

Málþing Vatns- og Fráveitufélag Íslands

Veikir hlekkir í vatnsöflun



Reykjavík, 11. Apríl 2013

Ágrip

Ritstjóri: Aldís Ingimarsdóttir

Málþing Vatns- og Fráveitufélags Íslands

Veikir hlekkir í vatnsöflun

11. apríl 2013, Reykjavík, Ísland

Ritstjóri: Aldís Ingimarsdóttir /Háskólinn í Reykjavík

Höfundarréttur © 2013 Allir höfundar

Öll réttindi áskilin

Vatns- og fráveitufélag Íslands

Háskóli Íslands / Umhverfis- og byggingarverkfræðideild

Hjarðarhagi 2-6

107, Reykjavík

Ísland

Sími: 525 4656

Ljósmynd á kápu: Dagur Jónsson, Vatnsveitu Hafnarfjarðar

Skráningarupplýsingar: Aldís Ingimarsdóttir (ritstjóri), *Veikir hlekkir í vatnsöflun*, Ágripabók, málþing Vatns- og fráveitufélags Íslands, 11. apríl 2013, Reykjavík, Iceland, pp. 20.

ISBN 978-9935-9147-1-2

Aðdragandi og markmið:

Stjórn VAFRÍ stefnir að því að standa fyrir viðburði á sviði vatnveitna á hverju ári og þar sem þetta málþing er vonandi það fyrsta af mörgum þá þykir eðlilegt að byrja á fyrsta hluta vatnsveitukerfa sem er vatnsöflun og vatnsvernd.

Þegar talað er um fyrsta hlutann þá er miðað við að skipta vatnsveitukerfi upp í mismunandi hluta; vatnsöflun, aðveitulagnir, vatnstanka, dælur og dreifikerfi.

Til að hefja umræðuna vildum við byrja á því að fara yfir stöðuna á sviði vatnsveitna, leitast við að kalla saman fólk sem vinnur við og fyrir vatnsveitur og draga fram þá veiku hlekki, ef einhverjir eru, á sviði vatnsöflunar sem er einn af grunnþjónustupáttum samfélagsins.

Fyrri hluti málþingsins fjallar um stöðu vatnsöflunar og hvernig vatnsvernd er háttað, hversu mikill vatnsforði okkar er og hvernig hægt er að nálgast þær upplýsingar ásamt því að vinna úr þeim og svo í lokin hvaða verkefni þarf að vinna til viðbótar í sambandi við upplýsingar um vatnsforða, gæði og öflun. Í seinni hluta málþingsins var leitast við að fá áhugaverð dæmi tengd þessum málaflokki úr þjóðfélaginu.

Málþinginu lauk með umræðupanel þar sem kallaðir voru saman fulltrúi bænda, kennari í ferðamálafræðum og sérfræðingur í vatnsgæðum ásamt einum vatnsveitumanni. Hugmyndin var að viðra skoðanir og sjá hvort veikir hlekkir í vatnsöflun eru í tengslum við þessa hópa eða málefni. Til dæmis eru bændur miklir matvælaframleiðendur og vatnsöryggi er mikilvægt hjá þeim, eins og öðrum, bæði í tengslum við vatnsgæði, magn og brunavatn. Stóraukin ferðaþjónusta hlýtur að kalla á það að vatnsöflun sé víða endurskoðuð með tilliti til gæða og öryggis.

Markmið málþingsins er að kynna stöðuna á sviði vatnsöflunar hér á landi, benda á veika hlekki til að stuðla að auknu öryggi í vatnsöflun í framtíðinni.

Skipulagsnefnd Vatns- og Fráveitufélags Íslands:

- Aldís Ingimarsdóttir, Háskólanum í Reykjavík, aldisi@ru.is
- Dagur Jónsson, Vatnsveitu Hafnarfjarðar, dagur@hafnarfjordur.is

Um ráðstefnuritið:

Ágripin í þessu riti eru byggð á erindum frummælanda á málþinginu. Ritstjóri fór yfir texta allra greina og samræmdi upplýsingar og útlit.

Málþingið var haldið af vatns og fráveitufélagi Íslands í samvinnu við

- Háskólanum í Reykjavík
- Samorku

Um Vatns- og fráveitufélag Íslands

Vatns og fráveitufélag Íslands (VAFRÍ) var stofnað 17. Apríl 2009. Hlutverk félagsins eru:

- Að stuðla að öruggum vatnsveitum, bættum vatnsgæðum og vistvænum fráveitum.
- Að koma á bestu fánlegri tækni við rekstur vatnsveitna og fráveitna.
- Að stuðla að gerð ásættanlegs hönnunargrundvallar fyrir fráveitur og vatnsveitur og almennt að fullkomna aðferðir við hönnun þessara mannvirkja.
- Að auka þekkingu félagsmanna á vatns- og fráveitumálum með markvissum samskiptum, reglulegum fræðslufundum og skoðunarferðum.
- Að miðla þekkingu um vatns- og fráveitumál til almennings.
- Að vera stjórnvöldum innan handar um setningu laga og reglugerða og samningu staðla er varða vatns- og fráveitukerfi.

Stjórn VAFRÍ 2012-2013



Hrund Andradóttir
Formaður
Dósent í
umhverfisverkfræði við
Háskóla Íslands



Íris Þórarinsdóttir
Gjaldkeri
Fagstjóri fráveitu við
Orkuveitu
Reykjavíkur



Aldís Ingimarsdóttir
Ritari
Stundakennari við
Háskólann í Reykjavík



Dagur Jónsson
Meðstjórnandi
Vatnsveitustjóri
Hafnafjarðar



Jónas Elíasson
Meðstjórnandi
Prófessor emeritus við
Háskóla Íslands

Nánari upplýsingar um félagið má nálgast á vefsíðu þess www.vafri.hi.is.



Veikir hlekkir í vatnsöflun
Málþing haldið af Vatns- og Fráveitufélagi Íslands (VAFRÍ)
Fimmtudaginn 11. apríl kl. 13-16:30
Stofu M105 í Háskólanum í Reykjavík, Menntavegi 1

Markmið málþingsins er kynna stöðuna á sviði vatnsöflunar hér á landi, benda á veika hlekki til að stuðla að auknu öryggi í vatnsöflun í framtíðinni.

Dagskrá:

- 13:00- 13:10 **Setning**, Hrund Ólöf Andradóttir, formaður VAFRÍ.
- 13:10-13:25 **Vatnsöflun á höfuðborgarsvæðinu - tækifæri og ógnanir**
Dagur Jónsson, Vatnsveitustjóri Hafnarfjarðar
- 13:25-13:45 **Vatnsöflun og vatnsfordi – áskoranir við nýtingu auðlindarinnar**
Davið Egilsson, jarðfræðingur Veðurstofu Íslands
- 13:45-14:05 **Dreifing framtíðarvatnstöku höfuðborgarsvæðisins**
Sveinn Óli Pálmason, umhverfis og vatnaverkfræðingur Vatnaskilum
- 14:05-14:25 **Vatnsöflun er ekki vandamál ef maður vandar sig**
Þórólfur H. Hafstað, vatnajarðfræðingur ÍSOR
- 14:25-14:50 Kaffihlé
- 14:50-15:10 **Vatnsöflun fyrir Kópavog – forsaga og framkvæmdir**
Matthías Loftsson, jarðfræðingur Mannvit
- 15:10-15:30 **Vatnsnyt móður jarðar í sögulegu lágmarki**
Árni Árnason, Yfirvélfræðingur vatnsveitu Norðurorku
- 15:30-15:50 **Slökkvivatn – hvar og hvað mikið?**
Guðmundur Gunnarsson, Yfirverkfræðingur Mannvirkjastofnun
- 15:50-16:30 **Panelumræður**
Anna Karlsdóttir, lektor í ferðamálafræði Háskóla Íslands
Kristján Bjarnald Jónsson, Ráðgjafarmiðstöð landbúnaðarins
María Jóna Gunnarsdóttir, nýdoktor Vatnaverkfræðistofu Háskóla Íslands

Fundarstjórn: Hafsteinn Helgason, verkfræðingur hjá Eflu

Allir velkomnir! Skráið þátttöku fyrir mánudaginn 8. apríl á aldisi@ru.is

VAFRÍ



TÆKNI- OG VERKFRÆÐIÐ
SCHOOL OF SCIENCE AND ENGINEERING



SAMORKA
Samtök orku- og veitufyrirtæki

Ágrip af erindum verður hægt að finna á heimasíðu VAFRÍ <http://www.vafri.hi.is/>

EFNISYFIRLIT

Setning , <i>Hrund Ólöf Andradóttir, formaður VAFRÍ.</i>	6
Vatnsöflun á höfuðborgarsvæðinu - tækifæri og ógnanir	
<i>Dagur Jónsson, vatnsveitustjóri Hafnarfjarðar</i>	7
Vatnsöflun og vatnsforði – áskoranir við nýtingu auðlindarinnar	
<i>Davíð Egilson, jarðfræðingur Veðurstofu Íslands</i>	9
Dreifing framtíðarvatnstöku höfuðborgarsvæðisins	
<i>Sveinn Óli Pálmason, umhverfis og vatnaverkfræðingur Vatnaskilum</i>	10
Vatnsöflun er ekki vandamál ef maður vandar sig	
<i>Þórólfur H. Hafstað, vatnajarðfræðingur ÍSOR</i>	11
Vatnsöflun fyrir Kópavog – forsaga og framkvæmdir	
<i>Matthías Loftsson, jarðfræðingur Mannvit</i>	13
Vatnsnyt móður jarðar í sögulegu lágmarki	
<i>Árni Árnason, yfirvélfræðingur vatnsveitu Norðurorku</i>	14
Slökkvivatn – hvar og hvað mikið?	
<i>Guðmundur Gunnarsson, yfirverkfræðingur Mannvirkjastofnun</i>	15
Ferðamál og vatn	
<i>Anna Karlsdóttir, lektor í ferðamálafræði við Háskóla Íslands.</i>	16
Lokaorð	
<i>Aldís Ingimarsdóttir og Dagur Jónsson, skipulagsnefnd málþingsins</i>	18

Setning málþings „veikir hlekkir í vatnsöflun á Íslandi“

Hrund Ó. Andradóttir^{1,2}

¹ Umhverfis- og byggingarverkfræðideild, Verkfræði- og náttúruvísindasvið, Háskóla Ísland, Reykjavík, netfang: hrund@hi.is

² Formaður Vatns- og fráveitufélag Íslands.

Kæru gestir,

Velkomin á vörðing Vatns- og fráveitufélags Íslands (VAFRÍ). Félagið var stofnað 17. apríl 2009, með því markmiði að stuðla að öruggum vatnsveitum, bættum vatnsgæðum og vistvænum fráveitum. Við vinnum að því að efla þekkingu á vatns- og fráveitumálum, og vera fagstéttinni, hagsmunaaðilum og stjórnvöldum innan handar varðandi hönnun, rekstur og ákvarðanatöku.

Árið 2013 hefur verið skilgreint sem ár vatns-samvinnu af Sameinuðu Þjóðunum. Aðalmarkmið alþjóðlega ársins er að stofna til öflugra og varanlegs samstarfs um vatns-samvinnu á milli ríkja, samfélaga og hagsmunaaðila. Tryggja á sama tíma sanngjarna og jafna dreifingu vatns í hverju samfélagi, með umhverfisvernd að leiðarljósi.

Við Íslendingar erum vel búin þegar kemur að vatni. Okkar vatnsauðlind hefur verið metin sem 610 þúsund rúmmetrar á ári á íbúa, sem setur okkur í þriðja sæti af auðugustu ríkjum heims hvað varðar vatn. Í ofanálag, er hluti vatnsauðlindarinnar bundinn í hreinu grunnvatni, svo hreinu að við getum nýtt það til drykkjar án nokkurrar hreinsunar. Þetta eitt, greitt aðgengi að hreinu vatni, eitthvað sem við teljum fullkomlega sjálfsagt og spáum lítið í hér á landi, er mjög óalgengt í öðrum ríkjum heims. Það hljómar því kannski sérkennilega að þessi ráðstefna sem við höldum í dag heitir “veikir hlekkir í vatnsöflun á Íslandi”. En með þessum titli og með þessari ráðstefnu, erum við í Vatns- og fráveitufélaginu að hvetja til þess að staldra við, taka stöðuna á ástandinu eins og það er í dag, og huga að því hvernig við getum staðið vörð um og aukið öryggi í vatnsöflun, þannig að þessi ríka auðlind nýtist framtíðarkynslóðum eins og hún hefur nýst okkur. Við vonumst til að umræðan sem skapast á þinginu í dag muni leiða til aukinnar samvinnu allra þeirra sem koma að þessari auðlind.

Ég segi ráðstefnuna setta.

Vatnsöflun á höfuðborgarsvæðinu – tækifæri og ógnanir

Dagur Jónsson¹

¹ Vatnsveita Hafnarfjarðar, Norðurhelli 2, 221 Hafnarfjörður, netfang: dagur@hafnarfjordur.is

Ágrip

Vatn er alger forsenda fyrir þeim lífsgæðum sem við þekkjum og þann dag sem að vatn spillist er of seint að leita að nýju vatnsbóli. Það má segja að nánast öll okkar vestrænu þægindi og gildi séu algerlega háð vatni og tæknivædd vestræn borgarsamfélög þola ekki vatnsskort nema í nokkrar klukkustundir. Eftir sólarhrings vatnsleysi er skolið á neyðarástand og eftir tvo sólarhringa er samfélagið nánast í upplausn.

Þegar talað er um vatnsöflun telst það til dæmis: Staðsetning borhola, rekstur vatnsbóla og brunnsvæða, vatnsvinnslan sjálf, dælur, mælingar og stýringar. Áætla má að einungis 1 % daglegra viðfangsefni flestra vatnsveitna tengist vatnsöfluninni.

Við blasir sú staðreynd að vatnsnotkun á höfuðborgarsvæði mun aukast þar sem byggð á höfuðborgarsvæði er vaxandi. Á höfuðborgarsvæði eru nú sjö sveitarfélög- voru átta 2012 og hvert sveitarfélag hefur sitt aðalskipulag. Utan um þessi sjö aðalskipulög er svæðisskipulag og vatnsvernd á höfuðborgarsvæði er bundin í svæðisskipulagi. Vatnsvernd/svæðisskipulagi má ekki breyta nema að undangengnu samráði og samþykki allra aðila að svæðisskipulaginu. Vatnsvernd hefur því verið skipulagsmál og því valkvæð eins og önnur skipulagsatriði. Það er því raunhæf ógn að með aukinni mannvist á vatnsverndarsvæðum geti vatnsbólin mengast smám saman án þess að fara yfir hættumörk og ein mestu og afdrifaríkustu áhrifin eru etv. vegna versnandi ímyndar og ímyndaðrar eða raunhæfrar áhættu. Þá fer þetta að snúast um traust á vatnsgæðunum. Og hvað við viljum til vinna til að halda núverandi gæðum. Saga Dýjakróka í Garðabæ er lærdómsríkt dæmi um það sem vel gæti gerst annarsstaðar en þar var valið að loka vatnsbólinu vegna þess að þar mældist lítilsháttar aukning á nitrati, þrátt fyrir að vera langt innan viðmiðunarmarka. Meginástæðan var hinsvegar skipulagsmál í Kópavogi.

Þeir sem hafa vald til að hafa áhrif á þessa þróun eru nokkuð margir :

- Við höfum þrjú heilbrigðiseftirlit starfandi.
- Við höfum framkvæmdastjórn um vatnsvernd.
- Við höfum Orkuveituna sem er öflugt stórfyrirtæki.
- Við eigum sjö sveitarstjórnir og höfum ríkisvald.

Eru þessir aðilar með skýra stefnu og skilja þeir hlutverk sitt ?

Þróunin á höfuðborgarsvæðinu má segja að sé þessi:

- Þrýstingur á vatnsbólin þrjú, Gvendarbrunna, Jaðar og Myllulæk hefur aukist.
- Orkuveita Reykjavíkur vill taka meira vatn í Vatnsendakrikum og minnka vatnstöku á Jaðri og í Gvendarbrunnum.
- Garðabær og Kópavogur bættust við Vatnsendakrika 2008 og vilja taka enn meira vatn þar.

Veikir hlekkir í vatnsöflun á höfuðborgarsvæðinu má þá segja að séu :

- Vatnsbólin verða þá enn færri.....
- Vatnstaka í Vatnsendakrikum eykst
- Vatnsöflun Vatnsveitu Hafnarfjarðar í Kaldárbotnum verður þá líklega í uppnámi en Vatnsveita Hafnarfjarðar hefur haft sjálfrennandi vatn þaðan, beint og óbeint síðan 1918 !
- Sjálfrennandi vatn af þeim gæðum og af því magni, verður ekki tekið bótalaust af Hafnarfirði.

Tækifærin eru þá:

- Það að leggja niður vatnsbólin neðst í Heiðmörk, Myllulæk, Jaðar og Gvendarbrunna felur í sér að hægt er að losa mikið og verðmætt land undan vatnsvernd.
- Vatnsöflunin er þá bundin við Vatnsendakrika og Kaldárbotna (dæling í stað sjálfrennslis.)
- Mygludalir norðan Valahnúka gætu komið til viðbótar, þar er mikið og gott vatn en svæðið er hinsvegar óprófað. Þar er nú þegar skilgreint brunnsvæði innan vatnsverndar.
- Fagrigdalur í Lönguhlíðum, óprófað svæði en í undirbúningi og lofar góðu.....

Vatnsöflun og vatnsforði – áskoranir við nýtingu auðlindarinnar.

Davíð Egilson¹,

¹ Veðurstofa Íslands, Bústaðavegi 8-9, 150 Reykjavík, netfang: davide@vedur.is

Ágrip

Verkefni Veðurstofu Íslands hvað varðar vatnafar snúa að rannsóknum á vatnsauðlindinni, eðli hennar, verndun og skilyrðum til nýtingar. Á þessu sviði er unnið að verkefnum fyrir opinbera aðila, markaðsfærslu þekkingar í vatnafarsrannsóknum og samstarfsverkefnum á sviði vatnafræða á innlendum og alþjóðlegum vettvangi. Hjá stofnuninni starfa sérfræðingar með fagþekkingu og tækjabúnað til að beita fremstu rannsóknartækni ásamt líkangerð og þróa og aðlaga aðferðir til rannsókna á vatnafari.

Grunnvatn er nýtt á margan hátt. Um 97% af neysluvatni landsmanna er grunnvatn. Þá er eftirsótt að virkja vatnsföll sem hafa stóran grunnvatnspátt þar sem jafnt rennsli dregur úr þörf á miðlun. Loks er víða mikil náttúrufegurð þar sem lindavatn streymir fram og mörg lindasvæði fjölsótt af ferðamönnum. Veðurstofan hefur, í mjög náinni samvinnu við Orkustofnun, verið að afla upplýsinga um vatnstöku er varðar nýtingu grunnvatns. Leitað hefur verið fanga hjá rekstraraðilum vatnsveitna, sveitarfélögum, fyrirtækjum sem nýta vatn í verulegum mæli og heilbrigðiseftirliti sveitarfélaga. Upplýsingarnar sem aflað hefur verið hafa verið færðar í gagnagrunn og eru aðgengilegar á lokaðri vefsíðu.

Ísland hefur gnótt af grunnvatni. Hins vegar það er staðbundið og stýra verður nýtingunni skynsamlega, einkanlega á SV horninu. Margt er vitað um eðli auðlindarinnar en þekkingin er enn brotatennd. Yfirsýn yfir hvaða nýtingu auðlindin stendur undir og takmörk hennar er bundin við afmörkuð svæði. Mikil grunnvatnsnotkun víða skýrist af auðveldu aðgengi og lágrí verðlagningu. Stjórnarsýslan hefur til þessa nálgast viðfangsefnið út frá mismunandi sjónarhorni en ekki sem ein heild.

Helsti veikleikinn við öflun grunnvatns:

- **Skortur á viðurkenningu** á auðlindin kunni að vera takmörkuð og að mismunandi aðilar vilji nýta auðlindina á mismunandi hátt.
- **Yfirsýn** yfir hvaða nýtingu auðlindin stendur undir og takmörk hennar er bundin við afmörkuð svæði.
- **Hver aðili** horfir á málið út frá sínu sjónarhorni, t.d. rekstraraðilar, sveitarfélög, fyrirtæki og eftirlitsaðilar.
- **Verðleggja þyrfti** þjónustu er snýr að vatni í samræmi við raunkostnað þess sem veitir þjónustuna.
- **Aðgengi** að sjálfsögðum upplýsingum er ekki auðvelt.
- Það skortir **samráðsferli** og vettvang þar sem unnt er að fá allar tiltækar upplýsingar rétt upp færðar.

Yfirsýn og samráð aðila eru frumskilyrði til skynsamlegrar auðlindanýtingar.

Dreifing framtíðarvatnstöku höfuðborgarsvæðisins

Sveinn Óli Pálmarsson^{1*}, Eric M. Myer¹ og Ágúst Guðmundsson¹

¹ Verkfræðistofan Vatnaskil, Suðurlandsbraut 50, 108 Reykjavík.
netfang: sop@vatnaskil.is.

Grunnvatns- og rennislíkan Vatnaskila af höfuðborgarsvæðinu á um 30 ára þróunarsögu. Nýting líkansins hefur verið margvísleg, þ.m.t. gagnvart vatnsöflun, vatnsvernd, vistfræðilegum rannsóknum, mati á umhverfisáhrifum framkvæmda og áhrifum umhverfisslysa á grunnvatnsauðlindina. Líkanið greinir bæði yfirborðs- og grunnvatnsrennsli að teknu tilliti til breytileika veðráttu og vatnstökusögu svæðisins yfir síðustu 40 ár.

Á síðustu misserum hafa komið fram fyrirætlanir sveitarfélaganna á höfuðborgarsvæðinu til stórauðinnar vatnstöku og dreifingu hennar milli fyrirbyggjandi og framtíðar vatnstökustaða. Er þessari vatnstöku ætlað að sinna aukinni eftirspurn vaxandi byggðar, styðja við iðnað, orkuöflun og atvinnulífið almennt sem og skapa vöru til útflutnings. Áhrif sumra þessara framtíðar rekstrartilfella hafa verið reiknuð með höfuðborgarsvæðislíkani Vatnaskila. Greinilegt er að svörun grunnvatnskerfisins er mjög mismunandi eftir því hvar og hversu mikið vinnslan er aukin. Þannig má búast við að sammögnunaráhrif heildarvinnslu svæðisins verði mjög breytileg eftir því hvernig vinnslunni er dreift um svæðið.

Vatnsveitur svæðisins gætu þurft að hafa í huga mögulegar afleiðingar aukinnar vatnstöku og meta þá hvort ástæða gæti verið til markvissrar ákvörðunar um dreifingu framtíðarvatnstöku höfuðborgarsvæðisins. Sem dæmi um atriði þessu tengt má nefna:

- **Kostnaður.** Vatnsveita þarf að tryggja afhendingaröryggi og gæði vatns með hóflegum tilkostnaði. Stórauðinn vatnstaka leiðir eðlilega af sér aukinn kostnað í uppbyggingu og rekstri vatnsveitna. Jafnframt er vatnsvinnslan á hverjum stað ekki einungis háð staðbundnum aðstæðum og veðurfari og áhrifum þess á grunnvatnsstöðu, heldur er hún einnig háð vatnstöku annars staðar á svæðinu sem veldur niðurdrætti grunnvatnsborðs; mismiklum eftir árferði og leiðni jarðlaga. Aukinnar dælingar gæti verið þörf vegna lækkunar grunnvatnsborðs. Einnig gæti vatnstaka verið nauðsynleg af fjarlægari svæðum ef takmarkanir eru settar á nýtingu vatnsbóls. Meðhöndlun vatns gæti jafnframt verið þörf ef vinna þarf úr lakari svæðum. Allt eru þetta dæmi um þætti er geta leitt til kostnaðaraukningar fyrir vatnsveitur.
- **Áhrif á aðrar vatnsveitur.** Aukinn niðurdráttur getur leitt til áhrifa á vatnstöku annarra vatnsveitna og hugsanlega leitt til takmarkana í vinnslu eða kostnaðaraukningar þar. Mögulega getur þetta leitt til einhverra kvaða á rekstur vatnsveitna.
- **Áhrif á lífríki.** Aukinn niðurdráttur getur mögulega haft áhrif á vatnsstöðu lindarsvæða og stöðuvatna. Jafnframt getur aukin vatnstaka grunnvatns, þótt ekki endilega komi til verulega aukins niðurdráttar, mögulega haft áhrif á rennsli í ám. Í báðum tilfellum gæti þurft að meta áhrifa á lífríki og mögulega gæti slíkt leitt til einhverra kvaða gagnvart rekstri vatnsveitna.
- **Aðskilnaður vatnstökusvæða vegna misjafnra nota.** Með vissum undantekningum fer vatnsöflun höfuðborgarsvæðisins að mestu leyti fram innan vatnsverndarsvæða, óháð því hvort vatnið sé ætlað til neyslu eða styðja við iðnað og orkuöflun. Ef þörf verður á að minnka samlegðaráhrif framtíðarvatnstöku eins og að framan er greint, gæti verið farsælt að aðskilja vatnstökusvæði vegna misjafnrar nýtingar vatnsins og þannig færa vatnstöku að einhverju leyti út fyrir vatnsverndarsvæði.

Vatnsöflun er ekki vandamál ef maður vandar sig

Þórólfur H. Hafstað

Íslenskar orkurannsóknir, jarðfræði og umhverfismál, Reykjavík, netfang: hh@isor.is

Ágrip

ÍSOR og áður Orkustofnun hefur um áratuga skeið veitt ráðgjöf varðandi neysluvatnsöflun. Hérlandis eru aðstæður með þeim hætti að nær allt vatn, sem notað er til almennrar neyslu er grunnvatn að uppruna. Víðast hvar fæst hreint og gallalaust vatn og yfirleitt þarf það ekki neina meðhöndlun áður en því er dreift til neyslu. Íslendingar hafa mikið álit á sínu vatni og margir trúa því að hér sé besta vatn í heimi.

Neysluvatn er nálega alltaf ómeðhöndlað grunnvatn. Vatnsvinnslumöguleikarnir eru þó með ýmsum hætti. Frá öröfi hafa landsmenn sótt sér vatn í lind eða læk ellegar grafið sér brunna. Eftir að þéttbýli fór að myndast jókst vatnspörfin að sama skapi og vatnsveitur urðu til. Víða urðu til mestu fyrirmyndarveitur en einstaka sinnum minnkuðu vatnsgæðin vegna kröfunnar um að vatnið væri alltaf nóg.

Fiskvinnslan í landinu þarf óhemju mikið vatn og hérlandis tíðkast það að almenningsveitur útvegi það. Stundum var aukinni vatnspörf fullnægt með yfirborðsvatni, sem stóðst ekki gæðakröfur og ennþá finnast leifar af vatnshreinsunarbúnaði, sem virkaði ekki. Eftir að farið var að bora eftir vatni kom fyrir að of miklu var dælt þannig að holurnar spilltust af jarðsjó. Slíkt kemur nær aldrei fyrir nú orðið eftir að farið var að taka tillit til flotjafnvægis vatns og sjávar.

Vatnsból þurfa að vera þannig úr garði gerð að yfirborðsvatn komist ekki í þau. Einnig er jafnan betra að vatnsborðið sé lækkað við virkjun en ekki þvingað upp. Að öðru leyti verður að haga virkjun eftir staðháttum hverju sinni

Miklar breytingar hafa orðið á bortækni á undanförunum áratugum. Til skamms tíma voru kaldavatnsholur yfirleitt boraðar með höggborum. Ef borað var í laus, hrungjörn jarðlög, var hjálparfóðring rekin niður jafnhliða boruninni. Hún var síðan dregin upp eftir að vinnslufóðring með viðeigandi siktisrörum og siktismöl, sem sett var utan með. Höggboranir voru tímafrekar og þess vegna dýrar þó borarnir væru einfaldir. Þess vegna var neysluvatn oft leitt um langan veg eftir að plaströr fóru að tíðkast þar sem það var ódýrara en að bora.

Á áttunda áratugnum var svo farið að nota loftknúna bora í meira mæli. Þeir áttu raunar erfitt með að ráða við lausu jarðlögin en voru afar afkastamiklir í föstu. Þetta breyttist þegar farið var að nota svokallaðan Odex-búnað (underreaming system) en þar er fóðurrörið dregið niður um leið og borað er. Þessi búnaður er hannaður með það fyrir augum að rörið væri dregið upp eftir að gengið hefði verið frá vinnslufóðringu og siktisrörum. Það var hins vegar aldrei gert hér heldu var niðurboraða fóðurrörið skilið eftir og notað sem vinnslufóðring.

Oftast nær er þetta hið besta mál en í einstaka tilfelli til tómra vandræða. Það á sérstaklega við ef yfirborðsvatn getur runnið niður með fóðringunni og þannig komist í neysluvatnið, því oft er fóðringin ekki steyppt föst. Til viðbótar er nú oft notað svokallað kleinujárn (casing perforator), sem stingur göt á fóðurrörið þar sem menn vita af vel vatnsgefandi jarðlögum. Þá getur hent að sífelldur sandburður verði með vatninu og einnig hefur komið fyrir að vandræði hafi orðið út af mold, sem leyndist undir hraunlagi.

Í þessum tilteknu tilfellum er alls ekki um að ræða sérstaklega veika hlekki í vatnsöflun eins og málþingið á að fjalla um. Þetta erindi er aðeins um tímabundin vandamál sem verður að vinna úr og finna lausn, sem við á hverju sinni. Náttúran er örlát en ekki endilega auðveld.

Vatnsöflun fyrir Kópavog – forsaga og framkvæmdir

Matthías Loftsson¹

¹ Mannvit verkfræðistofa Reykjavíkur, netfang: ml@mannvit.is

Ágrip

Vegna ágreinings um verð á neysluvatni frá Orkuveitu Reykjavíkur ákvað Kópavogsbær að kanna möguleika og hagkvæmni öflunar neysluvatns með eigin vatnsveitu frá Vatnsendakrikum, í landi Kópavogs sunnan Heiðmerkurgirðingar. Hönnun hf. (nú Mannvit) var falið snemma árs 2001 að kanna þennan möguleika og reikna kostnað. Rannsóknir höfðu sýnt að nóg vatn var til staðar á þessu svæði og með samanburði á áætluðum kostnaði og verði því sem Kópavogi var gert að greiða fyrir vatnið, mat Kópavogur það svo að eigin vatnsveita væri hagkvæmur kostur.

Í framhaldi af því var Hönnun falið að undirbúa málið, kanna betur vatnsgæfni svæðisins, áætla áhrif vatnstökunnar á svæðinu og fylgja úr hlaði hinu lögbundna ferli um tilkynningarskyldu og fyrirspurn um matsskyldu framkvæmdar. Það var gert árið 2003 og fyrirhuguð framkvæmd og lagnaleið var þá kynnt öllum lögbundnum umsagnaraðilum. Eftir yfirferð gagna var niðurstaða Skipulagsstofnunar sú að framkvæmdin væri ekki háð mati á umhverfisáhrifum, en háð samþykki Reykjavíkurborgar. Þegar hefja átti framkvæmdir setti Reykjavíkurborg hins vegar Kópavogsbæ stólinn fyrir dyrnar og vildi ekki samþykkja framkvæmd og bar við ágreiningi um landamörk o.fl.

Kópavogsbær ákvað þá að kanna möguleika á vatnstöku innan eigin bæjarmarka norðan Heiðmerkur með tilheyrandi kostnaði. Möguleg vatnstaka á Vatnsendaheiði var metin með tilraunarborunum og útreikningum á áhrifum vatnstöku. Sú athugun leiddi í ljós að möguleikinn var til staðar, en vatnsgæfni berglaga minni en í Vatnsendakrikum. Vatnsmagn til vatnsöflunar var minna og sú framkvæmd því ekki eins álitleg og vatnstaka í Vatnsendakrikum. Kópavogur ákvað samt að hefja undirbúningsvinnu fyrir vatnsöflun á svæðinu.

Eftir kosningar 2006, þar sem skipt var um meirihluta í Reykjavík, sættust Reykjavík og Kópavogur á framkvæmd vatnsveitu í Vatnsendakrikum og samkomulag var gert um þá lagnaleið í gegnum Heiðmörk, sem kynnt var í matsskýrslu um áhrif framkvæmdar. Framkvæmdir hófust þá um haustið og ný vatnsveita Kópavogs var tekin í notkun í nóvember 2007.

Framkvæmdir gengu ekki ágreiningslaust, því verktaki villtist af leið og gróf lagnaskurð m.a. í gegnum trjálund skógræktarfélags Reykjavíkur og inn í svokallaðan Þjóðhátíðarlund. Upphófust deilur á ný með blaðaskrifum og ásakanir gengu á víxl. Í dag hefur jarðrask vegna framkvæmdar verið lagfært og vart sýnilegt sums staðar hvar lögn liggur. Þó sést enn hvar rofið var skarð í trjálund niður hlíð, en trjágróðri hefur verið plantað þar aftur og ummerkin munu því hverfa smám saman þegar gróður vex.

Ferli og framkvæmd vatnsöflunar fyrir Kópavog frá Vatnsendakrikum er dæmi um hvernig ágreiningur og deilur, sem ekki eru byggðar á faglegum rökum, skila litlu. Veiki hlekkurinn var ekki vatnstakan sjálf, heldur hrepparígur, fjölmiðlaskítkast og skortur á samvinnu.

Vatnsnyt móður jarðar í sögulegu lágmarki

Árni Árnason¹

¹ Vatnsveita Norðurorku, Rangárvellir, 603 Akureyri: arni@no.is

Ágrip

Norðurorka rekur vatnsveitur á Akureyri, í Hrísey, Svalbarðsstrandarhreppi, í hluta af Eyjafjarðarsveit og Hörgársveit. Á Akureyri hefur verið starfrækt vatnsveita frá 1902 en Vatnsveita Akureyrar var stofnuð 1914. Með aukinni neyslu og stækkandi byggð komu oft upp vandamál sem leiddu til þess að oft þurfti að takmarka neysluvatn og var það gert með beiðni til íbúa um að spara vatn. Þetta var sérlega slæmt frá seinna stríði fram til 1972 en þá voru boraðar vatnstökuholur á Vaglaeyrum í Hörgárdal og lögð lög þáðan til Akureyrar. Fyrst 315 mm plastlög og síðan 400 mm við hliðina.

Vatnsveitan hefur meðfram sinni þróun og stýringu náð að anna eftirspurn að mestu fram til dagsins í dag en í ágúst 2012 kom upp sú staða að íbúar voru beðnir um að spara vatnið um hríð.

Undanfarna áratugi hefur þróun byggðar aukið álagið á efra þrýstisvæði í bænum. Júní, júlí og ágúst sumarið 2012 voru þeir þurrustu á Akureyri frá því að mælingar hófust árið 1928 og að auki var verið að endurvirkja tvær gamlar lindir frammi á Glerárdal. Þennan dag, 9. ágúst bætist svo við að það er fimmtudagur, sól og yfir 20°C hiti, íbúar vökvuðu sem aldrei fyrr og svo var skemmtiferðarskip sem þurfti að kaupa mikið vatn við bryggju.

Veikleikar kerfisins fólust í því að dælugeta upp á efra þrýstisvæði var ekki nægileg og vatnsforði fyrir efra svæðið of lítill og það olli því að grípa þurfti til aðgerða áður en í óefni var komið. Íbúar brugðust vel við tilmælum Norðurorku og innan fárra daga var staðan orðin ásættanleg að nýju.

Til að fyrirbyggja að þetta komi fyrir aftur hefur dælugeta upp á efra þrýstisvæði verið aukið úr 260 m³/h í 360 m³/h og kerfisdælur endurnýjaðar á Vöglum þannig að afköst fóru úr 660 m³/h í 920 m³/h

Til lengri tíma litið þá verður farið í að byggja miðlunargeymi fyrir ofan efra þrýstisvæði (3ja þrýstisvæðið), endurnýjun vatnslagna frá Hesjuvallalindum og ábót verður vatnstúrbína til að framleiða rafmagn. Einnig er farið að huga að virkjun nýrra linda.

Slökkvivatn - hvar og hvað mikið?

Guðmundur Gunnarsson

yfirverkfræðingur

Mannvirkjastofnun, Skúlagata 21, 101 Reykjavík. Netfang gg@mvs.is

Þegar eldur verður laus er kallað á slökkvilið, en sú skylda hvílir á öllum sveitarfélögum að reka slökkvilið og sjá um að nægjanlegt vatn sé aðgengilegt til slökkvistarfa. Það kemur og ræðst að eldinum og slekkur hann, oftast með vatni sem er algengasti slökkvimiðillinn jafnt á elda í byggingum sem í gróðri og farartækjum. Vatn er „ódýrt og náttúrulegt“ og er aðgengilegt á flestum stöðum. Í þéttbýli er algengast að slökkviliði taki vatn úr brunahönum vatnsveitna en í dreifbýli úr ýmiskonar náttúrulegum stöðum, tjörnum, ám og sjó, eða af tankbílum sem slökkviliði kemur með sér. Víða háttar svo til að vatnsveiturnar ráða ekki við að afhenda það vatnsmagn sem slökkviliðin þurfa og þá verða þau að vera búin og skipulögð til að ná í vatnið á annan hátt.

Eldur verður laus, oftast án nokkurs fyrirvara og þess vegna þarf aðkoma að slökkvivatni að vera greið og vatnið þarf að vera til staðar - alltaf. Í þessu skyni er krafan að vatnsveitan sé virk í 99.995% tímans. Óviðunandi er að það skuli þurfa að bíða eftir því að starfsmenn vatnsveitna loki fyrir alla aðra vatnsnotkun í bæjarfélögum til að slökkviliði fái nægjanlegt vatn en mörg dæmi eru til um slíkt ástand bæði í fjöl- sem fámennum sveitarfélögum. Reglulega þarf að mæla afkastagetu brunahana til að kanna hvort allir lokar séu opnir og að ekki hafi aðskotahlutir komist inn í vatnsæðarnar sem tregða rennsli. Slíkt má auðveldlega finna með slíkum mælingum ef þær eru gerðar reglulega.

Þar sem vatnsveitur bæjarfélaga liggja um sveitir hefur færst í vöxt á seinustu árum að tengja brunahana inn á stofnlagnirnar. Þeir eru þá gjarnan staðsettir á víðum gatnamótum þar sem tankbílur slökkviliðanna geta athafnað sig. Víða í dreifbýli eru vatnsveitur einstakra bæja ekki nægjanlega öflugar til þess að ráða við slökkvivatnspörf bygginga á þeim og hefur þetta orðið sérstaklega áberandi við uppbyggingu stórra hótela í sveitum. Verði eldur laus í 300 m² matsal 40 herbergja hótels þarf slökkvilið að hafa aðgang að vatnsrennsli sem er um 24 l/sek í allt að 2 klst. sem krefst vatnsforða t.d. í vatnsgeymi sem er 175 m³. Þetta vatnsrennsli er meira en tvöfalt hámarksrennsli fyrir venjulega samtímanotkun vatns á hótelinu. Vatnsmagnið sem þarf til að slökkva elda í mannvirkjum má reikna út eftir leiðbeiningariti Mannvirkjastofnunar *Slökkvivatn fyrir byggingar* sem nálgast má á heimasíðu stofnunarinnar www.mvs.is. Komist slökkvilið í annað vatnsból í nágrenninu getur það komið í staðinn fyrir vatnsgeyminn enda sé slökkviliðið búið til þess að dæla vatninu úr bólinu, sama á hvaða árstíma er og vegir nægjanlega traustir til þess að þola umferð slökkvibíla. Mikilvægt er að kortleggja sveitirnar þannig að vitað sé fyrirfram hvar vatn er að fá á hverjum bæ.

Við hönnun vatnsveitna þarf að gæta þess að brunahanar séu sem næst stofnlögnum en ekki innarlega á greinilögnum til að koma í veg fyrir að vatn standi of lengi í þeim og jafnvel setja einstreymisloka á lagnirnar að hönunum.

Þar sem yfirleitt hagar svo til að afrennsli slökkvivatns er mjög mungað þarf að gæta þess að þar fari ekki niður í frárennsli eða út í náttúruna. Starfsemi fyrirtækja getur verið með þeim hætti að hún þarf að vera á vatnsheldu undirlagi og frárennsli frá henni tekið í gegnum safntanka þar sem hægt eða að loka fyrir útrennslið. Safntankur þarf þannig að rúma útreiknað magn slökkvivatns sem komið væri á hreinsistöð eftir brunann.

Ferðamál og vatn

Anna Karlsdóttir

*Land- og ferðamálafræði, Verkfræði- og náttúruvísindasvið, Háskóla Ísland,
Reykjavík, netfang: annakar@hi.is*

Vatn er uppistaða vellíðunar og gæða í ferðapjónustu hér á landi sem víðar annars staðar. Því mætti undrast af hverju málefni vatns eru veitt jafn lítil athygli og raun ber vitni í ferðamálafræðitengdum rannsóknum. Á undanförnum árum hefur orðið æ ljósara að vatnsmál geta orðið áskorun að glíma við í tengslum við ferðapjónustu hér á landi á komandi árum. Aðgengi að vatni og vatnsskortur er fyrirbæri sem ferðamenn af ólíkum gerðum verða á stundum varir við í frístundum og ferðalögum á Íslandi. Það hljómar lygilega í landi fámennis, í vatnarári landi þar sem loftslag einkennist af lágþrýstingi og mikilli úrkomu. Raunin er sú að ólíkar tegundir ferðamennsku kalla á ólíkar lausnir en til að svo megi verða er vænlegt að skoða atferli í vatnsnotkun, tilhögun innviða og vatnsöflunar og endurskoða verðlag til vatnskrefjandi ferðapjónustustarfsemi.

Almennt verður að teljast að við sem störfum við rannsóknir í ferðamálum á Íslandi séum lítið vakandi yfir þætti vatns í ferðapjónustu þó hann sé býsna mikilvægur. Víða hefur borun eftir heitu vatni lagt grunninn að möguleikum á að stofna til ferðapjónustustarfsemi víða um land. Ýmis áform um sérhæfða ferðapjónustustarfsemi og nýsköpun í greininni hafa reitt sig á að vatnsöflun væri þökkaleg og að aðgengi að ódýru vatni væri tryggð. Það á t.d. við uppbyggingu og rekstur sundlauga á vegum sveitarfélaga en telja má að þeir séu mikilvægir innviðir í íslenskri ferðapjónustu sem bæta gæði upplifunar á heilsulandinu Íslandi en einnig skapi grunninn að uppbyggingu annarrar sérhæfðrar ferðapjónustu. Neysluvatn á flöskum er tiltölulega ný af nálinni fyrir Íslendinga en margir erlendir ferðamenn eru vanir því að drykkjarhæft drykkjarvatn sé einungis aðgengilegt á flöskuformi. Það er því fyrir margan ferðalanginn sem hér dvelur, jákvæð og sérstæð uppgötvun að hreint og bragðgott drykkjarvatn sé að fá úr nær hverjum krana sem úr drýpur. Hægt er að spyrja hvort við séum að færa okkur tækifæri í nyt í nægu mæli hvað varðar vatn, gæði drykkjarvatns og aðgengi? Eins má spyrja hvort við séum að selja frá okkur gæðavatn á óæskilega lágu verði (sbr. 30 krónur á tonnið þegar skemmtiferðaskip eru annars vegar). Alls staðar í heiminum þar sem aukinn ferðamannastraumur er hluta árs verður vart aukins álags á vatnslindir. Margt í atferli manna og frístundaiðkunar kallar á aukna vatnsneyslu. Eitt dæmi sem oft er dregið fram eru golfvellir en starfsemi þeirra er sérlega vatnskrefjandi svo bara eitt einangrað og lítið dæmi sé nefnt.

Eftirfarandi tveimur atriðum er vert að huga betur að í framtíðinni og sjálfsagt mun fleirum.

- Þá er afar margar blikur á lofti um ófremdarástand í vatnamálum í ýmsum frístundabyggðum landsins. Sumarbústaðasvæði í 100 km radíus frá helstu þéttbýlissvæðum landsins og einkum á suðvesturhorninu hefur verið hagað skipulagslega þannig að þau eru í raun eins og borgvæðing sveitarinnar, einskonar þyrping. Innviðir til að takast á við álag og ef til vill breytt loftslag og þar með vatnafar og áhrif þess á vatnsból eru ekki til staðar. Um það vitnar vatnsskortur í Skorradal og Munaðarnesi og mörgum frístundabyggðum Borgarfjarðar, Sumarbústaðasvæði í Brekkuskógi við Laugarvatn, í Árnesi á Suðurlandi og víðar. Það þarf ef til vill að endurhugsa skipulag sumarbústaðasvæða með tilliti til vatnsöflunar.

- Vatnamál eru áleitin þegar kemur að skemmtiferðaskipa-ferðamennsku. Meðal skemmtiferðaskipa er eins og borg á floti og framleiðir 30 tonn skólpvatns á dag og getur í vikuferð milli staða þurft að farga á milli 530-800 tonnum úrgangsvatns úr vöskum, sturtum, sundlaugum og þvottahúsum ásamt föstum úrgangi. Meðal skemmtiferðaskipa framleiðir einnig vikulega meira en 95 tonn af olíumenguðu kælivatni frá vélabúnaði skipsins (United States Environmental Protection agency 2012). Þegar skipin eru neydd til að hlaða upp úrgangi þar sem móttökustöðvar vantar í landi eykst hættan á ólöglegum eða óheppilegum losunum á viðkvæmum svæðum. Losun í haf á okkar breiddargráðum eru settar skorður á grunni tilskipunar frá MARPOL en vöktun er nær engin, þá eru ekki burðir eða innviðir til að taka við miklu magni úrgangs, þar með talið kjölfestuvatni, klóakvatni og föstum úrgangi. Reynslan frá Bandaríkjunum (Alaska) og Kanada sýnir að þrátt fyrir að frjálsar viljayfirlýsingar hafi verið undirritaðar milli svæðayfirvalda og skipafélaga eru slík tilvik algengari en ekki. Árið 2010 voru minnst 14 tilfelli vatnsmengunar í sjó við Alaska rakin til skemmtiferðaskipa en Alaska er eina svæði Norðurslóða sem vaktar skipulega áhrif skemmtiferðaskipa á þennan hátt (Klein á.á). Það vill svo til að engin skipulögð eftirfylgni eða eftirlit er með þessu á norðlægum slóðum. Þó tækifæri felist í viðskiptum með neysluvatn sem skemmtiferðaskip reiða sig á að fá þegar lagt er upp að bryggju er margt sem bendir til þess að verið sé að selja neysluvatn frá íslenskum vatnsveitum á óæskilega lágu verði (sbr. upplýsingar um verð á neysluvatni til vatnsnotenda og magn vatns, t.d 15000 tonn þegar vatnsskorts gætti á Akureyri í Ágúst 2012).

Heimildir:

Klein, R á.á. Environmental violations in Alaska 1999-2012. Sótt 12.03.2013 af

<http://www.cruisejunkie.com/alaskafines.html>

United States Environmental Protection agency. 2012. Cruise Ship Wastewater Discharges. Sótt

11.04.2013 af <http://water.epa.gov/polwaste/vwd/wastewaterfactsheet.cfm>