

SAMENVATTING

Voor de klimaatvoorziening van het 290 ha grote nieuw te ontwikkelen glastuinbouwgebied PrimAviera te Rijsenhout ten oosten van de A4 en de Westeinder plassen wordt ingezet op grootschalige toepassing van Ondergrondse Energie Opslag. De voornaamste milieueffecten van grootschalige OEO zijn:

- plaatsing van vele tientallen tot enkele honderden grondwaterbronnen tot 170 m diepte,
- verandering van grondwaterdruk in de omgeving van het projectgebied,
 - o zettingen van zand, klei en veenlagen in de ondergrond,
 - o invloed op kwel en infiltratie tussen watervoerende pakketten en
 - o seizoensinvloed op de waterbalans op maaiveldniveau,
- verandering van temperatuur en samenstelling van grondwater
 - o Koude, lauwe en warme grondwaterbellen en schijven,
 - o menging van water met verschillende zoutconcentraties.

OEO vervult een cruciale rol in energiesystemen als die zijn gebaseerd op het nuttig maken van grote hoeveelheden laagwaardige warmte en koude. Al naar gelang de teeltspecifieke klimaateisen, ontwikkeling van de afzetmarkt en externe factoren als de CO₂ uitstoot van dalurenstroom, zal een grote diversiteit van energieleverende systemen en afgiftesystemen worden ingezet in de toekomstige glastuinbouw. De dekkingsgraad van WKK als primaire energieomzettingstechniek en Geothermie kan toenemen door de beschikbaarheid van opslagcapaciteit. Tegenover de bijdrage van OEO aan duurzame robuuste energievoorziening staan investeringskosten en gevolgen van verplaatsing van grondwater. Deze MER moet aangeven of deze kosten in verhouding staan tot de voordelen van OEO.

Milieueffecten zijn beoordeeld voor drie verschillende opslagvormen:

- A. groot debiet, kleine temperatuurverschillen, minimale clustering / maximale uitdoving van stijghoogte-effecten,
- B. groot debiet, kleine temperatuurverschillen, maximale clustering / maximaal thermisch rendement,
- C. klein debiet, hoge temperatuurverschillen, maximale clustering / maximaal thermisch rendement.

Daarbij is gebruik gemaakt van de specifieke kenmerken van de ondergrond. Grootschalige opslag vindt plaats in watervoerend pakket 3 en watervoerend pakket 2 is geschikter voor HT opslag vanwege hoge opslag effeciency bij toenemende dichtheidsverschillen.

De veranderingen van temperatuur en grondwaterdruk onder invloed van drie onttrekkingssregimes, en de daarmee samenhangende verplaatsing van grondwater, verandering van temperatuur en verplaatsing van zout zijn samengevat in tabel 6.5.

Tabel 6.6 Primair energieverbruik per alternatief vergeleken met milieueffecten

alternatief	Verbruik [¥] per jaar [M ³ aeq/m ²]	E-investering ondergronds [†] [MWh/GWh]	±5 cm stijghoogte Afstand	MaaiveldT Calamiteit Max T [°C]	Verzilting Periode	Micro- biologie	Chemie	Ecologie	Zetting Max [cm]	Rand [cm]
WKK-	11	+/-	Nvt.	nvt	Nvt	nvt	nvt	Nvt	-10	-10
A	7.9 – 44 [‡]	0,20	5100 m	-	3000 jaar	-	-	-	<-17	<<-17
B	7.9 – 44	0,21	6200 m	-	3000 jaar	-	-	+/-	<-17	<<-17
C <45°C	8	0,55	1100 m	17	<500 jaar	+/-	-	+	<-17	<<-17
C <80°C	5.3	0,18	1100 m	>17	500 jaar	+	--	+	<-17	<<-17

[†] Eenmalige investering gebaseerd op 30 jaar levensduur, gedeeld door opgeslagen hoeveelheid energie in 1^{ste} bedrijfsjaar in GWh.

[‡] De waarden lopen sterk uiteen afhankelijk van de verhouding tussen inzet van verschillende energieconcepten en het aandeel gesloten kas.

[¥] Het verbruik betreft energie in m³ genormaliseerd aardgas met een uitstoot van 1,78 kg CO₂/m³ aeq.

Het grootste deel van de effecten is berekend met grondwaterstromingsmodellen waarin achtereenvolgens de huidige grondwaterstroming en grondwatersamenstelling is gereconstrueerd, de veranderingen zijn berekend die het gevolg zijn van verschillende bronconfiguraties, en voor alternatief C is daarna berekend wat het lot is van warm water in een calamiteitenscenario.

Het verschil in stijghoogte-effecten tussen A en B is duidelijk merkbaar en bij zeer zorgvuldige bronveldinrichting kunnen stijghoogte-effecten met alternatief A beperkt blijven in vergelijking met die van bronveldinrichting in zones conform alternatief B. De stijghoogte veranderingen hebben gevolgen voor maaiveldhoogte door zettingen van voornamelijk klei en veenpakketten tussen 50 en 85 m diepte. Deze maaivelddalingen zijn onomkeerbaar. De seizoenscomponent die wordt toegevoegd aan de bestaande stijghoogteverschillen zorgen buiten de polder voor een toename van infiltratie in het ene seizoen en een afname in het andere. Voor de polderomgeving geldt hetzelfde maar dan voor de kwelstroom. Door zorgvuldige keuze van warme en koude bronzones kan deze seizoenscomponent enigszins worden gestuurd. Zo zal na ompoling van de originele zoneconfiguratie in het EHS gebied de infiltratietoename plaatsvinden in de winter, en de infiltratie afname in de zomer, hetgeen gunstig is in vergelijking met de omgekeerde situatie. Deze ompoling heeft voor de polder geen netto nadelige effecten, de toename en afname van kwel doen zich daar in gelijke mate voor.

Het Meest Milieuvriendelijke Alternatief omvat een beperking van het jaarlijkse LT opslagdebit met 45% ten opzichte van het debiet waarmee is gerekend in alternatieven A en B. Het MMA is een combinatie van grootschalige opslag bij lage temperaturen in watervoerend pakket 3 met kleinschalige opslag van water met hogere maximumtemperaturen in watervoerend pakket 2. De bronnen worden ingericht volgens het zone-regime (masterplan gebruik ondergrond). De stijghoogte-effecten van onttrekkingen in het ene watervoerende pakket worden binnen dezelfde zone enigszins tegengewerkt door infiltratie in het andere watervoerende pakket.

In watervoerend pakket 3 wordt per jaar maximaal 60 miljoen m³ water opgeslagen met beperkte dichtheidsverschillen (temperaturen tot 28°C) en in watervoerend pakket 2 wordt per jaar maximaal 25 miljoen m³ water opgeslagen met grote dichtheidsverschillen (temperaturen tot 85°C). Daarbij wordt per aquifer of per zone koud water opgeslagen ten behoeve van partijen met een zomerse koelvraag. De opslag-verliezen daarvan compenseren de verliezen van warmteopslag. Centrale droge luchtkoelers zorgen voor koude laadcapaciteit ter beheersing van de energiebalans in de ondergrond.

Deze ondergrondse energieopslag capaciteit zorgt bij volledige benutting voor een afname van het aardgasverbruik met 28% bij toepassing in combinatie met WKK. (8,7 miljoen m³ aardgas per jaar). Deze hoeveelheid te verplaatsen water omvat een hoeveelheid energie van 790 GWh in wvp 3 (56% van de maximale capaciteit van de ondergrond van het gebied) en een vergelijkbare hoeveelheid energie in wvp 2 bij een veel kleiner debiet als gevolg van opslag met veel hogere gemiddelde energieinhoud per m³ opgeslagen water.

NB.1 De kasconcepten die gericht zijn op elektrificering van de energievoorziening kunnen door etmaalbuffering gebruik maken van dalurenstroom. In de situatie dat CO₂ uitstoot van netstroom afneemt door CO₂ "capture and storage" of grootschalige inzet op kernenergie, wind-energie of zonne-energie kan de afname van elektriciteit CO₂ neutraal worden. Omdat de CO₂ uitstoot van dalurengebruik samenhangt met het productie minimum van de grote energiecentrales, en de uitstoot van de toekomstige energiemix is deze uitstoot niet 1:1 toe te schrijven aan dalurengebruikers. Daarnaast hangt de uitstoot samen met de toekomstige concurrentie tussen verbruikers van dalurenstroom. Deze dalurenfactor kan leiden tot een sterke verbetering van de CO₂ prestaties van gesloten kasconcepten. Dit is echter speculatief en daarom niet meegenomen in de MER.

NB.2 Alle denkbare energieconcepten waarbij gebruik wordt gemaakt van restwarmte, zoals WKK systemen, zijn voor zowel energetische prestaties als de bovengrondse investeringslasten sterk afhankelijk van de prestaties en kosten van Lage Temperatuur afgiftesystemen.