

**Standaard**  
**Plan van Aanpak**  
**Gesloten bronsystemen**  
**“VBWW”**



*De werkzaamheden worden uitgevoerd conform BRL SIKB 11000 'Bodemenergiesystemen' (wettelijk verplicht vanaf 1 oktober 2014). Al onze boortechnische werkzaamheden worden uitgevoerd conform BRL SIKB 2100 'Mechanisch boren' (wettelijk verplicht voor boorbedrijven vanaf 1 januari 2011).*

*Project: 20181315.01*

*Projectadres: Stationsstraat 14, 14a, 14b, 16, 1391 GN Abcoude*

*Datum: 15-09-2020*

Standaard plan van aanpak gesloten bronsystemen (versie 04)



## INHOUD

1.     **Inleiding**
2.     **Projectinformatie**
3.     **Boormethode**
4.     **Horizontaal leidingwerk**
5.     **Vullen met water en glycol, afpersen en oplevering**
6.     **Advies aansluitschema**
7.     **Bijdrage V&G plan & Kwaliteitsysteem**
8.     **Te verstrekken informatie door opdrachtgever aan eindgebruiker**



## 1. Inleiding

Nathan Projects BV zal in opdracht van Bogro Snelrewaard BV zorg dragen voor het realiseren van bronnen voor een gesloten verticale bodemwarmtewisselaarsysteem.

Nathan Projects voert het boorwerk onafhankelijk van de opdrachtgever uit volgens de eisen van BRL SIKB 2100 en het daarbij behorende protocol.

Dit plan beschrijft;

- Projectinformatie
- Boormethode
- Horizontaal leidingwerk
- Verdeler (put)
- Vullen met water en glycol, afpersen en opleveren
- Bijdrage V&G plan

## 2. Projectinformatie

De locaties van de bronnen liggen aan de Stationsstraat 14, 14a, 14b, 16, 1391 GN Abcoude.

Aanrijden **truck met oplegger ca. 43 ton via hoofdrijbaan**, afladen op hoofdrijbaan.  
Verder rijden met **boorwagen ca. 23 ton** naar projectlocatie.

Het werk zal in 2 fases uitgevoerd worden, namelijk eerst de boorwerkzaamheden (fase 1) en in overleg na boringen gereed, 3 weken later het aansluiten en de oplevering (fase 2).

Realisatie afhankelijk van weersomstandigheden.

Werkzaamheden vinden plaats in de standaard werktijden van Nathan Projects tussen 06.00 – 20.00 uur.

### **Specificatie collectorsysteem (volgens ISO 73) (specificaties zie offerte/opdrachtbevestiging)**

Aantal boringen per kavel/woning :	1 stuks,
Diepte:	
Stationsstraat 14, 14a, 16:	130 m
Stationsstraat 14b:	140 m
Onderlinge afstand tussen boringen:	min. 10 meter
Type bodemwarmtewisselaar:	enkele-U of dubbele U met diameter 40mm
	DIN 9001 gecertificeerd/SKZ HR.3.26 gecontroleerd
Bodem warmtewisselaar vloeistof:	monopropyleenglycolmengsel



Truck met oplegger compleet geladen circa 43 ton, lengte 17 meter. Deze dient op werklocatie te kunnen komen en gestald te kunnen worden.





### 3. Boormethode

#### boren m.b.v. spoelbakken

Er wordt gebruikt gemaakt van een spoelboorprincipe i.c.m. spoelbak opgesteld op maaiveld volgens het protocol "Mechanisch Boren" volgens BRL2100, protocol 2101. Bij deze boormethode wordt het water door de holle boorstang gepompt. De losgemaakte grond drijft tussen de boorstang en boorwand op. *Wij gaan er vanuit dat de vaste bodem en het grondwater vrij zijn van verontreinigingen.*

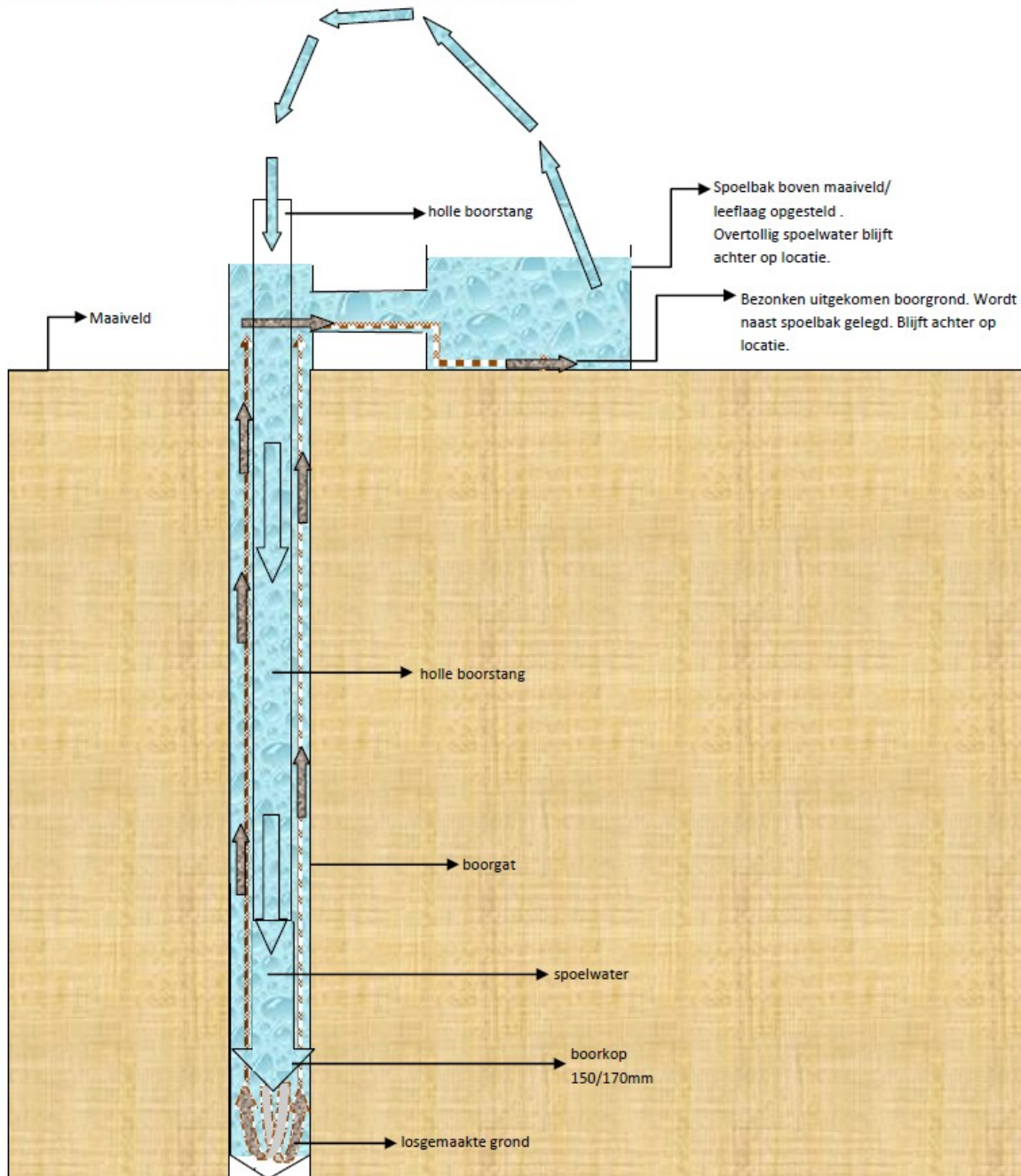
Werkwijze spoelboormethode:

- Ter plaatse wordt de machine afgestempeld, benodigde afmetingen zie tekening (boorwagen rekening houden met **L6xB2,5xH3,1meter, gewicht max. 23 ton**).
- De opdrachtgever dient zorg te dragen voor het uitzetten van de boorlocaties d.m.v. piketten.
- Blijkt dat de grond/bodem niet voldoende draagkracht te hebben voor ons materieel, dient er door en voor rekening van de opdrachtgever stalen rijplaten geleverd, gelegd en verplaatst te worden.
- De opdrachtgever dient zorg te dragen voor voldoende schoon water (7m3/h) om de boringen te kunnen uitvoeren d.m.v. bijvoorbeeld standpijp of waterwagen. Sloopwater is niet toegestaan!!
- Nabij de boorstelling, welke geheel Aboma/Keboma gekeurd is, worden er een spoelbak opgesteld en wordt gevuld met water en eventueel spoelmiddel om de boring te kunnen gaan uitvoeren.
- Bij het spoelboren wordt een boorkop met een breedte van ca. 150mm toegepast. De grond wordt door deze boor losgeschrapt. Het boorwater met de losgeschrapte grond komt langs de boorbuis omhoog en bezinkt in de spoelbak. Het water wordt door middel van een pomp terug gepompt in de boorstang.
- Na diepte bereikt worden de boorstangen getrokken.
- De collector wordt hierna aangebracht in de bron en omstort met thermisch geleidende grout. Dit thermisch geleidende grout vindt zijn toepassing bij het boren van boorgaten voor Warmte Koude Opslag (warmtelussen).  
De TGG wordt gebruikt om, na het invoeren van de vloeistofsondes in de boorgaten, deze boorgaten te vullen met een goed afdichtende en thermische geleidbare suspensie. De grout is een kant-en-klaar, droog product welke op locatie gemengd met water kan worden toegepast. De voorgemengde TGG is samengesteld uit cement en verschillende, natuurlijke ingrediënten. Eens gemengd met water ontstaat een makkelijk injecteerbare emulsie. Na injectie blijft de emulsie zeer vormstabil in het boorgat, waardoor grondwaterniveaus goed afgesloten worden. Door de goede ommanteling van de vloeistofsonde, wordt een zeer goede warmteoverdracht mogelijk en zodoende het rendement van het totale systeem nog verhoogt. Tegelijkertijd voorkomt deze ommanteling ook dat er puntbelastingen van de ondergrond op de sonde kunnen plaatsvinden.
- De boorinstallatie met spoelbak wordt vervolgens omgezet naar de volgende boring en begint het proces opnieuw.
- De uitgekomen grond wordt naast de spoelbak gelepeld en blijft achter op het werk en wordt niet door Nathan Projects afgevoerd.
- Het resterende boorwater (water met bijmengsel van eventueel spoelingsmiddelen) blijft achter op het terrein (er wordt 1 verzamelgat gegraven waar dit in kan bezinken) en wordt niet door Nathan Projects afgevoerd.
- Er dient binnen een straal van 80 meter een stroomaansluiting aanwezig te zijn van 220V, alsmede een bouwwater aansluiting.

*Afstand tussen de gevel (mits deze geen grotere overstek heeft) en de boorlocatie dient minimaal 3 meter te bedragen (met toestemming opdrachtgever mag de afstand 2 meter bedragen). Indien de gevel aanwezig is tijdens de boorwerkzaamheden moet deze*



SCHEMATISCHE WEERGAVE SPOELBOREN D.M.V. SPOELBAK



Opslag van bodemonsters in monsterbakken

Analyse en rapportage in de boorstaat



#### 4. Horizontaal leidingwerk

##### Horizontaal leidingsysteem (specificaties zie offerte/opdrachtbevestiging)

Maximale lengte horizontaal:	30	meter vanaf bron naar opstelplaats warmtepomp
Diameter aanvoer-retourleidingen door 1 <sup>e</sup> gevel:	40	mm PE100 SDR11, met een maximale overlengte van 5 meter per leiding
Aantal aanvoer-/retourleidingen door 1 <sup>e</sup> gevel:	2	stuks
Benodigde bouwkundige doorvoeren:	2	stuks Ø 75mm (te verzorgen door opdrachtgever alsmede eventuele benodigde afdichtingen ( <i>gladde</i> straalbochten/buis, <i>geen</i> geribbelde bochten/buizen en <i>geen</i> haakse bochten, indien dit op moment van aansluiten/opleveren wel blijkt te zijn behouden wij het recht om buiten de gevel te stoppen, zodat u verder zelf deze leiding naar binnen dient te brengen of de meerwerkkosten voor het naar binnen brengen zullen aan u doorberekend worden)

##### Aansluiting / graafwerk

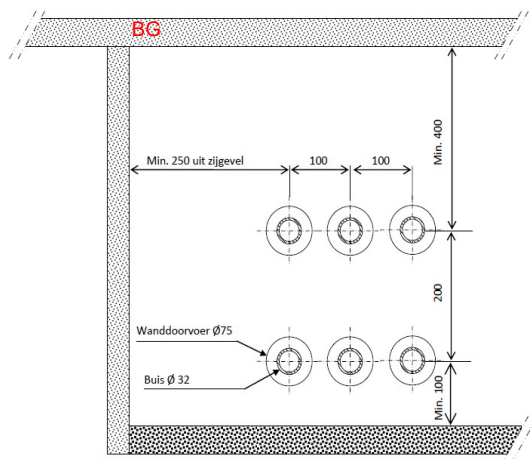
Het horizontaal leidingwerk wordt aangelegd op 60-80cm –mv (ten tijde van aansluiting t.o.v. huidige maaiveld. Indien ingraven in bouwput bepaald Nathan Projects de diepte van het horizontaal leidingwerk i.o.m. opdrachtgever) inclusief dichtgooien sleuf met uitgegraven zand (*indien 1<sup>e</sup> meter alleen uit b.v. puin bestaat gaan wij er vanuit dat opdrachtgever zand nabij sleuf aanvoert om deze mee dicht te kunnen gooien*), inclusief leggen van waarschuwingslint, circa 30cm boven het horizontaal leidingwerk.

Er wordt niet verdicht en er wordt geen grondverbetering uitgevoerd door Nathan Projects .

Hierbij wordt als maaiveldhoogte de hoogte aangehouden van het maaiveld tijdens het leggen van het horizontale leidingwerk. Eventuele wijzigingen hierop moeten expliciet worden vermeld en gecoördineerd door de opdrachtgever.

Vanaf de bronnen zal er een sleuf van circa 100cm breed gegraven worden voor het leggen van het horizontaal leidingwerk.

Voorbeeld bouwkundige doorvoeren (maten in mm indicatief!!)





## 5. Vullen met water en glycol, afpersen en opleveren

### Oplevering

Bij oplevering wordt het verticale bodemwarmtewisselaarsysteem gevuld met monpropyleenglycol. Maximale lengte vanaf opstelplaats verdeler naar vrachtwagen voor het kunnen afvullen van het VBWW systeem is 30 meter.

### Nathan Projects garandeert:

- ✓ 10 jaar verzekerde garantie op het bodemwarmtewisselaarsysteem.
- ✓ *Garantie op een duurzame werking van het bodemenergiesysteem, met na 25 jaar een bronmediumtemperatuur boven 0°C warmtepomp in. Zo kan er voldoende energie uit de bodem worden gehaald, zodat de warmtepomp het beoogde rendement (COP, SPF) kan behalen bij de genoemde uitgangspunten.*

*De systeemdruk en antivriestemperatuur van het VBWW-systeem dienen hiertoe door opdrachtgever/gebruiker jaarlijks gecontroleerd en vastgelegd te worden.*

### Voorbeeld afpersprotocol

Projectnummer : Project\_1  
Projectadres : Referentie\_1

#### OPLEVER DOCUMENT

Waarschuwingslint boven horizontale leidingen aangelegd?	Ja / Nee
Zijn de bronleidingen gespoeld?	Ja / Nee

#### AFPERSRAPPORT

	start	Gereed
Kloktijd	..... : ..... uur	..... : ..... uur
Afgelezen drukmeter (Bar)	..... Bar	..... Bar

*Binnen een tijdsbestek van 4 minuten bij een druk van 4Bar mag er geen drukval plaatsvinden!*

#### AFVULRAPPORT VBWW met verdeler(put)

Glycol ( <u>monopropyleen</u> ) gehalte bij oplevering	%
Indien van toepassing, kraan in put bij oplevering <i>Let op! Indien kraan dicht dient installateur deze voor oplevering/in <u>bedrijfsname</u> te openen!</i>	open / dicht / n.v.t.
Systeem volledig ontluicht?	Ja / Nee
Is de verdeler/put of warmtepomp het hoogste punt t.o.v. de binnenkomende bronleidingen voor het goed kunnen ontluichten?	Ja / Nee
<p>Indien nee, door monteur Nathan Projects direct installateur en kantoor Nathan Projects op de hoogte brengen. Door installateur/opdrachtgever dient ontluichting aangebracht te worden op het hoogste punt. Dit is noodzakelijk voor het goed kunnen ontluichten van het totale systeem na aansluiten op de warmtepomp door installateur/opdrachtgever!</p> <p>Gaat men dit alsnog verzorgen?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>o <b>Ja</b>, perfect! Echter indien Nathan Projects extra terug moet komen om de aansluitwerkzaamheden daarna pas af te kunnen maken zijn de kosten voor rekening van de opdrachtgever. Kosten € 67,50 per werk-/reisuur, incl. km/vrachtwagen/ menginstallatie etc.</li> <li>o <b>Nee</b>, helaas kan in dit geval Nathan Projects niet verantwoordelijk gehouden worden voor luchtinsluiting in het systeem. Opdrachtgever is en blijft hiervoor verantwoordelijk.</li> </ul>	
<p><b>Invullen!</b> Dit is door ..... (monteur Nathan Projects) nogmaals aangegeven bij ..... (naam van opdrachtgever) en meegedeeld bij ..... (kantoor Nathan Projects)</p>	

#### AFVULRAPPORT VBWW Tichelmann/enkele u-lus

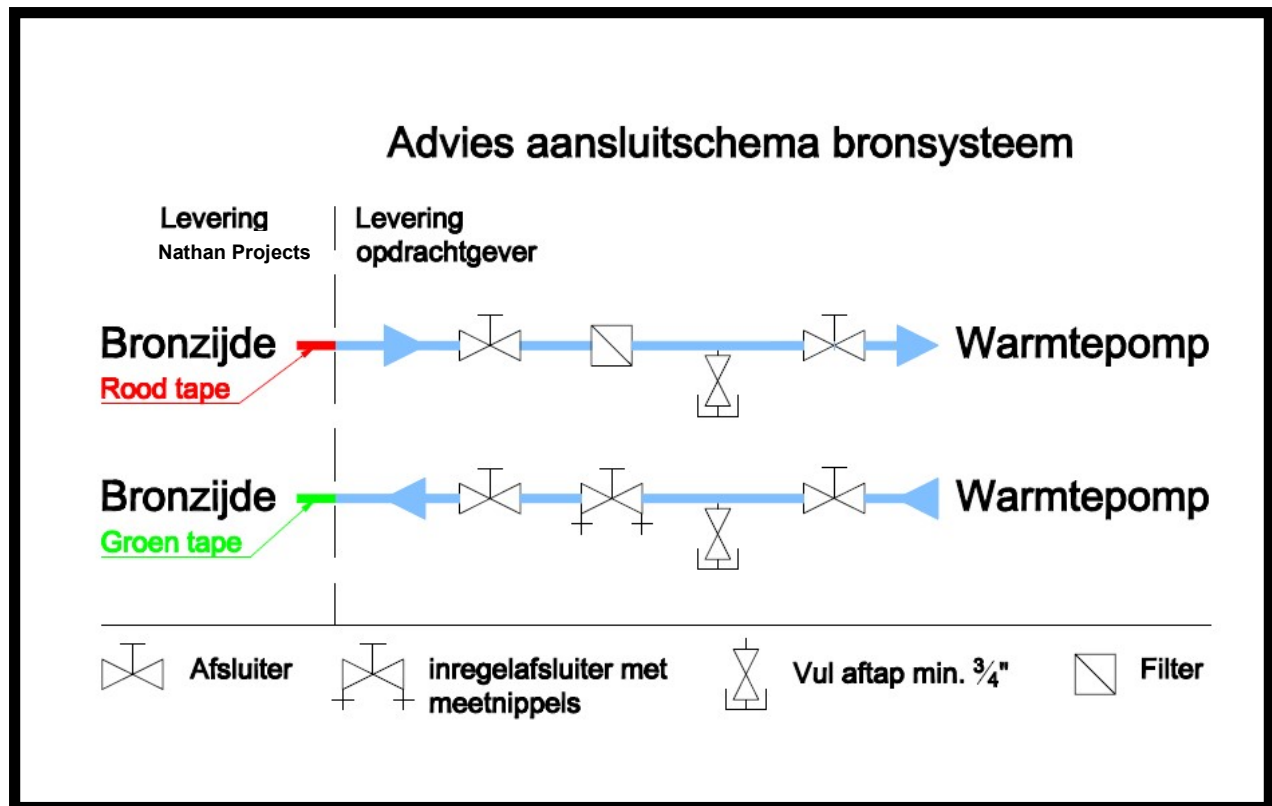
Glycol ( <u>monopropyleen</u> ) gehalte bij oplevering	%
Systeem volledig ontluicht?	Ja / Nee
Is de warmtepomp het hoogste punt t.o.v. de binnenkomende bronleidingen?	Ja / Nee
<p>Indien nee, door Nathan Projects eindigen met bronleidingen op het hoogste punt! Door installateur/opdrachtgever dient ontluichting aangebracht te worden op het hoogste punt. Dit is noodzakelijk voor het goed kunnen ontluichten van het totale systeem na aansluiten op de warmtepomp door installateur/opdrachtgever!</p>	
<p><b>Invullen!</b> Dit is door ..... (medewerker Nathan Projects ) nogmaals aangegeven bij ..... (naam van opdrachtgever)</p>	

#### OPMERKINGEN

.....  
.....  
.....  
Naam monteur: ..... Handtekening: .....  
Datum: .....



## 6. Advies aansluitschema



Nathan Projects levert het gesloten bodemenergiesysteem op (tot vastgelegde demarcatie), met een vriespunt tot minimaal -9°C, wat overeenkomt met een vulling van 25% Monopropyleenglycol. De installateur dient voor inbedrijfstelling het vriespunt van het gehele bronsysteem te controleren en indien nodig aan te vullen tot minimaal -9°C, gemeten met een refractometer en goed ontluicht te worden alvorens de afsluiters te openen.

De systeemdruk en antivriestemperatuur van het VBWW-systeem dienen door opdrachtgever/gebruiker jaarlijks gecontroleerd en vastgelegd te worden.

## 7. Bijdrage V&G plan & Kwaliteitssysteem

Omgevingsfactor	activiteit	Arbo-risico	Risico-oorzaak	Suggesties
Verkeerswegen	Weg- en werkverkeer  Achteruitrijdend werkverkeer	Aanrijding, lichamelijk letsel  Aanrijding, lichamelijk letsel	Werkzaamheden langs voor verkeer openstaande weg Onopvallendheid	Verkeersomleidingen, afzettingen borden plaatsen Opvallende werkkleding
Kabels en leidingen	Elektriciteitsleidingen Gasleidingen Drinkwaterleidingen Waterafvoerleidingen	Elektrocucie Ontploffing en/of brandgevaar Besmetting drinkwater  Overstroming en vervuiling	Beschadiging van elektriciteitskabel Beschadiging van gasleidingen Beschadiging van waterleidingen Beschadiging van Afvoerleidingen	KLIC-melding, handmatig voorgraven
Overige	Totale lichaam	Bedreiging van algemeen welzijn en gezondheid werknemers Stress  Persoonlijk letsel	Weersinvloeden  Werken onder tijdsdruk Werken op volle bouwplaats	Regenkleding  Planning en afstemming Communicatie
Civieltechnische en werktuigbouwkundige voorzieningen grondwatersystemen	Aanleggen van; bronnen, pompkamers, brankoppen, putbehuizingen Graven/ aanleggen/ installeren van; leidingen en appendages in putbehuizingen, transportleidingen, leidingen en appendages in technische ruimte	Letsel door vallende voorwerpen  Rugblessures	Vallende voorwerpen uit boorstelling of kraan Tillen zwaar materiaal	Dragen helm (verplicht binnen straal van 2 meter rond boorinstallatie)  Juiste houding
Testen, beproeven en bemeten grondwatersysteem	Testen gas- en waterdichtheid van bronsysteem	Letsel door losschietende appendages of leidingen	Afpersdruk, overdruk op leidingen	Voldoende wachttijd in acht nemen

### Kwaliteitssysteem:

In geval van een klacht over de uitvoering van de activiteiten onder het certificaatschema BRL2100/ BRL11000 kunt u zich in eerste instantie wenden tot Nathan Projects . Zo nodig kunt u zich wenden tot de certificatie instantie KIWA.

## 8. Te verstrekken informatie door opdrachtgever aan eindgebruiker

### *Protocol inbedrijfstelling warmtepomp*

#### **Het in gebruik nemen van een bodemgekoppelde warmtepomp bij nieuwbouw**

Een warmtepomp maakt het mogelijk om op duurzame wijze een woning te verwarmen, koelen en eventueel ook warm tapwater te bereiden. Als gebruiker van een warmtepomp zijn er een aantal dingen die u moet weten:

##### **Bouwvocht**

Een nieuwbouwwoning wordt in fases gebouwd, en komt tijdens de bouw in aanraking met regen en vocht. Ook in bouwmaterialen zoals beton en gips zit vocht. Een nieuwbouwwoning heeft bij oplevering daardoor altijd nog zo'n 4000 liter vocht in de wanden, vloeren en plafonds. Om de woning te drogen moet dit vocht verdampt worden, dit vraagt in het eerste jaar tot 20-30 procent meer energie.\*

##### **Opstart warmtepomp**

Uw woning heeft bij de opstart van de warmtepomp, dezelfde temperatuur als buiten en zit vol met bouwvocht. De mate is afhankelijk van hoe veel en hoe lang bouwdrogers zijn toegepast. (Juiste volgorde is eerst bouwdrogen, dan vloer opwarmen met elektrisch element en dan in bedrijfname van de warmtepomp.) Totdat de woning geheel is opgewarmd, en de woning geheel droog is, zal de warmtepomp bovengemiddeld veel draaiuren maken om te voorzien in de warmtevraag. Voor het opstarten van de warmtepomp is het noodzakelijk dat de temperatuur in de vloerverwarming hoger is dan in het bronsysteem.

##### **Gesloten bron**

De warmtepomp onttrekt bij verwarming, warmte uit de bodem via de gesloten bron. Deze gesloten bron is afgestemd op uw warmtepomp op basis van de warmteverliesberekening van een geheel droog en reeds verwarmde woning. In de eerste periode wordt er meer warmte onttrokken aan de bodem, door bouwvocht (seizoensgebonden) dan ontworpen, en mogelijk ook meer dan u verwacht. Hierdoor zullen de brontemperatuur en COP, gedurende de eerste maanden tot ca. 1 jaar, lager zijn dan aangegeven. Dit is normaal. De temperaturen in het bronsysteem zullen na ca. 1 stookseizoen (1 jaar), herstellen.

Bij een nieuwbouwwoning adviseren wij het onderstaande stappenplan. Raadpleeg ook altijd uw aannemer/leveranciers voor advies, aangezien elke woning en inrichting verschilt.

Bouwvocht verwijderen na stuken, voor het schilderen, behangen en vloeren leggen.

1. Woning zeer geleidelijk opwarmen tot 17°C en continue maximaal ventileren (week) zonder daarvoor de warmtepomp te gebruiken!
2. Elke opvolgende week met 1°C verhogen tot maximaal 20°C (maand). Zonder daarvoor de warmtepomp te gebruiken!
3. Warmtepomp test en IBS
4. Woning op 20°C houden en maximaal ventileren. Zonder daarvoor de warmtepomp te gebruiken!
5. Warmtepomp in gebruik nemen enkele dagen voor overdracht aan eigenaar.
6. Na verwachting is na ca. 1 jaar de warmtevraag gestabiliseerd volgens de warmteverliesberekening.

Aanvullende informatie kunt u vinden op onderstaande websites.

<http://www.bewustnieuwbouw.nl/huis-afwerken-eerst-bouwvocht-eruit/>

[Folder woningborggroep gebruik en onderhoud woning](#)

\*Voorbeeldsituatie doorsnede woning met monovalente warmtepompinstallatie zonder CV-ketel. Uitgangspunt is dat er het eerste jaar 4000 liter water (bouwvocht) verdampt, wat 0,62kWh per liter aan energie kost. De (normale) woning heeft als voorbeeld jaarlijks 9600kWh aan warmtevraag (1600 draaiuren x 6kW warmtepomp) in de normale situatie.  
 $4000 \text{ liter water} \times 0,62 \text{ kWh} = 2480 \text{ kWh}$ ,  $2480 \text{ kWh} / 9600 \text{ kWh} = 25 \text{ procent meer warmtevraag}$ .