

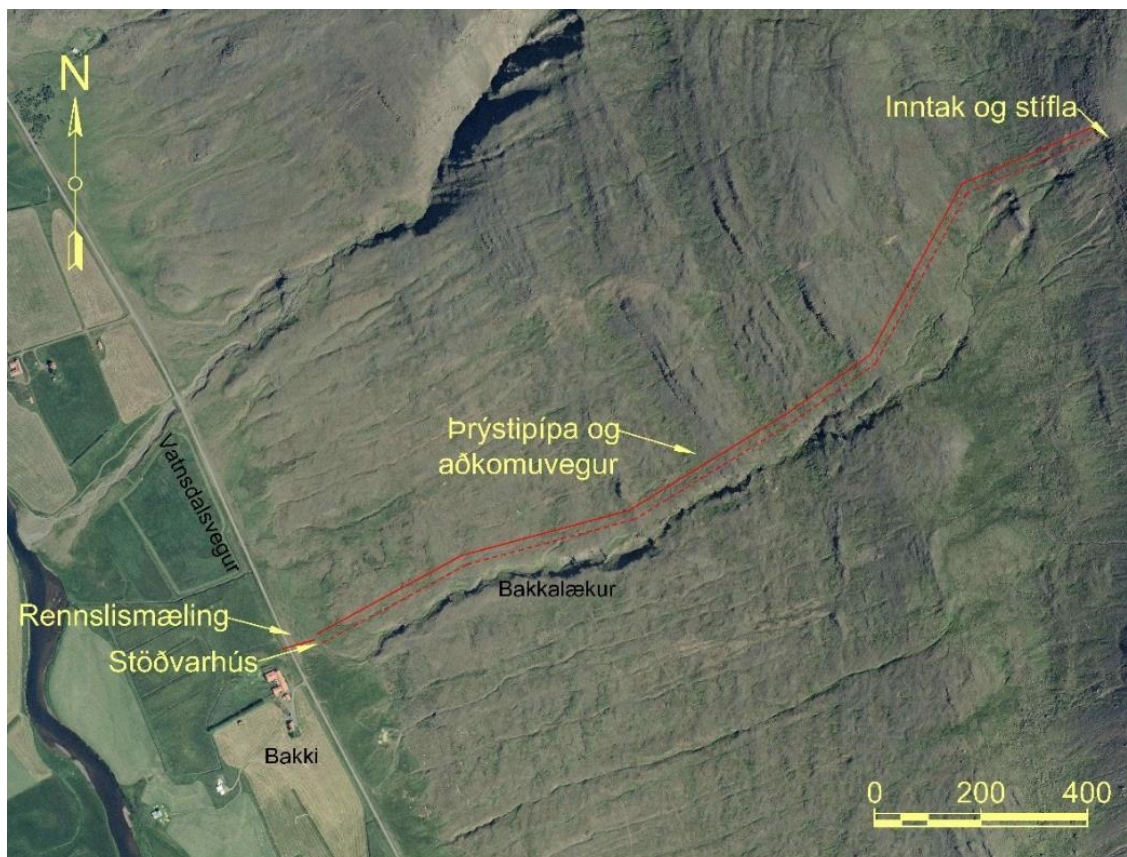
Minnisblað

Tilvísun: 5621219-000-CMO-0002 Tilvísun verkkaupa: 14.07.2021
Til: SSNV
Unnur Valborg Hilmarsdóttir

Efni: **Virkjun í Bakkalæk í Vatnsdal**

Inngangur

Í framhaldi af skýrslunni „Frumúttekt á smávirðjanakostum á Norðurlandi Vestra“ var stofnaður Smávirðjanasjóður SSNV. Tilgangur sjóðsins er að styrkja fyrstu skrefin í rannsóknum á mögulegum rennslisvirkjunum á Norðurlandi vestra og gefa landeigendum tækifæri til að nýta landgæði betur og jafnframt að stuðla að auknu raforkuframboði og raforkuöryggi á Norðurlandi vestra. Í þessu minnisblaði verður gerð grein fyrir 1. skrefi Smávirðjunasjóðs SSNV vegna virkjunar í Bakkalæk í Vatnsdal sem felst m.a. í að mæla rennsli á lágrennlistíma, athugun á miðlun vatns, áætlun um stærð virkjunar og athugun á tengimöguleikum við raforkukerfið. Einnig er byggingarkostnaður virkjunar áætlaður og hagkvæmni. Forsendur fyrir afli og orku virkjunarkosts eru þær sömu og í skýrslunni.



Mynd 1. Yfirlitsmynd virkjunar við Bakkalæk.

Staðhættir

Bakkalækur í Vatnsdal rennur undan Bakkabungu og niður að bænum Bakka. Vatnasvið lækjarins nær upp í 700 metra hæð yfir sjávarmáli. Mikill bratti er á fjallinu fram að vegi, en nokkuð aflíðandi er fyrir neðan veg, þar sem bærinn er. Bakkalækur er snjómiðluð dragá samkvæmt vatnsfarskorti Orkustofnunar

Rennslismæling og vettvangsskoðun

Þann 8. apríl 2021 var virkjunarsvæðið skoðað. Rennsli var mælt í Bakkalæk við veginn beint á mót Bakka. Á mynd 2 má sjá mælistað í Bakkalæk þar sem rennslið mældist um 15 l/s. Reiknað afrennsli samkvæmt mælingunni var meira en mátti búast við, nokkrar ástæður geta legið fyrir en sú helsta er að úrkoma var nokkrum dögum áður en mælingin var gerð. Mælt afrennsli var um 80% meira en það sem búast má við. Því var ákveðið að miða virkjað rennsli við mælt afrennsli. Tafla 1 sýnir nánar niðurstöður úr mælingu og helstu kennistærðir virkjunar.



Mynd 2. Mælistaður í Gilá.

Virkjunartilhögun

Gert er ráð fyrir rennslisvirkjun, en þó er möguleiki á dægurmiðlun sem þyrfti að skoða betur á síðari stigum m.t.t. hagkvæmni og mögulegs aurframburðar. Gert ráð fyrir að farvegur verði stíflaður með jarðvegsstíflu með steypu ristar inntaki (coanda inntak) en þá rennur vatnið á yfirfalli í gegnum ristar niður í söfnunarþró framman við þrýstipípu. Gert er ráð fyrir að þrýstipípa sé niðurgráfin og ef þörf er á þá er gerður slóði til bæði stíflustæðis og stöðvarhúss.

Gert er ráð fyrir að setja stíflu efst á brún fjallsins eða í um 635 m y.s. Þrýstipípa og aðkomuvegur verður svo er meðfram læknum fram að vegi þar sem stöðvarhúsið á að vera, í 20 m y.s. Þetta er það lítið vatnasvið að virkjun mun ekki borga sig nema að nýta sem mest af fallinu. Þá er horft framhjá erfiðleikum sem kunna að fylgja því að virkja svona hátt og í bröttu fjalli.

Tafla 1. Kennistærðir virkjunar í Bakkalæk

| | Bakkalækur |
|--|----------------|
| Mælt rennsli [l/s] | 15 |
| Flatarmál vatnasviðs við mælistað [km ²] | 1,0 |
| Mælt afrennsli [l/s/km ²] | 14 |
| Flatarmál vatnasviðs virkjunar [km ²] | 1,0 |
| Virkjað rennsli [l/s] | 14 |
| Falltöpp í pípu [m] | 73 |
| Lengd þrýstipípu [m] | 2000 |
| Þvermál pípu [mm] | 100 |
| Hæð við inntak [m y.s.] | 640 |
| Hæð við frárennsli [m y.s.] | 25 |
| Brúttó fallhæð [m] | 610 |
| Nettó fallhæð [m] | 540 |
| Uppsett afl [kW] | 60 |
| Raforkuframleiðsla [kWst/ári] | 420.000 |

Byggingarkostnaður, áætlun

Kostnaðaráætlun er unnin þannig að stærð og gerð mannvirkja eru áætlaðar og magn í stærstu verklið. Á þessu stigi er gert ráð fyrir kostnaði vegna annars ótalins og ófyrirséðs, 10% á innkaup en 30 % á annað. Verktakakostnaður er heildar summan kostnaðar af gerð mannvirkja, innkaup íhluta ásamt ófyrirséð og ótalið kostnaðar. Kostnaður við umsjón, hönnun og eftirlit er áætlaður um 20% af verktakakostnaði. Verktakakostnaður ásamt hönnunar og umsjón saman er heildarkostnaður verksins.

Verðfyrirspurn var gerð á vél- og rafbúnað, ásamt pípuefni og coanda ristar. Einnig var notaður kostnaðargrunnur frá norsku orkustofnunni (NVE) til samanburðar.

Kostnaður við tengingu virkjunar við dreifikerfi er áætlaður af RARIK og miðast við ósamfasa tengingu fyrir 100 kW virkjanir undir, en samfasa tengingu fyrir stærri. Ekki er tekið tillit til hugsanlega strenglagna í lágspennukerfi (undir 400V) heldur gert ráð fyrir að virkjunin tengist inn í enda núverandi kerfis og að virkjunaraðili sjái um það. Ef núverandi háspennukerfi er of lítið til að taka inn uppsett afl þarf að taka inn í reikninginn kostnað við stækkun. Ef þörf er á stækkun og ávinningurinn við uppsetningu virkjunar er ekki nægur er tengingu hafnað af RARIK.

Kostnaðaráætlun er á verðlagi í janúar 2021 og er **án vsk**. Ekki er gert ráð fyrir fjármagnskostnaði á byggingartíma. Á þessu stigi er nákvæmnisstig milli 4 og 5, sem þýðir að skekkja í kostnaðaráætlun er á bilinu +50% til -30%.

Tafla 2. Sundurliðaður kostnaður við byggingu virkjunar í Bakkalæk, allar tölur áætlaðar og í M.kr. án vsk.

| | Bakkalækur |
|--|-------------------|
| Aðkomuvegur/Slóð | 5,2 |
| Inntak/stífla, jarðvinna og mannvirki (hlutlægt mat) | 1,5 |
| Coanda ristar, innkaup | 0,4 |
| Þrýstipípa, jarðvinna og uppsetning | 14 |
| Þrýstipípa, innkaup | 4 |
| Stöðvarhús og frárennslisskurður, jarðvinna, mannvirki og uppsetning | 22 |
| Vél- og rafbúnaður, innkaup og uppsetning | 13 |
| Tengikostnaður virkjunar við dreifikerfi Rariks | - |
| Annað ótalið og ófyrirséð, 10% á innkaup og 30% á annað (afrúnnað) | 15 |
| <i>Verktakakostnaður</i> | <i>75</i> |
| <i>Hönnunar- og umsjónarkostnaður, 20% (afrúnnað)</i> | <i>15</i> |
| Framkvæmdakostnaður | 90 |

Áætlun um nettó tekjur

Tekjur virkjunar koma í fyrsta lagi frá raforkusölu og svo í öðru lagi innmötun á dreifiveitu (RARIK). Raforkusalan miðast við að öll orka verði seld á dreifikerfið til orkufyrirtækja, söluverð raforkunnar miðað við heildsöluverð sem er gefið út af Landsvirkjun. Stuðst er við verðskrá RARIK á innmötun raforku frá 1.apríl 2021.

Rekstrarkostnaður virkjunar á ári er áætlaður 2% af stofnkostnaði, einnig árlegt fast gjald til dreifiveitu sem miðast við uppsett afl rafala skv. verðskrá RARIKS.

Arðsemi

Núvirði virkjunar með 5,5 % ávöxtun neikvæð um 77 M.kr eftir 40 ára rekstur. Virkjunarkosturinn borgar sig því ekki við gefnar forsendur.

Tafla 3. Nettó tekjur virkjunar við Bakkalæk, allar tölur áætlaðar og í M.kr. án vsk

| | Bakkalækur |
|--|-------------------|
| Raforkusala [kr/ári] | 2,1 |
| Afl-, orku- og tapabáttar vegna orkudreifingar | 0,7 |
| Samtals tekjur | 2,8 |
| Fastagjald, greitt til dreifiaðila af virkjunaraðila | 0,2 |
| Rekstrarkostnaður, 2,0% af stofnkostnaði | 1,8 |
| Samtals kostnaður | 2,0 |
| Nettó tekjur vegna raforkuframleiðslu | 0,8 |

Næstu skref

Þar sem arðsemi virkjunar er neikvæð á 40 ára tímabili, gætu næstu skref í virkjunarhugleiðingum falist í því að kanna hvort að hægt sé að auka tekjurnar með því að

- skoða hvort meiri orkuframleiðsla sé möguleg með nánari rennslismælingum.
- nýta raforkuna á hagkvæmari hátt til eigin nota eða annars reksturs.

Virðingarfyllt,

Jón Bergur Helgason