

NATIONALE MAATSCHAPPIJ
DER BELGISCHE SPOORWEGEN



TECHNISCHE SPECIFICATIE

L - 48

**LEVERING VAN BEGLAZING
VOOR HET ROLLEND MATERIEEL**

Nieuwe versie - **addendum**

Wijzigingen tegenover de vorige versie staan aangeduid in het rood

UITGAVE : 04/2007

Erratum van 1/2022 (bijlage 11 is aangepast)





Index

HOOFDSTUK I: Algemeen

1. Onderwerp.....	7
2. Toepasselijke documenten.....	7
3. Kwalificatie.....	8
4. Kwaliteitszorg.....	8
4.1. Kwaliteitsplan	8
4.2. Interne controle (op te nemen in het kwaliteitsplan).....	9
5. Proeven.....	11
5.1. De reeksproeven.....	11
5.2. De serieproeven.....	11
6. Uitzicht van de beglazing - Aanvaardbare gebreken.....	11
6.1. Definities van de aanvaardbare gebreken.....	11
6.2. Grenzen van de aanvaardbare gebreken op 1 m ² oppervlakte..	13
7. Levering.....	15
7.1. Verpakkingen	15
7.2. Etikettering	16
7.3. Leveringsplaats	16
8. Kosten, tegenproeven en voorstellen van andere structuren of opbouwen.....	16

HOOFDSTUK II: Gehard enkel glas..... 17

1. Fabricage.....	17
1.1. Definities.....	17



1.2. Te bekomen karakteristieken.....	17
1.3. Afwerking van de randen, niet gespecificeerd op de tekening..	17
1.4. Merktekens (zeefdruktype).....	17
1.5. Toleranties	19
1.5.1. Beglazing gemonteerd op pakking	19
1.5.2. Gelijmde beglazing	19
2. Kwaliteitscontrole	19
2.1. Aanbieding.....	20
2.2. Aard van de controles en proeven	20
2.2.1. Typeproeven.....	20
2.2.2. Reeksproeven	23
<u>Hoofdstuk III: Gelaagde beglazing voor zijramen</u>	25
1. Fabricage.....	25
1.1. Samenstelling.....	25
1.2. Afwerking van de randen	25
1.3. Merktekens (zeefdruktype).....	25
1.4. Toleranties	26
2. Kwaliteitscontrole	27
2.1. Aanbieding.....	27
2.2. Aard van de controles en proeven	27
2.2.1. Typeproeven.....	27
2.2.2. Reeksproeven	29
<u>HOOFDSTUK IV: Isolerende beglazing</u>	30



1. Fabricage.....	30
1.1. Indeling.....	30
1.2. Samenstellende delen.....	30
1.3. Nominale diktes.....	31
1.4. Toleranties.....	31
1.4.1. Vlakke ruiten.....	31
1.4.2. Bolle ruiten.....	32
1.5. Optische karakteristieken en thermische prestaties van de warmtewerende beglazing.....	32
1.5.1. Nieuwe beglazing.....	32
1.5.2. Reservebeglazing.....	33
1.6. Eventuele retouches.....	33
1.7. Merktekens (zeefdruktype).....	33
2. Kwaliteitscontrole.....	34
2.1. Aanbieding.....	34
2.2. Aard en controles van de proeven.....	34
2.2.1. Uit te voeren typeproeven in de onderstaande volgorde en op hetzelfde prototype van dubbele beglazing.....	34
2.2.2. Reeksproeven.....	38
HOOFDSTUK V: Spiegels.....	40
1. Geharde spiegels - type A.....	40
1.1. Fabricage.....	40
1.2. Karakteristieken.....	40



1.3. Toleranties	41
1.4. Merktekens.....	41
1.5. Fysisch-chemische karakteristieken	41
1.6. Aanbieding.....	42
1.7. Kwaliteitscontrole	42
2. Gelaagde spiegels - type B.....	43
2.1. Fabricage	43
2.2. Merktekens.....	43
3. Uitgegloeide spiegels, gelijmd op vaste ondergrond - type C.....	43
3.1. Fabricage	43
3.2. Karakteristieken	44
3.3. Toleranties	44
3.4. Merktekens.....	44
3.5. Fysisch-chemische karakteristieken	44
3.6. Aanbieding.....	44
3.7. Kwaliteitscontrole	44
4. Uitgegloeide spiegels, gelijmd op de bekleding van het voertuig - type D	45
4.1. Fabricage	45
4.2. Karakteristieken	45
4.3. Toleranties	46
4.4. Merktekens.....	46
4.5. Fysisch-chemische karakteristieken	46



4.6. Aanbieding	46
4.7. Kwaliteitscontrole	46
<u>HOOFTUK VI: Doorschijnende beglazing</u>	<u>47</u>
1. Samenstelling	47
2. Karakteristieken	47
3. Aanbieding	47
4. Merktekens	47
5. Kwaliteitscontrole	48
<u>Bijlage 1.....</u>	<u>76</u>
<u>Bijlage 2.....</u>	<u>79</u>
<u>Bijlage 3.....</u>	<u>81</u>
<u>Bijlage 4.....</u>	<u>82</u>
<u>Bijlage 5.....</u>	<u>83</u>
<u>Bijlage 6.....</u>	<u>84</u>
<u>Bijlage 7.....</u>	<u>86</u>
<u>Bijlage 8.....</u>	<u>87</u>
<u>Bijlage 9.....</u>	<u>89</u>
<u>Bijlage 10/1</u>	<u>90</u>
<u>Bijlage 10/2</u>	<u>91</u>
<u>Bijlage 11.....</u>	<u>92</u>

HOOFDSTUK I: Algemeen

1. Onderwerp

Dit document heeft betrekking op de levering van beglazing voor het rollend materieel. De volgende soorten van beglazing worden in dit document behandeld:

- **Gehard enkel glas - Hoofdstuk II**
- **Gelaagde beglazing voor zijramen - Hoofdstuk III**
- **Isolerende beglazing - Hoofdstuk IV**
- **Spiegels - Hoofdstuk V**
- **Doorschijnende beglazing - Hoofdstuk VI**

2. Toepasselijke documenten

Over het algemeen zijn de geldende normen van toepassing in de onderstaande volgorde van prioriteit:

- De door de NMBS goedgekeurde tekeningen.
- Deze technische specificatie van de NMBS.
- De normen die zijn opgenomen in deze specificatie.
- De euronormen EN.
- De normen NBN en ISO.
- De normen van het land van de fabrikant.



De normen die gelden in het land van de fabrikant moeten worden onderworpen aan de goedkeuring van de NMBS en opgesteld zijn in een van de vier volgende talen:

Nederlands, Frans, Engels of Duits.

Bij toepassing van een norm van het land van de fabrikant, moet deze uitdrukkelijk en schriftelijk de eventuele verschillen opgeven die bestaan tussen die normen en deze NMBS-specificaties.

3. Kwalificatie

De NMBS-specificatie Q_{NMBS} met betrekking tot de kwalificatie van de leveranciers is van toepassing voor de levering van:

- Gehard enkel glas
- Gelaagde beglazing voor zijramen
- Isolerende beglazing
- Spiegels
- Doorschijnende beglazing

Een bediende van de NMBS moet een bezoek brengen aan de fabricageplekken. De kwalificatie kan enkel worden bekomen na een bevredigende uitvoering van de type- en reeksproeven die zijn bepaald in het punt 5.

4. Kwaliteitszorg

4.1. Kwaliteitsplan

Op uitdrukkelijk verzoek van de NMBS moet er een kwaliteitsplan worden bezorgd.

Dit kwaliteitsplan moet ten minste de volgende punten omvatten:

- het toepassingsgebied;
- de traceerbaarheid van het vervaardigde product;
- de organisatie van de kwaliteitsdienst en de verantwoordelijkheden;
- de kwaliteitsdocumenten die van toepassing zijn;
- de inventaris van de uitrusting die wordt gebruikt om de kwaliteit te waarborgen;
- de flowchart van de fabricage met de controles en proeven;
- de beschrijving van de gebruikte controlemiddelen;
- de voorschriften voor de verpakking en de opslag.

4.2. Interne controle (op te nemen in het kwaliteitsplan)

De fabrikant moet een intern controlesysteem uitwerken dat gebaseerd is op het regelmatig nemen van stalen tijdens de productie en op de onmiddellijke uitvoering van bepaalde controles en proeven.

De frequentie van het nemen van de stalen en de modaliteiten voor de uit te voeren controles en proeven worden in onderlinge overeenkomst door de fabrikant en de NMBS vastgelegd tijdens het evaluatiebezoek.

De resultaten van de controles en proeven staan opgenomen in controlefiches die zijn opgesteld door de fabrikant en goedgekeurd door de NMBS. Die fiches moeten bij de keuring aan de controleur van de NMBS worden bezorgd, of voor nieuw materiaal aan de kwaliteitsdienst van de fabrikant.

De stalen die werden gebruikt voor de controles en proeven, moeten zodanig worden opgeborgen dat ze gemakkelijk kunnen worden gecontroleerd door de controleur van de NMBS.

Ze moeten een identificatielabel dragen met de volgende vermeldingen:



- de datum waarop het staal werd genomen;
- het kenmerk van de partij van de gebruikte grondstof;
- de identificatie van de machines die werden gebruikt voor de fabricage;
- de naam van de persoon die het staal heeft genomen.

5. Proeven

Er zijn twee soorten van proeven voorzien:

5.1. De reeksproeven

De typeproeven worden uitgevoerd bij de kwalificatie van de leverancier en van het product, en later telkens wanneer de controleur van de NMBS een onregelmatigheid vaststelt in het fabricageproces of in de controleprocedure. Ze worden uitgevoerd door het laboratorium van de NMBS of, in voorkomend geval, door een officieel erkend of een vooraf door de NMBS erkend laboratorium (zie lijst in bijlage 10).

5.2. De serieproeven

Deze proeven worden uitgevoerd door de fabrikant.

6. Uitzicht van de beglazing - Aanvaardbare gebreken

6.1. Definities van de aanvaardbare gebreken

Plaatselijke gebreken

Insluiting in de massa en aan de oppervlakte:

- Bel: gasbel, ingesloten in de massa
- Korreltje: niet-verglaasd deeltje, ingesloten in de massa;
- Drip: vast deeltje van metallische oorsprong, afgezet aan de oppervlakte.

Stoot-Verbrijzeling

- Stoot: matte zone, veroorzaakt door een stoot.
- Verbrijzeling: plaatselijke beschadiging van het glasoppervlak, veroorzaakt door de verbrijzeling van een deeltje dat vreemd is aan het glasblad.



Plaatselijke gebreken voor de warmtewerende beglazing

- Witte punten: plaatselijk ontbreken van de bedekking;
- Zwarte punten: insluitingen aan de oppervlakte of plaatselijke aantastingen.

Oppervlaktegebreken

- Oppervlakkige krassen;
- Scheurtjes, hoekige strepen, schrapen en lichte schrammen: oppervlakkige, min of meer lange, rechte of kromme krassen, die minder uitgesproken zijn in volgorde van opsomming;
- Haarfijne schrammen en strepen: moeilijk waarneembare krassen

Gebreken in de laag bij de warmtewerende beglazing

- Strepen, te wijten aan een rechtlijnige verwijdering van de bedekking, waardoor een lijn zonder foelie zichtbaar wordt;
- Oppervlakkige krassen;
- Scheurtjes, hoekige strepen, schrapen en lichte schrammen: oppervlakkige, min of meer lange, rechte of kromme krassen, die minder uitgesproken zijn in volgorde van opsomming;
- Haarfijne schrammen en strepen: moeilijk waarneembare krassen

6.2. Grenzen van de aanvaardbare gebreken op 1 m² oppervlakte

Plaatselijke gebreken

- Insluiting in de massa of aan de oppervlakte: 5 met $\varnothing \leq 1$ mm.
- Stoten en verbrijzelingen: 2 met $\varnothing \leq 3$ mm.
- Zwarte en witte punten voor warmtewerende beglazing: 3 met $\varnothing \leq 0,5$ mm.

Oppervlaktegebreken

- Oppervlakkige krassen: totale toelaatbare lengte 40 mm en maximumlengte per gebrek 25 mm;
- Haarfijne schrammen en strepen: worden geduld indien ze niet zichtbaar zijn aan de voorzijde;
- Warmtewerende beglazing: krassen toelaatbaar indien de totale lengte ≤ 30 mm bedraagt, met een maximumlengte per gebrek van 10 mm.

Optische gebreken

- Zie hoofdstukken II, III en IV: Zebratest



Randzones voor de isolerende beglazing

- Binnen een zone van 35 mm breedte langs de rand van beglazing, zijn plaatselijke gebreken toegelaten.



7. Levering

7.1. Verpakkingen

De beglazing moet worden geleverd in een verpakking waarvan de karakteristieken beantwoorden aan het bestek SEI.

Syndicat de l'Emballage Industriel (SEI)

33, rue de Naples

75008 PARIJS – FRANKRIJK

www.sei-france.org

De buitenafmetingen en het gewicht van de verpakkingen moeten beantwoorden aan de volgende waarden:

Breedte (mm)	Diepte (mm)	Hoogte (mm)	Gewicht (kg)
1300	700	1000	1500
1300	1200	1000	1500
1500	900	1000	1500
1700	700	1000	1500
1300	700	1150	1500
1300	1200	1150	1500
1500	900	1150	1500
1700	700	1150	1500
1300	700	1300	1500
1300	1200	1300	1500
1500	900	1300	1500
1700	700	1300	1500

7.2. Etikettering

Op iedere verpakking moet een etiket zijn aangebracht met:

- het nummer van de opdracht;
- het (de) naamlijstnummer(s) (NN) van de NMBS + hoeveelheid(heden) per NN;
- de eigen referenties van de fabrikant;
- een serienummer voor de traceerbaarheid van het product.

7.3. Leveringsplaats

De leveringsplaats wordt vermeld in de bestelling.

8. Kosten, tegenproeven en voorstellen van andere structuren of opbouwen

- Alle kosten die gepaard gaan met de typeproeven zijn ten laste van de fabrikant.
- Bij niet-conforme resultaten eist de NMBS een nieuwe proef waarbij de kosten ten laste zijn van de fabrikant.
- Indien de fabrikant een andere structuur of opbouw voorstelt dan diegene die beschreven staat in de Technische Bepaling, dan moeten de typeproeven eveneens op deze nieuwe structuur of opbouw worden uitgevoerd.
- Alle reeksproeven zijn ten laste van de fabrikant.

HOOFDSTUK II: Gehard enkel glas

1. Fabricage

1.1. Definities

Het glas is een transparant natriumkalksilicaatglas dat wordt bekomen door vloten in een metaalbad of door walsen en een bijkomende behandeling. De twee vlakken zijn parallel en gepolijst.

Gebruikte terminologie:

- **tin**vlak: vlak in contact met het metaalblad
- **lucht**vlak: het andere vlak

1.2. Te bekomen karakteristieken

Het glas wordt gehard, waardoor het bestand is tegen belastingen van mechanische of thermische oorsprong. Gebroken glas valt uiteen in kleine scherven met botte randen.

1.3. Afwerking van de randen, niet gespecificeerd op de tekening

- *Vaste ramen*: afgeronde randen
- *Schuiframen*: gesatineerd vlak
- *Gaten*: afgeronde randen

1.4. Merktekens (zeefdruktype)

Elke ruit moet de volgende merktekens dragen:

- het opschrift "**VEILIGHEIDSGLAS**";
- het kenteken van de fabrikant;
- een herkenningsteken om de producerende fabriek te identificeren;
- de fabricagedatum (maand en twee laatste cijfers van het jaartal);
- de aanduiding van de binnenzijde.



Ze moeten leesbaar en onuitwisbaar zijn aangebracht op de in de bijlage 1 aangeduide zone en plaats, zodat ze na plaatsing van het raam leesbaar zijn van in het rijtuig.

Bovendien moet op elke ruit, op de andere kant dan diegene die in contact komt met de rollen van de hardingsovens (over het algemeen het luchtvlak), een **identificatieteken van de hardheid** (naar keuze van de fabrikant) worden aangebracht in een van de hoeken van de ruit, zodanig dat het altijd zichtbaar is als het glas wordt gebruikt in een dubbele beglazing.



1.5. Toleranties

1.5.1. Beglazing gemonteerd op pakking

voor de dikte

$e \leq 6 \text{ mm}$ $\pm 0,2 \text{ mm}$

$6 \text{ mm} \leq e \leq 12 \text{ mm}$ $\pm 0,3 \text{ mm}$

$e > 12 \text{ mm}$ $\pm 0,5 \text{ mm}$

voor de afmetingen

$d < 1 \text{ m}$ $0/-2 \text{ mm}$

$d \geq 1 \text{ m}$ $0/-3 \text{ mm}$

voor de plaats en diameter van de gaten

plaats: $\pm 2 \text{ mm}$ (tenzij andere aanduiding op de tekening)

diameter: $0/-1 \text{ mm}$

voor de vlakheid

Vlakke ruiten: een doorbuiging van 2 mm/m wordt geduld.

Gebogen ruiten: een doorbuiging van 3 mm/m wordt geduld.

1.5.2. Gelijmde beglazing

Voorbehouden

2. Kwaliteitscontrole



2.1. Aanbieding

Het glas wordt aangeboden in de leveringstoestand, samen met de resultaten van de fabricageproeven en -controles.

Het wordt gecontroleerd in de fabriek en/of in de installaties van de NMBS.

2.2. Aard van de controles en proeven

2.2.1. Typeproeven

2.2.1.1. Vlakheid

De doorbuiging, gemeten op de glasplaat - gestabiliseerd bij omgevingstemperatuur - die verticaal is geplaatst en op zijn langste zijde wordt ondersteund door twee niet-specifieke stutten, wordt uitgedrukt in mm/m en geeft de maximumafstand tussen een rechte liniaal en het concave oppervlak.

2.2.1.2. Bestandheid tegen mechanische schokken

De proef wordt beschreven in bijlage 2.

De ruiten mogen niet breken of barsten.

Wanneer het glas echter breekt door een stoot in de buurt van een gat, wordt de proef als ongeldig beschouwd.

2.2.1.3. Controle van de hardheid

De hardheid moet worden gecontroleerd door middel van een *breukproef*.

De proef wordt beschreven in bijlage 3.

2.2.1.3.1. Breukproef op vlakke ruiten en op bolle ruiten

Te bekomen resultaten

De kwaliteit van de hardheid wordt als aanvaardbaar beschouwd wanneer na het breken:

- de totale massa van de 10 grootste scherven \leq de massa van 15 cm² glas van dezelfde dikte ;
- de massa van de grootste scherf \leq de massa van 3 cm² glas van dezelfde dikte.

Dikte van de ruit in mm	Maximale massa van een scherf in g	maximale totale massa van de 10 grootste scherven in g
5	4	19
6	5	23
8	6	30
10	8	38
12	10	46

De lengte van langwerpige scherven mag niet meer bedragen dan 40 mm voor e = 5, 30 mm voor e = 6 en 20 mm voor e \geq 8.

Geen enkele scherf mag scherpe punten hebben.

2.2.1.3.2. Breukproef op gebogen ruiten (uitsluitend geldig voor M6-rijtuig)

Te bekomen resultaten

De kwaliteit van de hardheid wordt als aanvaardbaar beschouwd wanneer na het breken:

- de totale massa van de 10 grootste scherven \leq de massa van 22,5 cm² glas van dezelfde dikte;



- de massa van de grootste scherf \leq aan de massa van 4,5 cm² glas van dezelfde dikte.

Dikte van de ruit in mm	Maximale massa van een scherf in g	maximale totale massa van de 10 grootste scherven in g
5	6	30
6	7.5	34
8	9	45
10	12	57

De lengte van langwerpige scherven mag niet meer bedragen dan 45 mm voor de diktes 5, 6, 8 en 10 mm.

Geen enkele scherf mag scherpe punten hebben.

2.2.1.4. Zebratest

De proef wordt beschreven in bijlage 4.

De hoek ∞ die voor de **vlakke ruiten** wordt bekomen op het moment dat er geen vervorming meer is, moet $\geq 70^\circ$ zijn of de rotatiehoek β van de ruit moet $\leq 20^\circ$ zijn.

De hoek ∞ die voor de **gebogen ruiten** wordt bekomen op het moment dat er geen vervorming meer is, moet $\geq 40^\circ$ zijn of de rotatiehoek β van de ruit moet $\leq 50^\circ$ zijn.

Er mag een kleine vervorming zijn in de welving.

2.2.1.5. Controle op de afmetingen

Op een op de nominale afmetingen uitgesneden mal worden de nominale afmetingen getekend min 2 mm indien $d < 1m$ en 3 mm indien $d \geq 1m$.

Elke beglazing die op die mal wordt geplaatst, moet de binnenste tekening bedekken zonder de eigenlijke mal te overschrijden.

2.2.1.6. Controle van het uitzicht

De proef wordt beschreven in bijlage 5.

De toelaatbare gebreken worden beschreven in het hoofdstuk I, 6.

2.2.2. Reeksproeven

De minimale monsterneming voor het uitvoeren van de controles en proeven moet beantwoorden aan de volgende norm: ISO 2859 - Niveau II (AQL 1%).

2.2.1. Vlakheid

Zie 2.2.1.1. hiervoor.

2.2.2. Zebratest

Zie 2.2.1.4. hiervoor.



2.2.3. Controle op de afmetingen

Zie 2.2.1.5. hiervoor.

2.2.4. Controle van het uitzicht

Zie 2.2.1.6. hiervoor.

2.2.5. Bestandheid tegen mechanische schokken

Zie 2.2.1.2. hiervoor.

2.2.6. Controle van de hardheid

Er moet een breukproef worden toegepast volgens punt 2.2.1.3.

Die proef moet worden uitgevoerd op een exemplaar per reeks van 500 of op een exemplaar voor een bestelling van minder dan 500.

Hoofdstuk III: Gelaagde beglazing voor zijramen

1. Fabricage

1.1. Samenstelling

De gelaagde beglazing kan bestaan uit:

- ofwel gehard enkel glas dat beantwoordt aan de voorschriften van het hoofdstuk II van deze norm,
- ofwel uitgegloeid glas,
- ofwel een combinatie van gehard glas/uitgegloeid glas.

Het glas wordt gescheiden door:

- ofwel een polyvinylbutyrallaag (PVB), al naar het geval kleurloos of mat;
- ofwel door een harslaag, voor bepaalde toepassingen.

1.2. Afwerking van de randen

- afgeronde randen.

1.3. Merktekens (zeefdruktype)

Elke beglazing moet de volgende merktekens dragen:

- het opschrift “**GELAAGD**”,
- het kenteken van de fabrikant,
- een herkenningstekens om de producerende fabriek te identificeren,
- de fabricagedatum (maand en twee laatste cijfers van het jaar),
- de aanduiding van de binnenzijde.

Ze moeten leesbaar en onuitwisbaar zijn aangebracht op de in de bijlage 1 aangeduide zone en plaats, zodat ze na plaatsing van het raam leesbaar zijn vanin het rijtuig.



Bovendien moet op elke ruit een etiket worden aangebracht om de buitenkant aan te geven.

Identificatieteken van de hardheid van het samenstellende glas: zie hoofdstuk II, 1.4.

1.4. Toleranties

voor de totale dikte

voor $e \leq 15$ mm en $S \leq 1,5$ m²: $\pm 0,6$ mm voor $S \leq 1,5$ m²

voor $e > 15$ mm en/of $S > 1,5$ m²: te bepalen met de fabrikant

voor de afmetingen

Breedte en hoogte: 0/-4 mm

Niet-haakse hoeken en de maximale afstand van 3 mm tussen glaslagen, moeten inbegrepen zijn in de toleranties voor de afmetingen.

voor de vlakheid

Voor $L \leq 2$ m en $S \leq 1,5$ m²: een doorbuiging van 2 mm/m wordt geduld.

Voor $L > 2$ m en/of $S > 1,5$ m²: te bepalen met de fabrikant

2. Kwaliteitscontrole

2.1. Aanbieding

Het glas wordt aangeboden in de leveringstoestand, samen met de resultaten van de fabricageproeven en -controles.

Het wordt gecontroleerd in de fabriek en/of in de installaties van de NMBS.

2.2. Aard van de controles en proeven

2.2.1. Typeproeven

2.2.1.1. Vlakheid

De doorbuiging, gemeten op de glasplaat - gestabiliseerd bij omgevingstemperatuur - die verticaal is geplaatst en op zijn langste zijde wordt ondersteund door twee niet-specifieke stutten, wordt uitgedrukt in mm/m en geeft de maximumafstand tussen een rechte liniaal en het concave oppervlak.

2.2.1.2. Zebratest

De proef wordt beschreven in bijlage 4.

De te bekomen resultaten worden beschreven in het hoofdstuk II, 2.2.1.4.

De test wordt uitgevoerd van binnen naar buiten op het geheel van de gelaagde beglazing en niet op de samenstellende delen.

2.2.1.3. Bestandheid tegen UV-stralen

Er moet een kwaliteitsattest worden bezorgd met betrekking tot de bestandheid tegen UV-stralen van de PVB- of harslaag.

2.2.1.4. Hechting

Er moet een proef worden uitgevoerd volgens norm NBN S23-002 + addendum om aan te tonen dat, in geval van breuk, de glasscherven aan het PVB of de hars hechten.



2.2.1.5. Controle op de afmetingen

De na te leven waarden zijn opgenomen in het punt 1.4 hiervoor.

2.2.1.6. Controle van het uitzicht

De proef wordt beschreven in bijlage 5.

De toelaatbare gebreken worden beschreven in het hoofdstuk I, 6.



2.2.2. Reeksproeven

De minimale monsterneming voor het uitvoeren van de controles en proeven moet beantwoorden aan de volgende norm: ISO 2859 - Niveau II (AQL 1%).

2.2.2.1. Vlakheid

Zie 2.2.1.1. hiervoor.

2.2.2.2. Zebratest

Zie 2.2.1.2. hiervoor.

2.2.2.3. Controle op de afmetingen

Zie 2.2.1.5. hiervoor.

2.2.2.4. Controle van het uitzicht

Zie 2.2.1.6. hiervoor.

HOOFDSTUK IV: Isolerende beglazing

1. Fabricage

1.1. Indeling

De isolerende beglazing kan zijn:

- **doorzichtig;**
- **doorschijnend:** door matteren of emailleren van de binnenzijde van het binnenglas of door een film;
- **warmtewerend:** door metaal- of mineraalneerslag op de binnenzijde van het buitenglas;
- **doorschijnend en warmtewerend:** door combinatie van de twee voormelde behandelingen.

1.2. Samenstellende delen

Een isolerende beglazing is een samenstel van verscheidene glaselementen die hermetisch met elkaar zijn verbonden en gescheiden zijn door een of meer lagen ontwaterd gas en/of lucht.

De glaselementen moeten voldoen aan de voorschriften van deze specificatie en zijn:

- ofwel gehard enkel glas,
- ofwel gelaagde beglazing (voor zijramen),
- ofwel een combinatie van de twee.

Bij gebruik van gelaagd glas aan de binnenkant van het voertuig, moet de structuur voor goedkeuring aan de NMBS worden voorgelegd en dit om veiligheidsredenen.

Die elementen worden gescheiden door een tussenlaag die bestaat uit een profiel dat corrosiebestendig is in de gebruiksomstandigheden, een droogmiddel bevat en de glazen op een tussenafstand houdt; het samenvoegen gebeurt door verlijmen over een totale hoogte tussen 8 en 13 mm.

Indien het samenvoegen wordt uitgevoerd door een onderaannemer, moet de leverancier de naam van die onderaannemer vermelden en aan de NMBS de gedetailleerde procedure van de samenvoeging bezorgen:

- type van tussenlaag,
- type van lijm,
- type van droogmiddel,
- enz.

Iedere nieuwe structuur, waaruit de elementen met een dikte van minder dan 5 mm verwijderd zijn, moet vooraf worden goedgekeurd door de NMBS; deze goedkeuring is afhankelijk van het slagen voor een vermoeidheidsproef volgens 2.2.1.5 hierna.

De fabrikant blijft verantwoordelijk voor de voorgestelde structuur die moet beantwoorden aan deze specificatie.

De huidige ideale configuratie van de samengevoegde dubbele beglazing bestaat uit “tinvlakken” in eerste en in laatste positie.

De typesamenvoegingen worden beschreven in de bijgevoegde fiches.

1.3. Nominale diktes

Zie de technische fiches in bijlage.

1.4. Toleranties

1.4.1. Vlakke ruiten

voor de totale dikte

$\pm 0,6$ mm

voor de afmetingen

voor $d < 1$ m 0/-2 mm



voor $d \geq 1 \text{ m}$ 0/-3 mm

voor de evenwijdigheid van de basissen

de maximaal toegelaten afwijking in de hoogte gemeten, tussen 2 basissen van een rechtopstaande beglazing, bedraagt 0,5 mm.

voor de plaats van de tussenlaag

mag niet voorbij de buitenranden van de beglazing komen.

voor de plaats van het samenvoegingsproduct

mag niet voorbij de binnengrens van de tussenlaag komen.

voor de hoogte van de samenvoeging

+3/0 mm

1.4.2. Bolle ruiten

De toleranties van de norm NF F 31-129 zijn van toepassing.

1.5. Optische karakteristieken en thermische prestaties van de warmtewerende beglazing

1.5.1. Nieuwe beglazing

Optische en thermische karakteristieken

- lichtdoorlatendheid (LD): > 35 %
- rechtstreekse energetische overdracht (REO): < 25 %
- zonnefactor (ZF): < 28 %
- coëfficiënt k: < 2,5 W/m²k (berekend met lucht en in de standaardomstandigheden van de norm ISO 10292)

Kleur

- verenigbaar met de voormelde karakteristieken;
- voor goedkeuring voor te stellen aan de NMBS, door levering van minimum drie stalen van de dubbele beglazing, in het formaat A4, en representatief voor de levering. De stalen moeten niet noodzakelijk gehard zijn. De karakteristieken van de beglazing moeten duidelijk op de buitenkant van de beglazing zijn aangebracht.

1.5.2. Reservebeglazing

De aangezochte fabrikanten moeten in de offertefase drie stalen leveren in formaat A4 van de gevraagde beglazing waarvan de kleurkarakteristieken zo dicht mogelijk de coëfficiënten “L, a, b” van het specifieke technische fiche benaderen. De stalen moeten niet noodzakelijk gehard zijn. De karakteristieken van de beglazing moeten duidelijk op de buitenkant van de beglazing zijn aangebracht.

De fabrikant mag die waarden laten schommelen om de standaardbeglazing te benaderen die in het bezit is van de NMBS en die overeenstemt met de oorspronkelijke montage.

De controle op de kleur van de reservestukken zal worden bekrachtigd door een visuele vergelijkingsproef tussen de standaardbeglazing en de geleverde stalen. Deze proef wordt uitgevoerd in de installaties van de NMBS.

De specifieke technische fiches zijn weergegeven in de bijlagen. De coëfficiënten “L, a, b” zijn daarop vermeld zonder tolerantie. De andere afmetings- en fysieke karakteristieken moeten zijn nageleefd binnen de voorgeschreven toleranties.

1.6. Eventuele retouches

Het is verboden retouches aan te brengen die bedoeld zijn om een gebrek te verdoezelen en die het gedrag tijdens het gebruik van de beglazing zouden kunnen schaden.

1.7. Merktekens (zeefdruktype)

Elke beglazing moet de volgende merktekens dragen:

- het opschrift “**VEILIGHEIDSGLAS**” of “**GELAAGD**”,
- het kenteken van de fabrikant,



- een herkenningsteken om de producerende fabriek te identificeren,
- de fabricagedatum (maand en twee laatste cijfers van het jaar),
- de aanduiding van de binnenzijde.

Ze moeten leesbaar en onuitwisbaar zijn aangebracht op de in de bijlage 1 aangeduide zone en plaats, zodat ze na plaatsing van het raam leesbaar zijn van in het rijtuig.

Bovendien moet op elke ruit een etiket worden aangebracht om de buitenkant aan te geven.

Identificatieteken van de hardheid van het samenstellende glas: zie hoofdstuk II, 1.4.

2. Kwaliteitscontrole

2.1. Aanbieding

Het glas wordt aangeboden in de leveringstoestand, samen met de resultaten van de fabricageproeven en -controles.

Het wordt gecontroleerd in de fabriek en/of in de installaties van de NMBS.

2.2. Aard en controles van de proeven

2.2.1. Uit te voeren typeproeven in de onderstaande volgorde en op hetzelfde prototype van dubbele beglazing

2.2.1.1. Bepaling van de kleur en van de optische en thermische karakteristieken

- Kleur

- Trichromatische waarden berekend volgens "Index CIE-Lab*" van 1976:

lichtsoort type d65 en waarnemer 2°, bij weerkaatsing kant laag, op het enkel glas dat is uitgerust met de laag:

- Trichromatische waarden berekend volgens de norm ISO 9050:
bij *weerkaatsing* op de dubbele beglazing van buiten naar binnen;
bij *doorzicht* op de dubbele beglazing van binnen naar buiten.
- Toleranties voor elke coëfficiënt L*, a* en b*: ± 3 max
 Δ totaal = $\sqrt{(\Delta a^*)^2 + (\Delta b^*)^2 + (\Delta L^*)^2}$ tussen 2 stalen: 5 max.

- Optische karakteristieken:

- Lichtdoorlatendheid (LD) volgens norm ISO 9050 - lichtsoort CIE.

- Thermische karakteristieken:

- Rechtstreekse energetische overdracht (REO) en zonnefactor (ZF) volgens norm ISO 9050 - Tabel 2 - Uitgave van februari 1990.

Die metingen en berekeningen (LD, REO, ZF, K en kleur) moeten worden uitgevoerd:

- op een staal van 5 x 5 cm (max. 10 x 10 cm) van de niet-geharde samenstellende delen van de dubbele beglazing, waarvan duidelijk moet aangegeven zijn welke de kant met laag en welke de buitenkant is.
- op de dubbele beglazing die wordt samengesteld met de voormelde delen.

2.2.1.2. Controle van de dikte en van de toleranties voor de afmetingen en de samenvoeging

Zie 1.4 hiervoor.

2.2.1.3. Controle van het uitzicht

De proef wordt beschreven in bijlage 5.

De toelaatbare gebreken worden beschreven in het hoofdstuk I, 6.

2.2.1.4. Controle van de dichtheid bij uitwendige onderdruk

Deze proef moet worden uitgevoerd bij de NMBS of in een erkend laboratorium.

De proef wordt beschreven in bijlage 6.

De doorbuiging van de bovenzijde van de beglazing moet stabiel blijven, nl. +0 tot -1 mm gedurende een minuut nadat de onderdruk werd gecreëerd.

Als na de herhaalde schokproef (zie 2.2.1.9) uit de controle van het dauwpunt blijkt dat er een probleem is met de dichtheid, dient een proef bij uitwendige onderdruk te worden uitgevoerd.

2.2.1.5. Mechanische vermoeidheidsproef

Deze proef moet worden uitgevoerd in een erkend laboratorium of bij de NMBS.

De proef wordt beschreven in bijlage 7.

Na een miljoen cycli met een sinusvormige drukvariatie van 0,035 bar bij een frequentie van 0,5 Hz, moet de beglazing een nieuwe dichtheidsproef ondergaan om te controleren of de resultaten van punt 2.2.1.4 hiervoor worden nageleefd.

Voor de reservebeglazing zal de NMBS oordelen of het al dan niet nodig is om een vermoeidheidsproef uit te voeren.

Deze proef zal vereist worden voor ieder nieuw concept.

~~2.2.1.6. Tropenproef volgens de norm NBN S23003 van de UEATC~~

2.2.1.7. Controle van de dichtheid door het bepalen van het dauwpunt

De proef wordt beschreven in bijlage 8.

~~Voor temperaturen tot -50°C mag er geen condensatie noch rijm achterblijven aan de binnenkant van de dubbele beglazing.~~

Voor temperaturen tot -50° C mag er geen condensatie noch rijm achterblijven aan de binnenkant van de dubbele beglazing.

2.2.1.8. Zebratest

De proef wordt beschreven in bijlage 4.

Zie hoofdstuk II, 2.2.1.4.

De test wordt uitgevoerd van binnen naar buiten op de dubbele beglazing en niet op de samenstellende delen.

2.2.1.9. Herhaalde schokproef

De proef wordt beschreven in bijlage 9. Hij moet worden uitgevoerd langs de kant van het buitenglas als dat gehard is.

Na de herhaalde schokproef moet de beglazing een nieuwe dichtheidsproef ondergaan om te controleren of de resultaten die vermeld staan onder 2.2.1.4 hiervoor worden nageleefd.

2.2.1.10. Controle van de dichtheid door het bepalen van het dauwpunt

Zie 2.2.1.7. hiervoor.

2.2.1.11. Breukproef (kant buitenglas als dat gehard is)

De proef wordt beschreven in bijlage 3.

De te bekomen resultaten worden beschreven in het hoofdstuk II, 2.2.1.3.

2.2.1.12. Demonteren van de dubbele beglazing voor controle

De volgende elementen worden gecontroleerd:

- de tussenlijst,
- de hoogte van de lijming,
- de aard en de hoeveelheid van het sneldroog middel.

NB: Wanneer de dubbele beglazing bestaat uit een of meer gelaagde elementen:

- moet een kwaliteitsattest worden bezorgd met betrekking tot de bestandheid tegen UV-stralen van de PVB- of harslaag;
- moet er een proef worden uitgevoerd volgens norm NBN S23-002 + addendum om aan te tonen dat, in geval van breuk, de glasscherven aan het PVB of de hars hechten.

2.2.2. Reeksproeven

De minimale monsterneming voor het uitvoeren van de controles en proeven moet beantwoorden aan de volgende norm: ISO 2859 - Niveau II (AQL 1%).

2.2.2.1. Controle van de dikte en van de toleranties voor de afmetingen en de samenvoeging

Zie 1.3 en 1.4 hiervoor.

2.2.2.2. Controle van het uitzicht

Zie 2.2.1.3. hiervoor.

2.2.2.3. Controle van de kleur

Voor reservebeglazing, zie procedure onder 1.5.2. hiervoor.

Voor de nieuwe beglazing moeten de te bekomen resultaten overeenstemmen met diegene die vermeld staan onder 2.2.1.1. hiervoor.

De leverancier bezorgt het bewijs dat de karakteristieken van de laag tijdens de productie gecontroleerd zijn zodat de kleur identiek is aan diegene die is bepaald tijdens de typeproeven.

2.2.2.4. Controle van de dichtheid door het bepalen van het dauwpunt

Zie 2.2.1.7. hiervoor.

2.2.2.5. Zebratest

Zie 2.2.1.8. hiervoor.

2.2.2.6. Controle van de lichtdoorlatendheid

De te bekomen resultaten moeten overeenstemmen met diegene die zijn opgenomen onder 2.2.1.1. hiervoor.



2.2.2.7. Breukproef op gehard glas

Zie 2.2.1.11. hiervoor.

Die proef moet worden uitgevoerd op een exemplaar per reeks van 500 of op een exemplaar voor een bestelling van minder dan 500.

2.2.2.8. Bestandheid tegen mechanische schokken

Zie 2.2.1.9. hiervoor.

Die proef moet worden uitgevoerd op een exemplaar per reeks van 500 of op een exemplaar voor een bestelling van minder dan 500.

HOOFDSTUK V: Spiegels

De volgende soorten spiegels worden in dit document behandeld:

- Geharde spiegels - type A
- Gelaagde spiegels - type B
- Uitgegloeide spiegels, gelijmd op vaste ondergrond - type C
- Uitgegloeide spiegels, gelijmd op de bekleding van het voertuig - type D

1. Geharde spiegels - type A

1.1. Fabricage

De spiegel bestaat uit een gehard enkel glas dat bedekt is met:

- een zilverlaag op het “vuurvlak” van het glas;
- een koperlaag;
- een waterafstotende beschermlaag (vernis of epoxylaag).

Iedere andere samenstelling moet ter goedkeuring worden voorgelegd aan de NMBS.

Het gehard enkel glas moet overeenstemmen met het hoofdstuk II, 1.2. van deze specificatie.

De randen van de spiegel en de bewerkte zones moeten afgekant zijn.

De spiegels voor de binneninrichting van de reizigersrijtuigen moeten dagelijks kunnen worden gereinigd zonder aantasting van de zilverlaag.

1.2. Karakteristieken

- Uitzicht: geen aantasting van het glas, de metaallaag en de beschermlaag. Geen insluitingen in de beschermlaag. Er moet in het bijzonder op gelet worden dat de beschermlaag de zilverlaag volledig bedekt (ook voor de bewerkte delen).
- Hechting van de bekleding: klasse 0 volgens de norm ISO 2409.
- Oppervlaktemassa van het zilver:> 1mg/m².
- Dikte van de beschermlaag: minimaal 40μ.
- Koperbedekking: er zijn geen verplichtingen, maar de bedekking mag geen onderbrekingen vertonen.

1.3. Toleranties

Voor de afmetingen: ze worden opgegeven in de bestelling en anders moeten ze minstens overeenstemmen met de toleranties van het hoofdstuk II, 1.5. van deze specificatie.

1.4. Merktekens

Behoudens aanduiding op de tekening, moet elke spiegel de volgende onuitwisbare merktekens dragen:

- De benaming: **VEILIGHEIDSGLAS - GEHARD**.
- Het kenteken van de fabrikant,
- De fabricagedatum (maand - jaartal: de twee laatste cijfers; bijvoorbeeld 02.00 stemt overeen met februari 2000),
- De aard van de beschermlaag.

De merktekens moeten leesbaar aangebracht zijn, bij voorkeur bovenaan in het midden van de spiegel, en moeten zichtbaar zijn na het aanbrengen in het voertuig.

1.5. Fysisch-chemische karakteristieken

- *Gedrag t.o.v. gedistilleerd water:*

De spiegel moet 24 uur kunnen blijven liggen in gedistilleerd water van 20°C ± 5°.

Na 24 uur wordt de spiegel onderzocht.

Er mag geen enkele aantasting van de beschermlaag en van de metaalbekleding te zien zijn.

- *Gedrag t.o.v. zoutnevel:*

De spiegel moet een blootstelling aan zoutnevel (oplossing NaCl 5%) van 400 uur kunnen weerstaan volgens NF X41-002.

Er mag geen enkele aantasting van de beschermlaag en van de metaalbekleding te zien zijn.

- *Gedrag t.o.v. de reinigingsproducten voor het interieur van het rollend materieel:*

De spiegel moet 24 uur kunnen blijven liggen in het reinigingsproduct op een temperatuur van $20^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}$. Na 24 uur wordt de spiegel onderzocht. De reinigings- en onderhoudsproducten zijn door de NMBS gekwalificeerd volgens de technische specificatie NMBS L68.

Er mag geen enkele aantasting van de beschermlaag en van de metaalbekleding te zien zijn.

1.6. Aanbieding

De spiegels worden aangeboden in de leveringstoestand.

1.7. Kwaliteitscontrole

Uit elke partij aangeboden spiegels wordt een staal genomen dat wordt onderworpen aan de volgende controles en proeven:

- Uitzicht
- Afmetingen
- Fysisch-chemische karakteristieken (1 spiegel van elk type),
- Bestandheid tegen mechanische schokken: zie hoofdstuk II, 2.2.1.2.
- Controle van de hardheid: zie hoofdstuk II, 2.2.1.3.
- Controle van de afmetingen: zie hoofdstuk II, 2.2.1.5.

- Controle van de vlakheid: zie hoofdstuk II, 2.2.1.1.

2. Gelaagde spiegels - type B

2.1. Fabricage

Er kan een alternatief worden voorgesteld, namelijk gelaagd glas dat bestaat uit geharde glasplaten of een combinatie van gehard glas en uitgegloeid glas met een tussenlaag in PVB die in contact komt met de niet-verzilverde vlakken.

De gelaagde spiegel moet beantwoorden aan de voorschriften van het hoofdstuk III van deze specificatie en de volledige spiegel moet beantwoorden aan de voorschriften van het punt 1 hiervoor.

2.2. Merktekens

De merktekens moeten beantwoorden aan het punt 1.4. hiervoor, met uitzondering van de benaming die wordt:

VEILIGHEIDSGLAS - GELAAGD

3. Uitgegloeide spiegels, gelijmd op vaste ondergrond - type C

3.1. Fabricage

De spiegel bestaat uit een enkele glasplaat in uitgegloeid glas en moet op een vaste ondergrond bevestigd zijn met een folielaag.

De vaste ondergrond moet bij voorkeur van roestvrij staal zijn. Andere materialen kunnen worden voorgesteld maar moeten bestand zijn tegen de inwerking van de wasproducten die beschreven staan in de technische specificatie NMBS L68. Bovendien moet elke niet-metallische stof beantwoorden aan de Brand / Rookvereisten van de norm NF F 16-101. Het rollend materieel valt onder de categorie B, behoudens andersluidende bepaling in het aankoopcontract of op een tekening van de technische diensten van de NMBS.

De zilverlaag moet beschermd worden ten opzichte van de folielaag. Die laag moet de achterkant van het glas volledig bedekken. De montage van de spiegel moet een perfecte dichtheid waarborgen. Ze moet het zilveroppervlak beschermen tegen inwerkingen van buitenaf, namelijk van reinigingsproducten en een zilte omgeving.



Dit type van spiegel kan worden bevestigd met schroeven.

3.2. Karakteristieken

Conform punt 1.2 hiervoor.

3.3. Toleranties

Conform punt 1.3 hiervoor.

3.4. Merktekens

Behoudens aanduiding op de tekening, moet elke spiegel de volgende onuitwisbare merktekens dragen op de achterkant:

- Het kenteken van de fabrikant,
- De fabricagedatum (maand - jaartal: de twee laatste cijfers; bijvoorbeeld 02.00 stemt overeen met februari 2000),
- De aard van de beschermlaag.

De merktekens moeten leesbaar aangebracht zijn, bij voorkeur bovenaan in het midden van de spiegel, en moeten zichtbaar zijn na het aanbrengen in het voertuig.

3.5. Fysisch-chemische karakteristieken

Conform punt 1.5 hiervoor.

3.6. Aanbieding

De spiegels worden aangeboden in de leveringstoestand en reeds bevestigd op hun vaste ondergrond.

3.7. Kwaliteitscontrole

Uit elke partij aangeboden spiegels wordt een staal genomen dat wordt onderworpen aan de volgende controles en proeven:

- Uitzicht
- Afmetingen
- Fysisch-chemische karakteristieken,
- Controle van de afmetingen: zie hoofdstuk II, 2.2.1.5.
- Controle van de vlakheid: zie hoofdstuk II, 2.2.1.1.
- Bestandheid tegen mechanische schokken: De te beproeven spiegel, aangeboden in de leveringstoestand, moet horizontaal op een hard oppervlak worden geplaatst. Een metalen kogel van 500 g wordt vanop opeenvolgende hoogtes losgelaten in de centrale zone van de spiegel. De spiegel mag niet breken of barsten voor een hoogte van 2 m. De folielaag moet al de glasscherven vasthouden, ongeacht hun grootte.

4. Uitgegloeide spiegels, gelijmd op de bekleding van het voertuig - type D

4.1. Fabricage

De spiegel bestaat uit een enkele glasplaat in uitgegloeid glas en moet rechtstreeks op de uiterst vlakke bekleding van het voertuig gelijmd worden met een folielaag.

Elke niet-metallische stof moet beantwoorden aan de Brand/Rook-vereisten van de norm NF F 16-101. Het rollend materieel valt onder de categorie B, behoudens andersluidende bepaling in het aankoopcontract of op een tekening van de technische diensten van de NMBS.

De zilverlaag moet beschermd worden ten opzichte van de folielaag. Die laag moet de achterkant van het glas volledig bedekken. Het verlijmen van de spiegel moet een perfecte dichtheid waarborgen. Ze moet het zilveroppervlak beschermen tegen inwerkingen van buitenaf, namelijk van reinigingsproducten en een zilte omgeving.

Dit type spiegel kan niet worden bevestigd met schroeven. Het moet over het volledige oppervlak gelijmd worden op de bekleding van het voertuig.

4.2. Karakteristieken

Conform punt 1.2 hiervoor.

4.3. Toleranties

Conform punt 1.3 hiervoor.

4.4. Merktekens

Conform punt 3.4 hiervoor.

4.5. Fysisch-chemische karakteristieken

Conform punt 1.5 hiervoor.

4.6. Aanbieding

De spiegels worden aangeboden in de leveringstoestand, samen met hun lijmsysteem.

4.7. Kwaliteitscontrole

Uit elke partij aangeboden spiegels wordt een staal genomen dat wordt onderworpen aan de volgende controles en proeven:

- Uitzicht
- Afmetingen
- Fysisch-chemische karakteristieken (1 spiegel van elk type),
- Controle van de afmetingen: zie hoofdstuk II, 2.2.1.5.
- Controle van de vlakheid: zie hoofdstuk II, 2.2.1.1.
- Bestandheid tegen mechanische schokken: De te beproeven spiegel, verlijmd aangeboden op een ondergrond die vergelijkbaar is met de bestemming, moet horizontaal op een hard oppervlak worden geplaatst. Een metalen kogel van 500 g wordt vanop opeenvolgende hoogtes losgelaten in de centrale zone van de spiegel. De spiegel mag niet breken of barsten voor een hoogte van 2 m. De folielaag moet al de glasscherven vasthouden, ongeacht hun grootte.

HOOFSTUK VI: Doorschijnende beglazing

1. Samenstelling

De doorschijnende beglazing kan bestaan uit:

- een geharde glasplaat die op de binnenzijde wit geëmailleerd is en een kleurloze uitgegloeide glasplaat, verbonden door een polyvinylbutyrallaag of kleurloze hars;
- een geharde glasplaat en een uitgegloeide glasplaat, beide kleurloos, verbonden door een polyvinylbutyrallaag of een matte hars.

2. Karakteristieken

De karakteristieken van het geharde glas moeten beantwoorden aan het hoofdstuk II, 1.1., 1.2., 1.3., 1.5.

3. Aanbieding

De beglazing wordt aangeboden in de leveringstoestand.

4. Merktekens

Elke beglazing moet de volgende merktekens dragen:

- het opschrift “GELAAGD”,
- het kenteken van de fabrikant,

- een herkenningsteken om de producerende fabriek te identificeren,
- de fabricagedatum (maand en twee laatste cijfers van het jaar),
- de aanduiding van gehard glas.

Ze moeten leesbaar en onuitwisbaar zijn aangebracht in de zone en op de plaats die zijn aangegeven in de bijlage 1.

Identificatieteken van de hardheid van het samenstellende glas: zie hoofdstuk II, 1.4.

5. Kwaliteitscontrole

Uit elke partij aangeboden beglazing wordt een staal genomen dat wordt onderworpen aan de volgende controles en proeven:

5.1 Vlakheid

De doorbuiging, gemeten op de glasplaat - gestabiliseerd bij omgevingstemperatuur - die verticaal is geplaatst en op zijn langste zijde wordt ondersteund door twee niet-specifieke stutten, wordt uitgedrukt in mm/m en geeft de maximumafstand tussen een rechte liniaal en het concave oppervlak.

5.2 Hechting

Er moet een proef worden uitgevoerd volgens norm NBN S23-002 + addendum om aan te tonen dat, in geval van breuk, de glasscherven aan het PVB of de hars hechten.

5.3 Controle op de afmetingen

De na te leven waarden zijn vermeld in het hoofdstuk III, 1.4.



5.4 Controle op de graad van doorschijnendheid

Als iemand achter een doorschijnende beglazing staat in een lokaal waar de gemiddelde verlichting 150 lux bedraagt, dan moet die persoon nagenoeg onzichtbaar zijn.



STAND THERMISCHE LAAG	-
LICHTDOORLATENDHEID (LD)	39 % ± 3
ZONNEFACTOR (ZF)	< 28%
RECHTSTREEKSE ENERGETISCHE OVERDRACHT (REO)	< 25%
COËFFICIËNT K	< 2,2W/m ² k
ZEBRATEST	Vervormingen toegelaten vanaf 70°
GEBRUIK EN TEKENINGEN	- M4: 660-8-181M - MR 80-83: 421-8-181M 422-8-176M - M5: 668-8-343M - I10: 673-8-255M - MR86-89: 423-8-419M 423-8-423M

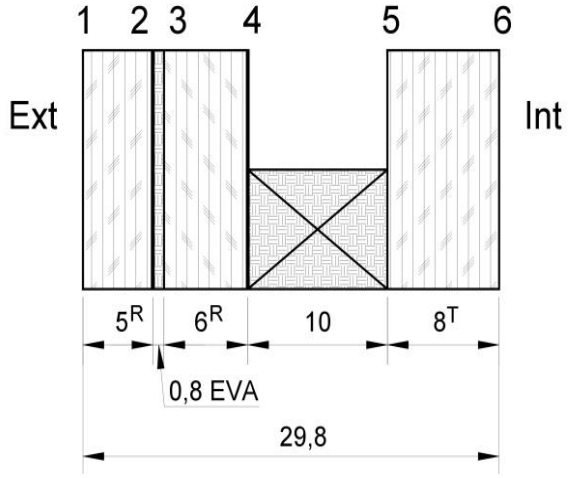


STAND THERMISCHE LAAG	-
LICHTDOORLATENDHEID (LD)	39 % ± 3
ZONNEFACTOR (ZF)	< 50%
RECHTSTREEKSE ENERGETISCHE OVERDRACHT (REO)	< 25%
COËFFICIËNT K	< 2,2W/m ² k
ZEBRATEST	Vervormingen toegelaten vanaf 70°
GEBRUIK EN TEKENINGEN	- M4m:



STAND THERMISCHE LAAG	-
LICHTDOORLATENDHEID (LD)	40% ± 3
ZONNEFACTOR (ZF)	< 26%
RECHTSTREEKSE ENERGETISCHE OVERDRACHT (REO)	< 23%
COËFFICIËNT K	< 1,8W/m ² k
ZEBRATEST	Vervormingen toegelaten vanaf 70°
GEBRUIK EN TEKENINGEN	- I11A-B: 685-8.4-007M <i>Wisselstukken: zie fiche 4</i>

--	--

SAMENSTELLING T = Gehard R = Uitgegloeid				
KLEUR BIJ WEERKAATSING A: enkel glas kant laag 1 B: dubbele beglazing van buiten naar binnen KLEUR IN DOORZICHT C: dubbele beglazing van binnen naar buiten		A	B	C
	2			
STAND THERMISCHE LAAG	4			
LICHTDOORLATENDHEID (LD)	42% ± 3			

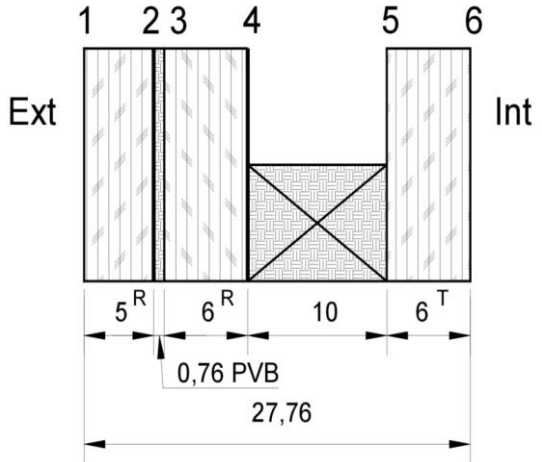


ZONNEFACTOR (ZF)	< 28%
RECHTSTREEKSE ENERGETISCHE OVERDRACHT (REO)	< 25%
COËFFICIËNT K	< 2,2W/m ² k
ZEBRATEST	Vervormingen toegelaten vanaf 70°
GEBRUIK EN TEKENINGEN	- I11BDx (alternatief) 687-8.4-015M - I11A-B Wisselstukken



STAND THERMISCHE LAAG	-
LICHTDOORLATENDHEID (LD)	42% ± 3
ZONNEFACTOR (ZF)	< 26%
RECHTSTREEKSE ENERGETISCHE OVERDRACHT (REO)	< 23%
COËFFICIËNT K	< 1,8W/m ² k
ZEBRATEST	Vervormingen toegelaten vanaf 70°
GEBRUIK EN TEKENINGEN	- MR96 (441 tot 465): 425-8.4-023M

--	--

SAMENSTELLING T = Gehard R = Uitgegloeid				
KLEUR BIJ WEERKAATSING A: enkel glas kant laag 1 B: dubbele beglazing van buiten naar binnen KLEUR IN DOORZICHT C: dubbele beglazing van binnen naar buiten		A	B	C
STAND WEERSPIEGELEND LAAG	2			
STAND THERMISCHE LAAG	4			



LICHTDOORLATENDHEID (LD)	44% ± 3
ZONNEFACTOR (ZF)	< 27%
RECHTSTREEKSE ENERGETISCHE OVERDRACHT (REO)	< 24%
COËFFICIËNT K	< 2,5W/m ² k
ZEBRATEST	Vervormingen toegelaten vanaf 70°
GEBRUIK EN TEKENINGEN	- MR96 (466 tot 570): 425-8.4-035M 425-8.4-027M - MR96 (441 tot 570) Wisselstukken



STAND THERMISCHE LAAG	-
LICHTDOORLATENDHEID (LD)	42% ± 3
ZONNEFACTOR (ZF)	< 26%
RECHTSTREEKSE ENERGETISCHE OVERDRACHT (REO)	< 23%
COËFFICIËNT K	< 1,8W/m ² k
ZEBRATEST	Vervormingen toegelaten vanaf 70°
GEBRUIK EN TEKENINGEN	- I11 en MR96: 685-8.4-011M (nooduitgang)

--	--



ZONNEFACTOR (ZF)	< 28%
RECHTSTREEKSE ENERGETISCHE OVERDRACHT (REO)	< 25%
COËFFICIËNT K	<1,6W/m ² k
ZEBRATEST	?
GEBRUIK EN TEKENINGEN	- MW41:



LICHTDOORLATENDHEID (LD)	41 % ? ?
ZONNEFACTOR (ZF)	28% ? ?
RECHTSTREEKSE ENERGETISCHE OVERDRACHT (REO)	26% ? ?
COËFFICIËNT K	1,5W/m ² k
ZEBRATEST	$\alpha \geq 70^\circ$
GEBRUIK EN TEKENINGEN	<ul style="list-style-type: none">- MW41 2^e reeks- Wisselstukken:



LICHTDOORLATENDHEID (LD)	41,5% ??
ZONNEFACTOR (ZF)	29% ??
RECHTSTREEKSE ENERGETISCHE OVERDRACHT (REO)	27% ??
COËFFICIËNT K	1,8Kcal/h m ² °C 2,1W/m ² k
ZEBRATEST	$\alpha \geq 70^\circ$
GEBRUIK EN TEKENINGEN	:MW41 stuurpost



LICHTDOORLATENDHEID (LD)	36%
ZONNEFACTOR (ZF)	22%
RECHTSTREEKSE ENERGETISCHE OVERDRACHT (REO)	18%
COËFFICIËNT K	1.82W/m ² k
ZEBRATEST	$\alpha \geq 70^\circ$
GEBRUIK EN TEKENINGEN	- M6 vlak



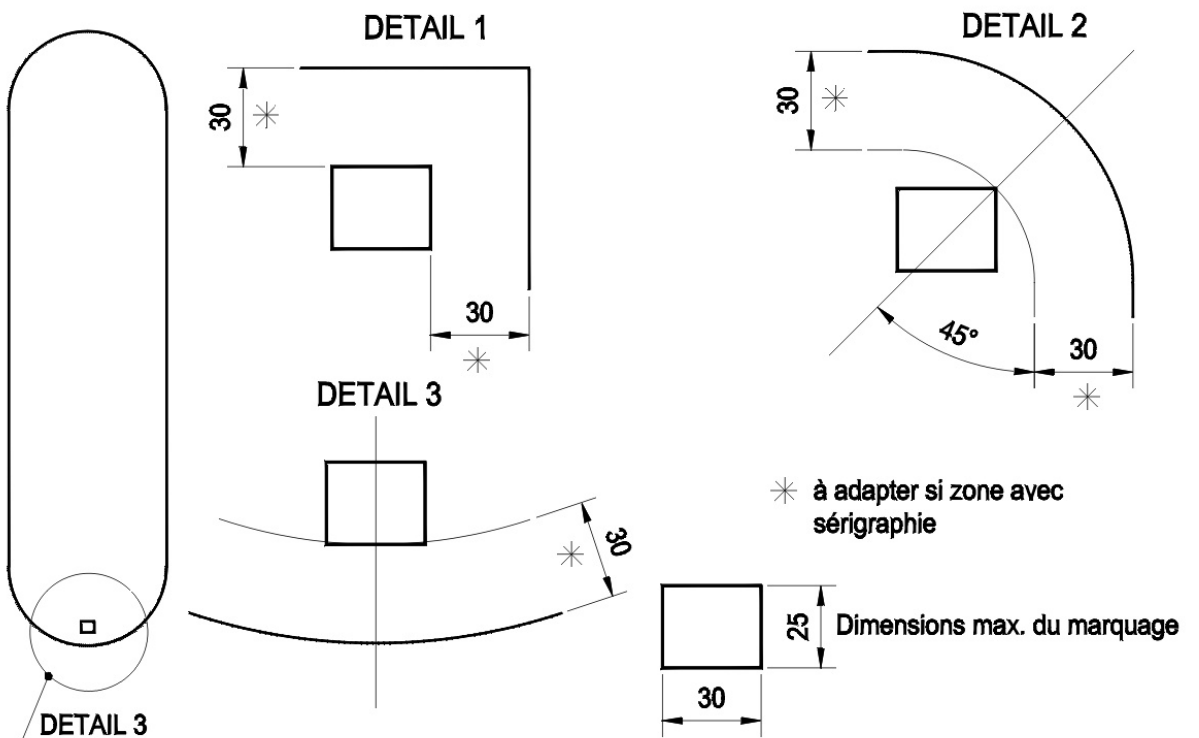
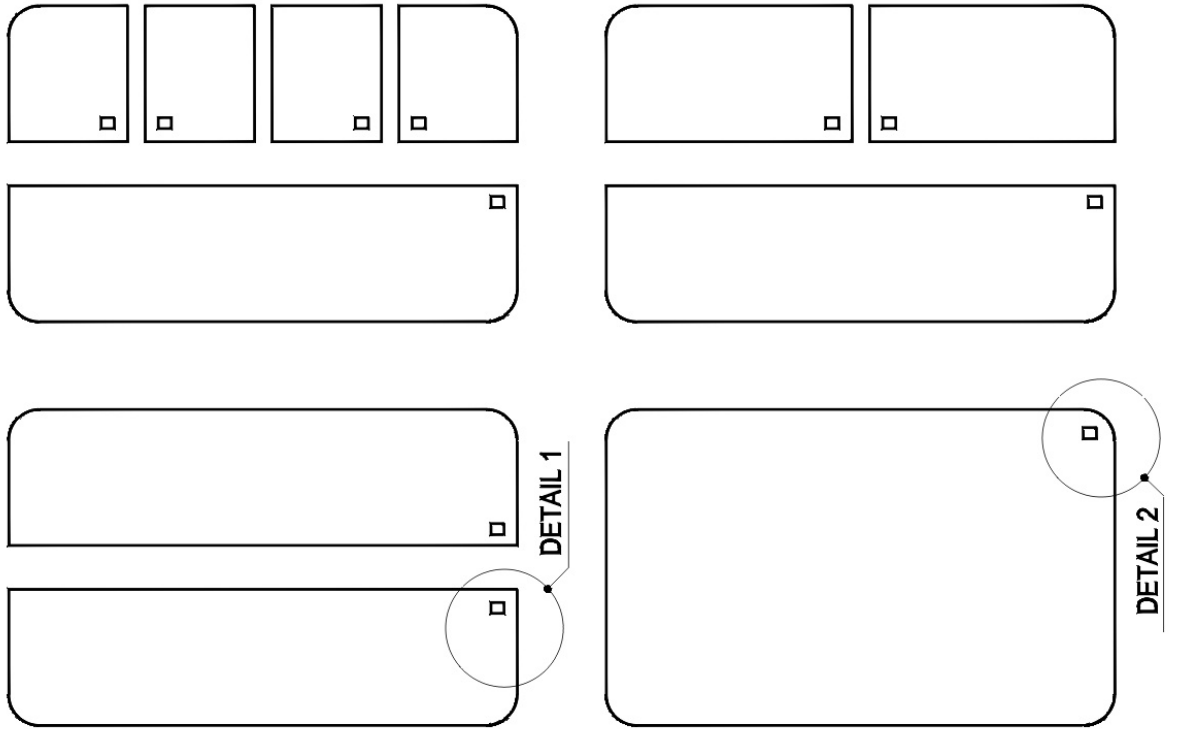
LICHTDOORLATENDHEID (LD)	36%
ZONNEFACTOR (ZF)	22%
RECHTSTREEKSE ENERGETISCHE OVERDRACHT (REO)	18%
COËFFICIËNT K	1.82W/m ² k
ZEBRATEST	$\alpha = 65^\circ$
GEBRUIK EN TEKENINGEN	- M6 gewelfd



LICHTDOORLATENDHEID (LD)	
ZONNEFACTOR (ZF)	
RECHTSTREEKSE ENERGETISCHE OVERDRACHT (REO)	
COËFFICIËNT K	
ZEBRATEST	
GEBRUIK EN TEKENINGEN	:



Bijlage 1





aan te passen indien zone
met zeefdruk

max. afmeting van de
markering

Bijlage 2

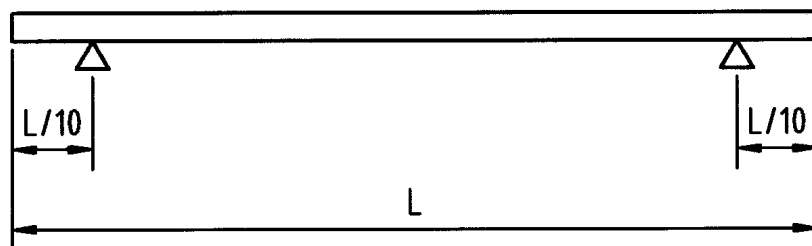
Bestandheid tegen mechanische schokken

Beschrijving van de proef

Het toestel bestaat uit twee eiken steunen, met een driehoekige doorsnede met afgeronde randen over een straal van 5 mm, die lang genoeg zijn zodat de ruiten niet oversteken.

De afstand van die twee steunen ten opzichte van de randen is gelijk aan $1/10$ van de lengte van de ruit.

Tijdens de proef wordt wolvlit met een dikte van $2 \pm 0,5$ mm geplaatst tussen de te testen ruit en de kogel, op de plaats waar deze neerkomt.



Een stalen kogel van $500 \text{ g} \pm 5 \text{ g}$ wordt vastgehouden door een veersysteem dat die kogel vanop regelbare hoogtes zonder impuls loslaat in de centrale zone van de door de steunen gevormde vierhoek.



Valhoogte van de kogel volgens de dikte van het glas:

voor glas van 4 mm:	2 m
voor glas van 5 mm:	2,5 m
voor glas van 6 mm:	3 m
voor glas van 8 mm:	4 m
voor glas van 10 mm:	5 m
voor glas van 12 mm:	5,5 m
voor glas van 15 mm:	6 m

Bijlage 3

Breukproef

Beschrijving van de proef

Het proefmonster wordt plat op de grond gelegd.

Het breken wordt uitgevoerd bij omgevingstemperatuur door loodrecht in de centrale zone van de ruit te kloppen met een slagpin in gehard staal of met een hamer met een puntige kop in wolframcarbide van ongeveer 75 g.

Drie minuten na de inslag worden fragmenten genomen buiten een zone van 20 cm diameter rond de plaats van de inslag, die dan worden onderzocht.

Vlak na de proef en vóór het afnemen van fragmenten, wordt het glas in zijn geheel gefotografeerd. Datum en aanduiding van het glas moeten worden aangebracht op de foto die aan een vertegenwoordiger van de NMBS wordt overhandigd.

Bijlage 4

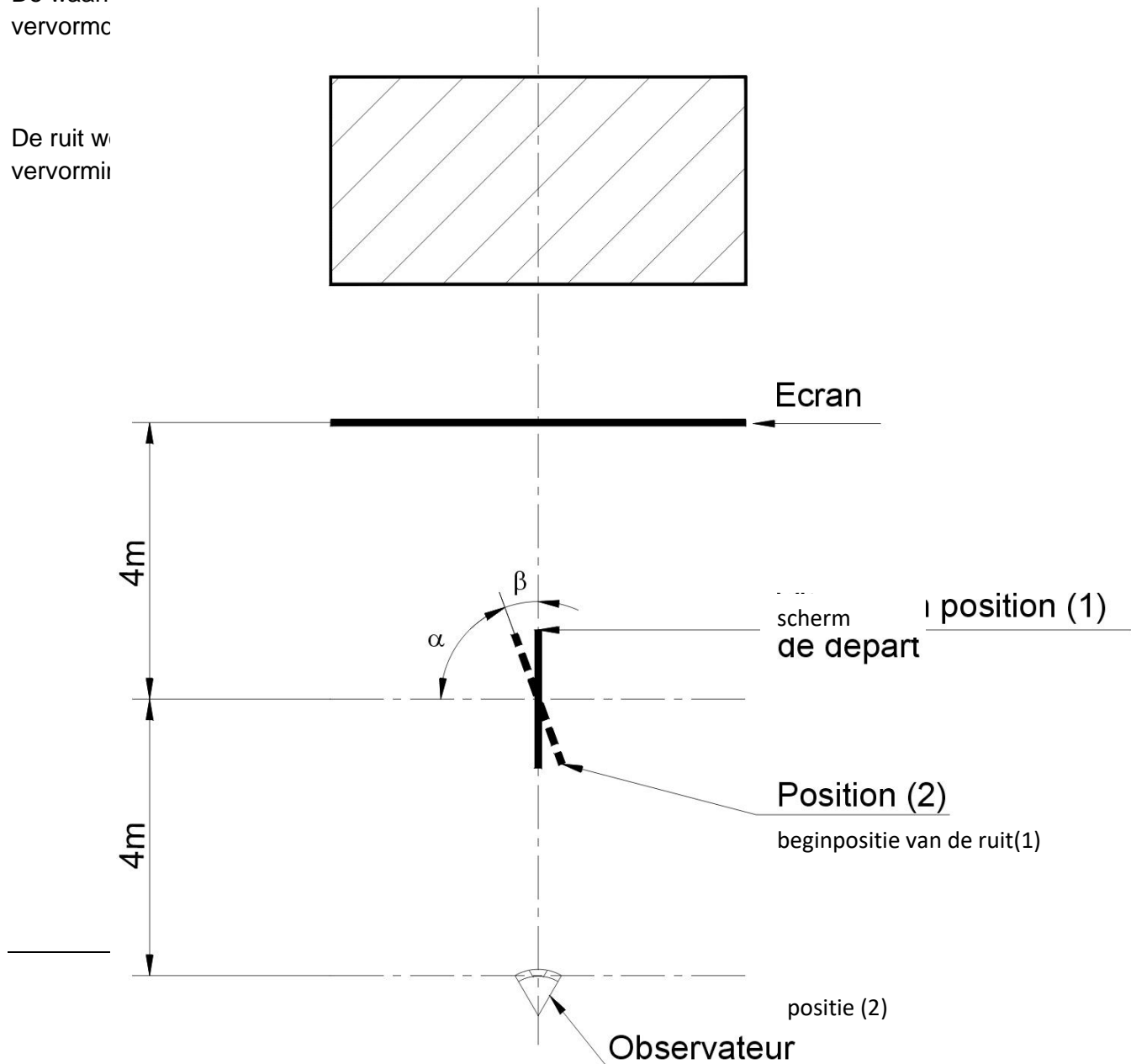
Zebrotest

Beschrijving van de proef

De ruit wordt verticaal geplaatst op 4 meter afstand van een wit scherm dat doorstreep is met zwarte lijnen op 45° (stand 1).

De waarnemer staat op 4 meter van de ruit die men laat draaien en ziet de lijnen vervormc

De ruit w
vervormii



Bijlage 5

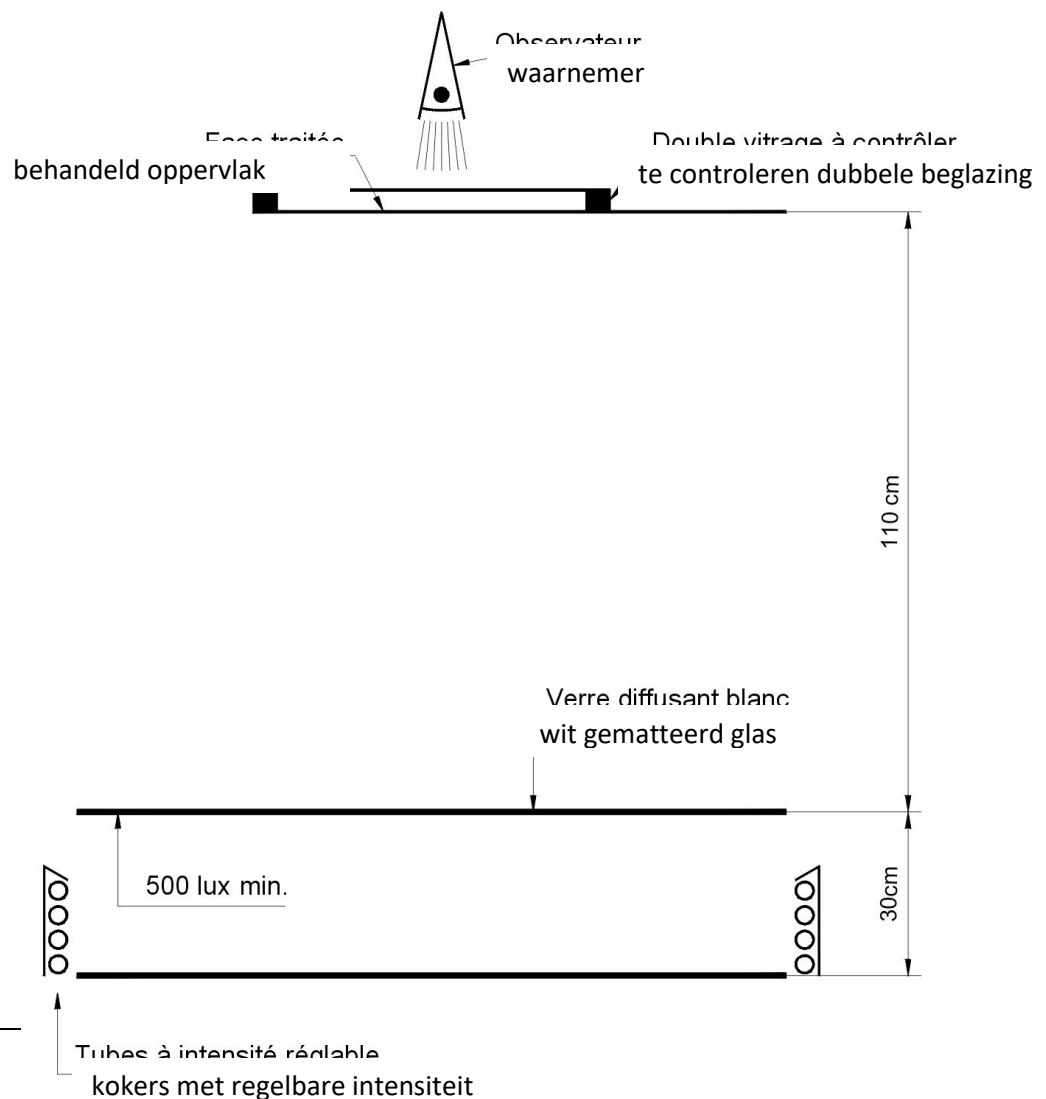
Controle van het uitzicht

De waarnemer bevindt zich op 150 cm van de beglazing.

De duur van de waarneming bedraagt:

±1 minuut voor een beglazing $S \leq 1,5\text{m}^2$

±2 minuten voor een beglazing $S > 1,5\text{m}^2$



Bijlage 6

Dichtheid bij uitwendige onderdruk

1. Principe

Deze proef bestaat erin rond de beglazing een onderdruk te creëren. Wanneer de beglazing dicht is, heeft de onderdruk geen enkele invloed op de buitenvlakken die parallel blijven. Wanneer daarentegen de beglazing niet dicht is (barst of perforatie in de lijm), loopt de binnenkant van de beglazing geleidelijk leeg, komen de vlakken dichterbij en is er een doorbuiging meetbaar.

2. Apparatuur

Een vlakke tafel, bedekt met een dikke glasplaat die minstens 300 mm groter is dan de te controleren beglazing.

Een soepel elastomeervel met dezelfde afmetingen als de tafel, ongeveer 4 mm dik, met hardheid shore A 40 ± 5 .

Profielen die een vrije luchtcirculatie moeten toelaten over de omtrek van de beglazing.

Een soepele verbinding die moet toelaten de pomp aan te sluiten op het elastomeervel.

Een vacuümpomp of een vacuüminstallatie waarmee een uitwendige onderdruk kan worden gecreëerd die overeenstemt met een residuele druk van 0,6 bar.



3. Werkwijze

De te controleren beglazing wordt tussen het elastomeervel en de tafel gelegd. De profielen bevinden zich rond de volledige omtrek van de beglazing.

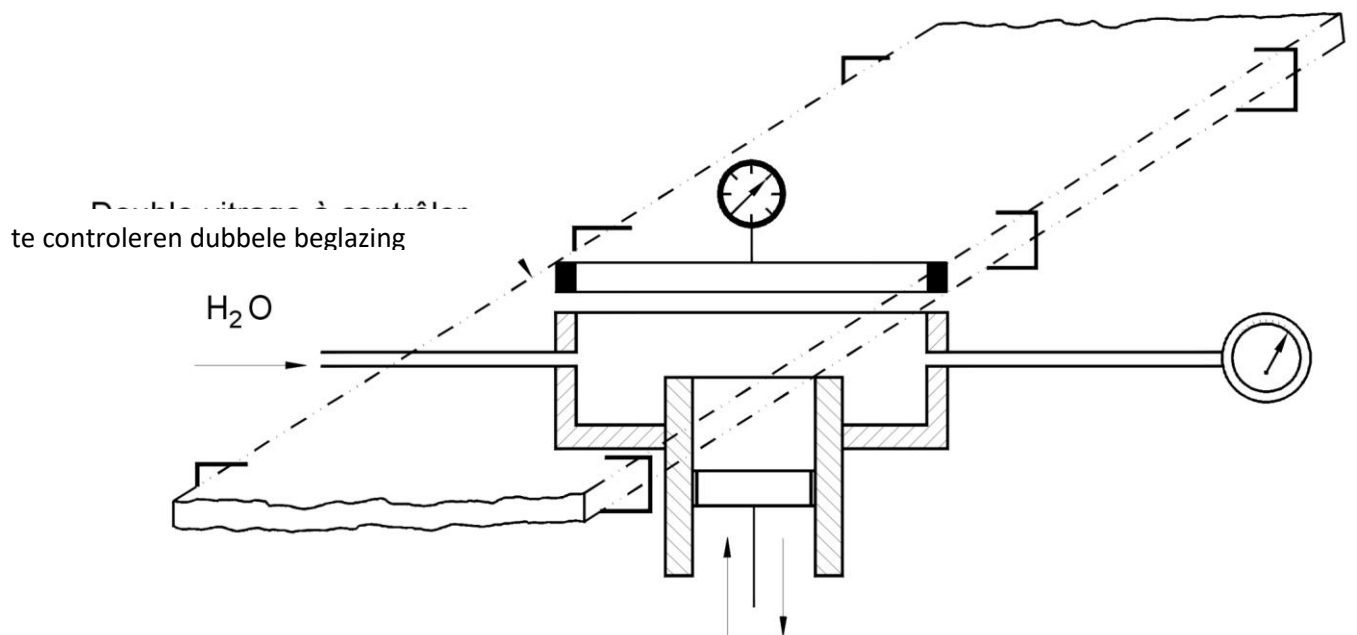
Na het vacuüm trekken, kleeft het elastomeervel hermetisch aan de tafel, de profielen en de beglazing.

Bijlage 7

Vermoeidheidsproef

Apparatuur

De apparatuur moet toelaten de beglazing te onderwerpen aan drukcycli waarvan de belastingswaarde en -frequentie veranderlijk kunnen zijn.



Bijlage 8

Controle van de dichtheid door het bepalen van het dauwpunt

1. Principe

~~Het bepalen van het dauwpunt gebeurt door het aanbrengen van een vloeibaar mengsel (koolzuursneeuw + aceton of alcohol) op een van de vlakken van de dubbele beglazing, en dit ten minste 30 dagen na de fabricage.~~

2. Werkwijze

~~Na eventueel een zijde van de beglazing te hebben bedekt met een alcoholfilm, het toestel gedurende 3 minuten tegen die kant houden, waarbij een in het koelmengsel gestoken thermometer de temperatuur aangeeft, vervolgens de temperatuur geleidelijk laten dalen.~~

~~Ga na of er condensatie of rijm werd gevormd op de binnenkant van het gekoelde glas, langs de kant van de lucht- of de gaslaag.~~

Controle van de dichtheid door het bepalen van het dauwpunt

1. Voorbereiding

De meting wordt uitgevoerd op beglazing die representatief is voor de levering en onder genormaliseerde laboratoriumomstandigheden:

- Omgevingstemperatuur: 23 ± 2 °C.



- relatieve vochtigheid: 50 ± 5 %.

De lucht in de isolerende beglazing is volledig gedehydrateerd.

2. Werkwijze

Het dauwpunt wordt gecontroleerd door middel van een koelcel volgens de norm EN 1279-2 bijlage A.

3. Opmerking

In het geval van isolerende beglazing met groot weerkaatsingsvermogen, dient de proef uitgevoerd te worden op niet behandeld glas.

Bijlage 9

Herhaalde schokproeven

1. Principe en apparatuur

De proef bestaat erin opeenvolgende schokken te veroorzaken door een kogel van 500 g in vrije val te laten neerkomen in het midden van de beglazing die over de volledige omtrek ondersteund is.

2. Werkwijze

50 schokken met een valhoogte van 2 m.

Indien nodig worden de glasscherven na elke val van de kogel verwijderd.

Tijdens de proef wordt wolvilt met een dikte van $2\pm 0,5$ mm geplaatst tussen de te testen ruit en de kogel, op de plaats waar deze neerkomt.



Bijlage 10/1

Proeven op beglazing

Door de NMBS erkende of aanvaarde laboratoria

Deze lijst is niet beperkend.

- Wetenschappelijke en/of technische centra

InV (Institut Scientifique du Verre)

Boulevard Defontaine, 10

B 7000 CHARLEROI

SSV (Stazione Sperimentale del Vetro)

Via Briati, 10

I 30141 MURANO

TNO-TPP

EINDHOVEN

Nederland

CSTB (Centre Scientifique et Technique du Bâtiment)

Rue Joseph Fourier, 24

F 38400 St-MARTIN d'HERES

- Metrologische laboratoria



NPL (National Physical Laboratory)

TEDDINGTON

Middlesex

Engeland

PTB (Physikalisch-Technische Bundesanstalt)

Duitsland

INM (Institut National de Métrologie)

Rue Saint-Martin, 292

F 75141 PARIJS CEDEX 03

Bijlage 10/2

Het laboratorium van de NMBS, waarvan het adres hieronder staat vermeld, kan al de voor deze specificatie voorziene proeven uitvoeren, behalve:

- de berekening van de trichromatische waarden van de kleur;
- de Zebratest.

NMBS-Holding. Strategie & Aankopen. Laboratorium

H-SA.12 sectie 17

Prinses Elisabethplein 7

B 1030 BRUSSEL

Bijlage 11

- “DECOATED” Isolerende beglazing

Onder “decoated” isolerende beglazing wordt verstaan: het nabehandelen van de coating, die aanwezig is op de binnenzijde van de buitenste glasplaat (laag 2). De nabehandeling bestaat erin om, met behulp van een laser, een raster te voorzien om op die manier de straling beter door te laten, de demping van de straling tot een minimum te beperken en we dus een betere signaalsterkte verkrijgen binnenin het rijtuig.

- Algemeen

De technologie om de coating van de isolerende beglazing te behandelen om op die manier een betere doorlaatbaarheid te hebben op vlak van datasignalen staat vandaag de dag (moment van publicatie van de aangepaste versie van dit document) nog in zijn kinderschoenen.

Om die reden vragen we om in dit stadium de voorgestelde technische oplossingen zo gedetailleerd mogelijk te documenteren.

Hierbij vragen we volgende informatie aan ons te bezorgen:

- een presentatie van gelijkaardige projecten bij eventueel andere operatoren waarvoor deze technische oplossingen toegepast zijn geweest ;
- de technische specificiteiten voor dergelijke projecten ;
- de technische specificatie en de resultaten van de type testen en de metingen die op de rijtuigen zijn uitgevoerd voor dit referentieproject.

Voor de vooropgestelde oplossing(en) zal de leverancier 2 representatieve stalen aan NMBS bezorgen die deze zal evalueren en op een objectieve manier zal valideren. Op de stalen is op de binnenzijde van het glascomplex een etiket gekleefd met de volgende informatie: zonnefactor, lichtdoorlaatbaarheid, k-coëfficiënt, rechtstreeks energie overdracht en rastergrootte.

- Technische eisen

Deze specifieke « decoated » beglazing moeten een significante verbetering geven wat betreft de doorlaatbaarheid voor zowel teletransmissiesignalen waaronder de signalen voor mobiele communicatie alsook signalen voor GSM, UMTS, LTE, enz. (3G, 4G en 5G).

Op vlak van functionele eisen voor het doorgeven van de signalen dient de decoated beglazing passief te werken, zonder bijkomend onderhoud.

Ten opzichte van de standaard beglazing mogen de aanpassingen, nodig voor de optimalisatie van de transmissie van de signalen, aan de decoated beglazing in geen enkel geval een negatieve impact hebben op de technische eisen zoals beschreven in hoofdstuk 4 voor de standaard isolerende beglazing. We denken hierbij onder andere aan volgende eigenschappen :

- Zonfactor ;
- lichtdoorlatendheid ;
- coëfficiënt k ;
- rechtstreeks energetische overdracht.

De leverancier dient met een tabel (bijvoorbeeld uitgedrukt in percentages) de technische verschillen op vlak van doorlaatbaarheid van datasignalen op te lijsten waarbij de standaard beglazing als referentie wordt genomen. Deze info is het resultaat van statische testen die op het glascomplex zijn uitgevoerd.

Deze technische verschillen moeten minstens bij volgende frequentiebanden meegedeeld worden, 800 Mhz, 900 Mhz, 1800 Mhz, 2100 Mhz

Volgende eigenschappen, met respectievelijke richtwaarden, dienen minstens in deze tabel opgenomen te worden :

	Verbetering t.o.v. standaardbeglazing
Signaalsterkte	Min. +15%
Downloadsnelheid	Min. +5%
Uploadsnelheid	Min. +20%

De afmetingen van het raster, aangebracht op de coating van de beglazing, moeten zo gedefinieerd zijn dat ze een maximale doorlaatbaarheid (en dus minimale demping) hebben voor de datasignalen en een zo min mogelijke impact hebben op esthetisch vlak.

Volgens de norm IEC 61000-5-7:2007, de gemiddelde demping bij de opgegeven frequentiebanden mag maximaal de volgende respectievelijke waarden omvatten.

- Gemiddelde demping bij frequenties lager dan 3 Ghz : 6 dB ;
- Gemiddelde demping bij frequenties tussen 3-5 Ghz : 11 dB ;
- Gemiddelde demping bij frequenties tussen 5-6 Ghz : 14 dB.

- Field testen

Om gekwalificeerd te geraken dient een volledig rijtuig M6, type B, uitgerust te worden met de voorgestelde producten om de performanties ervan te evalueren tijdens een specifieke meetcampagne en duurtesten op het Belgische spoorwegnet.

- Merktekens (zeefdruktype)

De “decoated” isolerende beglazing moet de volgende merktekens dragen:

- het opschrift “**VEILIGHEIDSGLAS**”;
- het kenteken van de fabrikant;
- een herkenningsteken om de producerende fabriek te identificeren;
- de fabricagedatum (maand en twee laatste cijfers van het jaartal);
- kenteken van “wifi” 
- de aanduiding van de binnenzijde.