

# NIBE lucht/water warmtepomp optimalisatie

Conceptversie 0.1

Tweakers.net: @gerbenvl

## Inhoud

Inleiding .....	3
Ontwerp en installatie aandachtspunten .....	4
Dimensionering buitenunit.....	4
Afgifte systeem.....	4
Buiten temperatuur sensor (BT1) .....	4
Andere sensoren .....	4
Buffers .....	5
De Nibe verwarming regeling op hoofdlijnen.....	6
Stooklijn.....	6
De graadminuten regeling .....	7
Normaal .....	7
Verhoogd (50% GM) .....	7
Maximaal (75% GM) .....	7
Bijverwarming (100% GM).....	7
Gebruik ruimtesensor .....	8
Ontdooi functie .....	8
Optimaliseren instellingen.....	9
GM start compressor .....	9
Relatief GM start bijverwarming .....	9
Filtertijd/ stop verwarming .....	9
Max verschil aanvoertemperatuur .....	10
Minimale en maximale aanvoertemperatuur.....	10
DOT/ dT instelling .....	10
DOT .....	10
dT bij DOT .....	11
CV/ Laad- pomp instellingen .....	11
Compressor frequentie .....	12
Nachtverlaging.....	12
Levensduur compressor: start-stops en pendelgedrag .....	13
Verbruik meten .....	13
Monitoren .....	13
Sensoren en rol in de regeling .....	14
Bijlage I – sensoren voorbeeld.....	15

## Inleiding

De Nibe regeling waarop de Nibe Lucht/Water warmtepompen werken kan lastig te doorgronden zijn. Nibe heeft op dit vlak beperkte informatie en de informatie die er is is redelijk versnipperd over verschillende installateurs handleidingen en dus lastig terug te vinden.

Op Tweakers.net is er een [topic](#) waar de regeling wordt besproken waar meer diepgang in te vinden is als in de Nibe documenten. Alleen dit topic is in de loop der jaren vrij lang geworden waardoor het lastig is een overzicht te vormen. Dit document tracht de informatie van Nibe en het Tweakers topic samen te vatten.

Vragen en- of opmerkingen? Graag in het [Tweakers topic](#) zodat anderen mee kunnen leren.

# Ontwerp en installatie aandachtspunten

Voordat er naar de regeling wordt gekeken is het belangrijk dat de installatie goed is ontworpen, geïnstalleerd en in bedrijf gesteld door de installateur. Het kan handig zijn zelf het een en ander te controleren. Mochten er in de installatie namelijk fouten zitten dan zijn die via de regeling lastig of niet op te lossen.

Lees eerst de [principeschema's](#) van Nibe op dit vlak goed door. Hierin staan allerlei aandachtspunten voor tijdens het ontwerp van een installatie.

Punten die in de praktijk vaak extra aandacht nodig blijken te hebben zijn:

## Dimensionering buitenunit

Zorg dat de juiste buitenunit wordt gekozen. Bij een cv-ketel maakte het niet veel uit als er te veel vermogen werd gekozen. Bij een warmtepomp komt dit preciezer. Een te grote unit kan gaan pendelen, een te kleine uit kan misschien de woning niet goed warm houden. Zorg idealiter dat er een stabiel gasverbruik bekend is waarop gerekend kan worden, of dat er een warmteverlies berekening wordt gemaakt. Zorg ook dat het afgifte systeem de minimum afgifte van de buitenunit goed kwijt kan.

## Afgifte systeem

Zorg voor voldoende afgifte. Het liefst op lage temperatuten zoals tussen de 24 en 35 graden. Vloerverwarming, ventilo-convectoren (bv Jaga) en Fancoils zijn zeer geschikt. Zorg ervoor dat de ventilatoren van de convectoren al wel aan gaan vanaf een aanvoertemperatuur van 24 graden. Klassieke stalen radiatoren is minder optimaal, maar kan eventueel. Deze zullen dan wel vrij grote afmetingen moeten hebben en het liefst de types met veel lamellen (type 22, 33) met daaraan radiator ventilatoren toegevoegd.

Controleer de leiding diameters die Nibe adviseert. Een warmtepomp heeft meer flow nodig dan bijvoorbeeld een cv-ketel, zeker op lage temperatuur. Hoofdleidingen zullen al snel minimaal 28mm staal/koper of 32mm meerlagenbuis moet zijn en 16mm meerlagenbuis naar de radiatoren.

Zorg ervoor dat het afgifte systeem waterzijdig is ingeregeld. Dus gelijke retour temperaturen voor iedere vloerverwarming groep en of radiator. Zorg er ook voor dat er een vuilfilter voor de circulatiepomp zit en dat deze schoon is, dat het systeem op de juiste druk is en ontlucht is.

## Buiten temperatuur sensor (BT1)

Hang de buiten temperatuur sensor (BT1) liefst in de schaduw op noord/west en niet in de buurt van de buiten unit. Zorg voor zo min mogelijk invloed van directe zonstraling. Eventueel ook wat van de muur af zodat er niet te veel warmte van de muur wordt gemeten.

## Andere sensoren

Installeer de sensoren op de juiste plaatsen zoals in de Nibe schema's is aangegeven. Pas de meegeleverde thermische pasta toe voor beter contact met de leidingen, en gebruik de aluminium tape en isolatie tape. Deze worden niet voor niets standaard meegeleverd: op deze manier zijn de metingen preciezer met minder invloed van de ruimte.

## Buffers

Een installateur past vaak (te) snel een buffer toe om het zekere voor het onzekere te nemen. Doe dat niet zomaar. Een eenvoudig systeem gebruikt bijvoorbeeld vloerverwarming wat voldoende afgifte en systeem inhoud heeft. Hierbij zijn dan geen buffers nodig.

Serie buffer: alleen als er geen voldoende systeem inhoud is. Bijvoorbeeld bij toepassing met een afgiftesysteem wat enkel uit convectoren bestaat.

Parallel buffer: Tweakers zijn over het algemeen geen fan hiervan. Er is een extra pomp nodig die ook weer stroom verbruikt en het is lastiger in te regelen. Het voordeel is dat de warmtepomp en het afgiftesysteem hydraulisch gescheiden zijn. Maar ga dit echt alleen doen als na-regeling een must is of het afgiftesysteem de warmte niet goed kwijt kan en er geen aanpassingen mogelijk zijn. Maar let wel op met na-regelen: een warmtepomp moet zijn vermogen kwijt kunnen. Dus er moet toch altijd voldoende open staan, of er moet een grote buffer zijn.

# De Nibe verwarming regeling op hoofdlijnen

Een Nibe warmtepomp werkt op basis van een weerafhankelijke regeling (stooklijn) in combinatie met een graadminuten regeling. Voor mensen die gewend zijn dat een verwarmingssysteem op basis van een kamerthermosstaat werkt zal dit even wennen zijn. Dit komt omdat een warmtepomp een trager systeem is als een Cv-ketel.

## Stooklijn

Hier wordt ingesteld welke aanvoertemperatuur de warmtepomp moeten leveren bij welke buitentemperatuur. Dit moet ervoor zorgen dat de ruimte de juiste temperatuur heeft. De stooklijn wordt standaard op 5 of 6 gezet in Nederland. Maar per woning zal deze moeten worden aangepast. Bij een goed geïsoleerde woning zal stooklijn 5 of 6 al snel tot een te hoge binnen temperatuur leiden.

Hoe wordt er een correcte stooklijn bereikt?

1. Zet alle invloeden op de stooklijn eerst uit zoals ruimtethermosstaat beïnvloeding, weerregeling, Smart Price Adaption (SPA), etc.
2. Pas geen nachtverlaging of andere programma's toe.
3. Hou dan de ruimte temperatuur in de gaten:
  - a. Te koud/warm al het koud is (winter)? Zet de stooklijn hoger/lager.
  - b. Te koud/warm als het warm is (voor- of najaar): dan de stooklijn verschuiving/offset hoger/lager.
4. Wacht wel steeds 1-2 dagen (zeker met vloerverwarming) om weer verder aanpassingen te doen. Het systeem heeft even de tijd nodig.

Het zal nooit lukken om de stooklijn perfect te krijgen in verband met zoninstraling, flinke wind, ontdooien van de warmtepomp, sanitair warm water (SWW) productie, etc. Probeer te wachten met aanpassingen aan de stooklijn te doen als de binnentemperatuur niet naar wens is terwijl één van deze factoren speelt. Hou er ook rekening mee dat er een heel stookseizoen nodig is om de stooklijn goed te krijgen.

Het kan handig zijn om de stooklijn net zo lang te verlagen totdat het huis niet meer warm is en dan iets terug om hoog te zitten. Dit omdat een te warme binnentemperatuur minder snel wordt opgemerkt dan een te koude.

## De graadminuten regeling

Een Nibe warmtepomp gaat niet continu exact de berekende aanvoertemperatuur leveren zoals in de stooklijn staat ingesteld. Nibe werkt met een graadminuten (GM) regeling. Zie een introductie daarover [hier](#). Voor de meting van de aanvoertemperatuur wordt de sensor BT25 gebruikt. Bij hoger als 100GM stopt de regeling met tellen.

### Normaal

Er zit verschil tussen hoe de regeling loopt per type regelaar. Er is de oudere SMO / VVM regelaar met draaiknop en de nieuwere “S” regelaar met touchscreen:

**SMO / VVM:** De compressor zal op een redelijk vaste frequentie draaien aan de hand van de buitentemperatuur. Dit zorgt normaal voor een steeds hoger wordende aanvoertemperatuur waardoor de graadminuten worden weggewerkt. Deze regeling moduleert dus niet naar de gewenste aanvoertemperatuur toe. Er is dus meestal een “overshoot” ten opzichte van de berekende aanvoertemperatuur van de stooklijn.

**SMO S / VVM S:** deze regeling lijkt meer toe de moduleren naar de gewenste aanvoertemperatuur. Alleen als het buiten warmer is en de unit te veel warmte levert op de minimale compressor frequentie zullen de graadminuten naar 0 gaan. Bij kouder weer zullen de graadminuten eerder rond de -60/-120 blijven schommelen en de buitenunit dus altijd aan staan.

Soms kunnen de graadminuten dieper negatief worden. Vaak omdat de warmtepomp moet ontdooien, warm water aan het maken is of als er nachtverlaging wordt toegepast. Mocht dit het geval dan werkt de regeling wel gelijk voor de verschillende type regelaars:

### Verhoogd (50% GM)

De compressor gaat op toeren op moment dat de GM steeds negatiever worden. Bij de S-serie start de compressor standaard bij de -60GM en de bijverwarming relatief bij 700GM. De bijverwarming gaat dus bij -760GM aan. Om te voorkomen dat dit gebeurt zal de compressor halverwege de relatieve GM gaan op toeren. In dit voorbeeld dus bij  $-60 - (700 * 50\%) = -410\text{GM}$ . De compressor gaat grofweg op 2-3x hogere snelheid werken. Dus draaide hij op 30hz, dat gaat hij waarschijnlijk nu naar 70hz. Hiermee zal de aanvoertemperatuur als het goed is verder oplopen en de GM weer worden weggewerkt. Op 25% van de relatieve GM zal de compressor weer naar zijn normale frequentie gaan. In dit voorbeeld dus bij  $-60 - (700 * 25\%) = -235\text{GM}$ .

### Maximaal (75% GM)

Mochten de graadminuten nog steeds niet positiever worden en op 75% van de relatieve GM komen dan zal de compressor op zijn maximale frequentie gaan draaien. In dit voorbeeld dus bij  $-60 - (700 * 75\%) = -585\text{GM}$ . Op 50% van de relatieve GM zal de compressor weer naar zijn “verhoogde” frequentie teruggaan.

### Bijverwarming (100% GM)

Mochten de graadminuten nog steeds niet positiever worden en op -760GM uitkomen dan schakelt de bijverwarming in en blijft de compressor maximaal gaan. Op 50% van de relatieve GM zal de compressor weer naar zijn “verhoogde” frequentie teruggaan.

## Gebruik ruimtesensor

Ondanks dat er met de stooklijn en de graadminuten regeling wordt gewerkt wordt er vaak toch een ruimtesensor meegeleverd. Zoals de RMU (S)40 of de BT50 (zonder display). De sensor kan wat lichte correcties doen op de stooklijn. Stel de berekende aanvoertemperatuur vanuit de stooklijn is bijvoorbeeld 35 graden. En de gewenste ruimte temperatuur is 20 graden terwijl de daadwerkelijke ruimte temperatuur 22 graden is. Dan zal standaard de berekende aanvoertemperatuur met deze twee graden verschil worden gecorrigeerd: dus naar 33 graden. De graadminuten regeling zal met een lager berekende minder snel van start gaan en eerder klaar zijn. Precies wat gewenst is omdat de ruimtemperatuur al wat te hoog is.

Bij een traag afgiftesysteem zoals bijvoorbeeld vloerverwarming die onder een dikke dekvloer ligt is het echter niet aan te raden de ruimtesensor in de regeling mee te laten doen. De ruimtesensor geeft meteen feedback, terwijl de vloer pas veel later de juiste temperatuur heeft.

Bij het gebruik van radiatoren en convectoren is een ruimtesensor laten meedoen meer passend. Er zou dan ook bewust voor een wat lagere stooklijn gekozen kunnen worden. Dit omdat de ruimtesensor de stooklijn toch wat naar boven trekt op momenten dat de ruimte temperatuur te laag is.

## Ontdooi functie

De verdamper ontdooien kost energie, maar hoort erbij bij een Lucht/Water warmtepomp. Zie [hier](#) de uitleg van Nibe.

Zeker in het Nederlandse klimaat (vochtig, niet heel koud) kan het zijn dat er regelmatig ontdooid moet worden. Onder ongunstige omstandigheden kan het zijn dat dit zelfs iedere 40 minuten nodig is.

Om te kunnen ontdooien moet er genoeg watervolume in het systeem aanwezig zijn. Zie "Minimum debiet en systeeminhoud" in de Nibe principeschema's voor hoeveel liter dat moet zijn. Ook moet de systeem temperatuur minimaal 21°C zijn om te kunnen ontdooien. Mocht er een sanitair warm water vat zijn en de systeem temperatuur te laag zijn om te ontdooien dan kan het zijn dat dat water wordt gebruikt.

Bij de meeste units gebeurt dit allemaal met een zogenaamde "Omgekeerde cyclus". De laadpomp zal het warme cv-water op zo hoog mogelijk snelheid terug uit spoelen waarmee de verdamper ontdooid kan worden. Bij de meeste units gaat de compressor dan ook uit, maar bij bijvoorbeeld de S2125 blijft de compressor wel doordraaien.

Let op met stille modus: sommige buitenunits ontdooien niet in de stille modus. Let daarmee op bij koudere temperaturen, anders vriest de verdamper in.



# Optimaliseren instellingen

Op hoofdlijnen is nu uiteengezet hoe de regeling loopt. In dit deel wordt er gekeken welke instellingen er aangepast kunnen worden om de Nibe regeling eventueel te verbeteren. Kijk wel eerst naar de Nibe [startgidsen](#) voor inbedrijfstellen en of de installateur deze goed heeft gevolgd. Zorg er ook voor dat de firmware geüpdate is, soms zijn er zaken verbeterd waardoor er geen noodzaak is tot het veranderen van instellingen.

## GM start compressor

Deze instelling staat standaard op -60. Deze kan lager worden gezet, dan zal de warmtepomp langere runs maken, maar de ruimtetemperatuur zal ook meer fluctueren.

Nadeel is dat de hele systeem temperatuur meer afkoelt in de langere pauze wat weer meer ontdooi cycli kan geven bij opstarten die anders misschien niet zouden plaatsvinden. Mocht dit geen problemen geven dan zou deze instelling zo laag kunnen worden gezet zonder dat er hinder wordt ondervonden van de temperatuurschommelingen in de ruimte. Denk aan -120 of misschien wel lager.

De standaard -60 is redelijk defensief en zorgt voor een vrij constante ruimte temperatuur. Zeker in combinatie met een traag afgiftesysteem. Mochten de runs kort zijn (< 30 minuten) dan zou naar deze instelling gekeken kunnen worden. Anders is de standaardwaarde waarschijnlijk prima.

## Relatief GM start bijverwarming

In de graadminuten regeling is al toegelicht wat deze instelling doet. Standaard bij de S serie staat deze op 700GM. Dit zal vaak prima zijn. Bij de oudere non S serie regelaars staat deze standaard vaak op 400GM waardoor de compressor misschien te snel gaat op toeren. Zeker als er af en toe ontdooit moet worden. 700GM of misschien wel 800GM kan vaak beter passend zijn.

## Filtertijd/ stop verwarming

Eén van de instellingen die vaak een aanpassing nodig heeft. Deze staat standaard op stop verwarming bij 17 graden met een filtertijd van 24 uur. In de startgidsen voor inbedrijfstellen wordt er stop 18 graden met een filtertijd van 2 uur voorgesteld. Dit nemen installateurs vaak over.

Deze instelling is alleen om voor de auto modus de bedrijfsstand te schakelen (verwarming aan/uit, bijverwarming aan/uit). Deze instelling betekend dat bij de stoptemperatuur de laadpomp stopt en dat de graadminuten regeling uitgaat (naar 0GM).

Hiervoor wordt de gemiddelde temperatuur over de filtertijd gemeten van de BT1 sensor. Als er een stop temperatuur van 17 (17,0) graden wordt gebruikt dan is de bijhorende start temperatuur één graad lager: dus 16,0 graden.

Stop verwarming: de standaardwaarde (17) is vrij hoog voor goed geïsoleerde huizen. De warmtepomp regeling zal dan al vroeg in het seizoen aan gaan en vrij lang in het naseizoen aan blijven terwijl dat misschien niet nodig is. Kans is dat dit vrij korte runs geeft. Deze waarde kan dan verlaagd worden. Voor zeer goed geïsoleerde huizen is 12 graden prima denkbaar.

Filtertijd: Wanneer het huis snel afkoelt tijdens een koude nacht, dan zou deze het beste in het uren bereik gehouden kunnen worden, terwijl 24u/48u ervoor zorgt dat de verwarming niet ineens tijdens een koude nacht aanspringt terwijl het nog niet nodig is. Op het moment dat de filtertijd wordt veranderd wordt de gemiddelde temperatuur opnieuw berekend.

Stop bijverwarming: normaal niet nodig hier aanpassingen aan te doen. De graadminuten regeling zorgt er al voor dat de bijverwarming op het juiste moment aan gaat.

## Max verschil aanvoertemperatuur

- max.versch.compressor: *"Het maximaal toelaatbare verschil tussen de berekende en de werkelijke aanvoertemperatuur in de verwarmingsmodus wordt hier door de compressor of de bijverwarming ingesteld. Het maximale verschil van de bijverwarming mag nooit groter zijn dan het maximale verschil tussen de compressor en de bijverwarming."*
- max.versch.bijverwarming: Zelfde als bij de compressor, maar dan voor de bijverwarming

Beide instellingen hebben geen directe rol in de regeling. Beide instellingen zijn alleen een soort noodrem. Als het maximale verschil wordt bereikt dan wordt de buitenunit of bijverwarming meteen uitgezet en gaan de graadminuten meteen naar 0.

De standaard instelling 10 is vaak eerder te laag dan te hoog. Stel dat de compressor het lang niet kan bijbenen en op toert. Dan kan het gebeuren dat de aanvoertemperatuur meer dan 10 graden hoger wordt dan is berekend. Het hele systeem stopt dan plots. Mocht dit regelmatig gebeuren dan zouden deze instellingen kunnen worden verruimd.

Zeker in een hybride setup moet er goed naar de “max.versch.bijverwarming” instelling worden gekeken. Als bijvoorbeeld een cv-ketel 60 graden levert dan zal de max verschil temperatuur vrij snel overschreden worden. De cv-ketel zal dus lager moeten worden gezet. Of deze instellingen zullen moeten worden aangepast.

## Minimale en maximale aanvoertemperatuur

Dit zijn beveiligingstemperaturen. De warmtepomp zal niet direct stoppen bij een dergelijk gemeten temperatuur, maar wel naar een paar minuten.

## DOT/ dT instelling

### DOT

De DOT instelling bepaald bij welke buitentemperatuur (gemeten op de buitenunit sensor BT28) de buitenunit het maximale vermogen moet geven. Het bepaalt dus de compressor curve: dus bij welke temperatuur hij hoe hard moet draaien. Bij de DOT temperatuur gaat hij dan voluit.

Als de warmtepomp niet goed gedimensioneerd is dan zou met deze instelling nog het één en ander bijgesteld kunnen worden. Bijvoorbeeld DOT naar -15 als de warmtepomp te groot is. Of DOT naar -5 als de warmtepomp wat te klein bemeten is. Bij de S regelaars kan er ook een maximumvermogen bij DOT worden ingesteld, waarschijnlijk is dit beter dan de DOT aanpassen in verband met de dT regeling (zie onder).

Als de warmtepomp te groot is zouden kan er met het blokkeren van frequenties of beperken van de maximale stroom het systeem ook worden afgeremd. Alleen dat zijn vaste limieten. Vandaar dat aanpassingen via de DOT instelling of maximaal vermogen de voorkeur heeft omdat dat relatief is.

DOT instelling in plaats van -15 nog lager zetten zoals naar -20 of -30 levert meestal geen lagere gevraagde compressor frequentie op bij de huidige temperaturen. -15 lijkt de onder limiet. Tussenschappen zoals -14 lijken meestal ook geen effect te hebben. -15, -10, -5 en 0 lijken de actieve instellingen.

De DOT instelling bepaald automatisch de compressor curve. Bij de niet S regeling is er nog een eigen compressor curve mogelijk. Op moment dat die wordt aangezet dan doet de DOT instelling niks meer met betrekking tot de compressor frequentie. Met een eigen compressor curve is meer in detail in te stellen bij welke buitentemperatuur welke compressor frequentie gewenst is. Normaal gesproken hoeft dit niet toegepast te worden, via de DOT instellingen is eenvoudiger.

## dT bij DOT

Als de laadpomp op automatisch staat dan werkt de laadpomp naar de ingestelde DeltaT (dT) toe bij de ingestelde DOT. De dT wordt gemeten bij de condensor dus met sensoren BT12 en BT3. Er zijn ook een aantal voorinstellingen voor zoals “vloerverwarming”, dit geeft bij de niet S regelaars dan een gewenste dT van 7 graden bij de DOT. Mocht de buitentemperatuur hoger zijn dan wordt er redelijk lineair naar een kleinere dT geregeld. Meestal met een minimum van rond de 4 graden. De S regelaars lijken bij hogere buitentemperaturen naar een nog lagere dT te pompen. Soms zelfs naar 2-3 graden.

De gewenste dT verschil per afgifte systeem. Laagtemperatuur systemen zoals vloerverwarming en ZLTV-convectoren worden vaak gedimensioneerd bij een aanvoertemperatuur van 35 graden en een retourtemperatuur van 30 graden. Een dT dus van 5 graden. Bij klassiekere radiatoren worden er vaak met hogere aanvoertemperaturen gewerkt en een hogere dT zoals bijvoorbeeld 55-45. 45-40 bij ZLTV-convectoren kan ook in verband met steeds zachtere winters, dan minder grote convectoren nodig. Maar let wel op dat er dan heel veel flow nodig is door de leidingen.

Bij de S regelaars kan er ook een maximumvermogen bij DOT worden ingesteld. Waarschijnlijk is dit beter in plaats van de DOT te verlagen, dit zodat de dT regeling correct blijft. Stel dat er -15 bij DOT worden gekozen en vloerverwarming dan zou er pas naar dT 7 worden geregeld bij -15.

## CV/ Laad- pomp instellingen

De modus staat default vaak op intermitterend. Maar die instelling is alleen van toepassing met een parallelbuffer. Dus zet naar auto als nodig.

Minimale snelheid: de standaard 1% kan wat aan de lage kant zijn.

Wachtstand: het is nodig dat de laadpomp blijft draaien zodat de berekeningen voor de graadminuten regeling blijven kloppen. Hiervoor moeten de temperatuurmetingen blijven kloppen en dus het water in het systeem blijven rondstromen. De standaard 30% is misschien wat hoog, 10-20% kan ook.

## Compressor frequentie

Non S regeling (auto): De compressor draait op een redelijk statische frequentie op basis van de buitentemperatuur: de compressor curve. Dit is de buitentemperatuur gemeten op de buitenunit zelf (BT28). Als het buiten warmer wordt dan zal de compressor wat rustiger gaan draaien en harder gaan draaien als het kouder wordt. Tot de 5-7 graden draait de compressor meestal op de minimum frequentie. Vaak 25hz. Op de DOT temperatuur (meestal -10) gaat hij op de maximale frequentie. Meestal 110hz.

S regeling: moduleert binnen bepaalde bandbreedtes om de berekende aanvoertemperatuur te leveren.

Er zijn in beide regelingen wel enkele afwijkingen hierop:

### Opstarten

De compressor start meestal even wat hoger op op bijvoorbeeld 40hz om de koel kringloop op gang te brengen, daarna gaat hij naar de gewenste frequentie.

### Warm buiten

Boven de 11-12 graden kan het vaak zijn dat de compressor op een hogere frequentie draait als de gevraagde/berekende frequentie. Er wordt bijvoorbeeld 25hz gevraagd, maar de compressor gaat op 30hz draaien. Dit komt omdat er te veel energie gewonnen wordt uit de verdamper en dat dat het verlagen van de compressor frequentie tegenhoudt. Ofwel de buitentemperatuur is te hoog. Richting de 16-17 graden kan het zelfs 40hz worden, maar als het goed is zouden rond die temperaturen vaak de “stop verwarming” temperaturen moeten ingrijpen om het verwarming systeem te stoppen. Bij deze buiten temperaturen kan het dus zijn dat de runs vrij kort worden.

### Pauses

De meeste compressoren kunnen niet oneindig blijven draaien zonder pauze. Dit heeft te maken heeft met het oliecircuits van de compressor welke af en toe ‘teruggehaald’ wordt binnen het koudemiddelcircuit, dit ten behoeve voor het waarborgen van de werking. De compressor neemt dan even 5 minuten pauze. Bij sommige modellen is dit na 12 uur, bij anderen na 3 uur. Op de binnenuit zelf kan dit “ontdooien” worden genoemd als dit gebeurt, maar dat is het dus eigenlijk niet.

### Dieper negatieve graadminuten

Compressor gaat dan “verhoogd” of “maximaal” draaien. Zie uitleg bij de graadminuten regeling.

## Nachtverlaging

Wordt wel eens geprobeerd. Bij een traag afgifte systeem meestal geen succes. Bij een snel afgifte systeem zoals convectoren zou het wel kunnen.

## Levensduur compressor: start-stops en pendelgedrag

Een modulerende compressor kan rond de 100.000 draaiuren mee, en kan 150.000 starts-stops aan. Bron: [https://warmtepomp-panel.nl/levensduur\\_warmtepomp.html](https://warmtepomp-panel.nl/levensduur_warmtepomp.html)

Dus zolang de verhouding draaiuren : starts stops 1 : 1,5 is er niks aan de hand. Of andersom: runs van minimaal 40 minuten. Een gedrag van uur draaien en een uur pauze valt niet onder pendelen. De compressor kan dit makkelijk aan.

Tweakers zitten vaak wat preciezer op de start stops te kijken. Maar zolang de warmtepomp niet in een echte pendel modus komt met > 2-3 starts per uur door dichtgelopen na-regelingen of echt hele verkeerde instellingen is het al snel prima.

Juiste dimensionering en een afgifte systeem op lage temperatuur is van belang voor de levensduur. Een juist gekozen warmtepomp zal rustiger kunnen draaien zonder pendelgedrag. Een afgifte systeem op lage temperatuur zal ook al snel een lage stooklijn nog hebben waar de compressor minder hard en lang hoeft te werken.

Zoals uitgelegd in de vorige paragraaf kan het dus wel zijn dat de runs wat korter worden bij hogere buiten temperaturen. Dit zou natuurlijk tijdelijk van aard moeten zijn: als het nog warmer wordt zou het hele systeem uit moeten gaan, als het kouder worden zouden de runs weer langer moeten worden.

## Verbruik meten

Betrouwbaar het elektriciteitsverbruik van een warmtepomp meten werkt het beste met een MID dinrail-meter in de meterkast. Bijvoorbeeld van Homewizard. De waardes die de warmtepomp zelf aangeeft zijn indicatief. Idealiter wordt de compressor en het elektrisch element los gemeten. Dit om in te gaten te houden of het elektrisch element niet net snel bijspringt.

## Monitoren

Zeker het eerste jaar kan het handig zijn het systeem te monitoren of het goed loopt en geen pendelgedrag heeft. De start-stops administreren is daarvoor de meest eenvoudige optie. Er zijn ook de volgende opties om meer in detail te zien wat de warmtepomp doet:

1. [Home assistant](#): er is een Nibe home assistant integratie via modbus / NibeGW. Hiermee zijn alle sensoren te zien, ook live. Wel een home assistant installatie nodig.
2. [Nibe Logviewer](#): met een USB-stick loggen en achteraf op een PC terugkijken. Hiermee zijn alle sensoren te zien. Alleen dus niet live. Onderdeel van de "NIBE Applications" download.
3. Nibe Myuplink site: live online zien wat er gebeurt en ook historie is te bekijken. Wel premium nodig als je meerdere parameters wil kunnen zien. Plus niet alle sensoren zijn zichtbaar in myuplink.

## Sensoren en rol in de regeling

Nogmaals de verschillende sensoren op een rij en welke rol zij hebben in de regeling:

Naam sensor	Wat meet het	Rol in de regeling
BT1	Buitentemperatuur	Bepalen van de gewenste aanvoertemperatuur aan de hand van de stooklijn
BT1	Buitentemperatuur gemiddelde	Omschakelen van de bedrijfsmodi
BT28	Buitentemperatuur op de buitenunit	Compressor frequentie bepalen en max werkbereik bewaken (-20 +43).
BT25 <sup>1</sup>	Aanvoertemperatuur afgifte systeem	Graadminuten uitrekenen ten opzichte van de gewenste aanvoertemperatuur  Minimale en maximale temperatuur bewaken
BT71 <sup>1</sup>	Retourtemperatuur afgifte systeem	Lijkt geen rol te hebben in de regeling
BT63	Aanvoertemperatuur na de bijverwarming	Lijkt geen rol te hebben in de regeling
BT12	Aanvoertemperatuur condensor	dT regeling welke de laadpomp snelheid bepaald
BT3	Retourtemperatuur condensor	dT regeling welke de laadpomp snelheid bepaald
BT16	Verdamper temperatuur	Bepalen of er ontdooid moet worden
BT7	Temperatuur boven in het boiler vat	Weergave water temperatuur op de displays en RMU
BT6	Temperatuur midden in het boiler vat	Bepaald of er warm water moet worden gemaakt of dat er kan worden gestopt met warm water maken

<sup>1</sup> Bij complete binnenunits kunnen BT25 en BT71 BT2 en BT3 worden genoemd in het systeem. Let dus op dat er daar twee BT3's zijn: degene bij de condensor (intern) en degene bij het afgiftesysteem (extern).

## Bijlage I – sensoren voorbeeld

Voorbeeld waardes in de praktijk van verschillende sensoren

Sensor	25hz compressor frequentie	100hz compressor frequentie <sup>1</sup>
Outdoor (BT28)	9°C	6°C1
Condensor Out (BT12)	26°C	37,5°C
Condensor Return (BT3)	22°C	32°C
Liquid line (BT15)	22°C	32°C
High pressure (BP4)	16,5 bar	23 bar
Evaporator (BT16)	5°C	-0,5°C
Hot gas (BT14)	50-60°C	60-80°C

High pressure (BP4) als idle = 10 bar

<sup>1</sup> = 100hz door diep negatieve GM door lange warm water run en een ontdooi cyclus