

Minnisblað til Verkefnastjórnar Rammaáætlunar áfangi 5

Bolaalda, Tröllárvirkjun, Hvanneyrardalsvirkjun, Hamarsvirkjun og Skúfnvatnavirkjun

Hlutverk faghóps 4 er að greina **hagkvæmni og arðsemi** virkjunarkosta, bera saman vænta orkugetu þeirra, stofn- og rekstrarkostnað og fjárstreymi yfir áætlunartímann. Hópnun er einnig ætlað að taka saman bein hagræn áhrif á uppbyggingu meginflutningskerfis raforku.

Faghópurinn fær hrágögn frá Orkustofnun en hefur sjálfur hannað arðsemilíkön til að hagkvæmniflokka virkjanakosti. Upplýsingar um stofn- og rekstrarkostnað koma frá virkjanaaðilum sjálfum, en faghópurinn leggur eigið mat á gæði upplýsinganna auk þess að skilgreina samhæfðar tekjuforsendur vegna raforkusölu svo samanburður virkjunarkosta sé mögulegur. Upplýsingar um ætlaðan tengikostnað við flutningskerfi koma frá Landsneti. Hafa ber í huga, að flestir virkjunarkostir eru á frumstigi áætlana og mat á stofnkostnaði í slíkum tilvikum ónákvæmt.

Hópurinn reiknar út **kostnaðarverð raforku** - Levelized Cost of Electricity (**LCOE**) - sem er núvirt hlutfall stofn- og rekstrarkostnaðar og framleiddra orkueininga (kr/kWh). Þá er reiknað út núvirði fjárstreymis (sem í áfanga 1 var kallað „heildarhagnaður“) og innri vextir sem lýsa arðsemi virkjanakosta.

Hér á eftir fylgir dæmi um útreikning á LCOE fyrir ímyndað vatnsorkuver:

- Áætlunartími $n = 50$ ár
- Ávöxtunarkrafa $r = 5,5\%$
Núvirðisstuðull er þá $PV(n,r) = 16,9$
- Rekstrarkostnaður $OM = 0,4$ ma/ári (1% af stofnkostn)
- Orkuframleiðsla $E = 750$ MkWh/ári
- Stofnfjárfesting $I = 40$ Ma ISK

$$LCOE = (I + PV*OM)/(PV*E) = 3,7 \text{ kr/kWh}$$

Við mat á hagkvæmni virkjanakosta tekur faghópur 4 mið af spá Orkustofnunar um þróun raforkuverðs, en ekki væntum tekjum einstaka virkjanaaðila sem kunna að vera afar mismunandi eftir aðstæðum, stærð virkjunar, væntum kaupendum o.s.frv.

Gert er ráð fyrir föstu einingaverði fyrir kílóvattstund - Price of Electricity (PE) - og margfaldar einingarverðið með ætlaðri afkastagetu til að áætla nettótekjur hvers virkjunarkosts á ári:

$$\text{Nettótekjur á ári} = (PE - LCOE)*E \text{ Ma ISK/ári}$$

Heildarhagnaður yfir áætlunartímann er svo áætluðum með því að margfalda ætlaðar nettótekjur með núvirðisstuðlinum.

Auk þessa hefur hópurinn notað **þrjú arðsemilíkön**, eitt fyrir hvern meginflokk virkjanakosta, þ.e. **vatnsafl, jarðhita og vindorku**. Líkönin líkja eftir rekstri virkjana yfir áætlunartímann og reikna m.a. núvirði fjárstreymis og innri vexti eiganda. Þar koma við sögu fleiri atriði, svo sem tekjuskattur og kostnaður við fjármögnun.

Við útreikningana gefur faghópur 4 sér tvær megin forsendur; annars vegar **líftíma virkjunar** og hins vegar **ávöxtunarkröfu**. Hópurinn hefur lagt mat á forsendurnar fyrir alla ofangreinda meginflokka virkjanakosta sem hér segir.

Tegund	Ávöxtunarkrafa	Líftími	Rekstrarkostnaður
Vatn	5,5%	50 ár	1% af stofnkostnaði
Jarðhiti	5,5%	35 ár	2,5% af stofnkostnaði
Vindur	5,5%	25 ár	3% af stofnkostnaði

Athuga ber að hópurinn metur einungis tekjur af raforkusölu, ekki aðrar hugsanlegar tekjur.

Niðurstaða faghóps 4 vegna Bolaöldu (jarðhiti), Tröllárvirkjunar, Hvanneyrardalsvirkjunar, Hamarsvirkjunar og Skúfnavatnavirkjunar (allar vatnsafl) er þessi:

	Afl MW	Orkugeta GWh/ári	Upp- safnað	LCOE-óvissumörk:		Nettó- tekjur ma á ári	Núvirði ma yfir líftíma
				neðri (-20%)	efri (+20%)		
1 Bolaalda	100	841	841	5,0	7,5	2,4	36
2 Tröllárvirkj.	13,7	82	923	5,3	7,9	0,2	3
3 Hvanneyrard.	13,5	80	1.003	6,0	9,0	0,1	2
4 Hamarsvirkj.	60	232	1.235	4,5	6,7	0,8	13
5 Skúfnavötn	16	107	1.342	3,9	5,9	0,4	7
	203	1.342				3,9	61

Af þessu er ljóst að efnahagslegt mikilvægi Bolaöldu er mjög mikið, miðað við gefnar forsendur. Þessar niðurstöður eru settar fram í meðfylgjandi mynd í viðauka.

Allar ofangreindar virkjanir eru hagkvæmar og arðbærar fyrir eigendurna eins og fram kemur í útreikningum þar sem gert er ráð fyrir 30% eigin fjármögnun og 4% lánsvöxtum. Hvanneyrardals- og Tröllárvirkjanir eru þó á mörkunum.

Hér verður að setja þann fyrirvara að um frumdrög er að ræða sem byggð eru á innsendum gögnum virkjanaaðila um stofnkostnað.

Faghópurinn er reiðubúinn að gera nánar grein fyrir þessum niðurstöðum.

Fh Faghóps 4,
Páll Jensson

Viðauki:

Efnahagslegt mikilvægi virkjanakosta

Flatarmál lituðu svæðanna lýsa nettótekjum á ári, Ma/ári

