

## **Werkomschrijving behorende bij “servicecontract bodem energie systemen van defensie”**

---

### **1. ALGEMEEN**

Het betreft hier het onderhoud en inspectie aan het ondergrondse deel van Bodemenergiesystemen (BES) waarbij de grens ligt op de TSA zijnde overgang van ondergronds en bovengronds (gebouwinstallatie). Tevens betreft het hier, het Monitoren/beoordelen/evalueren van de Energiecentrale welke gekoppeld is aan BES. Het streven is een minimaal te behalen SPF van 6 over één heel jaar. Om de huidige conditie van de installaties vast te stellen dienen er van elke installatie een evaluatie rapport te worden opgemaakt. Tevens dient er een inventarisatie/controle gedaan worden om een totaal inzicht te geven van de installaties volgens tabel 4.5 uit BRL 6000-21

Bij opdracht worden de vergunningen van de BES aan de aannemer verstrekt.

Ten grondslag aan dit werk liggen de volgende documenten:

- SIKB Handreiking provinciale besluiten bodemenergiesystemen (BUM BE deel 1)
- BRL SIKB 11000
- Protocol SIKB 11001
- KRL 24 - BODEMENERGIESYSTEMEN
- Vergunningen per Open-BES
- BRL6000 deel 21

*Het aantal onderhoudsbezoeken per BES bedraagt:*

Open BES:

- 2 onderhoudsbezoeken per jaar waarvan in het winterseizoen de koude bron en in het zomerseizoen de warme bron zoals omschreven in hoofdstuk 4 van dit document. Het nemen van watermonsters zoals omschreven in hoofdstuk 7 van dit document;
- 1 bezoek per maand voor het opnemen van meters t.b.v. monitoring en registratie.

Gesloten BES:

- 1 bezoek per jaar zoals omschreven in hoofdstuk 5 van dit document;
- 1 bezoek per maand voor het opnemen van meters t.b.v. monitoring en registratie.

Keuringsplan:

In bijlage 4 is een overzicht van de bodem energie systemen welke het betreft aangaande deze werkomschrijving. Het keuringsplan wordt na het verstrekken van de opdracht vrijgegeven. Men dient met het volgende rekening te houden aangaande het keuringsplan:

- de onderhoudsbezoeken Open-BES t.b.v. koud bron moet liggen tussen 21 maart en 21 april;
- de onderhoudsbezoeken Open-BES t.b.v. warme bron moet liggen tussen 21 september en 21 oktober;
- de onderhoudsbezoeken gesloten-BES t.b.v. koud bron moet liggen tussen 1 januari en 21 oktober.

Storingen:

In de aanneemsom dienen 2000 manuren te worden opgenomen t.a.v. storingen;

Er kan geen aanspraak gemaakt worden op deze uren wanneer die niet gebruikt worden en dus niet tot uitbetaling leiden.

Merkmamen:

Indien er gebruik gemaakt wordt van merkmamen in deze omschrijving dan wel de bijlage 3C en 3B dien gelezen te worden of gelijkwaardig.

## 2. CERTIFICERINGEN VAN DE AANNEMER EN UITVOEREND PERSONEEL

### 2.1. De Aannemer:

De aannemer dient opgenomen te zijn in het register “WKO-erkenning” bij Bodemplus en daarbij in bezit te zijn van de volgende certificaten. Deze dienen te worden aangetoond bij de inschrijving van deze overeenkomst.

- VCA Certificaat (hoofdaannemer);
- BRL SIKB 11000 4a met protocol 11001 beheren en onderhouden van open bodemenergiesystemen (hoofdaannemer);
- BRL SIKB 11000 4b met protocol 11001 beheren en onderhouden van gesloten bodemenergiesystemen (hoofdaannemer of eventueel de onderaannemer);
- NEN-EN-ISO 9001 (hoofdaannemer);
- BRL6000-21 Ontwerpen, installeren en beheren van Energiecentrales van bodem energie systemen(hoofdaannemer of eventueel de onderaannemer).

### 2.2. Projectleider:

De aannemer dient een projectleider aan te stellen welke dient te voldoen aan de in de BRL 11000 omschreven eisen aan de projectleider. Het voldoen aan de gestelde eisen is aantoonbaar middels diploma, certificaat dan wel bewijs van vakbekwaamheid op naam van deze projectleider. Deze projectleider fungeert tevens als contactpersoon tussen de directie van de Opdrachtgever en de aannemer tijdens de uitvoering. Deze projectleider kan de directie van de aannemer zijn.

### 2.3. Personeel:

De aannemer dient op verzoek van de opdrachtgever voor elke persoon werkzaam, in opdracht van de aannemer, een overzicht op te stellen. Dit overzicht moet inzichtelijk maken dat het personeel dat in opdracht van de aannemer werkzaam is beschikt over de kwaliteiten en kwalificaties welke nodig zijn voor de uitvoering van de werkzaamheden. Hierin dienen ook de regeltechnisch gecertificeerd personeel dan wel onder verantwoordelijke installateur te worden vernoemd.

De volgende zaken in een overzicht aan te leveren:

- Functie;
- Kennis en kunde op het gebied van BES;
- Ervaring van BES;
- Opleiding op het gebied van BES;
- Kwalificatie of deelkwalificaties BES.

Het betreft hier een niet limitatieve opsomming.

Voor de elektrotechnische laag- en hoogspanning veiligheid geldt tevens dat de aannemer voor elke locatie minimaal een eigen medewerker aan wijst voor de functie(s) van Installatie Verantwoordelijke, Werk Verantwoordelijke en Verantwoordelijk Persoon conform de gestelde eisen in de normen NEN3140:2011 en/of NEN3840:2011.

### 2.4. Onderaannemer

Indien men gebruik maakt van een onderaannemer, die beschikt over de certificaten BRL6000-21 “Ontwerpen, installeren en beheren van Energiecentrales van bodem energie systemen” dan wel een regeltechnisch-bedrijf met gecertificeerd personeel, dienen de certificaten bij aanbesteding te worden aangetoond.

### 3. DE TE LEVEREN PRESTATIES

#### 3.1. *Evaluatierapportage*

Van iedere open-BES dient een evaluatierapport te worden opgemaakt welke als nulmeting van deze overeenkomst fungeert. Hierin dient bepaald te zijn; condities volgens NEN 2757, het voldoen aan de vergunningsparameter, Energiebalans, broninjectionstemperaturen, bron onttrekkingstemperaturen en de SPF vastgesteld.

T.b.v. het monitoring wordt de software van het gebouwbeheersysteem beschikbaar gesteld of men krijgt toegang op het GBS van de betreffende regio kantoor. In het kader van Monitoring/registratie en het opstellen van het evaluatierapport over ondergrondse dan wel bovengrondse deel van BES, dient het onderhoudsbedrijf te beschikken over de certificering BRL6000-21 "Ontwerpen, installeren en beheren van Energiecentrales van bodem energie systemen". Dit mag een onderaannemer zijn.

Tijdens deze werkzaamheden dient van elke installatie de essentiële gegevens volgens Tabel 4.5 uit de BRL 6000-21 te worden verzameld en op deze wijze dan wel volgorde (tabelvorm) te worden aangeleverd.

#### 3.2. *Thermische Balans*

Adviseren van sturingen aan de installaties t.a.v. energiebalans conform waterwetvergunning.

#### 3.3. *Productiviteit*

Adviseren van sturingen aan de installaties t.a.v. het verhogen van de productiviteit uitgedrukt in kWh/m<sup>3</sup> of gemiddelde temperatuurverschil tussen de onttrekkingstemperatuur en de injectietemperatuur met als streef waarde 6K.

#### 3.4. *SPF (=Seasonal Performance Factor)BEREKENING*

Adviseren van sturingen aan de installaties t.a.v. energetisch rendement van de installatie met als doel streefwaarde SFP van 6 te bereiken, tenzij anders aangegeven in de haalbaarheidsstudies van het ontwerp/afgegeven vergunning.

Tevens Adviseren t.a.v. de benodigde meet en registratie apparatuur ter bepaling van de SPF berekening.

$$SPF = \frac{Q_W + Q_k}{E + G}$$

De SPF berekening dient volgens ISSO-publicatie 39 bepaald te worden.

#### 4. UIT TEVOEREN WERKZAAMHEDEN OPEN BES

Van de onderstaande werkzaamheden dient bij het onderhoudsrapport een afgevinkte controlelijst te worden bijgevoegd.

##### 4.1. Visuele controle tijdens Onderhoud

- bronkoppen en appendages van het grondwaterdeel op gebreken;
- waterdichtheid en corrosie van leidingen en appendages in de putbehuizing;
- waterdichtheid van bronputten/kelders en luiken;
- Schakelkast controleren op aanwezigheid regelschema's.

##### 4.2. Testen, simuleren en controleren, kalibreren.

- Het testen, controleren en kalibreren van de werking en t.o.v. ontwerp van de onderstaande componenten tijdens spuien ,laden, ontladen, drukhandhaving en tijdens rust te controleren:
  - Open en dicht sturen van de afsluiters ;
  - Debietmeter controleren;
  - Druktransmitter controleren;
  - Leveltransmitter controleren;
  - Lekdichtheid.
- Het testen, controleren en kalibreren van de werking volgens ontwerp van het open en dicht sturen van de afsluiters met hun veiligheidsvoorwaarden ten gevolge van de niveaubeveiliging en waterniveau's per bron en circuitdruk tijdens bedrijf en stilstand:
  - Bij drukval;
  - Bij overschrijding injectietemperaturen laden/ontladen;
  - Bij overschrijdingen injectie temperatuur laden/ontladen;
  - Bij overschrijdingen grondwaterhoogtes;
  - Bij pompstoring;
  - Bij opnemerstoring;
  - Bij flowstoring;
- Isolatiweerstand wikkelingen van de pompmotoren doormeten;
- Drukexpansievaten controleren op voordruk;
- Interpretatie van de gegevens en vergelijken met de digitale waardes;
- Controle op werking en functioneren van magneetschakelaars;
- Controle van functioneren en instelling van thermische beveiligingen;
- Controle op conditie en juiste waarde van zekeringen;
- Controle op werking van signaallampen;
- Controleren op beschadigingen van bekabeling.

##### 4.3. Fysieke werkzaamheden tijdens Onderhoud

- Verwijderen zwerfvuil en vocht uit deze bronputten;
- Schakelkast inwendig en uitwendig schoon- en stofvrij maken;
- Spuien van de bronnen;
- Uitvoeren van kleine reparaties, die gelijktijdig met de inspectie kunnen worden uitgevoerd;
- Rapporteren welke controles zijn verricht, wat de bevindingen zijn, welke herstelwerkzaamheden of vervangingen zijn verricht, welke vernieuwingen van onderdelen wenselijk zijn;
- Inventariseren, controleren, rapporteren van de installatiegegevens.
- Controleren van de installatiegegevens en aanvullen met gevraagde gegevens uit hoofdstuk 6 van dit document
- Het nemen van een watermonster en beoordelen van dit monster op vervuiling.
- Registreren
  - Waardens tijdens testen, simuleren en controleren, kalibreren
  - specifieke debiet van de bronnen en afgenomen vermogens aan de hand van fabrieksopgave en inregelwaarden ;
  - Afwijkingen;
  - Waterverplaatsingen;
  - Specifieke debieten;
  - Temperaturen;

- Debieten door wisselaars;
- Drukken;
- Meten en registreren van systeemdrukken, injectiedrukken en drukhandhaving;
- Van de stijghoogtes van het water;
- Van de geregistreerde meetgegevens, manometers, thermometers en debietmeters

#### 4.4. *Monitoring*

Volgens art. 6.4 Overzicht gebruiksgegevens BES;

- Maandelijksse registraties energiestromen, volumestromen, injectietemperaturen
- Jaarlijkse registraties energiestromen, volumestromen, injectietemperaturen

#### 4.5. *Opstellen en aanleggen logboek per installatie*

Van elke installatie dient 1 digitaal en 1 fysiek logboek te worden opgesteld met onderstaande inhoud.

Inhoud van het logboek:

- Voorblad met gegevens volgens art. 6.1 algemene installatie gegevens;
- Tabblad 1 met tabel t.b.v. bezoeken (oh en storingsbezoek) met kolom: datum, omschrijvingbezoek, naambezoeker, hersteldatum;
- Tabblad 2 met gegevens volgens art. 6.2 en 6.3 bron gegevens;
- Tabblad 3 t.b.v. storingsbonnen;
- Tabblad 4 t.b.v. OH Rapportage;
- Tabblad 5 Watermonster Analyses;
- Tabblad 6 Vergunning;
- Tabblad 7 Registraties voorgaande jaren volgens art. 6.4 Overzicht gebruiksgegevens BES;

## 5. UIT TE VOEREN WERKZAAMHEDEN GESLOTEN BES

Van de onderstaande werkzaamheden dient bij het onderhoudsrapport een afgevinkte controlelijst te worden bijgevoegd.

### 5.1. Visuele controle tijdens Onderhoud

- Waterdichtheid en corrosie van leidingen en appendages in de putbehuizing;
- Waterdichtheid van bronputten/kelders en luiken;
- Schakelkast controleren op aanwezigheid regelschema's.

### 5.2. Testen, simuleren en controleren, kalibreren.

- Het testen, controleren en kalibreren van de werking en t.o.v. ontwerp van de onderstaande componenten tijdens spuien ,laden, ontladen, drukhandhaving en tijdens rust te controleren:
  - Open en dicht sturen van de afsluiters ;
  - Debietmeter controleren;
  - Druktransmitter controleren;
  - Leveltransmitter controleren;
  - Lekdichtheid.
- Veiligheidsvoorwaarden te controleren;
  - Bij drukval;
  - Bij overschrijding injectietemperaturen laden/ontladen;
  - Bij overschrijdingen injectie temperatuur laden/ontladen;
  - Bij overschrijdingen grondwaterhoogtes;
  - Bij pompstoring;
  - Bij opnemerstoring;
  - Bij flowstoring;
- Drukexpansievaten controleren op voordruk;
- Interpretatie van de gegevens en vergelijken met de digitale waardes;
- Controle op werking en functioneren van magneetschakelaars;
- Controle van functioneren en instelling van thermische beveiligingen;
- Controle op conditie en juiste waarde van zekeringen;
- Controle op werking van signaallampen;
- Controleren op beschadigingen van bekabeling.

### 5.3. Fysieke werkzaamheden tijdens Onderhoud

- Verwijderen zwerfvuil en vocht uit deze bronputten;
- Schakelkast inwendig en uitwendig schoon- en stofvrij maken;
- Uitvoeren van kleine reparaties, die gelijktijdig met de inspectie kunnen worden uitgevoerd;
- Rapporteren welke controles zijn verricht, wat de bevindingen zijn, welke herstelwerkzaamheden of vervangingen zijn verricht, welke vernieuwingen van onderdelen wenselijk zijn;
- het bron-zijdig controleren van de antivries waarden van het medium en indien nodig bijvullen en de hoeveelheden registreren;
- Inventariseren, controleren, rapporteren van de installatiegegevens;
- Controleren van de installatiegegevens en aanvullen met gevraagde gegevens uit hoofdstuk 6 van dit document;
- Registreren.
  - Waardens tijdens testen, simuleren en controleren, kalibreren
  - Afwijkingen;
  - Temperaturen;
  - Debieten door TSA's;
  - Drukken;
  - Meten en registreren van systeemdrukken en drukhandhaving;
  - Van de geregistreerde meetgegevens, manometers, thermometers en debietmeters

#### 5.4. *Monitoring*

Volgens art. 6.4 Overzicht gebruiksgegevens BES;

- Maandelijks registraties energiestromen, volumestromen, injectietemperaturen
- Jaarlijkse registraties energiestromen, volumestromen, injectietemperaturen

#### 5.5. *Opstellen en aanleggen logboek per installatie*

Van elke installatie dient 1 digitaal en 1 fysiek logboek te worden opgesteld met onderstaande inhoud.

Inhoud van het logboek:

- Voorblad met gegevens volgens art. 6.1 algemene installatie gegevens;
- Tabblad 1 met tabel t.b.v. bezoeken (oh en storingsbezoek) met kolom: datum, Omschrijvingbezoek, naambezoeker, hersteldatum;
- Tabblad 2 met gegevens volgens art. 6.2 en 6.3 bron gegevens;
- Tabblad 3 t.b.v. storingsbonnen;
- Tabblad 4 t.b.v. OH Rapportage;
- Tabblad 5 Watermonster Analyses;
- Tabblad 6 Vergunning;
- Tabblad 7 Registraties voorgaande jaren volgens art. 6.4 Overzicht gebruiksgegevens BES;

## 6. GEGEVENS VAN DE INSTALLATIES

### 6.1. *Locatie brongegevens*

- Component ID indien aanwezig;
- Objectnaam;
- Objectcode;
- Adres;
- Gebouwcode;
- Ruimte v/d regelkast t.b.v. BES.

### 6.2. *Algemeen bron gegevens*

- Soort Systeem;[open/dicht, horizontale/verticale collector, doublet/mono-bron, aantal bronnen]
- Doel BES;[verwarmen gebouw/verwarmen platform/koelen gebouw]
- Regeneratievoorziening;[oppervlaktewater/ drogekoeler buitenlucht]
- Bouwjaar;
- Totale capaciteiten bronpompen; [m<sup>3</sup>/h, Qv WB (min/max) winter/zomer, Qv KB (min/max) winter/zomer]
- Totaalvermogen bodemzijde;[koelen, kW/verwarmen, kW]

### 6.3. *Uitgebreide bron gegevens*

- Volgens Tabel 4.5 uit Beoordelingsrichtlijn Deel 6000-21

6.4. Overzicht gebruiksgegevens BES

**Jaaropgave grondwater voor bodemenergiesystemen**

Project energieopslag:  

LGR 1richtingscode:  

Naam vergunninghouder:  

Contactpersoon:  

e-mail adres:  

telefoon:  

Adres:  

Plaats:  

Als jaaropgave niet door vergunninghouder zelf wordt ingevuld:

Naam Indiener jaarop:  

Contactpersoon:  

e-mail adres:  

telefoon:  

Adres:  

Plaats:  

datum jaaropgave: **JAAR 2017**

Jaaropgave	Maximaal debiet (m3/uur)	gespuid grondwater (m3)	Stroomverbruik ondergronds deel inclusief warmtepomp (kWh)	SPF	VERWARMINGSBEDRIJF (WINTER)				KOELBEDRIJF (ZOMER)					
					onttrokken water (m3)	Gemiddelde onttrekkingsstem peratuur (°C)	Gemiddelde injectietemperat uur (°C)	aan bodem toegevoegde koude (MWh)	onttrokken water (m3)	Gemiddelde onttrekkingsstem peratuur (°C)	Gemiddelde injectietemperat uur (°C)	aan bodem toegevoegde warmte (MWh)	Max. injectietemperat uur (°C)	
januari								0						
februari								0						
maart								0						
april								0						
mei								0						
juni								0						
juli								0						
augustus								0						
september								0						
oktober								0						
november								0						
december								0						
Totaal/gemiddeld		0			0	#DEEL/01	#DEEL/01	0	0	0	#DEEL/01	#DEEL/01	0	#GETAL1

Jaar	energie warmte mWh	energie koude mWh	Tot. Verpl Grondwater
Ontwerp			
2013			
2014			
2015			
2016			
2017			
Totaal	0	0	0

Balans =  $E_{\text{aan}} - E_{\text{ontt}} - E_{\text{in}}$  [MWh]

## 7. ANALYSE WATERMONSTER

De open bron systemen dienen elk jaar te worden bemonsterd en deze monsters dienen te worden geanalyseerd volgens BUM BE provinciale taken; bijlage 3.3: Monitoring parameters grondwaterkwaliteit

### *7.1 Grondwater analyse volgens vergunning koude-/warmte opslag van de provincie.*

**Bij deze analyse dient de volgende parameters te worden bepaald:**

- De ionenbalans volgens NEN 6530:1986
- Algemene Parameters
  - De PH.
  - De geleidbaarheid (Ms/m)
  - Zuurstof (O<sub>2</sub> mg/l)
- Anorganische parameters
  - Waterstofcarbonaat ( HCO<sub>3</sub> mg/l)
  - Chloor (Cl mg/l)
  - Sulfaat (SO<sub>4</sub> mg/l)
  - Natrium (Na mg/l)
  - Kalium (K mg/l)
  - Calcium (Ca mg/l)
  - Magnesium (Mg mg/l)
  - Ammonium (NH<sub>4</sub> mg/l)
  - Nitraat (NO<sub>3</sub> mg/l)
- Overige anorganische parameters
  - Ijzer (Fe mg/l)
  - Mangaan ( Mn mg/l)

## 8. RAPPORTAGE

De volgende rapportages dienen door de aannemer te worden aangeleverd tijdens de uitvoering per BES:

*1 malig binnen 3 maanden na opdracht van deze overeenkomst*

- Een evaluatie rapportage per open-BES met gebruikmaking van “BUM BE provinciale taken”
- Tabel 4.5 uit BRL6000-21 volledig ingevuld.

*2 x per jaar 2 weken na onderhoudsbezoek Open-BES*

- Open-BES wateranalyse;
- Onderhoudsrapport waarin alle werkzaamheden vanuit hoofdstuk 4 zijn verwerkt.;  
Goed leesbare rapporten, geordend per object/systeem, op volgorde van systeemnummer van laag naar hoog;

*1 x per jaar 2 weken na onderhoudsbezoek gesloten-BES*

- Onderhoudsrapport waarin alle werkzaamheden vanuit hoofdstuk 5 zijn verwerkt.;  
Goed leesbare rapporten, geordend per object/systeem, op volgorde van systeemnummer van laag naar hoog;

*1x per maand 2 weken na monitoring bezoek*

- Open en Gesloten-BES Registratierapport dient uitgevoerd te worden met een excl. bestand zijnde “Overzicht gebruikgegevens BES” die in de bijlage omschreven is. Het Excel bestand wordt bij opdracht door de directie verstrekt.

Deze rapportages en het samenvattend overzicht dienen tevens digitaal aangeleverd te worden als: 1 PDF-bestand per onderhoudsbezoek of compatibel, op gewaarmerkte optische datadragers, beschreven volgens ISO-norm, in enkelvoud, met bestandsnaam zoals deze wordt gegenereerd bij het invullen van het keuringsplan.  
het excl. bestand zijnde “Overzicht gebruik gegevens BES” dient in Excel. bestandsvorm te worden aangeleverd

Op het voorblad van elke rapportage dient minimaal het volgende vermeldt te zijn:

- De naam van de aannemer;
- De namen van de werknemers;
- De datum onderhoudsbezoek/monsternamen;
- De installatie gegevens volgens art. 6.1;