binnen de 30 minuten na de toevoeging van het aanmaakwater in het mengsel.

De volgende handelingen worden uitgevoerd:

- de massa van de metalen plaat aflezen op 1 g. Zij m_0 de massa van de plaat, uitgedrukt in gram;
- het monster van vers beton op de metalen plaat uitspreiden en het geheel aflezen op 1 g. Zij m_1 de massa van de plaat en het monster, uitgedrukt in gram;
- het monster door verwarming boven een warmtebron drogen. Het drogen wordt voortgezet tot het gewichtsverlies van het monster, na twee opeenvolgende wegingen met een tussentijd van tenminste 15 minuten, kleiner is dan 0,2 % ten opzicht van de vorige meting;
- na het drogen de massa van het monster opnieuw bepalen en aflezen op 1 g. Zij m_2 de massa van de plaat en het gedroogde monster, uitgedrukt in gram.

4.25.5 Berekeningen en uitdrukking van het resultaat

Het watergehalte van het beton, uitgedrukt in % (gewichtsmatig) wordt gegeven door:

$$W = \frac{m_1 - m_2}{m_2 - m_0}$$

Het resultaat wordt uitgedrukt met 1 decimaal.

5 VOORSTUDIES

5.1 Algemeen

Het doel van een voorstudie is om, gebaseerd op een experimenteel laboratoriumonderzoek, een optimaal mengsel te kiezen dat aan alle voorgeschreven kenmerken voldoet.

Het experimenteel laboratoriumonderzoek wordt uitgevoerd door de fabrikant of door een geaccrediteerd laboratorium. Indien het onderzoek uitgevoerd wordt door de fabrikant, dan gebeurt dit onder steekproefsgewijs toezicht van de onafhankelijke instantie.

Bij de volledige voorstudie is het belangrijk dat met de werkelijke materialen, zoals die in het mengsel gebruikt zullen worden, rekening gehouden wordt.

5.1.1 Verantwoordingsnota

De resultaten van een voorstudie worden samengevat in een verantwoordingsnota. Iedere verantwoordingsnota heeft een unieke code die voldoet aan de richtlijnen van de onafhankelijke instantie. De pagina's van de verantwoordingsnota zijn doorlopend genummerd. Op elke pagina wordt de code van de verantwoordingsnota vermeld.

De verantwoordingsnota bevat minstens de volgende gegevens:

- de code van de verantwoordingsnota;
- de naam en het adres van de fabrikant van het mengsel;
- de naam en het adres van de productie-eenheid;
- het type mengsel;
- de toepasselijke versie van het Standaardbestek 250;
- de resultaten van het volledige experimenteel laboratoriumonderzoek.

De opbouw van de verantwoordingsnota wordt bepaald door het reglement van de onafhankelijke instelling.

5.1.2 Beperkte technische fiche

De onafhankelijke instantie kan een beperkte technische fiche opleggen. In dat geval bevat ze minstens de volgende gegevens:

- de code van de beperkte technische fiche;
- de code van de verantwoordingsnota;
- de naam en het adres van de fabrikant van het mengsel;
- de naam en het adres van de productie-eenheid;
- het type mengsel;
- de toepasselijke versie van het Standaardbestek 250.

5.2 Met bindmiddelen behandelde grond voor aanvullings-, ophogingsmateriaal en onderfunderingen

5.2.1 Experimenteel laboratoriumonderzoek

5.2.1.1 Vooronderzoek

De geschiktheid van de grond voor behandeling met bindmiddelen wordt onderzocht op basis van

- het watergehalte;
- de korrelverdeling (doorval op de zeef van 0,063 mm en 2 mm);
- het gehalte aan organisch materiaal volgens **14-4.15**;
- de methyleenblauwwaarde.

5.2.1.2 Studie naar bindmiddeldosering

De studie naar bindmiddeldosering bepaalt

- het type bindmiddel;
- de toe te passen hoeveelheid bindmiddel;
- het optimale watergehalte bij verwerking;
- de dichtheid na verdichting.

Algemeen gebeurt dit door de bepaling van de normale proctorcurve van de onbehandelde grond enerzijds en van de met bindmiddelen behandelde grond anderzijds (bij minstens 3 verschillende bindmiddelpercentages) met de overeenkomstige draagkracht (afhankelijk van de toepassing IPI, CBR en/of CBR 4d onderdompeling) bij de gekozen watergehaltes (minstens 4). Uit de proctorcurve volgt het optimum watergehalte en de bijhorende volumemassa na verdichting.

Aanvullend dient voor grond voor de aanvulling van rioolsleuven en omhulling van buizen volgens **7-1.1.2.2**, **7-1.1.2.6** en **7-5.1.2.6** de druksterkte bepaald te worden op een reeks van 3 proefstukken na 28 dagen bewaring.

Voor een onderfundering type III volgens **5-3.4** dienen de hierna volgende proeven te worden uitgevoerd:

- de druksterkte bepaald op een reeks van 3 proefstukken na 60 dagen bewaring in hermetische verpakking (R_{c60});
- de druksterkte bepaald op een reeks van 3 proefstukken na 28 dagen bewaring in hermetische verpakking gevolgd door 32 dagen bewaring ondergedompeld in water ($R_{c28+32i}$);
- de splijttreksterkte bepaald op een reeks van 3 proefstukken na 60 dagen bewaring in hermetische verpakking (R_{it60});

Afhankelijk van de toepassing dient het mengsel te beantwoorden aan de criteria vastgelegd in de tabellen 14-5.2-1 en 14-5.2-2.

5.2.2 Verantwoordingsnota en beperkte technische fiche

De verantwoordingsnota is enkel vereist indien de behandelde grond wordt aangevoerd van buiten de werf en voldoet dan aan **5.1.1** en bevat bijkomend minstens de volgende gegevens:

- de samenstelling;
- de gebruikte grondstoffen.

De eventuele beperkte technische fiche is enkel vereist indien de behandelde grond wordt aangevoerd van buiten de werf en voldoet dan aan **5.1.2**.

Kenmerk	Proef-methode	Toepassing		
		Verbeterde grond		Gestabiliseerde grond
		aanvulling van rioolsleuven (7-1.1.2.6 en 7-5.1.2.6) omhulling van buizen (7-1.1.2.2)	ophogingen (4-2.1.2.7) aanvullingen (4-3.1.2.6) baanbed (4-5.1.4)	onderfundering type III (5-3.4)
Draagvermogen	NBN EN 13286-47 ⁽¹⁾	voor aanvulling: CBR ≥ 7 %	$IPI \geq X$ % ⁽⁶⁾ CBR _{4d onderd.} /IPI ≥ 1 (n.v.t. indien IPI > 35 %)	$IPI \geq X$ % ⁽⁶⁾
Druksterkte	NBN EN 13286-41	R _{C28} ≤ 1 MPa ⁽²⁾	n.v.t.	weerstand tegen onderdompeling: R _{C28+32d} / R _{C60d} : > 0,8 (voor MB ≤ 6) > 0,6 (voor MB > 6) ⁽³⁾
				vorstbestendigheid (kalk): R _{C60} > 2,5 MPa ⁽⁴⁾
Splijttreksterkte	NBN EN 13286-42	n.v.t.	n.v.t.	vorstbestendigheid (cement en hydr. bindmiddelen): R _{it60} > 0,25 MPa ⁽⁴⁾
Zwelproef ⁽⁵⁾	NBN EN 13286-49	< 3%	< 3%	< 3%

Tabel 14-5.2-1

criteria

⁽¹⁾ verdichting volgens normale proctor: zie NBN EN 13286-2⁽²⁾ bewaring gedurende 28 dagen in een luchtdichte verpakking, bij 20 °C voor grond die behandeld is met cement of andere hydraulische bindmiddelen voor de wegenbouw, bij 40 °C voor grond die behandeld is met kalk⁽³⁾ bewaring gedurende 28 dagen in een luchtdichte verpakking bij 20 °C gevolgd door 32 dagen onderdompeling bij 20 °C⁽⁴⁾ bewaring gedurende 60 dagen in een luchtdichte verpakking bij 20 °C⁽⁵⁾ indien de aanwezigheid van sulfaten, sulfiden, fosfaten, nitraten of chloriden kan worden vermoed, bijvoorbeeld grond bekomen door de afzeving van grond met bouw- en slooppuin, dient ook op de aanwezigheid van deze componenten te worden gecontroleerd⁽⁶⁾ waarde van X in overeenstemming met tabel 14-5.2-2

Grondsoort	Minimum IPI waarde		
	Ophoging en aanvulling	Baanbed	Onderfundering
Plastische klei volgens 3-3.2.1.1 met MB > 60	5	8	nvt
Leem en klei volgens 3-3.2.1.1 t.e.m. 3-3.2.1.4 met $25 < MB \leq 60$	7	10	10
Weinig plastische leem en klei volgens 3-3.2.1.3 t.e.m. 3-3.2.1.6 met MB ≤ 25	10	12	15
Zandhoudende grond volgens 3-3.2.1.7 t.e.m. 3-3.2.1.10	15	15	15
Grof zandhoudende gronden volgens 3-3.2.1.11 t.e.m. 3-3.2.1.14	20	20	20

Tabel 14-5.2-2

5.3 Mengsels voor funderingen, omhullingen en steenslagfunderingen

5.3.1 Hydraulisch gebonden mengsels van korrelige materialen

De voorstudie bestaat uit het experimenteel laboratoriumonderzoek om het optimale cement- en watergehalte te bepalen.

5.3.1.1 Experimenteel laboratoriumonderzoek

5.3.1.1.A KORRELVERDELING

De korrelverdeling wordt gecontroleerd volgens NBN EN 933-1.

In geval van hydraulisch gebonden mengsels met teerhoudend asfaltgranulaat bestaat minstens 70 % van de minerale bestanddelen uit teerhoudend asfaltgranulaat.

5.3.1.1.B OPTIMAAL WATERGEHALTE

Het optimaal watergehalte wordt, bij een vast cementgehalte, bepaald volgens NBN EN 13286-1 en 2.

5.3.1.1.C CEMENTGEHALTE

Het cementgehalte wordt bepaald op een reeks Proctorproefstukken, in drievoud bereid bij optimaal watergehalte en verdicht volgens NBN EN 13286-1 en 2 overeenkomstig tabel 14-5.3-1.

Mengsel	Verdichting	Druksterkte
zandcement voor fundering volgens 5-4.7	normale Proctor	4,0 MPa na 28 dagen
zandcement voor allerhande werken volgens 9-1	normale Proctor	3,0 MPa na 28 dagen
granulaatcement voor allerhande werken volgens 9-1	normale Proctor	3,0 MPa na 28 dagen
steenslagfundering type IA steenslagfundering type IIA fundering in teerhoudend asfaltgranulaatcement steenslagverharding type IA steenslagverharding type IIA	versterkte Proctor	3,0 MPa na 7 dagen
schraal beton	versterkte Proctor	12,0 MPa na 28 dagen

Tabel 14-5.3-1: kenmerken Proctorproefstukken

De proefstukken worden bewaard bij 20 ± 2 °C. De bewaring dient dusdanig te gebeuren dat vochtverlies vermeden wordt.

De drukproef wordt uitgevoerd volgens NBN EN 13286-41. De druksterkte voldoet aan de eisen van tabel 14-5.3-1.

5.3.1.1.D VARIATIE VAN HET WATERGEHALTE

De toelaatbare afwijkingen van het watergehalte ten opzichte van het wateroptimum worden vastgelegd door het bepalen van de druksterkte in functie van het watergehalte. De druksterkte wordt bepaald volgens NBN EN 13286-41 en voldoet aan de eisen van tabel 14-5.3-1.

5.3.1.1.E VERWERKBAARHEIDSPERIODE

De verwerkbaarheidsperiode wordt bepaald volgens NBN EN 13286-45.

De druksterkte van het mengsel, aangemaakt bij de verwerkbaarheidsperiode, wordt bepaald volgens NBN EN 13286-41 en voldoet aan de eisen van tabel 14-5.3-1.

5.3.1.2 Verantwoordingsnota en beperkte technische fiche

De verantwoordingsnota voldoet aan **5.1.1** en bevat bijkomend minstens de volgende gegevens:

- de samenstelling;
- de gebruikte grondstoffen.

De eventuele beperkte technische fiche voldoet aan **5.1.2** en bevat bijkomend minstens de volgende gegevens:

- de verwerkbaarheidsperiode.

5.3.2 Recycling in situ

5.3.2.1 Experimenteel laboratoriumonderzoek

5.3.2.1.A KENMERKEN VAN HET BASISMATERIAAL

De studie wordt uitgevoerd op de materialen uit de monsternamen in situ.

De volgende kenmerken worden bepaald:

- de korrelverdeling:
 - de zeefanalyse gebeurt op de fractie 0/80 mm van het materiaal van de monsternamen;
 - de overeenstemming van deze korrelverdeling met de Talbotkromme met als vergelijking:

$$y = 100 \times \left(\frac{d}{D} \right)^{0,4}$$

waarbij:

y = de doorval in % door de zeef d;

d = de maaswijdte van zeef d in mm;

D = de afmeting van het grootste element in mm (deze wordt bepaald door de afmeting te nemen die overeenstemt met 95% doorval van de volledige zeefkromme van de fractie 0/80 mm).

Een tolerantie van 5% in min of in meer wordt toegelaten ten opzichte van deze ideale kromme, zodat een bundel bekomen wordt waarbinnen het te recycleren materiaal zich dient te bevinden. Indien dit niet het geval is, dan moet er materiaal toegevoegd worden ter verbetering van de korrelverdeling.

- het gehalte aan deeltjes < 0,063 mm;
- het gehalte aan organisch materiaal;
- de korrelverdeling van eventueel toevoegmateriaal;
- de korrelverdeling van het mengsel (materiaal in situ en toevoegmateriaal).

5.3.2.1.B CEMENTGEHALTE

Het cementgehalte bedraagt minstens 6 % t.o.v. de droge massa. Het cementgehalte wordt bepaald zodanig dat het mengsel voldoet aan de druksterkte en de weerstand tegen onderdompeling.

De druksterkte wordt bepaald op reeksen van 3 versterkte Proctorproefstukken op een ouderdom van 7 dagen. Een minimum gemiddelde waarde van 8 MPa is vereist. Indien deze niet bereikt wordt, dan moet het cementgehalte verhoogd worden. Het watergehalte dient eveneens lichtjes aangepast te worden in functie van de extra cementhoeveelheid.

Het onderzoek naar de weerstand tegen onderdompeling verloopt als volgt:

- op basis van de bekomen gehalten aan water en cement worden twee reeksen van drie versterkte Proctorproefstukken vervaardigd. Na 7 dagen bewaring wordt één van de twee reeksen ondergedompeld onder water, de andere blijft bewaard in vochtige omgeving ($RV > 95\%$). Op de ouderdom van 14 dagen worden beide reeksen onderworpen aan drukproeven;
- het criterium m.b.t. de weerstand tegen onderdompeling wordt als volgt geschreven:

$$\frac{f_{c_{\text{ondergedompeld}}}}{f_{c_{\text{getuige}}}} \times 100 > 70\%$$

waarbij:

$f_{c_{\text{ondergedompeld}}}$ = gemiddelde drukweerstand van de ondergedompelde proefstukken;

$f_{c_{\text{getuige}}}$ = gemiddelde drukweerstand van de getuigeproefstukken;

- indien aan het criterium niet voldaan wordt, dan dient het cementgehalte verhoogd te worden tot de vereiste 70 % bekomen wordt.

5.3.2.2 Rapport

Het rapport of laboratoriumverslag vermeldt:

- de samenstelling;
- de gebruikte grondstoffen;
- de resultaten van het volledige experimenteel laboratoriumonderzoek.

5.3.3 Drainerend schraal beton

5.3.3.1 Experimenteel laboratoriumonderzoek

5.3.3.1.A KORRELVERDELING

Het mengsel bevat geen zand.

5.3.3.1.B STUDIE VAN DE SAMENSTELLING

Het cementgehalte bedraagt minstens 200 kg/m³.

De studie van de samenstelling omvat:

- de samenstelling in massadelen van de stenen;
- het gehalte aan cement en water;
- de droge volumieke massa van het drainerend schraal beton.

Ten titel van informatie wordt volgende betonsamenstelling (in verhoudingen, niet per m³) gegeven:

steenslag 6,3/20	: 1130 kg
steenslag 2/6,3	: 565 kg
cement	: minimum 200 kg
water	: ongeveer 100 liter

De druksterkte bepaalt op 3 proefstukken na 28 dagen op een versterkte proctor moet gemiddeld minstens 13 MPa bedragen.

De waterdoorlatendheid bepaalt volgens **14-4.9** op 3 proefstukken verdicht volgens de versterkte proctor, moet gemiddeld minstens 4×10^{-4} m/s bedragen.

5.3.3.2 Verantwoordingsnota en beperkte technische fiche

De verantwoordingsnota voldoet aan **5.1.1** en bevat bijkomend minstens de volgende gegevens:

- de samenstelling;
- de gebruikte grondstoffen.

De eventuele beperkte technische fiche voldoet aan **5.1.2**.

5.3.4 Walsbeton**5.3.4.1 Experimenteel laboratoriumonderzoek**

De hoeveelheid cement, afhankelijk van de verder gestelde eisen en gekozen verwerkingsmethode, bedraagt minimaal 200 kg per m³. De hoeveelheid poederkoolvliegashoogstens 5 % van de massa van het mengsel van zand en steenslag.

Het watergehalte zal juist voldoende zijn om een optimale verdichting te krijgen. Dit wordt meestal bereikt bij een watergehalte dat iets lager ligt dan het optimum watergehalte bij de gewijzigde Proctorproef (in het algemeen tussen 4 en 7 %).

De druksterkte bepaalt op 3 proefstukken na 90 dagen op een versterkte proctor moet gemiddeld minstens 20 MPa bedragen.

5.3.4.2 Verantwoordingsnota en beperkte technische fiche

De verantwoordingsnota voldoet aan **5.1.1** en bevat bijkomend minstens de volgende gegevens:

- de samenstelling;
- de gebruikte grondstoffen.

5.3.5 Bitumineus gebonden mengsels (schraal asfalt)**5.3.5.1 Experimenteel laboratoriumonderzoek**

De voorstudie omvat:

- de controle van de korrelverdeling;
- de bepaling van het %HR;
- de bepaling van de watergevoeligheid.

5.3.5.1.A KORRELVERDELING

De korrelverdelingsgrenzen van het mengsel van steenslag, zand en vulstof voldoen aan tabel 14-5.3-3.

Zeven (maaswijdte in mm)	type II (0/20)
25	100
20	90-100
2	10-50
0,063	0-11

Tabel 14-5.3-3: doorval in %

5.3.5.1.B BINDMIDDELGEHALTE

De hoeveelheid bitumen, uitgedrukt t.o.v. het totale mengsel, in massaprocent bedraagt minstens 3,0 %.

De samenstelling van het mengsel, incl. het percentage bindmiddel, wordt zodanig bepaald dat het mengsel voldoet aan de eisen van tabel 14-5.3-4.

Het %HR wordt bepaald op gyratorproefstukken volgens **14-4.4**. Er worden vier gyratorproefstukken gemaakt, waarvan er 3 worden weerhouden.

De watergevoeligheid wordt bepaald op 2×3 gyratorproefstukken, verdicht bij 25 gyraties.

Parameter		type II
%HR (gyrator)	min.	5,0 %
	max.	15,0 %
Watergevoeligheid	min.	50,0 %

Tabel 14-5.3-4

5.3.5.2 Verantwoordingsnota en beperkte technische fiche

De verantwoordingsnota voldoet aan **5.1.1** en bevat bijkomend minstens de volgende gegevens:

- de samenstelling;
- de gebruikte grondstoffen.

5.4 Mengsels voor cementbetonverhardingen

De voorstudie bestaat uit het experimenteel laboratoriumonderzoek om de optimale samenstelling te bepalen teneinde de beste garantie te bieden voor de kwaliteit van het mengsel en zijn levensduur.

5.4.1 Experimenteel laboratoriumonderzoek

In de tabellen met eisen betekent:

- TBR: te declareren waarde (To Be Reported);
- n.a.: mengsel niet aangewezen voor de beschouwde bouwklasse.

5.4.1.1 Korrelverdeling

Uitgaande van de zeefanalyses van de gekozen granulaten en gebaseerd op de ervaring van de producent, wordt de korrelverdeling van het inert skelet van het betonmengsel bepaald.

De korrelverdeling wordt vastgelegd in een korrelverdelingsdiagram met volgende zeven: 40 mm, 31,5 mm, 20,0 mm, 16,0 mm, 14,0 mm, 12,0 mm, 10,0 mm, 8,0 mm, 6,3 mm, 4,0 mm, 2,0 mm, 1,0 mm, 0,5 mm, 0,25 mm, 0,125 mm en 0,063 mm.

5.4.1.2 Kenmerken van het vers beton

De kenmerken van het vers betonmengsel voldoen aan de voorschriften van tabel 14-5.4-1.

Parameter		B1 t.e.m. B5	B6 t.e.m. B10	BF
consistentie (zetmaat) voor machinale verwerking	min.	20 mm	20 mm	20 mm
	max.	60 mm	60 mm	60 mm
consistentie (zetmaat) voor manuele verwerking	min.	80 mm	80 mm	80 mm
	max.	120 mm	120 mm	120 mm
vochtige volumemassa VVM_v		TBR	TBR	TBR
luchtgehalte		TBR	TBR	TBR

Tabel 14-5.4-1: kenmerken vers beton

De consistentie (zetmaat) wordt bepaald 30 minuten na het bereiden van het mengsel volgens NBN EN 12350-2.

De vochtige volumemassa van het vers beton wordt bepaald volgens NBN EN 12350-6.

Het luchtgehalte wordt bepaald met de drukmethode volgens NBN EN 12350-7.

5.4.1.3 Kenmerken van het verhard beton

De kenmerken van het verhard beton voldoen aan de voorschriften van tabel 14-5.4-2.

Indien de samenstelling minder dan 3,0 % luchtgehalte bevat, dan voldoet het verhard beton aan de voorschriften van tabel 14-5.4-3. Zoniet, dan voldoet het verhard beton aan de voorschriften van tabel 14-5.4-4.

Parameter		B1 t.e.m. B5	B6 t.e.m. B10	BF
buigsterkte na 28 dagen	min.	6,0 MPa	5,0 MPa	4,0 MPa
conventionele buigtreksterkte na 28 dagen	min.	4,0 MPa	n.a.	n.a.
droge volumemassa DVM_h		TBR	TBR	TBR
vochtige volumemassa VVM_h		TBR	TBR	TBR
vorst-dooi-weerstand 28 cycli voor machinale verwerking	max.	1,500 kg/m ²	3,000 kg/m ²	3,000 kg/m ²
vorst-dooi-weerstand 28 cycli voor manule verwerking	max.	TBR	TBR	TBR

Tabel 14-5.4-2: karakteristieken verhard beton

Parameter		B1 t.e.m. B5	B6 t.e.m. B10	BF
druksterkte na 28 dagen	min.	55 MPa	45 MPa	35 MPa
druksterkte na 7 dagen	min.	35 MPa	30 MPa	25 MPa
druksterkte na 3 dagen	min.	TBR	TBR	TBR
wateropsorping door onderdompeling	max.	6,0 %	6,0 %	6,0 %

Tabel 14-5.4-3: karakteristieken verhard beton indien het luchtgehalte < 3,0 %

Parameter		B1 t.e.m. B5	B6 t.e.m. B10	BF
druksterkte na 28 dagen	min.	50 MPa	40 MPa	30 MPa
druksterkte na 7 dagen	min.	30 MPa	25 MPa	20 MPa
druksterkte na 3 dagen	min.	TBR	TBR	TBR
wateropsorping door onderdompeling	max.	TBR	TBR	TBR

Tabel 14-5.4-4: karakteristieken verhard beton indien het luchtgehalte $\geq 3,0$ %

De druksterkte bij 3, 7 en 28 dagen wordt bepaald op telkens drie kubussen, ribbe 150 mm, volgens NBN EN 12390-3.

De buigsterkte wordt bepaald op drie prisma's volgens NBN EN 12390-5. Dit kenmerk wordt niet bepaald op staalvezelbeton.

De conventionele buigtreksterkte wordt bepaald op 6 proefstukken volgens NBN B15-238. Dit kenmerk wordt enkel bepaald op staalvezelbeton.

De wateropsorping door onderdompeling wordt bepaald op drie kernen met een doorsnede van 100 cm² en een hoogte van 10 cm, ontnomen uit een proefstuk (kubus, gegoten proefplaat) en waarbij alle oppervlakken geboord of gezaagd zijn, volgens NBN B15-215.

De droge en vochtige volumemassa van het verhard beton worden bepaald volgens NBN EN 12390-7. De monsters zijn minstens 28 dagen oud.

De vorst-dooi-weerstand wordt bepaald met de slab-test volgens CEN/TS 12390-9 op vier proefmonsters die voldoen aan NBN B15-100, zijnde het bekiste oppervlak van kernen met een doorsnede van 100 cm² en een hoogte van 5 cm ontnomen uit een proefstuk (kubus, gegoten proefplaat).

5.4.2 Verantwoordingsnota en beperkte technische fiche

De verantwoordingsnota voldoet aan **5.1.1** en bevat bijkomend minstens de volgende gegevens:

- de samenstelling van het mengsel, uitgedrukt in massadelen per m³ verwerkt beton;
- de kenmerken en herkomst van de grondstoffen:
 - steenslag;
 - zand;
 - cement;
 - eventuele hulpstoffen (plastificeerder, luchtbelvormer, ...);
 - eventuele kleurstoffen;
 - eventuele staalvezels;
- een beschrijving van het doel en de mogelijke nevenwerkingen van de toegepaste hulpstoffen;
- de manier van aanvoer;
- de mogelijke verwerking:
 - manueel;
 - machinaal (met glijbekistingsmachine);
- de wijze van verdichting;
- de mogelijke oppervlakbehandeling:
 - uitwassen van het steenslagskelet;
 - bezemen;
 - figureren.

De eventuele beperkte technische fiche voldoet aan **5.1.2** en bevat bijkomend minstens de volgende gegevens:

- de omschrijving van het mengsel, bv. “beton 0/20 voor manuele plaatsing en bezemen”;
- de bouwklasse waarvoor het betonmengsel geregistreerd werd.

5.5 Mengsels voor bitumineuze verhardingen

De voorstudie bestaat uit de theoretische studie van het mengsel en het experimenteel laboratoriumonderzoek om de optimale samenstelling en het optimaal bindmiddelgehalte te bepalen teneinde de beste garantie te bieden voor de kwaliteit van het mengsel en zijn levensduur.

5.5.1 Theoretische studie

Met de theoretische studie van het bitumineus mengsel wordt bedoeld de theoretische analytische studie naar een optimaal mengsel. Bij voorkeur wordt gebruik gemaakt van de analytische studie zoals beschreven in de “Handleiding voor de formulering van dichte bitumineuze mengsels” (Aanbeveling OCW - A69/97 of een latere uitgave aangevuld met de PRADOWIN-software).

5.5.2 Experimenteel laboratoriumonderzoek

In de tabellen met eisen betekent:

- NR: geen eis (No Requirement);
- TBR: te declareren waarde (To Be Reported);
- n.a.: mengsel niet aangewezen voor de beschouwde bouwklasse.

Voor de mengsels die niet opgenomen zijn in deze tabellen is er geen eis.

5.5.2.1 Aggregaatsamenstelling

Uitgaande van de zeefanalyses van de gekozen granulaten en gebaseerd op de theoretische studie en de ervaring van de producent, wordt de aggregaatsamenstelling bepaald.

De samenstelling wordt vastgelegd in een korrelverdelingsdiagram met volgende zeven: 31,5 mm, 20,0 mm, 16,0 mm, 14,0 mm, 12,0 mm, 10,0 mm, 8,0 mm, 6,3 mm, 4,0 mm, 2,0 mm, 1,0 mm, 0,5 mm, 0,25 mm, 0,125 mm en 0,063 mm.

5.5.2.1.A VULSTOFFRACTIE

Indien de vulstoffractie minder dan 50 % aanvoervulstof is, dan worden alle door de asfaltproducent gebruikte aggregaten (ook de aggregaten die niet in het mengsel gebruikt worden) met meer dan 3 % fijne deeltjes onderworpen aan de volgende proeven.

Van elk aggregaat met meer dan 3 % fijne deeltjes wordt de fractie kleiner dan 0,125 mm afgezeefd. Met deze fracties worden alle mogelijke mengsels gemaakt met gelijke verhoudingen. Indien bijvoorbeeld drie aggregaten in aanmerking komen, dan worden de volgende 7 mengsels gemaakt.

mengsel	aggregaat A	aggregaat B	aggregaat C
1	100 %	0%	0%
2	0%	100 %	0%
3	0%	0%	100 %
4	50 %	50 %	0%
5	50 %	0 %	50 %
6	0 %	50 %	50 %
7	33 %	33 %	33 %

Tabel 14-5.5-0: mengsels

De volumemassa en het percentage holle ruimte van deze mengsels worden bepaald volgens NBN EN 13043. Het verschil tussen de bekomen minimale en de maximale volumemassa bedraagt hoogstens 200 kg/m³. Het verschil tussen het bekomen minimaal en maximaal percentage holle ruimte bedraagt hoogstens 6 %.

5.5.2.2 Asfaltmengsels

Het percentage holle ruimte, de watergevoeligheid en het percentage massaverlies worden bepaald op gyratorproefstukken, waarvan de afmetingen en de verdichting overeenkomstig 4.4 zijn.

Met de aggregaatsamenstelling, bepaald volgens 5.5.2.1, worden proefstukken met 3 verschillende bitumengehalten (uitgedrukt als massaprocent in het asfaltmengsel) gemaakt.

Het bindmiddelgehalte van de eerste en de derde reeks proefstukken heeft een bindmiddelgehalte dat overeenkomt met respectievelijke min en plus 0,3 % t.o.v. het uiteindelijk gekozen percentage bindmiddel.

5.5.2.2.A PERCENTAGE HOLLE RUIMTE

Er worden telkens 4 gyratorproefstukken gemaakt met de drie bitumengehalten, waarvan er 3 worden weerhouden (het proefstuk waarvan het percentage holle ruimte het meest afwijkt van het gemiddelde wordt niet weerhouden). Het percentage holle ruimte wordt op deze proefstukken bepaald volgens 4.4. Het percentage holle ruimte bij elk bitumengehalte is het gemiddelde van de drie weerhouden proefstukken. Het percentage holle ruimte bij het weerhouden bitumengehalte voldoet aan de voorschriften van tabel 14-5.5-1.

Mengsel		B1-B2	B3	B4-B5	B6-B8	B9-B10	BF
APO-A	min.	4,0 %	4,0 %	4,0 %	3,0 %	3,0 %	3,0 %
	max.	9,0 %	9,0 %	9,0 %	8,0 %	8,0 %	8,0 %
APO-B	min.	5,0 %	5,0 %	5,0 %	4,0 %	4,0 %	4,0 %
	max.	10,0 %	10,0 %	10,0 %	9,0 %	9,0 %	9,0 %
APO-C	min.	3,0 %	3,0 %	3,0 %	3,0 %	3,0 %	3,0 %
	max.	9,0 %	9,0 %	9,0 %	9,0 %	9,0 %	9,0 %
APO-D	min.	3,0 %	3,0 %	3,0 %	3,0 %	3,0 %	3,0 %
	max.	9,0 %	9,0 %	9,0 %	9,0 %	9,0 %	9,0 %
AVS-B	min.	2,0 %	2,0 %	2,0 %	n.a.	n.a.	n.a.
	max.	7,0 %	7,0 %	7,0 %	n.a.	n.a.	n.a.
ABT-B	min.	3,0 %	3,0 %	3,0 %	3,0 %	3,0 %	3,0 %
	max.	8,0 %	8,0 %	8,0 %	8,0 %	8,0 %	8,0 %
APT-C	min.	n.a.	n.a.	3,0 %	3,0 %	n.a.	n.a.
	max.	n.a.	n.a.	8,0 %	8,0 %	n.a.	n.a.
APT-D	min.	n.a.	n.a.	3,0 %	3,0 %	n.a.	n.a.
	max.	n.a.	n.a.	8,0 %	8,0 %	n.a.	n.a.
AB-4C	min.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	3,0 %	3,0 %
	max.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	8,0 %	8,0 %
AB-4D	min.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	3,0 %	3,0 %
	max.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	8,0 %	8,0 %
AB-5D	min.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	2,0 %	2,0 %
	max.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	7,0 %	7,0 %
AGT	min.	NR	NR	NR	n.a.	n.a.	n.a.
	max.	NR	NR	NR	n.a.	n.a.	n.a.
SMA	min.	5,0 %	5,0 %	5,0 %	n.a.	n.a.	n.a.
	max.	11,0 %	11,0 %	11,0 %	n.a.	n.a.	n.a.
ZOA	min.	18,0 %	18,0 %	18,0 %	n.a.	n.a.	n.a.
	max.	28,0 %	28,0 %	28,0 %	n.a.	n.a.	n.a.

Tabel 14-5.5-1: eisen percentage holle ruimte (gyratorproef)**5.5.2.2.B WATERGEVOELIGHEID**

Er worden telkens 3 gyratorproefstukken gemaakt met de drie bitumengehalten, verdicht overeenkomstig 4.4. De gyratorproefstukken worden verzaagd tot twee proefstukken. De watergevoeligheid wordt bepaald op deze proefstukken bij de drie verschillende bitumengehalten bij een temperatuur van 15 ± 2 °C. De watergevoeligheid bij het weerhouden bindmiddelgehalte voldoet aan de voorschriften van tabel 14-5.5-2.

Mengsel		B1-B2	B3	B4-B5	B6-B8	B9-B10	BF
APO-A	min.	70 %	70 %	70 %	70 %	70 %	70 %
APO-B	min.	70 %	70 %	70 %	70 %	70 %	70 %
APO-C	min.	60 %	60 %	60 %	60 %	60 %	60 %
APO-D	min.	60 %	60 %	60 %	60 %	60 %	60 %
AVS-B	min.	80 %	80 %	80 %	n.a.	n.a.	n.a.
ABT-B	min.	80 %	80 %	80 %	80 %	80 %	80 %
APT-C	min.	n.a.	n.a.	80 %	80 %	n.a.	n.a.
APT-D	min.	n.a.	n.a.	80 %	80 %	n.a.	n.a.
AB-4C	min.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	80 %	80 %
AB-4D	min.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	80 %	80 %
AB-5D	min.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	70 %	70 %
AGT	min.	80 %	80 %	80 %	n.a.	n.a.	n.a.
SMA	min.	80 %	80 %	80 %	n.a.	n.a.	n.a.
ZOA	min.	NR	NR	NR	n.a.	n.a.	n.a.

Tabel 14-5.5-2: eisen watergevoeligheid**5.5.2.2.C STIJFHEID EN VERMOEIINGSWEERSTAND**

De stijfheid en de vermoeiingsweerstand worden bepaald volgens **4.13**. De stijfheid en vermoeiingsweerstand worden enkel bepaald bij het weerhouden optimaal bindmiddelgehalte en voldoen respectievelijk aan de voorschriften van tabel 14-5.5-3 en tabel 14-5.5-4.

Mengsel		B1-B2	B3	B4-B5	B6-B8	B9-B10	BF
APO-A	min.	9000	9000	9000	7000	7000	7000
	max.	NR	NR	NR	NR	NR	NR
APO-B	min.	9000	9000	9000	7000	7000	7000
	max.	NR	NR	NR	NR	NR	NR
APO-C	min.	NR	NR	NR	NR	NR	NR
	max.	NR	NR	NR	NR	NR	NR
APO-D	min.	NR	NR	NR	NR	NR	NR
	max.	NR	NR	NR	NR	NR	NR
AVS-B	min.	11000	11000	11000	n.a.	n.a.	n.a.
	max.	NR	NR	NR	n.a.	n.a.	n.a.
ABT-B	min.	NR	NR	NR	NR	NR	NR
	max.	NR	NR	NR	NR	NR	NR
APT-C	min.	n.a.	n.a.	7000	NR	n.a.	n.a.
	max.	n.a.	n.a.	14000	NR	n.a.	n.a.
APT-D	min.	n.a.	n.a.	7000	NR	n.a.	n.a.
	max.	n.a.	n.a.	14000	NR	n.a.	n.a.

Tabel 14-5.5-3: eisen stijfheid, in MPa (15 °C, 10 Hz)

Voor AVS-mengsels wordt tevens de stijfheid bepaald bij 30 °C en 10 Hz bij het weerhouden optimaal bindmiddelgehalte. Deze stijfheid voldoet minstens aan 4000 MPa (alle bouwklassen).

Mengsel		B1-B2	B3	B4-B5	B6-B8	B9-B10	BF
APO-A	min.	80 μ S	80 μ S	70 μ S	70 μ S	70 μ S	NR
APO-B	min.	80 μ S	80 μ S	70 μ S	70 μ S	70 μ S	NR
APO-C	min.	NR	NR	NR	NR	NR	NR
APO-D	min.	70 μ S	70 μ S	70 μ S	70 μ S	70 μ S	NR
AVS-B	min.	130 μ S	130 μ S	115 μ S	n.a.	n.a.	n.a.
ABT-B	min.	NR	NR	NR	NR	NR	NR
APT-C	min.	n.a.	n.a.	NR	NR	n.a.	n.a.
APT-D	min.	n.a.	n.a.	NR	NR	n.a.	n.a.

Tabel 14-5.5-4: eisen vermoeiingsweerstand (ϵ_6)

5.5.2.2.D AFDRUIPPERCENTAGE

Het afdruippercentage wordt bepaald bij de drie verschillende bitumengehalten en voldoet aan de voorschriften van tabel 14-5.5-5.

Mengsel		B1-B2	B3	B4-B5	B6-B8	B9-B10	BF
SMA	max.	0,3 %	0,3 %	0,3 %	n.a.	n.a.	n.a.
ZOA	max.	0 %	0 %	0 %	n.a.	n.a.	n.a.

Tabel 14-5.5-5: eisen afdruippercentage

5.5.2.2.E PERCENTAGE MASSAVERLIES

Er worden telkens 6 gyratorproefstukken gemaakt met de drie bitumengehalten, waarvan er 5 worden weerhouden. Het percentage massaverlies wordt bepaald met de Cantabroproef bij 18 °C op gyratorproefstukken bij de drie verschillende bitumengehalten en voldoet aan de voorschriften van tabel 14-5.5-6.

Mengsel		B1-B2	B3	B4-B5	B6-B8	B9-B10	BF
SMA	max.	NR	NR	NR	n.a.	n.a.	n.a.
ZOA	max.	15,0 %	15,0 %	20,0 %	n.a.	n.a.	n.a.

Tabel 14-5.5-6: eisen percentage massaverlies (Cantabroproef)

5.5.2.2.F SPOORVORMINGSWEERSTAND

De spoorvormingsweerstand wordt bepaald volgens 4.10. De spoorvormingsweerstand wordt enkel bepaald bij het weerhouden optimaal bindmiddelgehalte en voldoet aan de voorschriften van tabel 14-5.5-7.

Mengsel		B1-B2	B3	B4-B5	B6-B8	B9-B10	BF
APO-A	max.	5,0 %	7,5 %	10,0 %	NR	NR	NR
APO-B	max.	5,0 %	7,5 %	10,0 %	NR	NR	NR
APO-C	max.	5,0 %	7,5 %	10,0 %	NR	NR	NR
APO-D	max.	5,0 %	7,5 %	10,0 %	NR	NR	NR
AVS-B	max.	5,0 %	5,0 %	7,5 %	n.a.	n.a.	n.a.
ABT-B	max.	NR	NR	NR	NR	NR	NR
APT-C	max.	n.a.	n.a.	10,0 %	20,0 %	n.a.	n.a.
APT-D	max.	n.a.	n.a.	10,0 %	20,0 %	n.a.	n.a.
AB-4C	max.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	NR	NR
AB-4D	max.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	NR	NR
AB-5D	max.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	NR	NR
AGT	max.	5,0 %	7,5 %	10,0 %	n.a.	n.a.	n.a.
SMA	max.	5,0 %	7,5 %	10,0 %	n.a.	n.a.	n.a.
ZOA	max.	NR	NR	NR	n.a.	n.a.	n.a.

Tabel 14-5.5-7: eisen spoorvormingsweerstand**5.5.2.2.G BIJKOMENDE PROEVEN VOOR AVS-MENGSELS**

Voor AVS-mengsels dient de asfaltproducent de volgende proefresultaten te vermelden:

- de kenmerken van het bitumen, in het bijzonder de complexe modulus G^* (bij 15 °C en 10 Hz, bij 30 °C en 10 Hz, bij 52 °C en 1,6 Hz) en de kritische temperatuur (BBR);
- het bindmiddelgehalte na extractie, met vermelding van de gebruikte extractiemethode en het gebruikte solvent;
- de indringing (5s) en het verwekingspunt R&K van het geëxtraheerd bindmiddel.

5.5.2.2.H BIJKOMENDE PROEVEN VOOR AGT-MENGSELS

Op AGT-mengsels wordt de weerstand tegen rafeling door wringend verkeer bepaald met de rafelingsproef volgens prTS 12697-50, annex B, bij een proeftemperatuur van 25 ± 2 °C. De proefstukken zijn vierkante platen met een zijde van 26 cm of boorkernen met een oppervlak van 400 cm².

De weerstand tegen rafeling wordt enkel bepaald bij het weerhouden optimaal bindmiddelgehalte.

Er worden vier proefstukken getest. Het gemiddelde materiaalverlies van de vier proefstukken na 10 belastingscycli bedraagt ten hoogste 300 g/m².

5.5.2.3 Gietafalmengsels

Met de aggregaatsamenstelling, bepaald volgens **5.6.2.1**, worden proefstukken gemaakt bij het optimaal bindmiddelgehalte.

5.5.2.3.A PERCENTAGE HOLLE RUIMTE

Er worden telkens 3 geboorde of prismatische proefstukken van 100 cm² ontnomen uit proefplaten. Deze proefplaten werden aangemaakt in mallen, op glasvlies en met een dikte van 30 ± 5 mm. Het percentage holle ruimte wordt op deze proefstukken bepaald en voldoet aan de voorschriften van tabel 14-5.5-8.

Mengsel	B1 en B2	B3	B4 en B5	B6 en B7	B8-B10, BF
	max.	max.	max.	max.	max.
GA-C	n.a.	n.a.	n.a.	3,0 %	3,0 %
GA-D	n.a.	n.a.	n.a.	3,0 %	3,0 %
GA-E	n.a.	n.a.	n.a.	3,0 %	3,0 %
GAA-E	3,0 %	3,0 %	3,0 %	3,0 %	3,0 %
GAB-D	3,0 %	3,0 %	3,0 %	3,0 %	3,0 %

Tabel 14-5.5-8: eisen percentage holle ruimte**5.5.2.3.B INDEUKING**

De indeuking wordt bepaald volgens NBN EN 12697-20. De indeuking voldoet aan de voorschriften van tabel 14-5.5-9 en tabel 14-5.5-10. De toename indeuking voldoet aan de voorschriften van tabel 14-5.5-11 en tabel 14-5.5-12.

Mengsel	B1 en B2	B3	B4 en B5	B6 en B7	B8-B10, BF
	max.	max.	max.	max.	max.
GA-C	n.a.	n.a.	n.a.	7,0 mm	7,0 mm
GA-D	n.a.	n.a.	n.a.	7,0 mm	7,0 mm
GA-E	n.a.	n.a.	n.a.	9,0 mm	9,0 mm
GAB-D	3,0 mm	5,0 mm	8,0 mm	8,0 mm	11,0 mm

Tabel 14-5.5-9: eisen indeuking na 30 minuten (C, 500 mm², 40 °C)

Mengsel	B1 en B2	B3	B4 en B5	B6 en B7	B8-B10, BF
	max.	max.	max.	max.	max.
GAA-E	TBR	TBR	TBR	TBR	TBR

Tabel 14-5.5-10: eisen indeuking na 30 minuten (C, 500 mm², 22 °C)

Mengsel	B1 en B2	B3	B4 en B5	B6 en B7	B8-B10, BF
	max.	max.	max.	max.	max.
GA-C	n.a.	n.a.	n.a.	TBR	TBR
GA-D	n.a.	n.a.	n.a.	TBR	TBR
GA-E	n.a.	n.a.	n.a.	TBR	TBR
GAB-D	0,8 mm	0,8 mm	0,8 mm	0,8 mm	NR

Tabel 14-5.5-11: eisen toename indeuking, tussen 30 en 60 minuten (C, 500 mm², 40 °C)

Mengsel	B1 en B2	B3	B4 en B5	B6 en B7	B8-B10, BF
	max.	max.	max.	max.	max.
GAA-E	TBR	TBR	TBR	TBR	TBR

Tabel 14-5.5-12: eisen toename indeuking, tussen 30 en 60 minuten (C, 500 mm², 22 °C)**5.5.2.3.C VERHINDERDE KRIMP**

De verhinderde krimp wordt bepaald volgens 4.18. De verhinderde krimp voldoet aan de voorschriften van tabel 14-5.5-13.

Mengsel	B1 en B2	B3	B4 en B5	B6 en B7	B8-B10, BF
	max.	max.	max.	max.	max.
GA-C	n.a.	n.a.	n.a.	NR	NR
GA-D	n.a.	n.a.	n.a.	NR	NR
GA-E	n.a.	n.a.	n.a.	NR	NR
GAA-E	-25 °C	-25 °C	-25 °C	-25 °C	-25 °C
GAB-D	-25 °C	-25 °C	-25 °C	-25 °C	-25 °C

Tabel 14-5.5-13: eisen verhinderde krimp

5.5.2.3.D SPOORVORMINGSWEERSTAND

De spoorvormingsweerstand wordt bepaald volgens **4.10**. De spoorvormingsweerstand wordt enkel bepaald bij het weerhouden optimaal bindmiddelgehalte en voldoet aan de voorschriften van tabel 14-5.5-14.

Mengsel	B1 en B2	B3	B4 en B5	B6 en B7	B8-B10, BF
	max.	max.	max.	max.	max.
GA-C	n.a.	n.a.	n.a.	NR	NR
GA-D	n.a.	n.a.	n.a.	NR	NR
GA-E	n.a.	n.a.	n.a.	NR	NR
GAA-E	NR	NR	NR	NR	NR
GAB-D	5,0 %	7,5 %	10,0 %	10,0 %	NR
GAA-E + GAB-D	5,0 %	7,5 %	10,0 %	10,0 %	NR

Tabel 14-5.5-14: eisen spoorvormingsweerstand

5.5.2.4 Bijkomende proeven voor gekleurde bitumineuze mengsels

Een gekleurd bitumineus mengsel behoort tot één van de toegestane kleurklassen aangegeven in tabel 14-5.5-16.

Kleurklasse	Kleurcoördinaten van de standaard			$\Delta E_{CMC,max}$
	L*	a*	b*	
rood	29,8	17,5	11,4	4,0
bordeaux/bruin	24,7	8,3	5,8	4,0
beige	60,4	4,2	21,1	6,0
oker	47,7	9,6	29,3	6,5

Tabel 14-5.5-15: kleurcoördinaten

De kleurklasse wordt bepaald op basis van de kleurcoördinaten L*, a* en b*. Deze kleurcoördinaten worden gemeten op één gyratorkern (verdicht met 60 gyaties) overeenkomstig Hoofdstuk 4 van de meetmethode MN90/15 “Meetmethode voor het meten van de kleur van gekleurde bitumineuze verhardingen – Bepaling aan asfaltkernen” (uitgegeven door het OCW).

Het kleurverschil ΔE_{CMC} van de gyratorkern t.o.v. de kleurcoördinaten van de standaard aangegeven in tabel 14-5.5-16 wordt berekend overeenkomstig Hoofdstuk 4 van de meetmethode MN90/15. Het berekende kleurverschil ΔE_{CMC} mag het maximaal toegelaten kleurverschil $\Delta E_{CMC,max}$ van de overeenstemmende kleurklasse opgegeven in de tabel 14-5.5-16 niet overschrijden. Dit kan berekend worden met de OCW-applicatie (beschikbaar op www.brcc.be/nl/artikel/n612_01).

5.5.2.5 Validatie van bitumineuze mengsels geproduceerd bij verlaagde temperatuur

Er wordt een validatiedossier opgemaakt waarin beschreven wordt welke techniek wordt toegepast om een bitumeus mengsel bij verlaagde temperatuur te produceren. Een validatiedossier kan slechts één techniek bevatten, zoals het gebruik van schuimbitumen, schuimbitumen met additieven, de toepassing van een bepaald additief, ...

De validatie van een techniek gebeurt per mengselfamilie op voorwaarde dat de voorgestelde mengsels allen gebaseerd zijn op bestaande studies. Als de afwijking ten opzichte van de verantwoordingsnota waarop het mengsel gebaseerd is als te groot wordt beschouwd door de afdeling Wegenbouwkunde, dan kan alsnog een verplichting van een volledige studie volgens 5.5.2.2 of 5.5.2.3 worden opgelegd voor bepaalde mengsels.

Als een mengselfamilie wordt beschouwd:

- APO;
- AVS en ABT;
- APT, AB-4C, AB-4D en AB-5D;
- AGT;
- SMA;
- ZOA;
- GA, GAA en GAB.

Per mengselfamilie waarvoor een asfaltproducent een validatie wenst, wordt door de producent een karakteristiek mengsel voorgesteld aan de afdeling Wegenbouwkunde. Op dit karakteristiek mengsel wordt een volledige studie uitgevoerd volgens 5.5.2.2 of 5.5.2.3 bij het optimale bindmiddelgehalte dat is vastgelegd in de verantwoordingsnota.

Voor asfaltmengsels worden de proefstukken voor de proeven beschreven in 5.5.2.2.A en 5.5.2.2.B aangemaakt bij de minimale productietemperatuur minus 10 °C, met een tolerantie van 5 °C. De proefstukken voor de andere proeven worden aangemaakt bij de temperatuur die het gemiddelde is van de vastgelegde minimale en maximale verwerkingstemperatuur.

Voor gietasfaltmengsels worden de proefstukken aangemaakt bij de temperatuur die het gemiddelde is van de vastgelegde minimale en maximale verwerkingstemperatuur.

Indien de te valideren techniek het opschuimen van bitumen omvat, dan dienen proefstukken te worden aangemaakt overeenkomstig 4.22. Het bepalen van het percentage holle ruimte, watergevoeligheid en percentage massaverlies gebeurt echter op gyratorkernen verdicht volgens 4.4.

5.5.3 Verantwoordingsnota en beperkte technische fiche

De verantwoordingsnota voldoet aan 5.1.1 en bevat bijkomend minstens de volgende gegevens:

- de samenstelling (percentage steenfractie, zandfractie, vulstoffractie en bindmiddel);
- de gebruikte grondstoffen:
 - voor alle grondstoffen: percentage, soort/aard, leverancier, herkomst, volumemassa, merk van overeenkomstigheid;
 - steenslag en zand: kaliber en korrelverdeling;
 - vulstoffen (aanvoervulstof, teruggewonnen stof, fijne deeltjes uit asfaltgranulaten, Trinidad en toevoegsels): %HR, samenstelling en eigenschappen van het vulstofmengsel;
 - bindmiddelen (nieuw bindmiddel, bindmiddel uit asfaltgranulaten, natuurbitsumen en toevoegsels): indringing, samenstelling en eigenschappen van het bindmiddelmengsel;
 - asfaltgranulaten: type, homogeniteit, aard van de aggregaatfractie en percentage en volumemassa van de steenfractie, de zandfractie, de vulstoffractie en het bindmiddel, en de korrelverdeling;
- de korrelverdeling van het zandmengsel;

- de samenstelling van de aggregaatfractie van het bitumineus mengsel en de daaruit volgende korrelverdeling van het bitumineus mengsel;
- het aanbevolen temperatuursgebied bij het bereiden en verwerken.

De eventuele beperkte technische fiche voldoet aan **5.1.2** en bevat bijkomend minstens de volgende gegevens:

- de bouwklasse waarvoor het bitumineus mengsel geregistreerd werd.

5.5.4 Validatiedossier

Het validatiedossier van bitumineuze mengsels die geproduceerd worden bij verlaagde temperatuur omvat minimaal de gegevens vermeld in **5.5.2.5** en bijkomend minstens de volgende gegevens:

- beschrijving van de gebruikte techniek;
- minimale en maximale stockagetemperatuur van het bindmiddel;
- minimale en maximale productietemperatuur;
- minimale en maximale verwerkingstemperatuur;
- de mengselfamilie(s) waarop de techniek zal toegepast worden;
- de verantwoordingsnota('s) waarop het (de) voorgestelde, karakteristieke mengsel(s) gebaseerd is (zijn), waarbij duidelijk aangegeven wordt wat de eventuele afwijkingen hierop zijn.

5.6 Mengsels voor lijnvormige elementen

De voorstudie bestaat uit het experimenteel laboratoriumonderzoek om de optimale samenstelling te bepalen teneinde de beste garantie te bieden voor de kwaliteit van het mengsel en zijn levensduur.

5.6.1 Experimenteel laboratoriumonderzoek

In de tabellen met eisen betekent:

- TBR: te declareren waarde (To Be Reported).

5.6.1.1 Korrelverdeling

De bepalingen van **5.4.1.1** zijn van toepassing.

5.6.1.2 Kenmerken van het vers beton

De bepalingen van **5.4.1.2** zijn van toepassing. De kenmerken van het vers beton voldoen aan de voorschriften van de kolom "BF" van tabel 14-5.4-1, met dien verstande dat de consistentie (zetmaat) voldoet aan de consistentieklasse S1 (10-40 mm).

5.6.1.3 Kenmerken van het verhard beton

De bepalingen van **5.4.1.3** zijn van toepassing. De kenmerken van het verhard beton voldoen aan de voorschriften van de kolom "BF" van tabel 14-5.4-2, met uitzondering van de buigsterkte na 28 dagen.

5.6.2 Verantwoordingsnota en beperkte technische fiche

De bepalingen van **5.4.2** zijn van toepassing.

Hoofdstuk 14 werd opgemaakt door de Werkgroep van Hoofdstuk 3 en 14

voorzitter en secretaris

Philippe Keppens

leden van de werkgroep

Margo Briessinck, Johnny De Nutte, Theo De Vos, Pieter De Winne, Mieke Lesage, Veronique Libbrecht, Tim Lonneux, Francis Poelmans, Ivo Terrens, Frank Theys, Geraldine Welvaert