

HAGSMUNAVARSLA

NEYTENDA

Snjallmælar sem stafrænir lífverðir heimila

ANTI-TRUST OFF-SWITCH REAL-TIME

Greining á sjálfoirkri samráðsvörn, rafrænum off-rofum
og markaðsbreytingum á EES-svæðinu

SKRIFAÐ AF

Kári

RAUNVERULEGIR

ALMANNAHAGSMUNIR

Evrópuréttur sem gagnast
almenningi

DAGSETNING

16. september 2026



Efnisyfirlit

1	Inngangur	1
2	Tæknileg útfærsla og vélbúnaður	3
2.1	Ytri útfærsla: Snjall-brúin (HAN-tengi)	3
2.2	Innbyggð útfærsla: Framleiðslustaðall	4
2.3	Staðsetning og framkvæmd í fjölbýli	4
3	Regluverk og kostnaðarskipting	5
4	Áhrif á raforkumarkaðinn	6
4.1	Hrun milliliða og braskara	6
4.2	Útflatning verðtoppa	6
4.3	Evrópuréttur og lagalegur grundvöllur gegn samráði	7
4.4	Lagaleg afmörkun samstilltra aðgerða og vandamál raforku- markaðar	8
4.5	Innleiðing snjallmæla og þörfin fyrir innbyggða samráðsvörn	9
4.6	Uppbygging og virkni samkeppni á innri markaði ESB	10
5	Sjálfvirk samráðsvörn	11
5.1	Reikniregla og refsing	11
5.2	Áhrif á samráðsvilja	11
5.3	Endurhannað markaðslíkan sem setur neytendur fremst	12
6	Samantekt og niðurstaða	13
	Viðauki A: Framtíðarsýn og heildaráhrif í framkvæmd	14

Útdráttur

Innleiðing snjallmæla hefur ekki skilað neytendum sérstökum ávinningi. Stærstur hluti ávinningsins hefur þess í stað runnið til seljenda og veitufyrirtækja. Rannsóknir benda til þess að væntingar um aukin áhrif neytenda og bætta reynslu þeirra af þjónustunni hafi ekki gengið eftir. Raunverulegur ávinningur neytenda er enn takmarkaður. Takmarkanirnar eru beinlínis innbyggðar í sjálft fyrirkomulagið. Í umfjöllun þessari eru dregnar saman og greindar hugmyndafræði og tæknileg útfærsla neytendaverndar á raforkumarkaði. Í stað þess að varpa ábyrgð orkuvöktunar og verðsamanburðar á herðar neytenda í gegnum svokallaða „snjallmæla“ er lagt til að tæknin sé virkjuð beint í þágu heimila. Greiningin tekur til vélbúnaðar- og hugbúnaðarlausna, dreifingar í fjölbýli, regluverks Evrópusambandsins (ESB/EES), sem og áhrifa á markaðshegðun og varnir gegn ólögmætu samráði (anti-trust). Niðurstaðan sýnir að tæknilega einfaldar breytingar geta fært valdið á markaðnum algerlega til almennings.

Inngangur

Snjallmælar eru almennt settir upp af hálfu dreifiveitna með hagsmuni kerfisins og orkufyrirtækja að leiðarljósi. Kerfið er beinlínis hannað til þess. Mælarnir virka oft sem rafrænir innheimtu- og eftirlitsmenn sem fylgjast með neyslumynstri¹ en bjóða neytandanum litla raunverulega vörn gegn verðsveiflum eða duldum hækkunum. Þessi grein fjallar um það hvernig má snúa þróuninni við með því að innleiða þrjá samþætta tæknieiginleika: sjálfvirka verðleitun, rafrænan „off-rofa“² sem afvirkjar alla snjalleiginleika og samskiptagetu tækisins samstundis og sjálfvirka „samráðsvörn“.³

Snjallmælar hafa á undanfórnum árum verið kynntir sem tæki til að „valdefla neytendur“ en margar rannsóknir sýna að ávinningur þeirra hefur að mestu runnið til seljenda og dreifiveitna.⁴

Alþjóðlegar rannsóknir á innleiðingu snjallmæla benda jafnframt til þess að fyrirheit um aukinn ávinning og valdeflingu raforkunotenda sem fylgt hafa innleiðingunni hafi ekki gengið eftir.⁵

¹Sjá t.d. umræðu um persónuvernd og söfnun orkugagna í tilskipun (ESB) 2019/944 um innri markað fyrir raforku.

²Hér er átt við fyrirhugaðan rofa sem gerir neytanda kleift að afvirkja samskipta- og gagnasendingar snjallmælisins án þess að rjúfa rafmagn til heimilisins.

³Sbr. Anti-Trust/Collusion.

⁴Salvatore Vitiello, Niki Andreadou, Mircea Ardelean og Gianluca Fulli, „Smart Metering Roll-Out in Europe: Where Do We Stand? Cost Benefit Analyses in the Clean Energy Package and Research Trends in the Green Deal“, *Energies* 15, nr. 7 (2022), 2340, <https://doi.org/10.3390/en15072340>.

⁵Ali Pourmousavi Kani og Rui Yuan, „Smart meters haven’t delivered the promised benefits to electricity users. Here’s a way to fix the problems“, *The Conversation*, 17. mars 2024, <https://theconversation.com/smart-meters-havent-delivered-the-promised-benefits-to-electricity-users-heres-a-way-to-fix-the-problems-225346>.

Því hefur oft verið haldið fram að snjallmælar geti dregið úr orkunotkun heimila um allt að 15%. En greining Klopfert og Wallenborn frá 2011, unnin við Opna háskólann í Brussel (Université Libre de Bruxelles), á sex vísindarannsóknnum leiðir í ljós að raunverulegur orkusparnaður er að meðaltali einungis um 2–4% í þeim tilvikum þar sem árangurinn var bestur og neytendur höfðu sjálfir valið að nýta sér mælana til að draga úr orkunotkun.⁶

Í mörgum ríkjum Evrópu hefur komið í ljós að snjallmælar eru fyrst og fremst nýttir til innheimtu, fjarlestrar og til að auka rekstrarhagkvæmni orkufyrirtækja, en ekki til þess að verja heimili gegn sveiflukenndum markaði eða ósamhverfum upplýsingum.⁷

Ójöfnuður í upplýsingum á milli raforkusala og neytenda getur þannig takmarkað getu neytenda til að skilja eigin orkunotkun og taka upplýstar ákvarðanir um kaup og notkun raforku.⁸

Þetta misræmi milli markaðssetningar og raunverulegra áhrifa hefur orðið til þess að neytendur standa áfram berskjaldaðir gagnvart verðhækkunum, ógegnsæjum töxtum og samráði á markaði⁹ sem getur verið erfitt að greina.¹⁰

⁶Frédéric Klopfert og Grégoire Wallenborn, „Empowering consumers through smart metering“, skýrsla fyrir BEUC, European Consumer Organisation, 22. desember 2011, bls. 2, <https://www.beuc.eu/sites/default/files/publications/2012-00369-01-e.pdf>.

⁷Ana-Maria Tolbaru, „Doubts cast over consumer benefits of smart meters“, *Euractiv*, 21. júní 2012, <https://www.euractiv.com/news/doubts-cast-over-consumer-benefits-of-smart-meters/>.

⁸Marzena Czarnecka, Krzysztof Zamasz, Marcin Marszałek, Michał Domagała og Aleksandra Lubicz-Posochowska, „Energy Literacy and Billing Transparency in Electricity Markets During the Energy Transition: Evidence from a Single-Supplier Survey in Upper Silesia, Poland“, *Sustainability* 18, nr. 17 (2026): 8868, <https://doi.org/10.3390/su18178868>.

⁹Í þeirri útfærslu sem hér er lögð til myndi samráðsvörnin bregðast sjálfkrafa við verðsamráði.

¹⁰OECD, *Competition in Energy Markets: OECD Competition Policy Roundtable Background Note*, OECD Publishing, 2022, bls. 32–38, https://www.oecd.org/content/dam/oecd/en/publications/reports/2022/11/competition-in-energy-markets_e04e5319/e2e1b9be-en.pdf.

Tæknileg útfærsla og vélbúnaður

Til þess að breyta snjallmæli í virkan hagsmunavörð eru tvær leiðir færar, eftir því hvort meta skal núverandi búnað eða framleiðslu í framtíðinni.

2.1 Ytri útfærsla: Snjall-brúin (HAN-tengi)

Fyrir mæla sem þegar hafa verið settir upp á heimilum og í fyrirtækjum er óraunhæft og lögfræðilega óleyfilegt að rjúfa innsigli þeirra og eiga við innvolsið. Lausnin felst í því að nýta innbyggt HAN-tengi (Home Area Network) eða P1-tengi mælanna.¹¹

- **Vélbúnaður:** Lítil, ódýr tölvukubbur á stærð við eldspýtustokk er tengdur við HAN-tengið.
- **Virkni:** Kubburinn les rauntímagögn mælisins, sækir upplýsingar á internetið og keyrir sérhæfðan leitargrunn sem vaktar orkumarkaðinn.
- **Rafrænn „off-rofi“:** Kubburinn hefur rafrænan „off-rofa“ sem afvirkjar alla snjalleiginleika og samskiptagetu tækisins samstundis. Mælirinn breytist þá í venjulegan stafrænan mæli sem les eingöngu notkunina á staðnum án þess að senda frá sér persónugreinanleg neyslugögn.

¹¹HAN-tengi byggja almennt á opnum stöðlum á borð við MBus eða Zigbee samkvæmt DSMR (Dutch Smart Meter Requirements) forskriftunum sem nýttar eru víða í Evrópu.

- **Samningsstýring:** Í stað þess að rjúfa strauminn á heimilinu með vélrænu móti sendir kubburinn dulkóðaðar skipanir sem rifta samningi og flytja kaupanda yfir á nýjan söluaðila rafrænt, á sekúndubroti.

2.2 Innbyggð útfærsla: Framleiðslustaðall

Varanlegasta lausnin er að löggjafinn skyldi framleiðendur snjallmæla til að fella þessa eiginleika beint inn á móðurborð tækjanna við framleiðslu í verksmiðjum.¹² Það gerir búnaðinn að sjálfgefnum staðli, á borð við loftpúða og hemlalása í bifreiðum.

2.3 Staðsetning og framkvæmd í fjölbýli

Í fjölbýlishúsum eru mælar sjaldnast inni í íbúðunum eða utan á húsum, heldur safnað saman í mælaskápum í sameign. Það auðveldar alla innleiðingu. Rafvirki getur því uppfært alla mæla hússins á einum stað. Samskipti á milli mælaskápsins í sameign og móttökubúnaðar í íbúðunum sjálfum fara fram með lágtíðni-útvarpsbylgjum (t.d. LoRaWAN) eða með því að senda gögnin beint yfir raflagnir hússins (PLC-tækni). Jafnframt opnast möguleiki á því að húsfélög nýti einn öflugan samfélagskubb til að knýja fram magnaupaafslætti fyrir allar íbúðir samtímis.¹³

¹²Sbr. meginregluna um innbyggða neytendavernd (Consumer Protection by Design) sem á sér sterka hliðstæðu í 25. gr. GDPR um innbyggða persónuvernd.

¹³Það fellur vel að hugbúnaðarlausnum fyrir staðbundin orkusamfélög (e. Citizen Energy Communities) skv. 16. gr. tilskipunar (ESB) 2019/944.

Regluverk og kostnaðarskipting

Ef t.d. framkvæmdastjórn ESB (EU Commission) myndi skylda þessa neytendavernd í gegnum uppfærslu á tilskipunum um innri raforkumarkaðinn, yrði að tryggja sanngjarna kostnaðarskiptingu svo byrðarnar lentu ekki á neytendum.¹⁴

1. **Nýir mælar:** Framleiðendur bera hönnunarkostnað sem fellur undir almenna tækniþróun. Dreifiveitur kaupa eingöngu vottaða mæla eftir ákveðinn frest (t.d. 2028).
2. **Eldri mælar (Viðbótarkubbar):** Kostnaðurinn við ytri kubba ætti að berast af orkufyrirtækjunum og dreifiveitunum sem hluti af leyfisskyldu þeirra til reksturs. Grænir sjóðir ESB og ríkisstyrkir gætu niðurgreitt búnaðinn fyrir tekjulág heimili.
3. **Réttur neytandans:** Neytandinn myndi ekki greiða fyrir þessa vörn, enda um sjálfsagðan öryggisbúnað að ræða.¹⁵

¹⁴Samkvæmt 101. og 102. gr. Sáttmálans um starfsemi Evrópusambandsins (TFEU) er ólöglegt mismunun eða óhófleg gjaldtaka á grundvelli einokunarstöðu ólögleg, sem styður röksemdina fyrir því að neytendur beri ekki kostnaðinn.

¹⁵Hér þyrfti að tryggja að kostnaði yrði ekki velt yfir á neytendur með taxtahækkunum.

Áhrif á raforkumarkaðinn

Innleiðing á þessari tækni myndi gerbreyta uppbyggingu orkumarkaðarins og knýja fram heilbrigðari viðskiptahætti.

4.1 Hrun milliliða og braskara

Markaðurinn myndi ganga í gegnum allsherjar hreinsun. Fyrirtæki sem framleiða enga orku eða eiga engin mannvirki (e. pure-play retailers) en nærast á því að endurselja rafmagn með flóknum verðpökkum og földu hagnaðarhlutfalli munu fara á hausinn á einni nóttu. Mælarnir munu fletta ofan af brellum þeirra og eiga viðskipti milliliðalaust við raunverulega orkuframleiðendur.

4.2 Útflatning verðtoppa

Þar sem snjallmælar myndu flytja viðskipti yfir á ódýrasta taxtann á sekúndubroti um leið og verð hækkar, hyrfi gróðalind þeirra fyrirtækja sem treysta á óvirka eða grandalausar neytendur. Samkeppnin myndi neyða alla virka seljendur til þess að lækka álagningu sína og bjóða stöðugt og heiðarlegt verð.¹⁶

¹⁶Sjá frekari greiningu á áhrifum rauntímastýringar á verðteygni eftirspurnar (e. price elasticity of demand) hjá Energy Information Administration (EIA).

4.3 Evrópuréttur og lagalegur grundvöllur gegn samráði

Grundvöllur evrópsks samkeppnisréttar hvílir á þeirri hugmyndafræði að frjáls og óskert samkeppni sé lykilforsenda þess að innri markaðurinn virki sem skyldi, neytendum og efnahagslífinu til hagsbóta. Helstu lagastoðirnar gegn ólögmaetu samráði (e. *collusion/cartels*) er að finna í sáttmálanum um starfshætti Evrópusambandsins (TFEU), en reglurnar fengu núverandi laga-lega umgjörð með gildistöku Lissabon-sáttmálans árið 2009.

Mikilvægasta ákvæðið gegn samráði er **101. gr. TFEU** (áður 81. gr. EB-sáttmálans). Í 1. mgr. greinarinnar er lagt fortakslaust bann við öllum samningum milli fyrirtækja, ákvörðunum samtaka fyrirtækja og samstilltri hegðun (e. *concerted practices*) sem hafa það að markmiði eða þá afleiðingu að koma í veg fyrir, takmarka eða raska samkeppni innan innri markaðarins. Bann þetta tekur sérstaklega til:

- Beinnar eða óbeinnar ákvörðunar á kaup- eða söluverði (verðsamráðs).
- Takmarkana eða stýringar á framleiðslu, mörkuðum, tækniþróun eða fjárfestingum.
- Skiptingar á mörkuðum eða birgðaheimildum (markaðsskiptingar).
- Mismununar gagnvart viðskiptaaðilum með ólíkum skilmálum í sambærilegum viðskiptum.

Allir samningar sem falla undir 2. mgr. 101 gr. TFEU skulu sjálfkrafa **ógildir**. Í 3. mgr. er þó að finna undanþáguákvæði ef sýnt er fram á að samstarfið stuðli að bættri framleiðslu eða dreifingu, eða ef það hvetur til tæknilegra framfara, svo fremi sem neytendur fái sanngjarna hlutdeild í ávinningnum.

Fyrir Ísland og önnur EFTA-ríki innan Evrópska efnahagssvæðisins gilda efnislega samhljóða reglur samkvæmt **53. gr. EES-samningsins**, sem speglar 101. gr. TFEU. Framkvæmdastjórn ESB (DG COMP) og Eftirlitsstofnun EFTA (ESA), í samstarfi við innlend samkeppnisyfirlögd (líkt og Samkeppniseftirlitið á Íslandi), hafa gríðarlega ríkar rannsóknarheimildir og geta lagt háar

stjórnvaldssektir (allt að 10% af ársveltu) á fyrirtæki sem gerast sek um að skaða samkeppni með samráði.

4.4 Lagaleg afmörkun samstilltra aðgerða og vanda- mál raforkumarkaðar

Í evrópskum og alþjóðlegum samkeppnisrétti er hugtakið „samstilltar aðgerðir“ (*concerted practices*) lagalegt hugtak sem nær til samhæfðra athafna fyrirtækja sem getur fallið undir bann 101. gr. TFEU þótt ekki liggi fyrir formlegur samningur.

Eins og Jones og Sufrin benda á, getur ólögmaett samráð samkvæmt 81. gr. EB-sáttmálans (nú 101. gr. TFEU) verið allt frá formlegum skriflegum samningum yfir í óformlegt samkomulag sem byggir á einu „augnabliki eða því að kinka kolli“ (*a nod and a wink*).¹⁷ Þegar samráð á sér stað með leynd, er oft erfitt að sýna fram á nákvæmlega hvenær samhljóða vilji (*consensus*) náðist. Við slíkar aðstæður kjósa samkeppnisyfirvöld gjarnan að skilgreina brotið sem samstilltar aðgerðir fremur en samning.

Kjarninn í skilgreiningu á samstilltum aðgerðum var staðfestur af Evrópu-dómstólnum í hinu merka máli *ICI v. Commission (Dyestuffs)*, þar sem dómstóllinn komst að þeirri niðurstöðu að hugtakið nái yfir:

...samhæfingu milli fyrirtækja sem, án þess að hafa náð því stigi að formlegur samningur hafi verið gerður, skiptir vísitandi út áhættu samkeppninnar fyrir hagnýta samvinnu sín á milli.¹⁸

Þessi regla lýsir vel þeirri grundvallarkröfu samkeppnisréttarins að sérhver efnahagslegur rekstraraðili verði að ákveða viðskiptastefnu sína á markaðnum sjálfstætt. Í áfrýjunarmálum sem tengdust hinu umfangsmikla *Polypropylene*-samráðsmáli, þar á meðal í máli *Hüls AG v. Commission*, dýpkaði Evrópu-dómstóllinn þessa greiningu. Dómstóllinn áréttaði að sjálfstæðiskraf-

¹⁷Sjá Alison Jones og Brenda Sufrin, *EC Competition Law: Text, Cases, and Materials* (Oxford University Press 2001), bls. 658

¹⁸*ICI v. Commission (Dyestuffs)*, mál 48/69, [1972] ECR 619, bls. 655, para 64.

an svipti fyrirtæki ekki réttinum til þess að laga sig skynsamlega að ríkjandi eða fyrirsjáanlegri hegðun keppinauta (*adapt themselves intelligently*).

...Hún bannar hins vegar ótvírætt hvers kyns bein eða óbein samskipti milli fyrirtækja sem hafa það að markmiði eða valda þeim áhrifum annaðhvort að hafa áhrif á hegðun raunverulegs eða hugsanlegs keppinautar á markaði eða að upplýsa slíkan keppinaut um þá hegðun á markaði sem fyrirtækið hefur ákveðið að stunda eða hyggst stunda, þegar markmið eða áhrif slíkra samskipta eru að skapa samkeppnisaðstæður sem samræmast ekki eðlilegum aðstæðum á viðkomandi markaði, með hliðsjón af eðli þeirra vara eða þjónustu sem boðnar eru, stærð og fjölda fyrirtækja og umfangi markaðarins.¹⁹

Mikilvægt greiningaratriði sem fram kemur í *Hüls AG* er að dómstóllinn gerir ráð fyrir orsakasamhengi (*relationship of cause and effect*) á milli samráðsins og hegðunarinnar á markaðnum. Ef sýnt er fram á að fyrirtæki hafi tekið þátt í samráðsvettvangi og mótttekið upplýsingar frá keppinautum, er gengið út frá því sem vísu að fyrirtækið taki tillit til þeirra upplýsinga við mótun eigin markaðshegðunar.²⁰

4.5 Innleiðing snjallmæla og þörfin fyrir innbyggða samráðsvörn

Þegar þessi dómabálkur er speglaður í nútíma raforkumarkaði og innleiðingu á snjallmælum (*smart meters*), koma í ljós nýjar og flóknar áskoranir. Snjallmælar og tengd upplýsingatækni gera ráð fyrir samfelldri, rafrænni vöktun og sjálfvirkri gagnaflæði um framboð, eftirspurn og verðlagningu í rauntíma.

Á markaði þar sem fáir stórir aðilar starfa (fákeppni eða *oligopoly*), getur slíkt tæknilegt innviðakerfi óviljandi eða viljandi virkað sem fullkomið tæki

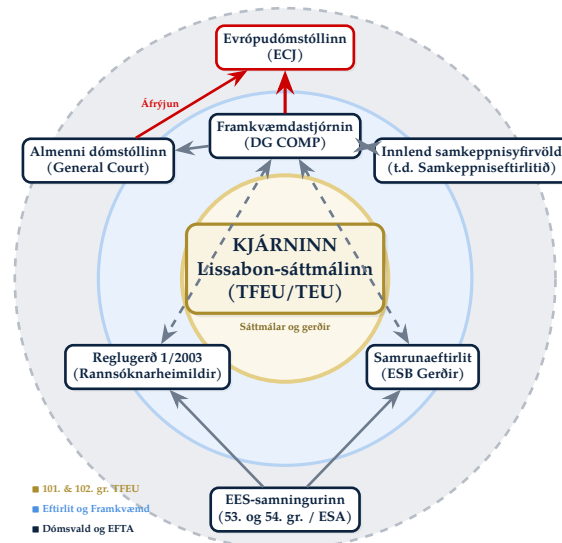
¹⁹Mál C-199/92 P, *Hüls AG v. Commission (Polypropylene)*, [1999] 5 CMLR 1016, para 160.

²⁰Jones og Sufrin (2001), bls. 658, sjá einnig athugasemdir um mál *SA Hercules NV v. Commission* [1992].

til að miðla upplýsingum. Ef reiknirit (algorithmic pricing) og hugbúnaðarkerfi snjallmælanna eru hönnuð þannig að þau afhjúpa fyrirætlanir eða framleiðslugetu keppinauta í rauntíma, er verið að uppfylla nákvæmlega skilyrði *Hüls*-dómsins: verið er að eyða þeirri markaðsóvissu og áhættu sem fyrirtækjum ber lögum samkvæmt að bera sjálfstætt. Kerfið getur þannig leitt til sjálfvirkra samstilltra aðgerða (*algorithmic concerted practices*), án þess að stjórnendur fyrirtækjanna þurfi nokkurn tímann að eiga fundi eða skiptast á skilaboðum í hefðbundnum skilningi.

Hönnun á nýrri innbyggðri samráðsvörn í þessu verkefni miðar beint að því að bregðast við svona lögfræðilegri áhættu. Með því að innleiða tæknilegar skorður, breytingar á upplýsingagjöf (t.d. með því að herða aðgang að rauntímagögnum eða dylja viðkvæmar upplýsingar sem keppinautar gætu nýtt til samstillingar), tryggir innbyggða samráðsvörnin að upplýsingakerfi snjallmælanna styðji við sjálfstæðisskilyrði samkeppnisréttarins. Markmið varnarinnar er að tæknin komi í veg fyrir að sjálfvirk gagnafæði verði til þess að skipta út áhættu samkeppninnar fyrir hagnýta, rafræna samvinnu.

4.6 Uppbygging og virkni samkeppni á innri markaði ESB



Mynd 4.1: Skipulag og valdsvið samkeppnisréttar Evrópusambandsins.

Sjálfvirk samráðsvörn

Stærsta ógnin við fullkomlega stafrænan markað er hættan á að orkufyrirtæki reyni samráð til að halda verði háu í sameiningu.²¹ Til þess að hindra það væri innleidd sérstök samráðsvörn í mælana.

5.1 Reikniregla og refsing

Mælar vakta hegðun orkusala út frá ákveðinni formúlu. Ef t.d. þrír eða fleiri seljendur bjóða nákvæmlega sama verð oftari en ákveðið hámark á viku, virkjar mælirinn refsingu og fer sjálfkrafa yfir á þrautavara- og neyðartaxta á grundvelli almannaþjónustuskyldu (X).

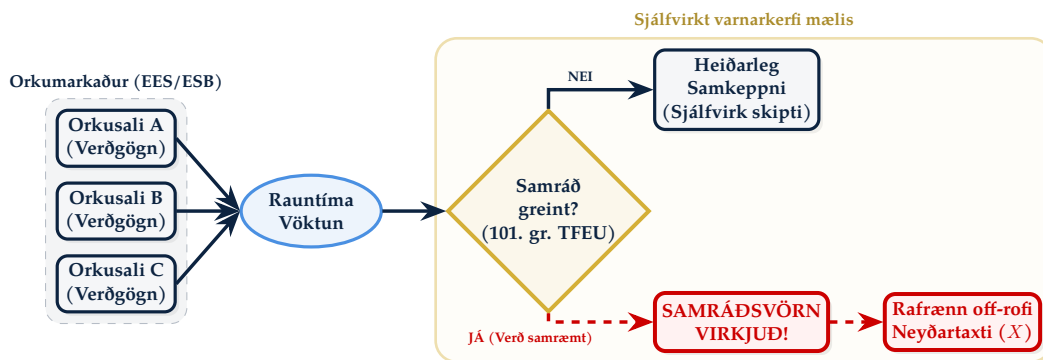
5.2 Áhrif á samráðsvilja

Þessi eiginleiki mæla gerir samráð að taprekstri. Stjórnendur fyrirtækja átta sig fljótlega á því að ef þeir reyna að halda uppi verði í sameiningu, munu mælarnir bregðast við með því að færa viðkomandi seljendur á lágmarkstaxta. Það skapar jafnframt sterkan hvata fyrir einstök fyrirtæki til þess að stunda

²¹Hættan á reikniritssamráði (e. algorithmic collusion), þar sem sjálfvirk kerfi samstillast verð án mannlegrar íhlutunar, hefur verið til skoðunar hjá framkvæmdastjórn ESB (DG COMP).

ekki samráðið og bjóða lægra verð til þess að ná til sín markaðshlutdeild og sleppa við refsingu mælanna.²²

5.3 Endurhannað markaðslíkan sem setur neytendur fremst



Mynd 5.1: Sjálfvirk samráðsvörn í snjallmælum.

²²Þetta tæknilega og leikjafræðilega líkan virkar sem sjálfvirk „leniency program“ (ívilnunarakerfi), svipað og samkeppnisyfirvöld nota til að hvetja uppljóstrara til að rjúfa hringamyndanir.

Samantekt og niðurstaða

Þessi skýrsla er á engan hátt réttlæting á markaðskerfi raforku - þvert á móti. Hún lýsir hins vegar aðgerðum sem hægt væri að grípa til svo markaðskerfið verði ekki almenningi óbærilegt í framtíðinni. Andstaða gegn svona frumvarpi og lagabreytingum á löggjafarþingum myndi ávallt snúast um meint íþyngjandi áhrif á rekstrarumhverfi orkufyrirtækja og hættu á fjöldagjaldþrotum. Slík rök falla þó um sjálf sig þegar hagsmunir almennings eru settir í fyrirrúm.

Með því að sameina rauntímaleit, „off-rofa“ og sjálfvirka samráðsvörn, hætta snjallmælar að vera trújuhestar orkufyrirtækja inn á heimilum fólks. Þeir verða þess í stað öflugir, ósýnilegir og innbyggðir öryggispúðar fyrir fjárhag almennings sem tryggir að tæknin þjóni neytendum en ekki öfugt.

Viðauki A: Framtíðarsýn og heildaráhrif í framkvæmd

Í þessum viðauka er dregið saman og reifað hvaða áhrif þær tæknilausnir sem lagðar eru til í skýrslunni hefðu, væru þær innleiddar sem bindandi framleiðslustaðall og löggjöf á EES-svæðinu. Greiningunni er skipt upp í þrjá meginhluta: hversdagslega upplifun neytandans, viðbrögð orkumarkaðarins og lagaleg/stjórnsýsluleg áhrif.

1. Hversdagsleg upplifun neytandans: stafrænn friður

Fyrir venjuleg heimili og fjölskyldur myndi þetta kerfi fela í sér algjöra valdatilfærslu og afnám þess stapps sem fylgir nútíma orkumarkaði.

- **Sjálfvirk vörn án fyrirhafnar:** Í stað þess að eyða tíma í að fylgjast með flóknum gjaldskrá, „spot-verðum“ eða daglegri skoðun „smáforrita“ frá orkufyrirtækjum til að tímasetja þvotta, sér snjall-brúin um þetta í bakgrunninum. Neytandinn lifir sínu lífi í stafrænum friði.
- **Gagnavernd og traust:** Um leið og „off-rofi“ gagnaflæðisins er virkjaður, fær neytandinn algjöran lagalegan og tæknilegan rétt á því að persónulegu neyslumynstri sé ekki miðlað til utanaðkomandi braskara í markaðslegum tilgangi.

Hagur neytandans í hnotskurn

Fyrir innleiðingu: Neytandinn ber alla áhættu, upplýsingamisvægi er kerfislægt, og orkufyrirtæki hagnast á óvirkni almennings.

Eftir innleiðingu: Tæknin jafnar leikinn sjálfvirkt. Valdið færist til neytandans sem fær tryggt lágmarksverð gegn verðtoppum án stöðugrar vöktunar.

2. Viðbrögð orkumarkaðarins: hrun spákaupmennsku

Fyrir orkufyrirtæki og milliliði (e. *pure-play retailers*) verður þessi innleiðing mikill skellur sem mun gerbreypa viðskiptamódelum þeirra.

- **Útrýming dulinna hækkana:** Markaðsmódel sem byggja á því að lokka neytendur inn á lágt upphafsverð en hækka taxtann síðar, munu líða undir lok. Snjall-brúin afhjúpar brellurnar og flytur viðskiptavininn annað á sekúndubroti.
- **Hvatar gegn samráði:** Stjórnendur fyrirtækja átta sig fljótlega á því að ef þeir reyna að halda uppi samræmdu verði, mun samráðsvörnin virkja refsingu og færa viðskiptavini yfir á neyðartaxta (X). Samkeppnin neyðist til að færast yfir í raunverulega framleiðsluhagkvæmni fremur en markaðsbrellur.

3. Lagaleg og stjórnsýsluleg áhrif: fyrirbyggjandi samkeppnisréttur

Á vettvangi samkeppnisyfirvalda (líkt og Samkeppniseftirlitsins á Íslandi eða DG COMP í Brussel) mun þetta breyta öllu eftirlitsstappi.

- **Rauntímavörn gegn hringamyndunum:** Í stað þess að rannsaka flókin verðsamráðsmál eftir á (e. *ex-post*) - sem tekur mörg ár, dómstólaleiðir

og kostar milljónir - virkar kerfið sem fyrirbyggjandi vörn í rauntíma (e. *ex-ante*).

- **Tæknileg framkvæmd 101. gr. TFEU:** Lögfræðileg skilgreining *Hüls*-dómsins um að fyrirtæki megi ekki skipta út áhættu samkeppninnar fyrir hagnýta samvinnu er fest beint í tæknina. Ef reiknirit orkusala reyna að samstilla sig, lokar mælirinn á virkni þeirra.

Þáttur	Gamla módelið (Óvarinn markaður)	Nýja módelið (Innbyggð vörn)
Verðlagning	Sveiflukennd, flókin og ógegnsæ	Stöðug, heiðarleg og samkeppnishæf
Samráðshætta	Há (reikniritssamráð í fákeppni)	Engin (sjálfvirk refsing mæla virkjuð)
Viðskiptavinir	Bindingar og tregða við flutning	Frjálsir, sjálfvirk skipti á sekúndubroti
Eftirlit yfirvalda	Eftir á, dýrt og flókið stjórnsýslustapp	Innbyggt, rafrænt og fyrirbyggjandi

Tafla 6.1: Samanburður á markaðshegðun fyrir og eftir rauntíma-innleiðingu samráðsvarnar.