

Programma van Eisen

Nood- en basisverlichting panden Gemeente Waalwijk

Versie: 2.3

Datum: 02/09/2025

Auteur: Rob Jongenelen

Sr. Projectleider Verduurzaming Vastgoed

Introductie

Dit document bevat het Programma van Eisen voor de levering van basis- en noodverlichting in de vorm van ledarmaturen voor de gebouwen die onder de projectscope vallen. De opdracht is verdeelt in 2 percelen:

- Perceel 1: Vervanging van conventionele basisverlichting door led, in hoeverre dit nog niet is uitgevoerd;
- Perceel 2: Vervanging van conventionele noodverlichting door led, inclusief 3 jaar (+ 2 jaar) onderhoud en keuring van noodverlichtingsinstallaties

Afwijkingen van deze kaders zijn uitsluitend toegestaan na voorafgaand overleg.

Perceel 1 – Vervanging van basisverlichting

Technische kaders

Lichtsterkte

Bij de bepaling van het aantal verlichtingsarmaturen dient te worden uitgegaan van de hierna vermelde verlichtingsniveaus. Vermeld zijn de praktijkverlichtingssterktes (EM) conform de NEN-EN 12464-1 en geven de laagst toelaatbare waarde van de gemiddelde verlichtingssterkte op het gespecificeerde oppervlak.

Ruimtetype	Lichtsterkte conform NEN-EN 12464-1	Niveau
Kantoorruimten	500 lux	Werkblad
Vergaderruimten	500 lux	Werkblad
Sportzaal	600 lux	Vloer
Kleedruimten	250 lux	Vloer
Toiletten	150 lux	Vloer
MIVA toiletten	250 Lux	Vloer
Verkeersruimten	150 Lux	Vloer
Bergingen	150 Lux	Vloer
Technische ruimten	300 lux	Vloer

Voor de hiervoor niet genoemde ruimtes dient de lichtsterkte voldoende te zijn zodat deze gebruiksfunctie naar behoren kan worden uitgevoerd. Leidraad hiertoe is de huidige geïnstalleerde verlichting.

Lichttemperatuur

De lichttemperatuur uitgedrukt in Kelvin geeft de “kleur” van de verlichting weer. Hiervoor geldt de standaard van 4000K.

Levensduur lamp

De standaardlevensduur van elk van de toegepaste armaturen is 50.000 branduren met een L/B standaard van L70 B50. Met andere woorden, bij 50.000 branduren heeft 50% van de lichtbronnen nog minimaal 70% van hun lichtopbrengst.

Lichtrendement

De lichtopbrengst per vermogen – oftewel lichtrendement – dient minimaal 100lm/W te zijn.

Verblinding

Om ongewenste verblinding in het gebruik van de ruimtes te vermijden. Geldt voor de volgende specifieke ruimtes een kader voor de UGR (Unified Glare Rating) conform NEN-EN 12464-1:

Ruimtetype	UGR conform NEN-EN 12464-1
Algemeen	< 22
Kantoren	< 19
Sportzalen	< 16

Veiligheid en keuringen

De ledverlichting beschikt over een CE-markering (Conformité Européenne) om veiligheid op het gebied van elektromagnetische compatibiliteit, laagspanningsveiligheid en energie-efficiëntie.

De armaturen dienen aangesloten te worden met aarding tegen overbelasting en kortsluiting. Dit is conform de NEN 1010 (2021).

Spatwaterdichte armaturen

Voor diverse panden geldt dat er spatwaterdichte armaturen aanwezig zijn. Hier dienen nieuwe spatwaterdichte ledarmaturen in leduitvoering te worden toegepast. De armaturen dienen te beschikken over minimaal een IP65 classificatie.

Balvaste armaturen

Voor de sportzalen geldt dat er balvaste armaturen conform DIN 18032-3 of vergelijkbaar dienen te worden toegepast.

Gecombineerde noodverlichtingsarmaturen

In het geval van een gecombineerd armatuur voor reguliere verlichting en noodverlichting valt dit onder perceel 1. De armaturen moeten esthetisch overeenkomen met de andere reguliere verlichting. Indien dit niet mogelijk is, dient een alternatief voorgelegd te worden aan de Opdrachtgever.

Armaturen met schroeffittingen

Armaturen met schroeffittingen (E14, E27, E40) dienen te worden voorzien van ledlampen, waarbij het bestaande armatuur behouden blijft. Armaturen welke ouder zijn dan 10 jaar en/of (gedeeltelijk) defect zijn dienen integraal vervangen te worden.

Algemene kaders

Werkzaamheden

De werkzaamheden omvatten:

- Demontage van oude verlichtingsarmaturen en niet-buikbare aansluitvoorzieningen;
- Afvoeren van oude verlichtingsarmaturen en overige restmaterialen op milieuvriendelijke wijze en gebruik makend van eigen voorzieningen (niet deze van de Opdrachtgever);
- Levering en plaatsing van alle armaturen inclusief al het horizontaal en verticaal transport tot plaats van opstelling. Dit omvat tevens het faciliteren van hulpvoorzieningen zoals steigers, hoogwerkers en vergelijkbaar;
- Het hergebruik van bestaande verlichtingsschakelingen;
- Levering en gebruik van alle aansluitmaterialen. In ruimtes waar corrosie op kan treden dient aansluitmateriaal van niet-corrosief materiaal te worden toegepast;
- Veilige opslag van materialen gebruik makend van eigen voorzieningen. In overleg met de Opdrachtgever kan hiervan worden afgeweken;
- Het uitvoeren van alle verwante elektrotechnische werkzaamheden ten behoeve van aansluiting;
- Het boren van gaten ten behoeve van bevestigingsmiddelen en het maken van doorvoeringen. Doorvoeringen dienen tevens te worden afgedicht waarbij de brandwerendheid, rookwerendheid, akoestische waarde en waterdichtheid van de bestaande situatie dient te worden aangetast;
- Het aanpassen van plafondrasters en plafondplaten voor het plaatsen van de nieuwe armaturen – in dien vervanging voor een inbouwarmatuur met vergelijkbare afmeting niet mogelijk is.;
- Het leveren en monteren van achterhout en pasplaten indien dit noodzakelijk is;
- Alle werkvoorbereiding en projectcoördinatie welke benodigd is om de uitvoerende werkzaamheden te faciliteren, inclusief communicatie en afstemming met de Opdrachtgever.

Contact/afstemming werkzaamheden

Onderdeel is het omschrijven van de contact/afstemmingsmomenten (formeel/informeel) met contactpersonen op locatie en met de contactpersoon van de Opdrachtgever. Een omschrijving hiervan dient incl. planning opgenomen te worden in een uitvoeringsplan. Er wordt een vaste contactpersoon bij de Opdrachtnemer aangewezen voor dit desbetreffende project.

De opgestelde planning dient rekening te houden met wijzigingen als gevolg van prioritering van panden en/of onbeschikbaarheid van locaties. Wijzigingen in de planning gebeuren in overleg tussen de Opdrachtgever en Opdrachtnemer.

Alle werkzaamheden geschieden tijdens openingstijden van de desbetreffende locaties. Afstemming hierover dient te geschieden met contactpersoon van de Opdrachtgever of contactpersoon op locatie.

De werkzaamheden dienen uitgevoerd worden met zo min mogelijk hinder van de dagelijkse activiteiten in het desbetreffende pand. Werknemers van de Opdrachtnemer melden zich aan bij aanvang en af bij afronding van de werkzaamheden bij de contactpersoon op locatie.

Bij afronding van de werkzaamheden dienen de ruimtes schoon – vuil- en stofvrij - en gebruiksklaar te worden opgeleverd. Tijdens de werkzaamheden mogen geen eigendommen van de Opdrachtnemer, zoals gereedschappen, onbeheerd worden achtergelaten.

Aantallen en selectie

In bijlage 9 is een indicatief overzicht meegenomen met de locaties, het aantal armaturen en het type armaturen in de scope. De informatie in dit overzicht is op basis van diverse bronnen (e.g. tekeningen, opnames) verzameld en kan afwijken van de situatie in de praktijk.

De Opdrachtnemer is verantwoordelijk voor de selectie van armaturen en de randmaterialen. In het geval dat een of meerdere armaturen niet meer leverbaar zijn, dient dit schriftelijk aan de Opdrachtgever te worden duidelijk gemaakt inclusief een voorstel met betrekking tot een alternatief ter beoordeling.

Garantie

Minimale garantietermijn te voorzien van armaturen en drivers van 5 jaar.

De garantie houdt in dat de Opdrachtnemer zich verbindt om voor zijn rekening alle tijdens de garantieperiode optredende gebreken – na aanzegging van de Opdrachtgever – zo spoedig mogelijk te herstellen. Uitzondering hierop is de situatie waar de Opdrachtnemer kan aantonen dat de gebreken niet voor zijn risico komen. Gevolgschades zijn inbegrepen bij de garanties.

Garanties verstrekt door de fabrikant en/of leverancier van de armaturen, welke de voorgeschreven garantietermijn van 5 jaar overschrijden, zullen onverkort blijven gelden voor Opdrachtgever en zullen ook bij de overdracht van de ledverlichting aan Opdrachtgever binnen de door de fabrikant en/of leverancier genoemde garantietermijn in stand blijven. Dit houdt in dat Opdrachtgever van het gegarandeerde goed op grond van een door hem verkregen garantie van de fabrikant en/of leverancier een verhaalsrecht heeft op de garantie.

Onderaanneming

Indien de Opdrachtnemer gebruikt wenst te maken van onderaannemers, dan dient de Opdrachtnemer ten aller tijde de onderaannemer ter goedkeuring voor te leggen aan de Opdrachtgever.

Validatie

Ter validatie van de prestaties van de verlichtingsinstallatie dienen de meetrapportages voor NEN-EN 12464-1 – voor de ruimtes in de scope – aangeleverd worden.

Aanvullend dient de Opdrachtnemer rekening te houden met controle van de installatie door een derde partij.

Opleverdocumenten

Na plaatsing dient inzichtelijk te zijn wat voor verlichting op de locatie aanwezig is. Dit dient te geschieden middels het maken van (herziene) verlichtingstekeningen. De tekeningen omvatten minimaal: het aantal, het merk, het type en het vermogen van de armaturen en de regeling in de ruimte. In bijlage 6 zijn plattegronden meegenomen van de panden welke als onderlegger kunnen worden gebruikt en zijn voor een deel van de panden de huidige verlichtingstekeningen meegenomen.

Aanvullend dienen specificaties van de toegepaste armaturen (incl. gebruikershandleiding) te worden verstrekt. Hetzelfde geldt voor productcertificaten op het gebied van veiligheid of duurzaamheid.

Perceel 2 - Vervanging van noodverlichting

Technische kaders

Voor de vluchtwegverlichting, vluchtwegaanduiding en calamiteitenverlichting gelden de volgende kaders:

Verlichtingssterkte

Voor noodverlichting gelden alternatieve kaders voor verlichtingssterkte (op vloerniveau):

Ruimtetype	Lichtsterkte
Vluchtwegverlichting	1 lux
Anti-paniekverlichting	1 lux
Brandbestrijdingsuitrusting, handbrandmelders	5 lux
Nabij hoofdverdeelkast, centrale beveiligingscentrales	5 lux
Nabij receptie/entree (indien aanwezig)	5 lux

Lichttemperatuur

De lichttemperatuur uitgedrukt in Kelvin geeft de “kleur” van de verlichting weer. Hiervoor gelden kaders van 4.000 tot 6.500K.

Levensduur lamp

De standaardlevensduur van elk van de toegepaste armaturen is 50.000 branduren met een L/B standaard van L70 B50. Met andere woorden, bij 50.000 branduren heeft 50% van de lichtbronnen nog minimaal 70% van hun lichtopbrengst.

Lichtrendement

De lichtopbrengst per vermogen – oftewel lichtrendement – dient minimaal 160lm/W te zijn.

Gebruikstijden

De vluchtwegaanduiding brandt continue.

Combineren met reguliere verlichting

In de scope van dit project vallen alle noodverlichtingsarmaturen welke separaat zijn uitgevoerd van de reguliere verlichting. In situaties waar gecombineerde armaturen zijn toegepast valt dit onder perceel 1.

Centraal/decentraal

Het type noodverlichtingsinstallatie centraal/decentraal dient te worden gehandhaafd.

Stroomstoring

Zodra de netspanning van het lichtnet voor een noodverlichtingsarmatuur daalt tot 70% van de nominale waarde moet automatische worden overgeschakeld op noodstroom. Autonomie tijdens noodbedrijf ten minste 1 uur na 4 bedrijfsjaren met een lichtopbrengst conform de uitgangscondities.

Garantie en voorraadbeheer

Garantie op accu is 4 jaar en voor de condensator minimaal 12 jaar.

Voor kritieke onderdelen van de noodverlichtingsinstallatie houdt de Opdrachtnemer voorraad bij.

Algemene kaders

Werkzaamheden

De werkzaamheden omvatten:

- Demontage van oude noodverlichtingsarmaturen en niet-buikbare aansluitvoorzieningen;
- Afvoeren van oude noodverlichtingsarmaturen en overige restmaterialen op milieuvriendelijke wijze en gebruik makend van eigen voorzieningen (niet deze van de Opdrachtgever);
- Levering en plaatsing van alle armaturen inclusief al het horizontaal en verticaal transport tot plaats van opstelling. Dit omvat tevens het faciliteren van hulpvoorzieningen zoals steigers, hoogwerkers en vergelijkbaar;
- Levering en gebruik van alle aansluitmaterialen. In ruimtes waar corrosie op kan treden dient aansluitmateriaal van niet-corrosief materiaal te worden toegepast;
- Veilige opslag van materialen gebruik makend van eigen voorzieningen. In overleg met de Opdrachtgever kan hiervan worden afgeweken.
- Het uitvoeren van alle verwante elektrotechnische werkzaamheden ten behoeve van aansluiting;
- Het boren van gaten ten behoeve van bevestigingsmiddelen en het maken van doorvoeringen;

- Het aanpassen van plafonddrasters voor het plaatsen van de nieuwe armaturen – in dien vervanging voor een inbouwarmatuur met vergelijkbare afmeting niet mogelijk is. Indien het bovenstaande noodzakelijk is, maakt de Opdrachtnemer dit tijdig kenbaar aan de Opdrachtgever.

Contact/afstemming werkzaamheden

Onderdeel is het omschrijven van de contact/afstemmingsmomenten (formeel/informeel) met contactpersonen op locatie en met de contactpersoon van de Opdrachtgever. Een omschrijving hiervan dient incl. planning opgenomen te worden in een uitvoeringsplan. Er wordt een vaste contactpersoon bij de Opdrachtnemer aangewezen voor dit desbetreffende project.

De opgestelde planning dient rekening te houden met wijzigingen als gevolg van prioritering van panden en/of onbeschikbaarheid van locaties. Wijzigingen in de planning gebeuren in overleg tussen de Opdrachtgever en Opdrachtnemer.

Alle werkzaamheden geschieden tijdens openingstijden van de desbetreffende locaties. Afstemming hierover dient te geschieden met contactpersoon van de Opdrachtgever of contactpersoon op locatie.

De werkzaamheden dienen uitgevoerd worden met zo min mogelijk hinder van de dagelijkse activiteiten in het desbetreffende pand. Werknemers van de Opdrachtnemer melden zich aan bij aanvang en af bij afronding van de werkzaamheden bij de contactpersoon op locatie.

Bij afronding van de werkzaamheden dienen de ruimtes schoon en gebruiksklaar te worden opgeleverd. Tijdens de werkzaamheden mogen geen eigendommen van de Opdrachtnemer, zoals gereedschappen, onbeheerd worden achtergelaten.

Aantallen en selectie

In bijlage 3 zijn de meest recente looplijsten meegenomen met de locaties, het aantal armaturen en het type armaturen in de scope. Hierin zijn tevens adviezen opgenomen voor uitbreiding van bestaande installaties. Deze dienen **niet** in de uitgangspunten meegenomen te worden.

De Opdrachtnemer is verantwoordelijk voor de selectie van armaturen en de randmaterialen. In het geval dat een of meerdere armaturen niet meer leverbaar zijn, dient dit schriftelijk aan de Opdrachtgever te worden duidelijk gemaakt inclusief een voorstel met betrekking tot een alternatief ter beoordeling.

Garantie

Minimale garantietermijn te voorzien van armaturen en drivers van 5 jaar.

De garantie houdt in dat de Opdrachtnemer zich verbindt om voor zijn rekening alle tijdens de garantieperiode optredende gebreken – na aanzegging van de Opdrachtgever – zo spoedig mogelijk te herstellen. Uitzondering hierop is de situatie waar de Opdrachtnemer kan aantonen dat de gebreken niet voor zijn risico komen. Gevolgschades zijn inbegrepen bij de garanties.

Garanties verstrekt door de fabrikant en/of leverancier van de armaturen, welke de voorgeschreven garantietermijn van 5 jaar overschrijden, zullen onverkort blijven gelden voor Opdrachtgever en zullen ook bij de overdracht van de ledverlichting aan Opdrachtgever binnen de door de fabrikant en/of leverancier genoemde garantietermijn in stand blijven. Dit houdt in dat Opdrachtgever van het gegarandeerde goed op grond van een door hem verkregen garantie van de fabrikant en/of leverancier een verhaalsrecht heeft op de garantie.

Onderaanneming

Indien de Opdrachtnemer gebruikt wenst te maken van onderaannemers, dan dient de Opdrachtnemer ten aller tijde de onderaannemer ter goedkeuring voor te leggen aan de Opdrachtgever.

Opleverdocumenten

Na plaatsing dient inzichtelijk te zijn wat voor noodverlichting op de locatie aanwezig is. Dit dient te geschieden middels het maken van (herziene) looplijsten. De lijsten omvatten minimaal: het aantal, het merk, het type en de actuele status van het armatuur.

Aanvullend dienen specificaties van de toegepaste armaturen (incl. gebruikershandleiding) te worden verstrekt. Hetzelfde geldt voor productcertificaten op het gebied van veiligheid of duurzaamheid.

Aanvullende kaders - onderhoud en keuringen

Werkzaamheden

De werkzaamheden voor onderhoud en keuringen omvatten:

- Jaarlijkse keuring van noodverlichtingsarmaturen volgens BBL en Arbowet volgens NEN-EN 1838 en rekening houdend met NEN-1010 en NEN-3140;
- Onderhoud/reparatie/vervanging van defecte noodverlichtingsarmaturen of randvoorzieningen gebruik makend van originele en merk-gebonden armaturen of reserveonderdelen. Toegepaste producten – armaturen, randmaterialen – zijn onderhevig aan dezelfde eisen als deze gesteld voor de nieuwe voorzieningen;
- Het jaarlijks opstellen van looplijsten met actuele voorzieningen per locatie;
- Het bijhouden van een digitaal logboek van alle keuringen en onderhoud. De informatie uit dit logboek – of de informatie over de status op armatuurniveau – moet op locatie op te vragen zijn middels een fysiek logboek, QR-code op armatuur of vergelijkbaar;
- Afvoeren van restmaterialen op milieuvriendelijke wijze en gebruik makend van eigen voorzieningen (niet deze van de Opdrachtgever);
- Het maken van afspraken met gebouwgebruikers/beheerders voor het inplannen en uitvoeren van de onderhouds- en keuringswerkzaamheden;
- Alle werkvoorbereiding en projectcoördinatie welke benodigd is om de uitvoerende werkzaamheden te faciliteren, inclusief communicatie en afstemming met de Opdrachtgever.

Duur overeenkomst

De overeenkomst voor onderhoud/keuring de noodverlichting loopt voor een periode van 3 jaar, met optie tot verlenging met een periode van 2 jaar.

Kosten preventief/correctief onderhoud

De Opdrachtnemer biedt binnen het Prijzenblad (bijlage 8) per component én per locatie een all-in prijs voor de uitvoering van het preventief onderhoud. Opdrachtnemer mag naast deze all-in prijs geen andere kosten in rekening brengen voor de uitvoering van het preventief onderhoud. De prijs voor het preventief onderhoud is dus ook inclusief materiaal- en arbeidskosten;

De Opdrachtnemer biedt een uurtarief aan voor het uitvoeren van correctief onderhoud. Naast het uurtarief is het toegestaan om kosten voor materiaal door te belasten. Aanvullend beschrijft de Opdrachtnemer een opslagpercentage op de inkoop prijs van materiaal wat niet is gespecificeerd in de prijslijst op componentniveau. De Opdrachtgever heeft het recht de inkoop prijs van de Opdrachtnemer op marktconformiteit te controleren.

Voorrijkosten

De Opdrachtnemer specificeert de voorrijkosten voor preventief én voor correctief onderhoud in de prijslijst op componentniveau.

Facturatie

Preventieve onderhoudswerkzaamheden inclusief keuring mogen na uitvoering en terugkoppeling aan de Opdrachtgever in rekening worden gebracht. De Opdrachtnemer levert in de vorm van losse facturen per locatie aan welke noodverlichtingsvoorzieningen zijn gekeurd en welke onderhoud hebben gehad. Voorzieningen die niet onderhevig geweest zijn aan onderhoud of keuring – bijvoorbeeld bij een defect of buitengebruikneming - komen niet in aanmerking voor verrekening.

Correctieve onderhoudswerkzaamheden worden op initiatief van de Opdrachtgever ingezet op basis van een werkbbon/order en worden tegen de aangegeven voorrij- en arbeidskosten uitgevoerd en tegen de materiaalkosten (inkoop) met aangegeven opslag. Deze kosten mogen gefactureerd worden na uitvoering van de werkzaamheden.

Planning en communicatie

Bij aanvang van de overeenkomst dient de Opdrachtnemer een planning van de preventieve onderhoudswerkzaamheden en keuringen aan te leveren voor het aankomende jaar. Deze cyclus wordt jaarlijks tot einde overeenkomst herhaald.

Minimaal 5 dagen voor de geplande preventieve onderhoudswerkzaamheden wordt de contactpersoon op locatie telefonisch benadert om de afspraak op locatie te maken. Na uitvoering wordt de Opdrachtgever schriftelijk geïnformeerd over de werkzaamheden en mogelijke opvallendheden.

Voor correctief onderhoud geldt dat er in overleg met de Opdrachtgever worden ingepland. De Opdrachtnemer neemt bij akkoord contact op met de desbetreffende locatie om de werkzaamheden uit te voeren.

Bij een storing van de noodverlichtingsinstallatie - welke ernstige hinder vormt voor de algehele veiligheid van de gebruikers van het pand – dient de Opdrachtnemer deze uiterlijk binnen 48 uur te verhelpen. Indien dit niet mogelijk is, wordt dit tijdig kenbaar gemaakt aan de Opdrachtgever in de vorm van een duidelijke uitleg van het defect en de reden dat dit defect niet tijdig verholpen kan worden.

Uitgangspunten/normeringen algemeen

Voor alle werkzaamheden (perceel 1/2) dient uitgegaan te worden van het conformeren aan de volgende normen en richtlijnen:

- Bouwkundige en E-tekeningen met inrichting van de huidige situatie (*indien beschikbaar gesteld in bijlage 6*);
- Besluit bouwwerken leefomgeving (BBL);
- Norm NEN 1010 (2021) (Elektrische installaties voor laagspanning);
- Norm NEN 3140: opdrachtnemer draagt gedurende de opdracht de installatieverantwoordelijkheid (IV) en is verantwoordelijk voor de bedrijfsvoering van de elektrische installaties conform NEN-EN 50110:2023 en NEN 3140. Opdrachtnemer is tevens werkverantwoordelijk en wijst hiervoor een geschikt persoon aan (WV);
- Norm NEN-EN 12464-1 (2021) (Werkplekverlichting - Deel 1: Werkplekken binnen);
- IEEE standard 1789;
- Norm NEN-EN 1838 (2013) (Verlichtingstechniek - noodverlichting);
- Norm NEN 3011 (2021) (Veiligheidskleuren en -tekens);
- Norm NEN-EN-ISO 7010 (2020) (Pictogrammen en veiligheidstekens);
- Norm NEN-EN 50171 (2022) (Veilig centraal energieleveringssystemen);
- Norm NEN-EN 50172 (2004) (Noodverlichtingssystemen voor vluchtwegen);
- Arbowet – Arbo besluit (2017);
- Lichthinder richtlijnen NSVV;
- Productmontage en omgang voorschriften van fabrikanten;
- CE-markering;
- EMC-richtlijn (2014/30/EU);
- KEMA-keur;
- Lokale brandweer;
- Norm NEN-EN 12193 (sportverlichting);
- Vereisten NOC-NSF m.b.t. verlichting in de sportzaal (normering vervangingswaarden verlichting);
- Aanpassing van plafondplaten en vervanging bij beschadiging en vervuiling tijdens het werk, zijn onderdeel van het werk;
- Indien voor het werken op hoogte gebruik gemaakt wordt van een mechanische schaarhoogwerker, dienen de wielen een licht gekleurd loopvlak te hebben (niet zwart). Daarnaast moet de sportvoer beschermd worden met kunststof- of houten rijplaten.