



RWS INFORMATIE

Eisen Onderbouw

Kader

Datum: 30-04-2021

Status: Definitief

Colofon

Uitgegeven door	Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat Rijkswaterstaat Grote Projecten en Onderhoud bezoekadres: Griffioenlaan 2 3526 LA Utrecht postadres: Postbus 2232 3500 GE Utrecht
Beheerder Telefoon E-mail	Henkjan Beukema +31 (0)6 - 10 61 28 48 henkjan.beukema@rws.nl
Goedgekeurd	Ton de Korte (afdelingshoofd afdeling Wegen en Geotechniek)
Vrijgegeven	Henrik Hooimeijer (GPO directeur Techniek en TM)
Datum	30-04-2021
Status	Kader Definitief
Versienummer	8

Inhoud

1	Inleiding	7
2	Systeemdefinitie	8
2.1	Gekozen oplossing	8
2.2	Contextbeschrijving	8
2.2.1	Positionering in bovenliggend systeem	8
2.2.2	Systeemgrenzen	8
2.3	Functiebeschrijvingen	9
3	Systeemeisen	10
3.1	Eisen uit functieanalyse	10
3.1.1	(Af-)dragen belastingen	10
3.2	Eisen uit aspectanalyse	12
3.2.1	Toekomstvastheid	12
3.3	Eisen uit raakvlakanalyse	12
4	Ontwerprandvoorwaarden	13
	Referentielijst	14
	Begrippen en Afkortingen	15
	Eisenindex	16
Bijlage A	Eisen ontwerprapportages Onderbouw	17
Bijlage B	Eisen onderbouwmaterialen	20

1 Inleiding

Voor diverse objecten van de Rijksweg zijn door RWS/GPO Afdeling Wegen en Geotechniek vaste eisen sets opgesteld ten behoeve van het gebruik in contracten.

Onderliggend document bevat de civieltechnische eisen aan het systeem Onderbouw van de Rijksweg.

Doel van dit document is om binnen RWS landelijke uniformiteit aan te brengen in de eisen aan de Onderbouw op het gebied van geometrie, zettingen, stabiliteit, drooglegging en materiaalkeuze.

Deze eisen worden landelijk beheerd door RWS/GPO Afdeling Wegen en Geotechniek.

Hoofdstuk 2 Systeemdefinitie bevat een beschrijving van het objecttype.

Hoofdstuk 3 Systeemeisen bevat de eisen die aan het objecttype gesteld worden.

Hoofdstuk 4 Ontwerprandvoorwaarden bevat eisen van het type ontwerprandvoorwaarde. Van deze voorwaardelijke systeemeisen is de relevantie nog niet bekend omdat ze afhankelijk zijn van nog te maken ontwerpkeuzes.

Referentielijst bevat een tabel met daarin de documenten waaraan in de eisen met Verificatie en Validatie (V&V)-voorwaarden wordt gerefereerd. In de eisen wordt slechts de naam van de documenten genoemd. In deze tabel vindt u aanvullend de van toepassing verklaarde versie, uitgiftedatum en de uitgever van de documenten.

Begrippen en afkortingenlijst bevat definities en geeft de betekenis van begrippen en afkortingen die in deze specificatie gebruikt worden.

Eisenindex bevat alle in deze specificatie opgenomen eisen en de pagina waarop deze staat, gesorteerd op eisnummer Eis-ID. Dit maakt het gemakkelijker om een eis waarvan de Eis-ID bekend is, te vinden.

Bijlage A geeft de eisen aan de ontwerprapportages Onderbouw, waarnaar wordt verwezen in de eisen Onderbouw van hoofdstuk 2.

Bijlage B geeft de eisen aan de onderbouwmaterialen, waarnaar wordt verwezen in de eisen Onderbouw van hoofdstuk 2.

2 Systeemdefinitie

2.1 Gekozen oplossing

De Onderbouw is het geheel van aardebaan inclusief verbeterde ondergrond en alle toegevoegde voorzieningen, voorzover deze dienen om binnen de gestelde eisen en randvoorwaarden te voorzien in een oplegvlak voor de verharding van een weg.

2.2 Contextbeschrijving

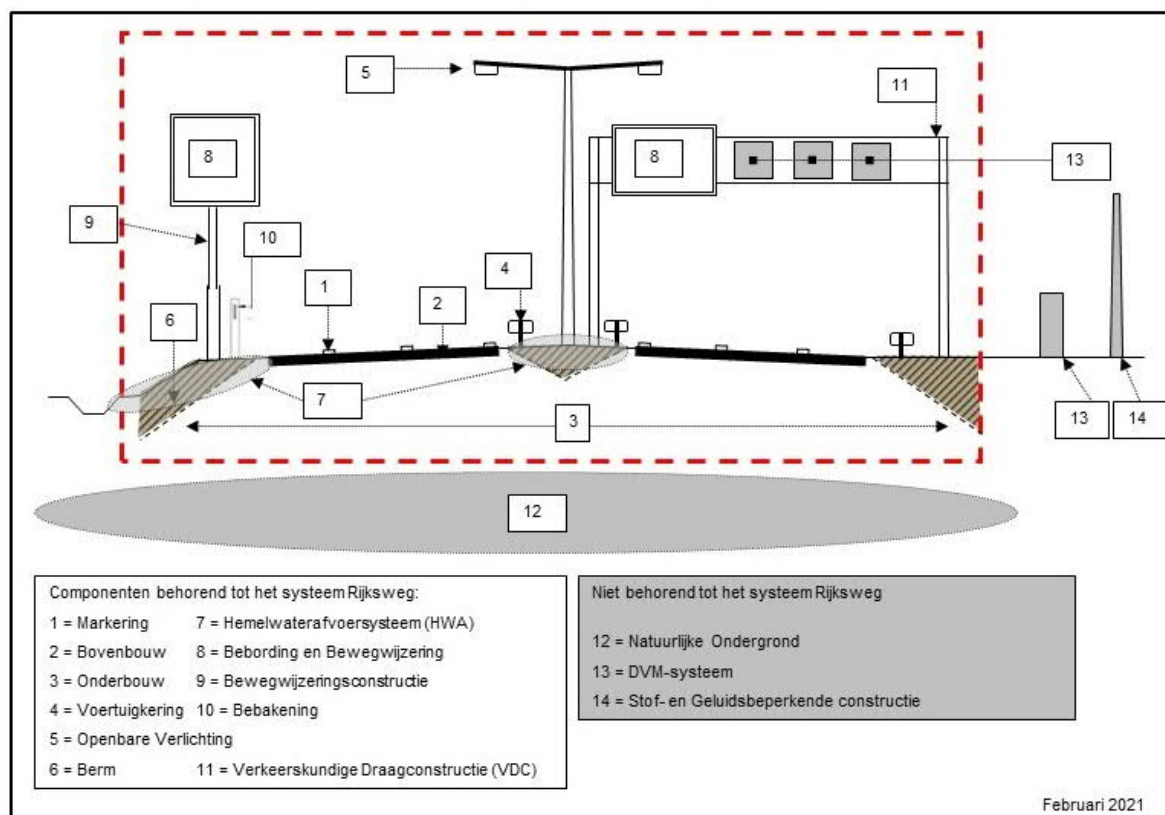
2.2.1 Positionering in bovenliggend systeem

Een manier om het systeem af te bakenen, is het positioneren van het beschouwde systeem in een groter geheel, het bovenliggende systeem.

In onderstaande figuur is dit weergegeven door de "bestaat ten minste uit"-relaties aan te geven tussen het bovenliggende systeem en zijn onderliggende systemen.

Dit document bevat de eisen aan het systeem Onderbouw van de Rijksweg.

In de hieronder weergegeven figuur is een schematische weergave van het systeem Rijksweg gegeven. De componenten binnen de rode onderbroken lijn, exclusief de vrije verkeersruimte binnen de blauwe onderbroken lijn, maken onderdeel uit van het systeem Rijksweg, met uitzondering van de componenten met een grijze arcering. De componenten buiten de rode onderbroken lijn maken geen deel uit van het systeem Rijksweg.

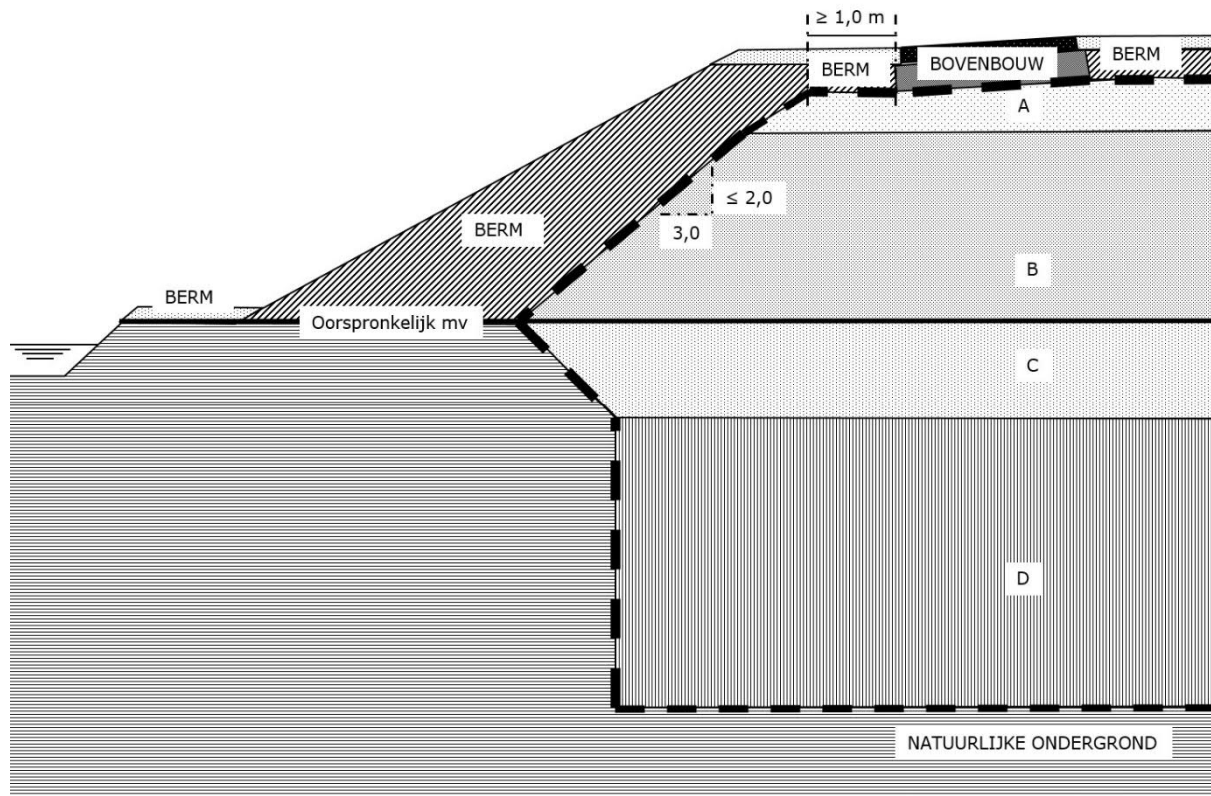


Figuur 1. Component Onderbouw in bovenliggend systeem Rijksweg.

2.2.2 Systeemgrenzen

De grenzen van het System of Interest worden bepaald door de fysieke verschijningsvorm en fysieke raakvlakken met andere objecttypen. De systeemgrenzen vormen de ruimtelijke afbakening van het objecttype en worden in deze paragraaf duidelijk gemaakt via een beschrijving en/of tekeningen en kaarten.

In onderstaande figuur is in een schematisch dwarsprofiel de begrenzing aangegeven van de Onderbouw:



Figuur 2. Begrenzing systeem Onderbouw.

De Onderbouw wordt begrensd door de Bovenbouw (verhardingslagen en wegfundering), de Natuurlijke ondergrond en de Berm. De Onderbouw kan bestaan uit de volgende onderdelen:

- A: Onderfundering;
- B: Ophoging;
- C: Grondvervanging;
- D: Verbeterde ondergrond.

2.3 Functiebeschrijvingen

In deze paragraaf zijn de functies beschreven die het systeem aan zijn omgeving biedt. De prestaties met betrekking tot deze functies zijn verwoord in de eisen in hoofdstuk 3.

Functienaam	Functiebeschrijving
(Af-)dragen belastingen	Belastingen opnemen en afdragen.

3 Systeemeisen

Per eis wordt de bijbehorende informatie gegeven conform onderstaande tabel:

<Eis-ID>	<Eistitel>	
<Herkomst-ID>	<Eistekst>	
Bovenliggende eis(en):	<Eis-ID van bovenliggende eis(en)>	Onderliggende eis(en): <Eis-ID van onderliggende eis(en)>
V&V-voorwaarden:	<Specifieke voorwaarden aan de uit te voeren verificatie(s) en/of validatie(s) aan deze eis>	
Stakeholder(s):	<Naam of afkorting van de partij(en), die een belang heeft (hebben) bij deze eis>	Brondocument: <Titel en versie van het brondocument waaruit deze systeemeis is afgeleid>

3.1 Eisen uit functieanalyse

3.1.1 (Af-)dragen belastingen

SYS-1700	RESTZETTINGSVERSCHIL ONDERBOUW IN LANGSRICHTING	Geldigheidsperiode(s):	
OB.01	Het restzettingsverschil van de Onderbouw dient in langsrichting over een afstand van 25 m niet meer te bedragen dan 50 mm. Dit geldt voor alle weggedeelten, met uitzondering van de weggedeelten boven een stootplaat of stootvloer.		
Bovenliggende eis(en):		Onderliggende eis(en):	
V&V-informatie:	V&V-moment: Type V&V-methode: Toelichting op aanpak V&V: Realisatiefase: Ontwerp Berekening Ontwerprapport zettingen conform [Eisen Onderbouw], Bijlagen A.1 en A.2 en [NEN 9997-1+C2]. V&V-moment: Type V&V-methode: Toelichting op aanpak V&V: Realisatiefase: Uitvoering Analyse Verificatierapport van het vrijgaverapport zettingen conform [Eisen Onderbouw], Bijlagen A.3, A.4 en A.5.		
Stakeholder(s):		Brondocument:	

SYS-1699	RESTZETTING ONDERBOUW ONDER STOOTPLAAT OF STOOTVLOER	Geldigheidsperiode(s):	
OB.02	De restzetting van de Onderbouw dient onder de stootplaat of stootvloer minder te zijn dan 1,0 procent van de lengte van de stootplaat of stootvloer, vermeerderd met het effect van het eventueel aanleggen van de Bovenbouw in tegenhelling.		
Bovenliggende eis(en):		Onderliggende eis(en):	
V&V-informatie:	V&V-moment: Type V&V-methode: Toelichting op aanpak V&V: Realisatiefase: Ontwerp Berekening Ontwerprapport zettingen conform [Eisen Onderbouw], Bijlagen A.1 en A.2 en [NEN 9997-1+C2].		
	V&V-moment: Type V&V-methode: Toelichting op aanpak V&V: Realisatiefase: Uitvoering Analyse Verificatierapport van het vrijgaverapport zettingen conform [Eisen Onderbouw], Bijlagen A.3, A.4 en A.5		
Stakeholder(s):		Brondocument:	
SYS-1701	RESTZETTINGSVERSCHIL ONDERBOUW IN DWARSRICHTING	Geldigheidsperiode(s):	
OB.03	Het restzettingsverschil van de Onderbouw dient in dwarsrichting van de weg en gemeten over een rijstrook of vluchtstrook minder dan 1% van de breedte van deze rijstrook te zijn. De dwarshelling dient altijd tussen de 1,5% en 3,5% te zijn.		
Bovenliggende eis(en):		Onderliggende eis(en):	
V&V-informatie:	V&V-moment: Type V&V-methode: Toelichting op aanpak V&V: Realisatiefase: Ontwerp Berekening Ontwerprapport zettingen conform [Eisen Onderbouw], Bijlagen A.1 en A.2 en [NEN 9997-1+C2].		
	V&V-moment: Type V&V-methode: Toelichting op aanpak V&V: Realisatiefase: Uitvoering Analyse Verificatierapport van het vrijgaverapport zettingen conform [Eisen Onderbouw], Bijlagen A.3, A.4 en A.5		
Stakeholder(s):		Brondocument:	
SYS-1702	STABILITEIT ONDERBOUW IN DE REALISATIEFASE	Geldigheidsperiode(s):	
OB.041	De stabiliteitsfactor van de Onderbouw dient in de realisatiefase minimaal 1,0 te bedragen, op die locaties waar schade kan ontstaan aan bestaande objecten.		
Bovenliggende eis(en):		Onderliggende eis(en):	
V&V-informatie:	V&V-moment: Type V&V-methode: Toelichting op aanpak V&V: Realisatiefase: Ontwerp Berekening Ontwerprapport stabiliteit conform [Eisen Onderbouw], Bijlagen A.1 en A.6 en [NEN 9997-1+C2].		
Stakeholder(s):		Brondocument:	

SYS-2410	STABILITEIT ONDERBOUW IN DE GEBRUIKSFAE	Geldigheidsperiode(s):	
OB.042	De stabiliteitsfactor van de Onderbouw dient vanaf ingebruikname van de weg minimaal 1,0 te bedragen.		
Bovenliggende eis(en):		Onderliggende eis(en):	
V&V-informatie:	V&V-moment: Type V&V-methode: Toelichting op aanpak V&V:	Realisatiefase: Ontwerp Berekening Ontwerprapport stabiliteit conform [Eisen Onderbouw], Bijlagen A.1 en A.6 en [NEN 9997-1+C2].	
Stakeholder(s):		Brondocument:	

SYS-1703	CAPILLAIRE OPSTIJGING GRONDWATER	Geldigheidsperiode(s):	
OB.05	Het capillair opstijgende grondwater onder de weg dient tenminste 70 cm onder de bovenzijde van de Bovenbouw te blijven, waarbij de inzet van drainage of bemaling niet is toegestaan.		
Bovenliggende eis(en):		Onderliggende eis(en):	
V&V-informatie:	V&V-moment: Type V&V-methode: Toelichting op aanpak V&V:	Realisatiefase: Ontwerp Berekening Ontwerprapport capillaire opstijging conform [Eisen Onderbouw], Bijlagen A.1 en A.7 en [NEN 9997-1+C2].	
Stakeholder(s):		Brondocument:	

3.2 Eisen uit aspectanalyse

3.2.1 Toekomstvastheid

SYS-1698	ZIJTALUD ONDERBOUW	Geldigheidsperiode(s):	
OB.06	Het zijtalud van de Onderbouw dient niet steiler te zijn dan 2,0 verticaal op 3,0 horizontaal, dient te beginnen op een afstand van tenminste 1,0 m uit de rand van de Bovenbouw en door te lopen tot aan het oorspronkelijke maaiveld.		
Bovenliggende eis(en):		Onderliggende eis(en):	
V&V-informatie:	V&V-moment: Type V&V-methode: Toelichting op aanpak V&V:	Realisatiefase: Ontwerp Documentbeoordeling Tekening van het dwarsprofiel van de Onderbouw.	
	V&V-moment: Type V&V-methode: Toelichting op aanpak V&V:	Realisatiefase: Oplevering Visuele inspectie Foto's van het talud van de Onderbouw voor aanbrengen bermmateriaal of na aanbrengen van het bermmateriaal, handboringen tot 0,5 m in het talud van de Onderbouw.	
Stakeholder(s):		Brondocument:	

3.1.3 Eisen uit raakvlakanalyse

Geen eisen bepaald

4 Ontwerprandvoorwaarden

In dit hoofdstuk zijn eisen opgenomen van het type ontwerprandvoorwaarde. Deze voorwaardelijke systeemeisen beschrijven beperkingen op de oplossingsruimte, waarvan de relevantie nog niet bekend is omdat deze afhankelijk zijn van nog te maken ontwerpkeuzes.

Per ontwerprandvoorwaarde wordt de bijbehorende informatie gegeven conform onderstaande tabel:

<Eis-ID>	<Eistitel>		
<Herkomst-ID>	<Eistekst>		
Bovenliggende eis(en):	<Eis-ID van bovenliggende eis(en)>	Onderliggende eis(en):	<Eis-ID van onderliggende eis(en)>
V&V-voorwaarden:	<Specifieke voorwaarden aan de uit te voeren verificatie(s) en/of validatie(s) aan deze eis>		
Stakeholder(s):	<Naam of afkorting van de partij(en), die een belang heeft (hebben) bij deze eis>	Brondocument:	<Titel en versie van het brondocument waaruit deze systeemeis is afgeleid>

SYS-1704	MATERIALEN ONDERBOUW	Geldigheidsperiode(s):	
OB.07	De in de Onderbouw toegepaste materialen dienen te voldoen aan de eisen die hieraan worden gesteld in [Eisen Onderbouw], Bijlage B.		
Bovenliggende eis(en):		Onderliggende eis(en):	
V&V-informatie:	V&V-moment: Type V&V-methode: Toelichting op aanpak V&V:	Realisatiefase: Ontwerp Review Ontwerprapport conform [Eisen Onderbouw], Bijlage A.1.	
Stakeholder(s):		Brondocument:	

SYS-1705	BELASTING ONDERBOUW	Geldigheidsperiode(s):	
OB.08	De permanente belasting op de Onderbouw dient als gevolg van het eventueel uitvullen van onvlakheden van de Bovenbouw, in totaal niet meer toe te nemen dan 5 kPa.		
Bovenliggende eis(en):		Onderliggende eis(en):	
V&V-informatie:	V&V-moment: Type V&V-methode: Toelichting op aanpak V&V:	Gebruiksfase Review Rapportage 'as-built' gegevens uitvullingen Bovenbouw.	
Stakeholder(s):		Brondocument:	

Referentielijst

In onderstaande tabel staan documenten waar in paragraaf 2.1 t/m 2.3 en in hoofdstuk 3 en 4 aan wordt gerefereerd en conform de referentie gebruikt moeten worden. Het betreft hier dus o.a. documenten die in de eistabellen genoemd zijn in het vakje eistekst of V&V-voorwaarden.

Code	Titel	Datum / Versie	Uitgever	Eis-ID / Herkomst-ID
NEN-EN-ISO 11274	Bodem - Bepaling van eigenschappen van waterretentie - Laboratoriummethoden	2019-11-07 / 2019	NEN	SYS-1703 OB.05
CUR 166	Damwandconstructies deel 1 en deel 2 + errata	2012-01-01	Stichting SBRCURnet	SYS-1704 OB.07
CUR 2005-1	Geforceerde consolidatie door het afpompen van water	2005-01-01	Stichting SBRCURnet	SYS-1704 OB.07
CUR 151 / CROW AC175	Geokunststoffen in de wegenbouw en als grondwapening	1995-01-01	Stichting SBRCURnet	SYS-1704 OB.07
NEN 9997-1+C2	Geotechnisch ontwerp van constructies - Deel 1: Algemene regels	2017-02-11	NEN	SYS-1700 OB.01 SYS-1699 OB.02 SYS-1701 OB.03 SYS-1702 OB.041 SYS-2410 OB.042 SYS-1703 OB.05 SYS-1704 OB.07
CUR 198	Kerende constructies in gewapende grond.	2017-11-01 / 2e, herziene editie	Stichting SBRCURnet	SYS-1704 OB.07
CROW 325	Lichte ophoogmaterialen in de wegenbouw	2013-05-13 / 1	CROW	SYS-1704 OB.07
CUR 226	Ontwerprichtlijn paalmatrassystemen	2016-01-01	Stichting SBRCURnet	SYS-1704 OB.07
	Specificaties kerende constructies van gewapende grond	2021-02-18	Rijkswaterstaat	SYS-1704 OB.07
RAW Standaard	Standaard RAW bepalingen 2015	2015-01-27	CROW	SYS-1704 OB.07

Begrippen en Afkortingen

Een complete en actuele begrippenlijst op gebied van SE is te vinden in de [SE algemene Begrippen- en definitielijst \(ABDL\)](#), WWRWS-nummer: 836 van de werkwijze RWS.

Begrippen

Begrip	Definitie [en bron]
Drainage	Objecten in de ondergrond met als doel infiltratie, berging en afvoer van grondwater, zoals (infiltratie)drains, grindkoffers e.d. Integrale lagen met een hoge doorlatendheid zoals brekerlagen vallen niet onder het begrip drainage.
Grondvervanging	Ontgraving van de ondergrond met als doel om beter materiaal terug te brengen.
Immobilisaat	Verontreinigd materiaal, waarvan de chemische en fysische eigenschappen worden gewijzigd met het doel om de verontreinigende stoffen in het materiaal vast te leggen, zodat ze geen bedreiging meer vormen voor het milieu.
Natuurlijk materiaal	Materialen die in de toegepaste samenstelling en grofheid in de vrije natuur ook kunnen voorkomen.
Natuurlijke ondergrond	Ongeroerde grond onder het weglichaam.
Oorspronkelijk maaiveld	Maaiveld voor aanleg van de weg. In het geval van een wegverbreding wordt hier het maaiveld bedoeld voor aanleg van de oorspronkelijke weg.
Primair zand	Zand van natuurlijke oorsprong, niet zijnde secundair zand.
Restzetting	Zetting die optreedt vanaf het moment van aanbrengen van de Bovenbouw tot 10.000 dagen daarna.
Restzettingsverschil	Het verschil in restzetting tussen twee punten met een bepaalde onderlinge afstand in langs- of dwarsrichting.
Rijstrook	Begrensd gedeelte van de rijbaan dat voldoende breed is voor een rij van het voor dat gedeelte bestemde verkeer.
Secundair zand	Secundaire bouwstof met een zandige structuur.
Stootplaat	Plaat die is aangebracht in de aardebaan en scharnierend is opgelegd op een kunstwerk, met als doel zettingsverschillen tussen aardebaan en kunstwerk gelijkmatig te laten verlopen.
Tegenhelling	Bij aanleg aangebrachte afwijking op de ontwerphelling bedoeld om te anticiperen op het effect van restzetting.
Verbeterde ondergrond	Ondergrond waarvan de eigenschappen op kunstmatige wijze zijn verbeterd
Zetting	Het deformeren van de ondergrond ten gevolge van de volgende soorten belastingverhoging, zijnde nieuwe belastingen, bestaande belastingen en ontwatering van polders.

Afkortingen

Afkorting	Betekenis
-	-

Eisenindex

Eis-ID	Herkomst ID	Eistitel	Paginanummer
SYS-1698	OB.06	ZIJTALUD ONDERBOUW	12
SYS-1699	OB.02	RESTZETTING ONDERBOUW ONDER STOOTPLAAT OF STOOTVLOER	11
SYS-1700	OB.01	RESTZETTINGSVERSCHIL ONDERBOUW IN LANGSRICHTING	10
SYS-1701	OB.03	RESTZETTINGSVERSCHIL ONDERBOUW IN DWARSRICHTING	11
SYS-1702	OB.041	STABILITEIT ONDERBOUW IN DE REALISATIEFASE	11
SYS-1703	OB.05	CAPILLAIRE OPSTIJGING GRONDWATER	12
SYS-1704	OB.07	MATERIALEN ONDERBOUW	13
SYS-1705	OB.08	BELASTING ONDERBOUW	13
SYS-2410	OB.042	STABILITEIT ONDERBOUW IN DE GEBRUIKSFAE	12

Bijlage A Eisen ontwerprapportages Onderbouw

A.1 Algemeen

Uit de ontwerprapportage Onderbouw dient te blijken dat de Onderbouw aan alle eisen van de Onderbouw zal voldoen.

De ontwerprapportage Onderbouw dient zodanig te zijn gedocumenteerd, dat het gehele ontwerpproces en met name de beheersing van de risico's gedurende alle ontwerp- en bouwfases toetsbaar is en volledig inzichtelijk voor derden.

Onder het gehele ontwerpproces wordt o.a. verstaan, een analyse van de risico's als gevolg van de geologische situatie, een motivatie van de eventuele inzet van extra veld- en laboratoriumonderzoek, een motivatie van de keuze van berekende doorsneden en het gebruikte rekenmodel met bijbehorende parameterkeuze en een monitoringsplan met vermelding van meetmethoden, nauwkeurigheden, meetlocaties- en frequenties, signalerings- en interventiewaarden, analyse van de meetresultaten en een protocol voor de eventuele inzet van beheersmaatregelen.

Alle ontwerp- en monitoringsrapportages Onderbouw dienen aan de opdrachtgever te worden verstrekt voordat de Onderbouw wordt afgebouwd.

In de volgende paragrafen zijn voor zetting, stabiliteit en drooglegging, nog enkele specifieke eisen gesteld aan de betreffende ontwerprapportages.

A.2 Eisen aan het ontwerprapport zetting

Het ontwerprapport zetting dient inzicht te geven in de te verwachten zetting en restzetting van de Onderbouw, over een periode van 10000 dagen na ingebruikname van de Bovenbouw.

Daarbij dient het verwachte consolidatieverloop inzichtelijk te worden gemaakt, waarmee de uitvoeringsstabiliteit en de bijbehorende planning zijn bepaald. Verder dient te worden aangegeven welke maatregelen er worden getroffen om aan de zettingseisen te voldoen, inclusief een beoordeling van de risico's bij toepassing van deze maatregelen.

Ten behoeve van eenvoudige toetsing dienen voor enkele maatgevende locaties berekeningen te worden toegevoegd, welke zijn gemaakt met een recente versie van het programma D-Settlement.

Invoerbestanden van deze maatgevende locaties dienen in de rapportage te worden opgenomen.

Als onderdeel van het ontwerprapport zetting dient een monitoringsplan zetting te worden opgesteld. Hierin dient te worden beschreven hoe het werkelijke zettingsverloop van de Onderbouw zal worden gemeten op belangrijke tijdstippen tijdens de zettingstijd van de Onderbouw. De maximale meetfout dient op deze tijdstippen maximaal 5 mm te zijn.

In het monitoringsplan zettingen dienen ook SMART geformuleerde interventiewaarden en beheersmaatregelen te worden vastgesteld.

A.3 Eisen aan het monitoringsrapport zetting

In het monitoringsrapport zetting dienen de meetresultaten van de zettingsmonitoring te worden gerapporteerd en dienen deze te worden vergeleken met het ontwerprapport zetting. In het monitoringsrapport zetting dient ook de eventuele inzet van de beheersmaatregelen uit het monitoringsplan zettingen te worden opgenomen.

A.4 Eisen aan het vrijgaverapport zetting

Het laatste monitoringsrapport zetting is het vrijgaverapport van de Onderbouw. Hierin wordt middels extrapolatieberekeningen aangetoond dat het ontwerprapport zetting samen met de eventueel ingezette beheersmaatregelen effectief zijn om aan de zettingseisen te kunnen voldoen.

A.5 Eisen aan het verificatierapport zetting

Het vrijgaverapport zetting dient tijdens het ontwerp op proces en uitgangspunten en tijdens de uitvoering steekproefsgewijs inhoudelijk te worden geverifieerd door een ter zake kundig, onafhankelijk en met de Nederlandse ondergrond bekend ingenieursbureau.

A.6 Eisen aan het ontwerprapport stabiliteit

Het ontwerprapport stabiliteit dient inzicht te geven in de stabiliteit van de Onderbouw tijdens de realisatiefase en de gebruiksfase. Ten behoeve van eenvoudige toetsing dient bij het berekenen van stabiliteit voor enkele maatgevende locaties gebruik te worden gemaakt van een recente versie van het programma D-Geo Stability. Invoerbestanden van deze maatgevende locaties dienen in de rapportage te worden opgenomen.

Voor de gebruiksfase dient te worden gerekend volgens ontwerpbenadering OB3 van de [NEN 9997-1+C2], uitgaande van de volgende gevolklassen:

Vrije taluds zonder (gewapende) grondkerende constructies:

Realisatiefase	Gebruiksfase
RC-1	RC-1

(Gewapende) grondkerende constructies die bij bezwijken de stabiliteit van de rijbaan niet in gevaar brengen en niet op de onderliggende rijbaan terecht kunnen komen:

Realisatiefase	Gebruiksfase
RC-1	RC-1

Vrije taluds zonder (gewapende) grondkerende constructies maar met in de Onderbouw opgenomen paalmatrassystemen of EPS constructies:

Realisatiefase	Gebruiksfase
RC-1	RC-2

(Gewapende) grondkerende constructies die bij bezwijken de stabiliteit van de bovenliggende rijbaan in gevaar brengen of op de onderliggende rijbaan terecht kunnen komen:

Realisatiefase	Gebruiksfase
RC-1	RC-2

(Gewapende) grondkerende constructies die een landhoofd ondersteunen van een kunstwerk:

Realisatiefase	Gebruiksfase
RC-2	RC-3

Voor de gebruiksfase dient een variabele bovenbelasting met een representatieve waarde van 15 kPa op de gehele rijbaan te worden toegepast.

Voor de realisatiefase dient te worden uitgegaan van een realistische variabele bovenbelasting met een representatieve waarde van tenminste 5 kPa op de gehele bovenzijde van de Onderbouw. Op beide representatieve bovenbelastingen zijn nog de reguliere belastingfactoren volgens NEN 9997-1+C2 van toepassing.

Voor het bepalen van de effectieve korrelspanning ten gevolge van de variabele bovenbelasting dient te worden gerekend met een aanpassingspercentage van de waterspanning van maximaal 10%.

In de berekeningen dienen waterspanningen ten gevolge van de aanleg te worden meegenomen uit het zettingsontwerp.

Indien wordt gerekend met een gezet profiel, dient deze zetting met hoog karakteristieke waarden voor de stijfheid te worden ingeschat.

Indien zich in het talud folieconstructies bevinden, dient in het ontwerp bijzondere aandacht te worden besteed aan de veiligheid tegen afschuiven van de folie of van materiaal langs de folie.

A.7 Eisen aan het ontwerprapport capillaire stijghoogte grondwater

Het ontwerprapport capillaire stijghoogte grondwater dient inzicht te geven in de capillaire stijghoogte van het grondwater onder de weg in de winter, rekening houdend met:

- Het (winter)peil van de naastgelegen watergangen;
- De opbolling tussen de watergangen;
- De capillaire stijghoogte;
Dit is het niveau in de Onderbouw of ondergrond, waarbij het vochtgehalte juist gelijk is aan het optimum vochtgehalte, te bepalen volgens proef 9 van de [RAW Standaard 2015]. De capillaire opstijging dient te worden bepaald m.b.v. proef 97 van de [RAW Standaard 2015] of [NEN-EN-ISO 11274].
Bij toepassing van zand voor zandbed, conform [RAW Standaard 2015], Artikel 22.06.03, mag zonder beproeving een capillaire stijghoogte van 0,55 m worden aangehouden.
Bij toepassing van Menggranulaat 4-40 of Gewassen AEC bodemas volgens [Eisen Onderbouw], Bijlage B.5 in een minimale laagdikte van 25 cm, mag zonder beproeving een capillaire stijghoogte van 0,10 m worden aangehouden.
- De zetting vanaf de aanleg van de Onderbouw tot 10.000 dagen daarna.

Bijlage B Eisen onderbouwmaterialen

B.1 Algemeen

De minimale ontwerplevensduur van alle onderbouwmaterialen dient tenminste 50 jaar te bedragen.

Voor natuurlijke materialen hoeft dit niet te worden aangetoond.

B.2 Eisen aan RAW materialen

Materialen uit de navolgende opsomming, dienen te voldoen aan de in de [RAW Standaard 2015] hoofdstukken 22 of 23 genoemde technische bepalingen betreffende samenstelling, verwerking, uitvoering en verdichting:

- primair zand voor aanvulling- of ophoging;
- primair draineerzand;
- primair zand voor zandbed;
- licht ophoogmateriaal;
- ophoogmateriaal van kunststof;
- geotextiel;
- horizontale drainage;
- verticale drainage.

B.3 Eisen aan specifieke materialen en uitvoeringsmethoden

Bij toepassing van geokunststoffen dient te worden voldaan aan [CUR 175].

Bij toepassing van paalmatrassystemen dient te worden voldaan aan [CUR 226].

Bij toepassing van geforceerde consolidatie, dient te worden voldaan aan [CUR 2005-1].

Bij toepassing van lichte ophoogmaterialen dient te worden voldaan aan [CROW 325].

Bij toepassing van damwandconstructies dient te worden voldaan aan [CUR 166] deel 1 en 2.

Bij toepassing van kerende constructies in gewapende grond met een taludhelling steiler dan 70 graden, dient te worden voldaan aan [CUR 198] en het RWS document [Specificaties kerende constructies van gewapende grond].

B.4 Eisen aan gewassen AEC bodemas

Bij toepassing van gewassen AEC bodemas, dient te worden voldaan aan de volgende voorwaarden:

- Vrijgegeven product:
De navolgende door RWS vrijgegeven producten mogen worden toegepast:
"Granova Combimix" van het bedrijf Heros Sluiskil;
en "Beaumix 0-20" van de firma Boskalis Environmental.
- Voldoen aan Besluit Bodemkwaliteit:
Het materiaal dient te voldoen aan het besluit bodemkwaliteit als vrij toepasbare bouwstof;
- Verdichting:
Het materiaal dient te worden verdicht volgens de eisen die aan verdichting van zand worden gesteld in de [RAW Standaard 2015], artikel 22.02.06, lid 4 en 5;
- Bepaling korrelgrootteverdeling:
Er dienen voor het project op ten minste 10 locaties van het materiaal een korrelgrootteverdeling te worden bepaald;
- Percentage fijne fractie:
Het maximale gewichtspercentage van de fijne fractie is 5% < 63 mu.

B.5 Eisen aan overige onderbouwmaterialen

Overige onderbouwmaterialen die niet worden genoemd in de [Eisen Onderbouw], bijlagen B.2 t/m B.4, dienen te voldoen aan een materiaalspecifieke toepassingsverklaring, welke kan worden aangevraagd via het RWS Steunpunt Wegenbouw en Geotechniek.

Bij de aanvraag dient de beoogde toepassing te worden aangegeven, de eventuele bijbehorende risico's en de beoogde beheersing daarvan.

Let wel:

Voor de navolgende materialen zal geen toepassingsverklaring worden afgegeven:

- IBC bouwstoffen;
- Immobilisaten;
- Thermisch gereinigd zand of -grond afkomstig van grondreiniging;
- Staalslakken.