

Handboek

Generiek maatregelenpakket voor het op normhoogte brengen van bestaande permanente perrons.

Uitgifte: ProRail AM Techniek

Inhoudverantwoordelijke instantie: ProRail A&T Civiele Techniek & Utilities

Status: Definitief

Gecontroleerd op toepasbaarheid 1-5-2022
--

Datum van kracht: 1-2-2017	Versie: 002	Documentnummer: HDB00018
--------------------------------------	-----------------------	------------------------------------

Inhoudsopgave

1	Inleiding	3
1.1	Doel	3
1.2	Toepassingsgebied	3
1.3	Revisie versie 002	4
1.4	Algemene aandachtspunten	5
1.5	Leeswijzer	5
2	Overzicht type perronconstructies	6
2.1	Perron met keerwandconstructie	6
2.2	Open perronconstructie	7
2.3	Perronconstructie geïntegreerd in kunstwerk	8
3	Algemene eisen en randvoorwaarden	9
3.1	Betonkwaliteit	9
3.2	Esthetica	9
3.3	Markering	9
3.4	Verdichten	9
3.5	Monumentale constructies	9
3.6	Kabels & Leidingen	9
3.7	Garanderen veilige berijdbaarheid	9
3.8	Geometrie keerwanden en perronplaten	10
4	Oplossingen voor aanpassing perron met keerwanden	11
4.1	Keerwanden opnieuw stellen (O1)	11
4.2	Keerwandstukken vernieuwen (O6)	13
4.3	Betonranden, betonsloven en betonplaten toepassen (O4 en O5)	15
4.4	Aanpassen metselwerk (O3)	18
5	Oplossingen voor aanpassing open perronconstructie	19
5.1	Stellen van de jukken (O2)	19
5.2	Klossen of onderlegplaten aanbrengen tussen oplegging en perronplaten (O7)	21
6	Oplossingen voor aanpassing perron geïntegreerd in kunstwerk	23
6.1	Betonconstructie van kunstwerk aanpassen	23

1 Inleiding

1.1 Doel

Dit handboek beschrijft de systeemoplossingen die toegepast kunnen worden bij het op normhoogte (0,76m +BS) brengen van bestaande permanente perronconstructies. Op basis van de ontwerpeisen van ProRail zijn verschillende mogelijkheden uitgewerkt. Deze mogelijkheden worden in dit document systeemoplossingen genoemd.

Per type perronconstructie worden de meest voorkomende systeemoplossingen uitgewerkt, hierbij wordt ingegaan op de volgende aspecten:

- Eisen en randvoorwaarden;
- Beschrijving van de systeemoplossing.

1.2 Toepassingsgebied

Het handboek is een aanvulling op de bestaande regelgeving uit de RailInfraCatalogus van ProRail en is van toepassing bij de advies-, ontwerp- en realisatiefase van projecten waarbij de bestaande perronhoogte wordt aangepast naar de vereiste normhoogte. De toepassing van de diverse systeemoplossingen is afhankelijk van de lokale situatie, de aanwezige constructie en een kosten-batenanalyse.

Dit handboek sluit aan op de vraagspecificatie voor het werk 'spoor- en perronaanpassingen (P76)', maar kan ook voor andere projecten worden toegepast. Er wordt aangesloten door de praktische (uitvoeringstechnische) kant te verbinden met de theorie en de eisen uit de vraagspecificatie.

Voor dit document zijn de onderstaande normen van toepassing. Tenzij anders vermeld betreft het de laatste uitgave van de normen.

BID00001	Objectenstructuur en Basislijst Objecten
BID00004	Identificatie van objecten Profiel voor identificatie van objecten in het kader van de objectenstructuur
BRL3201	Uitvoeren van beton reparaties
HDL00032	Leidraad voor RAMSHE - LCM studie
NEN-EN 1990	Eurocode 0: Grondslagen van het constructief ontwerp
NEN-EN 1504-3	Producten en systemen voor de bescherming en reparatie van betonconstructies
OHD00028	Dagelijks & constructief technisch onderhoud
OVS00014	Transferfunctie van stations
OVS00024	Tractie-energievoorziening systeem; Bovenleiding
OVS00026	Profiel van Vrije Ruimte en Rode meetgebied
OVS00030	Ontwerpvoorschrift voor Kunstwerken
OVS00056-4.1	Alignement
OVS00056-5.1	Spoor in Ballast
OVS00056-6.1	Wissels en kruisingen
OVS00067	Perrons
OVS00122	Kabels- en leidingen t.b.v. installaties
OVS00228	Geleidelijnen en Markeringen
OVS00229	Toegankelijkheid transferfunctie perrons
SPC00112	Perronkeerwand type 1980
SPC00113	Perronkeerwand 1000mm
SPC00252	Toepassen vliezen en weefsels in spoorbanen voor scheiden en filteren
RLN00286	Ontwerprichtlijnen, beheerrichtlijnen en afkeurnormen (OBA) voor de transferfunctionaliteit van treinstation in Nederland.
RLN00296	Absolute Spoorgeometrie
TSI-PRM	TSI-PRM: Personen met beperkte mobiliteit: Technical Specifications for Interoperability Accessibility for People with Reduced Mobility

PRC00055	Procedure 00055: Borgen instandhoudingsbelangen tijdens voorbereiding en realisatie van infraprojecten
PRC00250	Autorisatieprocedure
PRC00256	Toestemming voor afwijking

1.3 Revisie versie 002

In 2011 is de eerste versie van dit handboek uitgebracht, bedoeld als beleidsdocument. Tot eind 2014 is het document door diverse projecten als projectgebonden document gebruikt.

Eind 2014 heeft op initiatief van ProRail AssetManagement Systeembeheer en ProRail Projecten Programma P76 een evaluatie plaats gevonden met diverse stakeholders op het gebied van bouw, beheer en onderhoud van perrons. De evaluatiepunten, leerpunten en aanbevelingen zijn verwerkt in deze versie van het handboek.

Tevens is besloten dat het handboek niet langer een beleidsdocument is, maar dat dit handboek op de RailInfraCatalogus beschikbaar wordt gesteld voor alle stakeholders op het gebied van bouw, beheer en onderhoud van perrons.

De belangrijkste wijziging ten opzichte van versie 001 is dat een aantal voorgeschreven systeemoplossingen zijn komen te vervallen. De systeemoplossingen die nog wel geldig zijn, zijn in dit handboek verder uitgewerkt. In onderstaand overzicht zijn de wijzigingen weergegeven.

<u>Systeem oplossing code oud</u>	<u>Beschrijving</u>	<u>Systeem oplossing code nieuw</u>	<u>Opmerking</u>
O1	Keerwanden opnieuw stellen	O1	
O2	Spoor aanpassen	Vervallen	Deze oplossing is nog steeds mogelijk maar maakt geen onderdeel meer uit van de nieuwe versie van het handboek.
O3	Stellen van jukken	O2	
O4	Aanpassen metselwerk	O3	
O5	Betonconstructie op het kunstwerk aanpassen	Vervallen	Deze oplossing is nog steeds mogelijk, maar dient locatie specifiek bekeken te worden, er is geen generieke oplossing.
O6	Comparand toepassen	Vervallen	Oplossing heeft onvoldoende levensduur en betrouwbaarheid
O7	Comparon perron uitbreiding aanbrengen	Vervallen	Oplossing heeft onvoldoende levensduur en betrouwbaarheid
O8	Betonsloven en betonranden toepassen	O4	
O9	Betonplaten toepassen	O5	
O10	Keerwandstukken vernieuwen	O6	
O11	Klossen of balken aanbrengen tussen constructie en perronplaten	O7	
O12	Nieuw zandperron bouwen	Vervallen	Nieuw perron en geen aanpassing aan een bestaand perron.
O13	Nieuw prefab beton elementen perron bouwen	Vervallen	Nieuw perron en geen aanpassing aan een bestaand perron.
O14	Tijdelijke perronconstructie bouwen	Vervallen	Deze oplossing is slechts voor maximaal 5 jaar.
O15	Verlengen perron als zandperron	Vervallen	Verlengen van het perron is geen aanpassing aan een bestaand perron.

O16	Verlengen perron als jukkenperron	Vervallen	Verlengen van het perron is geen aanpassing aan een bestaand perron.
-----	-----------------------------------	-----------	--

1.4 Algemene aandachtspunten

Om tot de juiste systeemoplossing te komen, dient er voorafgaand aan en tijdens de ontwerpfase rekening gehouden te worden met de locatiespecifieke omstandigheden. Onderstaande aandachtspunten zijn mede bepalend voor de locatiespecifieke mogelijkheden en toegestane systeemoplossingen in het project. Deze aandachtspunten zijn niet uitputtend.

1.4.1 Conditionering

Onderdeel van conditionering zijn onder andere onderzoeken naar de draagkracht van de bestaande ondergrond, bodemverontreiniging de mogelijke aanwezigheid van NGCE, de aanwezigheid van kabels en leidingen ProRail en kabels en leidingen derden. De uitkomsten van deze onderzoeken dienen meegenomen te worden bij het bepalen van de systeemoplossing.

1.4.2 Monumenten

Op stations die geheel of gedeeltelijk een monumentale status hebben dient in overleg met ProRail, het bevoegd gezag en monumentenzorg gekeken te worden naar de toegestane aanpassingen aan de perrons.

1.4.3 Nulmeting en alignement

Het is van belang om een goed beeld te hebben van de huidige situatie van het spoor, perron en eventuele dwangpunten. Deze dienen daarom ingemeten te worden conform de RLN00296. Voordat er wordt gekeken naar aanpassing van het perron dient eerst in overleg met ProRail Infra-informatie Centraal, afdeling railgeometrie, gekeken te worden naar optimalisaties van de spoorligging. Door optimalisatie van de spoorligging kunnen de benodigde aanpassingen aan het perron mogelijk verminderd worden. Tevens dient voorkomen te worden dat het perron wordt aangepast ten opzichte van een niet optimale spoorligging.

Aanpassing van de spoorligging kan dus ook een systeemoplossing zijn, maar wordt in dit handboek niet verder uitgewerkt.

Het, in overleg met ProRail Infra-Informatie Centraal, bepaalde spooralignement vormt de basis voor het verdere ontwerp en de bepaling van de meest wenselijke - of oplevermeting

1.4.4 Eind- en oplevermeting

De eind- en/of oplevermeting moet uitgevoerd worden conform de RLN00296.

1.5 Leeswijzer

Hoofdstuk 1 - Inleiding

Dit hoofdstuk betreft de inleiding waarin het doel en de inhoud van het document wordt omschreven.

Hoofdstuk 2 – Overzicht type perronconstructies

In dit hoofdstuk worden de verschillende type perronconstructies uiteengezet en wordt een indeling gegeven met betrekking tot de systeemoplossingen welke in hoofdstuk 4 t/m 6 worden uitgewerkt.

Hoofdstuk 3 - Algemene eisen en aandachtspunten

In dit hoofdstuk zijn algemene randvoorwaarden en eisen opgenomen welke van toepassing zijn op alle systeemoplossingen in de hoofdstukken 4 t/m 6 van dit handboek.

Hoofdstuk 4 t/m 6 – Aanpassingsmogelijkheden systeemoplossingen

In deze hoofdstukken worden per perrontype de systeemoplossingen voor het aanpassen van de perronconstructie uitgewerkt. Deze uitwerking bestaat uit een beschrijving van de oplossing, de randvoorwaarden en een overzicht van de specifieke eisen die behoren bij de desbetreffende systeemoplossing.

2 Overzicht type perronconstructies

Dit hoofdstuk beschrijft de verschillende typen perronconstructies. Er wordt een onderverdeling gemaakt die is afgeleid uit OVS00067. Deze onderverdeling wordt in de hoofdstukken 4 t/m 6 gebruikt om de aanpassingsmogelijkheden toe te lichten en bestaat uit: perrons met een keerwandconstructie, open perronconstructies en perronconstructies geïntegreerd in een kunstwerk.

Twee van de in OVS00067 genoemde perronconstructies zijn niet opgenomen in dit handboek. Het betreft lichtgewicht perronconstructies en/of tijdelijke perronconstructies.

2.1 Perron met keerwandconstructie

Perrons met een keerwandconstructie bestaan uit een zandpakket dat aan de spoorzijde wordt opgesloten door een betonnen of gemetselde keerwand. Beide soorten worden hieronder kort toegelicht.

2.1.1 Betonnen keerwanden

Overzicht verschillende perronkeerwanden

Type betonnen keerwandstukken	Breedte	Hoogte	Opmerking
Model 1980	1000mm	1540mm	Toepassen conform vigerend voorschrift
Model 1980	1000mm	1350mm	Toepassen op locaties met weinig ruimte, zoals een onderdoorgang
Model standaard	600mm	1350mm	Dit type niet meer toepassen. Het alternatief is een 1000mm model standaard keerwand
Model standaard	1000mm	1540mm	Toepassen bij verlenging van bestaande perrons met dit type of vernieuwing van slechts een deel van het perron.

De verschillende betonnen perronkeerwandstukken zijn weergegeven in onderstaande figuren.



Figuur 1 - Keerwand model standaard 600 mm.



Figuur 2 - Keerwand model standaard 1000 mm.



Figuur 3 - Keerwand model 1980.

Bij nieuwere perrons zijn de keerwandstukken gesteld op een fundering bestaande uit een zandcement-stabilisatie en is aan de achterzijde een filterdoek aanwezig. Bij oudere perrons staan de keerwandstukken vaak direct op de onderliggende zand-/grondlaag.

2.1.2 Metselwerk keerwand

Een met stenen opgemetselde keerwandconstructie begint onderaan breed en verloopt trapsgewijs naar boven waar de keerwand het smalst is, zie ook figuur 4. De bovenkant van de wand is afgewerkt met een afdeksloof of een gemetselde rollaag. De afdeksloof is gemaakt van natuursteen of beton. In figuur 5 en 6 is van beide uitvoeringen een voorbeeld opgenomen.



Figuur 4 - Opbouw gemetselde keermuur



Figuur 5 - Metselwerk keerwand met afdeksloof.



Figuur 6 - Metselwerk keerwand met rollaag.

2.2 Open perronconstructie

Een perron met een open constructie heeft geen massieve opbouw en is aan de zijkant niet volledig gesloten. Perrons van dit type zijn doorgaans opgebouwd door middel van een (prefab) betonconstructie. Het jukkenperron is een voorbeeld van een perron met een open constructie, maar ook het type Umsteiger plus 2000 wordt beschouwd als een “open perronconstructie”.



Figuur 7 - Umsteiger plus 2000.

2.2.1 Jukkenperron

Een jukkenperron bestaat uit prefab betonplaten welke zijn opgelegd op jukken zoals hieronder in figuur 8 is weergegeven. De perrons kunnen op staal zijn gefundeerd, maar bij een slechte bodemgesteldheid kan het juk ook zijn vervangen door een hei- of boorpaal, zie figuur 9.



Figuur 8 - Voorbeeld van een jukkenperron. Figuur 9 - Voorbeeld onderheid 'jukken'perron.

2.3 Perronconstructie geïntegreerd in kunstwerk

Wanneer een perron zich op een kunstwerk bevindt, is het perron vaak geïntegreerd in het kunstwerk. Deze perrons zijn lastig aan te passen omdat werkzaamheden aan het perron directe invloed hebben op de (constructieve) kwaliteit van het kunstwerk. In figuur 10 en 11 zijn voorbeelden weergegeven van een perron geïntegreerd in een kunstwerk.



Figuur 10 - Perron op een kunstwerk met doorgaand ballastbed.



Figuur 11 - Perron op een kunstwerk met regelbare spoorstaafbevestiging

3 Algemene eisen en randvoorwaarden

3.1 Betonkwaliteit

Alle aangebrachte / toegepaste elementen dienen minimaal te voldoen aan de volgende specificaties:

Beton samenstelling dient te zijn volgens NEN EN 206

- betonkwaliteit: ten minste C28/32 ten hoogste C53/65 a
- milieuklasse: XF4
- cementsoort: CEM I (WCF max. 0,45)
- grootste korrelafmeting: 16 mm
- geen ASR gevoelig toeslagmateriaal, test conform CUR aanbeveling 89, Maatregelen ter voorkoming van betonschade door alkali-silicareactie (ASR)
- bestand tegen dooikorrels en vorstbeschadiging

3.2 Esthetica

Esthetisch dient het perron er over de gehele lengte, zowel van bovenaf als van vooraf gezien, als één geheel uit te zien. Er mag geen vlekkenpatroon ontstaan door gebruik van verschillende systeemoplossingen op één locatie.

De verharding dient conform de richtlijnen te worden aangebracht en aan te sluiten op de nieuwe hoogte van de keerwandconstructie. Er kan ook voor gekozen worden om de verharding te vernieuwen. Dit dient met ProRail afgestemd te worden.

3.3 Markering

Markering op prefab elementen dient altijd onder geconditioneerde omstandigheden in de fabriek te worden aangebracht. In het werk aangebrachte markering dient te voldoen aan de ontwerp- en uitvoeringseisen in OVS00067. Alle toegepaste markering dient een levensduur te hebben van ten minste 10 jaar, waarbij het contrast blijvend voldoet aan de regelgeving van ProRail.

3.4 Verdichten

Indien keerwanden opnieuw worden gesteld, dient te worden voldaan aan OVS00067. Ook bij het opnieuw aanvullen van het perron kan de perronbestrating na verdichting restzetting vertonen. Hierop dient te worden gemonitord en bij verzakkingen dient de fundering onder de bestrating opnieuw te worden verdicht conform de eisen uit OVS00067.

3.5 Monumentale constructies

In de voorfase dient onderzocht te worden of de te wijzigen constructie een monumentale status heeft. Indien blijkt dat er sprake is van een monumentale status dient met ProRail, monumentzorg en het bevoegd gezag te worden afgestemd welke mogelijkheden er zijn voor het aanpassen van de monumentale perronconstructie. Op basis van het onderzoek en de eisen dient er een systeemoplossing gekozen te worden. Deze keuze dient te worden geaccordeerd door ProRail.

3.6 Kabels & Leidingen

Het is noodzakelijk om vooraf een onderzoek naar de huidige ligging van kabels en leidingen in en rond perrons uit te voeren. Wanneer er kabels of leidingen in het invloedsgebied van de ontgravingswerkzaamheden aanwezig zijn, dienen deze gedurende de werkzaamheden bovengronds in mantelbuizen te worden gelegd.

3.7 Garanderen veilige berijdbaarheid

Wanneer bij perronaanpassingen ballastroerende werkzaamheden plaatsvinden, wordt de stabiliteit van de spoorconstructie beïnvloed. Het is daarom noodzakelijk om na ballastroerende werkzaamheden de spoorconstructie te verdichten en/of onderstoppen. Een eventueel aanwezige ballastkering dient deel uit te maken van de kerende constructie en dient tijdens de werkzaamheden niet te kunnen verzakken.

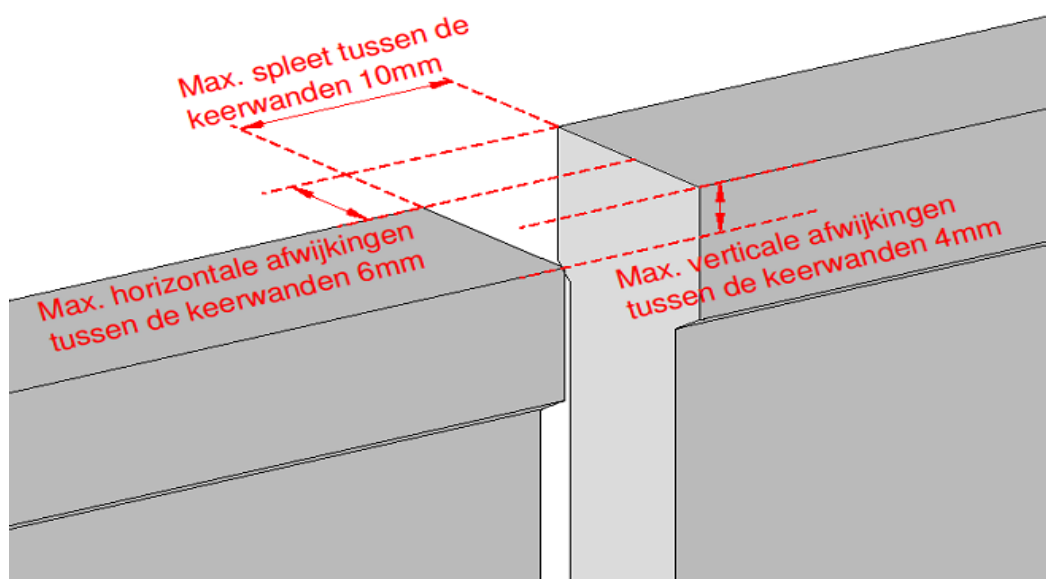
3.8 Geometrie keerwanden en perronplaten

Bij alle systeemoplossingen gelden de volgende eisen voor van het aanbrengen, herplaatsen of stellen van keerwanden en perronplaten:

- De spleet tussen de keerwanden of betonplaten mag maximaal 10 millimeter bedragen;
- De onderlinge horizontale verschuiving/afwijking tussen keerwanden of betonplaten mag maximaal 6 millimeter bedragen;
- De onderlinge verticale verschuiving/afwijking tussen keerwanden of betonplaten mag maximaal 4 millimeter bedragen;

Tussen het aanbrengen en opleveren van de keerwanden en perronplaten kunnen verschillen ontstaan door restzetting. Bovenstaande toleranties gelden bij oplevering van keerwanden en perronplaten.

Zie figuur 12 ter verduidelijking van de maximaal toegestane afwijkingen.



Figuur 12 - Maximale toleranties tussen de keerwand elementen (ook voor betonplaten voor toepassing).

4 Oplossingen voor aanpassing perron met keerwanden

4.1 Keerwanden opnieuw stellen (O1)

Bij deze oplossing worden de bestaande keerwanden opnieuw gepositioneerd ten opzichte van het spoor. Deze oplossing is alleen mogelijk bij betonnen keerwanden.

4.1.1 Beschrijving van de werkwijze

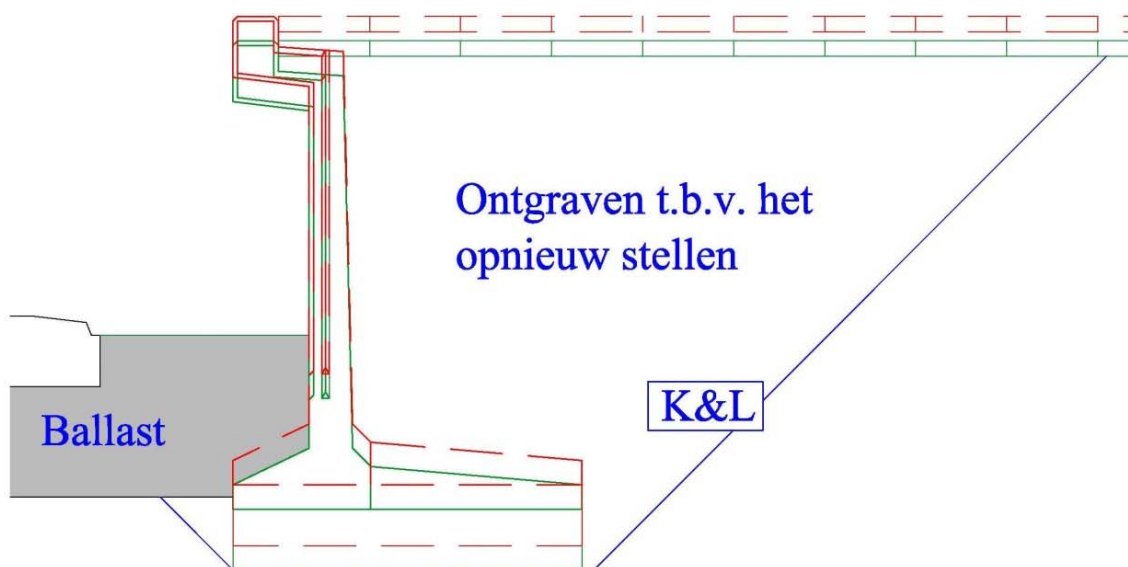
Bij het verwijderen van de keerwanden geldt de volgende werkvolgorde:

- Over een breedte van ongeveer drie meter dient het perron te worden afgegraven. De ontgravingsbreedte hangt af van de diepte van de keerwand en ligging van eventuele kabels en leidingen in het perron. De ontgravingshelling uit OVS00067 is hierbij ook van belang. Bij een smal zijperron kan dit betekenen dat hierdoor het gehele perron ontgraven moet worden;
- Ballast moet tot aan de kop van de dwarsligger worden ontgraven;
- De eventueel aanwezige zandcement-stabilisatie moet verwijderd worden wanneer de keerwanden worden verlaagd.

Bij het opnieuw plaatsen van de keerwanden geldt de volgende werkvolgorde:

- Een laag zandcement-stabilisatie aanbrengen;
- De keerwanden stellen en grond kerend doek aanbrengen;
- Zand achter de keerwanden en ballast voor de keerwanden aanvullen;
- Het zand en de ballast verdichten;
- Het perron dichtstraten.

Onderstaande figuur geeft het verlagen en opnieuw stellen van een perron schematisch weer.



Figuur 13 - Overzicht ontgraven ten behoeve van het opnieuw stellen van de perronkeerwandstukken.

4.1.2 Eisen en randvoorwaarden

Algemene eisen en randvoorwaarden voor deze oplossing staan beschreven in hoofdstuk 3.

Voor deze systeemoplossing gelden specifiek de volgende eisen en randvoorwaarden:

Uitspoeling

- Om uitspoeling te voorkomen dient bij aanbrengen, herplaatsen of stellen van keerwanden altijd de daartoe bestemde kitnaad (model 1980) te worden voorzien van nieuwe kit. (*type: Contact Flex silicone kleur grijs of gelijkwaardig.*)
- Een hardhouten vullat (*of aantoonbaar gelijkwaardig materiaal*) dient aangebracht te worden in de daarvoor bestemde sparing tussen de keerwanden.
- Bij keerwanden model standaard dient de sparing boven de vullat gevuld te worden met krimparme mortel.
- Om uitspoeling tussen de naden tegen te gaan, dient er achter de keerwanden een filterdoek te worden toegepast. (*Nicolon, type geolon 15 of gelijkwaardig*)

Stabiliteit

- Om zettingen bij een nieuw geplaatste keerwand tegen te gaan dient de ondergrond voldoende te worden verdicht. Hiervoor dienen vooraf onderzoeken gedaan te zijn en mogelijk maatregelen getroffen te worden. Zie hiervoor OVS00067.
- Bij het herplaatsen van de bestaande keerwanden dient de vereiste stabiliteit gewaarborgd te blijven. Bij onvoldoende stabiliteit dienen de keerwanden te worden vervangen door nieuwe keerwanden model 1980 met een hoogte van 1540mm. Zie hiervoor OVS00067.

4.2 Keerwandstukken vernieuwen (O6)

Als de keerwanden aan het einde van hun levensduur zijn, of als de keerwanden hun functie niet meer kunnen vervullen, is het noodzakelijk om de bestaande perronkeerwand te vervangen door nieuwe perronkeerwandstukken conform OVS00067 eis 95, 130 en 131.

4.2.1 Beschrijving van de werkwijze

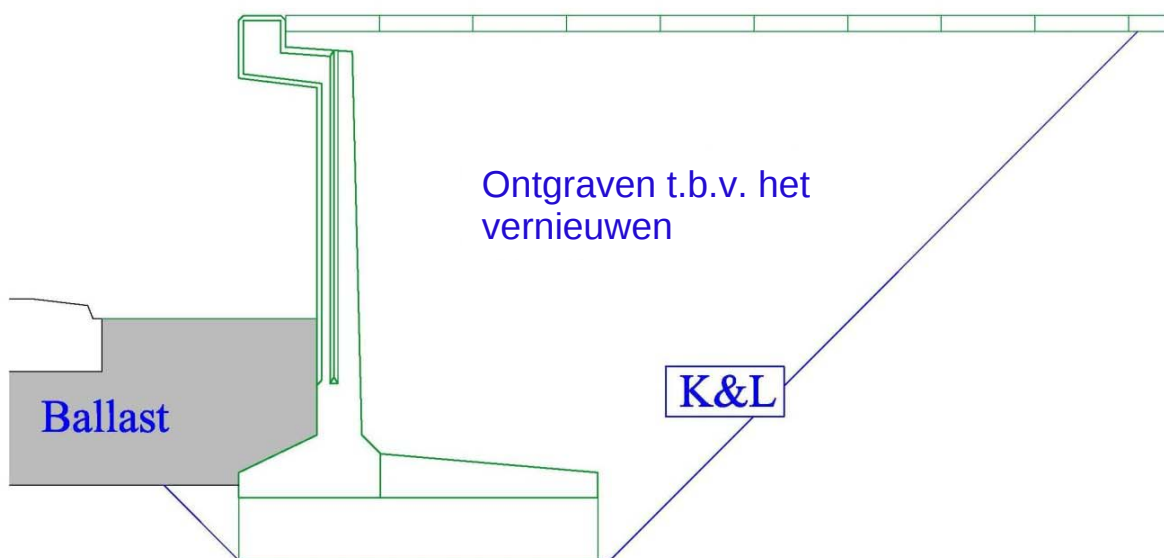
Bij het verwijderen van de keerwanden geldt de volgende werkvolgorde:

- Over een breedte van ongeveer drie meter dient het perron te worden afgegraven. De ontgravingsbreedte hangt af van de diepte van de keerwand en ligging van eventuele kabels en leidingen in het perron. De ontgravingshelling uit OVS00067 is hierbij ook van belang. Bij een smal zijperron kan dit betekenen dat hierdoor het gehele perron ontgraven moet worden;
- De exacte ontgravingsdiepte dient duidelijk te worden uit historisch onderzoek of het graven van proefsleuven;
- Ballast moet tot aan de kop van de dwarsligger worden ontgraven;
- De eventueel aanwezige zandcement-stabilisatie moet verwijderd worden wanneer de keerwanden worden verlaagd.

Bij het plaatsen van de nieuwe keerwanden geldt de volgende werkvolgorde:

- Een laag zandcement-stabilisatie aanbrengen;
- De keerwanden stellen en grond kerend doek aanbrengen;
- Zand achter de keerwanden en ballast voor de keerwanden aanvullen;
- Het zand en de ballast verdichten; conform de eisen uit OVS00067
- Het perron dichtstraten.

Onderstaande afbeelding geeft een voorbeeld weer van de ontgraving voor het vernieuwen van de keerwandstukken.



Figuur 14 - Overzicht ontgraven ten behoeve van het vernieuwen van de perronkeerwandstukken.

4.2.2 Eisen en randvoorwaarden

Algemene eisen en randvoorwaarden voor deze oplossing staan beschreven in hoofdstuk 3. Voor deze systeemoplossing gelden specifiek de volgende eisen en randvoorwaarden:

Type

- Keerwanden dienen te voldoen aan OVS00067.

Uitspoeling

- Om uitspoeling te voorkomen dient bij aanbrengen, herplaatsen of stellen van keerwanden altijd de daartoe bestemde kitnaad (model 1980) te worden voorzien van nieuwe kit. (*type: Contact Flex silicone kleur grijs of gelijkwaardig.*)
- Een hardhouten vullat (*of aantoonbaar gelijkwaardig materiaal*) dient aangebracht te worden in de daarvoor bestemde sparing tussen de keerwanden.
- Bij keerwanden model standaard dient de sparing boven de vullat gevuld te worden met krimparme mortel.
- Om uitspoeling tussen de naden tegen te gaan, dient er achter de keerwanden een filterdoek te worden toegepast. (*Nicolon, type geolon 15 of gelijkwaardig*)

Stabiliteit

- Om zettingen bij een nieuw geplaatste keerwand tegen te gaan dient de ondergrond voldoende te worden verdicht. Hiervoor dienen vooraf onderzoeken gedaan te zijn en er dienen mogelijk gepaste maatregelen getroffen te worden. Zie hiervoor OVS00067.

4.3 Betonranden, betonsloven en betonplaten toepassen (O4 en O5)

Er moet eerst gekeken worden naar de kosten en baten van deze oplossing ten opzichte van de systeemoplossingen in paragrafen 4.1 en 4.2, alvorens deze systeemoplossing wordt toegepast.

Deze oplossing mag alleen toegepast worden bij keerwanden model standaard en gemetselde keerwanden.

Er zijn drie soorten betonelementen die op de keerwand aangebracht kunnen worden om de gewenste perronhoogte te realiseren. Van smal naar breed zijn dit de volgende soorten:

- Betonrand, oplossing O4 (figuur 15).
- Betonsloof, oplossing O4 (figuur 16).
- Betonplaat, oplossing O5 (figuur 17).

De betonrand wordt door middel van specie op de bestaande perronkeerwand gesteld. De betonsloof en betonplaat zijn beide voorzien van een nok om het element te laten rusten op het zandbed.

Deze nok heeft de volgende functies:

- Verschuiving richting spoor voorkomen;
- Stelmogelijkheid;
- Het tegengaan van het uitlopen van zand.

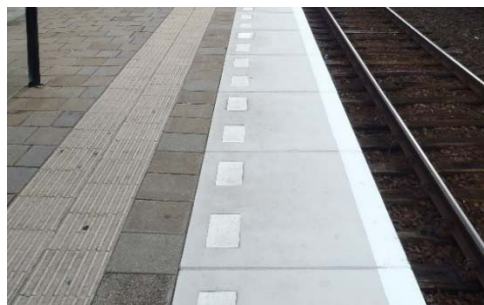
In onderstaande figuren zijn voorbeelden en de meest gebruikelijke maatvoering weergegeven.



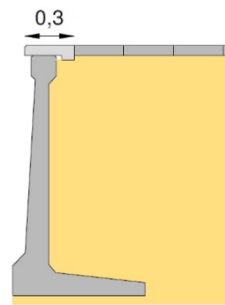
Figuur 15 - Betonrand.



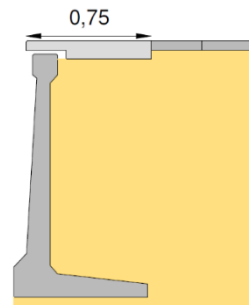
Figuur 16 - Betonsloof (Boven).



Figuur 17 - Betonplaat.



Figuur 18 - betonsloof.



Figuur 19 - Betonplaat.

4.3.1 Beschrijving van de werkwijze bij perronverhoging

Binnen deze oplossing blijft de bestaande keerwandconstructie gehandhaafd en zowel horizontaal als verticaal wordt de keerwand niet verplaatst. De werkvolgorde is als volgt:

- Om de perronrand in een strakke lijn te krijgen, kunnen deze enkele centimeters worden afgezaagd zodanig dat de hoofdwapening constructief intact blijft conform typetekeningen van de perronkeerwanden.
- Na het afzagen van de perronkeerwand dient de wapening behandeld te worden met een roestwerende coating om wapeningscorrosie te voorkomen.
- De wapening moet constructief afgedekt worden, zodanig dat deze niet blootgesteld kan worden aan alle weersgesteldheden (roestvorming!).
- Aanbrengen van een betonnen element op de perronkeerwand, waarmee deze weer op de juiste perronhoogte wordt gebracht.

- Dit betonnen element dient te worden gesteld op de perronkeerwand middels betonspecie. De betonsloof- en plaat dienen te worden gesteld op het zandpakket achter de bestaande perronkeerwand en worden niet bevestigd door middel van betonspecie aan de perronkeerwand.

4.3.2 Beschrijving van de werkwijze bij perronverlaging

Binnen deze oplossing wordt de perronkeerwand afgezaagd, en niet opnieuw gesteld. De werkvolgorde is als volgt:

- De perronkeerwanden aan de bovenzijde gedeeltelijk afzagen, zodanig dat de hoofdwapening constructief intact blijft conform typetekeningen perronkeerwanden.
- Na het afzagen van de perronkeerwand dient de wapening behandeld te worden met een roestwerende coating om wapeningscorrosie te voorkomen.
- De wapening moet constructief afgedekt te worden zodanig dat de wapening niet blootgesteld kan worden aan alle weersgesteldheden (roestvorming!).
- Aanbrengen van een betonnen element op de verlaagde perronkeerwand, waarmee deze weer op de juiste hoogte wordt gebracht.
- Dit betonnen element dient te worden gesteld op de perronkeerwand middels betonspecie. De betonsloof- en plaat dienen te worden gesteld op het zandpakket achter de bestaande perronkeerwand en worden niet bevestigd door middel van betonspecie aan de perronkeerwand..

4.3.3 Eisen en randvoorwaarden

Algemene eisen en randvoorwaarden voor deze oplossing staan beschreven in hoofdstuk 3.

Voor deze systeemoplossing gelden specifiek de volgende eisen en randvoorwaarden:

Restlevensduur

- De levensduur van de elementen moet minimaal gelijk zijn aan de restlevensduur van de onderliggende keerwand.
- De restlevensduur van de keerwand dient door een door ProRail erkend Ingenieursbureau te worden bepaald.

Model 1980

- Keerwanden van model 1980 mogen onder geen beding worden gezaagd. Deze keerwanden dienen en als geheel te worden gesteld of vervangen.
- Keerwanden van model 1980 mogen niet worden voorzien van opzetelementen, zoals een betonrand of een betonsloof.

Afmetingen

- De breedte van een betonrand dient overeen te komen met de breedte van de keerwand waarop deze bevestigd wordt.
- De naden van de keerwanden dienen door te lopen in de naden van de betonranden.
- Bij het toepassen van betonelementen dient deze van voldoende sterkte te zijn, zodat breukschade wordt voorkomen.
- De minimale hoogte van dit betonelement is 4cm.

Aanbrengen en afwerken

- De perronverharding dient conform de ProRail regelgeving (OVS00067) te worden aangepast en aan te sluiten op de nieuwe hoogte van de keerwandconstructie. Er kan ook voor gekozen worden om de verharding te vernieuwen, dit dient met ProRail afgestemd te worden.
- De betonelementen dienen zodanig te worden aangebracht dat (de kop van) de huidige perronkeerwand niet onder de elementen uitsteekt.
- Als bij het zagen van een keerwand de wapening wordt blootgelegd, dient deze dusdanig te worden geconserveerd dat de restlevensduur van de constructie gelijk blijft.
- Onder de aangebrachte elementen mogen geen holle ruimtes aanwezig zijn.
- Betonsloven en betonplaten dienen voorzien te worden van een adhesief middel (type Sikadur-31 CF Normal of gelijkwaardig).

- Betonsloven en betonplaten dienen gesteld te worden op het zandbed van de perronconstructie.
- Betonranden dienen op de onderliggende constructie te worden gelijmd met specie en te worden voorzien van een extra bevestiging op de perronkeerwanden d.m.v. deuvels zodanig dat de elementen niet losraken als gevolg van temperatuurverschillen.
- Indien elementen worden gevoegd, moeten deze direct na het aanbrengen worden afgevoegd.
- Voor het afvoegen dient uitsluitend dezelfde kwaliteit van een adhesief middel gebruikt te worden als bij het aanbrengen van de elementen.
- Horizontale voegen dienen te worden voorzien van specie (*type Sikadur-31 CF Normal of gelijkwaardig*) of van expansieband. (*type ISO BLOCO 600 Premium van Castelein Sealants of gelijkwaardig*)
- De verticale voegen tussen de elementen dienen te worden afgekit. (*type: Contact Flex silicone kleur grijs of gelijkwaardig*)

Meerdere betonelementen op elkaar

- Het aanbrengen van laag op laag is niet toegestaan. Indien er op een keerwand al een opzetelement aanwezig is, dient deze te worden verwijderd. Figuur 20 is een voorbeeld van een situatie welke **niet** is toegestaan.



Figuur 20 - Meerdere lagen opzetelementen toepassen is niet toegestaan, net zoals het afzagen van- of voorzien van betonelementen op- model 1980 keerwanden.

4.4 Aanpassen metselwerk (O3)

Deze oplossing betreft het aanpassen van een keerwandconstructie van metselwerk.

Het is niet toegestaan om gemetselde keerwand constructies te slopen. Deze constructie dient geconditioneerd gedemonteerd te worden. Veelal wordt deze oplossing gekozen in een monumentale perron/omgeving.

4.4.1 Beschrijving van de aanpassingen van de situatie

Om een keerwandconstructie van metselwerk te verlagen of te verhogen dient aan de volgende werkvolgorde te worden gehouden:

- Bij het verlagen van de gemetselde perronkeerwand dient een deel van het metselwerk te worden afgezaagd, gedemonteerd en vervolgens te worden voorzien van een rollaag of deksloof.
- Bij het verhogen van de gemetselde perronkeerwand dient de afdeklaag aan de bovenzijde te worden verwijderd om vervolgens de constructie op te metselen tot de gewenste hoogte en opnieuw te voorzien van een afdeklaag.

4.4.2 Eisen en randvoorwaarden

Algemene eisen en randvoorwaarden voor deze oplossing staan beschreven in hoofdstuk 6.

Voor deze systeemoplossing gelden specifiek de volgende eisen en randvoorwaarden:

Inspectie

- Een gemetselde keerwand dient vooraf te worden geïnspecteerd conform OHD00028, door een daartoe door ProRail erkend Ingenieursbureau, om te beoordelen of de constructieve staat toereikend is voor het uitvoeren van de werkzaamheden.
- De staat van keerwand dient dusdanig goed te zijn, dat er geen instortgevaar optreedt.
- Om de keerwand goed te kunnen beoordelen is het noodzakelijk deze aan de achterzijde vrij te graven.
- Wanneer de constructieve staat onvoldoende blijkt, dient de keerwand te worden vernieuwd.

Aanbrengen

- Zowel bij verhogen als bij verlagen van een metselwerk keerwandconstructie dient altijd gewerkt te worden met volle lagen metselwerk.

5 Oplossingen voor aanpassing open perronconstructie

5.1 Stellen van de jukken (O2)

Een open perronconstructie kan zowel worden verhoogd als verlaagd om de gewenste hoogte te realiseren.

5.1.1 Onderzoeken

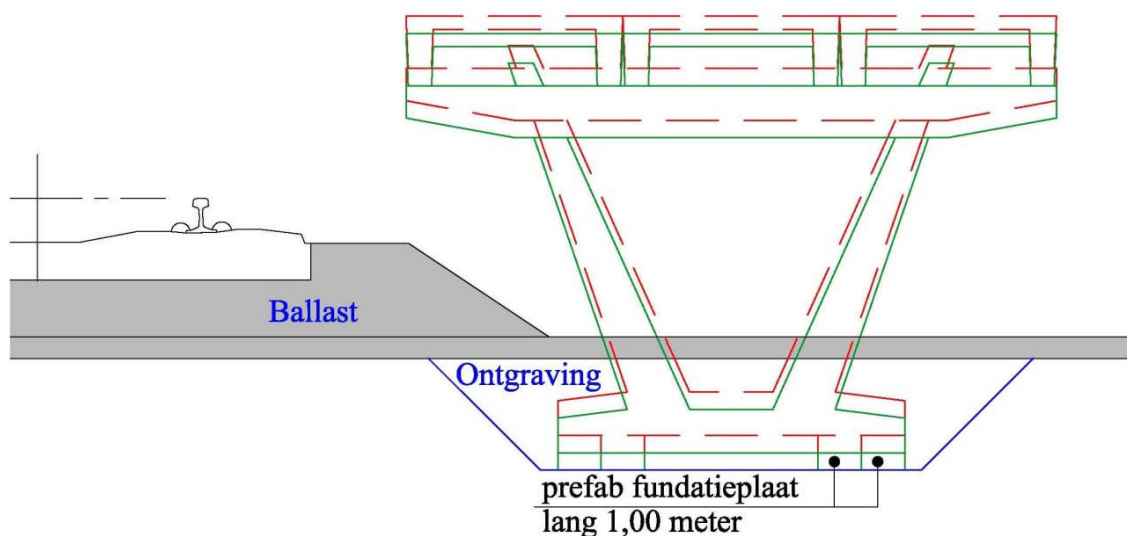
De open perronconstructies dienen vooraf te worden geïnspecteerd door een daartoe door ProRail erkend Ingenieursbureau om te beoordelen of de constructieve staat toereikend is voor het uitvoeren van de werkzaamheden.

5.1.2 Beschrijving van werkwijze bij het in hoogte aanpassen van de open perronconstructie

Om een bestaand jukkenperron opnieuw op hoogte te stellen dient de volgende werkvolgorde te worden aangehouden:

- Het gehele perron dient te worden gedemonteerd;
- Bestaande klossen en onderlegplaten verwijderen;
- De jukken met bijbehorende fundering dienen vrij te worden gegraven en verwijderd;
- Indien van toepassing een fundatie aanbrengen t.b.v. de perronconstructie;
- Het juk voorzien van een stalen kopconstructie.
- Opnieuw opbouwen van de perronconstructie

In figuur 21 is de benodigde ontgraving ten behoeve van het stellen van een jukkenperron weergegeven.



Figuur 21 - Overzicht ontgraven ten behoeve van het stellen van een jukkenperron.

5.1.3 Open perronconstructie op fundatiepalen

Het is mogelijk dat de constructie op palen is gefundeerd, het verlagen van de constructie wordt in dat geval complex. Als de constructie één geheel vormt met de fundering, dienen onderdelen te worden gesloopt en vernieuwt. Hierbij dient rekening te worden gehouden met het voorkomen van beschadigingen aan de overige constructiedelen.

5.1.4 Eisen en randvoorwaarden

Algemene eisen en randvoorwaarden voor deze oplossing staan beschreven in hoofdstuk 3.

Voor deze systeemoplossing gelden specifiek de volgende eisen en randvoorwaarden:

Inzagen open perronconstructies

- Open perronconstructies mogen onder geen beding worden ingezaagd, omdat dit ten koste gaat van de sterkte van de jukken

Ballastkering

- Bij het ontgraven van het cunet ter plekke van de funderingen dient gebruik te worden gemaakt van een tijdelijke ballastkering als voorziening tegen het verzakken van de spoorconstructie.

Afwerken

- Na het terugplaatsen van de perronplaten dienen de naden tussen de perronplaten opnieuw te worden afgekit. (type: *Contact Flex silicone kleur grijs of gelijkwaardig.*)

5.2 Klossen of onderlegplaten aanbrengen tussen oplegging en perronplaten (O7)

Onderstaande omschrijving gaat in op het aanbrengen van klossen of onderlegplaten tussen opleggingen en perronplaten bij een open perronconstructie.

5.2.1 Onderzoek

Vooraf dient onderzocht te worden of door het aanpassen van de perronconstructie het risico bestaat dat de kwaliteit van de constructie onvoldoende wordt om toegestane lasten te dragen. Dit onderzoek houdt naast het bepalen van de kwaliteit van de constructie ook het bepalen van de restlevensduur conform OHD00028 in. Dit kan door middel van het naslaan van gegevens in de verschillende systemen van ProRail.

5.2.2 Beschrijving van werkwijze bij het verhogen van de open perronconstructie

Door een klos of balk aan te brengen in de oplegging kan het perron verhoogd worden. Hiervoor dient de volgende werkvolgorde te worden aangehouden:

- Zowel de perronplaten als de aanwezige onderlegplaten verwijderen.
- Bestaande klossen en onderlegplaten verwijderen.
- Klossen of onderlegplaten aanbrengen in een inkeping van het juk, onder de aanwezige oplegbalk welke de platen draagt. Zie figuur 20 voor het toepassen van klossen bij een jukkenperron.
- De klossen moeten op minimaal twee plaatsen te worden gefixeerd, om verschuiving van de klos tegen te gaan bij o.a. trillingen en andere externe factoren.
- Na het aanbrengen van de klossen of onderlegplaten kunnen de perronplaten weer op de jukken worden aangebracht.

Een alternatieve oplossing voor het aanbrengen van klossen of onderlegplaten is het opvijzelen van de onderlegplaten en perronplaten waardoor ruimte wordt gecreëerd tussen het juk en de oplegging voor het plaatsen van klossen of onderlegplaten.



Figuur 22 - Voorbeeld toepassing van klossen bij een jukkenperron.

5.2.3 Eisen en randvoorwaarden

Algemene eisen en randvoorwaarden voor deze oplossing staan beschreven in hoofdstuk 3.

Voor deze systeemoplossing gelden specifiek de volgende eisen en randvoorwaarden:

Onderzoek

- Er moet onderzocht worden of er beschadigingen zijn aan de constructiedelen en wat de invloeden zijn van het toepassen van een extra element zoals een klos of een balk.

Hergebruik

- Het is niet toegestaan op oude klossen of onderlegplaten op te hogen. Oude klossen en onderlegplaten moet worden verwijderd.

Materiaal en levensduur

- Nieuwe klossen of onderlegplaten dienen van kunststof of roestvrijstaal te zijn,
- De levensduur van de klossen of onderlegplaten dient minimaal gelijkwaardig te zijn aan de omliggende constructiedelen met de langste restlevensduur.

6 Oplossingen voor aanpassing perron geïntegreerd in kunstwerk

Perrons op kunstwerken zijn allemaal verschillend, er is daarom geen standaard systeemoplossing. Aanpassing van deze perrons moeten in nauw overleg met ProRail AM en Projecten bepaald worden.

6.1 Betonconstructie van kunstwerk aanpassen

Als het aanpassen van het spoor niet tot de mogelijkheden behoort, dan dient de perronconstructie geïntegreerd in het kunstwerk, aangepast te worden.

Dit kan op de volgende wijzen worden uitgevoerd:

- Perronrand verhogen middels het aanbrengen van nieuwe betonlaag bovenop de bestaande perronconstructie. Voor deze oplossing dienen nieuwe berekeningen gemaakt te worden;
- Perronrand verlagen middels het afbikken en opnieuw aanstrijken van de bestaande perronconstructie. Bij deze oplossing moet vooraf onderzoek gedaan worden naar de huidige dekking van het beton.
- Perronconstructie volledig afbreken en opnieuw opbouwen.

6.1.1 Beschrijven van werkwijze

Voor het aanpassen van perronconstructies op kunstwerken is er geen standaard oplossing. Dit komt doordat elk kunstwerk uniek is. Hierdoor dient per locatie onderzocht te worden op welke wijze de perronconstructie op het desbetreffende kunstwerk aangepast kan worden.

6.1.2 Eisen en randvoorwaarden

Eisen en randvoorwaarden dienen per kunstwerk te worden afgestemd met ProRail AM en Stations.