

Krossanes

Nýting glatvarma til fjarvarmavinnslu



Efnisyfirlit

1.	Inngangur	2
2.	Forsendur	2
3.	Samanburður glatvarmavinnslu	3
3.1	Varmavinnsla úr þéttivatni	3
3.2	Varmavinnsla úr eimingargufu	3
3.3	Varmavinnsla úr afgasi frá loftþurrkara	4
3.4	Varmavinnsla úr afgasi frá mengunarhreinsibúnaði	4
4.	Samantekt	5
5.	Arðsemi valkosta	6
6.	Nýting glatvarma til fjarvarmavinnslu - skema	8



1. Inngangur

Hérlendis hefur verið gert átak til að nýta innlenda orku til varma- og raforkuvinnslu með góðum árangri. Minni áhersla hefur verið lögð á nýtingu afgangsorðu og orkusparnað. Til dæmis fellur til mikill glatvarmi í vinnsluferli fiskimjölsverksmiðja samhliða framleiðslu á mjöli og lýsi sem nýta má mun betur en gert er.

Afl úr glatvarma frá Krossanesverksmiðjunni á Akureyri sem hagkvæmt er að nýta nemur yfir 3 MW þegar vinnslan er keyrð á fullum afköstum. Reikna má með 125 vinnsludögum á ári sem svarar til varmaorku sem nemur yfir 9.000 MWh/ár. Þetta afl samsvarar um 6% af heildarafli frá borholum Norðurorku og er nálægt 4% af árlegri varmaorkuvinnslu hitaveitunnar. Virkjanlegur glatvarmi frá Krossanesi annar þannig árlegri upphitunarþörf og heitavatnsneyslu um 600 íbúa þéttbýlissvæðis. Vinnslutími verksmiðjunnar fellur einnig vel að álagstíma hitaveitunnar.

Krossanesverksmiðjan stendur í um ½ kílómetra fjarlægð frá næstu íbúðabyggð á Akureyri og einnig er verið að byggja nýtt iðnaðarssvæði í nágrenni verksmiðjunnar. Þannig er handhægt að tengja verksmiðjuna inn á dreifikerfi hitaveitunnar. Öflugir rafskauts- og svartolíukatlar eru til staðar í verksmiðjunni. Tenging á hitaveitukerfi Norðurorku við Krossanes opnar þannig möguleika á að nýta kyndikatla verksmiðjunnar sem varaafgjafa fyrir hitaveituna. Virkjun glatvarmans frá Krossanesi eykur einnig möguleika Norðurorku á að hvíla tímabundið þau jarðhitasvæði sem hitaveitan nýtir.

Metin er hagkvæmni þess að nýta glatvarmann úr:

- Þéttvatni frá eimingartækjum og þvottaturnum
- Eimingargufu frá eimingartækjum
- Afgasi frá loftþurrkara
- Afgasi frá mengunarhreinsibúnaði

2. Forsendur

Við mat á hagkvæmni glatvarmanýtingar í Krossanesi er gengið út frá að endurnýta bakrásarvatnið frá hitaveitukerfi Norðurorku, hita það upp og dæla vatninu síðan aftur inn á veitukerfið í bænum.

Gert er ráð fyrir að Krossanes leggi til, eigi og annist tæki, lagnir og annan búnað innandyra í verksmiðjunni. Norðurorka leggi til, eigi og annist tæki, lagnir og annan búnað frá núverandi dreifikerfi hitaveitunnar að verksmiðjuhúsum í Krossanesi.

Áætlað er að meðalverð á heitu vatni frá Norðurorku til neytenda sé um 2 kr/kWh og meðal framleiðslukostnaður veitunnar sé um 1 kr/kWh.

Miðað er við að Krossanes nái samningum um orkuverð til Norðurorku sem nemur ½ framleiðslukostnaði heita vatnsins hjá hitaveitunni eða 0,5 kr/kWh.

Árlegur rekstrartími Krossanesverksmiðjunnar er áætlaður 3.000 klukkustundir og stofnfjárfestingin beri 8% vexti.



3. Samanburður glatvarmavinnslu

Kannaðir eru fjórir valkostir glatvarmavinnslu. Varmi úr þéttivatni frá eimingartækjum og þvottaturnum (eimvatn). Varmi úr eimingargufu frá eimingartækjum (vakumgas). Varmi úr afgasi frá mjölpurrkara (útblástur loftþurrkara). Varmi úr afgasi frá mengunarhreinsibúnaði (útblástur hreinsibúnaðar).

3.1 Varmavinnsla úr þéttivatni

Settur verði upp varmaskipti sem nýtir varma úr 85°C heitu þéttivatni frá eimingartækjum og þvottaturnum til upphitunar á bakrásarvatni frá Norðurorku í 80°C.

Árleg heildarframleiðsla á varmaorku úr glatvarma er áætluð 11.400 MWh og tekjur af orkusölunni 5,7 milljónir króna. Þar af nemur framleiðslan úr þéttivatninu um 8.400 MWh og tekjur um 4,2 milljónir króna, eða 74% af heildartekjunum.

Kostnaður við innkaup og uppsetningu á tækjum og búnaði innanhúss hjá Krossanesi til varmavinnslu úr þéttivatninu og tenging við lagnakerfi hitaveitunnar er áætlaður 2,2 milljónir króna. Gert er ráð fyrir að stofnkostnaðurinn greiðist á 4 árum með 8% vöxtum.

Árlegur rekstrar- og viðhaldskostnaður varmavinnslu úr þéttivatninu er áætlaður um 150 þúsund krónur og kostnaður vegna vaxta og afborgana 726 þúsund.

Ef stofnfjárfestingin er 2,2 milljónir króna og endurgreiðslutíminn 4 ár með 8% vöxtum verður framleiðslukostnaður á varmaorku úr þéttivatninu 0,10 kr/kwh og rekstrarafkoman um 3,3 milljónir króna á ári.

Arðsemi 2,2 milljóna króna fjárfestingar er 184% og endurgreiðslutíminn 0,6 ár.

3.2 Varmavinnsla úr eimingargufu

Settur verði upp varmaskipti sem nýtir varma úr 85°C eimingargufu frá eimingartækjum til upphitunar á bakrásarvatni frá hitaveitukerfi Norðurorku í 80°C.

Árleg heildarframleiðsla á varmaorku úr glatvarma er áætluð 11.400 MWh og tekjur af orkusölunni um 5,7 milljónir króna. Þar af nemur framleiðslan úr eimingargufunni um 1.200 MWh og tekjur 600 þúsund krónur, eða 10% af heildartekjunum.

Kostnaður við innkaup og uppsetningu á tækjum og búnaði innanhúss hjá Krossanesi til varmavinnslu úr eimingargufunni og tenging við lagnakerfi hitaveitunnar er áætlaður 1,2 milljónir króna. Gert er ráð fyrir að stofnkostnaðurinn greiðist á 4 árum með 8% vöxtum.

Árlegur rekstrar- og viðhaldskostnaður varmavinnslu úr eimingargufunni er áætlaður um 50 þúsund krónur og kostnaður vegna vaxta og afborgana 396 þúsund.

Ef stofnfjárfestingin er 1,2 milljónir króna og endurgreiðslutíminn 4 ár með 8% vöxtum verður framleiðslukostnaður á varmaorku úr eimingargufunni 0,37 kr/kwh og rekstrarafkoman 154 þúsund krónur á ári.

Arðsemi 1,2 milljóna króna fjárfestingar er 46% og endurgreiðslutíminn 2,5 ár.



3.3 Varmavinnsla úr afgasi frá loftþurrkara

Settur verði upp varmaskipti sem nýtir varma úr 400°C afgasi frá loftþurrkara til upphitunar á bakrásarvatni frá hitaveitukerfi Norðurorku í 80°C.

Árleg heildarframleiðsla á varmaorku úr glatvarma er áætluð 11.400 MWh og tekjur af orkusölunni um 5,7 milljónir króna. Þar af nemur framleiðslan úr afgasi frá loftþurrkara 1.800 MWh og tekjur 900 þúsund krónur, eða um 16% af heildartekjunum.

Kostnaður við innkaup og uppsetningu á tækjum og búnaði innanhúss hjá Krossanesi til varmavinnslu úr afgasi frá loftþurrkaranum og tenging við lagnakerfi hitaveitunnar er áætlaður 1,7 milljónir króna. Gert er ráð fyrir að stofnkostnaðurinn greiðist á 4 árum með 8% vöxtum.

Árlegur rekstrar- og viðhaldskostnaður varmavinnslu úr afgasi frá loftþurrkaranum er áætlaður um 200 þúsund krónur og kostnaður vegna vaxta og afborgana 561 þúsund.

Ef stofnfjárfestingin er 1,7 milljónir króna og endurgreiðslutíminn 4 ár með 8% vöxtum verður framleiðslukostnaður á varmaorku úr afgasi frá loftþurrkaranum 0,42 kr/kwh og rekstrarafkoman 139 þúsund krónur á ári.

Arðsemi 1,7 milljóna króna fjárfestingar er 41% og endurgreiðslutíminn 2,8 ár.

3.4 Varmavinnsla úr afgasi frá mengunarhreinsibúnaði

Settur verði upp varmaskipti sem nýtir varma úr 55°C afgasi frá mengunarhreinsibúnaði til forhitunar á bakrásarvatni frá hitaveitukerfi Norðurorku í 45°C.

Árleg heildarframleiðsla á varmaorku úr glatvarma að meðtöldum varma frá hreinsibúnaðinum er áætluð 12.300 MWh og tekjur af orkusölunni um 6,2 milljónir króna. Þar af nemur framleiðslan úr afgasi frá hreinsibúnaðinum 900 MWh og tekjur 450 þúsund krónur, eða um 7% af heildartekjunum.

Kostnaður við innkaup og uppsetningu á tækjum og búnaði innanhúss hjá Krossanesi afgasi frá hreinsibúnaðinum og tenging við lagnakerfi hitaveitunnar er áætlaður 1,9 milljónir króna. Gert er ráð fyrir að kostnaðurinn greiðist á 4 árum með 8% vöxtum.

Árlegur rekstrar- og viðhaldskostnaður varmavinnslu úr afgasi frá hreinsibúnaðinum er áætlaður um 100 þúsund krónur og kostnaður vegna vaxta og afborgana 627 þúsund.

Ef stofnfjárfestingin er 1,9 milljónir króna og endurgreiðslutíminn 4 ár með 8% vöxtum verður framleiðslukostnaður á varmaorku úr afgasi frá hreinsibúnaðinum 0,81 kr/kwh og rekstrarafkoman því neikvæð um -277 þúsund krónur á ári.

Arðsemi 1,9 milljóna króna fjárfestingar er 18% og endurgreiðslutíminn 7,4 ár.

Hitinn á afgasinu frá mengunarhreinsibúnaðinum er aðeins um 55°C og nýtanlegt varmaafli um 300 kW. Stofnkostnaður við virkjun mengunarhreinsivarmans er einnig það hár að arðsemin verður ekki viðunandi.



4. Samantekt

Tilfallandi glatvarmi hjá Krossanesiverksmiðjunni er verulegur. Þegar verksmiðjan er á fullum afköstum nemur varmaaflið sem hagkvæmt er að nýta yfir 3 MW. Gert er ráð fyrir 125 vinnsludögum á ári þannig að sú orka sem hagkvæmt er vinna úr glatvarmanum nemur yfir 9.000 MWh/ár. Nýtanlegt glatvarmaafli svarar því til um 6% af heildar varmafli frá borholum Norðurorku og nálægt 4% af árlegri varmaorkuvinnslu hitaveitunnar. Sú glatvarmaorka sem hagkvæmt er að virkja frá Krossanesverksmiðjunni annar þannig árlegri upphitunarþörf og heitavatnsneyslu um 600 íbúa þéttbýlissvæðis. Vinnslutími verksmiðjunnar fellur einnig vel að álagstíma hitaveitunnar.

Við arðsemismat glatvarmavinnslunnar í Krossanesi er gert ráð fyrir að Norðurorka leggi til lagnir að og frá verksmiðjunni og bakrennslisvatn frá hitaveitunni verði hitað upp og dælt aftur inn á hitaveitukerfið. Miðað er við að varmaorkan frá Krossanesi verði seld til Norðurorku á $\frac{1}{2}$ framleiðslukostnaði veitunnar eða 0,5 kr/kWh.

- Glatvarmavinnsla úr þéttivatni verksmiðjunnar nemur um 8.400 MWh á ári og skilar um 3,3 milljóna króna afkomu. Framleiðslukostnaður varmaorkunnar er 0,10 kr/kWh og endurgreiðslutími fjárfestingarinnar 0,6 ár.
- Glatvarmavinnsla úr eimingargufu frá eimingartæki nemur um 1.200 MWh á ári og skilar um 154 þúsund króna afkomu. Framleiðslukostnaður varmaorkunnar er 0,37 kr/kWh og endurgreiðslutími fjárfestingarinnar 2,5 ár.
- Glatvarmavinnsla úr afgasi frá loftþurrkara nemur um 1.800 MWh á ári og skilar um 139 þúsund króna afkomu. Framleiðslukostnaður varmaorkunnar er 0,42 kr/kWh og endurgreiðslutími fjárfestingarinnar 2,8 ár.
- Glatvarmavinnsla úr afgasi frá mengunarhreinsibúnaði nemur um 900 MWh á ári en afkoman er neikvæð um -277 þúsund. Framleiðslukostnaður varmaorkunnar er 0,81 kr/kWh og endurgreiðslutími fjárfestingarinnar 7,4 ár.

Miðað við að varmaorkan frá Krossanesi verði seld til Norðurorku á 0,5 kr/kWh er virkjun á glatvarmans frá mengunarhreinsibúnaðinum ekki arðbær kostur. Aðrir kostir eru arðbærir og virkjun þéttivatnsins þar mjög álitlegur kostur þar sem stofnfjárfestingin skilar sér á ríflega $\frac{1}{2}$ ári.

Krossanesverksmiðjan stendur í um $\frac{1}{2}$ kílómetra fjarlægð frá næstu íbúðabyggð á Akureyri og einnig er verið að byggja nýtt iðnaðarsvæði í nágrenni verksmiðjunnar. Þannig er handhægt að tengja verksmiðjuna inn á dreifikerfi hitaveitunnar.

Öflugir rafskauts- og svartolíukatlar eru til staðar í Krossanesi. Tenging hitaveitukerfis Norðurorku við Krossanesverksmiðjuna opnar þannig möguleika á að nýta kyndikatla verksmiðjunnar sem varaafgjafa fyrir hitaveituna.

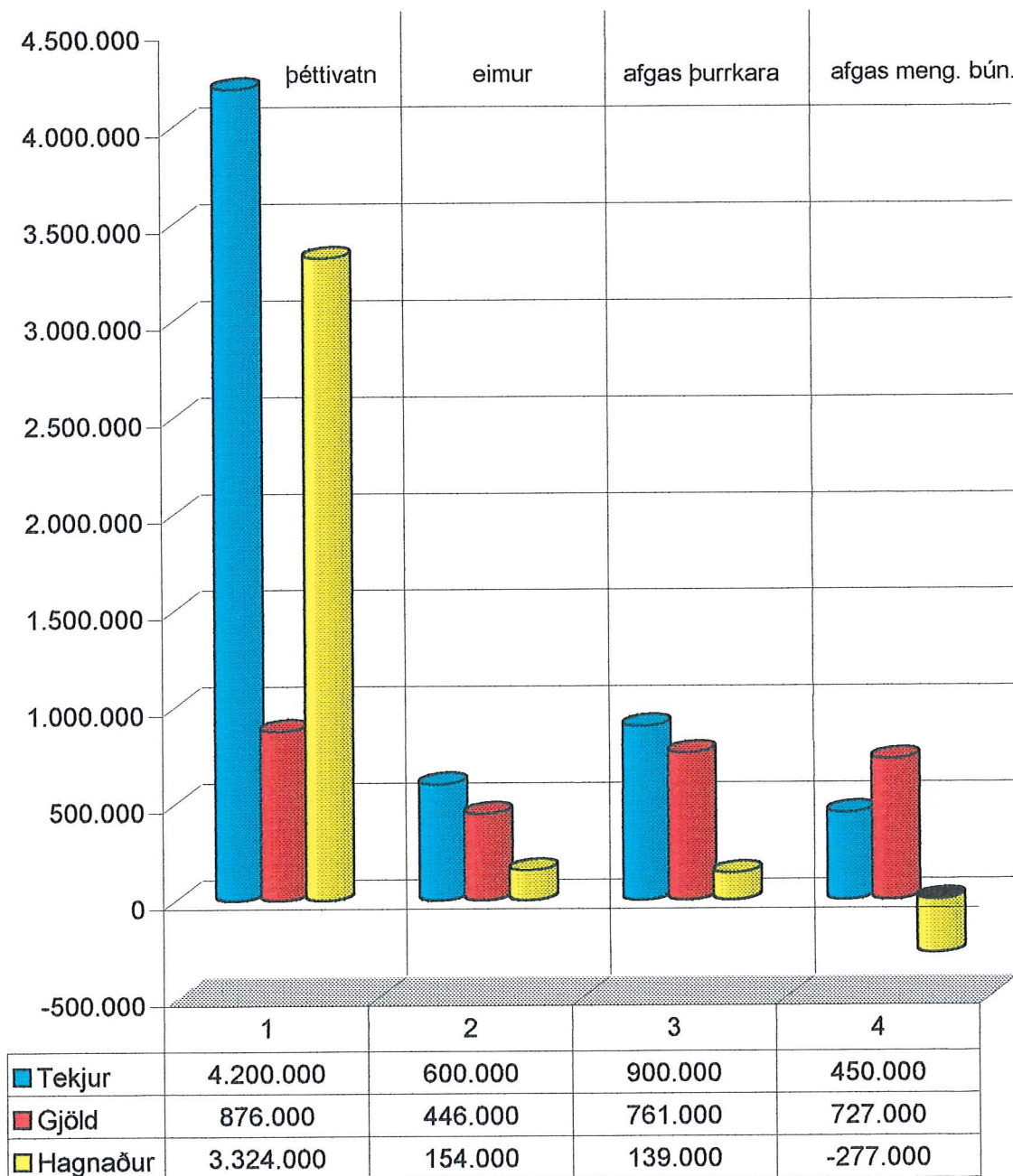
Virkjun glatvarmans frá Krossanesverksmiðjunni eykur einnig möguleika Norðurorku á að hvíla tímabundið þau jarðhitasvæði sem hitaveitan nýtir.

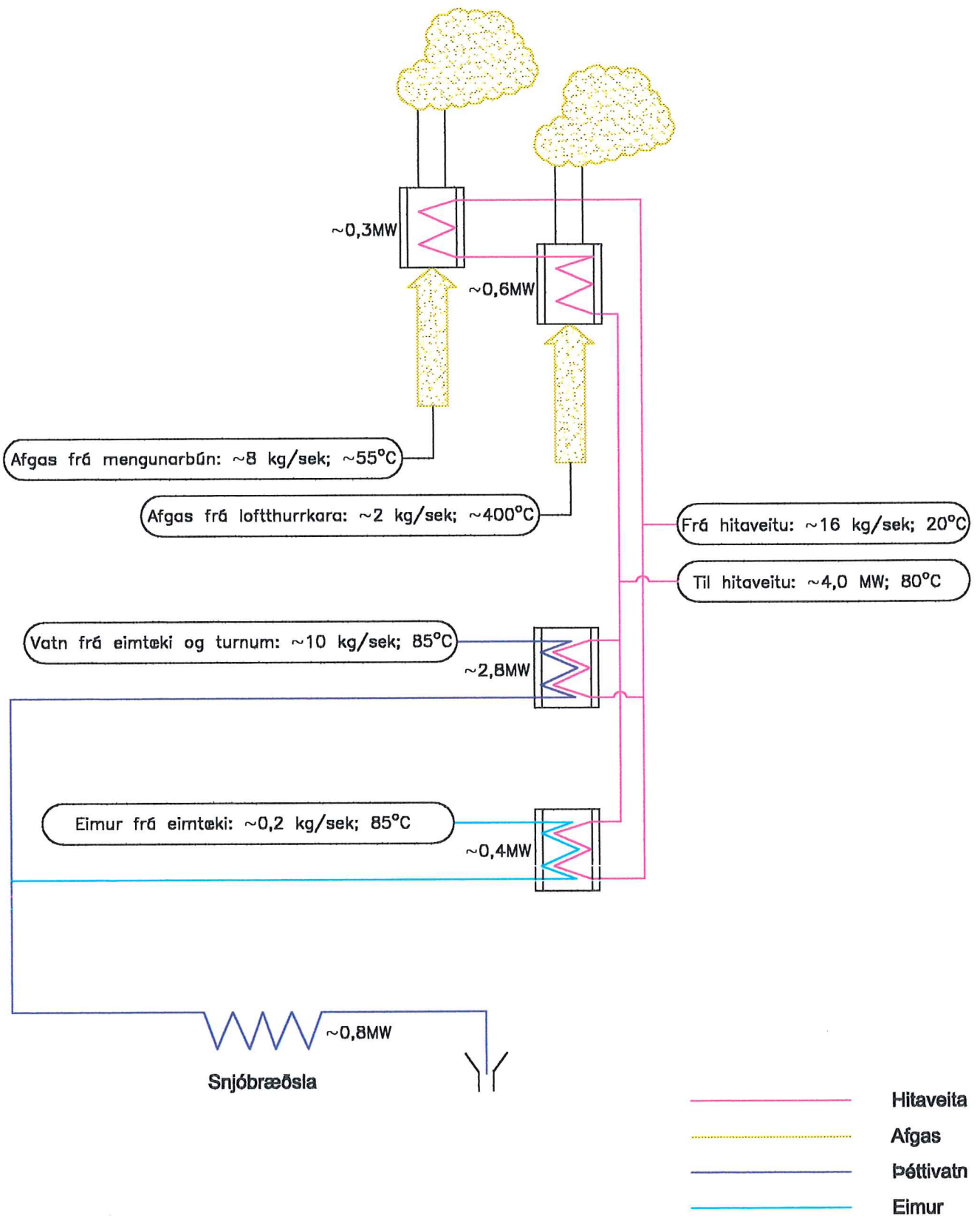
Nýting glatvarma frá verksmiðju

5. Arðsemi valkosta

	Valkostir:	1) Þéttivatn eimt. + turn	2) Eimur eimtæki	3) Afgas loftpurk.	4) Afgas meng.bún.
Forsendur:					
Varmi;	kW	2.800	400	600	300
Vökvaflæði;	kg/s	10			
Gasflæði;	kg/s		0,2	2	8
Rekstrartími;	klst/ár	3.000	3.000	3.000	3.000
Orkusala til hitaveitu;	kWh	8.400.000	1.200.000	1.800.000	900.000
Orkuverð til hitaveitu;	0,50 kr/kWh, kr	4.200.000	600.000	900.000	450.000
Rekstur og viðhald;	kr	150.000	50.000	200.000	100.000
Fjármagnskostnaður;	8,0 %, kr	176.000	96.000	136.000	152.000
Afborganir;	kr	550.000	300.000	425.000	475.000
Endurgreiðslut. fjárfestingar;	ár	4	4	4	4
Framleiðslukostn. hitaorku;	kr/kWh	0,10	0,37	0,42	0,81
Stofnkostnaður;	mkr.	2.200.000	1.200.000	1.700.000	1.900.000
Rekstrartekjur;	kr.	4.200.000	600.000	900.000	450.000
Rekstur og viðhald;	kr.	150.000	50.000	200.000	100.000
Afborganir og vextir;	kr.	726.000	396.000	561.000	627.000
Rekstrarafkoma;	kr.	3.324.000	154.000	139.000	-277.000
Arðsemi fjárfestingar;	%	184	46	41	18
Endurgreiðslut. Stofnk.;	ár	0,6	2,5	2,8	7,4

Nýting glatvarma frá verksmiðju





Brökkugata 4, Pósthólf 37, 602 Akureyri
 S: 461 2920, 461 2921 Fax: 461 2922

Name:

Krossanes

Draw. no:

10201

Project:

Nýting glatvarma
 til fjarvarmavinnslu

Date:

Mars 01

Design:

ÞSB

Scale:

~