

Orkuráð

STAÐARHREPPUR

Forathugun um jarðhitaveitu

ORKUSTOFNUN
Bókasafn

Verk nr: 98.417

Maí 1999

621.306

Ork

VST

**Verkfræðistofa
Sigurðar Thoroddsen hf.**

Staðarhreppur í Hrútafirði

Forathugun um jarðhitaveitu

1. Inngangur

Orkuráð hefur látið gera forathugun um hugsanlega jarðhitaveitu í Staðarhreppi í Hrútafirði. Forathugun þessi er hluti af stærra verki, þar sem samskonar athugun er einnig gerð fyrir fjölmarga aðra staði.

Tilgangur athugunar er að kanna hver gæti verið kostnaður við að hita hús í Staðarhreppi eða hluta hans með jarðhita miðað við að hann fái frá Reykjum við Hrútafjörð.

2. Markaður hitaveitu

Samkvæmt íbúaskrá Hagstofunnar 1. desember 1997 eru íbúar í Staðarhreppi um 100 talsins. Sveitin er öll á lengdina og er ekki þéttbýl en 19 km leið er frá Jaðri í norðri til Óspaksstaða í suðri. Gert er ráð fyrir að húsnaði í hreppnum verði hitað af hugsanlegri hitaveitu í þeim mæli sem hagkvæmt reynist.

Markaður veitu miðast við:

- Íbúðarhúsnaði
- Skrifstofu- og þjónustuhúsnaði
- Atvinnuhúsnaði
- Sumarbústaði
- Geymslur og útihús

Upplýsingar um hús í þéttbýli eru fengnar úr fasteignamatsskrá. Í henni kemur fram gerð húsnaðis og stærð þess í rúmmetrum. Í áætlun er annars vegar miðað við að markaður hitaveitu séu einungis hús, sem hafa vatnshitakerfi, en hins vegar er miðað við að þilofnahituðu húsinn tengist líka veitunni. Í síðarnefnda tilfellinu yrðu öll hús tengd veitu og skipt yrði yfir í vatnshitakerfi í þilofnahituðu húsunum.

3. Orkupörf og aflpörf hitaveitu

Í áætlun um orkupörf til hitunar er tekið mið af forsendum þeim um orkupörf húsa sem orkuspárnefnd hefur notað í spám sínum:

- | | |
|--------------------------------|-----------------------------|
| • Íbúðar- og skrifstofuhúsnaði | 78 kWh/m ³ á ári |
| • Atvinnuhúsnaði | 50 kWh/m ³ á ári |
| • Útihús og geymslur | 25 kWh/m ³ á ári |
| • Sumarbústaðir | 12.000 kWh/hús á ári |

Eins og áður kom fram er heildarorkuþörf markaðar hitaveitu reiknuð fyrir tvö tilfelli, það er án þilofnahúsa og með þeim. Í dreifikerfi er reiknað með 20% orkutapi og er því bætt við til að fá nokkurn veginn fram orkuþörf hitaveitu.

Við áætlun um aflþörf markaðar er miðað við 3.800 stunda nýtingartíma og 20% viðbót við afl veitu vegna orkutaps í dreifikerfi. Helstu kennitölur eru sem hér segir:

| | <i>Með þilofnahúsum</i> | <i>Án þilofnahúsa</i> |
|-------------------------------------|-------------------------|-----------------------|
| • Hitað húsrými alls í Staðarhreppi | 46.658 m ³ | 46.658 m ³ |
| • Fjöldi húsa sem tengist veitu | 30 stk | 18 stk |
| • Húsrými sem tengist veitu | 28.625 m ³ | 18.738 m ³ |
| • Orkuþörf húsa alls | 1,60 GWh | 1,03 GWh |
| • Orkuþörf veitu | 1,92 GWh | 1,24 GWh |
| • Aflþörf húsa | 0,42 MW | 0,27 MW |
| • Aflþörf veitu | 0,51 MW | 0,33 MW |

Í hagkvæmníáætlun þessari hefur verið valið að miða ekki við neinn vöxt á orkuþörf og eru mannvirki því miðuð við markaðinn eins og hann var árið 1997.

4. Vatnsþörf veitu

Þar sem hér er um dreifbýlisveitu að ræða án nokkurs þéttbýliskjarna eru ekki reiknuð hagkvæmnimörk jarðhitaleitar. Í frumáætlun er hins vegar gengið út frá þeirri forsendu að vatn fáiast með nægilegum hita, í nægilegu magni og með viðunandi gæðum, þannig að nota megi það beint til veitu.

Við Reykjaskóla er þekktur jarðhiti en þar fæst 104°C heitt vatn úr borholu sem nýtt er til að hita húsnæði skólans, en það er um 16.000 m³. Umframvatn er ekki til staðar og er því miðað við að bora nýja holu fyrir veitu. Á grundvelli áætlunar um aflþörf veitu virðist þurfa um 3,5 l/sek af vatni, þar sem nýta má um 35°C hitamun. Að meðaltali yfir árið þarf um 90% af því magni eða 3,1 l/sek.

5. Frumáætlun um hitaveitu fyrir Staðarhrepp

Á grundvelli þeirra forsendna sem koma fram hér að framan er gerð frumáætlun um hitaveitu fyrir Staðarhrepp.

Gert er ráð fyrir dreifikerfi úr stállögnum með polyúreþan einangrun í plastkápu. Þilofnahitun er um 35% af hitamarkaði. Valið að hafa aðalstofna dreifikerfis eins fyrir bæði veitutilfelli, en felldar eru út heimæðar fyrir minni veitu. Á mynd 1 er sýnd frumáætlun um dreifikerfi með þilofnahúsum fyrir Staðarhrepp. Á mynd 2 er sýnd tengigrind fyrir hústengingu miðað við einfalt kerfi.

Í samræmi við spá jarðfræðinga er gert ráð fyrir að vinnsluholur séu um 1.000 m djúpar og geti gefið um 20 l/sek afköst hver af sjálfrennandi 100°C heitu vatni. Gert er ráð fyrir að bora aðeins eina vinnsluholu. Kólnun í veitu við mesta álag og við mesta rennsli frá borholu til fjarlægasta notanda er áætluð um 47°C.

6. Stofnkostnaður hitaveitu

Á grundvelli frumáætlunar og einingaverða fyrir svipaðar framkvæmdir er gerð áætlun um stofnkostnað veitu. Allar tölur eru án virðisaukaskatts.

Án þilofnahúsa:

| | |
|------------------------------------|-----------|
| • Borhola með öllum frágangi | 30,8 Mkr |
| • Einfalt dreifikerfi með heimæðum | 62,1 Mkr |
| • Hústengingar | 1,4 Mkr |
| • Annað og ófyrirséð 10% | 9,4 Mkr |
| • Hönnun, umsjón og eftirlit 10% | 10,4 Mkr |
| <hr/> | |
| Samtals | 114,1 Mkr |

Með þilofnahúsum:

| | |
|------------------------------------|-----------|
| • Borhola með öllum frágangi | 30,8 Mkr |
| • Einfalt dreifikerfi með heimæðum | 73,4 Mkr |
| • Hústengingar | 2,3 Mkr |
| • Ofnakerfi þilofnahúsa | 5,4 Mkr |
| • Annað og ófyrirséð 10% | 11,2 Mkr |
| • Hönnun, umsjón og eftirlit 10% | 12,3 Mkr |
| <hr/> | |
| Samtals | 135,4 Mkr |

7. Rekstrarkostnaður, orkukostnaður

Rekstrarkostnaður veitu felst í fjármagnskostnaði, viðhaldskostnaði og rekstrar- og umsjónarkostnaði.

Reiknað er með 5,5% föstum vöxtum, en útkoma einnig skoðuð við 4% og 6% vexti. Afskriftatími mannvirkja er ákveðinn 25 ár en útkoma er einnig skoðuð fyrir 20 ár. Fyrir umbreytingarkostnað notenda er einnig skoðuð útkoma fyrir 5 og 10 ára afskriftartíma.

Viðhaldskostnaður er misjafn fyrir einstaka hluta veitunnar. Árlegur viðhaldskostnaður slíkra mannvirkja hefur að jafnaði verið reiknaður um og yfir 1,6%. Í reynd hefur hann verið lægri hjá nokkrum hitaveitum. Hér er valið að nota 1,6%.

Gert er ráð fyrir sjálfrennsli úr borholu, að notkunarþrýstingur til notenda sé um 60 m og að dælt sé að meðaltali 90% af hámarksafli eða 3,1 l/sek.

Í rekstri og umsjón felast stjórnunarkostnaður, umsjónarkostnaður fleira. Hér er valið að áætla þennan kostnað 2,5% af stofnkostnaði.

Rekstrarkostnaður veitu án þilofnahúsa

| | |
|---|-----------|
| • Fjármagnskostnaður (25 ár og 5,5% vextir) 7,45% | 8,50 Mkr |
| • Viðhald mannvirkja 1,6% af 114,1 Mkr | 1,83 Mkr |
| • Dæling 6 kW x 8.760h x 4,80 kr | 0,25 Mkr |
| • Rekstur og umsjón 2,5% af 114,1 Mkr | 2,85 Mkr |
| <hr/> | |
| Samtals árlegur kostnaður | 13,43 Mkr |

Rekstrarkostnaður veitu með þilofnahúsum

| | |
|---|-----------|
| • Fjármagnskostnaður (25 ár og 5,5% vextir) 7,45% | 10,09 Mkr |
| • Viðhald mannvirkja 1,6% af 135,4 Mkr | 2,17 Mkr |
| • Dæling 8 kW x 8.760h x 4,80 kr | 0,34 Mkr |
| • Rekstur og umsjón 2,5% af 135,4 Mkr | 3,38 Mkr |
| <hr/> | |
| Samtals árlegur kostnaður | 15,98 Mkr |

Orkukostnaður

Miðað er við að öll hús tengist veitu nokkuð fljótt og orkusala verði í samræmi við spá um varmamarkað og orkunotkun húsa. Meginniðurstaða um orkukostnað veitu er því:

- Orkukostnaður veitu án þilofnahúsa 13,43 Mkr / 1,03 GWh 13,04 kr/kWh
- Orkukostnaður veitu með þilofnahúsum 15,98 Mkr / 1,60 GWh 9,99 kr/kWh

Fyrir nokkur tilfelli eru skoðuð áhrif af mismunandi reiknivöxtum og afskriftahraða fyrir einstaka þætti stofnkostnaðar.

Orkukostnaður fyrir mismunandi vexti og afskriftatíma kr/kWh

| | 4% | 5,5% | 6% |
|---|-------|--------------|-------|
| • Án þilofnahúsa, afskriftatími 25 ár | 11,88 | 13,04 | 13,45 |
| • Án þilofnahúsa, afskriftatími 20 ár | 12,94 | 14,05 | 14,44 |
| • Með þilofnahúsum, afskriftatími 25 ár | 9,10 | 9,99 | 10,30 |
| • Með þilofnahúsum, afskriftatími 20 ár | 9,91 | 10,76 | 11,06 |
| • Með þilofnahúsum, afskriftatími 25 ár / 10 ár | 9,55 | 10,44 | 10,75 |
| • Með þilofnahúsum, afskriftatími 25 ár / 5 ár | 9,96 | 10,85 | 11,16 |
| • Með þilofnahúsum, afskriftatími 20 ár / 10 ár | 10,32 | 11,018 | 11,47 |
| • Með þilofnahúsum, afskriftatími 20 ár / 5 ár | 10,74 | 11,59 | 11,89 |

Samkvæmt þessu er orkukostnaður nokkuð hár fyrir jarðhitaveitu fyrir Staðarhrepp miðað við forsendur um að vatn fáiist við Reykjakóla. Ástæðan er sú að markaður veitu er lítill, byggðin er dreifð og heimæðar langar.

8. Samanburður orkuverðs

Samkvæmt niðurstöðum athugana okkar og útreikninga getur orkuverð hitaveitu í Staðarhreppi verið um 9,99-13,04 kr/kWh miðað við þær meginforsendur sem eru lagðar til grundvallar. Inni í stofnkostnaði veitu er allur kostnaður, þar með talinn kostnaður við hústengingar og við að breyta hitakerfum þilofnhitaðra húsa.

Venjulega bera húseigendur sjálfir hluta stofnkostnaðar af tengingu við hitaveituna með svonefndum tengigjöldum. Þau gætu verið um 150.000 kr á hvert hús eða samtals um 4,5 Mkr.

Hlutfall þilofnahitaðra húsa er nokkuð hátt en álitamál er hvaða markaðsaðgerðum megi beita í formi afsláttar af tengigjöldum eða lækkunar orkuverðs til að koma til móts við þá húseigendur.

Orkuverð olúkyndingar

Húshitunarolía kostar nú 21,79 kr/ltr. Sé reiknað með 62% nýtni kynditækja, eðlisþyngd olíu 0,86 og brennslugildi hennar 10.200 kcal/kg verður orkuverð kyndingar með olíu um 3,5 kr/kWh. Að teknu tilliti til raforkukostnaðar og viðhalds gæti orkuverðið verið 4,1- 4,2 kr/kWh. Þar sem svartolía er notuð (hjá stærri notendum og til gufuframleiðslu) er orkuverðið nokkru lægra.

Orkuverð rafmagnshitunar

Samkvæmt gjaldskrá RARIK nr. 81-0 frá 1. apríl 1997 er orkugjald fyrir rofna daghitun 3,85 kr/kWh auk fastagjalds 14.900 kr/ári. Fyrir hús sem notar um 35.000 kWh/ári jafngildir þetta um 4,3 kr/kWh.

Gerð hefur verið spá um kostnað orku til húshitunar sem byggir á áætlunum Landsvirkjunar um langtímajaðarkostnað orku og samkvæmt spánni er hann 3,26 kr/kWh á sama verðlagi. Ennfremur hefur verið reiknað út viðmiðunarverð sem byggir í upphafi á núverandi orkuverði Landsvirkjunar og tilkostnaði RARIK, að teknu tilliti til afsláttar frá orkufyrirtækjunum en án niðurgreiðslna ríkissjóðs, eða 4,34 kr/kWh. Síðan er reiknað með lækkun verðsins niður í langtímajaðarkostnað, sem er 3,26 kr/kWh, eins og segir hér að framan. Þetta útreiknaða viðmiðunarverð er 3,82 kr/kWh.

9. Hagkvæmnimörk jarðhitaleitar

Fyrir Staðarhrepp á ekki við að reikna út hagkvæmnimörk jarðhitaleitar þar sem jarðhiti hefur þegar verið staðsettur og um er að ræða einstofna dreifbýliskerfi.

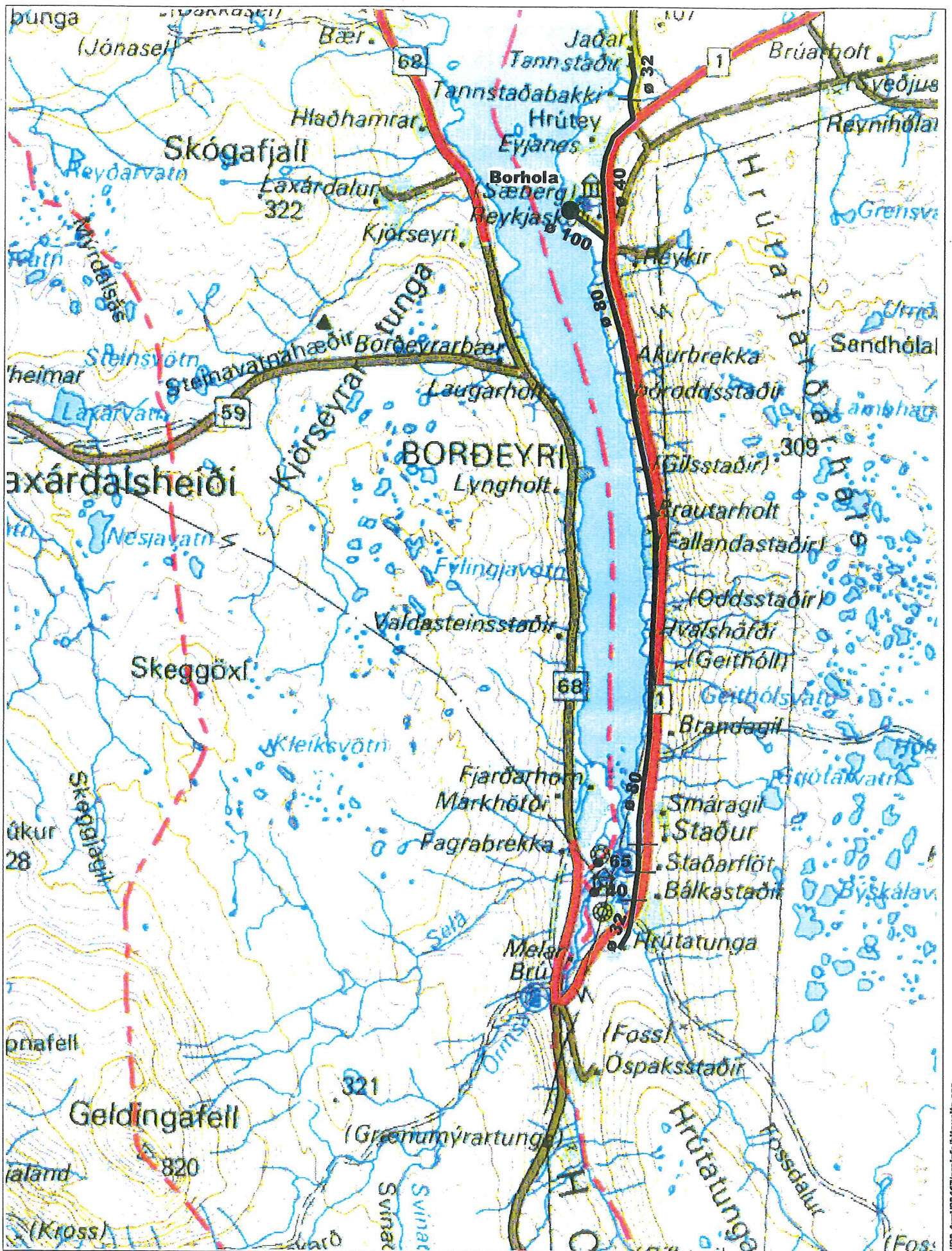
10. Niðurstaða

Meginniðurstaða af hagkvæmniathugun þessari er að hitaveita fyrir Staðarhrepp frá borstað að Reykjum sé alls ekki hagkvæm miðað við útreiknað viðmiðunarverð 3,82 kr/kWh. Ástæða þess er að markaður er mjög lítill og byggðin er mjög dreifð. Auk þess hefur verið miðað við að nota stállagnir vegna mikils vatnshita, en þær eru nokkru dýrari en plastlagnir.

Forsenda fyrir því að geta yfirleitt gert hitaveitu í Staðarhreppi er að vatn fáist að Reykjaskóla og sé nýtílegt.

- Orkuverð frá mögulegri hitaveitu 10,0 – 13,0 kr/kWh
- Orkuverð olíuhitunar 4,1 - 4,3 kr/kWh
- Orkuverð óniðurgreidds rafmagns 1997 4,0 – 4,3 kr/kWh
- Viðmiðunarverð óniðurgreidds rafmagns á afskriftatíma 3,82 kr/kWh

Ekki virðist vera ástæða til þess að huga nánar að hitaveitu fyrir alla sveitina. Hins vegar mætti athuga hvort hægt er að auka rennsli úr borholu með viðunandi kostnaði og skoða hagkvæmni þess að leiða vatn til næstu bæja, þar sem það virðist fært vegna nægilegs vatnshita.



Mynd 1. Staðarhreppur, hitaveita.

1:100000

Tengimynd hitaveitu án kvarða.

