

Ontwerpnota zonnepanelen

N303 Rondweg Voorthuizen

An abstract graphic consisting of numerous thin, wavy lines that flow from the left side of the page towards the right. The lines are colored in a gradient: yellow on the left, transitioning through light green to a darker green on the right. The lines are closely packed and create a sense of movement and depth.

REEF

Vernieuwers in infrastructuur



Ontwerpnota zonnepanelen

Project: N303 Rondweg Voorthuizen
Opdrachtgever: Provincie Gelderland

Datum 30 oktober 2018

Versie 1.0

Status Definitief

Documentnummer 181056-RAP-OWNZP

Indienen Ter acceptatie

Opgesteld door Joost Koelen

Paraaf

A blue ink signature of Joost Koelen, consisting of stylized initials and a surname.

Gecontroleerd door Henk Martin de Jong

Paraaf

A blue ink signature of Henk Martin de Jong, featuring a stylized 'H' and 'M' followed by the surname.

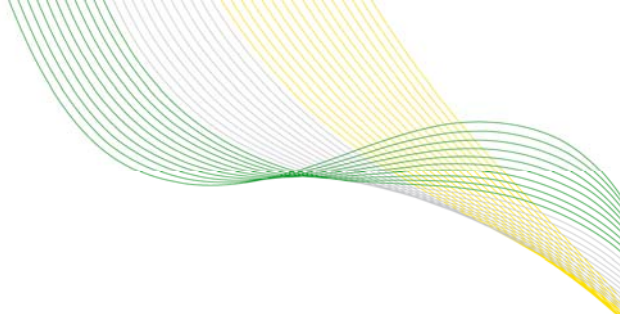
Vrijgegeven door Niek van Bentheim

Paraaf

A blue ink signature of Niek van Bentheim, with stylized initials and the surname.

b.a.

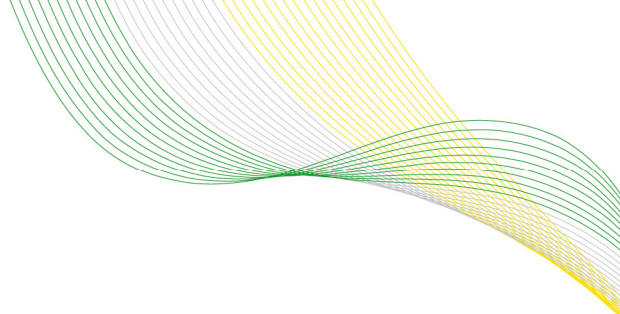
Vernieuwers in infrastructuur



Versiebeheer en distributielijst

Versie	Datum	Belangrijkste wijzigingen
0.1	29-10-2018	Eerste opzet
1.0	30-10-2018	Definitief

	Naam	Aantal
1.0	Provincie Gelderland	Analoog en digitaal
	Nico Janssen	
	Chris van Iwaarde	
1.0	Gemeente Barneveld	Digitaal
	Auke Roorda	
1.0	Reef Infra	Digitaal
	Niek van Bentheim	
	Joost Koelen	
	Henk Martin de Jong	
	René Oude Nijhuis	
	Koen van Gelder (Antea)	
	Edwin van de Coterlet	
	Babette van Heeren	



Voorwoord

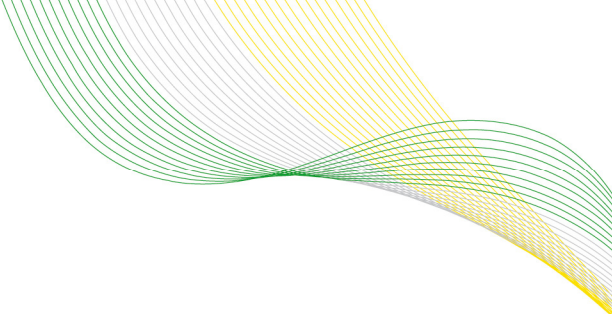
Voor u ligt het ontwerpnota zonnepanelen voor de N303 Rondweg Voorthuizen.

In dit rapport wordt nader ingegaan op de totstandkoming van de zonnepanelen van het werk. De zonnepanelen komen de eerste 15 jaar in beheer en onderhoud van Reef Infra en worden daarna overgedragen naar de Provincie Gelderland.

In de rapportage worden de eisen en uitgangspunten vanuit het contract beschreven in hoofdstuk 2. De uitwerking van de zonnepanelen, landschappelijke inpassing en overige installatiedelen is te vinden in hoofdstuk 3.

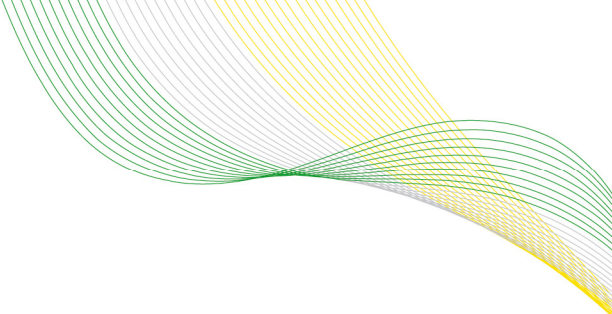
Reef Infra

Kelvinstraat 1, Oldenzaal
Postbus 355, 7570 AJ Oldenzaal
0541 58 41 11
Kvk 33056888
reef@reef-infra.com
www.reef-infra.nl



Inhoudsopgave

1	Inleiding	1
2	Eisen en uitgangspunten	2
2.1	Eisen	2
2.1.1	Eisen Vraagspecificatie Eisen	2
2.1.2	Eisen Bindende documenten	2
3	Uitwerking zonnepanelen	3
3.1	Vormgeving en landschappelijke inpassing	3
3.2	Panelen	3
3.3	Overige installatie onderdelen	3
3.4	Beheer en onderhoud	3
	Bijlage 1 Eisen uit Vraagspecificatie Eisen	4
	Bijlage 2 Situatiekening	5
	Bijlage 3 Productbladen zonnepanelen	6
	Bijlage 4 principe bayo-s fundering	7



1 Inleiding

Het systeem Rondweg Voorthuizen N303 heeft zonnepanelen t.b.v. duurzame opwekking van energie binnen de systeemgrenzen gedurende de gebruiksfase. In dit document wordt beschreven hoe de gestelde ontwerpeisen tot de gekozen ontwerp oplossing hebben geleid en hoe Reef Infra hier invulling aan geeft.

2 Eisen en uitgangspunten

2.1 Eisen

2.1.1 Eisen Vraagspecificatie Eisen

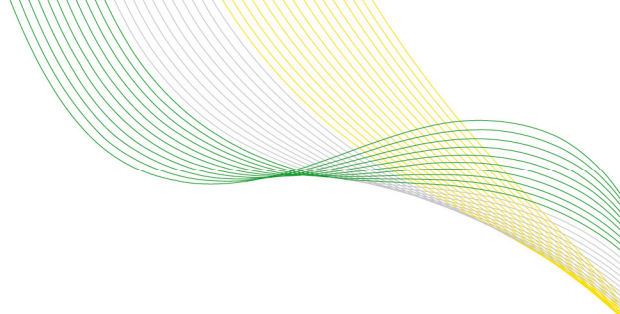
Hieronder staan de eisen voor de zonnepanelen welke aangetoond worden in de DO-fase. De eisen beginnend met SES zijn afkomstig uit de vraagspecificatie eisen terwijl de eisen beginnend met BL voortkomen uit bindende contractdocumenten. De volledige lijst met eisen is te vinden in bijlage 1: verificatieplan zonnepanelen.

Eisnummer	Eistekst
SES-02804	De reeks zonnepanelen dienen als 1 aansluitend element zonder tussenkieren te zijn vormgegeven.
SES-02805	De reeks zonnepanelen dienen als 1 aansluitend element de kniklijnen van het grondwal verloop (de teen) te volgen conform "Principe schetsen Zonnepanelen".
SES-02806	De reeks zonnepanelen dienen in dezelfde hellingshoek te liggen als het talud van de grondwal Diepenbosch zodat de constructie en de grondwal 1 geheel lijken te zijn.
SES-02807	De hellingshoek van de grondwal en de zonnepanelen dienen aan de rondwegzijde niet stijler dan 1:2 te zijn.
SES-02809	De reeks zonnepanelen dient in zijn geheel opgebouwd te zijn uit 1 materiaal kleur.
SES-02810	De reeks zonnepanelen dienen zodanig ingepast te zijn dat eventuele schittering / verblinding van weggebruikers en omwonenden voorkomen is.
SES-02811	De constructie van de reeks zonnepanelen dient van beide zijden toegankelijk te zijn voor inspectie en onderhoud met een onderhoudspad van ten hoogste 60cm breed.
SES-02816	De reeks zonnepanelen dienen gezamenlijk een totaal vermogen van tenminste 36000 KWh per jaar te leveren.
BD070L-001	De taluds aan de rondwegzijde krijgen een strak (gras)karakter.
BD070L-003	De zonnepanelen dienen rondom bereikbaar te zijn voor onderhoud

2.1.2 Eisen Bindende documenten

In het volgende Bindende document zijn eisen en/of (rand)voorwaarden opgenomen voor de zonnepanelen:

- 20170322_Concept zonnecellen DB - N303
- Principe schetsen Zonnepanelen



3 Uitwerking zonnepanelen

In dit hoofdstuk zijn alle (ontworpen) verhardingsconstructies weergegeven.

3.1 Vormgeving en landschappelijke inpassing

Een van de ontwerpaspecten voor de zonnepanelen is de landschappelijke inpassing op de grondwal Diepenbosch ter plaatse van de begraafplaats Monuta. In de onderstaande tabel staan de eisen gesteld aan de vormgeving en landschappelijke inpassing van de zonnepanelen.

Op situatietekeningen 181056-S-DO-0201 en 181056-S-DO-02012 is de situatie rondom de zonnepanelen zichtbaar. Op de situatie is invulling gegeven aan eisen 02804 en BD070L-003 door middel van een onderhoudspad van 60cm breed uitgevoerd in trottoirtegels. Op de situatie zijn de zonnepanelen aansluitend zonder kieren gesitueerd. De situatietekening is tevens verkleind op A3-formaat aan deze ontwerpnota toegevoegd.

Op de dwarsprofielen, 181056-DP-DO-0201, zijn op dwarsprofiel DP-02-03 de zonnepanelen inclusief onderhoudspad in dwarsprofiel zichtbaar. Op dit dwarsprofiel is zichtbaar dat de zonnepanelen zonder kniklijnen en in dezelfde hellingshoek de grondwal volgen.

3.2 Panelen

Om invulling te geven aan eis SES-02809 en SES-02810 wordt gekozen voor volledig matzwarte panelen van Trina Solar van het type TSM-DD05A.05(II). Hiermee wordt voorkomen dat schitteringen omwonenden en weggebruikers verblinden. De zonnepanelen van dit type leveren 275-310 W per paneel.

Voor de hoeveelheid panelen is gerekend met een opbrengst van 310W per paneel. De panelen leveren in Nederlandse omstandigheden nooit het maximale rendement. Daarom is er met een correctiefactor van 0,85 gerekend. Dit is een standaardwaarde voor de opbrengst van zonnepanelen in Nederland. Om voldoende totaal vermogen te leveren zijn er 140 panelen noodzakelijk. De afmetingen van elk paneel zijn 1650×992 mm.

De panelen worden staand georiënteerd, volgen de taludlijn (1:2) en worden in aaneengesloten lijn geplaatst. Hiermee bedraagt de totale afmeting van de 140 panelen 139 x 1,65 m. Deze ruimte voor de inpassing van de panelen is te vinden op tekening 181056-S-DO-0201 en 181056-S-DO-0202, onderdeel van het ontwerp wegen.

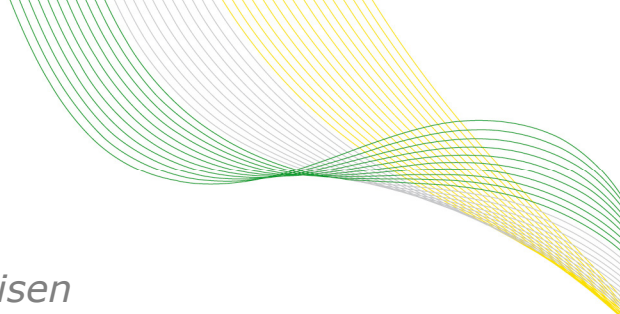
De panelen worden middels een bayo-s fundering op de grondwal geplaatst. Verdere detaillering van deze fundering wordt in het UO uitgewerkt.

3.3 Overige installatie onderdelen

De uitwerking van de overige installatie delen en de aansluiting van de panelen op het lichtnet volgen in de UO-fase.

3.4 Beheer en onderhoud

Het beheer en onderhoud van de zonnepanelen wordt in het beheer- en onderhoudsplan meegenomen. In het ontwerp zijn de eisen en behoeften vanuit het onderhoud meegenomen.



Bijlage 1 Eisen uit Vraagspecificatie Eisen

Titel: Verificatieplan zonnepanelen

Korte Omschrijving: Verificatieplan zonnepanelen DO-fase

Opsteller	Revisie	Status	Datum	Omschrijving
Joost Koelen	V1.0		2018-10-26	
Joost Koelen	V0.2		2018-10-25	

Documentnummer	Revisie	Status	Status:
	V1.0	3.	1. Voorlopig (interne beoordeling) 2. Voorlopig ter toetsing 3. Voorlopig ter acceptatie 4. Definitief 5. As-Built
181056-RAP-VPZP			

Opgesteld door <i>Joost Koelen</i>		Gecontroleerd door <i>Henk Martin de Jong</i>		Vrijgegeven door <i>Niek van Bentheim</i>	
Paraaf 		Paraaf 		Paraaf b.a. 	
Datum	2018-10-26	Datum	2018-10-26	Datum	2018-10-26



1.3.5. - Zonnepanelen op grondwal begraafplaats

Eiscode	Eistitel	Eistekst	Eisinitiator	Bovenliggende Eis(en)	Onderliggende Eis(en)	Verificatiemethode	Verificatie procedure	Fase	Gepland Bewijsdocument	Geplande Verificateur
BD070L-001	Taluds grondwal t.p.v. zonnepanelen	De taluds aan de rondwegzijde krijgen een strak (gras)karakter.	Gemeente Barneveld			Documentinspectie		Integraal DO	DO-tekeningenset - De Verbindende Schakel (201-203)	Integraal ontwerpleider - Kunstwerken - wegen en water
BD070L-002	Zonnepanelen ontwerpen door architect	Gecombineerd met het opgestelde `eisendocument` voorzien van een principeprofiel, moet het geheel doorontworpen worden door een architect.	Gemeente Barneveld			Documentinspectie		UO	Ontwerpdokument zonnepanelen	Ontwerpleider zonnepanelen
BD070L-003	Onderhoud zonnepanelen	De zonnepanelen dienen rondom bereikbaar te zijn voor onderhoud	Gemeente Barneveld			Documentinspectie		Integraal DO	DO-tekeningenset - De Verbindende Schakel (201-203)	Ontwerpleider zonnepanelen
BD070L-004	Betonconstructie zonnepanelen	De betonconstructie zorgt voor maatvaste en duurzame afdekking op de kruin van de grondwal.	Gemeente Barneveld			Documentinspectie		UO	Ontwerpdokument zonnepanelen	Ontwerpleider zonnepanelen

Eiscode	Eistitel	Eistekst	Eisinitiator	Bovenliggende Eis(en)	Onderliggende Eis(en)	Verificatiemethode	Verificatie procedure	Fase	Gepland Bewijsdocument	Geplande Verificateur
BD070L-005	Uit het zicht verwerken onderdelen	Eventuele buffersystemen, omvormers, en andere apparatuur kunnen uit het zicht onder de zonnecellen worden verwerkt.	Gemeente Barneveld			Documentinspectie		UO	Ontwerpdocument zonnepanelen	Ontwerpleider zonnepanelen
SES-01460	Levensduur bekabeling	Technische installaties dienen voorzien te zijn van bekabeling met een levensduur van 30 jaar, tenzij anders vermeld in deze Vraagspecificatie.	Provincie Gelderland	SES-01461		Documentinspectie		UO	Ontwerpnota('s) UO	Ontwerpleider zonnepanelen
						Documentinspectie	Productspecificatie	Uitvoeringsfase	Keuringsplan Openbare verlichting	Ontwerpleider zonnepanelen
						Documentinspectie	Productspecificatie	Uitvoeringsfase	Keuringsplan Verkeer Regel Installaties	Ontwerpleider zonnepanelen
						Documentinspectie	Productspecificatie	Uitvoeringsfase	Keuringsplan Verkeer Regel Installaties	Ontwerpleider zonnepanelen
						Documentinspectie	Productspecificatie	Uitvoeringsfase	Keuringsplan Verkeer Regel Installaties	Ontwerpleider zonnepanelen
						Documentinspectie	Productspecificatie	Uitvoeringsfase	Keuringsplan wegkantsysteem voor verkeerssignalering en monitoring	Ontwerpleider zonnepanelen
SES-02804	Vormgeving reeks zonnepanelen	De reeks zonnepanelen dienen als 1 aansluitend element zonder tussenkieren te zijn vormgegeven.	Provincie Gelderland	SES-02816	SES-02805 SES-02808 SES-02809	Documentinspectie		Integraal DO	Ontwerpdocument zonnepanelen	Ontwerpleider zonnepanelen
SES-02805	Vormgeving reeks zonnepanelen - kniklijnen	De reeks zonnepanelen dienen als 1 aansluitend element de kniklijnen van het grondwal verloop (de teen) te volgen conform "Principe schetsen Zonnepanelen".	Provincie Gelderland	SES-02804		Documentinspectie		Integraal DO	Ontwerpdocument zonnepanelen	Ontwerpleider zonnepanelen



Eiscode	Eistitel	Eistekst	Eisinitiator	Bovenliggende Eis(en)	Onderliggende Eis(en)	Verificatiemethode	Verificatie procedure	Fase	Gepland Bewijsdocument	Geplande Verificateur
SES-02806	Hellingshoek constructie zonnepanelen en grondwal	De reeks zonnepanelen dienen in dezelfde hellingshoek te liggen als het talud van de grondwal Diepenbosch zodat de constructie en de grondwal 1 geheel lijken te zijn.	Provincie Gelderland	SES-02816	SES-02807	Documentinspectie		Integraal DO	Ontwerpdocument zonnepanelen	Ontwerpleider zonnepanelen
SES-02807	Hellingshoek constructie zonnepanelen en grondwal - rondwegzijde	De hellingshoek van de grondwal en de zonnepanelen dienen aan de rondwegzijde niet stijler dan 1:2 te zijn.	Provincie Gelderland	SES-02806		Documentinspectie		Integraal DO	DO-tekeningenset - De Verbindende Schakel (201-203)	Ontwerpleider zonnepanelen
SES-02808	Vormgeving kop- en staartstuk totaalconstructie	De totaalconstructie van de reeks met zonnepanelen en alle onderdelen dient een goed architectonisch ontworpen kop- en staartstuk te bevatten dat het beeld van een monoliet (element uit 1 stuk) passend op de grondwal verder versterkt.	Provincie Gelderland	SES-02804		Documentinspectie		UO	Ontwerpdocument zonnepanelen	Ontwerpleider zonnepanelen
SES-02809	Materiaalkleur opbouw zonnepanelen	De reeks zonnepanelen dient in zijn geheel opgebouwd te zijn uit 1 materiaalkleur.	Provincie Gelderland	SES-02804		Documentinspectie		Integraal DO	Ontwerpdocument zonnepanelen	Ontwerpleider zonnepanelen



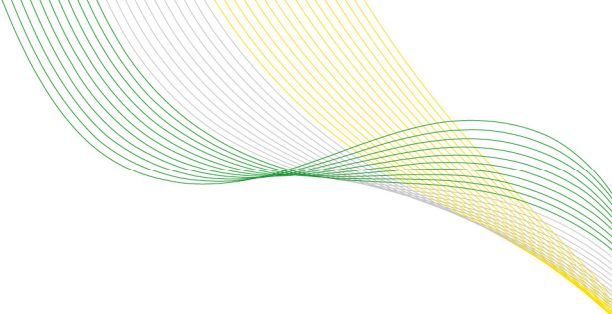
Eiscode	Eistitel	Eistekst	Eisinitiator	Bovenliggende Eis(en)	Onderliggende Eis(en)	Verificatiemethode	Verificatie procedure	Fase	Gepland Bewijsdocument	Geplande Verificateur
SES-02810	Voorkomen (hinderlijke) schittering zonnepanelen	De reeks zonnepanelen dienen zodanig ingepast te zijn dat eventuele schittering / verblinding van weggebruikers en omwonenden voorkomen is.	Provincie Gelderland	SES-02816		Documentinspectie		Integraal DO	Ontwerpdocument zonnepanelen	Ontwerpleider zonnepanelen
SES-02811	Toegankelijkheid zonnepanelen voor inspectie en onderhoud	De constructie van de reeks zonnepanelen dient van beide zijden toegankelijk te zijn voor inspectie en onderhoud met een onderhoudspad van ten hoogste 60cm breed.	Provincie Gelderland	SES-02816		Documentinspectie		Integraal DO	DO-tekeningenset - De Verbindende Schakel (201-203)	Ontwerpleider zonnepanelen
SES-02812	Onderhoudbaarheid zonnepanelen	De reeks zonnepanelen dienen onderhoudbaar te zijn met gangbare middelen en technieken volgens de onderhoudsvoorschriften van de leverancier.	Provincie Gelderland	SES-02816	SES-02820 SES-02824	Onderliggende eisen	Bewijsdocument, via onderliggende eisen in verificatierapport	UO	Verificatierapport UO	Ontwerpleider zonnepanelen
SES-02813	Afstand tussen beplanting en zonnepanelen	De beplanting op grondwal Diepenbosch dient constructief gescheiden te zijn van de zonnepanelen.	Provincie Gelderland	SES-02816		Documentinspectie		UO	UO situatie Landschappelijk inpassing	Ontwerpleider zonnepanelen

Eiscode	Eistitel	Eistekst	Eisinitiator	Bovenliggende Eis(en)	Onderliggende Eis(en)	Verificatiemethode	Verificatie procedure	Fase	Gepland Bewijsdocument	Geplande Verificateur
SES-02814	Afwatering grondwal - zonnepanelen	De afwatering van de grondwal dient de constructie van de zonnepanelen niet negatief te beïnvloeden.	Provincie Gelderland	SES-02816		Documentinspectie		UO	Ontwerpdocument zonnepanelen	Ontwerpleider zonnepanelen
SES-02815	Fundering grondwal	De grondwal dient als geheel (dus inclusief de reeks zonnepanelen) duurzaam gefundeerd te zijn, zodat het totaalobject niet gaat inklinken.	Provincie Gelderland	SES-02816		Analyse (berekening)		UO	UO berekening geotechniek	Ontwerpleider zonnepanelen
SES-02816	Opwekking totaal vermogen per jaar	De reeks zonnepanelen dienen gezamenlijk een totaal vermogen van tenminste 36000 KWh per jaar te leveren.	Provincie Gelderland	SES-01876	SES-02804 SES-02806 SES-02810 SES-02811 SES-02812 SES-02813 SES-02814 SES-02815 SES-02817 SES-02818 SES-02819 SES-02821 SES-02823 SES-02825 SES-02826	Onderliggende eisen	Bewijsdocument, via onderliggende eisen in verificatierapport. Met betrekking tot het totale vermogen van 36.000 kWh per jaar wordt documentatie en productbladen aan het ontwerpdocument zonnepanelen toegevoegd.	Integraal DO	Ontwerpdocument zonnepanelen Verificatierapport DO	Ontwerpleider zonnepanelen

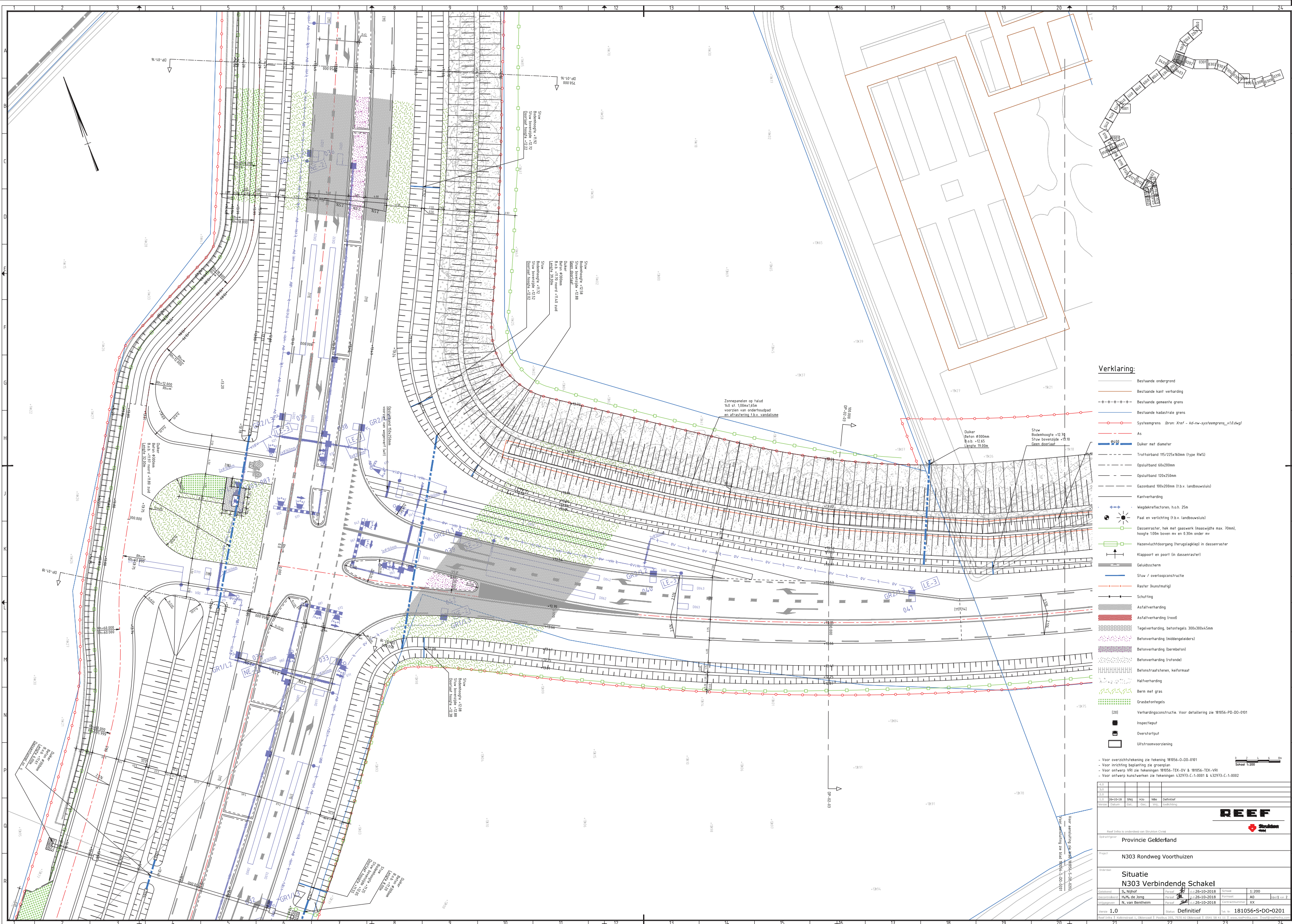
Eiscode	Eistitel	Eistekst	Eisinitiator	Bovenliggende Eis(en)	Onderliggende Eis(en)	Verificatiemethode	Verificatie procedure	Fase	Gepland Bewijsdocument	Geplande Verificateur
SES-02817	Opbrengst - vermogen na 15 jaar	Na 15 jaar dient de totale opbrengst van de reeks zonnepanelen tenminste 85% van het totaal opgeleverde vermogen van het eerste jaar te zijn.	Provincie Gelderland	SES-02816		Analyse (berekening)		UO	Ontwerpdocument zonnepanelen	Ontwerpleider zonnepanelen
SES-02818	Schakeling per zonnepaneel	De installatie van de reeks zonnepanelen dient per paneel geschakeld te zijn.	Provincie Gelderland	SES-02816		Documentinspectie		UO	Ontwerpdocument zonnepanelen	Ontwerpleider zonnepanelen
SES-02819	Voorkomen diefstal zonnepanelen	De installatie van de reeks zonnepanelen dient diefstalproof gemonteerd te zijn.	Provincie Gelderland	SES-02816		Referentie		UO	Ontwerpdocument zonnepanelen	
SES-02820	Jaarlijks wassen zonnepanelen	De reeks zonnepanelen dienen jaarlijks gewassen te worden zodat eventueel aanslag en vuil op de zonnepanelen verwijderd is.	Provincie Gelderland	SES-02812		Inspectie		Onderhoudsfase	Keuringsplan meerjarig onderhoud	Ontwerpleider zonnepanelen

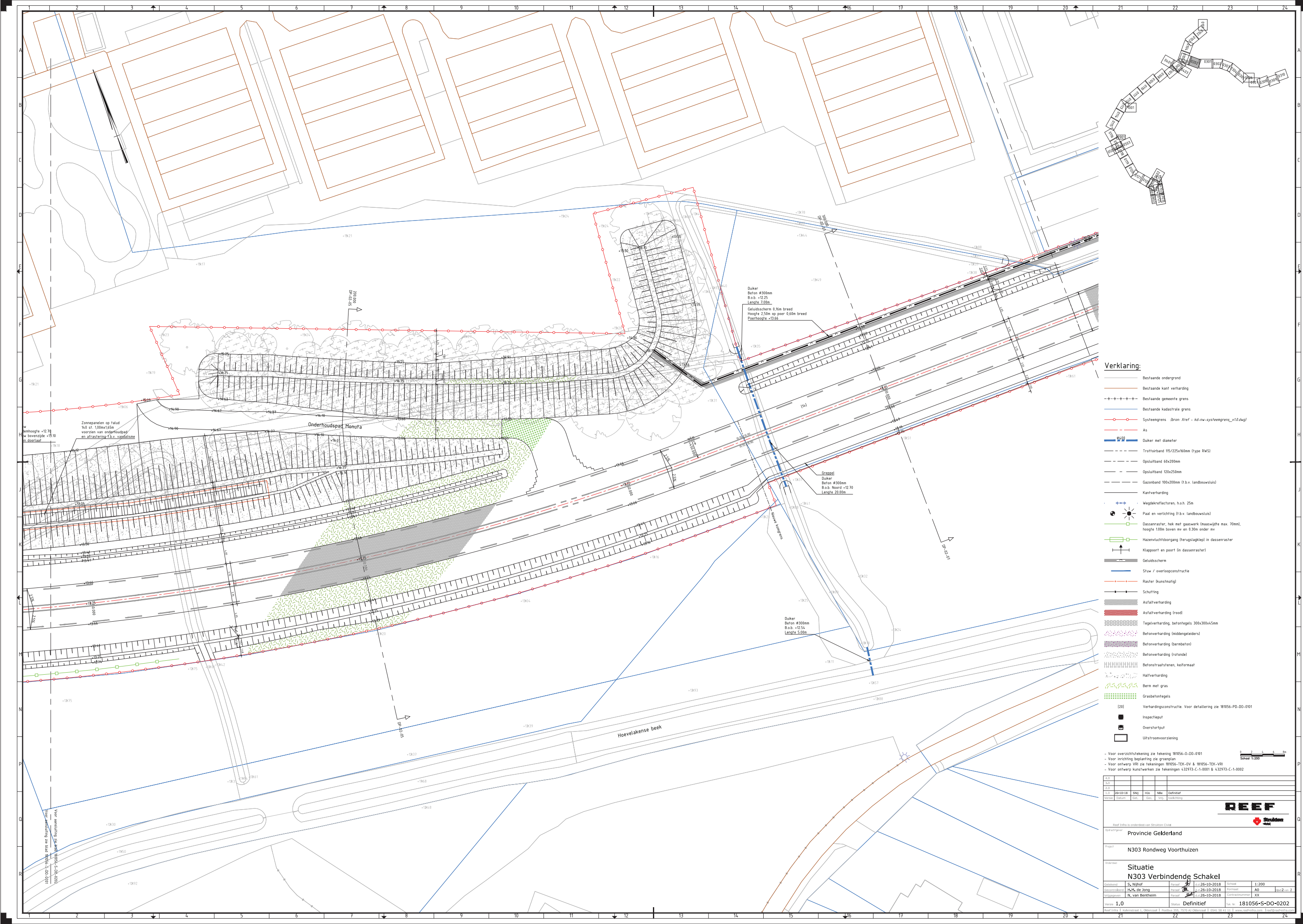
Eiscode	Eistitel	Eistekst	Eisinitiator	Bovenliggende Eis(en)	Onderliggende Eis(en)	Verificatiemethode	Verificatie procedure	Fase	Gepland Bewijsdocument	Geplande Verificateur
SES-02821	Technische levensduur installatie	De technische levensduur van de gehele installatie en (onder)delen daarvan dient tenminste 15 jaar te bedragen voor de reeks zonnepanelen.	Provincie Gelderland	SES-02816	SES-02822	Documentinspectie		UO	Ontwerpdocument zonnepanelen	Ontwerpleider zonnepanelen
SES-02822	Restlevensduur installatie	De restlevensduur van de gehele installatie van de reeks zonnepanelen dient na 15 jaar tenminste nog 10 jaar te zijn.	Provincie Gelderland	SES-02821		Documentinspectie		UO	Ontwerpdocument zonnepanelen	Ontwerpleider zonnepanelen
SES-02823	Installatie zonnepanelen conform NEN1010	De installatie van de reeks zonnepanelen dient te voldoen aan de "NEN1010".	Provincie Gelderland	SES-02816		Documentinspectie		UO	Ontwerpdocument zonnepanelen	Ontwerpleider zonnepanelen
SES-02824	Onderhoudsverplichting	De opdrachtnemer dient te voldoen aan een onderhoudsverplichting van 15 jaar voor de installatie van de reeks zonnepanelen.	Provincie Gelderland	SES-02812		Documentinspectie		Onderhoudsfase	Onderhoudsplan	Ontwerpleider zonnepanelen

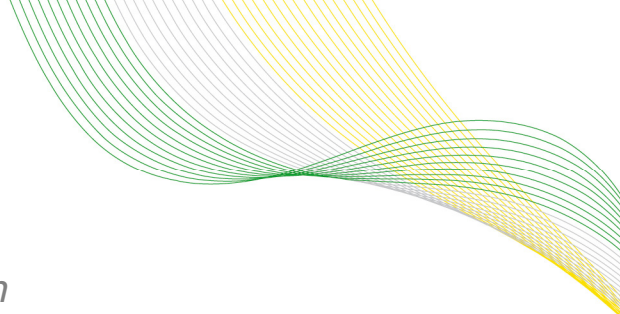
Eiscode	Eistitel	Eistekst	Eisinitiator	Bovenliggende Eis(en)	Onderliggende Eis(en)	Verificatiemethode	Verificatie procedure	Fase	Gepland Bewijsdocument	Geplande Verificateur
SES-02825	Monitoren opbrengsten zonnepanelen	De opdrachtnemer dient de opbrengsten van de reeks zonnepanelen te monitoren over de bedrijfsvoering van de installatie.	Provincie Gelderland	SES-02816		Meting		Onderhoudsfase	Keuringsplan meerjarig onderhoud	Ontwerpleider zonnepanelen
SES-02826	Realtime uitlezen installatie	De opdrachtgever dient realtime de installatie van de reeks zonnepanelen te kunnen uitlezen.	Provincie Gelderland	SES-02816		Documentinspectie		Onderhoudsfase	Keuringsplan meerjarig onderhoud	Ontwerpleider zonnepanelen
						Documentinspectie		UO	Ontwerpdocument zonnepanelen	Ontwerpleider zonnepanelen



Bijlage 2 Situatietekening





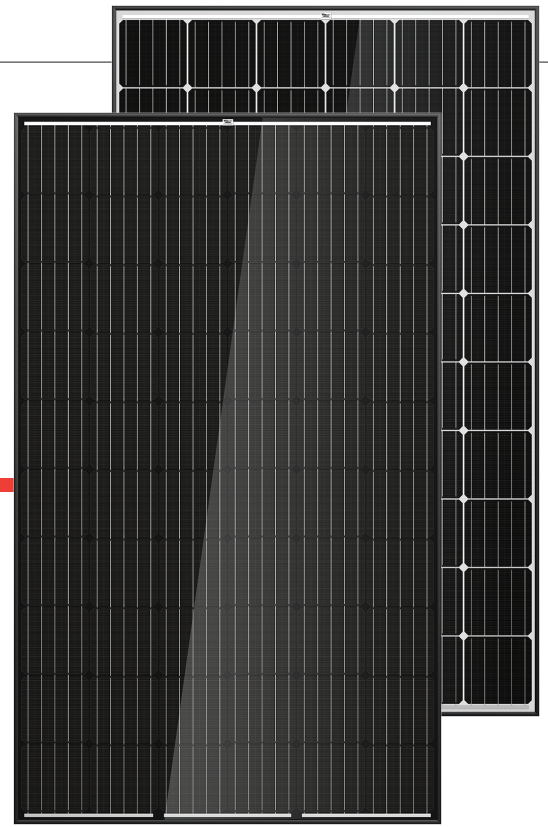


Bijlage 3 Productbladen zonnepanelen

THE

ALLMAX^M PLUS⁺

FRAMED 60-CELL MODULE



60 CELL

MONOCRYSTALLINE MODULE

275-315W

POWER OUTPUT RANGE

19.2%

MAXIMUM EFFICIENCY

0~+5W

POSITIVE POWER TOLERANCE

Founded in 1997, Trina Solar is the world's leading comprehensive solutions provider for solar energy. We believe close cooperation with our partners is critical to success. Trina Solar now distributes its PV products to over 60 countries all over the world. Trina is able to provide exceptional service to each customer in each market and supplement our innovative, reliable products with the backing of Trina as a strong, bankable partner. We are committed to building strategic, mutually beneficial collaboration with installers, developers, distributors and other partners.

Comprehensive Products And System Certificates

IEC61215/IEC61730/UL1703/IEC61701/IEC62716

ISO 9001: Quality Management System

ISO 14001: Environmental Management System

ISO14064: Greenhouse gases Emissions Verification

OHSAS 18001: Occupation Health and Safety Management System



Maximize limited space with top-end efficiency

- Up to 192W/m² power density
- Low thermal coefficients for greater energy production at high operating temperatures



Highly reliable due to stringent quality control

- Over 30 in-house tests (UV, TC, HF, and many more)
- In-house testing goes well beyond certification requirements
- PID resistant
- 100% EL double inspection
- Selective emitter, advanced surface texturing

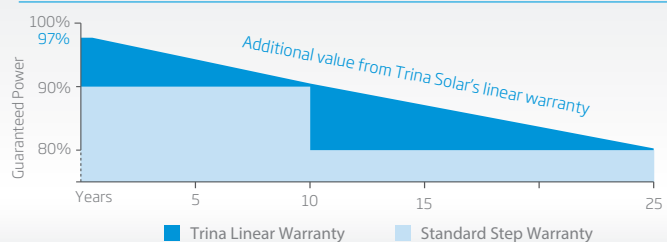


Certified to withstand the most challenging environmental conditions

- 2400 Pa wind load
- 5400 Pa snow load
- 35 mm hail stones at 97 km/h

LINEAR PERFORMANCE WARRANTY

10 Year Product Warranty · 25 Year Linear Power Warranty



Trinasolar

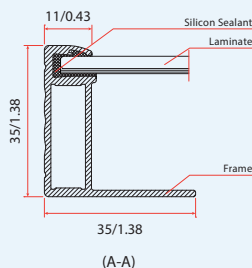
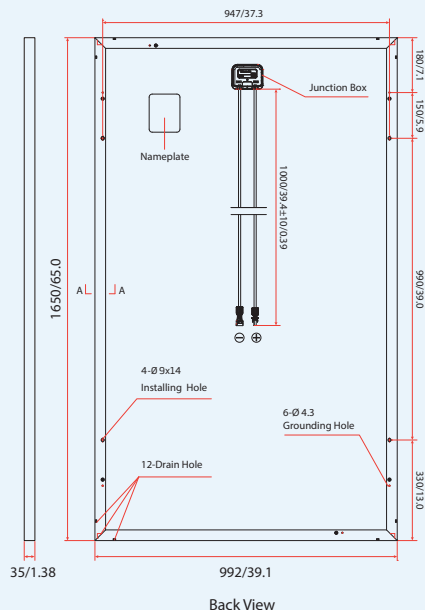
PRODUCTS

TSM-DD05A.08(II)
TSM-DD05A.05(II)

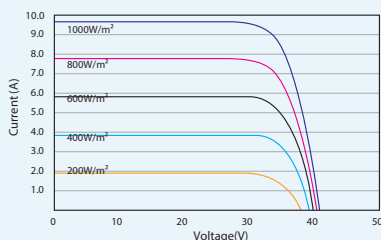
POWER RANGE

280-315W
275-310W

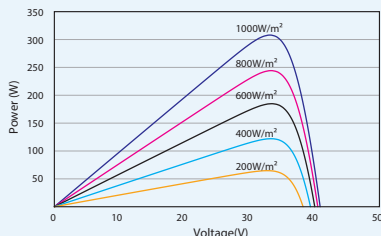
DIMENSIONS OF PV MODULE(mm/inches)



I-V CURVES OF PV MODULE(305W)



P-V CURVES OF PV MODULE(305W)



ELECTRICAL DATA (STC)

Peak Power Watts-P _{MAX} (Wp)*	275	280	285	290	295	300	305	310	315
Power Output Tolerance-P _{MAX} (W)	0 ~ +5								
Maximum Power Voltage-V _{MPP} (V)	31.4	31.7	31.8	32.2	32.5	32.6	32.9	33.1	33.3
Maximum Power Current-I _{MPP} (A)	8.76	8.84	8.97	9.01	9.08	9.19	9.28	9.37	9.46
Open Circuit Voltage-V _{OC} (V)	38.4	38.4	38.5	38.9	39.6	39.8	40.0	40.2	40.5
Short Circuit Current-I _{SC} (A)	9.24	9.42	9.51	9.66	9.68	9.77	9.85	9.94	10.0
Module Efficiency η _m (%)	16.8	17.1	17.4	17.7	18.0	18.3	18.6	18.9	19.2

STC: Irradiance 1000W/m², Cell Temperature 25°C, Air Mass AM1.5.

*Measuring tolerance: ±3%.

ELECTRICAL DATA (NOCT)

Maximum Power-P _{MAX} (Wp)	205	209	212	216	220	223	227	231	235
Maximum Power Voltage-V _{MPP} (V)	29.1	29.4	29.5	29.9	30.1	30.2	30.5	30.7	30.9
Maximum Power Current-I _{MPP} (A)	7.04	7.10	7.21	7.24	7.30	7.38	7.46	7.53	7.60
Open Circuit Voltage-V _{OC} (V)	35.7	35.7	35.8	36.2	36.8	37.0	37.2	37.4	37.6
Short Circuit Current-I _{SC} (A)	7.46	7.61	7.68	7.80	7.82	7.89	7.95	8.03	8.10

NOCT: Irradiance at 800W/m², Ambient Temperature 20°C, Wind Speed 1m/s.

MECHANICAL DATA

Solar Cells	Monocrystalline 156.75 × 156.75 mm (6 inches)
Cell Orientation	60 cells (6 × 10)
Module Dimensions	1650 × 992 × 35 mm (65.0 × 39.1 × 1.38 inches)
Weight	18.6 kg (41.0 lb)
Glass	3.2 mm (0.13 inches), High Transmission, AR Coated Tempered Glass
Backsheet	White [DD05A.08(II)]; Black [DD05A.05(II)]
Frame	Black Anodized Aluminium Alloy [DD05A.08(II), DD05A.05(II)]
J-Box	IP 67 or IP 68 rated
Cables	Photovoltaic Technology Cable 4.0mm² (0.006 inches²), 1000 mm (39.4 inches)
Connector	MC4
Fire Type	Type 1 or Type 2

TEMPERATURE RATINGS

NOCT (Nominal Operating Cell Temperature)	44°C (±2°C)
Temperature Coefficient of P _{MAX}	- 0.39%/°C
Temperature Coefficient of V _{OC}	- 0.29%/°C
Temperature Coefficient of I _{SC}	0.05%/°C

MAXIMUM RATINGS

Operational Temperature	-40~+85°C
Maximum System Voltage	1000V DC (IEC) 1000V DC (UL)
Max Series Fuse Rating	15A (Power ≤ 285W) 20A (Power ≥ 290W)

(DO NOT connect Fuse in Combiner Box with two or more strings in parallel connection)

WARRANTY

10 year Product Workmanship Warranty
25 year Linear Power Warranty

(Please refer to product warranty for details)

PACKAGING CONFIGURATION

Modules per box: 30 pieces
Modules per 40' container: 840 pieces

Bijlage 4 principe bayo-s fundering

