

ORKUSTOFNUN

Jarðkönnunardeild

LEIÐ TIL FRAMTÍÐARLAUSNAR
Á NEYSLUVATNSMÁLUM AKRANESS

eftir

Einar Gunnlaugsson

Gest Gíslason

og

Stefán Arnórsson

Efnisyfirlit

	Bls.
0. Ágrip af niðurstöðum	1
1. Jarðmyndanir	2
2. Uppsprettur	3
3. Magn og gegnumstreymi grunnvatns	5
4. Boranir	9
5. Tillögur um virkjun uppsprettanna	10

0. Ágrip af niðurstöðum

1. Uppsprettur, sem koma fram í lausum jarðlögum í Mela- og Leirársveit eru nægilega stórar til að fullnægja neysluvatnsþörf Akraness í náinni framtíð.
2. Skynsamlegast er talið að stefna að nýtingu uppsprettu undir Baugamel, en rennsli í henni hefur mælst um 70 l/sek. Hugsanlegt er að fá sjálfrennsli úr uppsprettunni yfir Leirárvog.
3. Vatnsforði lausu jarðlaganna, sem uppspretturnar fá vatn sitt úr er áætlaður jafn 1.5 árs úrkomu. Bendir þetta til þess, að rennsli uppsprettanna sé svipað allan ársins hring. Eftir sem áður er talið nauðsynlegt öryggi í því, að fylgjast með rennsli þeirrar uppsprettu yfir vetrartíma, sem líklegt er talið, að verði nýtt.
4. Ekki þykir ástæða að gera áætlanir um boranir eftir neysluvatni, fyrr en sannprófað hefur verið frá jarðfræðilegum sem hagrænum hliðum, hvort ekki megi nýta nefnda uppsprettu.
5. Vatnið í þeirri uppsprettu, er talin er koma til greina fyrir nýtingu, er gott til neyslu. Sama máli gildir um aðrar uppsprettur og þær borholur undir Akrafjalli, sem dælt er úr.
6. Hugsanlegt er, að það iðnaðar- og verksmiðjuhverfi, sem hugmyndir eru um, að rísi á Katanesi, geti notið góðs af vatnsveitu úr uppsprettunni við Baugamel.
7. Við beislun uppsprettunnar undir Baugamel er talið skynsamlegast að grafa hana út eða þá geil utan í melinn og fá uppsprettuvatnið þar fram. Steypa síðan pró yfir. Mælt er með því að jarðfræðingur frá jarðkönnunardeild fylgist með útgreftri uppsprettunnar.

1. Jarðmyndanir

Elsta berg í Mela- og Leirársveit er frá tertíerum tíma. Í nágrenni Akraness er þetta berg einkum basalt (blágrýti), en þó er gabbróinnskot í Ölver og líparít í Skarðsheiði. Bæði basaltið og gabbróið eru mjög þéttar myndanir og basaltið víðast holufyllt, svo vatnsgengni þessara jarðlaga er nánast engin. Regn, sem fellur á slík svæði, rennur því af á yfirborði. Þess ber þó að geta að blágrýtisfjöll eru oftast skriðuorpin og með árkeilum neðan til og getur það jafnað afrennsli yfirborðsvatns af svæðinu. Blágrýti myndar undirlag undir Mela- og Leirársveit og kemur það fram í klapparholtum milli Leirár og Laxár, í botni Geldingaár og víða meðfram ströndinni, svo sem á Lækjarnesi, Skorrholtsnesi, Bakkanesi og í skerjum vestur af Melabökkum.

Flestar jarðmyndanir á yfirborði í Mela- og Leirársveit eru jökulmyndanir frá þeim tíma, er ísaldarjökullinn hörfaði af þessu svæði. Við hlýnandi loftslag hækkaði sjávarborðið og gekk sjór þá inn á láglandi. Sjór hefur þá þakið alla Melasveit, enda eru hæstu sjávarmörk á þessum landshluta í 60-70 m hæð yfir núverandi sjávarmáli. Með strönd Melasveitar eru hamrar með sjávarleir og steingerðum skeljum og eru það leifar þessa áflæðis.

Síðan kólnaði skyndilega á ný. Gekk þá jökullinn fram og ýtti upp miklum jökulgarði, sem rekja má frá Álftanesi, yfir minni Hvalfjarðar um Skorrholtsmela og mynni syðri Borgarfjarðardala. Jökulgarðar eru venjulegast ólagskiptir og í þeim ægir saman bergmyslsnu af öllum kornastærðum allt frá leir upp í stórgrýti. Þegar jökullinn tók að hörfa að nýju hefur myndast kyrrstætt lón innan við jökulgarðinn, þar sem grugg jökuláanna hefur sest til og myndað lagskiptan leir, hvarfleir. Slíkan leir er að finna meðfram Geldingaá Áframhaldandi framburður jökuláanna hefur síðan myndað malarlögin austan jökulgarðsins.

Sjávarleirinn og hvarfleirinn eru mjög þéttar myndanir og vatnsgengni þeirra því mjög lítil. Þetta sést mjög vel meðfram Geldingaá, þar sem vatnið streymir út á efri mörkum leirsins. Aftur á móti eru malarlögin og jökulgarðarnir vatnsgengar myndanir. Það má því segja að leirlögin ásamt tertíera blágrýtinu takmarki stærð vatnsgeymis lausu jarðlaganna í Mela- og Leirársveit.

2. Uppsprettur

Hér á eftir verður lýst helstu uppsprettum, sem fundust og athugaðar voru. Rennsli var mælt þannig, að mæld var dýpt, lengd og breidd lækjarspotta og fundinn rennslis-
hraði. Þær uppsprettur, sem helst eru taldar koma til greina sem neysluvatn fyrir Akranes, hafa verið mældar þrisvar sinnum (tafla 1). Staðsetning uppsprettanna er sýnd á mynd 1.

1. Uppsprettur við Bakka. Á milli bæjanna Bakka og Skorrholts eru nokkrar smáar uppsprettur. Hæð landsins er þar um 10-20 m.y.s. Uppspretturnar koma fram í mýri, en undan Skorrholtsmelum. Mýrin hefur verið ræst fram með lokræsum og rennur af þeim í einn skurð. Rennsli af allri mýrinni mældist 24 l/sek. 1. sept.

2. Uppsprettur við Fiskilækjarvatn. Við norðausturenda Fiskilækjarvatns eru miklar uppsprettur. Koma þær fram í bakka vatnsins og líklega að einhverju leyti í botni þess. Vatnið sígur þarna fram undan jökulgarðinum. Uppspretturnar eru í um 53 m.y.s. Vatnsmagn uppsprettanna var mjög erfitt að mæla, en Fiskilækur, sem rennur úr Fiskilækjarvatni, mældist rétt ofan við þjóðveginn um 250 l/sek. Aðstæður til mælinga eru mjög slæmar. Það skal einnig haft í huga að í lækinn hefur bæst vatn úr mýrinni umhverfis.

3. Uppsprettur í Ölver. Í 300-500 m hæð í Ölver eru nokkrar uppsprettur. Sameinast þær í tvo læk, sem renna um Hálsgil og Koppahofugil. Lækirnir hverfa strax í árkeilu framan giljanna. Af þeim sökum reyndist ómögulegt að mæla rennsli þeirra, en rennsli þeirra beggja var ágizkað rúmlega 100 l/sek. Uppspretturnar koma fram í urð og sprungnu bergi.

4. Geldingaá. Geldingaá kemur upp í gildragi rétt austan við jökulgarðinn. Ekki er um neinar stórar uppsprettur að ræða heldur streymir vatnið fram á nokkuð löngu svæði á mörkum leirs og malar. Rennslið neðan við efstu uppsprettur mældist um 95 l/sek.

5. Uppsprettur undir Baugamel. Rétt vestan við Leirá eru nokkrar uppsprettur, sem koma undan Baugamel. Efsta uppsprettan er stærst og kemur þar fram vatn á hringlaga svæði, sem er um 50 m í þvermál. Rennslið rétt neðan við þessa uppsprettu var í byrjun september og byrjun október um 70 l/sek. Lækur frá þessum lindum rennur í Leirá á móts við gömlu sundlaugina, en þar mældist rennslið 146 l/sek. Hafa þá best í lækinn minni uppsprettur og yfirborðsvatn af mýrinni umhverfis.

Tafla 1

	1.sept.73	1.okt.73	16.okt.73
Uppsprettur við Bakka	24 l/sek		
Mörk Fiskilækjar og Súluáar	400 l/sek		
Fiskilækur við Þjóðveg	245 l/sek	306 l/sek	
Geldingaá	95 l/sek	96 l/sek	89 l/sek
Uppsprettur undan Baugamel	69 l/sek	70 l/sek	101 l/sek
Mörk lækjar og Leirár	146 l/sek		

Gerðar hafa verið efnagreiningar á vatni úr þessum 4 aðal uppsprettum í Leirár- og Melasveit. Auk þess voru gerðar efnagreiningar á vatni úr 5 borholum við Akrafjall. Niðurstöðurnar eru í töflu 2. Vatnið úr öllum þessum uppsprettum og borholum er gott til neyslu og harka þess lítil, sem sjá má af tiltölulega lágu kalsíum (Ca^{++}) og magníum (Mg^{++}) innihaldi. Innihald flúoríðs er lágt eins og yfirleitt er í öðru köldu vatni og má benda á það, að sumsstaðar er flúoríðsnautt neysluvatn flúorbætt með það fyrir augum að draga úr tannskemmdum.

Samkvæmt útreikningi verður kalkmettun (kalsítmettun) ekki, fyrr en við upphitun í 50-160°C í hinum ýmsu uppsprettum og borholum. Í uppsprettunni undir Baugamel verður mettun við um 120°C. Þetta þýðir, að unnt er að hita vatnið úr þessari uppsprettu í suðu, án þess að kalkútfellingar verði. Er þetta kostur, þar sem útfellingar geta verið til ama í hitunarkötlum í heimahúsum og annars staðar.

Athyglisvert er, að innihald súlfats (SO_4^{--}) er verulega hærra í hinum stóru uppsprettum í Mela- og Leirársveit en annars staðar. Súlfatið í vatninu er að mestu komið í það við útskolun úr berginu. Hækkandi súlfatinnihald er því talin vísbending um lengri dvalartíma vatns í berggrunni, eftir að vatnið féll sem úrkoma. Stóru uppspretturnar taka því vatn úr stærri geymi en borholurnar undir Akrafjalli og vatnið, sem rennur undan Skorrholtsmelum.

3. Magn og gegnumstreymi grunnvatns.

Eins og fram er komið, er vatnsgengi blágrýtisins nær engin, og eru því litlar líkur á nýtanlegum uppsprettum í því. Hins vegar eru laus jarðlög á svæðinu mun opnari og því meiri möguleikar á nýtanlegum uppsprettum í tengslum við þau. Rúmmál lausu jarðlaganna þarf að vera það mikið, að í þeim geymist nægt vatn til þess að uppsprettur þorni

Tafla 2 einnig ppm nema annars sé getið.

	hit °C	SiO ₂	Na ⁺	K ⁺	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	CO ₂	SO ₄ ⁻	Cl ⁻	F ⁻	uppl.HCO ₃ ⁻ efni	CO ₃ ⁻	
Borhola 2 í landi Bekánsstaða	5.1	14.6	11.1	1.0	6.3	1.3	29.1	3.3	13.6	<0.1	66.5	28.7	
- 3 - -	4.7	8.18	14.6	10.2	0.3	6.5	1.2	22.0	2.9	12.2	<0.1	66.0	21.8
- 1 - - Arkarlæks	5.6	7.17	16.1	10.1	0.5	5.0	2.2	24.7	2.3	10.6	<0.1	64.0	21.4
- 3 - -	5.3	7.79	13.2	11.1	0.5	4.4	1.7	21.1	3.3	10.4	<0.1	64.0	20.3
- 4 - -	5.6	7.81	14.0	11.0	0.5	5.3	1.5	22.9	3.7	10.7	<0.1	65.0	22.1
Uppsprettur við Bakka	6.8	7.82	15.5	11.7	1.2	5.0	2.4	25.5	3.7	12.6	<0.1	73.0	21.7
Upptök Geldingaár	5.7	8.67	15.5	9.4	0.8	8.6	1.7	29.1	7.4	10.7	<0.1	65.0	28.4
Uppspretta undan Baugamel	4.6	7.80	11.3	7.4	0.5	7.1	1.7	20.9	8.2	8.2	<0.1	64.5	20.1
Uppsprettur í Fiskil.vatni	6.0	7.42	12.3	8.5	1.0	12.8	1.5	40.1	10.5	10.7	<0.1	91.0	37.0

ekki í langvarandi rigningarleysi eða frosti, er úrkoma fellur sem snjór.

Erfitt er að ákvarða þá þætti, sem máli skifta, en þeir eru ársúrkoma, magn lausra jarðlaga og gleypni þeirra. Á nokkrum stöðum er hægt að mæla þykkt malarlaganna í ár- og lækjarfarvegum þar sem sést í þétt lög, er undir þeim eru, blágrýti eða leir. Þessar athuganir sýna, að lausu jarðlögin eru orðin þunn á svæði, sem liggur frá gömlu lauginni við Leirá yfir í upptök Geldingaár. Malarlögin þykkna, er norðar dregur og viðnámsmæling á melnum vestan við Leirá benti til þess, að malarlagið væri 9 m þykkt. Rúmmál lausra jarðlaga á svæði norðan línu milli gömlu Leirárlaugarinnar og Fiskilækjarvatns en sunnan Ölvers var áætlað með þessum gögnum $8,2 \times 10^7 \text{ m}^3$. Í þessum útreikningum er rúmmál jökulgarðanna reiknað með, en þeir rísa rúmlega 20 m hærra en melarnir umhverfis, og því mikill hluti þeirra ofan grunnvatnsborðs. Magn lausra jarðlaga neðan grunnvatnsborðs er því áætlað nærri $7 \times 10^7 \text{ m}^3$.

Gleypni jarðlaganna segir til um, hvað mikið vatn þau geta rúmað. Er hún mjög misjöfn og fer eftir kornastærðardreifingu. Gleypni lausra jarðlaga í Mela- og Leirársveit mun vart lægri en 20%, sem segir, að í þeim rúmist $14 \times 10^6 \text{ m}^3$ af vatni.

Í riti veðurstofunnar, Veðráttunni, eru tölur um ársúrkomu 4 ára á Akranesi. Þetta eru nokkuð fá ár, en meðalársúrkoma þeirra er 910 mm. Með samanburði við nálægar stöðvar, þar sem úrkoma hefur verið mæld mun lengur, fæst, að ársúrkoma er nærri 953 mm á Akranesi. Úrkoma eykst, er land hækkar. Samkvæmt korti, sem Adda Bára Sigfúsdóttir hefur gert, er ársúrkoma við rætur Ölvers 1200 mm. Flatarmál lausu jarðlaganna, sem um er rætt, er $5,7 \times 10^6 \text{ m}^2$. Ennfremur rennur vatn af suðurhlíðum Ölvers í melana (mynd 1) og er flatarmálið á því svæði $4,2 \times 10^6 \text{ m}^2$. Ef reiknað er

með 0.953 m lágmarksársúrkomu á fyrrnefnda svæðið og 1.2 m ársúrkomu á það síðarnefnda, er ársúrcoma á svæðinu $10.46 \times 10^6 \text{ m}^3$ eða um 330 l/sek. Melarnir eru tiltölulega flatir og malarlögin opin þannig að nær allt þetta vatn sigur niður í þau og kemur aftur fram í uppsprettum. Þetta vatnsmagn er í ágætu samræmi við mælingu á uppsprettu við Baugamel, Geldingaá og Fiskilækjarvatn, en umrætt svæði er vatnasvið þeirra. 1. sept. mældist sameiginlegt vatnsmagn þeirra um 400 l/sek. Ennfremur sést á þessum tölum, að melarnir geyma tæplega 1,5 árs úrkomu, þannig að uppsprettur ættu að vara nokkuð óháðar sveiflum í úrkomu eða "lokun geymisins" nokkurn tíma á vetri hverjum vegna frosta, sem oftast nær er stuttur vegna þess hvað melarnir liggja lágt yfir sjó.

Áður er komið fram, að sunnan upptaka Geldingaár er þykkt malarlaganna orðin lítil. Hins vegar liggur jökulgarðurinn suður að Bakka og Skorrholti (mynd 1). Austan í garðinum er lækur en vestanundir honum eru nokkrar smálindir, sumar nýttar af bæjum í Melasveit. Af þessu leiðir, að vatnasvið uppsprettunnar við Bakka er ekki nema um 0.8 km^2 . Ef reiknað er með 0.953 mm ársúrkomu í það vatnasvið, er vatnsmagnið $0.76 \times 10^6 \text{ m}^3$ eða um 24 l/sek. Þetta er nánast sama magn og mældist 1. sept. og er ekki að búast við meira vatnsmagni þar.

Alla útreikninga hér að framan ber að taka með þeim fyrirvara, að hér er aðeins um nálgun að ræða, sem gefur nokkra hugmynd um það jafnvægi, sem ríkir í vatnsbúskap melanna. Til stóð, að mæla þykkt lausu jarðlaganna með skjálftamælingu og auka þannig nákvæmni útreikninganna. Sökum bilana í tækjum, sem notuð eru til þessara mælinga, reyndist þetta ekki unnt áður en þessi skýrsla var gerð, en vonir standa til að hægt verði að framkvæma þessar mælingar fyrir veturinn.

4. Boranir.

Vonlaust er talið að bora eftir neysluvatni í hina tertíeru bergmyndun, vegna þess hve hún er óvatnsgeng. Boranir í keilur utan í Akrafjalli, sem eru framburður lækja úr fjallinu, gefa ónógt vatn, enda vart við öðru að búast, þegar tekið er tillit til stærðar þeirra vatnasviða, sem keilurnar fá vatn úr.

Jón Jónsson, jarðfræðingur, hafði lagt til að gera tilraunaborun neðst í lausu jarðlögin norðan Leirvogs. Nánari athugun leiddi í ljós, að vatnasvið hins áætlaða borsvæðis væri ekki stærra en svo, að úrkoma á það næmi að meðaltali um 24 l/sek. Af þessum ástæðum þótti ekki ráðlegt að leggja út í borun, þar sem sýnt þótti, að nægilegt vatnsmagn mundi ekki fást.

Sá hluti hinna lausu jarðlaga, sem verulegt vatnsvið hafa, liggja fjær. Þar koma fram stórar uppsprettur. Án efa er ódýrara að virkja uppsprettu en bora holu, en lauslega er giskað á að borun einnar holu á umræddu svæði kosti nú, a.m.k. 300-400 þús.kr. og jafnvel um 500 þús. kr., þegar nauðsynleg dæluþrófun hefur verið gerð á holunni, sem sýnir vatnsgæfni hennar. Auk þess er árangur af borun alltaf nokkuð óviss. Þá skal þess að lokum getið, að hugsanlegt er að fá sjálfrennsli úr uppsprettunum yfir Leirárvog, en óhjákvæmilega yrði alltaf verulegur kostnaður af dælingu úr borholum. Ekki er talin nein ástæða til að ætla að meiri hætta sé á mengun vatns úr uppsprettu við þær jarðfræðilegu aðstæður, sem hér um ræðir, fremur en borholu, sé hún skynsamlega virkjuð. Hvað viðkemur gæðum vatnsins til neyslu að öðru leyti er það án efa hið sama í uppsprettu og borholu.

5. Tillögur um virkjun uppsprettanna.

Mælt er með því, að jarðfræðingur frá jarðkönnunardeild fylgist með mannvirkjagerð við uppsprettu, þegar að framkvæmdum kemur. Þegar uppspretta er nýtt við þær aðstæður, sem hér um ræðir, er nauðsynlegt að moka burt öllum lífrænum jarðvegi af svæði, sem nær 5 metra frá uppstreyminu á alla vegu. Hvað tekur til nýtingar uppsprettunnar undir Baugamel, er talið skynsamlegast að reyna fyrst að ná uppstreyminu undan melnum. Reynist sú leið ekki fær, verður að grafa út núverandi uppsprettu. Þegar allur lífrænn jarðvegur hefur verið fjarlægður, þarf að grafa í uppstreymið um 7 metra djúpan brunn, sem er um 2 metrar á kant. Þó skal bent á, að stærð brunnsins fer eftir, hvernig uppstreymið er. Einnig kemur til greina að grafa þurfi fleiri en einn brunn. Síðan skulu brunnveggirnir steiptir og haft þak yfir með góðum vatnshalla. Brunnurinn skal vera opinn í botninn. Sýni sig, að yfirborðsvatn leiti í uppsprettuna úr mýrinni fyrir austan, þarf að grafa framræsluskurð til að veita því frá.

Nauðsynlegt er að friða nokkuð svæði umhverfis brunninn gegn ágangi kvikfénaðar og manna. Verður friðunarsvæðið að vera girt mannheldri girðingu. Mælt er með að friðunarsvæðið nái 200 metra til vesturs og norðurs frá uppsprettunni en 100 metra til austurs og suðurs.

Jarðkönnunardeild hefur ekki á að skipa verkfræðingi og gerir því ekki vinnuteikningar af mannvirkjum við uppsprettuna né af friðaða svæðinu. Að sjálfsögðu er jarðkönnunardeild reiðubúin að vera til ráðuneytis þæjarverkfræðingi Akraness um þetta atriði, eða annarra aðila, sem kunna að vera tilnefndir.