

Losun gróðurhúsalofttegunda (CO<sub>2</sub>) frá  
jarðvarmavirkjunum

**Halldór Ármannsson**

**Greinargerð HÁ-2002-04**

### Losun gróðurhúsalofttegunda (CO<sub>2</sub>) frá jarðvarmavirkjunum

- 1. Inngangur.** Frá 1995 hefur Orkustofnun látið Hollustuvernd ríkisins í té tölur um gasútblastur frá jarðhitavirkjunum. Eingöngu hafa verið gefnar upp tölur um útblástur frá virkjuðum svæðum, þ.e. útblástur af manna völdum, frá Kröflu, Námafjalli, Nesjavöllum. Hveragerði, Reykjanesi og Svartsengi. Tölur um útblástur frá gufuaugum voru metnar nokkru fyrr en hafa aldrei verið gefnar upp til opinberra nota enda allt of ónákvæmar til þess.
- 2. Öflun gagna.** Öflun gagna hefur í stórum dráttum farið þannig fram að fengnar hafa verið tölur um fjölda daga, sem hver hola hefur blásið hvert ár, þrýsting þann sem hver hola er rekin við, rennsli og vermi hvar hola og niðurstöður gasefnagreininga á gufu þeirra. Þau gögn hafa verið notuð til að reikna heildarstreymi CO<sub>2</sub> (og H<sub>2</sub>S) frá hverju virkjuðu svæði á ári. Þannig er gefið upp allt gas sem til andrúmslofts streymir hvort sem hola er tengd virkjun eða ekki. Bent hefur verið á að hluti CO<sub>2</sub> færi með þéttvatni til jarðar og því sé um ofmat að ræða. Lausleg athugun bendir þó til að um óverulegt magn sé að ræða.
- 3. Birting talna.** Hollustuvernd ríkisins hefur notað ofangreindar tölur við gerð útstreymisbókhalds þar sem allt útstreymi gass af manna völdum frá Íslandi er skráð. Það yfirlit er síðan sent framkvæmdastjórnnum þeirra alþjóðlegu samninga um mengun sem Ísland er aðili að, þ.e.
  - FCCC: Framework Convention on Climate Change
  - CLRTAP: Convention on Long Range Transboundary Air Pollution.Báðir samningarnir eru á vegum Sameinuðu þjóðanna og eru bókhaldsreglur þeirra samræmdar (Birna Hallsdóttir 2001).
- 4. Magn og hlutur jarðhitagass.** Tölur um magn CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>S og CH<sub>4</sub> á árunum 1995-2000 og yfirlit um nokkur fyrri ár eru birtar í töflu 1 (Halldór Ármannsson o.fl. 2001). Valgarður Stefánsson (pers. uppl. 2002) hefur reiknað gasútblastur á kWst miðað við raforkuframleiðslu (Tafla 2), en Halldór Ármannsson (2002) reiknaði sambærilegar tölur fyrir koldíoxíð- og brennisteinsútblastur frá Kröflu, Nesjavöllum og Svartsengi fyrir raforkuvinnslu eina og m.t.t. notkunar til húshitunar að auki (Tafla 3). Mynd 1. sýnir að hlutur jarðhitavirkjana í útblæstri gróðurhúsalofttegunda árið 2000 var um 5% (Birna Hallsdóttir 2001).
- 5. Réttmæti þess að hafa jarðhitagas með í útstreymisbókhaldi.** Nokkuð hefur verið fjallað um réttmæti þess að setja koldíoxíð frá jarðhitavirkjunum í sama flokk og t.d. koldíoxíðútblastur frá brennslu jarðefna, þar sem í fyrra tilfellinu sé ekki verið að breyta öðru efni í koldíoxíð heldur eingöngu verið að færa til koldíoxíð sem þegar sé til staðar í náttúrunni. Auk þess hefur verið haldið fram að sú tilfærsla sé óveruleg miðað við heildarstreymi koldíoxíðs um eldvirk svæði (Bertani 2001). Af þeim sökum hafa Ítalir ekki talið koldíoxíð frá jarðhitavirkjunum með í bókhaldi því sem lýst er hér að ofan (Bertani, pers. uppl. 2002). Þessari umfjöllun var lýst á Orkuþingi 2001 (Halldór Ármannsson 2001) og í framhaldi af því ákvað Hollustuvernd ríkisins að gefa ekki upp CO<sub>2</sub> streymi frá jarðhitavirkjunum fyrir s.l. ár í bókhaldi sínu (Birna Hallsdóttir, pers. uppl. 2002).
- 6. Heimildir**

Bertani, R. 2001. IGA activities. Highlights of the 28<sup>th</sup> board meeting. *IGA Quarterly* No. 44, 1-2.

Birna Hallsdóttir 2001. Útstreymi loftmengunarefna og útstreymisbókhald. *Orkuþing 2001. Orkumening á Íslandi. Grunnur til stefnumótunar* (Ráðstefnustjóri: María Jóna Gunnarsdóttir), 308-316.

Halldór Ármannsson 2001. Gasútblastur frá jarðhitasvæðum. *Orkuþing 2001. Orkumening á Íslandi. Grunnur til stefnumótunar* (Ráðstefnustjóri: María Jóna Gunnarsdóttir), 324-330.

Halldór Ármannsson 2002. *Grænt bókhald í jarðhita – samanburður á útblæstri við aðra orkugjafa* Erindi á ráðstefnu um málefni veitufyrirtækja, Akureyri 30.-31. maí 2002, Samorka, 9 bls.

Tafla 1. GASÚTBLÁSTUR FRÁ JARÐHITAVIRKJUNUM 1980 – 2000

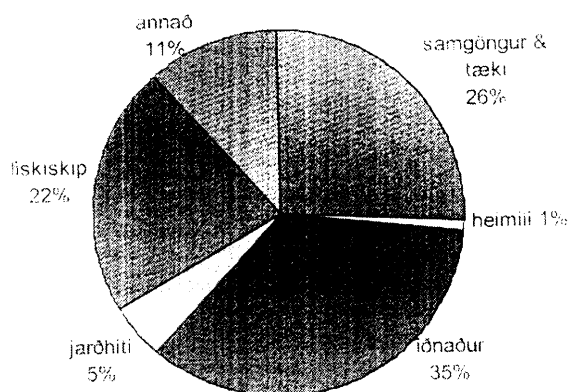
Staður	Ár	CO <sub>2</sub> tonn/ár	H <sub>2</sub> S tonn/ár	CH <sub>4</sub> tonn/ár
Krafla	1980-1984	31000		
	1985-1989	23000		
	1990-1994	17000		
	1995	21000	1530	7.9
	1996	21000	1620	5.0
	1997	26000	2070	8.7
	1998	51000	3320	
	1999	64000	4230	
	2000	80000	6350	
	Námafjall	1980-1984	1000	
1985-1989		2000		
1989-1994		2000		
1995		2000	1200	7.2
1996		1900	1480	2.2
1997		2400	1150	9.9
1998		2700	1160	
1999		2100	1250	
2000		1900	1020	
Nesjavellir		1980-1984	7000	
	1985-1989	9000		
	1990-1994	15000		
	1995	8400	2540	
	1996	8800	2800	
	1997	9100	2900	
	1998	6200	1700	
	1999	13400	4900	(3)
	2000	13200	5500	
	Svartsengi	1980-1984	5000	52
1985-1989		8500	106	
1990-1994		29000	350	
1995		49000	381	
1996		49100	563	4.7
1997		32600	358	2.2
1998		32900	450	
1999		42000	550	
2000		67000	980	
Reykjanes		1980-1984	4000	
	1985-1989	2000		
	1990-1994	3000		
	1995	1000	34	0.2
	1996	1100	34	0.03
	1997	1000	31	0.07
	1998	1060	37	
	1999	1300	42	
	2000	1220	45	

Tafla 2. CO<sub>2</sub> útblástur miðaður við raforkuframleiðslu árið 2000

Krafla	173 g/kWh
Námafjall	211 g/kWh
Nesjavellir	27 g/kWh
Svartsengi	181 g/kWh
Reykjanes	4066 g/kWh

Tafla 3. Útblástur gróðurhúsgass (CO<sub>2</sub>-ígildi, g/kWst) og brennisteins (SO<sub>2</sub>-ígildi, g/kWst) miðaður við orkuvinnslu á 3 íslenskum jarðhitasvæðum árið 2000.

Svæði	Raforkuvinnsla eingöngu		Heildarvinnsla	
	CO <sub>2</sub> -ígildi g/kWst	S sem SO <sub>2</sub> g/kWst	CO <sub>2</sub> -ígildi g/kWst	S sem SO <sub>2</sub> g/kWst
Krafla	152	23	152	23
Svartsengi	181	5	74	2
Nesjavellir	26	21	10	8



Mynd 1. Skipting losunar gróðurhúslofttegunda eftir greinum á Íslandi árið 2000 (CO<sub>2</sub>-ígildi) (Birna Hallsdóttir 2001)