



HITAVEITA Í HÖRGÁRSVEIT

Hagkvæmniathugun

26.10.2020



TITILL SKÝRSLU

Hitaveita í Hörgársveit, hagkvæmniathugun

VERKHEITI

VERKKAUPI

Norðurorka og Hörgársveit

HÖFUNDUR

Helgi Már Pálsson og Árni Sveinn Sigurðsson

ÚTDRÁTTUR

Um er að ræða athugun á hagkvæmni þess að leggja hitaveitu frá Laugalandi á Þelamörk, suður Hörgárdal að Bægisá og Melum, þaðan norður að Þríhyrningi og loks til baka að Þelamörk.

Skoðaðir voru möguleikar á einföldum og styttri kerfum með tengingu til vesturs yfir Hörgá við Laugaland og síðan þverun við Skriðu. En þótt stofnkostnaður slíks kerfis væri lægri eru aftur á móti gallar þess að dælur þyrftu að vera fleiri og rekstraröryggi takmarkað.

Með því að hringtengja svæðið og endurnýta vatnið við Laugaland skapast umhverfissvænni kostur og hagkvæmari til framtíðar þó svo að stofnkostnaður sé hærri.

Rekstraröryggi er talsvert meira þar sem varaafli er við Laugaland, sem tryggir öruggt afl á dælum þar. Þverun Hörgár, þar sem lagnir þurfa að fara undir botn hennar, er einungis á enda kerfisins, sem tryggir virkni veitunnar þótt lögnin í árfarveginum skemmist.

Heildarstofnkostnaður hitaveitunnar er áætlaður um 235 Mkr., en með eingreiðslum frá ráðuneyti og heimlagnagjöldum væri nettófjárfestingin um 112 Mkr.

Ljóst er að til að verkefnið teljist hagkvæmt þarf að leita eftir því við atvinnuvega- og nýsköpunarráðuneyti að eingreiðslur yrðu greiddar til sem svarar 16 ára í stað 12 ára eins og almenn ákvæði eru um, og reikna með hærra orkuverði eða heimlagnagjöldum en skv. almennri gjaldskrá Norðurorku.

Hagkvæmniathugun þessi byggir á verðlagi í september 2020.

1 INNGANGUR

Norðurorka og Hörgársveit hafa óskað eftir athugun á hagkvæmni þess að leggja nýja hitaveitulögn í sveitarfélaginu, en um er að ræða tengingu frá núverandi hitaveitukerfi á Laugalandi í Hörgárdal.

Gert er ráð fyrir að stofnlögnin tengist hitaveitukerfinu á Laugalandi, fari þaðan fram dalinn að austanverðu og þveri Hörgá á brú norðan við Öxnadalsá. Lögnin fer síðan áfram eftir dalnum að vestanverðu þar til hún þverar Hörgá að nýju, framan við bæinn Þríhyrning og tengist hitaveitukerfinu aftur við Laugaland og myndar þannig hringtengingu í Hörgárdal.



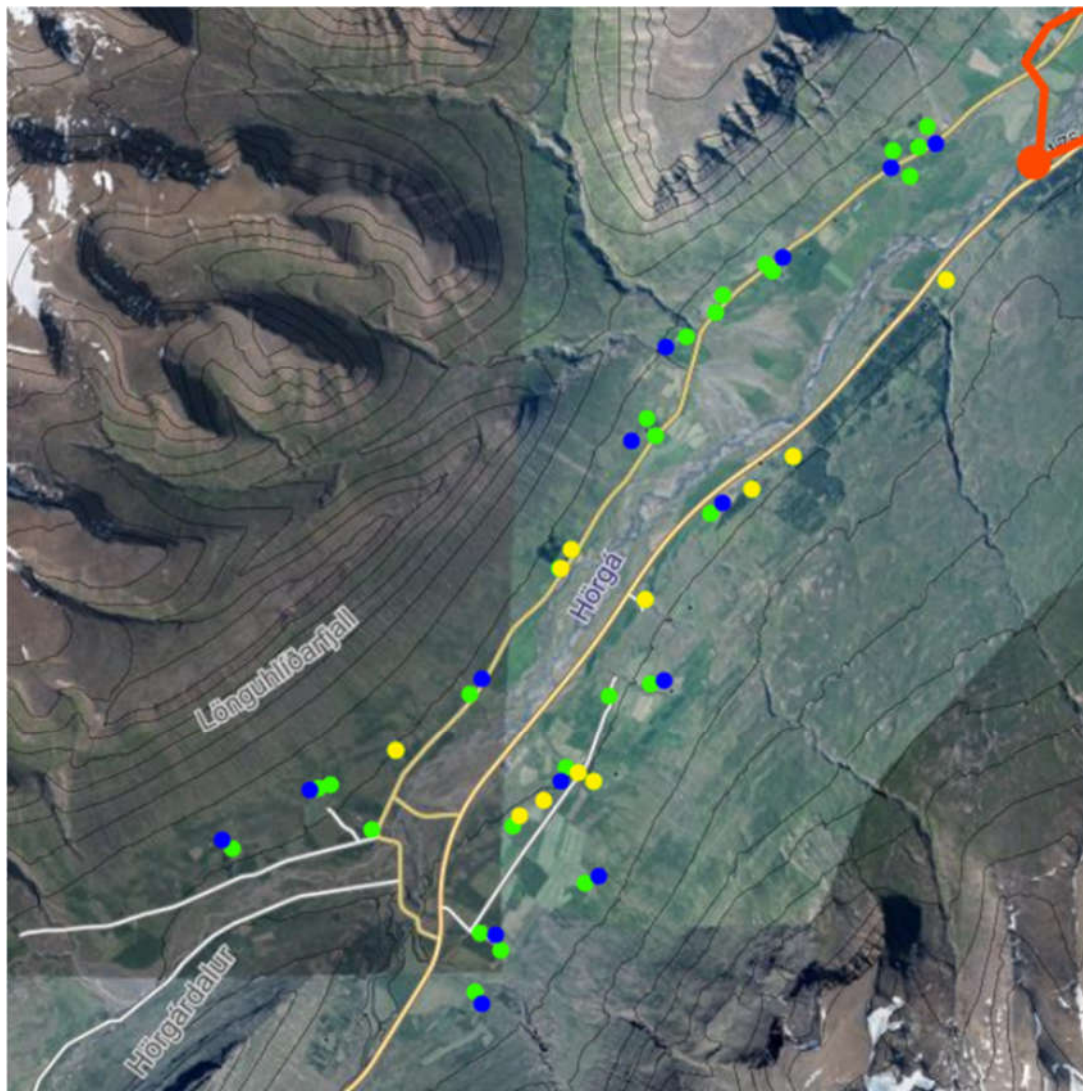
MYND 1 Rauðar og bláar línur sýna þær útfærslur á lagnaleiðum sem skoðaðar voru. Rauða línan var síðan valin.

Á mynd 1 sjást þær lagnaleiðir sem skoðaðar voru, þ.e. rauðar og bláar línur. Rauðu línurnar eru hringtengt kerfi og bláu línurnar eru aðrar tengingar og þveranir lagnakerfa sem stillt var upp til skoðunar. Hringtengingin skapar m.a. möguleika á að endurnýta vatnið úr kerfinu með því að skila því aftur niður í jarðhitakerfið við Laugaland.

2 AÐSTÆÐUR OG FORSENDUR

Við mat á orku- og aflþörf er m.a. horft til fjölda, stærðar og nýtingar núverandi bygginga eins og þær eru skráðar í fasteignaskrá. Stuðst er við reynslutölur Norðurorku hvað varðar aflþörf einstakra húsa og gengið út frá því að vatnsnotkun meðalhúss (500 m^3) sé $0,005 \text{ l/mín. pr. rúmmetra}$, ef miðað er við $80 - 85^\circ\text{C}$ heitt vatn og $0,0067 \text{ l/mín. pr. rúmmetra}$ ef miðað er við vatnshita um 60°C , auk 10% álags í báðum tilfellum vegna neysluvatns. Þar sem um er að ræða stakar byggingar á þessum svæðum, er gert ráð fyrir tiltölulega mikilli vatnsnotkun.

Miðað er við að byrjunarhiti vatns frá Laugalandi sé um 85°C og að notkunarhitastig í kerfinu verði hvergi lægra en 50°C . Gert er ráð fyrir að öll íbúðarhús, fjós og sumarhús á svæðinu meðfram nýrri lögn muni tengjast kerfinu (sjá mynd 2). Reiknað er með að heimæðar einstakra bæja anní aukinni hitunarþörf á hverjum stað og á samþykktum frístundasvæðum er tekið tillit til þess við ákvörðun sverleika stofnagna að þau muni byggjast upp í samræmi við samþykkt deiliskipulag. Við uppbyggingu kerfisins er gert ráð fyrir allt að 1% árlegri afkastaukningu til næstu 30 ára, en að öðru leyti er ekki gert ráð fyrir verulega aukinni byggð á þessu svæði eða breyttri landnotkun.

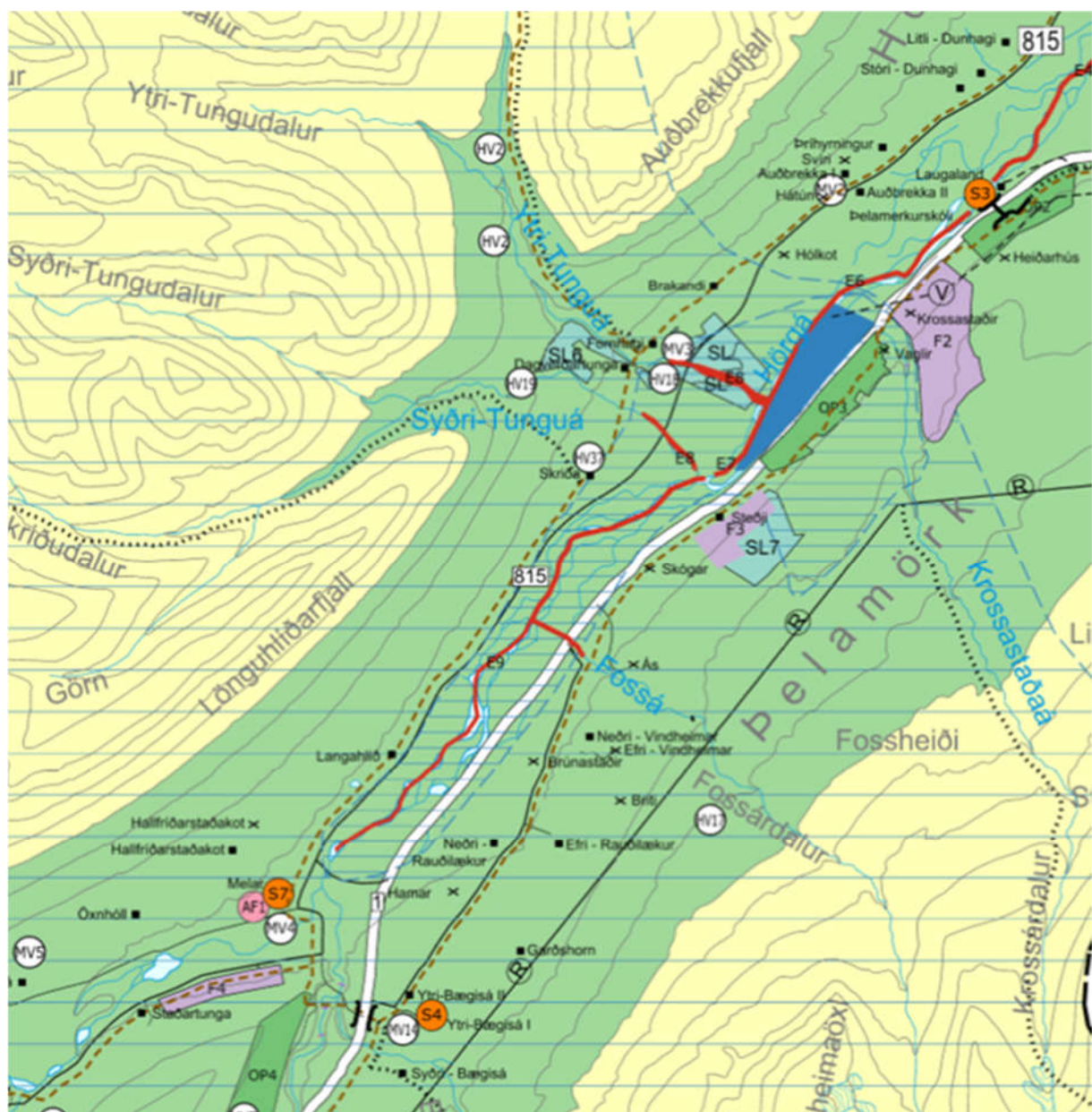


MYND 2 Samsetning byggðar í Hörgárdal. Grænn punktur er íbúðarhús, gulur er sumarhús og blár er fjós.

Í töflu 1 er tekin saman stærð bygginga hvoru megin Hörgár þ.e. austan- og vestanmegin árinna. Dalnum er síðan skipt upp í norður- og suðursvæði og er skiptingin hugsuð um línu sem dregin er á milli bæjanna Skriðu og Skóga.

TAFLA 1 Fermetraðföldi íbúðarhúsa, sumarhúsa og fjósa í Hörgárdal eftir svæðum. Hlutfall einstakra húsa er innan sviga.

FLOKKUR	ÍBÚÐARHÚS	SUMARHÚS	FJÓS	SAMTALS
Norðurdalur vestur	2.244 (43%)	0	1.535 (31%)	3.779
Suðurdalur vestur	917 (18%)	218 (23%)	1.165 (24%)	2.300
Vestan Hörgár	3.161	218	2.700	6.079
Suðurdalur austur	1.927 (37%)	368 (39%)	2.242 (45%)	4.537
Norðurdalur austur	115 (2%)	348 (37%)	0	463
Austan Hörgár	2.042	716	2.242	5.000
Samtals	5.203 (47%)	934 (8%)	4.942 (44%)	11.079



MYND 3 Gildandi aðalskipulag fyrir Hörgárdal 2012 – 2024 eins og það var samþykkt í sveitarstjórn.

Rétt er að geta þess að frístundabyggð er mun meiri austan Hörgár og skv. gildandi aðalskipulagi er gert ráð fyrir aukinni sumarhúsabyggð þar í framtíðinni (sjá mynd 3). Að sama skapi er föst búseta (landbúnaður) meiri vestan Hörgár.

Núverandi vegstæði Hörgárdalsveg (815) frá Hólkoti og suður fyrir Skriðu verður breytt þannig að það færist nær ánni. Það gefur því möguleika á lögn nær gamla veginum en áður þar sem ekki verður lengur um kvöð að ræða hvað varðar veghelgunarsvæði Vegagerðarinnar á þessu svæði.

Á aðalskipulagsupprættinum má sjá að friðlýstar fornleifar eru við Auðbrekku (MV2, steinker), Fornhaga (MV3, kirkjutóft) og Ytri-Bægisá (MV14, kirkja), sem taka þarf tillit til við endanlega staðsetningu stofnlagnar. Einnig er hverfisvernd við Fornhaga (HV18, skilarétt) og Skriðu (HV37, trjágarður). Skoða þarf hugsanlega lagnaleið og kvaðir aðalskipulagsins betur áður en endanleg leiga er ákveðin.

Rétt er að benda á að framsett lagnaleið er hér aðeins til viðmiðunar og hefur ekki verið könnuð til hlítar eða haft samráð við landeigendur um legu hennar. Gert er ráð fyrir að hún verði graftarhæf að mestu leyti og jafnvel heppileg svæði til plægingar þó að á einstaka svæðum verði klapparholt.

3 ÚTFÆRSLUR OG LAGNALEIÐIR

Almennt er notað rafmagn til húshitunar og hitunar neysluvatns í húsum á þessu svæði. Gert er ráð fyrir að ný inntök heimæða verði DN20 mm og að þau verði við útvegg inntaksrýmis þessara húsa (þvottahús eða geymsla). Norðurorka kemur fyrir heimæð með stofnloka, síu, mæli og loka, en notendur sjá um allt annað sem tilheyrir inntaksgrind (sjá mynd 4).

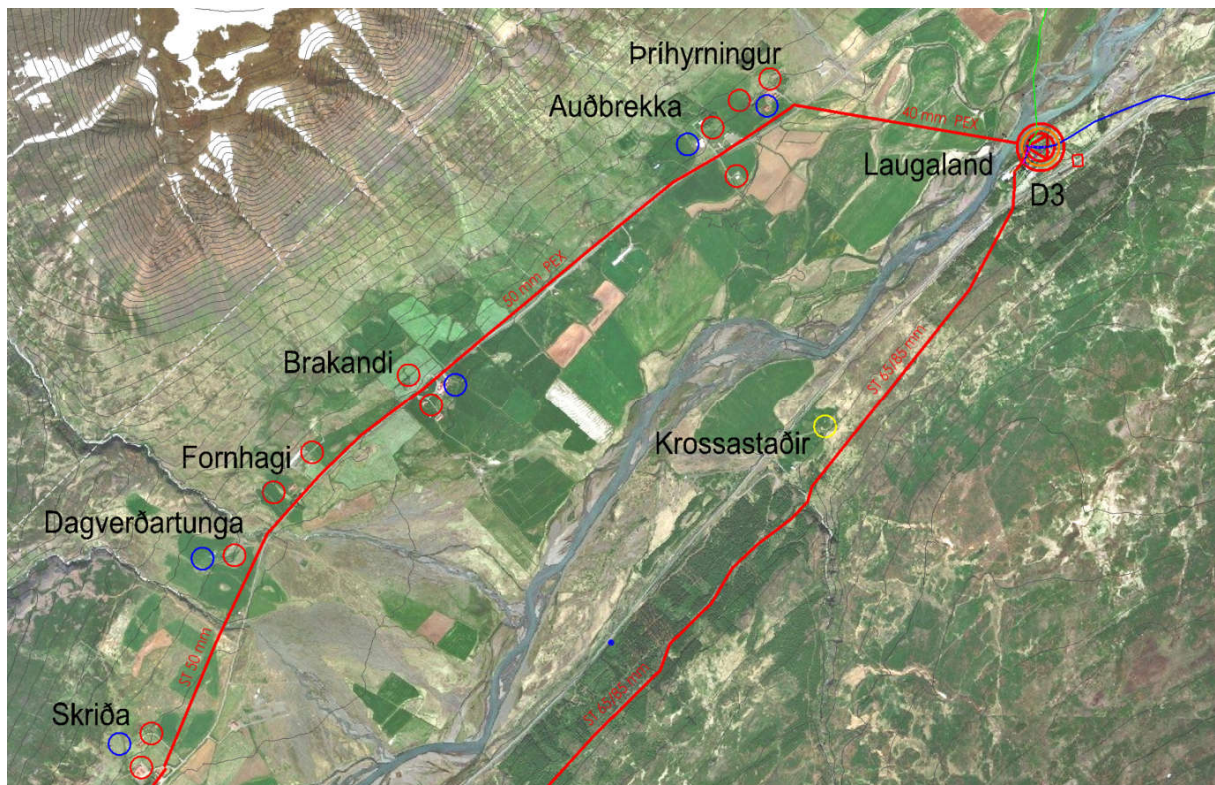


MYND 4 Inntaksgrind í íbúðarhús, t.v. og inntaksskápur á sumarhúsi t.h. (úr bæklingi Norðurorku, Heimagnir).

Í sumarhúsum er gert ráð fyrir DN15 mm inntökum í einangruðum inntaksskápum sem komið er fyrir utanhúss (sjá mynd 4). Fyrirkomulag hvað varðar búnað á heimtaug er með sama hætti og við inntök í íbúðarhús.

Frá Hjalteyri liggur hitaveita suður með hlíðinni að Stóra-Dunhaga (Arnarnesveita), en þaðan liggur PEX63 mm lögn undir Hörgá að hitaveitukerfinu við Laugaland (20 m y.s.) Að Akureyri er síðan ST170 mm stofnlögn frá Laugalandi, en hún var nýlega tengd nýrri stofnlögn (ST500 mm) frá Hjalteyri, við Skjaldarvík. Hitastig á framrás við Laugaland er áætlað um 85°C .

Horft er til þess að ný stofnlögn, ST80 mm, verði lögð upp frá Laugalandi og þveri þar fljótlega þjóðveg nr. 1, en lagnaleið meðfram þjóðveginum er ekki aðgengileg á þessu svæði þar sem hún takmarkast bæði af vegrás og bröttum vegfláum á veghelgunarsvæði Vegagerðarinnar og skóglendis þar ofan við. Gert er ráð fyrir að stofninn liggji ofan við skógræktina en vestan vatnslagnar Norðurorku og fylgi síðan hlíðinni til suðurs ofan við Krossastaði í um 80 – 100 m hæð, nema þar sem hún færi yfir Krossastaðaá, væntanlega í um 60 m hæð þar sem hentugast verður að þvera ána. Þarna er land uppgrónir melar og móar með einstaka smáum yfirborðslækjum og skurðum.

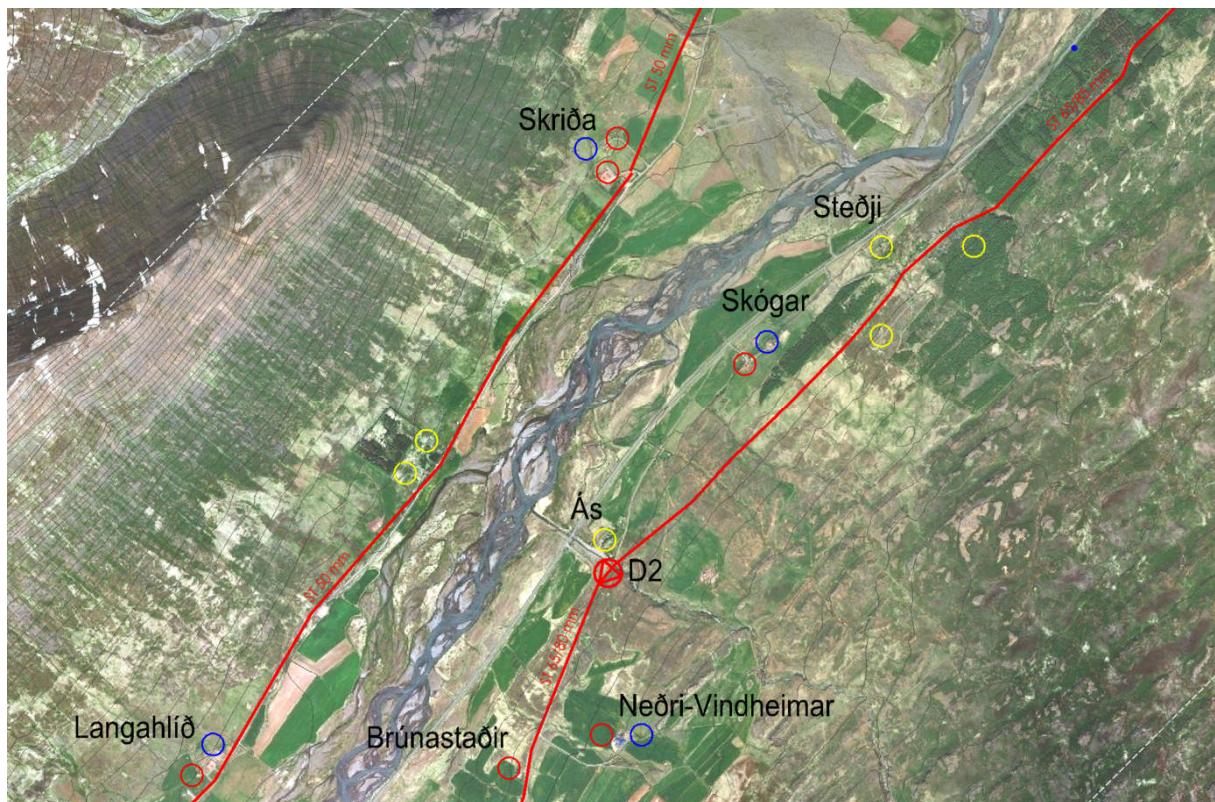


MYND 5 Yfirlitsmynd sem sýnir lagnaleið í norðurhluta Hörgárdals, austan og vestan Hörgár.

Sunnan Krossastaðaár er gert ráð fyrir að hún fylgir vegslóðum í skógi Skógræktarfélag Eyfirðinga í landi Vagla, ofan háspennustrengja Rarik og fari síðan í gegnum eða ofan við sumarhúsasvæðið við Steðja (80 – 100 m y.s.).

Frá Steðja (50 m y.s.) færi lögnin síðan ofan skógræktar til suðurs í átt að Skógum (40 m y.s.) og þaðan áfram yfir Fossá við Ás. Síðan ætti að vera auðvelt að fylgja þelamerkurvegi (8243) ofanverðum áfram til suðurs þar sem núverandi byggð (80 – 100 m y.s.) tengist við stofnlögnina alla leið að Garðshorni (150 m y.s.), en á þessu svæði er land mjög hentugt og aðgengilegt þrátt fyrir margar skurðþveranir og stöku læki. Við Fossá er staðsteypt brú (60 m y.s.) sem nýtt yrði til þverunar og þar má búast við klöpp í lagnaleiðinni.

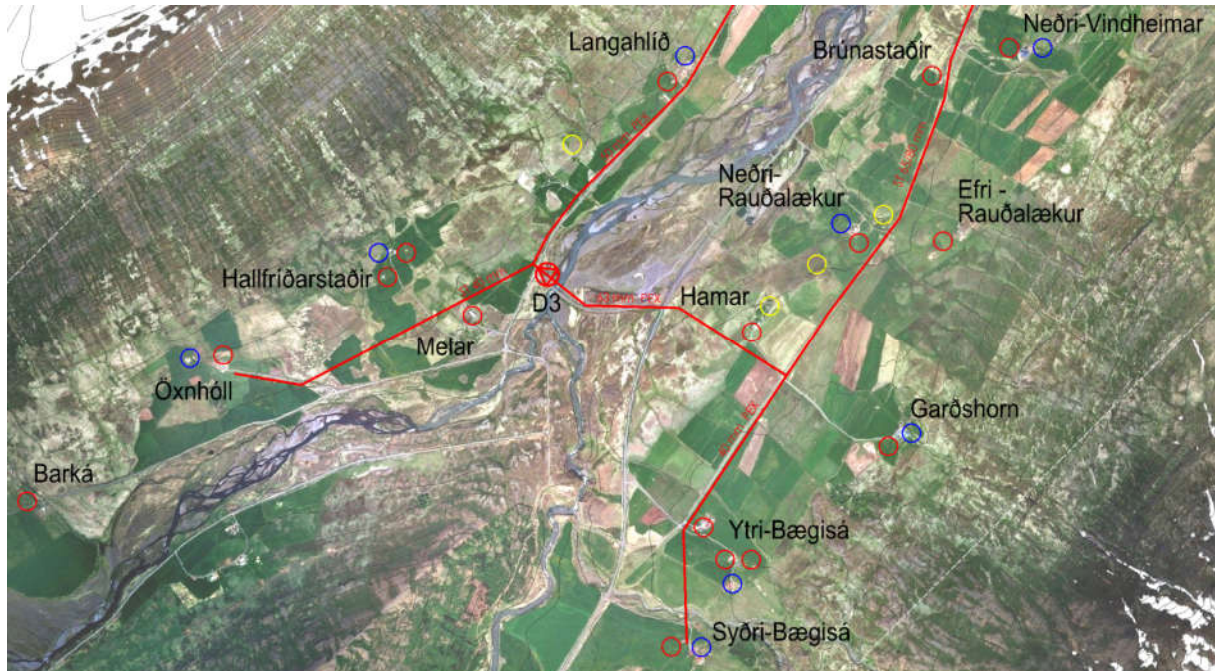
Stofnlögnin (ST50 mm) fer síðan til norðurs að Lönguhlíð (70 m y.s.). Þar eru gróin tún og uppgrónir melar og móar sem væntanlega er auðvelt að grafa. Sama á við norðan við Lönguhlíð ef undan er skilið um 300 m svæði við sumarhús í landi Skriðu, en þar er talsverður trjágróður nálægt Hörgárdalsveg. Einnig er trjáreitur við íbúðarhúsið að Skriðu (50 m y.s.) sem er á hverfisvernd en það kemur væntanlega ekki að sök þar sem að Hörgárdalsvegur verður færður frá núverandi vegstæði og nær Hörgá um 700 m sunnan við Skriðu og því ætti að vera hægt að nota gamla vegstæðið sem lagnaleið.



Beggja megin við Dagverðartungu (85 m y.s.) eru staðsteyptar gamlar brýr sem leggjast af við breytingu á vegstæðinu og gert er ráð fyrir að stofnlögnin verði hengd utan á þær í hlífðarrörum. Á þessum svæðum má gera ráð fyrir klöpp.

Norðan við Þríhyrning þverar lögnin Hörgárdalsveg og fer þar um tún og stöku skurði. Hún þverar síðan Hörgána gegnt Laugalandi. Gert er ráð fyrir að notaðar verði forsteyptar sökkur á lögnina undir Hörgá.

Möguleikar á þverun stofnlagnar yfir Hörgá voru skoðaðir við Skriðu, gegnt sumarhúsabyggðinni í landi Steðja og einnig neðan við Lönguhlíð gegnt Neðri-Rauðalæk. Lagnaleiðin sjálf er lengri við Lönguhlíð þó svo að umfang þverunar undir Hörgána sé svipuð á báðum stöðum, eða 300 - 400 m. Hafa þarf í huga að farvegur Hörgár tekur sífelldum breytingum, sem skapað getur hættu á skemmdum á lögn sem þverar hana. Auk þess eru samkvæmt aðalskipulagi efnistökusvæði í ánni nálægt umræddum svæðum.



MYND 7 Yfirlitsmynd sem sýnir lagnaleiðina í suðurluta Hörgárdals.

Heildarlengd stofnlagnarinnar er um 21.000 m og síðan eru dreifilagnir annars vegar um 1.850 m að Syðri-Bægisá og 2.530 m að Öxnhóli, eða samtals um 25.500 m.

Gert er ráð fyrir að notaðar verði einangraðar stálpípur í stofnlögnina frá Laugalandi og að Garðshorni, alls um 8.910 m og að þvermál pípunnar verði 80 mm. Þar tekur við PEX 63 mm vestur yfir Hörgá áleiðis að Melum, alls um 1.850 m. Lögn þaðan og að Brakanda er um 6.930 m og er 50 mm stállögn. Að lokum kemur síðan PEX 50 og 40 mm að Laugalandi. Dreifilagnir eru PEX 40 og 32 mm við Bægisá og 40 mm stállögn að Hallfríðarstöðum en þar tekur við PEX 32 mm.

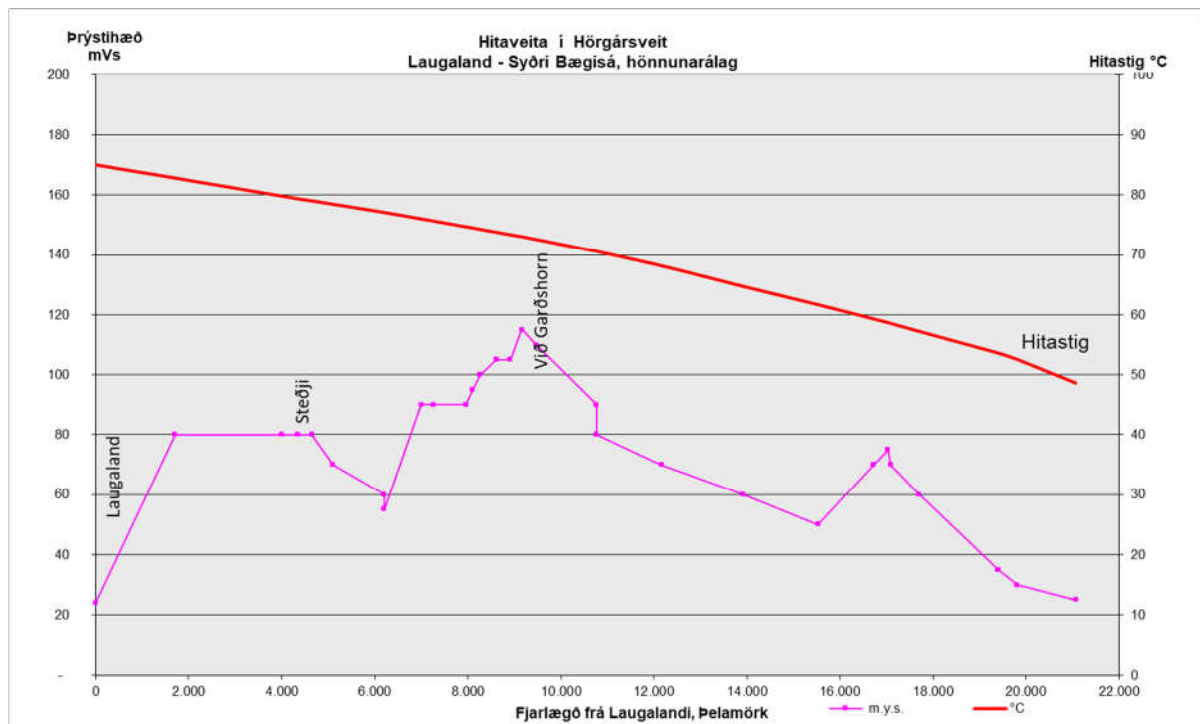
Á lagnaleiðinni er gert ráð fyrir einni dælu strax við Laugaland með þrýstihæð allt að 180 mVs og síðan annarri við Fossá með þrýstihæð allt að 175 mVs. Þriðja dælan er síðan vestan við brúna yfir Hörgá og þrýstihæð 140 mVs.

Hús sem tengjast eru yfirleitt stutt frá stofnlögn og fá hús eru neðan stofnlagnarinnar. Því þarf fáa þrýstiminnkara nema á heimæðar út frá stofnum aftan við aðra og þriðju dælu.

Gera þarf ráð fyrir útrennslisskápum á endum lagnanna við Öxnhól og við Syðri-Bægisá til að halda uppi viðunandi hitastigi til notenda (> 50°C). Einnig gæti þurft útrennsliskáp við Auðbrekku / Þríhyrning.

Hæðarlega fyrirhugaðrar lagnaleiðar er frá 20 m y.s. við Laugaland og hækkar fljótlega í allt að 100 m við Krossastaði. Hæð lagnarinnar er síðan breytileg eftir það og fer niður í um 60 m við þverun Krossár og Fossár og síðan hækkar hún upp í 115 m við Garðshorn. Þegar að hún er komin vestur yfir Hörgá

er hún í um 90 m hæð og lækkar síðan eftir því sem hún fer lengra til norðurs þar til hún er í um 30 m hæð við Þríhyrning. Dreifilagnirnar fara hæst í um 140 m hæð við Syðri Bægisá og Öxnhól (sjá mynd 8).



MYND 8 Línurit sem sýnir hæð lands á lagnaleið stofnlagnarinnar. Einnig er sýnt hitastig í lögninni (rauð lína).

4 KOSTNAÐUR

Kostnaðaráætlun þessi byggir á verðlagi í september 2020 og er efnisverð fengið frá Seti ehf og Norðurorku. Verktakaverð kostnaðaráætlunar er byggt á reynslutölum hönnunar- og tilboðsverði verktaka í sambærilegum verkum á síðustu árum, framreiknað skv. vísitölu. Öll verð eru án virðisauka. Þar sem því verður viðkomið eru notaðar PEX- lagnir.

Kostnaður vegna heimæða er reiknaður út frá sömu forsendum þ.e. út frá uppgefnu efnisverði og reynslutölum. Heimæðarlagnir eru mislangar og þótt að þær séu flestar um 50 – 150 m, eru einstaka heimæðarlagnir allt að 400 – 750 m langar.

Rétt er að hafa í huga að sýnd lagnaleið er aðeins til viðmiðunar og getur auðveldlega breyst við frekari hönnun. Til grundvallar er reiknuð heildarlengd allra heimæða, magn hvernar víddar áætlað og búið til meðalverð.

Gert er ráð fyrir að allar heimæðarlagnir frá stofn- eða dreifilögn verði PEX- rör.

Dælur eru settar hér fram til viðmiðunar og er kostnaður við þær reiknaður út frá meðalafli dælingar. Stuðst er við gjaldskrá Rarik og Orkusölunni frá janúar 2020 vegna orkusölu og heimagnagjalds. Árlegur rekstrarkostnaður dælustöðva er settur 1% af stofnkostnaði.

Til lækkunar kostnaðar koma mótfamlög hins opinbera, þ.e. eingreiðsla vegna breytingar á hitun úr rafmagni í hitaveitu og er eingreiðslan miðuð við meðaltalsnotkun s.l. 5 ára, en þó aldrei meiri en 40.000 kWh á ári. Niðurgreiðslan er síðan framreiknaður húshitunarkostnaðar til 12 ára og er hámarkið nú um 4,3 Mkr. á notanda. Áætlun Orkustofnunar gerir ráð fyrir að upphæð þessarar fjárhæðar nemi samtals um 103 Mkr. í Hörgárdal.

Hver og einn notandi greiðir síðan heimlagnargjald vegna tengingar við stofn- eða dreifilögn. Til viðmiðunar er gjaldskrá Norðurorku frá janúar 2020 og er þar miðað við að innifalin heimlögn geti verið allt að 20 m, en heimlögn umfram 20 m er greidd skv. lengdargjaldi og er við það miðað að gjaldið standi undir kostnaði við framkvæmdina. Notendur greiða einnig mælagjald til Norðurorku.

Stofnkostnaður er því samkvæmt framansögðu áætlaður um 235 Mkr. og til frádráttar þeirri upphæð kemur eingreiðsla ráðuneytisins, um 103 Mkr. og heimlagnakostnaður, 20 Mkr., þannig að gera má ráð fyrir að nettófjárfesting verði um 112 Mkr. Árlegar rekstrartekjur fyrir skatta og fjármagnskostnað er áætlaðar um 4 Mkr.

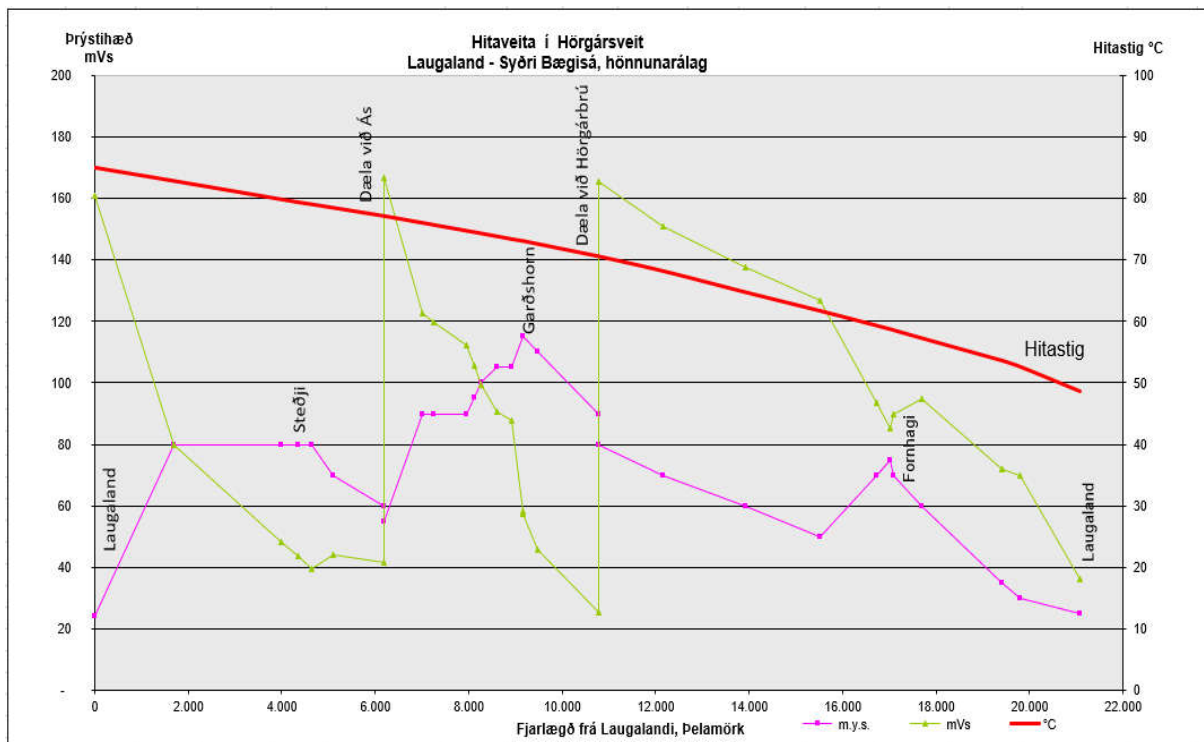
Ef miðað er við 30 ára líftíma veitunnar og ofangreindar forsendur um fjármögnun, eru innri vextir framkvæmdarinnar 1,6 % og núvirði fjárflæðis um 52 Mkr.

Möguleiki er á því að sækja sérstaklega um hærri eingreiðslu, þ.e. framreiknaðan húshitunarkostnað til 16 ára sem gæti þá numið allt að 137 Mkr. Við það lækkar fjárfestingin um 34 Mkr., rekstrarafkoma yrði sú sama og áður, 4 Mkr., og innri vextir hækka í um 4,2 % (sjá töflu 2).

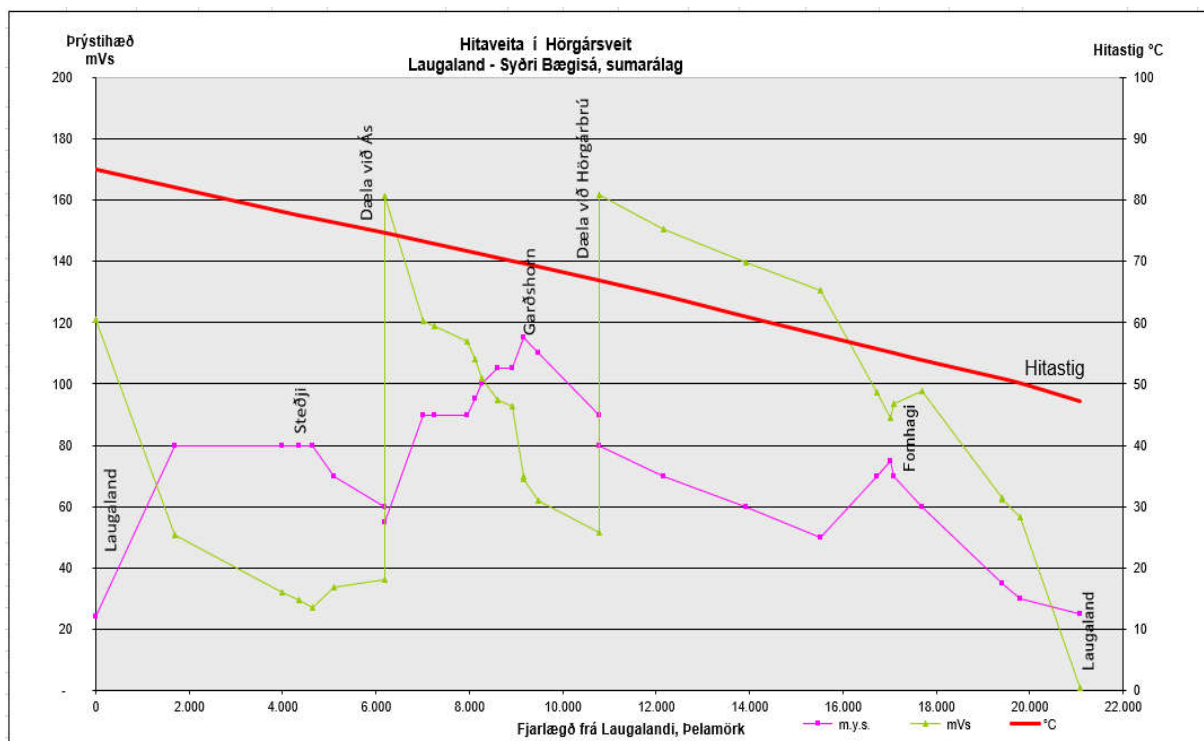
Ef horft væri til þess að innri vextir væru að lágmarki 7% og eingreiðslur óbreyttar til 12 ára, þá þyrfti að hækka einingarverð á hverjum rúmmetra af heitu vatni úr 124 kr í 178 kr., sem gæfi rekstrarafkomu upp á tæplega 8 Mkr. Ef eingreiðslur yrðu hins vegar hækkaðar og einingarverð á heitu vatni yrði um 145 kr., þá gefur það svipaða rekstrarafkomu og sömu innri vexti 7% (sjá töflu 2).

TAFLA 2 Upphæð eingreiðslu annars vegar fyrir 12 ár og hins vegar 16 ár og breytilegt verð á heitu vatni, kr/m³ hefur áhrif á niðurstöðu fjárfestingarinnar, rekstrarafkomu og innri vexti.

EINGREIÐSLA	FJÁRFESTING	HEITT VATN	REKSTAFKOMA	INNRI VEXTIR
103,0 Mkr. (12 ár)	112,0 Mkr.	124,- kr/m ³	4,0 Mkr.	1,6 %
137,0 Mkr. (16 ár)	78,0 Mkr.	124,- kr/m ³	4,0 Mkr.	4,2 %
103,0 Mkr. (12 ár)	112,0 Mkr.	178,- kr/m ³	8,0 Mkr.	7,0 %
137,0 Mkr. (16 ár)	78,0 Mkr.	145,- kr/m ³	6,0 Mkr.	7,0 %



MYND 9 Línurit sem sýnir þrýstifall og kólnun á heitu vatni á leið stofnlagnarinnar. Miðað er við hönnunarálag, 167 l/min., (N=1,0). Á línuritinu sést einnig landhæð við heimæðartengingar á stofnlögninni.



MYND 10 Línurit sem sýnir þrýstifall og kólnun á heitu vatni á leið stofnlagnarinnar. Miðað er við „sumarálág“ (N=0,5). Á línuritinu sést einnig landhæð við heimæðartengingar á stofnlögninni.