

Umhverfisskýrsla raforkuvinnslu Landsvirkjunar 2006



Landsvirkjun

Mái 2007

LV-2007/056

Umhverfisskýrsla raforkuvinnslu
Landsvirkjunar 2006



Upplýsingablað

Skýrsla LV nr: LV-2007/056

Dags: 1. júní 2007

Fjöldi síðna: 36 Upplag: 30 Dreifing: Opin Takmörkuð til

Titill: Umhverfisskýrsla raforkuvinnslu Landsvirkjunar 2007

Höfundar / fyrirtæki: Harpa Birgisdóttir, Línuhönnun og Ragnheiður Ólafsdóttir, Landsvirkjun

Verkefnisstjóri: Ragnheiður Ólafsdóttir

Unnið fyrir: Landsvirkjun - orkusvið

Samvinnuaðilar: Starfsmenn orkusviðs

Útdráttur: Raforkuvinnsla Landsvirkjunar er með vottað umhverfisstjórnunarkerfi skv. alþjóða umhverfisstjórnunarstaðlinum ISO 14001. Skýrslan inniheldur upplýsingar um umhverfisstjórnun raforkuvinnslu Landsvirkjunar fyrir árið 2006. Fjallað er um stefnu og markmið í umhverfismálum og umfang vöktunar. Yfirlit er yfir stýringu og vöktun þýðingarmikilla umhverfisþátta ásamt markmiðum og árangri.

Lykilorð: Umhverfisstjórnun, ISO 14001, grænt bókhald

ISBN nr:

ISSN nr:

Undirskrift verkefnisstjóra
Landsvirkjunar

Ragnheiður Ólafsdóttir

YFIRLÝSING FRAMKVÆMDASTJÓRA ORKUSVIÐS LANDSVIRKJUNAR.....	1
UM UMHVERFISSTJÓRNUM	3
UPPLÝSINGAR UM RAFORKUVINNSLU LANDSVIRKJUNAR	5
UMHVERFISSTJÓRNUN HJÁ LANDSVIRKJUN	7
UMHVERFISSTEFNA	7
MARKMIÐ	7
ÞYÐINGARMIKLIR UMHVERFISÞÆTTIR	7
UMFANG UMHVERFISVÖKTUNAR 2006	11
I GRÆNT BÓKHOLD	11
II ÖNNUR EFTIRLITSKERFI.....	11
III UMHVERFISÓHÖPP/SLYS	12
UMHVERFISÞÆTTIR - MARKMIÐ OG ÁRANGUR.....	15
AUÐLINDANOTKUN	15
Nýting jarðhitaforðans	15
<i>Aukning á niðurdælingu og kælingu í Kröflu - Árangur 2006.....</i>	15
Nýting vatnsforðans.....	16
Eldsneyti og olía – keypt magn	17
Landgræðsla	18
Eitur- og hættuleg efni	19
Námur og haugsvæði.....	19
Rof og setmyndun	19
Vatnsstýring	20
<i>Vatnsstýring innan settra marka - Árangur 2006.....</i>	20
Umgengni um náttúru og lífríki	21
LOSUN ÚT Í ANDRÚMSLOFTIÐ OG GRÓÐURHÚSAÁHRIF	22
Gróðurhúsaáhrif raforkuvinnslu	22
Gróðurhúsaáhrif eftir tegund virkjunar	24
<i>Draga úr losun gróðurhúsalofttegunda - Árangur 2006.....</i>	25
LOSUN Í VATN OG JARÐVEG	27
Losun frá jarðgufuvirkjunum	27
Rotþrær og olíuskiljur	28
ÚRGANGUR	29
Magn og tegundir úrgangs	29
<i>Aukin endurvinnsla - Árangur 2006.....</i>	31
Magn og tegundir spilliefna	32
HÁVAÐI FRÁ BORHOLUM	34
GAMLAR SYNDIR	35
UMHVERFISÓHÖPP	36
Vatnsstýring	36
Umgengni við náttúru og lífríki.....	36
Losun út í andrúmsloftið.....	36
<i>Umhverfisslysalaus starfsemi - Árangur 2006.....</i>	36

Yfirlýsing framkvæmdastjóra orkusviðs Landsvirkjunar

Upplýsingar í þessari skýrslu eru gefnar samkvæmt bestu vitund og teljast réttar. Tölurnar, sem eru skráðar í bókhaldsforrit fyrir grænt bókhald, eru ýmist rauntölur eða reiknaðar tölur út frá mæligildum.

Framkvæmdastjóri orkusviðs Landsvirkjunar samþykkir hér með umhverfisskýrslu raforkuvinnslunnar fyrir árið 2006.

Reykjavík, 1. júní 2007



Bjarni Bjarnason

Um umhverfisstjórnun

Fyrirtæki sem innleiða umhverfisstjórnun samkvæmt alþjóðastaðlinum ISO 14001 móta sér stefnu á sviði umhverfismála og skoða vandlega hvaða umhverfisáhrif starfsemi fyrirtækisins hefur í för með sér. Fyrirtækin koma á ákveðnu verklagi til þess að stýra og vakta þýðingarmikil umhverfisáhrif. Þau setja sér enn fremur markmið um hvernig draga megi úr umhverfisáhrifum starfseminnar, setja upp framkvæmdaáætlun til að ná markmiðunum og tryggja að stöðugt sé unnið að úrbótum. Þá þurfa starfsmenn að þekkja hvaða lög og reglugerðir á sviði umhverfismála gilda um starfsemi fyrirtækisins.

Árið 2006 var innleidd umhverfisstjórnun samkvæmt ISO 14001 staðlinum fyrir starfsemi orkusviðs Landsvirkjunar en orkusviðið hefur með höndum framleiðslu, sölu og afhendingu á raforku ásamt rekstri og stjórnun viðhalds í aflstöðvum á Sogssvæði, Þjórsársvæði, Mývatnssvæði og Blöndu. Þessi starfsemi var tekin út og vottuð af Vottun hf. í lok ársins 2006.

Við undirbúning vottunarinnar voru skilgreindir *þýðingarmiklir umhverfisþættir við raforkuframleiðslu Landsvirkjunar*. Þá var *umhverfisstefna fyrirtækisins* endurskoðuð og skilgreind *yfirmarkmið Landsvirkjunar í umhverfismálum* ásamt mælanlegum markmiðum vegna raforkuframleiðslu.

Komið var á verklagi við að stýra og vakta þýðingarmikla umhverfisþætti. Haldið er utan um það verklag með leiðbeiningarskjölum um umhverfisstjórnun einstakra starfsstöðva. Þá eru frávik og athugasemdir skráð í sérstakan tilkynningagrunn á innra neti fyrirtækisins en þar og í DMM, sem er viðhaldskerfi orkusviðs, er haldið utan um úrvinnslu þeirra.

Grænt bókhald er skilgreint sem efnisuppgjör þar sem fram koma upplýsingar um hvernig umhverfismálum er háttað í viðkomandi starfsemi, aðallega í formi tölulegra upplýsinga. Græna bókhaldið á þannig að sýna mælanleg áhrif starfseminnar á umhverfið. Niðurstöður græna bókhaldsins eru settar fram í ársskýrslu um umhverfismál á svipaðan hátt og ársreikningar endurspeglu færslu fjárhagsbókhalds og er því mikilvægur hlekkur í virkri umhverfisstjórnun fyrirtækisins.

Í grænu bókhaldi er haldið utan um alla losun frá starfseminni út í andrúmsloftið, í vatn og í jarðveg ásamt upplýsingum um magn úrgangs sem frá starfseminni fer. Árið 2006 var haldið grænt bókhald fyrir flesta umhverfisþætti starfseminnar en árið 2007 verður hins vegar fyrsta heila árið sem sýnir efnisuppgjör allra vaktaðra umhverfisáhrifa fyrir raforkuframleiðslu Landsvirkjunar.

Landsvirkjun hefur látið útbúa forrit fyrir græna bókhaldið. Forritið er þróað af Proprius ehf. í samvinnu við Landsvirkjun, Sjá ehf. og Landsnet. Græna bókhaldsforritið hefur fengið nafnið GB.

Upplýsingar um raforkuvinnslu Landsvirkjunar

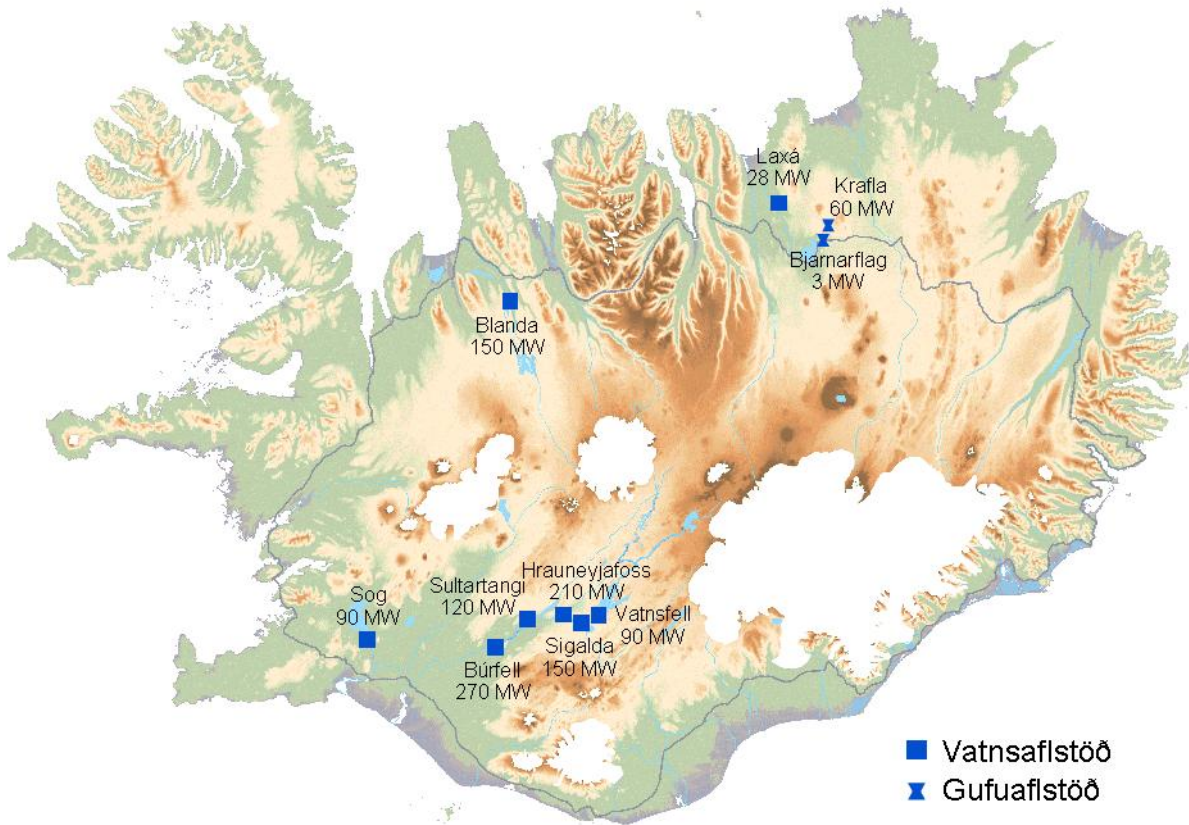
Framleiðslusvæði orkusviðs Landsvirkjunar eru fjögur talsins; Blanda (BLA), Sogssvæðið (SOG), Mývatnssvæðið (MÝV-KRA og MÝV-LAX) og Þjórsásvæðið (ÞJÓ). Vatnsaflsvirkjanir eru á öllum svæðunum en auk þess eru jarðgufuvirkjanir í Kröflu og í Bjarnarflagi sem heyra undir Mývatnssvæðið. Landsvirkjun framleiddi 7.482 GWst af rafmagni á árinu 2006, þar af 533 GWst með jarðhita og 6.949 GWst með vatnsafl. Megnið af rafmagninu er framleitt á Þjórsásvæðinu eða rúmlega 70% af heildinni. Starfsstöðin á Krókhálsi (KRÓ) annast sameiginlega þjónustu við aflstöðvarnar.

Tafla 1. Samantekt yfir framleiðslusvæði Landsvirkjunar, starfsmannafjölda og raforkuframleiðslu árið 2006.

Auðkenni	Orkugjafi	Fjöldi starfsmanna	Afl (MW)	Raforkuframleiðsla (GWst)	Hlutfall af heildar raforkuframleiðslu (%)
Blanda	BLA Vatnsafl	13	150	837	11
Krafla	MÝV-KRA Jarðhiti	16	63	533	7
Laxá	MÝV-LAX Vatnsafl	9	28	174	2
Sogssvæðið	SOG Vatnsafl	17	90	584	8
Þjórsásvæðið	ÞJÓ Vatnsafl	35	740	5.354	72
Alls		90	1.071	7.482	100

Tafla 2. Raforkuframleiðsla Landsvirkjunar og heildarframleiðsla á Íslandi árið 2006 (heimild: vefur Orkustofnunar).

	Landsvirkjun GWst	%	Landið í heild GWst	%
Vatnsorka	6.949	92,9	7.289	73,4
Jarðhiti	533	7,1	2.631	26,5
Eldsneyti	0	0,0	5	0,1
Alls	7.482	100,0	9.925	100,0



Mynd 1. Legastöðva og afl þeirra.

Umhverfisstjórnun hjá Landsvirkjun

Landsvirkjun hefur markað sér skýra stefnu í umhverfismálum. Á grundvelli stefnunnar hafa síðan verið skilgreind yfirmarkmið fyrir allt fyrirtækið og mælanleg markmið fyrir raforkuvinnsluna (orkusvið). Eftir ítarlega skoðun á því hvaða umhverfisáhrif starfsemi fyrirtækisins hefur í för með sér hafa einnig verið skilgreindir þýðingarmiklir umhverfisþættir fyrir raforkuvinnslu. Stefnan, yfirmarkmið, mælanleg markmið og umhverfisþættir eru eftirfarandi:

Umhverfisstefna

Landsvirkjun er í fararbroddi á sviði umhverfismála og stuðlar að sjálfbærri þróun í samfélaginu.

Landsvirkjun leggur áherslu á að þekkja umhverfisáhrif starfsemi sinnar og leitast við að draga úr þeim. Til þess að ná stöðugt betri árangri á þessu sviði eru þýðingarmiklir umhverfisþættir vaktaðir og markvisst unnið að umbótum.

Landsvirkjun tryggir að öllum lagalegum kröfum á sviði umhverfismála sé fullnægt og setur sér strangari kröfur eftir því sem við á.

Landsvirkjun leggur áherslu á að starfsfólk og aðrir þeir sem vinna fyrir fyrirtækið hafi yfir að ráða hæfni og þekkingu til að framfylgja þessari stefnu fyrirtækisins.

Landsvirkjun kynnir stefnu sína í umhverfismálum opinberlega og gerir grein fyrir árangri fyrirtækisins í umhverfismálum og stuðlar þannig að opinni og málefnalegri umræðu.

Markmið

Yfirmarkmið Landsvirkjunar í umhverfismálum:

1. Umgengni í sátt við lífríki og náttúru.
2. Betri nýting auðlinda.
3. Umhverfisslysalaus starfsemi.
4. Minni losun gróðurhúsalofttegunda.
5. Minni úrgangur.

Mælanleg markmið fyrir raforkuframleiðslu Landsvirkjunar fyrir árin 2006 og 2007 eru:

1. Auka endurvinnslu og endurnýtanlegan úrgang. Markmiðið er að endurvinnsluhlutfall ákveðinna úrgangstegunda skuli vera yfir 35%.
2. Umhverfisslysalaus starfsemi.
3. Vatnsstýring sé innan settra marka: Mörk eru skilgreind í verklagsreglum um fastbundnar takmarkanir.
4. Draga úr losun gróðurhúsalofttegunda. Markmiðið er að draga úr losun gróðurhúsalofttegunda við brennslu eldsneytis í bifreiðum og vélum. Eldsneytisnotkun er mæld ársfjórðungslega fyrir bifreiðar og vélar og eru sett markmið um að notkunin megi ekki aukast milli ársfjórðunga.
5. Auka niðurdælingu skiljuvatns í gamlar borholur í Kröflu.
6. Auka kælingu í kæliturni 1 í Kröflu.

Þýðingarmiklir umhverfisþættir

Orkusvið hefur skilgreint 18 þýðingarmikla umhverfisþætti sem varða raforkuframleiðslu Landsvirkjunar (sjá töflu 3). Þýðingarmiklir umhverfisþættir eru flokkaðir sem A og B þættir. A þætti þarf að vakta og stýra en B þáttum þarf eingöngu að stýra. Þýðingarmiklir umhverfisþættir eru vaktaðir með skráningu í GB eða

Umhverfisstjórnun hjá Landsvirkjun

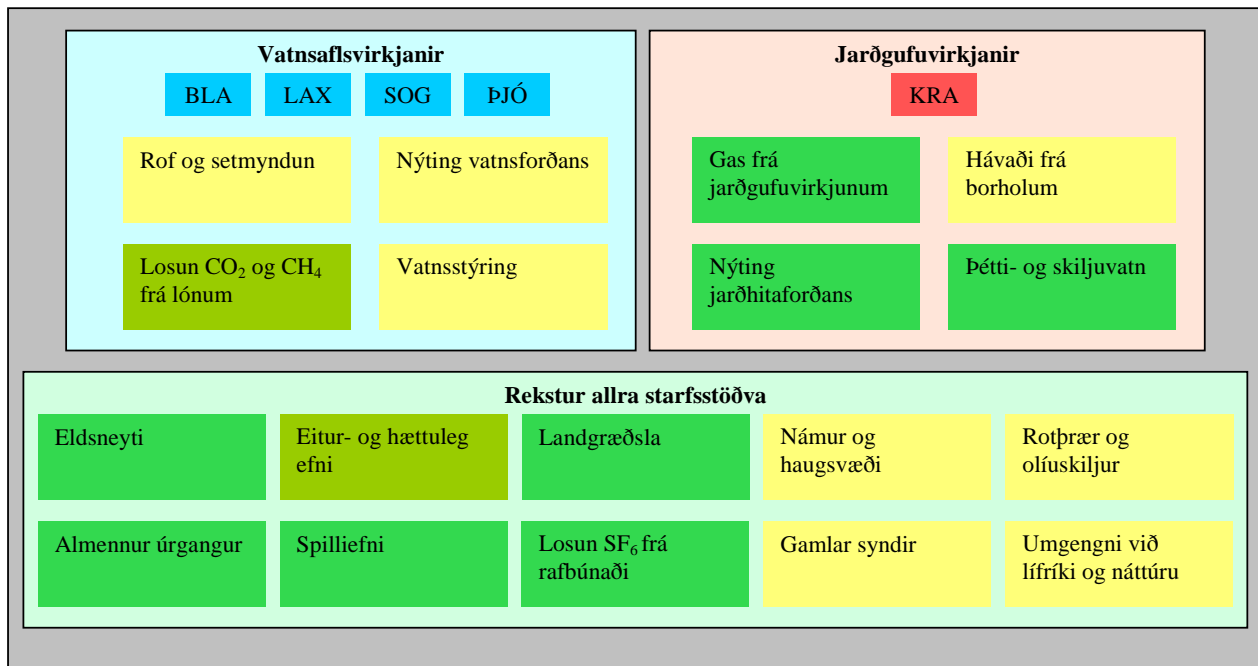
önnur eftirlitskerfi Landsvirkjunar (DMM, Focal og innra net fyrirtækisins, einnig kerfiráð Landsnets. Frávik eru skráð í Tilkynningagrunn Landsvirkjunar.

Tafla 3. Yfirlit yfir mikilvæga umhverfisþætti fyrir raforkuvinnslu Landsvirkjunar, flokkun þeirra og skráningu.

Umhverfisþáttur	Flokkun	Skráning 2006	Skráning 2007
Auðlindanotkun			
Eldsneyti – innkeypt magn	A	GB	GB
Eitur- og hættuleg efni	A	Innra net LV	Innra net LV/GB
Vatnsstýring	A	Kerfiráður LN	Kerfiráður LN
Nýting jarðhitaforðans	A	GB	GB
Nýting vatnsforðans	A	Foccal/Innra net LV	Focal/Innra net LV
Námur og haugsvæði	B	Focal	Focal
Landgræðsla	B	GB	GB
Umgengni við lífríki og náttúru	A	Innra net LV	Innra net LV
Rof og setmyndun	B	Innra net LV	Innra net LV
Losun í andrúmsloftið			
Eldsneyti – gróðurhúsaáhrif	A	GB	GB
Losun CO ₂ og CH ₄ frá lónum	A	-	GB
Losun SF ₆ frá rafbúnaði	A	GB	GB
Gas frá jarðgufuvirkjunum	A	GB	GB
Losun í vatn og jarðveg			
Rotþrær og olíuskiljur	A	DMM	DMM
Þétti- og skiljuvatn frá jarðgufuvirkjunum	A	GB	GB
Úrgangur, myndun, meðhöndlun og förgun			
Spilliefni	A	GB	GB
Almennur úrgangur	A	GB	GB
Hávaði			
Hávaði frá borholum	B	DMM	DMM
Annað			
Gamlar syndir	B	Focal/innra net	Focal/Innra net

Umhverfisþættirnir eru sumir hverjir háðir gerð virkjunar t.d. losun CO₂ og CH₄ frá lónum vatnsaflsvirkjana og gass frá jarðgufuvirkjunum en aðrir þættir eru óháðir orkulindinni t.d. notkun eldsneytis og eitur- og hættulegra efna við rekstur starfsstöðva. Mynd 2 sýnir tengingu umhverfisþáttanna átján við orkuvinnslusvæðin. Skilgreindir hafa verið fjórir umhverfisþættir sem tengjast beint starfsemi vatnsaflsvirkjana og aðrir fjórir sem tengjast starfsemi jarðgufuvirkjana. Aðrir umhverfisþættir eru óháðir þeirri orkulind sem notuð er við raforkuvinnsluna.

Umhverfisstjórnun hjá Landsvirkjun



Mynd 2. Tengsl þýðingarmikilla umhverfisþátta við tegund raforkuvinnslu og framleiðslusvæði. Þýðingarmiklir umhverfisþættir sem auðkenndir eru með dökkgrænum lit eru vaktaðir með skráningu í grænu bókhaldi 2006; mosagrænir verða vaktaðir með skráningu í grænu bókhaldi 2007; gulir eru vaktaðir í öðrum eftirlitskerfum.

I Grænt bókhald

Græna bókhaldið nær yfir raforkuvinnslu Landsvirkjunar frá 1. janúar til 31. desember 2006. Í grænt bókhald eru skráðar upplýsingar um eftirfarandi þýðingarmikla umhverfispætti í starfsemi Landsvirkjunar.

Auðlindanotkun

- Eldsneyti – keypt magn
- Nýting jarðhitans (vatn og gufa)
- Landgræðsla

Upplýsingar um eldsneytiskaup eru fengnar úr fjárhagsbókhaldi. Skráð er ársfjórðungslega magn og tegund eldsneytis í grænt bókhald. Með nýtingu jarðhitans er átt við mælt magn borholuvökva, þ.e. vatns og gufu, sem tekið er úr jarðhitageymum skv. skýslum frá Kemíu sf. og fært í grænt bókhald. Aðra vöktun á nýtingu jarðhitans má sjá á innra neti Landsvirkjunar. Upplýsingum um landgræðslu er safnað á hverri starfsstöð og þær skráðar í grænt bókhald.

Losun út í andrúmsloftið:

- Eldsneyti - losun gróðurhúsalofttegunda vegna brennslu
- Losun SF₆ frá rafbúnaði
- Gas frá jarðgufuvirkjunum

Upplýsingar um eldsneytiskaup eru fengnar úr fjárhagsbókhaldi. Losun gróðurhúsalofttegunda er svo reiknuð út frá þessum upplýsingum. Losun brennisteinshexaflúoríðs (SF₆) er mæld út frá skráningu á áfyllingu á rafbúnað og með því að mæla rýrnun í gashylkjum. Upplýsingar eru síðan færðar inn í grænt bókhald þegar losun hefur verið mæld. Losun á gasi frá jarðgufuvirkjunum er reiknuð út frá mældri efnasamsetningu skv. árlegum skýrslum frá Kemíu sf. og færð í grænt bókhald.

Losun í vatn og jarðveg:

- Þétti- og skiljuvatn frá jarðgufuvirkjunum

Magn borholuvökva sem fargað er frá virkjun, bæði á yfirborð og niður í jarðhitageyminn, er stöðugt mælt á hverjum stað. Magn efna er reiknað út frá mældum gildum í borholuvökva skv. árlegum skýrslum frá Kemíu sf.

Úrgangur og spilliefni

- Almennur úrgangur
- Spilliefni

Við förgun almenns úrgangs og spilliefna eru upplýsingar um tegund og magn skráðar í grænt bókhald.

II Önnur eftirlitskerfi

Í viðhaldskerfi aflstöðvanna DMM, skjalavistunarkerfi Landsvirkjunar Focal, og á innra neti fyrirtækisins er haldið utan um neðantalda umhverfispætti. Þá er vatnsstyring vöktuð af Landsneti, gegnum kerfiráð í stjórnstöð.

Umfang umhverfisvöktunar 2006

Auðlindanotkun

- Eitur og hættuleg efni
- Vatnsstyring
- Nýting vatnsforðans
- Námur og haugsvæði
- Umgengni um lífríki og náttúru
- Rof og setmyndun

Yfirlit um notkun á eitri og hættulegum efnum fæst með því að skrá notkun þeirra á hverju starfssvæði og eru listarnir vistaðir á innra neti Landsvirkjunar ásamt öryggisleiðbeiningum. Í verklagsreglum um fastbundnar takmarkanir er vatnsstyring allra vatnsaflsvirkjana skilgreind, þar með talin hæð lóna og rennsli í farvegum. Vatnsstyringin er vöktuð gegnum kerfiráð Landsnets í stjórnstöð. Öll frávik frá fastbundnum takmörkunum eru skráð í Tilkynningagrunn Landsvirkjunar. Nýting vatnsforðans er áætluð árlega út frá horfum í vatnsbúskap og vinnsluáætlun stillt upp. Vinnsluáætlunin er í stöðugri vöktun og endurskoðuð ef forsendur breytast. Upplýsingar um nýtingu vatnsforðans eru vistaðar í skjalavistunarkerfi Landsvirkjunar, Focal og á innra neti. Gert hefur verið heildstætt yfirlit yfir námur og haugsvæði, þ.m.t. legu þeirra og frágang. Upplýsingar eru vistaðar í skjalavistunarkerfi Landsvirkjunar, Focal. Starfsmenn Landsvirkjunar og ráðgjafar á þeirra vegum eru upplýstir um mikilvægi góðrar umgengni um lífríki og náttúru og frávik eru skráð í Tilkynningagrunn. Rof og setmyndun í farvegum er vöktuð af verkfræði- og framkvæmdasviði Landsvirkjunar og upplýsingar skráðar á innra net Landsvirkjunar. Frávik sem valda óeðlilegum áhrifum á umhverfið eru skráð í Tilkynningagrunn.

Losun í vatn og jarðveg:

- Rotþrær og olíuskiljur

Haldið er utan um vöktun á rotþróum og olíuskiljum í DMM. Frávik sem valda áhrifum á umhverfið eru skráð í Tilkynningagrunn.

Hávaði

- Hávaði frá borholum

Hávaði frá borholum er mældur innan og utan skilgreinds iðnaðarsvæðis og upplýsingar þar um vistaðar í DMM. Frávik frá leyfilegum hávaðamörkum eru skráð í Tilkynningargrunn.

Annað

- Gamlar syndir

Gamlar syndir er samheiti yfir ýmsar framkvæmdir/aðgerðir sem tilheyra fortíðinni en mikilvægt er að halda til haga upplýsingum um. Þar má nefna að gert hefur verið heildstætt yfirlit yfir alla gamla urðunarstaði þ.m.t. legu þeirra og frágang. Þá hafa verið teknar saman upplýsingar um DDT notkun við Sogið og er hvort tveggja vistað í Focal. Einnig hefur verið unnið heildstætt yfirlit yfir alla vegi og slóða sem gerðir hafa verið í sambandi við byggingar og rekstur aflstöðva Landsvirkjunar. Upplýsingar þar um eru vistaðar á innra neti Landsvirkjunar.

III Umhverfisóhöpp/slys

Umhverfisóhöpp/slys eru skilgreind sem alvarleg frávik í starfsemi sem tengist ákveðnum þyðingarmiklum umhverfisþáttum. Þau eru skráð í Tilkynningagrunn. Umhverfióhöpp/slys eru skilgreind innan eftirtalinna umhverfisþátta:

Umfang umhverfisvöktunar 2006

- Öll óæskileg losun efna út í andrúmsloftið eða vatn og jarðveg:
 - Eldsneyti
 - SF₆
 - Eitur og hættuleg efni
 - Efni frá rotþróum og olíuskiljum
 - Spilliefni
- Frávik við vatnsstýringu farvega
- Frávik vegna umgengni við náttúru og lífríki

Þessir umhverfisþættir eru ýmist vaktaðir í grænu bókhaldi eða í öðrum eftirlistkerfum fyrirtækisins svo sem DMM, Focal og Tilkynningagrunni.

Auðlindanotkun

Betri nýting auðlinda og minni losun gróðurhúsalofttegunda eru meðal yfirmarkmiða Landsvirkjunar í umhverfismálum. Til þess að ná þessum markmiðum er m.a. fylgst með vinnslu jarðhitaforðans og vantsforðans í uppistöðulónum, auk þess sem vatnsrennsli og þar með nýting vatnsforðans er vel skilgreind og stjórnað. Þá er notkun eldsneytis á bifreiðar og tæki skráð ásamt landgræðslu á áhrifasvæðum virkjana. Stefnt er að því að draga úr notkun eldsneytis og auka niðurdælingu á jarðhitasvæðinu við Kröflu til að ná settum markmiðum og einnig að auka kælingu á kæliturni 1 í Kröflu til að ná betri nýtingu á gufutúrbínu og þar með meiri orkuvinnslu.

Nýting jarðhitaforðans

Við nýtingu jarðhita til raforkuvinnslu á háhitasvæðum kemur upp úr borholum blanda af gufu, jarðhitavatni og jarðgasi. Í rekstri er leitast við að nýta alla gufu sem tekin er upp úr jarðhitakerfinu. Helstu umhverfisáhrif við nýtingu jarðhita eru lækkun á hita jarðvatns og þrýstings innan jarðhitasvæðisins og breytingar á virkni yfirborðsjarðhita. Þá getur massataka úr jarðhitageymum valdið landsigi innan nýtingarsvæðisins og aukningu á smáskjálftum í jarðhitageyminum.

Nýting vatns og gufu frá jarðhitakerfunum er vöktuð. Magn borholuvökva sem tekið er upp úr jarðhitakerfunum er mælt samfellt. Auk þess er með nokkurra ára millibili fylgst með þáttum eins og landhæð vinnslusvæðis, virkni þess og jarðhitalíkan endurskoðað.

Tafla 4 gefur yfirlit yfir nýtingu vatns og gufu á jarðhitakerfum á Kröflusvæðinu, en þar er vinnslan bæði í Kröflu- og Bjarnarflagsvirkjun. Samanlagt eru notuð rúmlega 11 milljón tonn af vatni og gufu til að framleiða 533 GWst.

Tafla 4. Nýting jarðhitaforðans við raforkuvinnslu Landsvirkjunar.

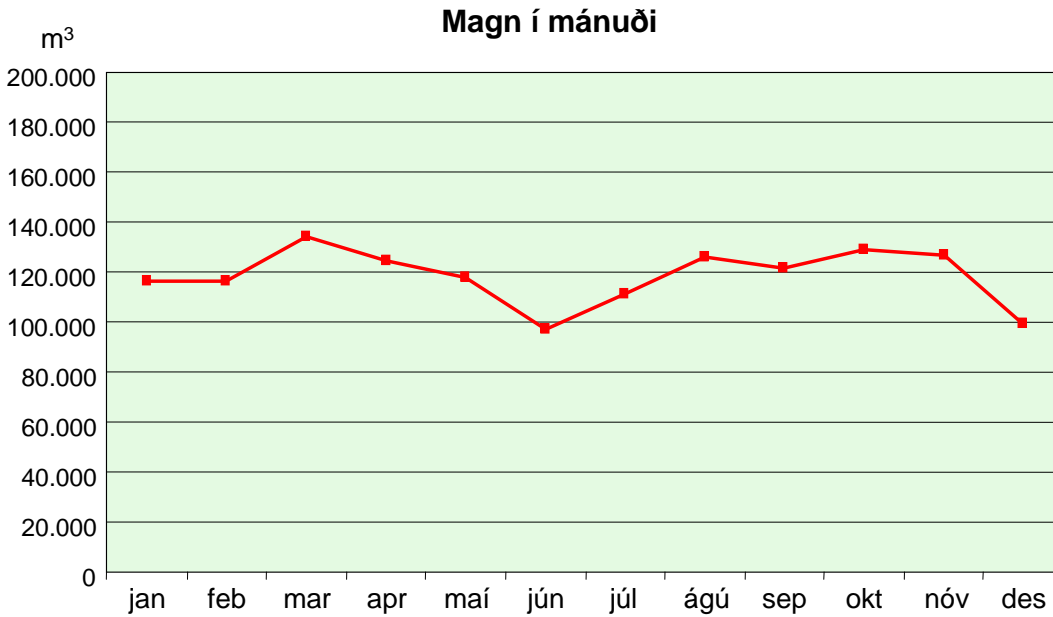
Starfsstöðvar		MÝV-Alls	MÝV-KRA	MÝV-BJA
Gufa	þús. tonn	6.124	4.794	1.330
Vatn	þús. tonn	4.951	3.377	1.574
Niðurdæling	þús. tonn	1.462	1.462	0

Aukning á niðurdælingu og kælingu í Kröflu - Árangur 2006

Með niðurdælingu á skiljuvatni frá jarðhitavirkjunum er mögulegt að draga úr umhverfisáhrifum vinnslunnar. Með niðurdælingu er dregið úr losun koltvísýrings út í andrúmsloftið og magni mengandi efna t.d. þungmálma sem fara út í yfirborðsvatn. Þá munu rannsóknir á áhrifum niðurdælingar sýna hvort og þá hvernig megi draga úr áhrifum vinnslu á jarðhitakerfið hvað snertir þrýstingslækkun (niðurdrátt) innan hans.

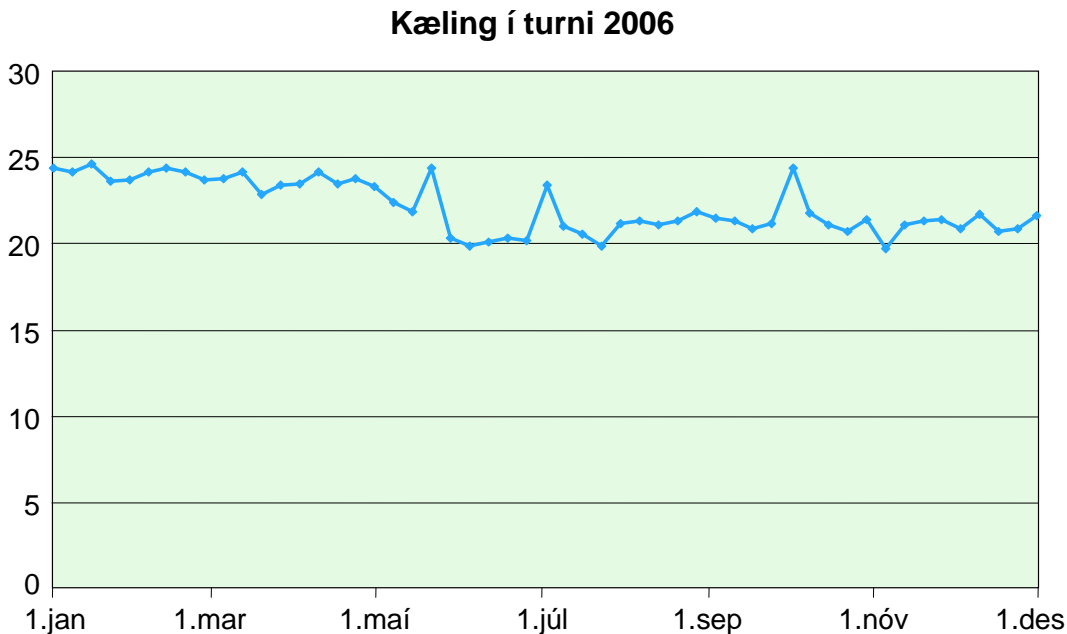
Markmiðið er að auka niðurdælinguna um 40 % fyrir árið 2010. Mynd 3 sýnir magn skiljuvökva sem dælt var niður í borholur á Kröflusvæðinu 2006.

Umhverfispættir – Markmið og árangur



Mynd 3. Magn skiljuvatns sem dælt var niður í borholur á Kröflusvæðinu 2006.

Með aukinni kælingu í kæliturnum næst betri nýtni á gufutúrbínu og því meiri orkuvinnsla. Árið 2006 voru tekin saman gögn um kælingu í kæliturni 1 við Kröflu og verða þau gögn notuð sem viðmið fyrir árið 2007. Eins og fram kemur á mynd 4 reyndist kælingin vera á bilinu 19° til 25°C og er viðmiðunartala sett 22,5°C.



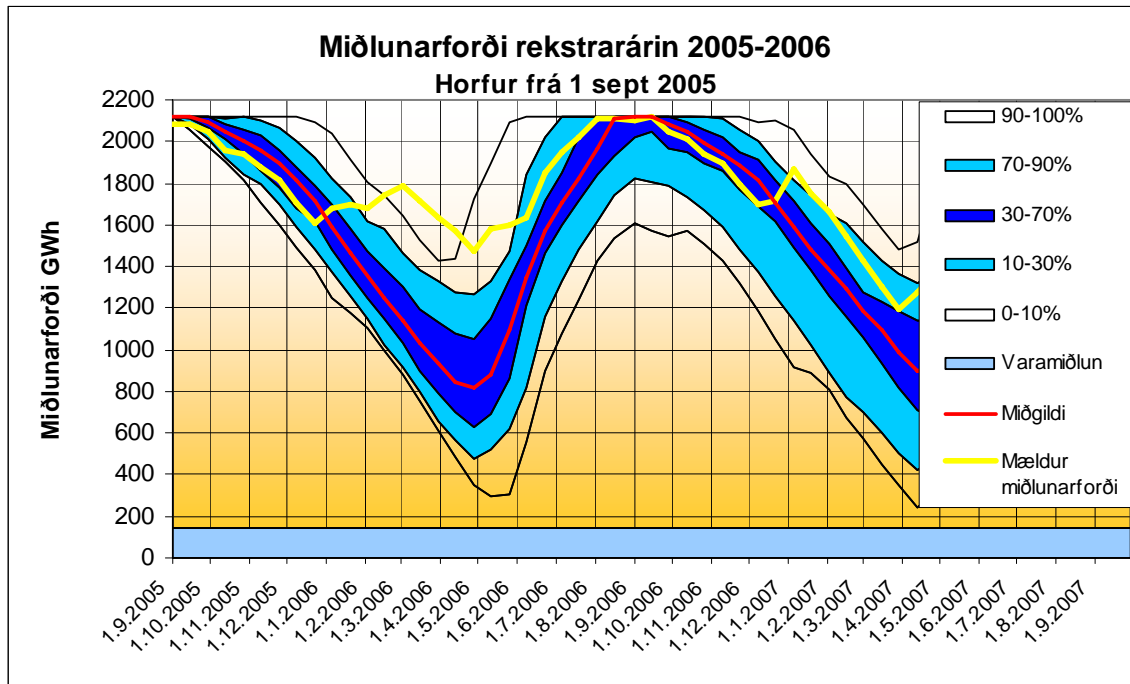
Mynd 4. Kæling frá kæliturni 1 við Kröflu var árið 2006 á bilinu 19° til 25°

Nýting vatnsforðans

Vatnfar er almennt skilgreint út frá vatnsári sem er frá 1. september til 31. ágúst. Á mynd 5 er sýnd þróun miðlunarforðans frá 1.9.2005 og fram á vor 2007 miðað við áætlun. Rauðalínan sýnir miðgildi sem er

Umhverfisþættir – Markmið og árangur

áætlað meðalgildi en gúlalína sýnir mælt raungildi. Á myndinni kemur fram að hlýindakafli var í upphafi ársins 2006 og aftur í desember þegar mikil flóð urðu m.a. á Þjórsársvæðinu. Hagstætt veðurfar á árinu 2006 varð til þess að staða miðlunarforðans var betri áætlað var.



Mynd 5. Miðlunarforði rekstrarárið 2005 - 2006.

Eldsneyti og olía – keypt magn

Við raforkuvinnslu er jarðefnaeldsneyti og olía notuð sem varaafli, auk þess að vera notuð á ýmis tæki og bifreiðar. Við brennslu eldsneytis losna ýmsar lofttegundir sem valda umhverfisáhrifum, t.d. koltvísýringur, metan og díkófnunarefnisoxíð sem m.a. valda gróðurhúsaáhrifum. Leitast er við að draga úr notkun jarðefnaeldsneytis.

Tafla 5 sýnir magn eldsneytis og olíu sundurliðað á hinar ýmsu starfsstöðvar, og heildarnotkun fyrir alla raforkuvinnslu Landsvirkjunar. Notkun díselolíu er skiptist í notkun á farartæki og vélar og á gasafstöðina í Straumsvík, en rekstur varaafstöðvar fyrir álverið í Straumsvík er skráð undir olíunotkun Sogssvæðisins.

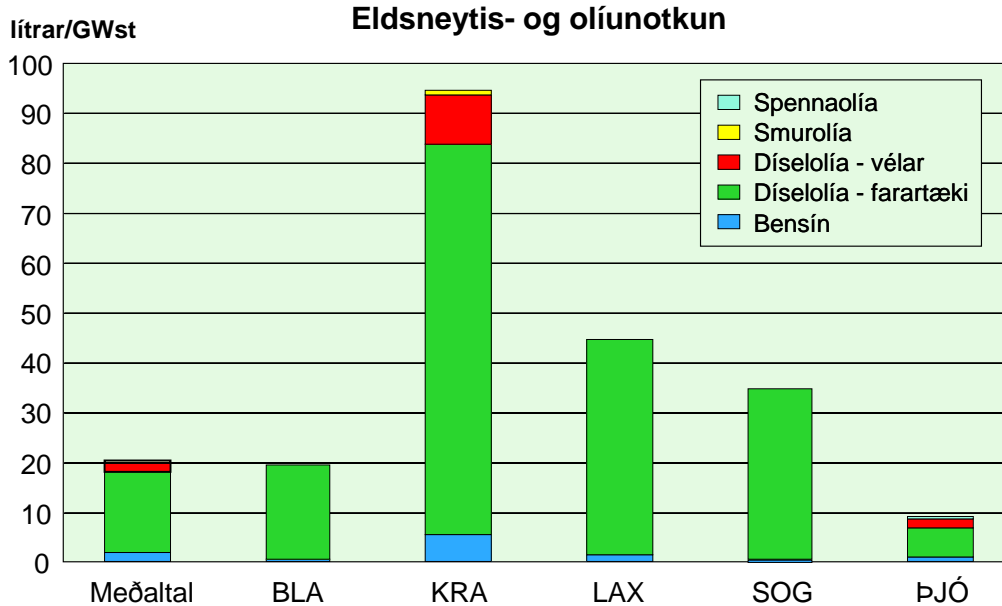
Tafla 5. Notkun eldsneytis og olíu ásamt raforkuvinnslu Landsvirkjunar 2006.

Starfsstöðvar		Alls	BLA	MÝV-KRA	MÝV-LAX	SOG	ÞJÓ	KRÓ
Raforkuvinnsla	GWst	7.482	837	533	174	584	5.354	0
Bensín	Lítrar	12.547	400	2.991	242	237	5.474	3.203
Díselolía								
- farartæki	Lítrar	121.463	15.637	41.662	7.503	20.043	30.860	5.758
- vélar	Lítrar	15.251		5.251			10.000	
- gasafstöð í Straumsvík	Lítrar	11.058				11.058		
Smurolía	Lítrar	746	205	501			40	
Spennaolía	Lítrar	820					820	

Á mynd 6 sést notkun eldsneytis og olíu miðað við unna raforkueiningu, þ.e. lítrar eldsneytis og olíu á hverja framleidda GWst. Meðaltalsnotkun eldsneytis og olíu eru um 20 l/GWst og mest er notað af

Umhverfisþættir – Markmið og árangur

díselolíu. Á samanburði milli starfsstöðva sést að þar er töluverður munur, notkunin er minnst á Þjórsársvæðinu (tæplega 9 lítrar/GWst) og mest í Kröflu (tæplega 95 lítrar/GWst). Aðallega skýrist það af því að á Þjórsársvæðinu er langmesta raforkuvinnslan og á tiltöluleg afmörkuðu svæði en rekstur Mývatnssvæðisins krefst mun stærra og öflugri bílaflota þrátt fyrir tiltölulega takmarkaða raforkuvinnslu. Þá eru 5021 lítrar af díselolíu (12%) og 812 lítrar af bensíni (27%) sem notað var við Kröflustöð vegna ýmissa sérverkefna þ.m.t. rannsóknaverkefna tengdum nýframkvæmdum og reksturs snjótroðara fyrir íþróttafélagið.



Mynd 6. Notkun eldsneytis og olíu miðað við raforkuvinnslu í hverri starfsstöð. Notkun díselolíu í varaafsstöð fyrir álverið í Straumsvík (sjá töflu 5) er undanskilin á þessari mynd þar sem hún heyrir ekki beint undir raforkuvinnslu á Sogssvæðinu.

Landgræðsla

Landsvirkjun hefur allt frá árinu 1968 staðið fyrir umfangsmikilli landgræðslu á áhrifasvæðum virkjana. Tilgangur uppgræðslunnar var í upphafi að sjá búfé fyrir beitarnandi vegna þess lands sem fór undir lón ásamt endurheimt landgæða eftir eldgos í Heklu, en hefur síðan jafnframt miðað að því að draga úr raski á gróðurlendum og stöðva jarðvegsrof og gróðureyðingu. Landgræðsla á vegum Landsvirkjunar felur í sér sáningu, áburðargjöf og plöntun trjáa.

Í grænu bókhaldi er fylgst með árangri uppgræðslu og er þar fylgst með magni áburðar, sáningu og plöntun trjáa. Tafla 6 sýnir samantekt á dreifingu áburðar og fræja og gróðursetningu plantna á árinu 2006 sem að öllu leyti er unnin og kostuð af Landsvirkjun.

Tafla 6. Dreifing áburðar og fræja og gróðursetning plantna.

		Heildarmagn
Áburðardreifing	Tonn	123
Frædreifing	Tonn	0,56
Gróðursetning plantna	Stk.	111.025

Landsvirkjun vinnur nú yfirlit yfir landgræðslu á vegum félagsins frá upphafi. Þegar því er lokið mun liggja fyrir yfirlit m.a. um landsvæði sem grædd hafa verið og fjölda og tegundir plantna sem gróðursettar hafa verið á vegum Landsvirkjunar. Þá verður einnig hægt að leggja mat á kolefnisbindingu vegna landgræðslu Landsvirkjunar og fylgjast með hvernig hún eykst frá ári til árs samfara áframhaldandi landgræðslu. Þannig verður hægt að bera saman mótvægi landgræðslu við útstreymi gróðurhúsalofttegunda frá starfsemi Landsvirkjunar. Stefnt er að því að þessar upplýsingar verði með í grænu bókhaldi ársins 2007.



Mynd 7. Sumarstarfsmenn við áburðardreifingu.

Eitur- og hættuleg efni

Haldinn er listi yfir notkun eiturs og hættulegra efna (varúðarmerktra efna) í hverri starfsstöð. Skilgreint hefur verið verklag við meðhöndlun og geymslu þessara efna, auk þess sem öryggisleiðbeiningar um hættulegustu efnin hafa verið gerðar aðgengilegar öllum starfsmönnum. Öllum umbúðum og afgangum er skilað í spilliefnamóttöku. Leitast er við að draga úr notkun eiturs- og hættulegra efna, og á árinu var nær allri notkun eiturfna hætt auk þess sem dregið hefur verið úr notkun hættulegra efna. Haldið verður áfram að gera öryggisleiðbeiningar allra varúðarmerktra efna sem eru í notkun hjá fyrirtækinu aðgengilegar starfsmönnum.

Námur og haugsvæði

Námur eru efnistökusvæði en haugsvæði eru svæði þar sem efni t.d. frá jarðgangagerð hefur verið komið fyrir til framtíðar. Umhverfisáhrif náma og haugsvæða fer eftir stærð náma/haugsvæðisins og staðhættum.

Námur og haugsvæði eru í grennd við allar aflstöðvarnar og tengjast byggingartíma stöðvanna. Það er markmið Landsvirkjunar að þekkja legu og ástand náma og haugsvæða. Gert hefur verið yfirlit yfir þessi svæði, legu þeirra og frágang. Þessar upplýsingar eru vistaðar í skjalavistunarkerfi Landsvirkjunar, Focal.

Rof og setmyndun

Vatnsstýring farvega og lóna auk álags frá vindi, öldu og vatni getur valdið rofi í farvegum áa og úr bökkum lóna. Setmyndun jökuláa getur leitt til þess að eyrar myndist í lónum og við strönd lóna.

Fylgst með breytingum á vatnsfarvegum á öllum starfssvæðum a.m.k. árlega samkvæmt verklagsreglu þar um. Við Blöndulón hefur auk þess farið fram umfangs mikil vöktun á rofi og setmyndun. Þar hefur á síðastliðnum 10 árum verið safnað upplýsingum um breytingar á strandlínu og myndun sandfláka upp af strönd lónsins. Þá hefur verið gerð rannsóknir á rofi og landbroti við Úlfliótsvatn, (Sogssvæðið) árið 1999

Umhverfispættir – Markmið og árangur

og 2003. Rannsóknir hafa verið gerðar á setflutningum og borskriði í Laxá og Kráká á tímabilinu 1988 til 2004. Á Þjórsársvæðinu er vöktun á rofi neðan Búrfellsvirkjunar vöktuð af Landgræðslu ríkisins skv. samningi við Landsvirkjun þar um. Upplýsingar um vöktun og rannsóknir eru vistaðar á innra neti og í skjalvistunarkerfi Landsvirkjunar, Focal.

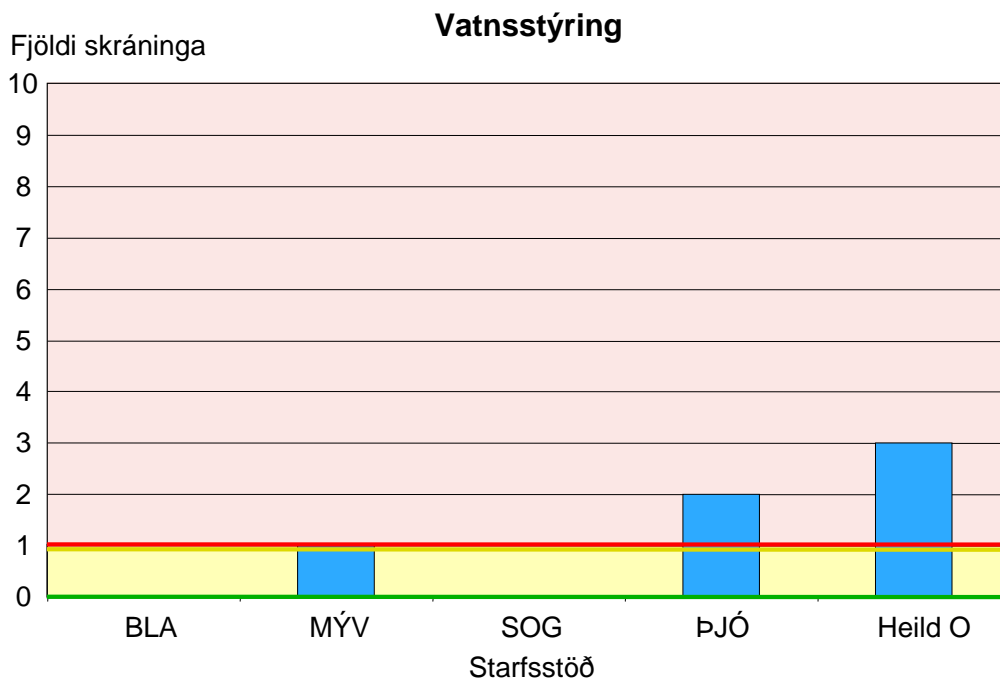
Vatnsstýring

Skýndileg breyting í lónhæð eða breyting í rennsli getur haft neikvæð áhrif á jarðveg, lífríki og samfélag. Áhrifin geta fallist í flóðum, rofi á bökkum lóna og farvegum áa, skert eða skaðað stofna eða hópa lífvera eða skapað hættu fyrir fólk sem nýtir sér viðkomandi farvegi m.a. til útivistar eða veiði. Því hefur Landsvirkjun skilgreint mörk fyrir sveiflu á rennsli og snöggar vatnshæðarbreytingar í samvinnu við sérfræðinga og heimamenn á viðkomandi svæði. Með vatnsstýringu er reynt að tryggja að ekki verði óeðlilegar sveiflur á rennsli eða snöggar vatnshæðarbreytingar. Jafnframt er leitast við hámarka vatnsnýtingu.

Í verklagsreglum um fastbundnar takmarkanir er vatnsstýring allra vatnsaflsvirkjana nákvæmlega skilgreind. Stýring og vöktun virkjana Landsvirkjunar fer fram í stjórnstöð Landsnets. Stjórnstöð fylgir reglum um rekstrartakmarkanir sem settar eru um stýringu véla, loka í vatnsvegum, rennsli og hæð lóna. Einnig eru settar tímabundnar takmarkanir um rennsli t.d. vegna laxveiði í ám. Öll frávik frá fastbundnum takmörkunum eru skráð í Tilkygningagrunn Landsvirkjunar.

Vatnsstýring innan settra marka - Árangur 2006

Þrjár tilkygningar um alvarleg frávik vegna vatnsstýringar eru skráðar á árinu 2006. Ein í Laxá og tvær á Þjórsársvæðinu. Annað frávik á Þjórsársvæðinu tengist miklu flóði sem varð á Suðurlandi í desember. Gripið var til aðgerða varðandi þessi frávik m.a. með því að endurskoða rekstrartakmarkanir, auka eftirlit og endurskoða vinnureglur. Mynd 8 sýnir samantekt yfir frávik í vatnsstýringu á árinu.



Mynd 8. Frávik frá vatnsstýringu á árinu 2006.

Umgengni um náttúru og lífríki

Starfsmenn Landsvirkjunar sem og ráðgjafar og verktakar á vegum Landsvirkjunar geta haft neikvæð umhverfisáhrif á lífríki og náttúru með umgengni sinni. Helstu þættir eru:

- Jarðrask hvers konar, þar með talinn akstur utan vega.
- Efnamengun.
- Áhrif framkvæmda á sjónræna þætti.

Jarðrask og akstur utan vega geta leitt til óafturkræfra náttúruspjalla á gróðri eða náttúruminum, jarðvegsrofs og neikvæðra sjónrænna áhrifa. Meðhöndlun hættulegra efna/eiturefna, olíu og úrgangs getur mengað grunnvatn, vötn (árvötn, stöðuvötn og strandsvæði) og jarðveg allt eftir því hvar staðurinn er og hvers eðlis efnin eða úrgangurinn. Mannvirki, búnaður og hvers konar framkvæmdir geta valdið neikvæðum sjónrænum áhrifum. Skortur á stýringu og upplýsingum til verktaka geta valdið umhverfisáhættu. Ef mikið magn eiturefna eða hættulegra efna t.d. olíu er flutt eða meðhöndlað á viðkvæmu svæði getur skapast umhverfisáhætta. Umhverfisáhætta er metin í hverju verki fyrir sig.

Markmið Landsvirkjunar er að starfsmenn og aðrir þeir sem starfa á vegum fyrirtækisins vinni eftir ákveðnu verklagi til þess að koma í veg fyrir neikvæð umhverfisáhrif á náttúru og lífríki. Frávik frá þessu eru skilgreind sem umhverfisslys en Landsvirkjun hefur sett sér markmið um umhverfisslysalausastarfsemi. Nánar er fjallað um þetta í kaflanum Umhverfisóhöpp/slys.

Losun út í andrúmsloftið og gróðurhúsaáhrif

Við raforkuvinnslu Landsvirkjunar losnar ákveðið magn lottegunda út í andrúmsloftið. Hér er bæði átt við losun lofttegunda vegna brennslu bifreiða og tækja á jarðefnaeldsneyti og losun sem tengist beint raforkuvinnslunni, t.d. losun gufu frá jarðgufuvirkjunum og gróðurhúsalofttegunda frá lónum. Lofttegundirnar valda mismunandi umhverfisáhrifum og eru gróðurhúsaáhrif mikilvirkust. Það er markmið Landsvirkjunar að draga úr losun gróðurhúsalofttegunda (GHL). Stefnt er að minni notkun eldsneytis til að ná því markmiði, auk þess sem reynt er að velja bifreiðar og ökutæki sem losa minna magn gróðurhúsalofttegunda. Strangt eftirlit er með þrýstingi gashólfa og rofa sem innihalda einangrunarmiðilinn brennisteinshexaflúoríð. Þá er unnið að aukningu á niðurdælingu á skiljuvatni við Kröflu og rannsóknnum á losun gróðurhúsalofttegunda frá lónum.

Gróðurhúsaáhrif raforkuvinnslu

Tafla 7. Losun lofttegunda í andrúmsloftið og gróðurhúsaáhrif frá raforkuvinnslu Landsvirkjunar.

	Notkun	Losun til andrúmsloftsins			
		Magn	Gróðurhúsaáhrif		
Gufa frá jarðgufuvirkjunum ¹	6.124.000 Tonn	4.210.000 tonn			
- losun koltvísýrings		65.994 tonn	65.994.000	kg CO ₂ ígildi	
- losun metans ²		13 tonn	273.000	kg CO ₂ ígildi	
- losun brennisteinsvetnis		6.080 tonn	-	kg CO ₂ ígildi	
Eldsneyti: Bensín á tæki og bifreiðar	12.547 lítrar				
- losun koltvísýrings		29, tonn	28.889	kg CO ₂ ígildi	
- losun metans ²		0,003 tonn	59	kg CO ₂ ígildi	
- losun díkófnunarefnisoxíðs ³		0,008 tonn	2.334	kg CO ₂ ígildi	
Eldsneyti: Dísel á tæki og bifreiðar	136.714 lítrar				
- losun koltvísýrings		322 tonn	365.190	kg CO ₂ ígildi	
- losun metans ²		0,008 tonn	193	kg CO ₂ ígildi	
- losun díkófnunarefnisoxíðs ³		0,020 tonn	7.120	kg CO ₂ ígildi	
Losun frá rafbúnaði					
- losun brennisteinshexaflúoríðs ⁴		0,004 tonn	95.600	kg CO ₂ ígildi	
Gróðurhúsaáhrif alls			66.766.386	kg CO ₂ ígildi	

1: Mismunur milli notkunar og magns sem losað er til andrúmsloftsins er vegna niðurdælingar.

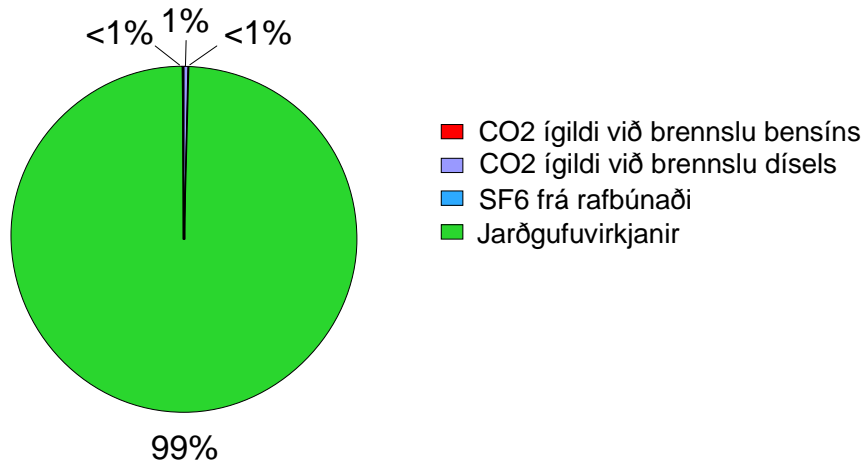
2: Losun á 1 kg af metani er á við 21 kg af koltvísýringi

3: Losun á 1 kg af díkófnunarefnisoxíði er á við 310 kg af koltvísýringi.

4: Losun á 1 kg SF₆ er á við losun 23.900 kg af koltvísýringi.

Eins og sjá má af töflu 7 og mynd 9 er losun út í andrúmsloftið að stærstum hluta vatnsgufa frá jarðgufuvirkjunum. Vatnsgufan inniheldur 1-2% af gasi sem að stærstum hluta er koltvísýringur. Þegar losun gróðurhúsalofttegunda frá raforkuvinnslu Landsvirkjunar er skoðuð sbr. mynd 9, er útstreymi koltvísýrings og metans frá jarðgufuvirkjunum 99,3% af heildarlosuninni. Þessi losun er þó ekki talin með í útstreymisbókhalda gróðurhúsalofttegunda fyrir Ísland þar sem losun frá jarðgufu er hluti af náttúrulegu útstreymi frá svæðinu.

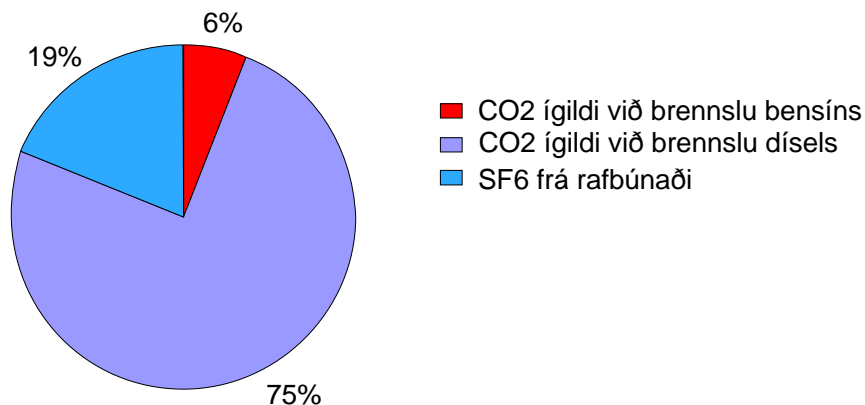
Heildar losun gróðurhúsalofttegunda frá raforkuframleiðslu Landsvirkjunar



Mynd 9. Heildarlosun gróðurhúsalofttegunda frá raforkuvinnslu Landsvirkjunar.

Mynd 10 sýnir losun gróðurhúsalofttegunda sem ekki tengjast rekstri jarðgufuvirkjananna, heldur brennslu bifreiða og véla á eldsneyti og rekstri rafbúnaðar á stöðvunum. Á myndinni sést að losun SF₆ frá rafbúnaði vegna óhapps þar sem láku 4kg¹ af SF₆ samsvarar 19% gróðurhúsaáhrifa frá raforkuvinnslu Landsvirkjunar. Þess má geta að SF₆ er notað sem einangrunarmiðill á rafbúnað í öllum vatnsafls- og jarðgufuvirkjunum. Hluti búnaðar á Þjórsársvæðinu (Hraunaeyjafossstöð) er í eigu Landsvirkjunar, en búnaður á öllum öðrum aflstöðvum er í eigu og umsjá Landsnets og er losun SF₆ frá þeim ekki skráð í grænt bókhald Landsvirkjunar. Brennsla eldsneytis vegna notkunar bifreiða og tækja samsvarar 81% af gróðurhúsaáhrifunum; 6% frá brennslu bensíns og 75% frá brennslu dísels. Árið 2005 var heildarlosun gróðurhúsalofttegunda frá vegasamgöngum á Íslandi 710 þúsund tonna CO₂ ígildi.

Gróðurhúsaáhrif af völdum brennslu jarðefnaeldsneytis og losunar SF₆



Mynd 10. Losun gróðurhúsalofttegunda af völdum brennslu jarðefnaeldsneytis frá bifreiðum og tækjum og losunar SF₆.

Tafla 8 sýnir rauntölur fyrir losun lofttegunda í andrúmsloftið frá starfsstöðvum við raforkuvinnslu Landsvirkjunar og

¹ Líklega er um afar ónákvæma mælingu á magni SF₆ að ræða, m.a. vegna skorts á upplýsingum frá framleiðanda búnaðarins. Unnið er að nákvæmari úttekt á því magni sem í raun lak út og verður það birt í næstu ársskýrslu.

Umhverfispættir – Markmið og árangur

Tafla 9 sýnir útreiknuð gróðurhúsaáhrif losunarinnar á hverja framleidda orkueiningu (þ.e. kg CO₂ ígildi/GWst).

Tafla 8. Rauntölur fyrir losun lofttegunda út í andrúmsloftið frá starfsstöðvum Landsvirkjunar.

		BLA	KRA	LAX	SOG	ÞJÓ	KRÓ
Gufa frá jarðgufuvirkjunum							
- losun koltvísýrings	tonn		65994,000				
- losun metans	tonn		13,000				
- losun brennisteinsvetnis	tonn		6083,000				
Notkun bensíns á tæki og bifreiðar							
- losun koltvísýrings	tonn	0,921	6,887	0,557	0,546	12,604	7,375
- losun metans	tonn		0,001			0,001	0,001
- losun díkófnunarefnisoxíðs	tonn		0,002			0,003	0,002
Notkun díselis á tæki og bifreiðar							
- losun koltvísýrings	tonn	41,770	125,314	20,042	53,539	109,145	15,381
- losun metans	tonn	0,001	0,003	0,001	0,001	0,003	
- losun díkófnunarefnisoxíðs	tonn	0,003	0,008	0,001	0,003	0,007	0,001
Rafbúnaður							
- losun brennisteinshexaflúoríðs	tonn	-	-	-	-	0,004	

∴ Losun ekki skráð í grænt bókhald Landsvirkjunar þar sem búnaður er í eigu Landsnets og því ekki í umsjá Landsvirkjunar.

Tafla 9. Reiknuð gróðurhúsaáhrif miðað við orkuframleiðslu vegna losunar gróðurhúsalofttegunda út í andrúmsloftið frá starfsstöðvum Landsvirkjunar.

		BLA	KRA	LAX	SOG	ÞJÓ
Gufa frá jarðgufuvirkjunum						
- losun koltvísýrings	kg CO ₂ ígildi/GWst		123.934			
- losun metans	kg CO ₂ ígildi/GWst		513			
Notkun bensíns á tæki og bifreiðar						
- losun koltvísýrings	kg CO ₂ ígildi/GWst	1	13	3	1	2
- losun metans	kg CO ₂ ígildi/GWst					
- losun díkófnunarefnisoxíðs	kg CO ₂ ígildi/GWst		1			
Notkun díselis á tæki og bifreiðar						
- losun koltvísýrings	kg CO ₂ ígildi/GWst	50	235	115	92	20
- losun metans	kg CO ₂ ígildi/GWst					
- losun díkófnunarefnisoxíðs	kg CO ₂ ígildi/GWst	1	5	2	2	0
Rafbúnaður						
- losun brennisteinshexaflúoríðs	kg CO ₂ ígildi/GWst					18
Gróðurhúsaáhrif alls	kg CO ₂ ígildi/GWst	52	124.700	121	94	41
Gróðurhúsaáhrif alls, útstreymi gróðurhúsalofttegunda frá jarðgufuvirkjunum undanskilin						
	kg CO ₂ ígildi/GWst	52	240	121	94	41

Af töflu 9 sést að gróðurhúsaáhrifin á hverja framleidda orkueiningu eru mest frá jarðgufuvirkjunum á Mývatnssvæðinu, einnig þegar áhrif vegna útstreymis koltvísýrings og metans í gufu frá jarðgufuvirkjun eru undanskilin.

Gróðurhúsaáhrif eftir tegund virkjunar

Tafla 10 sýnir samantekt um gróðurhúsaáhrif vatnsaflsvirkjana og jarðgufuvirkjana Landsvirkjunar, bæði sem heildarmagn og miðað við orkuframleiðslu. Eins og sjá má er mikill munur á losun koltvísýrings og metans eftir tegund virkjana. Eins og áður var getið er þetta útstreymi ekki talið með í heildarlosun Íslands þar sem losun gróðurhúsalofttegunda frá jarðgufu er hluti af náttúrulegu útstreymi frá svæðinu.

Umhverfispættir – Markmið og árangur

Landsvirkjun telur afar mikilvægt að fylgjast með þessu útstreymi þannig að með betri nýtni og tæknilegum framförum sé hægt að draga úr því.

Losun koltvísýrings og metans frá lónum vatnsaflsvirkjana er skilgreind sem þýðingarmikill umhverfispáttur við raforkuvinnslu Landsvirkjunar. Ástæðan er sú að við myndun uppistöðulóna fer undir vatn lífrænn massi sem er í gróðri og jarðvegi í lónstæðinu. Við rotnun massans myndast metan (CH₄) og koltvísýringur (CO₂). Þessar lofttegundir eru báðar gróðurhúsalofttegundir. Erlendar rannsóknir hafa leitt í ljós að útstreymi þessara lofttegunda getur verið umtalsvert en jafnframt ákaflega breytilegt eftir aðstæðum. Magn útstreymis íslenskra uppistöðulóna er ekki þekkt í dag en unnið er að rannsóknum í Gilsarlóni við Blöndu og verða þær niðurstöður nýttar til að áætla útstreymi frá öðrum lónum. Áætlað er að niðurstöðurnar liggja fyrir á þessu ári og gert er ráð fyrir að þátturinn verði vaktaður frá sama tíma.

Tafla 10. Samantekt yfir gróðurhúsaáhrif vatnsaflsvirkjana og jarðgufuvirkjana Landsvirkjunar, bæði heildarmagn og miðað við orkuframleiðslu.

	Vatnsaflsvirkjanir kg CO ₂ ígildi	Jarðgufuvirkjanir	Vatnsaflsvirkjanir kg CO ₂ ígildi/GWst	Jarðgufuvirkjanir
Brennsla bensíns	23.825	7.457	3,43	14,0
Brennsla dísel	244.680	127.823	35,2	240
Jarðgufuvirkjanir		66.267.000		124.446
Losun frá rafbúnaði	95.600		13,8	
Alls	364.105	66.402.281	52,4	124.700

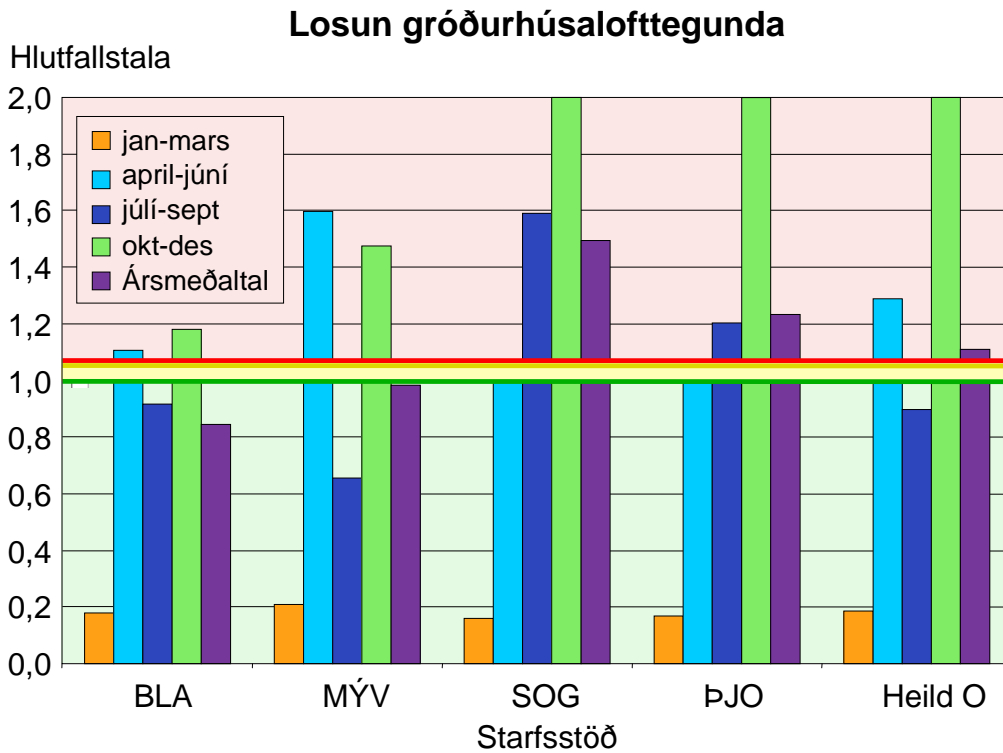
Draga úr losun gróðurhúsalofttegunda - Árangur 2006

Landsvirkjun hefur sett sér markmið um að draga úr losun gróðurhúsalofttegunda við brennslu eldsneytis bifreiða og véla. Ársfjórðungslega er fylgst með eldsneytisnotkun þeirra og eru sett mælanlegt markmið um að notkunin megi ekki aukast milli ársfjórðunga.

Mynd11 sýnir losun gróðurhúsalofttegunda fyrir hverja starfsstöð fyrir sig og orkusviðið í heild. Vegna fyrrgreinds markmiðs um að notkunin megi ekki aukast milli ársfjórðunga skal hlutfallstala losunar fyrir hvert tímabil vera minna en 1,0. Ef hlutfallstalan er á bilinu 1,0-1,05 skal athuga orsök þess en ef losunin er yfir 1,05 (þ.e. losunin hefur aukist um meira en 5% frá síðasta ársfjórðungi) þarfnast málið enn ítarlegri skoðunar.

Mynd 11 sýnir að erfitt hefur reynst að ná settum markmiðum. Liggur þetta líklega að hluta til í því að þetta er fyrsta árið sem heildstætt yfirlit yfir losunina er tekið saman. Því voru markmiðin sett án þess að raunhæfar forsendur lágu fyrir. Hér er greinilegt að bæði þarf að setja raunhæfari markmið og vinna markvist að því að draga úr losun. Sjá nánar kafla um eldsneyti og olíu – keypt magn á bls. 17 og 18.

Umhverfispættir – Markmið og árangur



Mynd 11. Losun gróðurhúsalofttegunda frá hverri starfsstöð og fyrir orkusviðið í heild með tilliti til markmiðs.

Losun í vatn og jarðveg

Losun frá jarðgufuvirkjunum

Þétti- og skiljuvatn frá jarðgufuvirkjuninni á Kröflu er ýmist losað í vatn eða jarðlög. Hluta er veitt niður um borholur aftur með niðurdælingu en hluti rennur niður Hlíðardalslæk ásamt yfirborðsvatni og blandast grunnvatni í Búrfellshrauni (sjá legu á mynd 12). Þétti- og skiljuvatn inniheldur þungmálma, suma hverja yfir viðmiðunarmörkum fyrir lífríki. Þungmálmarnir eiga að hluta til uppruna sinn í borholuvökva, en hluti þeirra kemur til vegna tæringar frá vélbúnaði. Náttúrulegur styrkur þungmálma er breytilegur milli staða og er háður t.d. eldvirkni, uppblæstri, gerð berggrunns og veðurfari.

Ekki er talin veruleg umhverfisáhrifa vegna losunar þéttivatns og skiljuvatns í Kröflu og Bjarnarflagi vegna mikils grunnvatnsflæðis á svæðinu. Rannsóknir og mælingar hafa sýnt að styrkur þungmálma í frárennslinu sé langt innan viðmiðunarmarka þegar vatnið berst í Myvatn. Til þess að draga úr umhverfisáhrifum frá jarðgufuvirkjunum hefur skiljuvatni að hluta til verið dælt í borholur og skilað þannig niður í jarðhitageyminn aftur. Áform eru um aukna niðurdælingu í holur og hafa verið sett markmið þar um, sjá kafla um auðlindanotkun, nýting jarðhitaförðans. Magn skiljuvatns og þéttivatns sem fargað er frá virkjun, á yfirborð og niður í jarðhitageyminn, er mælt samfelt á hverjum stað. Einnig er fylgst með efnastyrk borholuvatns sem og frárennsli. Öll helstu efni eru mæld sem og styrkur allra þungmálma sem viðmiðunarmök gilda um. Árlega eru gerða efnamælingar á yfirborðsvatni og grunnvatni til að fylgjast með áhrifum losunar þétti- og skiljuvatns.

Styrkur arsens í skiljuvatni frá Kröflustöð mælist jafnan yfir íslenskum viðmiðunarmörkum fyrir lífríki og styrkur króms og nikkels hefur mælist yfir viðmiðunarmörkum í þéttivatni og frárennsli. Einnig mælist styrkur áls yfir viðmiðunargildum sem gilda um ál í Noregi. Hluti skiljuvatnsins er nýttur til upphitunar hitaveituvatns og til baða. Hluti þess rennur í frárennislón og þaðan niður í grunnvatnið í Bjarnarflagi. Baðvatninu er veitt í gjár við baðstaðinn. Styrkur arsens mælist jafnan yfir viðmiðunarmökum í skiljuvatni í Bjarnarflagi og í frárennislóninu í Bjarnarflagi. Leyfi er fyrir losun þessara efna út í umhverfið og þynningarsvæði hefur verið markað.

Tafla 11. Magn efna í þétti- og skiljuvatni frá Kröfluvirkjun sem dælt er í jarðveg og losað í yfirborðsvatn.

		Losun í yfirborðsvatn	Niðurdæling í jarðveg	Hlutfall niðurdælingar
Vatn				
- Vatn úr jarðgufuvirkjunum	þús. tonn	3.489	1.462	30 %
Þungmálmar				
- Arsen	Kg	490	82	
- Kopar	Kg	2	1	
- Króm	Kg	2	0	
- Nikkel	Kg	1	0	
- Sink	Kg	6	1	
Næringarefni				
- Fosfór	Kg	12	1	

Tafla 11 sýnir losun þétti- og skiljuvatns frá Kröflustöð ásamt losun þungmálma og næringarefna í vatn og jarðveg. Magn þungmálma er reiknað út frá mælingum á efnastyrk í þétti- og skiljuvatni. Hlutfall niðurdælingar borholuvatns var 30% árið 2006. Hlutfall þess magns þungmálma sem er dælt niður fylgir ekki hlutfalli vatns sem er dælt niður, en það má m.a. útskýra með að ákveðið magn þungmálma losnar við tæringu vélbúnaðar. Niðurdæling kemur í veg fyrir að þungmálmum og næringarefnum sé veitt í yfirborðsvatn og dregur þannig úr umhverfisáhrifum frá jarðgufuvirkjunum.



Mynd 12. Grunnvatnsflæði og sýnatökustaðir þar sem fylgst er með hugsanlegum áhrifum frá affallsvatni frá Kröflu- og Bjarnarflagsstöð.

Rotþrær og olíuskiljur

Á aflstöðvum Landsvirkjunar er skólp leitt í rotþrær og frárennsli frá plönnum, verkstæðum eða geymslum þar sem hætta er á olíu- eða tjörumengun fer í olíuskiljur.

Eiturefni í olíu, tjöru og tjöruhreinsiefnum sem berast í fráveitukerfi og skiljast ekki nógu vel frá í olíuskiljum valda neikvæðum áhrifum á lífríki, auk sjónrænnar mengunar. Mikilvægt er að fylgjast með magni seyru og olíusora í rotþróum og olíuskiljum og sjá til þess að tæming fari fram reglulega og er reglulegt eftirlit haft með þessu á öllum aflstöðvum Landsvirkjunar. Til þess að tryggja slíkt hefur hver starfsstöð skilgreint verklag fyrir vöktun og tæmingu þeirra.

Úrgangur

Spilliefni og almennur úrgangur er flokkaður á starfsstöðvum Landsvirkjunar. Flokkun er mismikil milli starfsstöðva allt eftir því hvernig aðstæður til móttöku og meðhöndlunar eru á hverjum stað.

Reynt skal eftir fremsta megni að draga úr myndun úrgangs. Þann úrgang sem myndast er leitast við að endurnýta eða endurvinna. Almennt má segja að umhverfisáhrif við endurvinnslu úrgangs séu minni en við urðun.

Spilliefni myndast þegar eiturefni og hættuleg efni verða að úrgangi. Mikilvægt er að koma í veg fyrir að spilliefni berist í andrúmsloft, í ílát fyrir almennan úrgang, í fráveitu eða leki fyrir slysi beint í yfirborðsvatn, grunnvant eða jarðveg. Berist efnin í ofantalda staði valda þau neikvæðum umhverfisáhrifum. Á öllum starfsstöðvum er spilliefnum safnað í sérstök þar til gerð ílát og skilað til viðurkenndra móttökuaðila.

Eitt af yfirmarkmiðum Landsvirkjunar í umhverfismálum er að draga úr myndun úrgangs. Einnig er það markmið fyrirtækisins að auka endurvinnslu og endurnýtanlegan úrgang sem hlutfall af úrgangi.

Magn og tegundir úrgangs

Tafla 12 sýnir magn alls úrgangs sem myndaðist á starfsstöðvum Landsvirkjunar. Almennur óflokkaður úrgangur er urðaður og spilliefni eru flokkuð og send til eyðingar. Aðrir úrgangsflokkar eru sendir til endurvinnslu. Mikið magn af úrgangsflokknum "jarð- og steinefni, gler og postulín" myndaðist á árinu 2006 og var mestur hluti þess á Laxársvæðinu, sem tengdist framkvæmdum sem þar áttu sér stað. Í töflu 13 er magn úrgangs sýnt sem magn á hverja framleidda orkueiningu. Þar kemur glögglega í ljós munurinn á milli starfsstöðvanna. Heildarmagn úrgangs er á bilinu 17,0-1171,6 kg/GWst en eins og áður sagði hafði losun "jarð- og steinefna, glers og postulíns" mikil áhrif á magn úrgangs frá Laxársvæðinu.

Tafla 12. Heildarmagn úrgangs eftir flokkum og meðhöndlun.

	Heildar- magn	Myndun úrgangs og flokkun á starfsstöðvum					
		BLA	KRA	LAX	SOG	ÞJÓ	
Almennur óflokkaður úrgangur	kg	38.915	4.675	9.920	1.539	4.501	18.280
Hjólbarðar	kg	3.312	122				3.190
Húsbúnaður	kg	303	203		100		
Jarð – og steinefni, gler og postulín	kg	201.941	2.290		191.040	450	8.161
Lífrænn úrgangur	kg	3.211	900		300		2.011
Málmur og ýmiss búnaður	kg	46.798	3.345	4.530	3.300	7.933	27.690
Pappír, pappi og umbúðir	kg	4.600	125		155	277	4.043
Timbur	kg	35.896	1.973	4.155	4.872	266	24.630
Spilliefni	kg	17.642	595	4.108	2.598	568	7.682
Úrgangur alls	kg	352.618	14.228	22.713	203.904	13.995	95.687

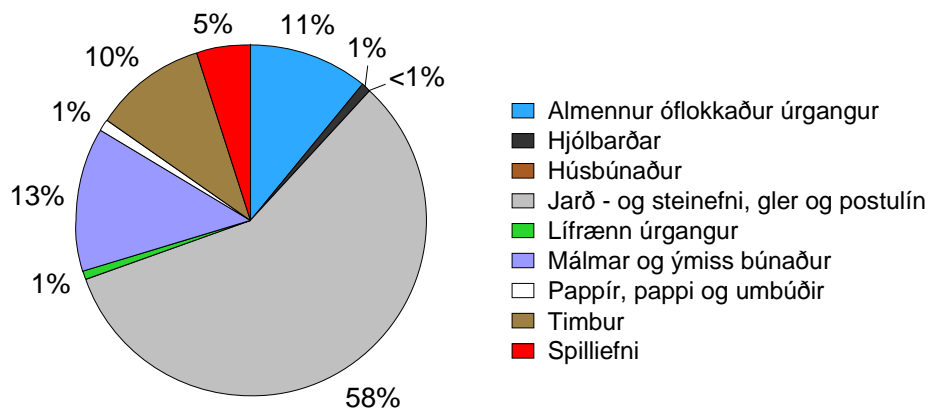
Umhverfisþættir – Markmið og árangur

Tafla 13. Magn úrgangs eftir flokkum og meðhöndlun sem magn á framleidda orkueiningu.

	Heildar- magn	Myndun úrgangs og flokkun á starfsstöðvum					
		BLA	KRA	LAX	SOG	ÞJÓ	
Almennur óflokkaður úrgangur	kg/GWst	5,2	5,6	18,6	8,8	7,7	3,4
Hjólbarðar	kg/GWst	0,4	0,1				0,6
Húsbúnaður	kg/GWst		0,2		0,6		
Jarð - og steinefni, gler og postulín	kg/GWst	27,0	2,7		1097,7	0,8	1,5
Lífrænn úrgangur	kg/GWst	0,4	1,1		1,7		0,4
Málmar og ýmiss búnaður	kg/GWst	6,3	4,0	8,5	19,0	13,6	5,2
Pappír, pappi og umbúðir	kg/GWst	0,6	0,1		0,9	0,5	0,8
Timbur	kg/GWst	4,8	2,4	7,8	28,0	0,5	4,6
Spilliefni	kg/GWst	2,4	0,7	7,7	14,9	1,0	1,4
Úrgangur alls	kg/GWst	47,1	17,0	42,7	1171,6	24,0	17,9

Eins og fram kemur í töflu 12 mynduðust rúmlega 350 tonn af almennum úrgangi og spilliefnum við raforkuvinnslu Landsvirkjunar, eða 47,1 kg á hverja framleidda GWst. Eins og sést bæði af töflu 12 og mynd 13 fór rúmlega helmingur alls úrgangs sem myndaðist í flokkinn jarð- og steinefni, gler og postulín og kom megnið af þeim úrgangi frá einni starfsstöð, þ.e. Laxá. Annars voru timbur, málmar og almennur óflokkaður úrgangur stór hluti úrgangsins. Mynd 14 sýnir hlutfall úrgangstegunda þegar jarð- og steinefni, gler og postulín eru undanskilin.

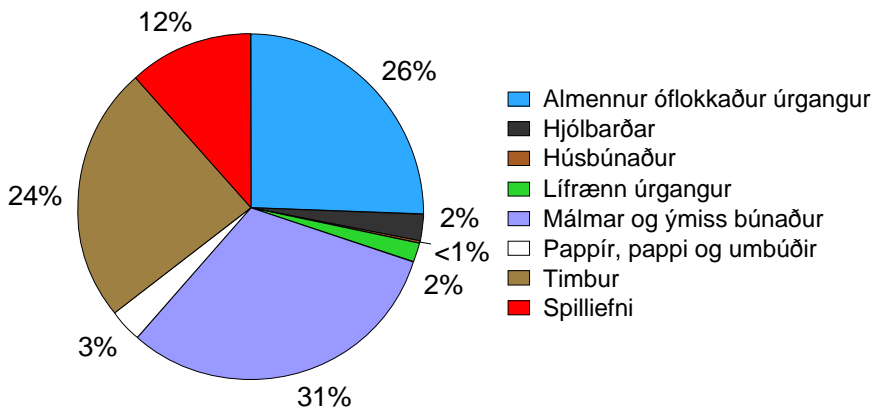
Úrgangstegundir og stærðarhlutfall þeirra



Mynd 13. Úrgangstegundir sem féllu til við raforkuvinnslu Landsvirkjunar og stærðarhlutfall þeirra.

Umhverfispættir – Markmið og árangur

Úrgangstegundir og stærðarhlutfall þeirra (jarð- og steinefni, gler og postulín undanskilin)



Mynd 14. Úrgangstegundir sem féllu til við raforkuvinnslu Landsvirkjunar og stærðarhlutfall þeirra þegar jarð- og steinefni, gler og postulín eru undanskilin.

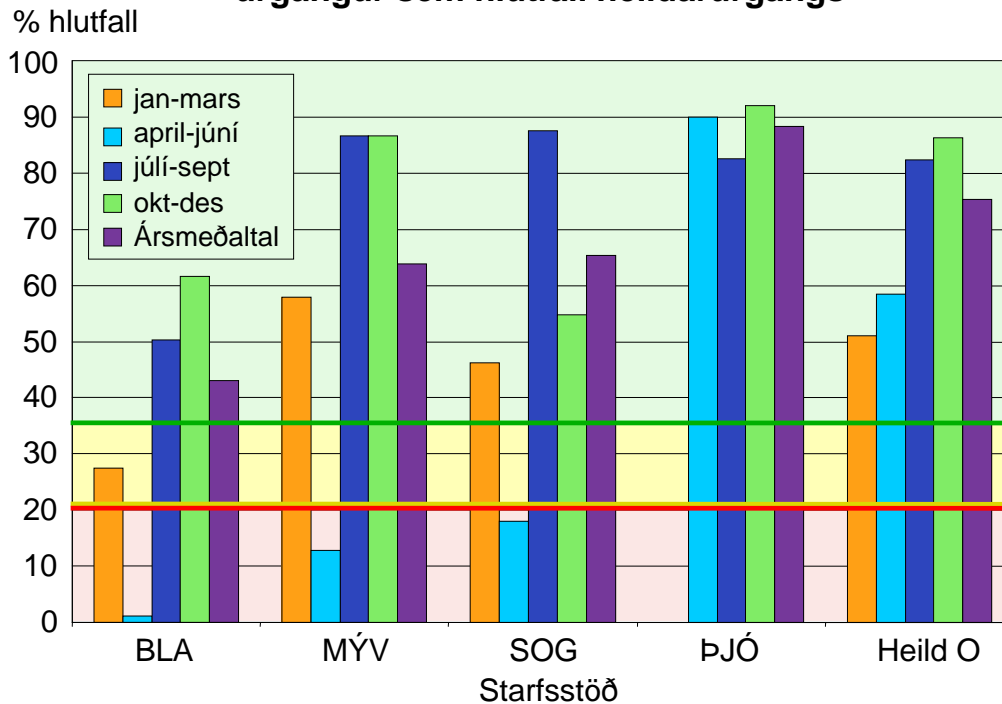
Aukin endurvinnsla - Árangur 2006

Orkusvið Landsvirkjunar hefur sett sér tölulegt markmið um að auka endurvinnslu og endurnýtanlegan úrgang sem hlutfall úrgangs. Markmiðið er að endurvinnsluhlutfall ákveðinna úrgangstegunda verði yfir 35%. Á aflstöðvunum eru markmið um að auka endurvinnslu úrgangs og er fylgst með endurvinnslu þriggja úrgangstegunda, þ.e. 1) málma og ýmiss búnaðar, 2) pappírs, pappa og umbúða og 3) timburs og það borið saman við magn almenns óflokkaðs úrgangs. Tafla 14 sýnir að hlutfall endurvinnslu á aflstöðvum er á bilinu 42 - 88% og að meðaltali fyrir allar aflstöðvarnar er það 74%. Mismunur á árangri milli starfsstöðva skýrist m.a. af því að á Þjórsársvæðinu fer allur lífrænn úrgangur til moltugerðar sem stöðin rekur. Moltugerðin dregur mjög úr magni almenns óflokkaðs úrgangs. Orkuvinnsla með brennanlegum úrgangi hófst á Húsavík um mitt árið og fer því allur slíkur úrgangur frá Mývatnssvæðinu til brennslu þar og dregur þar með úr magni almenns óflokkaðs úrgangs. Í Blöndu og á Sogssvæðinu er endurvinnsla eins og gerist hjá viðkomandi sveitarfélagi.

Tafla 14. Endurvinnslumarkmið Landsvirkjunar og urðun við raforkuvinnslu Landsvirkjunar.

	Heildar- magn	Myndun úrgangs og flokkun á starfsstöðvum					
		BLA	KRA	LAX	SOG	ÞJÓ	
Málmar og ýmiss búnaður	kg	46.798	3.345	4.530	3.300	7.933	27.690
Pappír, pappi og umbúðir	kg	4.600	125	0	155	277	4.043
Timbur	kg	35.896	1.973	4.155	4.872	266	24.630
Samtals magn úrgangstegunda sem heyra undir endurvinnslumarkmið	kg	87.294	5.443	8.685	8.327	8.476	56.363
Samtals magn almenns óflokkaðs úrgangs	kg	38.915	4.675	9.920	1.539	4.501	18.280
Endurvinnsla miðað við markmið	%	69	54	47	84	65	76

Endurvinnsla og endurnýjanlegur úrgangur sem hlutfall heildarúrgangs



Mynd 15. Endurvinnsla og endurnýtanlegur úrgangur sem hlutfall heildarúrgangs.

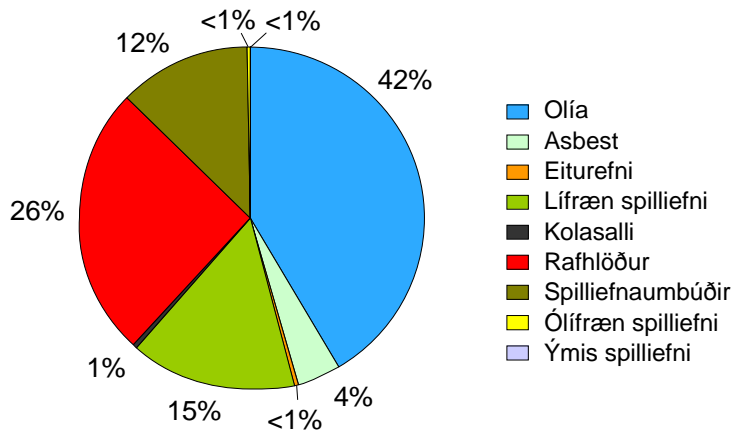
Magn og tegundir spilliefna

Eins og fram kom í töflu 12 og 13 féllu alls 17,6 tonn spilliefna til við raforkuvinnslu Landsvirkjunar eða um 2,4 kg á hverja framleidda GWst. Magn og tegundir spilliefna á hverja framleidda raforkueiningu eru sundurliðuð í töflu 15. Þar sést að tölurverður munur er á hversu mikið féll til af spilliefnum á starfsstöðvunum, eða allt frá 0,7 kg/GWst – 14,9 kg/GWst. Átak var gert í að fækka eitur- og hættulegum efnum sem notuð eru á afstöðvunum á árinu 2006 og er magn spilliefna því óvenju hátt. Þá var endurnýjað stórt rafgeymasett í Kröflustöð og skýrir það mikið magn rafhlaða sem þar var fargað. Ekki náðist að senda spilliefni til eyðingar frá öllum afstöðvum fyrir áramót sem að hluta til skýrir mun á magni spilliefna milli starfsstöðva.

Tafla 15. Magn og tegundir spilliefna miðað við raforkuvinnslu, heildarmagn og sundurliðað magn fyrir hverja starfsstöð.

		Heildar- magn	Myndun spilliefna og flokkun á starfsstöðvum				
			BLA	KRA	LAX	SOG	ÞJÓ
Olía	g/GWst	975	415	2,297	13,262	106	626
Asbest	g/GWst	96	0	0	0	0	134
Eiturefni	g/GWst	6	57	0	0	0	0
Liffræn spilliefni	g/GWst	365	0	603	0	433	402
Kolasalli	g/GWst	13	0	0	0	0	19
Rafhloður	g/GWst	604	239	4,704	1,666	293	252
Spilliefnaumbúðir	g/GWst	290	0	0	0	140	0
Óliffræn spilliefni	g/GWst	7	0	86	0	0	1
Ýmis spilliefni	g/GWst	2	0	24	0	0	0
Spilliefni alls	g/GWst	2,358	711	7,715	14,928	972	1,435

Tegundir spilliefna og stærðarhlutfall þeirra



Mynd 16. Tegundir spilliefna sem til féllu vegna raforkuvinnslu Landsvirkjunar og voru send til eyðingar.

Hávaði frá borholum

Hávaði frá blásandi borholum hefur áhrif á nálæga byggð og kyrrð í náttúrunni. Ávallt er leitast við að fylgja lögum og reglum sem gilda um hávaða. Allt vinnslusvæði Kröflu- og Bjarnarflagsstöðva er skilgreint sem iðnaðarsvæði. Mælingar á hljóðstigi á fjölmörgum stöðum við Kröflu og í Bjarnarflagi hafa verið gerðar í árána rás. Nú er hljóðstig mælt árlega á skilgreindum stöðum og ef sérstakar ástæður kalla á mælingu. Gildandi reglugerðir um leyfilegt hljóðstig á iðnaðarsvæðum er á bilinu 70-75 dB. Baðlón Baðfélags Mývatnssveitar liggur innan vinnslusvæðis Kröflu- og Bjarnarflagsstöðvar eða í um eins km fjarlægð frá næstu borholum. Hljóðstig þar er 45 til 48 dB í venjulegum rekstri Bjarnarflagstöðvar og innan leyfilegra marka iðnaðarsvæðis en einnig innan þeirra marka sem sett eru um hávaða frá umferð á útivistarsvæði í þéttbyli (sem er 55 dB). Fjarlægð aflstöðvar og borhola í Bjarnarflagi frá þéttbylinu í Reykjahlíða er um 3 km. Hljóðstig í Reykjahlíð er 38 - 44 dB við venjulegar aðstæður og er undir leyfilegum mörkum fyrir atvinnustarfsemi í íbúabyggð sem er á bilinu 40 - 50 dB. Hljóðstig á bílastæði við Kröflustöð er venjulega um 55 - 60 dB en getur farið yfir 100 dB við útleysingu véla. Hljóðstig á bílastæði við vinnubúðir er venjulega 40 - 45 dB en getur orðið um 80 dB við útleysingu véla. Það er því ljóst að á bílastæði og við vinnubúðir getur hljóðstig farið yfir leyfileg mörk fyrir iðnaðarsvæði.

Á öllum borholum Landsvirkjunar eru hljóðdeyfar úr málm. Á veitukerfi Kröflustöðvar er steinsteyptur og grjótfylltur hljóðdeyfir sem dregur úr hávaða vegna gufulosunar frá veitukerfinu. Í Bjarnarflagi er vatnsdeyfing á hljóði í kællilóni.

Gamlar syndir

Umhverfispátturinn á við áhrif sem tengjast framkvæmdum Landsvirkjunar frá fyrri tíð og þá helst gamla urðunarstaði fyrir úrgang, röskun landsvæðis við aflstöðvar Landsvirkjunar, notkun á skordýraeitrunu DDT við Sogssvæðið á árunum 1957-59 og vega- og slóðagerð.

- **Gamlir urðunarstaðir:** Um er að ræða urðun blandaðs sorps frá uppbyggingu og rekstri aflstöðva. Landsvirkjun leitast við að finna þessa staði og hefur lega þeirra og áætlun um úrgangstegundir sem þar gæti verið að finna því verið tekin saman í skýrslu.
- **Röskun lands:** Um er að ræða svæði sem hefur verið raxað með efnistöku og notað sem athafnasvæði á framkvæmdatíma virkjana. Ófullfrágengnar námur og svæði hafa sjónræn umhverfisáhrif og auka hættuna á jarðvegseyðingu. Landsvirkjun leitast við að kynna sér legu og ástand svæða sem raskað hefur verið. Um þetta er nánar fjallað í umhverfispáttunum Námur og haugsvæði og Umgengni við náttúru og lífríki.
- **Notkun DDT:** Um er að ræða DDT sem er í jarðvegi á bökkum Sogsins við Kaldárhöfða við Steingrímsstöð. Skordýraeitrunin var dreift á þessu svæði á árunum 1957-1959 til þess að reyna að eyða myfluggu. Efnid eyðist ekki í náttúrunni og stafar lífríkinu hættu af því. Landsvirkjun telur því mjög mikilvægt er að finna hvar og hversu mikil mengunin er. Rannsóknir hafa verið gerðar við Sogið og hefur DDT mælst bæði í grasi og jarðvegi (í grasi: 2 µg/kg TS af DDT og afleiðu þess DDE í 4 sýnum og í jarðvegi: <1-7 µg/kg TS DDT og <1-10 µg/kg TS DDE og <1-<2 µg/kg TS DDD í 4 sýnum).
- **Vegir og slóðar í umsjón Landsvirkjunar:** Á undanförunum misserum hefur verið unnið markvisst að því að merkja vegi og slóða sem lagðir voru í tengslum við byggingu aflstöðva Landsvirkjunar. Til að gera merkingu vega og slóða markvissari hefur Vegagerðin gefið út sérstök vagnúmer fyrir einkavegi Landsvirkjunar. Samhliða hefur verið tekin ákvörðun um að loka vegum og slóðum sem teljast óþarfir í daglegum rekstri einstakra starfsstöðva. Þá hefur Vegagerðin yfirtekið nokkra vegi. Í töflu 16 eru upplýsingar um heildarlengdir vega og slóða ásamt upplýsingum um vegalengdir sem hefur verið lokað eða er á áætlun að loka.

Tafla 16. Heildarlengd vega og slóða sem tengjast orkuvinnslu Landsvirkjunar.

Vegir og slóðar	BLA	MÝV	SOG	ÞJÓ
Heildarvegalengd	11,7 km	24,4 km	5,0 km	227,1 km
Teljast óþarfir í dag	1,4 km	0 km	0,21 km	70,83 km
Lokað 2004	0,9 km	0 km	0,15 km	8,41 km
Á áætlun	0,5 km	0 km	0,06 km	62,42 km

Umhverfisóhöpp

Skráð umhverfisóhöpp á árinu voru fjögur. Þau tengjast eftirtöldum umhverfisþáttum:

Vatnsstýring

Í gæðakerfi fyrirtækisins eru verklagsreglur þar sem skýrt er kveðið á um hvernig vatnsstýringu skuli háttað. Þar er m.a. tekið tillit til lífríks vatnsins og óska heimamanna um vatnsmagn og vatnshæðir. Ef frávik verður á rekstri vatnsstýringar er það skráð og verklag yfirfarið til að koma í veg fyrir að slíkt endurtaki sig. Þrjár tilkynningar um alvarleg frávik vegna vatnsstýringar eru skráðar á árinu 2006. Ein í Laxá og tvær á Þjórsársvæðinu. Annað frávik á Þjórsársvæðin tengist miklu flóði sem varð á Suðurlandi í desember. Gripið var til aðgerða varðandi þessi frávik m.a. með því að endurskoða rekstrartakmarkanir, auka eftirlit og endurskoða vinnureglur.

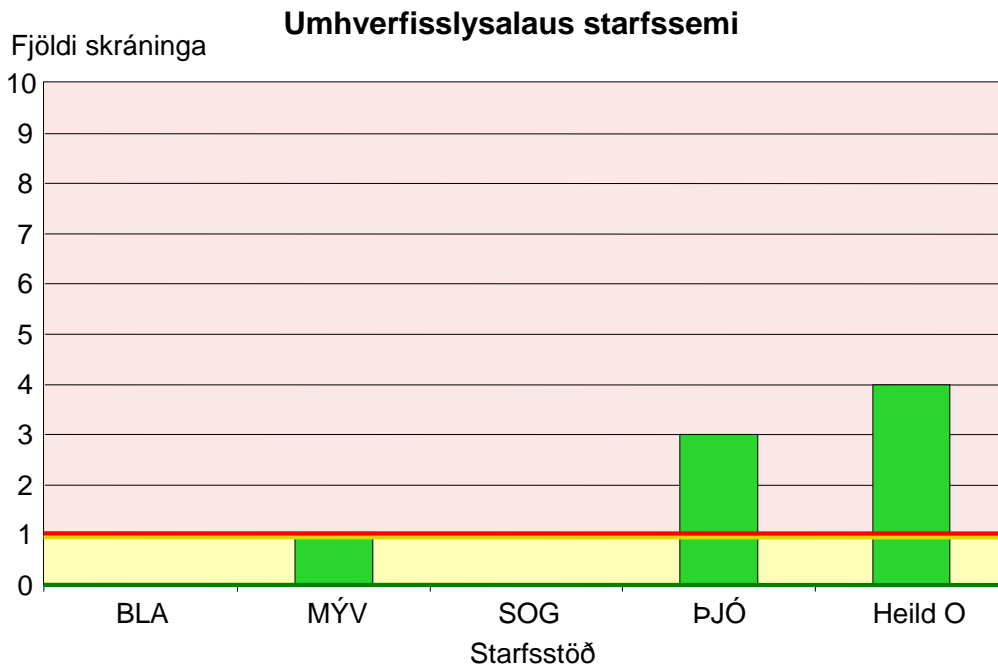
Umgengni við náttúru og lífríki

Eina skráða umhverfisóhappið sem tengist umgengni við náttúru og lífríki orsakaðist af flóði sem varð í desember á Suðurlandi, en þá brustu varnargarðar við Ísakot ofan við Búrfellsvirkjun. Frávik er einnig skráð sem frávik vega vatnsstýringar. Sumarið 2007 verður unnið við úttekt á skaða og endurbótum.

Losun út í andrúmsloftið

Vegna bilunar sem varð í rafbúnaðir í Hrauneyjafosstöð á Þjórsársvæði sem olli því að eitthvert magn af SF₆ fór út í andrúmsloftið. Áfylling á búnaði að viðgerð lokinni var 4 kg. Þar sem SF₆ er afar öflug gróðurhúsalofttegund er þetta talið umhverfisslys.

Umhverfisslysalaus starfsemi - Árangur 2006



Mynd 17. Umhverfisóhöpp ársins 2006 og markmið um umhverfisslysalausastarfsemi.

