

Orka og umhverfi í Evrópusambandinu

Yfirlit



Umslag: Rolf Kuchling
Hönnun og umbrot: Brandenburg a/s

Athugasemd

Efni þessarar skýrslu er ekki endilega í samræmi við opinbera skoðun framkvæmdastjórnar Evrópusambandsins eða annara stofnana Evrópusambandsins. Umhverfisstofnun Evrópu, og einstaklingar eða stofnanir sem koma fram á vegum stofnunarinnar, er ekki heldur ábyrg fyrir hvernig þær upplýsingar sem er að finna í skýrslunni eru notaðar.

Mikið af upplýsingum um Evrópusambandið er að finna á Internet og er til dæmis aðgengilegt á Evrópuvefnum (<http://europa.eu.int>)

Skráningarnúmer skýrslunnar er að finna í lok hennar

Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities, 2002

ISBN: 92-9167-436-2

© EEA, Kaupmannahöfn, 2002

Fjölföldun skýrslunnar er leyfileg sé vitnað til upphafsmanns

Printed in Denmark

Prentað á endurnýttan klórlausan pappír.

Umhverfisstofnun Evrópu
Kongens Nytorv 6
DK – 1050 København K
Danmörk
Sími: (45) 33 36 71 00
Fax: (45) 33 36 71 99
Netfang: eea@eea.eu.int
Veffang: <http://www.eea.eu.int>

Efnisyfirlit

Inngangur	4
1. Veldur orkunotkun minni umhverfisspjöllum?	8
1.a. Losun gróðurhúsalofttegunda í andrúmsloft	8
1.b. Loftmengun	10
1.c. Annað orkutengt álag	12
2. Notum við minni orku?	14
3. Hversu hratt eykst orkunýting?	16
4. Erum við að skipta yfir í eldsneyti sem menga minna?	18
5. Hversu hratt er verið að koma endurnýjanlegri orkutækni í gagnid?	20
6. Erum við að færast nær verðkerfi sem tekur umhverfiskostnað betur inn í reikninginn?	22

Inngangur

Þetta er fyrsta skýrslan sem byggir á vísunum sem kemur frá Umhverfisstofnun Evrópu um orku og umhverfið. Hún fjallar um Evrópusambandið (ESB) og er hönnuð með það fyrir augum að veita stefnumótendum upplýsingar sem nauðsynlegar eru til að meta hversu vel umhverfisstefnur og áhyggjuefni eru innþætt í orkustefnur í samræmi við ferlið sem komið var á við innþættingu umhverfissjónarmiða á Cardiff ráðstefnu Evrópuráðs árið 1998. Skýrslan er til stuðnings sjöttu aðgerðaáætlun ESB í umhverfismálum og veitir á þennan hátt innlegg, frá umhverfissjónarmiði, að sjálfbærri þróun í ESB.

Orka er undirstaða félagslegrar og efnahagslegrar velmegunar. Hún veitir persónuleg þægindi og hreyfanleika og er nauðsynleg fyrir nær alla verðmætasköpun í iðnaði og viðskiptum. Hins vegar eru orkuframleiðsla og orkunotkun ábyrgar fyrir drjúgum hluta álags á umhverfið, þar á meðal loftslagsbreytingum, tjóni á náttúrulegum vistkerfum, flekkun byggðs umhverfis og aukaverkunum á heilsu fólks.

Orkustefna ESB endurspeglar þessi víðtæku málefni og hefur þrjú meginmarkmið:

- öryggi orkunnar
- samkeppnishæfni
- umhverfisvernd.

Þó hægt sé að líta sérstaklega á hvern þátt þá eru þeir nátengdir. Til dæmis er bætt orkunýting bæði til góðs fyrir öryggi orkunnar með og til að minnka orkunotkun og draga úr losun gróðurhúsalofttegunda og mengandi efna í andrúmsloft með því að draga úr notkun jarðefnaeldsneytis. Á hinn bóginn eru frjálsslyndi á orkumarkaðinum og meiri verðsamkeppni góð fyrir samkeppnishæfni í gegnum lækkaðan kostnað, en ef umhverfiskostnaður er ekki tekinn innbyrðis að fullu og stjórnun orkuveftirspurnar batnar getur lækkaður kostnaður komið fram í verðlækkunum sem eru líklegar til að draga úr orkusparnaði og jafnvel ýta undir orkunotkun.

Í samræmi við orkustefnumarkmið þá eru hin ákveðnu umhverfismarkmið í orkustefnu ESB um innþættingu umhverfissjónarmiða (eins og fram kemur í bréfi Framkvæmdaráðs Evrópu um innþættingu umhverfissjónarmiða innan orkustefnu samfélagsins, 1998) til að:

- draga úr umhverfisspjöllum við orkuframleiðslu og orkunotkun
- hvetja til orkusparnaðar og orkunýtingar
- auka framleiðslu og notkun á hreinni orku.

Þessi skýrsla veitir mat, sem byggt er á vísun, á framförum orkugeirans í átt að innþættingu umhverfissjónarmiða. Þar er rannsökuð afkastageta í ESB í heild sinni sem og í einstökum aðildarríkjum og því til stuðnings, þar sem það er mögulegt, er greining á framförum í átt að eiginlegum markmiðum. Þættir sem hafa valdið breytingum eru rannsakaðir og eiginleg greining gefin ef hægt er. Vísarnir rannsaka þróun á tímabilinu 1990–99 og bera hana saman við viðmiðunarspár fram til 2010, sem eiga uppruna sinn úr rannsóknum Framkvæmdaráðs Evrópu og gera ráð fyrir bæði áframhaldandi framfylgingu á stefnum sem teknar voru í notkun fyrir 1998 og að frjáls samningur ESB við bílaiðnaðinn um að draga úr losun koltvísýrings í andrúmsloft verði heiðraður.

Í samræmi við áætlun um eftirlit einstakra geira, sem var tekin upp af stofnuninni, beinir skýrslan kastljósinu að sex stefnuspurningum til að gera kerfisbundið mat á öllum þáttum innþættingar umhverfispátta í orkugeiranum.

1. Veldur orkunotkun minni umhverfisspjöllum?
2. Notum við minni orku?
3. Hversu hratt eykst orkunýting?
4. Erum við að skipta yfir í eldsneyti sem menga minna?
5. Hversu hratt er verið að koma endurnýjanlegri orkutækni í gagnid?
6. Erum við að færast nær verðkerfi sem tekur umhverfiskostnað betur inn í reikninginn?

Þó einhver árangur hafi náðst þegar á heildina er litið, þá hafa ófullnægjandi framfarir orðið í flestum þeim geirum innþættingar umhverfissjónarmiða sem þessi skýrsla fjallar um. Hægt er að draga eftirfarandi ályktanir í tengslum við spurningarnar sex hér að ofan:

1. (a) Á árunum 1990 til 2000 dró úr losun gróðurhúsalofttegunda í andrúmsloft í ESB, en ef ekki verður gripið til frekari ráðstafana eru ekki líkur á að frekar dragi úr henni fram til 2010 út af aukinni orkutengdri losun. Árangursríkar yfirstandandi aðgerðir, sem nokkur aðildarríkjanna hafa haft frumkvæðið að, virðast vísa veginn fram á við.
(b) Ráðstafanir sem gerðar hafa verið til að draga úr mengun andrúmslofts vegna orku hafa reynst árangursríkar, og þannig eru mörg aðildarríkjanna á góðri leið með að ná lækunarlækkunarmarkmiðum sem sett voru fyrir 2010.
(c) Olíumengun frá strandlægum hreinsunar- stöðvum, byggingum úti á rúmsjó og flutningaskipum hefur minnkað en valda enn talsverðu álagi á sjávarumhverfið.
2. Orkunotkun fer vaxandi, sér í lagi vegna vaxtar í flutningageiranum en einnig í heimilis- og þjónustugeirum. Hins vegar er búist við að hægist á þessum vexti fyrir 2010 þegar bætur á eldsneytisnýtingu í flutningum komast í gagnid.

3. Bætur á orkunýtingu hafa gengið hægt, en umbætur í sumum aðildarríkjanna sýna mögulegan afrakstur góðra starfsvenja og áætlana.
4. ESB er að skipta úr kolum yfir í tiltölulega hreinna jarðgas, en eftir 2010 er ekki búist við frekari umskiptum. Einnig verða ákveðin kjarnorkuver lögð niður og, ef jarðefnaeldsneytisver koma í staðinn fyrir þau, þá eru líkur á að losun koltvísýrings í andrúmsloft aukist. Þetta undirstrikar þörfina á að auka frekar stuðning við endurnýjanlegar orkulindir.
5. Ólíklegt er að endurnýjanleg orkumarkmið náist eins og þróun mála er í dag, en reynsla nokkurra aðildarríkja bendir til að hægt væri að ýta undir hraðari þróun með viðeigandi stuðningsaðgerðum.
6. Þrátt fyrir aukna orkuskattlagningu hefur orkuverð lækkað í ESB í flestum tilfellum og er aðalástæðan verðfall á jarðefnaeldsneyti á alþjóðamarkaði en einnig opnun orkumarkaðanna. Þar sem engin viðeigandi stefna er fyrir hendi til að taka innbyrðis umhverfiskostnað orku og bæta stjórnun orkuveftirspurnar, þá er lækkað verð líklegt til að draga úr orkusparnaði og hugsanlega hvetja til orkunotkunar.

Eftirfarandi hlutar gefa mat á áðurnefndum mikilvægum stefnusurningum um orku og umhverfi.

1. Veldur orkunotkun minni umhverfisspjöllum?

1.a. Losun gróðurhúsalofttegunda í andrúmsloft

Orkutengd losun gróðurhúsalofttegunda í andrúmsloft í ESB féll hlutfallslega minna en heildarlosun gróðurhúsalofttegunda á milli 1990 og 2000 og jók þannig hluta þeirra af heildartölunni upp í 82 %. Lækkun orkutengdrar losunar í andrúmsloft er að hluta til vegna sérstakra lækkana í Þýskalandi og Stóra-Bretlandi. Þrátt fyrir það náði ESB að standa við skuldbindingar sínar um að halda losun koltvísýrings í andrúmsloft stöðugri árið 2000 í sömu gildum og þau voru í árið 1990.

Hins vegar verður erfitt fyrir ESB að ná markmiði Kyoto-samningsins um að minnka heildarlosun gróðurhúsalofttegunda um 8 % miðað við losunargildi frá 1990 fyrir 2010. Án frekari aðgerða verður heildarlosun í andrúmsloft árið 2010 að öllum líkindum um það bil sú sama og árið 1990, þar sem orkutengd losun í andrúmsloft, aðallega frá flutningageiranum, vegur upp lækkun óorkutengdrar losunar í andrúmsloft.

Ef gert er ráð fyrir að markmiði Kyoto-samningsins verði náð eingöngu með innlendum aðgerðum í hverju landi þá eru framfarir flestra aðildarríkjanna ekki nægar til að tryggja að þær nái settu marki samkvæmt sameiginlegum markmiðum ESB. Greining á fráviki frá settu markmiði sem byggð er á gögnum frá 1999 sýnir að Finnland, Frakkland, Þýskaland, Lúxemborg, Svíþjóð og Stóra-Bretland minnkuðu heildarlosun í andrúmsloft að minnsta kosti nægilega til að vera á góðri leið með að ná 2010 markmiðum sínum. Hins vegar féll orkutengd losun í andrúmsloft í öllum aðildarríkjum, nema Svíþjóð, á milli 1990 og 1999 annað hvort hægar eða jókst meira en heildarlosun í andrúmsloft.

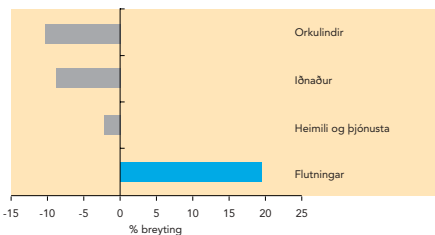
Eftir 2010 er búist við að orkunotkun aukist, að minnsta kosti fram til 2020. Að ná tillögu Framkvæmdaráðs Evrópu fyrir ESB þar sem markmiðið er 1 % lækkun heildarlosunar í andrúmsloft frá gildum árið 1990 til 2020 myndi þurfa langtíma breytingar á orkuframleiðslu og neyslumynstrum (orkuverum, byggingum, flutningi o.s.frv.) Þessi mynstur munu stjórna af ákvörðunum í nánustu framtíð, svo ef draga

- ☺ Heildarlosun gróðurhúsalofttegunda í andrúmsloft í ESB féll á milli 1990 og 2000, en orkutengd losun, sem er langstærsti hlutinn, féll þó nokkuð minna og gerir því markverða lækkun á heildarlosun í andrúmsloft á næstu áratugum ólíklega.
- ☹ Flest aðildarríki hafa ekki náð að standa við sinn hluta ESB skuldbindingar Kyoto-samningsins um að draga úr losun gróðurhúsalofttegunda í andrúmsloft.
- ☹ Minnkuð orkutengd losun gróðurhúsalofttegunda í andrúmsloft á síðasta áratug náðist með talsverðum lækkunum hjá framleiðslu- og orkugeirum en varð nánast að engu vegna vaxtar í flutningum.

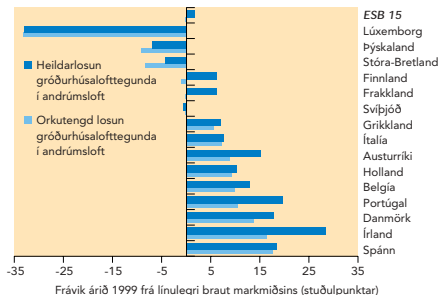
á úr orkutengdri losun í andrúmsloftið í framtíðinni þarf stefnumörkun þegar í stað.

Þó nokkrum frumkvæðum hefur verið hleypt af stokkunum í aðildarríkjum til að varða leiðina að langvarandi lækkun á losun gróðurhúsalofttegunda í andrúmsloft vegna orkunotkunar. Til dæmis hafa sjö aðildarríki nú þegar sett kolefnisskatta.

Mynd 1: Breytingar á orkutengdri losun gróðurhúsalofttegunda hjá efnahagsgeiranum, 1990–99



Mynd 2: Afkastageta við að draga úr heildar og orkutengri losun gróðurhúsalofttegunda í andrúmsloft til að ná markmiðum Kyoto-samningsins, 1999



Athugasemd: Skýringarmyndin sýnir hvort aðildarríki var samkvæmt áætlun árið 1999 að ná hinu sameiginlega markmiði Kyoto-samningsins. Neikvætt gildi bendir til lækkunar undir markmiði og jákvætt gildi bendir til að farið sé yfir mörkin, þ.e. hina línulegu braut markmiðsins frá 1990 til 2010. Við þessa greiningu er gengið út frá því að orkutengd losun í andrúmsloft muni lækka hlutfallslega með heildarlosun.

Heimild: Evrópskt efnahagssvæði.

Heimild: Evrópskt efnahagssvæði.

1.b. Loftmengun

Orkunotkun er stórfelldur mengunarvaldur fyrir andrúmsloftið. Hún ber ábyrgð á yfir 90 % losunar brennisteinstvísýrings í andrúmsloft í ESB, næstum allri losun nituroxíða, á losun um helmings rokgjarnra, lífrænna efnasambanda sem innihalda ekki metan og um 85 % smásærra efna.

Aðgerðir til að draga úr mengun andrúmslofts vegna orkunotkunar hafa tekist vel. Þar á meðal er innleiðing hvarfakúta, notkun tækninýjunga við lækkingu mengunar sem reglugerð um stór brennsluver stuðlar að og notkun bestu fánlegrar tækni eins og krafist er af samþættum reglugerðum um mengunarvarnir og stjórnun. Að skipta úr kolum og olíu yfir í jarðgas hefur einnig átt mikilvægan þátt í að minnka mengun í andrúmsloftinu.

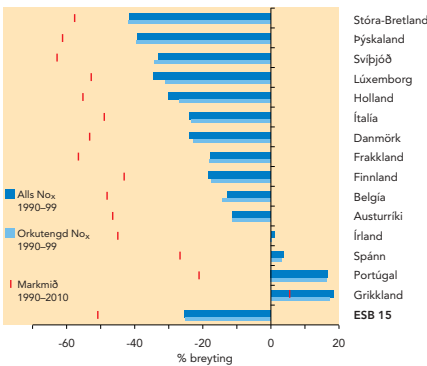
Í rafmagnsgeiranum er meira en helmingur af lækkingu á losun brennisteinstvísýrings og nituroxíða í andrúmsloftið að þakka sérstökum mengunarlækkunaraðgerðum gegn losun í andrúmsloft, um fjórðungur vegna breytinga jarðefnaeldsneytisblöndunnar og afgangurinn er vegna bættrar nýtingar við framleiðslu rafmagns með jarðefnaeldsneyti og aukinni hlutdeild kjarnorku og endurnýtanlegrar orku.

Lækkunarmarkmið fyrir heildarlosun (orkutengda og óorkutengda) brennisteinstvísýrings, nituroxíða og rokgjarnra, lífrænna efnasambanda, sem innihalda ekki metan, fyrir 2010, miðað við 1990 gildi hafa verið sett í reglugerð um losunarpak þjóða í andrúmsloft. Þegar á heildina er litið er ESB á góðri leið með að ná þessum markmiðum og gengur einnig vel að minnka losun smásærra efna í andrúmsloft. Orkutengd losun allra þessarra mengunarvalda hefur lækkað hraðar en heildarlosun í andrúmsloft.

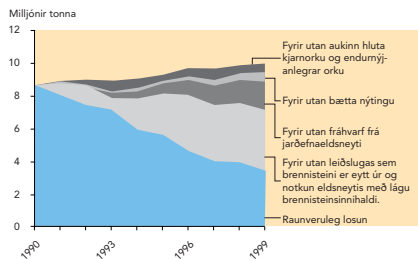
Flest aðildarríkin hafa lagt sitt af mörkum til að minnka þessi gildi en Grikkland, Írland, Portúgal og Spánn þurfa frekari aðgerðir til að tryggja að ná markmiðum sínum.

- ☺ Orkutengd losun brennisteinstvísyris í andrúmsloft féll umtalsvert á milli 1990 og 1999. Þetta er meginástæðan fyrir því að ESB og flest aðildarríkin búast við að ná 2010 markmiðum sínum fyrir að minnka heildarlosun brennisteinstvísyris í andrúmsloft eins og kveður á um í reglugerð um losunarpak þjóða í andrúmsloft.
- ☺ Orkutengd losun nituroxíða í andrúmsloft féll einnig og setti þannig ESB og sum aðildarríki á rétta áætlun til að ná 2010 lækkunarmarkmiðum fyrir heildarlosun nituroxíða í andrúmsloft eins og segir fyrir í sömu reglugerð.
- ☺ Lækkun á orkutengdri losun rokgjarnra, lífrænna efnasambanda sem innihalda ekki metan (NMVOCs) í andrúmsloft hefur hjálpað mikið ESB og sumum aðildarríkjum til að komast á áætlun til að ná 2010 markmiðunum að minnka heildarlosun NMVOC eins og kveður á um í reglugerð um losunarpak þjóða í andrúmsloft. s
- ☺ Orkutengd losun smásærra efna í andrúmsloft féll um 37 % á milli 1990 og 1999, aðallega vegna lækkunar frá orkuverum og vegaflutninga.

Mynd 3: Breytingar á heildarlosun og orkutengdri losun nituroxíða í andrúmsloft, 1990–99



Mynd 4: Útskýringar á lækkun á losun brennisteinstvísyris í andrúmsloft í rafmagnsgeiranum, 1990–99



Athugasemd: Markmiðsgildi eru fyrir heildarlosun í andrúmsloft.
Heimild: Evrópskt efnahagssvæði.

Heimild: Evrópskt efnahagssvæði.

1.c. Annað orkutengt álag

Annað álag á umhverfið vegna orkuframleiðslu og notkunar er meðal annars úrgangur frá námum og kjarnorkuverum, vatnsmengun vegna námugraftar, olíulekar og flæði út í sjó, jarðvegsskemmdir vegna leka og flæðis á fljótandi eldsneyti og spjöll á vistkerfum vegna byggingar og notkunar á stórum stíflum.

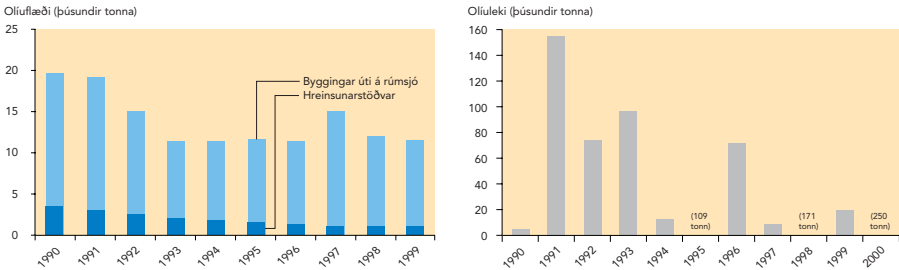
Þessi skýrsla veitir upplýsingar um leka og flæði á olíu út í sjávarumhverfið og úrgang frá kjarnorkuverum. Þróun í þessum geira gefur tilefni til eftirlits og gögn, þó þau séu ekki yfirgrípsmikil, eru af nógu miklum gæðum til að gefa vísbendingu um álag vegna olímengunar í sjó og framleiðslu geislavirks úrgangs.

Olíulekar úr olíuflutningaskipum koma enn fyrir, þó að bæði tíðni og magn olíu í slysunum hafi farið lækkandi síðastliðinn áratug. Verið getur að þetta endurspegli einungis hversu óreglulega slík slys koma fyrir, en það er uppörvandi að sjá þær bætur sem virðast hafa orðið á, þrátt fyrir aukna olíuflutninga á sjó. Auknar öryggisráðstafanir, eins og innleiðing olíuflutningaskipa með tvöfaldan skipsskrokk, eiga þátt í þessu. Þar að auki hefur dregið úr olíuflæði frá byggingum úti á rúmsjó og strandlægum hreinsunarstöðvum, þrátt fyrir aukna olíuframleiðslu og er það vegna aukinnar beitingar hreinsunar- og skiljunartækni.

Notað kjarnorkueldsneyti er einn geislavirkasti úrgangurinn og tekur í mörgum tilfellum nokkur hundruð milljónir ára að brotna niður. Þar sem framleitt magn fer aðallega eftir magni framleidds rafmagns frá kjarnorkuverum eru allar líkur á að árlegt magn notaðs kjarnorkueldsneytis fari minnkandi eftir því sem kjarnorkuframleiðsla dvínar. Vinna heldur áfram við að reyna að finna endanlega leið til að losa sig við úrganginn til að létta á tæknilegum og almenningsáhyggjum af hugsanlegri hættu sem umhverfinu stafar af þessum úrgangi. Á meðan hleðst úrgangurinn upp í geymslum. Framkvæmdaráð Evrópu lagði til meiri stuðning við rannsóknir og þróun á aðferðum við umsjón kjarnaúrgangs í áætlun sinni um sjálfbæra þróun.

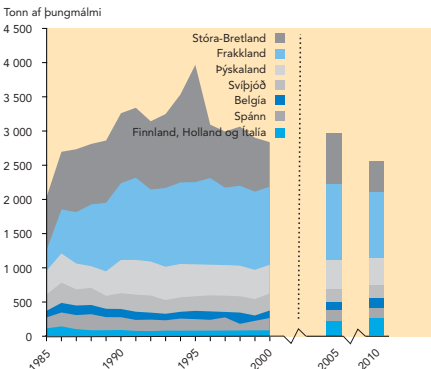
- ☹️ Olíumengun frá byggingum úti á rúmsjó og strandlægum hreinsunarstöðvum hefur minnkað en stórfelldir lekar úr olíuflutningaskipum koma enn fyrir.
- ☹️ Mjög geislavirkur úrgangur frá kjarnorkuframléiðslu heldur áfram að hlaðast upp. Almennt ásættanleg förgunarleið hefur enn ekki verið fundin.

Mynd 5a/5b: Olíumengun á sjávarumhverfi frá hreinsunarstöðvum og byggingum úti á rúmsjó og vegna olíuleka flutningaskipa (yfir 7 tonn hvert slyss)



Heimildir: Eurostat, OSPAR, CONCAWE, DHI, ITOPE.

Mynd 6: Árlegt magn notaðs kjarnorkuelsneytis frá kjarnorkuverum



Athugasemdir: Stór meirihluti mjög geislavirks úrgangs samanstendur af notuðu eldsneyti og endurvinnsluúrgangi notaðs eldsneytis. 2000 tölur frá Spáni, Svíþjóð og Stóra-Bretlandi eru byggðar á bráðabirgðatölum. Gögn úr spám eru tekin úr þjóðarspám fyrir utan Svíþjóð 2010 sem er spá frá OECD. Austurríki, Danmörk, Grikkland, Írland, Lúxemborg og Portúgal eru ekki með kjarnorkuver. Ítalía hætti í aföngum kjarnorku í atvinnuskyni árið 1987. Sú aukning sem spáð er og er rakin til Finnlands, Ítalíu og Hollands er einungis vegna áætlaðrar aukningar hjá Finnlandi.

Heimild: OECD.

2. Notum við minni orku?

Meðal takmarka í áætlun ESB við innþættingu umhverfissjónarmiða inn í orkustefnu er að auka orkusparnað. Skilvirkur orkusparnaður hefur marga kosti: Hann minnkar álag á umhverfið, eykur samkeppnishæfni og gerir löndum kleift að vera minna upp á innflutning orku komin.

Orkunotkun neysluorkunotenda jókst á bilinu 1990 og 1999 í öllum geirum nema einum og var mesta aukningin í flutningum. Hinn litli samdráttur á orkuneyslu í framleiðsluiðnaði endurspeglar ýmsar bætur á orkunýtingu en leiðir aðallega í ljós áhrif skipulagsbreytinga, þar á meðal skiptingu yfir í orkusparandi iðnaðargreinar, flutning orkukræfs iðnaðar út úr ESB löndum og endurskipulagningu þýsks iðnaðar eftir sameininguna.

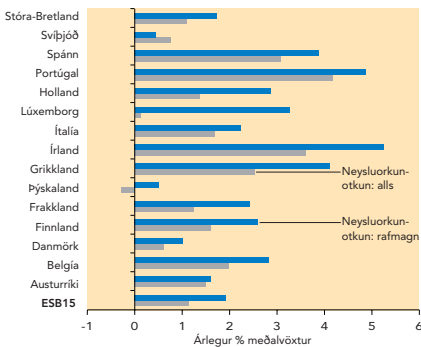
Viðmiðunarspár fram til 2010 benda til áframhaldandi aukinnar orkuneyslu en ekki eins hraðrar aukningar og varð á árunum 1990 og 1999, aðallega vegna hægari aukningar á orkuneyslu hjá flutningageiranum. Þetta er vegna væntanlegra bóta á eldsneytisnýtingu faratækja á vegum sem aftur er vegna frjáls samnings milli bílaiðnaðarins og ESB, frekar en að hægja á vexti í vegافلutningu.

Rafmagn heldur áfram að taka vaxandi skerf af neysluorku í öllum ESB löndum, bæði vegna fleiri rafmagnstækja í þjónustu- og heimilisgeirum og vegna aukinnar notkunar rafmagns í framleiðsluferli í iðnaði. Rafmagn er framleitt úr öðru eldsneyti og neysla hveurrar einingar af rafmagni þarf tvær til þrjár einingar af öðrum orkugjafa til framleiðslu. Aukin rafmagnsneysla leiðir þess vegna af sér margfalt meira aukið álag á umhverfið, sérstaklega hvað varðar losun koltvísýrings í andrúmsloft, nema rafmagnið komi frá tækni með góða orkunýtingu og litla losun í andrúmsloft sem dregur nægilega mikið úr umhverfislegum afleiðingum rafmagnsframleiðslu.

- ☹ Orkuneysla í ESB hélt áfram að vaxa á milli 1990 og 1999, búist er við að þessi þróun haldi áfram.
- ☹ Rafmagnsneysla í ESB óx hraðar en heildar orkunotkun á milli 1990 og 1999, búist er við að þessi þróun haldi áfram.

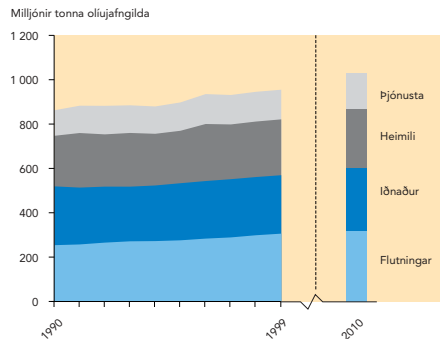
Notkun rafmangs til hitunar er sérstaklega slök orkunýting á upphaflegu orkulindinni. Í Danmörku gerir rafmagnssparnaðarsjóður, sem fjármagnaður er með álagningu á rafmagnsnotkun heimilanna, ríkisstjórninni kleift að greiða niður breytingu á rafmagnshituðu húsnæði yfir í staðbundna hitaveitu eða jarðgas. Einnig hvetja jarðgasveitur viðskiptavinum til að nota frekar gas til matargerðar og eru breytingar á búnaði niðurgreiddar.

Mynd 7: Neysluorkunotkun og vöxtur á rafmagnsneyslu, 1990–99



Heimild: Eurostat.

Mynd 8: Neysluorkunotkun



Heimild: Eurostat.

3. Hversu hratt eykst orkunýting?

ESB hefur það heildarmarkmið að auka orkustig lokaneyslunnar (orkuneyslu á hverja einingu af vergri heimilisframleiðslu) að meðaltali um 1 % á ári á milli 1998 og 2010 upp fyrir „það sem hefði annars náðst“. Orkustig ESB efnahagsins minnkaði um 0,9 % á árunum 1990–99 án lítilla sýnilegra áhrifa frá stefnum um orkunýtingu og orkusparnað. Þessi hægfara lækkun á orkustigi varð vegna almennt lágs forgangs á slíkum stefnum, nægra orkubirgða og lágs verðs á jarðefnaeldsneyti. Það var einungis álitleg lækkun í Þýskalandi sem var hjálpað af bótum á orkunýtingu sem kom í veg fyrir heildarhækkun á orkustigi. Það varð álitleg hækkun í Lúxemborg vegna sérstakra breytinga (lokun stáliðju) og svo einnig á Írlandi vegna mikils vaxtar í orkusparandi iðnaði og þjónustugeiranum. Framfylging á stefnum um orkunýtingu í Danmörku og Hollandi áttu stóran þátt í lækkunum í þessum löndum.

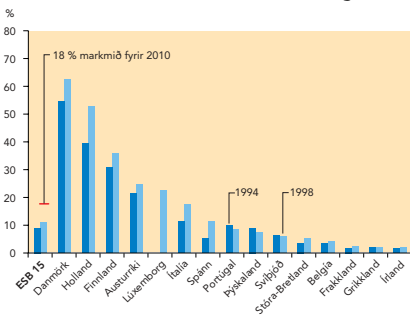
Heildarnýting við umbreytingu frumorku yfir í nothæfa orku jókst ekki á bilinu 1990 og 1999 vegna þess að aukin nýting í umbreytingarferli var vegin niður af auknu magni af umbreyttu eldsneyti (t.d. rafmagn og jarðolíuafurðum) í neysluorkunotkun og er búist við að sú þróun haldi áfram.

Með orkuhlutaframleiðslu (CHP) er hægt að komast að mestu hjá því hitatapi sem fylgir rafmagnsframleiðslu þar sem ferlið gefur af sér bæði hita og rafmagn sem nýtanlega framleiðslu. ESB hefur það að markmiði að 18 % allrar rafmagnsframleiðslu verði frá CHP fyrir árið 2010. Þetta markmið næst líklega ekki því CHP fjárfesting í ESB, sérstaklega í Þýskalandi, Hollandi og Stóra-Bretlandi, hefur verið hindruð með hækkandi verði á jarðgasi (aðaleldsneytið fyrir nýtt CHP), lækkandi rafmagnsverði og óvissu um þróun rafmagnsmarkaða vegna opunar þeirra fyrir almenna verðsamkeppni. Þýsk CHP lög, sem sett voru í byrjun 2002, setja fordæmi um hvernig hægt er að leysa þetta mál í gegnum ákveðnar stuðningsvélar, þar á meðal fast

- ☹ Efnahagsvöxtur þarfnast minni orku en samt eykst orkuneysla.
- ☹ Að iðnaði undanskildum, þá hefur enginn ESB efnahagsgeiri skilið efnahagslega/félagslega þróun frá orkuneyslu nægilega mikið til að stöðva vöxt á orkuneyslu.
- ☺ Orkunýting rafmagnsframleiðslu með jarðefnaeldsneyti batnaði á árunum 1990 til 1999 en rafmagnsneysla frá jarðefnaeldsneyti óx hraðar og vóg þyngra en kostir þessarra bóta fyrir umhverfið.
- ☹ Hlutur rafmagns sem framleitt er með orkuhlutaframleiðslu (CHP) jókst í ESB á árunum 1994 til 1998 en þörf er á hraðari vexti til að ná ESB markmiðinu.

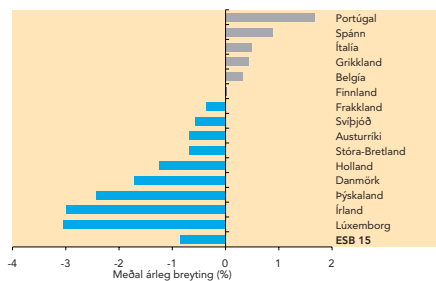
rafmagnsverð fyrir CHP búnað sem er nú þegar í notkun og fyrir nýjar uppsetningar lítilla eininga.

Mynd 9: Hlutur vergrar rafmagnsframleiðslu með orkuhlutaframleiðsluveri, 1994 og 1998



Heimild: Eurostat.

Mynd 10: Árleg breyting á neysluorkustigi, 1990–99



Heimild: Eurostat.

4. Erum við að skipta yfir í eldsneyti sem menga minna?

Takmark Framkvæmdaráðs Evrópu að styrkja innþættingu umhverfissjónarmiða við orkustefnu undirstrikar þörfina á að auka framleiðslu og notkun hreinni orku. Þetta endurspeglast í sjöttu aðgerðaáætluninni sem hvetur, sem hluti af forgangsaðgerðum vegna lofslagsbreytinga, til notkunar endurnýjanlegs jarðefnaeldsneytis með litlu kolefnisinnihaldi við orkuvinnslu.

Hluttur jarðefnaeldsneytis í heildarorkuneyslu minnkaði aðeins lítillega á árunum 1990 og 1999. Hins vegar naut umhverfið góðs af meiriháttar breytingu jarðefnaeldsneytisblöndunnar, þar sem kol og brúnkol töpuðu um tveimur þriðju af markaðshlutdeild og í staðinn tiltölulega hreinna jarðgas, sem leiddi af sér minni losun gróðurhúsalofttegunda og sýrandi efna. Þett var aðallega út af því að skipt var um eldsneyti til orkuframleiðslu sem var ýtt undir með góðri nýtingu og lágum grunnkostnaði af samlöguðum (combined-cycle) gasorkuverum, opunar frjálsrar samkeppni á rafmagnsmarkaðinum, ásamt lágu gasverði í byrjun tíunda áratugsins og framfylgingu reglugerðar um stór brennsluver hjá ESB. Olía hélt sínum hlut á orkumarkaðinum og endurspegladi það áframhaldandi yfirburði hennar í hinum sívaxandi vega- og lofflutningageira.

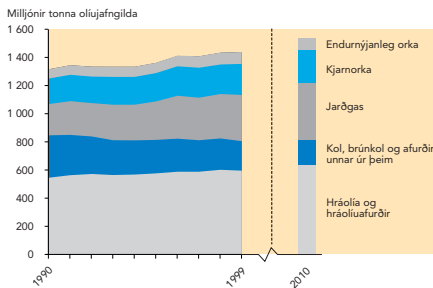
Viðmiðunarspár benda til að einungis takmarkaðar breytingar verði á orkublöndunni í heildarorkunotkun fyrir 2010 og undirstrikar það þörfina fyrir stuðning við endurnýjanlegar orkulindir (sjá næsta hluta). Þessar spár benda einnig til að jarðefnaeldsneyti muni eiga stærri hlut að hinni auknu rafmagnsframleiðslu á meðan skiptin yfir í gasdrifna rafmagnsframleiðslu haldi áfram.

Ekki er átt von á að skiptin úr kolum yfir í jarðgas haldi áfram framyfir árið 2010. Aukin rafmagnsframleiðsla með jarðefnaeldsneyti, hægur vöxtur á rafmagnsframleiðslu með

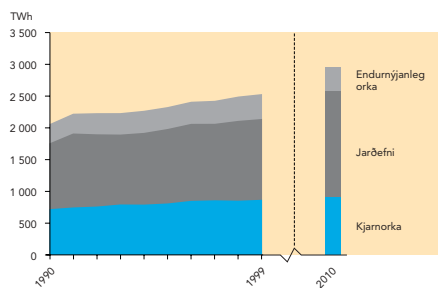
- ☺ Jarðefnaeldsneyti halda áfram að einkenna orkunotkun, en umhverfisálag hefur verið takmarkað með því að skipta úr kolum og brúnkolum yfir í tiltölulega hreinna jarðgas.
- ☺ Jarðefnaeldsneyti og kjarnorka halda áfram að hafa yfirburði í rafmagnsframleiðslu en umhverfið hefur notið góðs af að skipta úr kolum og brúnkolum yfir í jarðgas.
- ☺ Losun koltvísýrings í andrúmsloft vegna rafmagnsframleiðslu féll um 8 % á árunum 1990 og 1999 þrátt fyrir 16 % aukingu á rafmagnsframleiðslu.

endurnýjanlegum orkulindum og minnkandi rafmagnsframleiðsla með kjarnorku þar sem kjarnorkuver verða lögð niður leiðir líklega til aukningar á losun koltvísýrings í andrúmsloft.

Mynd 11: Heildar orkuneysla eftir orkulind



Mynd 12: Rafmagnsframleiðsla eftir orkulind



Athugasemd: Aðrar eldneystistegundir en þær sem taldar eru upp í myndskýringum eru sýndar á skýringarmyndinni en hlutur þeirra er of lítill til að vera sjáanlegur.

Heimild: Eurostat, NTUA.

Heimild: Eurostat, NTUA.

5. Hversu hratt er verið að koma endurnýjanlegri orkutækni í gagníð?

Að ná markmiðum um endurnýjanlega orku verður áskorun. Ef gert er ráð fyrir þeirri aukningu sem spáð er í orkuneyslu, þá verður vöxtur á endurnýjanlegri orku (bæði rafmagni og hita) að rúmlega tvöfaldast miðað við aukninguna 1990 til 1999 ef markmið ESB, sem er að 12 % af heildarorkuneyslu verði endurnýjanlegar orkulindir fyrir 2010, eiga að nást. Á svipaðan hátt verður vöxtur rafmagns frá endurnýjanlegum orkulindum að aukast gróflega tvöfalt til að ná ESB takmarkinu, sem er að 22,1 % af heildar rafmagnsneyslu verði frá endurnýjanlegum orkulindum fyrir 2010.

Fjárhagslegar, stjórnunarlegar hindrandir og hindranir í fjárlögum, lítil fjárhagsleg samkeppnishæfni sumra endurnýjanlegra orkugjafa og vöntun á upplýsingum og trausti á meðal fjárfesta, allt hindrar þetta þróun endurnýjanlegra orkulinda.

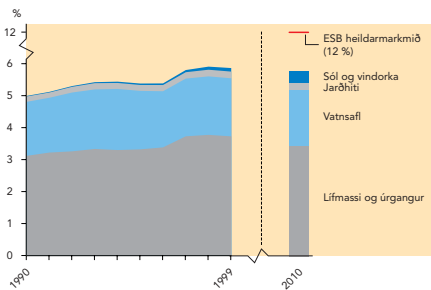
Hins vegar eru blikur á lofti sem benda til að vöxtur í endurnýjanlega orkugeiranum geti orðið þó nokkuð hraðari með rétttri blöndu stuðningsaðgerða. Til dæmis varð hröð útbreiðsla á ESB vind- og sólarorku keyrð áfram í Danmörku (einungis vindorka), Þýskalandi og Spáni og var það vegna stuðningsaðgerða eins og sérstakra (feed in) ráðstafana sem ábyrgðust fast, hagstætt verð. Á svipaðan hátt áttu Austurríki, Þýskaland og Grikkland 80 % hlutdeild í byggingu sólargleypa til hitunar í ESB á bilinu 1990 til 1999. Þróun sólargleypa til hitunar í Austurríki og Þýskalandi naut góðs af forvinnustefnu stjórnvalda ásamt niðurgreiðsluleiðum og samskiptaáætlunum á meðan þróun í Grikklandi var studd með niðurgreiðslu stjórnvalda.

Endurnýjanleg orka eykur mjög lítið á aukna neyslu flutningageirans. Uppkastið að ESB reglugerð um innleiðingu og notkun lífræns eldsneytis til flutninga myndi krefjast þess að minnst 6 % af bensíni og díselolíu, sem seld væru til

- ☹ Hlutfall endurnýjanlegrar orku af heildar orkuneyslu jókst einungis lítillega á árunum 1990 og 1999. Framtíðarspár um orku eftirspurn benda til að vöxtur orku frá endurnýjanlegum orkulindum þurfi að rífliga tvöfalda til að ná ESB markmiðinu, sem er 12 % fyrir 2010.
- ☹ Hlutfall endurnýjanlegrar orku af rafmagnsneyslu í ESB jókst einungis lítillega á árunum 1990 og 1999. Framtíðarspár um rafmagnseftirspurn benda til að vöxtur rafmagns frá endurnýjanlegum orkulindum þurfi tvöfalda til að ná ESB markmiðinu, sem er 22,1 % fyrir 2010.

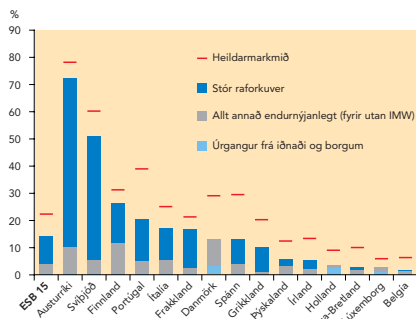
flutninga, yrðu að koma frá lífrænu eldsneyti fyrir 2010. Hins vegar er framleiðsla þessa eldsneytis orkusparandi og myndi hugsanlega keppa við aðra orkuuppskeru um gróðurland. Það eru einnig áhyggjur fyrir hendi vegna losunar nituroxíðs og smásærra efna í andrúmsloft úr lífrænu eldsneyti.

Mynd 13: Hlutfall endurnýjanlegra orkulinda af heildar orkuneyslu



Athugasemd: Lífmassi/úrgangur er meðal annars viður, víðarúrgangur, annar úrgangur á föstu formi sem brotnar niður í náttúrunni, úrgangur úr iðnaði og borgum (þar sem aðeins hluti hans er brotnar niður í náttúrunni), lífrænt eldsneyti og lífrænt gas.
Heimild: Eurostat, NTUA.

Mynd 14: Hluttur endurnýjanlegra orkulinda í rafmagnsneyslu, 1999



Athugasemdir: Úrgangur frá iðnaði og borgum (IMW) þar með talið rafmagn frá bæði orkulindum sem brotna niður í náttúrunni og ekki, þar sem ekki eru til sérstakar upplýsingar um þann hluta sem brotnar niður í náttúrunni. ESB 22,1% markmiðið fyrir hlut rafmagns frá endurnýjanlegum orkulindum í vegrri rafmagnsneyslu fyrir 2010 skilgreinir úrgang sem brotnar niður í náttúrunni einungis sem endurnýjanlegan. Hluttur endurnýjanlegs rafmagns í vegrri rafmagnsneyslu er þess vegna ofaætlaður sem nemur framleiðslu á rafmagn framleiddu frá IMW sem brotnar ekki niður í náttúrunni. Markmiðið þjóða sem hér eru sýnd eru tilvísunarvirldi sem aðildarríkin samþykktu að taka inn í reikninginn þegar þær settu sér markmið fyrir október 2002, samkvæmt ESB reglugerð um endurnýjanlegt rafmagn.
Heimild: Eurostat.

6. Erum við að færast nær verðkerfi sem tekur umhverfiskostnað betur inn í reikninginn?

Orkuverð endurspeglar í dag ekki alltaf kostnað orkunnar fyrir samfélagið, vegna þess að verð tekur oft ekki algjörlega inn í reikninginn áhrif orkuframleiðslu og neyslu á heilsu fólks og umhverfið. Mat á þessum umhverfiskostnaði fyrir rafmagn, til dæmis, er um 1–2 % af ESB vergri heimilisframleiðslu og endurspeglar hversu ríkjandi umhverfismengandi jarðefnaeldsneyti eru í framleiðslu þess.

Sjötta aðgerðaáætlunin undirstrikar þörfina á að taka inn í reikninginn þennan umhverfiskostnað. Hún leggur til blöndu af úrræðum sem fela í sér innleiðingu ákvæða í fjárlögum eins og umhverfistengdra skatta og hvata, einnig endurskoðun niðurgreiðslna, sem vinna á móti virkri og sjálfbærri notkun orku, með það fyrir augum að hætta notkun þeirra í áföngum.

Megináhersla niðurgreiðslna á orku á árunum 1990 til 1995 var lögð á stuðning við jarðefnaeldsneyti og kjarnorku, þrátt fyrir umhverfisspjöll og þá áhættu sem tengist þessum eldsneytum. Orkurannsóknir og þróunarkostnaður ríkisstjórna aðildarríkja féll á árunum 1990 og 1998 en var enn með aðaláherslu á kjarnorku. Hlutur rannsóknar- og þróunarfés í fjárlögum, fyrir endurnýjanlegar orkulindir og orkusparnað, jókst að vísu en minnkaði að algildi (absolute terms). Þörf er á nýrri upplýsingum til að sjá hvort þessi niðurgreiðslumynstur hafa haldið áfram.

Að undtantekinni díselolíu og blýlausu bensíni til flutninga, þá féll orkuverð á milli 1985 og 2001. Þetta endurspegladi þróun jarðefnaeldsneytis á alþjóðamarkaði og þróun í átt að opnun gas og rafmagnsmarkaðar sem örvar frekar verðsamkeppni. Verðlækkunarir urðu þrátt fyrir aukinn orkuskatt — fyrir utan rafmagn til iðnaðarnota en þar lækkaði orkuskattur.

- ☹ Orkuverð féll almennt á árunum 1985 til 2001, sem reyndist lítill hvati til orkusparnaðar.
- ☹ Þrátt fyrir aukna skattlagningu frá 1985 til 2001 féll orkuverð fyrir flest eldsneyti og heildareftirspurn eftir orku jókst.
- ☹ Þar sem jarðefnaeldsneyti sér ESB fyrir meira en helming rafmagnsframleiðslu, þá þyrfti verð að hækka til að taka inn áætlaðan umhverfiskostnað við rafmagnsframleiðslu.
- ☹ Niðurgreiðslur halda áfram að afbaka orkumarkaðinn og eru þær jarðefnaeldsneyti í hag þrátt fyrir það álag sem þetta eldsneyti veldur umhverfinu.
- ☹ Dregið hefur úr fé til orkurannsókna í ESB og þróunarfé þegar þörf er á nýsköpun til að þróa tækni sem mengar minna.

Þar sem engin viðeigandi alhliða stefna, sem hefur að markmiði að taka innbyrðis umhverfiskostnað að fullu, er fyrir hendi og með aukinni stjórnun á orkueftirspurn, þá eru líkur á að lækkað verð hvetji ekki til fjárfestinga í orkusparnaði og hvetji hugsanlega til orkuneyslu.

Umhverfisstofnun Evrópu

Orka og umhverfi í Evrópusambandinu, Yfirlit

Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities

2002 – 24pp. – 14.8 x 21 cm

ISBN: 92-9167-436-2