Bodemenergieplan Norg Oosterveld, Deel 1
Gemeente Noordenveld

GEO ENERGY SYSTEMS
GROENHOLLAND

Groenholland Geo-energiesystemen

Rapport GHNL 190970

26/01/2021

Bodemenergieplan Norg Oosterveld, Deel 1
Gemeente Noordenveld

GEO ENERGY SYSTEMS GROENHOLLAND

Projectnummer	:	190970
Uitgebracht aan	:	Gemeente Noordenveld / RUD Drenthe
Kenmerk	:	definitief
Datum	:	26/01/2021

Inhoudsopgave

Samenvatting 1
revisies 2
1. Inleiding 3
1.1. Achtergrond bodemenergieplan 3
1.1.1. Leeswijzer 5
1.2. Plankaart interferentiegebied locatie Oosterveld-Norg, Noordenveld 5
2. Gebruiksregels bodemenergiesystemen 7
2.1.1. Gesloten bodemenergiesystemen 7
2.1.2. Open bodemenergiesystemen 9
3. Energiebudgetten en ontwerptemperatuur compensatie 10
Bijlage I: Plankaart interferentiegebied A3-formaat 16

Samenvatting

Het Oosterveld is gelegen in de gemeente Noordenveld. Hier worden circa 225 grondgebonden woningen ontwikkeld die voorzien (kunnen) worden van een gesloten bodemenergiesysteem. Een gesloten bodemenergiesysteem bestaat uit een warmtepomp (waarmee in de winter warmte voor ruimteverwarming, tapwater en in de zomer koude voor ruimtekoeling wordt geproduceerd) en een bodemwarmtewisselaar (een kunststof lus die in een boorgat wordt ingebracht). In de winter wordt warmte aan de bodem onttrokken waardoor de temperatuur in de bodem daalt. In de zomer wordt warmte aan de bodem toegevoerd door koelbedrijf.

Een bodemenergiesysteem kan een hoog energetisch rendement realiseren, waardoor bespaard wordt op energieverbruik en uitstoot van broeikasgassen vermeden wordt. Bij een ontwikkeling waar meerdere systemen de bodem tegelijkertijd gebruiken is het van belang dat de ontwerpcondities voor de individuele systemen gehaald worden. Wanneer meerdere systemen de bodem gebruiken als bron van warmte of koude kunnen deze systemen elkaar namelijk gaan beïnvloeden (thermische interferentie). Omdat dan op termijn het beoogde rendement niet gehaald wordt óf systemen zelfs niet meer zouden kunnen functioneren, stelt het wijzigingsbesluit bodemenergiesystemen dat negatieve interferentie voorkomen moet worden. Dit moet met een effectenstudie bij melding of vergunningaanvraag onderbouwd worden. Bij aanleg van een nieuw systeem kan dan normaal gesproken alleen maar worden vastgesteld of met eerder aangelegde bodemenergiesystemen ongewenste effecten optreden ("wie het eerst komt het eerst maalt" principe).

In het Oosterveld worden meerdere verschillende woningtypen in de tijd gefaseerd aangelegd. Bij de gebruikelijke procedure wordt negatieve interferentie alleen bepaald voor al gemelde of vergunde systemen. Systemen die later aangelegd worden moeten dan steeds meer rekening houden met de interferentie die door de al aanwezige systemen veroorzaakt is. Zelfs zou aanleg van een systeem geheel onmogelijk kunnen worden. Die situatie is ongewenst, Binnen het gebied moeten alle voorziene systemen in gelijke mate van bodemenergie gebruik kunnen maken. Om de toepassing van bodemenergie beter te reguleren is in opdracht van de gemeente een bodemenergieplan opgesteld. De gemeente Noordenveld heeft de nieuwbouwwijk Oosterveld in Norg aangewezen als interferentiegebied. De gebruiksregels in dit bodemenergieplan zijn van toepassing binnen het interferentiegebied Oosterveld.

Doel van het bodemenergieplan is het voorkomen van negatieve interferentie tussen bodemenergiesystemen, waarbij rekening gehouden wordt met toekomstig gebruik. Daarnaast geeft het bodemenergieplan informatie over bodemopbouw en gesteldheid die gebruikt kan worden voor het ontwerp en aanleg van de individuele bodemenergiesystemen. Het bodemenergieplan is vooral bedoelt voor ontwerpers, boorders en installateurs die bodemenergiesystemen aanleggen en voor de gemeente om de aanvragen te kunnen toetsen.

Het bodemenergieplan voorkomt negatieve interferentie door de energie die de systemen per jaar netto aan de bodem onttrekken (kilowattuur per meter diepte per jaar, kWh/m/j) te beperken. Dit energiebudget, de maximale hoeveelheid netto te winnen energie, is in het bodemenergieplan gegeven. Naast het energiebudget is een temperatuurcompensatie bepaald, deze staat toe dat omliggende kavels voldoende groot energiebudget kunnen krijgen. Deze temperatuurcompensatie wordt door de ontwerper bij de gebruikelijke ontwerptemperatuur opgeteld. Het energiebudget en temperatuurcompensatie samen zorgen voor een zo eerlijk mogelijke verdeling tussen de individuele systemen van de te winnen bodemenergie.

Het bodemenergieplan stelt eisen aan het ontwerp van bodemenergiesystemen, maar het ontwerp zelf blijft verantwoordelijkheid van aanbieder (ontwerper en installateur).

Het eerste deel van het rapport vormt het formele bodemenergieplan: de plankaart waarop het interferentiegebied is ingetekend en de gebruiksregels waaraan systemen dienen te voelden. Deel 2 van het rapport geeft achtergrondinformatie en bijlagen voor informatieverstrekking bij de vergunningaanvraag en enkele voorbeelden van toepassen van het bodemenergieplan.

revisies

26/01/2021: revisie van het bodemenergieplan waarin de noord-oostelijke uitbreiding van het Oosterveld is verwerkt.

1. Inleiding

1.1. Achtergrond bodemenergieplan

Bodemenergiesystemen worden toegepast om gebouwen op een energiezuinige wijze te verwarmen of te koelen. De bodem wordt daarbij, tot een maximale diepte van 500 meter, gebruikt als bron van warmte of koude. Twee varianten kunnen worden toegepast: open of gesloten bodemenergiesystemen. Open bodemenergiesystemen pompen grondwater op en gebruiken dit water als bron voor het verwarmen of koelen van gebouwen. Na gebruik wordt het grondwater weer in de bodem teruggebracht. Gesloten bodemenergiesystemen gebruiken geen grondwater maar wisselen warmte met de bodem uit met een bodemwarmtewisselaar[1]. Voor open bodemenergiesystemen is de provincie bevoegd gezag, voor gesloten bodemenergiesystemen is de gemeente bevoegd gezag[2].

Een gesloten bodemenergiesysteem met een elektrisch aangedreven warmtepomp levert warmte voor ruimteverwarming en tapwaterbereiding en kan ook toegepast worden voor het leveren van ruimtekoeling (waarbij de warmtepomp meestal niet actief wordt ingezet, zogenaamde “passieve” of directe koeling). bodemenergiesysteem kan een hoog energetisch rendement realiseren waardoor bespaard wordt op energieverbruik en daarmee ook uitstoot van broeikasgassen vermeden wordt.

Het ontwerp en de aanleg van een bodemenergiesysteem is specialistenwerk, om de kwaliteit van de systemen te borgen en ook om de effecten van de boorwerkzaamheden op de bodem te beperken, dienen alle bedrijven die werkzaam zijn aan bodemenergiesystemen gecertificeerd en erkend te zijn.

Het Wijzigingsbesluit Bodemenergie (Staatscourant 112, 25 maart 2013) stelt dat bodemenergiesystemen elkaar niet negatief mogen beïnvloedden. Bij de melding van een nieuw aan te leggen (gesloten) bodemenergiesysteem wordt dat middels een effectenstudie aangetoond. Daarbij geldt het principe "Wie het eerst komt, het eerst maalt". Wanneer dit principe van “wie het eerst komt, het eerst maalt” wordt toegepast binnen een groter project, dan zal voor een aantal kavels de temperatuureffecten van omliggende kavels zo groot zijn dat daar geen bodemenergiesysteem gerealiseerd kan worden, of moet het bodemenergiesysteem onevenredig over-gedimensioneerd worden.

[1] Een bodemwarmtewisselaar is een gesloten stelsel van leidingen waardoor een vloeistof stroomt. Is deze vloeistof kouder dan de bodem dan wordt warmte opgenomen en het gebouw verwarmd, is de vloeistof warmer dan de bodem dan wordt warmte afgestaan en het gebouw gekoeld.

[2] Bij aanleg van gesloten bodemenergiesystemen binnen een inrichting kunnen gedeputeerde staten bevoegd gezag zijn, bij aanleg in een milieubeschermingsgebied zijn gedeputeerde staten bevoegd gezag. Zie schema B.3 in Bijlage 3. In Drenthe zijn waterwingebieden daarbij aangewezen als boringsvrije zone (https://decentrale.regelgeving.overheid.nl/cvdr/xhtmloutput/Historie/Drenthe/CVDR380173/CVDR380173_6.html)

Om het toepassen van bodemenergie voor alle gebruikers in een gebied mogelijk te maken en goed op elkaar af te stemmen, kan het gebied door het bevoegde gezag aangewezen worden als een interferentiegebied. Dan worden alle bodemenergiesystemen vergunningplichtig en moeten ze aan specifieke voorwaarden (de gebruiksregels) voldoen.

Ook in het plangebied Oosterveld worden een groot aantal diverse bodemenergiesystemen aangelegd. Deze worden niet in één integraal ontwerp gerealiseerd, maar door verschillende aanbieders gefaseerd aangelegd. Er kunnen dan onvoorziene temperatuureffecten tussen de systemen onderling optreden. Omdat bodemenergiesystemen in de woningbouw netto warmte aan de bodem onttrekken zal de temperatuurverandering in het gebied een verlaging van de temperatuur betreffen waardoor het rendement van de systemen en daarmee het doelmatig functioneren, kan worden geschaad.

Het bodemenergieplan heeft tot doel deze ongewenste effecten te voorkomen en het ontwerp en aanleg van bodemenergiesystemen te reguleren. Groenholland Geo-energiesystemen BV heeft in opdracht van de gemeente Noordenveld het bodemenergieplan voor het Oosterveld opgesteld.

Samenvattend is het doel van het bodemenergieplan:

- Te komen tot een zo duurzaam en efficiënt mogelijk gebruik van de ondergrond voor de toepassing van bodemenergie gedurende een langere termijn (in overeenstemming met de beoogde minimum levensduur van 50 jaar).
- Het bereiken van de beoogde langjarige duurzaamheid van de reeds aanwezige en de nieuw aan te leggen systemen door middel van het zoveel mogelijk onderling beperken / tegengaan van negatieve beïnvloeding van de afzonderlijke systemen.
- Het beschermen van bodem- en grondwaterkwaliteit en (bodem/grondwater) belangen van andere gebruikers.
- Het vastleggen van enkele belangrijke parameters[3] met betrekking tot de ondergrond, waarmee harmonisatie van de individuele – zowel energetisch als technische – ontwerpen mogelijk is.
- Voor zover mogelijk vastleggen van de uitgangsituatie (nul-situatie) met betrekking tot de bodemeigenschappen, in eerste instantie op basis van beschikbare gegevens uit openbare bronnen[4].

Het blijft voor ontwerpers mogelijk om van de in het bodemenergieplan opgenomen gebruiksregels en gestelde beperkingen af te wijken indien door de initiatiefnemer

[3] Bij het ontwerp van een bodemenergiesysteem zijn diverse bodemparameters van belang, dit zijn onder andere de warmtegeleidingscoëfficiënt, de warmtecapaciteit, de vertikale temperatuurverdeling en grondwaterstroming. Deze worden normaal gesproken door de ontwerper bepaald. Echter, binnen een interferentiegebied is het mogelijk deze parameters vooraf in kaart te brengen en daarmee de individuele ontwerpen met betrekking tot die uitgangsgegevens te harmoniseren.

[4] Zoals het Dinoloket (boorgegevens), REGIS (grondwatermodel) en Kwaliteitsrichtlijn verticale bodemwarmtewisselaars (referentiewaarden thermische bodemeigenschappen).

aangetoond wordt dat dit niet leidt tot negatieve effecten op aanwezige en toekomstige bodemenergiesystemen.

1.1.1. Leeswijzer

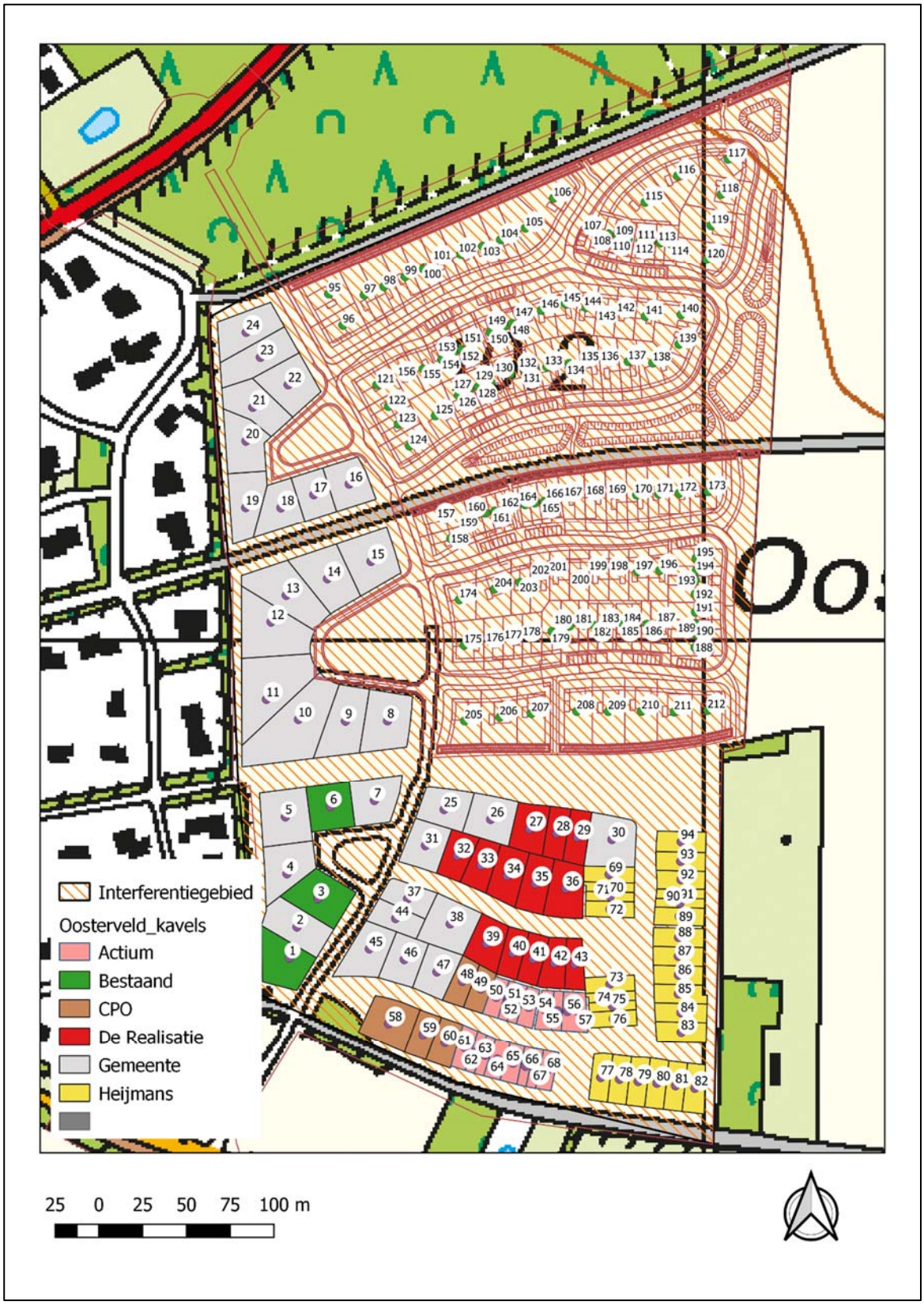
Deel 1 van het bodemenergieplan omvat de overzichtskaart waarop het plangebied is aangegeven en de gebruiksregels waaraan de bodemenergiesystemen moeten voldoen.

Deel 2 geeft in een aantal bijlagen algemene achtergrondinformatie, een onderbouwing van de verschillende gebruiksregels en toelichting op de berekende energiebudgetten. Ook worden in de bijlagen gedetailleerde informatie over de geo-hydrologie, wettelijke kader, een vergelijking met standaard ontwerp gesloten bodemenergiesystemen en formulieren voor vergunningaanvragen en –beoordeling gegeven. Deze informatie is van belang voor de ontwerpers en installateurs van de bodemenergiesystemen.

1.2. Plankaart interferentiegebied locatie Oosterveld-Norg, Noordenveld

Het Oosterveld is gelegen in de gemeente Noordenveld. Hier wordt een gebied ontwikkeld met circa 225 grondgebonden woningen (Figuur 1, Bijlage I) waaronder vrijstaande, twee-onder-een-kap en rijwoningen. Binnen het plangebied zijn al verschillende woningen met een bodemenergiesysteem gerealiseerd en worden door een woningbouwvereniging passieve huurwoningen ontwikkeld. De gemeente Noordenveld heeft, om het toepassen van bodemenergie door alle gebruikers op een doelmatige manier mogelijk te maken, dit bodemenergieplan op laten stellen.

Figuur 1 *Plankaart interferentiegebied Oosterveld-Norg, gemeente Noordenveld, voorgenomen grondgebruik en kavelindeling reeds uitgegeven kavels. Nummers in de kavels verwijzen naar het kavelnummer in tabel 1. (Bijlage I geeft de plankaart interferentiegebied op A3 formaat)*



.

2. Gebruiksregels bodemenergiesystemen

De gebruiksregels voor gesloten bodemenergiesystemen die in het bodemenergieplan zijn uitgewerkt zijn:

2.1.1. Gesloten bodemenergiesystemen

1. Alle vormen van gesloten bodemenergiesystemen (bodemwarmtewisselaars) zijn toegestaan.
2. Gesloten bodemenergiesystemen betreffen verticale bodemwarmtewisselaars. Andere vormen van bodemwarmtewisselaars (horizontaal – aangelegd op een diepte van 2 tot 5 meter beneden maaiveld, “aardwarmtekorven” of anders) worden ter goedkeuring aan de gemeente voorgelegd.
3. Boringen worden pas uitgevoerd na het bouwrijp opleveren van de kavel.
4. De initiatiefnemer stelt voor het voorgenomen bodemenergiesysteem een ontwerp op conform de geldende normen en richtlijnen. Daarbij wordt voor gesloten bodemenergiesystemen tevens aan de volgende beperkingen voldaan:
    a. De thermische bodemparameters, geldig tot een maximale einddiepte van 110 meter[5], die bij het ontwerp gebruikt worden zijn:
        i. Warmtegeleidingscoëfficiënt bodem: 2,26 W/mK
        ii. Warmtecapaciteit bodem: 2,50 MJ/m^{3}K
        iii. Ongestoorde gemiddelde bodemtemperatuur: 9,3 ^{o}C
        iv. Geothermische warmtestroom 0,04 W/m^2
    b. Bij het ontwerp van een individueel of collectief bodemenergiesystem wordt voor het bodemenergiesysteem van een ontwerp-levensduur (rekentijd) van ten minste 30 jaar uitgegaan.
    c. De netto specifieke energievraag aan de bodem, per jaar en per strekkende meter verticale bodemwarmtewisselaar (kWh/m/j), is voor het betreffende deelgebied kleiner of gelijk aan het de paragraaf 3.1 toegekende energiebudget.
    d. De ontwerptemperatuur die wordt gekozen om het onderbouwde rendement (SPF) te realiseren wordt verhoogd met de in paragraaf 3.1 genoemde temperatuurcompensatie.
    e. Indien aan gebruiksregels 4c en 4d is voldaan hoeft verder geen effectenberekening met betrekking tot mogelijke negatieve interferentie te worden uitgevoerd.
    f. Indien door een initiatiefnemer een aantal aangrenzende kavels in samenhang wordt ontworpen (als collectief systeem of als integraal ontworpen individuele systemen) kan van de eisen onder regel 4c worden afgeweken. De initiatiefnemer zorgt dan tevens voor een aanvullende

[5] Indien bodemwarmtewisselaars dieper worden aangelegd worden door de uitvoerder aanvullende gegevens met betrekking tot bodemopbouw verzameld en aan de gemeente ter beschikking gesteld.

bepaling van de interferentie met alle systemen binnen het interferentiegebied. Deze analyse wordt als bijlage aan de vergunningaanvraag toegevoegd.

g. De afstand tot bodemwarmtewisselaars van naburige systemen bedraagt niet minder dan zes meter.
h. De bodemwarmtewisselaars van individuele gesloten bodem-energiesystemen (grondgebonden woningen) worden op eigen kavel geplaatst.
i. Het rendement van het systeem, bij de vergunningaanvraag uitgedrukt als één totale SPF[6], moet worden gesplitst in een rendement voor ruimteverwarming, tapwaterverwarming en (passieve) koeling. Het rendement voor het bodemenergiesysteem, inclusief pompenergie, energie voor de warmtepomp en voor een eventuele regeneratievoorziening zal ten minste gelijk zijn aan:
    i. Ruimteverwarming SPF ≥ 4,3
    ii. Tapwater SPF ≥ 2,7
    iii. Passieve koeling SPF ≥ 20

5. Boorgaten worden afgedicht conform het protocol Mechanisch boren (protocol 2101).
6. Beperking einddiepte boringen: niet van toepassing.
7. Boren met een zogenaamde spoelvijver is niet toegestaan. Werkwater dient in een gesloten systeem met bezinkbak te circuleren.
8. De bovenste twee meter van de boring wordt verbuisd (of meer indien nodig).
9. Werk (proces)water van het boorproces kan volgens de standaard voorkeursvolgorde verwerkt worden op de locatie (in of op de bodem).
10. Vrijgekomen boormateriaal kan, indien van voldoende kwaliteit, op de locatie worden verwerkt.
11. Indien een antivriesmiddel wordt toegepast zal dit bestaan uit puur product aangelengd met water van drinkwaterkwaliteit. Voorgemengde antivriesmiddelen

[6] SPF staat voor Seizoen Prestatie Factor. In het wijzigingsbesluit bodemenergie is deze gedefinieerd als de totale hoeveelheid geleverde verwarming- en koelenergie gedeeld door de verbruikte hoeveelheid hulpenenergie (compressorenergie inclusief energie van de bronpomp).

In de ISSO 39 (Energiecentrale met warmte- en koudeopslag (WKO) Ontwerp, realisatie en beheer – versie 2014 aangepast met regelgeving SPF) is het begrip SPF en hoe deze bij bodemenergiesystemen te bepalen uitgewerkt. In de praktijk wordt bij gesloten bodemenergiesystemen in de individuele woningbouw uitgegaan van het rendement van de warmtepomp bij bepaalde bron- en afgiftetemperatuur, deze worden bepaald conform de NEN-EN 14511-1:2013 of NEN-EN 14825:2013. Alternatieve bepaling is volgens een gelijkwaardigheidsverklaring TNO. Van belang is wel dat bij het bepalen van het rendement het energieverbruik van de bronpomp verdisconteerd is.

Aangezien individuele kleine gesloten bodemenergiesystemen over het algemeen warmte onttrekken is de brontemperatuur waarbij de SPF bepaald is de laagst optredende brontemperatuur, in de praktijk zal dan gedurende grote delen van de bedrijfstijd een hoger rendement gerealiseerd worden.

en toevoegingen zijn niet toegestaan. Als alternatief kan puur water worden toegepast als circulatiemedium.

12. Bij de vergunningsaanvraag van het bodemenergiesysteem worden aanvullende gegevens zoals vermeld in de bijlage E bij het bodemenergieplan aan de gemeente verstrekt.
13. Na aanleg van het bodemenergiesysteem dienen revisiegegevens (gerealiseerde situatie) aangeleverd te worden zoals vermeld in de bijlage E bij het bodemenergieplan.

Daar waar deze beleidsregels afwijken van de geldende algemene regels hebben de beleidsregels voorrang, verder blijven de algemene regels onverminderd van kracht.

2.1.2. Open bodemenergiesystemen

Binnen het interferentiegebied gelden de volgende aanvullende beleidsregels ten aanzien van open bodemenergiesystemen:

1. Bij het ontwerp van open bodemenergiesystemen moet voor de warme bron rekening gehouden worden met de mogelijke thermische effecten van de aanwezige en voorziene gesloten bodemenergie systemen.

Daar waar deze beleidsregels afwijken van de geldende algemene regels hebben de beleidsregels voorrang, verder blijven de algemene regels onverminderd van kracht.

Voor aan te leggen open bodemenergiesystemen wordt een vergunning in het kader van de waterwet bij bevoegd gezag (Provincie) aangevraagd. Afstemming van het ontwerp van het open bodemenergiesysteem met het bodemenergieplan en gemeente zal plaats moeten vinden.

3. Energiebudgetten en ontwerptemperatuur compensatie

De energiebudgetten en ontwerptemperatuur compensatie behorende bij gebruiksregel 4c en 4d voor de uitgegeven kavels (figuur 1) zijn in tabel 1 gegeven.

Voor delen van het gebied waar op het moment van opstellen van het bodemenergieplan nog geen kavelindeling bekend was zijn geen energiebudgetten bepaald. Deze zullen als bijlage aan tabel 1 worden toegevoegd zodra een kavelindeling is opgesteld. De gebruiksregels uit het bodemenergieplan gelden ook voor deze systemen.

Toepassen van de tabellen

De tabellen worden bij het ontwerp als volgt toegepast:

1. De ontwerptemperatuur-compensatie wordt in het ontwerp van het individuele bodemenergiesysteem bij de door de ontwerper op basis van het systeemconcept gekozen ontwerptemperatuur opgeteld.
2. De specifieke netto energieonttrekking (de netto jaarlijkse energieonttrekking bodemzijdig gedeeld door de einddiepte van de boringen) mag niet meer zijn dan het in de tabel vermelde energiebudget (dat wil zeggen: bij een toegekend energiebudget van -60 kWh/m/j ligt de berekende specifieke netto energieonttrekking tussen de 0 en -60 kWh/m/j).

In bijlage 3 wordt de methode waarmee de energiebudgetten zijn berekend en ontwerp-temperatuurcompensatie is bepaald toegelicht.

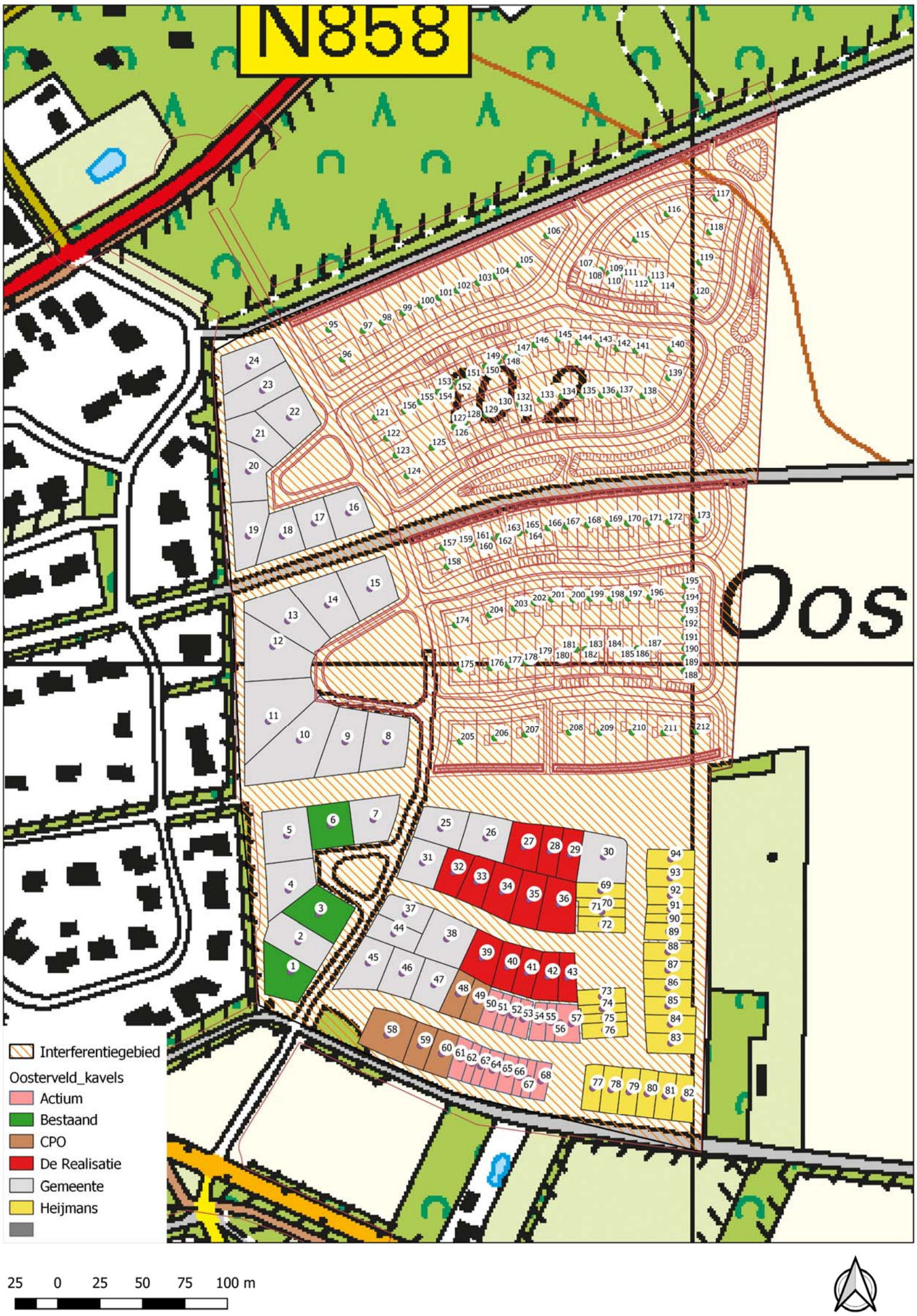
Tabel 1 Uitgegeven kavels, energiebudget, berekend onderlinge temperatuureffect en ontwerptemperatuur compensatie

Volgnummer	Kavelaanduiding	X-coördinaat	Y-coördinaat	Energiebudget (kWh/m/j)	T – effect (K)	T – compensatie (K)
1	Oosterveldweg 18	227763	564819	-	-0,9	
2	Oosterveldweg 16	227768	564836	-73,5	-0,8	
3	Lokzijlkamp 5	227780	564852	-41,7	-1,3	
4	Lokzijlkamp 4	227762	564866	-88,5	-1,1	
5	Lokzijlkamp 3	227761	564899	0,0	-0,8	
6	Lokzijlkamp 2	227787	564905	-72,8	-1,5	
7	Lokzijlkamp 1	227812	564908	-103,5	-1,2	
8	Polakker 8	227819	564954	-105,0	-0,9	
9	Polakker 7	227795	564954	-100,5	-1,4	
10	Polakker 6	227768	564955	-105,0	-1,3	
11	Polakker 5	227750	564966	-105,0	-1,1	
12	Polakker 4	227753	565010	-105,0	-1,2	
13	Polakker 3	227761	565026	-94,5	-1,7	0,2
14	Polakker 2	227785	565035	-97,5	-1,6	0,1
15	Polakker 1	227810	565045	-105,0	-0,9	
16	Nijlandsakker 7	227797	565089	-105,0	-0,9	
17	Nijlandsakker 6	227777	565083	-76,5	-1,9	0,4
18	Nijlandsakker 5	227758	565076	-75,0	-2,0	0,5
19	Nijlandsakker 4	227738	565076	-105,0	-1,0	
20	Nijlandsakker 3	227738	565114	-88,5	-1,4	
21	Nijlandsakker 2	227742	565133	-78,0	-1,7	0,2
22	Nijlandsakker 1	227763	565146	-88,5	-1,4	
23	Oosterveldweg 4	227747	565162	-73,5	-1,9	0,4
24	Oosterveldweg 6	227739	565176	-105,0	-1,0	
25	Bergakker 2	227852	564903	-73,5	-1,2	
26	Bergakker 4	227878	564897	-52,5	-1,5	
27	Bergakker 6	227900	564892	-45,0	-1,6	0,1
28	Bergakker 8	227916	564889	-45,0	-1,7	0,2
29	Bergakker 10	227928	564887	-45,0	-1,6	0,1
30	Bergakker 12	227948	564886	-45,0	-1,4	
31	Schatland 1	227841	564883	-55,5	-1,5	0,0
32	Schatland 3	227859	564877	-45,0	-1,9	0,4
33	Schatland 5	227873	564871	-45,0	-1,9	0,4
34	Schatland 7	227888	564865	-45,0	-1,7	0,2
35	Schatland 9	227904	564861	-46,5	-1,4	
36	Schatland 11	227921	564858	-45,0	-1,8	0,3
37	Schatland 2	227831	564852	-55,5	-1,4	
38	Schatland 4	227855	564838	-45,0	-1,7	0,2
39	Schatland 6	227876	564827	-45,0	-2,1	0,6
40	Schatland 8	227891	564821	-45,0	-2,8	1,3
41	Schatland 10	227902	564818	-45,0	-3,0	1,5
42	Schatland 12	227915	564816	-45,0	-2,8	1,3
43	Schatland 14	227926	564815	-45,0	-2,5	1,0
44	Oosterveldweg 27	227824	564841	-52,5	-1,6	0,1
45	Bergakker 54	227809	564824	-58,5	-1,2	
46	Bergakker 52	227829	564818	-48,0	-1,7	0,2
47	Bergakker 50	227848	564811	-45,0	-2,2	0,7
48	Bergakker 48	227862	564805	-45,0	-2,9	1,4
49	Bergakker 46	227873	564801	-45,0	-3,5	2,0
50	Bergakker 44	227881	564796	-45,0	-4,4	2,9

Volgnummer	Kavelaanduiding	X-coördinaat	Y-coördinaat	Energiebudget (kWh/m/j)	T – effect (K)	T – compensatie (K)
51	Bergakker 42	227888	564794	-45,0	-4,8	3,3
52	Bergakker 40	227894	564792	-45,0	-5,1	3,6
53	Bergakker 38	227900	564790	-45,0	-4,9	3,4
54	Bergakker 36	227910	564789	-45,0	-4,4	2,9
55	Bergakker 34	227917	564788	-45,0	-4,4	2,9
56	Bergakker 32	227926	564788	-45,0	-4,3	2,8
57	Bergakker 30	227929	564788	-45,0	-4,2	2,7
58	Bergakker 57	227820	564781	-75,0	-0,8	
59	Bergakker 55	227840	564775	-45,0	-1,8	0,3
60	Bergakker 53	227852	564770	-45,0	-2,6	1,1
61	Bergakker 51	227863	564767	-45,0	-3,4	1,9
62	Bergakker 49	227870	564764	-45,0	-3,8	2,3
63	Bergakker 47	227875	564763	-45,0	-4,0	2,5
64	Bergakker 45	227882	564760	-45,0	-3,8	2,3
65	Bergakker 43	227891	564758	-45,0	-3,9	2,4
66	Bergakker 41	227898	564756	-45,0	-3,6	2,1
67	Bergakker 39	227904	564755	-45,0	-3,5	2,0
68	Bergakker 37	227911	564754	-45,0	-2,8	1,3
69	Bergakker 14	227953	564864	-38,0	-2,8	
70	Bergakker 16	227947	564858	-38,0	-2,7	
71	Bergakker 18	227953	564852	-42,0	-2,9	
72	Bergakker 20	227947	564847	-38,0	-2,3	
73	Bergakker 22	227953	564802	-42,0	-3,0	
74	Bergakker 24	227948	564796	-38,0	-3,3	
75	Bergakker 26	227954	564790	-42,0	-3,2	
76	Bergakker 28	227949	564784	-38,0	-3,4	
77	Bergakker 35	227943	564749	-46,2	-1,6	
78	bergakker 33	227950	564755	-46,2	-2,1	
79	bergakker 31	227964	564746	-46,2	-1,9	
80	Bergakker 29	227971	564753	-46,2	-2,2	
81	Bergakker 27	227985	564744	-44,7	-1,6	
82	Bergakker 25	227993	564750	-46,2	-1,4	
83	Bergakker 23	227987	564778	-46,2	-1,8	
84	Bergakker 21	227980	564785	-44,7	-2,4	
85	Bergakker 19	227985	564800	-44,7	-2,2	
86	Bergakker 17	227979	564806	-44,7	-2,6	
87	Bergakker 15	227985	564821	-46,2	-2,1	
88	Bergakker 13	227978	564828	-44,7	-2,4	
89	Bergakker 11	227985	564843	-42,0	-2,8	
90	Bergakker 9	227980	564849	-42,0	-3,2	
91	Bergakker 7	227985	564855	-38,0	-3,0	
92	Bergakker 5	227980	564861	-42,0	-3,1	
93	Bergakker 3	227987	564874	-46,2	-1,8	
94	Bergakker 1	227980	564882	-46,2	-1,6	
95	Kavel 95	227763	564819	-40.5	-1.5	
96	Kavel 96	227817	565202	-37.5	-1.6	0.1
97	Kavel 97	227829	565208	-37.5	-1.6	0.1
98	Kavel 98	227840	565212	-37.5	-1.5	
99	Kavel 99	227851	565217	-37.5	-1.5	
100	Kavel 100	227861	565221	-37.5	-1.5	
101	Kavel 101	227874	565225	-37.5	-1.5	
102	Kavel 102	227884	565229	-40.5	-1.4	
103	Kavel 103	227898	565236	-52.5	-0.9	

Volgnummer	Kavelaanduiding	X-coördinaat	Y-coördinaat	Energiebudget (kWh/m/j)	T – effect (K)	T – compensatie (K)
104	Kavel 104	227914	565253	-66.0	-0.7	
105	Kavel 105	227940	565234	-37.5	-2.2	0.7
106	Kavel 106	227946	565232	-37.5	-2.6	1.1
107	Kavel 107	227951	565231	-37.5	-2.8	1.3
108	Kavel 108	227957	565229	-37.5	-2.9	1.4
109	Kavel 109	227963	565228	-37.5	-3.0	1.5
110	Kavel 110	227970	565228	-37.5	-3.0	1.5
111	Kavel 111	227975	565227	-37.5	-2.9	1.4
112	Kavel 112	227981	565227	-37.5	-2.7	1.2
113	Kavel 113	227966	565251	-37.5	-2.0	0.5
114	Kavel 114	227985	565266	-48.0	-0.9	
115	Kavel 115	228014	565275	-87.0	-0.6	
116	Kavel 116	228010	565255	-49.5	-1.2	
117	Kavel 117	228004	565237	-39.0	-1.5	
118	Kavel 118	228002	565218	-43.5	-1.1	
119	Kavel 119	227813	565146	-39.0	-1.5	
120	Kavel 120	227820	565134	-37.5	-1.8	0.3
121	Kavel 121	227825	565124	-37.5	-1.9	0.4
122	Kavel 122	227832	565111	-43.5	-1.0	
123	Kavel 123	227847	565128	-37.5	-2.1	0.6
124	Kavel 124	227860	565140	-37.5	-2.9	1.4
125	Kavel 125	227866	565143	-37.5	-3.2	1.7
126	Kavel 126	227871	565145	-37.5	-3.4	1.9
127	Kavel 127	227878	565148	-37.5	-3.4	1.9
128	Kavel 128	227890	565152	-37.5	-3.3	1.8
129	Kavel 129	227898	565154	-37.5	-3.2	1.7
130	Kavel 130	227903	565155	-37.5	-2.9	1.4
131	Kavel 131	227910	565156	-37.5	-2.7	1.2
132	Kavel 132	227923	565158	-37.5	-2.3	0.8
133	Kavel 133	227935	565159	-37.5	-2.1	0.6
134	Kavel 134	227946	565159	-37.5	-2.1	0.6
135	Kavel 135	227957	565159	-37.5	-1.9	0.4
136	Kavel 136	227971	565158	-37.5	-1.5	
137	Kavel 137	227986	565169	-43.5	-1.1	
138	Kavel 138	227987	565186	-43.5	-1.0	
139	Kavel 139	227967	565185	-37.5	-1.8	0.3
140	Kavel 140	227956	565186	-37.5	-2.1	0.6
141	Kavel 141	227945	565189	-37.5	-1.9	0.4
142	Kavel 142	227933	565190	-37.5	-1.8	0.3
143	Kavel 143	227921	565192	-37.5	-1.9	0.4
144	Kavel 144	227907	565189	-37.5	-2.2	0.7
145	Kavel 145	227897	565184	-37.5	-2.7	1.2
146	Kavel 146	227890	565181	-37.5	-3.0	1.5
147	Kavel 147	227886	565179	-37.5	-3.2	1.7
148	Kavel 148	227878	565176	-37.5	-3.3	1.8
149	Kavel 149	227868	565169	-37.5	-3.5	2.0
150	Kavel 150	227862	565166	-37.5	-3.4	1.9
151	Kavel 151	227857	565164	-37.5	-3.3	1.8
152	Kavel 152	227850	565160	-37.5	-2.8	1.3
153	Kavel 153	227840	565155	-37.5	-2.6	1.1
154	Kavel 154	227830	565150	-37.5	-2.2	0.7
155	Kavel 155	227853	565069	-39.0	-1.4	
156	Kavel 156	227855	565058	-37.5	-1.6	0.1

Volgnummer	Kavelaanduiding	X-coördinaat	Y-coördinaat	Energiebudget (kWh/m/j)	T – effect (K)	T – compensatie (K)
157	Kavel 157	227869	565071	-37.5	-2.1	0.6
158	Kavel 158	227875	565073	-37.5	-2.4	0.9
159	Kavel 159	227881	565074	-37.5	-2.6	1.1
160	Kavel 160	227886	565075	-37.5	-2.6	1.1
161	Kavel 161	227898	565078	-37.5	-2.5	1.0
162	Kavel 162	227903	565079	-37.5	-2.6	1.1
163	Kavel 163	227909	565079	-37.5	-2.4	0.9
164	Kavel 164	227915	565080	-37.5	-2.3	0.8
165	Kavel 165	227925	565081	-37.5	-1.8	0.3
166	Kavel 166	227938	565082	-37.5	-1.6	0.1
167	Kavel 167	227951	565083	-37.5	-1.5	
168	Kavel 168	227962	565083	-37.5	-1.5	
169	Kavel 169	227974	565084	-37.5	-1.5	
170	Kavel 170	227986	565084	-42.0	-1.3	
171	Kavel 171	228003	565085	-64.5	-0.5	
172	Kavel 172	227860	565023	-52.5	-1.0	
173	Kavel 173	227863	564997	-51.0	-1.1	
174	Kavel 174	227881	564998	-37.5	-2.0	0.5
175	Kavel 175	227891	565000	-37.5	-2.1	0.6
176	Kavel 176	227902	565001	-37.5	-2.2	0.7
177	Kavel 177	227913	565005	-37.5	-2.4	0.9
178	Kavel 178	227923	565008	-37.5	-2.9	1.4
179	Kavel 179	227931	565009	-37.5	-3.0	1.5
180	Kavel 180	227937	565009	-37.5	-3.0	1.5
181	Kavel 181	227943	565009	-37.5	-2.9	1.4
182	Kavel 182	227954	565009	-37.5	-2.9	1.4
183	Kavel 183	227962	565009	-37.5	-3.3	1.8
184	Kavel 184	227967	565009	-37.5	-3.2	1.7
185	Kavel 185	227974	565009	-37.5	-3.1	1.6
186	Kavel 186	227995	564996	-37.5	-2.3	0.8
187	Kavel 187	227995	565003	-37.5	-2.7	1.2
188	Kavel 188	227995	565009	-37.5	-2.9	1.4
189	Kavel 189	227995	565016	-37.5	-2.9	1.4
190	Kavel 190	227995	565026	-37.5	-3.0	1.5
191	Kavel 191	227995	565034	-37.5	-2.8	1.3
192	Kavel 192	227996	565040	-37.5	-2.5	1.0
193	Kavel 193	227996	565047	-37.5	-2.0	0.5
194	Kavel 194	227975	565040	-37.5	-2.4	0.9
195	Kavel 195	227962	565039	-37.5	-2.4	0.9
196	Kavel 196	227952	565039	-37.5	-2.3	0.8
197	Kavel 197	227940	565039	-37.5	-2.4	0.9
198	Kavel 198	227930	565038	-37.5	-2.3	0.8
199	Kavel 199	227917	565038	-37.5	-2.0	0.5
200	Kavel 200	227907	565036	-37.5	-1.9	0.4
201	Kavel 201	227895	565033	-37.5	-1.8	0.3
202	Kavel 202	227880	565029	-37.5	-1.6	0.1
203	Kavel 203	227863	564954	-78.0	-0.9	
204	Kavel 204	227883	564956	-57.0	-1.1	
205	Kavel 205	227901	564958	-54.0	-1.1	
206	Kavel 206	227927	564959	-64.5	-1.1	
207	Kavel 207	227945	564959	-64.5	-1.2	
208	Kavel 208	227964	564959	-60.0	-1.3	
209	Kavel 209	227983	564959	-58.5	-1.2	

Volgnummer	Kavelaanduiding	X-coördinaat	Y-coördinaat	Energiebudget (kWh/m/j)	T – effect (K)	T – compensatie (K)
210	Kavel 210	228002	564960	-76.5	-0.7	
211	Kavel 211	227983	564959	-58.5	-1.2	
212	Kavel 212	228002	564960	-76.5	-0.7	

Bijlage I: Plankaart interferentiegebied A3-formaat