

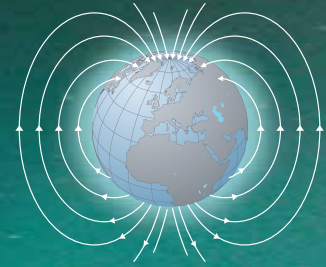
RAFSEGULSVIÐ



LANDSNET

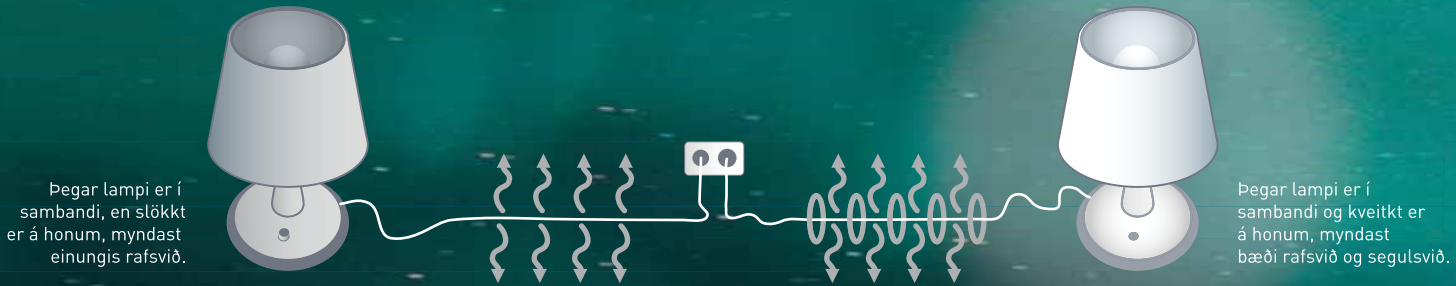
RAFSEGULSVIÐ

Rafmagn er undarlegt fyrirbæri. Við vitum öll að það er til og nýtum okkur það í hinu daglega lífi. En fæst skiljum við til fullnustu hvernig það virkar. Sú staðreynd að mannsaugað getur ekki séð rafmagn gerir þessa orku enn dularfyllri en elli. Eitt af því sem vekur spurningar í hugum fólks er svokallað rafsegulsvið. Hvað er eiginlega rafsegulsvið og hvaða áhrif hefur það á nánasta umhverfi og á lifandi verur?



HVAÐ ER RAFSEGULSVIÐ?

Jafnvel þótt rafsegulsvið hafi á sér blæ dulúðar er það í raun fyrirbrigði sem er vel þekkt í heimi vísindanna og eitthvað sem hægt er að mæla með tiltölulega einföldum mælitækjum. Rafsegulsvið er heiti yfir tvö nátengd en þó aðskilin hugtök: rafsvið og segulsvið.



Rafsvið tengist spennu og mælir breytingu á spennu á fjarlægðareiningu. Mælikvarðinn sem er notaður til að mæla rafsvið er volt á metra (V/m). Rafsvið er í réttu hlutfalli við spennu nálægra hluta en er óháð rafstraumi. Þetta þýðir að rafsvið mælist í kringum tæki ef þau eru í sambandi jafnvel þó ekki sé kveikt á þeim. Fyrirstaða, eins og t.d. veggur, tré eða girðing, getur dregið talsvert úr styrk rafsviðs frá nálægum raftækjum. Þekkt dæmi um mikið rafsvið er t.d. milli skýja og jarðar rétt áður en eldingu slær niður sem afrafmagnar skýið.

Segulsvið myndast þegar straumur er á, eða með öðrum orðum þegar rafeindir eru á hreyfingu. Segulsvið mælist því um leið og kveikt er á tæki en hverfur aftur þegar slökkt er á tækinu. Styrkur segulsviðs er í réttu hlutfalli við straum en ótengdur spennunni. Ólíkt rafsviði þá eru hlutir eins og veggir og girðingar engin fyrirstaða fyrir segulsvið. Þó geta efni sem sjálf geta segulmagnast, eins og t.d. járn, veitt eitthvað viðnám. Norðurljósin eru gott dæmi um áhrif rafsegulsviðs, en þau myndast þegar agnir frá sólvindum sem sleppa inn í gufuhvolf jarðar við segulpólana lenda í rafsegulsviði jarðar. Segulsvið er mælt með mælieiningunni tesla (T).

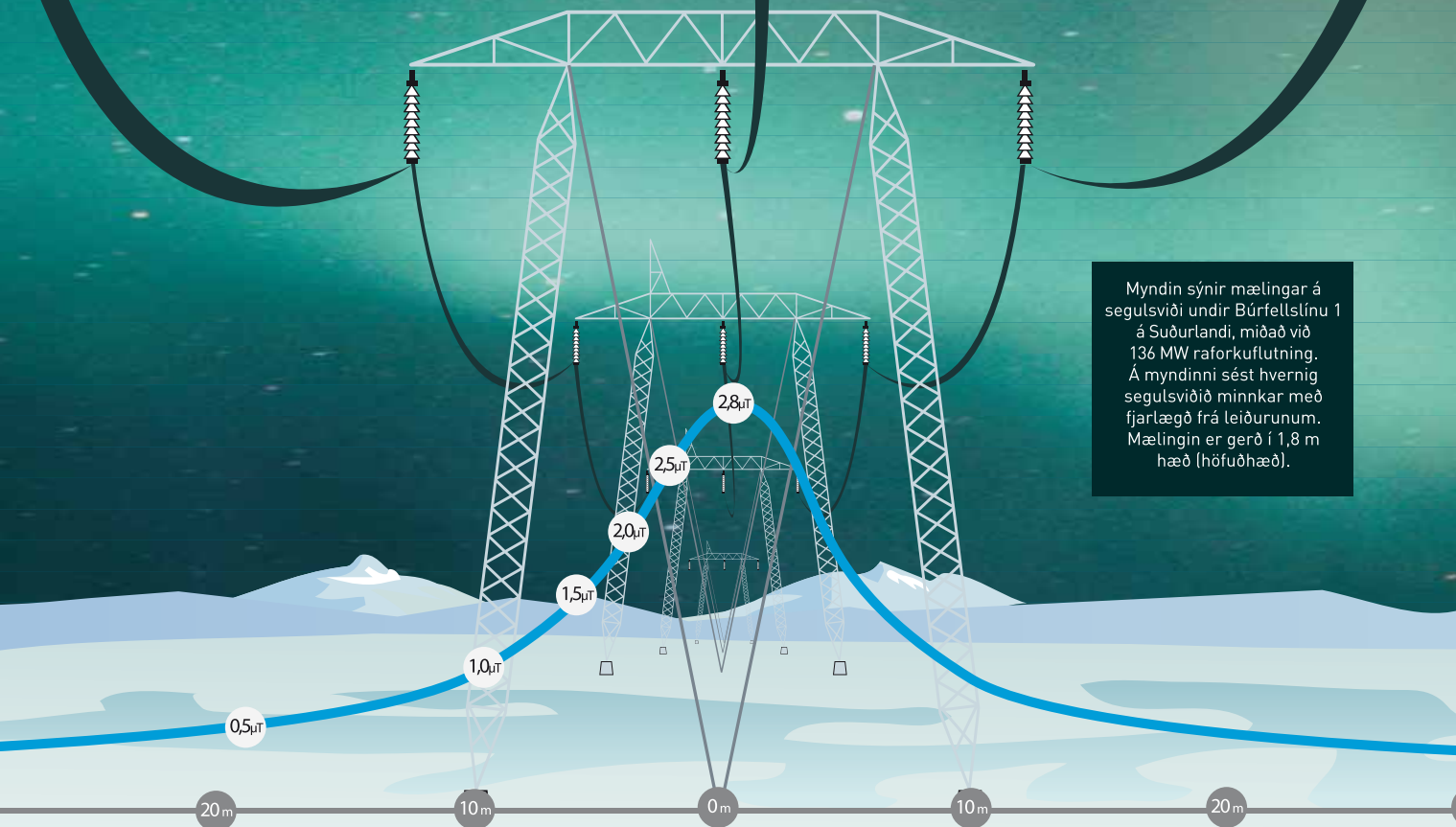
Í KRINGUM HVAD MÆLIST RAFSEGULSVIÐ?

Raf- og segulsvið mælist hvarvetna í náttúrunni. Þannig er yfirborð jarðar t.d. sveipað rafsviði vegna spennu frá skýjum í andrúmsloftinu. Jörðin er einnig umlukin segulsviði sem mælist m.a. með áttavita. Segulsviðið myndast vegna rafstrauma djúpt í jörðu vegna hreyfinga á grjóti sem er að bráðna.

Rafsegulsvið jarðar er nokkuð stöðugt og breytist ekki mikið frá degi til dags. Rafsegulsvið sem myndast vegna rafstraums í manngerðum rafkerfum er hins vegar síbreytilegt því að rafeindirnar breyta stöðugt um stefnu, mynda svokallaðan riðstraum með tíðnina 50 Hz. Við erum því umlukin miklu og fjölbreyttu segulsviði. Rannsóknir á áhrifum þess á lífverur hafa aðallega beinst að breytilega segulsviðinu, sem í flestum tilfellum er af mannavöldum. Þessar rannsóknir hafa síðan greinst í nokkra undirþætti. Þannig telja sumir að segulsvið á ákveðnum tíðnibilum eða bylgjulengdum geti hugsanlega haft

meiri áhrif á lífverur en segulsvið af öðrum tíðnibilum eða bylgjulengdum. Sumir rannsakendur hafa beint sjónum að áhrifum rafsegulsviðs frá raflinum (mikil bylgjulengd/lág tíðni) og aðrir horfa til tækja eins og farsíma (lítil bylgjulengd / há tíðni), en þessi áhrif hafa yfirleitt ekki verið rannsökuð saman.

Styrkur segulsviðs ræðst annars vegar af styrk rafstraums og hins vegar af fjarlægð. Mörg raftæki mynda sterkt segulsvið um leið og kveikt er á þeim, en þetta gildi lækkar ört þegar fjær dregur uppsprettunni og gætir vart í 1–2 metra fjarlægð. Í töflunni sem er að finna aftan á þessum bæklingi eru gefin dæmi um styrk segulsviðs í kringum nokkur algeng heimilistæki. Til samanburðar má hafa í huga að náttúrulegt segulsvið jarðar er að meðaltali um 50 μT (míkrótesla).



Myndin sýnir mælingar á segulsviði undir Búrfellslínu 1 á Suðurlandi, miðað við 136 MW raforkuflutning. Á myndinni sést hvernig segulsviðið minnkar með fjarlægð frá leiðurunum. Mælingin er gerð í 1,8 m hæð (höfuðhæð).

HVAÐ MEÐ RAFSEGULSVIÐ Í KRINGUM HÁSPENNULÍNUR?

Það sama gildir um háspennulínur og um heimilistæki, að segulsvið er mest nálægt línunum en minnkar hratt eftir því sem fjær dregur. Hér á landi er stuðst við Evrópustaðalinn EN50341-1:2001 til að finna út viðmið um fjarðlægd frá línunum og að næstu íbúðarhúsum eða byggingum. Sé þessum staðli fylgt eru að jafnaði um 30–70 metrar frá línunum og að næstu mannvirkjum. Þessi viðmið eru þó fremur sett til þess að koma í veg fyrir hættu sem getur stafað af því að háspennulínur sláist utan í mannvirki, t.d. í illviðrum, fremur en að hætta sé talin stafa af rafsegulsviði. Að jafnaði er styrkur segulsviðs frá háspennulínunum kominn vel niður fyrir 10 μT strax í 10 metra fjarlægð.

Almennt eru meiri líkur á að rafmagnslínur með lægri spennu valdi segulsviði á heimilum en háspennulínur,

þar sem þessar línur flytja rafmagn heim til fólks og eru því nær íbúabyggð. Þetta á við jafnvel þótt línur séu grafnar í jörðu, þar sem segulsvið fer auðveldlega í gegnum jarðveg og grjót.

Í stuttu máli má því segja að rafsegulsvið í umhverfi fólks sé oftast tilkomið vegna notkunar á raftækjum á heimilum og vinnustöðum, en einnig geti áhrifa gætt frá línunum sem dreifa rafmagni til heimila. Háspennulínur eru hins vegar oftast fjær byggð og í meiri lofthæð og því sjaldgæfara að orsök rafsegulsviðs í íbúabyggð megi rekja til þeirra, sérstaklega á jafn strjálbýlu landi og Íslandi. Séu hús hins vegar í mikilli nálægð við háspennulínur geta áhrifin verið meiri en af heimilistækjum vegna þess að stöðugur straumur er á línunum, ólíkt heimilistækjum sem oft er kveikt á í stuttan tíma í einu.

ER HÆGT AÐ DRAGA ÚR ÁHRIFUM RAFSEGULSVIÐS?

Mjög auðvelt er að draga úr áhrifum rafsviðs þar sem húsveggir, tré og annað virka sem skermar. Þetta þýðir t.d. að jafnvel þó rafsviðs gæti úti við mælist það ekki innan dyra ef uppsprettan er fyrir utan. Segulsvið kemst hins vegar óhindrað í gegnum allar byggingar en styrkur þess fjarar hratt út með fjarlægðinni frá aflgjafa þess. Fjarlægð er því besta leiðin til að forðast segulsvið.



HEFUR RAFSEGULSVIÐ ÁHRIF Á MENN?

Þessi spurning hefur verið mörgum hugleikin og á síðustu 30 árum hafa verið gerðar ótal rannsóknir til að finna út hvort rafsegulsvið hafi áhrif á heilsu og líðan manna og dýra. Einkum hefur verið til skoðunar hvort langvarandi dvöl í rafsegulsviði geti aukið líkur á krabbameini. Um tvenns konar rannsóknir er að ræða, lífeðlisfræðilegar og faraldsfræðilegar rannsóknir.

Í lífeðlisfræðilegum rannsóknum er reynt að finna hvort rafsegulsvið geti breytt eðlilegum frumum í krabbameinsfrumur. Í slíkum rannsóknum eru skoðuð áhrif rafsegulsviðs á tilraunadýr á rannsóknarstofum. Hægt er að stýra öllum breytum og ráða styrk rafsegulsviðs og tímalengd, en veikleiki slíkra rannsókna er sá að ekki er alltaf einfalt að yfirfæra niðurstöður úr dýraránnóknum yfir á menn.

Þær lífeðlisfræðilegu rannsóknir sem gerðar hafa verið hingað til gefa ekki til kynna tengsl milli rafsegulsviðs og aukinnar hættu á krabbameini.

Faraldsfræðilegar rannsóknir felast í því að skoða hópa fólks sem dvelja langdvölum á svæðum þar sem styrkur áhrifaþáttar er hærri en í samanburðarhópum. Með þessum hætti hefur t.d. verið reynt að sýna fram á tölfræðileg tengsl milli langrar dvalar í rafsegulsviði og aukinnar tíðni krabbameins. Ókosturinn við þessa aðferð er sá að ekki er hægt að fullyrða um ástæður fyrir þeim tengslum sem kunna að finnast og ekki er heldur hægt að útiloka aðra áhrifaþætti í lífi þessara samanburðarhópa.

Þá getur einnig reynst erfitt að rannsaka þessi tengsl vegna þess að margar tegundir krabbameins sem eru til skoðunar eru sjaldgæfar og tölfræðilegar greiningar byggja því oft á fáum tilfellum.

Niðurstöður úr faraldsfræðilegum rannsóknum eru ekki jafn afgerandi og niðurstöður lífeðlisfræðilegu rannsóknanna. Margar þeirra hafa beint sjónum sérstaklega að börnum og hvort nálægð við háspennulínur auki hættu á hvítblæði og heilaæxli. Niðurstöður í nokkrum þeirra gefa vísbendingar um að tengsl kunni að vera milli aukinnar tíðni þessara tegunda krabbameins og segulsviðs. Niðurstöður úr öðrum rannsóknum gefa ekki til kynna neina aukna áhættu. Í þeim rannsóknum sem gefa vísbendingar um aukna áhættu voru engar mælingar gerðar á styrk segulsviðs. Aðrir hugsanlegir orsakaþættir voru heldur ekki skoðaðir í þessum rannsóknum. Nýrri rannsóknir, þar sem raunverulegar mælingar á styrk segulsviðs áttu sér stað hafa hins vegar ekki sýnt nein tengsl milli styrks segulsviðs og aukinnar áhættu á hvítblæði og heilaæxlum í börnum.

Margar faraldsfræðilegar rannsóknir hafa beinst að hópum fólks sem starfar við rafstöðvar og eru því daglega á svæði þar sem styrkur rafsegulsviðs mælist 10–15 sinnum hærri en það sem algengt er í íbúabyggð. Flestar tegundir krabbameins hafa verið til skoðunar, en ekki hafa komið fram afgerandi vísbendingar um aukna tíðni krabbameins hjá þessum hópum.

SEGULSVIÐ Í KRINGUM NOKKUR ALGENG HEIMILISTÆKI

Raftæki mynda segulsvið um leið og kveikt er á þeim en þetta gildi lækkar ört þegar fjær dregur uppsprettunni. Í töflunni eru gefin dæmi um styrk segulsviðs í kringum nokkur algeng heimilistæki. Mælieiningin er μT (míkrótesla).

Fjarlægð frá tæki:	15 cm	30 cm	Fjarlægð frá tæki:	15 cm	30 cm
	0,8 μT	0,1 μT		20 μT	1,0 μT
	1,4 μT	0,5 μT		30 μT	0,1 μT
	2,0 μT	1,0 μT		30 μT	6,0 μT
	10 μT	1,0 μT		90 μT	20 μT
	15 μT	3,0 μT		800 μT	

Heimild: Umhverfisstofnun Bandaríkjanna (EPA).

HVER ER AFSTAÐA LANDSNETS?

Eitt af meginhlutverkum Landsnets er að annast flutning raforku frá raforkuframleiðendum til dreifiveitna og stórnotenda. Flutningskerfi Landsnets telur samtals um 3.000 km af háspennulínunum og 66 tengivirki.

Landsnet fylgir íslenskum lögum og reglum og reynir af fremsta megni að staðsetja ekki nýjar háspennulínur nálægt íbúabyggð. Landsnet telur að niðurstöður rannsókna gefi þó ekki tilefni til að ætla að mönnum eða dýrum stafi hættu af nálægð við háspennulínur. Landsnet mun áfram leitast við að fylgjast náið með rannsóknum og búa ávallt yfir bestu fánlegu þekkingu hvað þetta varðar.