

Eldsneytisspá 2016 - 2050

Orkuspárnefnd



Júlí
2016

Eldsneytisspá 2016 - 2050

Orkuspárnefnd

Orkustofnun

**Júlí
2016**

Útgefandi:

Orkustofnun, Grensásvegi 9, 108 Reykjavík

Sími: 569 6000, Fax, 568 8896

Tölvupóstur: os@os.is

Heimasíða: <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

Samstafsaðilar:

Björn Ævarr Steinarsson, Hafrannsóknastofnunin

Guðbergur Rúnarsson, Samtök fyrirtækja í sjávarútvegi

Birgitta Gunnarsdóttir, Icelandair

Grétar Már Garðarsson, Isavia

Þessi skýrsla er gefin út á vef Orkustofnunar

OS-2016-02

ISBN 978-9979-68-382-7

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

Júlí 2016

Efnisyfirlit

INNGANGUR	7
1. HELSTU NIÐURSTÖÐUR	8
2. NOTKUN OLÍU OG OLÍUVERÐ	11
2.1 VERÐPRÓUN Á ALPJÓÐAMARKAÐI OG OLÍUNOTKUN Í HEIMINUM SÍÐUSTU ÁRATUGI.....	11
2.2 VERÐPRÓUN INNANLANDS OG OLÍUNOTKUN ÍSLENDINGA SÍÐUSTU ÁRATUGI	13
2.3 LÖG OG REGLUGERÐIR STJÓRNVALDA TIL AÐ HAFA ÁHRIF Á ELDSNEYTISNOTKUN.....	20
2.4 REYNSLAN AF ELDSNEYTISSPÁM ORKUSPÁRNEFNDAR	20
3. AÐFERÐIR, STUTT LÝSING	26
4. FORSENDUR	28
4.1 ALMENNAR FORSENDUR.....	28
4.2 SPÁR UM ÞRÓUN OLÍUVERÐS.....	28
4.3 HEIMILI OG SUNDLAUGAR.....	31
4.3.1 <i>Hitun húsa með olíu</i>	31
4.3.2 <i>Hitun sundlauga með olíu</i>	32
4.3.3 <i>Notkun á gasi</i>	32
4.4 LANDBÚNAÐUR	33
4.5 FISKISKIP	35
4.5.1 <i>Stuðlar til að reikna olíunotkun út frá afla</i>	36
4.5.2 <i>Olíunotkun íslenskra fiskiskipa</i>	38
4.5.3 <i>Eldsneytiskaup erlendra fiskiskipa</i>	40
4.5.4 <i>Nýir orkugjafar í fiskiskipum í stað olíu</i>	40
4.6 IÐNAÐUR	41
4.6.1 <i>Fiskimjölsverksmiðjur</i>	41
4.6.2 <i>Annar almennur iðnaður</i>	42
4.6.3 <i>Notkun á gasi</i>	43
4.6.4 <i>Nýir orkugjafar í iðnaði í stað olíu</i>	43
4.7 BIFREIÐAR OG TÆKI	44
4.7.1 <i>Bifreiðar</i>	44
4.7.2 <i>Verðteygni eldsneytisnotkunar og tilkoma nýrra orkugjafa fyrir bifreiðar</i>	46
4.7.3 <i>Tæki</i>	47
4.7.4 <i>Steinolía</i>	48
4.8 FLUGVÉLAR.....	48
4.8.1 <i>Innanlandsflutningar</i>	49
4.8.2 <i>Millilandaflutningar</i>	50
4.8.3 <i>Nýir orkugjafar fyrir flugvélar</i>	52
4.9 FLUTNINGASKIP	52
4.9.1 <i>Flutningar milli innlendra hafna</i>	53
4.9.2 <i>Millilandaflutningar</i>	53
4.9.3 <i>Nýir orkugjafar í stað olíu</i>	53
4.10 ÞJÓNUSTA.....	54
4.11 ORKUFREKUR IÐNAÐUR.....	54
4.11.1 <i>Núverandi notendur</i>	54
4.11.2 <i>Hugsanlegir nýir notendur</i>	56
4.12 RAFORKUVINNSLA.....	57

4.13	RÝRNUN	57
5.	ÁÆTLUÐ ELDSNEYTISNOTKUN	58
5.1	NOTKUN OLÍU	58
5.2	NOTKUN NÝRRA ORKUGJAJA Í STAÐ OLÍU	65
5.3	NOTKUN KOLA	65
5.4	GASNOTKUN.....	68
6.	ÁHRIF BREYTTA FORSENDNA Á ELDSNEYTISNOTKUN	69
6.1	FORSENDUR LÁGSPÁR	69
6.2	FORSENDUR HÁSPÁR	69
6.3	NIÐURSTÖÐUR	70
7.	SAMANBURÐUR VIÐ ELDRI SPÁR.....	75
	HEIMILDASKRÁ	79
	ENGLISH SUMMARY	82
	VIÐAUKI 2 - EININGAR.....	107
	VIÐAUKI 3 - ELDSNEYTISNOTKUN SKIPT NIÐUR Á TEGUNDIR OG EFTIR NOTKUN	111

Töfluskrá

TAFLA 2.1	OLÍUSALA Á ÍSLANDI, JARDEFNAELDSNEYTI (ÚRGANGSOLÍA EKKI MEÐTALIN).....	16
TAFLA 2.2	NOTKUN ÍSLENDINGA Á KOLUM, GASÍ OG ÚRGANGSOLÍU 1990-2015.	17
TAFLA 4.1	ALMENNAR FORSENDUR ELDSNEYTISSPÁR.	29
TAFLA 4.2	NOTKUN DRÁTTAVÉLA SKV. KÖNNUN FRÁ 2004.....	34
TAFLA 4.3	ÁÆTLUÐ MEÐALNOTKUN DRÁTTAVÉLA.	34
TAFLA 4.4	OLÍUNOTKUNARSTUÐLAR FISKISKIPA OG TOGSKIPSÍGILDI.	37
TAFLA 5.1	SPÁ UM NOTKUN OG INNFLUTNING OLÍU.	59
TAFLA 5.2	SPÁ UM NOTKUN OLÍU SKIPT NIÐUR Á NOTKUNARÞÆTTI.....	60
TAFLA 5.3	SPÁ UM NOTKUN NÝRRA ORKUGJAJA Í STAÐ OLÍU, OLÍUÍGILDI.	66
TAFLA 5.4	SPÁ UM NOTKUN Á KOLUM.....	67
TAFLA 5.5	SPÁ UM NOTKUN Á GASÍ.....	68
TAFLA 6.1	FORSENDUR LÁG- OG HÁSPÁR (EINUNGIS ERU SÝNDAR ÞÆR FORSENDUR SEM BREYTT ER FRÁ SPÁNNI).	71
TAFLA 6.2	SPÁ UM NOTKUN OLÍU FRAM TIL ÁRSINS 2050 ÁSAMT VIKMÖRKUM, INNLEND NOTKUN.....	72
TAFLA 6.3	SPÁ UM NOTKUN OLÍU FRAM TIL ÁRSINS 2050 ÁSAMT VIKMÖRKUM, MILLILANDANOTKUN.	72
TAFLA 6.4	SPÁ UM NOTKUN OLÍU OG NÝRRA ORKUGJAJA FRAM TIL ÁRSINS 2050 ÁSAMT VIKMÖRKUM, INNLEND NOTKUN.	72
TAFLA 6.5	SPÁ UM NOTKUN OLÍU OG NÝRRA ORKUGJAJA FRAM TIL ÁRSINS 2050 ÁSAMT VIKMÖRKUM, MILLILANDANOTKUN.	72

Myndaskrá

MYND 2.1	MEDALVERÐ Á HRÁOLÍU, ARABIAN LIGHT, 1. JANÚAR ÁRIN 1970 TIL 1987 OG BRENT SPOT PRICE 1988 TIL 2016.	12
MYND 2.2	VINNSLA HRÁOLÍU Í HEIMINUM TÍMABILÐ 1970 TIL 2014.....	12
MYND 2.3	FJÖLDI ÁRA SEM SANNREYNDAR OLÍULINDIR MUNU DUGA MIÐAÐ VIÐ VINNSLU VIÐKOMANDI ÁRS (SANNREYNDAR OLÍULINDIR ERU ÞÆR LINDIR SEM OLÍUFRAMLEIÐSLURÍKI GEFA UPP).....	14
MYND 2.4	VERÐMÆTI INNFLUTTS ELDSNEYTIS (CIF) Í HLUTFALLI VIÐ VÖRUÚTFLUTNING (FOB).....	15
MYND 2.5	MEDALVERÐ FRÁ DÆLU Á GASOLÍU OG BENSÍNI 1970-2015 OG Á GASOLÍU FRÁ BÍL 2008-2015 Á VERÐLAGI ÁRSINS 2015, LISTAVERÐ.	15
MYND 2.6	SALA OLÍUFÉLAGANNA ÁSAMT INNFLUTNINGI FLUGLEIÐA ÓLÍU 1970 TIL 2015.....	18
MYND 2.7	MEDALVERÐ MEÐ SKÖTTUM Á BLÝLAUSU BENSÍNI (95 OKTAN PREMIUM (95 RON) NEMA Í JAPAN UNLEADED REGULAR) Í AÐILDARRÍKJUM OECD Á 1. ÁRSFJÓRÐUNGI ÁRIÐ 2015.	19
MYND 2.8	MEDALVERÐ MEÐ SKÖTTUM Á GASOLÍU FRÁ DÆLU TIL ATVINNUSTARFSEMI Í AÐILDARRÍKJUM OECD Á 1. ÁRSFJÓRÐUNGI ÁRIÐ 2015 (FOR COMMERCIAL PURPOSES).	19
MYND 2.9	SAMANBURÐUR Á SPÁM UM NOTKUN OLÍU OG RAUNNOTKUN, INNLEND NOTKUN.....	22
MYND 2.10	SAMANBURÐUR Á SPÁ FRÁ 2008 OG ENDURREIKNINGI FRÁ 2012 UM NOTKUN OLÍU OG RAUNNOTKUN, INNLEND NOTKUN.	22
MYND 2.11	SAMANBURÐUR Á SPÁM UM NOTKUN OLÍU OG RAUNNOTKUN, MILLILANDANOTKUN.	23
MYND 2.12	SAMANBURÐUR Á SPÁ FRÁ 2008 OG ENDURREIKNADRI SPÁ FRÁ 2012 UM NOTKUN OLÍU OG RAUNNOTKUN, MILLILANDANOTKUN.....	23
MYND 2.13	SAMANBURÐUR Á SPÁM UM BENSÍNNOTKUN OG RAUNNOTKUN.....	24
MYND 2.14	SAMANBURÐUR Á SPÁM UM NOTKUN DÍSILOLÍU OG STEINOLÍU Á BIFREIÐAR OG TÆKI OG RAUNNOTKUN.....	24
MYND 2.15	SAMANBURÐUR Á SPÁM UM NOTKUN OLÍU Í INNLENDUM FISKISKIPUM SEM ER TEKIN HÉR Á LANDI.	25
MYND 4.1	NOTKUN ELDSNEYTIS TIL HITUNAR HÚSA 1983-2015.....	31
MYND 4.2	NOTKUN ÍSLENDINGA Á GASI EFTIR FLOKKUM ÁRIÐ 2015.....	32
MYND 4.3	NOTKUN HEIMILA Á GASI ÁRIN 1996-2015.....	33
MYND 4.4	OLÍUKAUP FISKISKIPA Á ÍSLANDI 1983-2015.....	35
MYND 4.5	OLÍUNOTKUN FISKISKIPA SAMKVÆMT SÖLUTÖLUM OG ÁÆTLAÐ EFTIR AFLATÖLUM ÁRIN 2003 - 2014.	37
MYND 4.6	OLÍUNOTKUN FISKISKIPA Á AFLAEININGU TOGSKIPSÍGILDIS (SJÁ SKILGREININGU Á TOGSKIPSÍGILDI Í TÖFLU 4.2).	38
MYND 4.7	OLÍUNOTKUN FISKISKIPA Í HLUTFALLI VIÐ VÉLARAFL FLOTANS (ÁN OPINNA FISKIBÁTA).	39
MYND 4.8	OLÍUSALA TIL ERLENDRA FISKISKIPA OG ÁÆTLUÐ OLÍUNOTKUN EFTIR INNFLUTTUM AFLATÖLUM.	40
MYND 4.9	OLÍUNOTKUN Í IÐNAÐI 1983-2015. RAFORKA SEM HEFUR KOMIÐ Í STAÐ OLÍU SÝND FRÁ ÁRINU 1993 Í OLÍUÍGILDUM.	41
MYND 4.10	NOTKUN IÐNAÐAR Á GASI ÁRIN 1996-2015.....	43
MYND 4.11	ELDSNEYTISNOTKUN BIFREIÐA 1983-2015.	44
MYND 4.12	MEÐALNOTKUN BIFREIÐA Á BENSÍNI 1983-2015 MIÐAÐ VIÐ ÁRLEGAN MEÐALFJÖLDA BIFREIÐA.	45
MYND 4.13	MEÐALNOTKUN BIFREIÐA Á GASOLÍU 1983-2015 MIÐAÐ VIÐ ÁRLEGAN MEÐALFJÖLDA BIFREIÐA.	46
MYND 4.14	ELDSNEYTISNOTKUN TÆKJA 1983-2015.....	48
MYND 4.15	ELDSNEYTISALA TIL FLUGVÉLA 1983-2015.	49
MYND 4.16	NOTKUN ÞOTUELDSNEYTIS Í INNLANDSFLUGI Á HVERN FARÞEGLA.	50
MYND 4.17	ELDSNEYTISALA TIL MILLILANDAFLUGS Í HLUTFALLI VIÐ ÁÆTLAÐA FLUTNINGA.	51
MYND 4.18	ELDSNEYTISKAUP FLUTNINGASKIPA Á ÍSLANDI 1983-2015.	52
MYND 4.19	NOTKUN ÞJÓNUSTUSTARFSEMI Á GASI ÁRIN 1996-2015.	54
MYND 4.20	INNFLUTNINGUR OG NOTKUN Á KOLUM OG KOKSI.....	55
MYND 4.21	NOTKUN STÓRIÐJU Á GASI ÁRIN 1996-2015.	56
MYND 5.1	SPÁ UM INNLENDAN NOTKUN Á OLÍU TÍMABILÐ 2016-2050 ÁSAMT RAUNTÖLUM ÁRANNA 2000-2015... ..	62

MYND 5.2	SPÁ UM HLUTFALLSLEGA AUKNINGU INNLENDRAR OLÍUNOTKUNAR ÁRIN 2016-2050 ÁSAMT RAUNTÖLUM ÁRANNA 2000-2015.....	62
MYND 5.3	SPÁ UM MILLILANDANOTKUN Á OLÍU TÍMABILID 2016-2050 ÁSAMT RAUNTÖLUM ÁRANNA 2000-2015.	63
MYND 5.4	SPÁ UM HLUTFALLSLEGA AUKNINGU MILLILANDANOTKUNAR OLÍU ÁRIN 2016-2050 ÁSAMT RAUNTÖLUM ÁRANNA 2000-2015.....	63
MYND 5.5	SPÁ UM NOTKUN OLÍU EFTIR MEGINFLOKKUM TÍMABILID 2016-2050 ÁSAMT RAUNTÖLUM ÁRANNA 2000-2015, NOTKUN LANDSMANNA ALLS.	64
MYND 5.6	SPÁ UM NOTKUN OLÍU EFTIR TEGUNDUM TÍMABILID 2016-2050 ÁSAMT RAUNTÖLUM ÁRANNA 2000-2015, NOTKUN LANDSMANNA ALLS.	64
MYND 5.7	SPÁ UM NOTKUN NÝRRA ORKUGJAFÁ Í STAÐ OLÍU EFTIR MEGINFLOKKUM TÍMABILID 2016-2050 ÁSAMT RAUNTÖLUM ÁRANNA 2000-2015, NOTKUN LANDSMANNA ALLS Í OLÍUGILDI.....	65
MYND 6.1	SPÁ UM INNLENDANOTKUN OLÍU ÁSAMT VIKMÖRKUM.....	73
MYND 6.2	SPÁ UM MILLILANDANOTKUN OLÍU ÁSAMT VIKMÖRKUM.	73
MYND 6.3	SPÁ UM INNLENDANOTKUN OLÍU OG NÝRRA ORKUGJAFÁ ÁSAMT VIKMÖRKUM.	74
MYND 6.4	SPÁ UM MILLILANDANOTKUN OLÍU OG NÝRRA ORKUGJAFÁ ÁSAMT VIKMÖRKUM.	74
MYND 7.1	SAMANBURÐUR Á SPÁM UM ELDSNEYTISNOTKUN, INNLEND NOTKUN OLÍU.	76
MYND 7.2	SAMANBURÐUR Á SPÁM UM ELDSNEYTISNOTKUN, MILLILANDANOTKUN OLÍU.....	77
MYND 7.3	SAMANBURÐUR Á SPÁM UM ORKUNOTKUN, NOTKUN FISKISKIPA. ORKUKAUP Á ÍSLANDI, BÆÐI OLÍA OG NÝIR ORKUGJAFAR, OLÍUGILDI.....	77
MYND 7.4	SAMANBURÐUR Á SPÁM UM ORKUNOTKUN, NOTKUN BIFREIÐA OG TÆKJA, BÆÐI OLÍA OG NÝIR ORKUGJAFAR, OLÍUGILDI.	78

Inngangur

Orkuspárnefnd er samstarfsvettvangur nokkurra helstu fyrirtækja, stofnana og samtaka í orkuviðnaðinum á Íslandi auk Hagstofu Íslands og Þjóðskrár. Nefndin hefur starfað síðan 1976 eða í fjóra áratugi og á því tímabili hefur hún sent frá sér fjölmargar orkuspár. Á nokkurra ára fresti hefur nefndin endurskoðað spár um einstaka orkugjafa frá grunni, og hafa þá allar forsendur og aðferðir verið endurmetnar.

Nú eru starfandi þrjár vinnuhópar á vegum Orkuspárnefndar, og sér hver þeirra um undirbúning orkuspár á sínu sviði, þ.e. eldsneytisspár, jarðvarmaspár og raforkuspár. Við endurskoðun eldsneytisspár núna og raforkuspár á síðasta ári var hópunum falið að endurskoða almennu forsendurnar og hafa þær verið gefnar út í sérstakri skýrslu. Eldsneytishópur nefndarinnar hefur unnið þessa spá en í honum eiga sæti fulltrúar frá atvinnulífnum, Umhverfisstofnun og Orkustofnun. Eldsneytishópurinn er nú þannig skipaður:

<i>Orkustofnun:</i>	<i>Ágústa Loftsdóttir, formaður</i> <i>Anna Lilja Oddsdóttir</i>
<i>Samtök iðnaðarins:</i>	<i>Bjarni Már Gylfason</i>
<i>Samtök verslunar og þjónustu:</i>	<i>Magnús Ásgeirsson</i>
<i>Umhverfisstofnun:</i>	<i>Kristján Andrésson</i>
<i>Ritari eldsneytishóps:</i>	<i>Jón Vilhjálmsson, EFLA verkfræðistofa</i>

Jónas Hlynur Hallgrímsson hjá EFLU verkfræðistofu hefur setið fundi hópsins.

Ritari hópsins hefur stýrt vinnunni og hefur hann ásamt Ingvari Baldurssyni unnið eldsneytisspána. Vinna hópsins er kostuð af Orkustofnun. Eldsneytisspá kom síðast út árið 2008 og síðan var hún endurreiknuð árið 2012. Byggir þessi spá á þeim grunni sem lagður var þar og nýjum upplýsingum sem safnað hefur verið á undanförunum árum um eldsneytisnotkun og aðra þætti sem tengjast spánni.

Ýmsir aðilar hafa komið að gerð eldsneytisspárinnar og veitt hópnum upplýsingar um afmarkaða þætti sem tengjast henni. Eftirtaldir hafa komið á fundi hópsins í tengslum við gerð spárinnar:

<i>Björn Ævarr Steinarsson, Hafrannsóknastofnunin</i>	<i>04/02/2016</i>
<i>Guðbergur Rúnarsson, Samtök fyrirtækja í sjávarútvegi</i>	<i>04/02/2016</i>
<i>Birgitta Gunnarsdóttir, Icelandair</i>	<i>14/04/2016</i>
<i>Grétar Már Garðarsson, Isavia</i>	<i>14/04/2016</i>

Orkuspárnefnd þakkar ofangreindum aðilum aðstoðina sem og öðrum sem komið hafa að gerð þessarar spár.

Vinnslu efnis og frágang texta hafa Jón Vilhjálmsson og Jónas Hlynur Hallgrímsson hjá EFLU verkfræðistofu annast. Hægt er að nálgast skýrsluna á heimasíðu Orkustofnunar, á svæði Orkuspárnefndar, orkuspa.is.

1. Helstu niðurstöður

Í þessari skýrslu er fjallað um áætlaða eldsneytissölu á Íslandi fram til ársins 2050 og er bæði sýnd notkunin hér innanlands og í flutningum á milli landa. Þrír orkugjafar eru notaðir í þessum tilgangi og er hlutur olíunnar langstærstur en mun minna er notað af kolum og gasi hérlendis. Þar að auki er áætluð sú notkun jarðefnaeldsneytis sem mun á næstu áratugum færast yfir á nýja orkugjafa. Ekki er skilgreint hvaða orkugjafa þar er um að ræða en þeir gætu t.d. verið raforka, jarðvarmi, metan, metanól, vetni og eldsneyti unnið úr lífmassa, svo sem plöntum. Til grundvallar spánni eru lagðar forsendur um þróun mannfjölda, landsframleiðslu, sjávarfangs og flutninga innanlands og milli landa þar sem fjölgun ferðamanna til landsins skiptir miklu máli. Notkun er áætluð fyrir einstaka þætti og síðan er tekin saman innlend notkun og millilandanotkun. Í þessari spá er horft á alla sölu hér innanlands, bæði til innlendra og erlendra aðila, en ekki tekin með nein notkun íslenskra fyrirtækja sem tekin er erlendis. Við meðhöndlun og flutnings eldsneytis verður alltaf einhver rýrnun svo sem vegna uppgufunar og er hún áætluð og lögð við sölu til að fá áætlaðan innflutning. Ekki er reynt að meta breytinga á starfsreglum þjóðfélagsins sem eru tilkomnar vegna lagabreytinga og nýrra reglugerða frá stjórnvöldum og er þetta því svokölluð „Business as usual“, spá.

Árið 2015 var innlend notkun olíu 523 þúsund tonn og olía seld hér á landi til millilandaflutninga 261 þúsund tonn. Um 92% af olíunotkuninni er vegna samgangna á landi og fiskveiða, þar sem olía er nær einráð, en búist er við að aðrir orkugjafar verði búnir að ná góðri fötfestu í þessum greinum við lok spátímabilsins. Af einstökum flokkum í innlendu notkuninni er notkunin mest hjá bifreiðum og tækjum en næst mest nota fiskiskip en frá því að síðasta spá var gerð árið 2008 hefur notkun í báðum þessum flokkum minnkað nokkuð. Spáin um notkun olíu er sýnd í töflu I en nánar er fjallað um hana í kafla 5.

Tafla I **Spá um sölu olíu á Íslandi.**

Ár	Innlend notkun þús. tonn	Millilanda- notkun þús. tonn	Samtals þús. tonn
2015*	523	261	784
2020	531	413	944
2025	500	463	963
2030	457	515	972
2035	408	562	970
2040	371	600	970
2050	313	635	948

Járblendiverksmiðjan á Grundartanga notar nær öll þau kol sem flutt eru til landsins. Um var að ræða 139 þúsund tonn árið 2015. Gasnotkun er lítil hér á landi en á síðasta ári nam hún um 2,5 þúsund tonnum af gasi og spáð er að notkunin rúmlega tvöfaldist til loka spátímabilsins.

Miðað við að olíuverð haldist en um sinn lágt en fari síðan að hækka í samræmi við alþjóðlegar verðspár, sjá kafla 2. Gert er ráð fyrir að hagvöxtur til lengri tíma litið verði 2,0%, þó hærrí á næstu árum eða um 2,5% að jafnaði til 2030 í samræmi við spár Hagstofu Íslands.

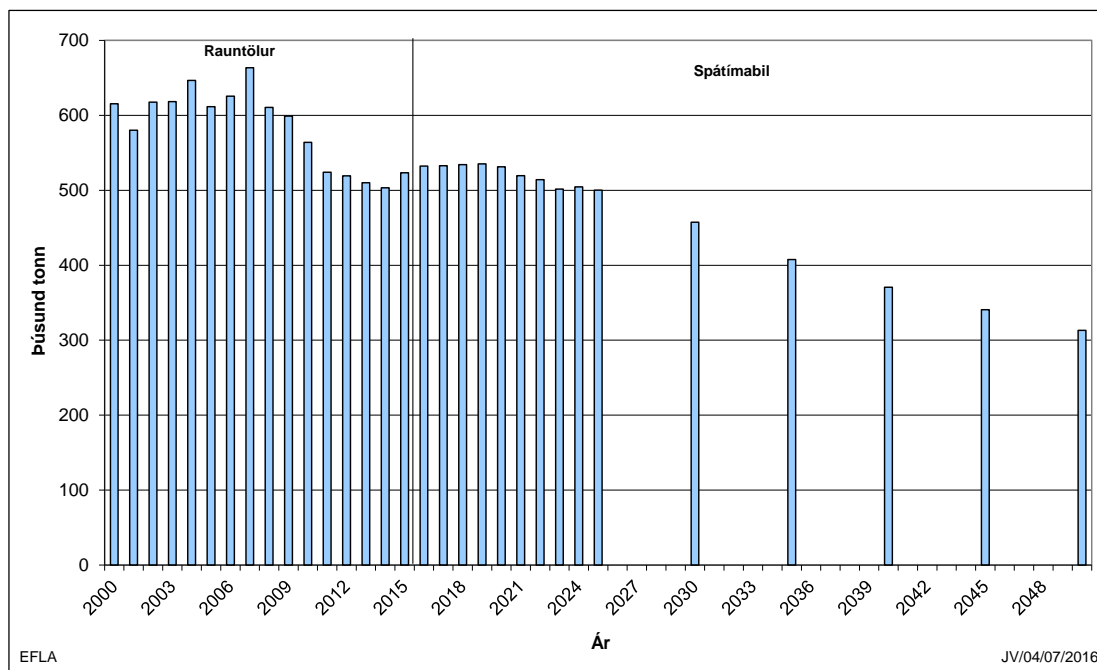
Sú spá, sem hér er sett fram, er byggð á fyrirliggjandi gögnum og á ýmsum forsendum sem gert er grein fyrir í kafla 4 og í almennu forsendum orkuspánna. Þessar forsendur telur orkuspárnefnd þær traustustu miðað við núverandi aðstæður. Ógerlegt er að sjá nákvæmlega fyrir um þróun þeirra þátta sem spáin byggist á og því eru einnig könnuð áhrif breyttra forsendna á notkunina. Skilgreindar eru svokallaðar lág- og háspár en þær gefa til kynna þá óvissu sem í

spánni er. Frekar er fjallað um þessa óvissu í kafla 6 hér að aftan. Í kafla 7 er þessi spá borin saman við eldri spár orkuspárnefndar um olíunotkun frá 1988, 1995, 2001 og 2008.

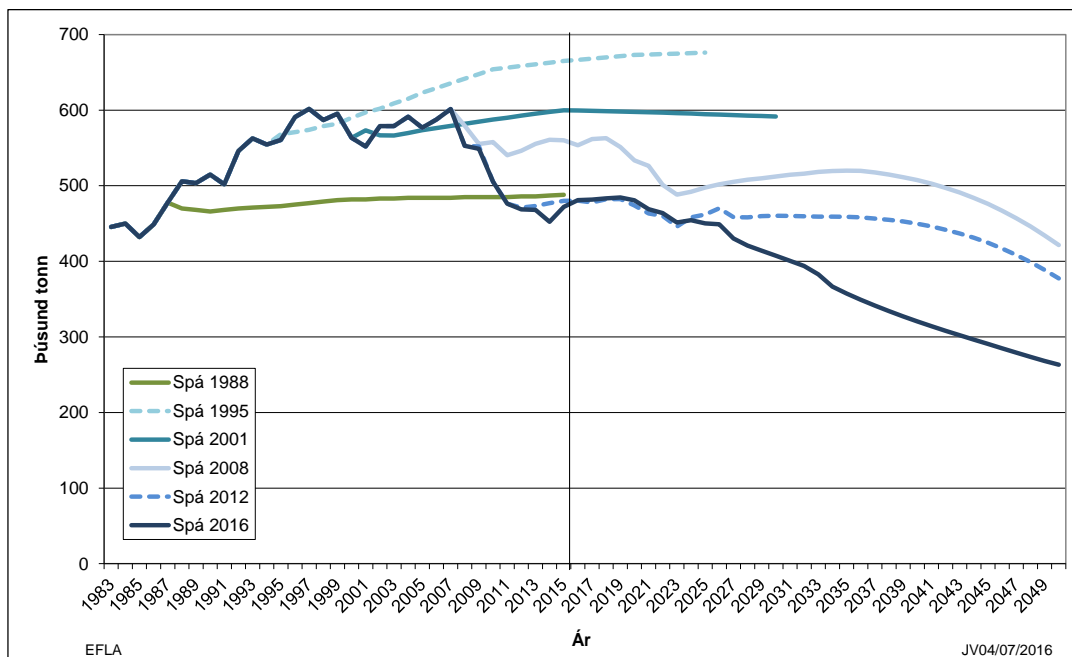
Samkvæmt spánni mun notkunin olíu hér innanlands að mestu standa í stað á næstu árum en fer síðan að minnka upp úr 2020 er nýir orkugjafar fara að auka verulega hlutdeild sína, sjá mynd I. Verulegri aukningu verður í notkun olíu vegna millilandasamgangna sérstaklega á allra næstu árum. Við lok spátímabilsins hefur hægt verulega á aukningu millilandanotkunar m.a. vegna tilkomu nýrra orkugjafa og vegna þess að farið er að gæta mettnaráhrifa en þá verður millilandanotkunin orðin um tvöfalt meiri en innlenda notkunin.

Á allra síðustu áraum hafa orðið verulegar breytingar á olíunotkun hér á landi en notkun hér innanlands hefur minnkað en á sama tíma hefur millilandanotkun aukist og búist er við að þessi þróun haldi áfram. Spár orkuspárnefndar um notkun olíu hafa staðist þokkalega og þegar horft er á innlendu notkunina var fyrsta eldsneytisspá nefndarinnar lengi vel lægri en raunveruleg olíunotkun en á síðustu árum er hún svipuð, sjá mynd II. Spárnar frá 1995 og 2001 voru verulega hærri en sú frá 1988 og stóðust þær vel til að byrja með en að undanförmu hafa þær reynst of háar. Spáin frá 2008 hefur reynst helst til há en endurreiknuð spá frá 2012 hefur staðist vel.

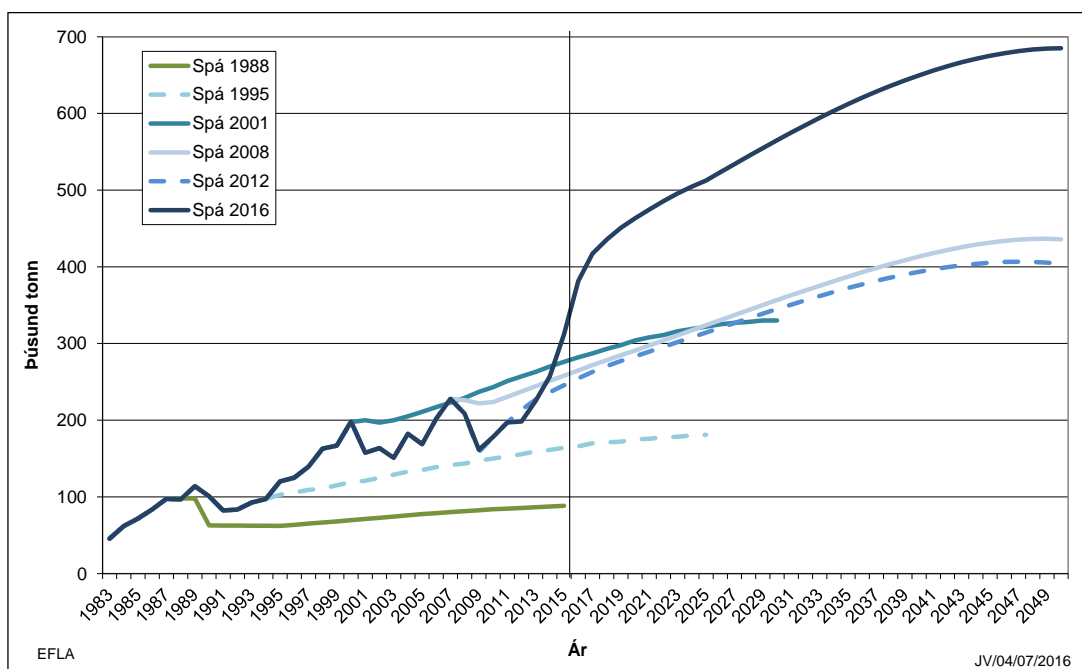
Notkun í millilandaflutningum hefur aukist mikið á undanförmum árum og hafa spárnar yfirleitt reynst of lágar, sjá mynd III. Spáin frá 2001 var lengi vel of há en á síðasta ári er hún komin undir raunnotkunina. Mikil aukning hefur verið í millilandanotkuninni undanfarnin ár eins og fram kemur á myndinni og er nú gert ráð fyrir að hún vaxi hratt áfram til að byrja með en síðan hægi verulega á vextinum en árið 2050 er nýja spáin um 60% hærri en spáin frá 2008 hvað varðar millilandanotkunina. Ástæða aukinnar notkunar hér er aukinn fjöldi ferðamanna sem kemur til landsins enda fer meginhluti millilandanotkunarinnar á flugvélar. Undanfarnin ár hefur fjölgun ferðamanna hér á landi verið mun meiri en í nágrannalöndunum og er tekið tillit til þess til að byrja með en til lengri tíma litið er tekið mið af alþjóðlegum spám um þróun þessarar starfsemi.



Mynd I **Spá um innlenda notkun olíu tímabilið 2016-2050 ásamt rauntölum árunna 2000-2015.**



Mynd II **Samanburður á spám um eldsneytisnotkun, innlend notkun olíu.**



Mynd III **Samanburður á spám um eldsneytisnotkun, millilandanotkun olíu.**

2. Notkun olíu og olíuverð

Olía hefur verið mest notaði orkugjafinn í heiminum undanfarna áratugi og í samgöngum hefur hún verið nánast alls ráðandi. Stærstu þekktu olíulindir heimsins eru í Arabaríkjunum við Persaflóa en aftur á móti hefur notkunin lengi vel verið mest í Norður Ameríku og Evrópu. Á undanföllum árum hefur notkunin aukist mikið í Asíu, sérstaklega í Kína, samhliða miklum efnahagslegum uppgangi þar og sér ekki fyrir endann á þeirri þróun. Milliríkjavíðskipti með olíu eru því mikil. Miklar breytingar hafa orðið á olíu- og gasmörkuðum undanfarin ár, sérstaklega í Bandaríkjunum, samhliða miklum uppgangi í vinnslu á gasi og olíu úr leirlögum með vökvasondrun (hydraulic fracturing) og vinnslu á olíu úr olíusandi í Kanada. Þessar breytingar hafa síðan áhrif á verð á eldsneyti um allan heim og á það einnig við hér á landi.

2.1 Verðþróun á alþjóðamarkaði og olíunotkun í heiminum síðustu áratugi

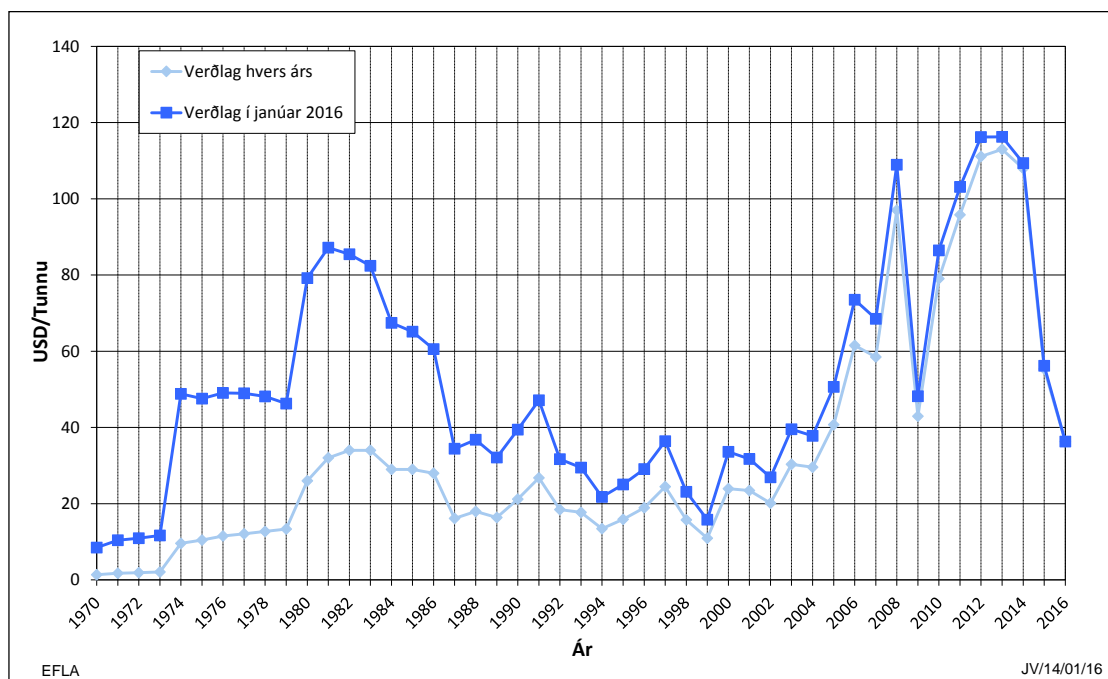
Á fyrri hluta síðustu aldar og allt fram á áttunda áratuginn var olíuverð nokkuð stöðugt og fór olíunotkun í heiminum hratt vaxandi. Samhliða aukinni notkun fundust miklar olíulindir, einkum í Arabaríkjunum við Persaflóa, á tímabilinu 1935 til 1970. Kostnaður við vinnslu hverrar olíutunnu úr þessum lindum er mjög lítil.

Á áttunda áratuginum urðu miklar sviptingar á olíumörkuðum. Haustið 1973 skall á styrjöld milli Ísraels og Arabaríkjanna. Ríki í samtökum olíuútflutningsríkja (OPEC) skipuðu þá olíufélögum að draga úr olíuvinnslu og bönnuðu útflutning til Bandaríkjanna og Hollands. Skelfing greip um sig á olíumörkuðum sem leiddi af sér þre- til fjórföldun á olíuverði eins og fram kemur á mynd 2.1 en þar er sýnd þróun hráolíuverðs frá árinu 1970.

Hækkun olíuverðs leiddi af sér samdrátt í efnahagslífi Vesturlanda og olíunotkun minnkaði. Fljótlega fór hagvöxtur aftur vaxandi og eftirspurn eftir olíu jókst að nýju jafnframt því sem hömlum á útflutningi OPEC ríkja til ákveðinna landa var aflétt. Í kjölfar byltingarinnar í Íran árið 1979 hækkaði olíuverð aftur verulega og náði það hámarki árið 1981 og hafði þá rúmlega tvöfaldast að raungildi frá ársbyrjun 1979.

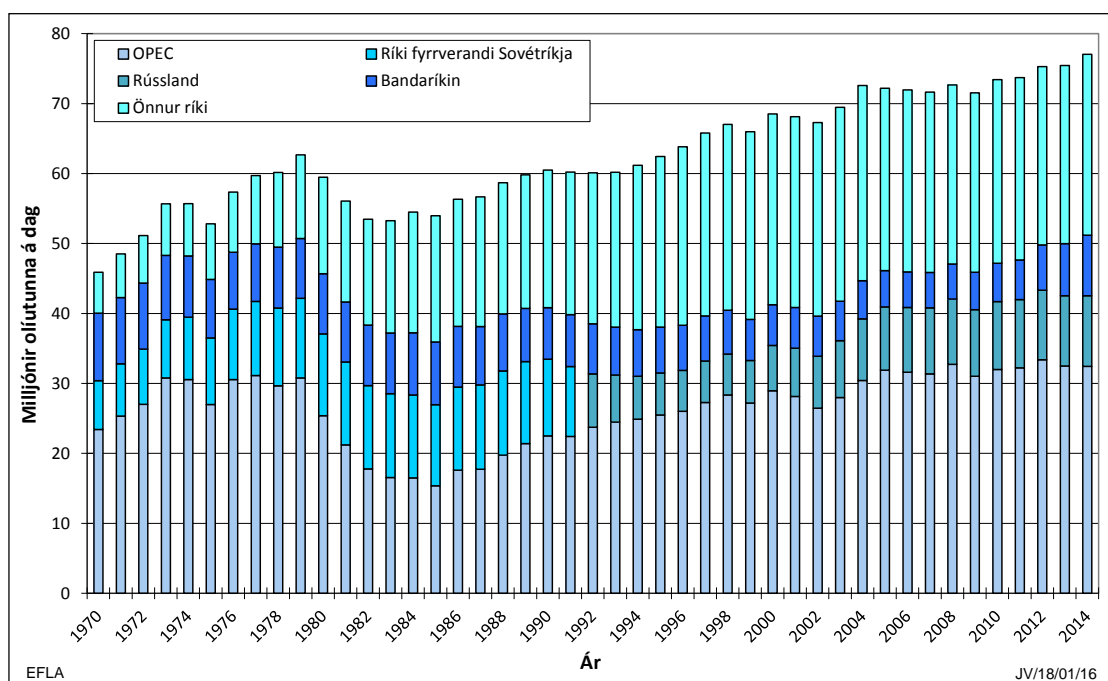
Í kjölfar þessarar síðari hækkunar olíuverðs skall á kreppa í iðnríkjunum, olíunotkun í heiminum minnkaði og olíuvinnsla ríkja utan OPEC jókst. Vegna hærra olíuverðs jókst orkusparnaður og aðrir orkugjafar komu í stað olíu svo sem kol við raforkuvinnslu. Að auki hafði í kjölfar fyrri olíukreppunnar verið farið út í framkvæmdir til að minnka olíunotkun en einnig hafði olíuleit utan OPEC ríkjanna aukist og nú fóru þessar aðgerðir að skila sér að fullu. Af þessum sökum minnkaði olíunotkun á næstu árum og hlutur OPEC ríkjanna í olíuvinnslunni minnkaði verulega, sjá mynd 2.2.

Olíuvinnsla í heiminum var í lágmarki árin 1982 og 1983 en samhliða lækkun olíuverðs jókst hún að nýju á seinni hluta níunda áratugar síðustu aldar. OPEC ríkin sættu sig ekki við minnkandi hlutdeild í olíumarkaðinum auk þess sem sum OPEC ríkin voru að framleiða umfram fyrirfram ákveðinn mörk sem samið hafði verið um meðal OPEC ríkjanna til að viðhalda verðstöðugleika. Í lok árs 1985 ákváðu OPEC ríkin (og sérstaklega Sádi Arabía sem dregið hafði úr framleiðslu sinni til að viðhalda umsamdri heildarframleiðslu olíu OPEC ríkjanna og þar með verðstöðugleika) að reyna að tryggja sér það sem þau kölluðu réttláta hlutdeild í markaðinum og juku framleiðslu sína. Í kjölfar þessarar ákvörðunar lækkaði olíuverð. Þegar Írakar réðust síðan inn í Kuwait árið 1990 hækkaði olíuverð nokkuð en sú hækkun stóð einungis skamma hríð. Olíuverð helst síðan lágt allt til ársins 2004 og fór á þessu tímabili notkun olíu í heiminum vaxandi og árið 1996 fór hún yfir hámarkið frá 1979. Á árunum eftir 2004 hækkaði olíuverð mikið og hefur aldrei verið eins hátt og árin 2013 og 2014.



Mynd 2.1 **Meðalverð á hráolíu, Arabian Light, 1. janúar árin 1970 til 1987 og Brent Spot Price 1988 til 2016.**

Heimild: Energy Information Administration, 2016a.



Mynd 2.2 **Vinnsla hráolíu í heiminum tímabilið 1970 til 2014.**

Heimild: Energy Information Administration, 2016b.

Að undanfögnu hefur verðið lækkað að nýju samhlíða auknu framboði af olíu og gasi m.a. vegna tilkomu vinnslu úr leirlögum í Bandaríkjunum jafnframt því sem áhersla hefur aukist á að minnka

brennslu eldsneytis vegna umhverfisáhrifa. Hlutur OPEC ríkjanna í olíuvinnslunni hefur sveiflast verulega á undanförunum áratugum frá því að vera yfir 50% fyrir olíukreppuna árið 1973 og niður fyrir 30% á fyrri hluta níunda áratug síðustu aldar. Nú er hlutur þessara ríkja rúm 40%.

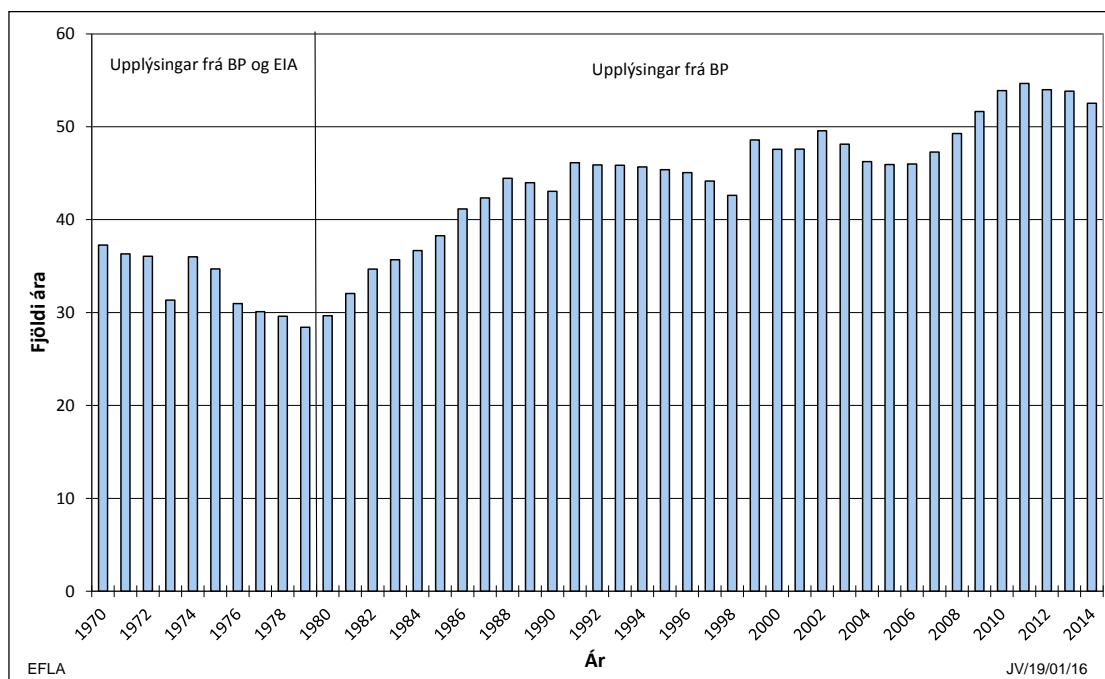
Á allra síðustu árum hefur notkun olíu í Kína og á Indlandi aukist mikið samhliða miklum hagvexti og þá hefur olíuvinnsla í heiminum aukist að sama skapi verulega eins og fram kemur á mynd 2.2. Síðustu þrjátíu ár (1984-2014) hefur vinnsla hráolíu vaxið um 1,2% á ári að meðaltali en árin 2004-2014 er aukningin 0,6 % á ári að meðaltali. Ákveðnar grundvallarbreytingar hafa orðið á olíumarkaðinum á síðastliðnum árum sem einnig hafa haft áhrif á verðþróunina. Mikil viðskipti með olíu eiga sér stað með framvirkum samningum og eru þau viðskipti líkari verðbréfavíðskiptum frekar en kaupum og sölu á nytjavöru þar sem raunveruleg afhending olíunnar á sér stað í fæstum tilvikum og þess í stað er virði samninganna gert upp áður en til afhendingar kemur (sjá t.d. Reserve Bank of Australia, 2012). Það er umdeilt hversu mikil áhrif þessi viðskipti hafa á verðþróun þeirrar olíu sem skiptir raunverulega um hendur, en þó er fullvíst að viðskiptin með framvirku samningana geta valdið tímabundnum uppsveiflum, og jafnvel tafið fyrir því að verð falli. Markaðurinn er jafnframt mjög viðkvæmur þar sem bæði framboðs- og eftirspurnarhlið markaðarins eru mjög verðteygjin, sem gerir það að verkum að t.d fréttir af bilunum í olíuhreinsunarstöðvum, náttúruhamförum, pólitískum óstöðugleika og fleira í þeim dúr veldur miklum verðsveiflum.

Í kjölfar hækkana á olíuverði á áttunda áratuginum var lögð aukin áhersla á olíuleit og fór hlutfall sannreyndra olíulinda og vinnslu hækkandi, sjá mynd 2.3. Á sama tíma breytti OPEC reglum sínum um sölukvóta einstakra ríkja, og tengdi hann sannreyndum olíulindum. Á einni nóttu jukust sannreyndar olíulindir einstakra OPEC ríkja ótrúlega mikið, en sannreyndar olíulindir eru gefnar upp af þjóðunum sjálfum. Það ríkir því nokkur óvissa um umfang þessara linda. Frá því snemma á tíunda áratug síðustu aldar og allt fram til 2006 stóðu sannreyndar olíulindir að mestu í stað í hlutfalli við vinnsluna en jukust að raungildi þar sem vinnslan fór vaxandi. Síðan þá hafa sannreyndar olíulindir vaxið mikið líklega vegna tilkomu á olíulinda úr leirlögum þar sem beitt er vökvasundrun og hagnýtingar á olíusandi. Eins og fram kemur á myndinni endast sannreyndar olíulindir rúm 50 ár miðað við núverandi olíunotkun en hafa þarf í huga að veruleg óvissa er í þessum tölum.

Það er mismunandi hversu dýrt er að vinna olíu úr þessum lindum með núverandi tækni. Gera má ráð fyrir að fyrst sé unnið úr þeim lindum sem ódýrt er að vinna úr og beðið með hinar. Lágt olíuverð um þessar mundir dregur úr áhuga á olíuleit og gera má ráð fyrir að hún verði í lágmarki uns verð hækkar að nýju. Þrátt fyrir það má gera ráð fyrir auknum áherslum á nýja orkugjafa og orkusparnað vegna aukinnar áherslu þjóða á að minnka útblástur gróðurhúsalofttegunda.

2.2 Verðþróun innanlands og olíunotkun Íslendinga síðustu áratugi

Verð á innfluttum olíuvörum til Íslands hefur eðlilega fylgt sveiflum á heimsmarkaðsverði á hráolíu sem fjallað var um hér að framan. Verðhækkanir á eldsneyti á áttunda áratugi síðustu aldar höfðu veruleg áhrif hér á landi eins og hjá öðrum þjóðum. Fyrir olíukreppurnar á áttunda áratug síðustu aldar samsvaraði kostnaður við innflutning á eldsneyti um 10% af tekjum af vöruútflutningi, sjá mynd 2.4. Þetta hlutfall náði hámarki við lok þess áratugar og hafði þá tvöfaldast en síðan lækkaði hlutfallið að nýju og var yfirleitt innan við 10% næstu tæpa tvo áratugi (1986 til 2003). Síðan fór olíuverð að hækka að nýju eins og fram kemur hér að framan og næstu tíu ár var hlutfallið 10-15% en árið 2014 nálgast þetta hlutfall síðan hámarkið sem átti sér stað fyrir um þrjátíu árum síðan en árið 2015 lækkaði það að nýju og var um 14%.. Lækkun olíuverðs að undanförunu hefur síðan skilað verulegri lækkun á þessu hlutfalli.

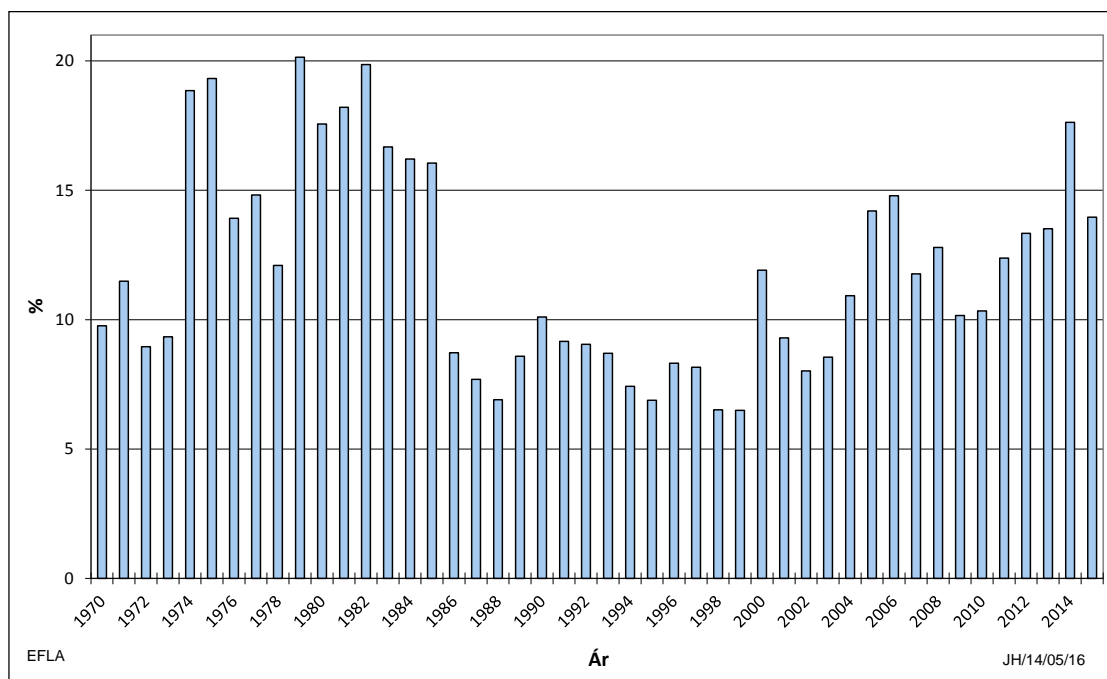


Mynd 2.3 **Fjöldi ára sem sannreyndar olíulindir munu duga miðað við vinnslu viðkomandi árs (sannreyndar olíulindir eru þær lindir sem olíuframleiðsluríki gefa upp).**

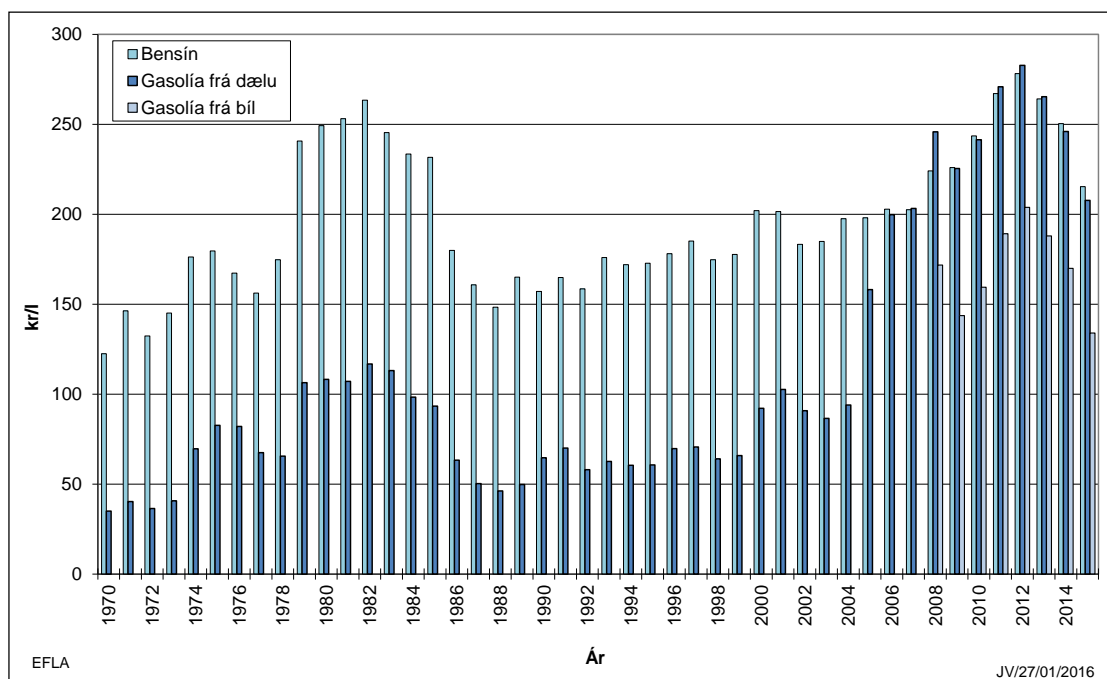
Heimild: BP, 2015.

Verð á olíuvörum á innanlandsmarkaði hefur sveiflast á líkan hátt og innflutningsverðið eins og fram kemur á mynd 2.5. Verð á gasolíu hækkar mikið á árinu 2005 þegar olíugjald kom á gasolíu til bifreiða í stað þungaskatts. Eins og fram kemur á mynd 2.5 hafa verið nokkrar sveiflur í verði á olíuvörum hér á landi og eru þær í takt við sveiflur í verði á hráolíu sbr. mynd 2.2 en vegna þess hve stór hluti af verðinu frá dælu eru skattar og annar tregbreytanlegur kostnaður eins og t.d dreifingar- og sölukostnaður minnka þessar sveiflur verulega þegar komið er yfir í verð til neytenda. Eins og sést á myndinni hefur olíuverð verið lágt meirihluta tímans sem sýndur er þar sérstaklega til atvinnureksturs þar sem skattar hafa verið litlir á gasolíu. Hvati til að nýta aðra orkugjafa en olíu hafa því lengstum verið litlir en þegar verðið hefur verið hátt hefur áhugi á slíku aukist. Samhliða háu olíuverði árin 2008-2014 hefur umræða um umhverfisáhrif af brennslu eldsneytis aukist mikið sem hefur ýtt undir nýtingu annarra orkugjafa en olíu. Hafa þarf í huga þegar mynd 2.5 er skoðuð að um er að ræða listaverð og umtalsverðir afslættir geta verið frá því verði og hafa líkleg aukist seinni hluta tímabilsins.

Í töflu 2.1 er sýnd olíunotkun Íslendinga skipt niður á innlenda notkun og millilandanotkun. Skilgreining á flokkun eldsneytis er eins í þessari spá og þeirri síðustu og eru því einungis sýndar tölur um sölu hér á landi og er þá meðtalin sala til erlendra aðila. Sala til erlendra fiskiskipa er flokkuð með innanlandsnotkun en var í síðustu spá talin með millilandanotkun. Notkun á gasi og kolum er sýnd í töflu 2.2.



Mynd 2.4 **Verðmæti innflutts eldsneytis (CIF) í hlutfalli við vöruútlutning (FOB).**
Heimild: Hagstofa Íslands.



Mynd 2.5 **Meðalverð frá dælu á gasolíu og bensíni 1970-2015 og á gasolíu frá bíl 2008-2015 á verðlagi ársins 2015, listaverð.**
Heimild: Skeljungur og N1.

Tafla 2.1

Olíusala á Íslandi, jarðefnaeldsneyti (úrgangsolía ekki meðtalin).

Ár	Innlend notkun þús. tonn	Millilanda- notkun þús. tonn	Samtals þús. tonn
1990	515	101	616
1991	502	82	584
1992	546	83	630
1993	563	93	655
1994	553	97	650
1995	600	76	676
1996	618	92	710
1997	631	105	737
1998	621	123	745
1999	628	127	756
2000	609	146	756
2001	576	129	705
2002	614	125	739
2003	618	111	729
2004	645	127	773
2005	610	134	744
2006	626	164	789
2007	661	166	827
2008	608	151	759
2009	598	111	710
2010	563	120	682
2011	523	149	672
2012	518	148	666
2013	508	183	691
2014	503	206	709
2015	522	261	782

Eins og fram kemur í töflu 2.1 hefur olíunotkun hér innanlands farið minnkandi undanfarin ár eftir að hún náði hámarki árið 2007. Sveiflur hafa verið þó nokkrar í notkuninni aðallega vegna breytinga í loðnuveiði milli ára. Notkun í flutningum milli Íslands og annarra landa hefur einnig verið sveiflukennd, aðallega vegna mikilla sveiflna í flugi milli Íslands og annarra landa, en síðan 2009 hefur þessi notkun vaxið hratt. Á mynd 2.6 er sýnd sala olíufélaganna á eldsneyti hér á landi eftir tegundum tímabilið 1970-2014. Eins og sést á myndinni fór sala eldsneytis lengi vel vaxandi en meðalaukning eldsneytissölu tímabilið 1985 til 2007 er 2,3% á ári. Salan náði hámarki árið 2007 en salan var um 20% minni árið 2012. Á allra síðustu árum hefur salan aukist um 4% að meðaltali á ári og var olíusalan árið 2015 hin þriðja mesta, á eftir sölnunni á árunum 2007 og 2008. Olíunotkun í iðnaði hefur minnkað mikið þar sem raforka hefur leyst hana mikið til af hólmi í fiskimjölsverksmiðjum þó svo að þar sé áfram hægt að nýta olíu svo sem þegar skortur er á raforku.

Tafla 2.2

Notkun Íslendinga á kolum, gasi og úrgangsolíu 1990-2015.

Ár	Kol þús. tonn	Gas þús. tonn	Úrgangsolía þús. tonn
1990	95	1,2	0,0
1991	97	1,5	0,0
1992	70	1,3	0,0
1993	69	1,4	0,0
1994	102	1,4	1,4
1995	92	1,1	5,0
1996	91	1,4	5,6
1997	95	1,7	4,6
1998	85	1,7	5,2
1999	99	2,0	6,3
2000	137	2,0	6,1
2001	149	2,2	4,0
2002	149	2,1	3,8
2003	148	2,2	0,4
2004	155	2,2	0,9
2005	150	2,4	1,8
2006	151	2,7	0
2007	162	3,1	2,3
2008	140	3,1	2,2
2009	129	2,8	0,9
2010	130	2,6	1,4
2011	136	2,6	1,2
2012	140	2,9	1,2
2013	145	2,5	2,1
2014	132	2,3	0,9
2015	146	2,1	1,6

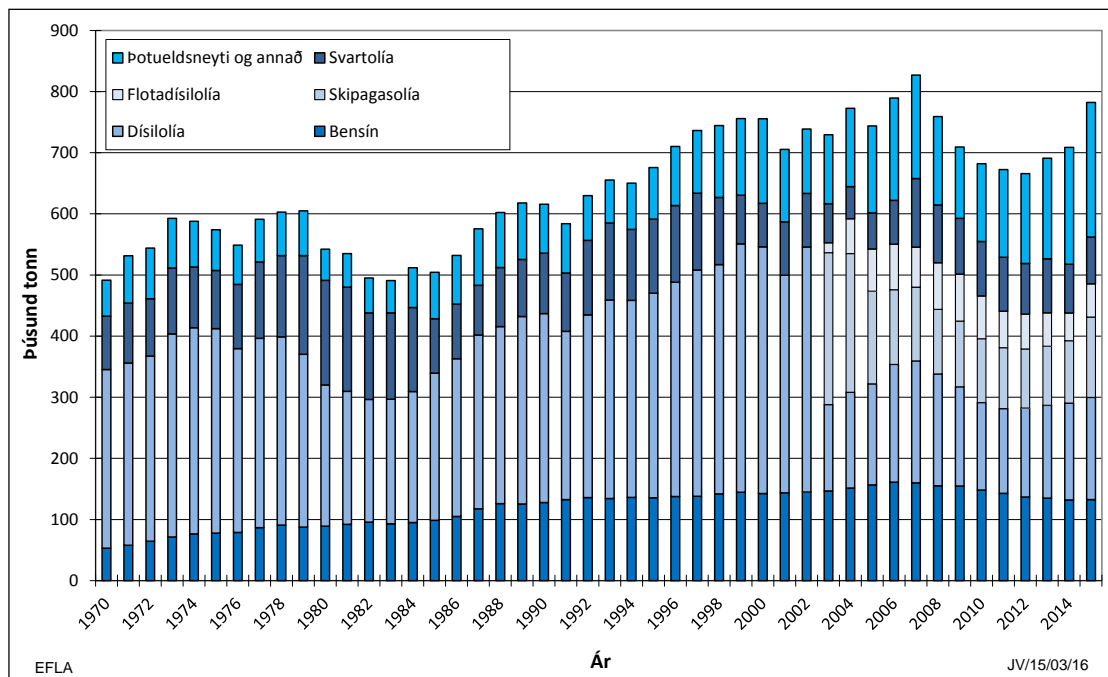
Í viðauka 1 er nánar fjallað um eldsneytisnotkun síðustu ára. Stór hluti af olíunotkun okkar Íslendinga er í samgöngum, þar sem olían er nær einráð. Á mynd 2.6 sést að sala á bensíni og dísilolíu, sem notuð er á bifreiðar og tæki, hefur minnkað á undanförunum árum m.a. vegna þess að nýjar bifreiðar eru mun sparneytnari en þær eldri. Einnig hafa aðrir orkugjafar verið að koma til sögunnar svo sem metan og raforka auk þess sem lífdísilolía er notuð til íblöndunar.

Verð á olíuvörum hér innanlands má greina niður í nokkra þætti. Í fyrsta lagi er um að ræða innflutningsverðið, síðan bætist við það dreifingar- og sölukostnaður innanlands og þriðji þátturinn er síðan skattar til ríkissjóðs sem hafa verið mestir á bensíni og dísilolíu á bíla. Verð á olíu hér á landi í framtíðinni ræðst því ekki eingöngu af þróun olíuverðs á alþjóðamarkaði heldur ekki síður af skattlagningu ríkisins. Ríkisvaldið getur á þann hátt haft nokkur áhrif á olíunotkunina og hafa sumar þjóðir beitt slíkum aðferðum til að minnka hana og bæta samkeppnisstöðu endurnýjanlegra orkugjafa.

Hér á landi voru sett lög árið 2009 (nr. 129) um umhverfis- og auðlindaskatta og skv. þeim leggst kolefnisgjald á eldsneyti sem inniheldur kolefni af jarðefnauppruna og notað er á fljótandi eða loftkenndu formi eða í iðnaðarferlum. Skatturinn er breytilegur eftir tegund eldsneytis og er fyrir árið 2016 skv. lögum 125/2015 5,25 kr./l fyrir bensín, 6,00 kr./l gas- og dísilolíu, 7,40 kr./kg brennsluolíu og 6,60 kr./kg af jarðolíugasi. Þjóðir heims leggja nú aukna áherslu á að takmarka brennslu jarðefnaeldsneytis vegna gróðurhúsaáhrifa og eru mörg dæmi um að skattlagningu sé beitt til að hafa áhrif á notkunina. Samkvæmt lögum nr. 40 frá 2013 bar söluaðilum eldsneytis að tryggja að minnst 3,5% orkugildi heildsölu af eldsneyti til notkunar í samgöngum væri

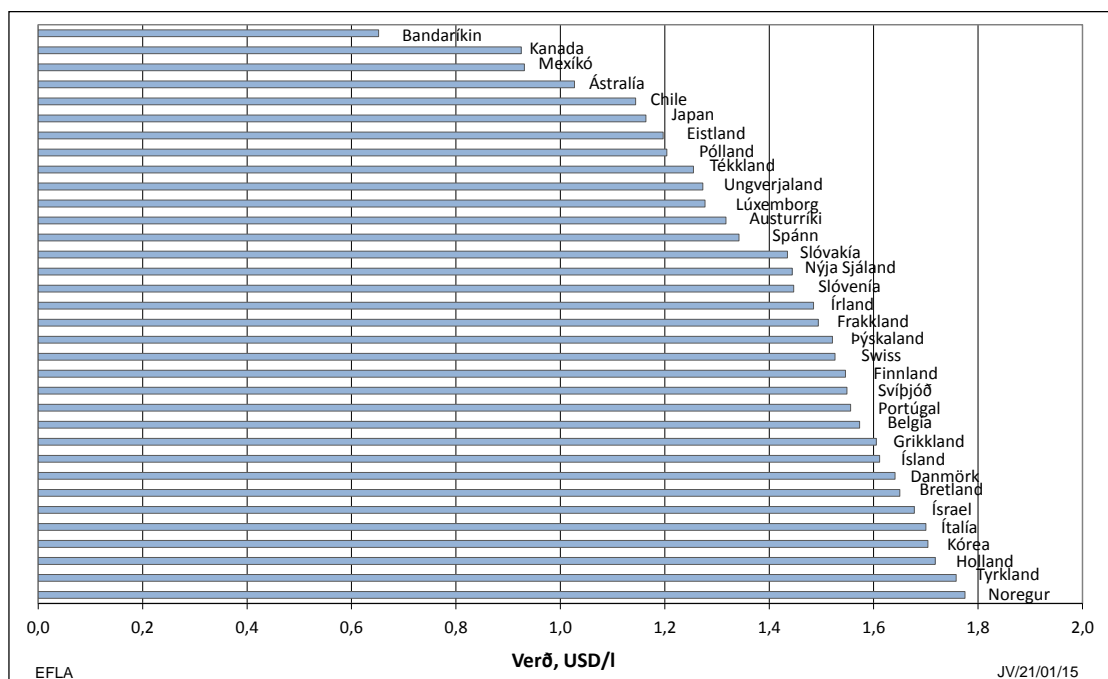
endurnýjanlegt eldsneyti á árinu 2014 og að þetta hlutfalli væri síðan 5% frá 1. janúar 2015. Olíufélögin hafa mætt þessu með íblöndun á lífdísilolíu í dísilolíu á bifreiðar og etanóls í bensín, sem og sölu metans. Einnig geta lög um loftlagsmál nr. 70 frá 2012 haft áhrif á eldsneytisnotkun en þar eru ákvæði um losunarleyfi vegna útblásturs gróðurhúsalofttegunda.

Verð á olíuvörum er mishátt eftir löndum sem stafar af miklum hluta af mismunandi skattlagningu, en samanburður milli landa stýrist einnig af gengi gjaldmiðla. Á mynd 2.7 er sýnt meðalverð á bensíni í aðildarlöndum OECD á 1. ársfjórðungi árið 2015 og á mynd 2.8 er meðalverð á gasolíu frá dælu á sama tíma. Verð á bensíni er samkvæmt þessu frá 0,65 Bandaríkjadöllum á lítra upp í 1,8 Bandaríkjadala á lítra. Af þessum 34 löndum er Ísland í 26. sæti. Hafa þarf þó í huga að dreifingarkostnaður er vætanlega meiri hér á landi en í mörgum öðrum löndum sökum þess hve landið er strjálbýlt. Varðandi dísilolíu er Ísland um miðjan hóp eða í 16. sæti af 32 þjóðum.



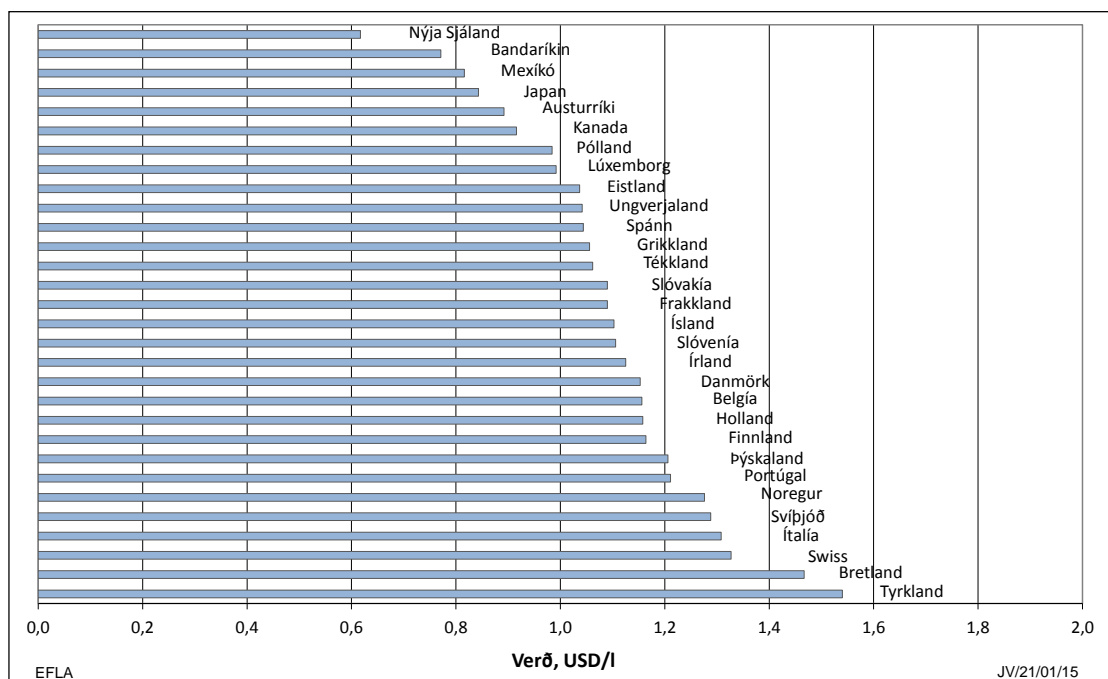
Mynd 2.6 **Sala olíufélaganna ásamt innflutningi Flugleiða á olíu 1970 til 2015.**

Heimild: Orkustofnun og Orkusparnefnd.



Mynd 2.7 **Meðalverð með sköttum á blýlausu bensíni (95 oktan premium (95 RON) nema í Japan unleaded regular) í aðildarríkjum OECD á 1. ársfjórðungi árið 2015.**

Heimild: International Energy Agency, 2015a.



Mynd 2.8 **Meðalverð með sköttum á gasolíu frá dælu til atvinnustarfsemi í aðildarríkjum OECD á 1. ársfjórðungi árið 2015 (for commercial purposes).**

Heimild: International Energy Agency, 2015a.

2.3 Lög og reglugerðir stjórnvalda til að hafa áhrif á eldsneytisnotkun

Á undanförunum árum hefur verið mikil umræða um áhrif brennslu jarðefnaeldsneytis á veðurfar á jörðinni og alþjóðlegir samningar hafa verið gerðir til að takmarka slíkt. Ísland hefur verið aðili að slíkum samningum og skuldbundið sig til að draga úr útblæstri gróðurhúsalofttegunda. Til að stuðla að því að markmið Íslands náist hafa verið sett ýmis lög sem eiga að stuðla að minni brennslu jarðefnaeldsneytis en þau helstu eru:

- Lög um umhverfis- og auðlindaskatta nr. 129, 23. desember 2009.
- Lög um loftslagsmál nr. 70, 29. júní 2012 þar sem m.a. er fjallað um losunarleyfi vegna losunar gróðurhúsalofttegunda frá staðbundnum iðnaði, orkuframleiðslu og flugstarfsemi.
 - o Reglugerð um skráningarkerfi fyrir losunarheimildir nr. 365/2014.
- Lög um endurnýjanlegt eldsneyti í samgöngum á landi nr. 40, 5. apríl 2013 þar sem settar eru kröfur til söluaðila eldsneytis um að tryggja að ákveðið hlutfall sölu þeirra til samgangna á landi sé endurnýjanlegt eldsneyti.

Einnig hefur tekjuöflunarkerfi ríkisins af samgöngum verið breytt á undanförunum árum til að stuðla að notkun endurnýjanlegra orkugjafa. Þar á meðal má nefna breytingar sem gerðar hafa verið á eftirfarandi lögum:

- Lög um bifreiðagjald nr. 39, 20. maí 1988. Þeim lögum hefur verið breytt þannig að gjaldið er háð losun á CO₂ auk ákvæðis um bifreiðar sem nota metan.
- Lög um vörugjald af ökutækjum, eldsneyti ofl. nr. 29, 13. apríl 1993. Þessum lögum hefur m.a. verið breytt þannig að gjald er háð losun á CO₂.

Síðan hefur verið felldur niður virðisaukaskattur vegna nýrra rafmagns- vetnis og tengitvinnbíla og hefur sú undanþága verið veitt í eitt á í senn. Einnig hefur verið undanþága varðandi fólksflutningabíla sem uppfylla EURO 5 staðal ESB. Olíugjald er síðan lagt á olíunotkun bifreiða en ekkert sambærilegt gjald er á raforkunotkun bifreiða.

Í þessari spá er ekki gert ráð fyrir nýjum lögum til að stuðla að orkuskiptum en gert er ráð fyrir að fyrrnefnd ákvæði verði áfram í gildi svo lengi sem þörf er á þeim til að tryggja samkeppnishæfni nýrra orkugjafa í samgöngum.

2.4 Reynslan af eldsneytisspám Orkusparnefndar

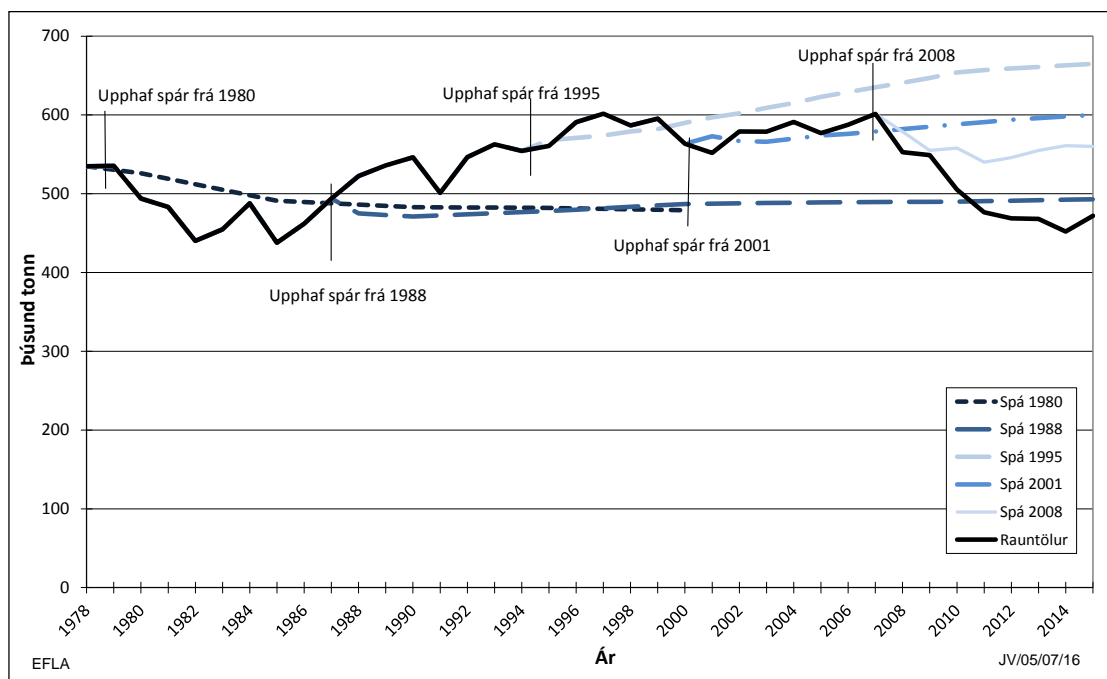
Orkusparnefnd hefur nú starfað í um þrjá áratugi og á þeim tíma hefur hún gefið út fjórar eldsneytisspár fyrir utan þá sem hér er fjallað um. Fyrsta spáin kom út á árinu 1980 og náði sú spá til tímabilsins 1980-2000. Byggt var á gögnum olíufélaganna um sölu hér á landi árið 1978 og þá bæði til Íslendinga og útlendinga og ekki var greint á milli innlendrar notkunar og millilandanotkunar. Næsta spá kom út á árinu 1988 og náði hún til tímabilsins 1988 til 2015. Hún fjallaði bæði um eldsneytisnotkun á Íslandi og notkun við flutninga milli Íslands og annarra landa og þar meðtalin kaup á eldsneyti erlendis vegna allra flutninga að og frá landinu. Í innanlandsnotkuninni var sleppt sölu til erlendra aðila svo sem til erlendra fiskiskipa. Af þessum sökum eru þessar tvær spár ekki alveg sambærilegar. Þriðja spáin kom síðan út árið 1995 og þar voru notaðar svipaðar forsendur hvað þetta varðar og í spánni frá 1988. Þó var gerð sú breyting á millilandanotkuninni að miðað var við notkun íslenskra fyrirtækja. Fjórða spáin kom út árið 2001 og náði hún til sömu þátta og spáin frá 1995. Þar að auki var gefin út endurreiknuð spá á árinu 2005. Fimmta spáin kom síðan út á árinu 2008 og var hún endurreiknuð árið 2012. Þá var skilgreiningum breytt nokkuð frá fyrri spá og einungis horft á viðskipti með eldsneyti hér á landi.

Til að bera fyrri spár saman við rauntölur eru fyrri spárnar færðar yfir á sama grunn og spáin frá 2008. Innlenda notkunin samkvæmt spánni frá 1980 er fengin með því að draga þotueldsneyti frá heildarnotkuninni og að leggja við áætlaða notkun innanlands á þotueldsneyti. Spána frá 1988 um innlendu notkunina er notuð óbreytt í þessum samanburði en dregin voru 15 þúsund tonn frá spánum frá 1995 og 2001 vegna kaupa fiskiskipa á eldsneyti erlendis.

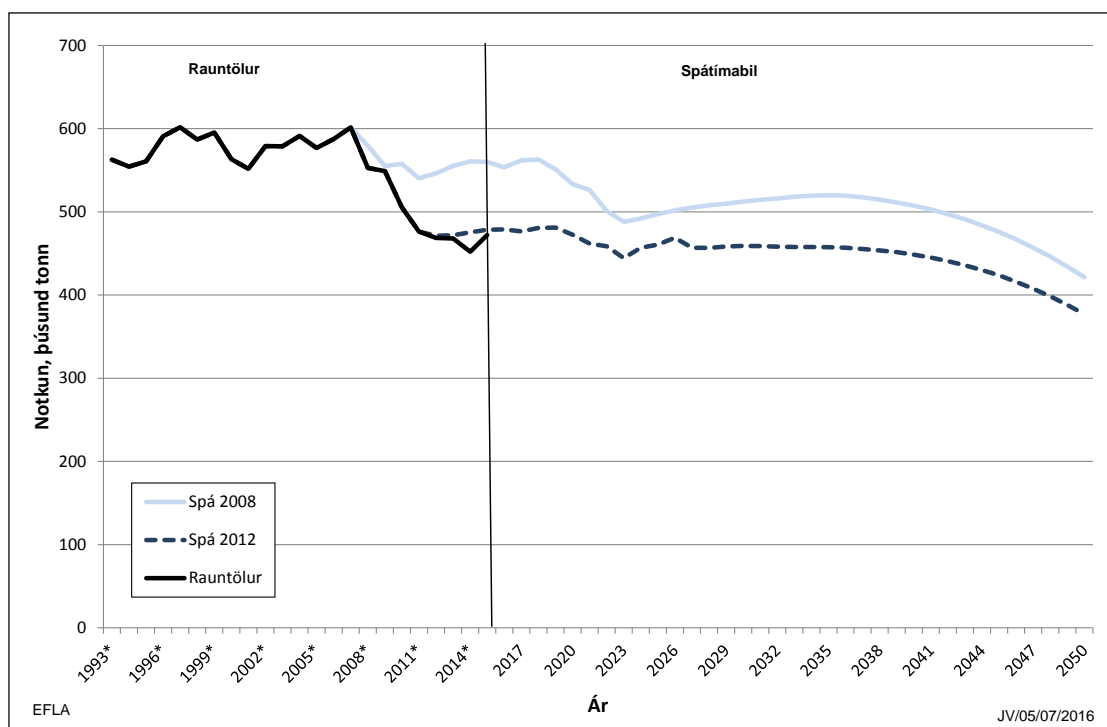
Á mynd 2.9 er sýndur samanburður á innlendri notkun í eldsneytisspánum og rauntölum. Hér er sala til erlendra fiskiskipa talin með millilandanotkuninni til að hafa sambærilegar tölur eins og verið hafa í fyrri spám. Fyrsta spáin ofmat notkunina til að byrja með en síðan hefur hún reynst of lág. Spáin frá 1988 áætlaði svipaða notkun og fyrri spáin og var of lág fyrstu tvo áratugina en hefur síðustu fimm ár verið heldur meiri en raunveruleg notkun. Spáin frá 1995 stóðst vel til að byrja með hvað varðar innlendu notkunina eins og sést á myndinni en á undanförmum árum hefur hún reynst of há. Spárnar frá 2001 og 2008 stóðust vel til að byrja með en síðan hafa þær reynst of háar. Þegar tvær fyrstu spárnar voru unnar var búist við að til lengri tíma lituð yrði eldsneytisverð hátt og af þeim sökum yrði mikill hvati til eldsneytissparnaðar. Á mynd 2.10 er spáin frá 2008 sýnd til loka spátímabilsins auk endurreiknuðu spárinnar frá 2012 og sést þar að endurreiknaða spáin lækkaði aðallega vegna þess að raunnotkun árána 2008-2011 var minni en spáin frá 2008 gerði ráð fyrir.

Millilandanotkunin er að lang stærstum hluta þotueldsneyti og er það því flugi að og frá landinu sem ræður mest um þróun hennar. Þegar lituð er á millilandanotkunina á mynd 2.11 sést að spáin frá 1980 reyndist vel fyrstu árin en var síðan nokkuð undir notkuninni. Bæði spáin 1988 og 1995 hafa reynst of lágar til lengri tíma. Í spánum frá 2001 og 2008 var gert ráð fyrir mikilli fjölgun erlendra ferðamanna til landsins og þar af leiðandi mikilli aukningu í flugi að og frá landinu. Þær spár reyndust of háar árin 2009 til 2013 vegna hinnar miklu niðursveiflu sem varð í efnahagsmálum um 2008 og leiddi af sér mikla fækkun ferðamanna. Notkunin árið 2014 er nánast sú sem spáð var árið 2008 en árið 2015 var hún verulega hærrí en þessar spár. Á mynd 2.12 eru sýnd spáin frá 2008 og endurreiknuð spá frá 2012. Þar sést að þessi notkun virðist vera að stefna í að verða meiri en spáin frá 2008 en endurreikningurinn frá 2012 hefur staðist nokkuð vel en er þó farinn að vera lægri en raunnotkunin. Athyglisverðar eru hinar miklu sveiflur sem eru í millilandanotkuninni enda er þessi þáttur mjög næmur fyrir efnahagslegum aðstæðum og pólitísku ástandi í heimsmálunum. Nánast ómögulegt er að spá fyrir um þessar sveiflur og á því spáin að sýna langtíma þróunina.

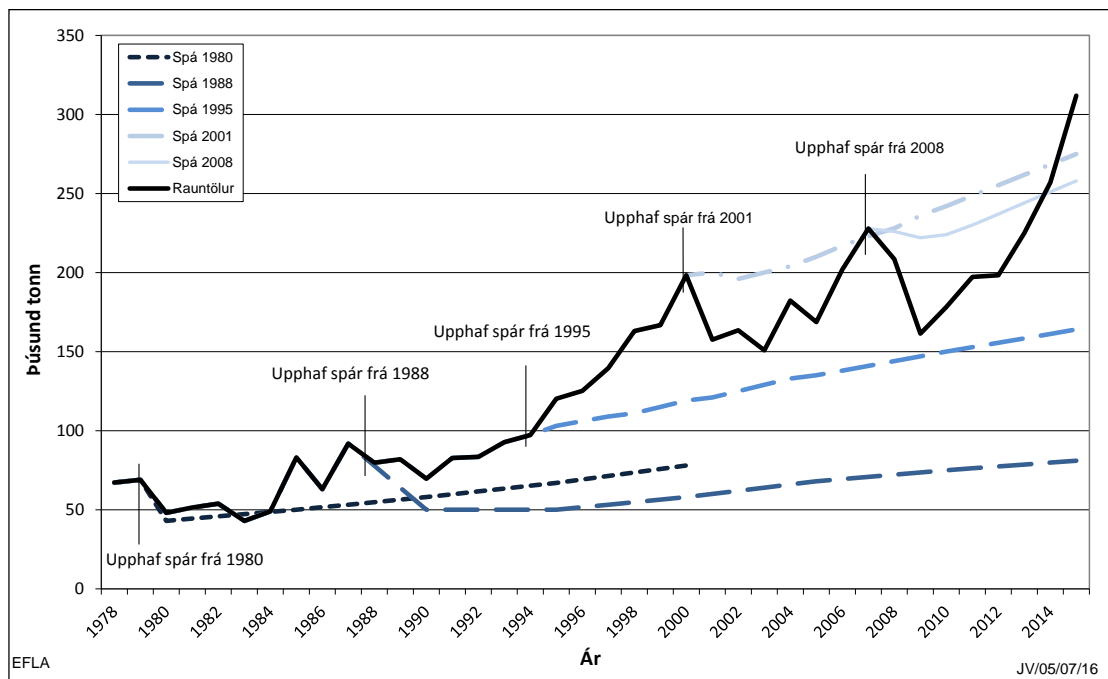
Meginástæða þess að innlenda notkunin reyndist lengi vel meiri en spáð var í fyrstu tveimur eldsneytisspám nefndarinnar er að notkun fiskiskipa jókst verulega á fyrri hluta tíunda áratugar síðustu aldar og síðan varð einnig nokkur aukning í notkun bifreiða og tækja. Hafa þarf jafnframt í huga að eldsneytisverð var mjög lágt á þessu tímabili. Ef horft er á notkun bifreiða og tækja sést að spár um bensínnotkun stóðust vel fram á síðustu ár en þá tók þessi notkun að minnka vegna þess að hlutdeild dísilvéla í nýjum fólksbílum hefur aukist meira en ráð var fyrir gert auk þess sem náðst hefur meiri árangur í að bæta eldsneytisnýtingu bílavéla en búist var við, sjá mynd 2.13. Notkun á dísilolíu á bifreiðar og tæki jókst mikið árin 2003 til 2007 en minnkaði síðan að nýju eins og fram kemur á mynd 2.14. Meginskýringin á þessum toppi er að notkun tækja var í hámarki á árunum 2004 til 2007 samhliða miklu verklegum framkvæmdum hér á landi en síðan þá hefur þessi notkun minnkað mikið. Notkun fiskiskipa jókst mikið á árunum 1985 til 1996 en síðan hefur hún minnkað að nýju og árið 2014 var hún minni en hún hefur verið í yfir þrjátíu ár og á árinu 2015 var notkunin hin næstmínsta. Spárnar um þennan þátt hafa því undanfarnin ár verið of háar. Notkun brennsluolíu og gasolíu hefur reynst heldur minni en búist var við í síðustu spá sem stafar af rafvæðingu fiskimjölsverksmiðja, lítilli loðnuveiði og verulegri minnkun eldsneytisnotkunar fiskiskipa m.a. vegna betri fiskveiðistjórnunar.



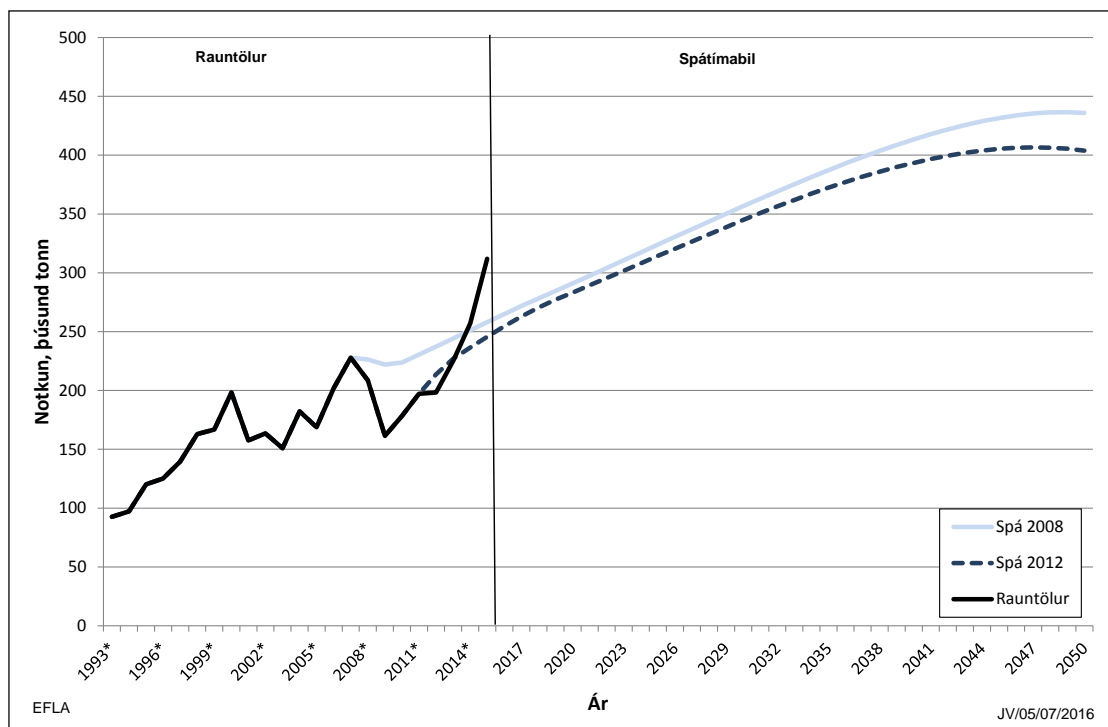
Mynd 2.9 Samanburður á spám um notkun olíu og raunnotkun, innlend notkun.
 Heimild: Orkuspárnefnd, 1980, 1988, 1995, 2001 og 2008.



Mynd 2.10 Samanburður á spá frá 2008 og endurreikningi frá 2012 um notkun olíu og raunnotkun, innlend notkun.
 Heimild: Orkuspárnefnd, 2008 og 2012.

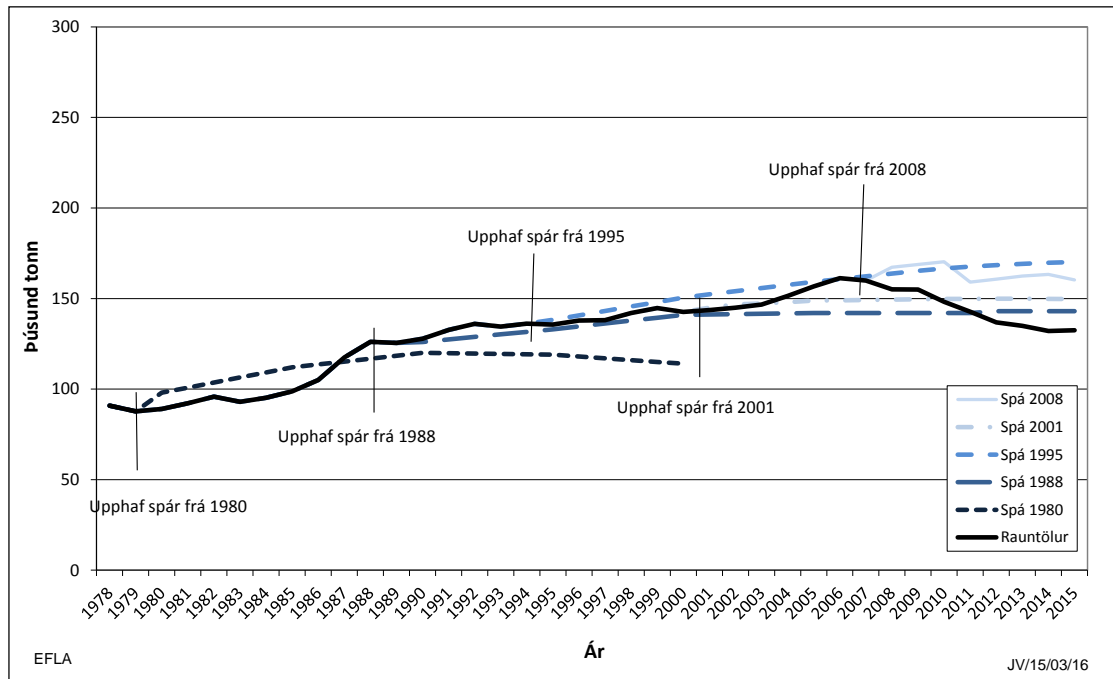


Mynd 2.11 Samanburður á spám um notkun olíu og raunnotkun, millilandanotkun.
 Heimild: Orkuspárnefnd, 1980, 1988, 1995 og 2001.



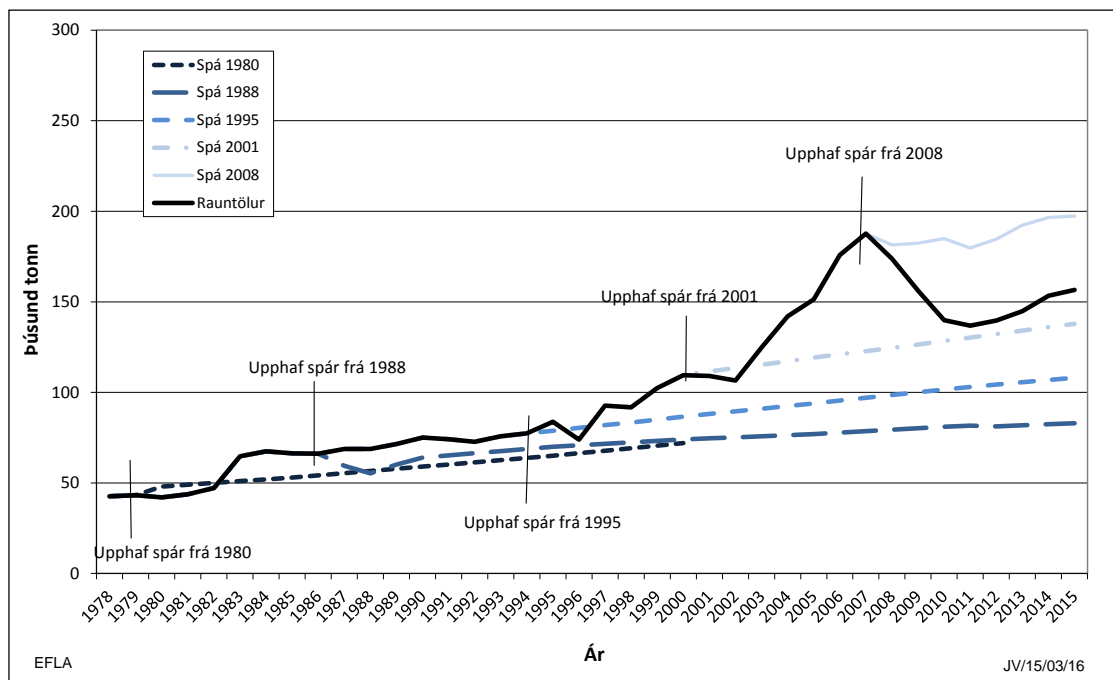
Mynd 2.12 Samanburður á spá frá 2008 og endurreiknaðri spá frá 2012 um notkun olíu og raunnotkun, millilandanotkun.
 Heimild: Orkuspárnefnd, 2008 og 2012.

C



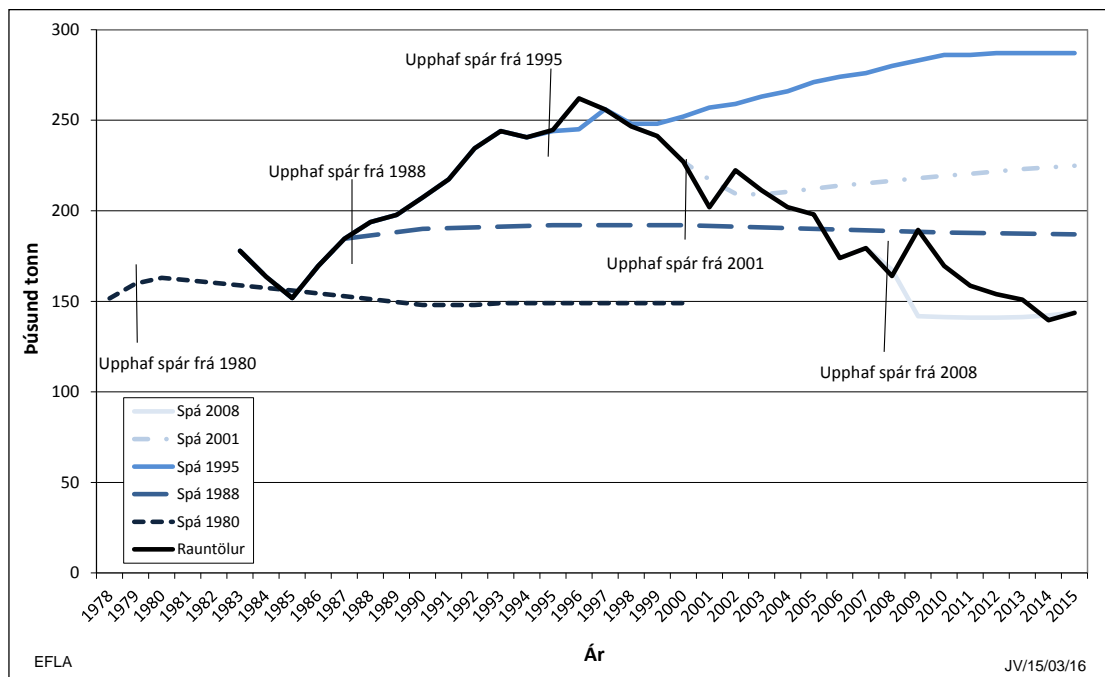
Mynd 2.13 Samanburður á spám um bensínnotkun og raunnotkun.

Heimild: Orkuspárnefnd, 1980, 1988, 1995, 2008 og 2008.



Mynd 2.14 Samanburður á spám um notkun dísilolíu og steinolíu á bifreiðar og tæki og raunnotkun.

Heimild: Orkuspárnefnd, 1980, 1988, 1995, 2008 og 2008.



Mynd 2.15 **Samanburður á spám um notkun olíu í innlendum fiskiskipum sem er tekin hér á landi.**

Heimild: Orkuspárnefnd, 1980, 1988, 1995, 2008 og 2008.

3. Aðferðir, stutt lýsing

Eldsneytisnotkun Íslendinga er háð mörgum þáttum þjóðlífs og alþjóðamarkaðar. Nefna má mannfjölda, afkomu fólks, framleiðslu og samsetningu atvinnulífsins, verði á eldsneyti hér heima og erlendis og svo mætti lengi telja. Vinnuferli eldsneytisspár sem og annarra spáa orkuspárnefndar skiptist í tvennt. Annars vegar eru metnar almennar forsendur sem ganga inn í spárnar og er þeim lýst í sérstöku riti sem nefndin tekur saman á hverju ári og birt er á heimasíðu hennar. Í kafla 4 er gefið stutt yfirlit um almennu forsendurnar. Í þessari skýrslu eru síðan þessar almennu forsendur tengdar við forsendur um notkun eldsneytis. Rakin er söguleg þróun þeirra þátta sem hafa áhrif á eldsneytisnotkun og gerð tilraun til að spá fyrir um hvað framtíðin ber í skauti sér út frá því. Við vinnslu hennar er ennfremur reynt að bera kennsl á fyrirsjáanlegar breytingar og það sem er líklegt að breytist á komandi áratugum. Orkuspárnefnd og eldsneytishópurinn ákveða hvað er skynsamlegt hverju sinni í þeim efnum. Ekki er reynt að meta breytinga á starfsreglum þjóðfélagsins sem eru tilkomnar vegna lagabreytinga og nýrra reglugerða frá stjórnvöldum og er þetta því svokölluð „Business as usual,“ spá.

Vegna þess hve margir þættir hafa áhrif á útkomu spárinnar er óvissan mikil. Áætlanir um hagvöxt eru notaðar til að meta þróun margra þátta vegna þess að margt ræðst af afkomu þjóðarinnar eins og t. d. vöruflutningar. Bifreiðaeign er metin út frá aldursdreifingu mannfjöldans og bifreiðaeign hvers aldursflokks eftir kyni. Þróun aksturs er þá fundin út frá bifreiðaeigninni en akstur vöruflutningabíla er tengdur hagvexti. Flutningar með flugi taka mið af alþjóðlegum flutningaspám auk þess sem sá þáttur hefur sterk tengsl við hagvöxt hér á landi og í nágrannalöndunum en jafnframt er horft á hina miklu aukningu sem hefur verið undanfarnar ár á flugi að og frá landinu. Dregið hefur úr flutningum með flugi innanlands á undanförunum árum og gert er ráð fyrir að þróunin í innanlandsflugi tengist mannfjöldapróun á spátímanum.. Flutningar með skipum milli hafna hér innanlands hófust að nýju árið 2013 eftir að hafa legið niðri í töluverðan tíma og sigla nú skipafélög umhverfis landið áður en haldið er í erlendar hafnir.

Þegar litið er á meginflokka notkunar er hún mest hjá bifreiðum og tækjum en næst á eftir kemur notkun flugvéla í millilandaflugi og þar næst fiskiskip. Orkunotkun bifreiða ræðst af fyrrnefndum spám um bifreiðaeign og akstur þeirra, skiptingu bifreiða á orkugjafa og þróun orkunotkunar á ekinn km. Spáin fyrir eldsneytisnotkun í millilandaflugi er byggð á fyrrnefndum áætlum um flutninga með flugi og áætlunum um þróun orkunotkunar flugvéla. Varðandi fiskiskip, þá tekur spáin mið af áætlunum fiskifræðinga um afla af Íslandsmiðum næstu árin, samsetningu fiskiskipaflotans og breytingum í orkunotkun vegna orkusparandi aðgerða og bættrar veiðitækni.

Í spánni er gert ráð fyrir tengingu olíuverðs og eldsneytisnotkunar fyrir bifreiðar og er það byggt á erlendum rannsóknum. Mikilvægt er greina sem best áhrif verðbreytinga þegar þær eru eins miklar eins og átt hefur sér stað að undanförunu. Til að hægt sé að útvíkka frekar slíka útreikninga á verðáhrifum vantar upplýsingar um þessi tengsl hér á landi og væri áhugavert að skoða þann þátt á næstu árum.

Búist er við að nýir orkugjafar komi í verulegum mæli í stað olíu á spátímanum og er það einna helst raforka. Þær sviptingar sem orðið hafa á olíumörkuðum á undanförunum 10 árum hvetja til leitar að nýjum orkugjöfum. Inn í reiknilíkanið hafa því verið settir útreikningar á yfirfærslu frá jarðefnaeldsneyti til annarra orkugjafa. Gert er ráð fyrir að notkun nýrra orkugjafa muni aukast hægt til að byrja með, en fari síðan hratt vaxandi þegar þeir hafa náð góðri fótfestu. Miðað er við að þessi þróun fylgi svokölluðum S ferli. Þessari notkun er hér ekki skipt niður á orkugjafa þar sem erfitt er að segja til um hvaða orkugjafi/orkuberi verður ofan á. Þó er vitað að raforka muni auka hlut sinn á þeim sviðum þar sem bein nýting hennar hentar enda hefur hún verið að koma í stað olíu á undanförunum áratugum svo sem í iðnaði. Hafa þarf í huga að breyting sem þessi tekur áratugi en í lok spátímabilsins er notkun nýrra orkugjafa í stað jarðefnaeldsneytis orðin veruleg.

Einn áhrifaþáttanna á eldsneytisnotkun landsmanna er þróun stóriðju. Stóriðjufyrirtækin nota eldsneyti og þá aðallega kol en einnig er hlutur þeirra í gasnotkun nokkur. Flutningar á aðföngum og vörum slíkra fyrirtækja eru miklir og kallar á notkun olíu sem er þó að mestu leyti tekin erlendis. Þrátt fyrir að mikið hafi verið rætt um aukna stóriðju síðustu ár er ekki gert ráð fyrir neinum breytingum umfram þau stóriðjufyrirtæki sem fullvíst er að hefji starfsemi á spátímabilinu enda illmögulegt að spá fyrir um slíkar breytingar. Þetta er í samræmi við forsendur Orkuspárnefndar við gerð annarra orkuspáa svo sem raforkuspár.

Engar upplýsingar liggja fyrir um sölu eldsneytis eftir svæðum og þess vegna er eldsneytisnotkunin í spánni ekki greind niður á landshluta. Hins vegar væri áhugavert að geta greint notkunina þannig niður á svæði m.a. vegna umhverfisáhrifa af notkun eldsneytis, en meðan engin gögn liggja fyrir um slíkt treystir eldsneytishópur orkuspárnefndar sér ekki til að gera slíka áætlun. Gert er ráð fyrir ákveðinni rýrnun eldsneytis við flutninga til landsins og geymslu.

Auðvelt er að breyta þeim forsendum sem ganga inn í þetta líkan svo sem hvað varðar mannfjölda, mannafla, þróun einstakra atvinnugreina, hlutfallslega orkunotkun, eldsneytisverð og fleira. Því eru reiknuð fleiri en eitt tilvik til að reyna að meta þá óvissu sem er í spánni og út frá því sett fram há- og lágspá. Auðvelt er því að bæta við fleiri sviðsmyndum sem geta nýst svo sem við stefnumótun stjórnvalda.

Aðferðarfræðin sem notuð er við vinnslu þessarar eldsneytisspár hefur verið að þróast allt frá því að fyrsta spáin kom út árið 1979. Ýmislegt hefur þó breyst á þessum árum. Helst ber að nefna breytingar á skilgreiningu þeirrar eldsneytisnotkunar sem er talin er eiga heima í spá sem þessari. Fyrsta spáin fjallaði aðeins um sölu olíu hér á landi og inni í þeim tölum var sala til erlendra aðila en ekki kaup íslenskra fyrirtækja á eldsneyti erlendis. Þetta breyttist í annarri spánni en þar var tekin með öll notkun í flutningum að og frá landinu hvort sem um íslenska eða erlendra aðila var að ræða. Í þriðju og fjórðu spánni var svo tekin með notkun íslenskra fyrirtækja á eldsneyti við millilandaflutninga. Í þessari spá er farin sama leið og í spánni frá 2008 og tekin sala á eldsneyti hér á landi hvort sem hún er til innlendra eða erlendra aðila en sleppt er öllum eldsneytiskaupum íslenskra aðila erlendis.

4. Forsendur

Forsendum eldsneytisspár má skipta niður í tvo meginþætti. Í fyrsta lagi er um að ræða almennar forsendur sem fjalla um efnahag og fjölgun landsmanna, þróun atvinnuveganna, samgöngur og fleira. Þessu er lauslega lýst hér að aftan en ítarlegri upplýsingar er að finna í riti Orkuspárnefndar um almennar forsendur orkuspáa, sjá heimasíðu nefndarinnar (www.orkuspa.is). Hins vegar er um að ræða forsendur orkunotkunar þar sem fram kemur hve mikið eldsneyti heimili, einkabifreiðar og atvinnustarfsemi nota. Hér að aftan er horft á sögulega þróun orkunotkunar hvers þáttar spárinnar og þá sýnd síðustu 33 ár ef þau liggja fyrir (1983-2015). Út frá sögulegri þróun notkunar og mati eldsneytishópsins eru síðan skilgreindar þær forsendur sem notaðar eru til að áætla eldsneytisnotkunina næstu áratugina og eru þær **ská- og feitlætraðar** í textanum í þessum kafla.

4.1 Almennar forsendur

Ýmsir þættir hafa áhrif á notkun eldsneytis eins og fólksfjöldi, fjöldi og akstur bifreiða, ferðalög og uppbygging atvinnulífsins. Þeir eru ekki óháðir heldur innbyrðis tengdir svo sem þannig að gera má ráð fyrir meiri fólksfjölgun þegar efnahagsástand í landinu er gott heldur en þegar það er slæmt. Í skýrslu Orkuspárnefndar um almennar forsendur orkuspáa á árinu 2016 eru raktar þær forsendur sem hér eru notaðar. Þegar gengið var frá þessari skýrslu lágu ekki fyrir öll gögn ársins 2015 og í þeim tilvikum var tekið mið af árinu 2014. Í töflu 4.1 eru helstu forsendurnar sýndar sem hér eiga við og vísast í fyrrnefnda skýrslu um frekari upplýsingar. Í töflunni eru sýndar forsendurnar við upphaf spátímabilsins, árið 2025 og við lok þess árið 2050. Í sumum tilvikum eru ekki sýnd gildi árið 2015 þar sem þær upplýsingar eru þannig í eðli sínu að ekki er hægt að koma þeim fyrir í töflunni og vísast þá í fyrrnefnda skýrslur.

4.2 Spár um þróun olíuverðs

Spár sem gerðar hafa verið síðustu áratugi um þróun olíuverðs hafa flestar vikið verulega frá raunverulegri þróun enda hefur olíuverð stokkið upp og niður á þessu tímabili. Þar sem olían er takmörkuð auðlind hafa flestar spár gert ráð fyrir að verð mundi hækka þegar fram líða stundir samhliða því sem gengur á auðlindina. Í ljós hefur komið að það gengur hægar á þessa auðlind en ráð var fyrir gert þar sem verulegar nýjar olíulindir hafa fundist á síðustu árum, auk þess sem bætt tækni hefur gert það að verkum að hægt er að ná meiru magni úr olíulindum en áður. Á undanförunum árum hefur ný tækni komið til sögunnar sem hefur haft mikil áhrif á olíu- og gasvinnslu en það er vinnsla með vökvasondrun (hydrolic fracking) en með þeirri tækni er hægt að ná gasi og olíu úr leirlögum djúp í jörðu sem ekki var mögulegt áður.

Tafla 4.1 **Almennar forsendur eldsneytisspár.**

Heimild: Orkuspárnefnd, 2016.

Forsenda	2015/2016	2025	2050
Hagvöxtur, %	4,2/3,9	2,5	2,0
Fæðingar, fjöldi barna á hverja konu	2,01	1,95	1,91
Flutningar að og frá landinu	+906	+965	+809
Fiskafli vaxi skv. S ferli upp í langtímaafli. Nær 50% fráviksins á 8 árum			
Hluttur vélbáta í veiði botnfisks, %	51		58
Hluttur ísfisktogara í veiði botnfisks, %	19		10
Hluttur vinnsluskipa í veiði botnfisks, %	30		32
Magn loðnu, þús. tonn	307		400
Magn síldar, þús. tonn	110		200
Magn af kolmuna og makríl, þús. tonn	350		350
Bifreiðatíðni eftir aldri. stendur í stað hjá körlum en hækkar hjá konum			
Fjöldi sendibíla, hópferðabíla og vörubíla fylgir landsframleiðslu en vörubílum fjölga þó einu prósentustigi hægar			
Akstur fólksbíla fyrir verðáhrif, km	12.200*	12.000	11.800
Akstur millistórra flutningabíla, km	12.200*	12.000	11.800
Akstur stórra flutningabíla, km	25.200	26.000	27.000
Notkun tækja, margföldunarstuðull á aukningu landsframleiðslu		0,5*landsfr.	0,5*landsfr.
Aukning innanlandsflugs, fólksflutningar		Fylgir fólksfj.	Fylgir fólksfj.
Aukning innanlandsflugs, fraktflutningar umfram landsframleiðslu		-2 prósentustig	-2 prósentustig
Aukning fólksflutninga í millilandaflugi, margföldunarstuðull	2,5* landsfr.	1,2*landsfr.	0,5*landsfr.
Aukning farþegafjölda í millilandaflugi 2016	37%		
Aukning fraktflutninga í millilandaflugi, margföldunarstuðull	2,4* landsfr.	1,4*landsfr.	0,5*landsfr.
Skipaflutningar innanlands, aukning		0	0
Aukning millilandaflutninga með skipum umfram landsframleiðslu		-1,5 prósentustig.	-1,5 prósentustig

Olíuverð hefur veruleg áhrif á notkunina og hækkunir á áttunda áratugi síðustu aldar leiddu af sér betri orkunýtingu. Þegar olíuverð lækkaði síðan að nýju á níunda áratug síðustu aldar minnkaði hvati til bættrar orkunýtingar en á ýmsum svæðum skilaði þessi lækkun sér ekki að fullu til neytenda þar sem margar þjóðir juku skattlagningu eldsneytis samhliða lækkun hráolíuverðs. Frá 1988 til 2004 var olíuverð yfirleitt á bilinu 20-30 bandaríkjadali á tunnu og þetta lága verð hamlaði þróun nýrrar tækni varðandi orkunýtingu og hamlaði einnig olíuleit. Á tímabilinu 2004 – 2008 hækkaði olíuverð hratt eins og fram kemur í kafla 2 og var nálægt 100 bandaríkjadöllum að meðaltali á árinu 2008 og fór hæst í um 135 bandaríkjadali á árinu 2008.. Hafa ber þó í huga að Bandaríkjadalur var óvenju veikur á þessum tíma og hækkunir eru því ekki eins miklar í öðrum gjaldmiðlum, svo sem evrum. Verð olíu féll mikið á síðari hluta ársins 2008 en og var að meðaltali um 43 bandaríkjadali á árinu 2009. Á árunum 2012-2014 var olíuverð rúmlega 100 bandaríkjadali að meðaltali en féll svo aftur á árinu 2015 og var að meðaltali um 55 bandaríkjadali.

Á undanförunum árum hefur aukin áhersla verið lögð á umhverfismál og í því sambandi er mikið rætt um áhrif brennslu eldsneytis á umhverfið og er þar því kominn nýr hvati til bættrar orkunýtingar og til að taka upp aðra umhverfisvænni orkugjafa. Að öllu óbreyttu dregur lágt olíuverð úr hvötum til að leita leiða til að bæta orkunýtni og taka upp aðra umhverfisvænni orkugjafa. Þrátt fyrir lágt olíuverð um þessar mundir er til lengri tíma litið gert ráð fyrir að orkunýtni haldi áfram að aukast enda er búist við að lágt olíuverð nú sé einungis tímabundið ástand.

Miklar verðsveiflur hafa verið á undanförunum árum á alþjóðamarkaði með olíu. Á árunum 2011-2014 var meðalverðið fyrir Brent olíu yfir 100 USD á tunnu. Á árinu 2014 fór að bera á miklu framboði á olíu og féll þá verðið hressilega og meðalverð ársins 2015 var rúmlega 50 USD á tunnu. Verðið hélt áfram að falla á fyrri hluta 2016 og fór á tímabili undir 30 USD á tunnu. Energy Information Agency (EIA) býst við því að verð á bæði Brent og West Texas Intermediate (WTI) eigi eftir að verða um 40 USD á tunnu á árinu 2016 að meðaltali og um 50 USD á tunnu á árinu 2017 (EIA, 2016d).

Til lengri tíma litið býst EIA við því að Brent olía eigi eftir að hækka umtalsvert í verði og að draga muni úr því offramboði sem ríkt hefur á olíumörkuðum. Samkvæmt spá EIA mun verð á Brent olíu verða 79 USD á hverja tunnu árið 2020, 106 USD á tunnu árið 2030 og 141 USD á tunnu árið 2040 (EIA, 2016c). Hér er því um umtalsverða hækkun á heimsmarkaðsverði á olíu til langs tíma litið. **Hér er gert ráð fyrir að verða á hráolíu á föstu verðlagi verði 79 USD/tunnu árið 2020 og að það fari síðan hækkandi og verði orðið 106 USD/tunnu árið 2030 og 141 USD á tunnu árið 2040. Einnig er gert ráð fyrir að tunnan af olíu muni kosta 150 USD árið 2050. Gert er ráð fyrir að verð á olíu innanlands fylgi þessari verðþróun.**

Gera má ráð fyrir að hækkun eldsneytisverðs að undanförunu og spá sú sem hér er miðað við um hátt verð til lengri tíma litið muni hafa þó nokkur áhrif á eldsneytisnotkun. Hafa ber þó í huga að endanlegt olíuverð til neytenda hérlendis er samansett af fjölmörgum öðrum kostnaðarþáttum en hráolíu. Það er vel þekkt að þó nokkur verðteygni er í notkun eldsneytis þó svo að litlar rannsóknir hafi farið fram á því hér á landi. Erlendar rannsóknir hafa mest beinst að verðteygni eldsneytis hvað varðar bifreiðar og er þá oft horft bæði á langtímateygni og skammtímateygni. Aftur á móti hafa ekki fundist neinar rannsóknir á verðteygni hvað varðar eldsneytiskaup fiskiskipa og líklega er hún ekki mikil til skemmri tíma litið en til lengri tíma er hún ugglaust nokkur. Í þessari spá er reynt að meta áhrif eldsneytisverðs á notkun en í spálíkaninu er einungis sett inn bein áhrif verðs á notkun fyrir bifreiðar sbr. kafla 4.6 en varðandi fiskiskip koma þessi áhrif óbeint fram með að gert er ráð fyrir bættri orkunýtingu til lengri tíma litið sökum hækkandi eldsneytisverðs.

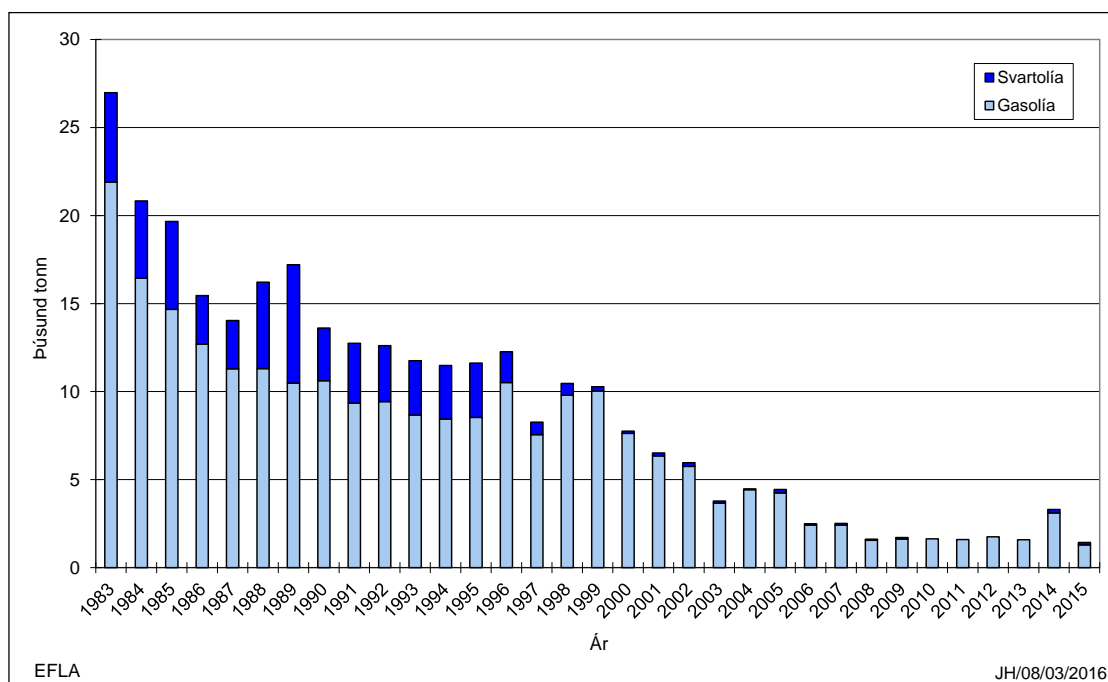
Olían er mest notuð í samgöngum og þar er hún nánast ein um markaðinn. Á spátímabilinu er gert ráð fyrir að nýir orkugjafar nái fótfestu og mun olíuverðið sem hér er miðað við stuðla að því auk hvata frá stjórnvöldum til að minnka útblástur gróðurhúsalofttegunda. Á árinu 2010 var hérlendis lagt á svokallað kolefnisgjald á notkun fljótandi jarðefnaeldsneytis (sjá frekari umfjöllun í kafla 4.6.1).

4.3 Heimili og sundlaugar

Hér er fjallað um eldsneytisnotkun sem snýr að heimilum og sundlaugum. Til þessa kafla teljast sumarhús en ekki einkabílar og verður fjallað um þá sérstaklega síðar. Útreikningar á orkunotkun heimila tengjast m.a. útreikningum í almennum forsendum á mannfjölda, fjölda heimila og stærð íbúðarhúsnæðis.

4.3.1 Hitun húsa með olíu

Húshitun með olíu hefur minnkað mikið á síðustu áratugum og er orðin mjög lítil og gert er ráð fyrir að hún minnki enn frekar á spátímabilinu. Þó er ekki gert ráð fyrir að olíunotkun leggist alfarið af við hitun húsnæðis þar sem hún verður áfram á einangruðum svæðum og hjá kyntum hitaveitum. Ekki verður þó fjallað sérstaklega um kyntar hitaveitur hér. Á mynd 4.1 er sýnd eldsneytisnotkun við hitun húsnæðis ár hvert frá 1983. Hafa ber í huga að innifalin í tölum olúfélaganna er einhver önnur notkun en til húshitunar t.d. á tæki í sveitum. Gögn um notkun svartolíu til hitunar húsa eru einungis til frá 1983. Árið 2014 var olíunotkunin mun meiri en á öðrum undangengnum árum og má það skýra með því að raforkusala til m.a. kyntra hitaveitna var skert og þurftu þær því að notast að einhverju leyti við olíu í stað raforku. Notkunin minnkaði að nýju 2015 enda var raforkunotkun lítið skert það ár.



Mynd 4.1 Notkun eldsneytis til hitunar húsa 1983-2015.

Heimild: Orkustofnun og Orkusparnefnd, 2015.

Ekki er gert ráð fyrir að ný hús séu hituð með olíu nema þá í undantekningartilvikum og þá á stöðum þar sem hvorki jarðvarmi né raforka frá samtengdu raforkukerfi er til staðar. Mikið af þeim húsum sem hituð eru með olíu eru gömul hús sem líklegt er að hætt verði að nota á spátímabilinu. Einnig er líklegt að áfram færast hús hituð með olíu yfir á aðra orkugjafa. Kyntar hitaveitur nota einnig olíu þegar ekki fæst raforka svo sem vegna truflana í raforkukerfinu eða vegna vatnsskorts við virkjanir.

Varðandi orkunotkun við hitun húsnæðis vísast í spálíkan fyrir húshitun en upplýsingar um það er að finna í Jarðvarmaspá Orkusparnefndar en **þar er miðað við að olíunotkun við hitun**

Íbúðarhúsnæðis sé 11,8 kg/m³, við hitun atvinnuhúsnæðis 7,2 kg/m³ og við hitun sumarbústaða 260 kg/hús. Hér er miðað við að nýting í kynditækjum sé 60%.

4.3.2 Hitun sundlauga með olíu

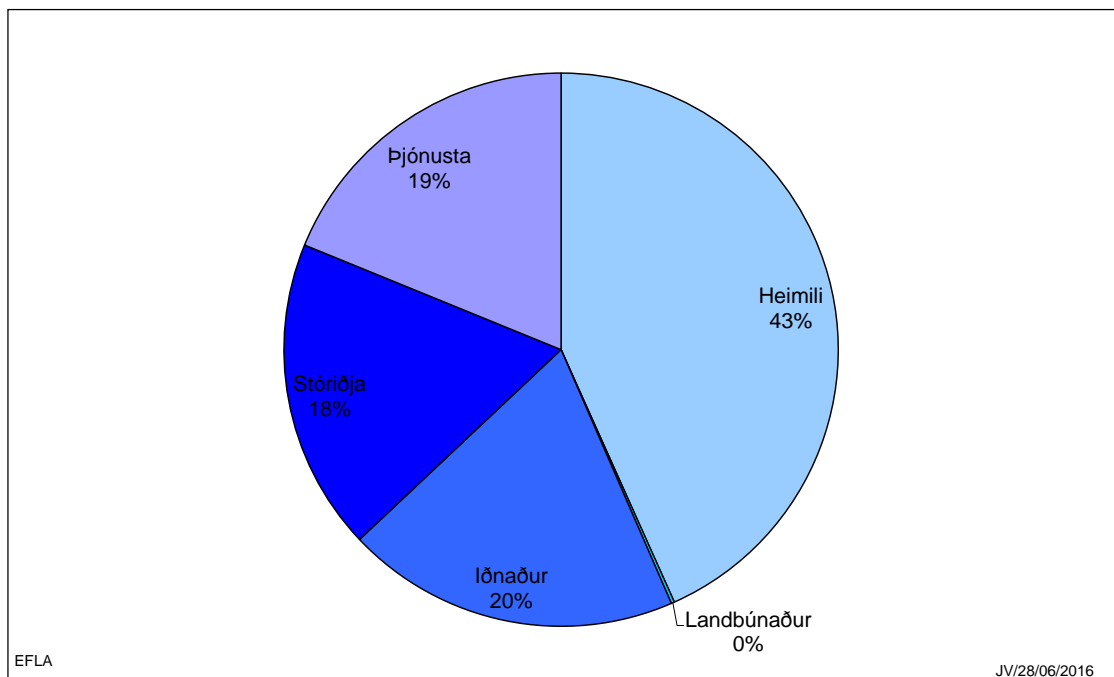
Mikið hefur verið byggt af sundlaugum hér á landi á undanföllum áratugum og þegar þess er nokkur kostur hefur verið reynt að staðsetja þær þar sem auðfenginn jarðvarmi hefur verið fyrir hendi. Af þeim sökum er jarðvarmi mest notaður í þessum tilgangi.

Á undanföllum árum hefur sundlaugum sem hitaðar eru með olíu fækkað mikið og eru nú einungis 2-3 slíkar laugar á landinu. **Gert er ráð fyrir að við enda spátímabilsins verði einungis ein sundlaug hituð með olíu.** Í jarðvarmaspá Orkuspárnefndar er fjallað nánar um orkunotkun sundstaða.

4.3.3 Notkun á gasi

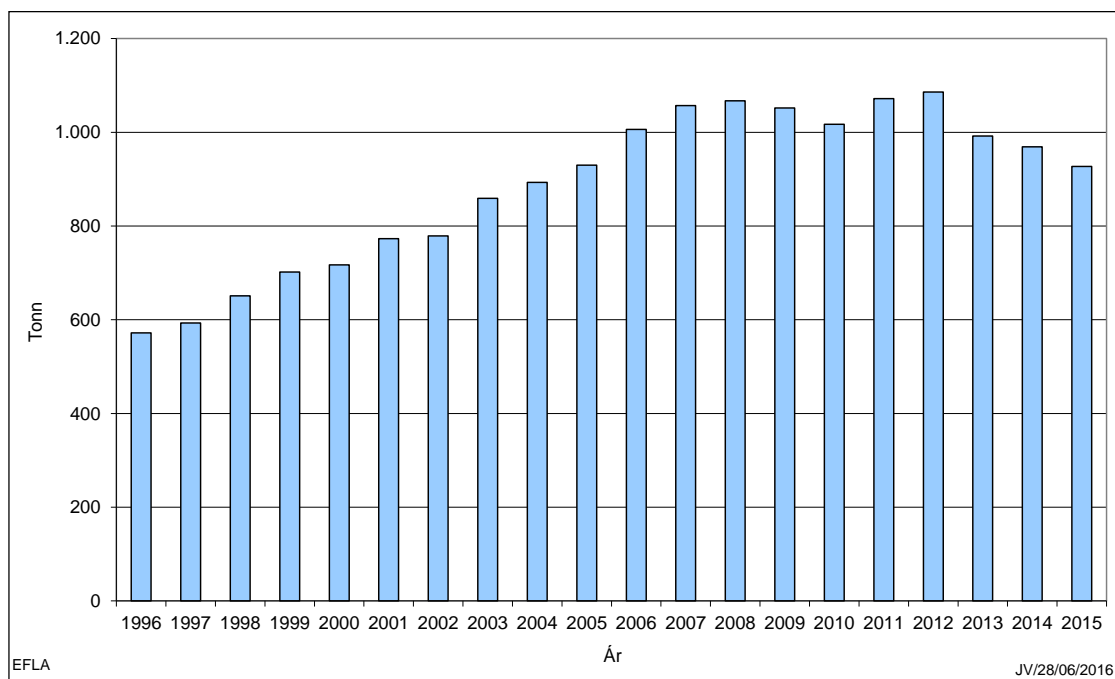
Upplýsingar um gasnotkun eru fengnar frá söluaðilum á gasi sem eru olíufélögin og hafa þau flokkað söluna niður á notkunarflokk. Fyrir 2010 fengust þessi gögn alfarið frá Gasfélaginu sem sá um innflutning fyrir öll olíufélögin og hugsanlega hefur flokkunin eitthvað breyst samhliða því að fleiri aðilar fóru að skila inn gögnum. Flokkunin byggir að stórum hluta stærð hylkja sem seld eru og þá miðað við að heimili nýti minnstu hylkin og þjónusta stærri hylkin. Hluti sölunnar er beint frá bíl svo sem til iðnfyrirtækja og þar ætti notkunarflokkurinn að liggja fyrir.

Notkun á gasi hefur dregist saman á allra síðustu árum, aðallega vegna 2 þúsund tonn og skiptist hún niður á þætti eins og sýnt er á mynd 4.2 og á mynd 4.3 er sýnt hvernig notkunin á heimilum hefur þróast frá 1996. Sundurgreining almennrar notkunar liggur einungis fyrir frá 1996 og því er hún ekki sýnd lengra aftur í tímann. Breytingar sem urðu á gagnasöfnuninni hafa haft áhrif á gagnasöfnunina og hafa því verið gerða nokkrar lagfæringar á gögnunum síðustu ár til að þau sýni réttari mynd af þeim flokkum sem hér um ræðir.



Mynd 4.2 Notkun Íslendinga á gasi eftir flokkum árið 2015.

Heimild: Orkustofnun og Orkuspárnefnd, 2016.



Mynd 4.3 **Notkun heimila á gasi árin 1996-2015.**

Heimild: Orkustofnun og Orkuspárnefnd, 2016.

Heimilisnotkun á gasi árið 2015 var svipuð og árið 2005 skv. myndinni, eða um 900 tonn. Lengi vel var mikil aukning á gasnotkun heimila en frá árinu 2007 hefur hún heldur minnkað og getur breytt flokkun notkunar hafa haft einhver áhrif. Innflutningur á gaseldunarbúnaði jókst mikið síðasta áratug síðustu aldar og fram til 2007 og eru þau farin að vera nokkuð algeng í eldhúsum á nýjum heimilum auk þess sem gasgrill hafa verið vinsæl. Eftir 2008 hefur lítið verið byggt af nýju íbúðarhúsnæði og er það ein ástæða þess að vöxtur gasnotkunar á heimilum stöðvaðist og efnahagshrunið hefur líklega einnig suðlað beint að minni notkun. Innifalin í þessum tölum er þá einnig ýmis önnur notkun en til eldunar á heimilum. Eins og fram kemur í almennum forsendum orkuspáa er miðað við að um 34% heimila noti gaseldun og að meðalnotkunin sé 20 kg/heimili árið 2015. **Hér verður miðað við að notkun hvers heimilis sem er með gaseldunartæki verði 20 kg á heimili þar sem gaseldunartæki eru notuð og að hún haldist óbreytt út spátímabilið.** Þessi forsenda ásamt því hvernig útbreiðsla gaseldunartækja eykst á næstu árum í samræmi við íbúðabyggingar (sjá almennar forsendur orkuspáa) leiðir af sér aukningu gasnotkunar á heimilum á næstu árum en mettnaráhrif fari að koma fram þar sem hlutfall íbúða með gaseldunarbúnað hækkar um 6 prósentustig á spátímabilinu.

4.4 Landbúnaður

Olíunotkun í landbúnaði hefur verið innifalin í tækjanotkun í tölum olíufélaganna og því ekki verið til staðar sérstök tölfræði um þá notkun. Þessi notkun er aðallega vegna dráttarvéla og var því horft til fjölda slíkra tækja til að meta olíunotkun í landbúnaði. Eftirfarandi leið var notuð til að meta notkunina í landbúnaði árið 2014:

- Skoðaður var fjöldi dráttarvéla árið 2014 sem var 11.683 skv. skráningu Samgöngustofu. Þar af voru 1.279 á höfuðborgarsvæðinu og því um 10.400 fyrir utan höfuðborgarsvæðið.
- Í grein Bjarna Guðmundssonar frá 2004 er fjallað um könnun varðandi meðalnotkun dráttarvéla á eldsneyti á 10 handvöldum kúabúum, sjá töflu 4.2. Fram kemur að gera megi ráð fyrir að könnunarbúin séu yfir meðalstærð íslenskra búa og notkunin því líklega meiri en að meðaltali á íslenskum búum.

Tafla 4.2 **Notkun dráttavéla skv. könnun frá 2004.**

Heimild: Bjarni Guðmundsson, 2004.

Dráttarvél	Notkun klst.
1. vél	407
2. vél	189
3. vél	185
4. vél	108

- Fjöldi lögbýla í ábúð á Íslandi árið 2014 var 4.200. Þar af leiðandi eru um 2,5 dráttarvélar á hverju búi fyrir utan höfuðborgarsvæðið að meðaltali.
- Gert er ráð fyrir eftirfarandi skiptingu á fjölda dráttarvéla og nýtingu þeirra á meðalbúi og eru notaðar lægri tölur en í fyrrnefndri grein þar var verið að skoða stærri bú:

Tafla 4.3 **Áætluð meðalnotkun dráttavéla.**

Dráttarvél	Fjöldi	Notkun klst.
1. vél	4200	300
2. vél	4200	100
3. vél	1000	80
4. vél	1000	50

Vegið meðaltal notkunar miðað við gefnar forsendur er 174 klst á ári.

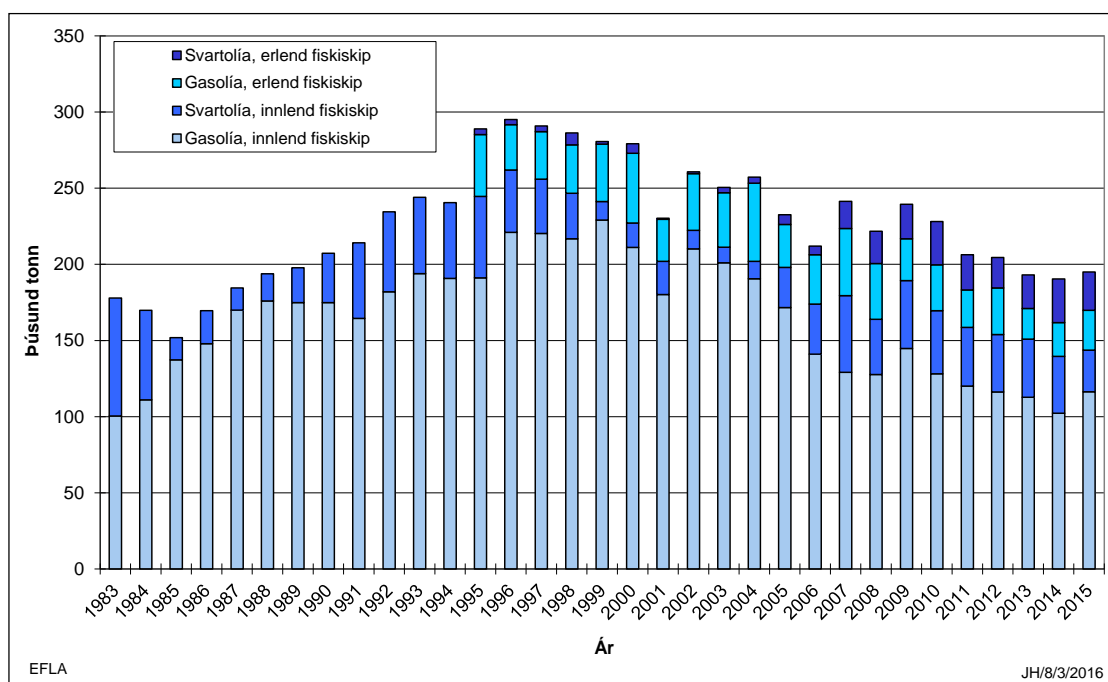
- Að meðaltali voru dráttarvélar 71 hestöfl árið 2002. Gert er ráð fyrir að dráttarvélar séu að meðalali 71 hestöfl árið 2014, eða 53 kW, þar sem um stærri kúabú var um að ræða árið 2002.
- Gert er ráð fyrir 0,2975 kg/kWh og 45% aflnýtingu. Það er í samræmi við heimild frá Suður Afríku (Republic of South Africa: Guide to Machinery Cost fyrir „*medium power demand for two-wheel tractors*“).
- Miðað við gefnar forsendur er orkunotkunin 7,1 kg/klst. og eldsneytisnotkun á dag er 3,7 kg/dag. Á ári er eldsneytisnotkunin þar af leiðandi 1,3 tonn að meðaltali fyrir hverja dráttarvél.

Út frá þessum forsendum fæst að heildareldsneytisnotkun dráttarvéla 12,8 þúsund tonn árið 2014 sem hefur verið tekin út úr tækjanotkuninni. Til samanburðar má nefna að önnur tækjanotkun hefur verið um 28 þúsund tonn að meðaltali frá 2006-2015. **Hér verður miðað við að notkun eldsneytis í landbúnaði fylgi magnvísitölu búfjárræktar og er miðað við upphagsgildið sem hér er reiknað fyrir árið 2014.**

4.5 Fiskiskip

Fiskafli á Íslandsmiðum jókst mikið á síðustu öld en jafnframt voru verulegar sveiflur í veiðinni, líkt og á þessari öld. Miklar framfarir hafa orðið í skipasmíðum og veiðitækni sem hafa áhrif á eldsneytisnotkun. Skipastóll landsmanna hefur breyst mikið síðustu áratuginna og fram yfir aldamót jókst heildarvælarafi fiskiskipa en dregið hefur úr því á undanförunum árum. Nánar er fjallað um þróun skipastólsins í almennu forsendum orkuspánna. Fiskiskipafloti landsmanna er einn stærsti notandi eldsneytis hér á landi. Þegar fiskiskip sigla með afla eða koma af öðrum ástæðum í erlendar hafnir nota þau tækifærið og taka eldsneyti þar. Af þeim sökum kemur ekki öll eldsneytisnotkun skipanna fram í sölutölum olíufélaganna og hefur þessi notkun verið áætluð. Nú er þessari notkun slepp og í síðustu spá frá 2008 var hún meðhöndluð á sama veg en í eldri spám voru þessi olíukaup erlendis innifalin en tekið er þó tillit til þeirra við útreikninga svo þau skekki ekki meðalnotkun á aflaeiningu. Kaup erlendra fiskiskipa á olíu hér á landi eru tekin með í spána. Útreikningar á orkunotkun við fiskveiðar tengjast m.a. útreikningum í almennum forsendum á fiskafla sbr. kafla 6 í þeirri skýrslu.

Á mynd 4.4 eru sýnd olíukaup fiskiskipa hér á landi, bæði innlendra og erlendra, en þar að auki er áætlað að íslenski fiskiskipastóllinn hafi keypt um 11 þúsund tonn af eldsneyti erlendis á árinu 2014 en sú notkun er ekki með á myndinni. Á myndinni er greint á milli innlendra og erlendra fiskiskipa frá og með árinu 1995 en fyrir þann tíma er slík sundurgreining ekki til.



Mynd 4.4 **Olíukaup fiskiskipa á Íslandi 1983-2015.**

Heimild: Orkustofnun og Orkuspárnefnd, 2016.

Eins fram kemur á mynd 4.4 jókst olíunotkun fiskiskipa allt fram á miðjan tíunda áratuginn, en síðan fór notkunin minnkandi samhliða minni fiskafla og á síðustu árum hefur aukinn afli á sóknareiningu haft nokkur áhrif á notkunina. Lægðin sem er í notkuninni árið 1985 stafar af því að sókn togara dróst saman það ár. Toppur er í notkuninni árið 1996 vegna veiða á fjarlægum miðum en þær hafa dregist mikið saman undanförunum árum.

4.5.1 Stuðlar til að reikna olíunotkun út frá afla

Olíunotkun er mjög mismunandi eftir veiðiaðferðum og hafa því verið útbúnir stuðlar sem sýna notkunina í hlutfalli við afla fyrir mismunandi veiðiaðferðir (kg olíu á kg af fiski upp úr sjó). Við gerð Eldsneytisspár 2001 var í samvinnu við Fiskifélag Íslands skilgreind skipting afla niður eftir tegundum fiskiskipa út frá gögnum í ritinu Útvegur. Miðað er við sömu skiptingu með þeirri breytingu að skelfiskafli er nú talin með bátum í stað togskipa og er um að ræða allan afla íslenskra fiskiskipa hvort sem honum er landað hér á landi eða erlendis.

Vinnsluskip:	Sjófrystur afli af öllum miðum að frádregnum sjófrystum uppsjávarafla.
Togskip:	Botnfisk- og flatfiskafli togara. Einnig allur afli af fjarlægum miðum fyrir utan uppsjávarafla. Síðan er dreginn frá afli vinnsluskipa.
Bátar:	Botn-, flat- og skelfiskafli báta.
Loðnuskip:	Allur loðnu- og síldarafli íslenskra skipa.
Kolmuna- og makrískip:	Allur kolmuna- og makrífli íslenskra skipa.

Fjölmargir þættir hafa áhrif á olíunotkun fiskiskipa. Ástand og veiðanleiki fiskistofna skipta miklu máli og t.d. hefur þorskafla á sóknareiningu aukist verulega á undanförunum árum bæði vegna öflugri þorskstofns og bættrar veiðitækni (Hafrannsóknarstofnun, 2015). Veiðitækni og veiðarfæri hafa að sama skapi áhrif auk stærð skipa, véla- og tæknibúnaður (sjá töflu 4.3), fjarlægðar á mið, sem og umhverfisþættir eins og veður og straumar. Hvati til olíusparnaðar getur verið vegna rekstrarþátta og ræður olíuverð þar miklu um enda er olía næst stærsti kostnaðarliður útgerðar á eftir launakostnaði. Í erindi Emils Ragnarssonar á Orkuþingi 2006 kemur fram að "um 34% af heildarolíunotkun flotans fer beint í það að draga togveiðarfæri í gegnum sjóinn. Þannig gæfi 10% mótstöðuminnkun um 3-4% olíusparnað miðað við heildarolíunotkun flotans". "Togveiðarfærin eru almennt orkufrekustu veiðarfærin. Það þarf hins vegar að hafa í huga að vissar fisktegundir, sumpart eftir árstíma, verða ekki sóttar í önnur veiðarfæri en troll. Um aðrar fisktegundir gildir að það er unnt að veiða þær með orkugrenni veiðarfærum".

Nokkrar rannsóknir hafa verið unnar á olíunotkun fiskiskipa svo sem af Emil Ragnarssyni sbr. erindi á Orkuþingi 2006 og 1991 og af Guðbergi Rúnarssyni sem hefur reiknað olíunotkunarstuðla fyrir árin 1997 og 2004 og eru þeir sýndir í töflu 4.4. Ef heildarolíunotkun fiskiskipaflotans er borin saman við útreikninga sem byggðir eru á olíunotkunarstuðlum frá árinu 2004 til 2009 kemur í ljós að raunverulegar eldsneytistölar eru aðeins lægri en reiknuðu tölurnar og er frávikið 2% til 10% á tímabilinu, sjá mynd 4.5. Olíunotkunin er hins vegar meiri en útreikningar með olíunotkunarstuðlunum gefa fyrir árin 2009 til 2011. Gert er ráð fyrir að olíunotkunarstuðlarnir hafi lækkað um 15% á tímabilinu 2010 til 2015 vegna margvíslegra þátta sem leiða til minni olíunotkunar. Miðað við gefna lækkun olíunotkunarstuðlanna er olíunotkun að meðaltali um 2,5% of mikil á tímabilinu 2011-2014 miðað við raunverulegar sölutölur. .

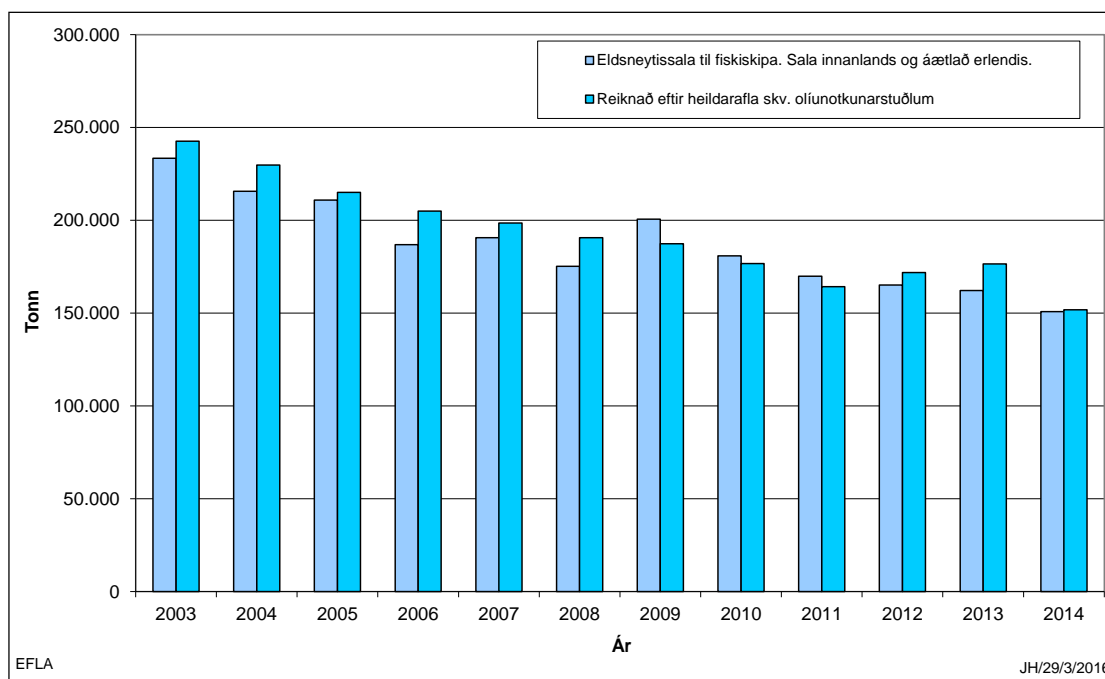
Hér er miðað við að olíunotkunarstuðlar Guðbergs hafi gefið góða mynd af olíunotkun fram til ársins 2010 en stuðlarnir eru lækkaðir um 15% á tímabilinu 2010-2015, sjá töflu 4.4. Í kafla 4.5.2 er síðan fjallað um það hvernig áætlað er að stuðlarnir breytist á spátímabilinu. Togskipsígildið sýnir hve olíunotkunin er mikil í hlutfalli við notkun togskipa. Þetta ígildi er notað til að umreikna afla í jafngildan afla togskipa sem síðan má deila upp í heildarolíunotkun ársins til að sjá hvernig olíunýting fiskiskipastólsins hefur þróast.

Tafla 4.4 **Olíunotkunarstuðlar fiskiskipa og togskipígildi.**

Heimild: Orkusparnefnd 2016, Guðbergur Rúnarsson, 2007 og Eldsneytisspá 2001.

Tegund skips	Olíunotkun árið 1997 kg olíu á kg fisks	Olíunotkun árið 2004 kg olíu á kg fisks	Hluttur í notkun 2010-2014	Eldsneytisspá 2016 kg olíu á kg fisks	Togskipsígildi
Bátar < 10 brl.	0,127	0,102			
Bátar > 10 brl.	0,178	0,220			
Bátar		0,200	26,7%	0,170	0,56
Togskip	0,365	0,356	19,6%	0,303	1,00
Vinnsluskip	0,602	0,432	32,9%	0,368	1,21
Loðna/síld	0,025	0,034	9,9%	0,029	0,10
Kolmunni- og makríll		0,078	10,9%	0,066	0,22

Bátar = Olíunotkun allra báta er fengin sem veginn meðaltal flokkanna tveggja.



Mynd 4.5 **Olíunotkun fiskiskipa samkvæmt sölutölum og áætlað eftir aflatölum árin 2003 - 2014.**

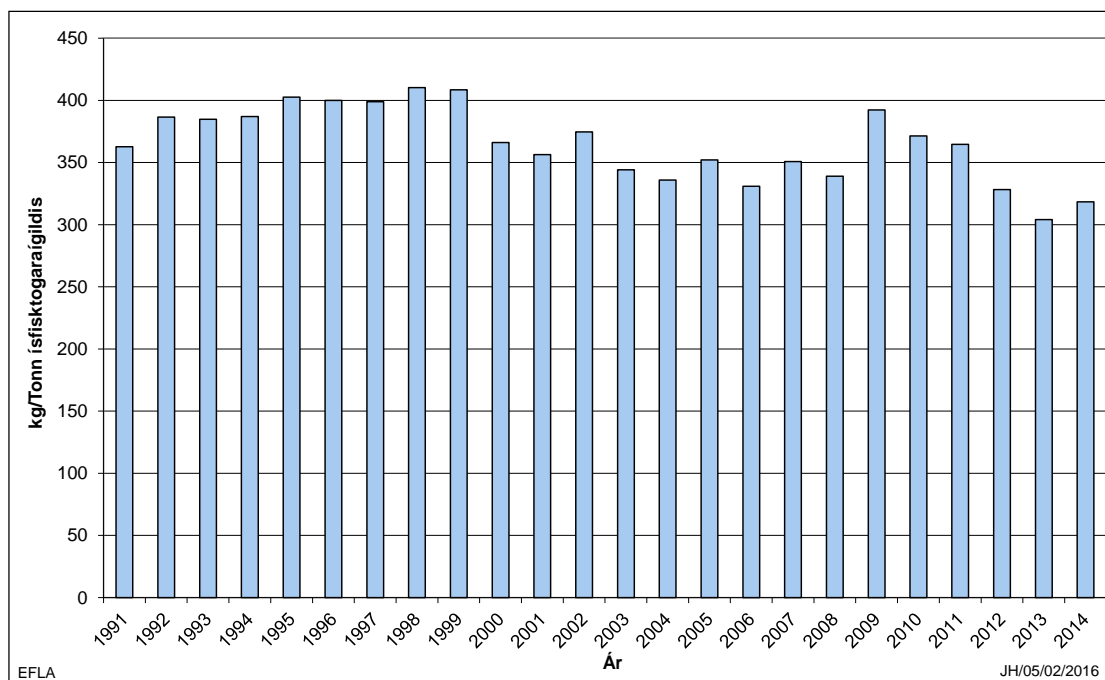
Á vef Hagstofunnar er afli meðal annars flokkaður eftir skipaflokkum og vinnsluaðferðum og samræmast þau gögn því vel þessari flokkun. Miðað við þá stuðla sem hér er stuðst er eldsneytisnotkun togarara og vinnsluskipa á tímabilinu 2010 – 2014 að meðaltali rúmlega 50% heildarolíunotkunar fiskiskipaflotans á meðan bátar eru með rúmlega 25% og uppsjárarskip um 20%. Þessi skipting er nokkuð önnur ef skoðaður er afli skipanna, þá er afli togarara og

vinnsluskipa 19% heildaraflans, bátar eru með 19% og uppsjávarskip 62%. Skip sem veiða kolmuna og makríl nota meiri olíu en hefðbundin loðnuskip vegna hins þunga flotrolls.

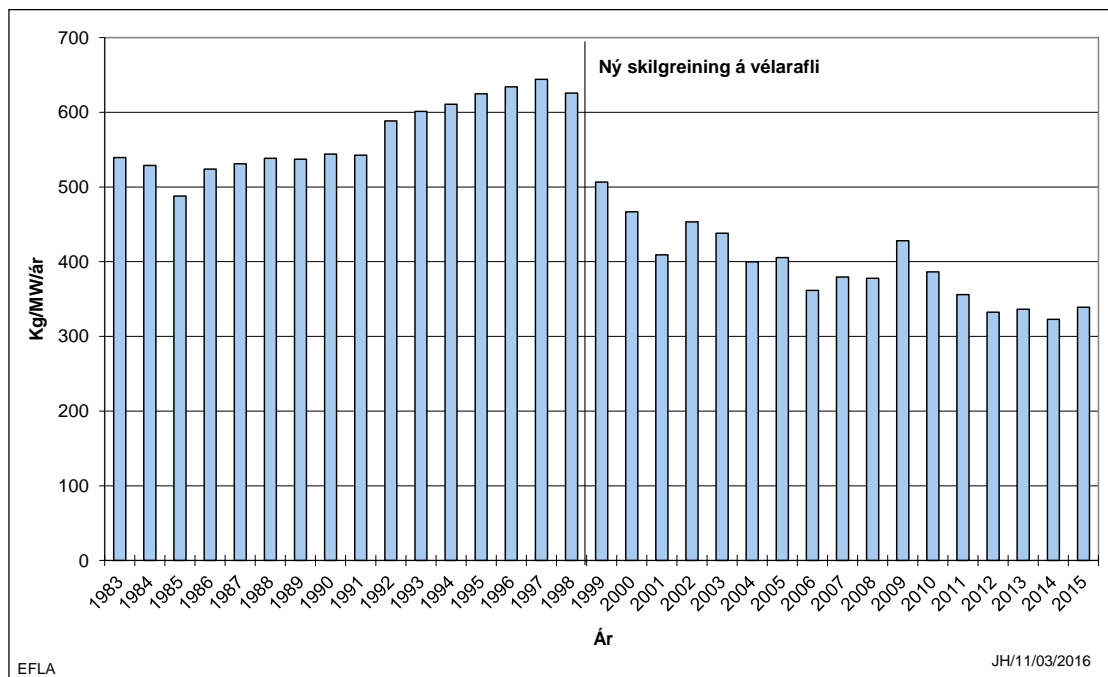
Lagt hefur verið mat á olíunotkunarstuðla í norskum sjávarútvegi fyrir tímabilið 2000-2004. Metnir voru olíunotkunarstuðlar fyrir mismunandi veiðarfæri sem og veiðar mismunandi fisktegunda. Veiðar á loðnu, síld og makríl í flotvörpu eru með stuðulinn 0,09 kg olíu á kg fisks og er það nokkru meiri olíunotkun en notast hefur verið við hér fyrir síld- og loðnuveiðar. Notkun á botnvörpu ber stuðulinn 0,28 kg olíu á kg fisks og fyrir einstakar tegundir voru stuðlarnir metnir 0,35 kg olíu á kg fisks fyrir þorsk og 0,4 kg olíu á kg fisks fyrir ýsu. Stuðlarnir fyrir togskipin hérlendis sem fram koma í töflu 4.2 er mjög áþekkir niðurstöðunum fyrir þorsk- og ýsuveiðar í Noregi. Samanburður á öðrum erlendum rannsóknum gefur til kynna að olíunotkun sé nokkuð mismunandi milli landa og ræðst af fyrrgreindum þáttum sem og t.d. fiskveiðistjórnunarkerfi hvers lands (Schau og fl. 2009).

4.5.2 Olíunotkun íslenskra fiskiskipa

Mynd 4.6 sýnir notkun olíu til veiða í hlutfalli við afla umreiknaður í togfiskígildi út frá stuðlunum hér að framan. Eins og sést á myndinni óx olíunotkunin á hvert kg af fiski til 1998 en síðan hefur hún farið minnkandi. Hugsanleg skýring á lækkuninni árið 2000 er að veiðar hafi minnkað á fjarlægum miðum en einnig gæti hafa komið til kaup á olíu frá birgðaskipum en engar tölur eru til um slík olíukaup. Olíunotkunin sveiflast nokkuð eftir árum eins og eðlilegt er vegna mismunandi samsetningar aflans. Hlutfallið hækkar árin 2009 - 2011 en fellur síðan aftur og nær sínu lægsta gildi árið 2013.



Mynd 4.6 **Olíunotkun fiskiskipa á aflaeiningu togskipsígildis (sjá skilgreiningu á togskipsígildi í töflu 4.2).**



Mynd 4.7 **Olíunotkun fiskiskipa í hlutfalli við vélarafli flotans (án opinna fiskibáta).**

Þegar litið er á olíunotkun í hlutfalli við vélarafli skipanna sést að það hlutfall fór vaxandi fram til 1997, sjá mynd 4.7. Fjölgun vinnsluskipa, sókn á fjarlæg mið, tilkoma þyngri trola, svonefnd flottroll sem þurfa meira vélarafli en önnur veiðifæri, og sjókæligeymar í loðnuskipum gætu verið skýringar á þessu. Veiðar jukust einnig á djúpslóð þar sem notuð eru stór og þung troll. Þessir þættir ættu einnig að kalla á aukna notkun í hlutfalli við afla sem ekki hefur orðið raunin þannig að bætt veiðitækni og aukinn afli á úthaldsdag hafa eflaust komið í veg fyrir það. Árið 1999 breyttust skilgreiningar á stærð og vélarafli og er það skýringin á lækkuninni árið 1999, sjá kafla 6 í almennum forsendum orkuspáa. Athyglisvert er hve mikið olíunotkunin hefur minnkað á síðustu árum í hlutfalli við vélarstærð.

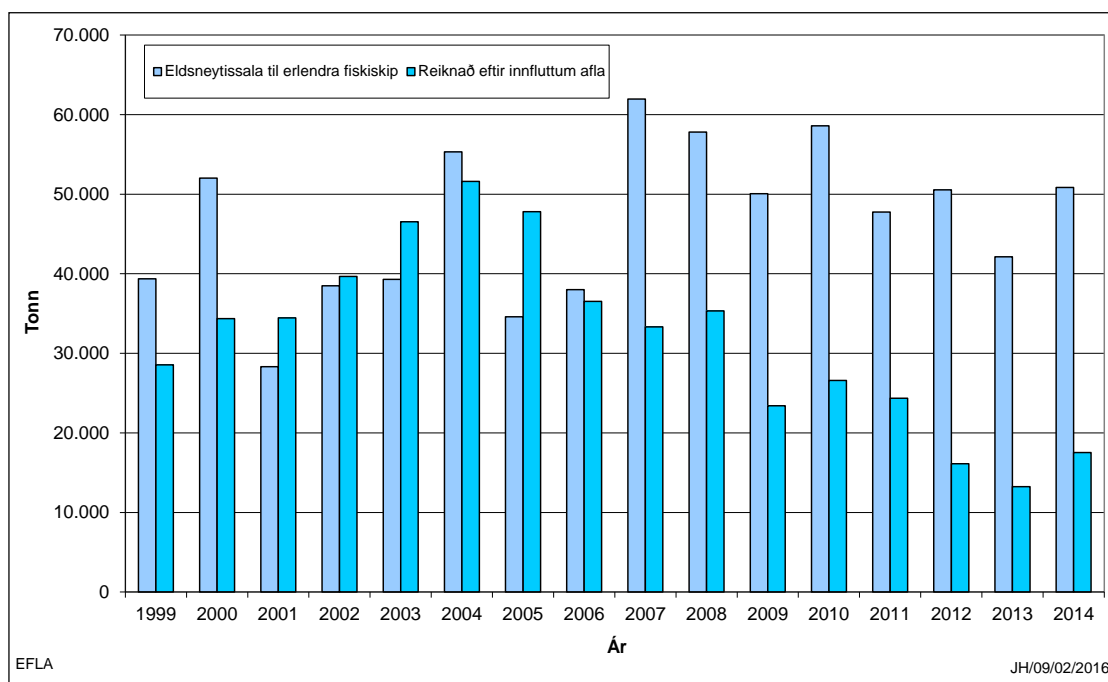
Samhliða því að afli vex má gera ráð fyrir að olíunotkun vaxi en hins vegar má einnig gera ráð fyrir að eldsneytisnotkun á hráefnistonn falli þar sem stærri og sterkari stofnar auka hagkvæmni við veiðar. Að sama skapi má gera ráð fyrir að bætt veiðitækni og hagkvæmari orkunýting skipa leiði af sér minni notkun í hlutfalli við aflamagn. Á spátímabilinu má gera ráð fyrir að stór hluti flotans verði endurnýjaður og orkunotkun nýrra skipa er nokkru minni en eldri skipa vegna betri hönnunar og mun það olíuverð sem hér er miðað við til langs tíma kalla á slíkt. **Miðað er við að olíunotkun vélbáta á aflaeiningu minnki um 3% fram til 2020, um 10% fram til 2030 og alls um 15% fram til 2050. Notkun togskipa (vinnsluskip meðtalin) minnki einnig um 3% á aflaeiningu til 2020, um 10% fram til 2030 og alls um 15% til 2050. Gert verður ráð fyrir sömu þróuninni hvað varðar notkun loðnu-, síldveiði- og kolmunaskipa.** Þessar forsendur eru settar fram út frá viðræðum við þá aðila sem þekkja best til hvað þetta varðar (Samtök fyrirtækja í sjávarútvegi) og því telur Orkuspárnefnd að þetta sé líklegasta þróunin.

Þegar olíuverð var sem hæst um 1980 fóru margir togarar af gasolíu yfir á svartolíu og þegar verðið lækkaði að nýju fóru flestir aftur yfir á gasolíu. Þegar verð hækkaði að nýju varð sama þróunin og síðan lækkaði olíuverð að nýju árið 2015 og þá lækkaði einnig hlutur svartolíu niður fyrir 20% en árin þar á undan var það yfirleitt um 25%. Svartolía er einnig óhreinni olía en gasolía og bruni hennar veldur því meiri umhverfisáhrifum. Á undanförunum árum hafa um nánast allan heim verið að aukast kröfur um gæði olíu svo sem hvað varðar brennisteinsinnihald

og slíkt leiðir af sér að brennsla á óhreinni afurðum minnkar svo sem á svartolíu. **Gert ráð fyrir að hætt verði að brenna svartolíu í fiskiskipum á spátímabilinu sökum umhverfisáhrifa.**

4.5.3 Eldsneytiskaup erlendra fiskiskipa

Miklar sveiflur hafa verið í kaupum erlendra fiskiskipa á olíu á undanförunum árum eins og sjá má á mynd 4.8. Hugsanlegt er að einhver þessara skipa séu í eigu íslenskra útgerða en skipin skráð erlendis og þá gæti verið ósamræmi milli aflaskráningar og eldsneytisskráningar. Mögulegt er líka að hluti af þeim olíukaupum sem fram koma séu í raun kaup skemmtiferðaskipa og salan ekki skráð í réttan notkunarflokk. Fjöldmargar ástæður geta verið fyrir breytingum í olíukaupum erlendra fiskiskipa hérlendis fyrir utan mögulega ranga söluskráningu. Til dæmis getur olíuverð haft áhrif á það hvort erlend fiskiskip kaupi olíu hérlendis eða í öðrum erlendum höfnum auk þess sem breytingar í veiðum og kaupum fiskivinnslustöðva á hráefni geta leitt til breytinga í eldsneytisnotkun og -kaupum. Athyglisvert er að þessi olíukaup eru í góðu samræmi við innfluttan fiskafli til fiskvinnslu allt fram til 2006 eins og fram kemur á mynd 4.8 þar sem notaðir eru sömu stuðlarnir á innfluttan afla og gert var fyrir afla innlendra fiskiskipa hér að framan. Eftir 2006 eru olíukaupin mun meiri en landsaður afli gefur tilefni til. **Miðað er við að olíukaup erlendra fiskiskipaverði svipuð og þau hafa verið undanfarin ár eða um 50 þúsund tonn á ári.**



Mynd 4.8 **Olíusala til erlendra fiskiskipa og áætluð olíunotkun eftir innfluttum aflatölum.**

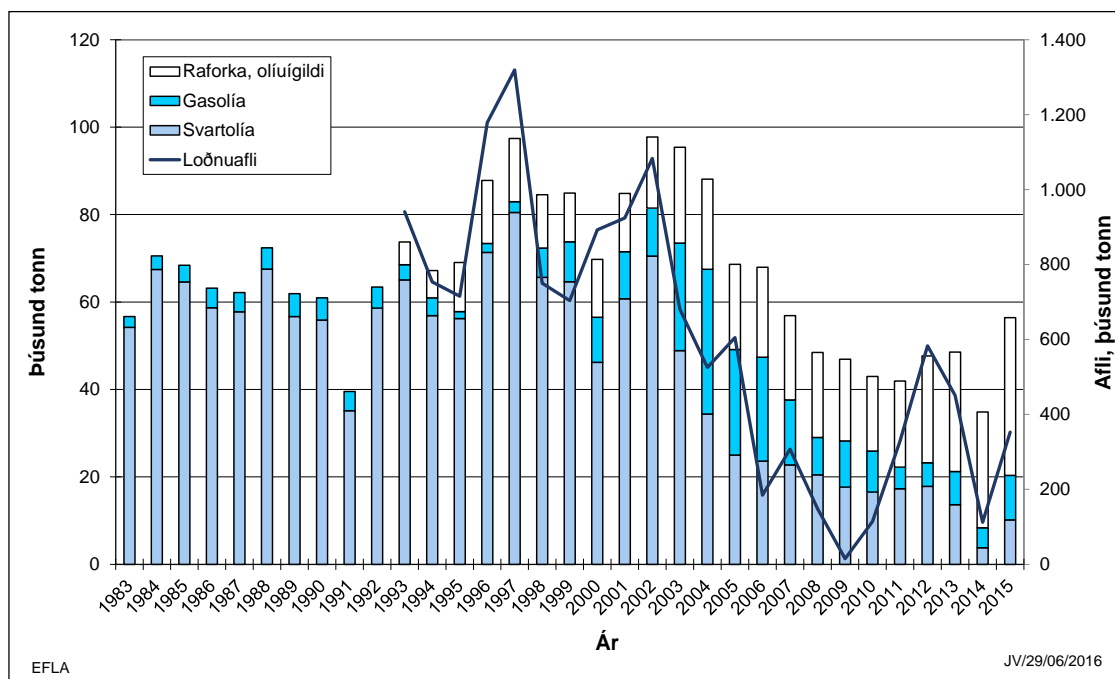
4.5.4 Nýir orkugjafar í fiskiskipum í stað olíu

Nú er olía allsráðandi í fiskiskipum og gert er ráð fyrir að svo verði áfram fyrst um sinn. Á undanförunum árum hefur lífdísilolía verið notuð á innlend fiskiskip en notkunin er hlutfallslega mjög lítil miðað við hefðbundna olíunotkun. Lág olíuverð um þessar mundir letur útgerðir til að kanna möguleika á notkun annarra orkugjafa en fáir möguleikar eru til staðar núna nema þá helst lífrænt eldsneyti eða metanól (sjá umfjöllun í kafla 4.8.3). Búið er við að rannsóknarvinna á möguleikum nýrra orkugjafa haldi áfram og að verulegur skriður verði kominn á að skipta út olíu fyrir aðra orkugjafa í fiskiskipum við lok spátímabilsins. **Hér er gert ráð fyrir að notkun nýrra orkugjafa muni fylgja svokölluðum S ferli og nýju orkugjafarnir verði komnir með**

1% markaðarins eftir 15 ár og 50% markaðarins eftir 50 ár. Gert er ráð fyrir að orkupörf skipanna sé sú sama hvort sem notuð er olía eða aðrir orkugjafar.

4.6 Iðnaður

Olíunotkun í iðnaði er sveiflukennd eins og fram kemur á mynd 4.9 enda er notkun fiskimjölsværksmiðja ráðandi í þessum flokki með þeim sveiflum sem eru í veiðum á bræðslufiski. Innifalið í þessum tölum er það sem olíufélögin hafa flokkað sem annað en talið er að þar sé í flestum tilvikum um að ræða iðnaðarnotkun. Frá 2003 hefur olíunotkun í iðnaði minnkað verulega enda hefur loðnuveiði verið mun minni þessi en árin þar á undan eins og fram kemur á myndinni. Hafa þarf þó í huga að ýmislegt annað en loðna fer til bræðslu í fiskimjölsværksmiðjunum. Undanfarin ár hefur olíunotkun verið innan við fjórðungur af því sem hún var mest en ef raforkunotkun er umreiknuð yfir í olíu er heildarorkunotkunin um helmingur af því sem hún var mest. Útreikningar á orkunotkun í iðnaði tengjast m.a. útreikningum í almennum forsendum á fiskafila og hagvexti.



Mynd 4.9 Olíunotkun í iðnaði 1983-2015. Raforka sem hefur komið í stað olíu sýnd frá árinu 1993 í olíuígildum.

Heimild: Orkustofnun og Orkuspárnefnd, 2008.

Í upphafi þess tímabils sem sýnt er á myndinni var veruleg svartolíubrensla í Sementsværksmiðju ríkisins og hjá Hvali hf. Þessi notkun minnkaði mikið á fyrstu árum tímabilsins þegar Sementsværksmiðjan fór að brenna kolum og hitaveita kom í hvalstöðina á Miðsandi. Á undanförmum árum hefur því meginhluti svartolíunotkunar í iðnaði verið hjá fiskimjölsværksmiðjum enda koma sveiflur í veiðum á uppsjávarfiski greinilega fram í notkuninni.

4.6.1 Fiskimjölsværksmiðjur

Miklar fjárfestingar hafa á undanförmum árum átt sér stað í fiskimjölsværksmiðjum þar sem raforka er smá saman að koma í stað fyrir olíunotkun. Í værksmiðjunum er hráefnið fyrst soðið og voru fjárfestingar tengdar aukinni raforkunotkun upphaflega í því ferli. Olíukatlar eru notaðir í sumum værksmiðjum við suðuferlið og til taks hjá öðrum. Á síðustu árum hefur einnig verið fjárfest í búnaði til að þurrka hráefnið með raforku en olía er einnig notuð við það ferli í sumum

verksmiðjum. Raforka hefur fengist á hagstæðu verði til þessara nota á undanförunum árum sem hefur réttlætt fjárfestingu við breytingu úr olíu yfir í raforku. Raforkukaupin hafa í gegnum tíðina verið skerðanleg sem og afhending raforkunnar. Þar af leiðandi nota verksmiðjurnar olíu þegar raforka hefur ekki fengist eða ef hagkvæmara er að notast við olíu en raforku. Yfirleitt er gerð krafa um að fjárfestingar í verksmiðjunum skili sér hratt til baka vegna þess hve mikil óvissa er um hráefnisöflun.

Með tilkomu Blönduvirkjunar á seinni hluta 9. áratugarins var nokkur umframgeta í raforkukerfinu og lagði Landsvirkjun þá m.a. áherslu á sölu á ótryggðri raforku. Landsvirkjun hætti fyrir nokkru almennri sölu á ótryggðri raforku en verksmiðjurnar hafa þó náð samningum við fyrirtækið um kaup á orku með skerðingarheimildum. Áfram býðst fiskimjölverksmiðjunum að kaupa skerðanlegan flutning. Verksmiðjurnar vega og meta hverju sinni hagkvæmstu orkunotkunina og þar af leiðandi geta verðsveiflur í raforku eða olíu breytt notkunarmynstrinu. Raforkunotkun hefur aukist á undanförunum árum en á árunum 2015-2016 hefur markaðsverð olíu verið lágt sem ýtir undir notkun hennar. Telja verður líklegt til lengri tíma að notkun raforku verði ráðandi í fiskimjölverksmiðjum vegna m.a. hækkandi olíuverðs sem og umhverfis- og markaðsaðstæðna en hafa verður þó í huga að til að verksmiðjurnar geti notast nærri eingöngu við raforku þarf einnig að fjárfesta í flutnings- og dreifikerfi raforku.

Fiskimjölverksmiðjum hefur fækkað á undanförunum árum, árið 1999 var starfrækt 21 verksmiðja en á árinu 2006 voru þær orðnar 15 og árið 2015 voru þær 11. Síldarvinnslan er stærsta fyrirtækið í þessum geira og var með tæplega 35% af mótteknu hráefni sem fer í bræðslu árið 2015. Síldarvinnslan starfrækir þrjár verksmiðjur, þær eru í Neskaupstað, á Seyðisfirði og í Helguvík. HB Grandi er með tvær verksmiðjur; á Vopnafirði og á Akranesi. Markaðshlutdeild HB Granda var 16 % árið 2015. Vinnslustöðin í Vestmanneyjum og Ísfélag Vestmanneyja (með starfsemi bæði í Vestmannaeyjum og á Þórshöfn) voru samanlagt með 23% af mótteknu hráefni. Þessi fjögur fyrirtæki unnu um þrjá fjórðu af mótteknum afla sem fór í bræðslu árið 2015 og starfræktu til þess átta verksmiðjur.

Flestar verksmiðjur eru á Austurlandi og þar var mesta vinnslan eða um 67% árið 2015 en í Vestmannaeyjum var brætt um 17% hráefnisins. Fjarlægð frá miðum ræður töluverðu um hvar landað er. Í skýrslu Hafrannsóknastofnunnar, "Nytjastofnar sjávar 2014/2015. Aflahorfur fiskveiðiárið 2015/2016" má sjá veiðistaði eftir fiskteygundum.

Líklegt er að á næstu árum verði áfram lögð áhersla á að minnka olíunotkun fiskimjölverksmiðja. Verð olíu og raforku mun einnig ráða miklu um hvað fiskimjölverksmiðjur telja hagkvæmast að notast við hverju sinni auk fyrrnefnda fjárfestinga í flutningskerfi raforku. Hækkandi olíuverð sem hér er miðað við ætti að gera raforkunotkun hagkvæmari en eldsneytisnotkun á næstu árum. Gera má ráð fyrir að út frá umhverfissjónarmiðum verði ætíð þrýstingur á verksmiðjurnar að nýta raforku fremur en olíu en til lengri tíma litið má einnig ætla að hagkvæmar verði að nota raforku en olíu sbr. áætlaða þróun olíuverðs. **Olíunotkun fer minnkandi sökum aukinnar notkunar raforku við þessa starfsemi. Í Raforkuspá er gert ráð fyrir að 95% af bræðslu á fiski geti nýtt raforku að fullu árið 2017. Hér er miðað við að olíunotkun fiskmjölverksmiðja samsvari nú 15 kg af olíu á tonn hráefnis og að þessi notkun verði 10 kg/tonn árið 2020 og 2 kg/tonn við lok spátímabilsins. Gert er ráð fyrir að hætt verði að nota svartolíu sökum umhverfisáhrifa sbr. umfjöllun um svartolíunotkun í fiskiskipum í kafla 4.5.2.**

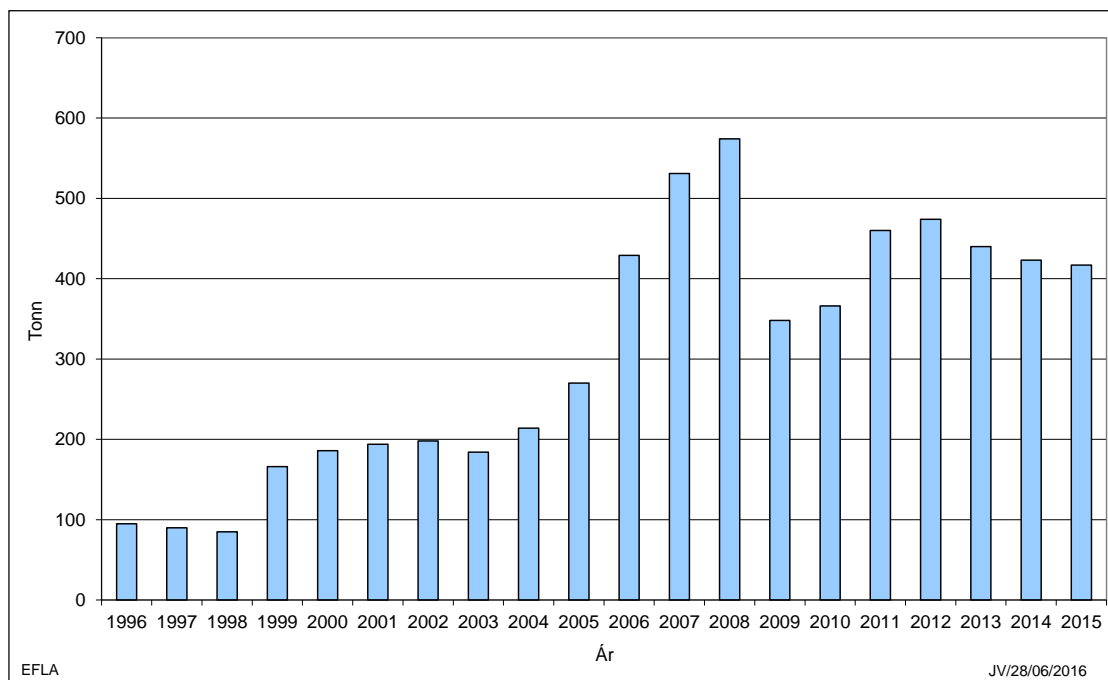
4.6.2 Annar almennur iðnaður

Í öðrum iðnaði er að mestu um smáa notendur eldsneytis að ræða. Olíunotkunin nam um 6 þúsund tonnum árið 2015 en hefur verið allt frá 6 og upp í 14 þúsund tonn á undanförunum fimm árum. Þessi notkun skiptist nokkuð jafnt á milli gasolíu (u.þ.b. 60%) og svartolíu ásamt úrgangsolíu (u.þ.b. 40%). Hér er um að ræða notkun í matvæla- og drykkjarvöruiðnaði, efnaiðnaði, steinefnaði og annarri iðnaðarstarfsemi. Athyglisvert er að aukin notkun á ótryggðri raforku í iðnaði hefur nánast þrefaldast frá 1993 en eldsneytisnotkunin annars iðnaðar

hefur nokkurn veginn staðið í stað á tímabilinu. Lágt olíuverð um þessar mundir ætti að hvetja til aukinnar olíunotkunar. Út frá umhverfissjónarmiðum er líklegt að fyrirtæki í iðnaði reyni í framtíðinni fremur að nota aðra orkugjafa en olíu svo sem raforku eða jarðvarma. **Hér er miðað við að olíunotkun í öðrum iðnaði en fiskimjölsiðnaði fari minnkandi, þannig að árið 2025 verði hún 4 þúsund tonn og minnki síðan áfram til 2050, og verður þá komin í 2 þúsund tonn. Gert er ráð fyrir að hætt verði að nota svartolíu sökum umhverfisáhrifa.**

4.6.3 Notkun á gasi

Notkun á gasi í iðnaði hefur verið mjög breytileg á undanförunum árum, sjá mynd 4.11. Á undanförunum fimm árum hefur notkunin farið frá því að vera um 670 tonn árið 2012 og í 250 tonn árið 2013. Öll sala á gasi frá tankbíl utan stóriðju er flokkuð hér og hluti þess tilheyrir eflaust öðrum þáttum en ekki liggja fyrir upplýsingar um það og skýrir það eflaust að hluta þann breytileika sem er í notkunartölunum. Frá 1996 hefur notkun á gasi í iðnaði vaxið að meðaltali um 7% á ári og frá 2009 um 6% á ári. Umhverfisáhrif af notkun á gasi eru minni en áhrif olíu og framboð af gasi verður líklega mikið á næstu árum. Líklegt er því að áfram muni aukast notkun á gasi í iðnaði en að til lengri tíma dragi úr þeirri aukningu. **Gert er ráð fyrir að notkun á gasi í iðnaði aukist um 6% til að byrja með og að aukningin verði orðin svipuð og aukning landsframleiðslu árið 2025 og verði hætt að aukast við lok spátímabilsins.**



Mynd 4.10 Notkun iðnaðar á gasi árin 1996-2015.

Heimild: Orkustofnun og Orkuspárnefnd, 2016.

4.6.4 Nýir orkugjafar í iðnaði í stað olíu

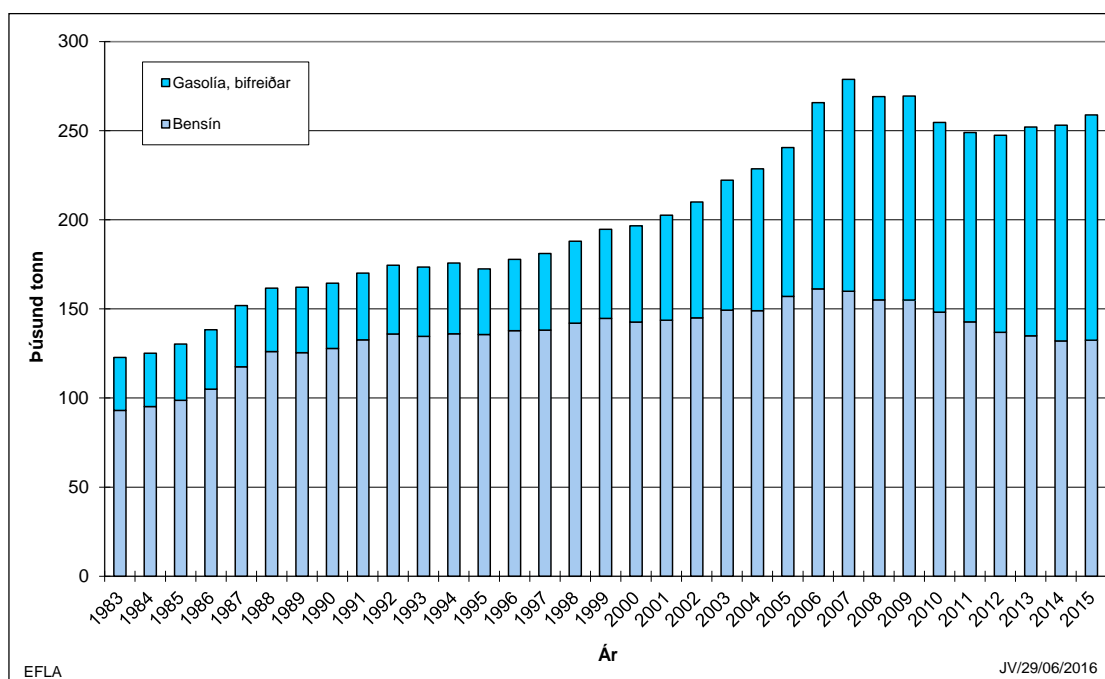
Á undanförunum áratugum hefur raforka komið í nokkrum mæli í stað olíu í iðnaði og þá sérstaklega í þeirri grein þar sem olíunotkun er mest, þ.e. í fiskimjölsverksmiðjum. Rafskautakatlar hafa verið settir upp til að vinna hráefni í fiskimjölsverksmiðjum en olíukatlar eru áfram sem nota má þegar ódýr raforka er ekki tiltæk eða afhending hennar takmörkuð. Á árinu 2015 er áætlað að raforka hafi komið í stað tæplega 40 þúsund tonna af olíu. **Hér er miðað við að raforka haldi áfram að koma í stað olíu í iðnaði sbr. kafla 4.5.1 og 4.5.2 og að ný atvinnustarfsemi noti fremur raforku eða jarðvarma fremur en olíu.**

4.7 Bifreiðar og tæki

Bensín er um 30% af olíunotkun hér innanlands en auk þess notar hluti bifreiðaflorens gasolíu og einnig verktakar á tæki. Erfitt er að greina í sundur notkun gasolíu á bíla og á tæki. Á mynd 4.12 er sýnd sala á bensíni og gasolíu á bifreiðar og tæki. Hafa ber í huga þegar myndin er skoðuð að mörkin á milli notkunar gasolíu á bifreiðar og á tæki eru ekki skörp og einhver hluti þess sem fer á bifreiðar lendir hér með tækjanotkun. Til að kanna þetta hafa verið skoðaðar tölur frá fjármálaráðuneytinu um innheimtu olíugjalds og fæst þá heldur lægri tala fyrir bifreiðar en hér er sýnd. Á undanförunum fimm árum hefur notkunin skv. fjármálaráðuneytinu verið 0-6% minni og að meðaltali 4%. (Fjármálaráðuneytið, 2013 og 2016; Lög nr. 87/2004, með síðari breytingum). Magnið er allt að 7 þúsund tonn árið 2013 en minna önnur undanfarin ár en sú leiðrétting hefur ekki verið gerð á tölunum á myndinni. Skýringin á þessu ósamræmi gæti verið sú að hluti af því sem fer á tæki sé í notkunartölunum talið með bifreiðum. Útreikningar á orkunotkun bifreiða og tækja tengjast m.a. útreikningum í almennum forsendum á mannfjölda, fjölda bifreiða, olíuverði og hagvexti.

4.7.1 Bifreiðar

Bensínnotkun hefur dregist saman á undanförunum árum og var árið 2015 svipuð og notkunin var á árinu 1991, sjá mynd 4.11. Notkunin náði hámarki á árunum 2006-2007 þegar hún var um 160 þúsund tonn en var árin 2014 og 2015 um 132 þúsund tonn.

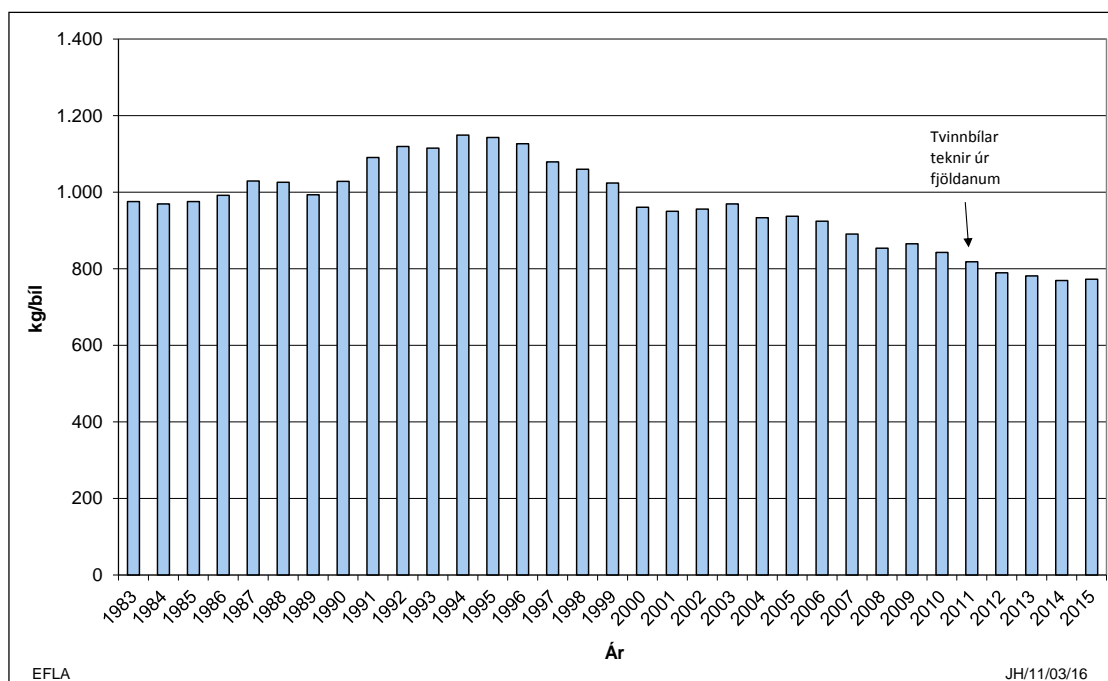


Mynd 4.11 Eldsneytisnotkun bifreiða 1983-2015.

Heimild: Orkustofnun og Orkuspárnefnd, 2016.

Meðaleldsneytisnotkun bensínbifreiða minnkaði í kjölfar hækkana á eldsneytisverði á áttunda áratugi síðustu aldar en samhliða lækkun þess að nýju jókst notkunin eins og fram kemur á mynd 4.12. Einnig fækkaði bifreiðum á árunum 1988-94 og akstur þeirra jókst. Notkunin fór hæst í 1.149 kg/bíl árið 1994 en hefur síðan farið lækkandi. Notkunin á hvern bíl hefur aldrei verið eins lítil og árið 2014, er hún var 769 kg/bíl. Þessar tölur eru fengnar út frá meðalbifreiðafjölda hvers árs.

Á síðustu tíu árum hefur bifreiðum fjölgað um 1,9% að meðaltali á ári, en fjöldi bensínbifreiða hefur nánast staðið í stað á tímabilinu en dísilbifreiðum fjölgað um 7,2 % að meðaltali á ári. Bensínnotkun hefur aftur á móti dregist saman um 1,7% að meðaltali á ári síðustu tíu ár. Líklegt verður að telja að bensínbílar sem teknir hafa verið í notkun á undanföllum árum séu mun sparneytnari en eldri bílar og útskýri það að miklu leyti samdráttinn í bensínnotkun en einnig hafa nýir bílar líklega verið minni og léttari sem leiðir af sér minni orkunotkun. Meðalaldur bensínbifreiða á götunum hefur einnig verið að hækka þar sem hlutdeild dísilbíla hefur aukist mikið meðal nýrra bíla. Einnig má gera ráð fyrir að á undanföllum áratugum hafi fjölskyldur bætt við sig bíl númer tvö sem er minna keyrður en fyrsti bíll.



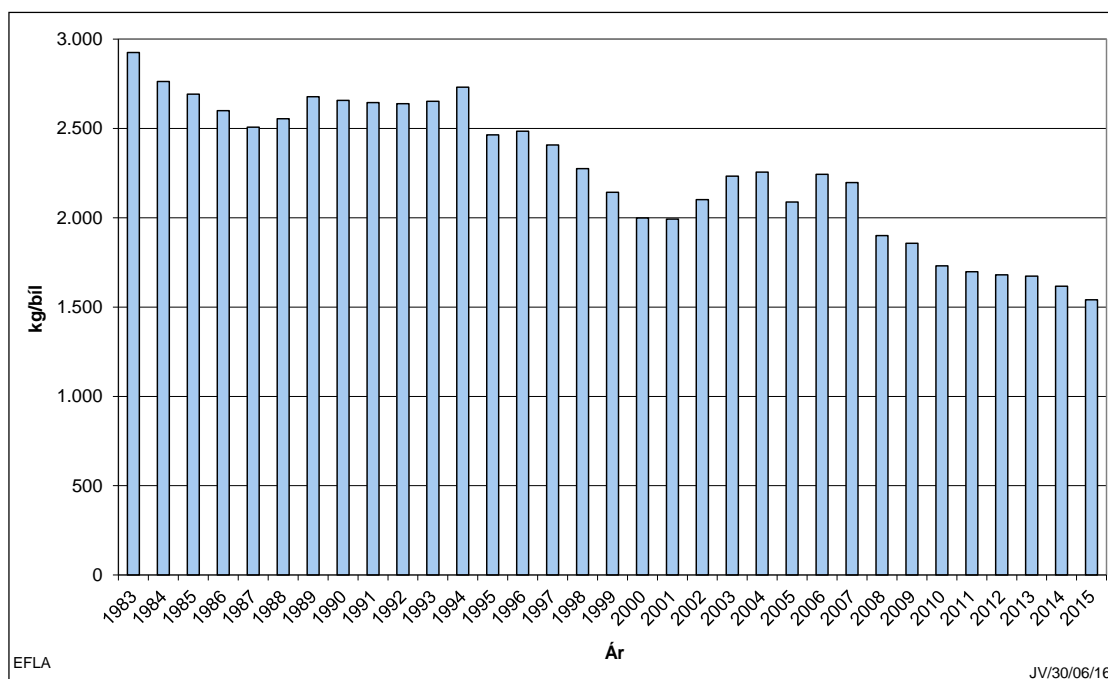
Mynd 4.12 **Meðalnotkun bifreiða á bensíni 1983-2015 miðað við árlegan meðalfjölda bifreiða.**

Dísilbifreiðum hefur fjölgað mikið og er hlutur þeirra sérstaklega mikill í hópi stórra og þungra fólksbifreiða (jeppa). Eldsneytisnotkun díselbifreiða hefur aukist hægar en aukning þeirra, eða um 4,2% samanborið við 7,2% árlega aukningu í fjölda bifreiðanna. Gera má því ráð fyrir að þær dísilbifreiðar sem teknar eru í notkun hérlendis séu sparneytnari en þær sem fyrir voru þar sem á undanföllum árum hefur náðst mikill árangur í að minnka eldsneytisnotkun nýrra dísilvéla.

Sala á gasolíu frá söludælu hefur aukist mikið á undanföllum árum eins og kemur fram á mynd 4.11. Salan árið 2015 var um 50% meiri samanborið við 2005. Þessi notkun var um 2.464 kg/bíl árið 1995 en árið 2015 var hún komin niður í 1.540 kg/bíl eða 2,3% minnkun á ári. Eldsneytisnotkun bifreiða hefur því alls verið tæp 260 þúsund tonn árið 2015 .

Bílaleigubílum hefur fjölgað mikið á undanföllum árum samhliða auknum fjölda ferðamanna hingað til lands. Áætlað hefur verið að fjöldi bílaleigubíla í notkun sumarið 2015 hafi verið um 15.400 og er það um 6,8% af öllum fólksbílum. Sambærilegt hlutfall bílaleigubíla árið 2006 var um 2,4%. Bílaleigur hafa verið með fremur nýlega bíla og var t.d. árið 2015 um 64% bílaflotans 1-2 ára gamlir og 87% 1-5 ára gamlir. Fólksbílar hérlendis í eigu almennings eru mun eldri, eða 13-15% yngri en 5 ára (Íslandsbanki, 2016 og 2015). Gera má því ráð fyrir að bílaleigubílar séu almennt nokkuð sparneytnari en þeir fólksbílar sem eru í eigu almennings.

Frá árinu 2001 til og með 2014 var veitt undanþága varðandi virðisaukaskatt sem leyfði endurgreiðslu virðisaukaskatts af kaupverði hópferðabifreiða ef þær uppfylltu ákveðnar kröfur um nýtingu eldsneytis og umhverfisáhrif (ESB gerir kröfur um EURO merkingu véla, s.s. EURO II, EURO III, EURO IV, EURO V og farið var eftir þessum stöðlum við ákvörðun endurgreiðslu). Ætla má að undanþágan hafi leitt til þess að keyptar voru sparneytnari hópferðabifreiðar en ella væri.



Mynd 4.13 **Meðalnotkun bifreiða á gasolíu 1983-2015 miðað við árlegan meðalfjölda bifreiða.**

Í kjölfar hækkana á olíuverði á áttunda áratug síðustu aldar var lögð mikil áhersla á að gera bifreiðar sparneytnari. Þegar verð lækkaði að nýju minnkaði sá hvati og sala þungra og stórra fólksbifreiða jókst aftur. Á undanföllum árum hefur áhugi á orkusparnaði í bílum aukist að nýju vegna óstöðugs eldsneytisverðs og mikillar umræðu um áhrif útblásturs gróðurhúsalofttegunda á umhverfið. Einnig er unnið að rannsóknum á nýjum orkugjöfum fyrir bifreiðar, sjá kafla 4.6.2.

Líklegt er að orkunýting bifreiða haldi áfram að batna. Hér verður miðað við að slíkt tengist verði á eldsneyti sbr. kalfa 4.7.2. Hið lága olíuverð á alþjóðamörkuðum nú um mundir mun hins vegar hægja á framförum í orkunýtni bifreiða. Í útreikningum í spánni er miðað við óbreytta notkun á ekinn km áður en verðáhrif eru reiknuð þó að teknu tilliti til aldurs bifreiða.

4.7.2 Verðteygni eldsneytisnotkunar og tilkoma nýrra orkugjafa fyrir bifreiðar

Breytingar á eldsneytisverði hafa áhrif á eldsneytisnotkun bifreiða bæði þannig að hátt eldsneytisverð hvetur til minni aksturs og leiðir af sér þróun tækni sem minnkar notkun eldsneytis. Að sama skapi dregur úr kostnaði við akstur þegar eldsneytisverð er lágt og leiðir það til meiri akstur og áhersla ökumanna verður minni á orkunýtni við kaup á bifreiðum. Þessi áhrif verðs á notkun eru kölluð verðteygni og sýnir hlutfallslega breytingu í eftirspurn við hlutfallslega breytingu á verði. Í skýrslu frá Victoria Transport Policy Institute í Kanada er fjallað um verðteygni í vegasamgöngum og eru þar birtar niðurstöður úr ýmsum athugunum. Þar kemur t.d. fram að ákveðin rannsókn sýndi fram á að áhrif eldsneytisverðs á eldsneytisnýtni bifreiða væri á bilinu -0,35 til -0,45 (þ.e. 1% hækkun eldsneytisverðs leiðir af sér 0,35-0,45%

samdrátt í eldsneytisnotkun) og er þar um að ræða langtímaáhrif sem skila sér á um 10 árum. Áhrif verðsins á akstursvegalengd fengust aftur á móti sem -0,35 til -0,05. Varðandi frekari upplýsingar um verðteygni eldsneytis vísast í fyrrnefnda skýrslu þar sem raktar eru niðurstöðu úr mörgum rannsóknum hvað þetta varðar. **Hér er miðað við að áhrif eldsneytisverðs á akstur bifreiða séu -0,20 (1% hækkun eldsneytisverðs leiðir þá af sér 0,2% minni akstur) og að um sé að ræða skammtímaverðteygni miðað við meðalverð síðustu tveggja ára. Áhrif verðs á eldsneytisnýtni bifreiða eru aftur á móti langtímaáhrif og er þá horft á meðalverð þriggja ára fyrir fimmtán árum síðan og stuðullinn er -0,4.** Verð á eldsneyti fyrir bifreiðar á árinu 2015 var lítillega lægra en meðaltal raunverðs bensíns frá árinu 2000. Meðalverð eldsneytis var árið 2015 um 63 krónum lægra en þegar það var hæst að raunvirði árið 2012. Ef verð hækkar mikið er líklegt að áhrif þessa á notkunina fari minnkandi þar sem möguleikar til að takamarka notkunina eru smá sama uppunir og einnig eykst notkunin ekki endalaust þó svo að verðið lækki. Því má segja að þessi áhrif séu einungis línuleg á ákveðnu verðbili en sitt hvorum megin við það bil dragi úr áhrifunum. **Því er hér gert ráð fyrir að þegar komið er upp fyrir ákveðin mörk séu þessi áhrif komin í metnun og þá miðað við 115 USD/tunnu fyrir hráolíu og 280 kr/l fyrir bensín.**

Í almennum forsendum Orkusparnefndar er gert ráð fyrir aukinni notkun rafbíla á næstu áratugum og að til langs tíma litið verði 90% af fólks- og sendibílum knúðir raforku. Gert er ráð fyrir því að hlutfall rafknúinna hópferðabíla verði 70% og vörubíla 50%. Ef litið er til nýskráninga má búast við því að eftir 11 ár verði rafbílur 50% nýskráðra fólksbíla og sama hlutfalli sendibíla verði náð eftir 14 ár. Samkvæmt almennum forsendum er gert ráð fyrir að rafbílur verði 50% nýskráðra hópferða- og vörubíla eftir 24 og 29 ár. Nánari umfjöllun um rafbíla og vænta þróun þeirra má sjá í almennum forsendum.

Lög nr. 40/2013 skylda söluaðila eldsneytis til að hafa endurnýjanlegt eldsneyti að lágmarki 5% af orku eldsneytis til samganga á landi. Lögin kváðu á um að hlutfallið væri 3,5% árið 2014. Lögin hafa leitt til þess að notkun lífdísilolíu hefur aukist mikið, eða frá því að vera 276 tonn árið 2012 í nærri 12 þúsund tonn árið 2015 auk þess sem etanól sala nam nærri 2000 tonnum.

Notkun metans í samgöngum á landi hófst áður en lög nr. 40/2013 voru sett og hefur verið nýtt á bifreiðar í um 15 ár en þó í litlu mæli fyrstu árin. Mikill vöxtur var í sölu metans fram til ársins 2012 þegar salan nam um 2000 tonnum. Á árunum 2013 og 2014 var salan eilítið minni en árið 2015 var hún nærri 2200 tonnum. Metanið er framleitt innanlands og áætlað hefur verið mögulegt framleiðslumagn þess (Mannvit, 2010). Ef miðað er við framleiðslu metans úr sorphaugum, öðrum úrgangi (m.a. skólpi) getur framleiðslan orðið allt að 1,7 PJ, sem jafngildir um 41 þúsund tonnum af olíuálgildum (ktoí).

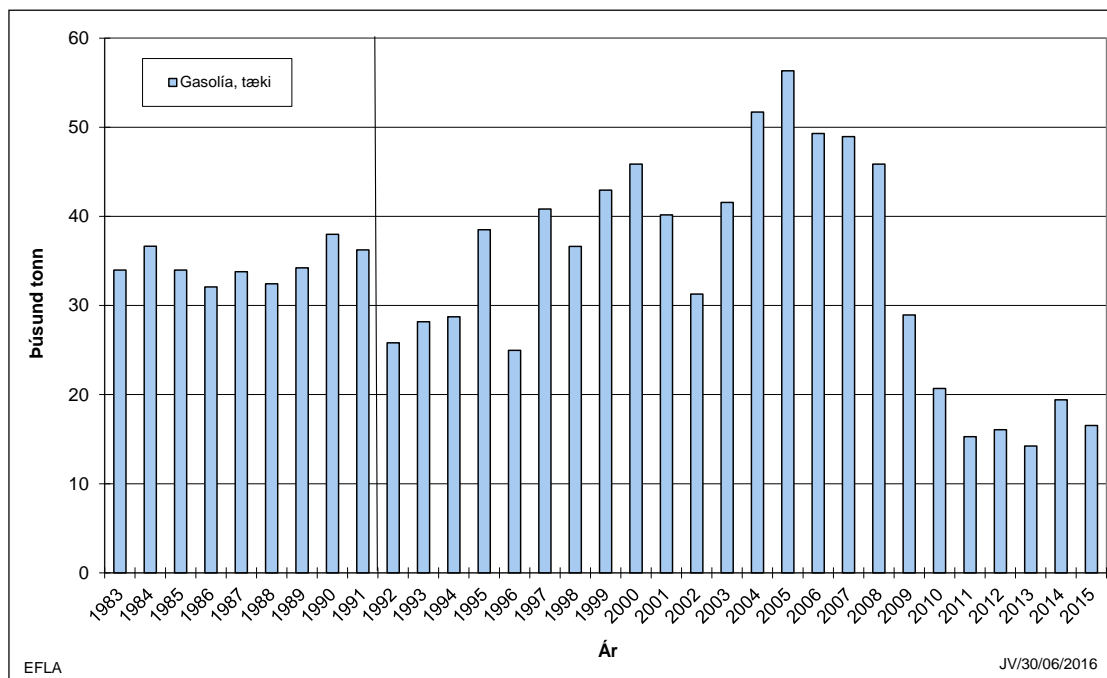
Hér er gert ráð fyrir að lögin um söluskylduna haldist óbreytt á spátímabilinu og að magn endurnýjanlegs eldsneytis (hvort sem það er í formi lífdísilolíu, metans eða annars eldsneytis) haldist á tímabilinu í samræmi við það og að innlend vinnsla á slíku eldsneyti verði um 16 ktoí.

Hér hefur verið gert ráð fyrir að hátt eldsneytisverð stuðlar að tilkomu nýrra orkugjafa í bifreiðum en það eru einnig fleiri þættir sem hafa áhrif. Umræða um umhverfismál í heiminum öllum hefur hvatt til rannsókna á nýjum orkugjöfum og hefur stuðlað að því að framboð á bifreiðum sem nýta aðra orkugjafa en jarðefnaeldsneyti hefur aukist að undnaförnum og mun að öllum líkindum aukast áfram mikið á næstu árum þrátt fyrir lágt eldsneytisverð um þessar mundir. Slík tækniþróun hefur áhrif hér á landi og mun stuðla að aukinni hlutdeild bíla sem knúin eru af öðru en jarðefnaeldsneyti.

4.7.3 Tæki

Notkun eldsneytis á tæki er sveiflukennd enda hafa verið verulegar sveiflur í verklegum framkvæmdum á undanförunum árum, sjá mynd 4.14. Á myndinni er búið að taka notkun á tæki í landbúnaði úr túr gögnunum sbr. kafla 4.4. Frá 2011 hefur notkunin verið um 16 þúsund tonn á ári en meðaltal undanfarinna 15 ára er 33 þúsund tonn. Frá 2009 hefur notkunin verið minni

en sést hefur í marga áratugi og er það vegna þess hve litlar verklegar framkvæmdir hafa verið í gangi á síðustu árum. Á tímabilinu 2000-2008 var notkunin yfirleitt frá 40-55 þúsund tonn enda mikið um framkvæmdir á þessu tímabili. Í þessum tölum hefur ekki verið tekið tillit til þess að hluti af því sem tekið er beint frá tankbíl (og er í tölfræðinni talið sem notkun tækja) á bifreiðar en fremst í kafla 4.7 var tækjanotkun borin saman við tölur fjármálaráðuneytisins.



Mynd 4.14 Eldsneytisnotkun tækja 1983-2015.

Heimild: Orkustofnun og Orkusparnefnd, 2016.

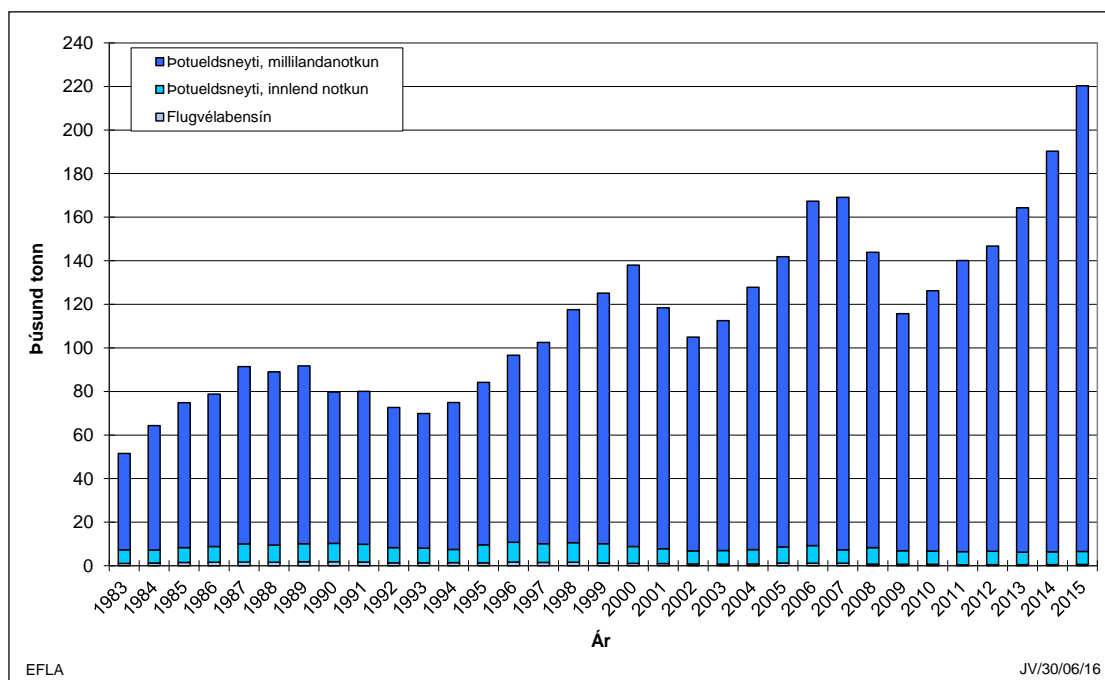
Mikill samdráttur varð í notkuninni eftir 2008 enda framkvæmdir mun minni á árunum þar á eftir en á árunum á undan. Framkvæmdir eru fyrirhugaðar nú bæði í virkjunum sem og við byggingu stóriðju. Einnig má gera ráð fyrir að framkvæmdir tengdar ferðaþjónustu og íbúðabyggingum aukist á næstu árum. Gera má því ráð fyrir að framkvæmdir á næstu árum verði meiri heldur en á undangengnum árum og það leiði af sér aukna eldsneytisnotkun tækjum. **Hér er miðað við að eldsneytisnotkun tækja aukist eins og notkun þeirra, sbr. Almennar forsendur orkuspanna, sem jafngildi því að hún aukist helmingi hægar en landsframleiðslan. Ekki er gert ráð fyrir að endurnýjanlegt eldsneyti verði nýtt á tækjum.**

4.7.4 Steinolía

Notkun steinolíu á bifreiðar og tæki hefur verið mjög breytileg á undanförunum árum og var t.d. nærri 3 þúsund tonn árið 2011 en á allra síðustu árum um 90-150 tonn. Hér því um ákaflega litla notkun að ræða á síðastliðnum árum. **Miðað er við að notkun steinolíu á tæki verði 100 tonn á ári út spátímabilið.**

4.8 Flugvélar

Sala á flugvélaeldsneyti hefur vaxið mikið á undanförunum árum en þó hafa nokkrar sveiflur verið í sölu eini og fram kemur á mynd 4.15. Um 93-95% notkunarinnar er vegna millilandaflugs íslensku flugfélaganna og erlendra flugfélaga sem taka eldsneyti hér á landi. Mikil aukning hefur átt sér stað í fjölda farþega til og frá landinu á undanförunum árum en hlutfallslega lítil aukning hefur orðið í vöruflytningum. Útreikningar á orkunotkun flugvéla tengjast m.a. útreikningum í almennum forsendum á mannfjölda og hagvexti.



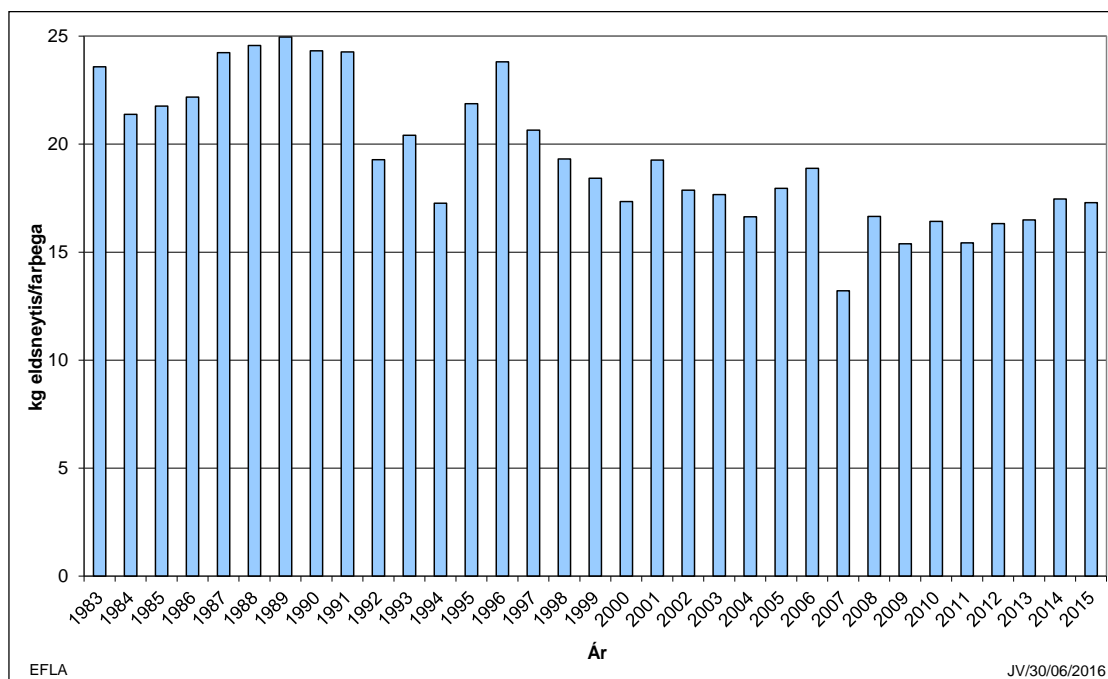
Mynd 4.15 Eldsneytissala til flugvéla 1983-2015.

Heimild: Orkustofnun og Orkusparnefnd, 2016.

Viðskiptakerfi með losunarheimildir gróðurhúsalofttegunda frá flugi var tekið í notkun við upphaft árs 2012. Ícelandair og Flugfélag Íslands fengu endurgjaldslaust úthlutað losunarheimildum en hafa á undanförunum árum þurft að kaupa losunarheimildir til viðbótar til að sinna rekstri sínum. Kaup flugfélaga á losunarheimildum eykur kostnað þeirra við að fljúga hingað til lands og, að öllu óbreyttu, dregur úr vilja neytenda til að nýta sér flugsamgöngur með tilheyrandi samdrætti í eldsneytisnotkun. Kostnaður við slíkar heimildir hefur ekki verið settur beint inn í spálíkanið.

4.8.1 Innanlandsflutningar

Einkaflugvélar og smærri vélar í áætlunar- eða leiguflugi nota flugvélabensín. Stærri vélarnar nota þotueldsneyti (steinolífu). Árið 2015 var notkun þotueldsneytis hér á landi vegna flugs innanlands um 6.000 tonn. Verulegar sveiflur hafa verið í þessari notkun og var hún í hámarki árið 1996 eða 9.100 tonn og lækkaði síðan fram til ársins 2002 er hún var um 6.000 tonn. Óx þá notkunin að nýju samhliða miklum hagvexti og stóriðju og orkuframkvæmdum á Austurlandi og náði hámarki árið 2006 þegar notkunin var 8.100 tonn. Dregið hefur út notkuninni á undanförunum árum og nam notkunin árið 2013 um 5.700 tonn. Á mynd 4.16 sést eldsneytisnotkun í innanlandsflugi á hvern farþega eftir árum. Farþegafjöldinn hefur dregist saman að meðaltali um 2% á ári undanfarin 10 ár. Á árinu 2015 voru farþegarnir um 346 þúsund en voru flestir árið 2007 þegar þeir voru um 466 þúsund. Undanfarin 10 ár hefur eldsneytisnotkunin á hvern farþega staðið nokkurn veginn í stað en minnkað um 20% ef miðað er við eldsneytisnotkun á hvern farþega fyrir 20 árum síðan.



Mynd 4.16 Notkun þotueldsneytis í innanlandsflugi á hvern farþega.

Heimild: Orkustofnun og Orkuspárnefnd, 2016.

Flugfélag Íslands mun hætta rekstri allra fimm Fokker 50 flugvéla sinna á árinu 2016 og taka í notkun þrjár Bombardier Q400 vélar en fyrir hefur félagið verið með minni Bombardier flugvélar í rekstri í um 10 ár. Félagið telur að eldsneytisnotkun verði um 10% minni á hvern farþega samanborið við notkun Fokker 50 vélanna (Flugfélag Íslands, e.d.). Búast má því við samdrætti í eldsneytisnotkun í hlutfalli við farþega- og flutningamagn. **Hér er gert ráð fyrir að notkun þotueldsneytis í innanlandsflugi í hlutfalli við flutt magn minnki um 10% til 2025 frá meðaltali síðustu fimm ára og um 20% samtals til loka spátímabilsins, 2050.**

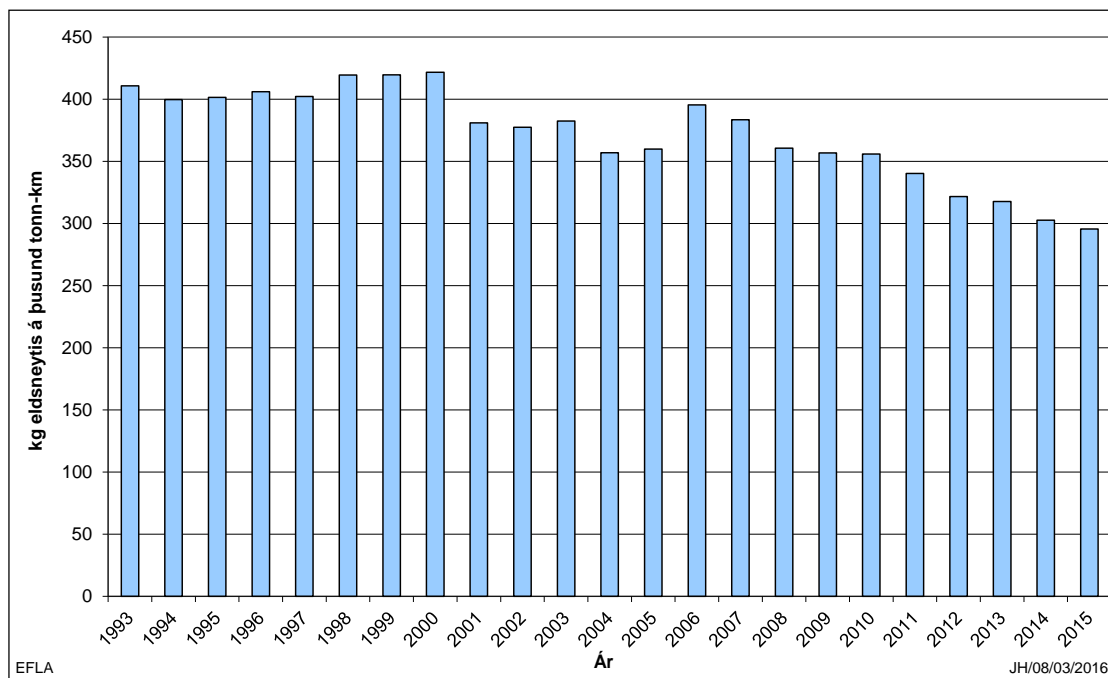
Notkun flugvélabensíns hefur einnig verið sveiflukennd en dregið verulega úr henni á undanförunum árum. Á tímabilinu 2001-2010 var notkunin að meðaltali um 910 tonn en frá 2011 hefur notkunin verið um 400-500 tonn. Líklegt er að litlum einkavélum fjölgi á næstu áratugum vegna aukins frítíma fólks og jafnframt að nýjar vélar verði sparneytnari miðað við þær eldri þannig að lítil breyting verði á notkuninni. **Hér verður miðað við að notkun flugvélabensíns verði 500 tonn út spátímabilið.**

4.8.2 Millilandaflutningar

Eldsneytissala til flugvéla hérlendis hefur gengið í gegnum miklar sveiflur á undanförunum 30 árum, eins og sjá má á mynd 4.15. Margir þættir hafa stuðlað að sveiflunum og má t.d. nefna sparneytnari flugvélar í kringum 1990 og áhrif hryðjuverkanna í Bandaríkjunum 11. september 2001. Mikil aukning átti sér stað í eldsneytissölu á árabílinu 2002 til 2007 en á eftir fylgdi skarpur samdráttur í eldsneytissölu, líkt og í hagkerfum heimsins. Á allra síðustu árum hefur svo eldsneytissala aukist verulega og var mest árið 2015 þegar hún nam um 220 þúsund tonnum og hefur aukist um 12% að meðaltali á ári frá 2010. Mikil aukning í fjölda ferðamanna hingað til lands er ein helsta ástæðan fyrir aukinni eldsneytissölu og hefur m.a. sala á þotueldsneyti í millilandaflutningum aukist um 12-20% á árunum 2013 til 2015.

Á mynd 4.17 er sýnd eldsneytisnotkun í hlutfalli við áætlað flutt magn (bæði komu-, brottfarar- og skiptifarþega og fraktar) í tonn-km. Hafa ber í huga að flutta magnið er áætlað með að nota sömu meðalþyngd farþega allt tímabilið og sömu meðalvegalengd. Á undanförunum árum hafa orðið breytingar á framboði flugferða til erlendra borga og nú t.d. fljúga fjölmörg flugfélög til

nálægra borga og meðalvegalengdin þar af leiðandi líklega dregist saman. Hið flutta magn í tonn-km talið er því líklega ofáttað. Á síðustu misserum hefur framboð á flugi til fjarlægari borga, t.d. borga á vesturströnd Bandaríkjanna og Kanada, aukist og því gæti meðalvegalengdin aukist á ný. Einnig skiptir hér máli hve stór hluti eldsneytisins er tekið erlendis.



Mynd 4.17 **Eldsneytissala til millilandaflugs í hlutfalli við áætlaða flutninga.**

Heimild: Orkustofnun og Orkusparnefnd, 2016.

Tvö innlend flugfélög stunda nú millilandaflug til og frá Íslandi. Icelandair hefur tilkynnt að tvær nýjar 767-300 vélar muni verða teknar í notkun vorið 2016 og rúmar slík flugvél 260 farþega sem er töluvert fleiri farþegar en 757-200 vélarnar sem félagið notast einna mest og rúma 183 farþega. Til viðbótar hefur Icelandair gert samning um kaup á 16 Boeing 737 MAX og kauprétt á átta til viðbótar. Stefnt er að því að vélarnar verði komnar í rekstur á fyrri hluta ársins 2018 (Icelandair Group, 2016). WOW air flýgur einnig til og frá Íslandi og notast flugfélagið við nýlegar Airbus vélar (Samgöngustofa, e.d.). Með tilkomu nýrra véla Icelandair sem og auknum umsvifum WOW má búast við því að eldsneytisnotkun á hvern farþega dragist saman á næstu árum og hafa komið fram tölur um 15% samdrátt á næstu fimmtán árum.

Nýjar flugvélategundir nota minna eldsneyti í hlutfalli við flutningamagn og t.d. telur Boeing að 737 MAX muni vera með allt að 20% minni eldsneytisnotkun á fluttan farþega en eldri gerðir. Fjöldmargar aðgerðir eru tæknilega mögulegar til að auka orkunýtni og má t.d. nefna breyttan vélbúnað, léttari flugvélar og breytta lögun flugvéla (sjá t.d. NREL, 2013). Nýjar gerðir af flugvélum, svokallaðir “fljúgandi vængir” (“Flying Wing” og “Blended Wing Body”), gætu leitt af sér 20-30% minnkun eldsneytisnotkunar. Það eru líklega nokkrir áratugir í að slíkar vélar fari í framleiðslu fyrir almennan markað en þær gætu verið komnar í nokkra notkun við lok spátímabilsins. **Hér er miðað við að eldsneytisnotkun í millilandaflugi í hlutfalli við flutt magn minnki um 10% fram til 2025 og haldi síðan áfram að minnka þannig að í lok spátímabilsins hafi hún lækkað um 20% frá upphafi tímabilsins.**

Áætlað er að flugfélögin sem fljúga til Íslands taki nú um 45% af eldsneytisþörf sinni hér á landi og afgangurinn er þá tekinn á erlendum flugvöllum. Hlutfall eldsneytis sem tekið er erlendis hefur tekið einhverjum breytingum á undanförunum árum, svo sem vegna breytilegs

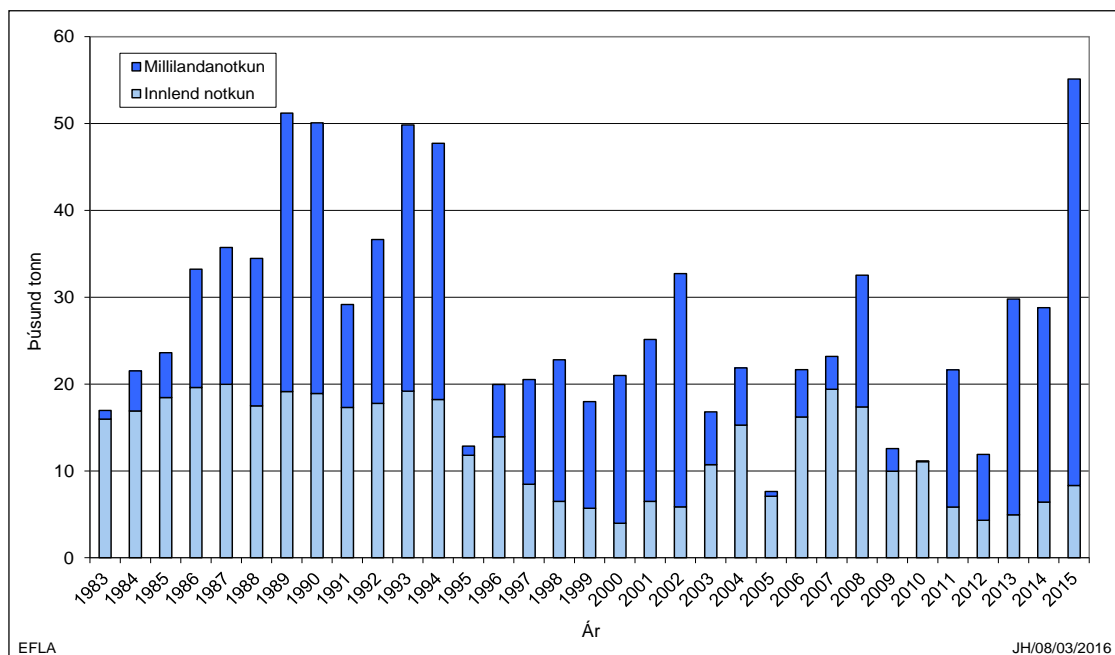
eldsneytisverðs þar sem dýrt er að flytja með sér of mikið eldsneyti en á móti getur komið verðmunur á milli flugvalla á eldsneyti. Einnig þurfa flugvélar að hafa nægt eldsneyti til að geta flogið til næsta flugvallar ef Keflavíkflugvöllur skyldi lokast og í slæmum veðrum að vetrarlagi getur þurft eldsneyti til að fljúga til annarra landa. Þetta hlutfall verður aldrei verulega frábrugðið 50%. **Ekki eru fyrirsjáanlegar neinar breytingar á þessu hlutfalli og er því miðað við að flugfélögin taki 45% eldsneytis fyrir millilandaflug í hér á landi allt spátímabilið.**

4.8.3 Nýir orkugjafar fyrir flugvélar

Nú er jarðefnaeldsneyti allsráðandi sem orkugjafi fyrir flugvélar og gert er ráð fyrir að svo verði áfram fyrst um sinn. Lágt olíuverð um þessar mundir letur flugvélaframleiðendur til að kanna möguleika á notkun annarra orkugjafa en fáir hagkvæmir möguleikar eru til staðar enn sem komið er. Á undanförunum árum hefur orðið aukning í notkun á lífildsneyti í flugvélum og höfðu 1700 farþegarflug víða um heim verið farin árið 2014 þar sem lífildsneyti var blandað saman við hefðbundið eldsneyti. Þessar flugferðir sýna þá möguleika sem flugfélögum stendur til boða hvað varðar eldsneytisnotkun (sjá t.d. Aviationbenefits.org og IATA, 2015). Nýlega var tilkynnt um að lífildsneyti væri til sölu á flugvellingum í Osló. Lífildsneytinu er komið um borð í flugvélarnar með samskonar afgreiðslukerfi og hinu hefðbundna eldsneyti og dregur það úr kostnaði flugfélaganna við að nýta lífildsneytið (atwonline.com, 2016). Í fluginu tekur innleiðing nýrra orkugjafa mun lengri tíma en í öðrum greinum sökum þess að tryggt verður að þeir hafi ekki áhrif á öryggi flugvéla, enda geta slys valdið hundruðum dauðsfalla. **Hér er gert ráð fyrir að notkun nýrra orkugjafa muni fylgja svokölluðum S ferli og nýju orkugjafarnir verði komnir með 1% markaðarins eftir 30 ár og 50% markaðarins eftir 60 ár. Gert er ráð fyrir að orkupörf flugvélanna sé sú sama hvort sem notuð er olía eða aðrir orkugjafar.**

4.9 Flutningaskip

Flutningaskip sem sigla milli Íslands og annarra landa, taka að mestu eldsneyti erlendis. Einungis lítill hluti af eldsneytisnotkun íslensku skipafélaganna kemur því fram í tölum um innflutning og sölu á eldsneyti hér á landi. Á mynd 4.18 er sýnd sala á eldsneyti hér á landi til flutningaskipa. Eins og sést á myndinni er þessi sala breytileg á milli ára og sérstaklega eru miklar sveiflur í millilandanotkuninni. Útreikningar á orkunotkun flutningaskipa tengjast m.a. útreikningum í almennum forsendum á hagvexti.



Mynd 4.18 Eldsneytiskaup flutningaskipa á Íslandi 1983-2015.

Heimild: Orkustofnun og Orkuspárnefnd, 2016.

4.9.1 Flutningar milli innlendra hafna

Samkvæmt tölunum á mynd 4.17 nærri tvöfaldaðist olíunotkun skipa í strandflutningum, varðskipa, rannsóknaskipa og annarra íslenskra skipa sem ekki eru í millilandasiglingum á milli ára 2012 og 2015. Árið 2013 hófu bæði Samskip og Eimskip strandflutninga og tengdu skipafélögin áætlunarleiðir sínar umhverfis landið við siglingar í erlendar hafnir. Innlend skipafélög stunduðu áður skipulagða strandflutninga fram til ársins 2000. Þegar skipulagðir strandflutningar með skipum voru lagðir af varð aukning í flutningum með bílum á landi eins og fram kemur í kafla 4.1.2 um bifreiðar. Innlanda notkunin sem fram kemur á mynd 4.17 er þó enn mun minni en t.d. á tímabilinu 2006-2008 en líklegt er að aukning í strandflutningum á þeim tíma hafi stafað m.a. af byggingu álvers Fjarðaáls og Kárahnjúkavirkjunar en þær framkvæmdir kölluðu eflaust á verulega flutninga hér innanlands auk þess sem samhliða þeim framkvæmdum var mikil uppbygging á Austurlandi. Flutningar á fiskafurðum tengjast oft beint millilandasiglingum og getur því verið að olíunotkunin sé flokkuð með þeim

Ferjur eru í reglubundnum áætlunarferðum á nokkrum siglingaleiðum hérlendis. Fjöldi farþega til og frá Vestmannaeyjum jókst verulega árið 2010 þegar Landeyjahöfn var tekin í notkun og hafa nærri 300 þúsund farþegar á ári farið með Herjólfri á undanförunum árum en þeir voru um 120 - 130 þúsund á tímabilinu 2006-2009 (Eyjafréttir.is, 2015a og 2015b). Fyrirhugað er að ný ferja verði fengin til siglinga til og frá Vestmannaeyjum og að hún verði svokölluð „tvinferja“ og knúin dísilvélum sem nýttar verða til að framleiða rafmagn sem hlaðið verði á rafgeyma. Gert er ráð fyrir að hin nýja ferja verði sparneytnari en hin eldri og að eldsneytisnotkun hinnar nýju ferju verði um 1200 tonn af dísilolíu á ári (Alþingi, 2015b).

Gera má ráð fyrir að á næstu árum muni vera lögð áframhaldandi áhersla á bættu orkunýtingu flutningaskipa sem og skipulag flutninganna. Telja verður því að orkunotkun á flutt tonn mun eitthvað minnka á spátímabilinu. **Miðað er við að orkunotkun á flutt tonn minnki um 5% til 2025 og samtals um 10% til 2050. Einnig er gert ráð fyrir að hætt verði að nota svartolíu í flutningaskipum árið 2025 sökum umhverfisáhrifa.**

4.9.2 Millilandaflutningar

Olía sem notuð er við siglingar milli Íslands og annarra landa er að mestu leyti tekin í erlendum höfnum vegna þess að verð á olíu er hagstæðara þar en hér á landi. Áætlað er hér að á síðasta ári hafi um 99% eldsneytisins verið tekið erlendis. Lítið magn er því tekið hér á landi og miklar sveiflur eru milli ára eins og sést á mynd 4.17 en árið 2015 voru tekin um 47 þúsund tonn og meiri notkun en hefur verið hérlendis áður. **Miðað er við að orkunotkun á flutt tonn minnki um 5% til 2025 og samtals um 10% til 2050. Einnig er gert ráð fyrir að hætt verði að nota svartolíu í flutningaskipum árið 2025 sökum umhverfisáhrifa.**

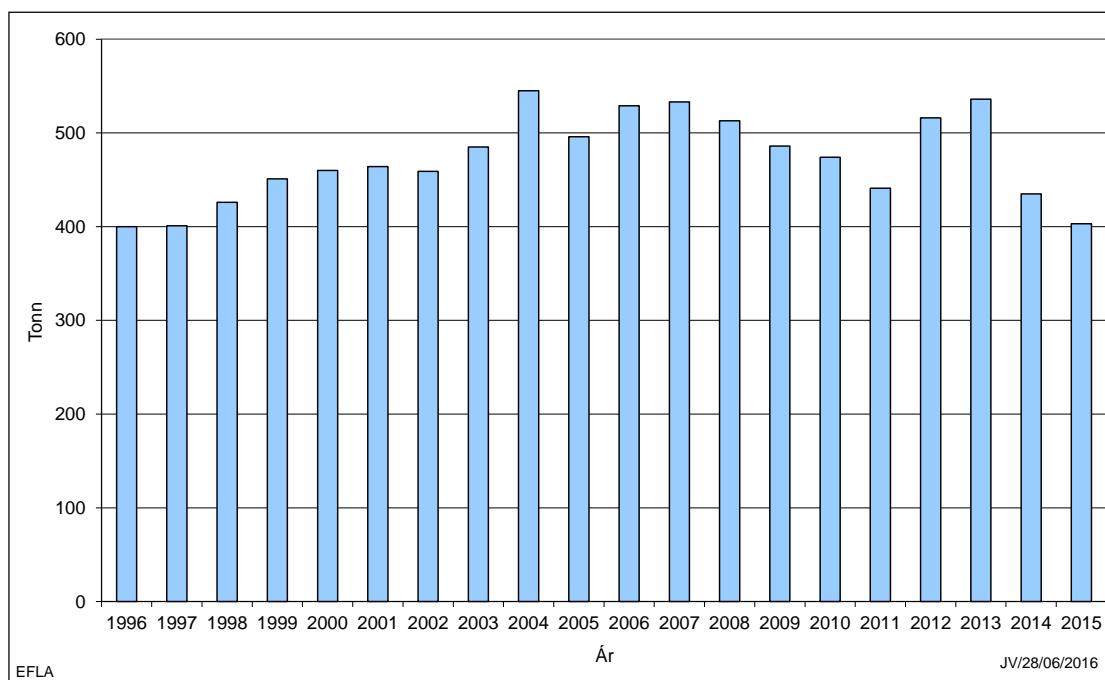
Flutningar vegna hugsanlegrar nýrrar stóriðju eru hér ekki teknir með. Ef til slíks kemur gæti olíunotkun flutningaskipa aukist eitthvað þar sem slíkri starfsemi fylgja verulegir flutningar, en á móti kæmi að olían yrði að öllum líkindum tekin erlendis að mestu leyti.

4.9.3 Nýir orkugjafar í stað olíu

Nú er olía allsráðandi sem orkugjafi í flutningaskipum og gert er ráð fyrir að svo verði áfram fyrst um sinn. Lágt olíuverð um þessar mundir letur skipafélög til að kanna möguleika á notkun annarra orkugjafa. Fáir möguleikar eru til staðar núna nema þá helst lífrænt eldsneyti og metanól. Skipafélagið Stena Line hefur breytt einni af ferjum sínum til þess að notast við metanól á leið sinni frá Gautaborg til Kiel sem er nærri 15 klukkustunda sigling. Skipið rúmar 1300 farþega og 300 bifreiðar og er reynslan af rekstri ferjunnar góð (Stena Line; 2015; Stefenson, 2016) **Búast má við sömu þróun hér og varðandi fiskiskipin og er miðað við það hér.**

4.10 Þjónusta

Nokkuð er um það að veitingastaðir noti gas við eldun vegna þess að í mörgum tilvikum hentar það betur en raforka. Gasnotkun við þjónustustarfsemi er áætluð sem sala á gasi á stærri hylkjum en 12 kg og var hún 371 tonn árið 2015. Síðustu fimm ár hefur notkunin á gasi í þjónustustarfsemi verið frá u.þ.b. 350-500 tonn, sjá mynd 4.19. Miklar breytingar hafa orðið í notkun á gasi í þjónustustarfsemi á undanförunum árum. Hafa ber í huga að veruleg óvissa er í þessum tölum og ekki eru nákvæm skil á milli notkunar í þjónustu og iðnaði. **Hér er miðað við að gasnotkun veitingahúsa fylgi umsvifum í þeirri atvinnugrein.**



Mynd 4.19 Notkun þjónustustarfsemi á gasi árin 1996-2015.

Heimild: Orkustofnun og Orkuspárnefnd, 2016.

4.11 Orkufrekur iðnaður

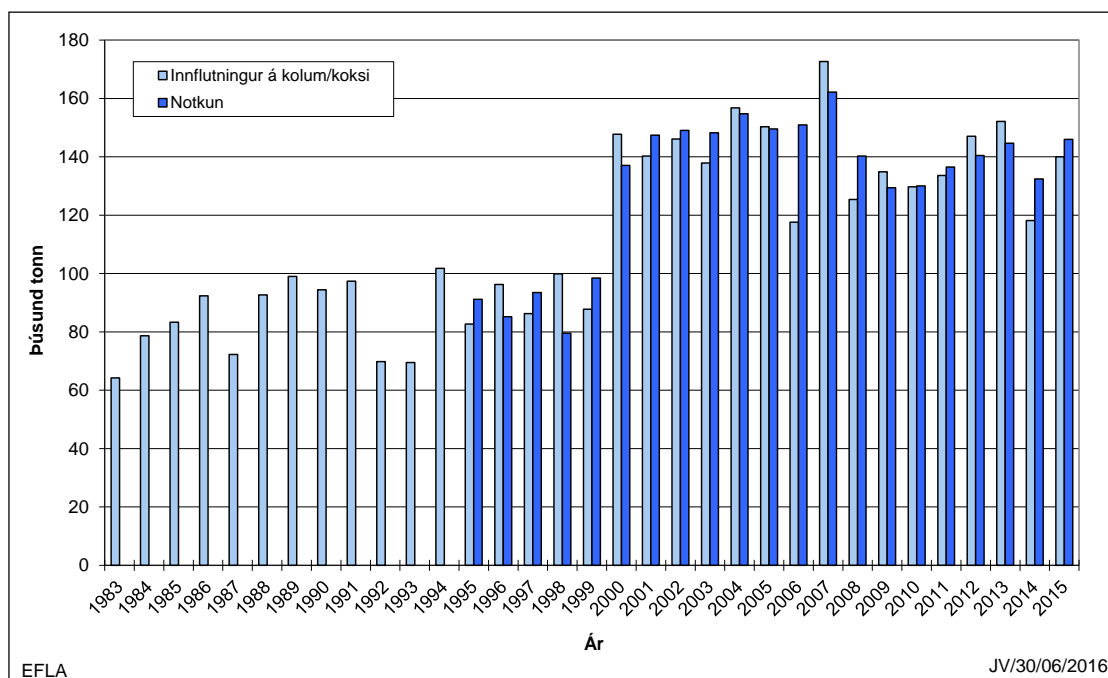
Eins og áður er komið fram nota stóriðjufyrirtækin kol og koks í nokkrum mæli við framleiðsluna og þessi notkun er tekin með í þessari eldsneytisspá. Á næstu árum mun þessum aðilum fjölga auk þess sem ýmsar hugmyndir eru á lofti um slíka atvinnustarfsemi..

4.11.1 Núverandi notendur

Notkun á kolum og kosi er aðallega hjáð járnblendiverksmiðjuna á Grundartanga sem og tvær fyrirhugaðar kísilverksmiðjur. Allar þrjár verksmiðjurnar munu einnig nota viðarkurl í framleiðslu sinni. Við framleiðslu kísiljárns, eins og um er að ræða á Grundartanga, og kísils er notað kolefni til að brjóta niður kvarts (kvarts er kísilfrumefni bundið súrefni). Þetta efnahvarf á sér stað við hátt hitastig sem fengið er með rafhljósboga og myndast þá kolsýringur (CO) sem síðan brennur í ofnafirborðinu og myndar koltvísýring (CO₂). Sú orka sem losnar úr læðingi við brunann hverfur að mestu úr ofninum með reyknum frá honum. Mögulegt er að endurvinnna stóran hluta þessa varma en slíkt er ekki gert hérlendis. Í verksmiðjunni á Grundartanga hefur orkan sem myndast við bruna kolanna og koksins verið um 45% af heildarorkunni sem notuð er við framleiðsluna en raforkan er um 55% (sjá Jón Hálfðánarson, 1980).

Tvö fyrirtæki munu hefja kísilframleiðslu á næstu árum. Annars vegar mun United Silicon hf. framleiða um 21.000 tonn af kísli og 7.500 tonn af kísilyki í Helguvík og hefja framleiðslu í apríl 2016. Hins vegar mun PCC BakkiSilicon hf. framleiða 32.000 tonn af kísli á Bakka og hefja framleiðslu í nóvember 2017. Framleiðsluferli þessara tveggja fyrirtækja er að mörgu leyti líkt ferlinu í járnblendiverksmiðjunni á Grundartanga. Hér er notast við þau gögn sem fyrirtækin lögðu fram til opinberra aðila héraendis um hráfnisnotkun sína til að meta þörf þeirra eftir kolum og koxi en gert er ráð fyrir að gasnotkun þeirra á hvert framleitt tonn verði sambærileg og annarra fyrirtækja héraendis (Stakksbraut 9, 2013; PCC, 2013).

Á mynd 4.20 er sýndur innflutningur og notkun kola og koxi í iðnaði og við framleiðslu og vinnslu málma. Aukningin árið 2000 stafar af stækkun járnblendiverksmiðjunnar á Grundartanga og samdráttinn á tímabilinu 2007 til 2010 má að miklu leyti rekja til minni sementsframleiðslu og lagðist hún endanlega af árið 2012. Þróunin á undanförunum árum má rekja til breytinga í framleiðslu járnblendiverksmiðjunnar á Grundartanga. **Hér er miðað við að hlutfallsleg kola- og koxnotkun járnblendiverksmiðjunnar verði svipuð á næstu árum og hún hefur verið að meðaltali undanfarin ár auk þess sem miðað er við að kísilverksmiðjunnar tvær hefji starfsemi sína og hráfnisnotkunin verði í samræmi við framlögð gögn þeirra.**

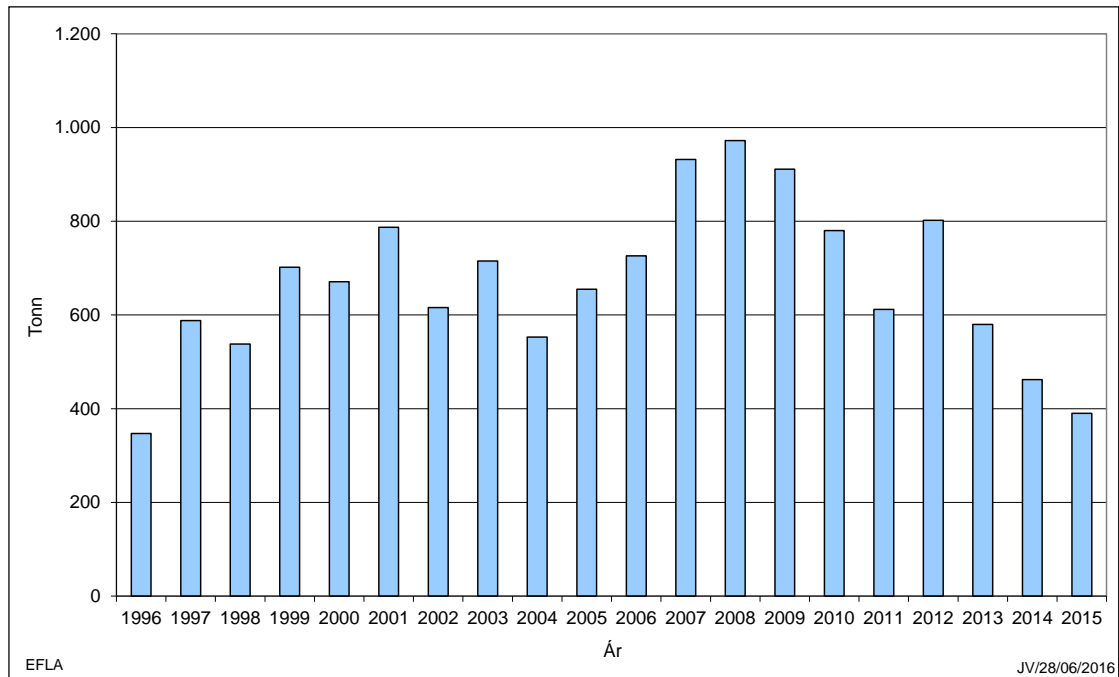


Mynd 4.20 **Innflutningur og notkun á kolum og koxi.**

Heimild: Hagstofa Íslands og Orkuspárnefnd 2016.

Notkun kola í rafskautunum í álverum er ekki talin hér með orkunotkun heldur litið á hana sem hráefni. Þessi notkun er í eðli sínu nokkuð öðruvísi en kolanotkun járnblendiverksmiðjunnar og kísilverksmiðjanna. Í járnblendiverksmiðjunni og kísilverksmiðjunum fara kol í miklum mæli inn í bræðsluofnana og brenna þar. Hægt er að nýta varmann sem myndast við þann bruna en slíkt er þó ekki gert enn sem komið er.

Við framleiðslu og vinnslu málma er notað gas og hefur notkunin verið um 20-40% af heildarinnflutningi á undanförunum árum., sjá mynd 4.21. **Notkunin hefur farið minnkandi á undanförunum árum og hefur raforka leyst gasið af hólmi. Hér er miðað við að notkun á gasi í álverunum minnki áfram í hlutfalli við framleitt magn um 10% til ársins 2025 og samtals um 20% til loka spátímabilsins.**



Mynd 4.21 **Notkun stóriðju á gasi árin 1996-2015.**

Heimild: Orkustofnun og Orkusparnefnd, 2016.

Smávægileg olíunotkun er hjá orkufrekum iðnaði en sú notkun hefur farið minnkandi á undanförunum árum. Á árinu 2015 var notkunin 657 tonn en var rúm 5 þúsund tonn á árinu 2006. **Hér er gert ráð fyrir að notkun stóriðjufyrirtækja á olíu muni fara minnkandi og muni notkunin í hlutfalli við framleiðslu minnka um 20% út spátímabilið.**

4.11.2 Hugsanlegir nýir notendur

Hér er fjallað um stóriðjufyrirtæki sem gætu komið til næstu árum en eru ekki tekin með í spánni þar sem verkefni eru ekki komin það langt að samningar liggi fyrir um slíka framkvæmd.

Á árinu 2007 gerði Norðurál orkusamning annars vegar við Hitaveitu Suðurnesja sem varð síðar HS Orka og hins vegar við Orkuveitu Reykjavíkur um að afhenda orku til fyrirhugaðs álvers í Helguvík og þar var gert ráð fyrir að afhenda 250 MW til fyrsta áfanga álversins sem fyrirhugað var að hæfi starfsemi á seinni hluta ársins 2010. Framleiðslugeta fyrsta áfanga átti að vera 150 þúsund tonn á ári og árleg orkunotkun um 2.000 GWh. Fyrirhugað var að byggja álverið í fjórum áföngum sem fullbúið afkastar 360 þúsund tonnum á ári og aflþörf um 625 MW. Í byrjun júní 2008 var tekin skóflustunga að álveri Norðuráls í Helguvík. Byggingu á kerskála er vel á veg komin fyrir fyrsta áfanga en þær framkvæmdir liggja nú niðri. Í kjölfar bankahrunsins árið 2008 breyttist fjárhagsstaða Orkuveita Reykjavíkur og HS Orku, þannig eru gerðir orkusamningar í uppnámi og mikil óvissa um orkuafhendingu. Þar sem ekki hefur verið gengið frá öllum þáttum vegna framkvæmda í Helguvík og óvissa er með virkjanaf framkvæmdir er ekki gert ráð fyrir notkuninni í þessari spá.

Silicor Materials stefnir á að reisa sólarkísilverksmiðju á Grundartanga og hefur lokið fyrri hluta fjármögnunar sinnar og stefnir að því að ljúka fjármögnun sinni árið 2016. Áætlað er að framleiðslan verði 19 þúsund tonn af sólarkíslu. Fyrirtækið hefur m.a undirritað fjárfestingarsamning við íslensk stjórnvöld og þar kemur fram að aflþörf þess verði um 60 MW. Samningur við verkafyrirtæki um byggingu verksmiðjunnar liggur fyrir en er háður því að gengið verði frá endanlegri fjármögnun. Orka náttúrunnar og Silicor Materials hafa undirritað samning um sölu á 40 MW til 15 ára og miðar hann við að afhending orku hefjist á árinu 2018.

Thorsil ehf. stefnir á að reisa kísilverksmiðju í Helguvík og hefur m.a. undirritað fjárfestingasamning við stjórnvöld, fengið starfsleyfi frá Umhverfisstofnun og samið við Landsnet um flutning raforku og HS Orku og Landsvirkjun um orkukaup. Gert er ráð fyrir að framleiðsla fyrirtækisins verði um 54 þúsund tonn af kísilmálm og þurfi til þess um 87 MW og hefji starfsemi í ársbyrjun 2018. Orkusölusamningar eru með fyrirvörum svo sem um fjármögnun framkvæmdanna.

4.12 Raforkuvinnsla

Raforkuvinnsla hér á landi er næstum alfarið með vatnsorku og jarðvarma. Á undanförunum árum hefur olía lítið verið notuð til raforkuvinnslu þar sem vatnsorkuver og jarðvarmastöðvar hafa annað markaðinum. Slíkar stöðvar eru því helst notaðar þegar truflanir verða á rekstri raforkukerfisins. Þegar raforkukerfið er nánast fullnýtt er alltaf möguleiki að skerða þurfi afhendingu raforku í slæmum vatnsárum. Í slíkum tilvikum geta eldsneytisstöðvar komið að notum til að minnka skerðingu til notenda. Áður en eldsneytisstöðvar eru settar í gang af þessum sökum, er minnkuð afhending á skerðanlegri orku og getur þá komið til olíunotkunar, t.d. hjá kyntum veitum eins og áður er rakið. Árið 2015 var notkun gasolíu til orkuvinnslu nærri 1200 tonnum en að meðaltali hafa um 1050 tonn verið notuð á undanförunum fimm árum.. **Hér er miðað við að notkun eldsneytis til raforkuvinnslu verði að meðaltali eitt þúsund tonn út spátímabilið og að um sé að ræða gasolíu.**

4.13 Rýrnun

Við flutninga og geymslu eldsneytis á sér stað einhver rýrnun svo sem vegna uppgufunar. Í síðustu eldsneytisspá var miðað við eftirfarandi rýrnun:

Rýrnun í hafi:	0,5%
Geymslurýrnun, svartolía:	0,5%
Geymslurýrnun, gasolía:	1,0%
Geymslurýrnun, bensín:	2,0%
Geymslurýrnun, þotueldsneyti	1,0%
Geymslurýrnun, gas	2,0%
Geymslurýrnun, kol	0,5%

Hér er miðað við þessar tölur.

5. Áætluð eldsneytisnotkun

Eldsneytisnotkun Íslendinga hefur verið áætluð út frá þeim forsendum sem raktar eru í kafla 4 hér að framan. Eins og áður kom fram er notkunin skilgreind á sama hátt nú og í síðustu spá. Í innlendu notkuninni eru erlend fiskiskip talin með en eldsneytiskaup íslenskra fiskiskipa erlendis eru ekki tekin með í innlendu notkuninni. Í millilandanotkuninni er tekin með öll sala á eldsneyti til erlendra skipafélaga og flugfélaga hér á landi, en ekki eldsneytiskaup íslenskra fyrirtækja erlendis. Hér neðar eru fyrst teknar saman upplýsingar um notkun olíu, síðan um notkun nýrra orkugjafa í stað olíu, þá notkun kola og að lokum notkun á gasi.

5.1 Notkun olíu

Í töflu 5.1 má sjá áætlaða olíunotkun Íslendinga til ársins 2050 ásamt rauntölum síðustu ára. Notkuninni er skipt niður á innlenda notkun og millilandanotkun á eftirfarandi hátt:

Innlend notkun: Öll kaup á olíu hér á landi til innlendra nota. Kaup erlendra fiskiskipa héraendis eru ekki talin með hér.

Millilandanotkun: Kaup íslenskra og erlendra flugfélaga og skipafélaga á eldsneyti á Íslandi til millilandaflutninga. Einnig kaup erlendra fiskiskipa á eldsneyti hér á landi.

Rýrnun: Sýnd er áætluð rýrnun við flutning og geymslu olíu. Notkun úrgangsolíu kemur til frádráttar rýrnuninni.

Innflutningur: Heildarinnflutningur á olíu til landsins.

Tafla 5.2 sýnir notkunina greinda niður á einstaka notkunarþætti. Notkun skipa og flugvéla er tvískipt, annars vegar **innlend notkun** og hins vegar **millilandanotkun** (merk annars vegar I. og hins vegar M.).

Eins og fram kemur í töflunum nær notkun olíu hámarki um 2030 en fer síðan minnkandi þar sem gert er ráð fyrir að aðrir orkugjafar verði þá farnir að taka við af olíunni sbr. hér að aftan.

Á mynd 5.1 er sýnd áætluð innlend notkun til 2050 ásamt rauntölum síðustu ára. Mynd 5.2 sýnir síðan hlutfallslega aukningu innlendra olíunotkunar. Notkunin hefur dregist mikið saman undanfarin 10 ár eða um 2% að meðaltali á ári. Einna helst má rekja minni olíunotkun til minni notkunar í fiskiskipum vegna minni afla og einnig betri orkunýtingar skipanna. Auk þess hefur dregið nokkuð úr olíunotkun bifreiða og tækja. Í iðnaði hefur einnig raforka leyst af hólmi olíunotkun og þá sérstaklega í fiskimjölsmiðjum.

Á næstu árum vex eldsneytisnotkunin einna helst vegna aukinnar notkunar í millilandaflugi og vegna uppbyggingar fiskistofna. Búist er við að olíunotkun bifreiða og tækja aukist lítillega fram til 2020 en dragist saman eftir það samhliða aukinni raforkunotkun í samgöngum. Vænt eldsneytisnotkun bifreiða til langs tíma ræðst af miklu leyti af því að notkun raforku í samgöngum gangi eftir líkt og lýst er í almennum forsendum Orkuspárnefndar og í Raforkuspá 2015. Eins og sést á mynd 5.2 hafa verið miklar sveiflur í hlutfallslegum breytingum á milli ára m.a. vegna breytinga í fiskafli, en erfitt er að spá fyrir um skammtímasveiflur í langtímaspá sem þessari. Orkuskipti hvað varðar bifreiðar, hagvöxtur og breytingar í fiskafli skila þó sveiflum í notkuninni á allra næstu árum. Aukningin er mest árið 1996 eða um 5% en innlenda notkunin minnkaði um 8% árin 2008 og 2010.

Tafla 5.1 Spá um notkun og innflutning olíu.

Ár	Innlend notkun Þús. tonn	Millilanda- notkun Þús. tonn	Samtals Þús. tonn		Rýrnun Þús. tonn	Inn- flutningur Þús. tonn
2000*	615	146	762		12,6	774,2
2001*	580	129	709		11,9	721,3
2002*	617	125	742		12,3	754,8
2003*	618	112	730		12,2	742,0
2004*	647	127	774		13,1	786,6
2005*	611	134	746		12,7	758,3
2006*	626	164	789		13,3	802,7
2007*	663	166	829		13,7	842,9
2008*	611	151	761		12,7	774,0
2009*	599	111	710		11,9	722,3
2010*	564	120	684		11,5	695,1
2011*	524	149	674		11,2	684,8
2012*	519	148	667		11,2	678,2
2013*	510	183	693		11,4	704,5
2014*	503	206	709		11,7	721,2
2015*	523	261	784		12,9	796,9
2016	532	330	862		14,2	876,4
2017	533	366	899		14,7	913,5
2018	534	385	919		15,0	933,7
2019	535	400	935		15,3	950,6
2020	531	413	944		15,3	959,4
2021	520	424	943		15,3	958,8
2022	514	435	949		15,3	964,7
2023	502	445	947		15,2	962,2
2024	505	455	959		15,4	974,4
2025	500	463	963		15,4	978,2
2030	457	515	972		15,3	987,7
2035	408	562	970		15,0	984,7
2040	371	600	970		15,0	985,3
2045	341	625	966		14,9	980,8
2050	313	635	948		14,6	962,8

Tafla 5.2 Spá um notkun olíu skipt niður á notkunarpætti.

Ár	Heimili og sundl. Þús. tonn	Landbúnaður Þús. tonn	Fiskiskip Þús. tonn	Iðnaður Þús. tonn	Bifreiðar Þús. tonn	Tæki Þús. tonn	Flug I. Þús. tonn	Skip I. Þús. tonn	Þjónusta Þús. tonn	Orkufrækur iðn. Þús. tonn	Flug M Þús. tonn	Skip M Þús. tonn	Samtals Þús. tonn
2000*	7,7	9,5	279,1	62,6	196,7	45,9	8,8	4,0	1,0	0,0	129,2	17,0	761,6
2001*	6,5	9,8	230,3	75,5	202,7	40,2	7,8	6,5	0,9	0,0	110,6	18,7	709,4
2002*	6,0	10,2	260,8	85,3	210,1	31,3	6,8	5,9	1,1	0,0	98,2	26,9	742,5
2003*	3,9	10,4	250,5	65,1	219,5	41,6	7,0	10,7	0,6	8,8	105,5	6,1	729,8
2004*	4,6	10,6	257,3	60,8	231,1	51,7	7,4	15,3	0,1	7,6	120,4	6,6	773,5
2005*	4,6	11,5	232,6	45,1	240,2	56,3	8,3	7,1	0,0	5,8	133,6	0,6	745,6
2006*	2,6	12,0	212,0	42,0	275,7	49,3	8,9	16,2	1,4	5,4	158,4	5,5	789,4
2007*	2,6	12,7	241,4	34,7	285,9	48,9	7,0	19,4	5,6	5,2	162,1	3,8	829,2
2008*	1,6	13,2	221,8	26,9	269,9	45,9	8,3	17,4	1,4	4,3	135,5	15,2	761,3
2009*	1,7	11,7	239,4	25,0	270,4	28,9	6,9	10,0	0,8	4,1	108,8	2,6	710,4
2010*	1,7	11,5	228,1	23,3	255,8	20,7	6,7	11,1	1,0	4,0	119,5	0,1	683,6
2011*	1,9	12,4	206,3	22,9	251,9	15,3	6,4	5,9	0,7	0,5	133,7	15,8	673,6
2012*	1,8	13,0	204,5	22,1	247,5	16,1	6,6	4,3	1,1	2,4	140,1	7,6	667,0
2013*	1,6	13,4	193,0	18,0	252,1	14,2	6,2	5,0	1,2	5,3	158,1	24,8	693,1
2014*	3,9	12,8	190,5	9,0	253,2	19,4	6,4	6,4	1,4	0,2	183,9	22,4	709,5
2015*	1,5	13,5	195,0	21,3	259,0	16,5	6,5	8,3	1,2	0,7	213,8	46,8	784,0
2016	1,5	13,8	191,9	20,4	271,7	16,9	6,0	8,3	1,0	0,7	282,4	47,7	862,2
2017	1,5	13,9	191,0	19,3	273,9	17,2	6,0	8,2	1,0	0,7	317,7	48,3	898,8
2018	1,4	13,9	190,8	18,2	276,4	17,5	6,0	8,2	1,0	0,7	335,6	48,9	918,7
2019	1,4	14,0	191,1	17,2	278,1	17,7	6,0	8,2	1,0	0,7	350,8	49,3	935,3
2020	1,4	14,0	192,8	16,2	273,3	17,9	6,0	8,1	1,0	0,7	363,2	49,5	944,1
2021	1,3	14,1	196,2	15,3	258,8	18,1	6,0	8,1	1,0	0,7	374,9	49,1	943,5
2022	1,3	14,1	200,8	14,5	249,5	18,3	6,0	8,0	1,0	0,7	385,7	49,5	949,4
2023	1,2	14,2	205,4	13,7	233,1	18,5	6,0	8,0	1,0	0,7	395,5	49,8	947,0
2024	1,2	14,2	208,3	12,7	233,9	18,7	5,9	7,9	1,0	0,7	404,3	50,2	959,0
2025	1,2	14,2	209,6	11,7	229,1	18,9	5,9	7,9	1,0	0,7	412,0	50,6	962,8
2030	1,0	14,4	204,7	10,0	192,0	19,9	6,0	7,8	1,0	0,6	462,7	52,4	972,4
2035	1,0	14,9	200,3	8,3	146,8	20,9	6,1	7,6	1,0	0,6	508,3	53,9	969,7
2040	0,9	15,3	194,8	6,7	115,9	21,9	6,0	7,4	1,0	0,6	545,1	54,6	970,3
2045	0,9	15,7	187,2	5,1	94,1	22,9	6,0	7,2	1,0	0,6	570,9	54,3	965,9
2050	0,9	16,1	175,9	3,5	78,7	23,9	5,9	6,7	1,0	0,6	582,8	52,2	948,2

Myndir 5.3 og 5.4 sýna millilandanotkunina eins og áætlað er að hún verði fram til 2050 auk þess sem fram koma rauntölur síðustu ára. Notkunin minnkaði mikið árin 2001 í kjölfar hryðjuverkanna í New York og árið 2009 eftir fjármálakreppuna. Síðan hefur notkunin aukist mikið, eða rúmlega 12% að meðalali á ári og nærri 25% árið 2015 miðað við 2014. . Á árinu 2016 er búist við rúmlega 20% vexti en að dragi úr vextinum á árunum þar á eftir. Til langs tíma er gert ráð fyrir verulegri aukningu í flutningum með flugi milli landa en að samhliða náist orkusparnaður líkt og fyrr er lýst.

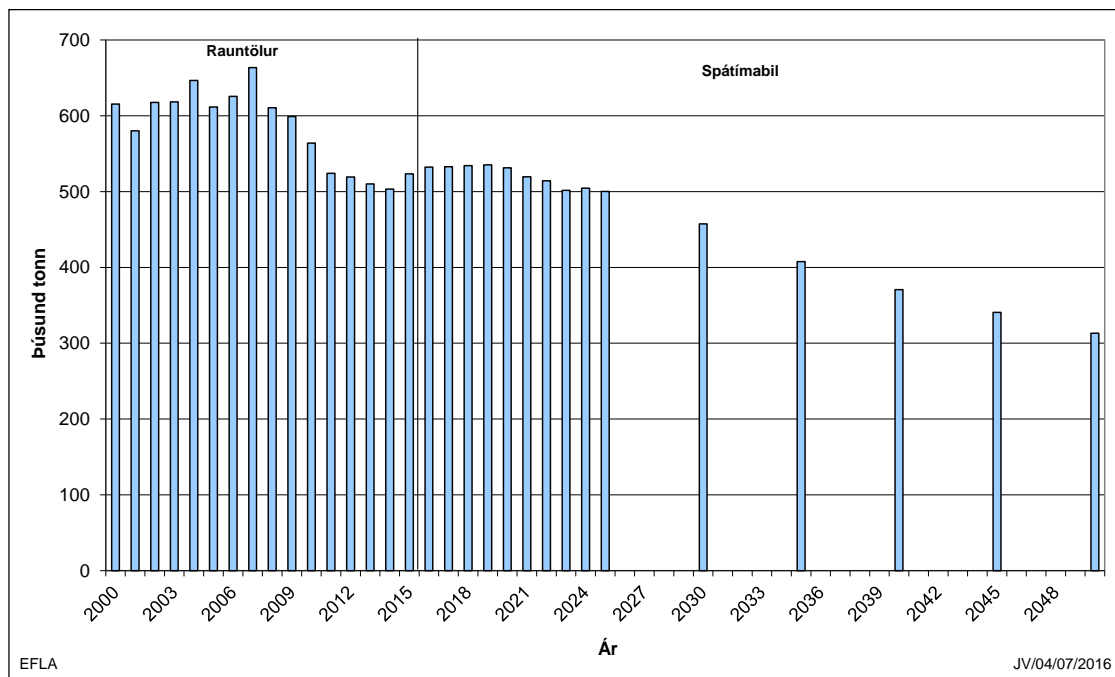
Á myndum 5.5 og 5.6 er heildarnotkun Íslendinga á eldsneyti skipt niður á flokka notkunar og á tegundir. Bæði er um að ræða innlenda notkun og millilandanotkun í samræmi við skilgreiningarnar hér að framan.

Notkunin er nú mest í bifreiðum og tækjum, eins og fram kemur á mynd 5.5 en á allra næstu árum verði notkunin mest í millilandaflugi. Á næstu áratug mun notkun bifreiða og tækja dragast saman vegna aukinnar notkunar raforku í samgöngum og bættrar orkunýtni. Til lengri tíma litið er búist við því að notkunin í flugsamgöngum aukist enn frekar vegna aukins fjölda ferðamanna en einnig er búist við aukinni orkunýtni flugvéla. Við lok spátímabilsins er búist við því að lang mest af olíunotkun verði í millilandaflugi.

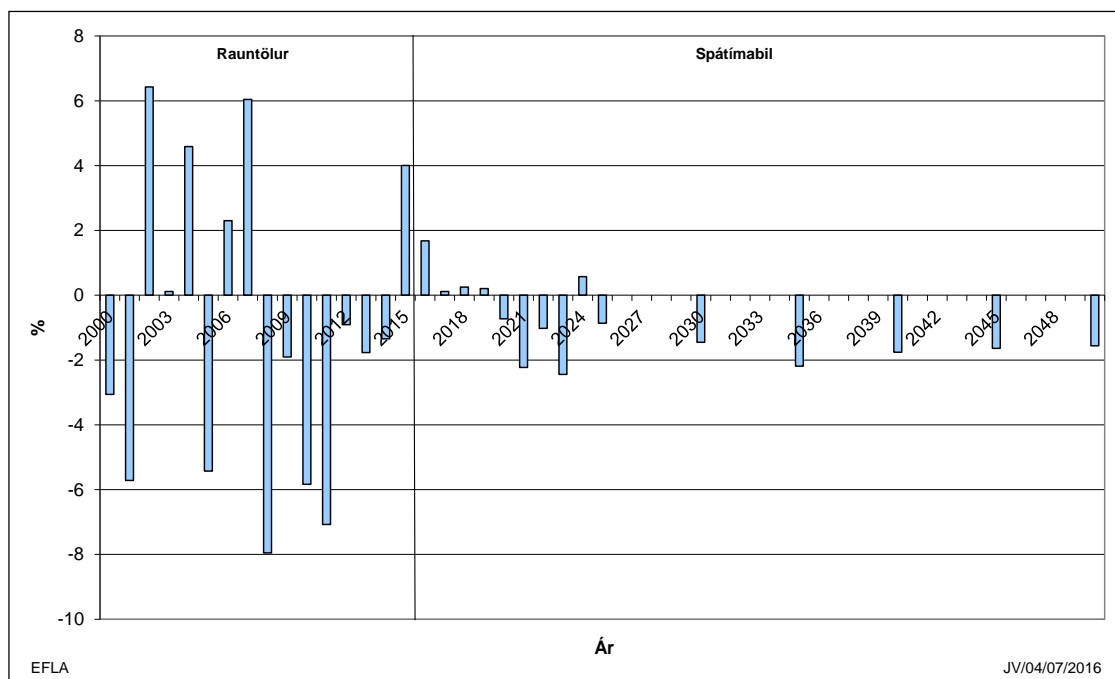
Notkunin í fiskiskipum hefur dregist saman á undanförunum árum og búist er við að hún haldist nokkuð stöðug á spátímabilinu. Þær litlu breytingar olíunotkuninni er samspil af aflaukningu og minni orkuþörf á aflaeiningu til langs tíma.

Notkunin í flokkunum flutningaskip, iðnaður og annað á eftir að standa að mestu leyti í stað en hér er um litla notkun að ræða enda kaupa flutningaskip í millilandasiglingum nánast alfarið eldsneyti erlendis.

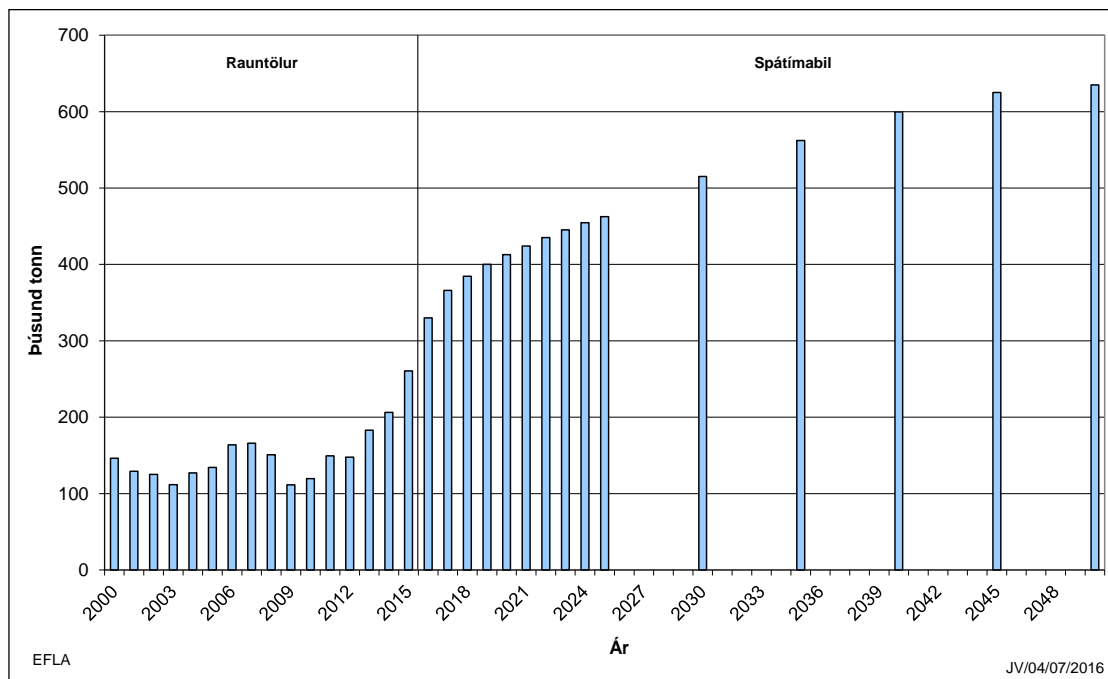
Eins og fram kemur á mynd 5.6 er mesta aukningin í notkun þotueldsneytis á næstu árum en að draga fari úr þeim vexti til lengri tíma litið. Notkun gasolíu mun verða svipuð við lok spátímabilsins og nú.. Notkun svartolíu er talin munu hverfa á spátímabilinu sökum krafna um að nota eldsneyti sem hefur minni umhverfisáhrif og færast sú notkun yfir á gasolíu. Ekki er þó víst að slíkt gerist eins hratt og hér er gert ráð fyrir þar sem það er vel þekkt að þegar olíuverð hækkar mikið fara þau skip sem ýmist geta notað gasolíu eða svartolíu að brenna svartolíu. Gert er ráð fyrir að bensínsala dragist saman í samræmi við aukið vægi dísilbifreiða og rafbílavæðingu



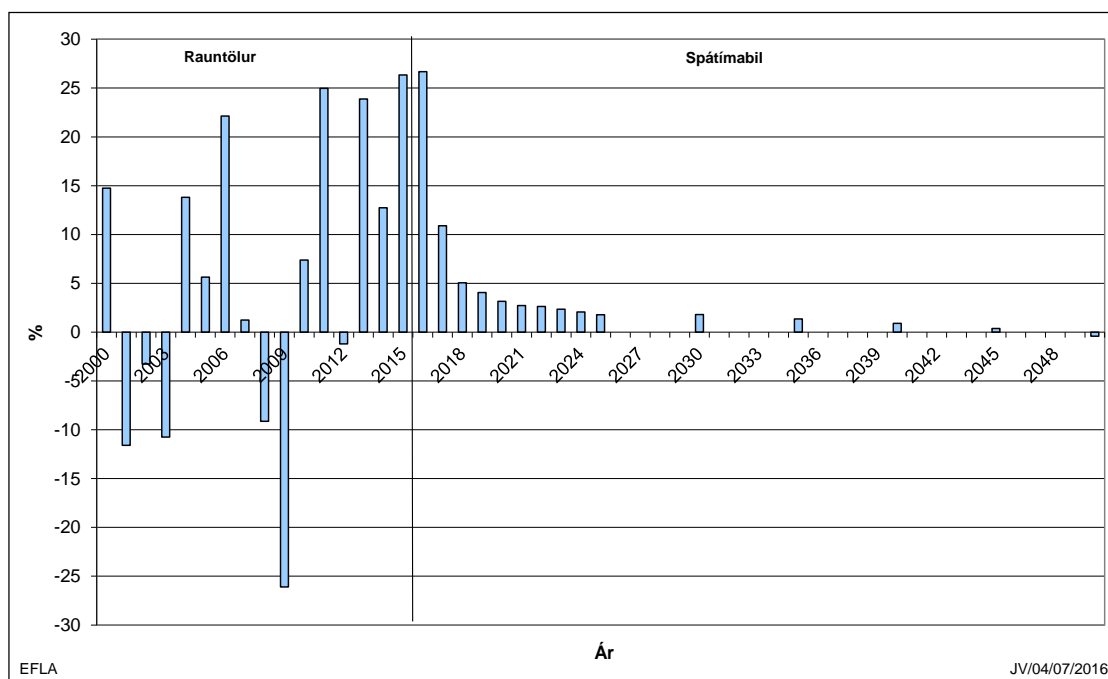
Mynd 5.1 Spá um innlenda notkun á olíu tímabilið 2016-2050 ásamt rauntölum árunna 2000-2015.



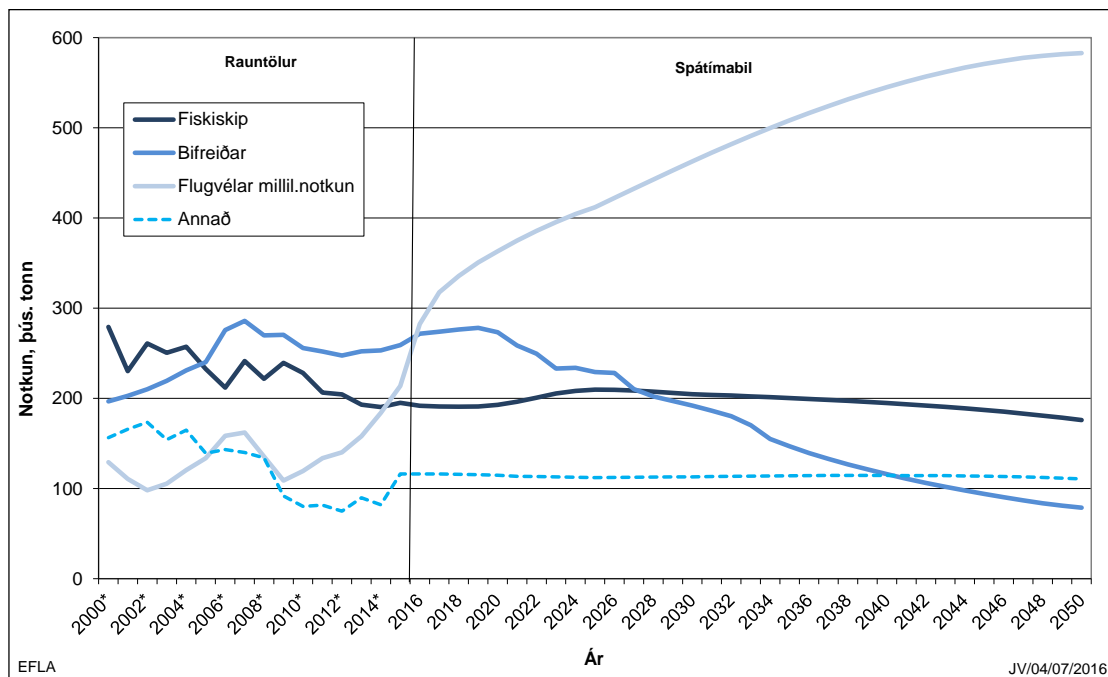
Mynd 5.2 Spá um hlutfallslega aukningu innlendar olíunotkunar árin 2016-2050 ásamt rauntölum árunna 2000-2015.



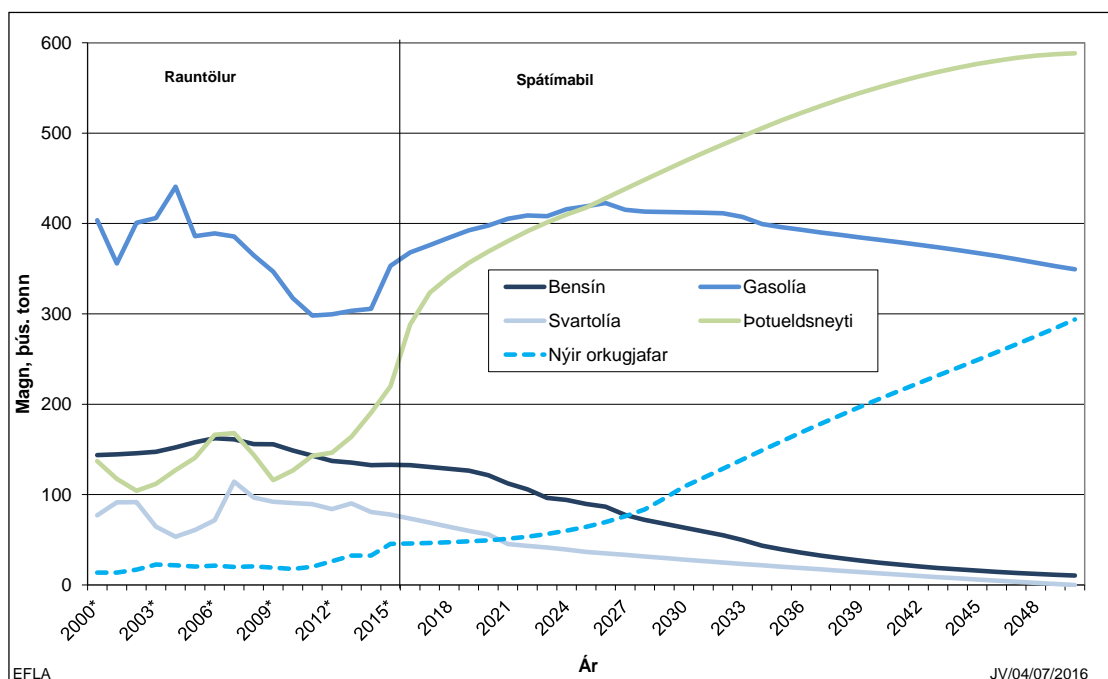
Mynd 5.3 Spá um millilandanotkun á olíu tímabilið 2016-2050 ásamt rauntölum árána 2000-2015.



Mynd 5.4 Spá um hlutfallslega aukningu millilandanotkunar olíu árin 2016-2050 ásamt rauntölum árána 2000-2015.



Mynd 5.5 Spá um notkun olíu eftir meginflokkum tímabilið 2016-2050 ásamt rauntölum árunna 2000-2015, notkun landsmanna alls.



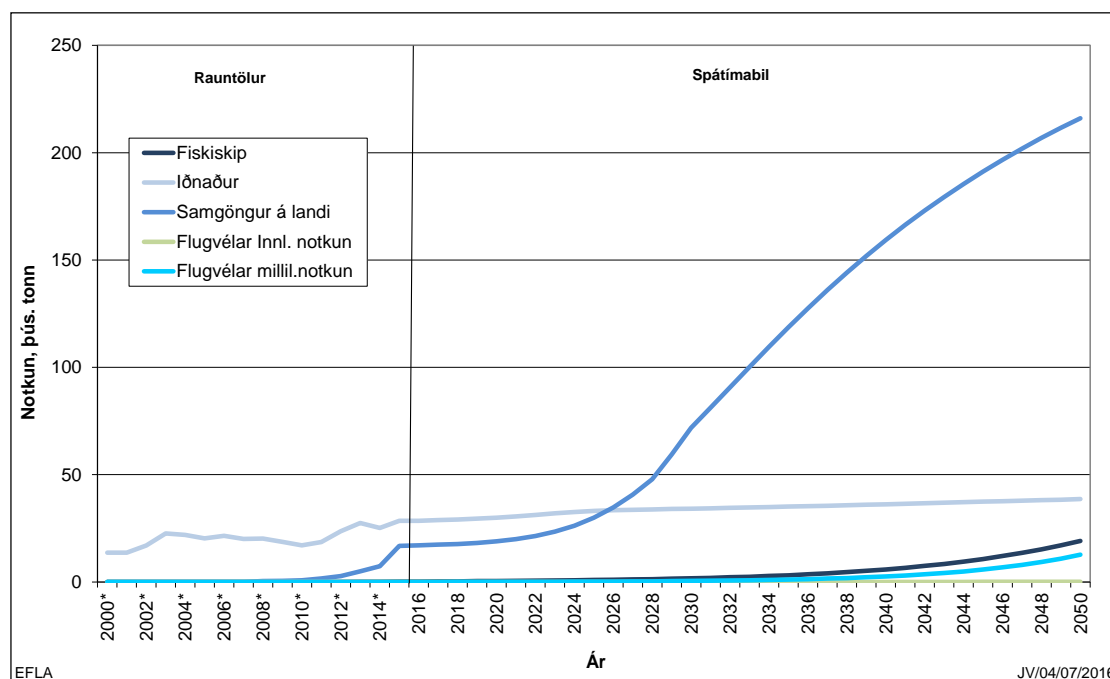
Mynd 5.6 Spá um notkun olíu eftir tegundum tímabilið 2016-2050 ásamt rauntölum árunna 2000-2015, notkun landsmanna alls.

5.2 Notkun nýrra orkugjafa í stað olíu

Í töflu 5.3 er sýnd notkun á nýjum orkugjöfum í stað olíu og er sett fram í olíuígildum. Hér er bæði um að ræða endurnýjanlegt eldsneyti (t.d. metan, lífdísilolía og etanól) sem og raforku. Á mynd 5.7 er sýnt hvernig notkun annarra orkugjafa sem koma í staðin fyrir olíu mun þróast samkvæmt þessari spá. Fyrir raforkunotkun í samgöngum hefur verið notast við stuðulinn 2,5 til að reikna raforkunotkunina yfir í olíuígildi og er það í samræmi við tilskipun 2009/28/EC.

Eins og fram kemur á mynd 5.7 er búist við mikilli aukningu í notkun nýrra orkugjafa í samgöngum á landi um 2020 þegar raforkunotkun í samgöngum eykst hratt.

Í iðnaði hefur notkunin sem sýnd er í töflu 5.3 verið ótryggð raforka sem hefur komið í stað olíu. Þó er ekki tekin með notkun hjá kyntum hitaveitum þar sem þær koma ekki síður í staðin fyrir beina rafhitun en olíukyndingu. Á seinni hluta spátímabilsins fara síðan nýir orkugjafar að láta verulega að sér kveða í samgöngum á landi auk þess sem lítilleg notkun verði í fiskiskipum og flugvélum. Ekki er reynt að skipta notkuninni niður eftir orkugjöfum þar sem óljóst er hvernig sú skipting verður.



Mynd 5.7 **Spá um notkun nýrra orkugjafa í stað olíu eftir meginflokkum tímabilið 2016-2050 ásamt rauntölum árána 2000-2015, notkun landsmanna alls í olíuígildi.**

5.3 Notkun kola

Kolanotkun hér á landi var um 140 þúsund tonn á síðasta ári og hefur minnkað um rúmlega 20 þúsund tonn frá árinu 2007.. Tvö fyrirtæki hafa notað kol beint við framleiðslu sína en það er Járblendiverksmiðjan á Grundartanga og Sementsverksmiðjan á Akranesi en hún hefur nú hætt störfum. Sementsverksmiðjan notaði einnig á tímabili úrgangsolíu og skautleifar sem komu í stað hluta af kolanotkuninni. . Búist er við aukinni notkun kola hjá stóriðjufyrirtækjum þar sem gert er ráð fyrir að tvö ný fyrirtæki hefji starfsemi á spátímanum Ekki er búist við því að kolanotkun aukist á kostnað olíunnar þar sem að hún er mest notuð í samgöngum og fiskiskipum og þar eru engin áform eru um að nota kol. Enn fremur er ólíklegt að um frekari

notkun kola verði að ræða í hefðbundnum iðnaði. Tafla 5.4 sýnir áætlaða notkun kola á spátímabilinu.

Tafla 5.3 Spá um notkun nýrra orkugjafa í stað olíu, olíuígildi.

Ár	Innlend notkun Þús. tonn	Millilanda- notkun Þús. tonn	Samtals Þús. tonn
2000*	14	0	14
2001*	14	0	14
2002*	17	0	17
2003*	23	0	23
2004*	22	0	22
2005*	20	0	20
2006*	21	0	21
2007*	20	0	20
2008*	21	0	21
2009*	19	0	19
2010*	18	0	18
2011*	20	0	20
2012*	26	0	26
2013*	33	0	33
2014*	33	0	33
2015*	46	0	46
2016	46	0	46
2017	46	0	47
2018	47	0	47
2019	48	0	48
2020	49	0	49
2021	51	0	51
2022	53	0	53
2023	56	0	56
2024	60	0	60
2025	64	0	64
2030	108	1	109
2035	157	2	159
2040	202	4	206
2045	240	9	249
2050	275	19	294

Tafla 5.4

Spá um notkun á kolum.

Ár	Innlend notkun Þús. tonn	Rýrnun- Þús. tonn	Inn- flutningur Þús. tonn
2000*	137,5	1,3	138,8
2001*	149,1	1,5	150,6
2002*	148,6	1,5	150,1
2003*	148,2	1,5	149,7
2004*	154,8	1,6	156,4
2005*	149,6	1,5	151,1
2006*	150,9	1,5	152,4
2007*	163,6	1,6	165,2
2008*	139,8	1,5	141,3
2009*	129,4	1,3	130,7
2010*	130,0	1,3	131,3
2011*	136,5	1,4	137,9
2012*	140,5	1,4	141,9
2013*	144,7	1,4	146,1
2014*	132,4	1,4	133,8
2015*	138,8	1,4	140,2
2016	161,3	1,6	162,9
2017	181,2	1,8	183,0
2018	224,1	2,3	226,4
2019	224,1	2,3	226,4
2020	224,1	2,3	226,4
2021	224,1	2,3	226,4
2022	224,1	2,3	226,4
2023	224,1	2,3	226,4
2024	224,1	2,3	226,4
2025	224,1	2,3	226,4
2030	224,1	2,3	226,4
2035	224,1	2,3	226,4
2040	224,1	2,3	226,4
2045	224,1	2,3	226,4
2050	224,1	2,3	226,4

5.4 Gasnotkun

Vöxtur hefur verið í gasnotkun á undanförunum árum og búist er við að hún haldi áfram að vaxa á næstu árum eins og fram kemur í töflu 5.5. Veruleg aukning var á tímabili vegna tilkomu Kalkþörungaverksmiðjunnar á Bíldudal sem hóf starfsemi á árinu 2007 en hún hætti notkun gass á miðju árinu 2014 og er raforka notuð í staðinn. Samanborið við olíu- og kolanotkunina hér á landi er þessi þáttur eldsneytisnotkunar landsmanna mjög lítil.

Tafla 5.5 Spá um notkun á gasi.

Ár	Innlend notkun Tonn	Rýrnun- Tonn	Inn-flutningur Tonn
2000*	2.034	52	2.086
2001*	2.218	57	2.275
2002*	2.052	53	2.105
2003*	2.243	58	2.301
2004*	2.205	57	2.262
2005*	2.351	60	2.411
2006*	2.690	69	2.759
2007*	3.053	78	3.131
2008*	3.126	80	3.206
2009*	2.797	72	2.869
2010*	2.637	68	2.705
2011*	2.585	66	2.651
2012*	2.878	74	2.952
2013*	2.552	65	2.617
2014*	2.293	59	2.352
2015*	2.141	55	2.196
2016	2.234	57	2.292
2017	2.319	60	2.379
2018	2.411	62	2.473
2019	2.492	64	2.556
2020	2.571	66	2.637
2021	2.649	68	2.717
2022	2.728	70	2.799
2023	2.806	72	2.878
2024	2.882	74	2.956
2025	2.956	76	3.032
2030	3.312	85	3.397
2035	3.679	94	3.774
2040	4.035	103	4.139
2045	4.357	112	4.469
2050	4.620	118	4.739

6. Áhrif breyttra forsendna á eldsneytisnotkun

Í kafla 4 hér að framan er fjallað um forsendur eldsneytisspárinnar og er spáin sjálf sýnd í 5. kafla. Þar er á ferð mat orkuspárnefndar á því hver sé líklegasta þróun þessara þátta á komandi árum en raunin gæti þó orðið önnur. Samkvæmt mati orkuspárnefndar ættu að vera álíka miklar líkur á því að notkunin lendi ofan við spána og neðan við hana. Í þessum kafla er ætlunin að skoða áhrif þess að nota aðrar forsendur en þær sem miðað er við í spánni. Tvö dæmi eru gefin, annars vegar lágspá og hins vegar háspá. Við skoðun þessara dæma verður að hafa í huga að það eru einhverjar líkur á að notkunin lendi utan þessara marka en miðað er við að um 10% líkur getir verið á því.

6.1 Forsendur lágspár

Seðlabankinn spáir að hagvöxtur á tímabilinu 2016-2018 verði um 3,0-4,5% og er það nokkuð meiri vöxtur en búast má við til langs tíma (Seðlabanki Íslands, 2016). Í lágspánni er dregið úr hagvexti og getur samdrátturinn stafað t.d. af því að færri ferðamenn komi til landsins en miðað er við í spánni eða af minni fiskgengdar og það einnig leitt af sér minni umsvif annarra atvinnugreina í iðnaði og þjónustu.

Erfitt atvinnuástand gæti síðan leitt af sér straum fólks úr landi. Hátt olíuverð til langs tíma myndi einnig leiða til minni hagvaxtar í heiminum en miðað er við í spánni, sem myndi skila sér inn á hagkerfið hér og leiða til orkusparandi aðgerða. Hagvöxturinn gæti því reynst minni en spáin gefur til kynna. Lágspá gerir því ráð fyrir að hann verði 1,0 prósentustigi lægri en í spánni út spátímabilið.

Miðað er við að olíuverð hækki hraðar til 2030 samanborið við aðalspána og verði 127 USD á tunnu og að sama skapi er gert ráð fyrir að tunnan kosti 180 USD árið 2050. .

Í lágspánni er gert ráð fyrir að barneignum fækki miðað við spána og að aðflutningur fólks til landsins minnki. Kjörin versna þó ekki til jafns við minni landsframléiðslu þar sem framléiðslan skiptist á færri landsmenn. Við þessar aðstæður er einnig líklegt að fólk búi þrengra en ella sem hefur áhrif á byggingarframkvæmdir.

Þar sem fjárráð væru minni, myndi hægja á fjölgun einkabíla og hátt olíuverð myndi þar að auki stuðla að minni akstri en miðað er við í aðalspánni en einnig er gert ráð fyrir hærri hlutdeild bíla sem notast við raforku. Draga mun úr ferðalögum erlendis í lágspánni. Miðað er við að flutningar með flugi vaxi hægar en í spánni eða að margföldunarstuðullinn sem þar er notaður lækki um 0,2.

Í lágspánni er gert ráð fyrir að ekki takist að byggja frekar upp fiskistofnana þannig að núverandi staða þeirra haldist nokkurn veginn út spátímabilið. Hærra olíuverð kallar einnig á hraðari þróun annarra orkugjafa í skipum og flugvélum og er tilkomu þeirra flýtt um 5 ár.

6.2 Forsendur háspár

Í háspánni er miðað við að hagvöxtur haldi áfram að vera mikill hérlendis á næstu árum svo sem vegna umsvifamikillar ferðaþjónustu, aukinnar fiskigengdar, vegna aukins útflutnings í þjónustugreinum svo sem tækni-, hugbúnaðar og fjármálaþjónustu. Lægra olíuverð í háspánni samanborið við aðalspána á næstu árum myndi styðja við þessa þróun. Ýmislegt annað gæti haft áhrif eins og nýting orkulinda landsins og aukinn útflutningur iðnvara. Góðæri væri áfram á Íslandi og samfara því myndi framléiðsla aukast og vinnuafslnotkun fyrirtækja verða meiri en aðalspáin gefur til kynna. Þetta mundi leiða til þess að erlendu vinnuafli, sem fjölgað hefur hér á landi síðustu ár, haldi áfram að fjölga hratt. Þessi uppbygging mundi bæta atvinnutækifæri vel menntaðra Íslendinga sem ílengjast þá síður erlendis að loknu námi þar. Kjör fólksins í landinu yrðu almennt betri en ef forsendur spárinnar mundu rætast. Akstur og ferðalög með flugi mundu aukast, svo og byggingaframkvæmdir. Bílar yrðu einnig stærri og eyðslufrekari þar

sem olíuverð er lægra og hlutdeild bíla sem nota raforku verður lægri.. Hagvöxturinn yrði því meiri en spáin gefur til kynna. Háspá gerir því ráð fyrir að hann verði 1,0 prósentustigi meiri en í spánni út spátímabilið.

Miðað er við að olíuverð hækki hægar fram til 2030 og verði 85 USD á tunnu og verðið undir lok spátímans verði 120 USD á tunnu.

Í háspánni er gert ráð fyrir að barneignum fækki ekki á næstu áratugum og að aðflutningur fólks til landsins aukist miðað við spána í kafla 5. Kjörin batna þó ekki til jafns við aukna landsframleiðslu frá því sem er í spánni, þar sem framleiðslan skiptist á fleiri landsmenn í þessu dæmi. Við þessar aðstæður er einnig líklegt að fólk hafi ýmra um sig en í spánni sem hefur áhrif á byggingarframkvæmdir.

Þar sem fjárráð væru meiri myndi einkabílum fjölga hraðar en í spánni og lækkun olíuverðs mundi þar að auki stuðla að auknum akstri frá því sem miðað er við í spánni og að hlutdeild rafbíla verði lægri en í aðalspánni. Ferðalög erlendis myndu einnig aukast. Miðað er við að flutningar með flugi vaxi hraðar en í spánni eða að margföldunarstuðullinn sem þar er notaður hækki um 0,2.

Í háspánni er gert ráð fyrir að vel takist til við að byggja upp fiskistofnana sem gæti m.a. byggt á breyttum umhverfisskilyrðum sökum gróðurhúsaáhrifa. Lægra olíuverð kallar einnig á hægari þróun annarra orkugjafa og er tilkomu þeirra seinkað um 5 ár.

Hugsanleg orkunotkun nýrra stóriðjufyrirtækja er ekki tekin með háspána.

6.3 Niðurstöður

Í töflu 6.1 eru sýndar helstu forsendur lág- og háspárinnar og til samanburðar eru sýndar forsendur spárinnar. Einungis eru sýndar þær forsendur sem er breytt frá aðalspánni. Samanburður á olíunotkun í lág- og háspánni við aðalspána sýnir vel að viktörkin frá aðalspánni að háspánni eru meiri en frá aðalspánni að lágspánni. Skýringuna á þessu má finna í samsetningu forsendanna en í háspánni er t.d. aukinn fjöldi bifreiða, meiri akstur þeirra auk þess sem rafbílavæðing gengur hægar. Í lágspánni er hins vegar minni fjöldi bifreiða, minni akstur en rafbílavæðing gengur hraðar.

Töflur 6.2 og 6.3 sýna niðurstöður um notkun olíu fyrir þessi þrjú tilvik og eru þær einnig sýnar á myndum 6.1 og 6.2. Eins og þar sést eru bilið á milli lág- og háspár mikið í lok spátímabilsins, enda er mikil óvissa í spám sem ná þetta langt fram í tímann.

Í töflum 6.4 og 6.5 hefur notkun olíu og annarra orkugjafa verið lögð saman og er notað það magn olíu sem aðrir orkugjafar koma í staðin fyrir, svo lagðar séu saman sambærilegar tölur. Þessar tölur eru einnig sýndar á myndum 6.3 og 6.4.

Í þessum reikningum er ekki reynt að búa til forsendur sem sýna sérstaklega lág- og háspár fyrir aðra orkugjafa, þar sem verið er að finna jaðargildi fyrir heildarnotkunina. Í dæmunum breytist notkun annarra orkugjafa tiltölulega lítið þar sem þær breytingar sem gerðar eru í lág- og háspánni verka ýmist til hækkunar eða lækkunar. Hærra eldsneytisverð í lágspánni leiðir t.d. af sér aukna hlutdeild annarra orkugjafa en á móti veldur minni hagvöxtur minni ferðalögum bæði með bílum og flugi.

Tafla 6.1 Forsendur lág- og háspár (einungis eru sýndar þær forsendur sem breytt er frá spánni).

	Lágspá	Aðalspá	Háspá
Hagvöxtur og eldsneytisverð			
Aukning magnvísitölu landsframleiðslu 2030/2050	1,0/1,5%/ári	2,5/2,0%/ári	3,0/2,5%/ári
Olíuverð, USD/tunnu, 2030/2050	127/180	106/150	85/120
Fólksfjöldi:			
Meðalfjöldi barna á ævi konu 2050	1.85	2.0	2.2
Aðfluttur á ári umfram brottflutta, 2050	397	809	1179
Fiskveiðar:			
Langtímaafli, þúsund tonn	1.250	1.530	1.850
Hlutdeild vinnsluskipa/vélbáta 2050	22/68%	32/58%	42/48%
Minnkuð orkunotkun fiskiskipa 2050	20%	15%	10%
Fjöldi ára uns aðrir orkugjafar hafa náð 50% markaðarins	45	50	55
Bifreiðar:			
Bifreiðatíðni hjá konum	Stendur í stað	Hækkar lítillega	Hækkar
Akstur fólksbíla og minni flutningabíla, km/bíl	12.217-11.500	12.217-11.800	12.217-12.800
Akstur stórra flutningabíla, km/bíl	25.200-26.200	25.200-27.000	25.200-27.800
Fjöldi ára uns rafdrifnar fólksbifreiðar eru 50% af nýskráningum	9	12	15
Fjöldi ára uns rafdrifnar sendibifreiðar eru 50% af nýskráningum	12	15	18
Flug:			
Aukning farþegaflutninga með flugi milli landa árin 2025/2050	1,0*GDP/0,3*GDP	1,2*GDP/0,5*GDP	1,4*GDP/0,7*GDP
Aukning vöruflutninga með flugi milli landa árin 2025/2050	1,2*GDP/0,3*GDP	1,4*GDP/0,5*GDP	1,6*GDP/0,7*GDP
Minnkuð olíunotkun flugvéla í innanlandsflugi árið 2050	25%	20%	15%
Minnkuð olíunotkun flugvéla í millilandaflugi árið 2050	25%	20%	15%
Fjöldi ára uns aðrir orkugjafar hafa náð 50% markaðarins	55	60	65

Tafla 6.2 Spá um notkun olíu fram til ársins 2050 ásamt viktörkum, innlend notkun.

	2015 Þúsund tonn	2020 Þúsund tonn	2025 Þúsund tonn	2030 Þúsund tonn	2035 Þúsund tonn	2040 Þúsund tonn	2045 Þúsund tonn	2050 Þúsund tonn
Lágspá		511	458	420	363	319	282	247
Spá	523	531	500	457	408	371	341	313
Háspá		548	552	518	482	470	465	460

Tafla 6.3 Spá um notkun olíu fram til ársins 2050 ásamt viktörkum, millilandanotkun.

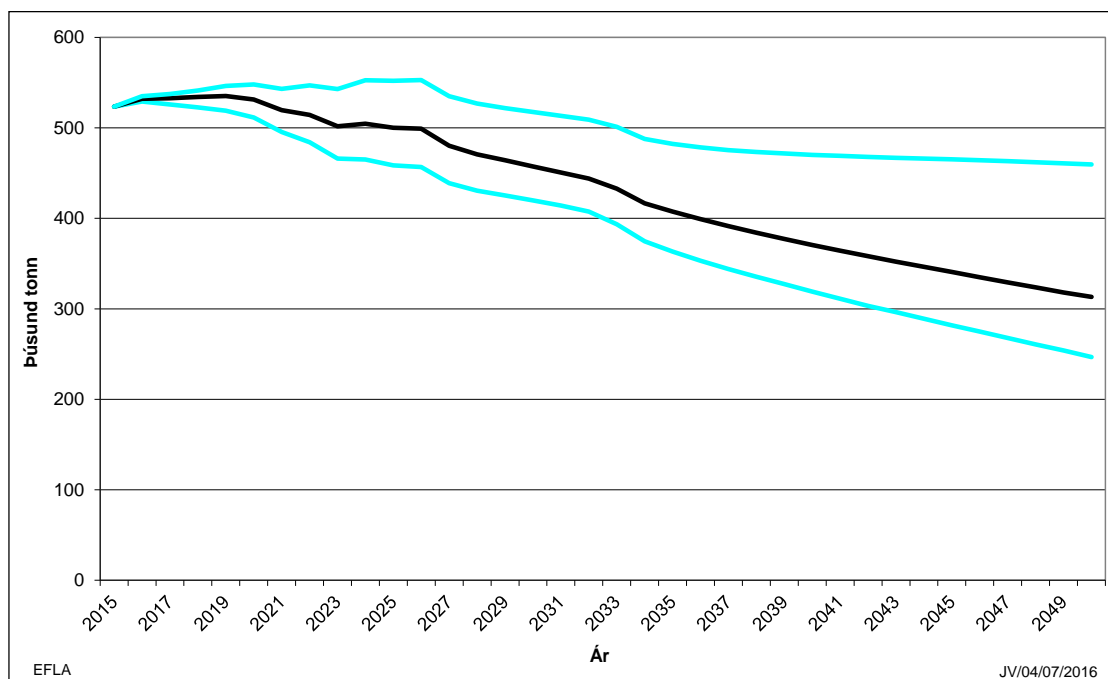
	2015 Þúsund tonn	2020 Þúsund tonn	2025 Þúsund tonn	2030 Þúsund tonn	2035 Þúsund tonn	2040 Þúsund tonn	2045 Þúsund tonn	2050 Þúsund tonn
Lágspá		402	422	429	429	427	420	406
Spá	261	413	463	515	562	600	625	635
Háspá		424	502	596	692	782	862	924

Tafla 6.4 Spá um notkun olíu og nýrra orkugjafa fram til ársins 2050 ásamt viktörkum, innlend notkun.

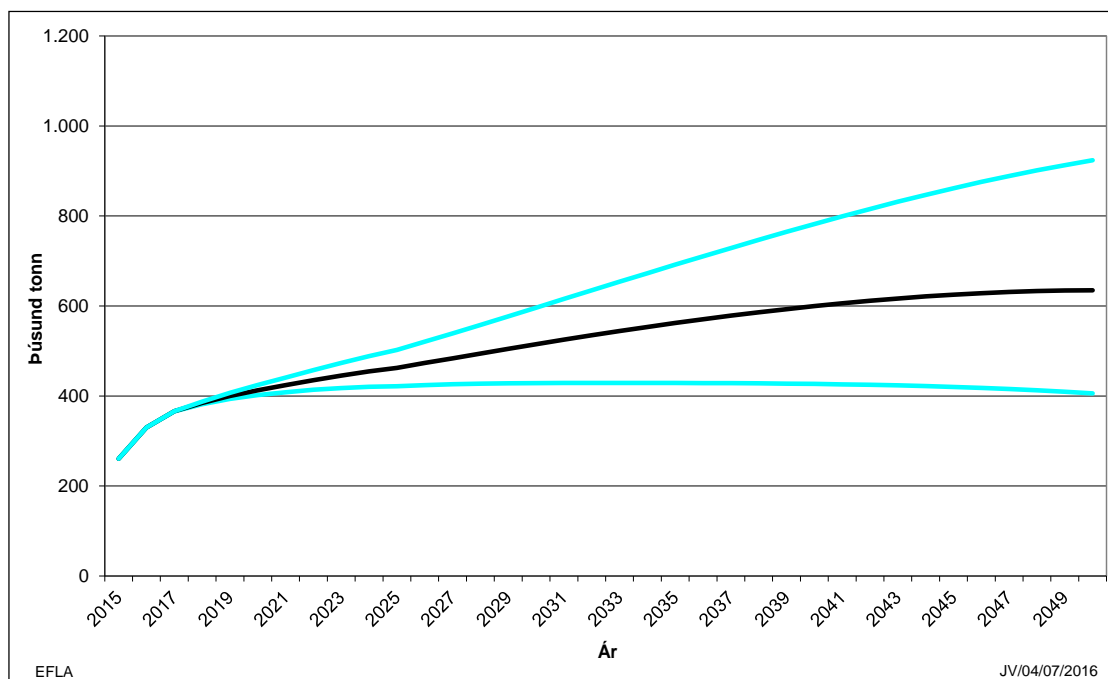
	2015 Þúsund tonn	2020 Þúsund tonn	2025 Þúsund tonn	2030 Þúsund tonn	2035 Þúsund tonn	2040 Þúsund tonn	2045 Þúsund tonn	2050 Þúsund tonn
Lágspá		560	515	508	494	498	504	509
Spá	569	581	564	565	564	572	580	588
Háspá		598	625	635	635	652	671	68

Tafla 6.5 Spá um notkun olíu og nýrra orkugjafa fram til ársins 2050 ásamt viktörkum, millilandanotkun.

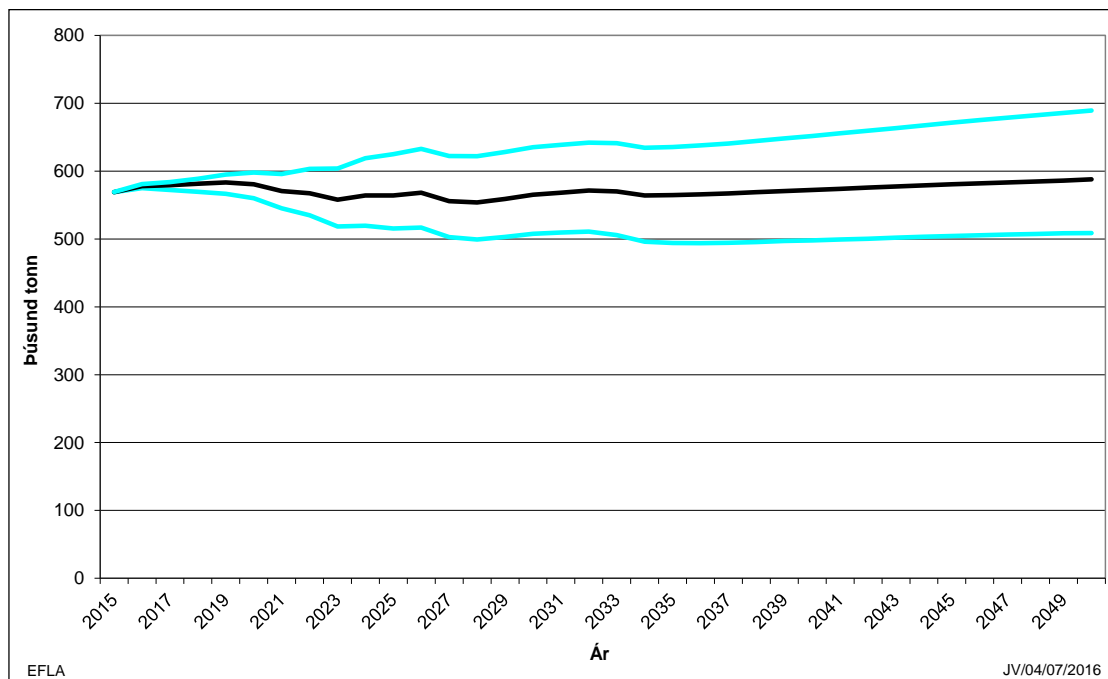
	2015 Þúsund tonn	2020 Þúsund tonn	2025 Þúsund tonn	2030 Þúsund tonn	2035 Þúsund tonn	2040 Þúsund tonn	2045 Þúsund tonn	2050 Þúsund tonn
Lágspá		402	422	429	430	430	427	422
Spá	261	413	463	516	564	604	634	654
Háspá		425	503	598	694	788	873	947



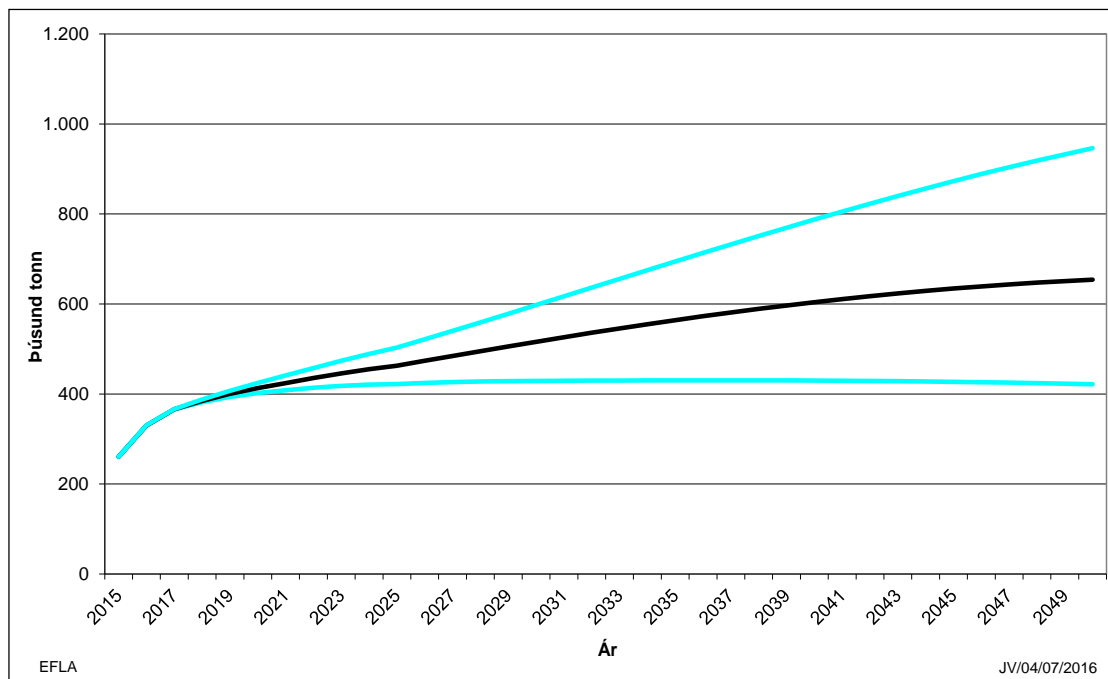
Mynd 6.1 Spá um innlenda notkun olíu ásamt vikiörkum.



Mynd 6.2 Spá um millilandanotkun olíu ásamt vikiörkum.



Mynd 6.3 Spá um innlenda notkun olíu og nýrra orkugjafa ásamt viktörkum.



Mynd 6.4 Spá um millilandanotkun olíu og nýrra orkugjafa ásamt viktörkum.

7. Samanburður við eldri spár

Orkuspárnefnd hefur fimm sinnum áður unnið spár um eldsneytisnotkun frá grunni. Fyrsta spáin kom út snemma árs 1980 og náði einungis til notkunar olíu tímabilið 1980-2000. Þar var byggt á gögnum fram til 1978 um sölu olíufélaganna hér á landi og þá bæði til Íslendinga og útlendinga. Ekki voru tekin með eldsneytiskaup íslenskra skipa og flugfélaga á eldsneyti erlendis. Hér var því á ferðinni spá um sölu á olíu á Íslandi.

Næsta spá kom út árið 1988 og náði til tímabilsins 1988-2015. Þar var áætluð eldsneytisnotkun Íslendinga og henni skipt niður í innlenda notkun og millilandanotkun. Í innanlandsnotkuninni var sleppt sölu til erlendra aðila svo sem erlendra skipa. Af þeim sökum eru þessar spár ekki fullkomlega sambærilegar.

Þriðja spáin kom síðan út árið 1995 og þar voru notaðar svipaðar forsendur hvað þetta varðar og í spánni frá 1988. Þó var gerð ein breyting á millilandaflutningunum þar sem miðað var við notkun íslenskra fyrirtækja en í spánni frá 1988 var reynt að áætla alla notkun í flutningum að og frá landinu.

Fjórdða spáin kom út árið 2001 og náði til sömu þátta og spáin frá 1995.

Fimmta spáin kom út 2008 og er hún ekki fullkomlega sambærileg við fyrri spár þar sem hún tekur til sölu eldsneytis á Íslandi en tekur ekki með eldsneytis sem keypt er erlendis. Spáin var síðan endurreiknuð árið 2012 út frá nýjum raungögnum um eldsneytisnotkun.

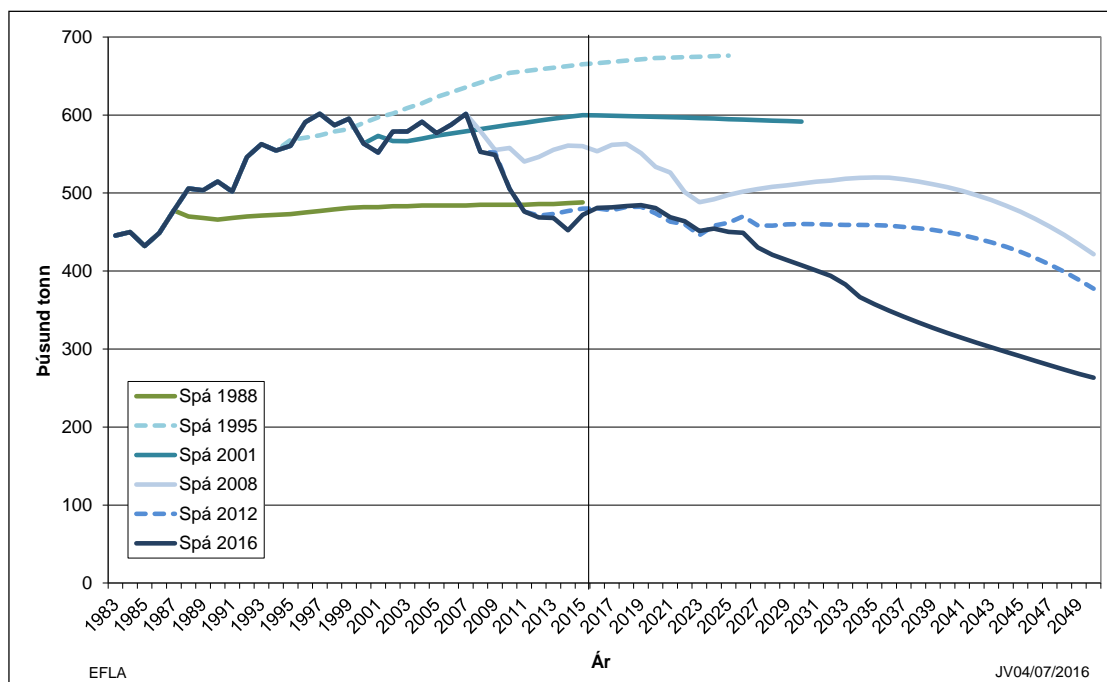
Sú spá sem hér um ræðir byggir á sömu skilgreiningum og síðasta spá varðandi þá notkun sem tekin er með í spánni og er því sambærileg við spánna frá 2008. Eitt frávik er á milli þessara spáa en það er sala til erlendra fiskiskipa sem nú er talin með innlendri notkun en var áður flokkuð með millilandanotkun. Í samanburðinum hér er öllum spám varpað yfir í sambærilegar skilgreiningar og notaðar voru í spánni frá 2008.

Þar sem elsta spáin er ekki fullkomlega sambærileg við seinni spárnar verða niðurstöður þeirra spár ekki sýndar hér, en hún gaf þó svipaðar niðurstöður og spáin frá 1988. Samanburður á innlendri notkun í þessum spám er sýndur á mynd 7.1. Þar kemur fram að innlenda notkunin hefur verið vanáætluð í fyrstu spánum en spáin frá 2008 gerði síðan ekki ráð fyrir eins mikilli minnkun notkunar og raun hefur orðið á á síðustu árum. Nýja spáin er svipuð og endurreikningurinn frá 2012 en til lengri tíma litið er nýja spáin lægri vegna þess að nú er gert ráð fyrir meiri árangri í orkuskiptum í samgögnum en í fyrri spám auk þess sem fiskafli til lengri tíma litið hefur verið minnkaður.

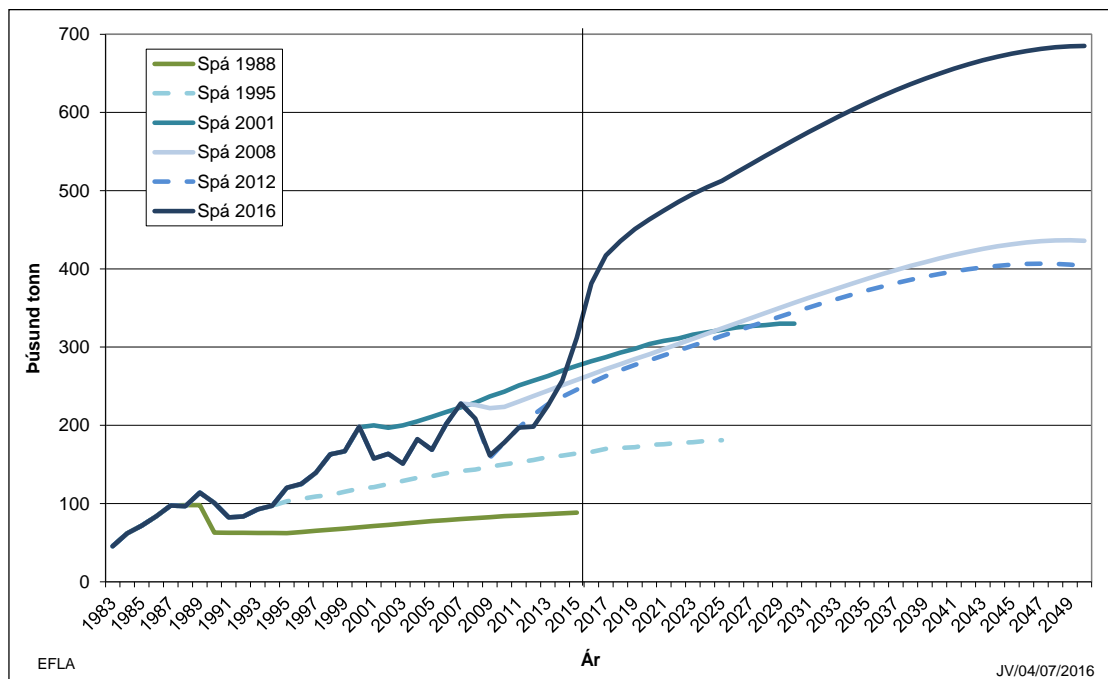
Þegar litið á millilandanotkunina á mynd 7.2 sést að nýja spáin er mun hærri en fyrr spár. Spárnar frá 2001 til 2012 voru allar svipaðar hvað varðar millilandanotkunina en fyrr spár voru mun lægri. Gríðarlegur vöxtur hefur verið í þessum þætti undanfarin ár og notkunin á þessu ári fer að nálgast það sem gert var ráð fyrir við lok spátímabilsins í síðustu spá. Ástæða þessa er hin mikla aukning í fjölda ferðamanna og ennþá meiri aukning í fjölda farþega sem millilenda í Keflavík. Hafa ber í huga að spáin frá 1988 er ekki fullkomlega sambærilega hvað þetta varðar þar sem allar siglingar að og frá landinu voru innifaldar í þeirri spá og þurfti því að áætla þann hluta sem er inni í núverandi spá. Tölurnar fyrir 1988 spána eru því að hluta áætlaðar en öll gögn lágu fyrir til að varpa spánum frá 1995 og 2001 yfir á sama form og núverandi spá.

Á mynd 7.3 er borin saman eldsneytisnotkun fiskiskipa samkvæmt þessum spám og kemur þar fram að þau hafa notað svipað magn eldsneytis og gert var ráð fyrir 2008 og 2012 en eldri spár hafa ofmetið notkunina. Spáin nú er til lengri tíma litið lægri en síðustu spár vegna þess að afli til lengri tíma litið var lækkaður en einnig þarf að hafa í huga að sókn á fjarlæg mið hefur að mest lagst niður og frystitogurum hefur fækkað. Í lok spátímabilsins hefur hluti orkunotkunarinnar færst yfir á nýja orkugjafa en á myndinni er sýnd heildarnotkunin, þ.e. bæði olíunotkun og notkun nýrra orkugjafa í stað olíu.

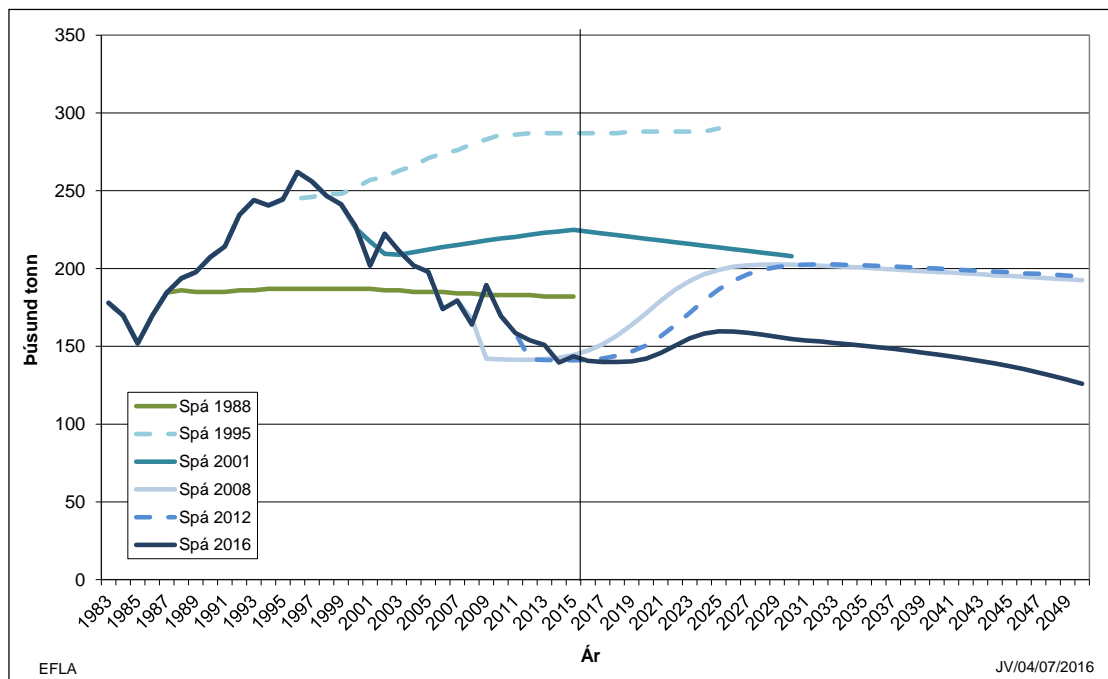
Á mynd 7.4 er eldsneytisnotkun bifreiða og tækja en sú notkun minnkaði verulega eftir 2008 vegna þess að notkun tækja minnkaði mikið í kjölfar efnahagshrunsins 2008. Í endurreiknuðu spánni frá 2012 var forsendum breytt í samræmi við minni tækjanotkun en núverandi spá er á milli spárinnar frá 2008 og endurreikningsins frá 2012. Í ljósi mikillar umræðu um gróðurhúsaáhrif og áform stjórnvalda víða um heim um að minnka losun gróðurhúsalofttegunda er búist við að aukna kröfur verði gerðar til orkunýtingar bifreiða að hvatt verði til notkunar á nýjum orkugjöfum. Til lengri tíma litið er því gert ráð fyrir að orkunýting batni í samgöngum og nýir orkugjafar komi til sögunnar. Hækkandi olíuverð til lengri tíma litið stuðlar einnig að þessari þróunar. Hvati til aukinnar orkunotkunar í samgöngum er síðan fjölgun landsmanna á næstu áratugum sem mun skila sér í fjölgun bifreiða og aukinni orkunotkun í samgöngum. Á þessari mynd er einnig sýnd heildarnotkunin, þ.e. bæði olíunotkun og notkun nýrra orkugjafa í stað olíu.



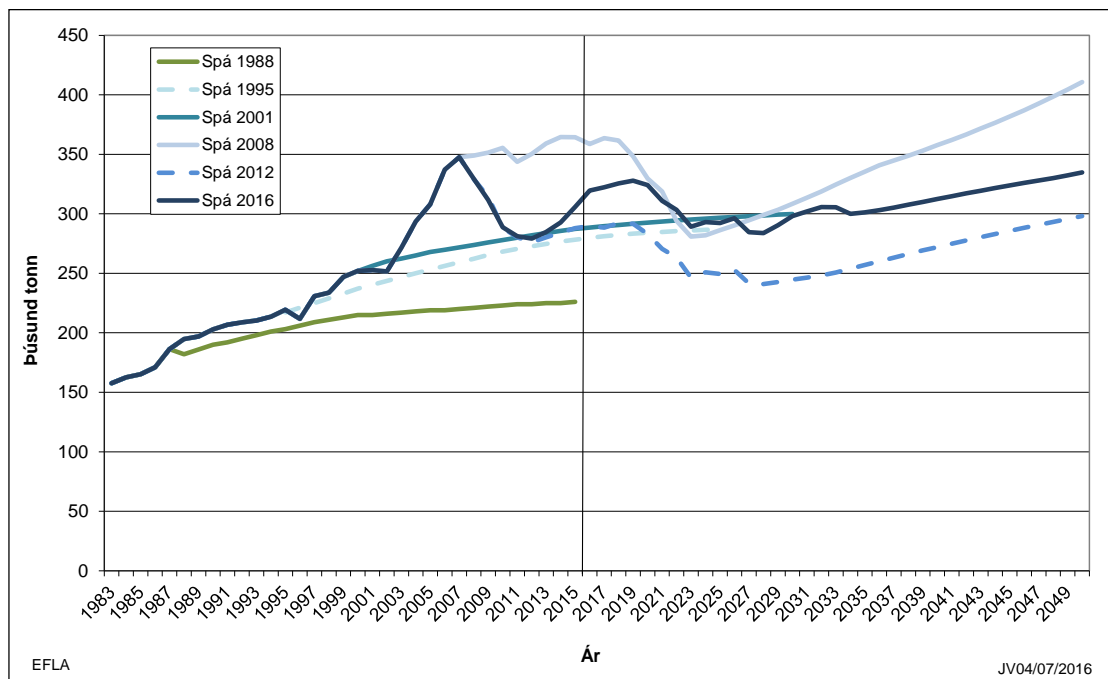
Mynd 7.1 Samanburður á spám um eldsneytisnotkun, innlend notkun olíu.



Mynd 7.2 Samanburður á spám um eldsneytisnotkun, millilandanotkun olíu.



Mynd 7.3 Samanburður á spám um orkunotkun, notkun fiskiskipa. Orkukaup á Íslandi, bæði olía og nýir orkugjafar, oliúgildi.



Mynd 7.4 **Samanburður á spám um orkunotkun, notkun bifreiða og tækja, bæði olía og nýir orkugjafar, olíuígildi.**

Heimildaskrá

- Alþingi, 2015. „Lög um ýmsar forsendur frumvarps til fjárlaga fyrir árið 2016“. Lög nr. 125 2015
- Alþingi, 2015b. „Svar innanríkisráðherra við fyrirspurn frá Oddnýju G. Harðardóttur um rafdrifinn Herjólf“. (<http://www.althingi.is/altext/145/s/0553.html>)
- Alþingi, 2013. „Lög um endurnýjanlegt eldsneyti í samgöngum á landi“. Lög nr. 40 2013.
- Alþingi, 2012. „Lög um loftslagsmál“. Lög nr. 70 2012.
- Alþingi, 2009. „Lög um umhverfis og auðlindaskatta“. Lög nr. 129 2009.
- Alþingi, 2004. Lög nr. 87/2004 um olíugjald og kílómetragjald með síðari breytingum. (<http://www.skattalagasafn.is/?log=87.2004>)
- Atwonline.com, 2016, „Oslo airport first to offer mains-supplied biofuels“. (<http://atwonline.com/eco-aviation/oslo-airport-first-offer-mains-supplied-biofuel>)
- Aviationbenefits.org, e.d. „Passenger Biofuel Flights“. (<http://aviationbenefits.org/environmental-efficiency/sustainable-fuels/passenger-biofuel-flights/>)
- Bjarni Guðmundsson, 2004: „Nýting dráttarvéla og kostnaður við notkun þeirra“. Fræðsluþing landbúnaðarins 2004
- BP, 2015. “BP Statistical Review of World Energy June 2015” Skýrsla ásamt töfluskjali. (<http://www.bp.com/en/global/corporate/energy-economics/statistical-review-of-world-energy/downloads.html>).
- Bureau of Labor Statistics, 2016: *Tafla á heimasíðu stofnunarinnar* (<http://data.bls.gov/cgi-bin/surveymost>)
- Emil Ragnarsson, 2006. *Erindi á Orkuþingi*.
- Emil Ragnarsson, 1991. *Erindi á Orkuþing*.
- Energy Information Administration, 2016a: *Tafla á vef www.eia.doe.gov*. (<http://www.eia.gov/dnav/pet/hist/LeafHandler.ashx?n=PET&s=RB RTE&f=D>).
- Energy Information Administration, 2016b: *Tafla á vef www.eia.doe.gov*. (<http://www.eia.gov/beta/international/data/browser>).
- Energy Information Administration, 2016c: “*International Energy Outlook 2016. Preface*”. May 2016.
- Energy Information Administration, 2016d: “*Short-Term Energy Outlook*”. June 2016.
- Eyjafréttir.is, 2015a. Metfjöldi farþega með Herjólf 2014. (<http://www.eyjafrettir.is/frettir/metfjoldi-fartheega-med-herjolfi-2014/2015-01-08>)
- Eyjafréttir.is, 2015b. 300.000. farþegi Herjólf í ár. (<http://www.eyjafrettir.is/frett/300000-fartheegi-herjolfs-i-ar/2015-12-22>)
- Eypór Björnsson, 2004. “*Olíunotkun íslenska fiskiskipaflotans og losun gróðurhúsalofttegunda frá honum*“. Lokaverkefni frá Háskólanum á Akureyri.
- Fjármálaráðuneytið, 2016. „*Greiðsluafkoma ríkissjóðs janúar - desember 2015*“. (<https://www.fjarmalaraduneyti.is/media/frettatengt2016/Greidsluafkoma-rikissjods-jan-desember-2015-Iskjal.pdf>)

- Fjármálaráðuneytið, 2013. „Greiðsluafkoma ríkissjóðs janúar - desember 2012“. (https://www.fjarmalaraduneyti.is/media/Greidsluafkoma_rikissjods_jan_des_2012.pdf)
- Flugfélag Íslands, e.d, „Bombardier Q400 – Spurt og svarað“. <https://www.flugfelag.is/upplysingar/um-flugfelag-islands/bombardier-q400>
- Guðbergur Rúnarsson, 2007. *Upplýsingar um eldsneytisnotkun fiskiskipa*.
- Hafrannsóknastofnun, 2015. “Nytjastofnar sjávar 2014/2015. Aflahorfur fiskveiðiárið 2015/2016”. Hafrannsóknir 182.
- Hagstofa Íslands: *Gögn á heimasíðu*. (www.hagstofa.is).
- IATA, 2015. „IATA Sustainable Aviation Fuel Roadmap“ (<http://www.iata.org/whatwedo/environment/Documents/safr-1-2015.pdf>)
- Icelandair Group, 2016. „Fleet“ (<http://www.icelandairgroup.com/our-company/fleet/>)
- International Energy Agency, 2015a. “2015 Key World Energy Statistics”.
- Íslandsbanki, 2016. „Íslensk ferðapjónusta – febrúar 2016“ (<https://www.islandsbanki.is/library/Skrar/Fyrirtaeki/Ferdathjonustuskysrsla%202016.pdf>)
- Mannvit, 2010. “Biofuel Production in Iceland“. (http://www.lifeldsneyti.is/resources/Files/Lifeldsneyti/Lifeldsneyti-Arsskysrsla-2010/Fylgiskjal_1_Mannvit.pdf)
- NREL, 2013. „Potential for energy efficiency improvements beyond the light-duty vehicle sector“. (<http://www.nrel.gov/docs/fy13osti/55637.pdf>)
- Jón Hálfðánarson, 1980. “*Framleiðsla kísiljárns og kísilmálm*”. Iðnaðarráðuneytið.
- Orkuspárnefnd, 1980. “*Olíunotkun 1980-2000. Spá*”.
- Orkuspárnefnd, 1987. “*Jarðvarmaspá 1987-2015*”. OS-87045/OBD-01.
- Orkuspárnefnd, 1988. “*Eldsneytisspá 1988-2015*”. OS-88057/OBD-01.
- Orkuspárnefnd, 1995. “*Eldsneytisspá 1995-2025*”. OS-95036/OBD-01.
- Orkuspárnefnd, 2001. “*Eldsneytisspá 2001-2030*”. OS-2001/040.
- Orkuspárnefnd, 2008. “*Eldsneytisspá 2008-2050*”. OS-2008/009.
- Orkuspárnefnd, 2012. “*Eldsneytisspá 2012-2050. Endurreikningur á spá frá 2008 út frá nýjum gögnum og breyttum forsendum*”. OS-2012/01.
- Orkuspárnefnd: “*Almennar forsendur orkuspáa*”. Árlegt rit á heimasíðu Orkuspárnefndar.
- Orkuspárnefnd, 2016. *Útreikningar á olíunotkunarstuðlum fyrir fiskiskip*. Óútgefin gögn.
- Orkustofnun, 2016. *Tölur um eldsneytisnotkun og sölu*.
- Reserve Bank of Australia, 2012. *The Pricing of Crude Oil*. <http://www.rba.gov.au/publications/bulletin/2012/sep/pdf/bu-0912-8.pdf>
- PCC, 2013. „Mat á umhverfisáhrifum“. (http://www.efla.is/images/stories/umhverfismat/PCC_Bakka/Matsskysrsla/2013.06.20_PCC_Matssk%C3%BDrsla_Bakki_FINAL.pdf).
- Republic of South Africa, Agriculture, Department of Forestry and Fisheries, 2013: „*Guide to machinery cost 2013/14*“
- Schau, E. M., Ellingsen, H., Endal, A., & Aanonsen, S. A. 2009. Energy consumption in the Norwegian fisheries. *Journal of Cleaner Production*, 17(3), 325-334.

- Samgöngustofa, 2016. *Ýmis gögn af heimasíðu stofnunarinnar svo sem loftfaraskrá, upplýsingar um bifreiðar og dráttarvélar.* (<http://www.samgongustofa.is>)
(<http://www.samgongustofa.is/flug/loftfor/loftfaraskra>)
- Seðlabanki Íslands, 2016. „*Peningamál 2016/2*“. (www.sedlabanki.is).
- Skeljungur og N1. *Árlegar tölur um meðalverð eldsneytis.*
- Stakksbraut 9, 2013. „*Mat á umhverfisáhrifum við framleiðslu kísils í Helguvík*“. (www.s9.is)
- Stefenson. P, 2016. *Experience with Methanol Engine Use on Stena Germanica*. Erindi á ráðstefnu CRI í Reykjavík 23. febrúar 2016.
- Stena Line, 2015. “*Stena Line launches the world’s first methanol ferry*“. <http://news.stenaline.co.uk/pressreleases/stena-line-launches-the-world-s-first-methanol-ferry-1137516>
- Victoria Transport Policy Institute. Transport Elasticities. “*How Prices and Other Factors Affect Travel Behavior*”. (<http://www.vtpi.org/tm/tm11.htm>)

English Summary

The fuel use forecast estimates the fuel consumption in Iceland for the period 2016-2050. All fossil fuels consumed in Iceland are imported, with oil having the largest share. Gas consumption is minimal in Iceland but slowly increasing. Coal consumption is almost exclusively in industrial silicon plants.

The key determinants which influence the fuel use are population growth, economic development, fishing, transportation and the price development of fossil fuels. This forecast is based on presently available statistics and assumptions presented in a separate report, the General Assumptions, published on the Internet (www.orkuspa.is). An overview and a short introduction to those assumptions can be found in chapter 4 of this forecast. These assumptions indicate the most likely developments of the key determinants as estimated by the Energy Forecast Committee. As the evolution of those key determinants can be quite different from the most likely case, both a low and a high forecast are presented in chapter 6. The forecast is based on current regulatory environment in Iceland and expected technical development of energy consuming equipment and trends in consumer purchases of such equipment. New laws and regulations are not included and therefore this is a "Business as usual" forecast.

The fuel consumption is estimated for ten consumption groups and then divided into inland consumption and oil used in international transportation. All fossil fuel sale in Iceland is included in this forecast, including sale to foreign vessels and airplanes. Sale to foreign fishing vessels is now included in inland consumption but in older forecasts it was part of international transportation.

In 2015 the inland consumption of oil in Iceland was 523,000 tons and 261,000 tons were used for international transportation. About 93% of the consumption is for fishing and road, sea and air transportation, where there is no other energy source in common use. There are, however, developments in other energy sources that most likely will lead to more environmentally friendly cars over the next few decades. The inland consumption of oil will decrease slowly until 2025 mainly due to introduction of renewable energy sources that will have gained over 10% market share in inland consumption in the market that is served by oil. Late in the forecast period the renewable energy sources will have gained almost 50% market share as new technology becomes economical. Fossil fuel consumption for international transportation will increase almost 150% over the next 35 years as tourism and travelling is expected to grow considerably. The oil consumption is shown in table I and more details are given in chapter 5.

One industrial company consumed almost all coal imported to Iceland or 139,000 tons in the year 2015. Two silicon production factories are in development and they will come into operation in 2016 and 2017 and consume about 80,000 tons of coals per year. Gas consumption in Iceland was about 2,000 tons last year and is expected to more than double during the next 35 years.

The international oil price have been low over the last two years but are expected in this forecast to increase over the forecasting period in similar manners as estimated by the Energy Information Administration in USA; further discussion is in chapter 2. The long term economic growth is expected to be 2.0-2,5% but over the next two years faster economic growth is expected according to forecasts by the Ministry of finance and the Central bank.

This new forecast is compared to older estimates from the Energy Forecast Committee in chapter 7. The 1988 forecast estimated the inland consumption for 28 years and was too low for the first 24 years but over the last four years it was a slightly higher than the actual consumption. The last forecast from 2008 has been too high for the inland consumption but the recalculation of that forecast from 2012 has estimated the consumption quit well. The oil

consumption for international transportation has been increasing quite fast over the last few years due to exceptional growth in tourism. Therefore the current forecast for the international sector is higher than last forecast.

Table I **Oil consumption in Iceland and sale of oil in Iceland to international transport, a forecast.**

Year	Inland consumption Thousand tons	International transport Thousand tons	Total Thousand tons
2015*	523	261	784
2020	531	413	944
2025	500	463	963
2030	457	515	972
2035	408	562	970
2040	371	600	970
2050	313	635	948

On the next few pages the table of contents and captions and legends for all tables and figures are translated into English.

Table of contents

INTRODUCTION.....	7
1. EXECUTIVE SUMMARY	8
2. OIL CONSUMPTION AND PRICES	11
2.1 CRUDE OIL PRICES AND WORLD OIL CONSUMPTION	11
2.2 OIL PRICES AND CONSUMPTION IN ICELAND DURING THE LAST FEW DECADES.....	13
2.3 REGULATORY ENVIRONMENT IN ICELAND IN CONNECTION WITH FOSSIL FUEL CONSUMPTION.....	20
2.4 EARLIER FOSSIL FUEL FORECASTS FROM THE ENERGY FORECAST COMMITTEE	20
3. METHODS, SHORT DESCRIPTION	26
4. ASSUMPTIONS	28
4.1 GENERAL ASSUMPTIONS.....	28
4.2 FORECASTS FOR OIL PRICES	28
4.3 HOUSEHOLDS AND SWIMMING POOLS.....	31
4.3.1 <i>Oil consumption for space heating</i>	31
4.3.2 <i>Oil consumption for swimming pools</i>	32
4.3.3 <i>Gas consumption</i>	32
4.4 AGRICULTURE	33
4.5 FISHING VESSELS.....	35
4.5.1 <i>Coefficients for calculating oil consumption based on fish catch</i>	36
4.5.2 <i>Oil consumption of Icelandic fishing vessels</i>	38
4.5.3 <i>Purchase of oil in Iceland by foreign fishing vessels</i>	40
4.5.4 <i>New energy sources for fishing vessels</i>	40
4.6 INDUSTRY.....	41
4.6.1 <i>Fishmeal plants</i>	41
4.6.2 <i>Other general industry</i>	42
4.6.3 <i>Gas consumption</i>	43
4.6.4 <i>New energy sources in industries</i>	43
4.7 VEHICLES AND CONSTRUCTION EQUIPMENT.....	44
4.7.1 <i>Vehicles</i>	44
4.7.2 <i>Price elasticity and new energy sources</i>	46
4.7.3 <i>Construction equipment</i>	47
4.7.4 <i>Kerosene</i>	48
4.8 AIRPLANES	48
4.8.1 <i>Domestic aviation</i>	49
4.8.2 <i>International aviation</i>	50
4.8.3 <i>New energy sources for aviation</i>	52
4.9 CARGO VESSELS	52
4.9.1 <i>Domestic cargo transportation</i>	53
4.9.2 <i>International cargo transportation</i>	53
4.9.3 <i>New energy sources for cargo vessels</i>	53
4.10 COMMERCE.....	54
4.11 PRESENT ENERGY INTENSIVE INDUSTRY.....	54
4.11.1 <i>Current and planned new consumption</i>	54
4.11.2 <i>Possible future additions</i>	56
4.12 ELECTRICITY GENERATION	57

4.13 LOSSES	57
5. FORECASTED FOSSIL FUEL CONSUMPTION	58
5.1 OIL CONSUMPTION	58
5.2 NEW ENERGY SOURCES	64
5.3 COAL CONSUMPTION	65
5.4 GAS CONSUMPTION	68
6. THE EFFECT OF CHANGED ASSUMPTIONS ON OIL CONSUMPTION	69
6.1 ASSUMPTIONS FOR LOW FORECAST.....	69
6.2 ASSUMPTIONS FOR HIGH FORECAST	69
6.3 OIL CONSUMPTION	70
7. COMPARISONS WITH EARLIER FORECASTS.....	75
REFERENCES.....	78
ENGLISH SUMMARY	81
APPENDIX 1, HISTORIC OIL CONSUMPTION.....	97
APPENDIX 2, UNITS ..109APPENDIX 3, FOSSIL FUEL FORECAST FOR FUEL TYPES AND CONSUMPTION GROUPS	107
APPENDIX 3, FOSSIL FUEL FORECAST FOR FUEL TYPES AND CONSUMPTION GROUPS.....	111

TABLES

TAFLA 2.1 OIL CONSUMPTION IN ICELAND 1990-2015.	16
ÁR	: YEAR
INNLEND NOTKUN	: INLAND CONSUMPTION
MILLILANDANOTKUN	: CONSUMPTION IN INTERNATIONAL TRANSPORTATION
SAMTALS	: TOTAL
ÞÚS. TONN	: THOUSAND TONS
TAFLA 2.2 COAL AND GAS CONSUMPTION IN ICELAND 1990-2015.....	17
ÁR	: YEAR
KOL	: COAL
GAS	: GAS
ÚRGANGSOLÍA	: RESIDUAL FUEL
ÞÚS. TONN	: THOUSAND TONS
TAFLA 4.1 THE GENERAL ASSUMPTIONS USED IN THE FORECAST.	29
Forsenda	. Assumption
Hagvöxtur	: Gross domestic product
Fæðingar, fjöldi barna á hverja konu	: Fertility rate, number of childbirths per woman
Flutningar að og frá landinu	: External migration
Fiskafli vaxi skv. S ferli upp í langtímaafli	: Fish catch increases according to S- function to long term equilibrium
Nær 50% frávíksins á 8 árum	: 50% of the difference will be achieved in 12 years
Hluttur vélbáta í veiði botnfisks	: Percent of demersal catches for vessels
Hluttur ísfisktogara í veiði	: Percent of demersal catches for trawlers

Hlutur vinnsluskipa í veiði	: Percent of demersal catches processed on board in trawlers
Magn loðnu	: Capelin catches
Magn af síld	: Herring catches
Magn af kolmuna og makríl	: Blue whiting and mackerel catches
Bifreiðatíðni eftir aldri	: Ownership of cars for different age groups
stendur í stað hjá körlum en hækkar hjá konum	: is unchanged for the whole period for men but increases for women
Fjöldi sendibíla, hópferðabíla og vörubíla fylgir landsframleiðslu	: Number of goods vehicles and buses develops as GDP
en vörubílum fjölga þó einu prósentustigi hægar	: but growth for trucks is 1 percentage point slower
Akstur fólksbíla fyrir verðáhrif	: Distance traveled by passenger cars before price effect
Akstur millistórra flutningabíla	: Distance traveled by medium size goods vehicles, buses and trucks
Akstur stórra flutningabíla	: Distance traveled by large buses and trucks
Notkun tækja, margföldunarstuðull á aukningu landsframleiðslu	: Increase in use of heavy duty equipments in proportion with increase in GDP
Aukning innanlandsflugs, fólksflutningar	: Increase in domestic aviation, passenger transportation
Aukning innanlandsflugs, fraktflutningar umfram landsframleiðslu	: Increase in domestic aviation, cargo transportation beyond GDP
Aukning fólksflutninga í millilandaflugi, margföldunarstuðull	: Increase in international passenger air travel in proportion with increase in GDP
Aukning fraktflutninga í millilandaflugi, margföldunarstuðull	: Increase in international cargo air travel in proportion with increase in GDP
Skipaflutningar innanlands, aukning	: Increase in domestic sea transport
Aukning millilandaflutninga með skipum umfram landsframleiðslu	: Increase in international sea transport beyond GDP

TAFLA 4.2 USE OF TRACTORS IN AGRICULTURE ACCORDING TO SURVEY FROM 2004. 34

Dráttarvél	: Tractor
Notkun, klst.	: Average use in hours per year

TAFLA 4.3 ESTIMATED AVERAGE USE OF TRACTORS IN IN AGRICULTURE 34

Dráttarvél	: Tractor
Fjöldi	: Number of tractors
Notkun, klst.	: Average use in hours per year

TAFLA 4.4 OIL CONSUMPTION OF FISHING VESSELS IN PROPORTION TO FISH CATCH. 37

Tegund skips	: Type of fishing vessel
Olíunotkun árið 1997	: Oil consumption in 1997
kg olíu/kg fisks	: kg oil per kg of fish catch
Olíunotkun árið 2004	: Oil consumption in 2004
Hlutur í notkun 2010-2014	: Proportional consumption of the group
Eldsneytisspá 2016	: Fossil fuel forecast from 2016
Togskipsígildi	: Trawler equivalent
Bátar < 10 brl	: Vessels, size less than 10 gross tonnage
Bátar > 10 brl	: Vessels, size larger than 10 gross tonnage
Togskip	: Trawlers
Vinnsluskip	: Trawlers that process the fish on board
Loðna/síld	: Vessels fishing capelin/herring
Kolmunnir og makríl	: Vessels fishing blue whiting and mackerel

TAFLA 5.1 EXPECTED OIL CONSUMPTION AND IMPORT	59
ÁR	: YEAR
INNLEND NOTKUN	: INLAND CONSUMPTION
MILLILANDANOTKUN	: CONSUMPTION IN INTERNATIONAL TRANSPORTATION
SAMTALS	: TOTAL
ÞÚS. TONN	: THOUSAND TONS
RÝRNUN	: LOSSES
INNFLUTNINGUR	: IMPORT
TAFLA 5.2 EXPECTED OIL CONSUMPTION FOR DIFFERENT CONSUMPTION GROUPS.....	60
ÁR	: YEAR
HEIMILI OG SUNDLAUGAR	: HOUSEHOLDS AND SWIMMING POOLS
LANDBÚNAÐUR	: AGRICULTURE
FISKISKIP	: FISHING VESSELS
IÐNAÐUR	: INDUSTRIES
BIFREIÐAR	: CARS
TÆKI	: EQUIPMENT
FLUG, I.	: AIRPLANES, DOMESTIC AVIATION
SKIP, I.	: CARGO VESSELS, DOMESTIC ROUTES
ÞJÓNUSTA	: COMMERCE
ORKUFREKUR IÐNAÐUR	: ENERGY INTENSIVE INDUSTRY
FLUG, M	: AIRPLANES, INTERNATIONAL AVIATION
SKIP, M.	: CARGO VESSELS, INTERNATIONAL ROUTES
SAMTALS	: TOTAL
TAFLA 5.3 EXPECTED CONSUMPTION OF NEW ENERGY SOURCES THAT REPLACE OIL IN OIL EQUIVALENTS	66
ÁR	: YEAR
INNLEND NOTKUN	: INLAND CONSUMPTION
MILLILANDANOTKUN	: CONSUMPTION IN INTERNATIONAL TRANSPORTATION
SAMTALS	: TOTAL
ÞÚS. TONN	: THOUSAND TONS
TAFLA 5.4 EXPECTED COAL CONSUMPTION IN ICELAND	67
ÁR	: YEAR
INNLEND NOTKUN	: INLAND CONSUMPTION
RÝRNUN	: LOSSES
INNFLUTNINGUR	: IMPORT
ÞÚS. TONN	: THOUSAND TONS
TAFLA 5.5 EXPECTED GAS CONSUMPTION IN ICELAND.....	68
ÁR	: YEAR
INNLEND NOTKUN	: INLAND CONSUMPTION
RÝRNUN	: LOSSES
INNFLUTNINGUR	: IMPORT
ÞÚS. TONN	: THOUSAND TONS
TAFLA 6.1 ASSUMPTIONS FOR THE LOW AND HIGH FORECASTS (ONLY ASSUMPTIONS THAT ARE CHANGED FROM THE MAIN FORECAST ARE SHOWN)	71
LÁGSPÁ	: LOW FORECAST
AÐALSPÁ	: MAIN FORECAST
HÁSPÁ	: HIGH FORECAST
HAGVÖXTUR OG ELDSNEYTISVERÐ	: GROWTH IN GDP AND OIL PRICE
AUKNING MAGNSVÍSITÖLU	: GDP GROWTH
LANDSFRAMLEIÐSLU	
OLÍUVERÐ, USD/TUNNU	: OIL PRICE, USD/BARREL

FÓLKSFJÖLDI	: POPULATION
MEÐALFJÖLDI BARNNA Á ÆVI KONU	: FERTILITY OF FEMALES
AÐFLUTTIR Á ÁRI UMFRAM	: EXTERNAL MIGRATION PER YEAR
BROTTFLUTTA	
FISKVEIÐAR	: FISH CATCHES
LANGTÍMAAFLI, ÞÚSUND TONN	: LONG TERM EQUILIBRIUM OF FISH CATCHES
HLUTDEILD VINNSLUSKIPA/VÉLBÁTA:	PERCENTAGE OF CATCHES PROCESSED ONBOARD/ CATCHES BY FISHING VESSELS OTHER THAN TRAWLERS
MINNKUÐ ORKUNOTKUN FISKISKIPA	: DECREASE IN ENERGY CONSUMPTION OF FISHING VESSELS
FJÖLDI ÁRA UNS AÐRIR ORKUGJAFAR	: NUMBER OF YEARS UNTIL NEW ENERGY SOURCES HAVE HAFNA NÁÐ 50% MARKAÐARINS
HAFNA NÁÐ 50% MARKAÐARINS	ACQUIRED 50% MARKET SHARE
BIFREIÐAR	: VEHICLES
BIFREIÐATÍÐNI HJÁ KONUM	: RATES OF CAR OWNERSHIP BY WOMEN
AKSTUR FÓLKSBIÐLA OG MINNI	: DISTANCE TRAVELED PER PASSENGER CAR AND FLUTNINGABÍLA
FLUTNINGABÍLA	: GOODS VEHICLES
AKSTUR STÓRRA FLUTNINGABÍLA	: DISTANCE TRAVELED PER TRUCK/ BUS
FJÖLDI ÁRA UNS RAFDRIFNAR	: NUMBER OF YEARS UNTIL ELECTRIC PASSENGER CARS FÓLKSBIÐFREIÐAR ERU 50%,
FÓLKSBIÐFREIÐAR ERU 50%,	HAVE ACQUIRED 50% MARKET SHARE AF NÝSKRÁNINGUM
AF NÝSKRÁNINGUM	IN NEW CARS
FJÖLDI ÁRA UNS RAFDRIFNAR	: NUMBER OF YEARS UNTIL ELECTRIC VANS HAVE SENDIBIFREIÐAR ERU 50%,
SENDIBIFREIÐAR ERU 50%,	ACQUIRED 50% MARKET SHARE AF NÝSKRÁNINGUM
AF NÝSKRÁNINGUM	IN NEW CARS
FLUG	: AIR TRANSPORTATION
AUKNING FARÞEGAFLUTNINGA	: INCREASE IN INTERNATIONAL PASSENGER AIR TRANSPORT MEÐ FLUGI MILLI LANDA
MEÐ FLUGI MILLI LANDA	
AUKNING VÖRUFLUTNINGA	: INCREASE IN INTERNATIONAL CARGO AIR TRANSPORT MEÐ FLUGI MILLI LANDA
MEÐ FLUGI MILLI LANDA	
MINNKUÐ OLÍUNOTKUN FLUGVÉLA	: DECREASE IN OIL CONSUMPTION IN DOMESTIC AIR Í INNANLANDSFLUGI
Í INNANLANDSFLUGI	TRANSPORTATION
MINNKUÐ OLÍUNOTKUN FLUGVÉLA	: DECREASE IN OIL CONSUMPTION IN INTERNATIONAL AIR Í MILLILANDAFLUGI
Í MILLILANDAFLUGI	TRANSPORTATION
FJÖLDI ÁRA UNS AÐRIR ORKUGJAFAR	: NUMBER OF YEARS UNTIL NEW ENERGY SOURCES HAVE HAFNA NÁÐ 50% MARKAÐARINS,
HAFNA NÁÐ 50% MARKAÐARINS,	ACQUIRED 50% MARKET SHARE,
TAFLA 6.2 EXPECTED OIL CONSUMPTION UNTIL 2050, MAIN, LOW AND HIGH FORECASTS,	
INLAND CONSUMPTION.....	72
ÞÚS. TONN	: THOUSAND TONS
LÁGSPÁ	: LOW FORECAST
SPÁ	: MAIN FORECAST
HÁSPÁ	: HIGH FORECAST
TAFLA 6.3 EXPECTED OIL CONSUMPTION UNTIL 2030, MAIN, LOW AND HIGH FORECASTS,	
CONSUMPTION IN INTERNATIONAL TRANSPORTATION.....	72
ÞÚS. TONN	: THOUSAND TONS
LÁGSPÁ	: LOW FORECAST
SPÁ	: MAIN FORECAST
HÁSPÁ	: HIGH FORECAST
TAFLA 6.4 EXPECTED CONSUMPTION OF OIL AND NEW ENERGY SOURCES UNTIL 2050, MAIN, LOW AND HIGH FORECASTS, INLAND CONSUMPTION.	72
ÞÚS. TONN	: THOUSAND TONS
LÁGSPÁ	: LOW FORECAST
SPÁ	: MAIN FORECAST
HÁSPÁ	: HIGH FORECAST
TAFLA 6.5 EXPECTED CONSUMPTION OF OIL AND NEW ENERGY SOURCES UNTIL 2050, MAIN, LOW AND HIGH FORECASTS, CONSUMPTION IN INTERNATIONAL TRANSPORTATION.	72

ÞÚS. TONN	: THOUSAND TONS
LÁGSPÁ	: LOW FORECAST
SPÁ	: MAIN FORECAST
HÁSPÁ	: HIGH FORECAST

FIGURES

MYND 2.1 AVERAGE PRICE OF CRUDE OIL, ARABIAN LIGHT, ON THE FIRST OF JANUARY 1970 TO 1987 AND BRENT SPOT PRICE 1988 TO 2016.....	12
VERÐLAG HVERS ÁRS	: ACTUAL PRICE
VERÐLAG Í JANÚAR 2016	: PRICES CONVERTED WITH PRICE INDEX TO THE JANUARY 2016 PRICES
USD/TUNNU	: USD/BARREL
ÁR	: YEAR
MYND 2.2 WORLD CRUDE OIL PRODUCTION FOR THE PERIOD 1970 TO 2014.....	12
ÖNNUR RÍKI	: OTHER COUNTRIES
BANDARÍKIN	: USA
RÚSSLAND	: RUSSIA
RÍKI FYRRVERANDI SOVÉTRÍKJA	: FORMER SOVIET UNION
OPEC	: OPEC
MILLJÓNIR OLÍUTUNNA Á DAG	: MILLION BARRELS PER DAY
ÁR	: YEAR
MYND 2.3 NUMBER OF YEARS OF REMAINING PROVED RESERVES IF THE CONSUMPTION IS THE SAME AS IN GIVEN YEAR (PROVED RESERVES AS ESTIMATED BY THE PRODUCING COUNTRIES).....	14
FJÖLDI ÁRA	: NUMBER OF YEARS
ÁR	: YEAR
UPPLÝSINGAR FRÁ BP OG EIA	: INFORMATION FROM BP AND EIA
MYND 2.4 COST OF IMPORTED FUELS (CIF) AS A PERCENTAGE OF GOODS AND SERVICES EXPORTS (FOB)	15
ÁR	: YEAR
MYND 2.5 AVERAGE PRICE OF DIESELOIL AND GASOLINE IN ICELAND FOR THE PERIOD 1970-2015 AND GASOIL FROM TANK TRUCKS IN THE PERIOD 2008-2015. 2015 PRICE LEVEL, LIST PRICE .	15
ÁR	: YEAR
BENSÍN	: GASOLINE
GASOLÍA FRÁ DÆLU	: AUTOMOTIVE DIESEL OIL AT SERVICE STATION
GASOLÍA FRÁ BÍL	: GASOIL FROM TANK TRUCK
MYND 2.6 OIL SALE IN ICELAND FOR THE PERIOD 1970 TO 2015.	18
ÞOTUELDISNEYTI OG ANNAÐ	: JET FUEL AND OTHER PRODUCTS
SVARTOLÍA	: FUEL OIL
FLOTADÍSILOLÍA	: GASOIL
SKIPAGASOLÍA	: MARINE DIESEL OIL
DÍSILOLÍA	: DIESEL OIL
BENSÍN	: GASOLINE
ÞÚSUND TONN	: THOUSAND TONS
ÁR	: YEAR
MYND 2.7 PRICE IN USD OF GASOLINE (PREMIUM) FOR THE OECD COUNTRIES. AVERAGE PRICE FOR THE 1 ST QUARTER 2015.....	19
VERÐ, USD/L	: PRICE, USD/L
MYND 2.8 PRICE IN USD OF AUTOMOTIVE DIESEL OIL FOR THE OECD COUNTRIES. AVERAGE PRICE FOR THE 1 ST QUARTER 2015	19

VERÐ, USD/L	: PRICE, USD/L	
MYND 2.9 COMPARISON OF THE EARLIER FORECASTS FOR OIL CONSUMPTION AND REAL CONSUMPTION, INLAND CONSUMPTION.....		22
RAUNTÖLUR	: REAL FIGURES	
SPÁ 1980	: 1980 FORECAST	
SPÁ FRÁ 1988	: 1988 FORECAST	
SPÁ FRÁ 1995	: 1995 FORECAST	
SPÁ FRÁ 2001	: 2001 FORECAST	
SPÁ FRÁ 2008	: 2008 FORECAST	
ÞÚSUND TONN	: THOUSAND TONS	
ÁR	: YEAR	
MYND 2.10 COMPARISON OF FORECASTS FOR OIL CONSUMPTION FROM 2008 AND RECALCULATED FORECAST FROM 2012AND REAL CONSUMPTION, INLAND CONSUMPTION.....		22
RAUNTÖLUR	: REAL FIGURES	
SPÁTÍMABIL	: FORECAST PERIOD	
SPÁ FRÁ 2008	: 2008 FORECAST	
SPÁ FRÁ 2012	: 2012 FORECAST	
ÞÚSUND TONN	: THOUSAND TONS	
ÁR	: YEAR	
MYND 2.11 COMPARISON OF THE EARLIER FORECASTS FOR OIL CONSUMPTION AND REAL CONSUMPTION, INTERNATIONAL TRANSPORT.....		23
RAUNTÖLUR	: REAL FIGURES	
SPÁ FRÁ 1988	: 1988 FORECAST	
SPÁ FRÁ 1995	: 1995 FORECAST	
SPÁ FRÁ 2001	: 2001 FORECAST	
SPÁ FRÁ 2008	: 2008 FORECAST	
ÞÚSUND TONN	: THOUSAND TONS	
ÁR	: YEAR	
MYND 2.12 COMPARISON OF FORECASTS FOR OIL CONSUMPTION FROM 2008 AND RECALCULATED FORECAST FROM 2012AND REAL CONSUMPTION, INTERNATIONAL TRANSPORT.....		23
RAUNTÖLUR	: REAL FIGURES	
SPÁTÍMABIL	: FORECAST PERIOD	
SPÁ FRÁ 2008	: 2008 FORECAST	
SPÁ FRÁ 2012	: 2012 FORECAST	
ÞÚSUND TONN	: THOUSAND TONS	
ÁR	: YEAR	
MYND 2.13 COMPARISON OF THE EARLIER FORECASTS FOR GASOLINE CONSUMPTION AND REAL CONSUMPTION.....		24
RAUNTÖLUR	: REAL FIGURES	
SPÁ 1980	: 1980 FORECAST	
SPÁ FRÁ 1988	: 1988 FORECAST	
SPÁ FRÁ 1995	: 1995 FORECAST	
SPÁ FRÁ 2001	: 2001 FORECAST	
SPÁ FRÁ 2008	: 2008 FORECAST	
ÞÚSUND TONN	: THOUSAND TONS	
ÁR	: YEAR	
MYND 2.14 COMPARISON OF THE EARLIER FORECASTS FOR AUTOMOTIVE DIESEL OIL AND REAL CONSUMPTION.....		24
RAUNTÖLUR	: REAL FIGURES	
SPÁ 1980	: 1980 FORECAST	
SPÁ FRÁ 1988	: 1988 FORECAST	
SPÁ FRÁ 1995	: 1995 FORECAST	
SPÁ FRÁ 2001	: 2001 FORECAST	

SPÁ FRÁ 2008	: 2008 FORECAST	
ÞÚSUND TONN	: THOUSAND TONS	
ÁR	: YEAR	
MYND 2.15 COMPARISON OF FORCAST FOR OIL FOR ICELANDIC FISHING VESSELS, INLAND CONSUMPTION.		25
RAUNTÖLUR	: REAL FIGURES	
SPÁ 1980	: 1980 FORECAST	
SPÁ FRÁ 1988	: 1988 FORECAST	
SPÁ FRÁ 1995	: 1995 FORECAST	
SPÁ FRÁ 2001	: 2001 FORECAST	
SPÁ FRÁ 2008	: 2008 FORECAST	
ÞÚSUND TONN	: THOUSAND TONS	
ÁR	: YEAR	
MYND 4.1 OIL CONSUMPTION FOR SPACE HEATING FOR THE PERIOD 1983-2015.		31
SVARTOLÍA	: FUEL OIL	
GASOLÍA	: GASOIL	
ÞÚSUND TONN	: THOUSAND TONS	
ÁR	: YEAR	
MYND 4.2 GAS CONSUMPTION IN THE YEAR 2015 FOR DIFFERENT CATEGORIES OF CONSUMPTION.		32
HEIMILI	: RESIDENTIAL	
LANDBÚNAÐUR	: AGRICULTURE	
IÐNAÐUR	: INDUSTRY	
ÞJÓNUSTA	: COMMERCE	
STÓRIÐJA	: ENERGY INTENSIVE INDUSTRIES	
MYND 4.3 RESIDENTIAL GAS CONSUMPTION FOR THE PERIOD 1996-2015.		33
TONN	: TONS	
ÁR	: YEAR	
MYND 4.4 OIL CONSUMPTION OF FISHING VESSELS FOR THE PERIOD 1983-2015.		35
SVARTOLÍA, ERLEND FISKISKIP	: FUEL OIL PURCHASED BY FOREIGN FISHING VESSELS IN ICELAND	
GASOLÍA, ERLEND FISKISKIP	: GASOIL PURCHASED BY FOREIGN FISHING VESSELS IN ICELAND	
SVARTOLÍA, INNLEND FISKISKIP	: FUEL OIL PURCHASED BY ICELANDIC FISHING VESSELS IN ICELAND	
GASOLÍA, INNLEND FISKISKIP	: GASOIL PURCHASED BY ICELANDIC FISHING VESSELS IN ICELAND	
ÞÚSUND TONN	: THOUSAND TONS	
ÁR	: YEAR	
MYND 4.5 OIL CONSUMPTION OF FISHING VESSELS ACCORDING TO SALES FIGURES AND COMPARED TO CALCULATED FIGURES BASED ON FISH CATCH.		37
ELDSNEYTISSALA TIL FISKISKIPA. SALA: SALE OF OIL TO FISHING VESSELS. SALE IN ICELAND INANLANDS OG ÁÆTLAÐ ERLENDIS	: AND ESTIMATED PURCHASE IN FOREIGN HARBOURS	
REIKNÆÐ EFTIR HEILDARAFLA	: CALCULATED BASED ON TOTAL CATCH	
SKV. OLÍUNOTKUNARSTUÐLUM	: BASE ON OIL CONSUMPTION COEFFICIENTS	
TONN	: TONS	
ÁR	: YEAR	
MYND 4.6 OIL CONSUMPTION OF FISHING VESSELS PER TRAWLER CATCH EQUIVALENT.		38
KG/TONN Í FISKTOGARAÍGILDS	: KG/TON TRAWLER CATCH EQUIVALENT	
ÁR	: YEAR	
MYND 4.7 OIL CONSUMPTION OF FISHING VESSELS IN PROPORTION TO ENGINE POWER (NOT INCLUDING UNDECKED VESSELS).		39
NÝ SKILGREINING Á VÉLARAFLI	: NEW DEFINITION OF ENGINE POWER	

ÁR	: YEAR	
MYND 4.8 OIL SALE TO FOREIGN FISHING VESSELS AND ESTIMATED CONSUMPTION BASED ON IMPORTED FISH		40
ELDSNEYTISSALA TIL ERLENDRA	: SALE OF OIL TO FOREIGN FISHING VESSELS	
FISKISKIPA		
REIKNAD EFTIRINNFLUTTUM AFLA	: CALCULATED BASED ON IMPORTED FISH	
ÁR	: YEAR	
MYND 4.9 OIL CONSUMPTION IN INDUSTRY FOR THE PERIOD 1983-2015. ELECTRICITY THAT HAS REPLACED OIL SHOWN FROM 1993 IN OIL EQUIVALENT.		41
RAFORKA, OLÍUÍGILDI	: ELECTRICITY, OIL EQUIVALENT	
GASOLÍA	: GASOIL	
SVARTOLÍA	: FUEL OIL	
ÞÚSUND TONN	: THOUSAND TONS	
LOÐNUAFLI	: CAPELIN CATCH	
ÁR	: YEAR	
MYND 4.10 INDUSTRIAL CONSUMPTION OF GAS FOR THE PERIOD 1996-2015.		43
TONN	: TONS	
ÁR	: YEAR	
MYND 4.11 FUEL CONSUMPTION OF AUTOMOBILES 1983-2015.		44
GASOLÍA, BIFREIÐAR	: AUTOMOTIVE DIESEL OIL	
BENSÍN	: GASOLINE	
ÞÚSUND TONN	: THOUSAND TONS	
ÁR	: YEAR	
MYND 4.12 AVERAGE MOTOR GASOLINE CONSUMPTION.		45
TVINNBIÐLA TEKNIR ÚR FJÖLDANUM	. HYBRID CARS EXCLUDED	
KG/BÍL	: KG/CAR	
ÁR	: YEAR	
MYND 4.13 AVERAGE CONSUMPTION OF AUTOMOTIVE DIESEL OIL.		46
KG/BÍL	: KG/CAR	
ÁR	: YEAR	
MYND 4.14 FUEL CONSUMPTION OF EQUIPMENT 1983-2015.		48
GASOLÍA, TÆKI	: GASOIL, EQUIPMENT	
ÞÚSUND TONN	: THOUSAND TONS	
ÁR		
MYND 4.15 SALE OF AVIATION FUELS IN ICELAND 1983-2015.		49
ÞOTUELDNEYTI,	: JET FUEL IN INTERNATIONAL AVIATION	
MILLILANDANOTKUN		
ÞOTUELDNEYTI, INNLEND NOTKUN	: JET FUEL, DOMESTIC AVIATION	
FLUGVÉLABENSÍN	: AVIATION GASOLINE	
MYND 4.16 FUEL CONSUMPTION PER PASSENGER IN DOMESTIC AVIATION.		50
KG ELDSNEYTIS/FARÞEGA	: KG/PASSENGER	
ÁR	: YEAR	
MYND 4.17 FUEL CONSUMPTION IN INTERNATIONAL AVIATION IN PROPORTION TO ESTIMATED TON-KM		51
KG ELDSNEYTIS/TONN-KM	: KG/TON-KM	
ÁR	: YEAR	
MYND 4.18 OIL CONSUMPTION IN SHIPPING 1983-2015.		52
MILLILANDANOTKUN	: INTERNATIONAL CONSUMPTION	
INNLEND NOTKUN	: DOMESTIC CONSUMPTION	
ÞÚSUND TONN	: THOUSAND TONS	
ÁR	: YEAR	
MYND 4.19 COMMERCIAL GAS CONSUMPTION FOR THE PERIOD 1996-2015		54
TONN	: TONS	

ÁR	: YEAR	
MYND 4.20 COAL AND COKE IMPORTS AND CONSUMPTION.		55
INNFLUTNINGUR	: IMPORT	
NOTKUN	: CONSUMPTION	
ÞÚSUND TONN	: THOUSAND TONS	
ÁR	: YEAR	
MYND 4.21 GAS CONSUMPTION IN ENERGY INTENSIVE INDUSTRY FOR THE PERIOD 1996-2015.		56
TONN	: TONS	
ÁR	: YEAR	
MYND 5.1 FORECAST FOR INLAND OIL CONSUMPTION FOR THE PERIOD 2016-2050 AND ACTUAL FIGURES FOR THE PERIOD 2000-2015.		62
RAUNTÖLUR	: ACTUAL FIGURES	
SPÁTÍMABIL	: FORECAST PERIOD	
ÞÚSUND TONN	: THOUSAND TONS	
ÁR	: YEAR	
MYND 5.2 EXPECTED INCREASE IN INLAND OIL CONSUMPTION FOR THE PERIOD 2016-2050 AND ACTUAL FIGURES FOR THE PERIOD 2000-2015.		62
RAUNTÖLUR	: ACTUAL FIGURES	
SPÁTÍMABIL	: FORECAST PERIOD	
ÁR	: YEAR	
MYND 5.3 FORECAST FOR OIL CONSUMPTION IN INTERNATIONAL TRANSPORTATION FOR THE PERIOD 2016-2050 AND ACTUAL FIGURES FOR THE PERIOD 2000-2015.		63
RAUNTÖLUR	: ACTUAL FIGURES	
SPÁTÍMABIL	: FORECAST PERIOD	
ÞÚSUND TONN	: THOUSAND TONS	
ÁR	: YEAR	
MYND 5.4 EXPECTED INCREASE IN OIL CONSUMPTION OF INTERNATIONAL TRANSPORTATION FOR THE PERIOD 2016-2050 AND ACTUAL FIGURES FOR THE PERIOD 2000-2015.		63
RAUNTÖLUR	: ACTUAL FIGURES	
SPÁTÍMABIL	: FORECAST PERIOD	
ÁR	: YEAR	
MYND 5.5 OIL CONSUMPTION FORECAST FOR DIFFERENT CATEGORIES OF USE FOR THE PERIOD 2016-2050 AND ACTUAL FIGURES FOR THE PERIOD 2000-2015. TOTAL CONSUMPTION.		64
RAUNTÖLUR	: ACTUAL FIGURES	
SPÁTÍMABIL	: FORECAST PERIOD	
FISKISKIP	: FISHING VESSELS	
BIFREIÐAR	: AUTOMOBILES	
FLUGVÉLAR, MILLIL. NOTKUN	: AIRPLANES, INTERNATIONAL AVIATION	
ANNAÐ	: OTHER CONSUMPTION GROUPS	
ÞÚSUND TONN	: THOUSAND TONS	
ÁR	: YEAR	
MYND 5.6 OIL CONSUMPTION FORECAST FOR DIFFERENT OIL PRODUCTS FOR THE PERIOD 2016-2050 AND ACTUAL FIGURES FOR THE PERIOD 2000-2015. TOTAL CONSUMPTION.		64
RAUNTÖLUR	: ACTUAL FIGURES	
SPÁTÍMABIL	: FORECAST PERIOD	
BENSÍN	: GASOLINE	
GASOLÍA	: GASOIL	
SVARTOLÍA	: FUEL OIL	
ÞOTUELDSEYTI	: JET FUEL	
NÝIR ORKUGJAFAR	: NEW ENERGY SOURCES	
ÞÚSUND TONN	: THOUSAND TONS	
ÁR	: YEAR	

MYND 5.7 FORECAST FOR NEW ENERGY SOURCES THAT REPLACE OIL FOR DIFFERENT CATEGORIES OF USE FOR THE PERIOD 2016-2050 AND ACTUAL FIGURES FOR THE PERIOD 2000-2015. TOTAL CONSUMPTION IN OIL EQUIVALENTS.....	65
RAUNTÖLUR	: ACTUAL FIGURES
SPÁTÍMABIL	: FORECAST PERIOD
FISKISKIP	: FISHING VESSELS
IÐNAÐUR	: INDUSTRY
SAMGÖNGUR Á LANDI	: ROAD TRANSPORTATION
FLUGVÉLAR, INNLEND NOTKUN	: AIRPLANES, DOMESTIC AVIATION
FLUGVÉLAR, MILLIL. NOTKUN	: AIRPLANES, INTERNATIONAL AVIATION
NOTKUN, ÞÚSUND TONN	: CONSUMPTION, THOUSAND TONS
ÁR	: YEAR
MYND 6.1 EXPECTED OIL CONSUMPTION UNTIL 2050, MAIN, LOW AND HIGH FORECASTS, INLAND CONSUMPTION.....	73
ÞÚSUND TONN	: THOUSAND TONS
ÁR	: YEAR
MYND 6.2 EXPECTED OIL CONSUMPTION UNTIL 2050, MAIN, LOW AND HIGH FORECASTS, CONSUMPTION IN INTERNATIONAL TRANSPORTATION.....	73
ÞÚSUND TONN	: THOUSAND TONS
ÁR	: YEAR
MYND 6.3 EXPECTED OIL AND NEW ENERGY SOURCES CONSUMPTION UNTIL 2050, MAIN, LOW AND HIGH FORECASTS, INLAND CONSUMPTION.....	74
ÞÚSUND TONN	: THOUSAND TONS
ÁR	: YEAR
MYND 6.4 EXPECTED OIL AND NEW ENERGY SOURCES CONSUMPTION UNTIL 2050, MAIN, LOW AND HIGH FORECASTS, CONSUMPTION IN INTERNATIONAL TRANSPORTATION.....	74
ÞÚSUND TONN	: THOUSAND TONS
ÁR	: YEAR
MYND 7.1 COMPARISON OF PRESENT OIL FORECAST WITH EARLIER FORECASTS, INLAND CONSUMPTION.....	76
SPÁ 1988	: 1988 FORECAST
SPÁ 1995	: 1995 FORECAST
SPÁ 2001	: 2001 FORECAST
SPÁ 2008	: 2008 FORECAST
SPÁ 2012	: 2012 FORECAST
SPÁ 2016	: PRESENT FORECAST
ÞÚSUND TONN	: THOUSAND TONS
ÁR	: YEAR
MYND 7.2 COMPARISON OF PRESENT OIL FORECAST WITH EARLIER FORECASTS, INTERNATIONAL TRANSPORTATION.....	77
SPÁ 1988	: 1988 FORECAST
SPÁ 1995	: 1995 FORECAST
SPÁ 2001	: 2001 FORECAST
SPÁ 2008	: 2008 FORECAST
SPÁ 2012	: 2012 FORECAST
SPÁ 2016	: PRESENT FORECAST
ÞÚSUND TONN	: THOUSAND TONS
ÁR	: YEAR
MYND 7.3 COMPARISON OF PRESENT OIL FORECAST WITH EARLIER FORECASTS, FISHING VESSELS, INLAND CONSUMPTION. OIL AND NEW ENERGY SOURCES.....	77
SPÁ 1988	: 1988 FORECAST
SPÁ 1995	: 1995 FORECAST
SPÁ 2001	: 2001 FORECAST

SPÁ 2008	: 2008 FORECAST
SPÁ 2012	: 2012 FORECAST
SPÁ 2016	: PRESENT FORECAST
PÚSUND TONN	: THOUSAND TONS
ÁR	: YEAR

MYND 7.4 COMPARISON OF PRESENT OIL FORECAST WITH EARLIER FORECASTS, AUTOMOBILES AND EQUIPMENT. OIL AND NEW ENERGY SOURCES.....78

SPÁ 1988	: 1988 FORECAST
SPÁ 1995	: 1995 FORECAST
SPÁ 2001	: 2001 FORECAST
SPÁ 2008	: 2008 FORECAST
SPÁ 2012	: 2012 FORECAST
SPÁ 2016	: PRESENT FORECAST
PÚSUND TONN	: THOUSAND TONS
ÁR	: YEAR

VIÐAUKI 1 - Söguleg þróun eldsneytisnotkunar

Í þessum viðauka eru teknar saman tölur um árlega eldsneytisnotkun Íslendinga allt frá árinu 1992. Gögn um notkun á kolum ná þó ekki þetta langt aftur í tímann eins og fram kemur í töflunum en þeim hefur einungis verið safnað frá árinu 1995. Tölurnar um gasið eru til frá 1989 og frekari sundurgreining fæst síðan á þeim tölum árið 1996. Þar að auki er sýnd notkun úrgangsolíu, skautleyfa, timburkurla, metans og vetnis fyrir síðustu ár. Eftirfarandi töflur eru hér en varðandi skilgreiningar á hugtökum vísast í meginmál skýrslunnar:

Eldsneytisnotkun á Íslandi eftir notkunarflokkum, innlend notkun, olía..

Eldsneytisnotkun á Íslandi eftir notkunarflokkum, innlend notkun, aðrir orkugjafar en olía.

Eldsneytisnotkun á Íslandi eftir notkunarflokkum, millilandanotkun.

Eldsneytisnotkun á Íslandi eftir tegund notkunar, olía

Eldsneytisnotkun á Íslandi eftir eldsneytistegundum, olía

Tafla V1.3 Eldsneytisnotkun á Íslandi eftir notkunarflokkum, millilandanotkun.

Teg.	Nr.	Flokkur	1992 Tonn	1993 Tonn	1994 Tonn	1995 Tonn	1996 Tonn	1997 Tonn	1998 Tonn	1999 Tonn	2000 Tonn	2001 Tonn	2002 Tonn	2003 Tonn	2004 Tonn	2005 Tonn	2006 Tonn	2007 Tonn	2008 Tonn	2009 Tonn	2010 Tonn	2011 Tonn	2012 Tonn	2013 Tonn	2014 Tonn	2015 Tonn
01	10121	Flugvélabensín, millilandanotkun	16	29	27	0	0	0	0	0	0	1	0	14	18	396	333	353	28	15	10	12	21	1	2	9
	0230	Flugvélabensín, erlendir aðilar	175	170	197	184	173	121	118	69	32	26	18													
		Samtals	191	199	224	184	173	121	118	69	32	27	18	14	18	396	333	353	28	15	10	12	21	1	2	9
04	10421	Potuelsneyti, millilandanotkun	33.264	31.732	35.395	36.671	45.771	51.299	65.471	71.426	84.915	80.564	69.737	105.490	120.377	133.199	158.055	161.723	135.520	108.767	119.517	133.668	140.067	158.117	183.867	213.744
	0330	Potuelsneyti, erlendir aðilar	31.061	30.058	32.066	37.968	40.081	41.134	41.543	43.632	44.237	30.023	28.414													
		Samtals	64.325	61.790	67.461	74.639	85.852	92.433	107.014	115.058	129.152	110.587	98.151	105.490	120.377	133.199	158.055	161.723	135.520	108.767	119.517	133.668	140.067	158.117	183.867	213.744
05 til	10X33	Disilolía, Skipagasolía og Flotadisilolía, millilandaotkun	0	0	0	1.033	79	70	1.370	725	1.486	531	374	5.254	6.166	116	2.183	1.503	2.876	72	0	6.641	567	11.684	14.601	33.554
07	0524	Gasolía, önnur erlend skip	18.258	29.751	27.070	20	5.857	9.523	12.840	10.954	13.555	16.879	25.116													
		Samtals	18.258	29.751	27.070	1.053	5.936	9.593	14.210	11.679	15.041	17.410	25.490	5.254	6.166	116	2.183	1.503	2.876	72	0	6.641	567	11.684	14.601	33.554
08	10833	Svartolía, önnur innlend skip, millilandanotkun	0	0	0	0	40	0	0	0	488	102	156	826	422	438	3.280	2.298	12.294	2.534	80	9.147	7.024	13.143	7.774	13.249
	0624	Svartolía, önnur erlend skip	629	927	2.430	0	30	2.476	2.088	619	1.507	1.139	1.212													
		Samtals	629	927	2.430	0	70	2.476	2.088	619	1.995	1.241	1.368	826	422	438	3.280	2.298	12.294	2.534	80	9.147	7.024	13.143	7.774	13.249
ALLS			83.403	92.667	97.185	75.876	92.031	104.623	123.430	127.425	146.220	129.265	125.027	111.584	126.983	134.149	163.851	165.877	150.718	111.388	119.607	149.468	147.679	182.945	206.244	260.556

Tafla V1.4 Eldsneytissala á Íslandi eftir tegund notkunar, olía.

Innlend notkun.

Nr.	Flokkur	1992 Tonn	1993 Tonn	1994 Tonn	1995 Tonn	1996 Tonn	1997 Tonn	1998 Tonn	1999 Tonn	2000 Tonn	2001 Tonn	2002 Tonn	2003 Tonn	2004 Tonn	2005 Tonn	2006 Tonn	2007 Tonn	2008 Tonn	2009 Tonn	2010 Tonn	2011 Tonn	2012 Tonn	2013 Tonn	2014 Tonn	2015 Tonn
1	Bíreiðar og tæki	208.701	210.327	213.436	219.352	211.759	230.703	233.822	247.064	252.092	252.707	251.560	271.491	293.435	308.011	337.070	347.561	328.891	311.093	288.043	279.540	276.552	279.730	285.384	289.033
2	Flugvélar	8.126	7.901	7.271	9.384	10.619	9.946	10.441	10.043	8.830	7.764	6.807	6.991	7.412	8.262	8.938	7.007	8.332	6.920	6.714	6.438	6.625	6.229	6.400	6.491
3	Fiskiskip	234.462	244.006	240.570	288.958	295.119	290.861	286.240	280.606	279.121	230.281	260.809	250.540	257.289	232.556	211.962	241.358	221.758	239.409	228.144	206.341	204.465	193.037	190.466	194.965
4	Önnur skip	17.771	19.176	18.236	11.798	13.943	8.462	6.501	5.694	3.967	6.493	5.873	10.720	15.276	7.080	16.206	19.397	17.371	9.979	11.076	5.853	4.323	4.961	6.424	8.335
5	Íðnaður	63.156	68.058	60.910	57.301	73.278	82.961	70.761	72.396	55.066	65.225	74.259	71.309	53.225	40.201	39.090	35.527	26.779	26.746	21.580	20.297	22.990	20.471	8.163	15.577
7	Húshitun og sundlaugar	12.610	11.759	11.485	11.614	12.260	8.260	10.458	10.270	7.747	6.511	5.959	3.936	4.616	4.586	2.614	2.575	1.610	1.725	1.684	1.859	1.774	1.585	3.927	1.460
8	Orkuvinnsla	1.300	1.000	1.000	1.091	1.270	689	1.380	1.050	1.012	897	1.135	631	112	21	1.354	5.607	1.436	760	1.012	683	1.090	1.215	1.423	1.185
99	Annað	254	460	33	510	122	8	1.578	1.382	1.453	6.301	7.221	2.151	14.263	8.928	8.296	2.078	2.249	1.499	4.357	1.916	260	768	214	4.767
	Samtals	546.380	562.687	552.941	600.008	618.370	631.890	621.181	628.505	609.288	576.179	613.623	617.769	645.628	609.645	625.530	661.110	608.426	598.131	562.610	522.927	518.079	507.996	502.401	521.813

Millilandanotkun.

Nr.	Flokkur	1992 Tonn	1993 Tonn	1994 Tonn	1995 Tonn	1996 Tonn	1997 Tonn	1998 Tonn	1999 Tonn	2000 Tonn	2001 Tonn	2002 Tonn	2003 Tonn	2004 Tonn	2005 Tonn	2006 Tonn	2007 Tonn	2008 Tonn	2009 Tonn	2010 Tonn	2011 Tonn	2012 Tonn	2013 Tonn	2014 Tonn	2015 Tonn
2	Flugvélar	64.516	61.989	67.685	74.823	86.025	92.554	107.132	115.127	129.184	110.614	98.169	105.504	120.395	133.595	158.388	162.076	135.548	108.782	119.527	133.680	140.088	158.118	183.869	213.753
4	Önnur skip	18.887	30.678	29.500	1.053	6.006	12.069	16.298	12.298	17.036	18.651	26.858	6.080	6.588	554	5.463	3.801	15.170	2.606	80	15.788	7.591	24.827	22.375	46.803
	Samtals	83.403	92.667	97.185	75.876	92.031	104.623	123.430	127.425	146.220	129.265	125.027	111.584	126.983	134.149	163.851	165.877	150.718	111.388	119.607	149.468	147.679	182.945	206.244	260.556

Öll notkun, innlend og millilandanotkun.

Nr.	Flokkur	1992 Tonn	1993 Tonn	1994 Tonn	1995 Tonn	1996 Tonn	1997 Tonn	1998 Tonn	1999 Tonn	2000 Tonn	2001 Tonn	2002 Tonn	2003 Tonn	2004 Tonn	2005 Tonn	2006 Tonn	2007 Tonn	2008 Tonn	2009 Tonn	2010 Tonn	2011 Tonn	2012 Tonn	2013 Tonn	2014 Tonn	2015 Tonn
1	Bíreiðar og tæki	208.701	210.327	213.436	219.352	211.759	230.703	233.822	247.064	252.092	252.707	251.560	271.491	293.435	308.011	337.070	347.561	328.891	311.093	288.043	279.540	276.552	279.730	285.384	289.033
2	Flugvélar	72.642	69.890	74.956	84.207	96.644	102.500	117.573	125.170	138.014	118.378	104.976	112.495	127.807	141.857	167.326	169.083	143.880	115.702	126.241	140.118	146.713	164.347	190.269	220.244
3	Fiskiskip	234.462	244.006	240.570	288.958	295.119	290.861	286.240	280.606	279.121	230.281	260.809	250.540	257.289	232.556	211.962	241.358	221.758	239.409	228.144	206.341	204.465	193.037	190.466	194.965
4	Önnur skip	36.658	49.854	47.736	12.851	19.949	20.531	22.799	17.992	21.003	25.144	32.731	16.800	21.864	7.634	21.669	23.198	32.541	12.585	11.156	21.641	11.914	29.788	28.799	55.138
5	Iónaður	63.156	68.058	60.910	57.301	73.278	82.961	70.761	72.396	55.066	65.225	74.259	71.309	53.225	40.201	39.090	35.527	26.779	26.746	21.580	20.297	22.990	20.471	8.163	15.577
7	Húshitun og sundlaugar	12.610	11.759	11.485	11.614	12.260	8.260	10.458	10.270	7.747	6.511	5.959	3.936	4.616	4.586	2.614	2.575	1.610	1.725	1.684	1.859	1.774	1.585	3.927	1.460
8	Orkuvinnsla	1.300	1.000	1.000	1.091	1.270	689	1.380	1.050	1.012	897	1.135	631	112	21	1.354	5.607	1.436	760	1.012	683	1.090	1.215	1.423	1.185
99	Annað	254	460	33	510	122	8	1.578	1.382	1.453	6.301	7.221	2.151	14.263	8.928	8.296	2.078	2.249	1.499	4.357	1.916	260	768	214	4.767
	Samtals/Total	629.783	655.354	650.126	675.884	710.401	736.513	744.611	755.930	755.508	705.444	738.650	729.353	772.611	743.794	789.381	826.987	759.144	709.519	682.217	672.395	665.758	690.941	708.645	782.369

Tafla V1.5 Eldsneytissala á Íslandi eftir eldsneytistegundum, olía.

Innlend notkun.

Nr.	Tegund	1992 Tonn	1993 Tonn	1994 Tonn	1995 Tonn	1996 Tonn	1997 Tonn	1998 Tonn	1999 Tonn	2000 Tonn	2001 Tonn	2002 Tonn	2003 Tonn	2004 Tonn	2005 Tonn	2006 Tonn	2007 Tonn	2008 Tonn	2009 Tonn	2010 Tonn	2011 Tonn	2012 Tonn	2013 Tonn	2014 Tonn	2015 Tonn
01	Flugvélabensín	1.141	1.157	1.247	1.131	1.519	1.364	1.490	1.217	1.102	972	804	707	830	872	879	848	731	649	648	411	492	494	500	502
02	Bensín	135.982	134.552	136.076	135.601	137.827	138.055	142.012	144.709	142.599	143.605	144.973	146.688	151.450	156.730	161.228	159.922	155.115	154.932	148.214	142.688	136.841	134.941	132.046	132.474
03	Steinolía	461	436	487	153	198	187	213	155	145	127	96	171	163	173	125	190	793	1.024	1.218	3.168	125	90	762	186
04	Potueldsneyti	6.985	6.744	6.024	8.253	9.100	8.582	8.951	8.826	7.728	6.792	6.003	6.284	6.582	7.390	8.059	6.159	7.601	6.271	6.066	6.027	6.133	5.735	5.900	5.989
05	Dísilolía	280.463	294.711	295.265	333.661	344.416	360.349	360.910	394.653	388.623	338.469	375.220	141.458	156.764	165.377	192.422	199.588	183.107	162.239	143.118	138.775	144.965	151.895	158.327	167.068
06	Skipagasolía	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	243.303	220.626	151.279	120.091	119.141	102.928	107.459	104.365	93.027	96.618	87.268	89.378	100.256
07	Flotadísilolía	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15.952	57.179	69.131	74.311	65.431	75.917	76.848	69.932	59.632	57.146	52.444	43.319	52.130
08	Svartolía	121.348	125.087	113.842	121.209	125.310	123.353	107.605	78.945	69.091	86.214	86.527	63.206	52.034	58.693	68.415	109.831	82.234	88.709	89.049	79.199	75.759	75.129	72.169	63.208
	Samtals	546.380	562.687	552.941	600.008	618.370	631.890	621.181	628.505	609.288	576.179	613.623	617.769	645.628	609.645	625.530	661.110	608.426	598.131	562.610	522.927	518.079	507.996	502.401	521.813

Millilandanotkun.

Nr.	Tegund	1992 Tonn	1993 Tonn	1994 Tonn	1995 Tonn	1996 Tonn	1997 Tonn	1998 Tonn	1999 Tonn	2000 Tonn	2001 Tonn	2002 Tonn	2003 Tonn	2004 Tonn	2005 Tonn	2006 Tonn	2007 Tonn	2008 Tonn	2009 Tonn	2010 Tonn	2011 Tonn	2012 Tonn	2013 Tonn	2014 Tonn	2015 Tonn
01	Flugvélabensín	191	199	224	184	173	121	118	69	32	27	18	14	18	396	333	353	28	15	10	12	21	1	2	9
04	Potueldsneyti	64.325	61.790	67.461	74.639	85.852	92.433	107.014	115.058	129.152	110.587	98.151	105.490	120.377	133.199	158.055	161.723	135.520	108.767	119.517	133.668	140.067	158.117	183.867	213.744
05	Dísilolía	18.258	29.751	27.070	1.053	5.936	9.593	14.210	11.679	15.041	17.410	25.490	0	0	0	0	101	9	0	0	0	567	140	3	205
06	Skipagasolía	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5.211	6.166	116	2.183	1.402	2.757	72	0	6.472	0	9.117	12.792	31.300
07	Flotadísilolía	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	43	0	0	0	110	0	0	169	0	2.427	1.806	2.049	
08	Svartolía	629	927	2.430	0	70	2.476	2.088	619	1.995	1.241	1.368	826	422	438	3.280	2.298	12.294	2.534	80	9.147	7.024	13.143	7.774	13.249
	Samtals	83.403	92.667	97.185	75.876	92.031	104.623	123.430	127.425	146.220	129.265	125.027	111.584	126.983	134.149	163.851	165.877	150.718	111.388	119.607	149.468	147.679	182.945	206.244	260.556

Öll notkun, innlend og millilandanotkun.

Nr.	Tegund	1992 Tonn	1993 Tonn	1994 Tonn	1995 Tonn	1996 Tonn	1997 Tonn	1998 Tonn	1999 Tonn	2000 Tonn	2001 Tonn	2002 Tonn	2003 Tonn	2004 Tonn	2005 Tonn	2006 Tonn	2007 Tonn	2008 Tonn	2009 Tonn	2010 Tonn	2011 Tonn	2012 Tonn	2013 Tonn	2014 Tonn	2015 Tonn
01	Flugvélabensin	1.332	1.356	1.471	1.315	1.692	1.485	1.608	1.286	1.134	999	822	721	848	1.268	1.212	1.201	759	664	658	423	513	495	502	511
02	Bensin	135.982	134.552	136.076	135.601	137.827	138.055	142.012	144.709	142.599	143.605	144.973	146.688	151.450	156.730	161.228	159.922	155.115	154.932	148.214	142.688	136.841	134.941	132.046	132.474
03	Steinolia	461	436	487	153	198	187	213	155	145	127	96	171	163	173	125	190	793	1.024	1.218	3.168	125	90	762	186
04	Þotueldsneyti	71.310	68.534	73.485	82.892	94.952	101.015	115.965	123.884	136.880	117.379	104.154	111.774	126.959	140.589	166.114	167.882	143.121	115.038	125.583	139.695	146.200	163.852	189.767	219.733
05	Disilolia	298.721	324.462	322.335	334.714	350.352	369.942	375.120	406.332	403.664	355.879	400.710	141.458	156.764	165.377	192.422	199.689	183.116	162.239	143.118	138.775	145.532	152.035	158.330	167.273
06	Skipagasolia	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	248.514	226.792	151.395	122.274	120.543	105.685	107.531	104.365	99.499	96.618	96.385	102.170	131.556
07	Flotadisilolia	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15.995	57.179	69.131	74.311	65.431	76.027	76.848	69.932	59.801	57.146	54.871	45.125	54.179
08	Svartolia	121.977	126.014	116.272	121.209	125.380	125.829	109.693	79.564	71.086	87.455	87.895	64.032	52.456	59.131	71.695	112.129	94.528	91.243	89.129	88.346	82.783	88.272	79.943	76.457
	Samtals	629.783	655.354	650.126	675.884	710.401	736.513	744.611	755.930	755.508	705.444	738.650	729.353	772.611	743.794	789.381	826.987	759.144	709.519	682.217	672.395	665.758	690.941	708.645	782.369

VIÐAUKI 2 - Einingar

Hér verða skilgreindar ýmsar einingar sem mikið eru notaðar þegar fjallað er um olíu þar sem notaðar eru ýmsar aðrar einingar en úr hinu staðlaða SI kerfi. Helstu einingar sem hér er um að ræða eru sýndar í töflu V2.1

Tafla V2.1 **Einingar.**

Eining	Jafngildir
Ein tunna	42 US gallonum
Ein tunna	0,159 m ³
Eitt US gallon	3,785 lítrum
Eitt UK gallon	4,546 lítrum
Eitt tonn	1.000 kg
Eitt "long" tonn	1.016 kg
Eitt "short" tonn	907,2 kg
Eitt hestafl	745,7 W
Ein Btu	1.055 J
Ein kWh	3,6 MJ
Eitt tonn olíuígildis	42 GJ
Eitt tonn kolaígildis	29,3 GJ

Eiginleikar olíutegunda svo sem eðlisþyngd og orkuinnihald eru mismunandi en einnig eru þessir eiginleikar aðeins breytilegir milli eldsneytisfarma sem koma til landsins. Þar að auki eru þessir eiginleikar háðir hitastigi en oft eru tölur um olíu umreiknaðar yfir á 15°C. Í þessari skýrslu er miðað við að eðlisþyngd eldsneytis sé eins og sýnt er í töflu V2.2 og í töflu V2.3 er sýnt orkuinnihald eldsneytistegunda sem hér er miðað við.

Tafla V2.2 **Eðlisþyngd eldsneytis sem miðað er við í þessari skýrslu.**

Eldsneytistegund	Eðlisþyngd kg/lítra
Bensín	0,755
Flugvélabensín	0,755
Þotueldsneyti	0,810
Steinolía	0,810
Gasolía	0,848
Svartolía	0,925

Tafla V2.3 **Orkuinnihald eldsneytis sem miðað er við í þessari skýrslu.**

Eldsneytistegund	Orkuinnihald kWh/kg	Orkuinnihald MJ/kg
Bensín	11,9	42,9
Flugvélabensín	11,9	43,0
Þotueldsneyti	11,9	42,8
Steinolía	11,9	42,8
Gasolía	11,7	42,3
Svartolía	11,5	41,3
Kol og koks	8,0	28,8
Gas	13,4	48,4

Tafla V2.4 sýnir hversu mikið af CO₂ verður til við brennslu á 1 tonni af hinum ýmsu eldsneytistegundum.

Tafla V2.4 CO₂ sem verður til við bruna á 1 tonni á ýmsum eldsneytistegundum.

Eldsneyti	Útblástur CO2 Tonn/Tonn
Fljótandi eldsneyti	
Blýbensín	3,07
Blýlaust bensín	3,07
Flugvélabensín	3,07
Þotueldsneyti	3,16
Steinólía	3,18
Gasólía	3,18
Svartólía	3,08
LPG	2,95
Nafta	3,27
Jarðbik	3,21
Smurefni	2,92
Jarðolíukoks	4,01
Olíuhráefni	3,25
Olíusori	1,74
Fast eldsneyti og kolefnisgjafar	
Kolakoks	2,54
Gljá-/steinkol Sem.r.	2,60
Gljá-/steinkol ÍJ	2,60
Brúnkol	2,78
Hábikskol	2,63
Kolarafskaut Ísal	3,54
Kolarafskaut ÍJ	3,23
Kolarafskaut steinullarv.	3,54
Kolarafskaut Sem.r.	3,13
BKB & Patent fuel	2,60
Koks ÍJ	2,97
Mór	2,91
Fastur lífmassi	
Viðarkurl ÍJ	1,26
Arinviður/reykingav.	1,26

VIÐAUKI 3 - Eldsneytisnotkun skipt niður á tegundir og eftir notkun

Í töflunum í þessum viðauka er brennsla úrgangsolíu talin með svartolíunotkun til iðnaðar en notuð voru um 6.000 tonn að slíku árið 2000 en úrgangsolía hefur verið brennd hjá Sementsverksmiðjunni allt frá árinu 1994. Steinolía er talin með bifreiðum og tækjum og notkun olíu til raforkuvinnslu er flokkuð undir annað. Eftirfarandi töflur eru hér en varðandi skilgreiningar á hugtökum vísast í meginmál skýrslunnar:

Spá um innlend notkun eldsneytis greind niður á tegundir.

Spá um millilandanotkun eldsneytis greind niður á tegundir.

Spá um notkun olíu greind eftir tegund notkunar.

Spá um notkun á kolum greind eftir tegund notkunar.

Spá um notkun á gasi greind eftir tegund notkunar.

Spá um notkun á nýjum orkugjöfum eftir tegund notkunar.

Tafla V3.1 Spá um innlend notkun eldsneytis greind niður á tegundir.

Ár	Bensín og flugvélab. Þús. tonn	Þotu-eldsneyti Þús. tonn	Gasolía Þús. tonn	Svartolía úrgangso. Þús. tonn	Samtals olía Þús. tonn	Kol og koks Þús. tonn	Gas Þús. tonn	Nýir orkugjafar Þús. tonn
1993*	135,8	7,1	294,7	125,1	562,7	69,0	1.360	5
1994*	137,3	6,5	295,3	115,2	554,4	102,2	1.476	6
1995*	136,7	8,5	333,7	126,2	605,0	92,1	1.301	11
1996*	139,3	9,3	344,4	130,9	623,9	91,3	1.414	14
1997*	139,5	8,8	360,3	128,0	636,6	94,7	1.672	15
1998*	143,5	9,2	360,9	112,8	626,4	85,0	1.700	12
1999*	145,9	9,0	394,7	85,2	634,8	99,4	2.021	11
2000*	143,7	7,9	388,6	75,1	615,3	137,5	2.034	14
2001*	144,6	6,9	338,5	90,2	580,2	149,1	2.218	14
2002*	145,8	6,1	375,2	90,4	617,5	148,6	2.052	17
2003*	147,4	6,5	400,7	63,6	618,2	148,2	2.243	23
2004*	152,3	6,7	434,6	53,0	646,5	154,8	2.205	22
2005*	157,6	7,6	385,8	60,5	611,5	149,6	2.351	20
2006*	162,1	8,2	386,8	68,4	625,6	150,9	2.690	21
2007*	160,8	6,3	384,2	112,1	663,4	163,6	3.053	20
2008*	155,8	8,4	361,9	84,5	610,6	139,8	3.126	21
2009*	155,6	7,3	346,5	89,6	599,0	129,4	2.797	19
2010*	148,9	7,3	317,4	90,5	564,0	130,0	2.637	18
2011*	143,1	9,2	291,4	80,4	524,1	136,5	2.585	20
2012*	137,3	6,3	298,9	76,9	519,3	140,5	2.878	26
2013*	135,4	5,8	291,7	77,1	510,1	144,7	2.552	33
2014*	132,5	6,7	291,0	73,0	503,3	132,4	2.293	33
2015*	133,0	6,2	319,6	64,7	523,4	138,8	2.141	46
2016	132,6	5,7	326,8	67,1	532,2	161,3	2.234	46
2017	130,5	5,7	333,4	63,2	532,8	181,2	2.319	46
2018	128,6	5,7	340,6	59,3	534,1	224,1	2.411	47
2019	126,4	5,7	347,6	55,5	535,3	224,1	2.492	48
2020	121,5	5,7	351,9	52,3	531,4	224,1	2.571	49
2021	112,4	5,7	359,1	42,3	519,5	224,1	2.649	51
2022	105,8	5,7	361,5	41,2	514,2	224,1	2.728	53
2023	96,4	5,7	359,6	39,9	501,6	224,1	2.806	56
2024	94,2	5,6	366,4	38,4	504,5	224,1	2.882	60
2025	89,7	5,6	368,3	36,5	500,2	224,1	2.956	64
2026	86,7	5,7	371,6	35,0	499,1	224,1	3.026	69
2027	77,5	5,7	363,8	33,3	480,3	224,1	3.097	76
2028	72,1	5,7	361,5	31,5	470,7	224,1	3.167	83
2029	67,8	5,7	360,8	29,9	464,1	224,1	3.239	95
2030	63,6	5,7	360,0	28,1	457,4	224,1	3.312	108
2031	59,3	5,7	359,1	26,4	450,6	224,1	3.385	117
2032	55,0	5,7	358,2	24,9	443,8	224,1	3.458	127
2033	49,8	5,7	353,9	23,3	432,7	224,1	3.532	137
2034	43,5	5,7	345,7	21,8	416,6	224,1	3.605	147
2035	39,4	5,8	342,1	20,2	407,5	224,1	3.679	157
2036	35,8	5,8	338,9	18,7	399,1	224,1	3.754	167
2037	32,5	5,8	335,8	17,3	391,4	224,1	3.826	176
2038	29,6	5,8	333,0	15,8	384,2	224,1	3.896	185
2039	27,0	5,8	330,1	14,3	377,2	224,1	3.966	193
2040	24,7	5,7	327,3	12,9	370,6	224,1	4.035	202
2041	22,5	5,7	324,5	11,4	364,2	224,1	4.102	210
2042	20,6	5,7	321,7	10,1	358,1	224,1	4.169	218
2043	18,8	5,7	318,9	8,7	352,2	224,1	4.234	225
2044	17,3	5,7	316,0	7,4	346,4	224,1	4.297	232
2045	15,8	5,7	313,1	6,1	340,7	224,1	4.357	240
2046	14,6	5,7	310,0	4,8	335,0	224,1	4.415	247
2047	13,4	5,7	306,6	3,6	329,2	224,1	4.470	254
2048	12,3	5,7	303,3	2,4	323,6	224,1	4.523	261
2049	11,4	5,6	300,0	1,2	318,1	224,1	4.573	268
2050	10,6	5,6	297,0	0,0	313,2	224,1	4.620	275

Tafla V3.2 Spá um millilandanotkun eldsneytis greind niður á tegundir.

Ár	Bensín og flugvélab. Þús. tonn	Potu-eldsneyti Þús. tonn	Gasolía Þús. tonn	Svarbolía úrgangso Þús. tonn	Samtals olía Þús. tonn	Kol og koks Þús. tonn	Gas Þús. tonn	Nýir orkugjafar Þús. tonn
1993*	0,2	61,8	29,8	0,9	92,7	0,0	0	0
1994*	0,2	67,5	27,1	2,4	97,2	0,0	0	0
1995*	0,2	74,6	1,1	0,0	75,9	0,0	0	0
1996*	0,2	85,9	5,9	0,1	92,0	0,0	0	0
1997*	0,1	92,4	9,6	2,5	104,6	0,0	0	0
1998*	0,1	107,0	14,2	2,1	123,4	0,0	0	0
1999*	0,1	115,1	11,7	0,6	127,4	0,0	0	0
2000*	0,0	129,2	15,0	2,0	146,2	0,0	0	0
2001*	0,0	110,6	17,4	1,2	129,3	0,0	0	0
2002*	0,0	98,2	25,5	1,4	125,0	0,0	0	0
2003*	0,0	105,5	5,3	0,8	111,6	0,0	0	0
2004*	0,0	120,4	6,2	0,4	127,0	0,0	0	0
2005*	0,4	133,2	0,1	0,4	134,1	0,0	0	0
2006*	0,3	158,1	2,2	3,3	163,9	0,0	0	0
2007*	0,4	161,7	1,5	2,3	165,9	0,0	0	0
2008*	0,0	135,5	2,9	12,3	150,7	0,0	0	0
2009*	0,0	108,8	0,1	2,5	111,4	0,0	0	0
2010*	0,0	119,5	0,0	0,1	119,6	0,0	0	0
2011*	0,0	133,7	6,6	9,1	149,5	0,0	0	0
2012*	0,0	140,1	0,6	7,0	147,7	0,0	0	0
2013*	0,0	158,1	11,7	13,1	182,9	0,0	0	0
2014*	0,0	183,9	14,6	7,8	206,2	0,0	0	0
2015*	0,0	213,7	33,6	13,2	260,6	0,0	0	0
2016	0,0	282,4	41,3	6,4	330,1	0,0	0	0
2017	0,0	317,7	42,5	5,8	366,0	0,0	0	0
2018	0,0	335,6	43,8	5,1	384,5	0,0	0	0
2019	0,0	350,8	44,9	4,4	400,1	0,0	0	0
2020	0,0	363,2	45,8	3,7	412,7	0,0	0	0
2021	0,0	374,9	46,1	3,0	424,0	0,0	0	0
2022	0,0	385,7	47,3	2,2	435,2	0,0	0	0
2023	0,0	395,5	48,3	1,5	445,3	0,0	0	0
2024	0,0	404,3	49,4	0,8	454,5	0,0	0	0
2025	0,0	412,0	50,6	0,0	462,6	0,0	0	0
2026	0,0	422,3	51,0	0,0	473,3	0,0	0	0
2027	0,0	432,5	51,3	0,0	483,8	0,0	0	1
2028	0,0	442,7	51,7	0,0	494,4	0,0	0	1
2029	0,0	452,7	52,0	0,0	504,7	0,0	0	1
2030	0,0	462,7	52,4	0,0	515,1	0,0	0	1
2031	0,0	472,4	52,7	0,0	525,1	0,0	0	1
2032	0,0	481,8	53,0	0,0	534,8	0,0	0	1
2033	0,0	490,9	53,4	0,0	544,3	0,0	0	1
2034	0,0	499,8	53,6	0,0	553,4	0,0	0	2
2035	0,0	508,3	53,9	0,0	562,2	0,0	0	2
2036	0,0	516,4	54,1	0,0	570,5	0,0	0	2
2037	0,0	524,2	54,3	0,0	578,5	0,0	0	3
2038	0,0	531,6	54,4	0,0	586,0	0,0	0	3
2039	0,0	538,5	54,5	0,0	593,0	0,0	0	4
2040	0,0	545,1	54,6	0,0	599,7	0,0	0	4
2041	0,0	551,2	54,7	0,0	605,9	0,0	0	5
2042	0,0	556,9	54,7	0,0	611,6	0,0	0	6
2043	0,0	562,0	54,7	0,0	616,7	0,0	0	7
2044	0,0	566,7	54,5	0,0	621,2	0,0	0	8
2045	0,0	570,9	54,3	0,0	625,2	0,0	0	9
2046	0,0	574,4	54,1	0,0	628,5	0,0	0	11
2047	0,0	577,5	53,8	0,0	631,3	0,0	0	12
2048	0,0	579,9	53,4	0,0	633,3	0,0	0	14
2049	0,0	581,7	52,8	0,0	634,5	0,0	0	16
2050	0,0	582,8	52,2	0,0	635,0	0,0	0	19

