

# Áyting Orkunv stareyki við þei



Landsvirkjun



## Undirbúningur virkjunar

Undirbúningur og rannsóknir á nýtingu jarðvarma á Þeistareykjum hófust með stofnun Þeistareykja ehf. árið 1999.

Stofnaðilar voru Orkuveita Húsavíkur, Hita- og vatnsveita Akureyrar, Rafveita Akureyrar, Aðaldælahreppur og Reykdælahreppur.

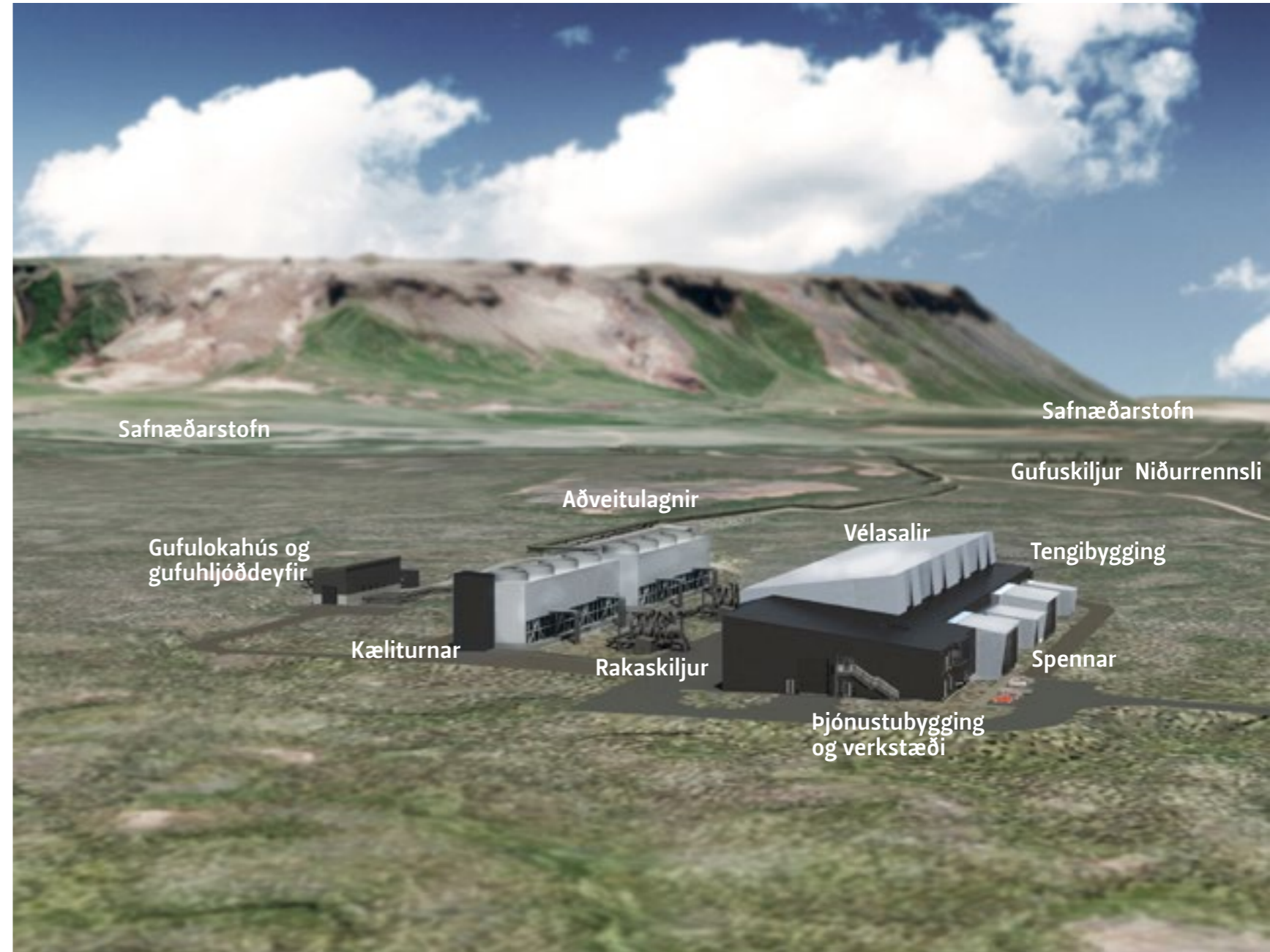
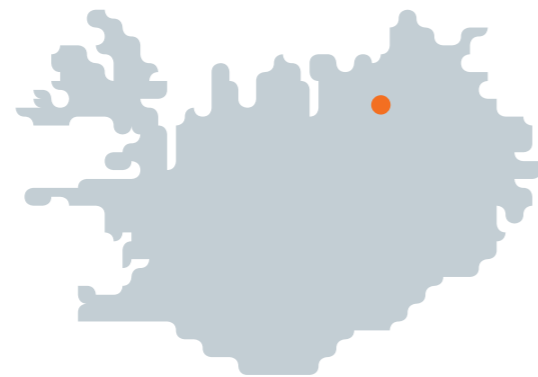
Landsvirkjun hefur átt aðild að verkefninu frá árinu 2005 og í ársbyrjun 2014 sameinuðust Þeistareykir ehf. Landsvirkjun.

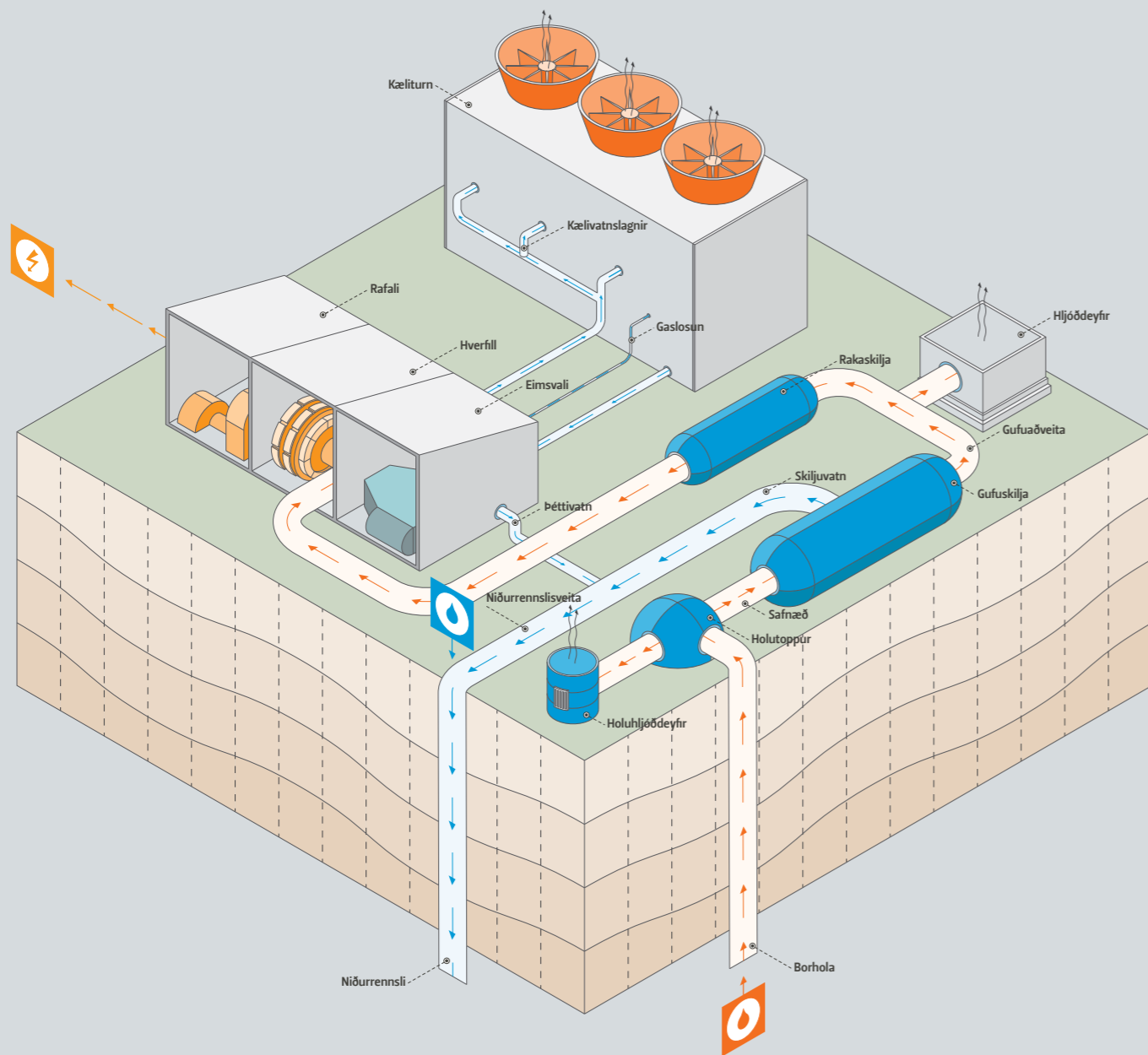
Landnýtingar- og verndaráætlun fyrir Þeistareykjasvæðið var unnin í samstarfi sveitarfélaga og orkufyrirtækja árið 2006. Við mótun hennar var haft viðtækt samráð við hagsmunaaðila. Í kjölfarið var unnið Svæðisskipulag háhitasvæða í Þingeyjarsýslum 2007–2025. Lögð var áhersla á að samþætta nýtingu og vernd þannig að tekið yrði tillit til náttúrufars og náttúruverndarsjónarmiða við virkjanaframkvæmdir og mannvirkjagerð.

Árið 2010 lá fyrir mat á umhverfisáhrifum fyrir allt að 200 MW raforkuvinnslu á Þeistareykjum.

Orkugeta svæðisins hefur verið könnuð með borunum og viðnámsmælingum frá árinu 2002. Gert er ráð fyrir að bygging 90 MW virkjunar í tveimur áföngum verði fyrsta skrefið í jarðvarmavinnslu á svæðinu. Samkvæmt verkáætlun verður fyrsta áfangi lokið haustið 2017.

Við upphaf framkvæmda vegna Þeistareykjavirkjunar eru nýttar sjö vinnsluholur á svæðinu. Búið er að afla gufu fyrir fyrsta áfangi og verið er að bora fleiri vinnsluholur til að afla gufu fyrir annan áfangi framkvæmdarinnar.





# Raforkuvinnsla úr jarðhita á Þeistareykjum

Á skýringarmyndinni er sýnd einföld vinnslurás jarðhitavirkjunar. Til að afla gufu er borað eftir henni með vinnsluborholum. Vökvinn sem kemur upp úr vinnsluborholum kallast jarðhitavökvi sem samanstendur af gufu, vatni og jarðhitagös. Jarðhitavökvinn er leiddur í gegnum gufuveitu, þar sem gufan er skilin frá heitu vatni, sem þá kallast skiljuvatn. Skiljuvatnið er leitt í niðurrennsli en gufan er leidd að hverfli þar sem hún er nýtt til raforkuvinnslu. Því næst er gufan kæld í eimsvala þar sem hún þéttist og verður að þéttivatni. Þéttivatninu er blandað út í skiljuvatn og skilað þannig aftur niður í jarðhitakerfið.

## 1. Gufuöflun

Til að nýta jarðhita eru boraðar vinnsluholur, allt að 2500 metra langar og rúmlega 2000 metra djúpar. Vinnsluholur á Þeistareykjum eru bæði beinar og stefnuboraðar og hægt er að bora allt að 1200 metra út frá upphafspunkti. Því er hægt að sameina á borteig margar vinnsluborholur.

Við hverja borholu er hólhljóðdeyfir, sem er nýttur þegar stöðva þarf vinnslu eða þegar vinnsluborholur eru aflprófaðar.

## 2. Gufuveita

Jarðhitavökvinn er leiddur frá vinnsluborholum í gegnum safnæðar að gufuskilju.

Í gufuskilju er gufan skilin frá vatnsfasanum. Skiljuvatnið er blandað með þéttivatni frá eimsvala og vökvinn leiddur í gegnum niðurrennsli veitu að niðurrennsli borholum þar sem vökvinn er skilað niður í jarðhitakerfið. Gufan er leidd í gegnum gufu- aðveitu að rakaskiljum þar sem síðustu dropar í gufunni eru fjarlægðir áður en gufan fer inn að hverfli.

Ef stöðva þarf skyndilega gufluflæði inn að hverfli er hægt að sleppa gufu út um hljóðdeyfa fyrir framan rakaskiljur.

## 3. Vélasamstæða

Gufa frá gufu- aðveitu er nýtt í hverfli til raforkuvinnslu og endar leið sína í gegnum hverfilinn í eimsvala þar sem hún kólnar, þéttist og verður þéttivatn. Til að auka gufunýtni hverfils er undirþrýsting viðhaldið í eimsvala með kælingu og gastæmikerfi. Kælingin í eimsvala er með kælivatni sem er hringrásað með dælingu í gegnum kæliturn. Þéttivatn er að lokum leitt til baka í niðurrennsli veitu þar sem það er blandað með skiljuvatni og er þeirri blöndu skilað aftur niður í jarðhitakerfið.

Jarðhitagös sem fylgja gufunni verður að sjúga út úr eimsvala með gastæmikerfi til að þau safnist ekki upp í eimsvala og byggji upp mótþrýsting. Jarðhitagösin eru leidd út í kæliturn þar sem þau eru losuð upp og út í andrúmsloftið.

# Helstu framkvæmdaþættir

Á undanförunum árum hefur verið unnið að undirbúningsframkvæmdum á svæðinu. Má þar nefna lagningu aðkomuvegar frá Húsavík, jarðvegsframkvæmdir við stöðvarhússgrunn, lagningu vatnsveitu og uppbyggingu innviða. Árið 2014 voru boraðar vatnstöku-, niðurrenslis- og svelgholur ásamt rannsóknarholum til að efla enn frekar rannsóknir á grunnvatni.

Árið 2015 hófst bygging stöðvarhúss og lagning gufuveitu. Stöðvarhúsið samanstendur af tveimur vélasölum, þjónustubyggingu og verkstæði. Einnig er unnið að uppbyggingu skiljustöðvar, niðurrenslismannvirkja og dælustöðvar fyrir kaldavatsveitu. Eftir að byggingu stöðvarhúss lýkur mun vinna við rafbúnað, stjórnkerfi og vélar virkjunarinnar taka við á verkstað. Þegar mest lætur verða rúmlega 200 manns í vinnu á Þeistareykjum á vegum Landsvirkjunar.

Horft er til þess að aflvél 1 verði komin í rekstur um haustið 2017 og aflvél 2 að vori 2018. Uppsett afl Þeistareykjavirkjunar mun þá vera 90 MW.

## Helstu verktakar og framkvæmdaaðilar við byggingu Þeistareykjavirkjunar

**LNS Saga** – Verktaki í gufuveitu og stöðvarhúsi

**Jarðboranir ehf.** – Borun vinnsluhola

**Fuji Electric / Balcke-Dürr** – Framleiðsla

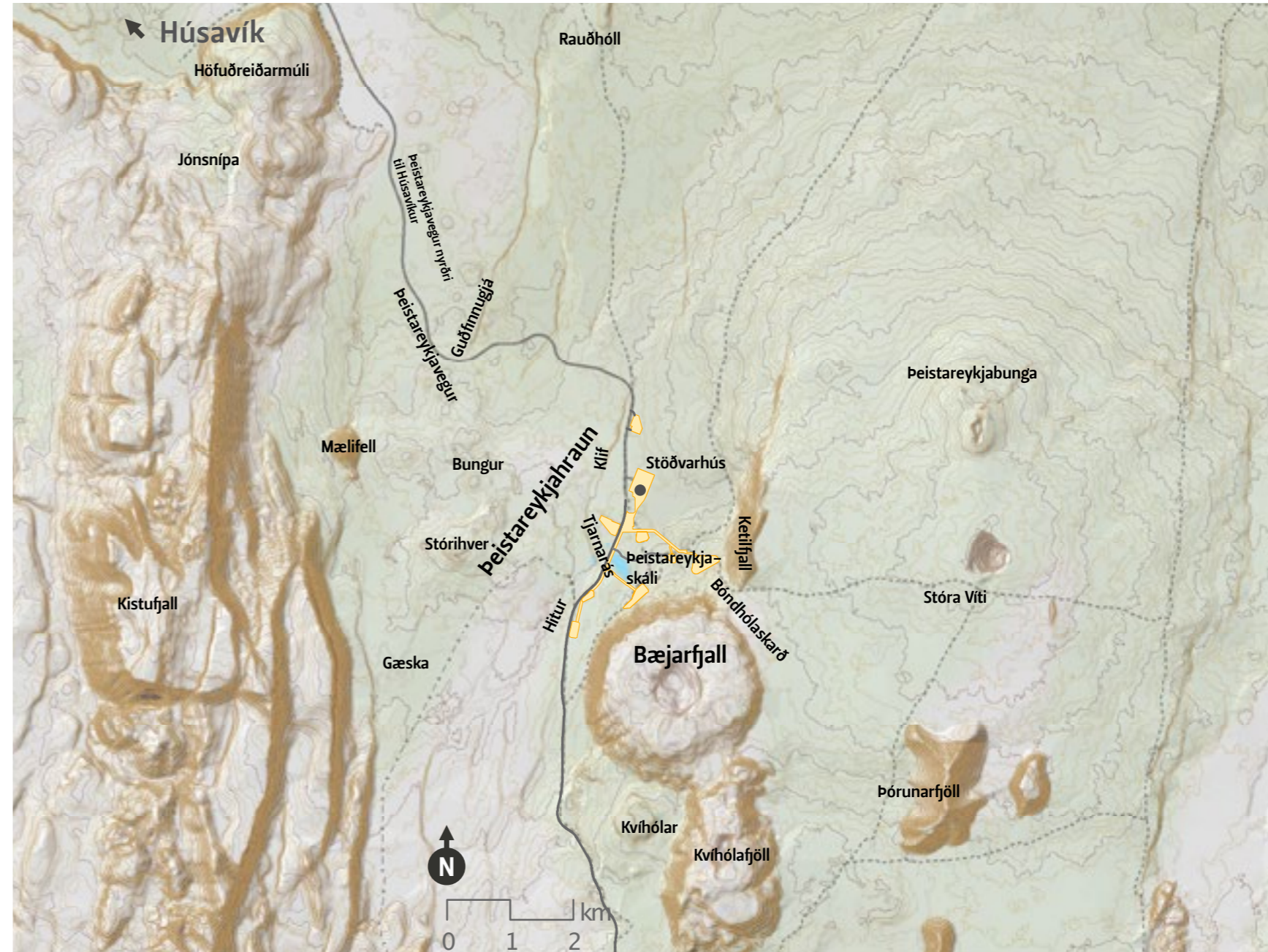
og uppsetning véla og kæliturna

**ABB** – Framleiðsla og uppsetning stjórnkerfis

**Tamini** – Framleiðsla spenna

**Rafeyri** – Stöðvarveitur

**Vélsmiðjan Héðinn** – Framleiðsla skilja



Framkvæmdasvæði 1. og 2. áfanga

# Öryggismál í fyrirrúmi

Landsvirkjun leggur mikla áherslu á öryggismál í öllum sínum framkvæmdum og rekstri virkjana. Á Þeistareykjum rekur fyrirtækið svokallaða „núllslysastefnu“ þar sem stefnt er að slysalausum vinnustað með virku öryggisstarfi, eftirliti og fræðslu. Allir starfsmenn sem hefja vinnu á Þeistareykjum sitja nýliðanámsskeið í öryggis- og umhverfismálum.

Allir verktakar sem koma að uppbyggingu Landsvirkjunar á Þeistareykjum taka virkan þátt í öryggisstarfinu, fylgja öryggisstefnu verksins og skrá öll slys, næstum slys og hættulegar aðstæður í vinnuumhverfinu. Rík áhersla er lögð á að draga lærdóm af þeim atvikum sem upp koma í verkinu með það fyrir augum að koma í veg fyrir að þau endurtaki sig. Það er von og markmið Landsvirkjunar að áfram náist góður árangur í öryggisstarfi á Þeistareykjum með samstilltu átaki starfsmanna og stjórnenda.





## Í sátt við umhverfi og samfélag

Við allan undirbúning og framkvæmd Þeistareykjavirkjunar hefur verið tekið mið af sérstöðu svæðisins og áhersla lögð á umhverfismál. Þeistareykir var nær ósnortið svæði ef frá voru taldar búsetuminjar og ummerki um brennisteinsnám á öldum áður. Í skipulagsáætlunum hafa því verið afmörkuð verndarsvæði vegna náttúru- og fornminja til að tryggja að þeim svæðum verði ekki raskað.

Við hönnun virkjunar var hugað að áhrifum á landslag og ásýnd svæðisins og fara framkvæmdir fram samhliða uppbyggingu. Má þar nefna sáningu í vegfláa Þeistareykjavegar og nýtingu gróðurþekju af framkvæmdasvæðum til klæðningar jarðvegsmana og vegfláa. Jafnframt er hafin uppgræðsla lands til mótvægis við það land sem fer undir mannvirki. Mikil áhersla hefur verið lögð á góð samskipti við heimamenn og hafa verið haldnir fjölmargir fundir til að auka samráð og upplýsingagjöf.

### Umfangsmiklar rannsóknir og vöktun

Reglubundin vöktun umhverfisþátta er hafin á jarðhitasvæðinu á Þeistareykjum og næsta nágrenni. Markmiðið er að þekkja grunnástand umhverfisþátta svæðisins áður en rekstur virkjunar hefst og vakta þá síðan á rekstartíma virkjunarinnar.

Þannig verður hægt að meta hvort og þá hvernig rekstur jarðvarmavirkjunar hefur áhrif á umhverfi sitt. Yfirborðsjarðhiti, jarðhitakerfið, grunnvatn, loftgæði, hljóðvist, fuglar og gróður eru meðal þeirra umhverfisþátta sem eru vaktaðir.

### Sjálfbærni-verkefni

Árið 2015 var sjálfbærni-verkefnið á Norðurlandi endurvakið í samvinnu við sveitarfélög á svæðinu og Rannsóknamiðstöð Háskólans á Akureyri og var Þekkingarnet Þingeyinga ráðið til að halda utan um verkefnið. Landsnet, PCC Bakki Silicon og hagsmunasamtök í ferðaþjónustu eiga nú einnig aðild að verkefninu. Markmið verkefnisins er að fylgjast með þróun samfélags, umhverfis og efnahags á svæðinu tengt uppbyggingu Þeistareykjavirkjunar, iðnaðarframkvæmdum á Bakka og auknum umsvifum í ferðaþjónustu.

Jarðhitasvæðið á Þeistareykjum tilheyrir Þingeyjarsveit og er um 25 km suðaustur af Húsavík. Almenn er talað um að Þeistareykjasvæðið afmarkist af Höfuðreiðarmúla í norðri og Hólasandi í suðri. Svæðið markast af hamrabeltum Lambafjalla í vestri og Bæjarfjalli og Ketilfjalli í austri. Í norðri er Sæluhúsmúli og þar austur af heiðarlönd Kelduhverfis og Þeistareykjabunga.

## Nágrenni Þeistareykja

**1 Þeistareykir** eru í um 350 m hæð yfir sjávarmáli norðan undir Bæjarfjalli. Þar var búið með hléum frá miðöldum allt til 1873. Þeistareykir teljast til merkari minjastaða með yfir 50 skráðar minjar. Í dag er gangnamannaskáli á Þeistareykjum og er landið nýtt sem afréttur fyrir um 5.000 fjár.

**2 Mælifell** var býli undir samnefndu felli austan undir Lambafjöllum á miðöldum. Fyrstu heimildir um bæinn eru frá 1318 en byggð lagðist þar af um aldamótin 1500. Þar var síðan sel frá Reykjum í Reykjahverfi. Ummerki um býlið og selið sjást í nágrenni Mælifells.

**3 Þeistareykjahraun** er yngsta hraunið á svæðinu, um 2.400 ára gamalt. Helsta einkenni hraunsins eru Bungurnar, löng og bugðótt keðja af hraunbólum sem teygja sig í norðurátt frá Stórahver. Í hrauninu eru margir hellar og eru nokkrir þeirra svonefndir dropsteinahellar. Hellarnir eru friðlýstir og varasamir inngöngu.

**4 Stórhver** er afgangur gígur þaðan sem Þeistareykjahraun rann. Nokkrar hrauntraðir liggja frá hvernnum, ein áberandi falleg liggur til austurs og til norðurs liggur sérkennileg röð jarðfalla.

**5 Togarahellir** er í Þeistareykjahrauni. Um 1960 var vinnuflokkur við mælingar á svæðinu. Tveir úr hópnum gengu út á hraunið og fundu helli sem í var vatn þar sem sigla mátti gúmmibát nokkra tugí metra neðan-

jarðar. Mennirnir lýstu hellinum fjálglega fyrir félögum sínum; sögðu að þar mætti sigla síðutogara kílómetrum saman. Síðar fékk hellirinn nafnið Togarahellir.

**6 Skildingahóll** er strýtulagaður hóll norðaustan Mælifells. Sagan segir að um 1800 hafi þar þjófar verið staðnir að verki eftir að hafa stolið peningum af Þorsteini ríka í Reykjahlíð.

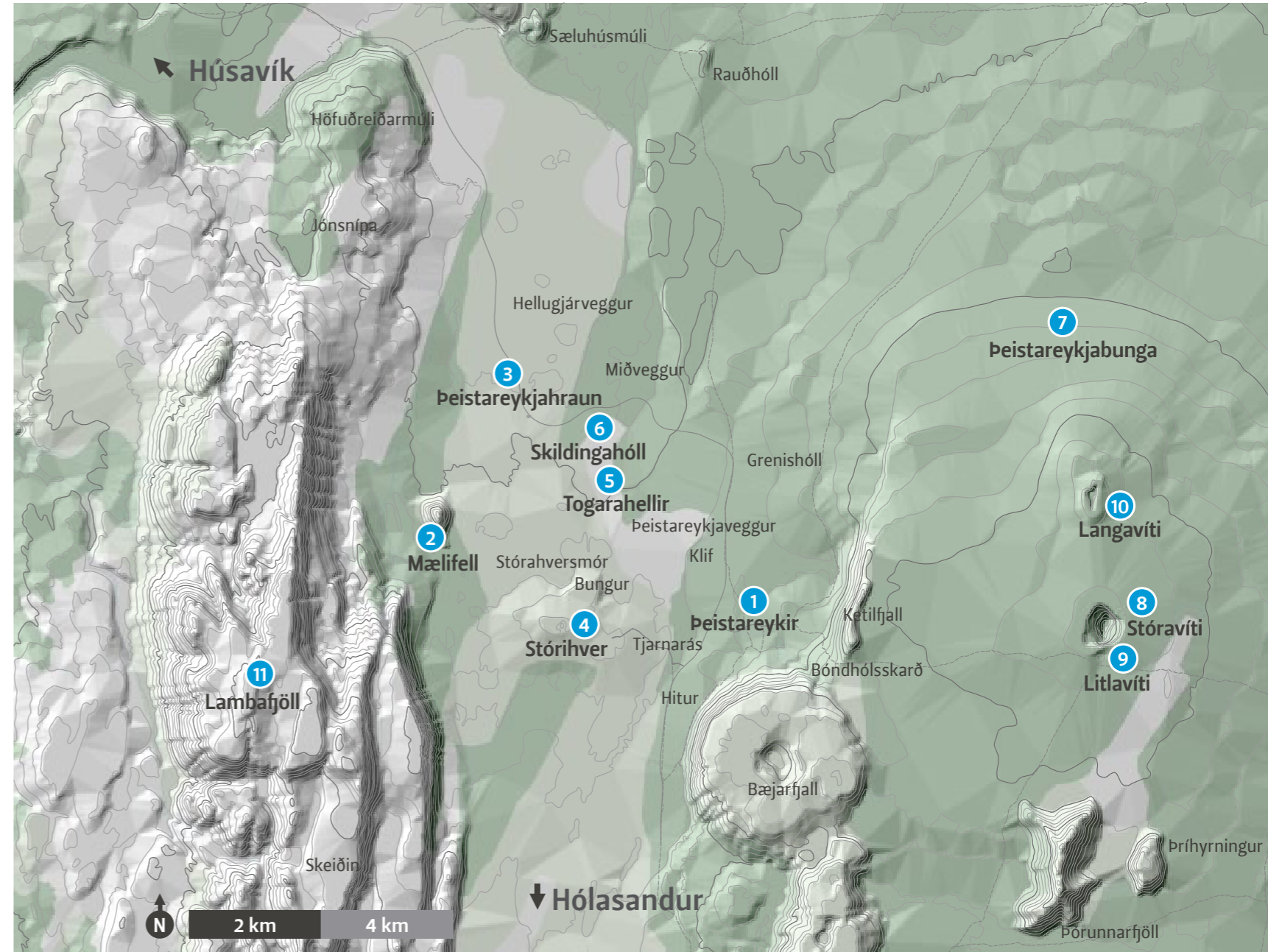
**7 Þeistareykjabunga** er víðáttumikil dyngja, ein stærsta dyngja landsins.

**8 Stóravíti** er aðalgígur Þeistareykjadyngju. Frá honum rann Stóra-Vítishraun fyrir um 11 til 12.000 árum. Hraunið rann yfir heiðaflákan upp af Kelduhverfi, yfir Þeistareykjasvæðið og allt Gjástykki. Gígurinn er um 140 m djúpur og um 600 m í þvermál.

**9 Litlavíti** er gígur nokkru sunnan við Stóravíti. Litlavíti er stórbrotin náttúrusmið, regluleg og hringlaga með lóðréttum hamraveggjum.

**10 Langavíti** er afgangur eldgígur nokkuð norðan við Stóravíti. Þaðan rann hraun sem er yngra en dyngjan sjálf.

**11 Lambafjöll** er heiti fjallgarðsins vestan Þeistareykjasvæðisins. Nyrst er Höfuðreiðarmúli. Skammt sunnan múlans er Jónsnípa og Jónsnípuskarð. Brattir hamraveggir eru austan í fjöllum og sunnan til í þeim er hamrahjalli sem kallast Skeiðin.







## Jarðfræði, búseta og nytjar

Jarðhitasvæðið á Þeistareykjum er á náttúru-minjaskrá en þar er mjög virkt og samfellt gufuhverasvæði. Þeistareykjahraun er um 525 km<sup>2</sup> en helstu einkenni hraunsins eru svokallaðar Bungur, löng og bugðótt keðja af hraunbólum norður frá gígnum. Þeistareykjahraun er yngst hrauna á svæðinu eða um 2.400 ára gamalt. Í Þeistareykjahrauni eru nokkrir hellar, þar á meðal dropsteinahellar sem eru friðlýstir og má ekki raska á nokkurn hátt.

Þeistareykir eru jafnframt taldir með merkari minjasvæðum á landinu. Fyrstu heimildir um byggð á Þeistareykjum og Mælifelli eru frá 14. og 15. öld. Alls eru skráðir 58 minjastaðir í Þeistareykjalandi og talið er að útkirkja hafi verið á jörðinni á þeim tíma en ekki er vitað hvar kirkjan stóð.

Á Mælifelli lagðist byggð af um aldamótin 1500 en nokkuð samfelld byggð virðist hafa verið á Þeistareykjum á 16. og 17. öld. Þar var búið með hléum á 18. öld en jörðin fór í eyði 1873. Í dag er jörðin nýtt sem afréttur Aðaldæla- og Reykdælahrepps.

Heimildir eru um brennisteinsútflutning frá Íslandi á 13. öld og meginvinnsla hans fór fram í Þingeyjarsýslum. Þeistareykjanámur voru næst útflutningshöfninni á Húsavík en gjöfulli námur voru í Mývatnssveit. Brennisteinsnám á Þeistareykjum lagðist að mestu af undir lok 19. aldar en gerðar voru tilraunir til útflutnings á óunnum brennisteini um miðja 20. öldina sem stóðu stutt og eru það síðustu heimildir um brennisteinsnám á svæðinu.



# Saga Þeistareykjavirkjunar

1999

Þeistareykir ehf. stofnaðir.

2002

Fyrsta djúpa rannsóknarholan boruð.

2005

Landsvirkjun kaupir 32% hlut í Þeistareykjum ehf.

2007

Svæðisskipulag háhitasvæða samþykkt.

2010

Mat á umhverfisáhrifum liggur fyrir.

2011

Aflgeta orðin ríflega 45 MW.

Hönnun virkjunar hefst.

2012

Vegaframkvæmdir hefjast.

Aflgeta orðin ríflega 50 MW.

2014

Þeistareykir ehf. sameinast Landsvirkjun.

Uppbygging innviða og stöðvarhússgrunns.

2015

Bygging stöðvarhúss og lagning gufuveitu hefst.

2017

Áætluð gangsetning 1. áfanga.

2018

Áætluð gangsetning 2. áfanga.

Áhugasamir geta fylgst með framvindu verkefnisins á [landsvirkjun.is](http://landsvirkjun.is).



Prentun þessa bæklingis er Svansvottuð.

Pappírinn sem notaður er í bæklinginn hefur hlotið vottun frá norræna umhverfismerkinu Svaninum auk þess sem hann er merktur með FSC merkinu.

Pappír: Munken Polar, 170 g

Hönnun: Jónsson & Le'macks

Prentun: Litróf

Júlí 2016

# Árting Orkunna stareyki við þeir

## Landsvirkjun

Háaleitisbraut 68  
103 Reykjavík  
Sími: 515 9000

[landsvirkjun.is](http://landsvirkjun.is)  
[landsvirkjun@lv.is](mailto:landsvirkjun@lv.is)