

Aðgerðir til að auka fæðuöryggi Íslands – tillögur og greinargerð

Verkefni unnið fyrir matvælaráðuneytið

Jóhannes Sveinbjörnsson



Landbúnaðarháskóli Íslands, 2022.
Rit Lbhí nr. 157
ISSN 1670-5785
ISBN 978-9935-512-32-1

Verkefnið var styrkt af Matvælaráðuneytinu.

Höfundur: Jóhannes Sveinbjörnsson
Ljósmynd á forsíðu: www.korn.is

Efnisyfirlit

1	Inngangur.....	1
2	Tillögur	1
3	Greinargerð.....	3
3.1	Global Food Security Index (GFSI)	3
3.2	Fæðuöryggi, fæðustefnur, fæðukerfi	5
3.3	Fæðuöryggi: í gegnum fæðusjálfstæði og alþjóðleg viðskipti.....	6
3.4	Áhættugreining.....	8
3.5	Neyðarbirgðir og tryggt framboð – dæmi: Finnland	9
3.6	Varðveisla auðlinda.....	10
	Heimildaskrá	11
	Viðauki 1. Global Food Security Index (GFSI): Heiti, skilgreining, rökstuðningur fyrir og innbyrðis vægi vísa sem saman mynda GFSI, og uppruni gagna og aðferða.....	12

1 Inngangur

Með samningi sem undirritaður var í ágúst 2021 fól atvinnuvega- og nýsköpunarráðuneytið Landbúnaðarháskóla Íslands að móta tillögu að fæðuöryggisstefnu fyrir Ísland. Við stofnun nýs matvælaráðuneytis fór forsjá verkefnisins af hálfu stjórnvalda þangað. Tillögur þær og greinargerð sem hér fara á eftir byggja á þeirri vinnu sem unnin hefur verið á grundvelli samningsins. *Framsetning tillagnanna gerir ráð fyrir að sjálf fæðuöryggisstefnan verði mótuð með formlegri hætti samhliða stefnumótun stjórnvalda á sviði matvælaframleiðslu sem nú stendur yfir í matvælaráðuneyti og í forsætisráðuneyti vegna neyðarbirgða.*

2 Tillögur

a. Mælt er með því að íslensk stjórnvöld beiti sér fyrir því að Ísland verði sem fyrst metið með aðferðum Global Food Security Index (GFSI), sem á hverjum tíma gefa góða mynd af skilyrðum fyrir fæðuöryggi og framvindu í þeim efnum.

b. Jafnframt fari fram reglulegt mat á útkomum fæðuöryggis, svo sem heildarfæðuneyslu á íbúa og sjálfsaflahlutfalli landsins fyrir einstaka fæðuflokka.

c. Samhliða gildistöku sérstakrar fæðuöryggisstefnu fyrir Ísland, þarf að fara yfir lagalega ábyrgð innlendra stofnana á einstökum þáttum fæðuöryggis, þannig að heildarmyndin sé skýr.

d. Fylgjast þarf vel með þróun matvælaaverðs og hvernig hún hefur áhrif á getu almennings til fæðukaupa, einkum þeirra hópa sem búa við lökust kjör. Framlag fjálsra félagasamtaka og einkaaðila varðandi matvælaaðstoð er afar mikilvægt, en stjórnvöld þurfa að hafa skýrt hlutverk í að tryggja að matvælaaðstoð innanlands nái til allra sem á því þurfa að halda.

e. Matvælaöryggi, sem snýr að því hversu örugg fæðan er til neyslu, er mikilvægur liður í fæðuöryggi. Matvælastofnun hefur meginábyrgð á eftirfylgni með matvælaöryggi, Matís ohf. og fleiri rannsókn- og háskólastofnanir sinna margvíslegum rannsóknum og vöktunum tengdum matvælaöryggi. Þá hafa heilbrigðiseftirlit sveitarfélaganna einnig mikilvæg hlutverk í þessu sambandi. Tryggja þarf samfellu í framkvæmd og þróun þessara mála.

f. Hlutverk innan stjórnkerfisins virðast skýr hvað varðar kröfur til næringargildis fæðunnar, og þarf að tryggja að svo verði áfram. Landlæknisembættið hefur megin hlutverk og ábyrgð hvað varðar opinberar ráðleggingar um alhliða, næringarríkt mataræði, bæði fyrir börn og fullorðna. Matvælastofnun hefur eftirlit með næringarmerkingum matvæla í samvinnu við heilbrigðiseftirlit sveitarfélaganna.

g. Vöktun á umhverfisbreytum og skuldbinding stjórnvalda um að ná stjórn á áhrifum umhverfisbreytinga á fæðukerfin, og öfugt, eru lykilatriði til að tryggja fæðuöryggi til framtíðar. Gögn til að meta þessa þætti samkvæmt GFSI koma að mestu úr alþjóðlegum gagnagrunnum, en leggja þarf mat á þörf á nýjum íslenskum rannsóknum í þessum tilgangi.

h. Markviss flokkun landbúnaðarlands auðveldar sveitarfélögum ákvarðanatöku í skipulagsmálum. Tryggja þarf aðgang að mikilvægum svæðum vegna fæðuframléiðslu og ferskvatnsöflunar.

i. Neyðarbirgðir geta verið mikilvægur þáttur í öryggisviðbúnaði þjóðarinnar. Þar sem sum lykilaðföng m.t.t. fæðuöryggis eru einnig lykilaðföng fyrir aðra þætti þjóðaröryggis (t.d. eldsneyti og lyf) er lagt til að neyðarbirgðahald sé á ábyrgð eins stjórnvalds á landsvísu frekar en að stofna sérstakt stjórnvald sem eingöngu hefur með að gera birgðahald út frá sjónarhóli fæðuöryggis. Stofnaður hefur verið sérstakur starfshópur um neyðarbirgðir á vegum forsætisráðuneytisins sem ætlað er að taka slíkar ákvarðanir, og eru því ekki settar fram tillögur hér um magn neyðarbirgða af einstökum aðföngum.

Hvað varðar allar neyðarbirgðir er lagt til að stjórnvöld beri kostnað en semji um framkvæmdina við innflytjendur varanna. Til greina getur komið að hafa samvinnu við nágrannaþjóðir, einkum Norðurlöndin um neyðarbirgðir í einhverjum tilvikum. Lagt er til að fjármögnun neyðarbirgða byggji á föstum tekjustofnum, en sé ekki háð fjárlögum hvers árs.

j. Þrátt fyrir baktryggingu í neyðarbirgðum þarf að leggja megináherslu á öryggi framboðs. Skipulega þarf að vinna áhættugreiningar fyrir einstaka atburði sem snögglega geta leitt til ójafnvægis í fæðukerfi og framboðskeðjum, vegna áhrifa á mikilvæga innviði. Dæmi um slík atvik eru stríðsógnir, heimsfaraldrar og náttúruváfar af ýmsu tagi. Lagt er til að ákvarðanataka um slíkar áhættugreiningar sé á ábyrgð sama stjórnvalds og neyðarbirgðahald á landsvísu. Framkvæmd áhættugreininganna má hins vegar fela aðilum (stofnunum, fyrirtækjum, starfshópum) sem hafa þá þekkingu sem til þarf.

k. Ásamt innlendra matvælaframleiðslu eru vel virk kerfi alþjóðlegra viðskipta undirstaða aðgengis að fæðu og aðföngum til fæðuframléiðslu og matvælaíðnaðar. Alþjóðlegir samningar þurfa að tryggja hagsmunum Íslands í þessum efnunum.

l. Viðbragðsáætlanir vegna alvarlegra raskana og/eða neyðarástands í samfélaginu sem snerta fæðuöryggi geta m.a. snúist um úthlutun úr neyðarbirgðum og forgang á vöru eða þjónustu. Skilgreina þarf alvarleikastig með tilliti til fæðuöryggis á sambærilegan hátt og tíðkast um aðra þætti almannavarna: óvissustig, hættustig, neyðarstig. Þessi alvarleikastig fæðuöryggis þarf að skilgreina í samræmi við öryggi framboðs mikilvægra vara og þjónustu til samfélagsins í heild, þar sem að hluta til er um að ræða sambærileg aðföng í fæðukerfinu eins og í öðrum mikilvægum kerfum samfélagsins. Viðbragðsáætlanir þurfa að taka mið af þessu og þeim neyðarbirgðum sem ákvörðun hefur verið tekin um að séu til staðar í landinu.

m. Ásættanleg fjárhagsleg afkoma bænda er ein af undirstöðum fæðuöryggis. Forsendur hennar eru m.a. góð menntun bænda, rannsóknir og þróun í landbúnaði, aðgengi bænda að hagkvæmri fjármögnun og fjármálaþjónustu, framléiðsla í takt við þarfir markaða, markviss landbúnaðarstefna og skynsamlegir samningar milli stjórnvalda og bænda.

n. Meðal mikilvægustu líffræðilegu þáttanna sem ógna fæðuframléiðslu heimsins eru smitandi dýra- og plöntu- sjúkdómar/-skaðvaldar. Þessir þættir hafa áhrif á fæðuöryggi beint gegnum uppskerutap og vanhöld og óbeint gegnum áhrif á gæði matvæla og matvælaöryggi og afkomu í fæðuframléiðslukerfinu. Matvælastofnun fer með þennan málaflokk. Stöðugt þarf að þróa aðferðir til að tryggja góða plöntu- og dýraheilsu í gegnum eftirlit bæði innanlands og með innflutningi.

o. Til að auka framléiðslu plöntuafurða, og vinna almennt gegn sveiflum í innlendra fæðuframléiðslu milli ára, þarf að huga sérstaklega að því að styrkja undirstöður jarðræktar á Íslandi. Á þetta við um grasrækt, kornrækt til fôðurs og mannelis, útiræktun og ylræktun grænmetis. Þetta er best gert með vönduðu yrkjavali, jurtakynbótum, bættri ræktunartækni, öflugum rannsóknum, kennslu og leiðbeiningum. Þetta mun einnig hafa jákvæð áhrif yfir í búfjárræktina sem byggir að hluta á innlendra fôðurframléiðslu frá jarðræktinni.

p. Orkuskipti, með aukinni áherslu á innlenda orkugjafa (rafmagn, jarðhita), og aukin endurnýting næringarefna bæði frá heimilum og fyrirtækjum; myndi draga úr þörfinni fyrir innflutt jarðefnaeldsneyti og áburð. Samfélagslegt átak í þessum málaflokk er undirstaða framfara í fæðuöryggi og sjálfbærni fæðuframléiðslu til lengri tíma, og mikilvægt umhverfismál.

3 Greinargerð

Fæðuöryggi (*e. food security*) er aðeins um hálfrið aldar gamalt hugtak á heimsvísu, þó það feli í sér frumþörf sem daglegt líf hefur snúist að meira eða minna leyti um að uppfylla alveg frá því í árdaga. Samkvæmt þeirri skilgreiningu sem mest er notuð í dag er fæðuöryggi til staðar þegar *allt fólk hefur ávallt raunverulegan og efnahagslegan aðgang að nægum, öruggum og næringarríkum matvælum til að uppfylla næringarþarfir sínar með frjálsum fæðuvæði, til að geta lifað virku og heilsusamlegu lífi* (FAO, 1996).

Í þessari greinargerð er farið yfir ýmsar fræðilegar og hagnýtar nálganir á fæðuöryggi, sem mynda undirstöðu fyrir tillögurnar hér að framan. Vísað er í helstu heimildir sem þessi fróðleikur byggir á, en sá listi er þó aðeins brot af því sem á bak við liggur. Greinargerðin er ekki tæmandi undirstaða fyrir tillögurnar, en vonandi eykur hún skilning á forsendum þeirra, og hjálpar til við endanlega útfærslu.

3.1 Global Food Security Index (GFSI)

Orð eru til alls fyrst, en tölulegir mælikvarðar eru nauðsynlegir til að fylgjast megi með stöðu og þróun á hverjum tíma. Sá tölulegi mælikvarði á fæðuöryggi sem mest er notaður á heimsvísu er Global Food Security Index (GFSI) sem hefur verið birtur árlega frá 2012 af „the Economist Intelligence Unit“ (EIU). GFSI er samsettur vísir (mælaborð) sem ætlað er að mæla framvindu fæðuöryggis ríkja heimsins, og mælir 113 ríki í síðustu útgáfu (EIU, 2021), Ísland er ekki á meðal þeirra. Uppbygging GFSI endurspeglar betur en aðrir einstakir mælikvarðar þá þætti sem taka þarf tillit til þegar tryggja á fæðuöryggi þjóða. Meginstoðirnar eru fjórar:

Ein þeirra á sér lengsta sögu, það er **aðgengi** (*e. availability*) að fæðu, sem lengst af mannkynssöggunni var reynt að tryggja að mestu með því að sinna fæðuöflun í nærumhverfinu og leggja það sem umfram var í góðum árum inn í birgðir til mögru áranna. Í lokuðum samfélögum eins og Ísland var lengur en flest önnur, eða vel fram eftir 19. öldinni, var þetta meginstoð fæðuöryggis. Fæðusamsetningin fór þá að mestu eftir því hvað var hægt að framleiða á hverjum stað. Til dæmis var um 90% af fæðu Íslendinga um aldamótin 1800 heimaframleidd og úr dýraríkinu. Ef sú staða er borin saman við þá sem lýst er í nýlegri skýrslu um Fæðuöryggi á Íslandi (Erla Sturludóttir o.fl., 2021), má í grófum dráttum segja að fæðuframléiðsla á Íslandi hefur margfaldast, er orðin fjölbreyttari, en lægra hlutfall fæðunnar er nú innlend framléiðsla.

Önnur stoð fæðuöryggis sem hefur orðið sífellt meira ráðandi eftir því sem samfélög hafa þróast og sérhæfst, er **fæðukaupgeta** (*e. affordability*), sem metur getu þegnanna til að greiða fyrir mat. Samkvæmt nýlegri úttekt Viðskiptaráðs Íslands er kaupmáttur Íslendinga í mat og drykkjarvöru sá annar mesti í Evrópu, aðeins íbúar Lúxemborgar geta keypt sambærilega matarkörfu og notað til þess lægra hlutfall tekna sinna (Viðskiptaráð Íslands, 2021).

Þriðja meginstoðin er **gæði og öryggi** (*e. quality and safety*). Þarna eru lagðir mælikvarðar annars vegar á næringargildi fæðunnar og hins vegar á öryggi hennar til neyslu, þ.e. matvælaöryggi (*e. food safety*).

Fjórdða meginstoð fæðuöryggis skv. GFSI er **náttúruauðlindir og þanþol fæðukerfa** (*e. natural resources and resilience*). Þessari síðasttöldu stoð var nýlega bætt við GFSI í þeim tilgangi að fanga breytingar á fæðuöryggi er snerta áhættur tengdar loftslagi, náttúruvám o.s.frv. og hvernig ríki aðlaga sig slíkum áhættum.

Það eru margar leiðir til að horfa á fæðuöryggi og GFSI er bara ein þeirra. Bent hefur verið á að fókus GFSI sé á þætti er hafa áhrif á fæðuöryggi en minna á útkomur eins og fæðuneyslu, sjálfsaflahlutfall eða næringarástand þjóða (Thomas o.fl., 2017). Einn kosti GFSI er að hann byggir mjög á notkun alþjóðlegra aðgengilegra gagnagrunna. Niðurstaða úr greiningum er varða vægi ólíkra þátta er að það vægi sem sérfræðingar EIU hafa valið er mjög ásættanlegt, og almennt hafa nýlegar yfirlitsgreinar farið

jákvæðum höndum um þennan mest notaða mælikvarða heims á fæðuöryggi (Izraelov & Zilber, 2019; Odhambio, Hendriks & Mutsvangwa-Sammie, 2021). Hins vegar sé ástæða til að vinna að því að útvíkka GFSI þannig að með séu vísar um raunverulegar útkomur. Þangað til ættu lönd sem nota GFSI sem mælikvarða á fæðuöryggi einnig að viðhafa reglulega slíkar mælingar á á raunútkomum.

Æskilegt væri að Ísland verði sem fyrst metið með aðferðum Global Food Security Index. Strax er þó hægt að huga að því að tryggja að gögn verði til staðar um það sem þarf inn í GFSI og að fara yfir hvort í gangi sé vinna og til staðar sé ábyrgð innan íslenska stjórnkerfisins sem þarf til að Ísland skori sem hæst á þessum kvarða og/eða öðrum sambærilegum í framtíðinni.

Þar sem Ísland stendur enn utan við GFSI, er ein leið til að átta sig á áherslum í fæðuöryggisstefnu fyrir Ísland að skoða hvernig þau lönd sem eru næst Íslandi landfræðilega og efnahagslega standa gagnvart röðun í GFSI (EIU, 2021) og einstökum undirmælikvörðum þar. Þetta er gert með tilvísun í **Viðauka 1** sem hér fylgir með og inniheldur lauslega þýðingu á heitum, skilgreiningum og rökstuðningi fyrir þeim vísam sem eru með í GFSI, auk upplýsinga um innbyrðis vægi vísanna í heildarmati GFSI og um það hvaðan þau gögn og aðferðir koma sem notuð eru við matið.

Norðurlöndin ná ekki í efsta fjórðung landa hvað varðar **aðgengi**; Finnland, Svíþjóð, Danmörk og Noregur eru þar nr. 26, 40, 43 og 47 af 113 löndum. Írland og Bretland standa betur, eru í sætum 8 og 11 en annars eru það Singapore, Kína, Kanada, Sviss og Japan sem eru í fimm efstu sætunum þarna. Sá undirvísir aðgengis sem dregur Norðurlöndin mest niður er 2.4. Þar sem fjallað er um óstöðugleika í landbúnaðarframleiðslu sem hefur hátt vægi og er skilgreindur út frá sveiflum í vexti korntegunda og grænmetis milli ára. Viðkvæm kornframleiðsla hefur líka áhrif yfir í framleiðslu búfjárafurða sem hefur tiltölulega mikið vægi á Norðurlöndunum. Þetta er atriði sem Ísland myndi væntanlega lenda enn neðar í en hin Norðurlöndin vegna erfiðra náttúrulegra skilyrða. Þeim mun mikilvægara er þá að auka ræktunaröryggi þessara nytjajurta með bættu yrkjavali, ræktunaraðferðum o.s.frv. Annar undirvísir sem Norðurlöndin skora ekki hátt í er 2.7. Þar sem fjallað er um stefnu og skuldbindingar stjórnvalda um fæðuöryggi og aðgengi. Sá vísir er tvískiptur, eins og sjá má í **Viðauka 1** og er vægi þáttanna tveggja jafnt. Annars vegar snýst þetta um hvort til staðar sé fæðuöryggisstefna (2.7.1.), og hins vegar hvort til staðar sé stjórnarstofnun um fæðuöryggi (2.7.2). Árið 2021 uppfylla Noregur og Danmörk hvorugt þessara skilyrða, en Svíþjóð og Finnland teljast hafa fæðuöryggisstefnu en ekki sérstaka stjórnarstofnun um fæðuöryggi. Sama má segja um Írland, Bretland og fjölmörg fleiri vestræn lönd, fæðuöryggisstefna er til staðar en ekki sérstök stjórnarstofnun um fæðuöryggi; þróunin virðist hafa verið í þá átt að ýmsar stofnanir bera ábyrgð á einstökum þáttum fæðuöryggis.

Hvað varðar **fæðukaupgetu** (*e. affordability*), er röð efstu landa árið 2021: Danmörk, Írland, Finnland, Bretland, Svíþjóð; en Noregur hafnar í 33. sæti. Það sem dregur EES-landið Noreg einkum niður miðað við EU-nágrannalöndin er liður 1.4. Þar sem tollar á innfluttar landbúnaðarvörur eru til umfjöllunar. Áhrif Brexit munu síast inn á nokkrum árum, en Bretland sker sig ekki sérstaklega úr umræddum hópi landa í neinum af undirmælikvörðum fæðukaupgetu árið 2021. Vegna líkrar tollastefnu má gera ráð fyrir að Ísland fengi svipaða niðurstöðu og Noregur hvað varðar lið 1.4. og ber þá að hafa í huga að það er hluti af stefnu EES-ríkjanna að halda sínum landbúnaði (og sjávarútvegi) utan við sameiginlega stefnu Evrópusambandsins. Hvað varðar aðra undirvísa fæðukaupgetu virðist allt benda til að Ísland sé á álíka stað og önnur Norðurlönd og Bretlandseyjar.

Í þriðju meginstöðinni, **gæði og öryggi** (*e. quality and safety*) eru Kanada, USA og Írland í þremur efstu sætunum árið 2021, í næstu þremur koma Finnland, Danmörk og Svíþjóð; svo koma Holland, Frakkland og Austurríki, Noregur deilir svo 10.sætinu með Ísrael, Bretland er í 14. sæti. Þeir undirkrvarðar sem þarna koma saman snúa annars vegar að samsetningu fæðunnar og hins vegar að matvælaöryggi, þ.e. hversu örugg fæðan er til neyslu m.t.t. hættu á fæðubornum sjúkdómum o.fl. Ekki verður í fljótu bragði annað séð en að umgjörð þessara mála sé með álíka miklum ágætum hér og í umræddum samanburðarlöndum. Ríkisstofnanir eins og Landlækniseimbættið og Matvælastofnun í samvinnu við MATÍS, heilbrigðiseftirlit og háskólana hafa skýr hlutverk hvað þessa þætti varðar.

Í fjórðu meginstoð fæðuöryggis samkvæmt. GFSI, **náttúruauðlindir og þanþol fæðukerfa** (*e. natural resources and resilience*) eru Noregur, Finnland og Írland í efstu þremur sætunum árið 2021, Bretland, Svíþjóð og Danmörk í 6., 9., og 25. sæti. Þessi stoð er samsett úr mörgum undirvísunum, stigaskor í henni er almennt mun lægra en í hinum þremur, og fókusinn í henni er á skilyrði fæðuöryggis til langrar framtíðar. Þó leiða megi líkum að því er ekki auðvelt að fullyrða að Ísland lendi í hópi þeirra nágrannarríkja sem hér hafa verið notuð til samanburðar. Burtséð frá því er vitað að fyrir öll ríki heimsins, bæði með sameiginlegu átaki og hjá hverju og einu, eru þarna mikil sóknarfæri. Þau gögn sem notuð eru til að meta lönd undir þessar stoð koma að mestu úr alþjóðlegum gagnagrunnum, en sumt af því sem fer í þá þarf að byggja á íslenskum rannsóknnum. Þessi fjórða stoð er eins og áður sagði nýleg í GFSI og líkleg til að vera í talsverðri þróun á næstu árum. Vekja má athygli á 4.5.1. þar sem fjallað er um hlutdeild innfluttrar fæðu sem er mæling á því hve háð landið er innflutningi á korni. Ef áhættur tengdar loftslagi og náttúruauðlindum hafa neikvæð áhrif á landbúnaðarframleiðslu, eru lönd sem eru mjög háð innflutningi viðkvæmari fyrir fæðuskorti þar sem stórir framleiðendur munu draga úr útflutningi til að tryggja fæðuframboð í sínum heimalöndum. Ísland er mjög háð innflutningi á kornvöru, ekki bara til manneldis heldur einnig til dýrafóðurs.

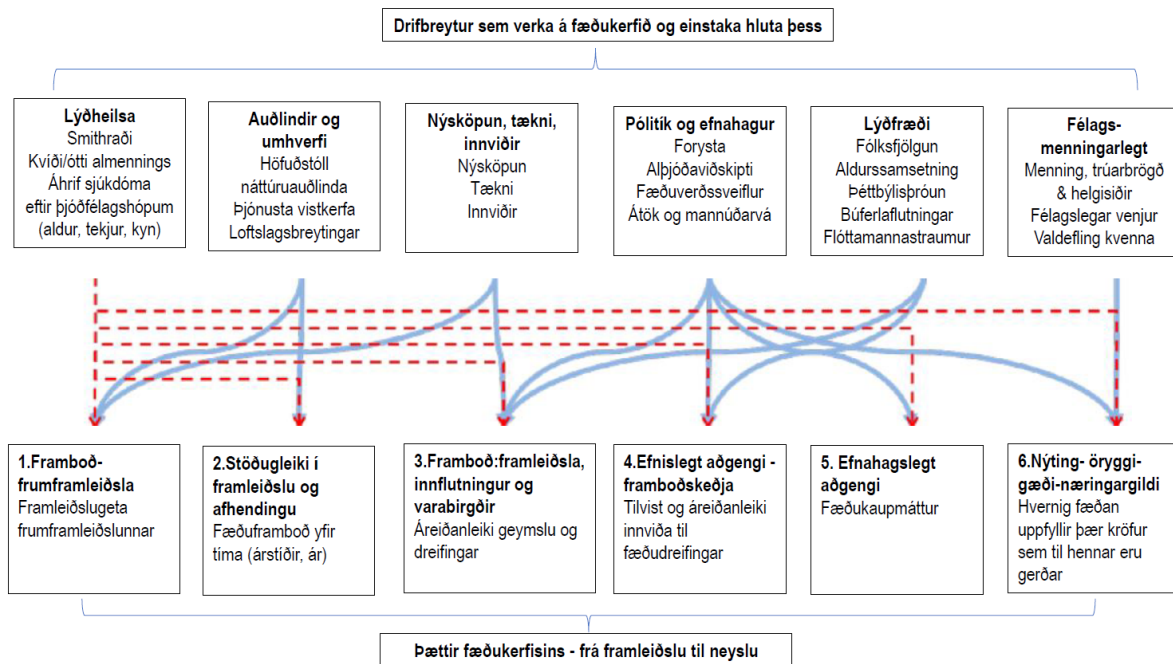
3.2 Fæðuöryggi, fæðustefnur, fæðukerfi

Á Íslandi var einstaka sinnum minnst á hugtakið fæðuöryggi á síðustu áratugum 20. aldar, en það var aðeins fyrir rúmum áratugum sem það fékk aukna vigt, innblásið af kreppunni 2008-2010 og gosi í Eyjafjallajökli 2010 (Bailes & Jóhannsson, 2011; Jacobson, 2016). Nógu oft höfðu Íslendingar að vísu þurft að horfast í augu við hungursneyðir í gegnum aldirnar, en skýringin á andvaraleysi Íslendinga í þessum efnunum á síðari hluta 20. aldar og fram í byrjun 21. aldar eru eflaust þær helstar að á þessu tímabili voru stöðugar framfarir í öllum helstu þáttum fæðuöryggis. Sú þróun hefur raunar haldið áfram, en þó hafa komið fram alvarlegar ógnanir við fæðuöryggi á heimsvísu nú á síðustu árum, og ber þar hæst heimsfaraldur Covid-19 og stríð í Úkraínu.

Stefnumótun einstakra þjóða og ríkjasambanda um fæðuöryggi er gjarnan vafin inn í mun víðtækari stefnumótun um fæðu- og/eða landbúnaðarpólítík (Candel & Daugbjerg, 2019). Einkum hefur þetta verið áberandi á tímum þegar litlar ógnanir eru við fæðuöryggi. Sértekur stefnur er varða fyrst og fremst öryggisþátt fæðukerfanna eru einna helst til staðar hjá þjóðum sem enn „muna“ verulegar ógnanir við fæðuöryggi. Kynslóðir sem ekki hafa upplifað neitt slíkt eiga erfiðara með að skynja fæðuöryggi sem öryggismál, en sjá öruggt og fjölbreytt fæðuframboð sem sjálfsögð mannréttindi.

Við sýn á fæðukerfi (*e. food systems*) heimsins er reyndar þeim mun mikilvægari eftir því sem horft er á fæðuöryggi til lengri tíma. Ótti fólks við loftslagsbreytingar og aðrar umhverfisvárnir snýr m.a. að þeim neikvæðu áhrifum sem gallar á fæðukerfum heimsins í dag gætu haft á fæðuöryggi mannkyns í framtíðinni. Fæðukerfi heimsins eru flókin manngerð kerfi sem eiga rætur sínar í margra alda félagslegri, menningarlegri, hagfræðilegri og tæknilegri þróun (Savary o.fl., 2020). Kerfin innifela marga ferla með margvíslegum tengingum. Stundum felur neikvæð þróun á einum stað í sér keðjuverkandi neikvæð áhrif um heim allan, en stundum getur neikvæð atburðarás á einum stað leitt til jákvæðrar aðlögunar annars staðar í fæðukerfinu. Vegna þessa eru fæðukerfi heimsins bæði sumpart mjög viðkvæm og líka sumpart með mjög mikið þanþol. Þetta hefur sýnt sig í margskonar krísunum, eins og stríðum, umhverfishörmungum, fæðuverðskrísunum 1974 og 2007-8, heimskreppum eins og 1930, farsóttum eins og Svarta-Dauða og Covid-19 svo eitthvað sé nefnt.

Það eru ýmsar leiðir til að horfa á fæðukerfi heimsins. Ein þeirra er sú mynd sem hér fylgir, þýdd og aðlöguð úr nýlegri grein (Savary o.fl., 2020). Drifbreytur sem hafa áhrif á fæðukerfið eru á efri hluta myndarinnar, en fæðukerfið sjálft er neðan til, þarna í sex þáttum sem má horfa á sem skref í ferli á leið til fæðuöryggis; frá framleiðslu, til geymslu, til flutnings, til fjárhagslegs aðgangs (kaupgetu), og til neyslu. Einnig má horfa á fæðukerfi heimsins sem tvíþætt: kerfi framleiðslu og neyslu.



1. mynd. Fæðukerfi heimsins út frá sjónarhóli fæðuöryggis. Þættir fæðukerfisins frá framleiðslu til neyslu á neðri hluta myndar, drifbreytur sem verka á fæðukerfið og einstaka þætti þess á efri hluta myndar, örvar og brotalínur sýna helstu tengingar og gefa vísbendingar um ógnanir við fæðuöryggi. Myndin er þýdd og staðfærð frá Savary o.fl. (2020)

Fæðuframleiðslukerfið samanstendur úr mjög ólíkum einingum dreifðum um veröld víða; innihalda m.a. stóru sérhæfðu „verksmiðjubúin“ í þróðu löndunum og smábúin í vanþróðu löndunum, sem nota mikið vinnuafl á framleidda einingu (litla tækni), fjölbreytt plöntuval, og búfjárhald með, og nota lítið af aðkeyptum aðföngum.

Í **fæðuneyslukerfinu** má stilla upp á sitt hvora hliðina uppistöðufæðu (*e. staple food*) og næringarríkri fæðu (*e. nutritious food*); hvort tveggja er nauðsynlegt fyrir næringu og heilsu fólks; og svo í þriðja lagi mikið unninni matvöru (*e. ultra-processed foods: UPF's*), sem er ekki fólki nauðsynleg, og í mörgum tilvikum óheilsusamleg, en hluti hennar verður þó til í þeim tilgangi að nýta hráefni sem ekki henta til neyslu án vinnslu. Uppistöðufæðan er að mestu korn og annað sem hefur hátt þurrefnisinnihald; er auðvelt að flytja, geyma og versla með, framboðskeðjur geta verið mjög einfaldar og yfir langar vegalengdir. Þessi fæða er hentug til að uppfylla orkuþarfir og inniheldur nokkuð af næringarefnum. Hlutfall næringarefna á móti orku er þó mun hærra í hinni svo kölluðu næringarríku fæðu, sem er jafnframt mun fjölbreyttari; kjöt, fiskur, mjólkurvörur, egg, ávextir, grænmeti. Þessar vörur innihalda mun meira vatn og eru flóknari í flutningum, geymslu og viðskiptum en uppistöðufæðan. Framboðskeðjur þessara vara eru því fjölbreyttari, flóknari og að jafnaði yfir styttri vegalengdir.

Yfirlitið sem 1. mynd sýnir getur verið gagnlegt til að greina vísbendingar um mögulegar ógnanir við fæðuöryggi í mismunandi löndum og á mismunandi tímum.

3.3 Fæðuöryggi: í gegnum fæðusjálfstæði og alþjóðleg viðskipti

Eins og fram hefur komið hér á undan er sá þáttur sem hefur mest áhrif á fæðuöryggi á líðandi stundu fjárhagsleg geta fólks, kaupmáttur. Á friðar- og öryggistímum hafa þjóðir sem búa við mikinn kaupmátt í raun töluvert val um að hve miklu leyti fæðuöryggi er uppfyllt með framleiðslu í heimalandinu (fæðusjálfstæði) og að hve miklu leyti með alþjóðlegum viðskiptum. Þessu tvennu er stundum stillt upp

sem andstæðum, og hefur það verið talsvert þrætuepli í fræðum og pólitík er varðar alþjóðleg viðskipti með landbúnaðarvörur um nokkurt skeið. Rökræðan um mikilvægi fæðusjálfstæðis lítur oft út eins og málefni þar sem hagfræðileg röksemdafærsla og pólitískur vilji rekast á. Annars vegar verja málsvarar fæðusjálfstæðis rétt ríkja til að einangra sig frá duttlungum alþjóðlegra markaða með matvæli með því að reiða sig í auknum mæli á innanlandsframleiðslu. Hins vegar er því sjónarmiði haldið fram að það kosti ríki mikla fjármuni að forgangsraða slíkri pólitík fram yfir hagfræðileg rök við mótun fæðu- og landbúnaðarstefnu ríkja (Clapp, 2017). Þegar uppbygging GFSI er skoðuð (**Viðauki 1**) má sjá að eiginlegt fæðusjálfstæði hefur mjög lítið vægi, en ýmsir vísar varðandi atriði er byggja undir möguleika á fæðufframleiðslu í heimalandinu hafa talsvert vægi samanlagt.

Þrengsta skilgreining á fullu fæðusjálfstæði er sú staða að land framleiði alla þá fæðu sem neytt er í landinu. Í nútímanum er þetta óraunhæft og ástæðulaust markmið, jafnvel Norður-Kórea sem er það land sem lengst vill ganga í þessu efni, er háð innflutningi matvæla og alþjóðlegri matvælaaðstoð.

Raunsærri skilgreining á fæðusjálfstæði í nútímanum er hvort fæðufframleiðsla þjóðar nær að fullnægja reiknaðri fæðuþörf, burtséð frá því hvort þjóðin velur að selja hluta af hinni framleiddu fæðu og kaupa aðra fæðu í staðinn (Clapp, 2017). Í slíku fæðusjálfstæði felst að land getur nýtt sér kosti alþjóðlegra viðskipta varðandi sérhæfingu og vöruúrval, en á sama tíma notið þess öryggis sem felst í því að geta á tímum þegar ógnir steðja að alþjóðaviðskiptum, t.d. vegna stríðsástands, heimsfaraldra eða umhverfisslysa, fært neyslu sína meira yfir á matvæli framleidd í heimalandinu og dregið úr innflutningi. Þannig er sjálfsafhlutfall (e. self-sufficiency ratio, SSR) skilgreint (FAO, 2012) með jöfnunni :

$$SSR = \text{Framleiðsla} \times 100 / (\text{Framleiðsla} + \text{Innflutningur} - \text{Útflutningur})$$

Með öðrum orðum, SSR er heildarframleiðsla fæðu í landinu deilt með heildarneyslu. Þetta má reikna nákvæmar en ofangreind jafna sýnir með því að taka tillit til breytilegrar birgðastöðu. Mismunandi mælikvarða má nota á fæðuna, svo sem orkuinnihald, magn eða peningalegt gildi, orkuinnihald er þó algengasti mælikvarðinn. SSR er gjarnan reiknað fyrir ákveðnar vörur eða vöruflokkka, en FAO telur að fara verði varlega í notkun þess til að lýsa heildarstöðu fæðufframboðs í tilteknu landi, þar sem í vissum tilvikum eru ákveðnar vörur sem ekki eru til þess fallnar að uppfylla mjög fjölbreyttar næringarþarfir, mjög ríkjandi í framleiðslunni, og traust því lagt á innflutning vissra vara til að uppfylla næringarþarfir. En margt mælir með því að fylgjast vel með sjálfsafhlutfalli. Í nýlegri skýrslu um Fæðuöryggi á Íslandi (Erla Sturludóttir o.fl., 2021) kemur m.a. eftirfarandi fram (bls. 1) um stöðu og nýlega þróun hérlendis í þessu efni:

„Garðyrkjan sér fyrir um 43% af framboði grænmetis, búfjárræktin sér fyrir um 90% af kjöti, 96% af eggjum og 99% af mjólkurvörum. Innlend framleiðsla á korni til mannelis er um 1% af heildarneyslu“

Þessar tölur gilda fyrir árið 2019 en innlend framleiðsla á grænmeti og kjöti var 56% og 98% af markaðnum áratug fyrr, árið 2009, svo sjálfsafhlutfall í þessum vöruflokkum hefur lækkað nokkuð hratt að undanfögnu. Það kemur líka fram í skýrslunni að fiskveiðar og fiskeldi sjá fyrir fiski sem nemur margfaldri þörf landsmanna.

Ef horft er á sjálfsafhlutfall fæðutegunda liggja veikleikar fæðufframleiðslukerfis Íslendinga í framleiðslu plöntuafurða. Stærstu sóknarfærin liggja í að framleiða meira korn, bæði til mannelis og fódurs fyrir búfé, og í að auka hlutdeild innlendrar framleiðslu grænmetis. Framleiðsla á öðrum plöntuafurðum til mannelis eins og t.d. ávöxtum, hnetum og baunum er fjarlægari draumur vegna hnattstöðu landsins.

Með öðrum orðum, mat og vöktun á almennu fæðusjálfstæði og sjálfsafhlutfalli einstakra fæðuflokka, snýst ekki um að hafna alþjóðlegum viðskiptum með fæðu, heldur að þekkja bæði getu og raunveruleg afköst viðkomandi lands til eigin fæðufframleiðslu á hverjum tíma. Ýmsar rannsóknir sýna að ríkar þjóðir velja gjarnan að hafa hátt sjálfsafhlutfall sem mikilvæga stoð í sínu fæðuöryggi. Löndum sem þetta gildir um má gróflega skipta í tvo flokka skv. nýlegri rannsókn (Baer-Nawrocka & Sadowski, 2019),

þeim sem eru á svæðum sem eru sérstaklega hagstæð til landbúnaðar (eins og Norður-Ameríka, Argentína, Ástralía, Nýja-Sjáland, Kazakstan), og lönd sem hafa hlutfallslega lítið akuryrkjuland miðað við íbúafjölda en háa framleiðni á hverja einingu; þetta eru Evrópulönd (Tékkland, Danmörk, Frakkland, Þýskaland, Ungverjaland, Írland, Holland, Litháen, Pólland). Eins og í fleiri alþjóðlegum úttekstum er Ísland ekki með vegna lítills íbúafjölda, en aðferðirnar sem þarna er beitt fókusera á afurðir landbúnaðar og ná því ekki fyllilega yfir lönd eins og Ísland og Noreg sem byggja sitt fæðusjálftæði og að hluta sitt ríkidæmi á útflutningi fiskafurða. En það eru ekki bara ríkustu þjóðirnar, heldur mjög stór hluti þjóða heims sem reynir að hámarka sjálfsaflahlutfall innan þeirra marka sem náttúrulegar aðstæður þjóða upp á. Hernaðarlegt og valdapólitískt mikilvægi fæðu virðist enn eiga stóran þátt í því. Dæmi um lönd sem byggja sitt fæðuöryggi að hlutfallslega stórum hluta á alþjóðlegum viðskiptum en hafa lágt sjálfsaflahlutfall, eru Miðausturlönd og sum ríki í Norður-Afríku og Suður-Ameríku. Sum þessara ríkja byggja sína stöðu í samfélagi þjóðanna að hluta á því að flytja út aðra vöru en fæðu sem er engu síður eftirsótt, þ.e. olíu.

3.4 Áhættugreining

Áhættugreining (*e. risk analysis*) er nauðsynleg undirstaða þátttöku í alþjóðaviðskiptum með matvæli, góðrar plöntu- og búfjárheilsu, uppþyllingar markmiða um fæðuöryggi og uppbyggingar stofnanabekkingar til að takast á við væntanlega en þó óþekkta viðburði í framtíðinni. Áhættugreining ásamt tilheyrandi viðbragðsáætlun hefur þann tilgang að milda áhrif slíkra viðburða, með hröðu, staðbundnu og virku viðbragði. Með aðild að WTO-samningnum gengst Ísland eins og önnur lönd undir ákvæði sammingsins um beitingu ráðstafana um hollustuhætti og heilbrigði dýra og plantna; svokallað SPS samkomulag. Það byggir á hugmyndinni um „hæfilega heilbrigðisvernd (*e. appropriate level of sanitary protection*)” sem er sú vernd sem hvert aðildarríki ákvarðar hæfilega, eða ef þessu er snúið við: sú hámarks áhætta sem hvert ríki er tilbúið að þola. Stjórnvöld hafa rétt til að taka viðskiptatengdar ákvarðanir til að vernda heilsu fólks, dýra eða plantna, svo fremi að þau geti sýnt fram á að ráðstafanirnar séu byggðar á vísindum, séu nauðsynlegar, mismuni ekki, og séu ekki meira takmarkandi en reglur sem gilda innan viðkomandi lands. Svona ráðstafanir geta til dæmis verið að krefjast þess að vörur komi frá sjúkdómalausum svæði, skoðun á vörum, sérstök meðferð eða meðhöndlun á vörum, setning leyfilegs magns leifa skordýraeiturs eða að leyfa aðeins notkun vissra aukaefna í matvælum. Mikil áhersla er lögð á að ráðstafanir af þessu tagi séu gerðar á grundvelli kerfisbundinnar og vísindalegrar áhættugreiningar. Í raun er SPS samkomulagið til komið vegna margvíslegra múra sem búið var að koma upp víðsvegar um heim, sem hindruðu viðskipti án þess að byggja á traustri vísindalegri aðferðafræði. Þetta samkomulag formgerði hlutverk áhættugreiningar í heimspólitík fæðuviðskipta (Adamchick & Perez, 2020).

Áhættugreiningu fæðuöryggis ætti að vinna bæði út frá langtíma- og skammtímaáhrifum (Dombu o.fl., 2021). Samsettur vísar eins og GFSI gagnast vel til að vinna með langtímaáhrif á hinum ýmsu forsendum fæðuöryggis, þar sem hver breyta hefur takmarkað vægi í heildarmælingunni. Skammtíma sjónarhornið er bundið við einstök atvik/atburði sem leiða af sér útslag í framboði og/eða eftirspurn og brest á flutningum, sem snögglega geta leitt til ójafnvægis í fæðukerfi og framboðskeðjum. Dæmi um slík atvik eru stríðsógnir, heimsfaraldrar, náttúruváfar af ýmsu tagi. Áhættumat snýst um að leitast við að skilja hversu útsett fæðukerfi landsins er fyrir áhrifum sem geta leitt til alvarlegra brestra í einhverjum af máttarstólpum fæðuöryggisins. Áhætta er venjulega skilgreind út frá: a) líkunum á því að áhættuatvik verði; og b) afleiðingunum af áhættuatvikunum. Þetta kerfi er ekki fullkomið, þannig getur t.d. atvik sem mjög ólíklegt er að hendi en afleiðingarnar eru hræðilegar skorað full lágt. Ein leið til að finnstilla þetta, setja réttari vigt á hlutina, er að skoða þá út frá þarfapýramída mannfólksins (forgangsröðun). Dæmi: mjög smitandi og lífhættulegur sjúkdómur, eða alvarlegur brestur á fæðuframboði, hafa afleiðingar sem eru mun alvarlegri en flökt á hagtölum og slíkt. Greiðsluviljinn fyrir síðasta brauðbitann, blóðmörsiðrið eða lyfjaskammtinn er nánast ótakmarkaður.

Hérlendis er til staðar ágæt þekking á áhættugreiningu varðandi matvælaöryggi (Helga Gunnlaugsdóttir, 2015) þar sem Matís ohf. er leiðandi stofnun. Starfandi er áhættumatsnefnd sem hefur það hlutverk að veita og hafa umsjón með framkvæmd vísindalegs áhættumats á sviði matvæla, fóðurs, áburðar og sáðvöru. Áhættumat nefndarinnar skal nota til að stuðla að bættri áhættustjórnun og auðvelda og styðja við ákvarðanir lögbærra yfirvalda í framangreindum málaflokkum, sérstaklega með tilliti til innflutnings matvæla. Þannig nær starfssvið þessarar nefndar yfir hluta af því sviði sem fæðuöryggi nær yfir. Enginn einn aðili hefur það hlutverk að framkvæma áhættugreiningu fyrir fæðukerfið í heild eins og að ofan var lýst.

3.5 Neyðarbirgðir og tryggt framboð – dæmi: Finnland

Finnland hefur langa sögu um erfiða nágranna og krísur sem hafa ógnað fæðuöryggi og öðrum þáttum þjóðaröryggis. Á [heimasíðu](#) „National Emergency Supply Agency“ (NESA) má bæði fræðast um þessa sögu og fá yfirlit um hvernig þeim málum er háttað í dag sem lúta að neyðarbirgðum og tryggu framboði. Lykilatriði starfseminnar er að tryggja framboð (*e. security of supply*), þannig að bregðast megi við alvarlegum röskunum og neyðarástandi í gegnum ráðstafanir innanlands. Undirstöðurnar fyrir því að þetta sé hægt eru stöðug ríkisfjármál, fjölbreyttur iðnaður og önnur framleiðsla í landinu, samkeppnishæfur þjóðarbúskapur og virkir alþjóðlegir markaðir.

Hefðbundinn skilningur á tryggu framboði hafði fyrrum einkum með að gera hráefni og efnislegar vörur. Í seinni tíð hefur fókusinn í vaxandi mæli færst yfir á að tryggja rekstrarhæfni innviða sem nauðsynlegir eru til að halda samfélaginu gangandi. Þetta innifelur raforkukerfi, vatnsveitur, flutningaleiðir, örugg kerfi gagnaflutninga og fjármála. Með árunum hefur alþjóðleg samvinna um öryggismál orðið æ mikilvægari, ekki síst eftir inngöngu Finna í Evrópusambandið, en norræn samvinna skipar einnig töluverðan sess ásamt almennum áhrifum alþjóðavæðingar og alþjóðasamvinnu.

Lagaumhverfið snýst um að tryggja, einnig á neyðartímum, samfellu í þeim ferlum sem eru undirstöður efnahags, landvarna og lífsviðurværis fólks. Kostnaður við þetta er greiddur úr sérstökum sjóði sem NESA stýrir. Hann hefur sérstakan tekjustofn „revenue from the emergency supply contribution for energy products“; heildarframlag þaðan er 42,5 milljónir evra á ári. Staða sjóðsins er skv. heimasíðunni um 2 milljarðar evra, megnið af því er bundið í neyðarbirgðum.

Helstu hlutverk NESA eru:

- Að samhæfa viðbúnað með opinberum aðilum og einkageira.
- Að hafa yfirsýn um hagnýtar ráðstafanir til að viðhalda neyðarbirgðum.
- Að tryggja virkni nauðsynlegra tæknilegra kerfa og verja framleiðslu og framboð mikilvægra vara og þjónustu.
- Að fylgjast með alþjóðlegri þróun og vera í sambandi við erlend stjórnvöld og stofnanir.

Starfsfólk NESA er um 50 talsins, flest eru sérfræðingar á mismunandi sviðum sem falla undir starfsemi NESA.

Í nýlegri skýrslu um Fæðuöryggi á Íslandi (Erla Sturludóttir o.fl., 2021) er farið allítarlega yfir hversu háðar mismunandi framleiðslugreinar eru ólíkum aðföngum, og hversu fljótt skortur aðfanga getur dregið úr eða stöðvað framleiðslu. Þessar upplýsingar er vert að hafa í huga við ákvörðun um neyðarbirgðir. Í sömu skýrslu er einnig rætt um ýmsar vörur sem geta takmarkað framboð aðfanga. Fjármálakrísur geta skert kaupgetu, bæði almennings og ríkisins í verstu tilfellum. Heimsfaraldrar geta leitt til einangrunar samfélaga og rofs í samgöngum, með tilheyrandi afleiðingum fyrir vöruframboð fjölmörg dæmi slíks má t.d. rekja til Covid-19. Stríðsátök, sbr. Úkraínustríðið, geta fljótt leitt til skerðingar á framboði og hækkaðs verðs á lykilaðföngum fyrir fæðuöryggi, svo sem á korni, áburði, olíu og tilteknum fæðuflokkum. Eldgos geta truflað flutninga á fólki og vörum með flugi, sbr. gosið í

Eyjafjallajökli 2010. Kjarnorkuslys (sbr. Chernobyl) og notkun kjarnorku í stríðsátökum geta haft margvíslegar afleiðingar fyrir fæðuöryggi.

3.6 Varðveisla auðlinda

Ísland býr að ríkulegum náttúruauðlindum: landi, ferskvatni, orkuauðlindum, fiskistofnum. Þessar auðlindir eru megin undirstaða fyrir bæði innlenda fæðuframléiðslu og þá efnahagslegu velmegun sem tryggir getu almennings á Íslandi til fæðukaupa. Loftslagsbreytingar og aðrar umhverfisbreytingar af mannavöldum hafa áhrif á hvernig auðlindirnar geta staðið undir þessum hlutverkum sínum í framtíðinni. Vöktun á umhverfisbreytum og skuldbinding stjórnvalda um að ná stjórn á áhrifum umhverfisbreytinga á fæðukerfin, og öfugt, eru lykilatriði til að tryggja fæðuöryggi til framtíðar. Í Global Food Security Index (GFSI) eru fjölþættir vísar sem hafa þann tilgang að fanga þessi atriði. Gögn til mats þessara atriða í GFSI koma að mestu úr alþjóðlegum gagnagrunnum, en leggja þarf mat á þörf á nýjum íslenskum rannsóknum í þessum tilgangi.

Markviss flokkun landbúnaðarlands auðveldar sveitarfélögum ákvarðanatöku í skipulagsmálum. Slík flokkun er fremur skammt á veg komin hérlandis, en nýútgefnum leiðbeiningum (Guðni Þorvaldsson, Guðrún Sveinsdóttir & Salvör Jónsdóttir, 2021) er ætlað að nýtast sveitarfélögum við að flokka landbúnaðarland innan sinna marka með tilliti til ræktunarmöguleika matvæla og/eða fódurs og stuðla að því að slík flokkun verði unnin með samræmdum hætti á landinu öllu. Slík flokkun er mikilvæg til að tryggja aðgang að mikilvægum svæðum vegna fæðuframléiðslu og ferskvatnsöflunar.

Heimildaskrá

- Adamchick, J., Perez, A.M, 2020. [Choosing awareness over fear: Risk analysis and free trade support global food security](#). *Global Food Security* 26:100445
- Baer-Nawrocka A., Sadowski A., 2019. [Food security and food self-sufficiency around the world: A typology of countries](#). *PLoS ONE* 14(3):e0213448.
- Bailes, A.J.K. & Jóhannsson, O., 2011. [Food Security in Iceland](#). *Stjórnsmál og stjórnsýsla/Icelandic Review of Politics and Administration*: 491-511
- Candel, J. J. L. & Daugbjerg, C., 2019. [Overcoming the dependent variable problem in studying food policy](#). *Food Security* 12:169-178
- Clapp, J. 2017. [Food self-sufficiency: Making sense of it, and when it makes sense](#). *Food Policy* 66: 88–96.
- Dombu, S.V., Bardalen, A., Strand, E., Henriksen, B. & Lamprinakis, L., 2021. [Norsk matsikkerhet og forsyningsrisiko](#). Rapport fra arbeidsgruppe i NIBIO. NIBIO rapport, Vol. 7: 145.
- EIU, 2021. Global Food Security Index 2021. The 10-year anniversary. The Economist Intelligence Unit Limited: 49 p. Skýrsluna ásamt Excel-skjali með niðurstöðum 2021 og öðru kynningarefni má finna á vefsíðunni: <https://impact.economist.com/sustainability/project/food-security-index/Resources>
- Erla Sturludóttir, Guðni Þorvaldsson, Guðríður Helgadóttir, Ingólfur Guðnason, Jóhannes Sveinbjörnsson, Ólafur Ingi Sigurgeirsson og Þóroddur Sveinsson, 2021. [Fæðuöryggi á Íslandi](#) (Food security in Iceland). Ritstjórar: Erla Sturludóttir & Jóhannes Sveinbjörnsson. LbhÍ rit nr. 139. Report (56 p.) for the Ministry of Fisheries and Agriculture.
- FAO, 1996. [Declaration on world food security](#). World Food Summit, FAO, Rome.
- FAO, 2012. [FAO Statistical Yearbook 2012 – World Food and Agriculture](#). (p.360)
- Guðni Þ. Þorvaldsson, Guðrún L. Sveinsdóttir og Salvör Jónsdóttir, 2021. [Leiðbeiningar um flokkun landbúnaðarlands með tilliti til hæfni til ræktunar](#). Samstarfsverkefni atvinnuvega- og nýsköpunarráðuneytis, Skipulagsstofnunar og Landbúnaðarháskóla Íslands. Útgefandi: Atvinnuvega og Nýsköpunarráðuneytið: 26 bls.
- Helga Gunnlaugsdóttir, 2015. [Helstu hugtök áhættugreiningar á sviði matvælaöryggis](#) (Concept paper on risk analysis in the area of food safety) MATÍS ohf. & Bundesinstitut für Risikobewertung: 7 p.
- Izraelov, M., & Silber, J. (2019). [An assessment of the global food security index](#). *Food Security*, 11(5), 1135–1152.
- Jacobson, H.J., 2016. [The values underpinning Iceland’s food system risk – implications for resilience planning](#). Thesis, Master in city planning, Massachusetts Institute of Technology: 129 p.
- Odhambo, V. O., Hendriks, S. L., & Mutsvangwa-Sammie, E. P. (2021). [The effect of an objective weighting of the global food security index’s natural resources and resilience component on country scores and ranking](#). *Food Security* 13: 1343-1357
- Savary, S., Akter, S., Almekinders, C., Harris, J., Korsten, L., Rötter, R., Waddington, S., Watson, D., 2020. [Mapping disruption and resilience mechanisms in food systems](#). *Food Secur.* 2020, 12, 695–717
- Thomas, A.-C., D’Hombres, B., Casubolo, C., Kayitakire, F., & Saisana, M., 2017. [The use of the global food security index to inform the situation in food insecure countries](#). European Commission, Technical Report of the Joint Research Centre, Luxembourg.
- Viðskiptaráð Íslands, 2021. [Hvar er kaup máttur?](#) Grein birt á vefsíðu vi.is 27. jan. 2021.

Viðauki 1. Global Food Security Index (GFSI): Heiti, skilgreining, rökstuðningur fyrir og innbyrðis vægi vísa sem saman mynda GFSI, og uppruni gagna og aðferða.

<u>Vísir</u>	<u>Gagnaveitur/mat</u>	<u>Skilgreining og uppbygging</u>	<u>Rökstuðningur</u>	<u>Vægi</u>
1. Fæðukaupgeta				
1.1. Breytingar á fæðuverði	FAO	Breyting á verði matarkörfu yfir 12 mánaða tímabil	Örar hækkar á meðal matarkörfu gefa vísbendingar um minnkandi kaupgetu	6,6%
1.2. Hlutfall íbúa undir alþjóðlegum fátæktarmörkum	World Bank, World Development Indicators	Mæling á tíðni fátæktar skv. alþjóðlegu viðmiði	Fátækt getur leitt til erfiðleika við að kaupa mat eða aðföng til fæðuframléiðslu	6,0%
1.3. Tekjustig leiðrétt fyrir ójöfnuði	UN Development Programme	Vergar þjóðartekjur á íbúa leiðrétt fyrir ójöfnuði	Tekjustig getur ákvarðað getu fólks til fæðukaupa	6,6%
1.4. Tollar á innfluttar landbúnaðarvörur	WTO	Meðaltollun innfluttra landbúnaðarvara skv. "bestukjarasamningum" (most-favoured-nation agreement - MFN)	Tollar á innfluttar landbúnaðarvörur geta hækkað vöruverð til neytenda	3,0%
1.5. Skipulögð matvælaaðstoð	Útreikningar Economist Impact	Samsettur vísir sem leggur mat á tilvist og eðli skipulagðrar matvælaaðstoðar, sbr. nánari sundurgreiningu		
1.5.1. Tilvist skipulagðrar matvælaaðstoðar	Stigagjöf Economist Impact	Lagt mat á hvort skipulögð matvælaaðstoð sé til staðar í viðkomandi landi	Skipulögð matvælaaðstoð hjálpar til við að veita hópum sem búa við fæðuóöryggi aðgang að mat	1,7%
1.5.2. Fjármögnun skipulagðrar matvælaaðstoðar	Stigagjöf Economist Impact	Lagt mat á hvort skipulögð matvælaaðstoð sé fjármögnuð	Skipulögð matvælaaðstoð er betur í stakk búin að sinna sínu hlutverki ef hún hefur örugga fjármögnun	1,7%
1.5.3. Umfang skipulagðrar matvælaaðstoðar	Stigagjöf Economist Impact	Lagt mat á hvort skipulögð matvælaaðstoð dekki þær þarfir og þjóðfélagshópa sem við á	Tryggir að matvælaaðstoðin nái til allra þeirra sem búa við fæðuóöryggi	1,7%
1.5.4. Stjórnun skipulagðrar matvælaaðstoðar	Stigagjöf Economist Impact	Lagt mat á hvort skipulagðri matvælaaðstoð sé stjórnað af stjórnvöldum í landinu, samtökum óháðum stjórnvöldum eða lúti margliða stjórn	Matvælaaðstoð sem heyrir beint undir stjórnvöld er varanlegri en önnur form	1,7%

<u>Vísir</u>	<u>Gagnaveitur/mat</u>	<u>Skilgreining og uppbygging</u>	<u>Rökstuðningur</u>	<u>Vægi</u>
1.5.4. Stjórnun skipulagðrar matvælaaðstoðar	Stigagjöf Economist Impact	Lagt mat á hvort skipulagðri matvælaaðstoð sé stjórnað af stjórnvöldum í landinu, samtökum óháðum stjórnvöldum eða lúti marghliða stjórn	Matvælaaðstoð sem heyrir beint undir stjórnvöld er varanlegri en önnur form	1,7%
1.6. Aðgangur bænda að markaðs-upplýsingum og fjármálaþjónustu	Útreikningar Economist Impact	Samsettur vísir sem leggur mat á aðgengi bænda að markaðs-upplýsingum og fjármálaþjónustu, sbr. nánari sundurgreiningu		
1.6.1. Aðgangur bænda að fjármögnun og fjármálaþjónustu	Stigagjöf Economist Impact; FAO	Mat á almennu aðgengi bænda að hagkvæmri fjármögnun og fjármálaþjónustu	Aðgengi að hagkvæmum fjármögnunar- og sparnaðarkostum styður hagkvæmni búrekstrar og afkomu bændafjölskyldna	1,3%
1.6.2. Fjölbreytni/sveigjanleiki fjármálaþjónustu	Stigagjöf Economist Impact; FAO	Mat á aðgengi bænda að fjölbreyttri fjármálaþjónustu umfram hefðbundna sparnaðar- og fjármögnunarkosti	Fjölbreytt fjármálaúrræði/tryggingar til sveiflujöfnunar geta hjálpað bændum að halda sínum einingum rekstrarhæfum og lifa af efnahagslegar og veðurfarstengdar krísur	1,3%
1.6.3. Aðgengi að markaðsupplýsingum og fjar-bankaþjónustu	International Telecommunication Union	Fjöldi farsímanotenda á hverja 100 íbúa	Farsímataekni er bændum sérstaklega mikilvæg til að geta hvar sem þeir eru staddir haft aðgang að markaðsupplýsingum, landbúnaðarráðgjöf og bankaþjónustu.	1,1%
2. Aðgengi				
2.1. Uppfylling fæðubarfa	Útreikningar Economist Impact	Samsettur vísir sem metur aðgengi að fæðu, sbr. nánari sundurgreiningu		
2.1.1. Almenn uppfylling fæðubarfa	FAO	Fæða tiltæk til neyslu, prósentu af meðal reiknaðri orkuþörf	Nægur aðgangur að fæðu er grundvallaratriði til að tryggja fæðuöryggi	6,2%
2.1.2. Þörf fyrir varanlega matvælaaðstoð	OECD	Mat út frá gögnum um matvælaaðstoð per íbúa síðustu 5 ár	Stöðug þörf fyrir umtalsverða matvælaaðstoð bendir til að fæðuframboð dugi ekki til að uppfylla þarfir	2,3%
2.2. Rannsóknir og þróun í landbúnaði	Útreikningar Economist Impact	Samsettur vísir sem metur rannsóknir og þróun í landbúnaði, sbr. nánari sundurgreiningu:		

<u>Vísir</u>	<u>Gagnaveitur/mat</u>	<u>Skilgreining og uppbygging</u>	<u>Rökstuðningur</u>	<u>Vægi</u>
2.2.1. Opinber útgjöld til rannsókna og þróunar í landbúnaði	UN	Metið með "Agricultural Orientation Index"	Tilgangurinn er að meta þróun með tilliti til undirmarkmiðs 2A í Heimsmarkmiðum um sjálfbæra þróun um opinbera fjárfestingu í rannsóknum, þróun o.fl. í landbúnaði	1,5%
2.2.2. Aðgengi að nútækni, menntun og skyldum úrræðum	US Department of Agriculture (USDA)	Heildarframleiðni í landbúnaði (Total Factor Productivity) er sá mælikvarði sem hér er notaður	Metur árangur af fjárfestingu í þekkingarinnviðum m.t.t. fæðuöryggis á landsvísu	1,5%
2.3. Innviðir landbúnaðar	Útreikningar Economist Impact	Samsettur vísir sem metur getu til að geyma afurðir og flytja þær á markað, sbr. nánari sundurgreiningu		
2.3.1. Geymslur fyrir uppskeru	Stigagjöf Economist Impact	Mat á því hvort stjórnvöld hafa á síðustu 5 árum beitt sér fyrir og stutt við fjárfestingar í geymslum	Fjárfestingar til að bæta eða stækka geymslur fyrir uppskeru eru þýðingarmiklar til að tryggja birgðastöðu og framboð	0,8%
2.3.2. Vegakerfi	Economist Intelligence Risk Briefing	Mat á gæðum vegakerfis á 0-4 kvarða	Vegakerfi er jafnan í lykilhlotverki í fæðuflutningum	1,3%
2.3.3. Flug, hafnir, járnbrautir	Economist Intelligence Risk Briefing	Mat á gæðum innviða tengdum flugi, höfnum og járnbrautum á 0-4 kvarða	Innviðir tengdir flugi, höfnum og járnbrautum eru í lykilhlotverki í fæðuflutningum, vægi ólíkra samgöngu-máta er þó að nokkru háð landfræðilegum aðstæðum	1,3%
2.3.4. Innviðir tengdir vökvun ræktunarlands	FAO	Mæling á hlutfalli ræktunarlands sem er með búnað til vökvunar	Stöðugra aðgengi að vatni tryggir stöðugri uppskeru	1,1%
2.3.4. Innviðir tengdir vökvun ræktunarlands	FAO	Mæling á hlutfalli ræktunarlands sem er með búnað til vökvunar	Stöðugra aðgengi að vatni tryggir stöðugri uppskeru	1,1%
2.4. Óstöðugleiki landbúnaðarframleiðslu	FAO	Mæling á sveiflum í landbúnaðarframleiðslu, metið út frá staðalfráviki vaxtarhraða korntegunda og grænmetis yfir nýlegasta 5 ára tímabil sem gögn eru til fyrir	Sveiflur í landbúnaðarframleiðslu geta skapað erfðileika við áætlanagerð um stöðugt fæðuframboð	4,9%

<u>Vísir</u>	<u>Gagnaveitur/mat</u>	<u>Skilgreining og uppbygging</u>	<u>Rökstuðningur</u>	<u>Vægi</u>
2.5. Pólítískar og félagslegar hindranir við aðgengi að fæðu	Útreikningar Economist Impact	Samsettur vísir sem mælir pólítískar og félagslegar hindranir við aðgengi að fæðu, sbr. nánari sundurgreiningu:		
2.5.1. Vopnuð átök	Economist Intelligence Risk Briefing	Mat á áhættu varðandi vopnuð átök	Vopnuð átök geta haft víðtæk neikvæð áhrif á fæðuöryggi með rofi á fæðuframléiðslu, aðgengi að mörkuðum og lífsskilyrðum	1,2%
2.5.2. Pólítískur (ó)stöðugleiki	Economist Intelligence Risk Briefing	Mat á áhættu varðandi pólítískan óstöðugleika	Pólítískur óstöðugleiki getur skapað rof í aðgengi að fæðu, til dæmis vegna tepptra flutninga og rofs á matvælaaðstoð	0,9%
2.5.3. Spilling	Economist Intelligence Risk Briefing	Mat á áhættu og mögulegri útbreiðslu spillingar	Spilling getur haft áhrif á aðgengi að fæðu í gegnum brenglaða og óhagkvæma nýtingu náttúruauðlinda, og myndað flöskuhálsa í fæðudreifingu	0,9%
2.5.4. Kynjamisrétti	UN Development Programme	Mæling á kynjamisrétti m.t.t. heilsu, menntunar, pólítísku höfuðstóls og efnahagslegs valds	Konur eru meira útsettar fyrir hungri og vannæringu en karlar. Minnkað kynjamisrétti felur í sér tækifæri til að bæta fæðuöryggi fyrir konur og fjölskyldur	0,9%
2.6. Fæðutap	FAO	Mæling á fæðutapi í ferlinu eftir uppskeru og að neytanda, sem hlutfall af fæðuframboði á landsvísu (plöntu- búfjár- og fiskafurðir)	Mikið fæðutap leiðir af sér minnkað fæðuframboð	4,6%
2.7. Stefna og skuldbindingar stjórnvalda um fæðuöryggi og aðgengi	Útreikningar Economist Impact	Samsettur vísir sem metur stefnu og skuldbindingar stjórnvalda um fæðuöryggi og aðgengi		
2.7.1. Fæðuöryggisstefna	Stigagjöf Economist Impact	Mat á því hvort fæðuöryggisstefna sé til staðar	Fæðuöryggisstefna fyrir landið er mælikvarði á hvort stjórnvöld hafa athygli á fæðuöryggi og setja það í forgang	1,5%
2.7.2. Stjórnarstofnun um fæðuöryggi	Stigagjöf Economist Impact	Mat á því hvort stjórnvöld taka ábyrgð gagnvart fæðuöryggi	Það að til staðar sé opinber stofnun/ deild/ ráðuneyti sem hefur ábyrgð á fæðuöryggi er mælikvarði á að stjórnvöld hafi fjárfest í, séu ábyrg fyrir og hafi í gangi samstilltar aðferðir til að tryggja fæðuöryggi	1,5%

<u>Vísir</u>	<u>Gagnaveitur/mat</u>	<u>Skilgreining og uppbygging</u>	<u>Rökstuðningur</u>	<u>Vægi</u>
3. Gæði og öryggi				
3.1. Fjölbreytni fæðunnar	FAO	Mæling á hlutfalli sterkjulausrar fæðu (öll fæða önnur en kornmeti, rætur og rótarhnýði) í heildarorku fæðunnar sem neytt er	Hátt hlutfall sterkjulausrar fæðu (e. non-starchy foods) er merki um meiri fjölbreytni fæðuflokka í heildarfæðu	3,6%
3.2. Mælikvarðar á næringargildi	Útreikningar Economist Impact	Samsettur vísir sem mælir skuldbindingu stjórnvalda gagnvart kröfum til næringargildis fæðunnar, sbr. nánari sundurgreiningu:		
3.2.1. Opinberar ráðleggingar um mataræði	Stigagjöf Economist Impact	Mat á því hvort stjórnvöld gefi út ráðleggingar um mataræði og hafi látið fara fram fræðsluátök á síðustu 1-2 árum til að koma út skilaboðum til almennings um alhliða, næringarríkt mataræði	Opinberar ráðleggingar um mataræði eru mikilvægar til að koma út til almennings skilaboðum um alhliða, næringarríkt mataræði	0,6%
3.2.2. Opinber stefna um mataræði	Stigagjöf Economist Impact, byggt á WHO, FAO og upplýsingum frá heilbrigðisyfirvöldum í landinu	Mat á því hvort í gildi sé opinber útgefin stefna um bættu næringu bæði fyrir börn og fullorðna	Börn og fullorðnir hafa mismunandi næringarþarfir	0,6%
3.2.3. Næringarmerkingar	Stigagjöf Economist Impact, byggt á WHO, FAO og upplýsingum frá heilbrigðisyfirvöldum í landinu	Mat á því hvort stjórnvöld gera kröfur um að á umbúðum matvæla séu upplýsingar um næringarinnihald í samræmi við Codex viðmiðanir (hita-einingar, prótein, kolvetni, fita, natríum, sykur)	Til viðbótar við almenna fræðslu eru næringarmerkingar matvæla mikilvægar neytendum til að átta sig betur á orku- og næringarefnainnihaldi matvæla	0,6%
3.2.3. Næringarmerkingar	Stigagjöf Economist Impact, byggt á WHO, FAO og upplýsingum frá heilbrigðisyfirvöldum í landinu	Mat á því hvort stjórnvöld gera kröfur um að á umbúðum matvæla séu upplýsingar um næringarinnihald í samræmi við Codex viðmiðanir (hita-einingar, prótein, kolvetni, fita, natríum, sykur)	Til viðbótar við almenna fræðslu eru næringarmerkingar matvæla mikilvægar neytendum til að átta sig betur á orku- og næringarefnainnihaldi matvæla	0,6%

<u>Vísir</u>	<u>Gagnaveitur/mat</u>	<u>Skilgreining og uppbygging</u>	<u>Rökstuðningur</u>	<u>Vægi</u>
3.2.4. Vöktun og eftirlit með næringu	Stigagjöf Economist Impact, byggt á WHO, FAO og upplýsingum frá heilbrigðisfyrirvöldum í landinu	Mat á því hvort stjórnvöld fylgist með næringarástandi almennings. Dæmi um vöktun og eftirlit er gagnasöfnun um vannæringu, skortseinkenni o.fl.	Vöktun næringarástands hjálpar stjórnvöldum við að skilgreina vandamál tengd næringarskort og bregðast við á viðeigandi hátt.	0,6%
3.3. Uppfylling þarfa fyrir vítamín og snefilefni	Útreikningar Economist Impact	Samsettur vísir sem mælir hvernig mataræði uppfyllir þarfir fyrir vítamín og snefilefni		
3.3.1. A-vítamín í fæðu	Global Nutrient Database	Mæling á aðgengi að A-vítamíni skv. sérstakri skilgreiningu, á 0-2 skala	A-vítamín skortur getur valdið margvíslegum heilsufars- vandamálum, m.a. blindu	1,5%
3.3.2. Járn í fæðu	Global Nutrient Database	Mæling á aðgengilegu járn í fæðu, mg/íbúa/dag	Járn er afar mikilvægt heilsu, skortseinkenni eru margvísleg, m.a. blóðleysi	1,5%
3.3.3. Zink í fæðu	Global Nutrient Database	Mæling á aðgengilegu zinki í fæðu, mg/íbúa/dag	Zink er afar mikilvægt heilsu, skortur getur m.a. truflað ónæmisviðbrögð og leitt til sýkinga	1,5%
3.4. Próteingæði	Útreikningar Economist Impact, byggt á gögnum frá FAO, WHO og USDA Nutrient Database	Mæling á magni hágæða próteins í mataræði með aðferðafræðinni Protein Digestibility Corrected Amino Acid Score (PDCAAS); metið út frá 9 lífsnauðsynlegum aminosýrum í fæðu, skv. nánari skilgreiningu.	Próteinmagn í fæðu dugir ekki eitt og sér til að meta uppfyllingu próteinþarfa, níu lífsnauðsynlegar aminosýrur eru ekki framleiddar í mannlíkamanum og þurfa því að vera í fæðunni	4,2%
3.5. Matvælaöryggi	Útreikningar Economist Impact	Samsettur vísir sem leggur mat á umgjörð matvælaöryggis, skv. nánari sundurgreiningu:		
3.5.1. Tilhögun matvælaöryggismála	WHO & birt gögn í viðkomandi landi	Mat á gagnsemi aðgerða er snúa að matvælaöryggi, metið eftir kvarða WHO sem byggir á 20+ spurningum/ sjálfsmatslista lands um matvælaöryggi sem innifelur þjóðarstaðla, löggjöf, leiðbeiningar, getu rannsóknastofa til mats á matvælaöryggi, ferlar varðandi rakningu og innköllun matvæla.	Vel virkt kerfi matvælaöryggis með góðum viðbragðshraða er afar mikilvægt til að tryggja öryggi matvæla	1,0%

<u>Vísir</u>	<u>Gagnaveitur/mat</u>	<u>Skilgreining og uppbygging</u>	<u>Rökstuðningur</u>	<u>Vægi</u>
3.5.2. Aðgengi að drykkjarvatni	World Bank	Mæling á hlutfalli íbúa sem notar drykkjarvatn sem uppfyllir heilbrigðiskröfur	Hreint og stöðugt neysluvatn er grundvallarskilyrði fyrir matvælaöryggi, bæði vegna beinnar neyslu og í matvælaíðnaði	1,0%
3.5.3. Skilyrði til að geyma matvæli á öruggan hátt	UN	Mæling á fæðugeymslu og aðgengi að kælingu matvæla, metið út frá hlutfalli íbúa sem hefur aðgang að rafmagni	Fæðubornir sjúkdómar orsakast m.a. af ófullnægjandi geymslu matvæla	1,0%
4. Náttúruauðlindir og þanþol				
4.1. Váhrif	Útreikningar Economist Impact	Samsettur vísir sem metur váhrif loftslagsbreytinga, sbr. nánari sundurgreiningu:		
4.1.1. Hækkandi hitastig	Notre Dame Global Adaptation Initiative (ND-GAIN)	Spár um hækkun hitastigs, út frá sérstakri skilgreiningu	Hækkun hitastigs hefur áhrif á landbúnaðarframleiðslu, bæði út frá tegundum og magni nytjaplantna sem hægt er að rækta	1,0%
4.1.2. Þurrkar	World Resources Institute (WRI) Aqueduct	Mat á mögulegum áhrifum þurrka	Mikil áhrif af þurrkum geta falið í sér uppskerutap sem erfitt er að spá fyrir um, með tilheyrandi áhrifum á fæðuframboð	0,9%
4.1.3. Flóð	ND-GAIN	Mat á öfgakenndri úrkomu vegna loftslagsbreytinga og hættu á flóðum af þeim sökum, skv. sérstakri skilgreiningu.	Mikil áhrif af flóðum geta falið í sér uppskerutap sem erfitt er að spá fyrir um, með tilheyrandi áhrifum á fæðuframboð	0,8%
4.1.4. Hækkun sjávarborðs	ND-GAIN	Spár um hækkun sjávarborðs	Hækkun sjávarborðs getur leitt af sér uppskerutap og seltu í jarðvegi sem erfitt er að spá fyrir um, með tilheyrandi áhrifum á fæðuframboð	0,9%
4.2. Vatn	Útreikningar Economist Impact	Samsettur vísir sem mælir "heilbrigði" ferskvatnsauðlinda og áhrif rýrnunar þeirra á landbúnað, skv. nánari sundurgreiningu:		
4.2.1. Áhætta varðandi vatn til landbúnaðarmagn	WRI Aqueduct	Mæling á hlutfalli árlegrar vatnsnotkunar af árlegu framboði endurnýjanlegs vatns, skv. nánari skilgrein.	Heildar framboð af vatni getur haft áhrif á framboð vatns til landbúnaðar	2,0%

<u>Vísir</u>	<u>Gagnaveitur/mat</u>	<u>Skilgreining og uppbygging</u>	<u>Rökstuðningur</u>	<u>Vægi</u>
4.2.2. Áhætta varðandi vatn til landbúnaðar-gæði	WRI Aqueduct	Mat á áhættu varðandi mengun vatns, skv. sérstakri skilgreiningu	Mengun vatns getur haft áhrif á gæði vatns og aðgengi að því fyrir landbúnað	0,5%
4.3. Land	Útreikningar Economist Impact	Samsettur vísir sem mælir "heilbrigði" lands og hvernig landeyðing/rask getur haft áhrif á landbúnað, skv. nánari sundurgreiningu:		
4.3.1. Landeyðing/rask	UN	Mat á hlutfalli lands sem telst raskað af heildar landrými	Landeyðing/rask getur dregið úr gæðum og aðgangi að jarðvegi og ræktanlegu landi	1,5%
4.3.2. Graslendi	FAO	Mat á útstreymi gróðurhúsalofttegunda frá framræslu skv. nánari skilgreiningu	Graslendi er kolefnisviðtaki sem viðheldur lífrænu efni í jarðvegi. Tap á graslendi getur haft áhrif á gæði og aðgengi að jarðvegi og ræktunarlendi	0,5%
4.3.3. Breyting á skóglendi	World Bank	Mat á "heilbrigði" skóglendis (breyting á flatarmáli skóglendis sem hlutfall af heildar landrými)	Skógar styðja við varðveislu grunnvatns og eru kolefnisviðtakar, varðveita vistkerfi. Tap á skóglendi og breytingar á vistkerfum geta haft áhrif á framleiðni í landbúnaði	0,5%
4.4. Höf, ár og vötn	Útreikningar Economist Impact	Samsettur vísir sem metur heilbrigði hafanna, skv. nánari sundurgreiningu		
4.4.1. Ofauðgun	WRI	Mat á heilbrigði hafanna, á kvarðanum 0-2	Ofauðgun hafa eyðir súrefni og lífi, veldur rofi í vistkerfum, sem getur eyðilagt fiskveiðar og landbúnaðarframleiðslu á saltvatnssvæðum	1,1%
4.4.2. Líffræðilegur fjölbreytileiki sjávarvistkerfa	Yale Environmental Performance Index	Mat á heilbrigði sjávarvistkerfa, út frá hlutfalli fiskaflla sem kemur úr ofveiddum eða hrundum stofnum í landhelgi viðkomandi lands, á skalanum 0-100 þar sem 100 er best en 0 verst.	Minnkandi fiskistofnar draga úr aðgengi að próteini fyrir þjóðir/hópa þar sem fiskur er mikilvægur hluti mataræðis.	1,1%
4.5. Viðnámsþróttur/næmi	Útreikningar Economist Impact	Samsettur vísir sem metur hversu viðkvæm lönd eru fyrir eyðingu náttúruauðlinda og framleiðni í landbúnaði, sbr. nánari sundurgreiningu:		

<u>Vísir</u>	<u>Gagnaveitur/mat</u>	<u>Skilgreining og uppbygging</u>	<u>Rökstuðningur</u>	<u>Vægi</u>
4.5.1. Hlutdeild innfluttrar fæðu	FAO	Mæling á því hve háð landið er innflutningi á korni	Ef áhættur tengdar loftslagi og náttúruauðlindum hafa neikvæð áhrif á landbúnaðarframleiðslu, eru lönd sem eru mjög háð innflutningi viðkvæmari fyrir fæðuskorti þar sem stórir framleiðendur munu draga úr útflutningi til að tryggja fæðuframboð í sínum heimalöndum	1,1%
4.5.2. Mikilvægi náttúruauðlinda	World Bank	Mæling á því hve háð land er náttúruauðlindum gagnvart tekjuöflun, byggt á hlutfalli auðlindarentu af heildar landsframleiðslu (GDP)	Í löndum sem eru mjög efnahagslega háð náttúruauðlindum, eru öll áföll varðandi þessar auðlindir líklegri til að hafa áhrif á efnahag og þar með getu fólks til fæðukaupa	0,7%
4.6. Pólítísk skuldbinding um aðlögun	Útreikningar Economist Impact	Samsettur vísir sem metur að hve miklu leyti lönd eru að byggja upp kerfi og taka upp aðferðir til stjórnunar þeirrar áhættu sem váhrif loftslagsbreytinga hafa í för með sér fyrir landbúnaðinn, sbr. nánari sundurgreiningu:		
4.6.1. Snemmiðvörðunarráðstafanir/ loftslagssnjall landbúnaður	CGIAR Research Program on Climate Change, Agriculture and Food Security (CAAFS)	Mat (kvarði 0-2) á skuldbindingu um að þróa ráðstafanir sem byggja á snemmbúnum viðvörðunum fyrir landbúnaðargeirann; og um það að fjárfesta í loftslagssnjöllum aðferðum í landbúnaði.	Skuldbinding um að taka upp snemmbúnaðarviðvaranir fyrir landbúnaðinn geta aukið þanþol landsins gagnvart áhættum tengdum loftslagi og náttúruauðlindum	0,7%
4.6.2. Skuldbinding um að bregðast við váhrifum	CAAFS	Mat (kvarði 0-13) á því hvort lönd hafi skuldbundið sig til að takast á við þá þætti í landbúnaði sem hafa neikvæð áhrif á loftslag og náttúruauðlindir, skv. sérstakri skilgreiningu.	Skuldbindingar ríkis um að takast á við þá þætti í landbúnaði sem hafa neikvæð áhrif á loftslag og náttúruauðlindir, sýnir pólítískan vilja til að milda neikvæð áhrif á landbúnaðinn	0,7%
4.6.3. Aðlögun landbúnaðarstefnu	Stigagjöf Economist Impact, byggt á WHO, FAO og upplýsingum frá heilbrigðisfyrirvöldum í landinu	Mat á því hvort landið hafi loftslagsstefnu sem inniheldur aðlögunarmarkmið tengd landbúnaði og/eða fæðuöryggi	Skuldbindingar um þetta efni geta aukið þanþol gagnvart áhættum er tengjast loftslagi og náttúruauðlindum	0,7%

<u>Vísir</u>	<u>Gagnaveitur/mat</u>	<u>Skilgreining og uppbygging</u>	<u>Rökstuðningur</u>	<u>Vægi</u>
4.6.4. Áhættustjórnun vegna náttúruvára	UN	Mat á því hvort lönd eru að samhæfa áhættustjórnun gagnvart náttúruvám og hafa tiltækar aðgerðir til aðlögunar og mildunar áhrifa	Aðgerðir til aðlögunar og mildunar geta dregið verulega úr áhrifum af náttúruvám á landbúnaðarframleiðslu, geymslu fæðu, inn- og útflutning	1,5%
4.7. Lýðfræðilegur þrýstingur	Útreikningar Economist Impact	Samsettur vísir sem mælir áhrif lýðfræðilegs þrýstings, skv. nánari sundurgreiningu:		
4.7.1. Spár um mannfjöldaþróun	UN	Spá um mannfjöldaþróun næstu fimm ár	Hröð fólksfjölgun eykur fæðuþörf, með tilheyrandi álagi á fæðukerfi	0,9%
4.7.2. Upptökugeta þéttbýlis	UN & Economist Impact	Mat byggt á hlufallinu milli vaxtar þjóðarframleiðslu á íbúa á móti hraða fólksfjölgunar í þéttbýli.	Getan til að taka við þrýstingi á fólksfjölgun í þéttbýli hefur áhrif á getu landsins til fæðuöryggis	0,3%