

# Sviðsmyndir um eldsneytisnotkun 2016-2050

Orkuspárnefnd



Júní  
2016



# **Sviðsmyndir um eldsneytisnotkun 2016 - 2050**

**Orkuspárnefnd**

**Orkustofnun**

**Júní  
2016**

Útgefandi:

Orkustofnun, Grensásvegi 9, 108 Reykjavík

Sími: 569 6000, Fax, 568 8896

Tölvupóstur: [os@os.is](mailto:os@os.is)

Heimasíða: [www.os.is/](http://www.os.is/)

Umsjón útgáfu: Baldur Pétursson, Orkustofnun

Ritstjórn:

Orkustofnun: Ágústa Loftsdóttir, formaður og Anna Lilja Oddsdóttir

Samtök iðnaðarins: Bjarni Már Gylfason

Samtök verslunar og þjónustu: Magnús Ásgeirsson

Umhverfisstofnun: Kristján Andrésson

Ritari eldsneytishóps: Jón Vilhjálmsson, EFLA verkfræðistofa

Starfsmaður eldsneytishóps: Jónas Hlynur Hallgrímsson

Þessi skýrsla er gefin út á vef Orkustofnunar

OS-2016-07

ISBN 978-9979-68-396-4

Efni skýrslunnar má nota, en óskað er að heimildar sé getið.

Júní 2016

# Efnisyfirlit

<b>INNGANGUR</b> .....	<b>4</b>
<b>HELSTU NIÐURSTÖÐUR</b> .....	<b>5</b>
<b>1. SVIÐSMYND 1: ÁHERSLA Á ÞÉTTINGU BYGGÐAR OG KRAFA UM AUKNA NOTKUN ENDURNÝJANLEGRA ORKUGJafa í AKSTRI FÓLKSbÍLA</b> .....	<b>6</b>
1.1. NIÐURSTÖÐUR SVIÐSMYNDAR 1 .....	7
<b>2. SVIÐSMYND 2 – AUKIN ÁHERSLA Á NÝTINGU ENDURNÝJANLEGS ELDSNEYTIS OG AUKIN SKATTLAGNING Á NOTKUN JARÐEFNAELDSNEYTIS</b> .....	<b>10</b>
2.1 NIÐURSTÖÐUR SVIÐSMYNDAR 2 .....	10
<b>3. SVIÐSMYND 3 ÁHERSLA Á RAFORKUNOTKUN Í VÉLBÁTUM OG AUKIN NOTKUN ENDURNÝJANLEGS ELDSNEYTIS Í SJÁVARÚTVEGI</b> .....	<b>13</b>
3.1 NIÐURSTAÐA SVIÐSMYNDAR 3 .....	13

## Töfluskrá

Tafla 1 Hlutdeild aksturs eftir lengd bílferða af heildarakstri. Stuðst er gögn frá National Household Transportation Survey (nhts.ornl.go) .....	6
Tafla 2 Orkunotkun í Sviðsmynd 1 og Eldsneytisspá fyrir nokkur ár. Einingar: ktoí .....	7
Tafla 3 Samanburður á hlutdeild endurnýjanlegra orkugjafa í samgöngum á landi og samdráttur í notkun jarðefnaeldsneytis m.v. Eldsneytisspá. ....	9
Tafla 4 Samanburður á Eldsneytisspá og Sviðsmynd 2. Einingar: ktoí .....	10
Tafla 5 Samanburður á hlutdeild endurnýjanlegra orkugjafa í samgöngum á landi og samdráttur í notkun jarðefnaeldsneytis m.v. Eldsneytisspá. ....	12
Tafla 6 Samanburður á Eldsneytisspá og Sviðsmynd 3. Allar tölur í ktoí .....	15
Tafla 7 Samanburður á hlutdeild endurnýjanlegra orkugjafa í samgöngum á landi og samdráttur í notkun jarðefnaeldsneytis m.v. Eldsneytisspá. ....	16

## Myndaskrá

Mynd 1 Þróun orkunotkunar í Eldsneytisspá (efri mynd) og sviðsmynd 1 (neðri mynd) .....	8
Mynd 2 Mismunur á orkunotkun í Eldsneytisspá og Sviðsmynd 1 .....	9
Mynd 3 Orkunotkun í Sviðsmynd 2 borin saman við Eldsneytisspá. Einingar: ktoí .....	11
Mynd 4 Mismunur á orkunotkun í Eldsneytisspá og Sviðsmynd 2. Einingar:ktoí .....	12
Mynd 5 Samanburður á Sviðsmynd 3 og Eldsneytisspá .....	14
Mynd 6 Mismunur á orkunotkun Eldsneytisspá og Sviðsmynd 3 .....	15
Mynd 7 Þróun orkunotkunar fyrir veiddan afla .....	16

# Inngangur

Að beiði Atvinnuvega- og nýsköpunarráðuneytisins hefur Orkustofnun unnið sviðsmyndir fyrir mögulega þróun notkunar eldsneytis og annarra tengdra orkugjafa til ársins 2050. Grunninn að sviðsmyndunum er að finna í Eldsneytisspá frá árinu 2016 en í sviðsmyndunum hefur ýmsum forsendum verið breytt til að kanna áhrif mögulegra aðgerða stjórnvalda á orkunotkun. Ekki ber að líta á sviðsmyndir þessar sem fyrirhugaðar aðgerðir stjórnvalda til að ná fram markmiðum í orku- og loftslagsmálum. Sviðsmyndirnar eru fyrst og fremst settar fram til að fá betri skilning á leiðum til að mæta markmiðum stjórnvalda í orku- og loftslagsmálum.

Í sviðsmynd 1 er gert ráð fyrir þéttingu byggðar og kröfu um aukna notkun endurnýjanlegra orkugjafa í akstri fólksbíla. Samhliða þéttingu byggðar er gert ráð fyrir að samdráttur verði í akstri þar sem almenningsamgöngur eigi eftir að verða hagkvæmari og aðrir ferðamátar eins og t.d. hjóltreiddar, vinsælli. Einnig er gert ráð fyrir að stjórnvöld beiti sér fyrir því að frá og með 2020 noti nánast allir nýir fólksbílar endurnýjanlegt eldsneyti að einhverju lágmarki. Niðurstaða sviðsmyndar 1 er að slík krafan hraðar verulega orkuskiptum í samgöngum á landi og dregur að sama skapi úr notkun jarðefnaeldsneytis. Hlutdeild endurnýjanlegra orkugjafa af heildarorkusölu í samgöngum á landi verður 59% árið 2030 í sviðsmyndinni og er það um 30 prósentustigum hærra en í Eldsneytisspá. Töluverður orkusparnaður kemur fram í sviðsmyndinni þar sem gert er ráð fyrir samdrætti í akstri.

Sviðsmynd 2 byggir á að stjórnvöld komi á stighækkandi söluskyldu endurnýjanlegs eldsneytis til samgagna á landi auk þess sem skattlagning á notkun jarðefnaeldsneytis er hærra en í Eldsneytisspánni. Ef miðað er við 30% hlutdeild endurnýjanlegs eldsneytis af heildarorku í eldsneytissölu leiðir það til þess að hlutdeild endurnýjanlegra orkugjafa verður um 46% árið 2030 og er það um 18 prósentustigum hærra en í Eldsneytisspánni. Verðteygni jarðefnaeldsneytis leiðir til minni notkunar jarðefnaeldsneytis en áhrifin eru þó ekki ýkja mikil þar sem eftirspurn eftir jarðefnaeldsneyti er frekar óteygjin. Hin aukna hlutdeild endurnýjanlegra eldsneytisins leiðir til þess að notkun jarðefnaeldsneytis dregst saman um 55 ktoí árið 2030 og um nærri 18 ktoí árið 2050 ef miðað er við Eldsneytisspána.

Í sviðsmynd 3 er litið til fiskveiða og gert ráð fyrir að stjórnvöld komi á stighækkandi söluskyldu á hlutdeild endurnýjanlegs eldsneytis af sölu eldsneytis til fiskiskipa. Að auki er gert ráð fyrir að 50% af orkuþörf báta verði fullnægt með rafmagni undir lok spátímans. Niðurstaða sviðsmyndarinnar er að samdráttur verður í olíunotkun og nemur hann 15% árið 2030 og 32% árið 2050 ef miðað er við Eldsneytisspá. Raforkunotkun verður um 12% af allri orkunotkun í fiskveiðum árið 2050. Hlutdeild endurnýjanlegra orkugjafa að meðtalinni raforku í sviðsmyndinni verður 38% af allri orkunotkun og er það nærri 30 prósentustigum hærra en í Eldsneytisspá.

## Helstu niðurstöður

Í Eldsneytisspá Orkusparnefndar frá árinu 2016 kemur fram vænt þróun eldsneytisnotkunar og annarra tengdra orkugjafa til ársins 2050 miðað við óbreyttar aðstæður. Spáin er greind niður í mismunandi notkunarflokka og þar á meðal samgöngur á landi og fiskveiðar. Þar kemur fram spá um líklegustu þróunina en einnig eru birtar lág- og háspár sem fást með því að breyta forsendum spárinnar til að kanna vikmörk.

Forsendur spárinnar eru fjölmargar og er meðal annars farið ítarlega yfir tækniframfarir og breytingar í notkunarmynstri í þeim atriðum sem tengjast eldsneytisnotkun. Umgjörð stjórnvalda skiptir verulegu máli þegar kemur að eldsneytisnotkun og geta stjórnvöld sett fram hvata til að ná fram breytingum. Ómögulegt er að spá fyrir um hvernig umgjörð stjórnvalda breytist og að sama skapi hvenær vænta má slíkra breytinga. Allar spár orkusparnefndar miða að við núverandi umgjörð stjórnvalda hvað varðar eldsneytis- og orkumál breytist ekki á spátímanum. Spárnar eru því það sem kallast á ensku „*business as usual*“.

Eins og fram kemur í Eldsneytisspá er núverandi notkun eldsneytis mest í samgöngum á landi en þar á eftir koma millilandaflug og fiskveiðar. Ekki er búist við nýjum orkugjöfum í millilandaflugi fyrr en í litlum mæli undir lok spátímans. Eftirspurn eftir eldsneyti í millilandaflugi ræðst af fjölda ferðamanna sem fara um Keflavíkurlugvöll og orkunotkunar á hvern floginn km. Í iðnaði hefur á undanförunum árum orðið mikill samdráttur í olíunotkun og raforka notuð í staðinn. Í Eldsneytisspá er búist við því að olíunotkun haldi áfram að dragast saman í iðnaði og verði fljótlega lítil í samburði við fyrrnefnda flokka og því er ekki sett fram sviðsmynd fyrir iðnað. Hér á eftir verða birtar þrjár sviðsmyndir þar sem ákveðnum forsendum í spánni hefur verið breytt til þess að kanna áhrif sérstakra aðgerða á orkunotkun í samgöngum á landi og í sjávarútvegi.

Tilkoma nýrra orkugjafa í verulegum mæli í samgöngum á landi og í fiskveiðum getur krafist töluverðrar uppbyggingar innviða. Má þar nefna útbúnað til hleðslu rafbíla hvort sem er í heimahúsum, við verslanir og fyrir hleðslu skipa á rafmagni í höfnum. Að auki getur þurft sérhæfða innviðafjárfestingu fyrir sölu á endurnýjanlegu eldsneyti auk þess sem hið endurnýjanlega eldsneyti getur verið dýrara í innkaupum samanborið við hið hefðbundna eldsneyti. Innviðafjárfestingin og kostnaður við eldsneytiskaup hafa ekki verið metin í úttekt þessari enda væri verulegt við að meta slíkt. Þær leiðir sem hér um ræðir ættu þó ekki að kalla á mikla uppbyggingu innviða umfram það sem verður skv. eldsneytisspá þar sem tengiltvinnbílar verða að mestu hlaðnir í heimahúsum eða á vinnustað. Rafvæðing bátaflotans mun kalla á frekari rafvæðingu í höfnum en í flestum höfnum er þegar selt rafmagn til skipa og þyrfti þá að aðlaga það kerfi að þörfum báta. Það er því verulegur kostir við þær leiðir sem skoðaðar eru hér að þær kalla ekki á verulega uppbyggingu innviða og geta því komist fljótt í framkvæmd.

Markmið sviðsmyndanna er að varpa ljósi á þá áhrifaþætti sem geta leitt til minni notkunar jarðefnaeldsneytis og þar með samsvarandi minnkun í losun gróðurhúsalofttegunda. Einnig er um að ræða þætti sem stjórnvöld geta haft áhrif á með lagasetningu og reglugerðum. Reynt hefur verið að velja saman forsendur í sviðsmyndunum þannig að hægt sé að nálgast sem mestar upplýsingar um niðurstöður einstakra aðgerða.

Sviðsmyndirnar eru unnar af Orkustofnun að beiðni Atvinnuvega- og nýsköpunarráðuneytisins. Ekki ber að líta á sviðsmyndir þessar sem fyrirhugaðar aðgerðir stjórnvalda til að ná fram markmiðum í orku- og loftslagsmálum. Hér er fyrst og fremst verið að kanna áhrif einstakra mögulegra aðgerða til að fá betri skilning á leiðum til að mæta markmiðum stjórnvalda í orku- og loftslagsmálum.

# 1. Sviðsmynd 1: Áhersla á þéttingu byggðar og krafa um aukna notkun endurnýjanlegra orkugjafa í akstri fólksbíla

Í fyrstu sviðsmyndinni er litið til samganga á landi og er miðað við tvenns konar aðgerðir stjórnvalda og sveitarfélaga sem stuðla að orkuskiptum og orkusparnaði. Annars vegar er gert ráð fyrir að stjórnvöld leggi aukalega skatta á fólksbíla sem ekki notast að vissu lágmarki við endurnýjanlegt eldsneyti og hins vegar að sveitarfélög og stjórnvöld leggi áherslu á þéttingu byggðar og auknar almenningssamgöngur.

Í sviðsmyndinni er gert ráð fyrir að rafbílaeign þróist líkt og í Eldsneytisspá en stjórnvöld leggi skatta á nýja fólksbíla frá og með árinu 2020 sem ekki noti endurnýjanlegt eldsneyti að ákveðnu lágmarki. Með þessu er átt við að t.d. hreinir rafbílur og tengiltvinnbílur, metanbílur, vetnisbílur og metanólbílur yrðu undanþegnir slíkum skatti en jafnframt yrðu söluaðilar orku að sýna fram á að slík orka sem seld væri hér á landi væri endurnýjanleg. Slíkur skattur gæti verið tímabundinn uns þessir bílar yrðu samkeppnisfærir í verði við olíuknúna bíla og skatturinn yrði að vera það hár að flestir veldu frekar þessa bíla. Í þessum útreikningum er miðað við að þessir bílar geti að lágmarki ekið 40 km eftir að þeir hafa fyllt á orkukerfi bílsins. Miðað er við 40 km hér þar sem algengt er að tengiltvinnbílur séu með slíka drægni. Sú tækni sem hér er lýst er stöðugt að verða algengari og má t.d. nefna tengiltvinnbíla sem notast við raforku af rafgeymum þar til sú orka er fullnýtt og skipta þá yfir á jarðefnaeldsneyti. Metanbílur nota einnig metan þangað til það er fullnýtt og skipta þá yfir á jarðefnaeldsneytið. Hér verður þessi flokkur kallaður blendningsbílar.

Til að meta áhrif þess að nýir bílar mundu allr nýta að hluta endurnýjanlegt eldsneyti þarf að skoða hvernig notkun bíla dreifist eftir lengd ferða. Vegagerðin hefur gert ýmsar kannanir á ferðavenjum og í Umferðaspá fyrir höfuðborgarsvæðið<sup>1</sup> er sýnd dreifing á tímalengd ferða á höfuðborgarsvæðinu byggð á gögnum úr ferðavenjukönnun frá 2011. Þessi athugun nær einungis til höfuðborgarsvæðisins og segir því ekki alla söguna um akstur á öllu landinu. Til að meta orkunotkunina er ekki nægjanlegt að horfa á fjölda ferða heldur þarf að nota aksturinn sem þar er um að ræða. Skoðaðar voru einnig tölur frá Bandaríkjunum sem passa vel saman við þessi gögn. Akstur er að meðaltali meiri á hvern bíl í Bandaríkjunum (18.000 km árið 2009) en hérlendis (um 12.500 -13.000 km á undanförunum árum). Fjöldmörg atriði hafa áhrif á hversu viljugir ökumenn eru að aka langar vegalendir. Nefna má t.d. eldsneytisverð, atvinnumöguleika, skipulagsmál og tímavirði ökumanns og farþega.

Hér er byggt á gögnum frá Bandaríkjunum og þau aðlöguð íslenskum aðstæðum m.a. í ljósi fyrrnefndrar umferðaspár og gerð sú breyting að hlutdeild styttri ökuferða er hærri á kostnað lengri ökuferða. Í töflu 1 má sjá hvernig áætluð hlutdeild aksturs eftir lengd bílaferða er af heildarakstri:

Miðað við gefnar forsendur í töflunni má t.d. sjá að akstur í bílferðum sem eru 31-40 km er 7% af heildarakstri og akstur í bílferðum sem eru styttri en 40 km eru 71% af heildarakstri. Til fróðleiks má benda á að sambærileg uppsöfnuð hlutdeild í bandarísku gögnunum er 54%.

Þétting byggðar hefur áhrif á orkunotkun þar sem gera má ráð fyrir að samdráttur verði í akstri vegna hagkvæmari almenningssamgangna og því eflast þær og verða betri kostur fyrir almenning en nú er. Einnig verða aðrir ferðamátar, t.d. hjólreiðar, álitlegri í augum almenningss. Gert er ráð fyrir að samdráttur verði í akstri og hann nemi að meðaltali 10.000 km á ári fyrir hvern bíl árið 2050 í stað 11.800 km á ári fyrir hvern bíl í Eldsneytisspá. Skipulagsbreytingar sveitarfélaga eru oft tímafrekar og þar af leiðandi er gert ráð fyrir að breytingar sem tengist samdrætti í akstri fylgi S-ferli þar sem megnið af breytingunni kemur fram á tímabilinu 2025-2035.

---

<sup>1</sup> S-Svæðaskipulag fyrir höfuðborgarsvæðið 2015-2040, umferðaspá. Forsendur og niðurstöður – drög að greinargerð. Október 2014. VSÓ ráðgjöf.



Tafla 1 **Hlutdeild aksturs eftir lengd bílferða af heildarakstri. Stuðst er við gögn frá National Household Transportation Survey (nhts.ornl.go).**

Lengd bílferðar (km)	Hlutdeild í heildarakstri	Uppsöfnuð hlutdeild af heildarakstri
0-3	5%	5%
3-5	6%	11%
5-8	10%	21%
8-16	20%	41%
16-23	13%	54%
23-31	10%	64%
31-40	7%	71%
40-70	15%	86%
70-120	6%	92%
120+	8%	100%

Í sviðsmyndinni er að auki gert ráð fyrir að bifreiðaeign almennings lækki um 20 prósentustig til ársins 2050 frá núverandi forsendum í Eldsneytisspá fyrir aldurshópa 20 ára og eldri og að fyrir aldurhópin 15-19 ára helmingist bifreiðatíðnin. Lækkun bifreiðatíðni fer einnig fram með fyrrgreindu S-ferli.

Samfara lægri bifreiðatíðni, þéttari byggð og minni akstri er gert ráð fyrir að almenningsmengingur aukist og að við lok spátímans verði hópferðabílar 20% fleiri en gert er ráð fyrir í Eldsneytisspá. Fjölgun hópferðabíla í Sviðsmynd 1 umfram fjölgun í Eldsneytisspá er skv. fyrrgreindu S-ferli.

## 1.1. Niðurstöður sviðsmyndar 1

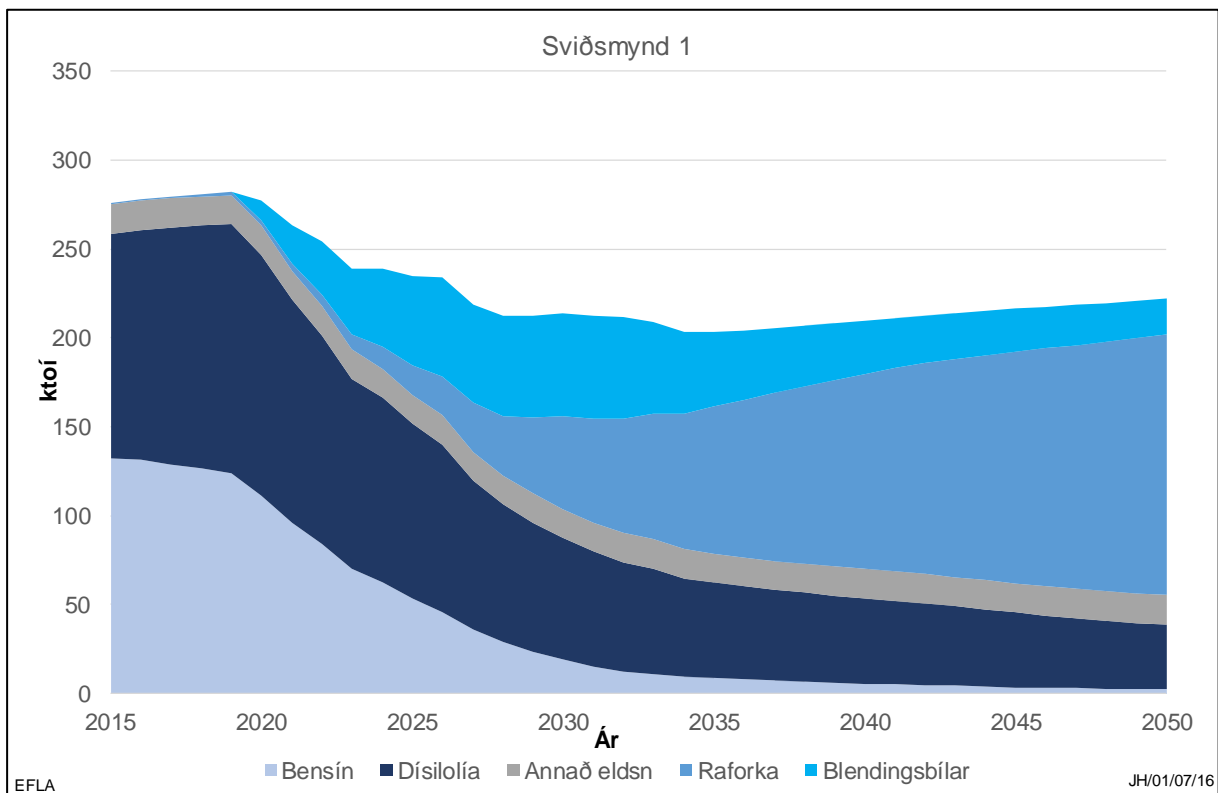
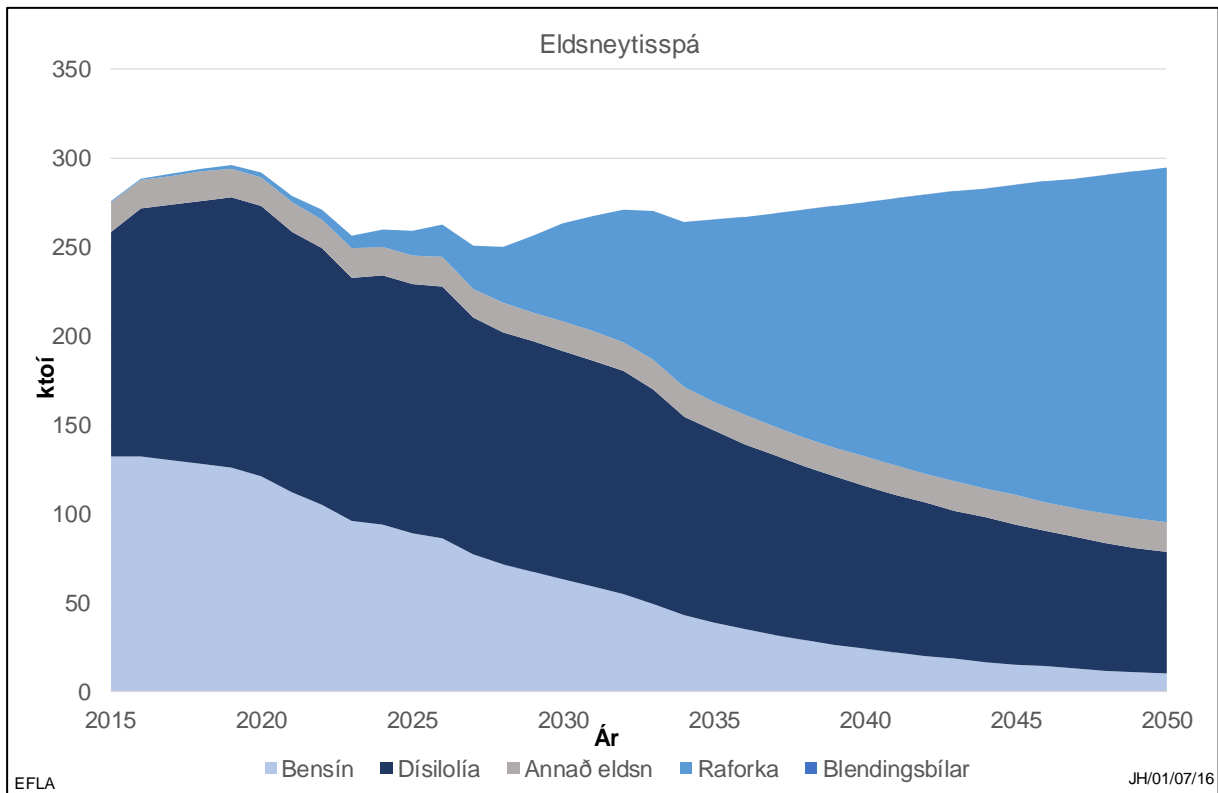
Efri hluti myndar 1 sýnir niðurstöður Eldsneytisspár og neðri hlutinn sýnir niðurstöðu Sviðsmyndar 1. Niðurstöður Sviðsmyndar 1 sýna að samdráttur er í orkunotkun í samgöngum á landi er um 16% miðað við niðurstöðu Eldsneytisspár fyrir árið 2030 og nærri 23% ef litið er til árisins 2050. Áhrif nýrra fólksbíla sem notast við endurnýjanlegt eldsneyti fyrstu 40 km frá og með árinu 2020 eru augljós og draga þeir verulega úr notkun jarðefnaeldsneytisins en til lengri tíma litið taka síðan við bílar sem nota einungis raforku.

Mynd 2 sýnir samanburð á orkunotkun í Sviðsmynd 1 og Eldsneytisspá. Mestum samdrætti í notkun bensíns og dísilolíu er náð í sviðsmynd 1 stuttu eftir 2030 miðað við Eldsneytisspá. Undir lok spátímans er mestur samdráttur í notkun raforku sem skýra má með færri fólksbílum og minni akstri þeirra. Hinn mikla samdrátt í notkun bensíns og dísilolíu má að hluta til skýra með því að orkunotkunin færir yfir á endurnýjanlega orkugjafa vegna aksturs fyrstu 40 km. Hér mundi raforka eflaust skipa stóran sess en einnig eru þar inni aðrir orkugjafar svo sem metan og fl.

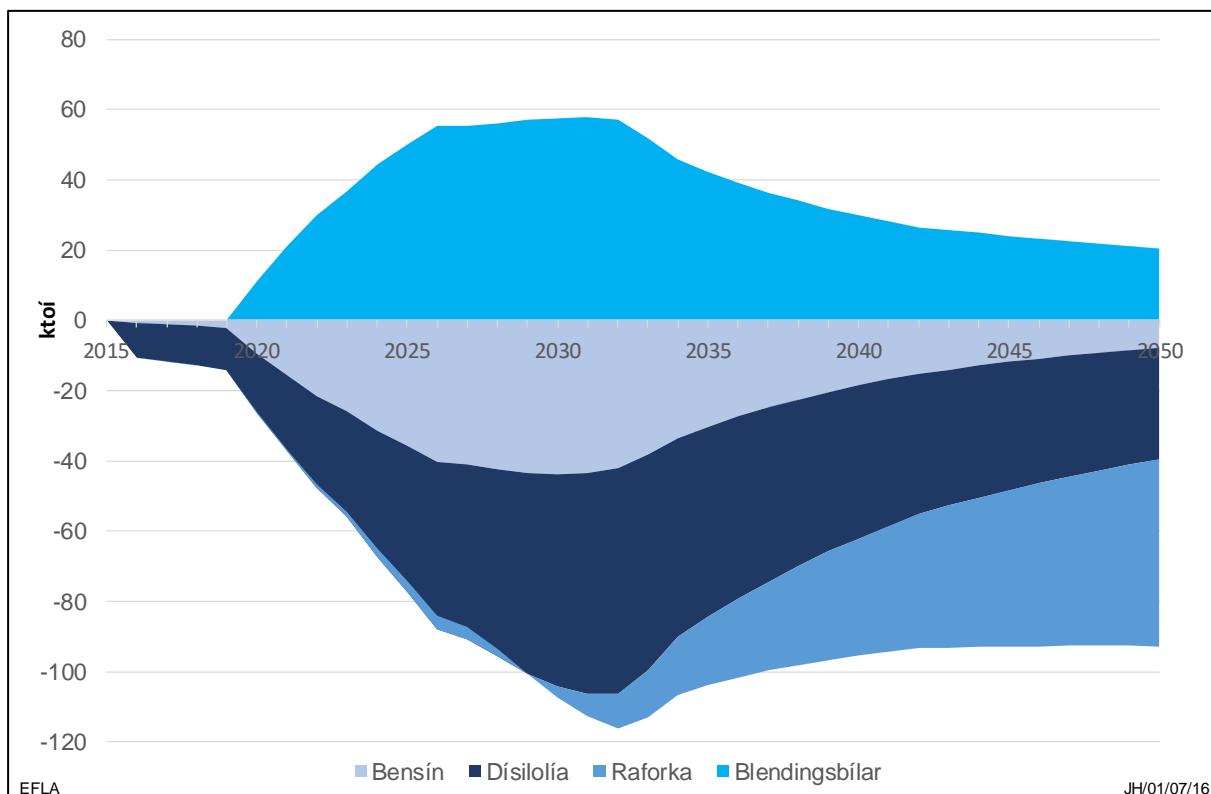
Í töflu 2 kemur fram samantekt á orkunotkun í þúsundum tonna olíuígilda (ktoí) fyrir nokkur ár spátímans.

Tafla 2 **Orkunotkun í samgöngum á landi í Sviðsmynd 1 og Eldsneytisspá fyrir nokkur ár.**

Ár	Bensín		Dísilolía		Endurnýjanl. elds.		Raforka		Blendningsbílar		Samtals	
	Spá	Sviðs- mynd 1	Spá	Sviðs- mynd 1	Spá	Sviðs- mynd 1	Spá	Sviðs- mynd 1	Spá	Sviðs- mynd 1	Spá	Sviðs- mynd 1
	ktoe	ktoe	ktoe	ktoe	ktoe	ktoe	ktoe	ktoe	ktoe	ktoe	ktoe	ktoe
2020	121,0	111,5	152,2	135,2	16,4	16,4	2,6	2,8	0,0	11,3	292,2	277,2
2030	63,1	19,2	128,8	68,3	16,4	16,4	55,5	52,4	0,0	57,6	263,8	213,9
2040	24,2	5,6	91,6	48,1	16,4	16,4	143,0	109,7	0,0	29,9	275,2	209,7
2050	10,1	2,3	68,6	36,6	16,4	16,4	199,7	146,5	0,0	20,6	294,8	222,4



Mynd 1 **Þróun orkunotkunar í samgöngum á landi í Eldsneytisspá (efri mynd) og sviðsmynd 1 (neðri mynd).**



Mynd 2 Mismunur á orkunotkun í samgöngum á landi í Eldsneytisspá og Sviðsmynd 1.

Í töflu 3 kemur fram hlutdeild endurnýjanlegs eldsneytis fyrir bæði Sviðsmynd 1 og Eldsneytisspá. Mikill munur er á hlutdeild endurnýjanlegra orkugjafa árið 2030 þegar hlutdeildin er 31 prósentustigum hærrí hér. Undir lok spátímans er hlutdeiling um 8 prósentustigum hærrí en í Eldsneytisspánni. Samdrátturinn í notkun jarðefnaeldsneytis er að sama skapi mestur um 2030 þegar hann nemur nærri 100 ktoí. Með þeim aðgerðum sem þessi sviðsmynd byggir á er því hægt að hraða verulega orkuskiptum í samgöngum á landi.

Tafla 3 Samanburður á hlutdeild endurnýjanlegra orkugjafa í samgöngum á landi og samdráttur í notkun jarðefnaeldsneytis m.v. Eldsneytisspá.

Ár	Hlutdeild endurnýjanlegra orkugjafa		Samdráttur í notkun jarðefnaeldsneytis í Sviðsmynd 1 m.v. Eldsneytisspá (ktoí)
	Sviðsmynd 1	Eldsneytisspá	
2020	11%	7%	-15,4
2030	59%	28%	-94,9
2040	74%	59%	-55,0
2050	83%	75%	-34,2

## 2. Sviðsmynd 2 – Aukin áhersla á nýtingu endurnýjanlegs eldsneytis og aukin skattlagning á notkun jarðefnaeldsneytis

Í Sviðsmynd 2 er aftur litið til samgangna á landi og könnuð áhrif þess að stjórnvöld stuðli að aukinni notkun endurnýjanlegs eldsneytis með aukinni söluskyldu á því og leggi á hærri skatt á notkun jarðefnaeldsneytis í samgöngum á landi.

Núverandi söluskylda á endurnýjanlegu eldsneyti til samgangna á landi kveður á um að 5% af þeirri orku sem söluaðilar eldsneytis selji til samgangna á landi verði að vera endurnýjanlegt eldsneyti. Hér er gert ráð fyrir að stjórnvöld hækki hlutdeild hins endurnýjanlega eldsneytis úr núverandi hlutdeild í 30% hlutdeild árið 2030 og er miðað við línulega breytingu yfir þetta tímabil.

Í Sviðsmynd 2 er einnig gert ráð fyrir að eldsneytisverð hækki um 10 kr á hvern lítra umfram verðið í Eldsneytisspánni á spátímanum. Í líkani Orkusparnefndar leiðir hærri eldsneytisverð til minni aksturs og tilhneigingu neytenda til að kaupa freka sparneytnari bíla, líkt og lýst er í kafla 4.6.2 í Eldsneytisspá.

### 2.1 Niðurstöður sviðsmyndar 2

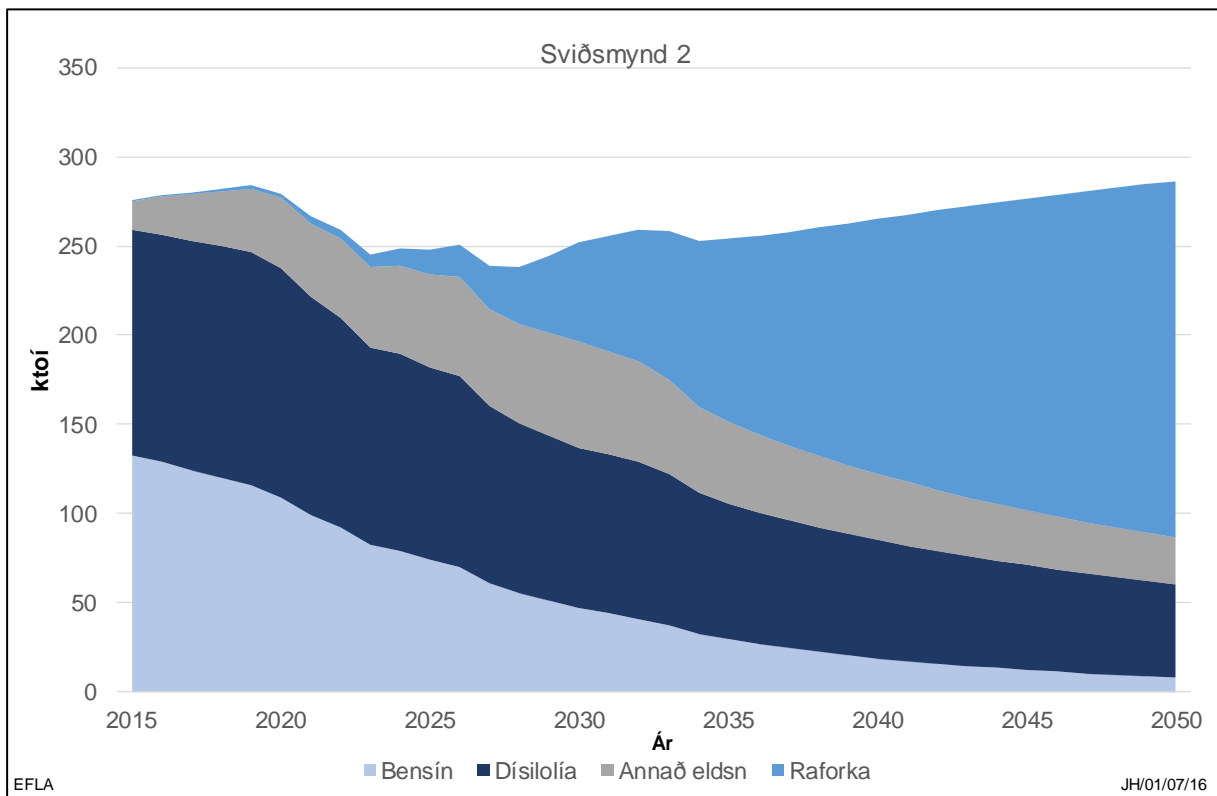
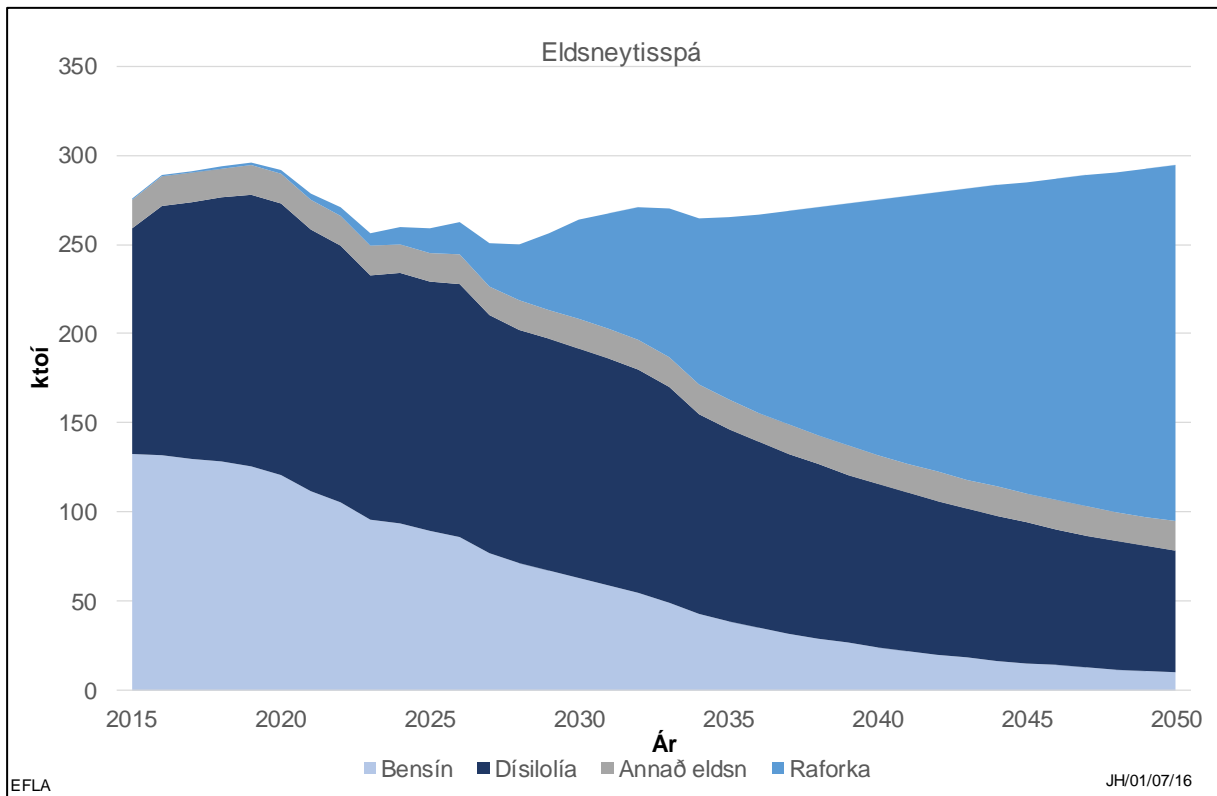
Efri hluti myndar 3 sýnir niðurstöðu Eldsneytisspár neðri hlutinn sýnir niðurstöður Sviðsmyndar 2. Hluti raforku í sviðsmynd er óbreyttur frá Eldsneytisspá en notkun endurnýjanlega eldsneytisins er meiri nú en áður í samræmi við gefnar forsendur.

Á mynd 4 má sjá mismun á orkunotkun í Eldsneytisspá og í Sviðsmynd 2. Áhrif verðhækkunar eldsneytis nema um 1,5% samdrætti í notkun bæði bensíns og dísilolíu árið 2030 og um 4% árið 2050. Til viðbótar við verðáhrifin dregur einnig úr notkun bensíns og dísilolíu vegna aukinnar notkunar endurnýjanlegs eldsneytisins og er hún mest um 2030. Samdráttur í notkun bæði bensíns og dísilolíu nemur um 25% árið 2030 og um 18% árið 2050 m.v. Eldsneytisspá.

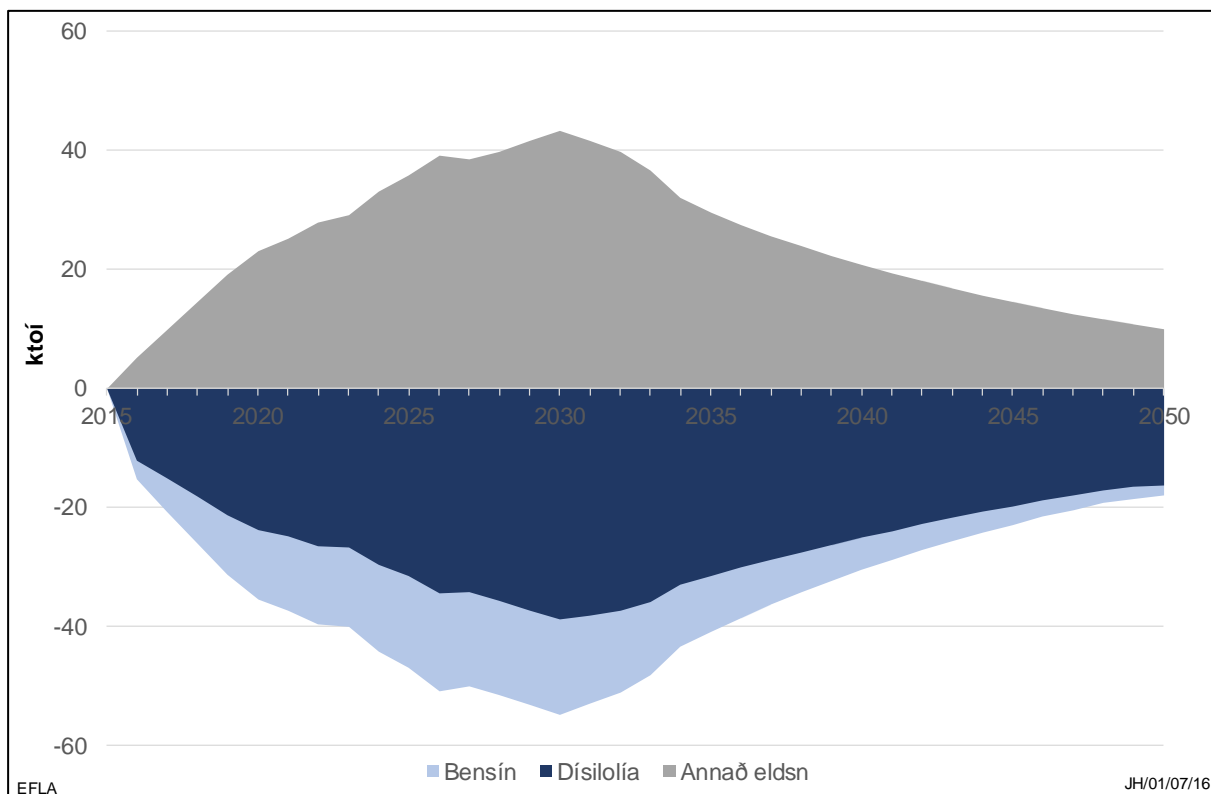
Í töflu 4 kemur fram samanburður á Eldsneytisspá og Sviðsmynd 2. Eins og fram kemur er samdrátturinn mestur um 2030 þegar hann er 30 ktoí í dísilnotkun og í bensínnotkun er hann um 15 ktoí.

Tafla 4 Orkunotkun í samgöngum á landi í Sviðsmynd 2 og Eldsneytisspá fyrir nokkur ár.

Ár	Bensín		Dísilolía		Endurnýjanl. elds.		Raforka		Samtals	
	Spá	Sviðs- mynd 2	Spá	Sviðs- mynd 2	Spá	Sviðs- mynd 2	Spá	Sviðs- mynd 2	Spá	Sviðs- mynd 2
	ktoe	ktoe	ktoe	ktoe	ktoe	ktoe	ktoe	ktoe	ktoe	ktoe
2020	121,0	109,2	152,2	128,4	16,4	39,3	2,6	2,6	292,2	279,5
2030	63,1	47,1	128,8	89,9	16,4	59,6	55,5	55,5	263,8	252,1
2040	24,2	18,8	91,6	66,5	16,4	37,0	143,0	143,0	275,2	265,3
2050	10,1	8,2	68,6	52,3	16,4	26,2	199,7	199,7	294,8	286,4



Mynd 3 Þróun orkunotkunar í samgöngum á landi í Eldsneytisspá (efri mynd) og sviðsmynd 2 (neðri mynd).



Mynd 4 **Mismunur á orkunotkun í samgöngum á landi í Eldsneytisspá og Sviðsmynd 2.**

Í töflu 5 kemur fram hlutdeild endurnýjanlegra orkugjafa í samgöngum á landi í Sviðsmynd 2 og í Eldsneytisspá. Hlutdeild hinna endurnýjanlegu orkugjafa er um 18 prósentustigum hærrí árið 2030 í Sviðsmynd 2 sbr. við Eldsneytisspá en undir lok spátímans er hlutdeildin 4 prósentustigum hærrí. Samdrátturinn í notkun jarðefnaeldsneytis er um 45 ktoí í Sviðsmynd 2 sbr. við Eldsneytisspá. Þessi sviðsmynd hraðar því einnig verulega orkuskiptum í samgöngum.

Tafla 5 **Samanburður á hlutdeild endurnýjanlegra orkugjafa í samgöngum á landi og samdráttur í notkun jarðefnaeldsneytis m.v. Eldsneytisspá.**

Ár	Hlutdeild endurnýjanlegra orkugjafa		Samdráttur í notkun jarðefnaeldsneytis í Sviðsmynd 2 m.v. Eldsneytisspá (ktoí)
	Sviðsmynd 2	Eldsneytisspá	
2020	15%	7%	-24,5
2030	46%	28%	-45,4
2040	68%	59%	-23,5
2050	79%	75%	-12,5

### 3. Sviðsmynd 3 Áhersla á raforkunotkun í vélbátum og aukin notkun endurnýjanlegs eldsneytis í sjávarútvegi

Í sviðsmynd 3 er gert ráð fyrir að stjórnvöld stuðli að notkun annarra orkugjafa en jarðefnaeldsneytis í sjávarútvegi. Annars vegar er gert ráð fyrir að hagkvæmni raforkunotkunar aukist fyrir tilstilli bæði hærri skatta á notkun jarðefnaeldsneytis og einnig vegna ívilnana frá stjórnvöldum vegna kaupa á rafgeymum og vélum sem nýta raforku við fiskveiðar. Hins vegar er gert ráð fyrir að komið verði á söluskyldu á endurnýjanlegu eldsneyti fyrir alla orkusölu til fiskiskipa.

Í Eldsneytisspá eru settar fram forsendur um eldsneytisnotkun báta, vinnslu-, tog- og uppsjávarskipa. Tog-, vinnslu-, og uppsjávarskipin nota mun meira eldsneyti en bátarnir við veiðar og að sama skapi eru veiðiferðir þeirra öllu jafna lengri. Þar af leiðandi er eldsneytisþörf tog-, vinnslu-, og uppsjávarskipa mun meiri í hverri veiðiferð. Ekki er fyrirsjáanlegt á næstu árum að rafgeymar geti nýst í verulegum mæli í starfsemi orkufreku skipanna þar sem kostnaður við nægilega öflugra rafgeyma og tengdar vélar er hár. Hugsanlegt er þó að einhver raforka verði notuð í þessum skipum svo sem við siglingu inn og út úr höfnum. Í bátaflokknum gæti raforka hins vegar leyst hið hefðbundna eldsneyti af hólmi þar sem ferðir þeirra eru oftast stuttar og ekki jafn orkukrefjandi og því kostnaðurinn lægri við kaup á búnaði til að notast við raforku.

Verðteygni eftirspurnar eftir olíu í fiskveiðum er ekki vel rannsökuð en vísbendingar eru um að eftirspurnin sé verulega óteygjin. Til dæmis kemur fram í norski rannsókn að verðteygnistuðullinn sé um -0,05 fyrir uppsjávarskip og -0,08 fyrir togara þar í landi<sup>2</sup>, þ.e. 1% hækkun á olíuverð leiðir til 0,05% samdráttar í olíunotkun fyrir uppsjávarskip og 0,08% samdrætti hjá togurum. Fyrir strandveiðiskip (e. coastal vessel) er stuðullinn hins vegar um -0,16. Verðteygnistuðullinn gefur því til kynna að vænta lítils samdráttar í olíunotkun orkufrekari skipanna héraendis og samdráttur báta verði einnig einnig hlutfallslega lítil vegna verðbreytinga. Hér hefur því ekki verið reiknað út frá verðteygnistuðlum hversu mikið af orkunotkun gæti færst frá jarðefnaeldsneyti og yfir á aðra orkugjafa.

Í sviðsmynd 3 er gert ráð fyrir að 50% báta notist við raforku undir lok spátímans í stað hins hefðbundna eldsneytis. Árið 2015 voru skráðir samtals 863 opnir fiskibátar hér á landi þannig að undir lok spátímabilsins væru um 430 þeirra rafknúnir. Ekki er vitað til að slíkir bátar séu nú í rekstri eða að verið sé að breyta bátum til að nota raforku og þarf því hvatningu til að koma slíku af stað. Aukningin í raforkunotkuninni fylgir S-ferli á tímabilinu þar sem 1% af orkunotkun vélbáta verði náð eftir 2 ár og 50% eftir 35 ár. Gert er ráð fyrir að þessi þróun verði að veruleika þar sem raforka verði samkeppnisfær á þessum markaði samhliða hækkun eldsneytisverðs. En einnig þyrfti í byrjun að styrkja eigendur báta til að gera slíkar breytingar á bátum sínum til að koma þessar þróun af stað.

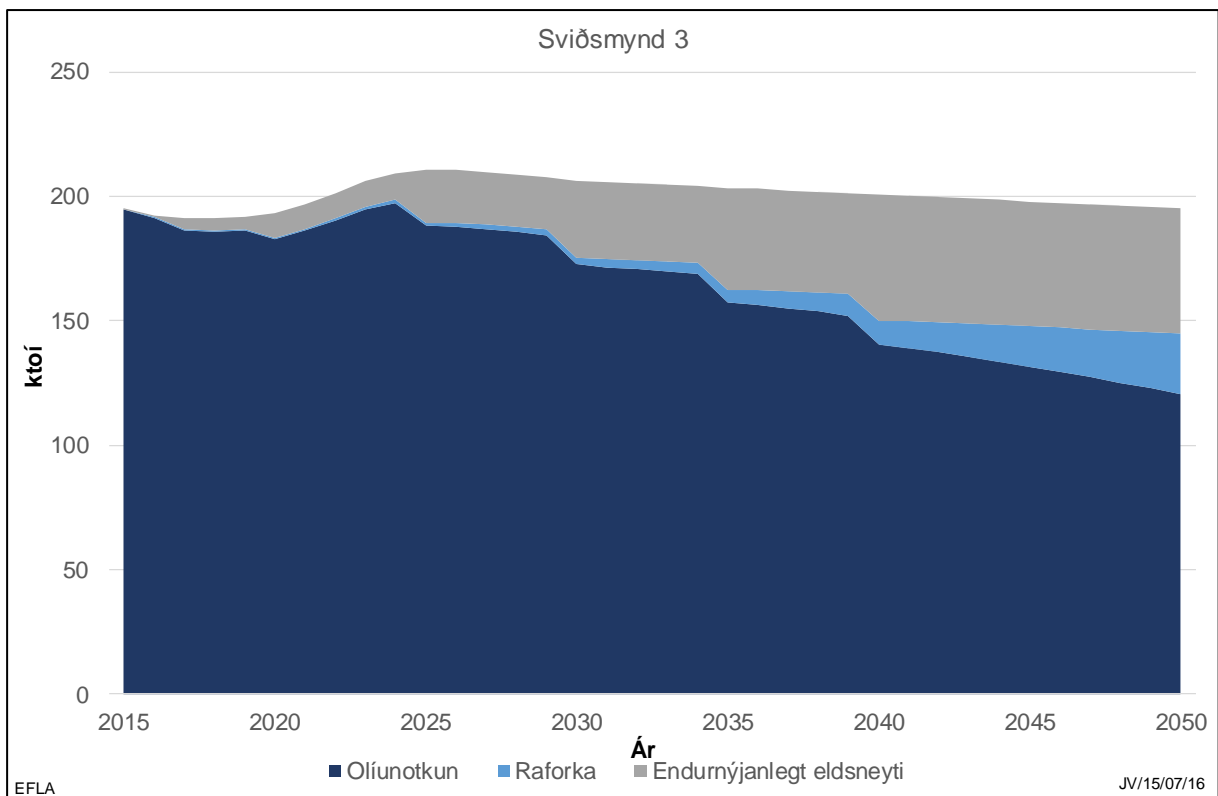
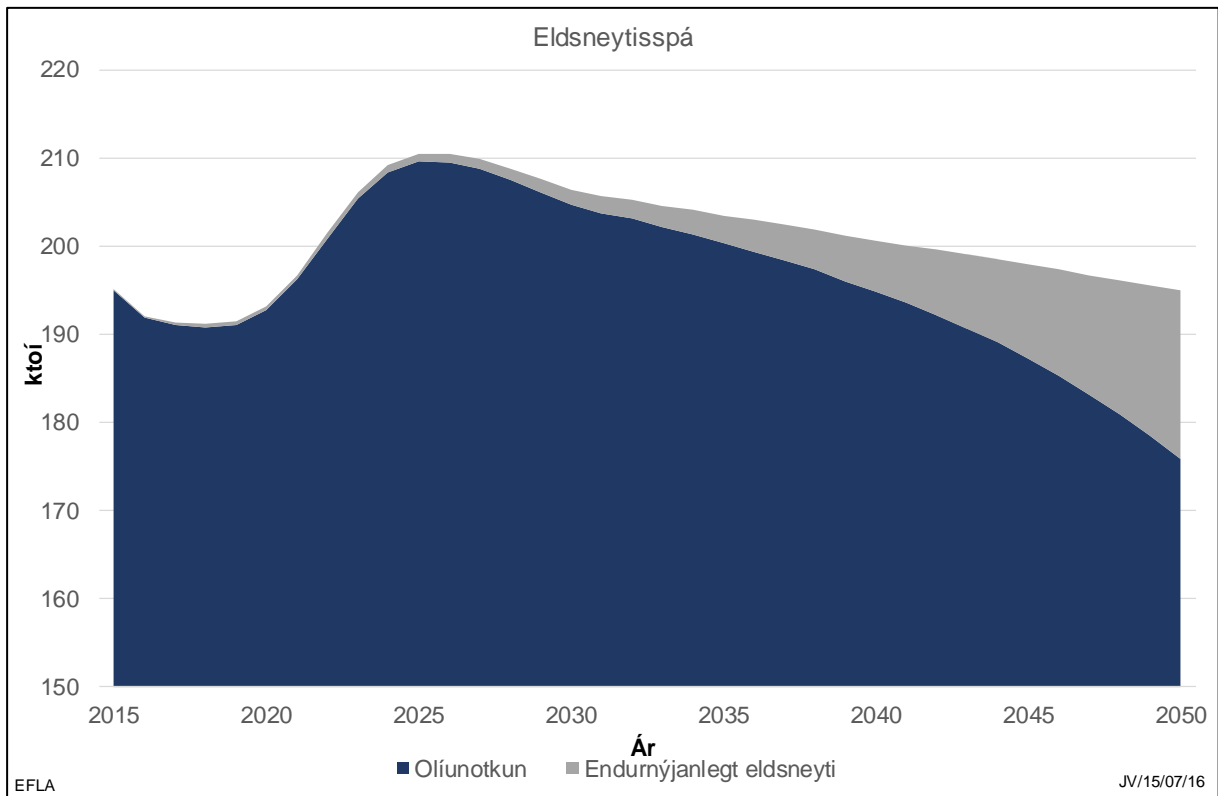
Til viðbótar við raforkunotkun bátaflotans bátaflokksins er gert ráð fyrir að stjórnvöld setji á söluskyldu á endurnýjanlegu eldsneyti fyrir alla orkusölu til fiskveiða. Gert er ráð fyrir að hlutdeild hins endurnýjanlega eldsneytis verði 2,5% á ári frá 2017 til 2020 af heildarorkunotkun. Á tímabilinu 2020 til 2025 verður hlutdeildin 5% og hækkar um fimm prósentustig eftir það á fimm ára fresti fram til 2040 þegar hún verður 25%. Frá 2040 og út spátímamann helst hlutdeildin óbreytt.

#### 3.1 Niðurstaða sviðsmyndar 3

Á mynd 5 koma fram niðurstöður Eldsneytisspár og Sviðsmyndar 3 þar sem heildarorkunotkunin er hin sama en skipting orkugjafa frábrugðin í samræmi við breyttar forsendur. Samanlagður samdráttur í olíunotkun árið 2030 er 16% í Sviðsmynd 3 og 32% ef litið er til ársins 2050.

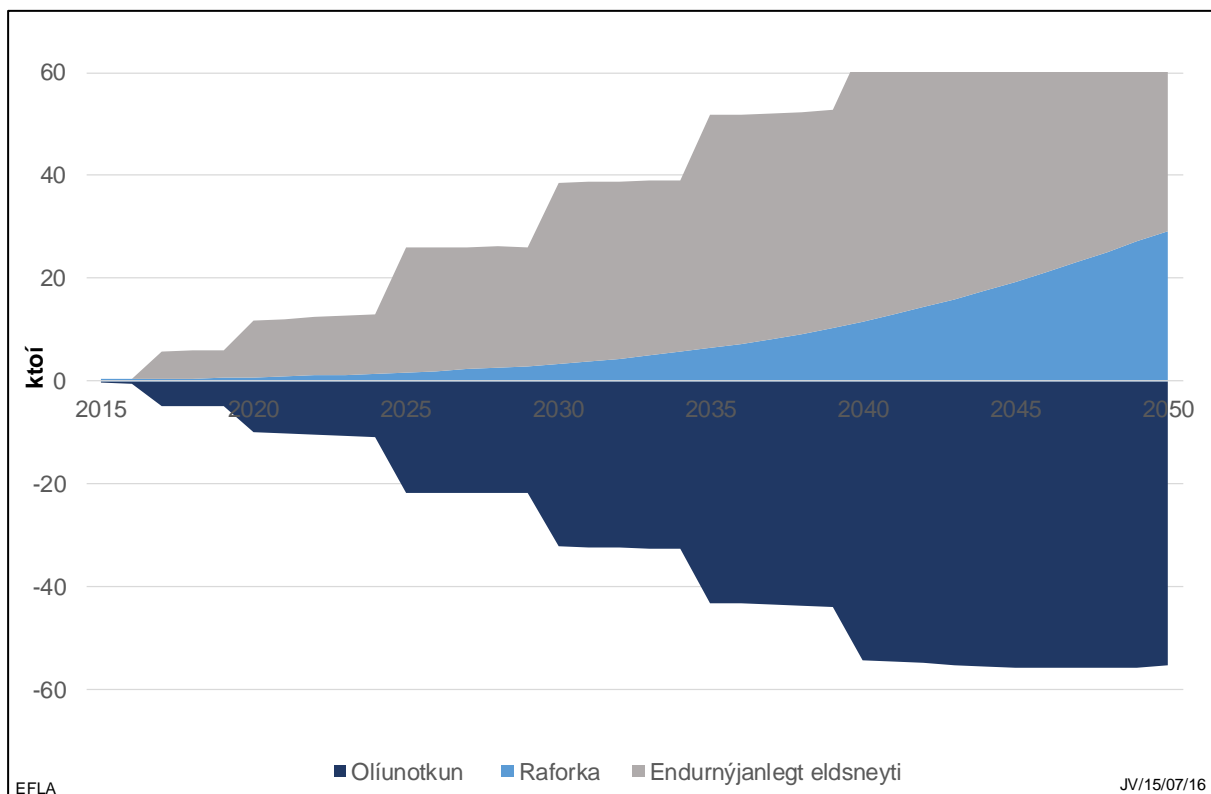
Í Eldsneytisspá er gert ráð fyrir að notkun endurnýjanlegs eldsneytis verði um 19 ktoí við lok spátímans en ef tekið er tillit til breyttra forsenda í sviðsmynd þessari verður notkun endurnýjanlegs eldsneytis um 39 ktoí. Notkun hins endurnýjanlega eldsneytis mun því rúmlega tvöfaldast með tilkomu söluskyldunnar.

<sup>2</sup>Nøstbakken, L. (2006). Cost structure and capacity in the Norwegian pelagic fisheries. *Applied Economics*, 38(16), 1877-1887.



Mynd 5 Þróun orkunotkunar fiskiskipa í Eldsneytisspá (efri mynd) og sviðsmynd 3 (neðri mynd).





Mynd 6 Mismunur á orkunotkun fiskiskipa í Eldsneytisspá og Sviðsmynd 3.

Forsendur um raforkunotkun miðuðu við að 50% af orkunotkun báta væri í formi raforku undir lok spátímans og skilar það sér í að raforka verður um 16% af heildarorkunotkun í fiskveiðum á þeim tímapunkti. Raforkunotkunin er hlutfallslega lítil til að byrja með og t.d. einungis tæp 2% árið 2030. Ekki er gert ráð fyrir raforkunotkun í Eldsneytisspá við fiskveiðar.

Í Eldsneytisspá er jarðefnaeldsneyti um 88% af allri orkunotkun til fiskveiða árið 2050 en niðurstöður sviðsmyndar þessarar eru að jarðefnaeldsneyti verði um 59%, eða um 28 prósentustigum lægri miðað við Eldsneytisspá.

Í töflu 6 kemur fram samanburður á orkunotkun í Sviðsmynd 3 og Eldsneytisspá fyrir nokkur ár.

Tafla 6 Orkunotkun fiskiskipa í Sviðsmynd 3 og Eldsneytisspá fyrir nokkur ár.

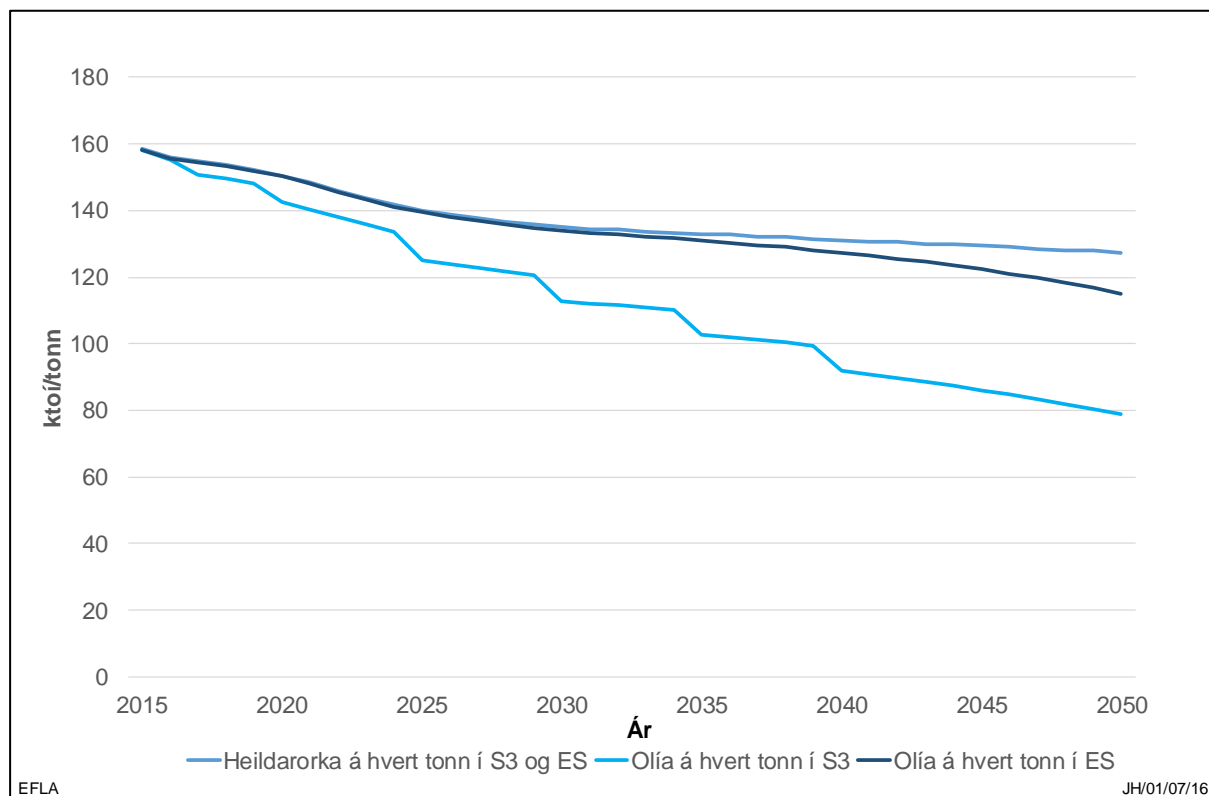
Ár	Olía		Endurnýjanl. elds.		Raforka		Samtals	
	Spá	Sviðs- mynd 2	Spá	Sviðs- mynd 2	Spá	Sviðs- mynd 2	Spá	Sviðs- mynd 2
	ktoe	ktoe	ktoe	ktoe	ktoe	ktoe	ktoe	ktoe
2020	192,8	182,8	0,4	9,7	0,0	0,6	193,2	193,2
2030	204,7	172,6	1,7	31,0	0,0	2,8	206,4	206,4
2040	194,8	140,4	5,8	50,5	0,0	9,7	200,6	200,6
2050	175,9	120,6	19,1	50,1	0,0	24,3	195,0	195,0

Í töflu 7 kemur fram hlutdeild endurnýjanlegra orkugjafa af heildarorkunotkun í bæði Sviðsmynd 3 og Eldsneytisspá. Mikill munur er á hlutdeildinni allt spátímabilið. Samdrátturinn í notkun jarðefnaeldsneytis nemur um 26 ktoí árið 2030 en er enn hærri 2040 og 2050 þegar hann nemur um 44 ktoí.

Tafla 7 **Samanburður á hlutdeild endurnýjanlegra orkugjafa í fiskiskipum og samdráttur í notkun jarðefnaeldsneytis m.v. Eldsneytisspá.**

Ár	Hlutdeild endurnýjanlegra orkugjafa		Samdráttur í notkun jarðefnaeldsneytis í Sviðsmynd 3 m.v. Eldsneytisspá (ktoí)
	Sviðsmynd 3	Eldsneytisspá	
2020	5%	0%	-5%
2030	16%	1%	-15%
2040	30%	3%	-28%
2050	38%	10%	-32%

Á mynd 7 má sjá þróun orkunotkunar á veiddan afla á spátímanum miðað við gefnar forsendur. Ef litið er til heildarorkunotkunar á veiddan afla má sjá að hún dregst saman um 18% á tímabilinu í bæði Sviðsmynd 3 og í Eldsneytisspá. Ef hins vegar einungis er litið til olíunotkunar á veiddan afla dregst olíunotkun saman um 28% í Eldsneytisspá og 50% í Sviðsmynd 3 á spátímanum.



Mynd 7 **Þróun orkunotkunar fyrir veiddan afla**



