



RAM-702
Raforkukerfi Íslands

Háspennukerfi
2. kafli.

Orri Torfason

Raforkuframleiðsla í virkjunum byggist á vatnsmagni og fallhæð.

Afl vélasamstæðu:

$$P_g = v \cdot r \cdot g \cdot \Delta Z$$

P_g = Grunnafli virkjunar

v = Vatnsmagn sem streimir gegnum vatnshverfil

ΔZ = Fallhæð

r = Massi í kílógrömmum

g = Þyngdarhröðun ($9,82\text{m/s}^2$)

Grunnafl eins rúmmetra vatns sem fellur einn metra er:

$$P_G = 1 * 1000 * 9,82 * 1 = 9820 \text{ W}$$

Grunnaflið er tilfærtafl (P_{inn})

Afl breytist úr hreyfiafli í rafmagnsafl í samstæðunni

Meðalnýtni tiltölulegra nýrra véla er 90%

Aflið sem samstæða gefur af sér miðað við einn rúmmetra vatns og eins metra fallhæð er umþað bil:

$$P = P_g * \eta = 9,82 * 0,9 = 8,838 \text{ kW}$$

Vatnsmiðlun.

Aflþörf virkjana er misjöfn, þess vegna eru notaðar vatnsmiðlanir.

Árnar eru vatnsmestar á vorin og haustin, en vatnsminnstar á veturna.

Vatni er safnað í uppistöðulón.

Lokunarbúnaði er stýrt gegnum fjarskipta kerfi Landsvirkjunar.

Vatnshverflar.

Vélar sem breyta vatnsorkunni í hreyfiorku nefnast hverflar eða túrbínur.

Þeim má skipta í tvo meginflokka :

yfirþrýstihverfla og bunuhverfla.

Yfirþrýstihverflar byggja á mismunandi þrýstingi sitthvoru megin við vatnshjólíð.

Stöðuorka vatnsins breytist í hreyfiorku.

Þegar vatnið fer út úr hjólinu myndar það bakþrýsting á skóflur þess og fer um sogrör sem veldur undirþrýstingi niður í frárennslisrásina. Þetta eykur þrýstifallið yfir vatnshjólíð.

Í bunuhverflum er vatnsþrýstingur sá sami báðumegin við vatnshjólíð og það nýtir einungis hreyfiorku þess.

Yfirprýstihverflar.

Francis	fallhæð 10-350 metrar
Kaplan	fallhæð 2 -40 metrar

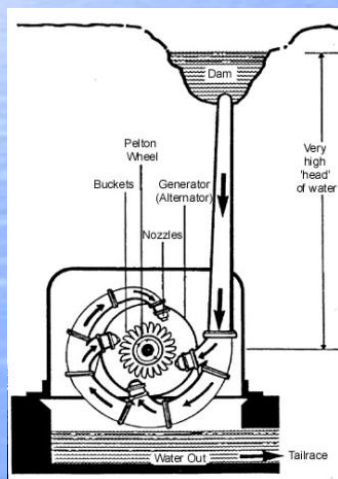
Francis er algengastir og nýtast við meðalfallhæð, mest notaðir í stærri virkjunum hérlendis.

Kaplan eru sjaldgæfari og nýtast þar sem fallhæð er lítil. Hér á landi er lítið um Kaplanhverfla, en þeir eru í Steingrímsstöð og Lagarfljótsvirkjun.

Bunuhverflar.



Algengastur er Pelton, þeir eru notaðir í öllum smávirkjunum.
En dæmi um stærri virkjun hér á landi er Mjólkárveikja.



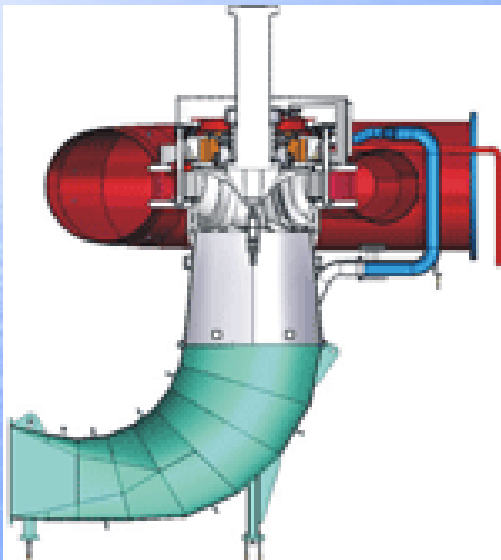
Pelton 50 - 1300 metrar

Í bunuhverflum er vatnsprýstingur sá sami báðumegin við vatnshjólið og það nýtir einungis hreyfiorku þess.



Vatnshverlar Francis

Stöðuorka vatnsins breytist í hreyfiorku.
Þegar vatnið fer út úr hjólinu myndar það bakþrýsting
á skóflur þess og fer um sogrör sem veldur undirþrýstingi
niður í frárennslisrásina



Yfirþrýstihverflar
byggja á mismunandi
þrýstingi
sitthvoru megin við
vatnshjólið.



Á mynd 2,7 í kennslubók er sýnd algengsata útfærsla
vélasamstæðu. – Francis. [vatnsafl-turbinur](#)

Rafalar

Öll raforkuver á Íslandi eru þriggjafasa,
50 Hz riðspennukerfi.

Rafalar í virkjunum eru þriggja fasa riðstraumsrafalar, en gerðir fyrir mismunandi spennu. Í eldri virkjunum er spennan um 5-6 kV, en 11-14 kV í þeim nýrri.

Stærstu rafalar eru í Kárahnjúkavirkjun um 120MVA.

Í eldri virkjunum hér á landi eru rafalar segulmagnaðir með jafnspennu framleiddri í ástengdum jafnstraumsrafölum.

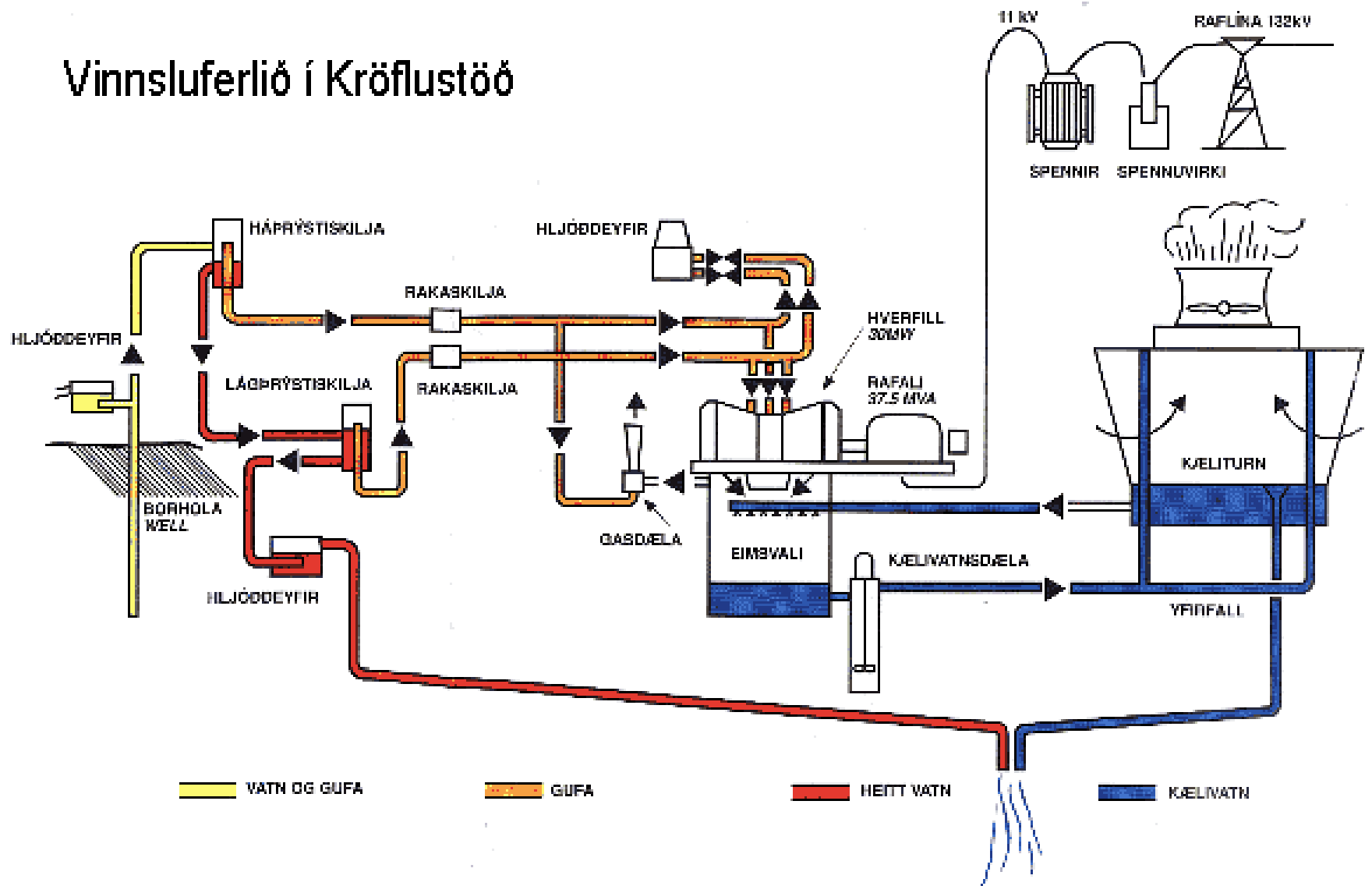
Eftir 1980, er spenna rafalans afriðuð inn á pólhjólið.

Raforkuver hér á landi eru
Vatnsaflstöðvar og Jarðgufuafliistöðvar.

Við höfum þegar fjallað um raforkuver í 1. kafla

Mynd 2.25 sýnir vinnsluferli kröfluvirkjunar og mynd 2.27
vinnsluferli Nesjavallavirkjunar. Þið skuluð skoða þessar
myndir vel.

Vinnsluferlið í Kröflustöð



Mynd 2.25

<http://www.landsvirkjun.is/starfsemin/virkjanir/kroflustod/nr/865>



Nesjavallavirkjun

Nesjavallavirkjun framleiðir nú 120 MW af rafmagni og 300 MW í varmaorku

<http://fraedsla.or.is/raforka/jardvarmavirkjanir/nesjavellir/>



Hellisheiðarvirkjun nýtir jarðvarma til rafmagns- og heitavatnsframleiðslu á sunnanverðu Hengilssvæðinu í Sveitarfélaginu Ölfusi í Árnessýslu

<http://fraedsla.or.is/raforka/>