

Grunnvatnsrannsóknir í Leirdal í Kópavogi

**Freysteinn Sigurðsson, Guttormur Sigbjarnarson, Þórólfur H.
Hafstað**

Greinargerð FS-GS-ÞHH-89-05

GRUNNVATNSRANNSÓKN Í LEIRDAL Í KÓPAVOGI

1. INNGANGUR

Að beiðni Kópavogskaupstaðar rannsökuðu starfsmenn Vatnsorkudeildar Orkustofnunar í júní 1989 grunnvatnsaðstæður í og umhverfis Leirdal í landi Kópavogskaupstaðar vegna fyrirhugaðrar urðunar sorps á þeim stað og hugsanlegrar mengunar grunnvatns frá sorpinu. Í því skyni voru boraðar fjórar rannsóknarholur á svæðinu og mælt í þeim. Umsjónarmaður af hálfu Kópavogskaupstaðar var Jón Ingi Guðmundsson, tæknifræðingur hjá Kópavogskaupstað. Um eftirlit með borun og mælingar í borholum sá Þórólfur H. Hafstað, jarðfræðingur á Orkustofnun. Auk hans unnu að rannsókninni af hálfu Orkustofnunar jarðfræðingarnir Freysteinn Sigurðsson og Guttormur Sigbjarnarson. Verkfræðistofan Hnit mældi borholurnar inn í landi og hæð.

2. RANNSÓKNARBORANIR OG VATNSBORÐSHÆÐ

Tilgangur rannsóknarinnar var að kanna grunnvatnsstreymi frá fyrirhuguðu urðunarsvæði fyrir sorp í Leirdal í landi Kópavogskaupstaðar. Sérstök áhersla var lögð á að kanna, hvort líkur væru á grunnvatnsstreymi að vatnsbólum Garðabæjar í Dýjakróki við Vífilsstaðavatn. Til þess þarf að þekkja hæð grunnvatnsborðs á völdum stöðum. Í því skyni voru boraðar fjórar grannar rannsóknarholur á svæðinu milli Fífuhvams og Vífilsstaðavatns. Ein (L-2) er í sem næst miðjum Leirdal, önnur (L-3) er um 0,5 km til NNV, sú þriðja (L-1) er um 0,7 km til SV frá þeirri fyrstu og sú fjórða (L-4) er um 1,0 km frá L-2, rétt norður af Vífilsstaðavatni. Eldri hola (HS-12) er í brekkufætinum suðaustan við Leirdal. Hún nær niður fyrir 100 m dýpi og sker þar annan veiti (aquifer) með lægri vatnsþrýstingi en í hinum holunum. Við borun seig jarðvatnsborð um eirni og hálfan metra, þegar komið var vel ofan í þennan neðra veiti. Jarðvatnsborð í þeirri holu stendur því um 1 - 1,5 m neðar en sambærilegt vatnsborð í hinum holunum.

Rannsóknarborholur þessar voru boraðar 15. - 16. júní s.l. Þær urðu 30 - 50 m djúpar og ná u.þ.b. 20 - 30 niður í grunnvatn. Þær skera allar leka kafla í grágrýti því, sem borað er í. engin þeirra nær þó niður í dýpra liggjandi veitinn í HS-12. Hæð grunnvatnsborðs var mæld 16. júní. Það var þá um 48 m y.s. í Leirdal (L-2 og HS-12), um 46 m y.s. í L-3, tæpa 43 m y.s. í L-1 og 43 - 44 m y.s. í L-4. Vatnsborð í Vífilsstaðavatni var um 40 m y.s. en um 44 m y.s. í óvirkj- aðri holu við vatnsból Garðabæjar. Allar hæðir eru í hæðarkerfi Reykjavíkur.

3. STEFNA GRUNNVATNSSTRAUMA

Vatnsborðsmæling þessi er stundarmæling (punktmæling) og má búast við, að einhverjar sveiflur geti orðið á grunnvatnshæðinni með tíma. Miðað við reynslu af breytingum á grunnvatnsborði í svipuðum jarðlögum og við svipaðar vatnafræðilegar aðstæður má búast við, að vatnsborðsbreytingar í hinum einstöku borholum fylgist nokkuð að, þannig að breyting á hæðarmun á milli þeirra verði mun minni en hæðarbreytingarnar sjálfar. Halli grunnvatnsborðs frá holu til holu þarf því ekki að breytast að mun, þó að grunnvatnsborðið sjálft sveiflist talsvert í hæð.

Grunnvatnsborð stendur hátt nú um mundir (miðjan júní), eins og sjá má á vexti í nærlægum ám og lækjum, þ.á.m. lindum hjá vatnsbóli Garðabæjar. Þær vella nú sumar upp undir nokkrum þrýstingi. Vatnsborð Vífilsstaðavatns er fremur stöðugt, enda er því haldið uppi með stíflu við útfallið. Því er líklegt, að vatnsborðið í rannsóknarborholunum muni lækka hlutfallslega meira með sígandi grunnvatnsborði á svæðinu en vatnsborð í vatnsbólunum og í Vífilsstaðavatni.

Miðað við mældar vatnsborðshæðir, er halli grunnvatnsborðs frá Leirdal til suðvesturs. Raunar gæti hann stefnt eitthvað meira til vesturs, þar eð grunnvatnshæð er óþekkt í þá átt. Þar vegur á móti, að sprungusvæði stefnir nærri SV - NA um Leirdal, eins og sjá má á slökkum og óreglum í landslagi, ókyrrð á hæðarlínum á korti og svelgjum í Leirdal. Líklegt er, að þetta sprungusvæði beini grunnvatnsstraumum í meginstefnu sína, eða í átt að henni.

Fyrirliggjandi upplýsingar benda því nokkuð eindregið til þess, að meginstefna grunnvatnsstrauma frá Leirdal sé norðan við Vífilsstaðavatn, e.t.v. í stefnu á Vífilsstaði, en gæti þó verið norðlægari (vestlægari). Grunnvatnsborð norðan vatnsins stendur heldur lægra en vatnsborð við vatnsbólin og yrði því grunnvatn að renna upp á móti, sem því er ekki tamt, ef það ætti að berast undir eða þvert um Vífilsstaðavatn til vatnsbólanna. Þessi niðurstaða um rennslisstefnu grunnvatns frá Leirdal er í góðu samræmi við niðurstöður líkanreikninga, sem verkfræðistofan Vatnaskil gerði á mengunarhættu frá hesthúsum austan Vífilsstaðavatns til vatnsbólanna.

4. HÆTTA Á ÚTBREIÐSLA MENGUNAR

Það verður því að telja, að grunnvatni í vatnsbólum Garðabæjar muni ekki stafa hætta af mengun frá urðuðu sorpi í Leirdal, nema þá að niðurdráttur í vatnsbólunum verði svo mikill, að hann rugli náttúrulegar jarðvatnsaðstæður til stórra muna. Hins vegar mun grunnvatnsstraumurinn frá Leirdal geta haft áhrif á grunnvatn, uppkomur og læki suðvestan og vestan við Leirdal. Má þar nefna Arnarneslæk úr Vetrarmýri norðan Vífilsstaða, Hraunsholtslæk úr Vífilsstaðavatni og jafnvel Kópavogslæk, en til hans mun síga vatn úr uppkomum hjá Fífuhvammí.

Dreifing verður jafnan nokkur á grunnvatninu um meginstefnu grunnvatnsstraumanna. Í menguðu vatni myndast við það mengunargeiri, þar sem mengun er mest í meginstefnunna en minnkar stöðugt út til hliðanna uns hún er ekki lengur merkjanleg. Þessi geiri er jafnan þrengri, þar sem sprungusvæði ráða miklu um rennslisstefnu og rennslisleiðir. SV - NA - lægu sprungukerfin á þessum slóðum beina grunnvatnsstraumnum frá Leirdal í auknum mæli fram hjá aðdráttarsvæði vatnsbóla Garðabæjar. Hins vegar geta þau einnig beint straumnum eindregnara niður í Vetrarmýri og í átt að Hraunsholtslæk. Því er þörf á nánari upplýsingum um grunnvatnsrennslíð, þó vatnsbólin séu ekki í hættu.

5. EFTIRLIT MEÐ LÍKANREIKNINGUM

Með viðeigandi líkanreikningum á grunnvatnsrennslí má fara nokkuð nærri um meginstefnu grunnvatnsstraumsins og vídd líklegs dreifingargeira á mengun frá ákveðnum stöðum. Einnig má með reikningum í svona líkani meta áhrif langtíma atburða, eins og sveiflna á grunnvatnshæð, ókominna atburða, eins og auknum niðurdrætti í vatnsbólum, og óþekktra jaðarstærða, eins og mismikillar misleitni eftir sprunguskörum, ímyndaðra grunnvatnsbungna, vatnstöku á nýjum stöðum o.s.frv. Þó svona grunnvatnslíkön séu aðeins ímynd raunveruleikans og byggist einungis á fyrirliggjandi þekkingu á aðstæðum, þá er hægt að prófa ýmsa möguleika á fræðilegan og til þess að gera einfaldan hátt, án þess að hafa undir höndum niðurstöður langra mæliraða eða dýrra rannsókna og borana.

Verði stefnt að urðun sorps í Leirdal er því full ástæða til að láta þegar hefja gerð grunnvatnslíkans af svæðinu, sem gæti byggst á grunnvatnslíkani verkfræðistofunnar Vatnaskila að veru-

legu leyti. Með því þarf sem fyrst að finna líklegustu meginstefnu grunnvatnsstraumsins frá Leirdal, því að þar yrði mengunarhættan mest. Einnig er rétt að prófa forsendur fyrirbyggjandi mats á grunnvatnsaðstæðum, svo og áhrif stóraukinnar vatnstöku í Dýjakrók. Þessar aðgerðir eru mest áríðandi, en ástæða gæti orðið til fleiri aðgerða með tímanum, þó þeirra verði ekki getið hér.

6. MENGUNAREFTIRLIT Í BORHOLUM

Grunnvatnseftirlit með líkanreikningum er fræðilegt og því fyrst og fremst leiðbeinandi. Til eftirlits með mengun í grunnvatni frá Leirdal þarf að vera hægt að taka sýni af grunnvatninu á viðeigandi stöðum og greina einkennisefni mengunarinnar í því. Til þess þarf borholur af viðeigandi vídd, dýpt og frágangi. Miðað við fyrri reynslu væri æskilegt að hafa borholur, sem eru a.m.k. 4 þumlunga víðar (um eða yfir 10 cm), með raufaðri fódringu og niður á 15 - 30 m dýpi undir grunnvatnsborði.

Ein slík hola yrði að vera á urðunarsvæðinu sjálfu til greiningar á upphafsstyrk mengunar. Önnur yrði að vera í meginstefnu grunnvatnsstraumsins frá Leirdal, í nokkur hundruð metra fjarlægð. Ástæða gæti verið til að setja þriðju holuna í stefnu á vatnsból Garðabæjar, í öryggisskyni. Fleiri holur gæti þurft, ef tilefni verða til. Fyrstu holuna, á urðunarsvæðinu sjálfu, má bora án frekari rannsókna, en borholuna í megingrunnvatnsstrauminn verður að staðsetja með tilliti til niðurstaðna líkanreikninga. Svipað gildir um aðrar sýnatökuholur.

7. HELSTU NIÐURSTÖÐUR

Vatnsborðsmælingar í nýboruðum rannsóknarborholum benda nokkuð eindregið til, að grunnvatn muni ekki leita frá fyrirhuguðu urðunarsvæði í Leirdal til vatnsbóla Garðabæjar í Dýjakróki við Vífilsstaðavatn. Megingrunnvatnsstraumurinn muni að líkindum verða til suðvesturs eða vest-suðvesturs. Verði urðun sorps í Leirdal áskveðin, þá er lagt til, að í frekara rannsóknarskyni og til eftirlits með líklegri útbreiðslu mengunar verði sem fyrst gert grunnvatnslíkan af svæðinu og í því viðeigandi líkanreikningar á stefnu grunnvatns, dreifingu mengunar og áhrifum breytilegra aðstæðna. Jafnframt, og í kjölfar líkanreikninganna, verði boraðar a.m.k. tvær sýnatökuholur til eftirlits með mengun með greiningu efnainnihalds í grunnvatninu.

Freysteinn Sigurðsson
Guttormur Sigbjarnarson
Þórólfur H. Hafstað