



**Sýklalyfjanotkun  
og  
sýklalyfjanæmi  
baktería  
í mönnum og  
dýrum á Íslandi  
2017**

September 2018



**Embætti  
landlæknis**  
Directorate of Health



**Embætti  
landlæknis**  
Directorate of Health

# Sýklalyfjanotkun og sýklalyfjanæmi baktería í mönnum og dýrum á Íslandi 2017

*Sýklalyfjanotkun og sýklalyfjanæmi  
baktería í mönnum og dýrum á Íslandi  
2017*

Ritstjóri: Þórunn Rafnar Þorsteinsdóttir

**Útgefandi:** Embætti landlæknis

Barónsstíg 47  
101 Reykjavík [www.landlaeknir.is](http://www.landlaeknir.is)

Reykjavík 2018

ISSN 2298-7959

© 2018 Embætti landlæknis

Rit þetta má ekki afrita með neinum hætti, svo sem ljósmyndun, prentun, hljóðritun eða á annan sambærilegan hátt, að hluta eða í heild, án þess að geta heimildar.



**Embætti  
landlæknis**  
Sóttvarnalæknir



**Lyfjastofnun**  
Icelandic Medicines Agency



**MAST**  
Matvælastofnun



**LANDSPÍTALI**  
HÁSKÓLASJÚKRAHÚS

# Efnisyfirlit

EFNISYFIRLIT .....	1
FORMÁLI .....	2
SKILGREININGAR .....	5
SÝKLALYFJANOTKUN .....	9
SÝKINGALYF .....	9
VELTA OG SALA SÝKINGALYFJA Á ÍSLANDI 2013–2017.....	15
<i>Menn</i> .....	17
<i>Dýr</i> .....	17
SALA OG ÁVÍSANIR SÝKLALYFJA TIL NOTKUNAR Í MÖNNUM (J01) ÁRIN 2013–2017.....	18
<i>Sýklalyfjanotkun í Evrópu</i> .....	29
<i>Ávísanir penicillínlyfja (J01C)</i> .....	31
<i>Ávísanir tetracyklínsambanda (J01A)</i> .....	34
<i>Ávísanir makrólíða og línkósamíða (J01F)</i> .....	36
<i>Ávísanir kínólóna (J01M)</i> .....	38
<i>Ávísanir annarra beta-laktam sýklalyfja (J01D)</i> .....	40
<i>Ávísanir sulfonamíða og trímetópríms (J01E)</i> .....	42
<i>Ávísanir annarra sýklalyfja (J01X)</i> .....	44
<i>Ávísanir á sýkingalyf úr öðrum flokkum en J01</i> .....	46
SALA SÝKLALYFJA HANDA DÝRUM 2012–2017.....	47
SÝKLALYFJANÆMI BAKTERÍA .....	51
SÚNUR .....	52
<i>Salmonella</i> .....	52
<i>Næmi</i> .....	53
<i>Campylobacter</i> .....	56
<i>Næmi</i> .....	58
BREIÐVIRKIR BETA-LAKTAMASAR.....	60
BENDIBAKTERÍUR .....	66
<i>E. coli</i> .....	66
<i>Næmi</i> .....	66
<i>Enterococcus</i> .....	70
<i>Næmi</i> .....	71
SÝKLAR Í MÖNNUM .....	73
<i>Streptococcus pneumoniae</i> .....	73
<i>Næmi</i> .....	73
<i>Staphylococcus aureus</i> .....	75
<i>Næmi</i> .....	75
<i>Mósa</i> .....	76
HEIMILDIR .....	78

## Formáli

Skýrsla um sýklalyfjanotkun hjá mönnum og dýrum ásamt faraldsfræði ónæmra baktería á Íslandi er nú gefin út í sjötta sinn en áður höfðu verið birtar árlegar skýrslur um sýklalyfjanotkun hjá mönnum frá 2005.

Eins og fram kemur í skýrslunni þá var kostnaður sýkingalyfja á árinu 2017 alls um 1,7 milljarður króna sem var tæplega 7% af heildarsöluverðmæti allra lyfja á árinu og var kostnaðurinn um 170 milljónum hærrí en á árinu 2016. Kostnaður sýkingalyfja hjá dýrum var hins vegar tæplega 120 milljónir króna, um 9 milljónum hærrí en á árinu 2016.

Heildarnotkun sýklalyfja hjá mönnum jókst um 3,2% á árinu 2017 miðað við 2016 og munar þar mest um aukningu á notkun tetracyklín lyfja og breiðvirkra sýklalyfja, einkum penicillin lyfja og cefalóspórína. Notkunin var áfram hæst á Íslandi miðað við hin Norðurlöndin en var um miðbik ef miðað er við öll Evrópulönd. Á hinum Norðurlöndunum minnkaði notkunin hins vegar miðað við árið 2016 en jókst hér á landi. Sýklalyfjanotkun hjá dýrum hér á landi var áfram ein sú minnsta í Evrópu eins og undanfarin ár.

Þegar litið er á notkun sýklalyfja hjá mönnum kemur í ljós að notkunin var hlutfallslega mest hjá einstaklingum 65 ára og eldri, og því næst hjá börnum yngri en 5 ára. Athygli vekur minnkandi notkun hjá yngstu börnunum á milli árána 2016/2017 en notkunin jókst á árinu 2016 miðað við undangengin ár. Notkunin hjá elsta aldurshópnum hefur hins vegar aukist jafnt og þétt á undanförunum árum.

Töluverður breytileiki sást á sýklalyfjanotkun milli landshluta á árinu 2017 eins og undanfarin ár. Athygli vekur vaxandi notkun á Austurlandi, höfuðborgarsvæðinu og Norðurlandi vestra en eins og áður þá var notkunin hlutfallslega mest á höfuðborgarsvæðinu.

Eins og við var að búast, þá ávísuðu heimilis- og heilsugæslulæknar mest af sýklalyfjum á árinu 2017 en barnalæknar voru í öðru sæti hvað varðar sýklalyfjaávísanir hjá börnum. Hins vegar kemur á óvart hversu mikið af sýklalyfjum var ávísað af læknanemum.

Á undanförunum árum hefur algengi salmonellu- og campylobactersýkinga hjá mönnum verið lægra hér á landi en í flestum nálægum löndum og var svo einnig á árinu 2017. Algengi þessara sýkinga hefur haldist nokkuð svipað á milli ára en hlutfallslega flestar sýkinganna voru af erlendum toga. Í ljós kemur að sýklalyfjaónæmi hjá salmonellu og campylobacter var heldur meira hjá þeim sem voru af erlendum toga á árinu 2017.

Sýklalyfjaónæmi hjá öðrum bakteríum frá mönnum stóð nokkuð í stað á milli árána 2016/2017. Minnkað næmi gegn penicillin hjá pneumókokkum var tæplega 35% á árinu 2017 en algengi ónæmis hafði vaxið á milli árána 2015/2016. Ástæða þessarar aukningar var sú að sýkingum af völdum ónæmra hjúngerða sem ekki eru í bóluefninu sem notað er gegn pneumókokkasýkingum, hafði fjölgað á árunum 2015/2017. Þessi þróun hefur einnig sést í öðrum löndum þar sem bólusetningin hjá börnum gegn pneumókokkum er við lýði. Einnig vekur athygli aukning á ESBL myndandi bakteríum hjá mönnum og á mósam sem kann að stafa af vaxandi fjölda sýna sem send voru til rannsókna. Áhyggjuefni er að tveir einstaklingar greindust með karbapenemasa myndandi bakteríur á árinu 2017 en báðir höfðu komið hingað til lands erlendis frá. Tilvist karbapenemasa er vísbending um að bakteríurnar séu ónæmar fyrir svo til öllum sýklalyfjum og vekur það ugg um að slíkar bakteríur séu að ná hér fótfestu eins og sést hefur í öðrum löndum.

Ræktanir frá kjúklingum og svínunum á framleiðslubúum hér á landi á árinu 2017 leiddu í ljós að salmonella og campylobacter finnast sjaldan í innlendri kjötframleiðslu en hluti dýranna (<10%) bar hins vegar ESBL myndandi bakteríur. Þetta er áminning um að innlend kjötframleiðsla (eins og erlend kjötframleiðsla) getur verið uppspretta sýklalyfjaónæmra baktería hjá mönnum.

Í apríl 2017 skilaði starfshópur heilbrigðisráðherra skýrslu um aðgerðir gegn útbreiðslu sýklalyfjaónæmis. Starfshópurinn lagði fram 10 tillögur sem hann taldi nauðsynlegar í baráttunni gegn sýklalyfjaónæmi og hefur heilbrigðisráðherra samþykkt tillögurnar. Þar á meðal voru tillögur um hvernig hægt væri að draga úr sýklalyfjanotkun hjá mönnum og tillögur um eftirlit með sýklalyfjaónæmum bakteríum í erlendum og innlendum matvælum.

Þessi skýrsla sem hér er birt um sýklalyfjanotkun og sýklalyfjanæmi mun vonandi reynast gagnleg í baráttunni við útbreiðslu sýklalyfjaónæmis því ljóst er að hér þarf að leggja í verulegt átak með læknum og almenningi við að bæta notkun sýklalyfja. Sú vinna hófst almennt á árinu 2018 og felst hún í að hverjum lækni eru veittar upplýsingar um sínar sýklalyfjaávisanir á árinu 2017 og þær bornar saman við sýklalyfjaávisanir annarra lækna. Með því móti er verið að reyna að efla vitund lækna um bættu notkun sýklalyfja. Einnig þarf að efla hér eftirlit með sýklalyfjaónæmum bakteríum í innlendum sem erlendum matvælum.

Sóttvarnalæknir

**Skýrsla þessi er unnin í samstarfi eftirfarandi aðila:**

**Embætti landlæknis:**

Þórunn Rafnar Þorsteinsdóttir, ritstjóri

Ólafur Einarsson, verkefnastjóri

Þórólfur Guðnason, sóttvarnalæknir

Kamilla S. Jósefsdóttir, smitsjúkdómalæknir

Haraldur Briem, yfirlæknir

**Lyfjastofnun:**

Jóhann M. Lenharðsson, sviðsstjóri

Mímir Arnórsson, deildarstjóri

**Landspítali, sýkla- og veirufræðideild:**

Karl G. Kristinsson, yfirlæknir

**Matvælastofnun:**

Vigdís Tryggvadóttir, sérgreinadýralæknir

Brigitte Brugger, sérgreinadýralæknir

# Skilgreiningar

## ATC flokkun (Anatomical-Therapeutical-Chemical Classification)

ATC flokkun lyfja er flokkunarkerfi Alþjóðaheilbrigðismálastofnunarinnar. Lyf eru flokkuð í 14 aðalflokka eftir því í hvaða líffærakerfi þeim er aðallega ætlað að hafa áhrif. Þannig er A-flokkur (alimentary) meltingarfæra- og efnaskiptalyf, B-flokkur (blood) blóðlyf, C-flokkur (cardiovascular) hjarta- og æðasjúkdómalyf o.s.frv. Flokkunum er síðan skipt í undirflokka eftir sjúkdómum sem lyfið á að verka á (lækningalegt gildi) og hverjum undirflokki gefið tveggja tölustafa númer. Þessum undirflokkum er svo fyrst skipt eftir lyfjafræðilegri gerð og síðan efnafræðilegri gerð lyfsins. Neðsta þrep flokkunarinnar flokkar eftir virka efninu í lyfinu. Í þessari skýrslu er fjallað um sýklalyf sem tilheyra flokki J01.

## ATCvet flokkun

ATCvet er fimm þrepa flokkunarkerfi fyrir dýralyf, sambærilegt ATC kerfinu. Þá er bókstafurinn Q settur fyrir framan aðalflokkana þannig að flokkur A fyrir meltingarfæra- og efnaskiptalyf verður QA og flokkur B verður QB og svo framvegis. Flokkarnir eru þó ekki nákvæmlega eins og í ATC flokkunarkerfinu. Uppbygging undirflokka er svipuð og í ATC kerfinu.

## DDD (Defined Daily Dosis – skilgreindur dagskammtur)

DDD er stöðluð mælieining á notkun lyfja sem gefin eru út af Alþjóðaheilbrigðismálastofnuninni (WHO). DDD er meðal meðferðarskammtur á dag fyrir tiltekið lyf, notað við aðalábendingu þess, og miðast við 70 kg einstakling. Það gefur því ekki raunsanna mynd þegar litið er til notkunar hjá börnum og sérstaklega þarf að hafa í huga samanburð við lönd þar sem íbúar eru flestir ungir að árum. DDD er ekki endilega sá skammtur sem læknir ávísar, en sá skammtur fer meðal annars eftir aldri og þyngd einstaklingsins. Mælieiningin tekur ekki tillit til meðferðarheldni þeirra sem taka lyfin.

Vert er að benda á að erfðafræðilegur fjölbreytileiki mismunandi þjóðarbrotá getur komið fram í mismun á lyfjahvörfum (pharmaco-kinetics) lyfja. DDD ætti að endurspegla alþjóðlega skammta óháð erfðafræðilegum fjölbreytileika lyfjaefnaskipta.

### **DID (DDD per 1000 inhabitants per day - DDD/1000 íbúa/dag)**

Þessi mælieining gefur vísbendingu um hlutfall þýðis sem notar tiltekið lyf daglega á ákveðnu tímabili. Dæmi: 10 DDD/1000 íbúa/dag gefur til kynna að að meðaltali fái 1% þýðis ávísað stöðluðum skammti af lyfinu á degi hverjum. Ennfremur má finna DDD/íbúa/ári. Sem dæmi má taka að 5 DDD/íbúa/ári gefur til kynna að hver íbúi fái að meðaltali 5 daga lyfjaskammt á ári. DDD/dag er notað til að gefa til kynna áætlaðan fjölda notenda á dag. DDD á heilbrigðisstofnunum má reikna sem DDD/100 rúm. Þar sem gefið er upp DID í ákveðnum aldurshópi er verið að tala um DDD fyrir hverja 1000 íbúa í þeim tiltekna aldurshópi á dag.

### **Faraldsfræðileg þröskuldsgildi (Epidemiological Cut-Off Values, ECOFF's)**

Faraldsfræðileg þröskuldsgildi (ECOFF) skilja á milli bakteríustofna sem eru hluti af villigerð bakteríutegundar (Wild Type, WT) og stofnum sömu tegundar sem eru ónæmir gegn tilteknu sýklalyfi (Non Wild Type, NWT). ECOFF eru ákvörðuð sem það MIC gildi sem er við efri mörk WT þýðisins. MIC gildin eru ákvörðuð með sjónrænni skoðun eða með tölfræðilegum útreikningum. ECOFF eru notuð við ákvörðun klínískra viðmiða (clinical breakpoints) og til að meta þróun ónæmis í eftirlitsrannsóknum. ECOFF eru einkum notuð við mat á næmi bakteríustofna úr dýrum.

### **Fjöldi ávísana/1000 íbúa/ár**

Fjöldi ávísana gefur til kynna hversu oft lækni ávísar tilteknu sérlyfi. Þetta er sérstaklega gagnlegt þegar kemur að greiningu á notkun hjá börnum yngri en 15 ára, þar sem skammtar eru breytilegir og byggjast á þyngd barnsins. Sjaldgæft er að lækni ávísar á sama lyfseðli, lyfi úr sama ATC undirflokki. Það gæti gegnt öðru máli ef valinn yrði ATC – yfirflokkur. Sum lönd nota fjölda ávísana sem viðmið um notkun. Fjölnota lyfseðill fyrir sýklalyf er afar sjaldan skrifaður og því ætti talning að vera nokkuð marktæk. Hvað varðar sýklalyfjanotkun er oft gagnlegt að bera saman DID og fjölda ávísana.

### **Fjöldi einstaklinga**

Þessi skilgreining telur hversu margir einstaklingar hafa leyst út tiltekið sérlyf yfir ákveðið tímabil (algengi) og er þá oftast miðað við eitt ár. Oft einnig notuð sem hlutfall einstaklinga á



hverja 1000 íbúa á ákveðnu tímabili. Fáir einstaklingar hinsvegar þrisvar sinnum sama sérlyfið á tímabilinu reiknast það eins og lyfið sé bara gefið einu sinni.

### **Fjölónæmi**

Stofn telst vera fjölónæmur ef hann er ónæmur fyrir þremur eða fleiri af þeim sýklalyfjaflokkum sem alla jafna virka vel á villigerð hans.

### **Mannfjöldi**

Mannfjöldatölur voru fengnar af vef Hagstofu Íslands ([www.hagstofa.is](http://www.hagstofa.is)). Notast var við tölur yfir meðalmannfjölda ársins. Meðalmannfjöldinn var reiknaður sem einfalt meðaltal tveggja talna 1. janúar hvers árs og 1. janúar þess næsta.

### **Klínísk viðmið (Clinical breakpoints)**

Klínísk viðmið eru notuð til að ákvarða hvort ákveðið sýklalyf muni hafa ætluð örveruhamlandi/drepanði áhrif á tiltekinn bakteríustofn í ákveðinni þéttni lyfsins sem ætla má að náist á sýkingarstað. Þessi klínísku viðmið eru ákvörðuð út frá gögnum úr stöðluðum *in vitro* prófunum, klínískum rannsóknum á verkun og upplýsingum um lyfjahvörf og lyfhrif. Stofnum er skipt í þrjá flokka (S: sensitive, I: intermediate, R: resistant) eftir því hvort miklar eða litlar líkur eru á að meðferð með lyfinu í tilteknum skömmtum beri árangur. Clinical Laboratory Standards Institute (CLSI, [www.clsi.org](http://www.clsi.org)) og European Committee for Antimicrobial Susceptibility Testing (EUCAST, [www.eucast.org](http://www.eucast.org)) gefa út aðferðir og töflur með klínískum viðmiðum. Klínísk viðmið eru notuð við mat á næmi baktería úr klínískum sýnum úr mönnum.

### **Population correction unit (PCU)**

Magn sýklalyfja sem selt er til notkunar handa dýrum tengist meðal annars lýðfræðisupplýsingum um dýr í hverju landi. PCU er notað sem hugtak yfir áætlaða þyngd búfjár. Þetta er eingöngu tæknileg mælieining, notuð til að meta sölu sýklalyfja leiðrétt fyrir dýrafjöldanum í hverju landi. Árlegum sölutölum í hverju landi er deilt með áætlaðri þyngd búfjár (í kg) á sama ári, að teknu tilliti til innflutnings og útflutnings dýra. Samkvæmt ESVAC er 1 PCU = 1 kg af mismunandi flokkum búfjár og slátruðum dýrum.

## **Sýklalyfjaónæmi**

Sýklalyfjaónæmi er þegar örvera (bakteríur, veirur og sumir sníklar) eru með minnkað næmi fyrir örverudrepandi eða hemjandi áhrifum sýklalyfja sem hún var áður næm fyrir. Þetta leiðir til þess að hefðbundin meðferðarræði virka að jafnaði ekki og sýkingin verður þrálát og/eða versnar. Öll notkun sýklalyfja getur leitt til ónæmis, og þá sérstaklega ómarkviss og/eða óskynsamleg notkun. Þegar talað er um ónæma stofna í þessari skýrslu er átt við stofna sem flokkast sem R (resistant) og I (intermediate) samkvæmt klínískum viðmiðum (sjá hér að framan). Sýklalyfjaónæmi baktería í dýrum kallast sýklalyfjapol í lögum og reglugerðum um dýr. Í þessari skýrslu er hins vegar einungis talað um sýklalyfjaónæmi.

## **Súnur (zoonosis)**

Súnur eru skilgreindar smitsjúkdómar sem smitast með náttúrulegum hætti beint eða óbeint á milli dýra og manna. Bestu dæmin um súnur eru sjúkdómar af völdum salmonellu- eða kampýlóbactersýkinga. Bakteríur af tegundunum *Salmonella* og *Campylobacter* geta borist úr dýrum í fólk, t.d. með beinni snertingu eða matvælum, og úr fólk í dýr, t.d. í gegnum fóður.

## **Þröng- og breiðvirk sýklalyf**

Sýklalyf geta verið annað hvort þröngvirk eða breiðvirk. Þröngvirk sýklalyf hafa áhrif á fáa og afmarkaða hópa eða tegundir baktería en breiðvirk sýklalyf hafa áhrif á marga hópa baktería, Gram jákvæða sem neikvæða.

# Sýklalyfjanotkun

## Sýkingalyf

Lyf í J flokki ATC flokkunarkerfisins nefnast sýkingalyf en flokkurinn samanstendur af sýklalyfjum, ónæmissermi og immúnóglóbúlínum, og bóluefnum (tafla 1). Í þessari skýrslu er greint frá ávísunum og sölu sýklalyfja (J01) handa mönnum.

Lyf í QJ flokki ATCvet flokkunarkerfisins nefnast einnig sýkingalyf (tafla 2). Í þessum flokki eru eingöngu sýkingalyf, öfugt við ATC flokk J mannalyfja. Í þessari skýrslu er greint frá sölu sýklalyfja í ATCvet flokkum QJ01 og QJ51 spenalyf ásamt sölu á sýkingalyfjum í nokkrum öðrum ATCvet flokkum (sjá töflu 3) til notkunar handa dýrum.

Í töflum 4 og 5 er yfirlit um þau sýklalyf sem voru markaðssett fyrir menn annars vegar og dýr hins vegar á Íslandi 2017, samkvæmt upplýsingum frá Lyfjastofnun. Lyf sem ekki hafa íslenskt markaðsleyfi fást þó einnig gegn svokölluðum undanþágulyfseðli. Sala á þessum undanþágulyfjum er með í tölum hér að neðan yfir heildarsölu sýklalyfja til dýra, en ekki til manna. Undanþágulyfseðlar eru þó með í gögnum yfir ávísanir sýklalyfja til manna. Listi yfir flokka sýklalyfja sem fengust árið 2017 á undanþágulyfseðli til manna annars vegar og dýra hins vegar er í töflum 6 og 7.

**Tafla 1:** ATC flokkur J, sýkingalyf og undirflokkar.

ATC Flokkur	ATC Heiti
J	Sýkingalyf til altækrar notkunar
J01	Bakteríulyf til altækrar notkunar
J02	Sveppasýkingalyf til altækrar notkunar
J04	Lyf gegn Mýkóbakteríum
J05	Veirulyf til altækrar notkunar
J06	Ónæmissermi og ónæmisglóbúlín
J07	Bóluefni

**Tafla 2:** ATCvet flokkur QJ, sýkingalyf og undirflokkar.

ATCvet Flokkur	ATC Heiti
QJ	Sýkingalyf til altækrar notkunar
QJ01	Bakteríulyf til altækrar notkunar
QJ02	Sveppasýkingalyf til altækrar notkunar
QJ04	Lyf gegn Mýkóbakteríum
QJ05	Veirulyf til altækrar notkunar
QJ51	Spenalyf
QJ54	Spenalyf gegn <i>Mycobacteriaceae</i> tegundum

**Tafla 3:** Aðrir ATCvet flokkar sem innihalda sýkingalyf.

ATCvet flokkur	ATC heiti
QA07A	Þarmasýkingalyf
QG01	Sýkingalyf og sóttþreinsandi lyf fyrir æxlunarfæri kvendýra
QG51	Sýkingalyf og sóttþreinsandi lyf til notkunar í legi
QP51	Lyf gegn frumdýrum

**Tafla 4:** Flokkar markaðssettra sýklalyfja (J01) til notkunar handa mönnum á Íslandi 2017.

ATC flokkur	Sýklalyfjaflokkur	Sýklalyf
J01AA	Tetracyklín sambönd	Doxycycline (J01AA02), Lymecycline (J01AA04), Tigecyclin (J01AA12)
J01CA	Breiðvirk penicillin	Amoxicillin (J01CA04), Pivmecillinam (J01CA08)
J01CE	Beta-laktamasanæm penicillin	Benzylpenicillin (J01CE01), Phenoxymethylpenicillin (J01CE02)
J01CF	Beta-laktamasabolín penicillin	Dicloxacillin (J01CF01), Cloxacillin (J01CF02), Flucloxacillin (J01CF05)
J01CR	Penicillin blöndur, þ.m.t. Beta-laktamasa hemlar	Amoxicillin/clavulanic acid (J01CR02)
J01DB	Fyrsta kynslóð Cefalósporína	Cefalexin (J01DB01), Cefazolin (J01DB04)
J01DC	Önnur kynslóð Cefalósporína	Cefuroxime (J01DC02)
J01DD	Þriðja kynslóð Cefalósporína	Cefotaxime (J01DD01), Ceftazidime (J01DD02), Ceftriaxone (J01DD04), Ceftazidime/avibactam (J01DD52)
J01DH	Karbapenem sýklalyf	Meropenem (J01DH02), Ertapenem (J01DH03)
J01DI	Önnur cefalóspórín og penem	Ceftarolin (J01DI02)
J01EA	Trímétóprím og afleiður	Trimethoprim (J01EA01)
J01EE	Súlfónamíðar og trímétóprím og afleiður þeirra í blöndum	Sulfamethoxazole/Trimethoprim (J01EE01)
J01FA	Makrólíðar	Erythromycin (J01FA01), Clarithromycin (J01FA09), Azithromycin (J01FA10)
J01FF	Linkósamíðar	Clindamycin (J01FF01)
J01G	Amínóglýkósíðar	Tobramycin (J01GB01), Gentamicin (J01GB03)
J01MA	Flúórókínólónar	Cíprófloxacín (J01MA02)
J01XA	Glykópeptíð sýklalyf	Vancomycin (J01XA01)
J01XD	Ímídazólafleiður	Metronidazol (J01XD01)
J01XE	Nítrófúranafleiður	Nitrofurantoin (J01XE01)
J01XX	Önnur sýklalyf	Methenamin (J01XX05), Linezolid (J01XX08), Daptomycin (J01XX09)

**Tafla 5:** Yfirlit yfir flokka markaðssettra sýkingalyfja (QJ01, QJ51 og QG51) til notkunar handa dýrum á Íslandi 2017.

ATCvet flokkur	Sýklalyfjaflokkur	Sýklalyf
QG51AG	Sýkingalyf og sótthreinsandi lyf í blöndum til notkunar í leg	Procaine benzylpenicillin, dihydrostreptomycin, sulfadimidine (QG51AG01)
QJ01AA	Tetracyklínsambönd	Oxytetracyklíne (QJ01AA06)
QJ01CA	Breiðvirk penicillin	Amoxicillin (QJ01CA04)
QJ01CE	Beta-laktamasanæm penicillin	Benzylpenicillin (QJ01CE01), Procainepenicillin (QJ01CE09), Penethamate hydriodide (QJ01CE90)
QJ01CR	Penicillin blöndur, þ.m.t. Beta-laktamasa hemlar	Amoxicillin/clavulanic acid (QJ01CR02)
QJ01DB	Fyrsta kynslóð Cefalósporína	Cefalexin (QJ01DB01)
QJ01DD	Priðja kynslóð Cefalósporína	Ceftiofur (QJ01DD90), Cefovecin (QJ01DD91)
QJ01EW	Súlfónamíðar og trímétóprím (þ.m.t. afleiður)	Sulfadiazin og trimethoprim (QJ01EW10)
QJ01MA	Flúórókínólónar	Enrofloxacin (QJ01MA90)
QJ01RA	Blöndur sýklalyfja	Penicillín í blöndum með öðrum sýklalyfjum (QJ01RA01)
QJ51CE	Beta-laktamasanæm penicillín	Procainpenicillin (QJ51CE09)
QJ51RC	Beta-laktam sýklalyf penicillín í blöndum með öðrum sýklalyfjum	Benzylpenicillín blöndur (QJ51RC22), Prókaínpenicillín blöndur (QJ51RC23), Fenetamathýdrójoðíð blöndur (QJ51RC25)

**Tafla 6:** Yfirlit yfir flokka sýkingalyfja (J01), aðra en markaðssetta, sem fengust á undanþágu til notkunar handa mönnum á Íslandi 2017.

ATC flokkur	Sýklalyfjaflokkur	Sýklalyf
J01AA	Tetracyklín sambönd	Doxycycline (J01AA02), Minocycline (J01AA08)
J01CA	Breiðvirk penicillin	Ampicillin (J01CA01), Amoxicillín (J01CA04)
J01CE	Beta-laktamasanæm penicillin	Benzylpenicillin (J01CE01), Benzathine benzylpenicillin (J01CE08)
J01CF	Beta-laktamasapólin penicillin	Dicloxacillín (J01CF01), Flucloxacillin (J01CF05)
J01CR	Penicillin blöndur, þ.m.t. Beta-laktamasa hemlar	Piperacillin/Tazobactam (J01CR05)
J01DC	Önnur kynslóð Cefalósporína	Cefuroxime (J01DC02)
J01DD	Þriðja kynslóð Cefalósporína	Ceftazidime (J01DD02), Ceftriaxon (J01DD04), Ceftazidime/avibactam (J01DD52)
J01DH	Karbapenem sýklalyf	Meropenem (J01DH02), Imipenem/cilastatin (J01DH51)
J01EC	Meðallangvirk sulfónamíð	Sulfamethoxazole (J01EC01), Sulfadiazine (J01EC02)
J01EE	Sulfónamíðar og trímétóprím og afleiður þeirra í blöndum	Sulfamethoxazole/Trimethoprim (J01EE01)
J01FA	Makrólíðar	Erythromycin (J01FA01), Clarithromycin (J01FA09)
J01FF	Linkósamíðar	Clindamycin (J01FF01)
J01GB	Aðrir amínóglýkósíðar	Tobramycin (J01GB01), Gentamicin (J01GB03), Amikacin (J01GB06)
J01MA	Flúórókínólónar	Cíprófloxacín (J01MA02), Levofloxacin (J01MA12), Moxifloxacin (J01MA14)
J01XA	Glykópeptíð sýklalyf	Vancomycin (J01XA01)
J01XB	Pólýmyxín	Colistin (J01XB01)
J01XX	Önnur sýklalyf	Fosfomycin (J01XX01)

**Tafla 7:** Yfirlit yfir flokka sýkingalyfja (QJ01, QJ51, QA07A og QG51), aðra en markaðssetta, sem fengust á undanþágu til notkunar handa dýrum á Íslandi 2017.

ATCvet flokkur	Sýklalyfjaflokkur	Sýklalyf
QA07AA	Þarmasýkingalyf, sýklalyf	Neomycin (QA07AA01)
QJ01AA	Tetracyklínsambönd	Oxytetracyklíne (QJ01AA06)
QJ01CA	Breiðvirk penicillin	Ampicillin (QJ01CA01), Amoxicillin (QJ01CA04)
QJ01CF	Beta-laktamasapólin penicillín	Oxacillin (QJ01CF04)
QJ01GB	Aðrir amínóglýkósíðar	Gentamicin (QJ01GB03)
QJ01RA	Blöndur bakteríulyfja	Spiramycin og metronidazole (QJ01RA04)
QJ51CF	Beta-laktamasapólin penicillín	Cloxacillín (QJ51CF02)



## ***Velta og sala sýklalyfja á Íslandi 2013–2017***

Sýklalyfjanotkun í mönnum er mæld út frá sölutölum á landsvísu annars vegar og lyfjaávisunum utan sjúkrastofnana hins vegar. Ópersónugreinanlegar upplýsingar um ávísanir sýklalyfja utan sjúkrastofnana eru unnar úr lyfjagagnagrunni Embættis landlæknis en í hann er safnað upplýsingum um allar lyfjaávísanir á Íslandi. Ekki er unnt að vinna úr lyfjagagnagrunni Embættis landlæknis gögn um lyfjanotkun á sjúkrahúsum og hjúkrunarheimilum. Lyfjastofnun hefur það hlutverk að vinna tölulegar upplýsingar um sölu lyfja á Íslandi, bæði handa mönnum og dýrum, og eru sölutölur á landsvísu fengnar þaðan. Heildsölum er skylt að gefa upp alla sölu sýklalyfja til Lyfjastofnunar.

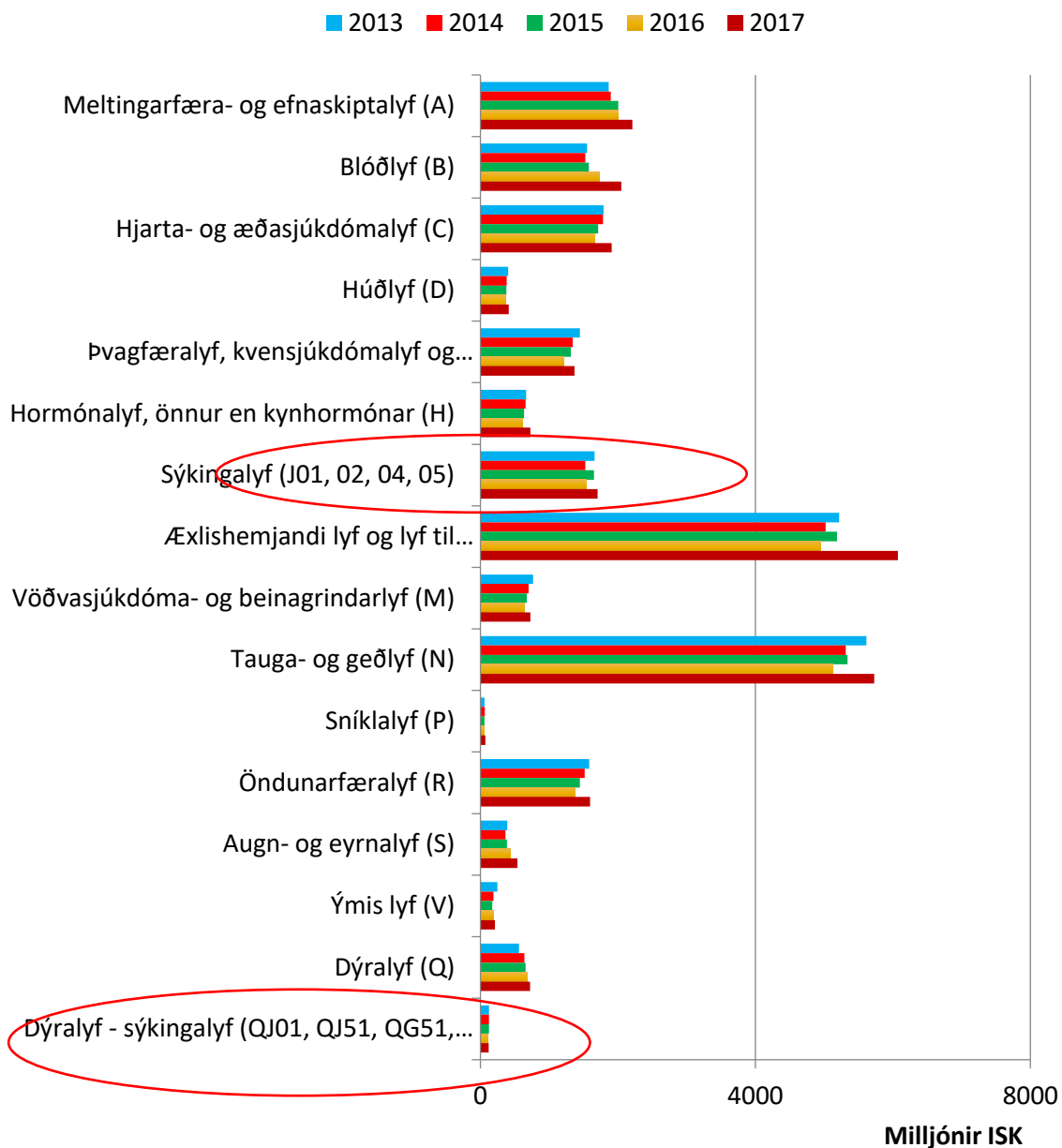
Í þessari skýrslu er litið á ávísanir sýklalyfja sem notkun utan heilbrigðisstofnana og áætlað er að mismunur á heildarsölu sýklalyfja og ávísuðu magni lyfjanna gefi til kynna notkun innan heilbrigðisstofnana. Hafa ber í huga, þar sem gögn um ávísanir eru aldursgreind, að notkun hjá eldri einstaklingum er meiri en kemur fram í lyfjaávisunum, þar sem þeim eru oft gefin sýklalyf inni á heilbrigðisstofnunum. Hluti af lyfjanotkun eldri einstaklinga sem liggja inni á slíkum stofnunum er þó inni í tölum yfir ávísanir lyfja þar sem ákveðin fyrirtæki sjá um vélskammtanir lyfja fyrir fjölda hjúkrunarheimila og slíkar ávísanir eru inni í lyfjagagnagrunni Embættis landlæknis.

Einnig er vert að taka fram að sala á sýklalyfjum sem ekki eru markaðssett á Íslandi en fást með undanþágum eru ekki með í tölum frá Lyfjastofnun en eru með í tölum fyrir ávísanir úr lyfjagagnagrunni Landlæknis. Þessi sala er ekki mikil en þó er um nokkurn fjölda lyfja að ræða og er notkun þeirra líklega að mestu innan sjúkrastofnana. Notkun sýklalyfja innan sjúkrastofnana er því að öllum líkindum örlítið hærri en hér kemur fram.

Sala sýklalyfja fyrir dýr er tekin saman hjá Lyfjastofnun og hefur það verið gert frá árinu 2010. Tekin er saman heildarnotkun í tonnum og hægt er að greina notkunina niður á ákveðna sýklalyfjaflokka. Sala á undanþágulyfjum er með í sölutölum frá Lyfjastofnun fyrir dýr. Ekki er hægt að greina notkunina niður á ákveðnar dýrategundir en í lok árs 2012 tók í gildi reglugerð um rafræna skráningu dýrasjúkdóma, dýralæknisaðgerða og meðhöndlun dýra með lyfseðilskyldum lyfjum. Með gildistöku reglugerðar hefur verið tekið upp rafræna skráningarkerfið Heilsa og má því vænta að á næstu árum verði hægt að fá gögn um notkun sýklalyfja greinda að einhverju leyti niður á dýrategundir. Skráningarkerfið var tekið í notkun fyrir nautgripi og

hesta í byrjun árs 2012 og munu aðrar dýrategundir fylgja með í kjölfarið. Vert er að taka fram að notkun sýklalyfja sem vaxtarhvetjandi lyf í dýrum hefur aldrei verið leyfð á Íslandi.

Á mynd 1 má sjá yfirlit yfir söluverðmæti markaðssettra lyfja í öllum ATC og ATCvet flokkum á Íslandi árin 2013–2017. Sérstaklega skal bent á hlut sýkingalyfja til notkunar í mönnum (J01, 02, 04 og 05) og hlut sýkingalyfja til notkunar í dýrum (QJ01, 51, QG51 og QA07A). Upplýsingar um sölu og veltu lyfja hér á landi byggjast á upplýsingum frá Lyfjastofnun. Söluverðmæti er á verðlagi hvers árs.



**Mynd 1:** Söluverðmæti (smásöluverð) lyfja á Íslandi 2013–2017, í milljónum ISK.

## Menn

Hlutfall sýkingalyfja til notkunar í mönnum var 6,6% af heildar söluverðmæti lyfja á Íslandi árið 2017 og var 6,6–7,1% á tímabilinu 2013–2017. Sýklalyf (J01) voru stærsti hlutinn af söluverðmæti sýkingalyfja til notkunar í mönnum, eða 67%, og næst á eftir kom flokkur veirusýkingalyfja sem var 27% (tafla 8).

**Tafla 8:** Yfirlit yfir söluverðmæti sýkingalyfja (J) til notkunar handa mönnum á Íslandi 2013–2017.

ATC flokkur	Lyfjaflokkur	Smásöluverð (millj. ISK)				
		2013	2014	2015	2016	2017
J01	Sýklalyf	1047,8	997,1	1040,8	1007,8	1138,8
J02	Sveppalyf (antimycotica)	81,9	87,4	85,3	93,8	101,0
J04	Lyf gegn <i>Mycobacteriaceae</i>	4,2	6,1	3,9	3,8	6,2
J05	Veirusýkingalyf	524,9	435,1	522,4	433,1	459,3
	<b>Alls</b>	<b>1658,8</b>	<b>1525,7</b>	<b>1652,4</b>	<b>1538,5</b>	<b>1705,3</b>

## Dýr

Hlutfall sýkingalyfja til notkunar í dýrum var 0,5% af heildar söluverðmæti lyfja á Íslandi árið 2017 og 17% af söluverðmæti lyfja til notkunar í dýrum. Sýklalyf í flokki QJ01 voru stærsti hlutinn af söluverðmæti sýkingalyfja til notkunar í dýrum, eða 80% (tafla 9).

**Tafla 9:** Yfirlit yfir söluverðmæti sýkingalyfja (QJ01, QJ51, Qg51 og QA07A) til notkunar handa dýrum á Íslandi 2013–2017.

ATC flokkur	Lyfjaflokkur	Smásöluverð (millj. ISK)				
		2013	2014	2015	2016	2017
QJ01	Sýklalyf	96,6	95,9	87,9	74,2	95,5
QJ51	Spenalyf	18,9	23,3	35,6	34,3	22,3
QG51	Sýkingalyf til notkunar í leg	1,6	2,4	2,1	1,8	1,8
QA07A	Þarmasýkingalyf	7,7	2,2	0,0	0,0	0,09
	<b>Alls</b>	<b>124,8</b>	<b>123,8</b>	<b>125,6</b>	<b>110,3</b>	<b>119,7</b>

## **Sala og ávísanir sýklalyfja til notkunar í mönnum (J01) árin 2013–2017**

Notkun sýklalyfja á Íslandi hefur haldist í kringum 22 DID frá árinu 2012. Notkunin minnkaði lítillega á tímabilinu frá 2012 til 2014, eða um 5%, en jókst aftur um 12,5% milli áranna 2014 og 2017. Heildarsala árið 2017 var 23,8 DID (tafla 10) sem var aukning um 3% frá árinu 2016. Við þessa notkun bættist svo notkun á lyfjum sem ekki voru markaðssett á Íslandi og fengust á undanþágu. Ekki eru til tölur yfir DDD eða DID lyfja sem ekki eru markaðssett á Íslandi. Árið 2012 voru gerðir grófir útreikningar og reyndist notkun undanþágulyfja þá vera um það bil 0,18 DID.

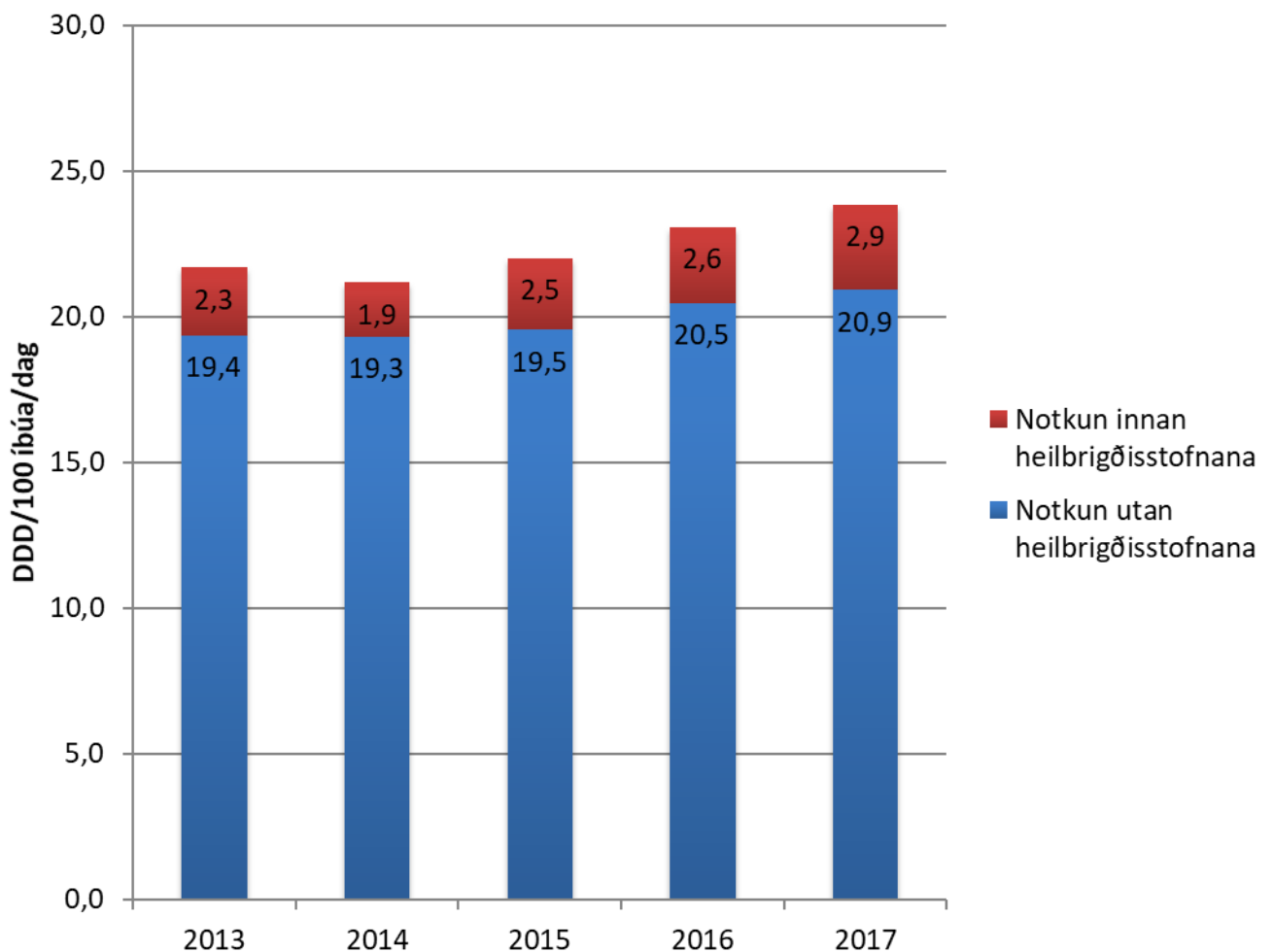
Notkun innan hvers undirflokks J01 er nokkuð breytileg milli ára. Notkun súlfonamíða og trímétópríms (J01E) minnkaði talsvert á tímabilinu 2013–2017, eða um 33%. Notkun tetracyklín sambanda drógst saman um 11% á árunum 2010–2014 en jókst aftur um 18% milli áranna 2014 og 2017. Frá árinu 2009 varð talsverð aukning á sölu lyfja í flokki annarra beta-laktam sýklalyfja (J01D), úr 0,52 DID í 0,94 DID (81%). Notkun á flokkum annarra sýklalyfja (J01X) jókst einnig um 37% á tímabilinu 2013–2017.

**Tafla 10:** Heildarsala (DID) sýklalyfja (J01) á Íslandi árin 2013–2017, eftir undirflokkum

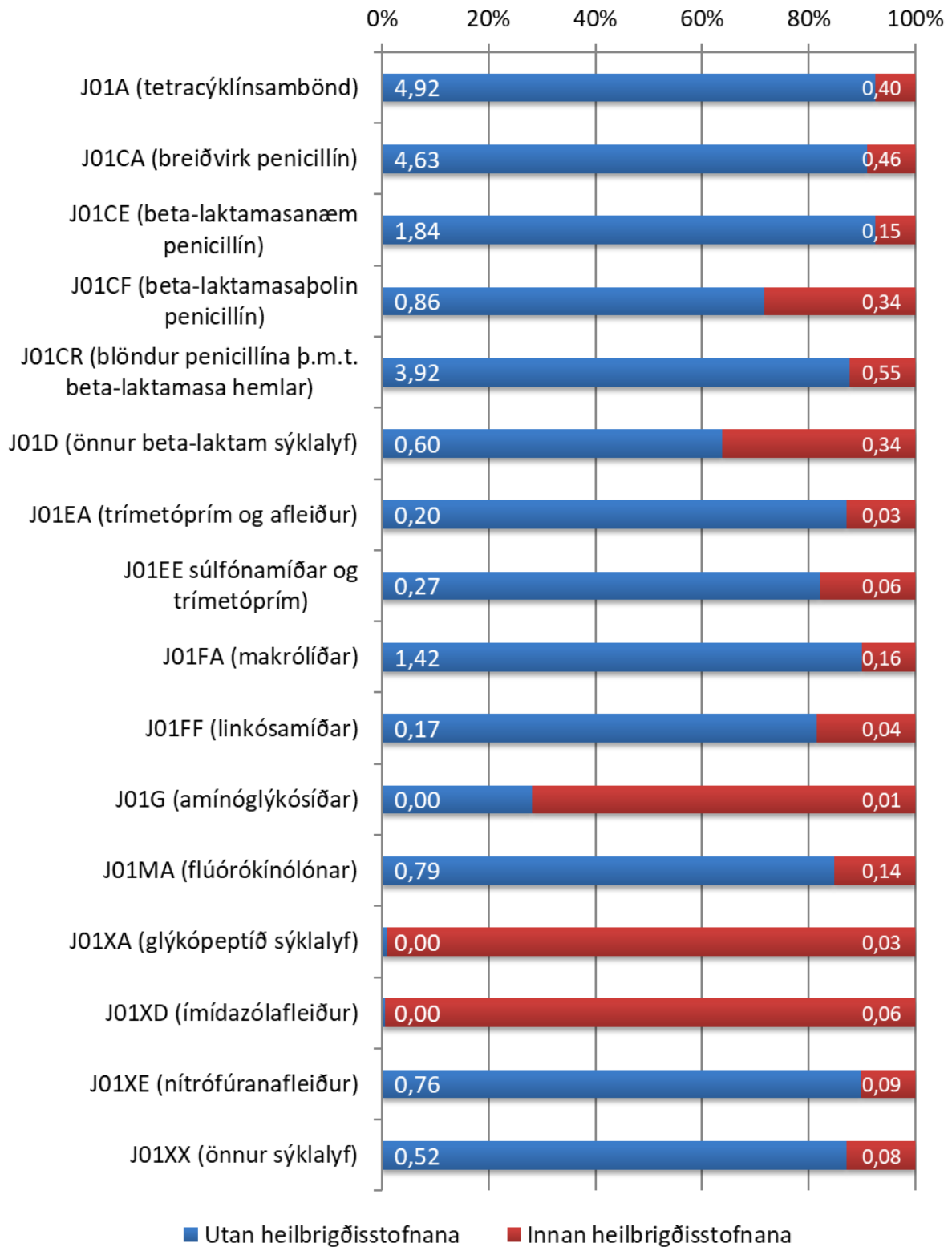
ATC flokkur	Sýklalyfjaflokkur	DDD/1000 íbúa/dag				
		2013	2014	2015	2016	2017
J01A	Tetracyklín sambönd	4,66	4,51	4,83	4,83	5,33
J01C	Beta-laktam sýklalyf, penicillin	11,51	11,17	11,51	12,33	12,74
J01D	Önnur beta-laktam sýklalyf	0,77	0,75	0,80	0,87	0,94
J01E	Súlfonamíðar og trímétóprím	0,81	0,84	0,66	0,59	0,55
J01F	Makrólíðar, linkósamíðar og streptogramín	1,67	1,71	1,88	1,90	1,79
J01G	Amínóglýkósíðar	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
J01M	Kínólónar	1,12	1,03	1,07	1,06	0,94
J01X	Önnur sýklalyf	1,12	1,16	1,25	1,49	1,53
<b>Alls</b>		21,68	21,18	22,00	23,09	23,84

Notkun sýklalyfja var að mestu leyti utan heilbrigðisstofnana, eða um 90% (mynd 2). Notkun innan heilbrigðisstofnana minnkaði milli áráanna 2012 og 2014 úr 2,3 DID í 1,9 DID en jókst svo talsvert aftur árið 2015. Notkunin hefur síðan aukist um 53% frá árinu 2014 en ástæðan fyrir þessari miklu aukningu er ekki ljós.

Misjafnt er eftir undirflokkum sýklalyfja að hve miklum hluta þau eru notuð innan og utan stofnana. Á mynd 3 má sjá hlutfallslega notkun sýklalyfjaflokkanna, innan og utan heilbrigðisstofnana á árinu 2017. Amínóglýkósíðar (J01G), glýkópeptíð sýklalyf (J01XA) og ímídazólafleiður (J01XD) voru til að mynda einungis notuð innan heilbrigðisstofnana. Notkun á lyfjum í þessum flokkum var mjög lítil eða 0,01 DID, 0,03 DID og 0,06 DID.

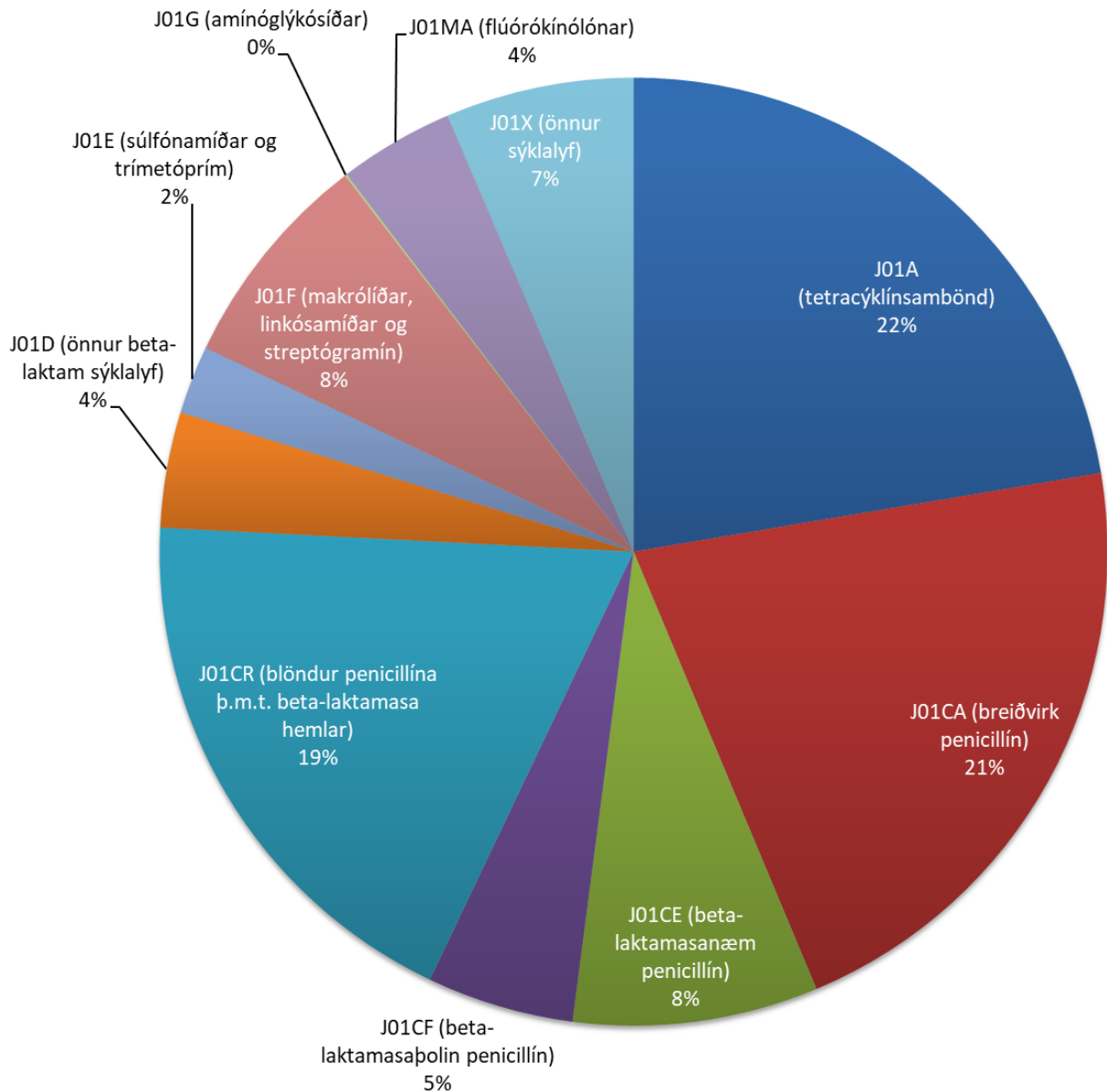


**Mynd 2:** Notkun sýklalyfja innan og utan heilbrigðisstofnana árin 2013–2017



**Mynd 3:** Hlutfallsleg notkun sýklalyfja árið 2017, innan eða utan heilbrigðisstofnana. Tölur inni í súlunum tákna DID fyrir tiltekinn sýklalyfjaflokk innan (hægra megin) og utan (vinstra megin) heilbrigðisstofnana.

Líkt og fyrri ár, tilheyrði ríflega helmingur þeirra sýklalyfja sem seld voru á Íslandi á árinu 2017, flokki beta-laktam sýklalyfja eða penicillína (J01C) (mynd 4). Tetracyklínsambönd (J01A) voru næstmest notaði flokkurinn eða tæplega fjórðungur seldra sýklalyfja. Aðrir flokkar voru minna notaðir.



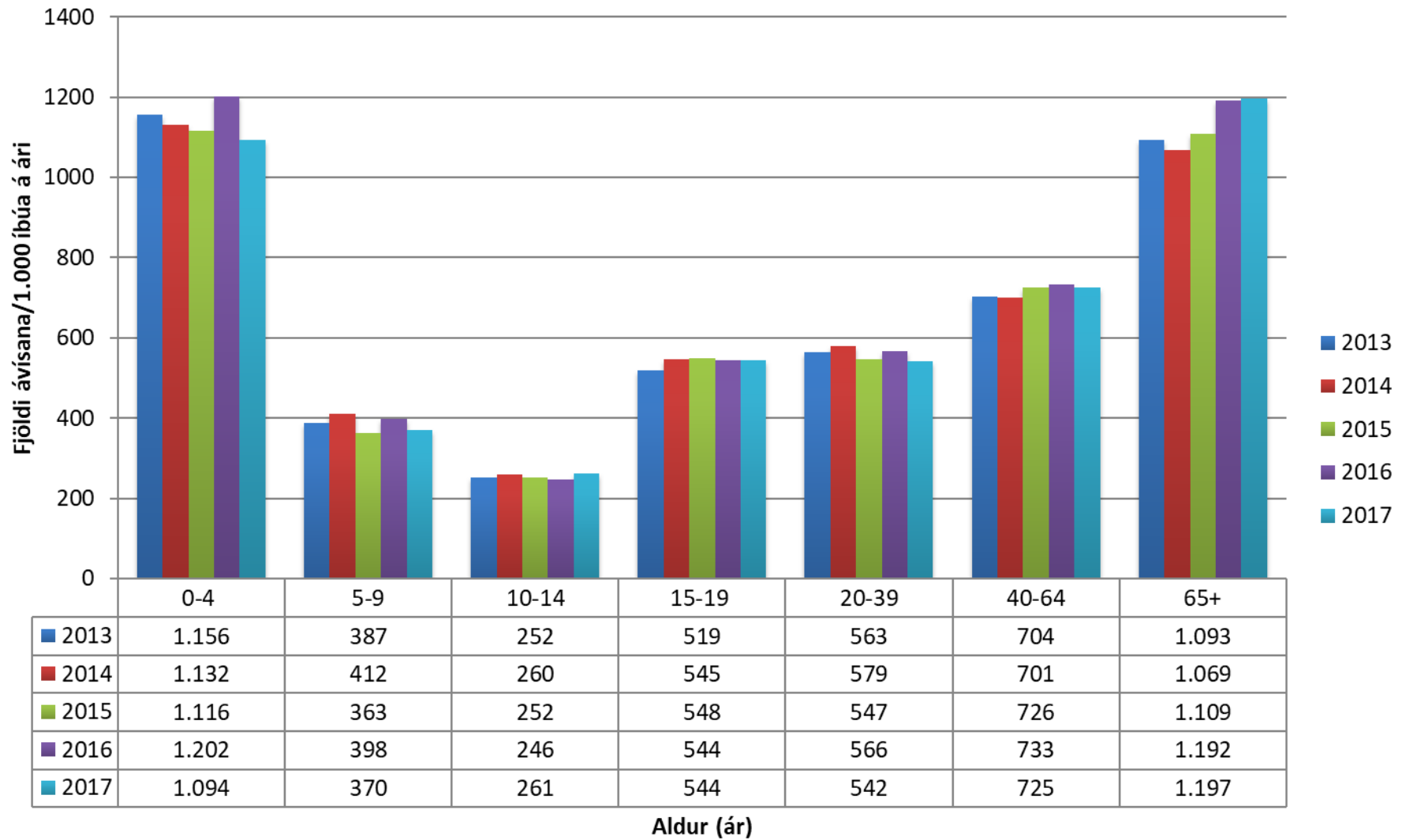
**Mynd 4:** Heildarsala sýklalyfja (J01) á Íslandi 2017, eftir sýklalyfjaflokkum.

Sýklalyfjanotkun hefur lengi verið hlutfallslega mest á fyrstu fjórum árum ævinnar en minnst á aldrinum 10–14 ára (mynd 5). Notkunin, mæld í fjölda ávísana per 1.000 íbúa á ári, hjá yngsta aldurshópnum fór þó minnkandi á árunum 2011 til og með 2015 en árið 2011 hófst bólusetning ungbarna gegn pneumókokkum. Talsverð aukning varð svo aftur á notkuninni í þessum aldurshóp árið 2016 en minnkaði aftur um 9% á árinu 2017. Er þar nær eingöngu um að ræða minni notkun á lyfjum í flokki penicillína (J01C) og makrólíða (J01F). Notkunin jókst svo með hækkandi aldri og var hún nú orðin meiri hjá elsta aldurshópnum (65+) en þeim yngsta (0-4). Notkunin hjá elsta aldurshópnum jókst talsvert milli áranna 2015 og 2016 en hélst síðan óbreytt á milli áranna 2016 og 2017.

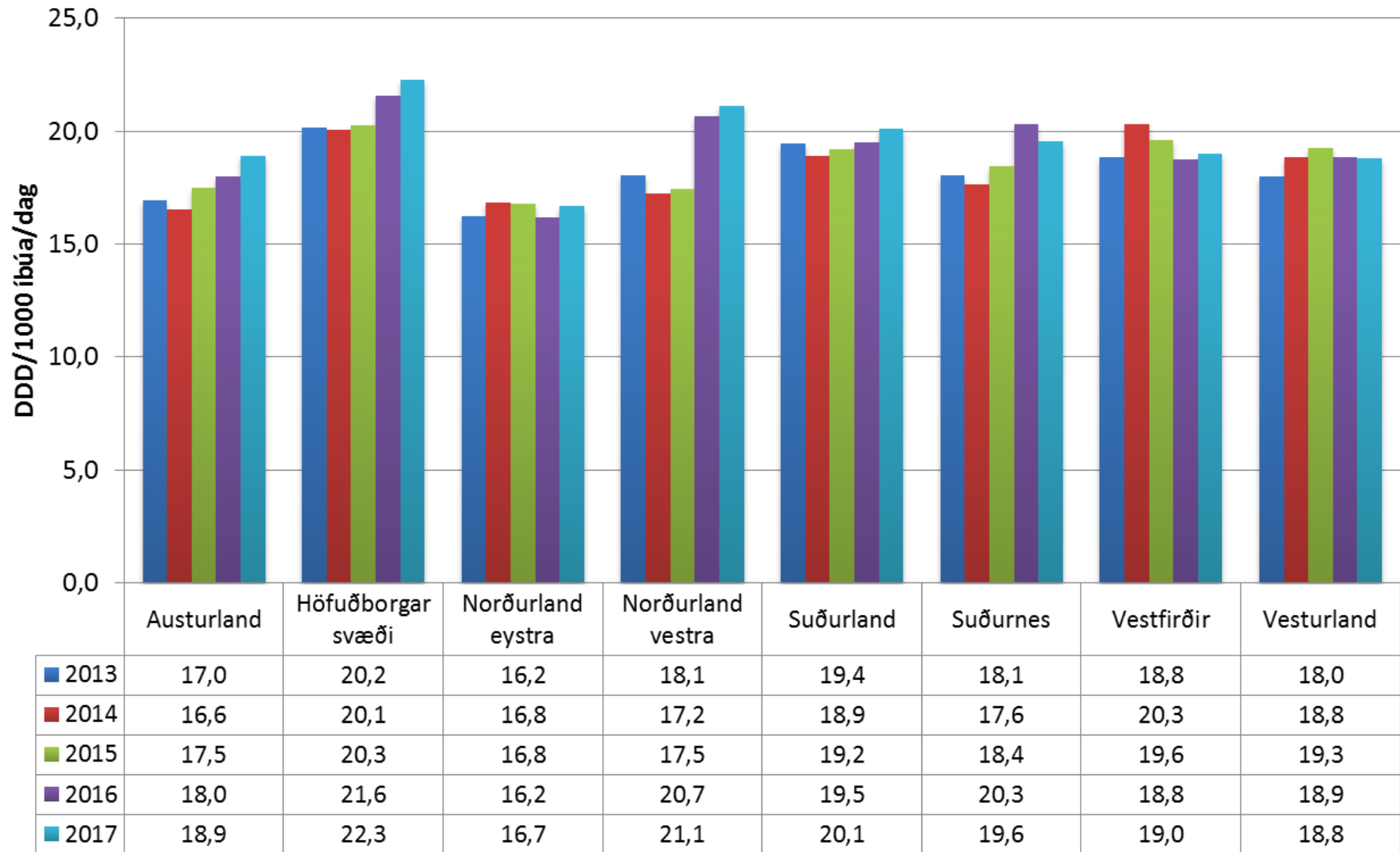
Hafa ber í huga að á mynd 5 er um notkun utan heilbrigðisstofnana að ræða (ávísanir) og eins og tekið hefur verið fram er notkun innan hjúkrunarheimila að hluta til inni í þeim tölum. Notkun sýklalyfja meðal eldri einstaklinga var því líklega meiri en hér kemur fram.

Á síðustu árum hefur sýklalyfjanotkun utan heilbrigðisstofnana verið mest á höfuðborgarsvæðinu og jókst hún um 3% á milli áranna 2016 og 2017 (mynd 6). Einnig var notkunin mikil á Norðurlandi-vestra og jókst umtalsvert á Austurlandi eða 5% á milli áranna 2016 og 2017. Minnst var notkunin á Norðurlandi-eystra eða 16,7 DID og hefur hún haldist óbreytt undanfarin ár.





**Mynd 5:** Notkun sýklalyfja (J01), mæld í fjölda ávísana per 1.000 íbúa á ári, utan heilbrigðisstofnana 2013–2017, eftir aldri.

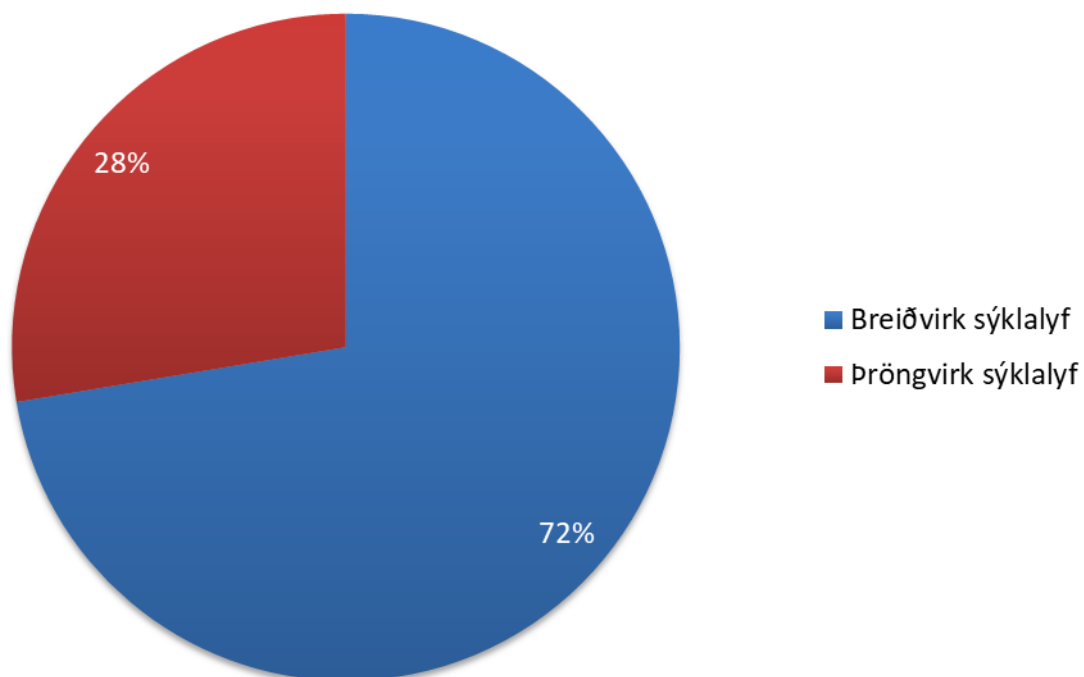


**Mynd 6:** Notkun sýklalyfja (J01) utan heilbrigðisstofnana 2013–2017, eftir landshlutum.

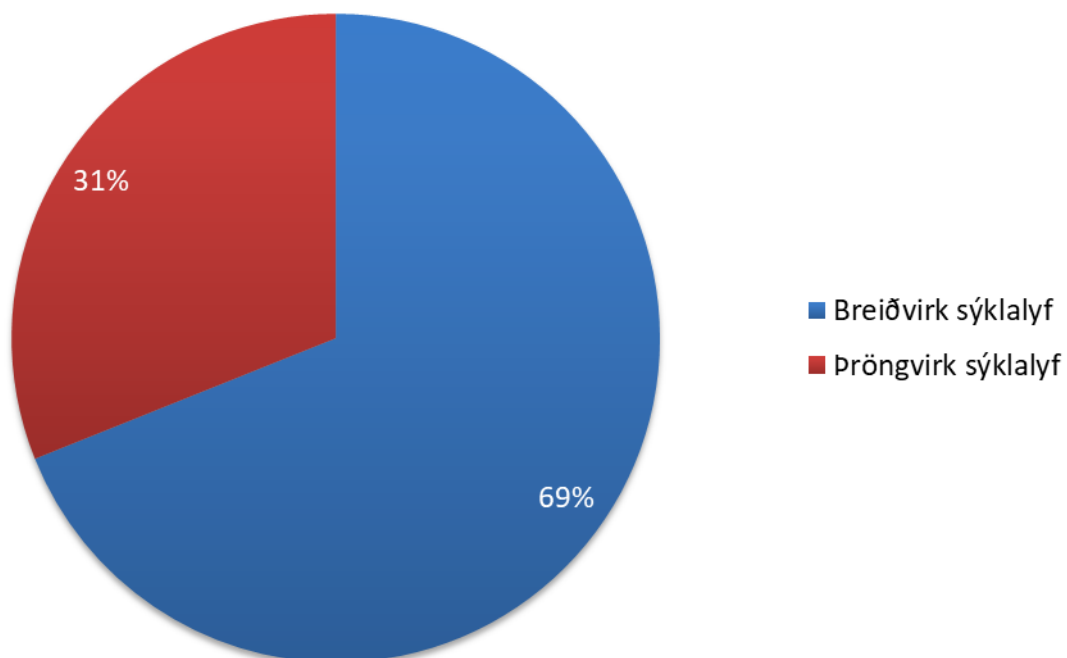
Í töflu 11 má sjá flokkun sýklalyfja í breið- og þröngvirka flokka. Þröngvirk sýklalyf hafa áhrif á fáa og afmarkaða hópa eða tegundir baktería en breiðvirk sýklalyf hafa áhrif á marga hópa baktería, Gram jákvæða sem neikvæða. Þröngvirk lyf hafa minni áhrif á fjölbreytilega bakteríuflóru mannlíkamans sem ver hann meðal annars fyrir ágangi utanaðkomandi sýkla. Þau eru ólíklegri til að stuðla að myndun og útbreiðslu ónæmis hjá bakteríum og því æskilegt að þau séu valin fram yfir breiðvirk lyf, þegar kostur er á. Af sýklalyfjum notuðum utan heilbrigðisstofnana á árinu 2017, voru aðeins 28% þröngvirk (mynd 7). Innan heilbrigðisstofnana voru 31% notaðra sýklalyfja á árinu 2017 þröngvirk (mynd 8). Notkun utan heilbrigðisstofnana er eilítið frábrugðið því sem gerist á hinum Norðurlöndunum. Á árinu 2016 voru 52% sýklalyfja sem notuð voru utan stofnana í Danmörku þröngvirk og í Svíþjóð var þetta hlutfall 53% á árinu 2017<sup>[1, 2]</sup>.

**Tafla 11:** Flokkun sýklalyfja (J01) í breiðvirk og þröngvirk lyf.

	ATC flokkur	Sýklalyfjaflokkur	Sýklalyf
Breiðvirk sýklalyf	J01AA	Tetracyklín sambönd	Doxycycline
	J01CA	Breiðvirk penicillin	Amoxicillin, Pivmecillinam
	J01CR	Penicillin blöndur, þ.m.t. Beta-laktamasa hemlar	Amoxicillin/clavulanic acid
	J01D	Önnur beta-laktam sýklalyf, m.a. cefalósporín	Cefalexin, Cefazolin, Cefuroxime, Ceftazidime, Ceftriaxone, Meropenem, Ertapenem
	J01EE	Súlfónamíðar og trímétóprím og afleiður þeirra í blöndum	Sulfamethoxazole/Trimethoprim
	J01MA	Flúórókínólónar	Cíprófloxacín
Þröngvirk sýklalyf	J01CE	Beta-laktamasanæm penicillin	Benzylpenicillinum, Phenoxyethylpenicillin
	J01CF	Beta-laktamasaþolin penicillin	Dicloxacillin, Cloxacillin, Flucloxacillin
	J01EA	Trímétóprím og afleiður	Trimethoprim
	J01FA	Makrólíðar	Erythromycin, Clarithromycin, Azithromycin
	J01FF	Linkósamíðar	Clindamycinum INN klóríð
	J01XE	Nítrófúranafleiður	Nitrofurantoin
	J01XX	Önnur sýklalyf	Methenamin, Linezolid, Daptomycin



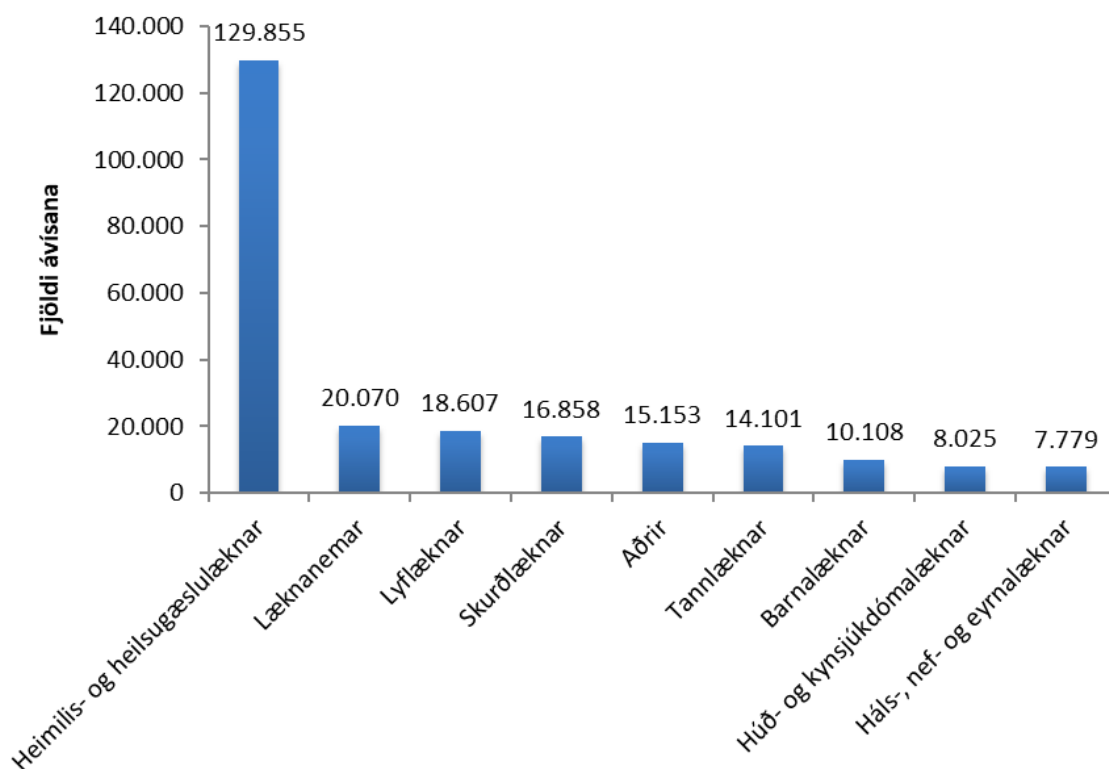
**Mynd 7:** Notkun sýklalyfja (J01) utan heilbrigðisstofnana á Íslandi 2017, skipt eftir breið- og þröngvirkum lyfjum.



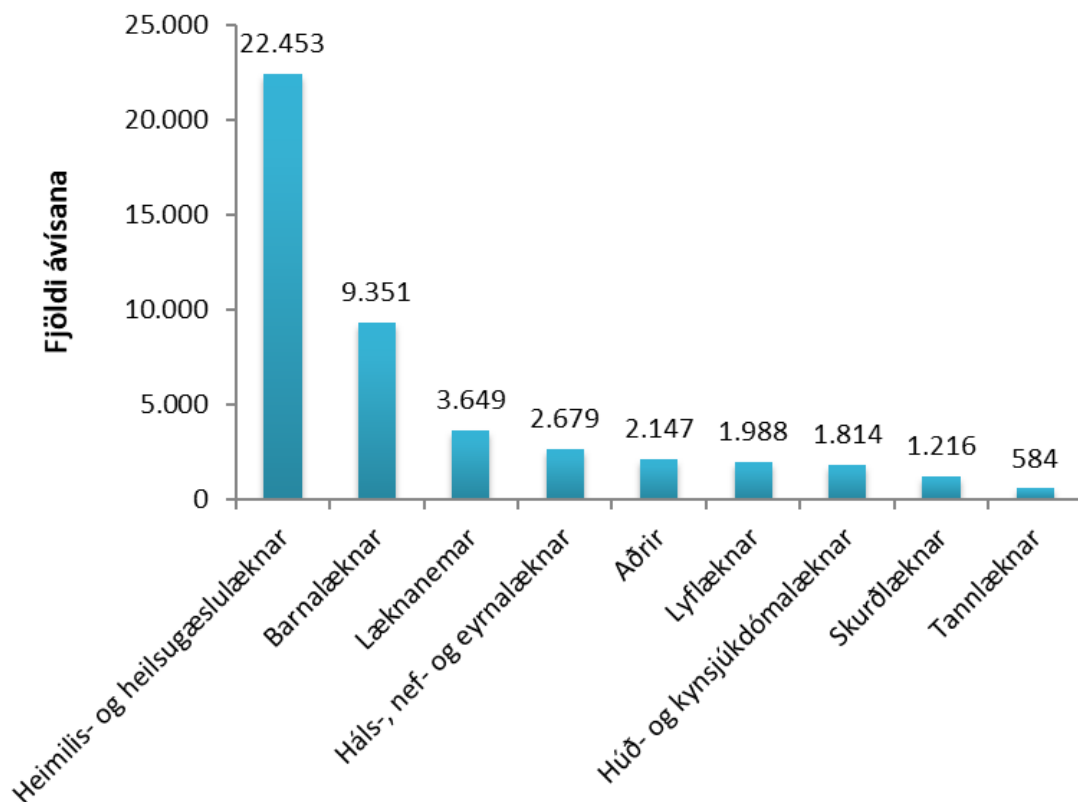
**Mynd 8:** Notkun sýklalyfja (J01) innan heilbrigðisstofnana á Íslandi 2017, skipt eftir breið- og þröngvirkum lyfjum.

Á myndum 9 og 10 má sjá þá sjö hópa lækna sem gáfu út flestar ávísanir á sýklalyf á árinu 2017, annars vegar fyrir alla aldurshópa og hinsvegar fyrir börn yngri en 18 ára. Í báðum tilfellum voru það heimilis- og heilsugæslulæknar sem ávísuðu mest af sýklalyfjum en hjá börnum yngri en 18 ára komu barnalæknar fast á eftir. Þegar skoðað er ávísað DDD (Defined Daily Dosis) fyrir hverja ávísun sést að húð- og kynsjúkdómalæknar ávísuðu mun meira magni í hverri ávísun heldur en aðrir sérgreinalæknar (mynd 11). Líklegt er að hér sé um að ræða langtíma notkun eða stóra skammta við meðferð á unglingsbólum (acne) eins og komið verður inn á síðar í umfjöllun um notkun á flokki tetracyklína (J01A).

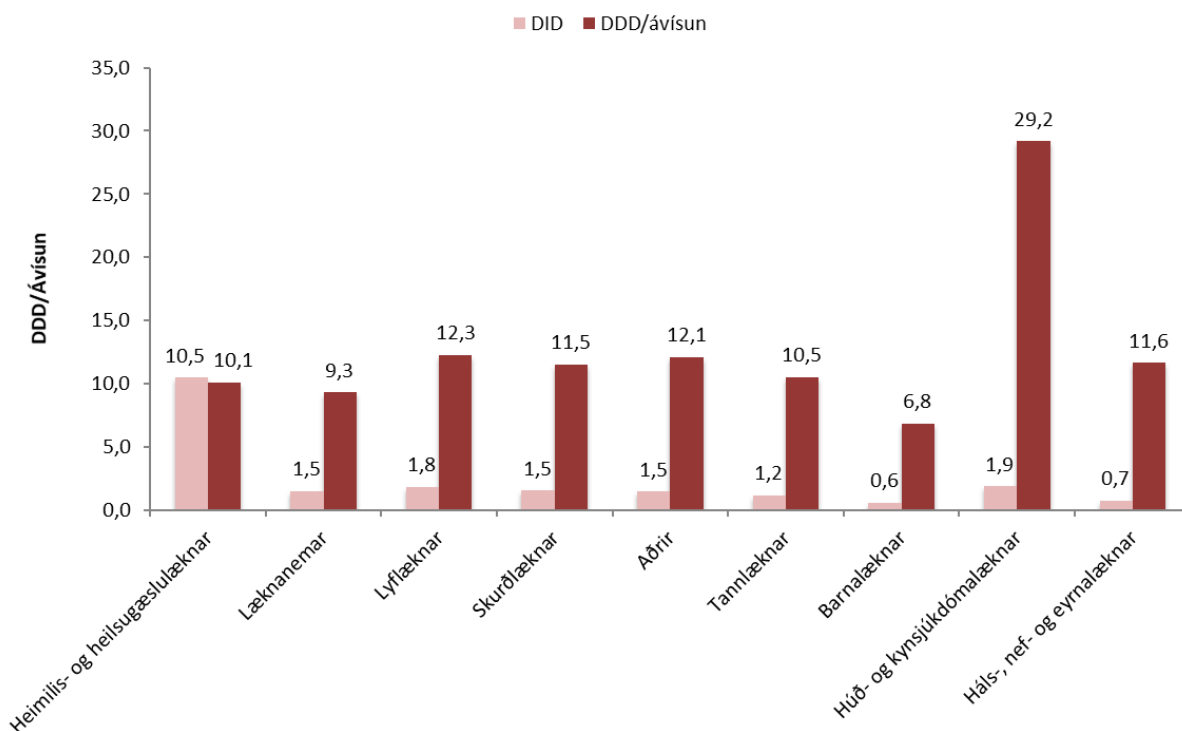
Vegna samruna og breytinga á lyfjagagnagrunni Embættis Landlæknis árið 2016 urðu breytingar á flokkun sérfræðigreina lækna og því er ekki unnt að bera saman tölur frá árunum 2015–2017 við skýrslur fyrri ára.



**Mynd 9:** Heildarfjöldi ávísana á sýklalyf (J01) eftir sérgreinum lækna árið 2017.



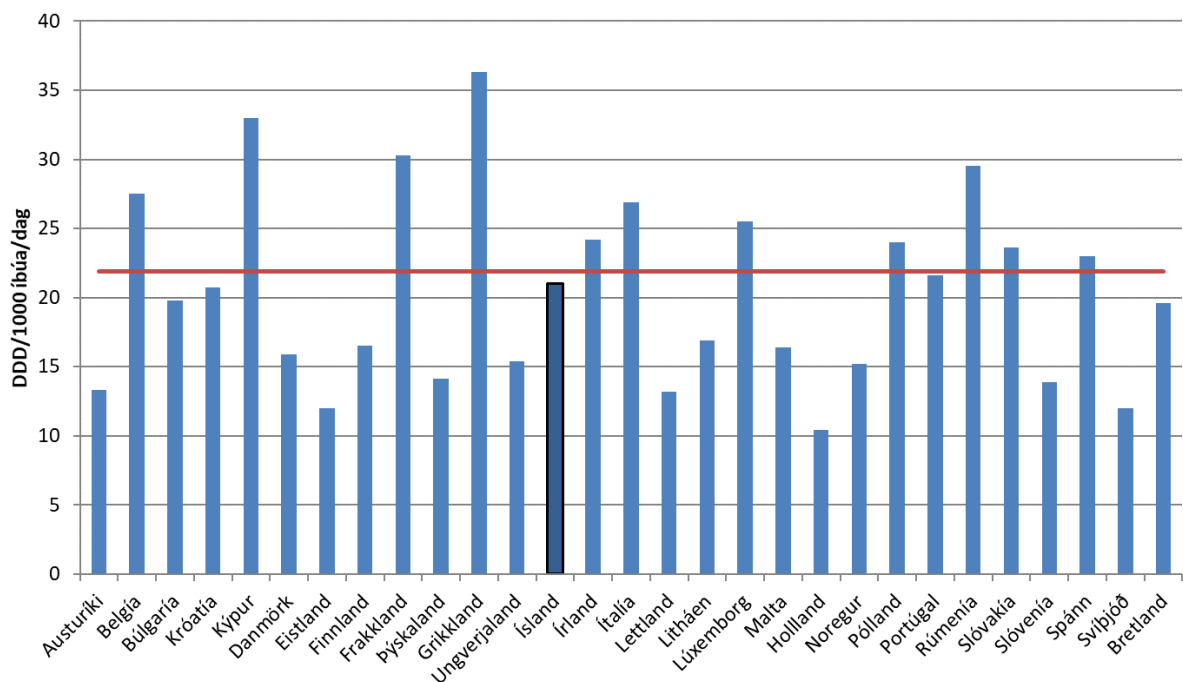
**Mynd 10:** Heildarfjöldi ávísana á sýklalyf (J01) á börn yngri en 18 ára eftir sérgræinum lækna árið 2017.



**Mynd 11:** Ávísað DID og DDD/ávisun fyrir sýklalyf (J01) eftir sérgræinum lækna árið 2017.

## Sýklalyfjanotkun í Evrópu

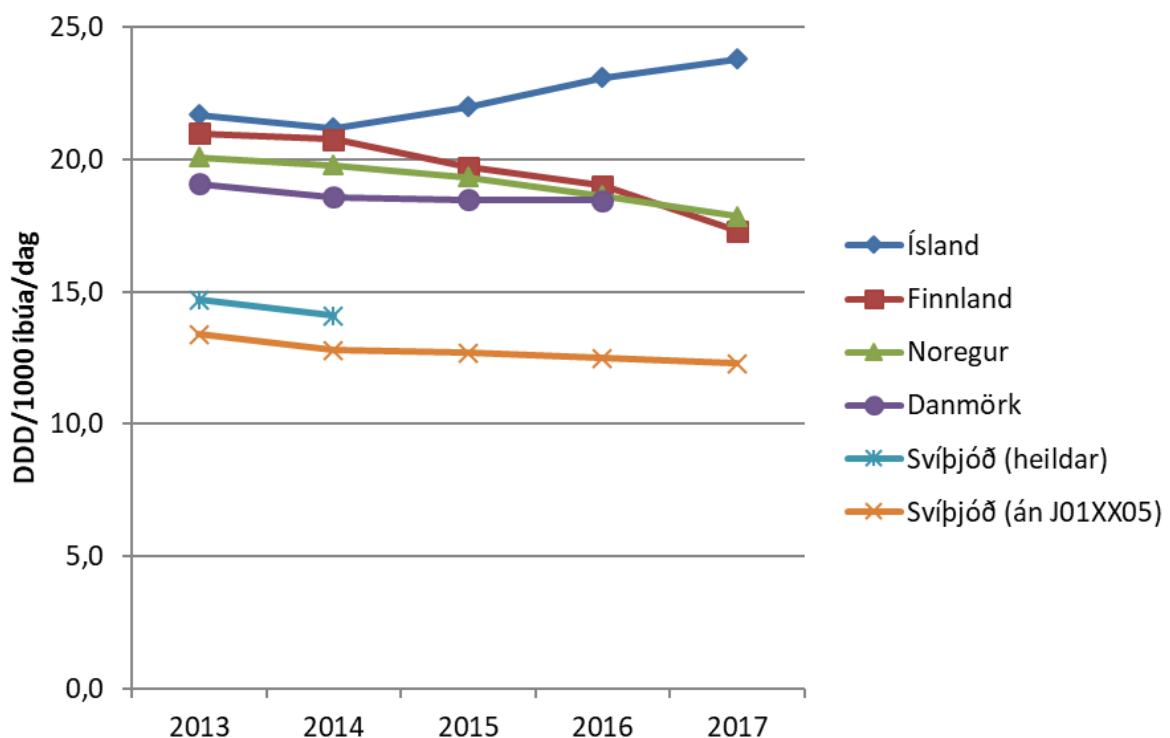
Frá árinu 2007 hefur verið starfrækt verkefni sem miðar að því að samhæfa og afla áreiðanlegra upplýsinga um sýklalyfjanotkun í Evrópu (European Surveillance of Antimicrobial Consumption – ESAC). Sóttvarnastofnun Evrópusambandsins (European Centre for Disease Prevention and Control - ECDC) hefur svo haldið utan um þetta verkefni frá árinu 2011 og nefnist það nú ESAC-Net. Ísland tekur þátt í þessu verkefni. Þessar upplýsingar er hægt að nota til að bera saman notkun milli landa og fylgjast með þróun sýklalyfjanotkunar. Á heimasíðu verkefnisins eru birtar samantektir á sýklalyfjanotkun utan heilbrigðisstofnana í 30 Evrópulöndum<sup>[3]</sup>. Á mynd 12 má sjá notkunina í þessum löndum á árinu 2016. Notkunin á Íslandi það árið var 21 DID en miðgildi notkunar í öllum löndunum var 21,9 DID. Vert er að taka fram að tölur frá Kýpur og Rúmeníu sýna heildarnotkun, bæði innan og utan heilbrigðisstofnana og að í tölunum frá Spáni eru ekki meðtalin sýklalyf sem seld eru án lyfseðils. Minnst var notkunin í Hollandi (10,4 DID) en mest í Grikklandi (36,3 DID).



**Mynd 12:** Notkun sýklalyfja (J01) utan heilbrigðisstofnana í 30 Evrópulöndum árið 2016<sup>[3]</sup>. Rauða línan sýnir miðgildið og dekkri súla er Ísland.

Á mynd 13 má sjá samanburð á heildarnotkun sýklalyfja (J01) á öllum Norðurlöndunum á árunum 2013–2017. Ekki voru þó aðgengilegar tölur fyrir Danmörku árið 2017. Notkunin hefur lengi verið mest á Íslandi og í Finnlandi en á síðustu árum hefur notkunin í Finnlandi farið minnkandi á meðan hún hefur aukist talsvert á Íslandi og sker Ísland sig nú nokkuð úr hvað mikla sýklalyfjanotkun varðar. Minnst notkun er í Svíþjóð eða 14,1 DID. Undanfarin ár hafa Svíar birt tölur yfir heildarnotkun á lyfjum í flokki J01 en einnig notkun að undanskildum undirflokki J01XX05 (methenamin), þar sem þeir telja það lyf ekki sem eiginlegt sýklalyf heldur sóttþreinsandi lyf (antiseptic). Frá árinu 2015 birta þeir einungis tölur yfir notkun á flokki J01 að undanskildum undirflokki J01XX05. Aðrar þjóðir birta tölur yfir heildarnotkun á flokki J01 að meðtöldum undirflokki J01XX05. Á mynd 13 er notkun í Svíþjóð birt annars vegar sem heildarnotkun á flokki J01 árin 2013 til 2014 og svo notkun á flokki J01 að undanskildum undirflokki J01XX05 árin 2013 til 2017.

Lyfið methenamin hefur ólíka virkni en flest sýklalyf. Það er ekki notað til að meðhöndla sýkingar, heldur sem fyrirbyggjandi lyf til að vinna á þrálátum þvagfærasýkingum og virkni þess er bundin við þvagfæraakerfið. Í lyfinu eru einnig efni sem lækka sýrustig (pH) þvags og við það umbreytist methenamin í formaldehýð sem hefur bakteríudrepandi virkni.

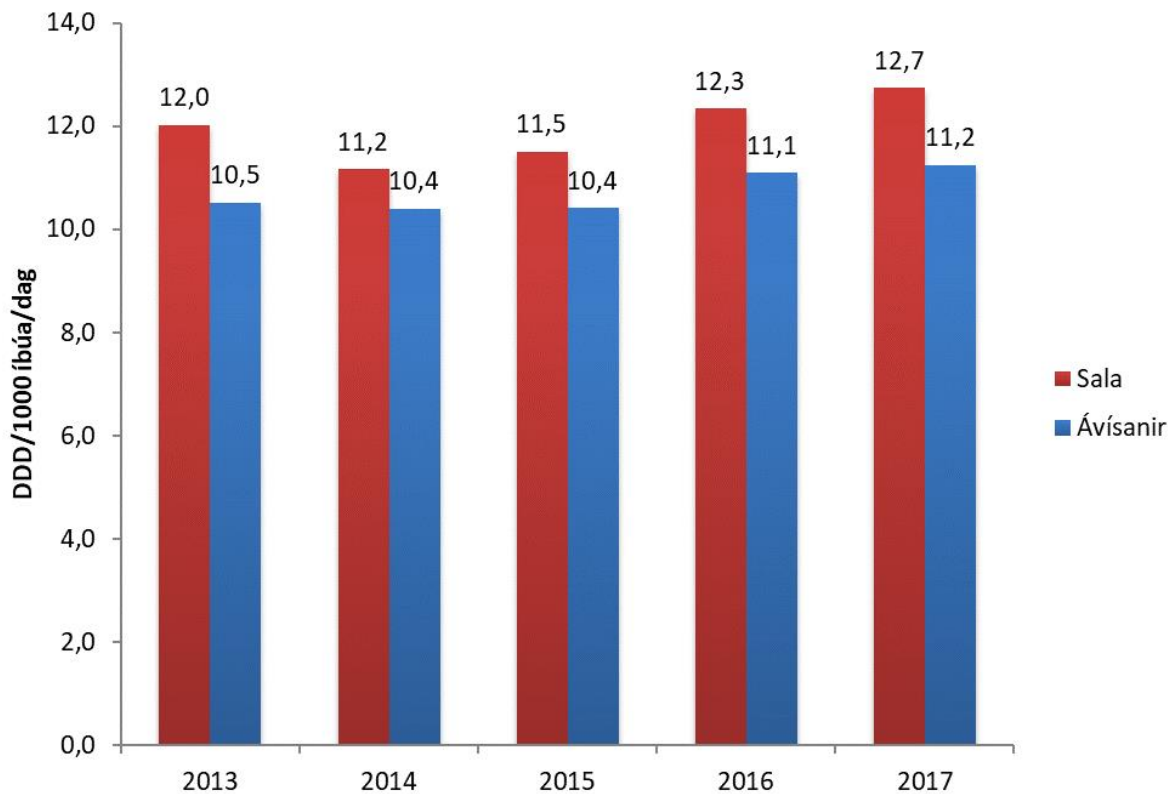


**Mynd 13:** Heildarsala (DID) sýklalyfja (J01) árin 2013–2017 á Norðurlöndunum<sup>[1-2, 4-6]</sup>.

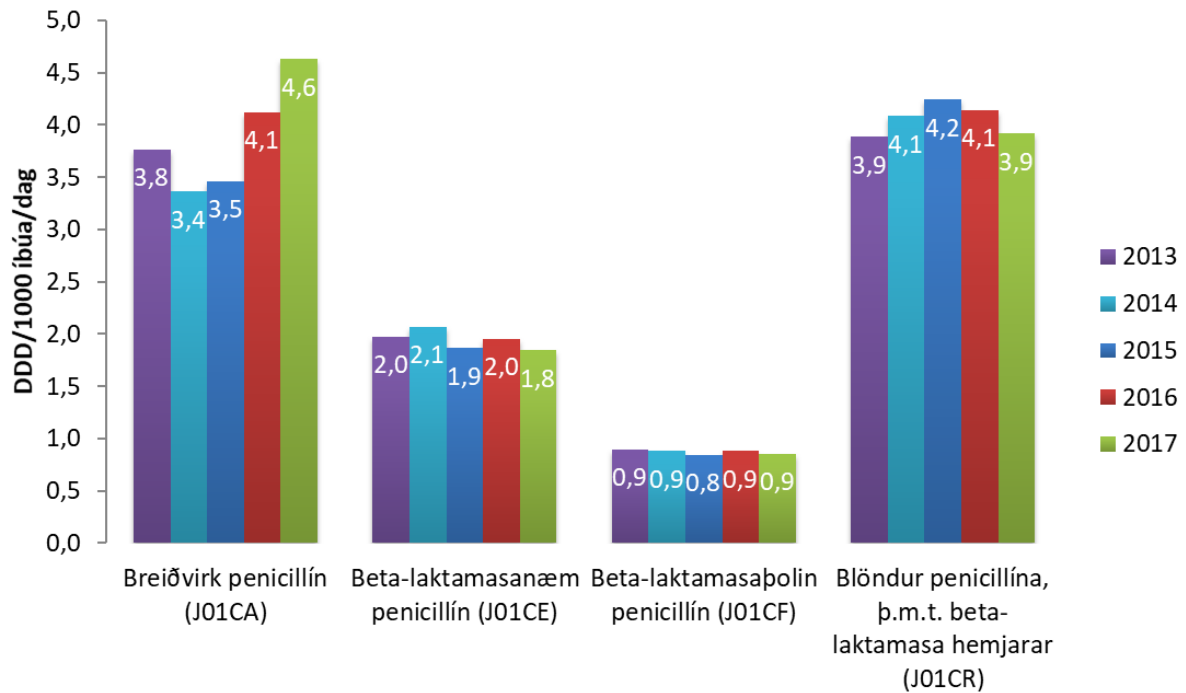


## Ávísanir penicillínlyfja (J01C)

Penicillín (J01C) voru mest notuðu sýklalyfin á Íslandi og hefur notkunin verið heldur vaxandi frá árinu 2014 (mynd 14). Notkunin var mest á breiðvirkum flokkum penicillína (J01CA og J01CR) (mynd 15). Notkunin á blöndum penicillína (J01CR) jókst á árunum 2013 til 2015 en hefur farið minnkandi undanfarin tvö ár. Notkun á breiðvirkum penicillínum (J01CA) hefur hins vegar aukist jafnt og þétt frá árinu 2014 og jókst um 12% á milli áranna 2016 og 2017. Notkun þröngvirkari penicillína (J01CE og J01CF) hefur hins vegar staðið í stað frá árinu 2013.

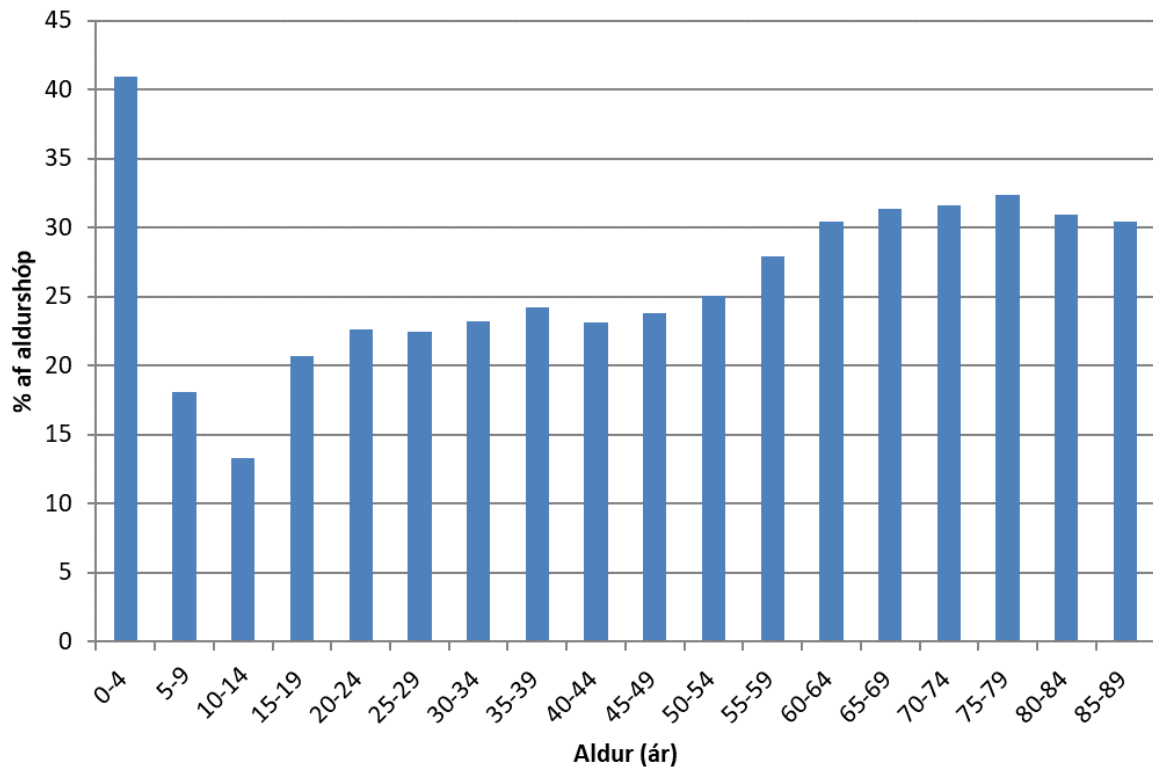


**Mynd 14:** Ávísanir penicillínlyfja (J01C) á árunum 2013–2017.

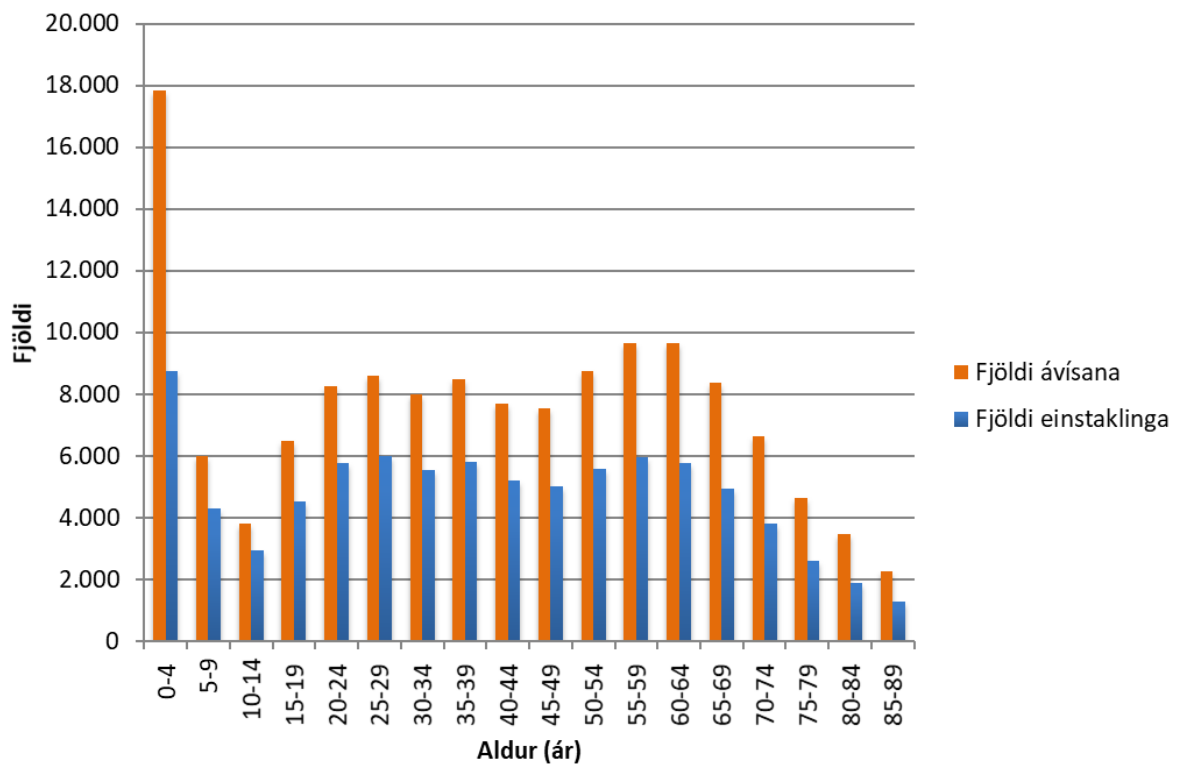


**Mynd 15:** Ávísanir undirflokka penicillínlyfja (J01C) á árunum 2013–2017.

Líkt og með sýklalyf almennt var notkun penicillína mest á fyrstu fjórum árum ævinnar en 41% barna undir fimm ára fékk ávísað penicillínlyfjum að minnsta kosti einu sinni á árinu 2017 (mynd 16). Fjöldi ávísana var oft meiri en fjöldi þeirra einstaklinga sem lyfjunum er ávísað á (mynd 17). Sömu einstaklingar voru því að fá ávísað sýklalyfjum oftari en einu sinni yfir árið. Þetta er sérstaklega áberandi hjá börnum undir fimm ára þar sem hver einstaklingur fékk að meðaltali tvær ávísanir á penicillínlyf á árinu.



**Mynd 16:** Hlutfall einstaklinga sem fengu ávísað penicillínlyfi (J01C) einu sinni eða oftar árið 2017, skipt eftir aldri.

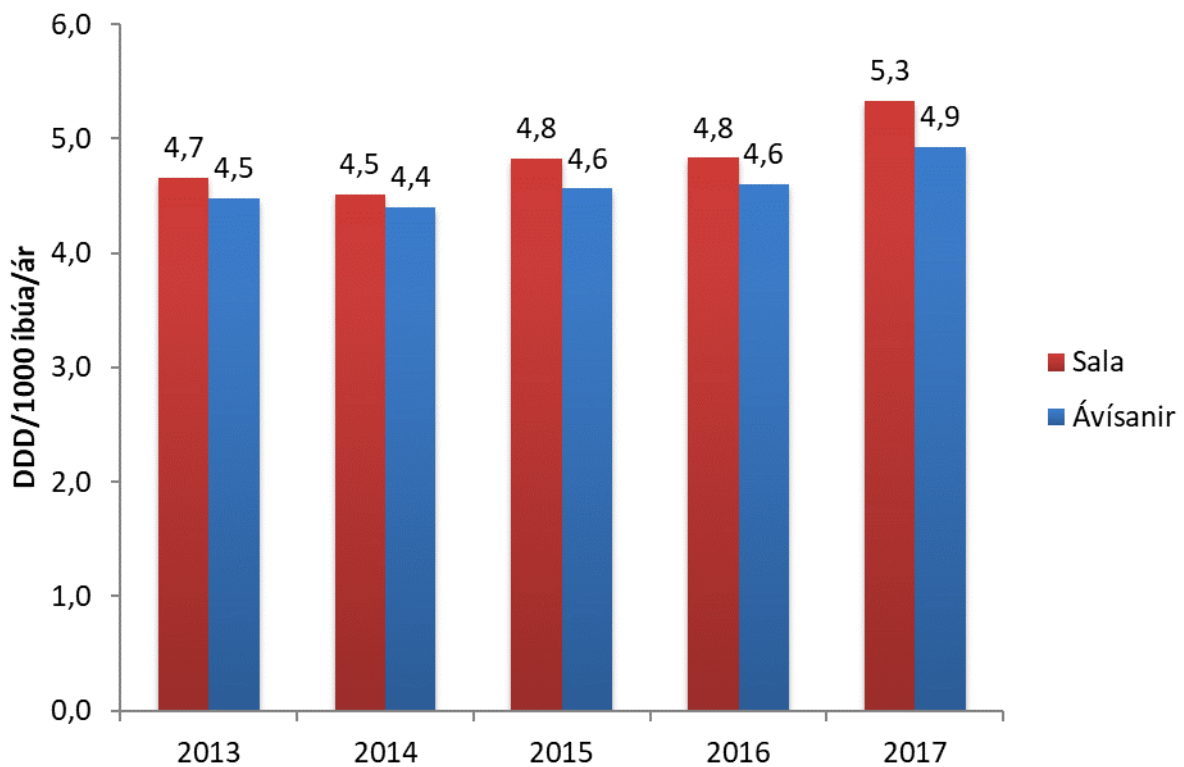


**Mynd 17:** Fjölda ávísana á penicillínlyf (J01C) og fjölda einstaklinga sem lyfjunum var ávísað á árið 2017.

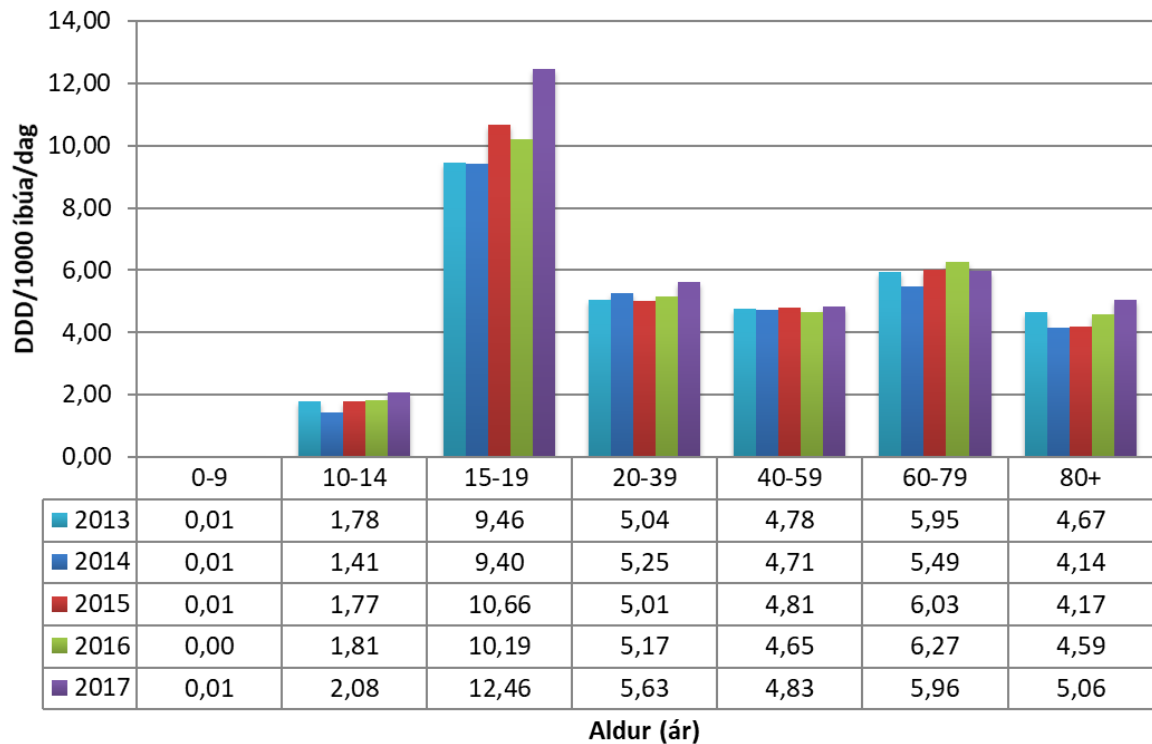
## Ávísanir tetracyklínsambanda (J01A)

Notkun tetracyklínsambanda var að mestu leyti (78%) utan heilbrigðisstofnana á árinu 2017 (sjá mynd 18). Frá árinu 2010 til ársins 2014 minnkaði notkun tetracyklína nokkuð en jókst hægt og bítandi síðan þá. Mest varð aukningin milli áráanna 2016 og 2017 hjá aldurshópnum 15–19 ára, en þá jókst hún um 17% (sjá mynd 19).

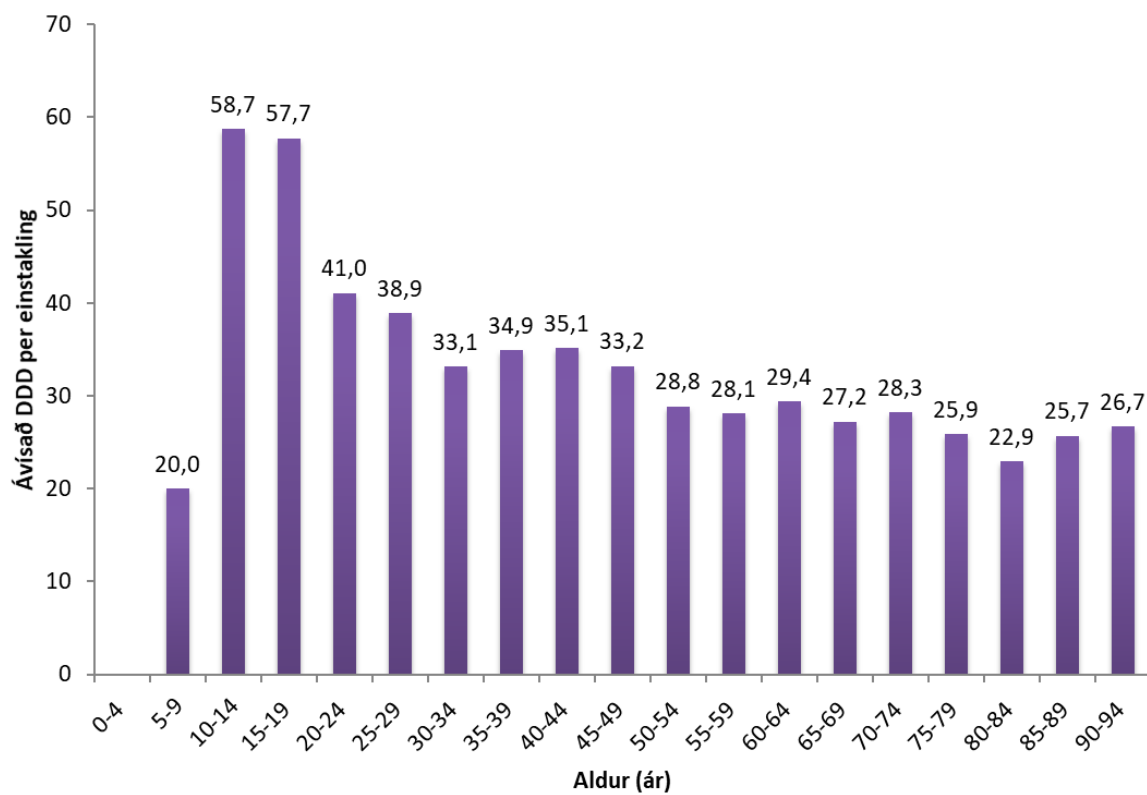
Notkun tetracyklína, mæld í DID var mest hjá unglíngum 15–19 ára. Talið er að það sé vegna þess að doxýcýklín er oft notað við unglíngabólum og þá gefið í lengri tíma en við hefðbundnum sýkingum. Þetta má einnig sjá á mynd 20 þar sem sýnt er magn (ávísað DDD) tetracyklína per einstakling yfir árið skipt eftir aldri einstaklinganna. Einstaklingar á aldrinum 10–19 ára fengu ávísað mun meira magni af tetracyklínsamböndum en einstaklingar í öðrum aldurshópum. Hver einstaklingur í þessum aldurshóp fékk því fleiri eða lengri meðhöndlánir.



**Mynd 18:** Sala og ávísanir á tetracyklínsamböndum (J01A) árin 2013–2017.



**Mynd 19:** Ávísanir á tetracyklínsambönd (J01A) mælt í DID, eftir aldri, árin 2013–2017.

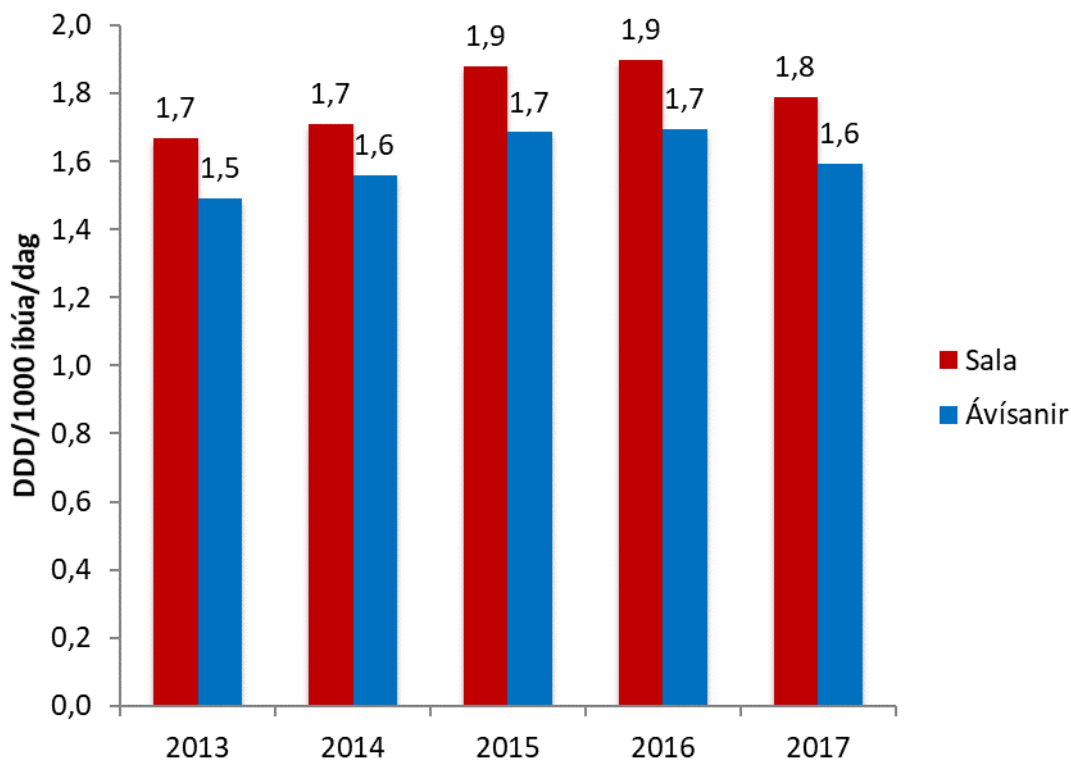


**Mynd 20:** Ávísað DDD fyrir tetracyklínsambönd (J01A) per einstakling árið 2017, eftir aldri.

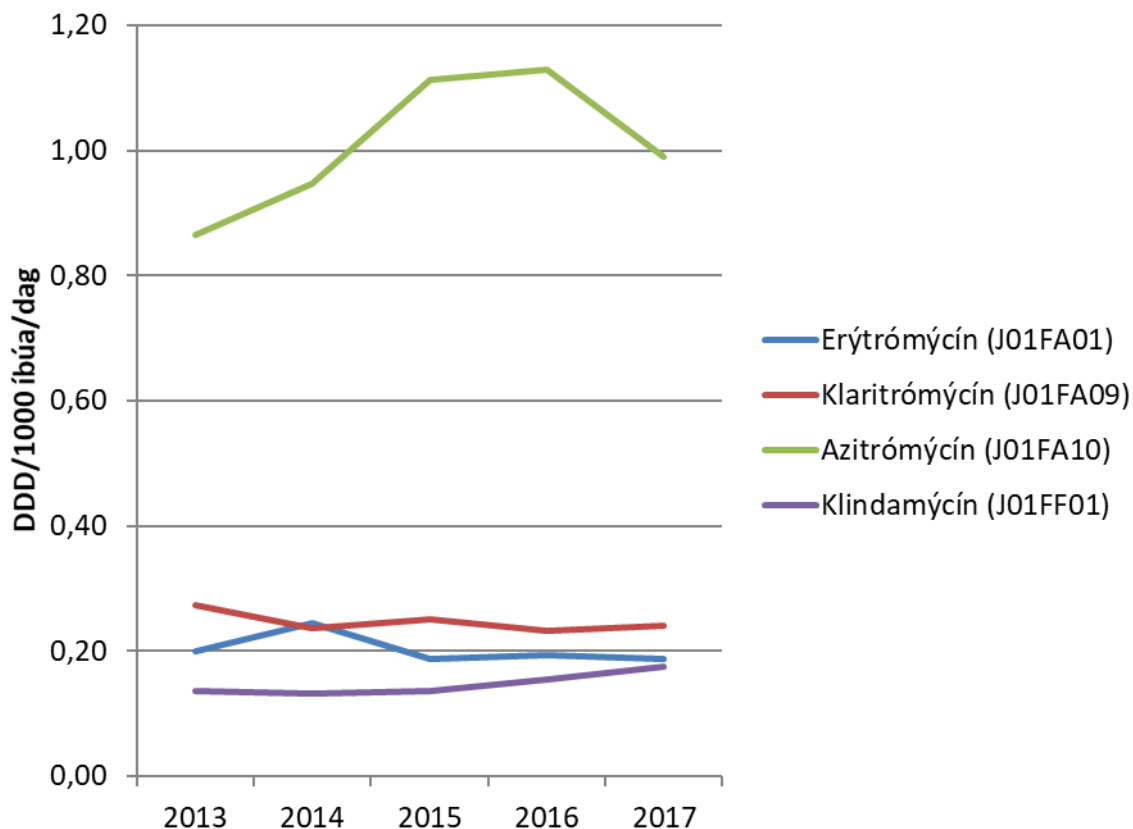
## Ávísanir makrólíða og línkósamíða (J01F)

Notkun makrólíða (J01FA) og línkósamíða (J01FF) minnkaði lítið eitt á árinu 2017 (mynd 21). Af makrólíðum var notkunin mest á azitrómýcín (J01FA10) (mynd 22) og jókst notkunin á árunum 2013–2016 en minnkaði um 12% á árunum 2016–2017. Á sama tímabili hélst notkun eryþrómýcíns (J01FA01) og klarítrómýcíns (J01FA09) nokkuð stöðug.

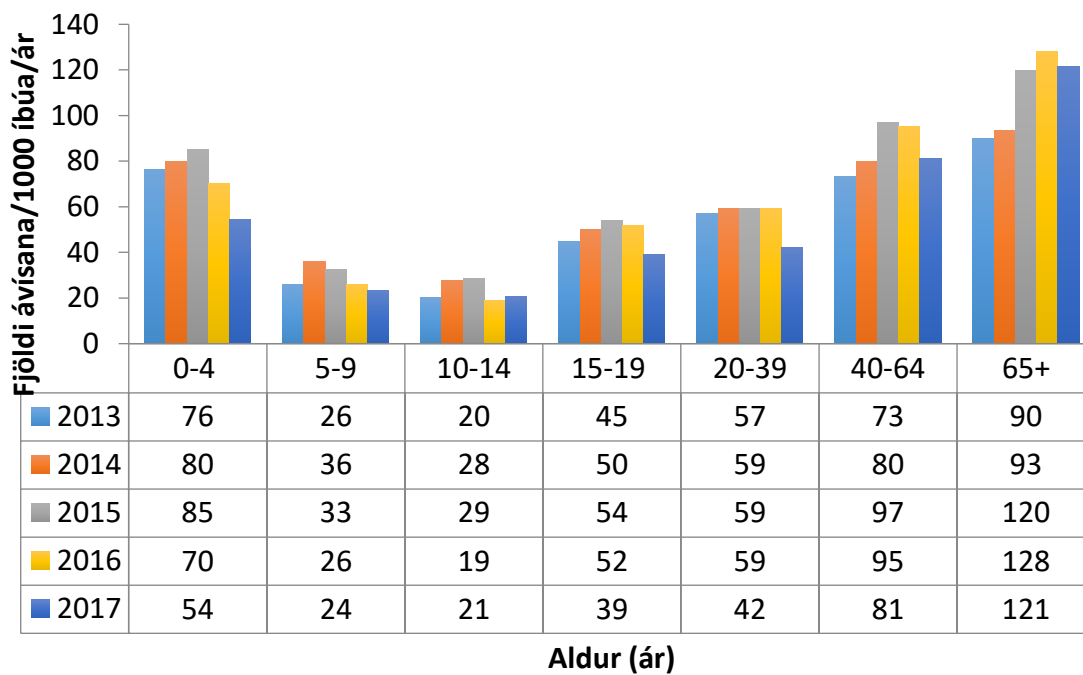
Notkun azitrómýcíns var fram að árinu 2012 hlutfallslega mest hjá börnum yngri en fimm ára en á síðustu þremur árum hefur notkunin minnkað umtalsvert hjá þessum aldurhópi. Á árinu 2017 var notkunin hlutfallslega mest í aldurshópnum 65 ára og eldri, en hafði þó minnkað í öllum aldurshópum (mynd 23).



**Mynd 21:** Sala og ávísanir á makrólíðum og línkósamíðum (J01F) árin 2013–2017.



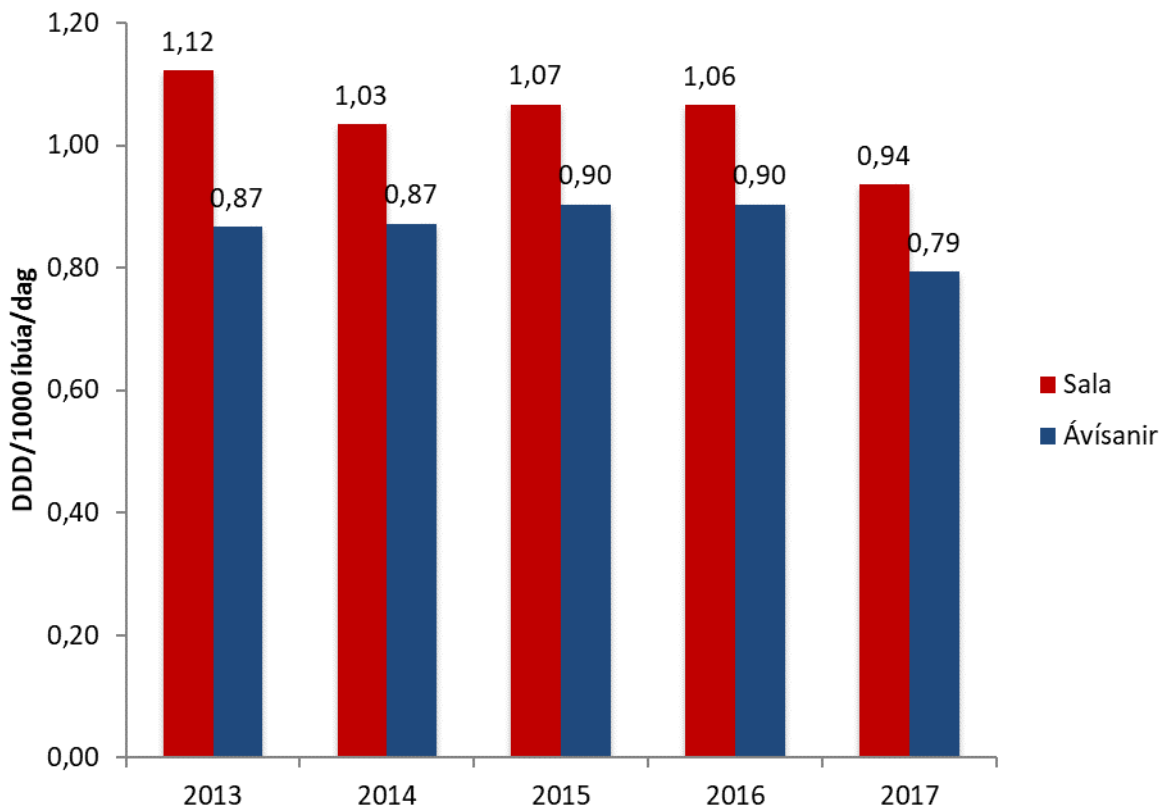
**Mynd 22:** Ávísanir á makrólíða (J01FA) og línkósamíð (J01FF) árin 2013–2017, eftir undirflokkum.



**Mynd 23:** Fjöldi ávísana á azitrómýcín (J01FA10) eftir aldri, árin 2013–2017.

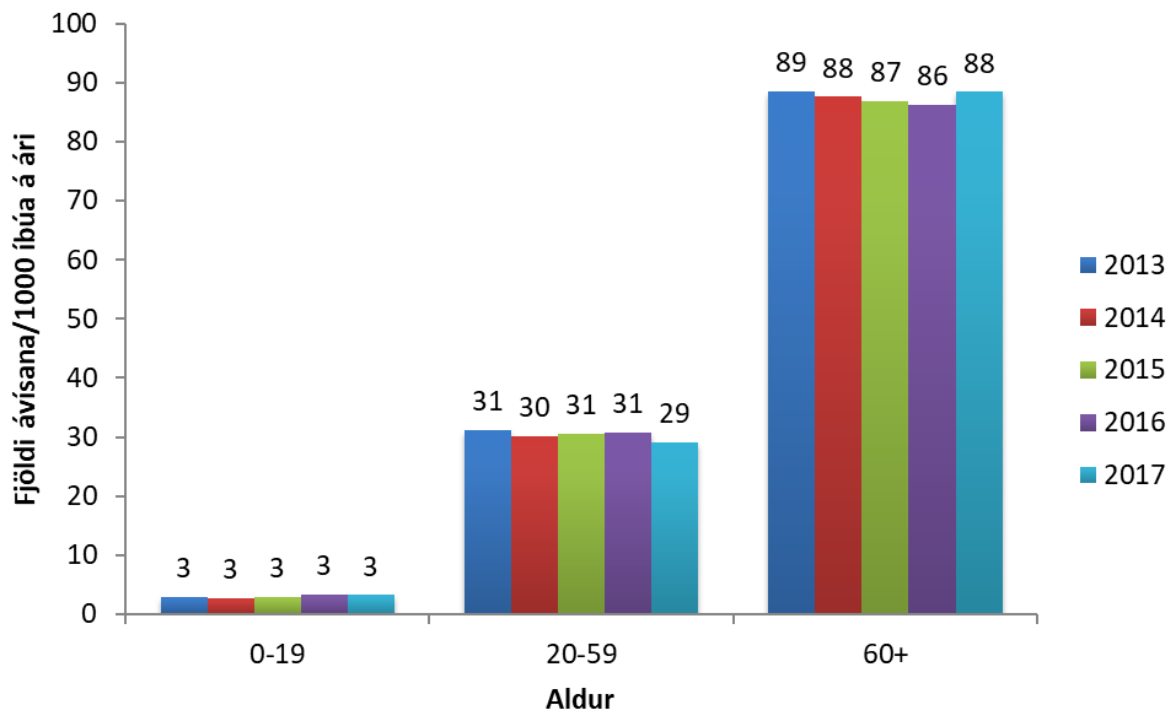
## Ávísanir kínlóna (J01M)

Flúórókínlónar (J01MA) er eini flokkur kínlóna sem var markaðssettur og seldur á Íslandi árið 2017. Notkun flúórókínlóna utan heilbrigðisstofnana (ávísanir) stóð í stað á árunum 2013–2017 en minnkaði síðan um 11% á árunum 2016–2017 (mynd 24). Þegar litið er á notkun flúórókínlóna í mismunandi aldurshópum sést að hún var mjög mismunandi (mynd 25) og mest í aldurshópnum 60 ára og eldri. Sjá má síðar, í kafla um sýklalyfjanæmi *E. coli* sem valdið hefur sýkingum í mönnum, að stofnar ónæmir fyrir flúórókínlónalyfinu ciprofloxacíni finnast einmitt oftast í einstaklingum 60 ára og eldri.



**Mynd 24:** Sala og ávísanir á kínlónum (J01M) árin 2013–2017.

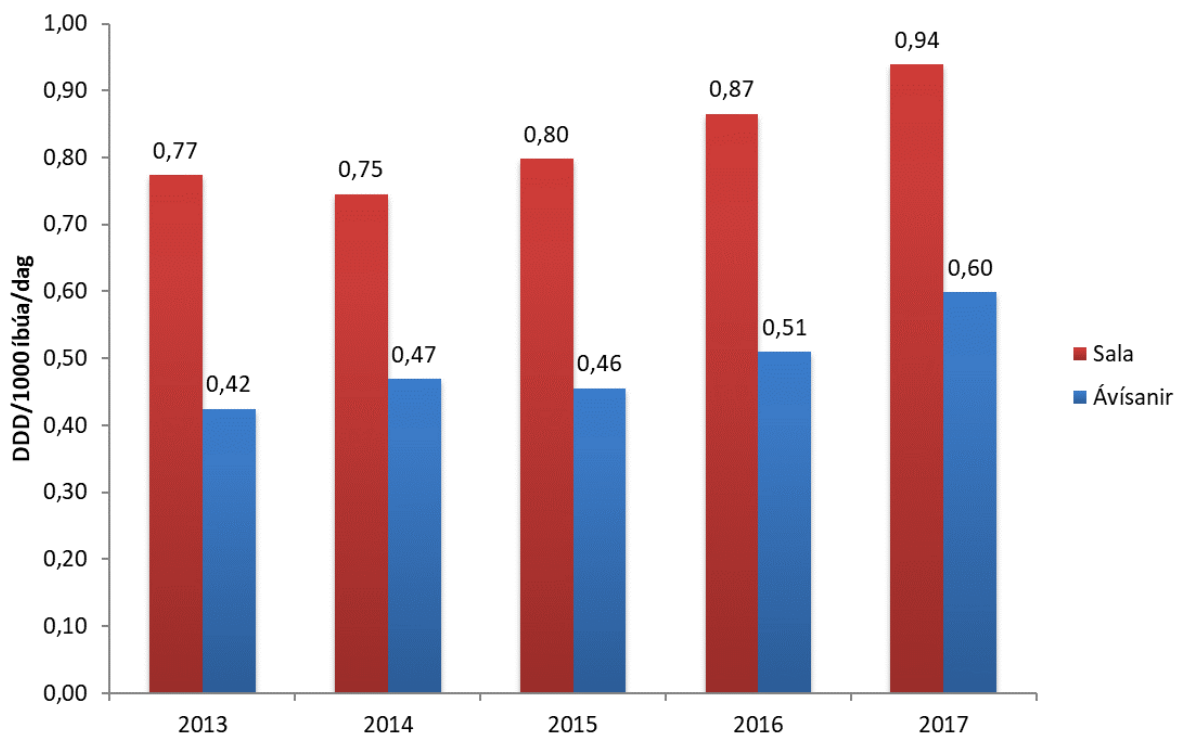




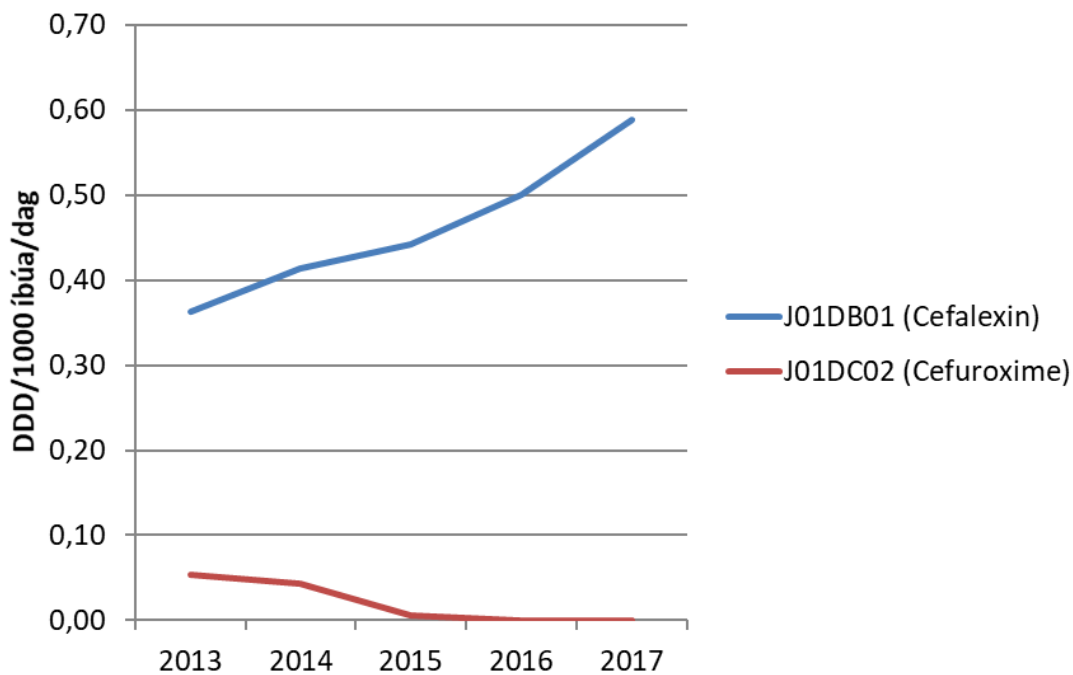
**Mynd 25:** Fjöldi ávísana á kínlóna (J01M) per 1000 íbúa á ári, eftir aldri, árin 2013–2017.

## Ávísanir annarra beta-laktam sýklalyfja (J01D)

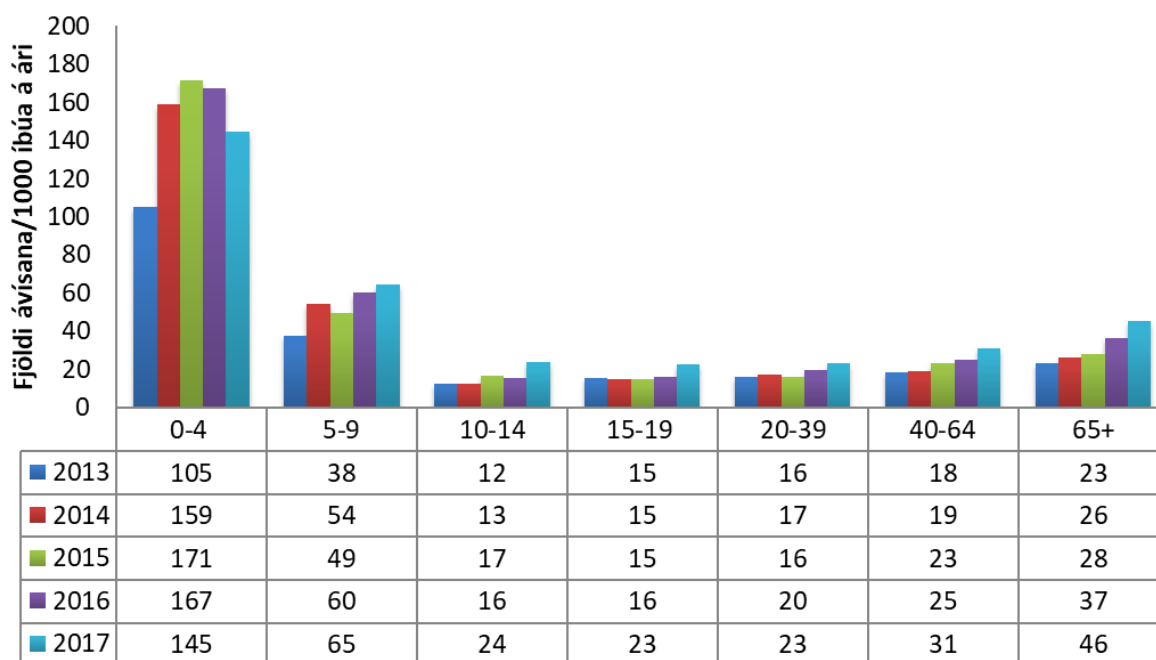
Frá árinu 2014 varð nokkur aukning í notkun annarra beta-laktam sýklalyfja (J01D) bæði innan og utan heilbrigðisstofnana (mynd 26). Á mynd 27 má sjá að aukningin skýrist fyrst og fremst af aukinni notkun fyrstu kynslóðar cefalósporín lyfsins cefalexin (J01DB01) sem jókst um 62% á árunum 2013–2017. Á sama tímabili fækkaði ávísunum á annarrar kynslóðar cefalósporín lyfið cefuroxime (J01DC02) um 99% enda lyfið ekki verið á markaði á undanförunum árum. Aðrir undirflokkar J01D voru nær eingöngu notaðir innan heilbrigðisstofnana. Notkun cefalexins (J01DB01) jókst í öllum aldurshópum nema hjá börnum yngri en 5 ára (mynd 28).



**Mynd 26:** Sala og ávísanir á önnur beta-laktam sýklalyf (J01D) árin 2013–2017.



**Mynd 27:** Ávísanir á undirflokkka annarra beta-laktam sýklalyfja (J01D) árin 2013–2017.

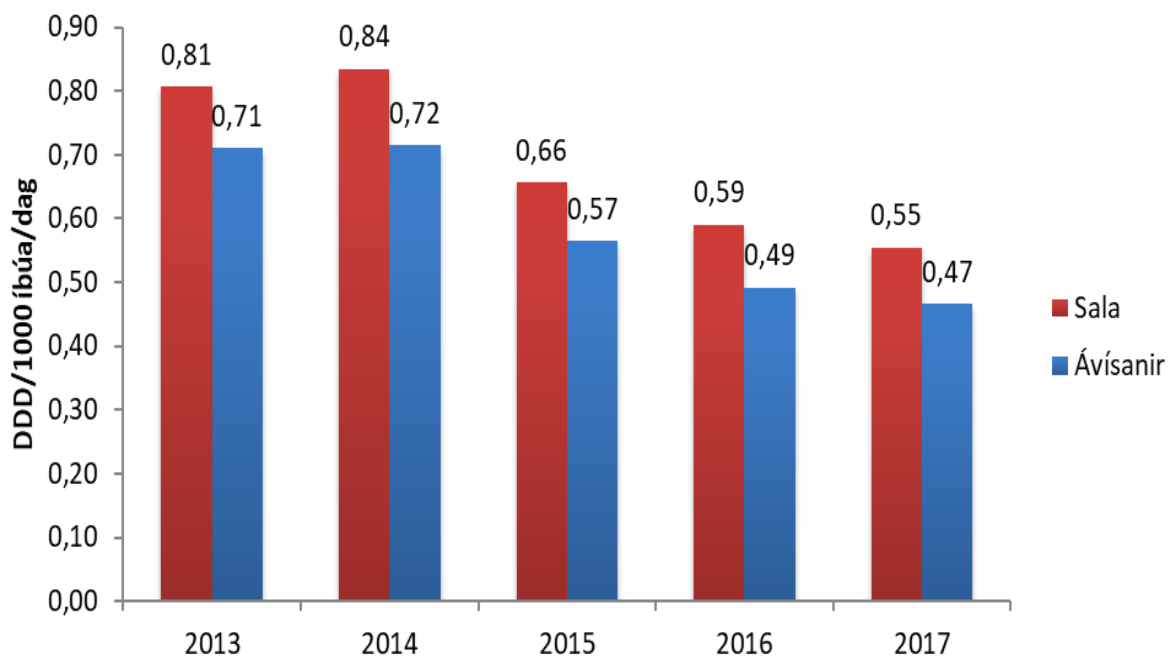


**Mynd 28:** Ávísanir á cefalexin (J01DB01) eftir aldri, árin 2013–2017.

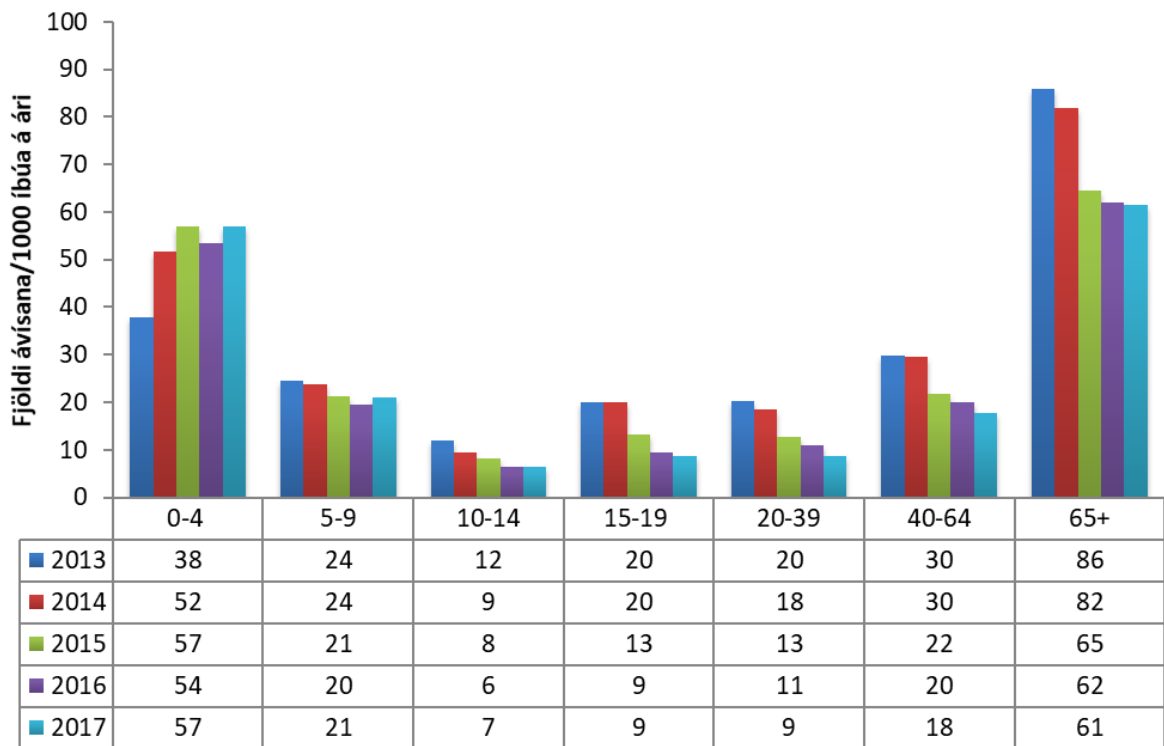
## Ávísanir súlfonamíða og trímétópríms (J01E)

Heildarsala sýklalyfja í flokki súlfonamíða og trímétópríms (J01E) drógst töluvert saman á árunum 2013–2017, eða um 32% (mynd 29). Ávísunum á þennan flokk fækkaði einnig um 33% á sama tímabili. Ef litið er á fjölda ávísana eftir aldurshópum má sjá að notkunin minnkaði í flestum aldurshópum nema þeim yngsta, 0-4 ára (mynd 30). Mest minnkaði notkunin hjá elsta aldurshópnum.

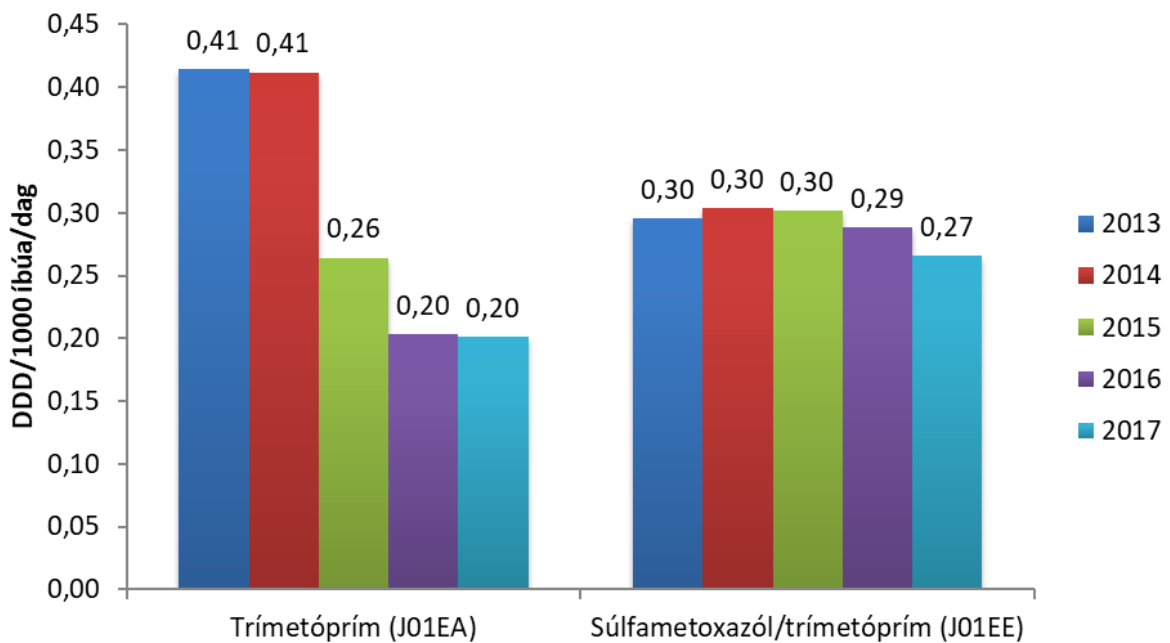
Fjöldi ávísana á lyf í flokki trímétópríma (J01EA) fækkaði á árunum 2014–2016 en stóð í stað 2016–2017 (mynd 31). Notkun á súlfametoxazól/trímétóprím (J01EE) minnkað hins vegar lítillega á árunum 2013–2017.



**Mynd 29:** Sala og ávísanir á súlfonamíða og trímétóprím (J01E) árin 2013–2017.



**Mynd 30:** Ávísanir á trímétóprím og súlfónamíða (J01E) eftir aldri, árin 2013–2017.

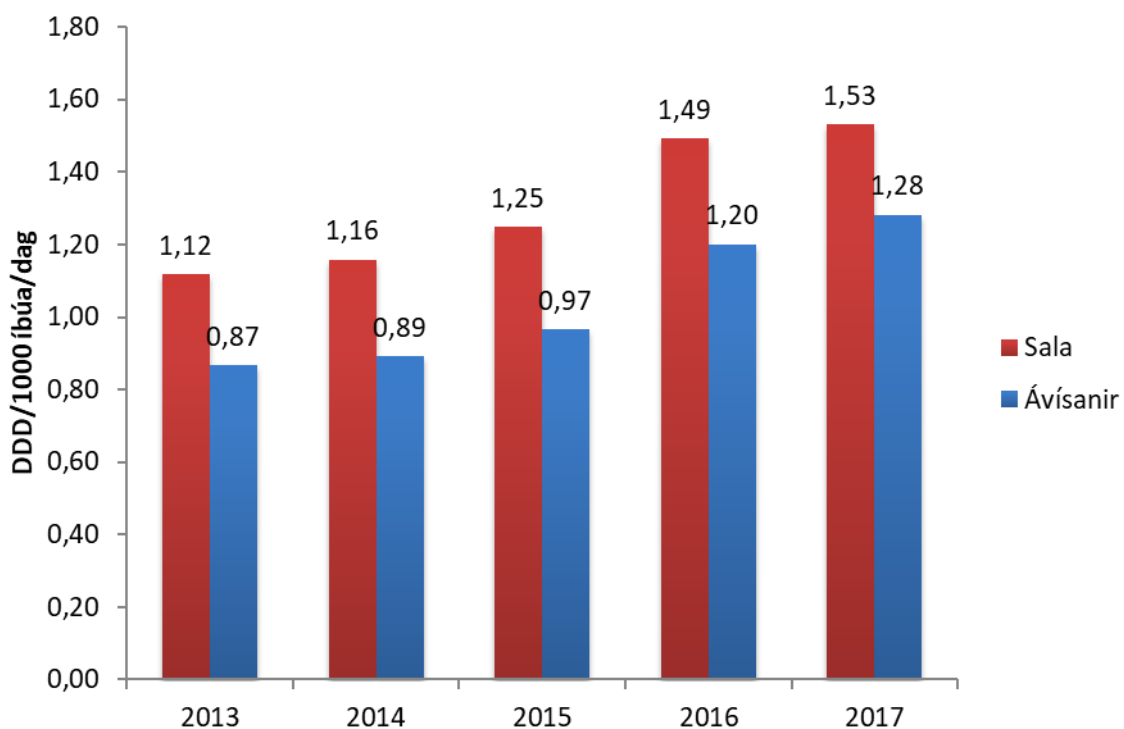


**Mynd 31:** Ávísanir á undirflokkum súlfónamíða og trímétóprím (J01E) árin 2013–2017.

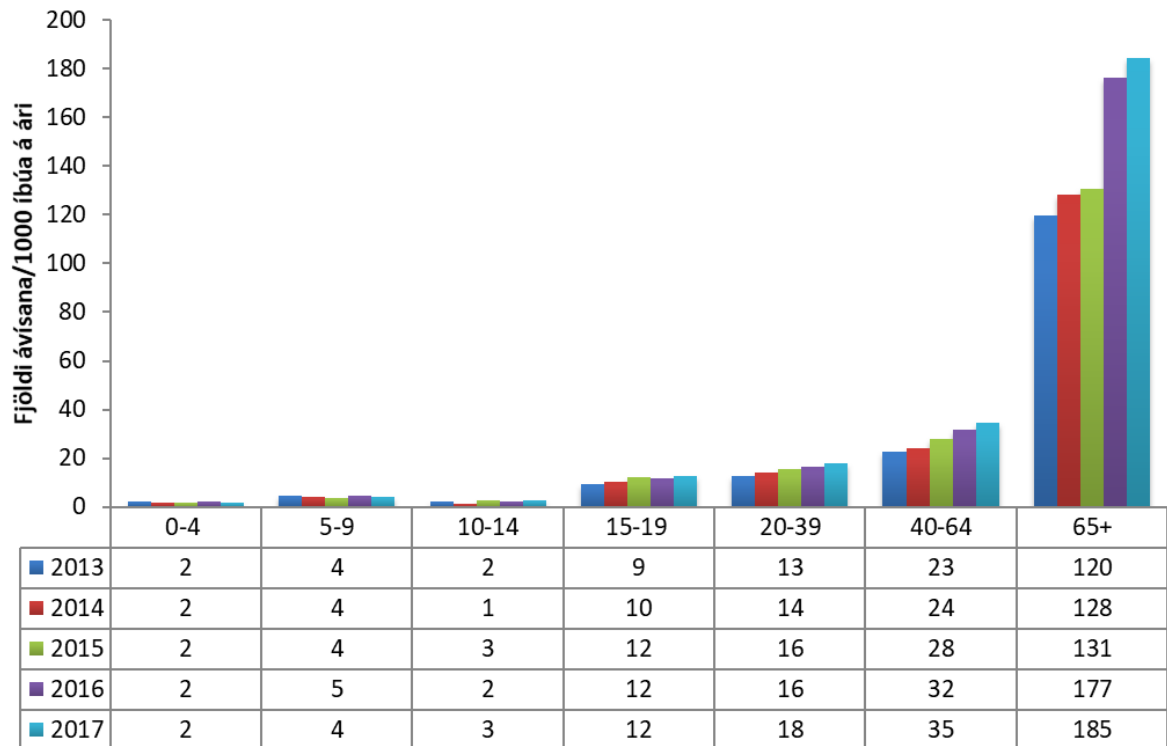
## Ávísanir annarra sýklalyfja (J01X)

Á árunum 2007–2010 varð 62% fjölgun á ávísunum á lyf í flokknum önnur sýklalyf (J01X) sem skýrðist af aukinni notkun á nítrofúranafleiðum (J01XE). Á tímabilinu 2014–2017 jókst notkun á lyfjum í þessum flokki áfram umtalsvert, eða um 32% (mynd 32). Notkun á lyfjum í flokki annarra sýklalyfja (J01X) var mest hjá einstaklingum 65 ára og eldri og jókst notkunin hjá þessum aldurshópi um 44% á tímabilinu og um 46% hjá einstaklingum á aldrinum 40–64 ára (mynd 33).

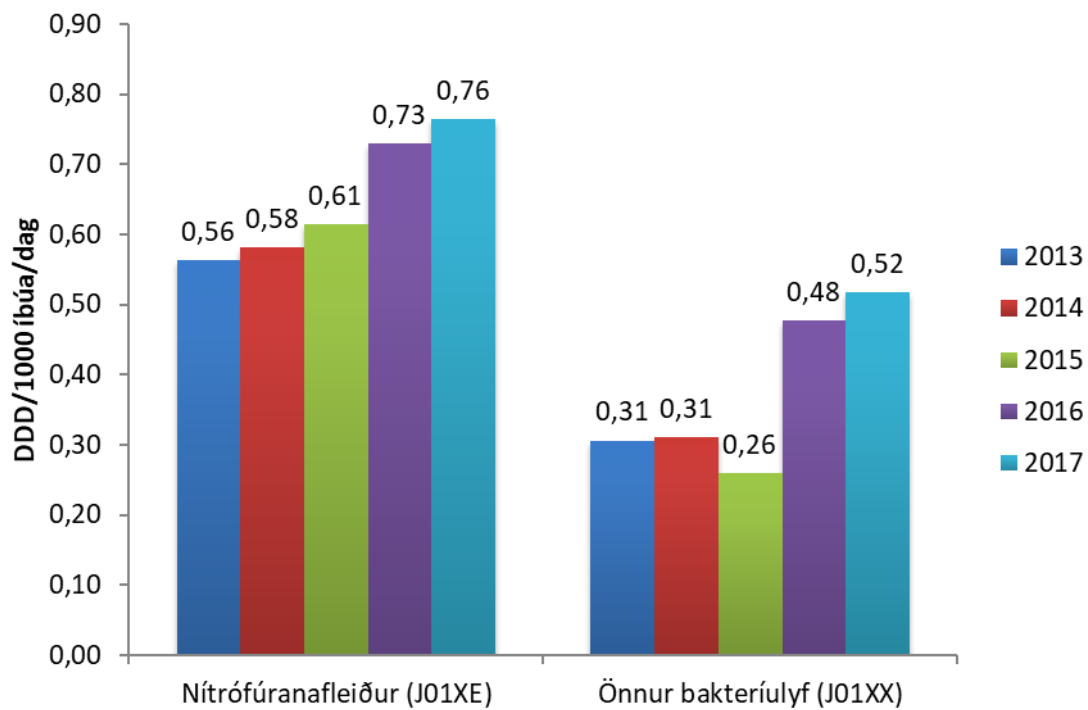
Á mynd 34 má sjá að á árunum 2013–2017 varð mest aukning á notkun lyfja í undirflokki J01XE, nítrofúranafleiðum, eða um 36%. Notkun á undirflokki J01XX, önnur bakteríulyf, var nokkuð stöðug til ársins 2015 en jókst um 100% á tímabilinu 2015–2017. Ekki er vitað hvað olli þessari aukningu.



**Mynd 32:** Sala og ávísanir á önnur sýklalyf (J01X) árin 2013–2017.



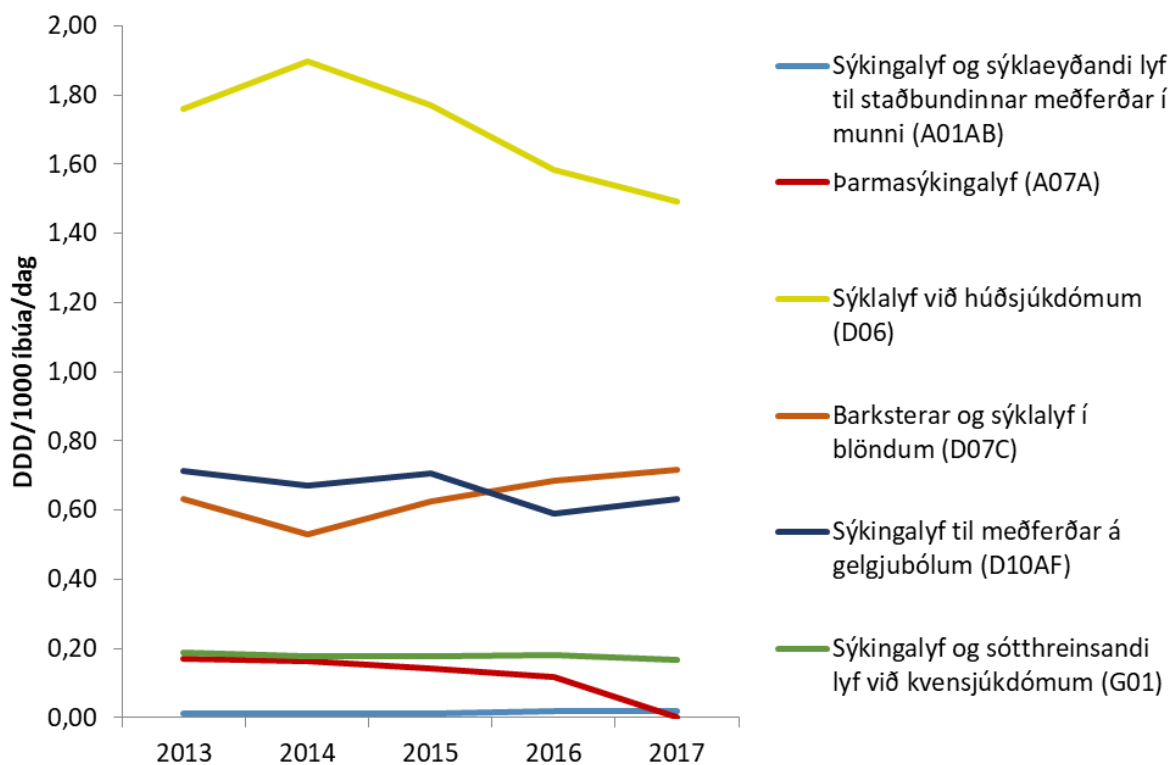
**Mynd 33:** Ávísanir á önnur sýklalyf (J01X) eftir aldri, árin 2013–2017.



**Mynd 34:** Ávísanir á undirflokkanna annarra sýklalyfja (J01X) árin 2013–2017.

## Ávísanir á sýkingalyf úr öðrum flokkum en J01

Sýkingalyf er einnig að finna í öðrum ATC flokkum en J01 og þá stundum í blöndum með öðrum lyfjum. Þessi lyf eru flest til staðbundinnar notkunar, til dæmis á húð eða í munni. Á mynd 35 má sjá notkun lyfja úr þessum flokkum á tímabilinu 2013–2017. Samanlagt var notkun þessara lyfja um 3 DID. Einnig má finna sýkingalyf í augn- og eyrnadropum í ATC flokki S03 en fyrir þau eru ekki skilgreind DDD og því ekki hægt að bera notkun þeirra saman við aðra flokka.



**Mynd 36:** Ávísanir á sýklalyf í flokkum A01AB, A07A, D06, D07C, D10AF og G01 árin 2013–2017.



## Sala sýklalyfja fyrir dýr 2012–2017

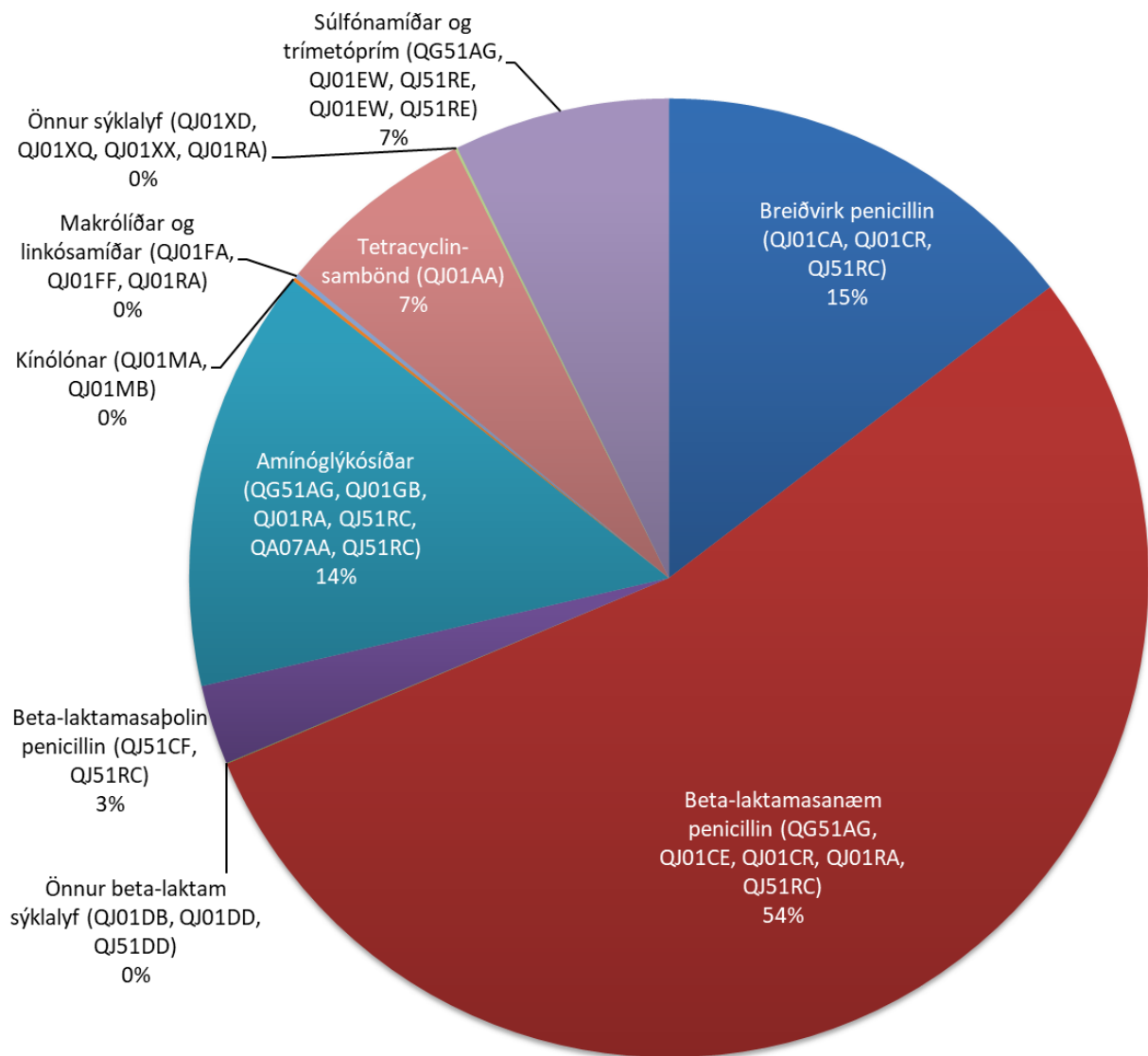
Heildarsala sýklalyfja fyrir dýr minnkaði nokkuð tímabilið 2012–2016 hvað magn varðar en jókst lítillega á árunum 2016 til 2017 (5%) (tafla 12). Vert er að taka fram að þetta eru sölutölur og eru ekki teknar með í reikninginn breytingar á stærð búfjárstofna (Population Correction Unit, PCU), sem að sjálfsögðu getur haft áhrif á magntölur sýklalyfja handa dýrum.

Töluverðar breytingar urðu á notkun vissra lyfjaflokka á tímabilinu 2011–2016. Notkun á kínlónum drógst mikið saman en athygli vekur aukning á notkun makrólíða á árinu 2017.

**Tafla 12:** Notkun sýklalyfja í dýrum árin 2012–2017, mælt í tonnum

Sýklalyfjaflokkur	Tonn					
	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Breiðvirk penicillin	0,0514	0,0424	0,0542	0,0847	0,0988	0,0876
Beta-laktamasanæm penicillin	0,2855	0,2794	0,3026	0,3092	0,3349	0,3237
Önnur beta-laktam sýklalyf	0,0005	0,0004	0,0006	0,0005	0,0003	0,0002
Beta-laktamasapólin penicillin	0,0174	0,0192	0,0223	0,0239	0,0228	0,0161
Amínóglýkósíðar	0,2330	0,2043	0,1651	0,1057	0,0360	0,0856
Kínlónar	0,0178	0,0047	0,0005	0,0006	0,0012	0,0007
Makrólíðar og linkósamíðar	0,0000	0,0000	0,0000	0,0001	0,0007	0,0010
Tetracyklínsambönd	0,0371	0,0348	0,0381	0,0491	0,0273	0,0401
Önnur sýklalyf	0,0000	0,0000	0,0000	0,0001	0,0004	0,0005
Súlfónamíðar og trímétóprím	0,0495	0,0895	0,0730	0,0933	0,0558	0,0436
<b>Alls</b>	<b>0,6923</b>	<b>0,6748</b>	<b>0,6564</b>	<b>0,6671</b>	<b>0,5781</b>	<b>0,5990</b>

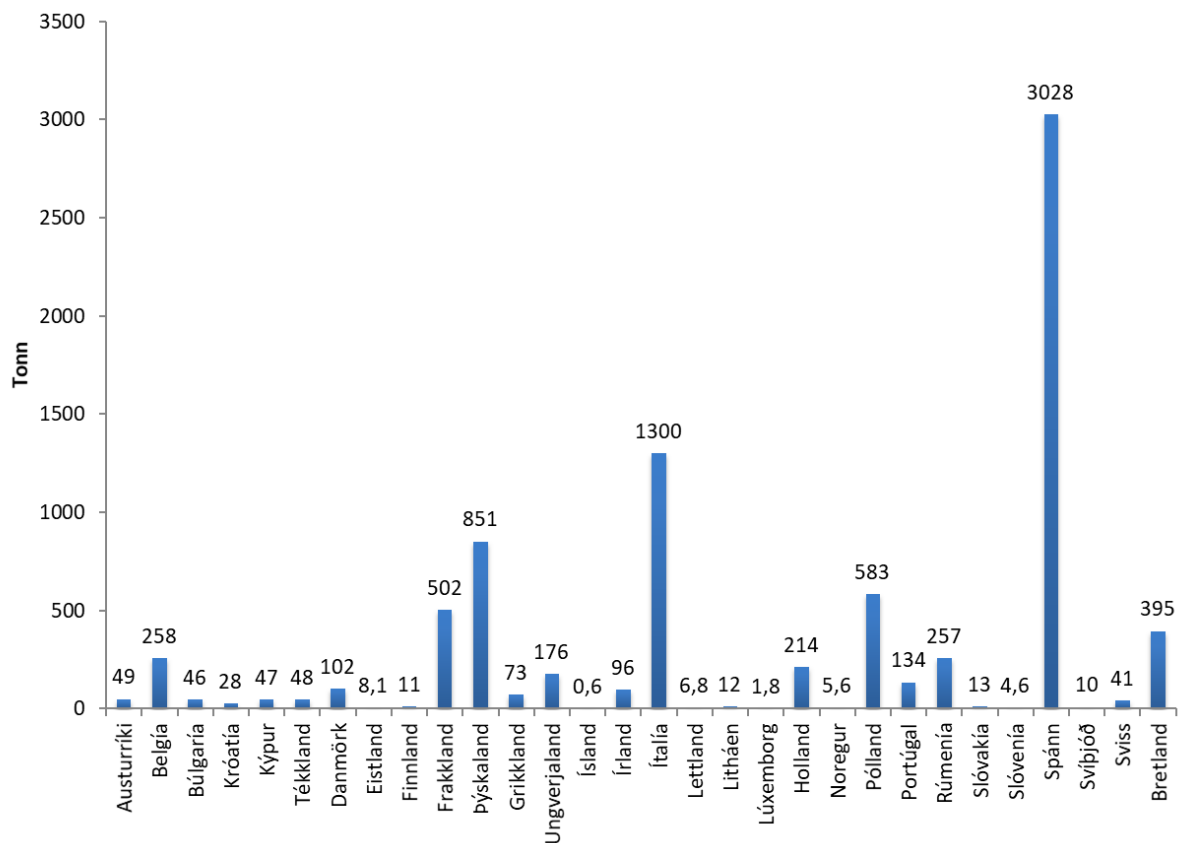
Beta-laktamasanæm penicillín voru langmest notuðu sýklalyfin hjá dýrum, eða um 54% af heildarnotkuninni og var notkun allra flokka penicíllína 69% (mynd 36). Þar á eftir kom notkun á amínóglýkósíðum, sem var 14% af heildarnotkuninni. Notkun á lyfjum úr öðrum lyfjaflokkum var talsvert minni.



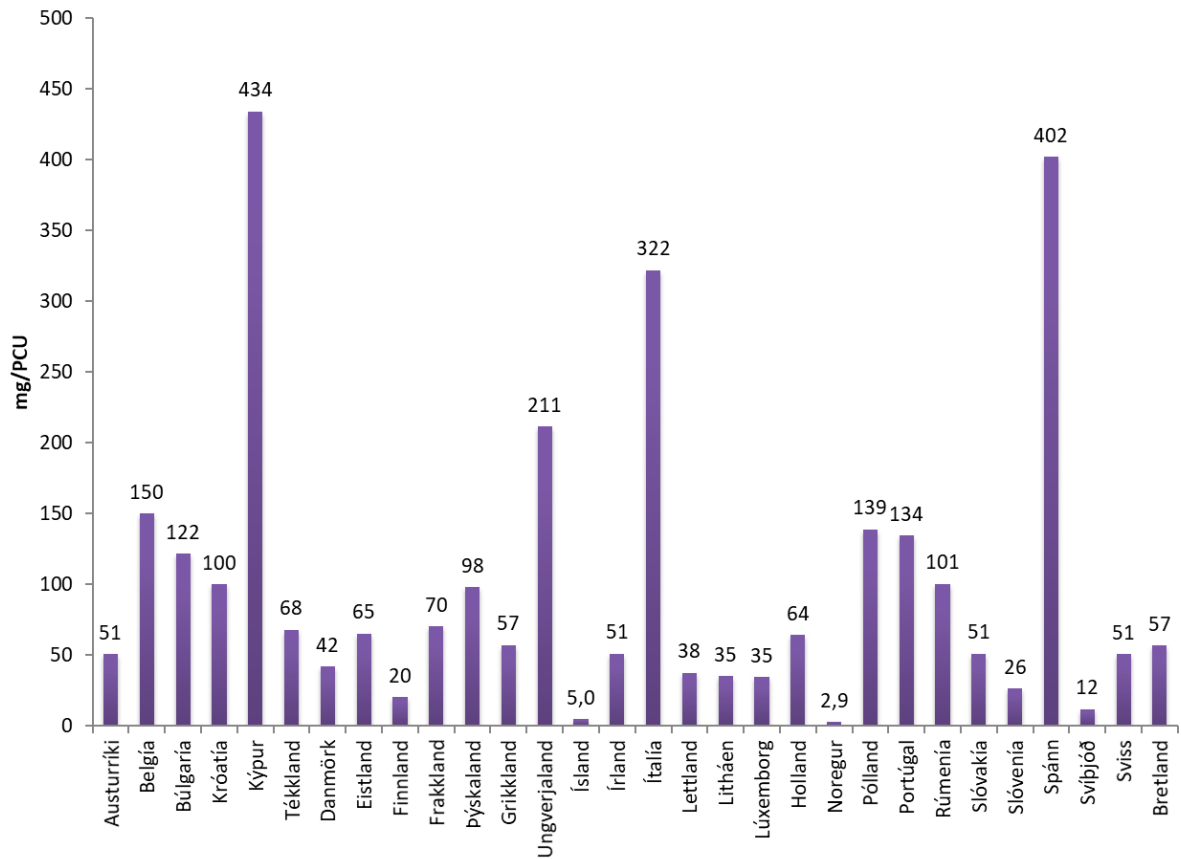
**Mynd 36:** Heildarsala sýklalyfja til notkunar handa dýrum (QJ01, QG51, GJ51 og QA07) á Íslandi 2017, eftir sýklalyfjaflokkum.

Árið 2017 kom út skýrsla á vegum Lyfjastofnunar Evrópu (EMA) um notkun sýklalyfja í dýrum í 30 Evrópulöndum árið 2015<sup>[7]</sup>. Þar er tekin saman heildarnotkun í hverju landi fyrir sig mælt í tonnum. Einnig, til að auðvelda samanburð milli landa, er notkun í búfenaði deilt með áætlaðri þyngd búfjár á landinu það árið (PCU) og er þá gefið upp í mg/PCU.

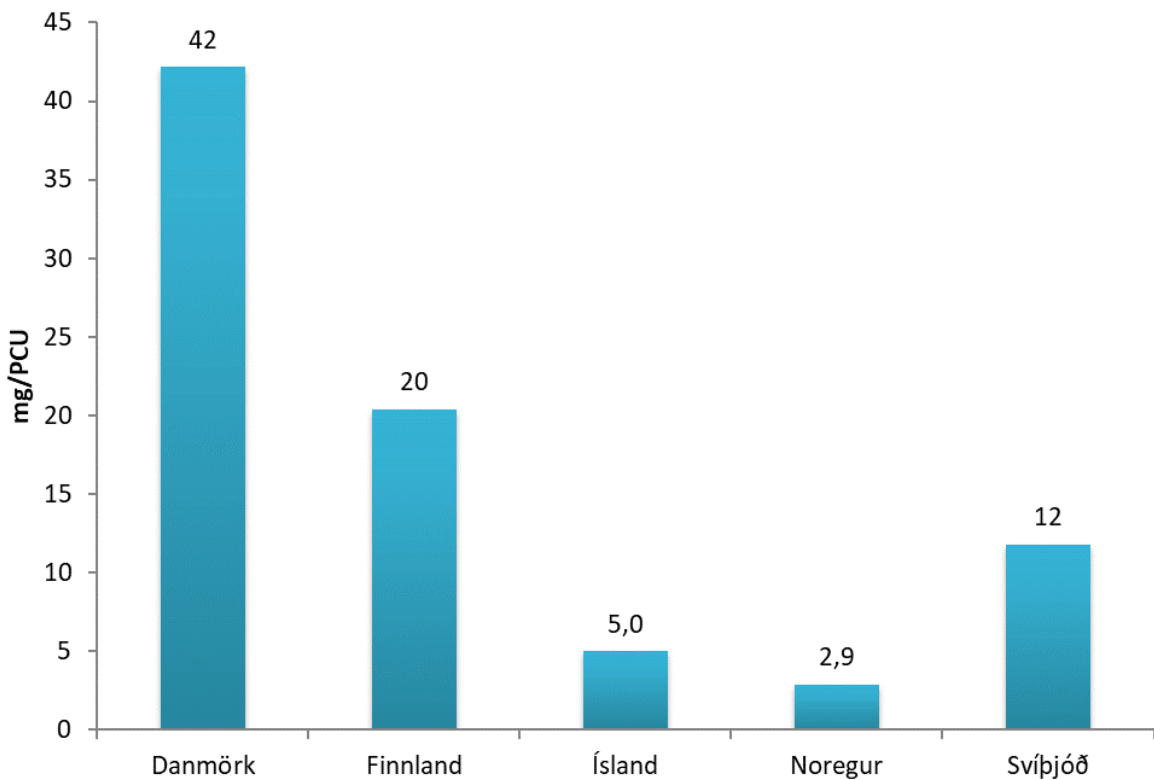
Líkt og fyrri ár var notkun sýklalyfja í dýrum á árinu 2015 minnst á Íslandi mælt í tonnum (mynd 37). Þegar miðað er við mg/PCU er notkunin þó minnst í Noregi, eða 2,9 mg/PCU, og kom Ísland þar rétt á eftir með 5,0 mg/PCU (mynd 38). Notkun sýklalyfja hjá dýrum var lang mest á Kýpur, Ítalíu og Spáni, eða 434, 322 og 402 mg/PCU. Á mynd 39 er tekin saman notkun sýklalyfja handa búfenaði á Norðurlöndunum, mæld í mg/PCU. Þar má skýrt sjá að Ísland og Noregur skáru sig einnig úr hvað varðar litla sýklalyfjanotkun meðal Norðurlandanna.



**Mynd 37:** Notkun sýklalyfja handa dýrum í 30 Evrópulöndum árið 2015, mælt í tonnum<sup>[7]</sup>.



Mynd 38: Notkun sýklalyfja handa búf í 30 Evrópulöndum árið 2015, mælt í mg/PCU<sup>[7]</sup>.



Mynd 39: Notkun sýklalyfja handa búf á Norðurlöndunum árið 2015, mælt í mg/PCU<sup>[7]</sup>.

## Sýklalyfjanæmi baktería

Sýkla- og veirufræðideild Landspítala er rannsóknarstofa á sviði bakteríufræði, veirufræði, sveppafræði og sníkjudýrafræði og þar eru rannsökuð sýni úr mönnum bæði innan og utan sjúkrastofnana. Deildin er tilvísunarrannsóknastofa fyrir Ísland á sínum sviðum. Á sýkla- og veirufræðideild Landspítala er fylgst náið með algengi sýkinga af völdum ákveðinna sýkla og þróun sýklalyfjaónæmis. Á heimasíðu deildarinnar eru birtar árlegar yfirlitstöflur yfir algengi nokkurra sýkingavalda og fjölda ræktana með tiltekna sýkla ásamt töflum fyrir sýklalyfjanæmi þeirra. Þessar tölur eru notaðar til grundvallar í köflum um sýklalyfjanæmi baktería í mönnum.

Matvælastofnun hefur eftirlit með súnnum (*Salmonella*, *Campylobacter* og öðrum súnuvöldum) í matvælum, dýrum og fóðri. Næmisprófanir á *Campylobacter* stofnum úr alifuglum hófust árið 2013, framkvæmdar á Tilraunastöð Háskóla Íslands í meinafræði, að Keldum. Þeir *Salmonella* stofnar sem greinast í eftirliti Matvælastofnunar eru sendir til staðfestingar og greiningar á sermisgerð á Sýklafræðideild Landspítala. Árið 2014 var prófunum á lyfjanæmi *Salmonella* stofna breytt. Áður höfðu slíkar prófanir farið fram samhliða staðfestingu á sýklafræðideild Landspítala, með mannalyfjum og klínískum viðmiðum við mat á næmi. Frá og með árinu 2014 eru þessar prófanir framkvæmdar á Tilraunastöð Háskóla Íslands í meinafræði, að Keldum, með dýralyfjum og með faraldsfræðilegum þröskuldsgildum. Tilraunastöð Háskóla Íslands í meinafræði, að Keldum, er innlend tilvísunarrannsóknarstofa fyrir Ísland í sýklalyfjanæmi baktería úr dýrum og matvælum.

Matvælastofnun stendur einnig fyrir skimunum fyrir ESBL og/eða AmpC myndandi *E. coli* og bendibakteríu (indicator) *E. coli* í svínum og kjúklingum, og frá og með árinu 2017 einnig í fersku svína-, nautgripa- og kjúklingakjöti. Þessar skimanir, ásamt næmisprófunum á *Salmonella* og *Campylobacter* stofnum, byggja á ákvörðun Evrópusambandsins (2013/652/EU). Þessi ákvörðun hefur ekki verið innleidd á Íslandi en þrátt fyrir það fóru mælingar fram eins og lýst er í henni, til að tryggja samanburðarhæfar niðurstöður við önnur lönd. Samkvæmt ákvörðuninni eiga skimanir að fara fram í hverri dýrategund (svínum, nautgripum og alifuglum) annað hvert ár, þannig að rannsakað er að lágmarki sýklalyfjanæmi baktería úr svínum, nautgripum og afurðum þeirra eitt ár og úr kjúklingum og afurðum þeirra næsta ár, og svo koll af kolli. Þó var árin 2014, 2015 og 2017 ákveðið að rannsaka *Salmonella* stofna úr svínum og alifuglum, en árið 2016 voru einungis rannsakaðir stofnar úr alifuglum. Skimun fyrir ESBL og/eða AmpC myndandi *E. coli* og bendibakteríu (indicator) *E. coli* var árið 2016 auk þess gerð bæði í svínum og kjúklingum, en árið 2017 einungis í svínum. Tölur

frá Matvælastofnun eru notaðar til grundvallar í köflum um sýklalyfjanæmi baktería í dýrum og afurðum þeirra.

## **Súnur**

Súnur eru smitsjúkdómar sem geta borist frá dýrum til manna og frá mönnum til dýra, annað hvort með beinni snertingu eða óbeint í gegnum matvæli og fóður. Þekktustu dæmin um súnur eru *Salmonella* og *Campylobacter* sýkingar. Þessar súnubakteríur geta þróað ónæmi fyrir sýklalyfjum þegar sýklalyf eru gefin við meðhöndlun sýkinga í mönnum og dýrum. Ónæmar bakteríur geta svo borist úr dýrum í menn, t.d. með matvælum, eða frá mönnum í dýr, t.d. við umhirðu dýranna.

## **Salmonella**

*Salmonella* er baktería með yfir 2000 afbrigði (sermisgerðir) og finnast þær víða í náttúrunni. Bakterían heldur til í meltingarvegi dýra eins og til dæmis búfánaði, villtum dýrum, fuglum og skriðdýrum. Sama sermisgerðin getur sýkt bæði menn og fjölda dýrategunda. Salmonellusmituð dýr sýna sjaldan einkenni sýkingar heldur eru þau í flestum tilfellum einkennalausir smitberar en einnig er þekkt að dýr geta veikst af *Salmonella*. *Salmonella* berst oftast í menn með matvælum þar sem bakterían hefur náð að fjölga sér, t.d. ef matvæli eru ekki geymd á viðeigandi hátt eða ekki elduð á fullnægjandi hátt eða krossmengun verður milli hrárra mengaðra matvæla og matvæla sem borin eru fram hrá, svo sem salat. Beint smit manna á milli er fremur sjaldséð en kemur einna helst fyrir hjá einstaklingum sem annast sjúklinga með *Salmonella* sýkingu, ef handþvottur er ófullnægjandi. *Salmonella* er lögum samkvæmt tilkynningarskyldur sjúkdómur í mönnum og dýrum og ber að tilkynna til sóttvarnalæknis (mannasmit) eða Matvælastofnunar (dýrasmit).

Eins og sjá má á mynd 41 hefur *Salmonella* tilfellum í mönnum fækkað heldur frá árinu 2008. Mestu munar þar um fækkun á fjölda tilfella af erlendum uppruna, sem má mögulega útskýra með færri ferðalögum landsmanna til útlanda. Smit telst að jafnaði vera af erlendum uppruna ef sjúklingur hefur dvalið erlendis innan tveggja sólahringa frá upphafi einkenna, en byggir einnig á mati vakthafandi sérfræðilæknis á sýklafræðideild Landspítala. Fyrir árið 2008 var meirihluti *Salmonella* sýkinga af erlendum uppruna en frá 2009–2012 hefur hlutfallið verið nokkuð jafnt. Árið 2013 varð aftur aukning á sýkingum af erlendum uppruna. Síðustu ár hefur meirihluti *Salmonella* sýkinga í mönnum verið af erlendum uppruna nema árið 2016 en þá var

meirihlutinn af innlendum toga (sjá mynd 41). Algengustu sermisgerðirnar í mönnum hér á landi eru *S. enteritidis* og *S. typhimurium*.

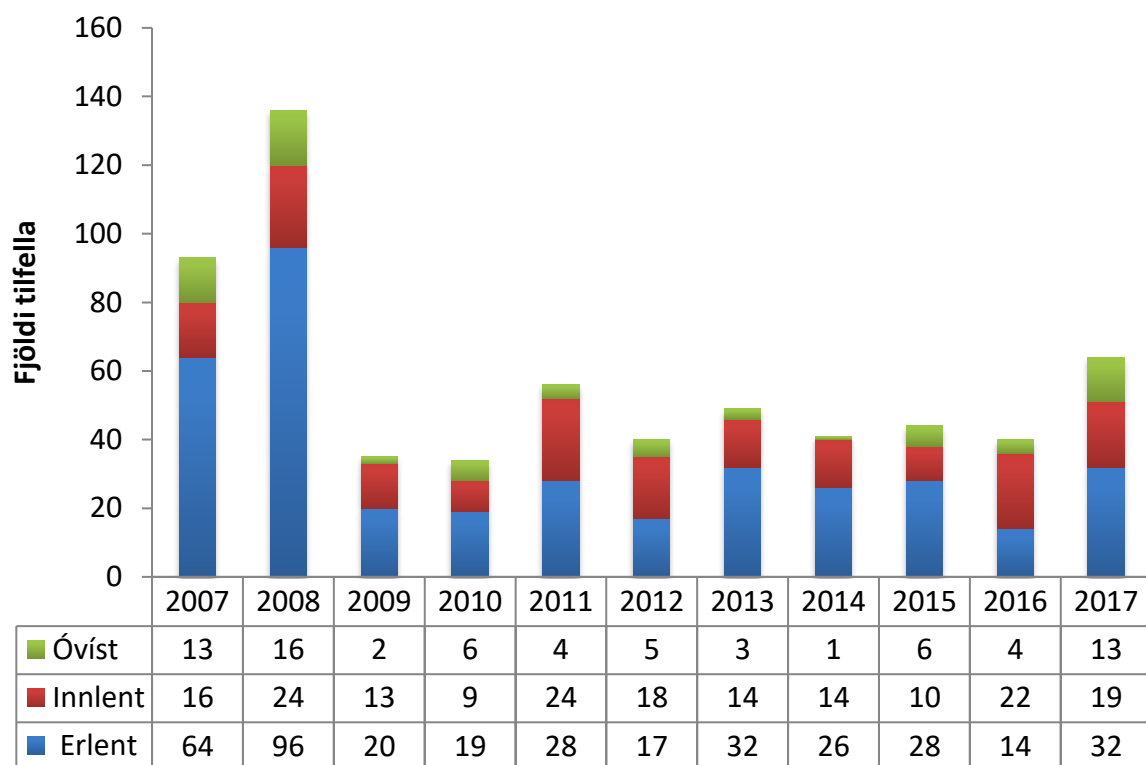
Á Íslandi er öflugt eftirlit með *Salmonella* smiti í svínum og alifuglum, bæði í eldi og við slátrun. Mikill árangur hefur náðst síðan um aldamótin og á árunum 2005–2007 greindist engin *Salmonella* í alifuglum á Íslandi og lengi hefur tekist að halda tíðni smits um eða undir 1%<sup>[8]</sup>. Árið 2010 jókst tíðni talsvert í kjúklingaeldi, en þá þurfti að innkalla 3,6% sláturhópa vegna þess að *Salmonella* greindist í þeim. Aftur hefur dregið úr tíðninni og var 0,1% sláturhópa innkallaður árið 2017<sup>[9]</sup>. Tíðni *Salmonella* við slátrun svína (stroksýni af svínaskrokkum) hefur einnig verið lág undanfarin ár, ef undanskilið er hástökk árið 2009 (11,2%), og var 0,5% árið 2017<sup>[8, 10]</sup>.

## Næmi

### Í mönnum

Árið 2017 greindust 40 tilfelli af *Salmonella* sýkingum í mönnum á Íslandi (mynd 41), af þeim voru 19 af innlendum uppruna, 32 af erlendum uppruna og 13 tilfelli þar sem óvíst var um uppruna. Eins og sjá má í töflu 13 er hlutfall sýklalyfjaónæmis meðal innlendra *Salmonella* stofna aðeins lægri en meðal stofna af erlendum uppruna. Næmi þessara stofna er nokkuð breytilegt milli ára enda um að ræða fáa stofna ár hvert og hlutfallstölur því ekki áreiðanlegar. Næmi stofna af erlendum uppruna fer einnig eftir upprunalandi stofnanna, en næmi stofna getur verið mjög ólíkt milli landa og sér í lagi milli heimsálfa.

Árið 2017 var algengast að *Salmonella* stofnarnir væru ónæmir fyrir ampicillini og cíprófloxacíni, þótt hlutfall ónæmra stofna sé mjög breytilegt milli ára. Mikil aukning varð á ampicillin ónæmi *Salmonella* stofna af innlendum uppruna milli árána 2015 og 2016, eða úr 10% í 52%. Ónæmi fyrir kínólónalyfinu cíprófloxacín greindist ekki í innlendum stofnum á árunum 2011–2014 en árið 2015 reyndist 1 af þeim 10 innlendu stofnum sem greindust á árinu vera ónæmur fyrir lyfinu en árið 2017 var 11% innlendra stofna ónæmir fyrir lyfinu. Cíprófloxacín ónæmi erlendra stofna hefur verið frá 0% upp í 34% á tímabilinu 2012 til 2017. Ceftriaxone ónæmi greindist aðeins árið 2012 á þessu sex ára tímabili, í innlendum stofnum, og var þá 6%. Í erlendum stofnum hefur ceftriaxone ónæmi greinst árin 2012, 2016 og 2017 (sjá töflu 13).



**Mynd 41:** Fjöldi *Salmonella* tilfella í mönnum á Íslandi á árunum 2007–2017 eftir uppruna. Upplýsingar frá sýklafræðideild Landspítala.

**Tafla 13:** Hlutfall ónæmra stofna af greindum *Salmonella* stofnum í mönnum á Íslandi árin 2012–2017, skipt eftir erlendu og innlendu smiti.

	Ár				
	2013	2014	2015	2016	2017
<b>Innlent smit</b>					
Ampicillin	8%	15%	10%	52%	53%
Ceftriaxone	0%	0%	0%	0%	0%
Trimethoprim/sulfamethoxazole	8%	8%	0%	0%	0%
Cíprófloxacín	0%	0%	10%	5%	11%
<b>Erlent smit</b>					
Ampicillin	16%	13%	4%	17%	24%
Ceftriaxone	0%	0%	0%	8%	3%
Trimethoprim/sulfamethoxazole	9%	4%	0%	8%	18%
Cíprófloxacín	6%	29%	19%	17%	32%



## Í dýrum

Hlutfall ónæmra *Salmonella* stofna í alifuglum og svínunum er frekar lágt á Íslandi, en vegna þess hve fáir stofnar greinast sum árin eru hlutfallstölur ekki mjög lýsandi. Hafa ber í huga að fram til ársins 2013 voru næmispróf á *Salmonella* stofnum úr bæði mönnum og dýrum rannsökuð á sýklafræðideild Landspítala með sömu aðferð. Árið 2014 var næmisprófunum á *Salmonella* stofnum úr dýrum breytt og fara þær nú fram á sýkladeild Tilraunastöðvar Háskóla Íslands að Keldum. Þar sem prófað er fyrir öðrum og fleiri lyfjum en áður, auk þess sem önnur þröskuldsgildi eru notuð við mat á næmi, er í raun ekki hægt að bera saman tölur um næmi stofna fram að árinu 2013 annars vegar og frá og með 2014 hins vegar.

Í töflum 14 og 15 má sjá heildarfjölda greindra stofna í faraldsfræðilegum einingum alifugla og allra greindra stofna í svínunum, og fjölda ónæmra stofna þar af, árin 2014–2017 fyrir alifugla og 2014, 2015 og 2017 fyrir svín. Stofnarnir voru prófaðir fyrir eftirfarandi lyfjum: Ampicillin, cefotaxim, ceftazidim, chloramphenicol, cíprófloxacín, colistin, gentamicin, meropenem, nalidixic sýru, sulfamethoxazole, tetracyklín, trímétóprím, azithromycin og tigecycline. Í alifuglum reyndust allir ónæmir stofnar árin 2014 og 2015 vera ónæmir fyrir sulfamethoxazole<sup>[11-12]</sup> en enginn ónæmur stofn greindist árin 2016–2017<sup>[13-14]</sup>. Árið 2014 voru einnig allir ónæmir stofnar í svínunum ónæmir fyrir sulfamethoxazole einu saman en árið 2015 greindust tveir fjölónæmir *Salmonella* stofnar í svínunum, sem voru einnig ónæmir fyrir ampicillini, trimethoprimi og tetracyklíne, auk sulfamethoxazole. Árið 2017 greindust tveir ónæmir stofnar í svínunum og voru þeir báðir ónæmir fyrir ampicillini, trímétóprím og sulfamethoxazole.

**Tafla 14:** Heildarfjöldi greindra *Salmonella* stofna og fjöldi ónæmra *Salmonella* stofna, ásamt sermisgerðum, í alifuglarækt og við slátrun alifugla árin 2014–2017<sup>[11-14]</sup>.

Ár	Fjöldi stofna næmisprófaðir	Fjöldi ónæmra stofna	Sýklalyf sem stofnar voru ónæmir fyrir	Sermisgerðir sem voru ónæmar (fjöldi stofna)
2014	18	8	Sulfamethoxazole *	Agona (4), Infantis (3), Worthington (1)
2015	28	1	Sulfamethoxazole *	Agona (1)
2016	4	0		
2017	7	0		

\* Allir ónæmir stofnar voru ónæmir fyrir þessum lyfjum

**Tafla 15:** Heildarfjöldi greindra *Salmonella* stofna og fjöldi ónæmra *Salmonella* stofna, ásamt sermisgerðum, í stroksýnum af svínaskrokkum og ryksýnum frá svínabúi árin 2014, 2015 og 2017<sup>[11, 12, 14]</sup>.

Ár	Fjöldi stofna næmisprófaðir	Fjöldi ónæmra stofna	Sýklalyf sem stofnar voru ónæmir fyrir	Sermisgerðir sem voru ónæmar (fjöldi stofna)
2014	11	6	Sulfamethoxazole *	Typhimurium (3), London(1), Brandenburg(2)
2015	7	2	Ampicillin, Sulfamethoxazole, Trímetóprím, Tetracyklín*	Kedougou (2)
2017	7	2	Ampicillin, Sulfamethoxazole, Trímetóprím *	Typhimurium (1), ónefndur stofn I 4,12:d:- (1)

\* Allir ónæmir stofnar voru ónæmir fyrir þessum lyfjum

### *Campylobacter*

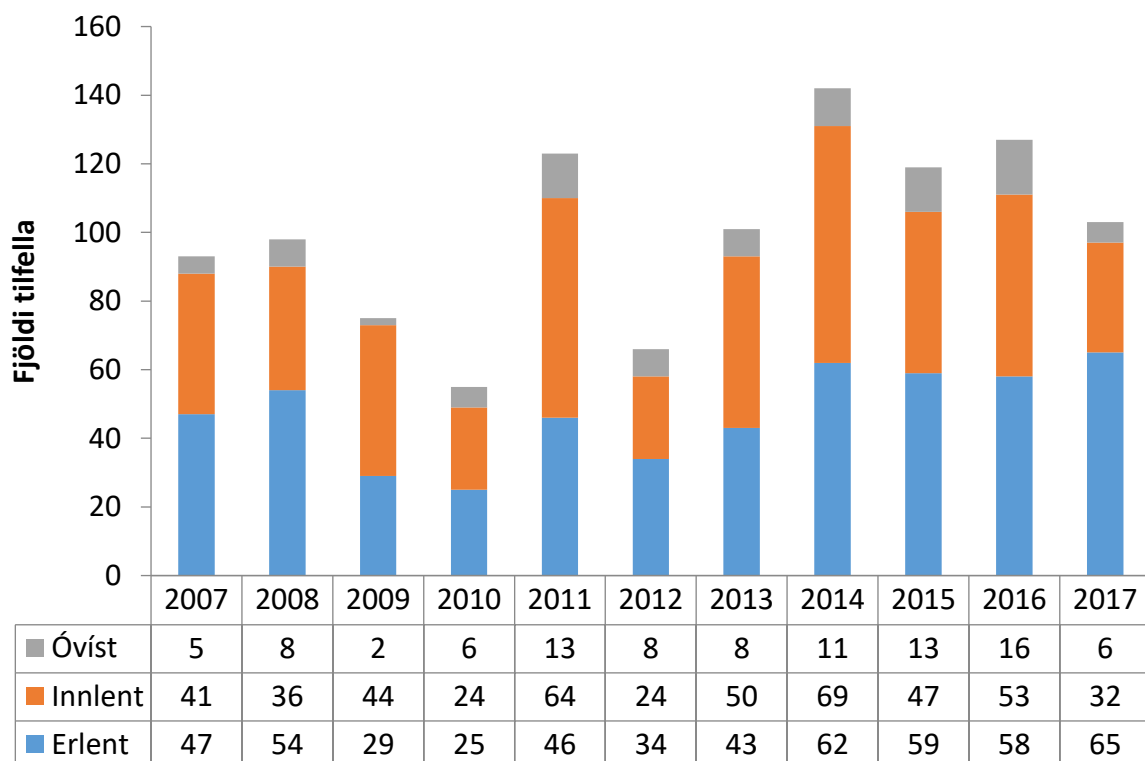
*Campylobacter* er algeng baktería um allan heim og getur smitað bæði menn og dýr. Hana er helst að finna í meltingarvegi dýra og þá sérstaklega fugla. Margar tegundir eru til af bakteríunni en *Campylobacter jejuni* er langalgengasta orsök iðrasýkinga í mönnum. Aðrar mun sjaldgæfari tegundir eru *Campylobacter coli* og *Campylobacter lari*. Helsta smitleiðin er með neyslu mengaðra matvæla, en smit með vatni er líka vel þekkt. Beint smit manna á milli getur átt sér stað, en það er einna algengast við umönnun sýktra bleiubarna.

Hérlendis greinist á ári hverju fjöldi einstaklinga með *Campylobacter* og er smitið ýmist af innlendum eða erlendum uppruna. Í kjölfar *Campylobacter* faraldurs sem gekk árið 1999, vegna mengunar í fersku kjúklingakjöti, hófst mikið átak gegn *Campylobacter* sýkingum. Í byrjun árs 2000 var sett á laggirnar eftirlitsáætlun til vöktunar á *Campylobacter* smiti í kjúklingaeldi. Tilgangurinn hennar var að draga úr *Campylobacter* mengun í kjúklingaafurðum og þannig fækka sýkingum í mönnum. Mikill árangur hefur náðst með auknum smitvörnum í kjúklingaeldi, auknu eftirliti og frystingu mengaðra kjúklingaafurða og hefur síðan 2012 tekist að halda tíðni smits í sláturhópum kjúklinga rétt um eða undir 4%<sup>[8]</sup>. Frá því að vöktun hófst hefur tilfellum í mönnum fækkað verulega.

Sýni eru tekin úr hverjum kjúklingaeldishópi tveimur til fimm dögum fyrir slátrun allt árið. Við slátrun eru aftur tekin sýni til *Campylobacter* ræktanna úr botnlöngum kjúklinganna. Ekki eru tekin slátursýni úr eldishópum sem greinast jákvæðir í eldi, en kjöt þessara hópa er fryst strax

eftir slátrun. Um mitt ár 2012 var þó eftirliti breytt á þá leið að engin sýni eru tekin úr sláturhópum m.t.t. *Campylobacter* yfir vetrarmánuðina, eða í janúar, febrúar, mars, nóvember og desember, þar sem líkur á smituðum hópum er hverfandi á þessum árstíma. Því er erfitt að bera saman niðurstöður frá seinni hluta árs 2012 og þar eftir við niðurstöður fyrri ára. Árið 2017 var hlutfall *Campylobacter* jákvæðra sláturhópa 2,5%<sup>[9]</sup>. Allir stofnar sem einangrast hafa úr alifuglum á Íslandi eru af gerðinni *C. jejuni*.

Á mynd 42 má sjá fjölda *Campylobacter* tilfella í mönnum á árunum 2007 til 2017. Á tímabilinu 2007–2010 fór tilfellum heldur fækkandi, og hafa sjaldan áður verið svo fá, en árið 2011 varð mikil aukning og greindust þá 123 tilfelli. Árið 2012 fækkaði tilfellum svo aftur niður í 66. Tilfellunum fjölgaði svo aftur árin 2013 og 2014 og voru þá 101 og 141 tilfelli skráð hjá sýklafræðideild Landspítala. Fjöldi tilfella hefur svo haldist nokkuð stöðugur og var 103 árið 2017.

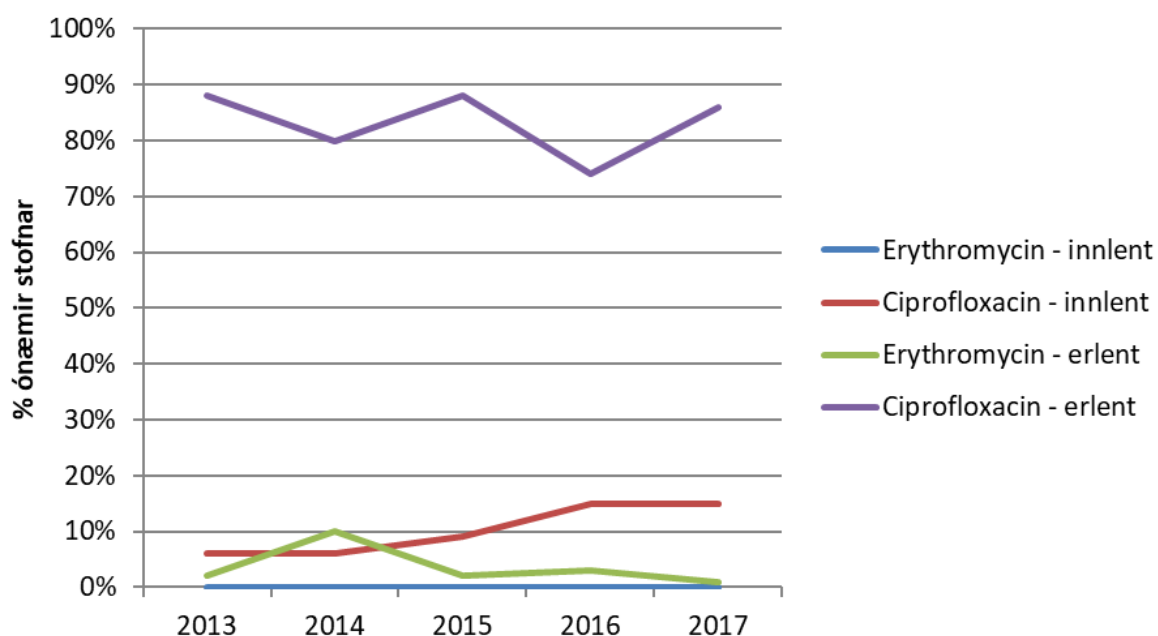


**Mynd 42:** Fjöldi *Campylobacter* tilfella í mönnum á Íslandi á árunum 2007–2017 eftir uppruna. Upplýsingar frá sýklafræðideild Landspítala.

## Næmi

### Í mönnum

Árið 2017 greindust 103 tilfelli af *Campylobacter* í mönnum. Einungis er kannað næmi fyrir tveimur sýklalyfjum hjá *Campylobacter* stofnum úr mönnum, erythromycini og cíprófloxacíni. Á tímabilinu 2013–2017 var enginn stofn af innlendum uppruna ónæmur fyrir erythromycini (sjá mynd 43). Cíprófloxacín ónæmi meðal stofna af innlendum uppruna jókst á tímabilinu 2010–2012 úr 0% í 29% en lækkaði aftur árið 2013 niður í 6% og var 19% árið 2017. Cíprófloxacín ónæmi meðal stofna af erlendum uppruna er þó talsvert meira, eða 83%. Ónæmi fyrir erythromycini meðal stofna af erlendum uppruna hefur verið nokkuð lágt, í kringum 2% árin 2012 til 2013, hækkaði í 10% árið 2014 en lækkaði aftur niður í 1,5% árið 2017.



**Mynd 43:** Hlutfall ónæmra stofna af greindum *Campylobacter* stofnum á Íslandi árin 2013–2017, skipt eftir erlendu og innlendu smiti.

## Í dýrum

Hlutfall ónæmra *Campylobacter* stofna í alifuglum er frekar lágt á Íslandi, en vegna þess hve fáir stofnar greinast sum árin eru hlutfallstölur ekki mjög lýsandi. Árið 2013 var í fyrsta skipti prófað fyrir sýklalyfjanæmi *Campylobacter* stofna í alifuglum á Íslandi á vegum Matvælastofnunar. Árið 2014 var einnig prófað fyrir sýklalyfjanæmi *Campylobacter* stofna í alifuglum og er ætlunin að slík næmispróf verði gerð að lágmarki annað hvert ár hér eftir, sbr. ákvörðun Evrópusambandsins (2013/652/EU). Því var ekki prófað fyrir sýklalyfjanæmi *Campylobacter* stofna í alifuglum árin 2015 og 2017 en það var gert árið 2016. Stofnarnir eru prófaðir fyrir eftirfarandi lyfjum: Erythromycin, cíprófloxacín, nalidixic sýru, tetracyklín, streptomýcín og gentamicín. Í töflu 16 má sjá fjölda þeirra stofna sem voru næmisprófaðir hvert ár, fjölda stofna sem reyndust ónæmir og þau ónæmismynstur sem stofnarnir höfðu. Árið 2016 reyndust 5 af þeim 23 stofnum sem voru næmisprófaðir, vera ónæmir fyrir einu eða fleiru sýklalyfi og var þar oftast um að ræða ónæmi fyrir cíprófloxacíni og nalidixic sýru<sup>[13]</sup>. Hlutfall ónæmra stofna hefur aukist mikið frá árinu 2013, en þar sem um fáa stofna er að ræða ár hvert ber að taka allar hlutfallstölur með fyrirvara.

**Tafla 16:** Fjöldi næmra og ónæmra *Campylobacter* stofna í alifuglarækt og við slátrun alifugla árin 2013, 2014 og 2016<sup>[13, 15]</sup>.

Ár	Fjöldi stofna næmisprófaðir	Fjöldi ónæmra stofna (%)	Ónæmismynstur (fjöldi stofna)
2013	16	1 (6,3%)	Tetracyklín (1)
2014	39	5 (12,8%)	Cíprófloxacín, Nalidixic sýra (2); Cíprófloxacín, Tetracyklín, Streptomýcín, Nalidixic sýra (1); Tetracyklín (1); Nalidixic sýra (1)
2016	23	5 (21,7%)	Cíprófloxacín, Nalidixic sýra (4); Tetracyklín (1)

## **Breiðvirkir beta-laktamasar**

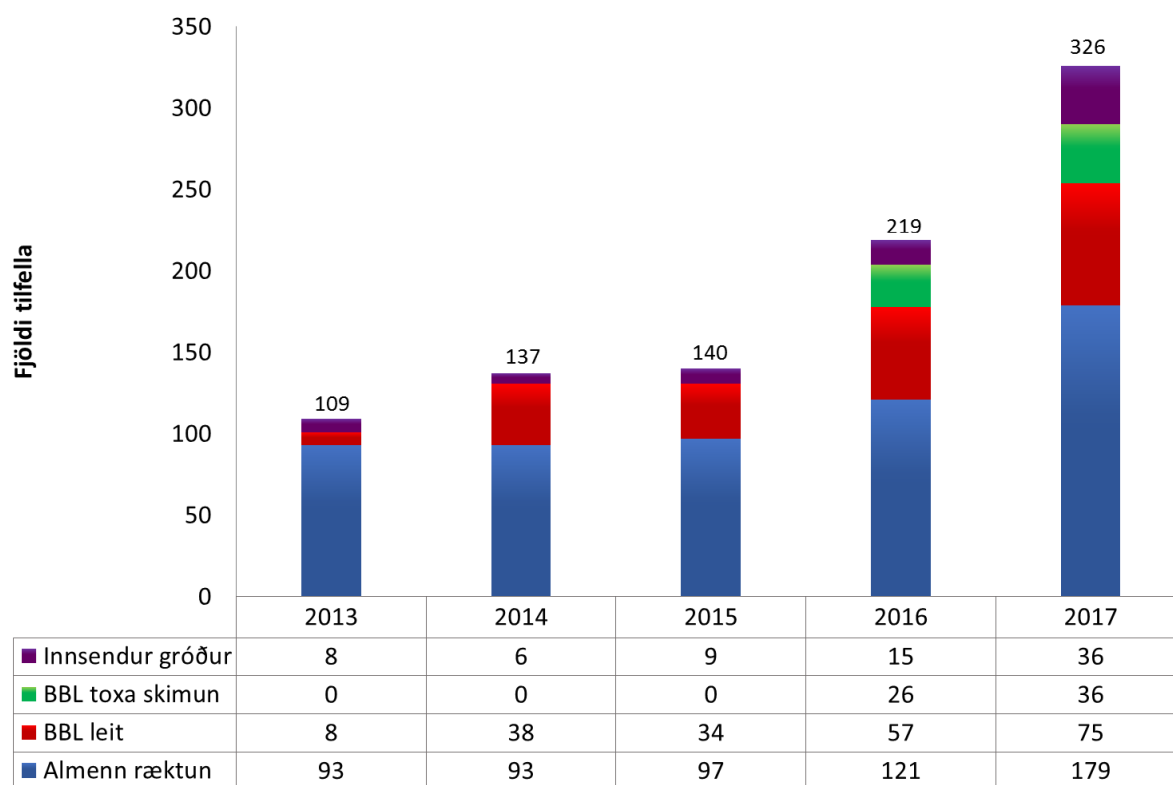
Beta ( $\beta$ ) -laktamasar eru ensím sem rjúfa  $\beta$ -laktam hring  $\beta$ -laktam sýklalyfja (t.d. penicillin og cefalósporín) og gera þau þannig óvirk. Þessi ensím geta verið þröngvirk og virkað á eitt eða fá lyf eða breiðvirk og virkað á mörg  $\beta$ -laktam lyf. Bakteríur, sem framleiða þessi ensím eru alla jafna ónæmar fyrir penisillíni og cefalósporínum af fyrstu, annarri og þriðju kynslóð (J01DB, DC og DD) en geta einnig verið ónæmar fyrir fjórðu kynslóðar cefalósporínum (J01DE), mónóbaktam samböndum (J01DF) og karbapenemum (J01DH). Ónæmismunstrið er í samræmi við virkni þess ensíms sem myndast. Genin sem kóða fyrir þessum ensímum eru ýmist bundin í litningum bakteríanna eða borin á plasmíðum, sem geta borist á milli bakteríutegunda og þannig náð mikilli útbreiðslu. Plasmíðin geta einnig borið ónæmi gegn öðrum sýklalyfjum eins og kínólónum og amínóglýkósíðum. Bakteríur sem mynda breiðvirka  $\beta$ -laktamasa (BBL) og bera ónæmi gegn öðrum lyfjum geta þá orðið nær-alónæmir eða alónæmir (“extensively” eða “pan-drug resistant” (XDR eða PDR)). Alónæmir stofnar hafa enn ekki greinst á Íslandi. Hérlendis er lögð mikil vinna í að draga úr útbreiðslu breiðvirkra  $\beta$ -laktamasa, einkum innan heilbrigðisstofnana og því hefur sóttvarnalæknir gefið út tilmæli (sjá „[Forvarnir og aðgerðir gegn fjölonæmum og  \$\beta\$ -laktamasa myndandi Gram-neikvæðum bakteríum](#)“) sem unnin voru í samvinnu við sýkingavarnadeild og sýklafræðideild Landspítala. Sýklum sem mynda BBL fer fjölgandi og eru þeir vaxandi heilbrigðisvandamál í heiminum.

BBL er skipt í þrjá aðalflokka: ESBL (*extended spectrum beta lactamases*), AmpC og karbapenemasa. Bakteríur sem mynda karbapenemasa geta verið ónæmar gegn öllum cefalósporín- og karbapenem sýklalyfjum auk annarra lyfjaflokka. Hefðbundin næmispróf greina ekki alltaf þessar gerðir ónæmis og þarf því að beita sérstökum aðferðum til að greina það.

ESBL myndun er algengust hjá *Escherichia coli* og *Klebsiella pneumoniae*, en greinist einnig hjá öðrum *Enterobacteriaceae*. *Enterobacteriaceae* sem mynda ESBL eru tilkynningarskyldar til sóttvarnalæknis. AmpC myndun hjá *E. coli*, *Klebsiella pneumoniae*, *Klebsiella oxytoca*, *Salmonella enterica* og *Proteus mirabilis* er einnig tilkynningarskyld til sóttvarnalæknis því mestar líkur eru á að erfðavísar sem kóða fyrir því ónæmi séu plasmíðbornir hjá þessum bakteríutegundum og geti því náð mikilli útbreiðslu. Tilkynningarskylda fyrir ESBL og AmpC myndun nær bara til rannsóknarstofa, ekki er þörf á klínískum tilkynningum frá meðhöndlandi lækni. *Enterobacteriaceae*, *Pseudomonas* og *Acinetobacter*, sem mynda karbapenemasa, sem getur leitt til ónæmis gegn nánast öllum  $\beta$ -laktam lyfjum, eru tilkynningarskyldir til sóttvarnalæknis bæði frá rannsóknarstofum og meðhöndlandi læknum.

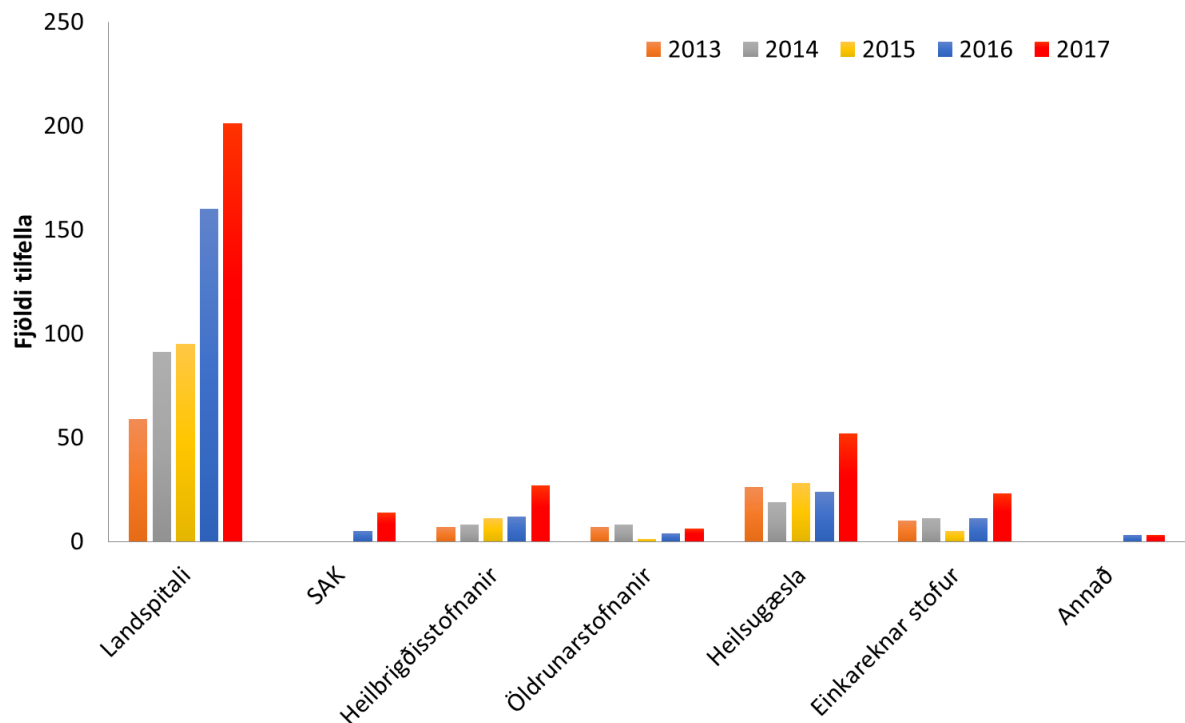
## Í mönnum

Á mynd 44 sést fjöldi einstaklinga, sem greindust með ESBL myndandi bakteríur frá 2013–2017 eftir tegund rannsóknar. Flestir greindust við almenna ræktun, oftast á þvagi. Árið 2013 var farið að skima fyrir BBL og eftir það fór þeim sem greindust við skimun fjölgandi. Síðla árs 2015 var auk þess farið að leita að BBL í öllum sýnum, sem rannsökuð voru fyrir *Clostridium difficile* (BBL toxa skimun á mynd 44) en við það jókst fjöldi ESBL greininga.



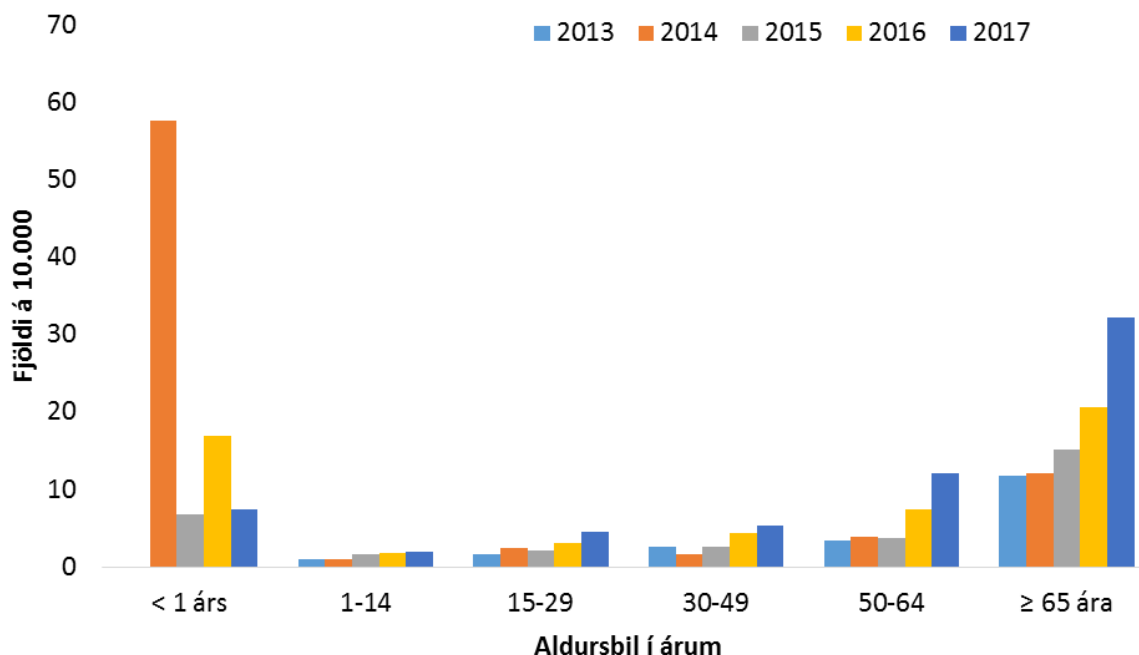
**Mynd 44:** Fjöldi einstaklinga sem greinist með ESBL á Íslandi eftir ári og tegund rannsóknar 2012–2017. Upplýsingar frá sýklafræðideild Landspítala.

Mynd 45 sýnir fjölda einstaklinga sem greinast eftir heilbrigðisstofnunum en athygli er vakin á því að ekki er hægt að meta hættu á smiti milli stofnana með þessari mynd, því ekki er tekið mið af heildarfjölda sýna sem voru send því umfang sýnatöku hefur áhrif á fjölda þeirra sem greinast. Auk þess er Landspítali stærsta heilbrigðisstofnunin og því rökrétt að flestir greinist þar. Á mynd 46 sést að hlutfall þeirra sem greinast með ESBL myndandi bakteríur eykst með hækkandi aldri. Árið 2014 átti sér stað ESBL smithrina á vökudeild Landspítala, sem skýrir margar ESBL greiningar hjá börnum á fyrsta aldursári á því ári. Með ESBL leit og öflugum sýkingavörnum var hægt að stöðva útbreiðslu ónæmisins á deildinni.



**Mynd 45:** ESBL í mönnum á Íslandi 2013–2017 eftir árum og heilbrigðisstofnunum. Upplýsingar frá sýklafræðideild Landspítala.





**Mynd 46:** Fjöldi einstaklinga á hverja 10.000 íbúa með ESBL frá 2013–2017 eftir árum og aldri. Upplýsingar frá sýklafræðideild Landspítala.

Árið 2015 greindist í fyrsta sinn á Íslandi New Delhi metallo- $\beta$ -betalaktamasa (NDM) myndandi baktería á Íslandi<sup>[16]</sup>. Um var að ræða *E. coli* stofn sem ræktaðist úr sýni frá einstaklingi sem var að koma frá Filippseyjum. Sama ár greindist einnig OXA-48 myndun í *E. coli* og í *Klebsiella pneumoniae*, sem ræktaðist í sýni frá einstaklingi sem var að koma frá Tenerife. Árið 2016 fundust karbapenemasa myndandi bakteríur hjá tveimur einstaklingum, sem greindust báðir við skimun, þar af kom einn frá Indlandi með NDM myndandi *E. coli*, en hinn kom frá Marokkó og var með OXA 48 myndandi *E. coli* og *Klebsiellu pneumoniae*. Hægt var að koma í veg fyrir útbreiðslu karapenemasa myndandi baktería með því að beita einangrun og öflugum sýkingvörnum. Á árunum 2008–2015 greindust auk þess fimm einstaklingar með karbapenemasa myndandi *Acinetobacter baumannii/calcoaceticus*. Þar af greindist einn árið 2008, annar árið 2011 og þrír árið 2015. Allir voru með tengsl við útlönd nema einn árið 2015, sem smitaðist á Landspítala. Tveir einstaklingar greindust með karbapenemasa myndandi bakteríur árið 2017, báðir við skimun á LSH eftir sjúkrahússdvöl erlendis. Annar kom frá Thailandi með nokkra mismunandi *E. coli* stofna sem mynduðu metallo- $\beta$ -betalaktamasa af gerðinni NDM en hinn sem kom frá Spáni reyndist vera með fleiri en eina tegund sem mynduðu metallo- $\beta$ -betalaktamasa af VIM gerð, *Klebsiella pneumoniae*, *Klebsiella oxytoca* og

*Citrobacter freundii*. Annar einstaklinganna þurfti innlögn og var með viðeigandi einangrun og þrifum unnt að koma í veg fyrir smit innan stofnunarinnar.

### Í dýrum og afurðum þeirra

Matvælastofnun stóð fyrir skimun á ESBL/AmpC myndandi *E. coli* í kjúklingaeldi og í kjúklingakjöti á Íslandi árið 2014. Niðurstöður þeirrar skimunar voru þær að 6,2% sýna úr kjúklingum og 8,3% sýna úr kjúklingakjöti voru jákvæð fyrir ESBL eða AmpC myndandi *E. coli*. Allir jákvæðu stofnarnir reyndust vera AmpC myndandi og báru plasmíðborið *bla*CMY-2 gen<sup>[17]</sup>. Árið 2016 var aftur skimað fyrir ESBL/AmpC myndandi *E. coli* í botnlangasýnum úr svínunum og kjúklingum. Þessar skimanir munu verða árlega hér eftir og mun þá að lágmarki eitt árið vera rannsókuð sýni úr svínabotnlöngum og það næsta úr kjúklingabotnlöngum og svo til skiptis, sbr. ákvörðun Evrópusambandsins (2013/652/EU).

Í skimuninni árið 2016 reyndust 4,7% sýna úr svínabotnlöngum jákvæð fyrir ESBL/AmpC myndandi *E. coli* og 3,3% kjúklingabotnlangasýna (tafla 17 og 18)<sup>[13]</sup>. Aðeins einn stofn úr hverri faraldsfræðilegri einingu (búið fyrir svín og eldishópur fyrir kjúklinga) var sendur til arfgerðargreiningar á Veterinærinstituttet í Osló. Líkt og árið 2014 greindust AmpC myndandi stofnar sem báru plasmíðborið *bla*CMY-2 gen, en einnig greindist einn stofn með örvað (up-regulated) litningabundið AmpC og tveir ESBL stofnar með plasmíðborið *bla*CTX-m-1. Tveir stofnar úr svínunum reyndust vera fjölonæmir, þar sem þeir voru ónæmir fyrir ampicillini, cefalósporínum, súlfonamíðum, trímétóprími og tetracyklíni.

Í skimuninni árið 2017 reyndust 7,3% sýna úr svínabotnlöngum jákvæð fyrir ESBL/AmpC myndandi *E. coli*<sup>[14]</sup>. Allir stofnar voru sendir til arfgerðargreiningar á Veterinærinstituttet í Osló og reyndust allir vera með örvað (up-regulated) litningabundið AmpC. Tveir stofnar úr svínunum reyndust vera fjölonæmir, þar sem þeir voru ónæmir fyrir ampicillini, cefalósporínum, súlfonamíðum og tetracyklíni annars vegar og ampicillini, cefalósporínum, tetracyklíni og tigeacyklíni hins vegar.

Árið 2017 var einnig skimað fyrir ESBL/AmpC myndandi *E. coli* í svína- og nautgripakjöti í matvöruverslunum. Pakkningar voru valdar af handahófi og uppruni sýnis hafði ekki áhrif á val sýna en átti að vera lýsandi fyrir það sem er á markaði á hverjum stað á hverjum tíma. Rannsókuð voru 119 sýni af svínakjöti og 119 sýni af nautgripakjöti og reyndist einungis eitt sýni af svínakjöti (upprunaland Spánn) jákvætt fyrir ESBL/AmpC myndandi *E. coli*<sup>[14]</sup>. Sá stofn var með plasmíðborið *bla*SHV-12 og fjölonæmur með ónæmi fyrir chloramphenicol,

cíprófloxacín, nalidixic sýru, súlfanomíðum, tetracyklín, trímétóprím, auk ampicillin og cefalósporínum (cefotaxim og ceftazidim) (tafla 19).

**Tafla 17:** Fjöldi sýna og jákvæðra stofna í ESBL/AmpC *E. coli* skimun í svínabotnlöngum, ásamt arfgerð og ónæmismynstri jákvæðra stofna<sup>[13, 14]</sup>.

	Fjöldi sýna í skimun	ESBL jákvæðir stofnar (% af sýnum)	Arfgerð staðfest (fjöldi stofna)	Ónæmismynstur, sýklalyf önnur en β-laktam sýklalyf (fjöldi stofna)
<b>2016</b>	149	7 (4,7%)	Örvað AmpC á litningi (1), blaCMY2 (1)	Tetracyklín (4); Sulfamethoxazole, trímétóprím, tetracyklín (2)*
<b>2017</b>	151	11 (7,3%)	Up-regulated chromosomal AmpC (7)	Tetracyklín (5); Tetracyklín Sulfamethoxazole (1); Tetracyklín, tigeccyklín (1)*

\* Aðrir stofnar voru næmir fyrir öllum lyfjum utan beta-laktam lyfja í flokkum J01C, J01DB/DC/DD.

**Tafla 18:** Fjöldi sýna og jákvæðra stofna í ESBL/AmpC *E. coli* skimun í kjúklingabotnlöngum, ásamt arfgerð og ónæmismynstri jákvæðra stofna<sup>[13]</sup>.

	Fjöldi sýna í skimun	ESBL jákvæðir stofnar (% af sýnum)	Arfgerð staðfest (fjöldi stofna)	Ónæmismynstur, sýklalyf önnur en β-laktam sýklalyf (fjöldi stofna)
<b>2016</b>	153	5 (3,3%)	blaCMY2 (3), blaCTX-m-1 (2)	Sulfamethoxazole (2)*

\* Aðrir stofnar voru næmir fyrir öllum lyfjum utan beta-laktam lyfja í flokkum J01C, J01DB/DC/DD.

**Tafla 19:** Fjöldi sýna og jákvæðra stofna í ESBL/AmpC *E. coli* skimun í svína- og nautgripakjöti í smásölu árið 2017, ásamt arfgerð og ónæmismynstri jákvæðra stofna<sup>[14]</sup>.

	Fjöldi sýna í skimun	ESBL jákvæðir stofnar (% af sýnum)	Arfgerð staðfest (fjöldi stofna)	Ónæmismynstur, sýklalyf önnur en β-laktam sýklalyf (fjöldi stofna)
<b>Svínakjöt</b>	119	1 (0,8%)	blaSHV-12 (1)	Chloramphenicol, ciprofloxacín, nalidixic sýra, súlfonamíð, tetracyklín, trímétóprím (1)*
<b>Nautgripakjöt</b>	119	0		

\* Aðrir stofnar voru næmir fyrir öllum lyfjum utan beta-laktamlyfja í flokkum J01C, J01DB/DC/DD.

## **Bendibakteríur**

Bendibakteríur (*indicator bacteria*) er heiti notað yfir vissar bakteríutegundir sem yfirleitt finnast í miklu magni í saur blóðheitra dýra, eru hluti af eðlilegri þarmaflóru þeirra, og bendir tilvist þeirra, m.a. í neysluvatni, til saurmengunar. Ef um saurmengun er að ræða er möguleiki á að einnig sé þar að finna aðrar bakteríur sem valda iðrasýkingum, svo sem *Salmonella* og *Campylobacter*. Fljótlega og ódýrara er að mæla þessar bendibakteríur í sýnum heldur en iðrasýkla og því er notast við þess konar rannsóknir í reglubundnu eftirliti, t.d. með matvælum og neysluvatni. Helstu bendibakteríurnar eru *Escherichia coli* (*E. coli*) og *Enterococcus* tegundir. Þessar bendibakteríur geta þó sjálfar valdið sýkingum við réttar aðstæður.

### ***E. coli***

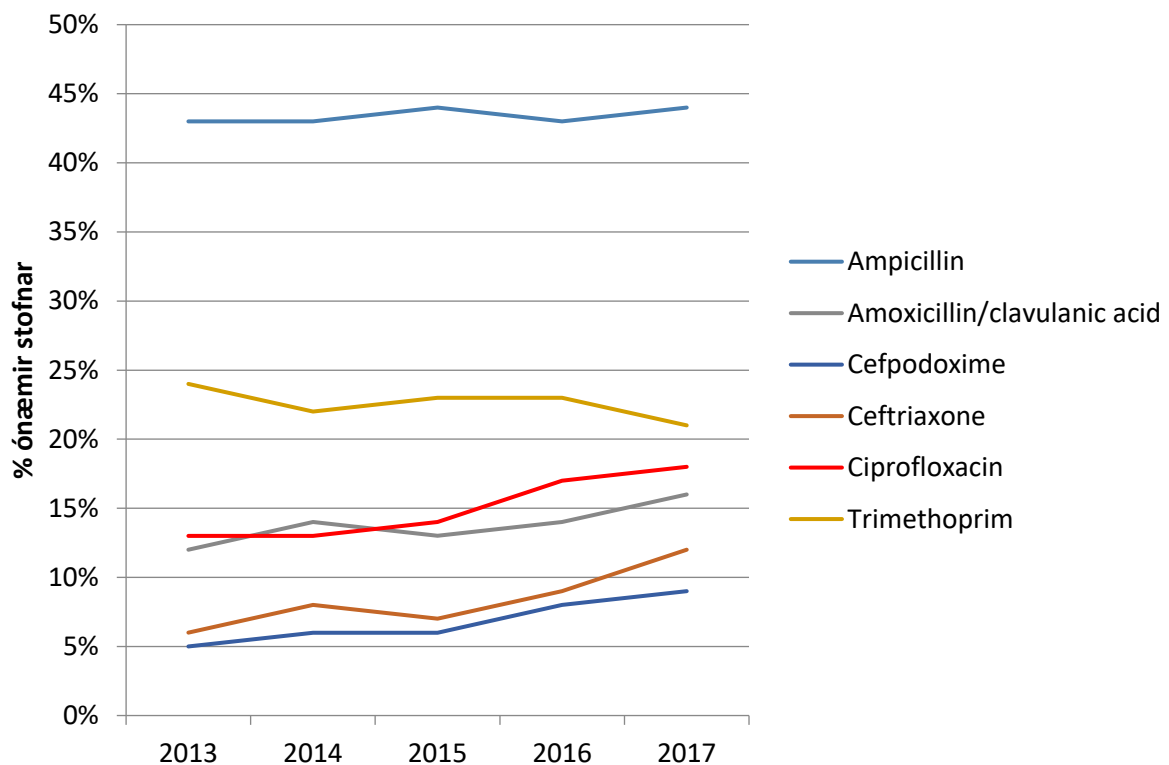
*E. coli* eru gjarnan nefndir kólígerlar í daglegu tali og eru mjög útbreiddir í náttúrunni og allir einstaklingar hafa þá í þörmum sér. *E. coli* er algeng orsök þvagfærasýkinga og getur valdið öðrum sýkingum s.s. öndunarfærasýkingum, einkum hjá sjúklingum með undirliggjandi áhættuþætti og borist út í blóðið og valdið alvarlegum blóðsýkingum. Enterohemoragískur *E.coli* (EHEC) framleiðir ákveðna tegund eitrefnis og getur valdið slæmum sýkingum, m.a. alvarlegum blæðingum í þörmum. EHEC- sýkingar hafa ekki verið stórt vandamál hérlendis en þó nokkuð hefur borið á þeim í nágrennalöndum okkar. Nýlega staðfesti MAST að EHEC stofnar finnast í íslenskum bústofni<sup>[18]</sup> og breyttar rannsóknaraðferðir á sýklafræðideild LSH (skimun fyrir toxíngenum í stað leitar að EHEC O157 stofni eingöngu) munu e.t.v. varpa ljósi á það hvort innlendir stofnar eiga þátt í sjúkdómsbyrði EHEC á Íslandi.

## **Næmi**

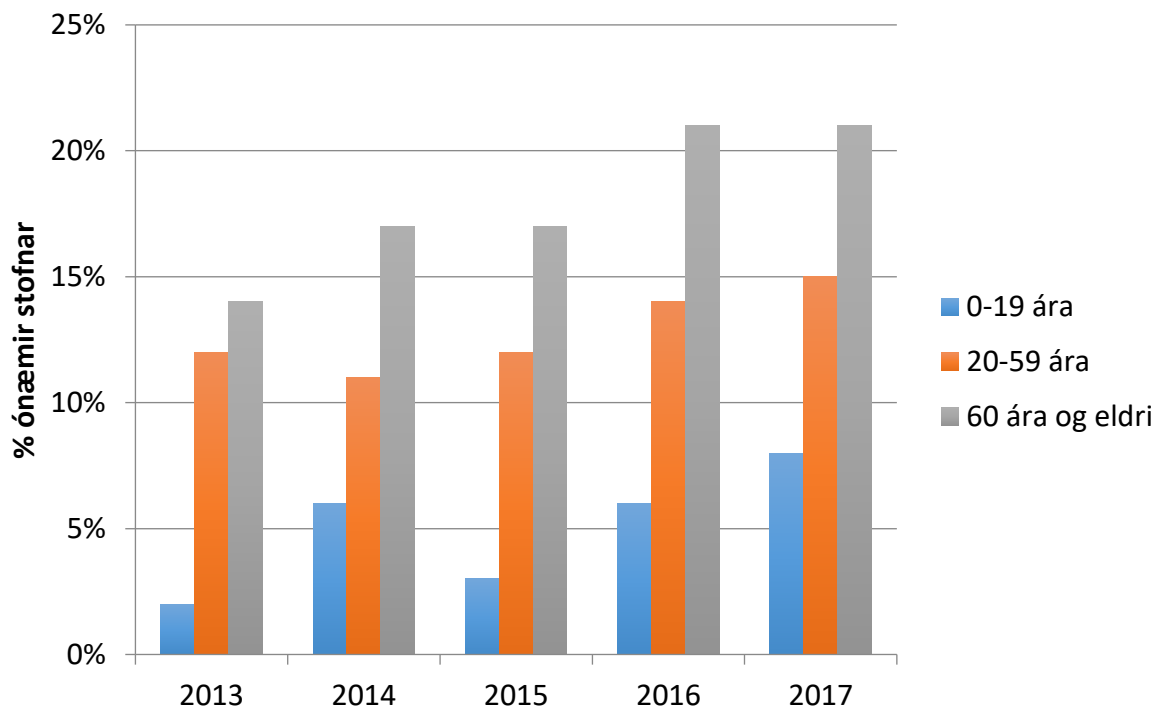
### **Í mönnum**

Á mynd 47 má sjá algengi ónæmis meðal *E. coli* stofna sem greindust í mönnum á sýklafræðideild Landspítala árin 2013–2017. Algengast er að *E. coli* stofnar séu ónæmir fyrir ampicillini en um 44% stofna árið 2017 voru ónæmir fyrir því lyfi. Um mitt ár 2012 var innleiddur nýr staðall frá The European Committee on Antimicrobial Susceptibility Testing – EUCAST, í staðinn fyrir CLSI staðalinn sem áður var unnið eftir. Breytingin er sú að EUCAST staðallinn gerir ekki ráð fyrir minnkuðu næmi (Intermediate, I) á ampicillini og

amoxicillin/clavulanic sýru hjá stofnum *E. coli*. Ónæmi fyrir öðrum sýklalyfjum er mun lægra og hefur verið nokkuð stöðugt síðustu árin. Ónæmi fyrir cíprófloxacín meðal *E. coli* stofna hefur verið um 12–14% árin 2012–2015 en fór upp í 18% árið 2017. Áður hafði flúorókínólóna ónæmi meðal *E. coli* stofna aukist úr 1% árið 1999 í 9% árið 2006 í kjölfarið á mikilli aukningu á notkun flúorókínólóna<sup>[19]</sup>. Athygli vekur að cíprófloxacín ónæmi er mest meðal einstaklinga 60 ára og eldri en minnst hjá einstaklingum 0–19 ára (mynd 48). Þetta kemur heim og saman við sýklalyfjanotkun, en eins og sjá má á mynd 25 fyrr í skýrslunni þá er ciprofloxacin notkun mest í aldursflokknum 60 ára og eldri.



**Mynd 47:** Hlutfall ónæmra stofna af greindum *E. coli* stofnum í mönnum á Íslandi árin 2013–2017.



**Mynd 48:** Hlutfall cíprófloxacín ónæmra stofna af greindum *E. coli* stofnum í mönnum á Íslandi árin 2013–2017, skipt eftir aldri sýktra einstaklinga.

Lyfið cefpodoxime er notað til skimunar fyrir ESBL en ekki mynda allir cefpodoxime ónæmir stofnar ESBL. Frekari rannsóknir þarf til að staðfesta hvort cefpodoxime ónæmur stofn er ESBL myndandi. Samkvæmt tölum sýklafræðideildar Landspítala eru því innan við 8% *E. coli* stofna ESBL myndandi. Ónæmi fyrir lyfjunum cefpodoxime og ceftriaxone hefur aukist á tímabilinu 2013–2017, úr 5% upp í 9% fyrir cefpodoxime og úr 6% upp í 12% fyrir ceftriaxone.

Á árunum 2007–2009 var gerð rannsókn og reyndust þá 1,5% *E. coli* stofna sem greindust á sýklafræðideild Landspítala ESBL myndandi<sup>[20]</sup>. Á þessum árum var cefpodoxime ónæmi *E. coli* stofna um 3%. Rannsóknin sýndi enn fremur að ESBL myndandi bakteríur voru einnig mun oftast ónæmar fyrir cíprófloxacíni, gentamicíni og trímétóprím-súlfamethoxazóli en þær sem ekki mynda ESBL.

## Í dýrum

Árið 2016 var í fyrsta skipti skimað fyrir *E. coli* bendibakteríum í botnlangasýnum úr svínum og kjúklingum. Fyrri rannsóknir höfðu sýnt að 54% *E. coli* stofna í svínum voru ónæmir fyrir einu eða fleirum sýklalyfjum<sup>[21]</sup>. Sömu rannsóknir sýndu að í kjúklingum jókst hlutfall ónæmra stofna úr 33,6% í 50% milli sýnataka 2005–2006 annars vegar og 2008 hins vegar<sup>[21,22]</sup>. Þar var aðallega um að ræða marktæka hækkun á cíprófloxacín ónæmi úr 18,2% í 42,5%. Þá var þó skimað sérstaklega fyrir cíprófloxacín ónæmum stofnum með valæti með sýklalyfjum í. Við það er líklegra að finna ónæma stofna en ef skimað er almennt fyrir stofnum. Ekki var haldbær skýring á þessari miklu aukningu á cíprófloxacín ónæmi þar sem sýklalyf eru ekki notuð í kjúklingaeldi á Íslandi. Ónæmir stofnar geta borist inn á kjúklingabúin með innfluttu fóðri sem ekki hefur verið hitameðhöndlað á fullnægjandi hátt eða mengað eftir hitameðhöndlun, með starfsfólki eða öðrum umhverfisþáttum. Einnig geta sýklalyfjaónæmir stofnar komist inn á búin með innfluttum frjóeggjum. Stofnar sem berast með frjóeggjunum geta svo borist með fuglunum niður eldiskeðjuna.

Í töflum 20 og 21 má sjá niðurstöður úr skimunum fyrir bendibakteríu *E. coli* í kjúklinga- og svínabotnlöngum. *E. coli* ræktast úr nær öllum botnlangasýnum. Árið 2016 voru 24% einangraðra stofna ónæmir fyrir einu eða fleiri sýklalyfjum í svínum en í kjúklingum voru um 16% stofna ónæmir fyrir einu eða fleiri sýklalyfjum<sup>[13]</sup>. Einn stofn sem greindist í svínum 2016 var fjölónæmur en enginn fjölónæmur stofn fannst í kjúklingum. Árið 2017 var einungis skimað fyrir bendibakteríu *E. coli* í svínum, sbr. ákvörðun Evrópusambandsins (2013/652/EU), og voru 31% einangraðra stofna ónæmir fyrir einu eða fleiri lyfjum. Algengast er að stofnar séu ónæmir fyrir ampicillin, sulfamethoxazole og tetracyklín. Fjórir stofnar sem greindust voru fjölónæmir, sjá nánar í töflu 21<sup>[14]</sup>.

**Tafla 20:** Fjöldi sýna og ónæmra stofna í bendibakteríu *E. coli* skimun í kjúklingabotnlöngum, ásamt ónæmismynstri jákvæðra stofna<sup>[13]</sup>.

	Fjöldi jákvæðra sýna	Fjöldi ónæmra stofna (% af jákvæðum sýnum)	Ónæmismynstur (fjöldi stofna)
<b>2016</b>	94	15 (16%)	Tetracyklín (5); Ampicillin (3); Ampicillin, tetracyklín (2); Sulfamethoxazole (2); Ampicillin, sulfamethoxazole (1); Cíprófloxacín, nalidixic sýra (1); Trímetóprím (1)

**Tafla 21:** Fjöldi sýna og ónæmra stofna í bendibakteríu *E. coli* skimun í svínabotnlöngum, ásamt ónæmismynstri jákvæðra stofna<sup>[13, 14]</sup>.

	Fjöldi jákvæðra sýna	Fjöldi ónæmra stofna (% af jákvæðum sýnum)	Ónæmismynstur (fjöldi stofna)
<b>2016</b>	21	5 (24%)	Ampicillin, sulfamethoxazole, trímétóprím (4); Ampicillin, chloramphenicol, sulfamethoxazole, tetracyklín (1)
<b>2017</b>	68	21 (31%)	Tetracyklín (6); Ampicillin, sulfonamíð, trímétóprím (3); Ampicillin, sulfonamíð, tetracyklín, trímétóprím (2); Ampicillin (1); Ampicillin, klóramfeníkól, sulfonamíð, tetracyklín, cíprofloxacín, nalidixic sýra, trímétóprím (1); Ampicillin, tetracyklín, cíprofloxacín, nalidixic sýra (1); Ampicillin, sulfonamíð (1); Ampicillin, tetracyklín (1); Cíprofloxacín, nalidixic sýra (1); Sulfonamíð, tetracyklín (1); Sulfonamíð, tetracyklín, trímétóprím (1); Sulfonamíð, trímétóprím (1); Trímétóprím (1)

### *Enterococcus*

Enterókokkar (*Enterococcus*) eru hluti af eðlilegri bakteríuflóru, bæði í mönnum og dýrum, og finnast einkum í meltingarvegi. Þeir geta þó valdið ýmsum sýkingum, sérstaklega í einstaklingum með skert ónæmissvar og eru víða um heim ein algengasta orsök spítalasýkinga. Enterókokkar eru eðlislægt ónæmir fyrir fjölda sýklalyfja og því er áunnið ónæmi þeirra mikið áhyggjuefni, sérstaklega ónæmi fyrir glýkópeptíð sýklalyfinu vankómýcín.

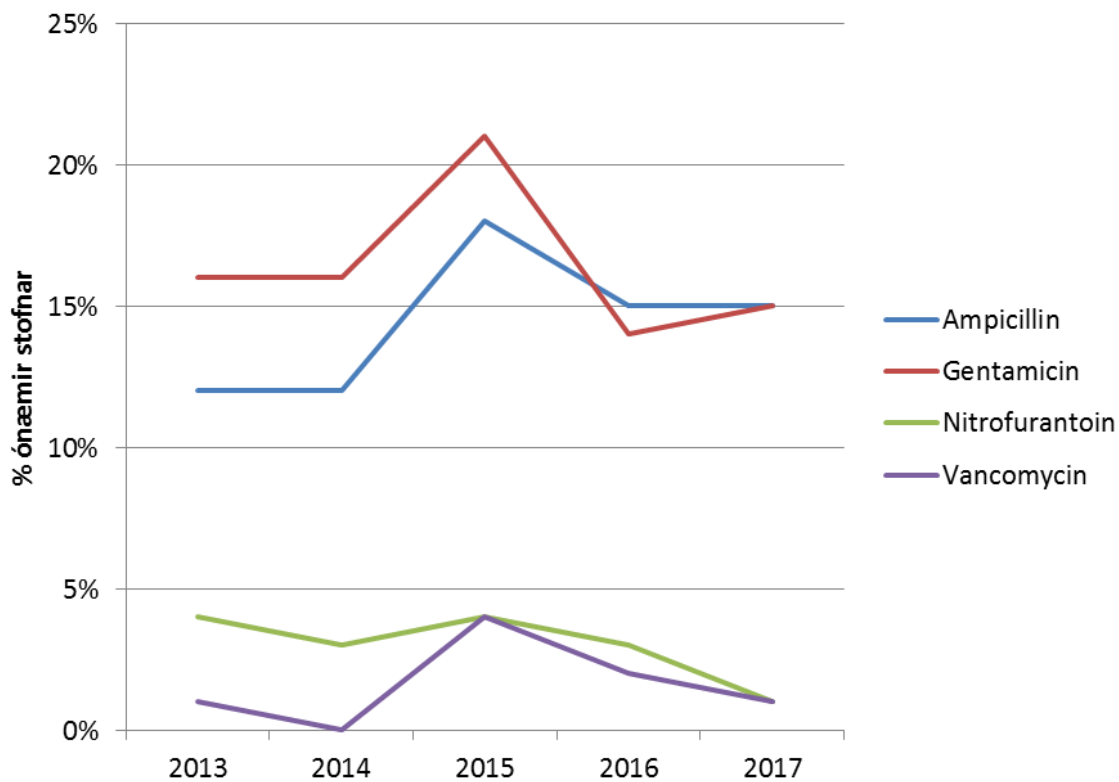


## Næmi

### Í mönnum

Hlutfall ónæmra stofna af greindum enterókokka stofnum er nokkuð lágt á Íslandi. Algengast er að enterókokka stofnar séu ónæmir fyrir ampicillini og gentamicini, en árið 2017 voru 15% einangraðra stofna ónæmir fyrir þessum lyfjum (mynd 49). Gentamicin er ekki notað eitt og sér til meðhöndlunar á enterókokka sýkingum en getur verið gefið með penicillín lyfjum. Ónæmi fyrir ampicillini jókst úr 6% árið 2008 upp í 18% árið 2015 en lækkaði svo aftur árin 2016 og 2017 í 15% eins og áður kom fram. Benda má á að 91,5% *E. faecium* stofna sem ollu blóðsýkingum í sjúklingum í Danmörku voru ónæmir fyrir ampicillini árið 2016<sup>[1]</sup>. Í þessari skýrslu eru þó allir enterókokkar skoðaðir saman, óháð tegund, sem getur skýrt lægra algengi ampicillin ónæmis hér á landi.

Vankómýcín ónæmir enterókokkar (VÓE) voru sjaldgæfir hér á landi þar til á fyrri hluta árs 2015, fyrir þann tíma fannst VÓE hjá stöku sjúklingum sem höfðu legið á sjúkrahúsum erlendis. Einungis um 1% stofna á árunum 2010–2014 var ónæmur fyrir vankómýcín. En í mars 2015 braust út stór smithrina á Landspítala og árið 2015 greindist VÓE hjá 44 einstaklingum og um 4% enterókokka sem greindust voru ónæmir fyrir vankómýcín. Talið er að upphaf hrinunnar megi rekja til sjúklings sem smitaðist við legu á erlendu sjúkrahúsi en greindist ekki við komu á Landspítala. Flestir sem greindust með VÓE á Landspítala fundust við leit sem gerð var í kjölfar fyrstu greiningarinnar í mars 2015. Eftir að hrinunni lauk hefur tíðni VÓE farið aftur í fyrra horf en árið 2017 voru 1% enterókokka stofna ónæmir fyrir vancómycini. Til að hefta útbreiðslu VÓE hér á landi hefur sóttvarnalæknir gefið út „[Forvarnir og aðgerðir gegn vankómýsín ónæmum enterókokkum \(VÓE\)](#)“, sem inniheldur leiðbeiningar fyrir heilbrigðisstarfsmenn. Skjalið var unnið í samvinnu við sýklafræðideild og sýkingavarnadeild Landspítala.



**Mynd 49:** Hlutfall ónæmra stofna af greindum enterókokka stofnum úr mönnum á Íslandi árin 2013–2017.

### Í dýrum

Ekki er fylgst reglubundið með sýklalyfjanæmi enterókokka stofna í dýrum og hefur það lítið verið rannsakað hér á landi.

## Sýklar í mönnum

### *Streptococcus pneumoniae*

*Streptococcus pneumoniae* eða pneumókokkar eru bakteríur sem geta valdið alvarlegum og lífshættulegum sjúkdómum, einkum hjá ungum börnum og fullorðnum einstaklingum yfir 60 ára. Bakterían finnst oft í slímhúð nefkoks hjá heilbrigðum einstaklingum í öllum aldurshópum einkum ungum börnum án þess að valda sjúkdómseinkennum. Algengustu sýkingar af völdum pneumókokka eru bráðar miðeyrnabólgur, kinnholusýkingar og lungnabólgur hjá ungum börnum. Hættulegustu sýkingarnar eru heilahimnubólga og blóðsýkingar sem flokkast sem ífarandi sýkingar. Pneumókokkar hafa verið algengasta orsök heilahimnubólgu af völdum baktería undanfarin ár.

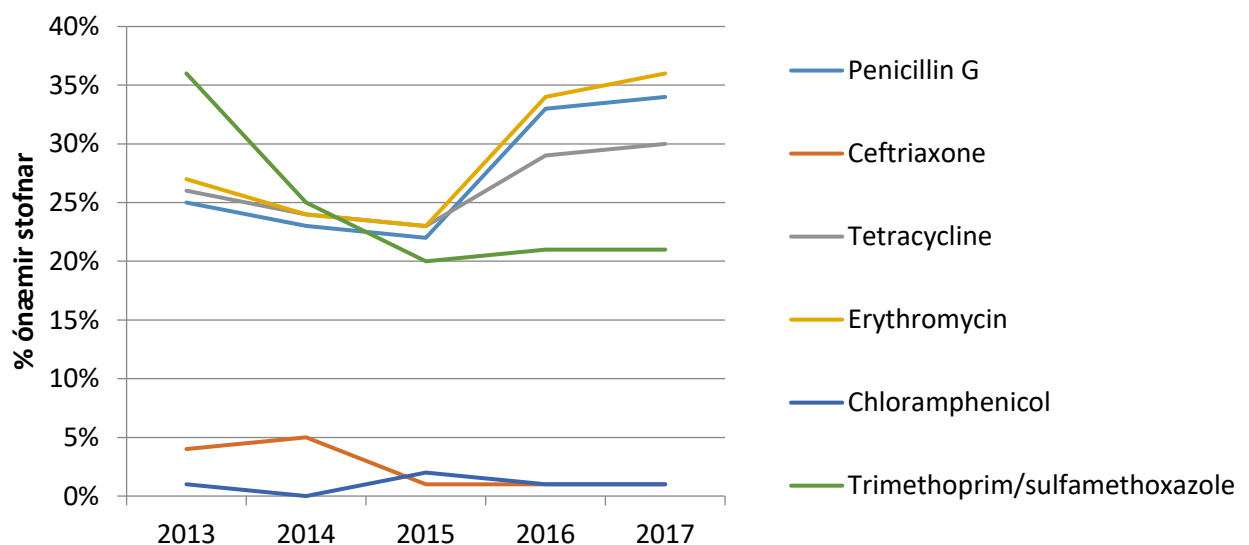
Árið 2011 hófst bólusetning ungbarna gegn pneumókokkum. Með því að bólusetja gegn þeim hjúperðum bakteríunnar sem valda verstum sýkingum má koma í veg fyrir allt að 90% ífarandi sýkinga af völdum pneumókokka hjá börnum yngri en fimm ára. Einnig var áætlað að bólusetning myndi draga úr bráðum og endurteknum miðeyrnabólgu hjá börnum um allt að 30% og lungnabólgu hjá sama aldurshópi um allt að 37%. Nú þegar má sjá góðan árangur af þessum bólusetningum þar sem tilfellum af bráðum miðeyrnabólgu og lungnabólgu hefur fækkað marktækt frá árinu 2011<sup>[23]</sup>. Þess var enn fremur vænst að árleg sýklalyfjanotkun hjá þessum hópi myndi minnka um allt að fjórðung en sýklalyfjanotkun hjá yngsta aldurshópi barna minnkaði um tæplega 12% á milli árána 2011 og 2015. Talsverð aukning varð svo aftur á notkuninni í þessum aldurshópi árið 2016 (8%) en minnkaði aftur á árinu 2017. Upphaflegar væntingar um minnkaða sýklalyfjanotkun hafa því ekki ræst að fullu. Einnig var þess vænst að minni notkun sýklalyfja hjá yngsta aldurshópnum myndi draga úr hættunni á útbreiðslu sýklalyfjaónæmra pneumókokka.

### Næmi

Á mynd 50 má sjá hlutfall pneumókokka stofna sem hafa minnkað næmi fyrir tilteknum sýklalyfjum. Undanfarin ár hefur mest ónæmi verið gegn trímétóprími/súlfametoxazól. Hlutfall pneumókokka sem eru ónæmir fyrir þessu lyfi hefur farið lækkandi frá árinu 2011, þegar það var 51%, og var komin niður í 20% árið 2015 og var 21% árið 2017. Sambærileg lækkun var árin 2011–2015 á ónæmi fyrir tetracyclíni, penicillíni og erythrómýcíní, en ónæmi fyrir þeim mældist um 22–23% árið 2015 og hafði þá lækkað úr um það bil 43% árið 2011. Þessi lækkun

skýrist að öllum líkindum af því að á árinu 2011 hófst almenn bólusetning gegn pneumókokkum hér á landi hjá ungbörnum en við bólusetninguna dregur úr hlutfalli ónæmra stofna bakteríunnar. Á sama tíma minnkaði einnig sýklalyfjanotkun hjá ungum börnum og samanlögð áhrif valdið lækkun á ónæmi. Árin 2016–2017 jókst svo aftur algengi ónæmis fyrir þessum lyfjum og var 29–34%. Tekið er fram í gögnunum frá sýklafræðideild Landspítala að fjölonæmum og alveg ónæmum pneumókokkum fækkaði í kjölfar bólusetningarinnar. Hins vegar fjölgar stofnum með minnkað næmi fyrir penicillín og erythrómýcín ónæmi en þeir stofnar eru einkum af hjúpgerðum sem eru ekki í bóluefninu.

Ónæmi fyrir ceftriaxone jókst á árunum 2011–2014 úr 0% í 5% en hefur lækkað aftur og var 1% árin 2015–2017.



**Mynd 50:** Hlutfall ónæmra stofna af greindum pneumókokka stofnum úr mönnum á Íslandi árin 2013–2017.

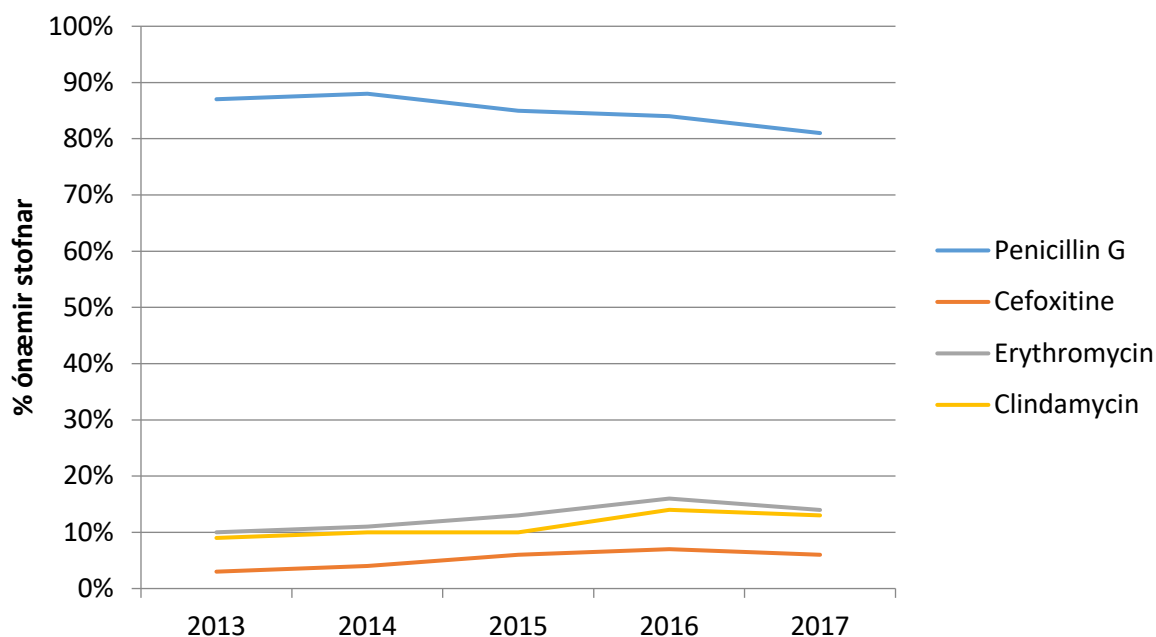
### ***Staphylococcus aureus***

*Staphylococcus aureus* er meðal algengustu sýkingavalda í mönnum. Þessar bakteríur eru þó oft hluti af eðlilegri bakteríuflóru í mönnum og finnast þá helst í nefi og berast þaðan á húð. Komist hún í sár, blóð eða aðra vefi getur hún valdið misalvarlegum sýkingum. Stofnar sem eru ónæmir fyrir meticillíni og/eða öðrum beta-laktam sýklalyfjum kallast meticillín ónæmir *Staphylococcus aureus* (mósa) og eru tilkynningarskyldir til sóttvarnalæknis. Þar sem meðferðarmöguleikar gegn mósam geta verið takmarkaðir er bakterían einkum varasöm hjá einstaklingum sem eru með skert ónæmiskerfi og gangast undir aðgerðir á sjúkrahúsum. Einnig getur reynst erfitt og kostnaðarsamt að uppræta hana ef hún nær bólfestu á sjúkrastofnunum. Mósar hafa ekki náð fótfestu á sjúkrastofnunum hér á landi en þeir eru algengir víða um heim. Hérlendis er lögð mikil vinna í að uppræta mósa stofna, einkum innan heilbrigðisþjónustunnar, og í því skyni hefur sóttvarnalæknir gefið út tilmæli til heilbrigðisþjónustunnar sem unnin voru í samvinnu við sýkingavarnadeild og sýklafræðideild Landspítala (sjá „[Forvarnir og aðgerðir gegn methicillin ónæmum Staphylococcus aureus \(mósa\)](#)“).

## **Næmi**

### **Í mönnum**

Árið 2017 voru 81% *Staphylococcus aureus* stofna sem greindust í mönnum á Íslandi ónæmir fyrir penicillíni og hefur því heldur dregið úr ónæminu undanfarin ár (mynd 51). Ónæmi fyrir öðrum lyfjum reyndist mun minna, undir 16%, en hefur aukist lítillega síðustu árin. Lyfið cefoxitin er notað til að skima fyrir mósa stofnum. Um 4–7% *Staph. aureus* stofna árin 2013–2017 voru ónæmir fyrir cefoxitini.

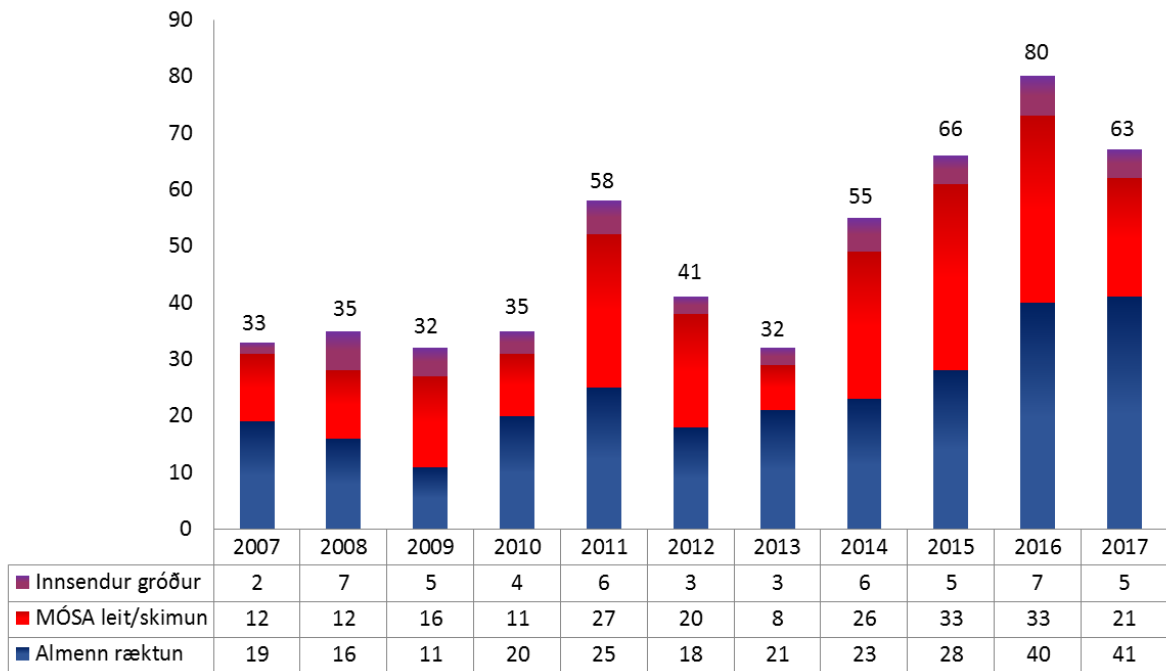


**Mynd 51:** Hlutfall ónæmra stofna af greindum *Staphylococcus aureus* stofnum úr mönnum á Íslandi árin 2013–2017.

## Mósar

### Í mönnum

Fjöldi nýrra mósa tilfella hefur heldur farið fjölgandi frá árinu 2014 og árið 2016 greindust 80 ný tilfelli en nokkur fækkun nýrra tilfella varð árið 2017. Á mynd 52 sést að bæði fjölgar þeim sem greinast við almenna sýnatöku og við mósa leit eða skimun. Árið 2015 var nýtt PCR skimpróf tekið í notkun og er ræktun notuð til að staðfesta að um mósa sé að ræða ef skimprófið er jákvætt. Árin 2014 og 2015 komu upp smithrinur innan Landspítala sem skýra óvenju hátt hlutfall þeirra sem töldust smitaðir innan spítalans þau ár. Um helmingur allra stofna *Staphylococcus aureus* sem einangraðir eru á sýklafræðideild LSH eiga uppruna sinn hjá sjúklingum á legudeildum Landspítala en hlutfall mósa af þeim sýnum er hið sama og af heildinni (6%).



**Mynd 52:** Mósar í mönnum á Íslandi frá 2007–2017 eftir árum og tegund rannsóknar. Upplýsingar frá sýklafræðideild Landspítala.

## Í dýrum

Ekki er fylgst reglubundið með sýklalyfjanæmi *Staphylococcus* stofna í dýrum og hefur það lítið verið rannsakað hér á landi. Haustið 2014 og fram í janúar 2015 stóð Matvælastofnun hins vegar fyrir skimun á mósa stofnum á íslenskum svínabúum. Tekin voru safnsýni á þeim 14 svínabúum sem slátra yfir 200 grísum á ári, samtals 28 sýni. Ekki fundust mósar á neinu svínabúanna<sup>[14]</sup>.

## Heimildir

1. DANMAP 2016. 2017. *Use of antimicrobial agents and occurrence of antimicrobial resistance in bacteria from food animals, food and humans in Denmark*. ISSN 1600–2032.
2. SWEDRES-SVARM 2017. 2018. *Consumption of antibiotics and occurrence of resistance in Sweden*. Solna/Uppsala, Sweden. ISSN 1650-6332.
3. European Surveillance of Antimicrobial Consumption Network (ESAC-Net). *Antimicrobial consumption rates by country 2016*. Sótt 20.9.2018 af <http://ecdc.europa.eu/en/healthtopics/antimicrobial-resistance-and-consumption/antimicrobial-consumption/esac-net-database/Pages/Antimicrobial-consumption-rates-by-country.aspx>
4. SWEDRES-SVARM 2014. 2015. *Consumption of antibiotics and occurrence of antibiotic resistance in Sweden*. Solna/Uppsala, Sweden. ISSN 1650-6332.
5. Sakshaug, S (red), *Legemiddelforbruket i Norge 2013–2017 [Drug Consumption in Norway 2013–2017]*, *Legemiddelstatistikk 2018:1*, Oslo: Folkehelseinstituttet, 2018. ISSN 1890-9647. Sótt 20.9.2018 af <http://www.legemiddelforbruk.no/>
6. Finnish Medicines Agency (Fimea). *Drug consumption (Lääkekulutus vuosina) 2014–2017*. Sótt 20.9.2018 af <http://raportit.nam.fi/raportit/kulutus/laakekulutus.htm>
7. European Medicines Agency, European Surveillance of Veterinary Antimicrobial Consumption 2017. *Sales of veterinary antimicrobial agents in 30 European countries in 2015*. (EMA/184855/2017)
8. Matvælastofnun, 2017. *Starfsskýrsla 2016*. Sótt 4.7.2018 af <http://mast.is/matvaelastofnun/utgafa/skyrslur/>
9. Matvælastofnun, 2018. *Eftirlit með salmonellu og kampýlóbakter í alifuglum 2017*. Sótt 4.7.2018 af <http://mast.is/matvaelastofnun/eftirlitsnidurstodur/alifuglar/>.
10. Matvælastofnun, 2018. *Eftirlit með salmonellu í svínnum 2017*. Sótt 4.7.2018 af <http://mast.is/matvaelastofnun/eftirlitsnidurstodur/svin/>.
11. Matvælastofnun, 2016. *Lyfjapól salmonellustofna í dýrum og fóðri 2014*. Sótt 4.7.2018 af <http://mast.is/matvaelastofnun/eftirlitsnidurstodur/lyfjathol/>



12. Matvælastofnun, 2016. *Lyfjabol salmonellustofna í dýrum og fóðri 2015*. Sótt 4.7.2018 af <http://mast.is/matvaelastofnun/eftirlitsnidurstodur/lyfjathol/>
13. Matvælastofnun, 2017. *Sýklalyfjabol 2016*. Sótt 4.7.2018 af <http://mast.is/matvaelastofnun/eftirlitsnidurstodur/lyfjathol/>.
14. Matvælastofnun, 2018. *Sýklalyfjabol 2017*.  
<http://mast.is/matvaelastofnun/eftirlitsnidurstodur/lyfjathol/>.
15. Matvælastofnun, 2016. *Lyfjabol kampýlóbakterstofna í alifuglum 2014*. Sótt 4.7.2018 af <http://mast.is/matvaelastofnun/eftirlitsnidurstodur/lyfjathol/>
16. Helgason KO, Jelle AE, Gudlaugsson O, Edvardsson V, Findlay J, Hopkins KL, Woodford N, Samuelsen Ø, Hardarson HS. *First detection of a carbapenemase producing Enterobacteriaceae in Iceland*. J Glob Antimicrob Resist. 2016 Sep;6:73-4.
17. Matvælastofnun, 2016. *ESBL/AmpC myndandi E. coli í alifuglum 2014*. Sótt 4.7.2018 af <http://mast.is/matvaelastofnun/eftirlitsnidurstodur/lyfjathol/>.
18. Matvælastofnun, 2018. *Shigatoxín myndandi E. coli í kjöti á markaði*. Sótt 13.7.2018 af <http://mast.is/frettaflokkar/frett/2018/07/05/Shigatoxin-myndandi-E.-coli-i-kjoti-a-markadi/>.
19. Kristín Jónsdóttir, Karl G. Kristinsson. *Ónæmi fyrir kíólónum hjá Gram neikvæðum stöfum á Íslandi og tengsl við sýklalyfjanotkun*. Læknablaðið 2008;94(4):279–85.
20. Eygló Ævarsdóttir. 2010. *Breiðvirkir β-laktamasar í Gram neikvæðum stöfum af ætt Enterobacteriaceae: Arfgerðir og áhrif á sýklalyfjanæmi*. Meistaraprófsritgerð við Háskóla Íslands. (<http://hdl.handle.net/1946/5354>)
21. Thorsteinsdóttir TR, Haraldsson G, Fridriksdóttir V, Kristinsson KG, Gunnarsson E. *Prevalence and genetic relatedness of antimicrobial resistant Escherichia coli isolated from animals, foods and humans in Iceland*. Zoonoses Public Health. 2010 May;57(3):189-96.
22. Thorsteinsdóttir TR, Haraldsson G, Fridriksdóttir V, Kristinsson KG, Gunnarsson E. *Broiler chickens as source of human fluoroquinolone-resistant Escherichia coli, Iceland*. Emerging Infectious Diseases. 2010 Jan;16(1):133–5.

23. Sigurdsson S, Kristinsson KG, Erlendsdóttir H, Hrafnkelsson B, Haraldsson Á.  
*Decreased Incidence of Respiratory Infections in Children After Vaccination with  
Ten-valent Pneumococcal Vaccine.* *Pediatr Infect Dis J* 2015;34:1385–1390