

# *Vágestir í matvælum*



## Um Matís ohf.

Matís ohf. er öflugt þekkingarfyrirtæki sem sinnir fjölbreyttu rannsókn-, þjónustu- og nýsköpunarstarfi í matvælaíðnaði. Hlutfélagið Matís tók til starfa 1. janúar 2007 á grundvelli laga nr. 68/2006 og heyrir undir sjávarútvegs- og landbúnaðarráðuneyti. Í hlutfélaginu sameinuðust þrjár ríkisstofnanir sem unnið höfðu að matvæla- rannsóknum, matvælaöryggi og þróun í matvælaíðnaði. Þetta voru Rannsóknastofnun fiskiðnaðarins, Matvælarannsóknir Keldnaholti og Rannsóknastofa Umhverfisstofnunar. Hjá Matís starfa margir af helstu sérfræðingum landsins í matvælaþækni og líftækni, svo sem matvælafræðingar, efnafræðingar, líffræðingar, verkfræðingar og sjávar- útvegsfræðingar. Einnig starfar fjöldi meistara- og doktorsnemenda við rannsóknar- tengt nám hjá Matís.

## Um Matvælastofnun

Matvælastofnun (MAST) sinnir stjórnáslu, eftirliti, fræðslu og þjónustu við sjávar- útveg, landbúnað, fyrirtæki og neytendur í þeim tilgangi að stuðla að heilbrigði og velferð dýra, heilbrigði plantna og öryggi, heilnæmi og gæðum matvæla. Meðal hlutverka MAST er að vakta sjúkdómssvaldandi örverur og fræða neytendur um þær hættur sem kunna að leynast í matvælum til að stuðla að auknu matvælaöryggi og aukinni neytendavernd. Vöktunin nær allt frá fóðri til frumframleiðslu í land- búnaði og sjávarútvegi og til eftirlits með matvælafyrirtækjum og sýnatökum og greiningum á sjúkdómssvaldandi örverum s.s. salmonellu og kampýlóbakter. MAST hefur gegnsæi í stjórnáslu að leiðarljósi og eru tilteknar niðurstöður eftirlits birtar á vef stofnunarinnar, [www.mast.is](http://www.mast.is).



**Útgefandi:** Matís ohf. í samvinnu við MAST og Örverufræðifélag Íslands

**Heimasíður:** [www.matis.is](http://www.matis.is), [www.mast.is](http://www.mast.is), [www.orfi.is/](http://www.orfi.is/)

**Ritstjórn Matís:** Viggó Þór Marteinsson, Sveinn Haukur Magnússon, Alexandra María Klonowski, Franklín Georgsson, Margrét Geirsdóttir, Eyjólfur Reynisson, Hélène L. Lauzon og Anna K. Danielsdóttir

**Ritstjórn MAST:** Sigurborg Daðadóttir, Sigurður Hansson, Konráð Konráðsson og Dóra S. Gunnarsdóttir

**Ábyrgðaraðili útgáfu:** Steinar B. Aðalbjörnsson, Matís

**Myndasmiðir:** Torfi Agnarsson og istockphoto.com. Teikningar bls. 13 Jón B. Hlíðberg, [www.fauna.is](http://www.fauna.is)

**Hönnun og umbrot:** Kráka hönnun ehf./Kristín Edda Gylfadóttir

**Prentun:** Pixel

© Matís 2012 önnur útgáfa

Heimilt er að birta efni úr bæklingnum sé heimilda getið.  
Bæklinginn má nálgast á rafrænu formi á vef Matís [www.matis.is](http://www.matis.is)

## Inngangur

Sjúkdómssvaldandi örverur geta borist í matvæli á ýmsan hátt. Þess vegna er nauðsynlegt að tileinka sér góða starfshætti við framleiðslu og meðhöndlun matvæla. Með góðum starfsháttum og innra eftirliti matvælafyrirtækja, fræðslu, rannsóknum og opinberu eftirliti hefur tekist að halda sjúkdómstillfellum vegna matarsýkinga og matareitrana í lágmarki hér á landi.

Á síðustu árum hefur framleiðsla aukist á matvælum sem hafa verið þróuð og framleidd í litlu magni frá býli eða úr héraði. Með auknum umsvifum í framleiðslu fjölbreyttra matvæla er þörf á að vekja athygli á þeim vágestum eða sjúkdómssvaldandi örverum sem geta borist með matvælum.

Þetta upplýsingarit lýsir nokkrum algengum sjúkdómssvaldandi örverum í matvælum, algengi þeirra og tíðni sjúkdómstillfella á Íslandi. Með aukinni þekkingu á eiginleikum og smitleiðum þeirra ættu neytendur, matvælaframleiðendur og aðrir áhugamenn um matvælavinnslu að geta tryggt öryggi þeirra matvæla sem þeir meðhöndla. Framleiðendur matvæla bera ábyrgð á öryggi þeirra afurða sem þeir framleiða.





## Matvælatengdir sjúkdómar

Neysla matvæla getur valdið sjúkdómum ef í þeim leynast sjúkdómsvaldandi örverur. Skipta má matarbornum sjúkdómum í tvo flokka eftir eðli þeirra sýkla sem mengað hafa matvælin annars vegar í matareitanir og hins vegar matarsýkingar. Matarsýkingar eru algengastar, en þær orsakast af neyslu matvæla, sem mengast hafa af sjúkdómsvaldandi bakteríum, veirum eða frumdyrum. Matareitanir stafa af neyslu matvæla sem innihalda eitufeni sem sumar örverur framleiða. Eitrið myndast í matvælunum þegar þær fjölga sér. Liðið geta þrír til fjórir sólarhringar þar til sjúkdómseinkenni koma fram en þau geta einnig komið fyrir eða hálfum sólarhring eftir neyslu matvællanna. Einkennin eru oftast niðurgangur en einnig hiti, flökurleiki, uppköst og almenn vanlíðan.

## Nýgengi matvælasýkla

Algengustu matarsýkingar hérlendis er rekja má til baktería eru sýkingar af völdum *Campylobacter* og *Salmonella* en árlega greinast um 100-200 tilfelli af hvorri sýkingunni. Matarsýkingar af völdum annarra baktería eru fátíðar og sjaldan staðfestar en sýkingar af völdum nóróveira eru töluvert algengar. Veirufræðideild Landspítalans greinir um 100-200 tilfelli nóróveirusýkinga á hverju ári en ætla má að tíðni sýkinga sé mun hærri.

Stærstur hluti skráðra matarsýkinga er bráður niðurgangur en orsakir hans geta verið fjölmargar, bæði af völdum baktería eða veira. Samkvæmt tölum Landlæknisembættisins eru árlega skráð 2000-5000 tilfelli af bráðum niðurgangi sem ekki eru skilgreind frekar þar sem orsök sýkingarinnar var ekki staðfest með örverugreiningu. Ætla má að fjöldi óskráðra tilfella matvælatengdra sjúkdóma séu margfalt fleiri þar sem aðeins lítið hlutfall þeirra sem veikjast leita sér læknaaðstoðar.

## Eftirlit með öryggi matvæla

Reglubundið eftirlit með matvælafyrirtækjum er framkvæmt af hálfu eftirlitsaðila (Matvælastofnun) þar sem innra eftirlit er skoðað. Innra eftirlit matvælafyrirtækja er mikilvægt verkfæri til að tryggja öryggi matvæla. Einnig eiga framleiðendur matvæla að taka sýni eftir því sem við á til að sýna fram á að góðir starfshættir og innra eftirlit komi í veg fyrir sjúkdómsvaldandi örverur og að varan uppfylli kröfur sem settar eru fram í reglugerð um örverufræðileg viðmið (Reglugerð 135/2010). Eftirlitsaðilar skipuleggja reglulega eftirlitsverkefni til að fá upplýsingar um hvort innra eftirlit fyrirtækjanna skili árangri til að koma í veg fyrir hættu í matvælum. Sýnin sem eru tekin vegna þessara verkefna eru rannsökuð á faggildum rannsóknastofum sem starfa í samræmi við alþjóðlega gæðastaðla fyrir rannsóknastofur. Matis rekur stærstu þjónusturannsóknastofu landsins fyrir örveru- og efnamælingar á matvælum og gegnir veigamiklu hlutverki við rannsóknir á öryggi matvæla en eitt af lögbundnum hlutverkum Matis er að veita yfirvöldum öryggis- og forgangspjónustu við rannsóknir á uppruna matarsjúkdóma.

## Skráning matvælatengdra sjúkdóma

Sóttvarnalæknir er ábyrgur fyrir skráningu smitsjúkdóma í sjúkdómaskrá. Þeir matarbornu sjúkdómar sem eru tilkynningaskyldir og varða almannaheill eru sýkingar eða eitranir af völdum bakteríanna: *Salmonella*, *Listeria monocytogenes*, *Shigella*, *Clostridium botulinum*, *Escherichia coli* (EHEC), *Campylobacter jejuni/coli*, *Vibrio cholera*, *Legionella*, *Bacillus anthracis* auk frumdyrsins *Giardia lamblia*.



## Salmonella

*Salmonella* og *Campylobacter* eru algengustu orsakir matarsýkinga af völdum baktería á Vesturlöndum. Einkum tvær gerðir *Salmonella* valda sýkingum í mönnum hérlendis, *S. typhimurium* og *S. enteritidis*.

## Smitleiðir og áhættuþættir

*Salmonella* finnst víða í umhverfinu svo sem í vatni og jarðvegi, en helstu heimkynni hennar eru þarmar dýra og fugla. Líklega inniheldur stór hluti sumra villtra fuglategunda *Salmonella*. Dýr sem bera bakteríuna eru í flestum tilfellum einkennalausir heilbrigðir smitberar. Þó eru dæmi um að dýr hafi sýkst hérlendis af *Salmonella* sem leitt hefur til dauða þeirra. Þegar dýr veikjast af *Salmonella* skilja þau út í umhverfið mikið magn sýkla með saur. *Salmonella* getur lifað lengi utan hýsils, einkum í röku umhverfi og vatni. Hún er algengari í alifugla- og svínaeldi en í öðru húsdýraeldi. Talsverð hættu er á krossmengun í afurðir við slátrun dýra sem bera sýkilinn í sér. Strangt eftirlit er með *Salmonella*-mengun í alifugla- og svínaeldi hérlendis. *Salmonella* er nokkuð harðgerð baktería sem þolir frystingu, lágt hitastig og þurrk. Það getur því reynst erfitt að uppræta *Salmonella* úr umhverfi sem hún hefur náð fótfestu í.

*Salmonella* smitast um munn og þarf bakterían að vera í töluverðum fjölda (~100.000 bakteríur) til að sýkja heilbrigða einstaklinga. Ungabörn, eldra fólk og einstaklingar með undirliggjandi sjúkdóma geta þó veikst við neyslu matvæla sem innihalda mun færri bakteríur. Lágmarksfjöldi baktería fer ennfremur eftir tegundum matvæla, t.d. geta færri bakteríur í feitum mat valdið matarsýkingu. Helsta ástæða salmonellusýkinga er neysla saurmengaðra matvæla. Starfsfólk sem hefur smitast af *Salmonella* getur borið bakteríuna og ætti því ekki að vinna við meðhöndlun og framreiðslu matvæla fyrr en staðfest hefur verið að það beri ekki salmonellusmit.

Dæmi um matvæli sem geta verið menguð af *Salmonella* eru kjöt (einkum fugla og svínakjöt) og hrámjólk. Við meðhöndlun á slíkum matvælum getur *Salmonella* borist í grænmeti, ávexti og önnur matvæli sem tilbúin eru til neyslu (krossmengun). Séu menguð matvæli geymd við ófullnægjandi skilyrði getur *Salmonella* fjölgað sér hratt. *Salmonella* er tilkynningaskyld ef hún greinist í matvælum og allar sýkingar í mönnum skal tilkynna til sóttvarnalæknis.



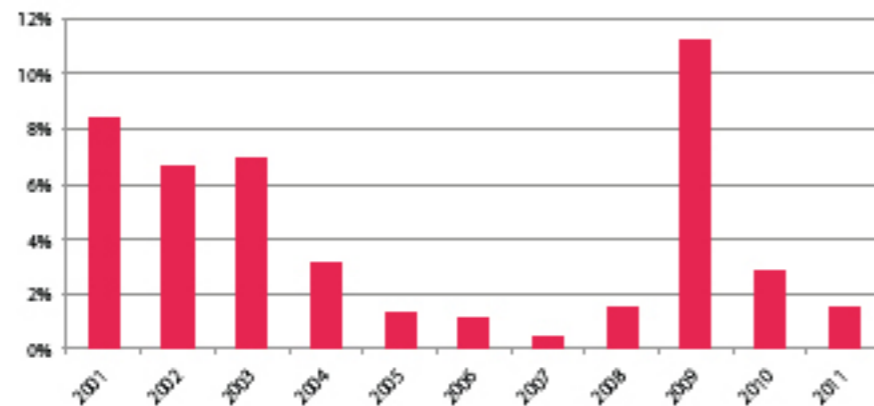


## Salmonella í matvælum og eldisdýrum

Með eftirliti er stuðlað að því að koma í veg fyrir að *Salmonella* berist á markað með menguðum dýraafurðum. *Salmonella* sem greinist í fóðri, dýrum og matvælum hér á landi er tilkynningarskyld til MAST. Sérstakt eftirlit er með *Salmonella* í svína- og alifuglaeldi. Sýni eru tekin reglulega úr eldishópum alifugla og svína sem og við slátrun dýranna. Eldishópum alifugla sem *Salmonella* greinist í er fargað og fara afurðir úr þeim aldrei á markað. Greinist *Salmonella* í sláturhópum alifugla eru afurðir innkallaðar af markaði af framleiðanda. Við grun um *Salmonella* á svínaskrokkum eru þeir stimplaðir með sérstökum stimpli sem merkir að afurðir skuli hitameðhöndlaðar en hitun í nægjanlega langan tíma (t.d. 70°C í 1-2 mínútur, eða 85°C í 15 sek) dregur verulega úr fjölda sýklanna eða drepur þá.

Lág tíðni salmonellamengunar hefur verið í alifuglarækt hérlendis undanfarin 10-15 ár. Stroksýnatökur af svínaskrokkum hófust 1. október 2006 og var tíðni jákvæðra sýna lág fram að árinu 2009. Tíðni bakteríunnar hefur hins vegar aukist talsvert frá því síðla árs 2008. Heildartíðni jákvæðra stroksýna af svínaskrokkum við slátrun jókst úr 1,4% árið 2008 í 11,4% 2009 (mynd 1) og fór tíðnin mest upp í 27,4% í maí 2009. Tíðni *Salmonella*-smitaðra eldishópa í alifuglaeldi jókst einnig töluvert á árinu 2010. Þetta hlutfall var frá 0-1% í yfir áratug þar á undan (mynd 2). Skýring á þessari aukningu má líklega rekja til mengunar í fóðri og síðar til erfiðleika við að uppræta smitið úr eldishúsum alifuglanna. Tölur frá 2011 sýna engin smit og benda til þess að tekist hafi að ná tökum á menguninni. Sýkingartíðni í svínaeldi er misjöfn en hætta er á að smit geti borist inn á búin með menguðum fóðurhræfnum. Með markvissum aðgerðum og eftirliti hefur tekist að lágmarka mengun *Salmonella* í afurðum þessara dýra.

Hlutfall sýktra svínaskrokka við slátrun

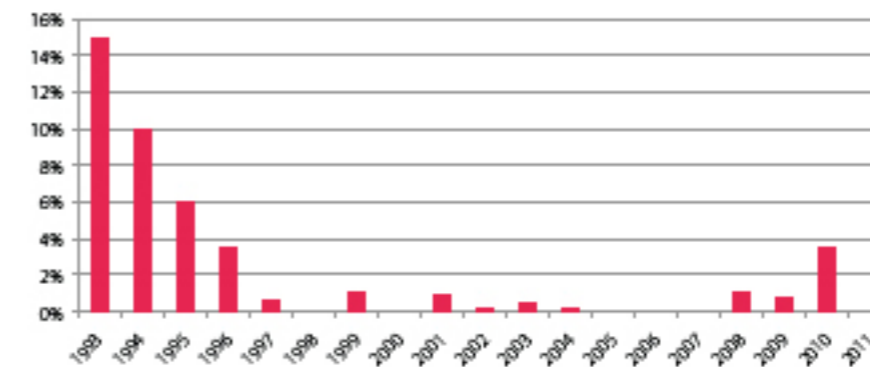


### Mynd 1

Hlutfall *Salmonella*-mengaðra svínaskrokka við slátrun hérlendis á tímabilinu 2001-2011. Tíðni *Salmonella*-mengaðra svínaskrokka við slátrun hefur haldist lág undanfarin áratug en tíðni bakteríunnar jókst talsvert frá síðari hluta ársins 2008 en svo virðist sem sú aukning sé nú í rénun.

Örveruástand kjúklingakjöts á markaði hérlendis var kannað með reglubundum hætti frá 2002-2006. Einnig voru tekin sýni úr svínakjötsafurðum á markaði árin 2002 og 2005. Öll sýnin reyndust neikvæð m.t.t. *Salmonella* á þessum árum. Í kjölfar aukinnar *Salmonella*-mengunar við slátrun svína árið 2009 voru tekin sýni á markaði og þau rannsökuð m.t.t. *Salmonella* og reyndust 3% sýna í úrtakinu menguð.

Hlutfall mengaðra eldishópa kjúklinga við slátrun



### Mynd 2

Hlutfall *Salmonella*-mengaðra eldishópa kjúklinga á Íslandi á tímabilinu 1993-2011. Lág tíðni *Salmonella*-mengunar hefur verið í alifuglarækt hérlendis undanfarin 15 ár. Töluverðrar aukningar varð vart í mengun eldishópa árið 2010 en nú virðist sem búið sé að koma í veg fyrir það smit og engir mengaðir sláturhópar greindust 2011. Þessi aukning mengaðra eldishópa kom ekki fram í auknum fjölda sjúkdómstilfella (sjá mynd 3).

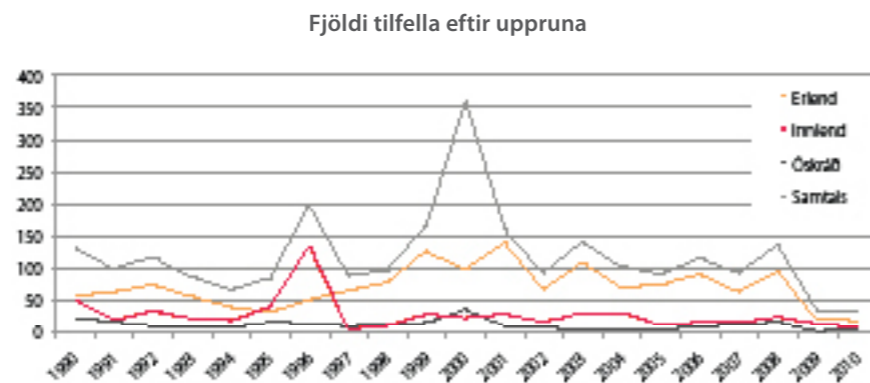
## Salmonella-sýkingar á Íslandi

Árlega sýkjast hérlendis á bilinu 100-200 einstaklingar af *Salmonella* en flest þessara tilfella (á bilinu 75-85%) má rekja til einstaklinga sem smitast hafa á ferðalögum erlendis (myndir 3 og 4). Aukin tíðni *Salmonella* í eldi og við slátrun alifugla og aukin tíðni jákvæðra stroksýna af svínaskrokkum á árunum 2009 og 2010 virðist ekki koma fram í auknum fjölda greindra sýkingartilfella í mönnum. Þar að auki er ekki um sömu sermisgerðir *Salmonella* að ræða í mönnum og sláturdýrum. Tíðni *Salmonella* í fólki var mjög lág árið 2009 og hefur ekki verið svo lág í mörg ár en á þessum tíma var tíðni í eldi og við slátrun svína há (mynd 1). Þetta bendir líklega til þess að aðgerðir og eftirlit með *Salmonella* beri árangur. Tvær stórar hópsýkingar urðu hér á landi árin 1996 og 2000 vegna *Salmonella*-mengaðra matvæla. Árið 1996 var um hópsýkingu að ræða vegna neyslu mengaðra rjómobolla þar sem yfir 150 manns veiktust. Þessi hópsýking orsakaðist af *S. enteritidis* en hún ræktaðist úr sjúklingum og úr sýni úr hrærivél í bakaríinu þar sem bollurnar voru framleiddar. Árið 2000 veiktust 250 manns af sjaldgæfum stofni *S. typhimurium* DT204b og var hópsýkingin tengd neyslu á hollensku jöklsalati því um svipað leyti greindust *Salmonella*-sýkingar af sömu sermisgerð í fólki í Hollandi.



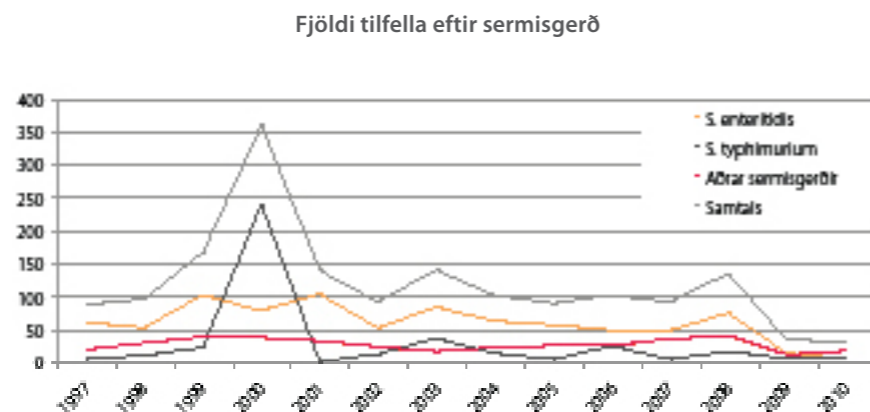
### Mynd 3

Staðfest *Salmonella*-tilfelli í mönnum á Íslandi á tímabilinu 1990-2010 eftir uppruna smits. Á myndinni sjást vel þau ár sem stórar hópsýkingar af völdum *Salmonella* hafa komið upp. Árið 1996 varð hópsýking vegna mengaðra rjómaþolla (yfir 150 manns veiktust). Árið 2000 varð önnur stór hópsýking (yfir 250 manns veiktust) vegna mengaðs jöklasalats.



### Mynd 4

Staðfest *Salmonella*-tilfelli í mönnum á Íslandi á tímabilinu 1997-2010 eftir sermisgerð. Eins og fram kemur á myndinni var *Salmonella typhimurium* helsti sjúkdómsvaldurinn í hópsýkingu af völdum mengaðs jöklasalats árið 2000.



## Campylobacter

*Campylobacter* er ein algengasta orsök matarsýkinga af völdum baktería á Vesturlöndum. Margar tegundir eru innan ættkvíslar *Campylobacter* en *Campylobacter jejuni* veldur yfir 90% allra *Campylobacter*-sýkinga í mönnum.

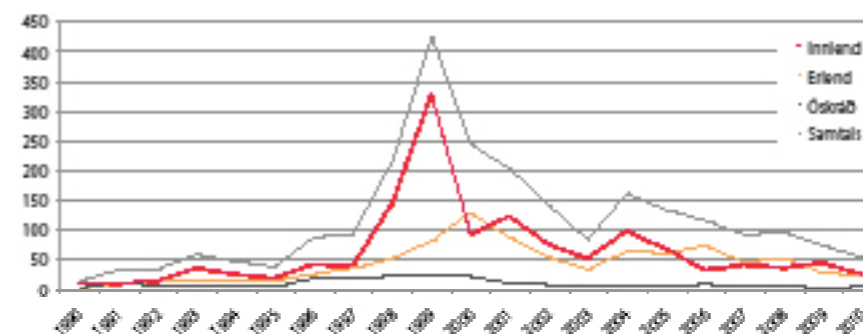


### Smitleiðir og áhættuþættir

*Campylobacter* lifir í meltingarvegi dýra og er útbreidd í húsdýrum og villtum dýrum, einkum fuglum. Bakterían berst í yfirborðsvatn og jarðveg með dýrasaur. Hún getur lifað svo vikum eða mánuðum skiptir í umhverfinu en fjölgar sér þó ekki þar. Sýkingar í mönnum orsakast einkum vegna neyslu saurmengaðra matvæla svo sem fuglakjöts, ógerilsneyddrar mjólkur eða drykkjarvatns. Fremur fáar bakteríur þarf til þess að valda sjúkdómseinkennum eða um 500 frumur. Bakterían er mjög hitanæm og drepst auðveldlega við eldun og frystingu.

Á árunum 1996-2000 varð veruleg aukning á sýkingum í fólki hér á landi af völdum *Campylobacter* (mynd 5). Hægt var að rekja þessa aukningu til krossmengunar frá kjúklingum eða mataráhöldum í önnur matvæli sem ekki voru hitameðhöndluð fyrir neyslu. Orsökinn fyrir þessari háu tíðni var sú að sala á ferskum kjúklingum var leyfð hér á landi í fyrsta sinn árið 1996. Við þá breytingu jókst sala á kjúklingum talsvert (mynd 6). Rannsóknir sýndu að ferskir kjúklingar innihéldu fleiri *Campylobacter* bakteríur en frosnir kjúklingar. Með aukinni fræðslu um krossmengun, aðgerðum gegn smiti í kjúklingaeldi og viðamiklum rannsóknum hefur verulega dregið úr *Campylobacter*-sýkingum í fólki sem smitast innanlands. Að jafnaði greinast árlega í kringum 100 sýkingartilfelli af völdum *Campylobacter* en aðeins helming þeirra smita má rekja til smits innanlands.

Fjöldi tilfella

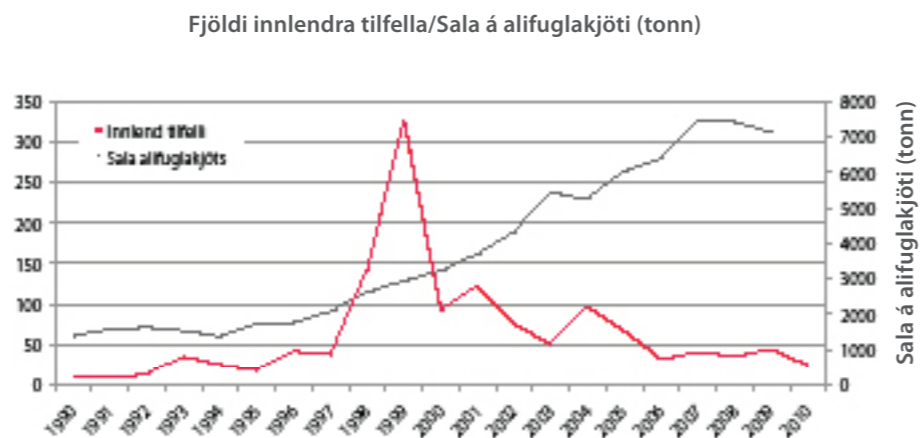


### Mynd 5

Staðfest *Campylobacter* tilfelli í mönnum á Íslandi á tímabilinu 1990-2010 eftir uppruna smits. Eftir að sala á ferskum kjúklingum var leyfð hérlendis árið 1996 varð strax vart við mikla aukningu í tíðni innlendra *Campylobacter* sýkinga í mönnum.

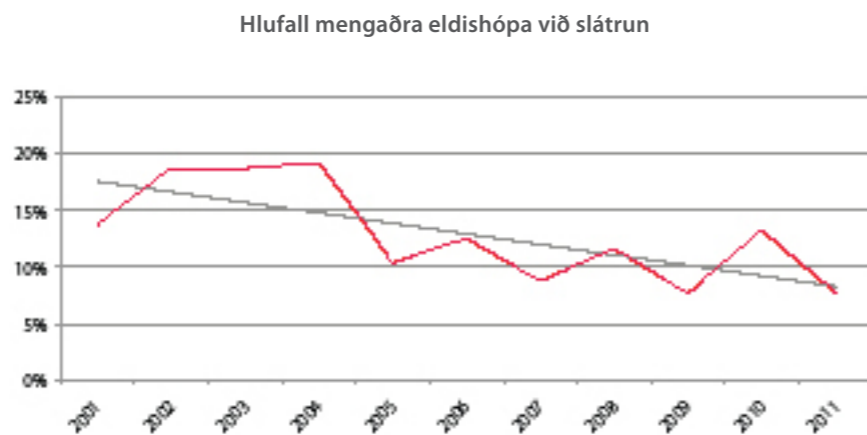
#### Mynd 6

Staðfest innlend sjúkdómstilfelli af *Campylobacter* í mönnum og sala á kjúklingum á Íslandi á tímabilinu 1991-2010. Þrátt fyrir mikla aukningu í neyslu alifuglajöts, einkum kjúklingajöts, undanfarinn áratug, hefur tíðni *Campylobacter* sýkinga hérlendis farið lækkandi.



#### Mynd 7

Hlutfall *Campylobacter*-mengaðra eldishópa við slátrun kjúklinga hérlendis á tímabilinu 2001-2011. Hlutfall *Campylobacter*-sýktra eldishópa hefur farið ört lækkandi undanfarinn áratug og er nú með því lágsta sem þekkt í heiminum.

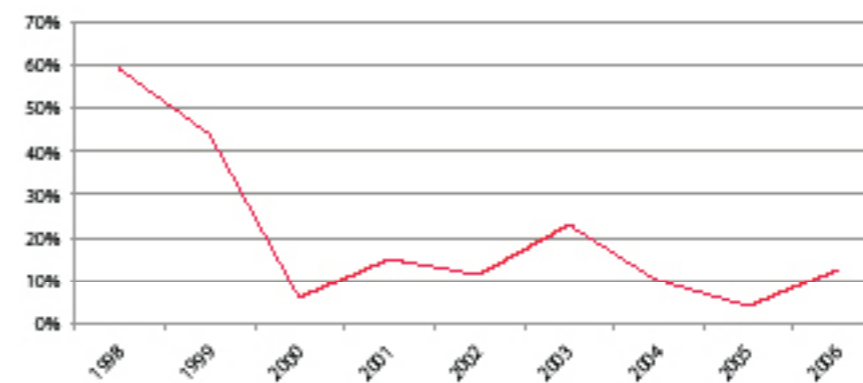


## Campylobacter í matvællum og alifuglaeldi

*Campylobacter* er mikið vandamál í alifuglaeldi erlendis þar sem smit virðist berast auðveldlega inn á kjúklingabúin frá umhverfinu. Smit frá umhverfinu var líka vandamál hérlendis en ræktendur alifugla hafa náð umtalsverðum árangri í að koma í veg fyrir smit frá umhverfinu. *Campylobacter* er algengari í alifuglajöti en öðrum kjötafurðum og *Campylobacter*-sýkingar vegna neyslu annarra kjötvara eru óalgengar hér á landi. Sérstakt eftirlit er nú haft með *Campylobacter*-mengun í alifuglum. Árið 2000 varð skylt að frysta alla mengaða sláturhópa. Eftirlit var sömuleiðis aukið, hreinlæti bætt og búnaður endurnýjaður við framleiðsluna. Síðan þá hefur sýktum eldishópum fækkað jafnt og þétt. Er hlutfall *Campylobacter*-sýktra eldishópa nú með því lágsta sem þekkt (mynd 7). Í kjölfar átaksins lækkaði sömuleiðis tíðni mengaðra kjúklingaafurða (mynd 8).



#### Hlutfall mengaðra kjúklingaafurða á markaði



#### Mynd 8

Hlutfall *Campylobacter*-mengaðra kjúklingaafurða á markaði hérlendis á tímabilinu 1998-2006. Frá 2000 má greinilega sjá lækkun á tíðni mengaðra kjúklingaafurða á markaði.



## Listeria monocytogenes

*Listeria monocytogenes* er umhverfisbaktería sem getur valdið sjúkdómi í mönnum og dýrum. Sex tegundir eru í ættkvísl *Listeria* en það er einkum *L. monocytogenes* sem veldur sjúkdómi í mönnum. Bakterían er afar harðgerð, hún er kuldaþolin, getur vaxið við 0°C með og án súrefnis og við lágt sem hátt sýrustig eða á bilinu pH 4,1-9,5. *Listeria* getur ennfremur myndað örveruþekju (biofilmu) og fest sig rækilega við tæki og yfirborð. Bakteríurnar eða bakteríusamfélög geta því þrífist á rökum svæðum í langan tíma, jafnvel svo árum skiptir og dreift sér þaðan. Slíka örveruþekju af *Listeria* getur reynst afar erfitt að uppræta með hefðbundnum þrifaðferðum.

### Smitleiðir og áhættuþættir

*Listeria* bakteríur eru víðsvegar í náttúrunni s.s. í jarðvegi, yfirborðsvatni, rotnandi gróðurleifum, skólpi og þörmum manna og dýra. Helst berst *Listeria* með saur og dreifist með honum í jarðveg og vatn. Dýr geta smitast af bakteríunni úr menguðu vatni og fódri og í kjölfarið mengað umhverfi sitt. Kúamjólk getur mengast ef ekki er nægilega vel hugsað um hreinlæti við mjaltir. Einnig geta skrokkar krossmengast við slátrun frá þörmum dýranna eða af áhöldum sem ekki eru þrífir nægilega vel eða geymd við ófullnægjandi aðstæður. Grænmeti getur mengast af bakteríunni þar sem húsdýraáburður er notaður við ræktun þess.

Þar sem *Listeria* getur fjölgað sér í matvælum sem geymd eru í kælskáp, geta kæld matvæli sem ekki eru soðin eða elduð fyrir neyslu verið áhættusöm. Dæmi um slík matvæli eru kjötálegg með langt geymslupól og kaldreyktur eða grafinn fiskur. Bakterían drepst hins vegar auðveldlega við hitun og gerilsneyðingu. Önnur matvæli sem *L. monocytogenes* getur leynst í eru ógerilsneyddar mjólkurvörur (kúamjólk, mjúkir ostar), hrátt kjöt, hrár fiskur og skelfiskur, forsoðnar rækjur, pylsur og ýmis matvæli tilbúin til neyslu. Allar mjólkurvörur héraendis eru gerilsneyddar og hætta á *Listeria* sýkingum af neyslu mjólkurafurða því lítil. Innflutningur á ostum unnum úr ógerilsneyddri mjólk er ennfremur bannaður.

*Listeria* veldur afar sjaldan sýkingum í fullfrískum einstaklingum en getur valdið iðra-sýkingu og hita eftir neyslu matvæla sem innihalda mikið magn bakteríunnar. *Listeria* er einkum hættuleg vanfærum konum og nýfæddum börnum en sýkingar geta leitt til fósturláts og dauða ungbarna. Bakterían getur ennfremur verið skaðleg gömlu fólki og einstaklingum með bælt ónæmiskerfi. Móttækilegir einstaklingar ættu því að fara varlega í að neyta matvæla sem geta verið menguð af *L. monocytogenes*.

## Listeria í matvælum og matvælavinnslum

Rannsóknir á tíðni *Listeria* og *Listeria monocytogenes* í matvælavinnslum, hráefnum og matvælum héraendis hafa sýnt að bakterían er algeng í sjávarfangi og í vinnsluumhverfi sjávarafurða. Bakterían er afar harðgerð og mengist vinnsluumhverfi getur reynst erfitt að uppræta *Listeria* mengun. Rannsóknir á tíðni *Listeria* í matvælavinnslum á reyktum laxi, rækjum og lambakjöti sem gerðar voru héraendis á árinum 1996-2001 sýndu fram á *L. monocytogenes* mengun í tæplega 13% hráefna og 11% sýna úr vinnsluumhverfi en aðeins í um 0,2% lokaafurða. Þrátt fyrir algengi bakteríunnar í hráefnum og vinnsluumhverfi finnst hún því sjaldan í lokaafurðum.

Frekari rannsóknir á tíðni *Listeria* og *L. monocytogenes* voru framkvæmdar á mismunandi matvælum á markaði héraendis á árunum 1997-2003 og í íslensku sjávarfangi á árunum 1999-2006 (tafla 1). Þær rannsóknir sýndu að tíðni *Listeria* tegunda í matvörum var almennt lág nema þá helst í síldarafurðum, kaldreyktum fiski, ógerilsneyddri mjólk og hráum kjötvörum. Greiningar á sjávarfangi leiddu í ljós að *Listeria* mengun var tíðari í síld, þorski og loðnu en öðru sjávarfangi.



Sýnagerð	Fjöldi sýna	<i>Listeria</i> spp. (%)	<i>L. monocytogenes</i> (%)
<b>Matvæli (1997-2003)</b>			
Hrámjólk	169	10,1	10,1
Grænmeti	26	0	0
Skorið grænmeti	70	1,1	1,1
Álegg	145	3,5	1,4
Unnar kjötvörur	3	0	0
Hráar kjötvörur	15	6,6	6,6
Kaldreyktur/grafinn fiskur	20	15	–
Hlaðborð	4	0	0
Þorramatur	14	0	0
Síld	103	67	26,2
<b>Sjávarfang (1999-2006)</b>			
Rækjur	1833	0,1	–
Þorskur	178	24,7	–
Ýsa	15	0	–
Ufsi	4	0	–
Karfi	3	0	–
Síld	244	45,9	–
Loðna	166	47	–

Tafla 1

Tíðni *Listeria* spp. og *L. monocytogenes* í ýmsum afurðum héraendis á tímabilinu 1997-2006.

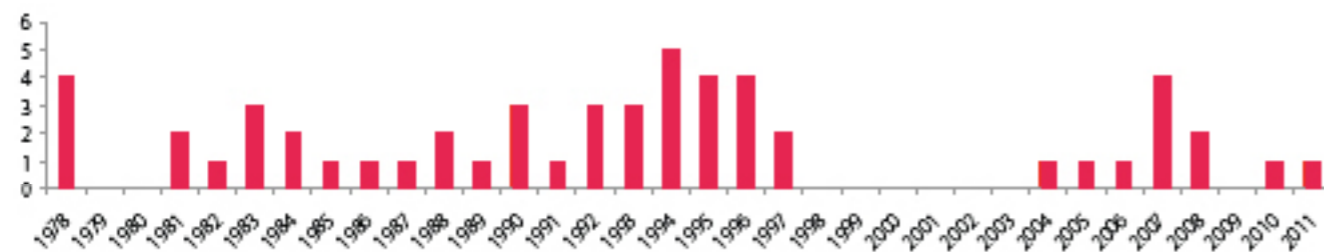




## *L. monocytogenes* sýkingar á Íslandi

Alvarlegar sýkingar af völdum *Listeria* baktería (listeriosis) eru fremur fátíðar hér á landi samanborið við aðrar matarsýkingar (mynd 9). Aukning hefur orðið á tíðni *Listeria* sýkinga á Norðurlöndunum undanfarinn áratug, einkum hjá eldra fólki. Hérlandis greindist ekki *Listeria* tilfelli á sex ára tímabili á árunum 1998-2003. Hins vegar hefur orðið vart sýkinga frá árinu 2004 og líkt og á hinum Norðurlöndunum hafa þessi tilfelli einkum komið fram í eldra fólki. Engar staðfestar hópsýkingar hafa orðið vegna neyslu *Listeria*-mengaðra matvæla hérlandis.

Fjöldi *L. monocytogenes* tilfella



### Mynd 9

Fjöldi staðfesta *L. monocytogenes* sjúkdóms-tilfella í mönnum á Ísland á tímabilinu 1978-2011.

## *Escherichia coli*

*Escherichia coli* er af ætt iðragerla líkt og *Salmonella*. *E. coli* er algengasti kóligerillinn en svo nefnist hópur gerla sem er hluti af náttúrulegri iðraflóru manna og dýra. Flestir kóligerlar, þar á meðal *E. coli*, eru ekki sjúkdómsvaldandi. Almennt gegnir *E. coli* jákvæðu hlutverki í líkamanum með því að hamla vexti skaðlegra baktería og framleiða vítamín. Gerillinn er þarmabaktería og lifir hann í takmarkaðan tíma utan hýsilsins.



## Smitleiðir og áhættuþættir

*E. coli* bakteríur eru víða í umhverfinu og berast þær þangað með saur dýra og manna. Tilvist saurkóligerla í umhverfinu er þess vegna notuð sem mælikvarði á saurmengun frá dýrum og mönnum. Þar sem *E. coli* þrífst aðeins í skamman tíma í umhverfinu, bendir tilvist saurkóligerla í vatni og matvælum ótvírætt til nýlegrar mengunar úr skólpi eða frá dýrasaur. Við slíkar aðstæður aukast líkur á að aðrar sjúkdómsvaldandi bakteríur og veirur séu til staðar. Vegna þessa hefur Matís gefið út leiðbeinandi viðmiðunarreglur og viðmiðanir hafa verið settar í reglugerðum (563/200, 919/2001 og 135/2010) um ásættanlegt magn *E. coli* baktería í vatni og matvælum í þeim tilgangi að bæta matvælaöryggi.

## *E. coli* O157:H7 (EHEC) í matvælum og búfé

Eins og áður segir eru flestar *E. coli* bakteríur ekki sjúkdómsvaldandi en nokkrir undirhópar *E. coli* baktería geta valdið matarsýkingum. Þessir *E. coli* stofnar valda flestir niðurgangs-pestum en einn undirhópur *E. coli* svokallaður EHEC (Enterohaemorrhagic *Escherichia coli*) getur þó valdið alvarlegum sjúkdómi, einkum í börnum og öldruðum. Hér er átt við *E. coli* O157:H7 sem er skæðasti stofninn innan EHEC en hann framleiðir öflugt eitru sem veldur þarmabólgu. Dæmi eru um að *E. coli* O157:H7 hafi leitt sjúklinga til dauða vegna bráðrar nýrnabilunar sem eitrið veldur. Ekki þarf að innbyrða mikinn fjölda baktería af *E. coli* O157:H7 til að fram komi sjúkdómseinkenni, eða undir 10 frumum, í samanburði við yfir milljónir frumna af öðrum sýkjandi *E. coli* stofnum. Sökum þessa getur bakterían valdið sjúkdómseinkennum þó hún fjölgi sér ekki í matvælunum. *E. coli* O157:H7 sýkingar má í mörgum tilfellum rekja til nautgripa og afurða þeirra. Er sýkillinn stundum nefndur „hamborgarasýkillinn“ því algengt er að illa steikt mengað nautahakk valdi matarsýkingum sem þessum. Einnig eru dæmi um að ógerilsneydd mjólk og blaðsalat hafi borið með sér þennan stofn *E. coli* og valdið alvarlegum sýkingum.

Rannsóknir í Bretlandi leiddu í ljós að hlutfall sýkilsins í saur nautgripa þar í landi var yfir 2%. *E. coli* O157:H7 hefur fram að þessu ekki greinst í nautgripum hér á landi.

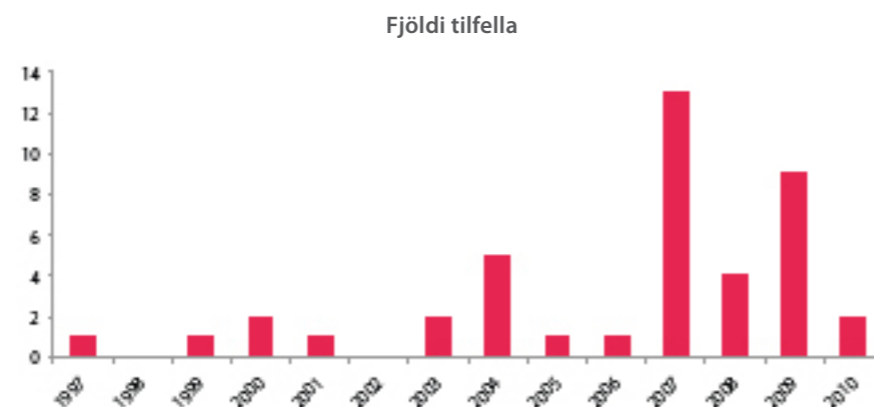




## E. coli sýkingar í fólki á Íslandi

Sýkingar af völdum EHEC týpu O157:H7 hafa komið upp í vaxandi mæli á Vesturlöndum undanfarin ár. Skemmst er að minnast **E. coli** faraldursins í Þýskalandi sumarið 2011. Þar kom upp alvarlegur faraldur af sérlega skæðum eitumyndandi stofni (STEC, Shiga toxin-producing **E. coli**). Á fimmta þúsund manns veiktust í Evrópu, og fjórðungur þeirra sem sýktust þjáðist af bráðri nýrnabilun (hemolytic-uremic syndrome). Alls létust um 50 manns í faraldrinum. Mikil rannsóknarvinna fór í leit að uppruna sýkingarinnar og var sýkinguna fyrst talið mega rekja til spænskra agúrkna en að endingu var uppruninn rakinn til lífrænt ræktaðra baunaspíra frá Þýskalandi.

Hérlendis greinast 1 til 10 **E. coli** (EHEC) tilfelli árlega í fólki (mynd 10). Árið 2007 kom upp hópsýking hérlendis sem talið var að ætti uppruna í jöklsalati innfluttu frá Hollandi. Sýndu erfðafræðilegar rannsóknir fram á að sýkingar í Hollandi á sama tíma orsökduðust líklega af sama stofni og sýkingarnar hérlendis en ekki reyndist unnt að staðfest upprunann. Árið 2006 var salat innkallað af markaði hérlendis sem bendlað hafði verið við hópsýkingar af völdum **E. coli** O157 í Bandaríkjunum þó bakterían hafi ekki fundist í salatinu.



### Mynd 10

Fjöldi staðfesta EHEC sjúkdómstilfella í mönnum hérlendis á tímabilinu 1997-2010. Hópsýking af völdum **E. coli** O157:H7 árið 2007 var talin eiga uppruna í innfluttu salati frá Hollandi.

## Nóróveirur

Nóróveirur eru algengasta orsök matarsýkinga á Vesturlöndum en yfir helmingur allra matvælatengdra hópsýkinga orsakast af nóróveirum.

Nóróveirur eru litlar hringlaga veirur af ætt Caliciveira sem valda iðrasýkingum í mönnum. Veiran er bráðsmitandi og berst hratt milli manna sérstaklega þar sem margir einstaklingar koma saman eins og á leikskólum, sjúkrastofnunum og vistheimilum. Einungis þarf að innbyrða kringum 10 veirur til að veikjast. Yfirleitt þarf ekki að leita til læknis vegna iðrasýkinga af völdum nóróveira en þær geta þó valdið miklu vökvatapi sem er hættulegt ungbörnum, gömlu fólki, fólki með bælt ónæmiskerfi eða undirliggjandi sjúkdóma.



## Smitleiðir og áhættuþættir

Nóróveirur geta viðhaldið sýkingarmætti sínum lengi í vatni, einkum við lágan hita. Þær þola frost, hitun að 60°C og háan klórstyrk en klór er gjarnan notaður erlendis til sótt-hreinsunar á drykkjarvatni. Nóróveirur smitast einkum með saurmenguðu drykkjarvatni og matvælum en loft- eða úðasmit getur einnig borist hratt milli manna. Nóróveirur eru algengar í skólpi og geta borist út í umhverfið þar sem frágangi skólplagna eða fráveitna er ábótavant. Veirurnar geta leynst í drykkjarvatni þó að mælingar á bakteríum gefi til kynna að vatnið sé ekki saurmengað. Þær berast ekki með dýrasaur líkt og margir aðrir sýklar heldur einskorðast við menn. Veirurnar dreifa sér og berast í miklu magni frá sýktum einstaklingum með uppsölum og saur.

## Nóróveirur í matvælum

Nóróveirusýkingar úr matvælum hafa m.a. verið raktar til skelfisks, grænmetis og ávaxta. Hrá eða lítið elduð matvæli sem hafa saurmengast eru helsta uppspretta smits en veiran drepst við hitun í 65°C. Erlendis má rekja flestar hópsýkingar til neyslu skelfisks en skelfiskur mengast auðveldlega sé hann ræktaður í saurmenguðu vatni. Neysla á hráum skelfiski s.s. ostrum eða kræklingi er því ekki hættulaus. Ávextir og grænmeti geta einnig valdið sýkingum hafi þeir verið skolaðir með menguðu vatni. Ennþá eru aðferðir til greiningar á nóróveirum sem oft eru í mjög litlu magni í matvælum almennt ekki nægjanlega næmar. Erfitt er því að leita veirunnar í matvælunum og er eftirlit með þeim í neysluvörum á frumstigi. Lengi vel var ekki hægt að greina veiruna þar sem ekki var hægt að rækta hana á tilraunastofu en tækniþróun síðustu ára gerir það nú mögulegt með sameindalíffræðilegum aðferðum.

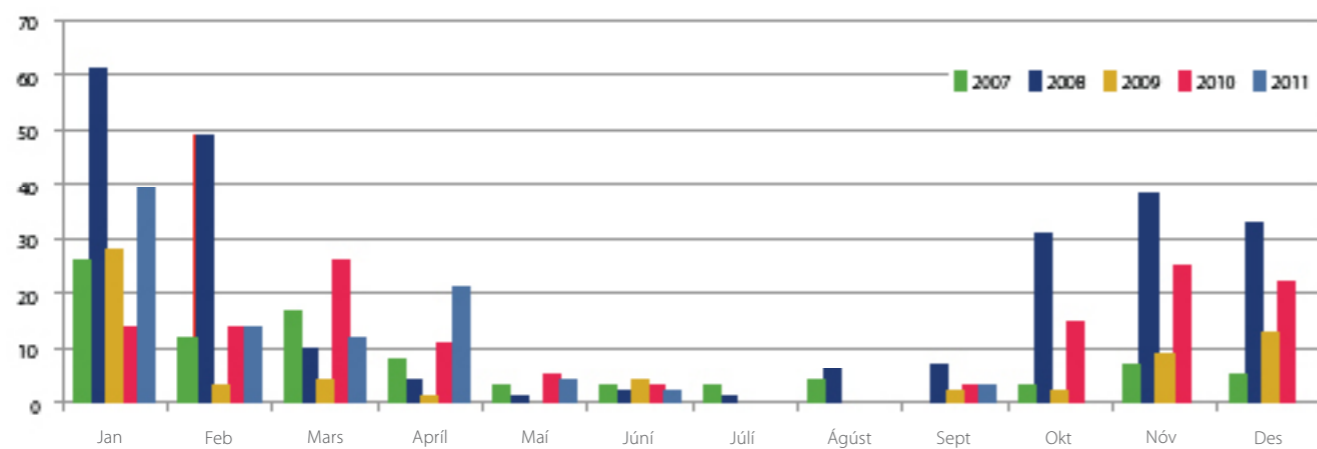


## Nóróveirusýkingar á Íslandi

Talið er víst að sýkingar af völdum nóróveira séu útbreiddar og sýkjast árlega fleiri hér á landi en tölur segja til um. Ekki eru allar sýkingar skráðar því yfirleitt leita sjúklingar ekki til heilbrigðisstofnana vegna sjúkdómseinkenna. Á veirufræðideild Landspítalans, þar sem greining á nóróveirum úr sjúklingum fer fram, greinast árlega 50-200 jákvæð sýni (mynd 11). En eins og áður hefur komið má vænta þess að tíðni sýkinga séu margfalt hærrí hér á landi. Eitt af helstu einkennum nóróveirusýkinga er árstíðabundin dreifing á tíðni sjúkdómstilfella. Sjúkdómstilfelli eru mun tíðari yfir vetrartímam og má berlega sjá þessa árstíðabundnu dreifingu ef litið er á fjölda staðfesta tilfella á milli mánaða (mynd 11). Ástæðan fyrir þessum árstíðabundnu sveiflum í tíðni er hinsvegar óútskýrð.

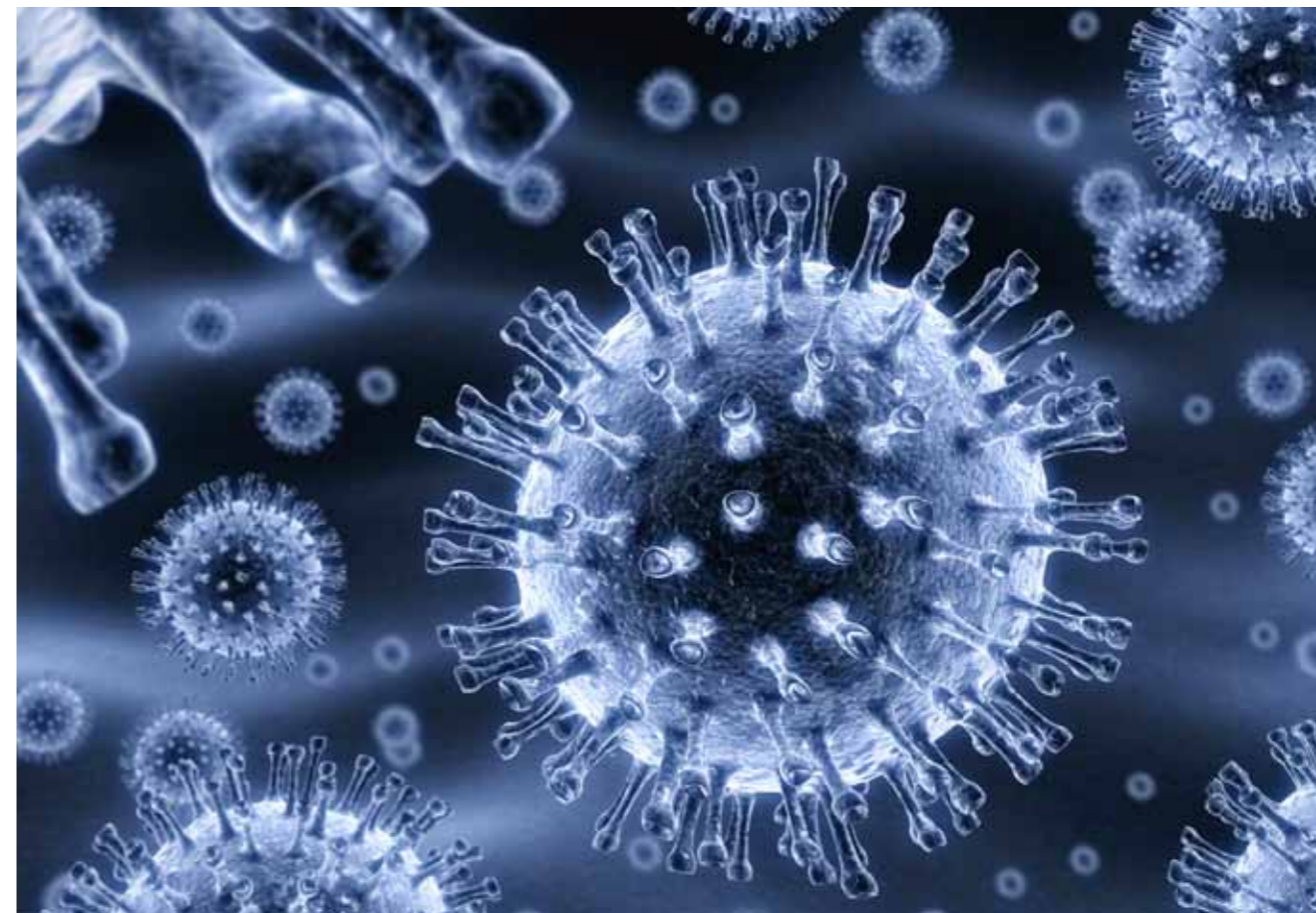
Hópsýkingar koma upp á hverjum vetri innan heilbrigðisstofnana hér á landi. Algengt er að heyra fréttir af slíkum sýkingum frá skemmtiferðaskipum sem koma hér við. Tvær staðfestar hópsýkingar urðu héraendis sem rekja mátti til mengaðs drykkjarvatns. Fyrri hópsýkingin kom upp á Mývatni árið 2001 og sú seinni á Húsafelli árið 2001. Bæði tilfelli voru tengd slæmum frágangi á neysluvatni. Hópsýking vegna neyslu nóróveirumengaðra matvæla varð í mötuneyti fjármálastofnunar veturinn 2009 en um 200 starfsmenn veiktust. Ekki tókst að staðfesta uppruna sýkingarinnar.

Fjöldi jákvæðra saursýna



### Mynd 11

Fjöldi nóróveiru-jákvæðra saursýna úr mönnum á tímabilinu 2007-2011. Grafið sýnir árstíðabundnar sveiflur í fjölda greindra tilfella.



## Heimildir myndir

- Mynd 1** Matvælastofnun Íslands (MAST).
- Mynd 2** Matvælastofnun Íslands (MAST).
- Mynd 3** Landlæknisembættið. Sýklafræðideild Landspítala Háskólasjúkrahúss.
- Mynd 4** Landlæknisembættið. Sýklafræðideild Landspítala Háskólasjúkrahúss.
- Mynd 5** Landlæknisembættið. Sýklafræðideild Landspítala Háskólasjúkrahúss.
- Mynd 6** Landlæknisembættið. Sýklafræðideild Landspítala Háskólasjúkrahúss. Hagstofa Íslands.
- Mynd 7** Matvælastofnun Íslands (MAST).
- Mynd 8** Matvælastofnun Íslands (MAST).
- Mynd 9** Landlæknisembættið. Sýklafræðideild Landspítala Háskólasjúkrahúss.
- Mynd 10** Landlæknisembættið.
- Mynd 11** Veirufræðideild Landspítala Háskólasjúkrahúss.
- Tafla 1** Matís ohf.

