



Sýklalyfjanotkun  
og  
sýklalyfjanæmi  
baktería  
í mönnum og  
dýrum á Íslandi  
2016

September 2017



**Embætti  
landlæknis**  
Directorate of Health



**Embætti  
landlæknis**  
Directorate of Health

# Sýklalyfjanotkun og sýklalyfjanæmi baktería í mönnum og dýrum á Íslandi 2016

*Sýklalyfjanotkun og sýklalyfjanæmi  
baktería í mönnum og dýrum á Íslandi  
2016*

**Ritstjóri:** Þórunn Rafnar Þorsteinsdóttir

**Útgefandi:** Embætti landlæknis  
Barónsstíg 47  
101 Reykjavík  
[www.landlaeknir.is](http://www.landlaeknir.is)

Reykjavík 2017

ISSN 2298-7959

© 2017 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 heimildir



**Embætti  
landlæknis**  
Sóttvarnalæknir



**Lyfjastofnun**  
Icelandic Medicines Agency



**MAST**  
Matvælastofnun



**LANDSPÍTALI**  
HÁSKÓLASJÚKRAHÚS

# Efnisyfirlit

FORMÁLI.....	1
SKILGREININGAR .....	5
SÝKLALYFJANOTKUN.....	9
SÝKINGALYF .....	9
VELTA OG SALA SÝKINGALYFJA Á ÍSLANDI 2012-2016. ....	14
<i>Menn</i> .....	16
<i>Dýr</i> .....	16
SALA OG ÁVÍSANIR SÝKLALYFJA TIL NOTKUNAR Í MÖNNUM (J01) ÁRIN 2012-2016.....	168
<i>Sýklalyfjanotkun í Evrópu</i> .....	30
<i>Ávísanir penicillínlyfja (J01C)</i> .....	32
<i>Ávísanir tetracyklínsambanda (J01A)</i> .....	35
<i>Ávísanir makrólíða og línkósamíða (J01F)</i> .....	37
<i>Ávísanir kínólóna (J01M)</i> .....	39
<i>Ávísanir annarra beta-laktam sýklalyfja (J01D)</i> .....	41
<i>Ávísanir sulfonamíða og trímétópríms (J01E)</i> .....	44
<i>Ávísanir annarra sýklalyfja (J01X)</i> .....	46
<i>Ávísanir á sýkingalyf úr öðrum flokkum en J01</i> .....	48
SALA SÝKLALYFJA HANDA DÝRUM 2011 - 2016.....	49
SÝKLALYFJANÆMI BAKTERÍA .....	53
SÚNUR.....	54
<i>Salmonella</i> .....	54
<i>Næmi í mönnum</i> .....	55
<i>Næmi í dýrum</i> .....	57
<i>Campylobacter</i> .....	588
<i>Næmi í mönnum</i> .....	60
<i>Næmi í dýrum</i> .....	61
BREIÐVIRKIR BETA-LAKTAMASAR.....	62
<i>Í mönnum</i> .....	63
<i>Í dýrum</i> .....	65
BENDIBAKTERÍUR.....	67
<i>E. coli</i> .....	67
<i>Næmi í mönnum</i> .....	67
<i>Næmi í dýrum</i> .....	70
<i>Enterococcus</i> .....	71
<i>Næmi í mönnum</i> .....	71
AÐRIR SÝKLAR.....	73
<i>Streptococcus pneumoniae</i> .....	73
<i>Næmi í mönnum</i> .....	73
<i>Staphylococcus aureus</i> .....	75
<i>Næmi í mönnum</i> .....	75
<i>Mósa í mönnum</i> .....	775
<i>Mósa í dýrum</i> .....	78
HEIMILDIR .....	79

## Formáli

Skýrsla um sýklalyfjanotkun hjá mönnum og dýrum ásamt faraldsfræði ónæmra baktería á Íslandi er nú gefin út í fimmta 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 2016 alls um 1,5 milljarður króna sem var um 7% af heildarsöluverðmæti allra lyfja á árinu en kostnaðurinn var rúmlega 100 milljónum lægri en á árinu 2015. Kostnaður sýkingalyfja hjá dýrum var hins vegar um 110 milljónir króna, heldur lægri en á árinu 2015.

Heildarnotkun sýklalyfja hjá mönnum jókst um 5% á árinu 2016 miðað við 2015 og munar þar mest um aukningu á notkun breiðvirkra sýklalyfja, einkum penicillin lyfja og cefalóspórína. Notkunin er áfram hæst á Íslandi miðað við hin Norðurlöndin en er um miðbik ef miðað er við öll Evrópulönd. Hins vegar er sýklalyfjanotkun hjá dýrum hér á landi áfram ein sú minnsta í Evrópu og hefur minnkað stöðugt frá 2010.

Þegar litið er á notkun sýklalyfja hjá mönnum kemur í ljós að notkunin var mest hjá börnum yngri en 5 ára og einstaklingum 65 ára og eldri. Mesta athygli vekur aukning á notkuninni hjá yngstu börnunum á milli árána 2015/2016 en fyrir þann tíma hafði notkunin minnkað árlega frá árinu 2011 en það ár hófst almenn bólusetning hér á landi gegn pneumókokkum. Sama aukning sást einnig hjá aldurshópnum 65+ milli árána 2015/2016.

Töluverður breytileiki sást á sýklalyfjanotkun milli landshluta á árinu 2016. Eins og áður þá var notkunin hlutfallslega mest á höfuðborgarsvæðinu en athygli vekur mikil aukning á Norðurlandi vestra og á Suðurnesjum.

Eins og við var að búast, þá ávísuðu heimilis- og heilsugæslulæknar mest af sýklalyfjum á árinu 2016 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 2016. Algengi þessara sýkinga hefur haldist nokkuð svipað á milli ára og hlutfall innlendra sýkinga af heildarfjölda sýkinganna verið að meðaltali um 50%. Í ljós kemur að sýklalyfjaónæmi hjá salmonellu og

campylobacter var meira hjá þeim sem voru af erlendum toga en ónæmi hjá bakteríum af innlendum uppruna fór hins vegar vaxandi á árinu 2016.

Sýklalyfjaónæmi hjá öðrum bakteríum frá mönnum jókst nokkuð á árinu 2016. Mesta athygli vekur aukið penicillin ónæmi hjá pneumókokkum en ónæmið hafði minnkað jafnt og þétt frá árinu 2011. Þessa aukningu á sýklalyfjaónæmi á árinu 2016 má skýra af fjölgun ónæmra pneumókokkastofna sem ekki eru í bóluefninu en þekkt er að fjölgun verður á þessum stofnum í kjölfar almennrar pneumókokkabólusetningar. Einnig vekur athygli aukning á ESBL myndandi bakteríum hjá mönnum og á mósúsum 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 2016 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 2016 leiddu í ljós að salmonella og campylobacter finnast sjaldan í innlendra 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 nauðsynlegar eru í baráttunni gegn sýklalyfjaónæmi. 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 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 við að bæta 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

Guðrún Sigmundsdóttir, yfirlæknir

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 undirflokk 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 sviðup og í ATC kerfinu.

## **DDD (defined daily dosis – skilgreindur dagskammtur)**

DDD er stöðluð mælieining á notkun lyfja sem gefin er út af Alþjóðaheilbrigðismálastofnuninni (WHO). DDD er meðal meðferðarskammtur á dag fyrir tiltekið lyf, notað við aðal ábendingu 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 meðferðarhaldni þeirra er 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 endurspeglar 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 bakteríuteygundar (Wild Type, WT) og stofnum sömu teygundar 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 læknir 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 læknir ávísar á sama lyfseðli, lyfi úr sama ATC undirflokk. 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 einstaklingur 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 eru fengnar af vef Hagstofu Íslands ([www.hagstofa.is](http://www.hagstofa.is)). Notast er við tölur yfir meðalmannfjölda ársins. Meðalmannfjöldinn er 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/drepandi 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 lýðfræði-upplýsingum 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 örverudrepanni eða hemjandi áhrifum sýklalyfja sem hún var áður næm fyrir. Þetta leiðir til þess að hefðbundin meðferðarúrræði 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 sýklalyfjapól 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 kampýlóbakter-sýkinga. 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 annarsvegar og dýr hinsvegar á Íslandi 2016, 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 2016 á undanþágulyfseðli til manna annarsvegar og dýra hinsvegar 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 Mycobacteriaceae 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 2016

ATC flokkur	Sýklalyfjaflokkur	Sýklalyf
J01AA	Tetracyclin sambönd	Doxycycline (J01AA02), Lymecycline (J01AA04), Tigecyclin (J01AA12)
J01CA	Breiðvirk penicillin	Amoxicillin (J01CA04), Pivmecillinam (J01CA08)
J01CE	Beta-laktamasanæm penicillin	Benzylpenicillin (J01CE01), Phenoxymethylpenicillin (J01CE02)
J01CF	Beta-laktamasapölin penicillin	Dicloxacillin (J01CF01), Cloxacillin (J01CF02), Flucloxacillin (J01CF05)
J01CR	Penicillin blöndur, þ.m.t. Beta-laktamasa hemlar	Amoxicillin/clavulanic acid (J01CR02), Piperacillin/Tazobactam (J01CR05)
J01DB	Fyrsta kynslóð Cefalósporína	Cefalexin (J01DB01), Cefazolin (J01DB04)
J01DC	Önnur kynslóð Cefalósporína	Cefuroxime (J01DC02)
J01DD	Þriðja kynslóð Cefalósporína	Cefotaxime (J01DD01), Ceftazidime (J01DD02), Ceftriaxone (J01DD04)
J01DH	Karbapenem sýklalyf	Meropenem (J01DH02), Ertapenem (J01DH03)
J01DI	Önnur cefalóspórín og penem	Ceftarolin (J01DI02)
J01EA	Trímetóprím og afleiður	Trimethoprim (J01EA01)
J01EE	Súlfónamíðar og trímetóprím 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	Ciprofloxacin (J01MA02)
J01XA	Glýkópeptíð 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, QA07A og QG51) til notkunar handa dýrum á Íslandi 2016

ATCvet flokkur	Sýklalyfjaflokkur	Sýklalyf
QG51AG	Sýkingalyf og sótthreinsandi lyf í blöndum til notkunar í leg	Procaine benzylpenicillin, dihydrostreptomycin, sulfadimidine (QG51AG01)
QJ01AA	Tetracyclinsambönd	Oxytetracycline (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)
QJ01DD	Þriðja 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)
QJ51CR	Penicillín og/eða beta-laktamasa hemlar í blöndu	Amoxicillin/clavulanic acid (QJ51CR02)
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 2016

ATC flokkur	Sýklalyfjaflokkur	Sýklalyf
J01AA	Tetracyclin sambönd	Doxycycline (J01AA02), Minocycline (J01AA08)
J01CA	Breiðvirk penicillin	Ampicillín (J01CA01), Amoxicillín (J01CA04)
J01CE	Beta-laktamasanæm penicillin	Benzathine benzylpenicillin (J01CE08)
J01CF	Beta-laktamasapólin penicillin	Cloxacillín (J01CF02)
J01CR	Penicillin blöndur, þ.m.t. Beta-laktamasa hemlar	Amoxicillin/clavulanic acid (J01CR02), Piperacillin/Tazobactam (J01CR05)
J01DC	Önnur kynslóð Cefalósporína	Cefuroxime (J01DC02)
J01DD	Þriðja kynslóð Cefalósporína	Cefotaxim (J01DD01), Ceftazidime (J01DD02)
J01DF	Mónóbaktam sýklalyf	Aztreonam (J01DF01)
J01DH	Karbapenem sýklalyf	Meropenem (J01DH02)
J01EA	Trímetóprím og afleiður	Trimethoprim (J01EA01)
J01EC	Meðallangvirk sulfónamíð	Sulfamethoxazole (J01EC01)
J01EE	Sulfónamíðar og trímetóprím og afleiður þeirra í blöndum	Sulfamethoxazole/Trimethoprim (J01EE01)
J01FA	Makrólíðar	Erythromycin (J01FA01)
J01FF	Linkósamíðar	Clindamycin (J01FF01)
J01GB	Aðrir amínóglýkósíðar	Tobramycin (J01GB01), Gentamicin (J01GB03)
J01MA	Flúórókínólónar	Ofloxacin (J01MA01), Ciprofloxacin (J01MA02), Levofloxacin (J01MA12), Moxifloxacin (J01MA14)
J01XA	Glykópeptíð sýklalyf	Dalbavancin (J01XA04)
J01XB	Pólímyxín	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 2016

ATCvet flokkur	Sýklalyfjaflokkur	Sýklalyf
QA07AA	Parmasýkingalyf, sýklalyf	Neomycin (QA07AA01)
QJ01AA	Tetracyklínsambönd	Oxytetracycline (QJ01AA06)
QJ01CA	Breiðvirk penicillin	Ampicillin (QJ01CA01), Amoxicillin (QJ01CA04)
QJ01CE	Beta-laktamasanæm penicillín	Prókaínpenicillín (QJ01CE09)
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 2012–2016***

Sýklalyfjanotkun í mönnum er mæld út frá sölutölum á landsvísu annars vegar og lyfjaávisunum utan sjúkrastofnana hinsvegar. 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 af gefa upp alla sölu sýklalyfja til Lyfjastofnunar.

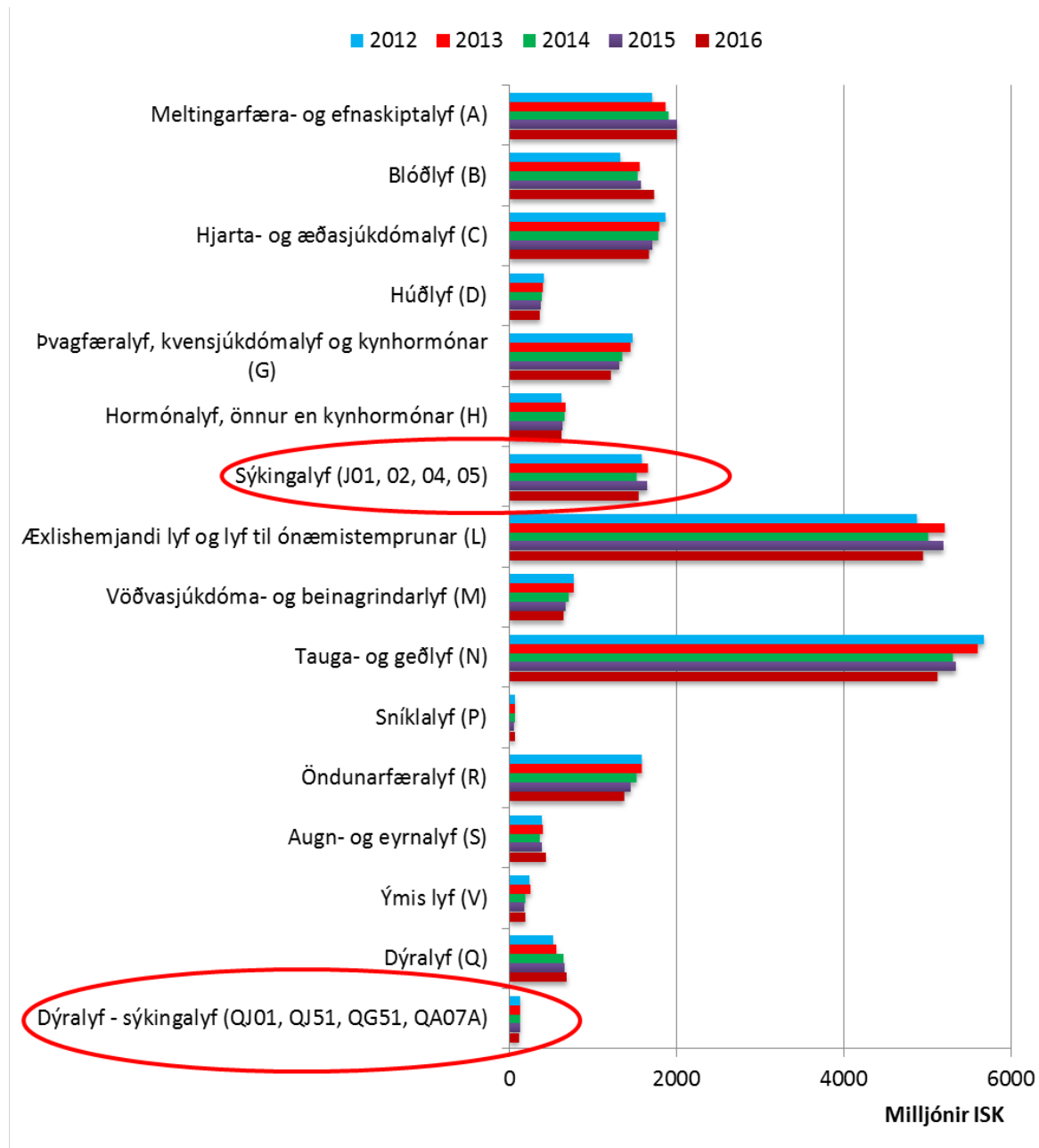
Í þessari skýrslu er litið á ávísanir sýklalyfja sem notkun utan heilbrigðisstofnana og áætlað er að mismunur á heildarsölu sýklalyfja og ávisuðu magni lyfjanna gefi til kynna notkun innan heilbrigðisstofnana. Hafa ber í huga, þar sem gögn um ávísanir eru aldursgreind, að notkun hjá eldri einstaklingum 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 lyfseðilsskyldum 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 2012-2016. 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 2012-2016, í milljónum ISK.

## Menn

Hlutfall sýkingalyfja til notkunar í mönnum var 6,8% af heildar söluverðmæti lyfja á Íslandi árið 2016 og hefur verið 6,7-7,1% á tímabilinu 2012-2016. Sýklalyf (J01) eru stærsti hlutinn af söluverðmæti sýkingalyfja til notkunar í mönnum, eða 66%, og næst á eftir kemur flokkur veirusýkingalyfja sem er 28% (tafla 8).

**Tafla 8:** Yfirlit yfir söluverðmæti sýkingalyfja (J) til notkunar handa mönnum á Íslandi 2012-2016

ATC flokkur	Lyfjaflokkur	Smásöluverð (millj. ISK)				
		2012	2013	2014	2015	2016
J01	Sýklalyf	1031,1	1047,8	997,1	1040,8	1007,8
J02	Sveppalyf (antimycotica)	89,0	81,9	87,4	85,3	93,8
J04	Lyf gegn Mycobacteriaceae	4,6	4,2	6,1	3,9	3,8
J05	Veirusýkingalyf	461,6	524,9	435,1	522,4	433,1
	<b>Alls</b>	<b>1586,3</b>	<b>1658,8</b>	<b>1525,7</b>	<b>1652,4</b>	<b>1538,5</b>

## Dýr

Hlutfall sýkingalyfja til notkunar í dýrum var 0,5% af heildar söluverðmæti lyfja á Íslandi árið 2016 og 16% af söluverðmæti lyfja til notkunar í dýrum. Sýklalyf í flokki QJ01 eru stærsti hlutinn af söluverðmæti sýkingalyfja til notkunar í dýrum, eða 67% (tafla 9).

**Tafla 9:** Yfirlit yfir söluverðmæti sýkingalyfja (QJ01, QJ51, Qg51 og QA07A) til notkunar handa dýrum á Íslandi 2012-2016

ATC flokkur	Lyfjaflokkur	Smásöluverð (millj. ISK)				
		2012	2013	2014	2015	2016
QJ01	Sýklalyf	101,6	96,6	95,9	87,9	74,2
QJ51	Sýkingalyf gefin um spena	13,8	18,9	23,3	35,6	34,3
QG51	Sýkingalyf til notkunar í leg	2,0	1,6	2,4	2,1	1,8
QA07A	Þarmasýkingalyf	8,1	7,7	2,2	0,0	0,0
	<b>Alls</b>	<b>125,5</b>	<b>124,8</b>	<b>123,8</b>	<b>125,6</b>	<b>110,3</b>

## Sala og ávísanir sýklalyfja til notkunar í mönnum (J01) árin 2012–2016

Notkun sýklalyfja á Íslandi hefur haldist í kringum 22 DID frá árinu 2012. Notkunin minnkað lítillega á tímabilinu frá 2012 til 2014, eða um 5%, en jókst aftur um 9% milli árunna 2014 og 2016. Heildarsala árið 2016 var 23,1 DID (tafla 10). Við þessa notkun bætist svo notkun á lyfjum sem ekki eru markaðssett á Íslandi og fást á undanþágu. Ekki eru til tölur yfir DDD eða DID lyfja sem ekki eru markaðssett Íslandi. Árið 2012 var gerðir grófir útreikningar og reyndist notkun undanþágulyfja þá vera um það bil 0,18 DID.

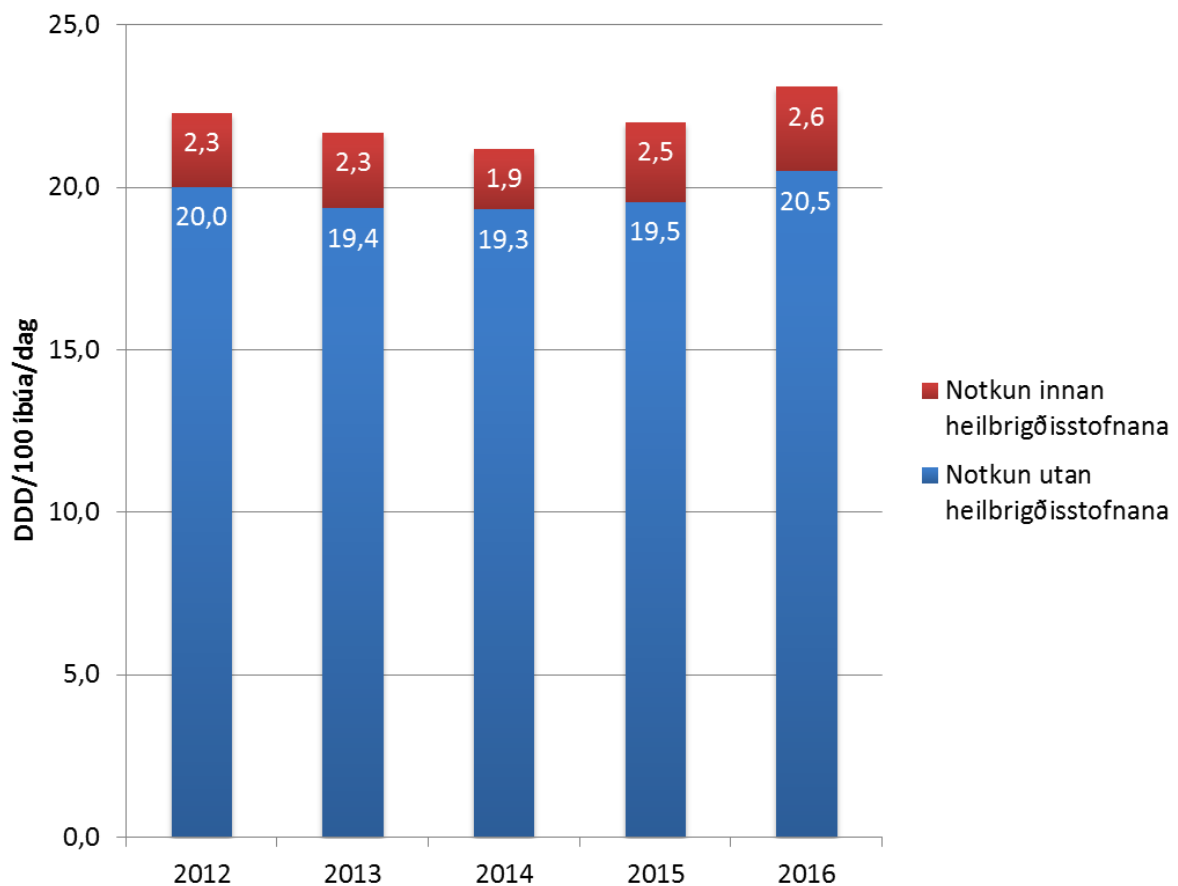
Notkun innan hvers undirflokks J01 er nokkuð breytileg milli ára. Notkun súlfonamíða og trímétópríms (J01E) hefur minnkað talsvert á tímabilinu 2012 til 2016, eða um 33%. Notkun tetracyclín sambanda hafði dregist saman um 11% á árunum 2010-2014 en jókst aftur um 7% milli árunna 2014 og 2016. Frá árinu 2009 hefur verið talsverð aukning á sölu lyfja í flokki annarra beta-laktam sýklalyfja (J01D), úr 0,52 DID í 0,87 DID (66%). Notkun á flokkum annarra sýklalyfja (J01X) jókst einnig um 45% á tímabilinu 2012-2016.

**Tafla 10:** Heildarsala (DID) sýklalyfja (J01) á Íslandi árin 2012-2016, eftir undirflokkum

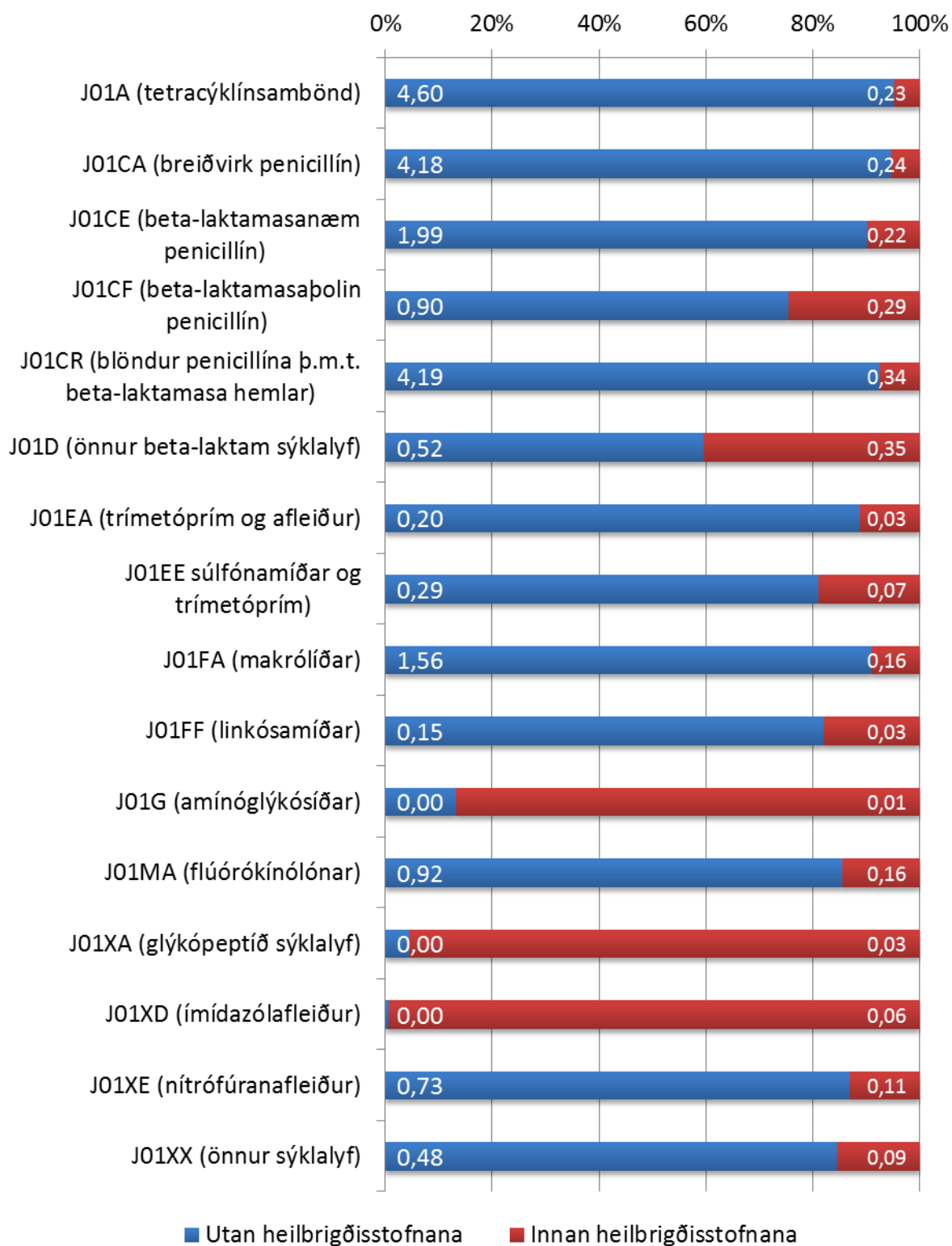
ATC flokkur	Sýklalyfjaflokkur	DDD/1000 íbúa/dag				
		2012	2013	2014	2015	2016
J01A	Tetracyclín sambönd	4,76	4,66	4,51	4,83	4,83
J01C	Beta-laktam sýklalyf, penicillin	12,14	11,51	11,17	11,51	12,33
J01D	Önnur beta-laktam sýklalyf	0,70	0,77	0,75	0,80	0,87
J01E	Súlfonamíðar og trímétóprím	0,88	0,81	0,84	0,66	0,59
J01F	Makrólíðar, linkósamíðar og streptogramín	1,74	1,67	1,71	1,88	1,90
J01G	Aminóglýkósíðar	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
J01M	Kínólónar	1,03	1,12	1,03	1,07	1,08
J01X	Önnur sýklalyf	1,03	1,12	1,16	1,25	1,49
<b>Alls</b>		<b>22,29</b>	<b>21,68</b>	<b>21,18</b>	<b>22,00</b>	<b>23,10</b>

Notkun sýklalyfja er að mestu leyti utan heilbrigðisstofnana, eða um 90% (mynd 2). Notkun innan heilbrigðisstofnan minnkaði milli ára 2012 og 2014 úr 2,3 DID í 1,9 DID en jókst svo talsvert aftur árið 2015 og var þá 2,5 DID. Þessi notkun jókst einnig aðeins árið 2016 og var 2,6 DID. Þetta er aukning upp á 37% og ekki er ljóst hver ástæðan fyrir þessari miklu aukningu er.

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, árið 2016. Amínóglýkósíðar (J01G), glýkópeptíð sýklalyf (J01XA) og ímídazólafleiður (J01XD) eru til að mynda einungis notuð innan heilbrigðisstofnana. Notkun á lyfjum í þessum flokkum er mjög lítil eða 0,01 DID, 0,03 DID og 0,06 DID.

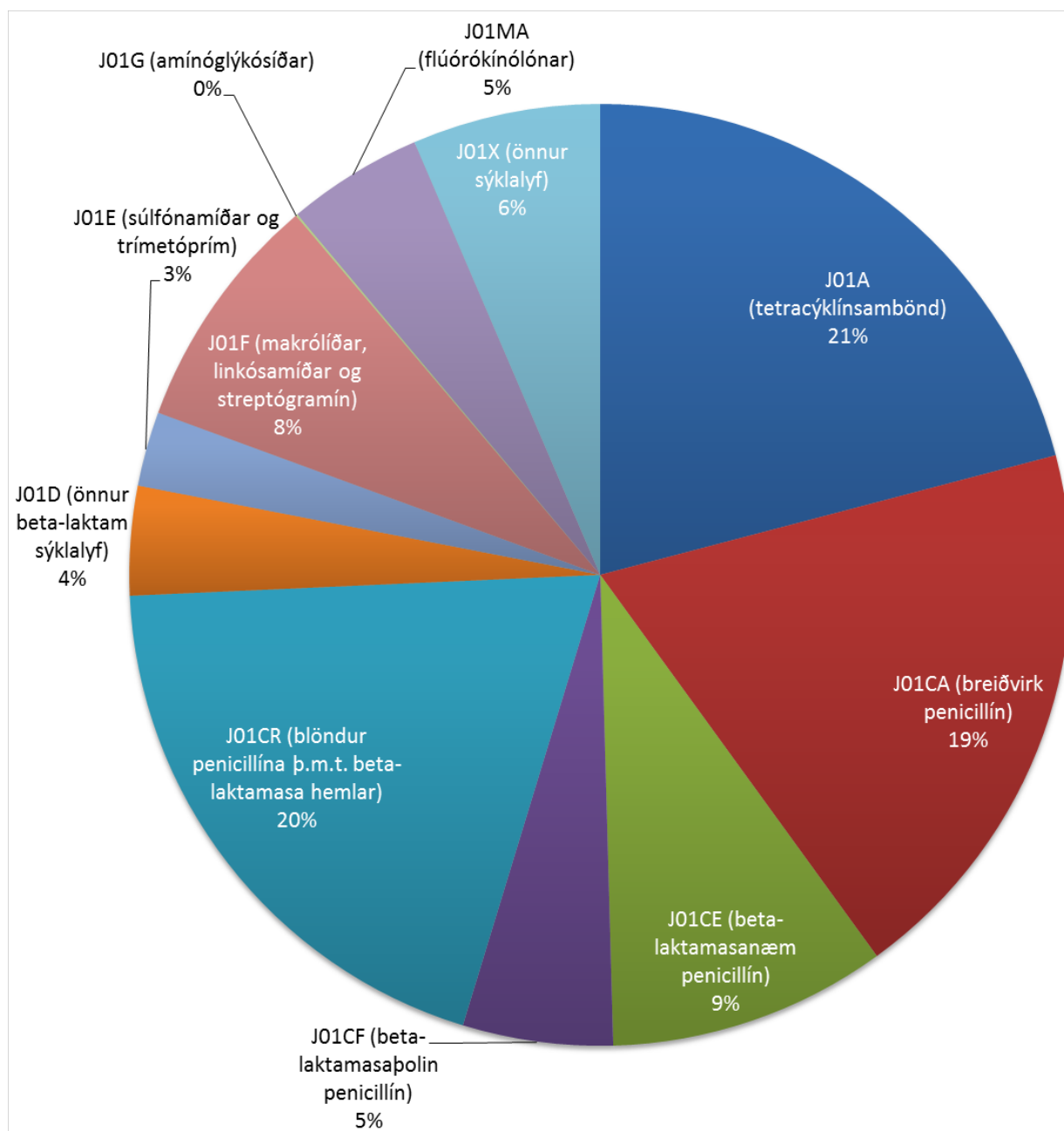


**Mynd 2:** Notkun sýklalyfja innan og utan heilbrigðisstofnana árin 2012-2016



**Mynd 3:** Hlutfallsleg notkun sýklalyfja árið 2016, 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 tilheyrir ríflega helmingur þeirra sýklalyfja sem seld voru á Íslandi árið 2016 flokki beta-laktam sýklalyfja eða penicillína (J01C) (mynd 4). Tetracyklínsambönd (J01A) eru næstmest notaði flokkurinn eða tæplega fjórðungur seldra sýklalyfja. Aðrir flokkar eru minna notaðir.

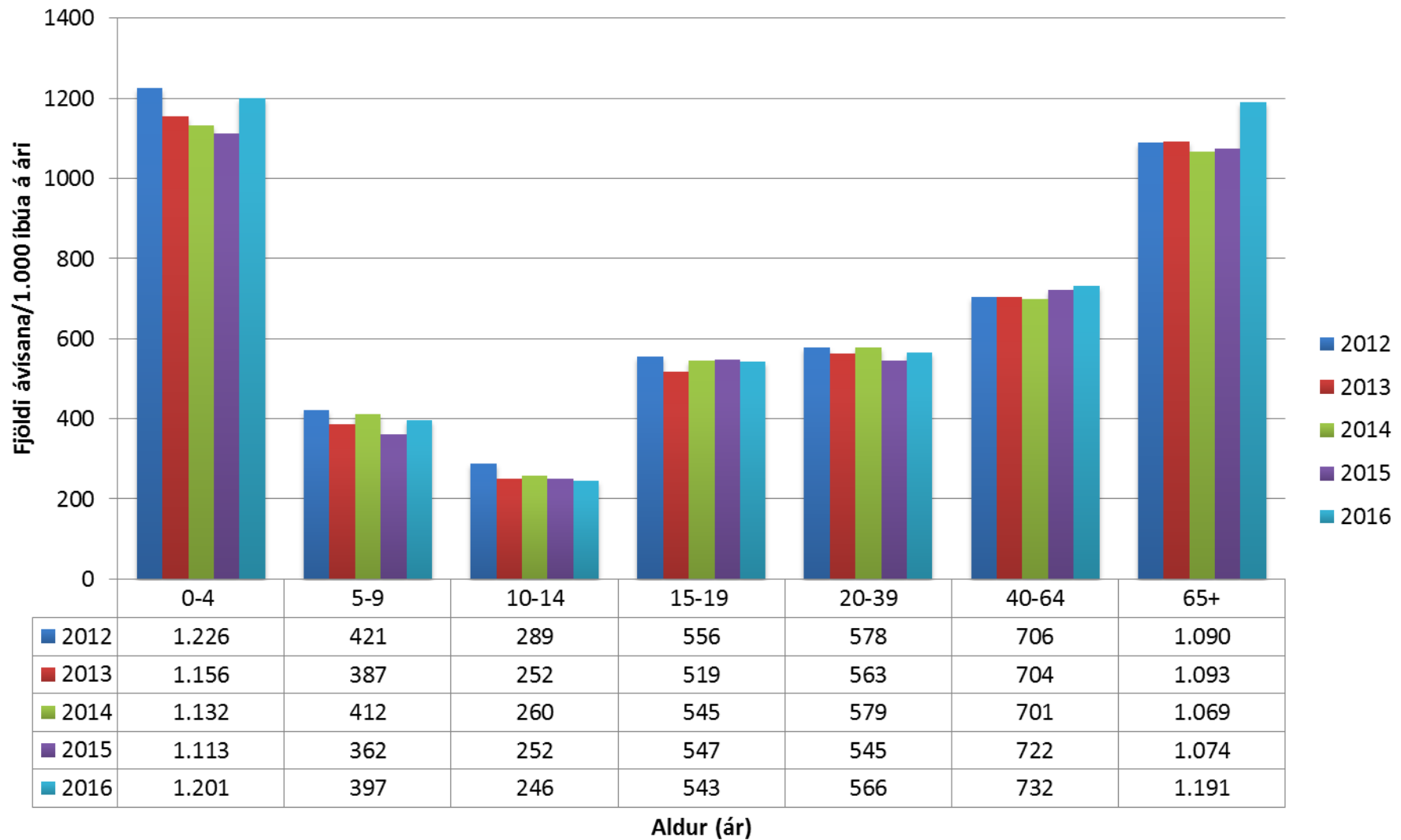


**Mynd 4:** Heildarsala sýklalyfja (J01) á Íslandi 2016, eftir sýklalyfjaflokkum.

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 2015, en árið 2011 hófst bólusetning ungbarna gegn pneumókokkum. Talsverð aukning varð svo aftur á notkuninni í þessum aldurshóp árið 2016, en notkunin jókst um 8% á milli árána 2015 og 2016. Er þar nær eingöngu um að ræða aukna notkun á lyfjum í flokki penicillína (J01C), en 14% aukning varð á ávísunum á þann flokk hjá einstaklingum 0-4 ára. Notkunin eykst svo með hækkandi aldri og er hún nú orðin jafn mikil hjá elsta aldurshópnum (65+) og hjá þeim yngsta (0-4). Notkunin hjá elsta aldurshópnum jókst einnig talsvert milli árána 2015 og 2016, eða um 11%. Mestu munar þar um aukna notkun á lyfjum í flokki annarra sýklalyfja (J01X) en ávísunum á þann flokk fjölgaði um 35% hjá einstaklingum 65 ára og eldri milli árána 2015 og 2016. Einnig var aukin notkun á lyfjum í flokki annarra beta-laktam sýklalyfja (J01D), penicillína (J01C) og makrólíða (J01FA).

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 en að hluta ekki. Notkun sýklalyfja meðal eldri einstaklinga er því líklega meiri en hér kemur fram.



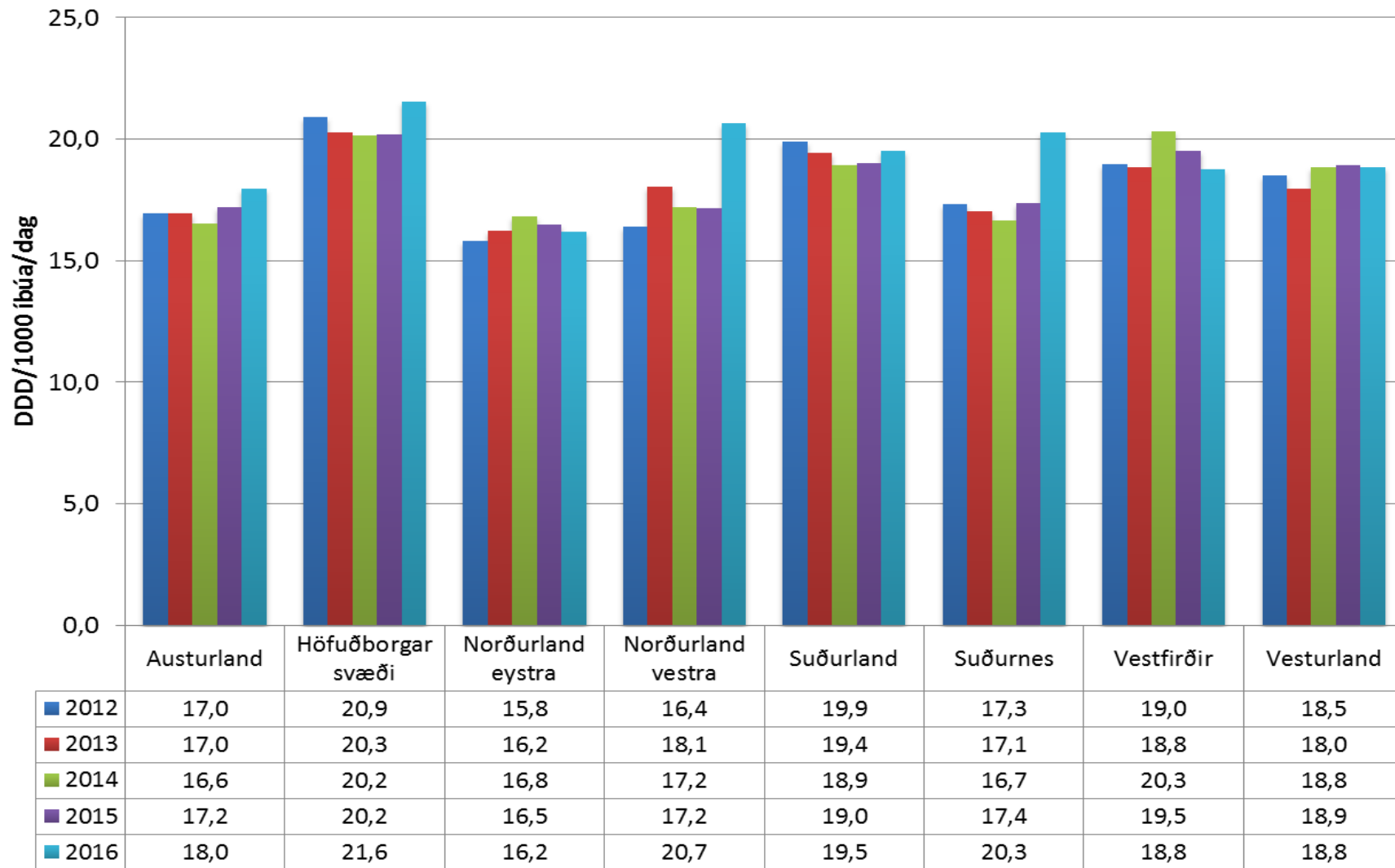


**Mynd 5:** Notkun sýklalyfja (J01), mæld í fjölda ávísana per 1.000 íbúa á ári, utan heilbrigðisstofnana 2012-2016, eftir aldri.

Sýklalyfjanotkun utan heilbrigðisstofnana hefur síðustu ár verið mest á höfuðborgarsvæðinu, 21,6 DID árið 2016 (mynd 6), ef frá er talið árið 2014 þegar notkunin var mest á Vestfjörðum. Notkun á höfuðborgarsvæðinu hafði minnkað lítillega á árunum 2012 til 2015 en jókst um 7% milli ára 2015 og 2016. Var þar aðallega um að ræða aukna notkun á sýklalyfjum úr flokki penicillína (J01C), sem jókst úr 10,8 DID árið 2015 í 11,8 DID árið 2016 (9%), og úr flokki annarra sýklalyfja (J01X), sem jókst úr 0,9 DID í 1,1 DID milli ára 2015 og 2016 (23%). Notkunin á Vestfjörðum jókst um 8% milli ára 2013 og 2014, og var þá sú mesta á landinu, en minnkaði svo aftur milli ára 2014 og 2016 um 8%. Minnst er notkunin á Norðurlandi-eystra eða 16,2 DID.

Mikil aukning varð á notkun sýklalyfja á Norðurlandi vestra og á Suðurnesjum milli ára 2015 og 2016, eða um 20% og 17%. Í báðum landshlutum var talsverð aukning á notkun penicillína (J01C) og tetracyklína. Á Norðurlandi vestra jókst notkun penicillína úr 9,1 DID í 10,7 DID milli ára (17%) og notkun tetracyklína um 35%, úr 3,7 DID í 5,0 DID. Á Suðurnesjum jókst notkunin á penicillínum úr 10,5 DID í 11,7 DID (11%) milli ára 2015 og 2016 og notkun tetracyklína jókst um 9%, úr 3,9 DID í 4,2 DID.

Heilsugæsla Suðurlands og heilsugæsla Austurlands hafa hvor fyrir sig staðið fyrir átaki sem miðar að bættri notkun sýklalyfja frá árinu 2009 annars vegar og 2012 hinsvegar. Notkunin minnkað jafnt og þétt á Suðurlandi eftir að átakið hófst, eða um rúm 14% á árunum 2008-2014. Hún hefur svo aftur aukist á árunum 2014-2016 um 3%. Á Austfjörðum minnkaði notkunin um 9% á árunum 2011-2014 en jókst svo aftur um tæp 9% milli ára 2014 og 2016, og er nú nokkurn veginn jafn mikil og hún var áður en átakið hófst. Einkum var þar um að ræða aukna notkun á sýklalyfjum úr flokki penicillína (J01C), sem jókst úr 8,6 DID árið 2014 í 9,5 DID árið 2016 (11%). Einnig jókst notkun á lyfjum úr flokki annarra sýklalyfja (J01X) úr 0,9 DID í 1,6 DID á árunum 2014-2016, eða um 87%.

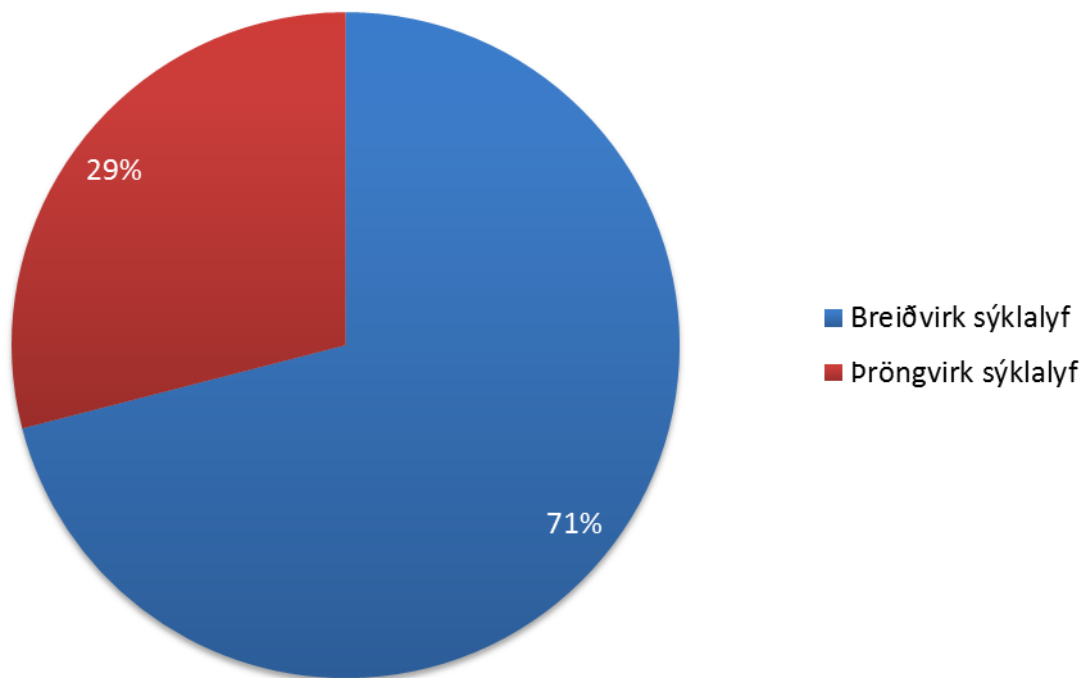


**Mynd 6:** Notkun sýklalyfja (J01) utan heilbrigðisstofnana 2012-2016, eftir landshlutum.

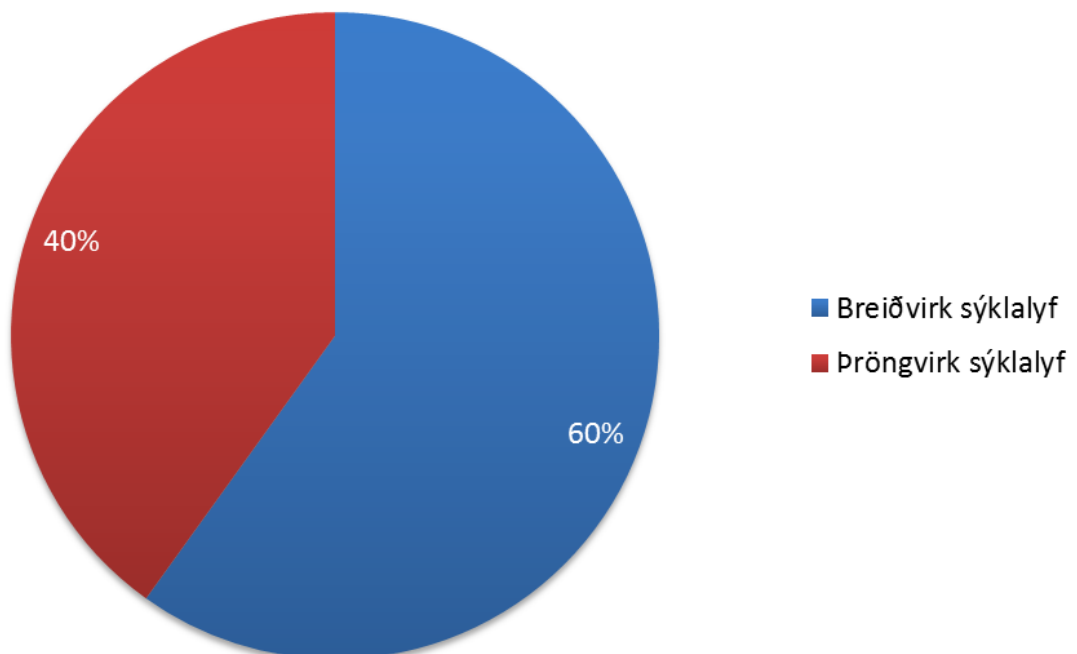
Í töflu 11 má sjá flokkun sýklalyfja í breið- og þröngvirka flokka. Þröngvirk sýklalyf hafa áhrif á fáa og afmarkaða hópa eða tegundir baktería en breiðvirk sýklalyf hafa áhrif á marga hópa baktería, Gram jákvæða sem neikvæða. Þröngvirk lyf hafa minni áhrif á fjölbreytilega bakteríuflóru mannlíkamans 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 árið 2016 voru aðeins 29% þröngvirk (mynd 7). Innan heilbrigðisstofnana voru 40% notaðra sýklalyfja árið 2016 þröngvirk (mynd 8). Notkun utan heilbrigðisstofnana er eilítið frábrugðið því sem gerist á hinum Norðurlöndunum. Árið 2015 voru 56% sýklalyfja sem notuð voru utan stofnana í Danmörku þröngvirk og í Svíþjóð var þetta hlutfall 53% <sup>[2,3]</sup>.

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

ATC flokkur	Sýklalyfjaflokkur	Sýklalyf
J01AA	Tetracyclin 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	Ciprofloxacin
J01CE	Beta-laktamasanæm penicillin	Benzylpenicillinum, Phenoxyethylpenicillin
J01CF	Beta-laktamasapólin penicillin	Dicloxacillin, Cloxacillin, Flucloxacillin
J01EA	Trímétóprím og afleiður	Trimethoprim
J01FA	Makrólíðar	Erythromycin, Clarithromycin, Azithromycin
J01FF	Linkósamíðar	Clindamycinum INN klóríð
J01XE	Nítrofúranafleiður	Nitrofurantoin
J01XX	Önnur sýklalyf	Methenamin, Linezolid, Daptomycin



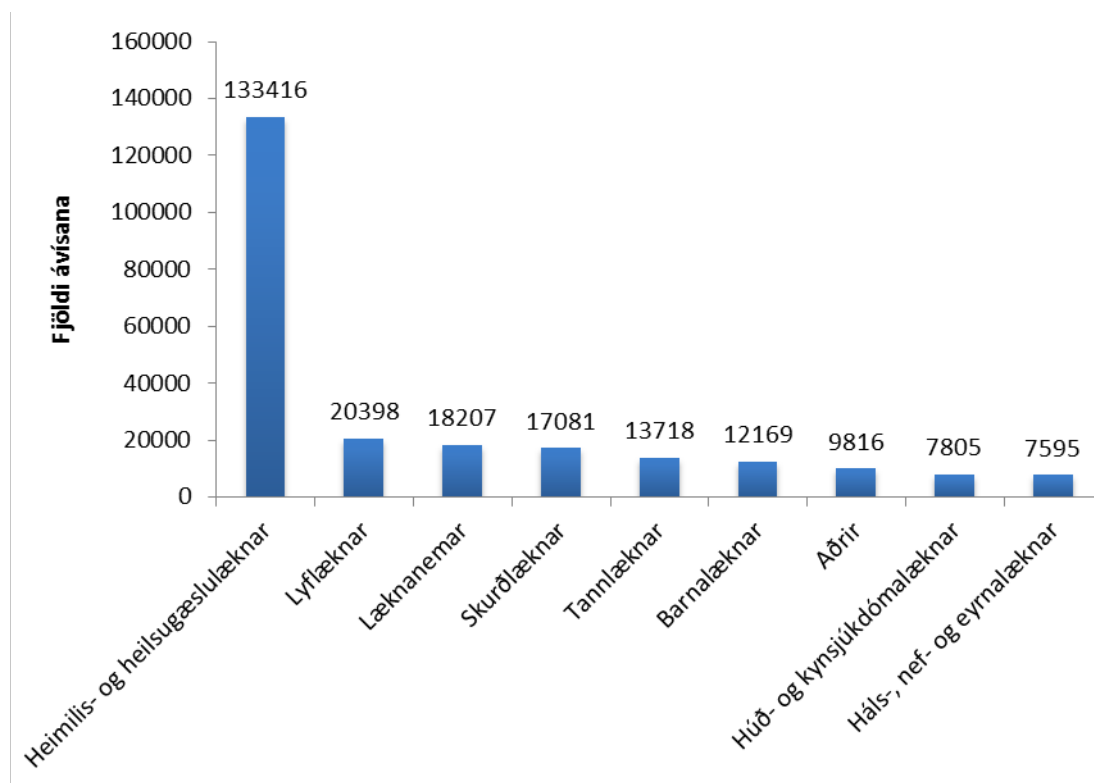
**Mynd 7:** Notkun sýklalyfja (J01) utan heilbrigðisstofnana á Íslandi 2016, skipt eftir breið- og þröngvirkum lyfjum.



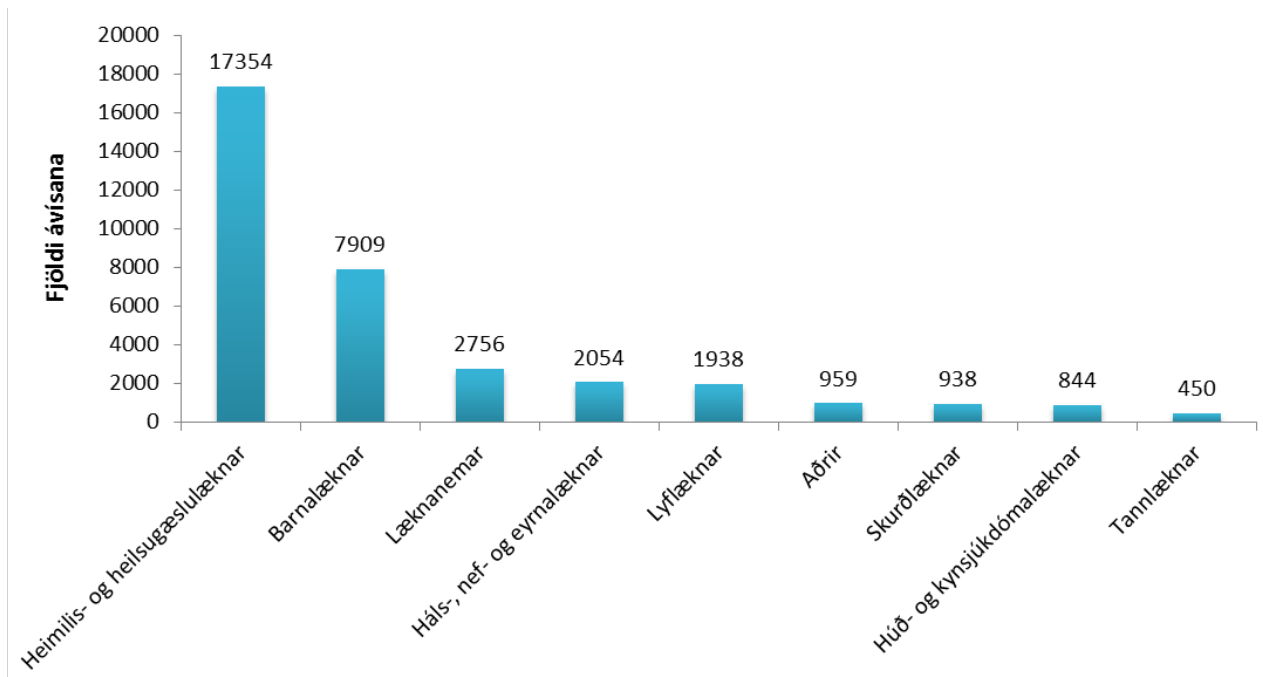
**Mynd 8:** Notkun sýklalyfja (J01) innan heilbrigðisstofnana á Íslandi 2016, skipt eftir breið- og þröngvirkum lyfjum.

Á myndum 9 og 10 má sjá þá sjö hópa lækna sem gáfu út flestar ávísanir á sýklalyf árið 2016, annars vegar fyrir alla aldurshópa og hinsvegar fyrir börn yngri en 18 ára. Í báðum tilfellum eru það heimilis- og heilsugæslulæknar sem ávísa mest sýklalyfjum en hjá börnum yngri en 18 ára koma barnalæknar þar fast á eftir. Þegar skoðað er ávísað DDD (Defined Daily Dosis) fyrir hverja ávísun sést að húð- og kynsjúkdómalæknar ávísa mun meira magni í hverri ávísun heldur en aðrir sérgreinalæknar og sú sérgrein sem ávísar þriðja mest af sýklalyfjum ef miðað er við DID (mynd 11). Líklegt er að hér sé um að ræða annars vegar langtíma notkun eða stóra skammta við meðferð á unglingsbólum (acne) eins og komið er inn á síðar í umfjöllun um notkun á flokki tetracyklína (J01A).

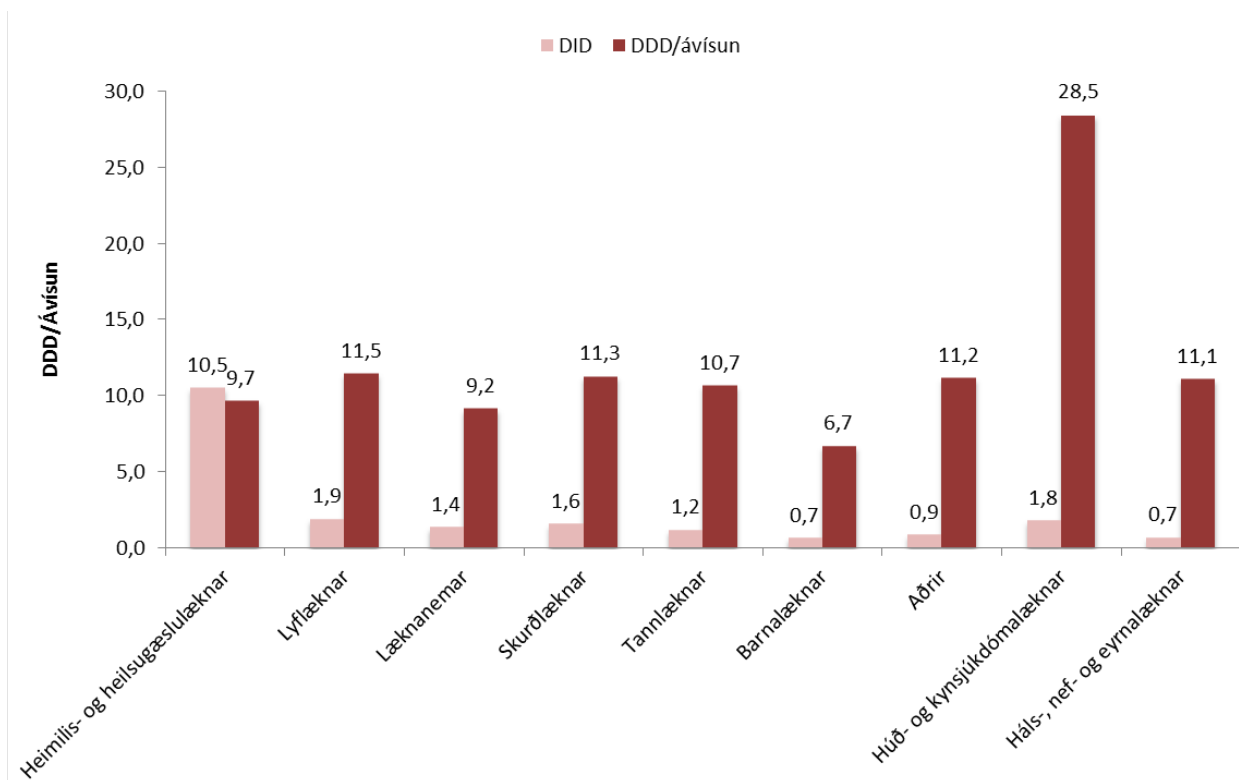
Vegna samruna og breytinga á lyfjagagnagrunni Embættis Landlæknis árið 2016 urðu breytingar á flokkun sérfræðigreina lækna og því er ekki unnt að bera saman tölur frá árunum 2015 og 2016 við skýrslur fyrri ára.



**Mynd 9:** Heildarfjöldi ávísana á sýklalyf (J01) eftir sérgreinum lækna árið 2016.



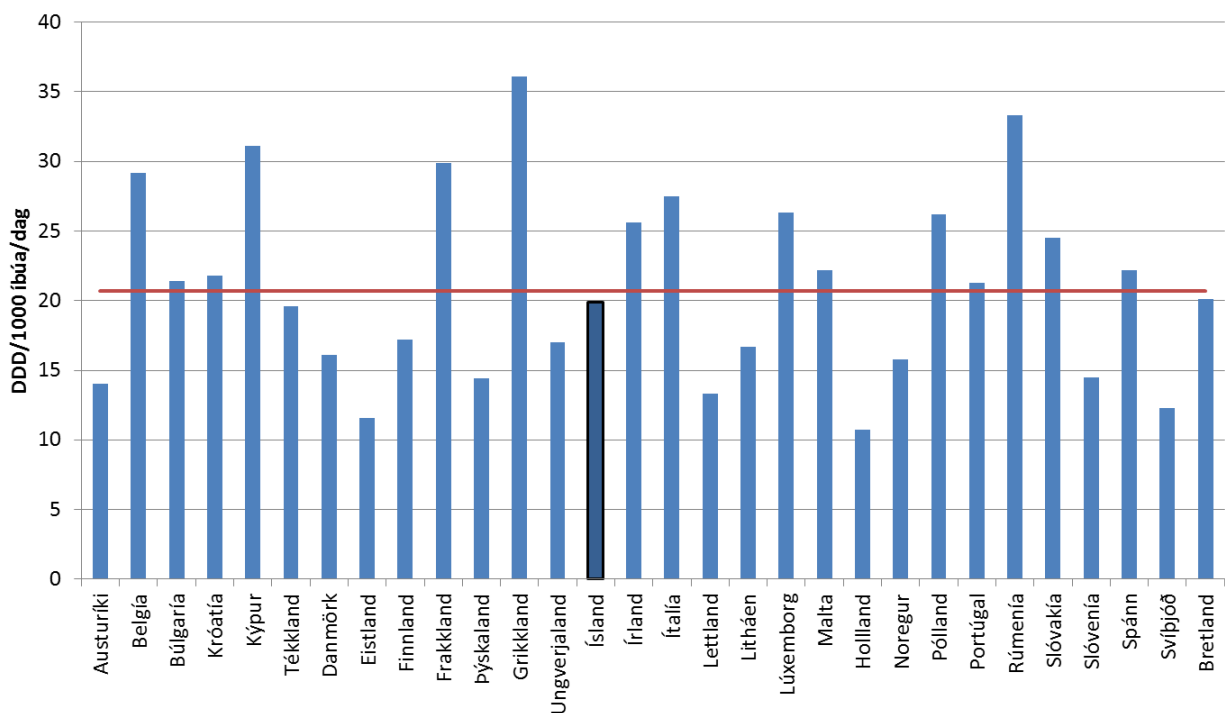
**Mynd 10:** Heildarfjöldi ávísana á sýklalyf (J01) á börn yngri en 18 ára eftir sérgræinum lækna árið 2016.



**Mynd 11:** Ávísað DID og DDD/ávisun fyrir sýklalyf (J01) eftir sérgræinum lækna árið 2016.

## 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>[1]</sup>. Á mynd 12 má sjá notkunina í þessum löndum árið 2015. Notkunin á Íslandi það árið var 19,9 DID en miðgildi notkunar í öllum löndunum var 20,7 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 (10,7 DID) en mest í Grikklandi (36,1 DID).

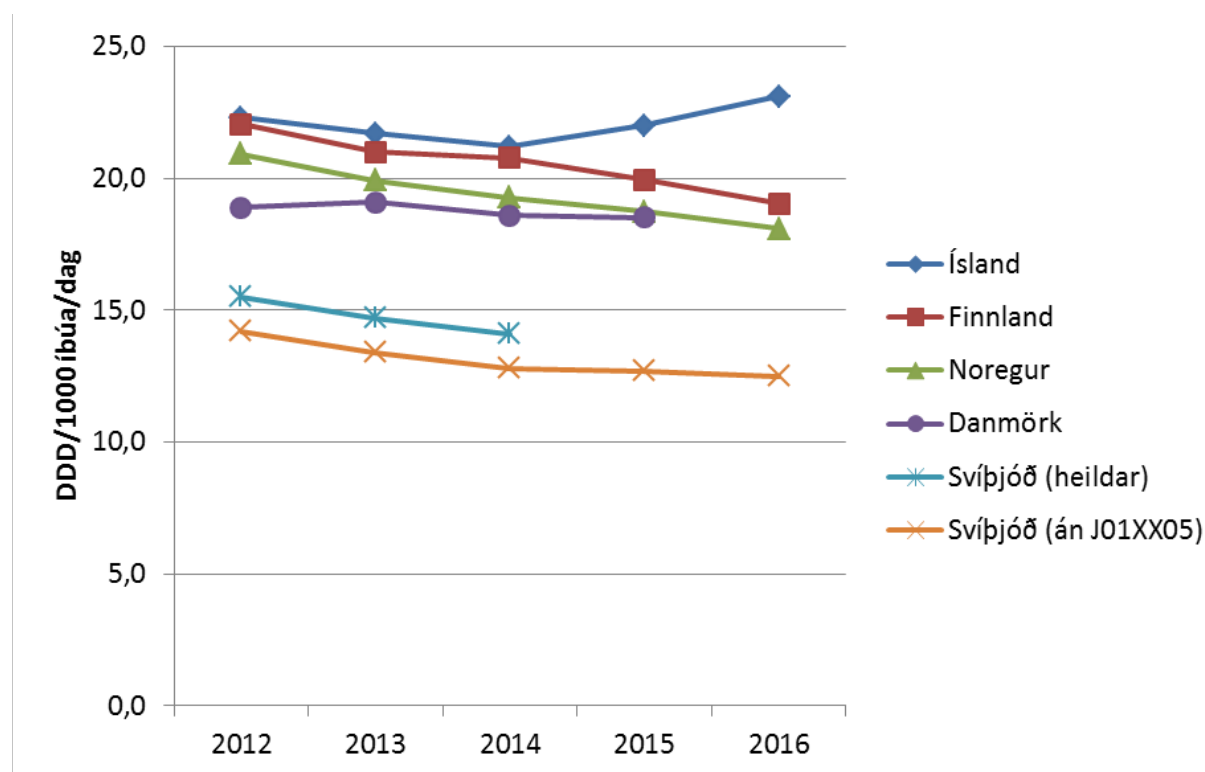


**Mynd 12:** Notkun sýklalyfja (J01) utan heilbrigðisstofnana í 30 Evrópulöndum árið 2015<sup>[1]</sup>. Rauða línan sýnir miðgildið og dekkri súla er Ísland.



Á mynd 13 má sjá samanburð á heildarnotkun sýklalyfja (J01) á öllum Norðurlöndunum á árunum 2012-2016. Ekki voru þó aðgengilegar tölur fyrir Danmörku árið 2016. Notkunin hefur lengi verið mest á Íslandi og í Finnlandi. Árin 2015 og 2016 hefur notkun sýklalyfja hinsvegar farið minnkandi í Finnlandi 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 heildar notkun á lyfjum í flokki J01 en einnig notkun að undanskildum undirflokki J01XX05 (methenamin), þar sem þeir telja það lyf ekki sem eignlegt sýklalyf heldur sóttþreinsandi lyf (antiseptic). Fyrir árið 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 2011 til 2014 og svo notkun á flokki J01 að undanskildum undirflokki J01XX05 árin 2011 til 2015.

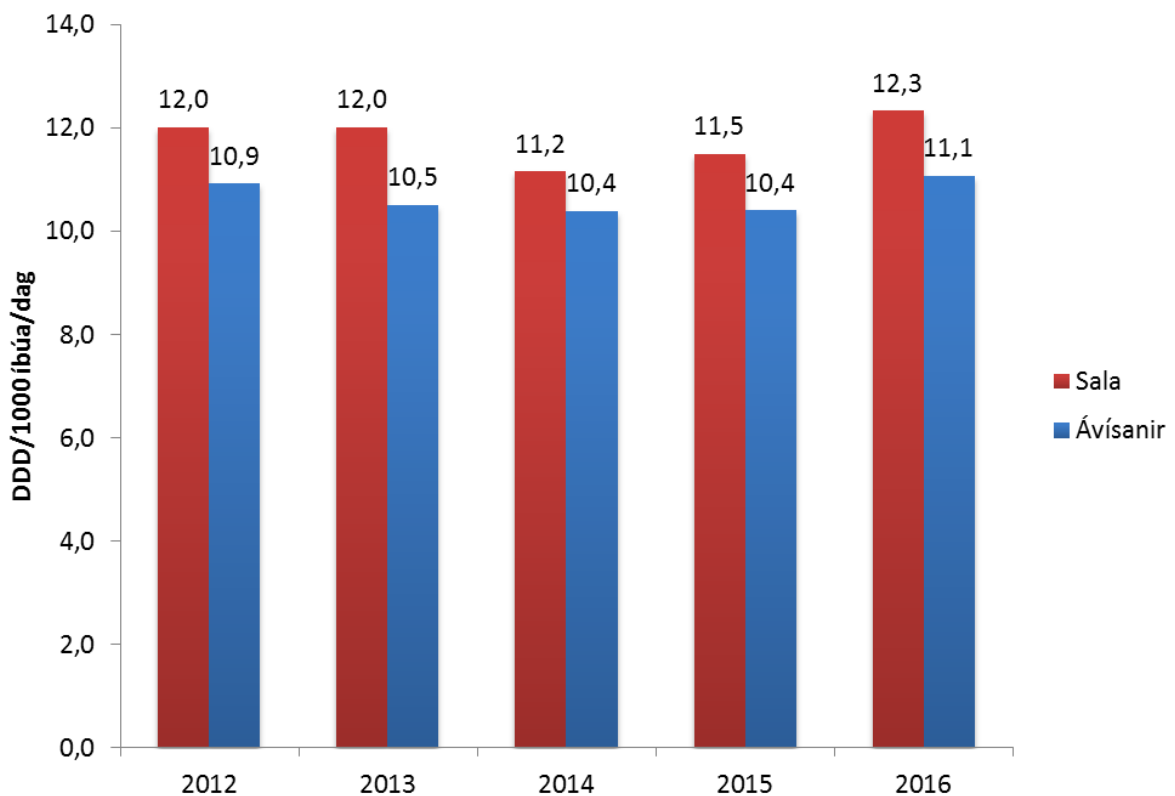
Lyfið methenamin hefur ólíka virkni en flest sýklalyf. Það er ekki notað til að meðhöndla sýkingar, heldur sem fyrirbyggjandi lyf til að vinna á þrálátum þvafærasýkingum og virkni þess er bundin við þvafæraakerfið. Í lyfinu eru einnig efni sem lækka sýrustig (pH) þvags og við það umbreytist methenamin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



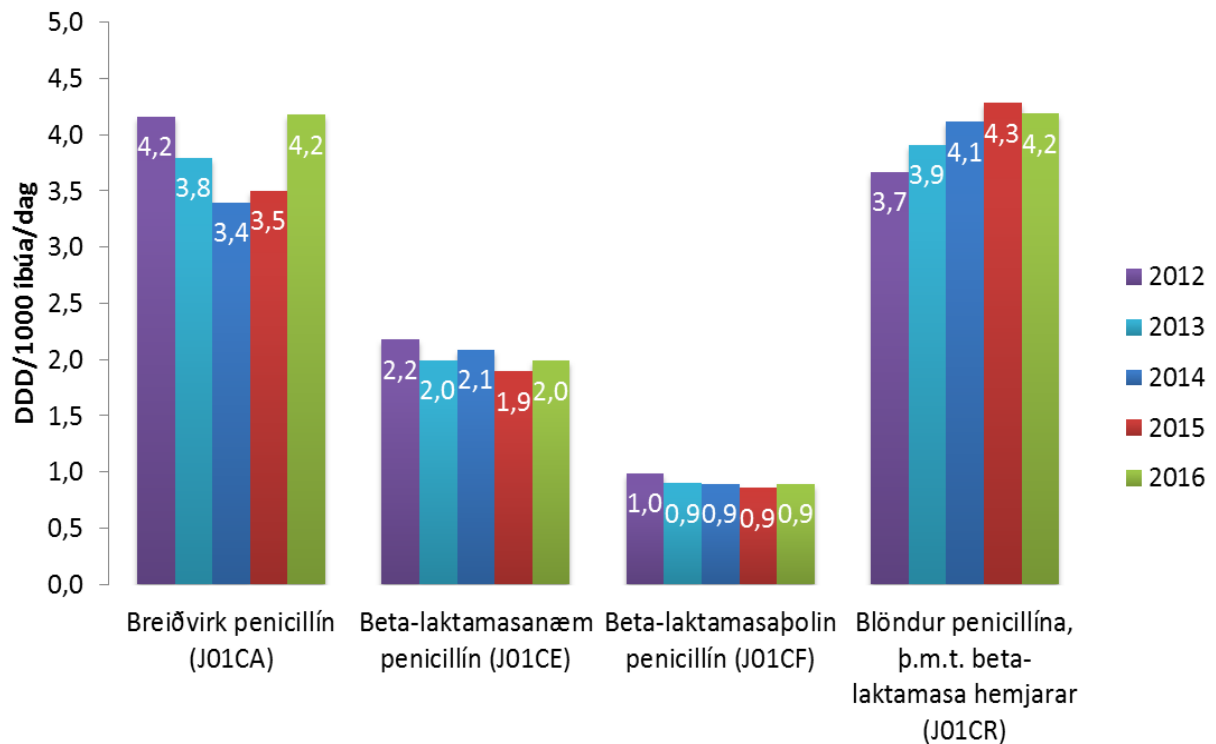
**Mynd 13:** Heildarsala (DID) sýklalyfja (J01) árin 2012-2016 á Norðurlöndunum<sup>[2,3,4,5,6]</sup>.

## Ávísanir penicillínlyfja (J01C)

Penicillín (J01C) eru mest notuðu sýklalyfin á Íslandi og hefur notkunin verið nokkuð stöðug síðustu árin, milli 11 og 12 DID og var 12,3 DID árið 2016 (mynd 14). Notkunin er mest á breiðvirkum flokkum penicíllína (J01CA og J01CR) (mynd 15). Notkunin á blöndum penicíllína (J01CR) hefur verið að aukast frá árinu 2011, úr 3,6 DID upp í 4,3 DID árið 2015 og var 4,2 DID árið 2016. Notkun á breiðvirkum penicillínum (J01CA) fór minnkandi á árunum 2012 til 2015, úr 4,2 DID í 3,5 DID. Notkunin jókst svo talsvert aftur milli árunna 2015 og 2016 og var þá aftur orðin 4,2 DID. Notkun þröngvirkari penicíllína (J01CE og J01CF) hefur hinsvegar staðið nokkurn veginn í stað frá árinu 2012.

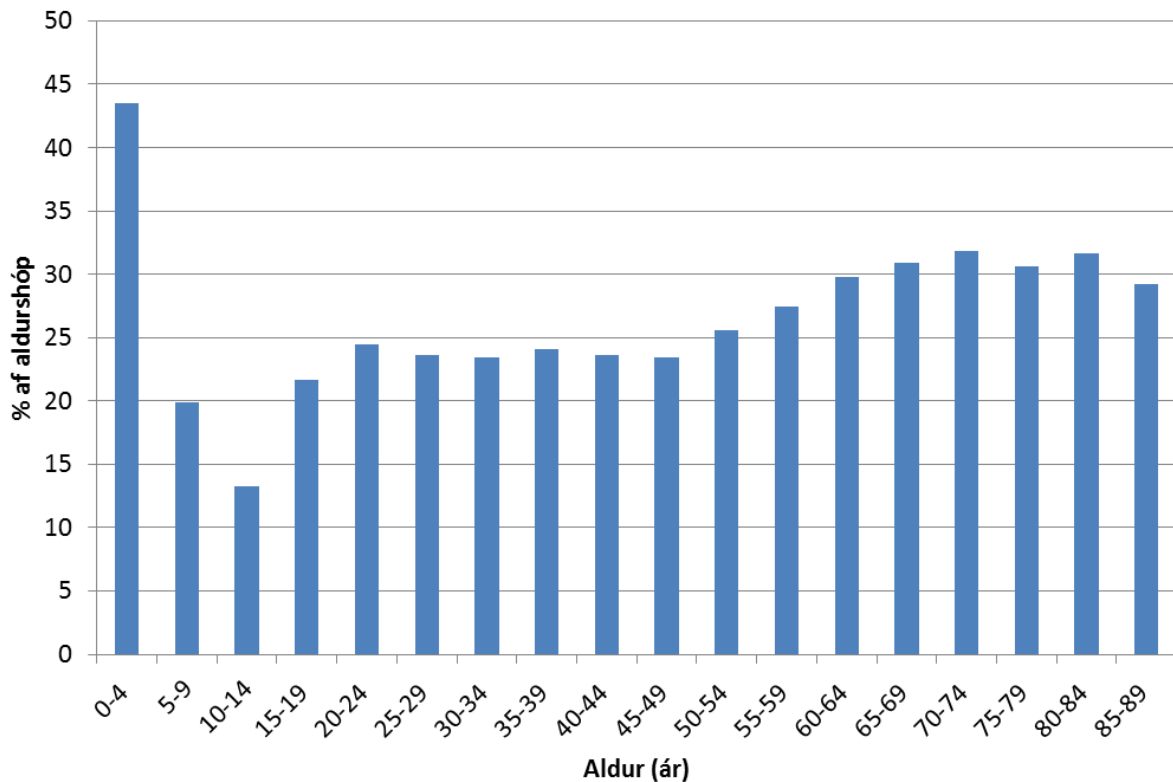


**Mynd 14:** Ávísanir penicillínlyfja (J01C) á árunum 2012-2016.

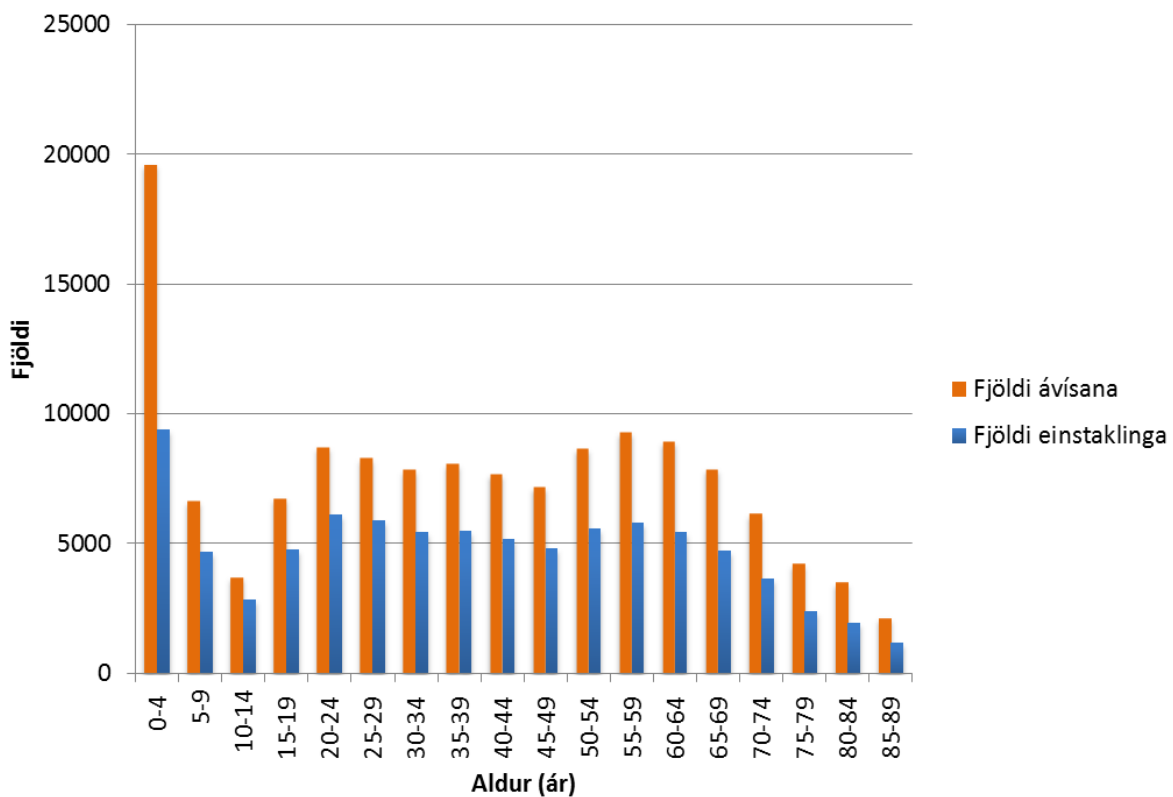


**Mynd 15:** Ávísanir undirflokka penicillínlyfja (J01C) á árunum 2012-2016.

Líkt og með sýklalyf almennt er notkun penicillína mest á fyrstu fjórum árum ævinnar þar sem 43% barna undir fimm ára fékk ávísað penicillínlyfjum að minnsta kosti einu sinni á árinu 2016 (mynd 16). Fjöldi ávísana er oft meiri en fjöldi þeirra einstaklinga sem lyfjunum er ávísað á (mynd 17). Sömu einstaklingar eru því að fá ávísað sýklalyfjum oftari en einu sinni yfir árið. Þetta er sérstaklega áberandi hjá börnum undir fimm ára þar sem hver einstaklingur fær að meðaltali tvær ávísanir á penicillínlyf yfir árið.



**Mynd 16:** Hlutfall einstaklinga sem fengu ávísað penicillínlyfi (J01C) einu sinni eða oftar árið 2016, skipt eftir aldri.

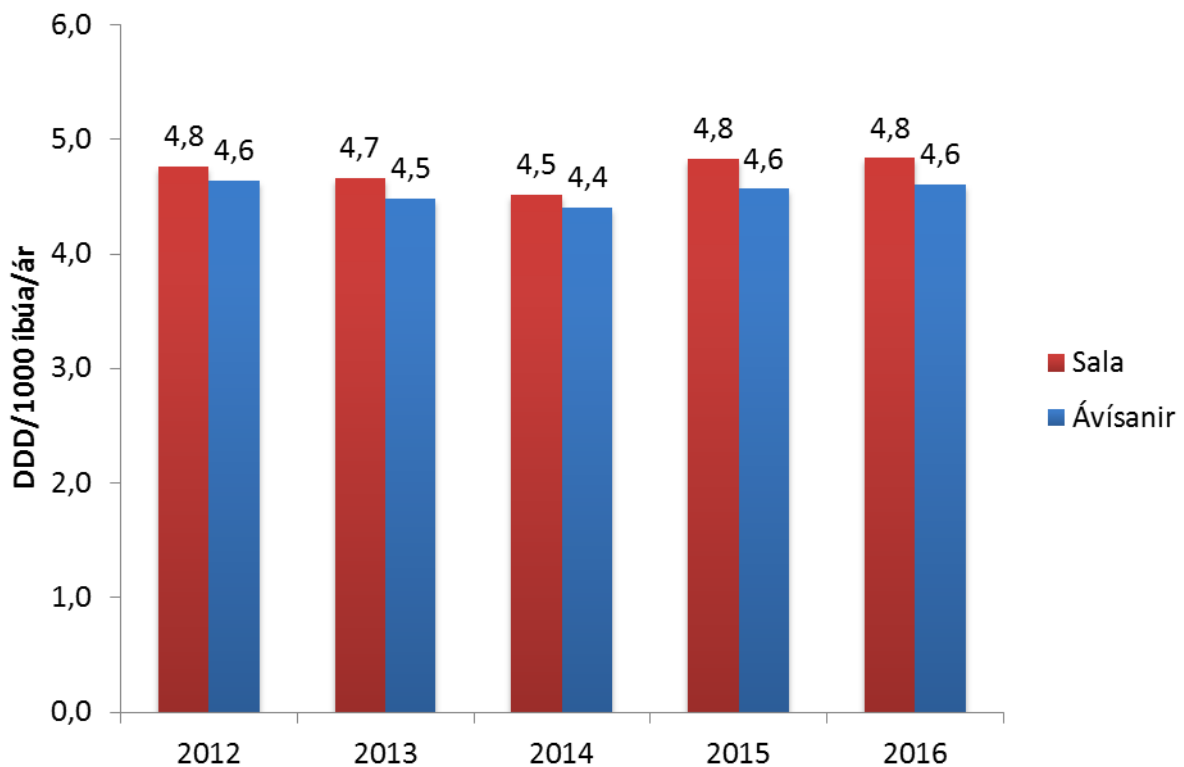


**Mynd 17:** Fjölda ávísana á penicillínlyf (J01C) og fjölda einstaklinga sem lyfjunum var ávísað á árið 2016.

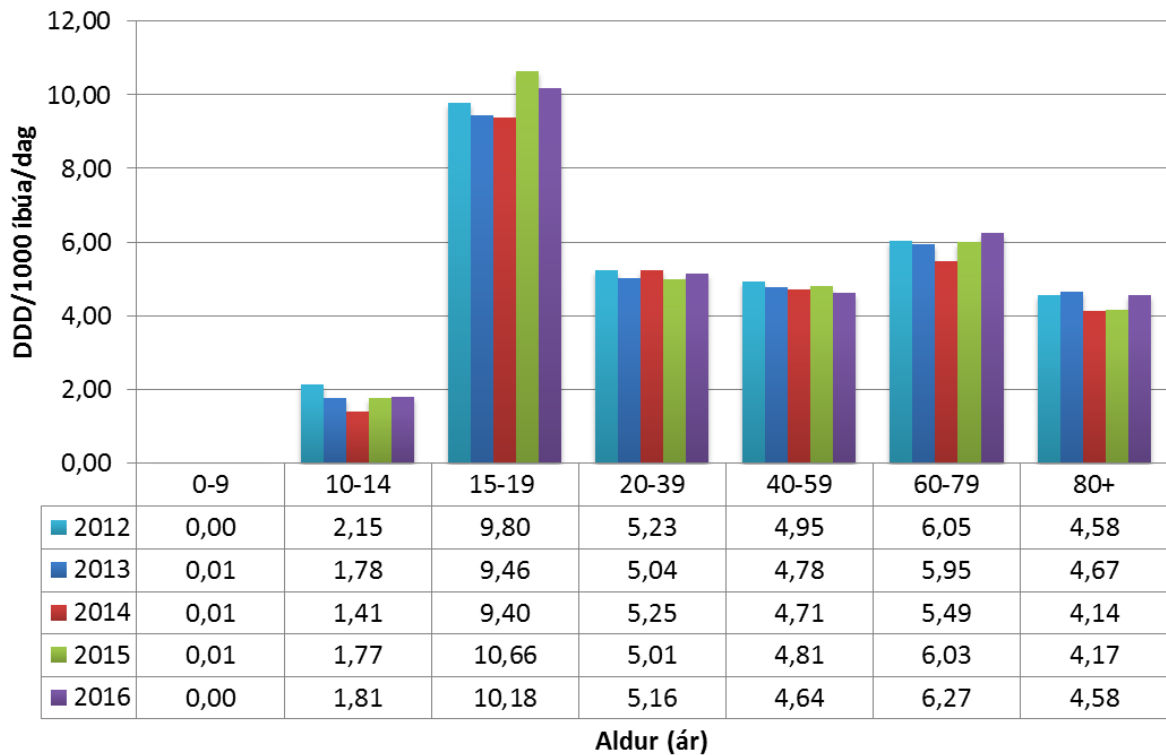
## Ávísanir tetracyklínsambanda (J01A)

Notkun tetracyklínsambanda er að langmestu leyti (96%) utan heilbrigðisstofnana. Frá árinu 2010 til ársins 2014 minnkaði notkun tetracyklína um 12%, fór úr 5,1 DID í 4,5 DID. Notkunin jókst svo aftur milli áráanna 2014 og 2015 og var þá 4,8 DID og stóð í stað milli áráanna 2015 og 2016 (mynd 18). Þessi aukning milli áráanna 2014 og 2015 var mest hjá aldurshópnum 15-19 ára, eða um 1,24 DID (mynd 19).Aðeins dró úr notkuninni hjá þessum aldurshóp milli áráanna 2015 og 2016 en á því tímabili jókst hinsvegar notkunin hjá einstaklingum 60 ára og eldri.

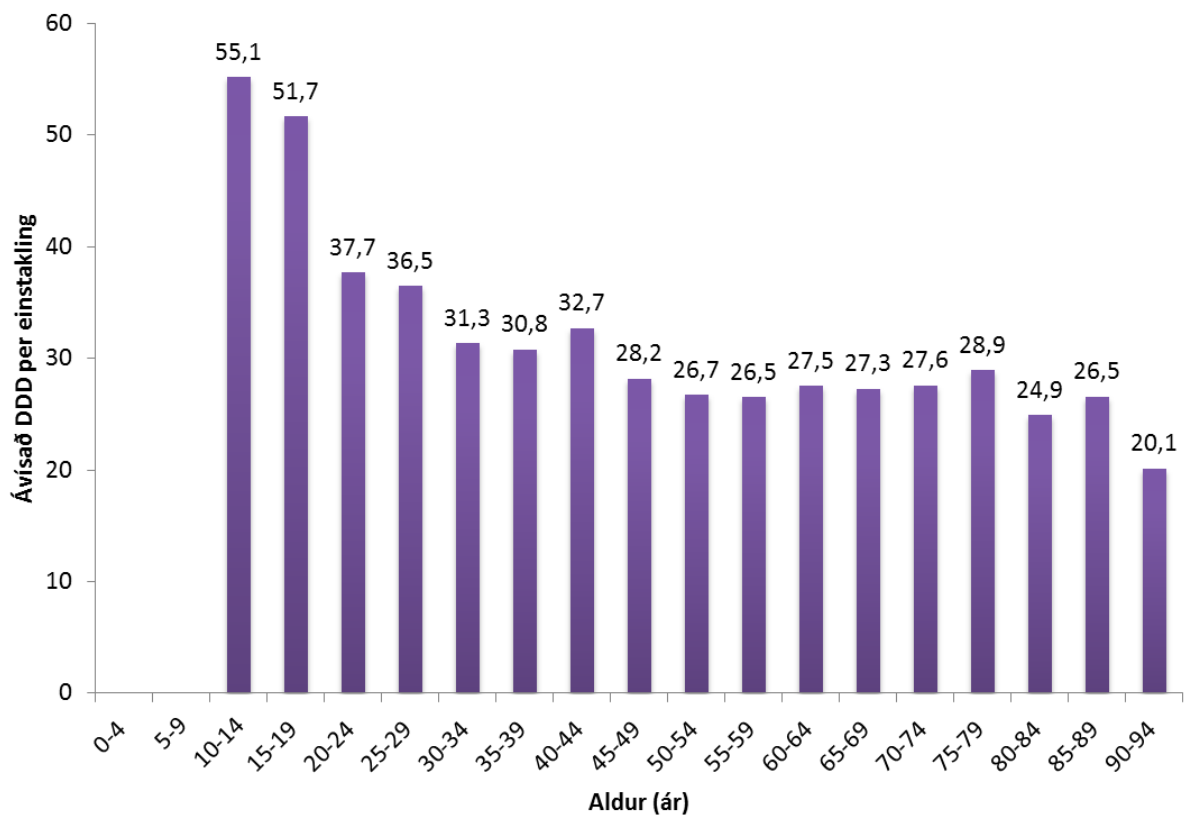
Notkun tetracyklína, mæt í DID er mest hjá unglingum 15-19 ára. Talið er að það sé vegna þess að doxýcyklín er oft notað við unglingabólum og þá gefið í lengri tíma en við hefðbundnum sýkingum. Þetta má einnig sjá á mynd 20 þar sem sýnt er magn (ávísað DDD) tetracyklína per einstakling yfir árið skipt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



**Mynd 18:** Sala og ávísanir á tetracyklínsamböndum (J01A) árin 2012-2016.



**Mynd 19:** Ávísanir á tetracyklínsambönd (J01A) mælt í DID, eftir aldri, árin 2012-2016.

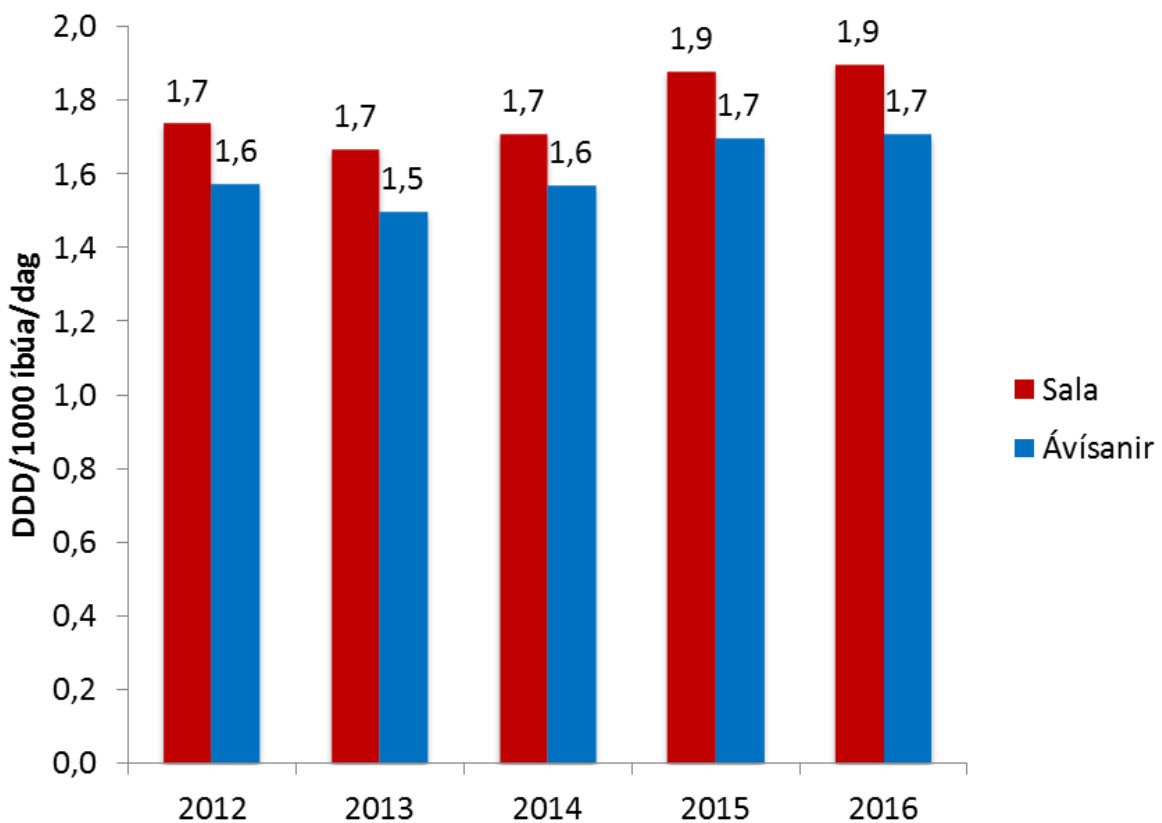


**Mynd 20:** Ávísað DDD fyrir tetracyklínsambönd (J01A) per einstakling árið 2016, eftir aldri.

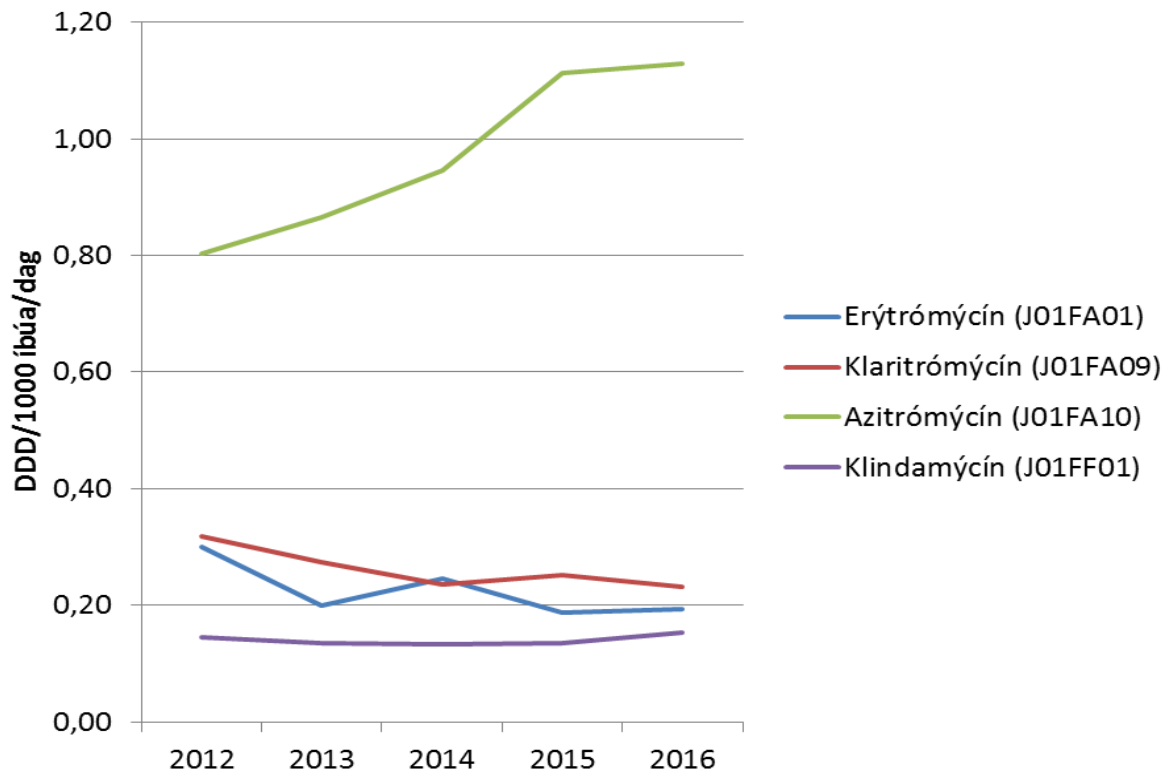
## Ávísanir makrólíða og línkósamíða (J01F)

Notkun makrólíða (J01FA) og línkósamíða (J01FF) hefur aukist lítið eitt frá 2012 (mynd 21). Af makrólíðum er notkunin mest á azitrómýcíni (J01FA10) (mynd 22) og hefur notkunin aukist um 40% á tímabilinu 2012-2016. Á sama tímabili hefur notkun eryþrómýcíns (J01FA01) og klarítrómýcíns (J01FA09) minnkað um 35% og 27%.

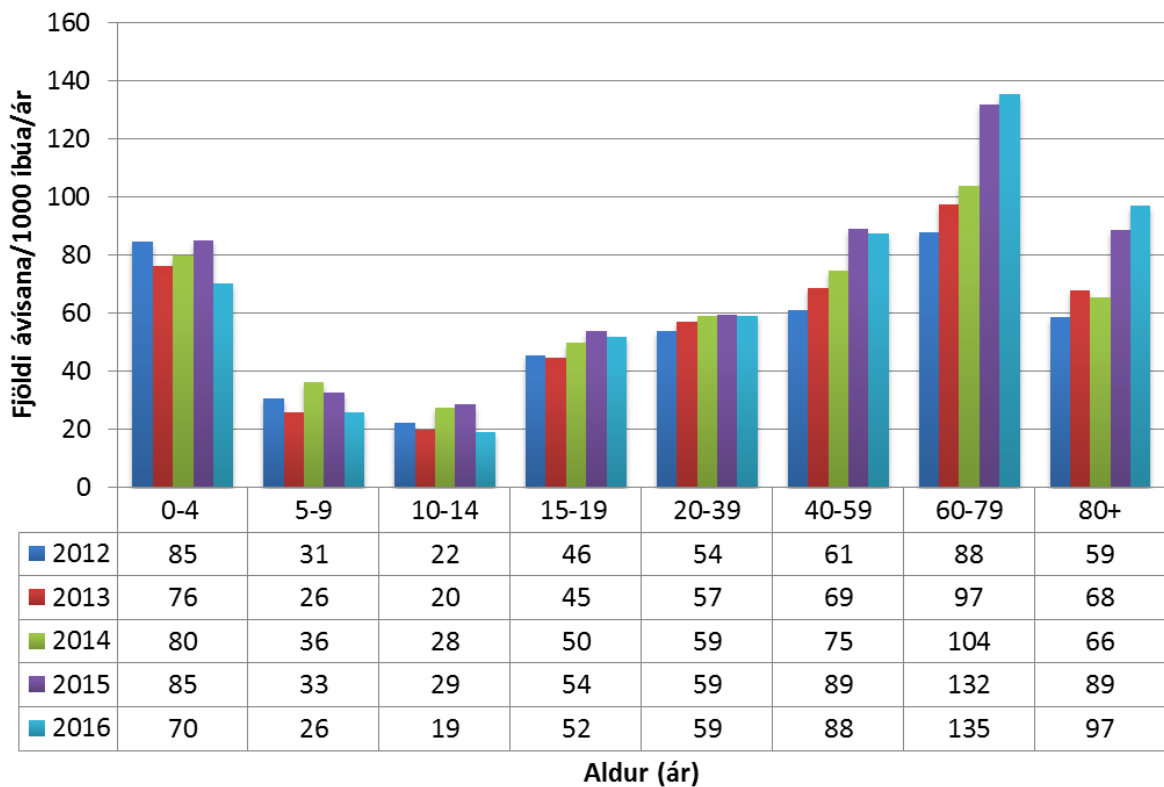
Notkun azitrómýcíns var fram að árinu 2012 hlutfallslega mest hjá börnum yngri en fimm ára. Árið 2016 er notkunin hlutfallslega lang mest í aldurshópnum 60-79 ára (mynd 23). Notkunin hjá þessum aldurshóp jókst umtalsvert á tímabilinu 2012-2016, eða um 53%, og hefur aukist um 133% frá árinu 2010. Ekki er ljóst hver ástæðan fyrir þessari miklu aukningu er en ljóst er að það þarf að skoða nánar. Notkunin hjá einstaklingum undir 40 ára minnkaði milli árana 2015 og 2016 en hefur heldur aukist hjá einstaklingum 40 ára og eldri.



**Mynd 21:** Sala og ávísanir á makrólíðum og línkósamíðum (J01F) árin 2012-2016.



**Mynd 22:** Ávísanir á makrólíða (J01FA) og línkósamíð (J01FF) árin 2012-2016, eftir undirflokkum.

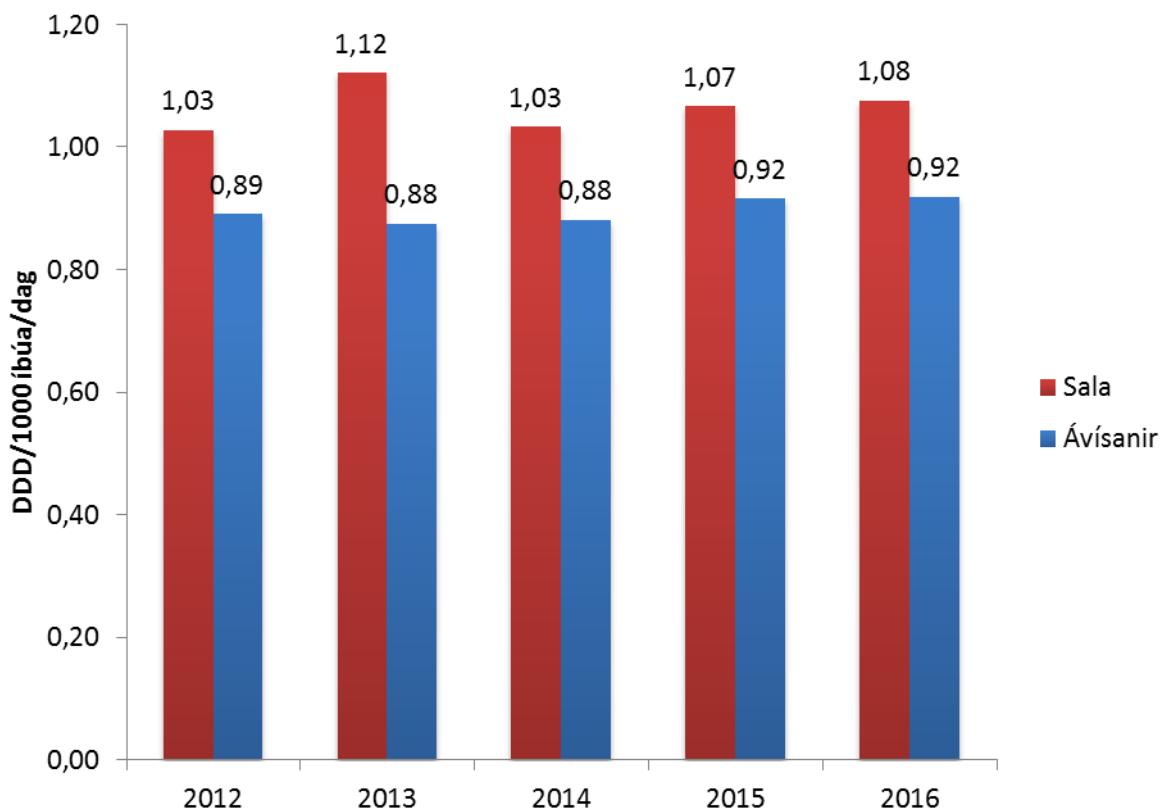


**Mynd 23:** Fjöldi ávísana á azitrómýcín (J01FA10) eftir aldri, árin 2012-2016.

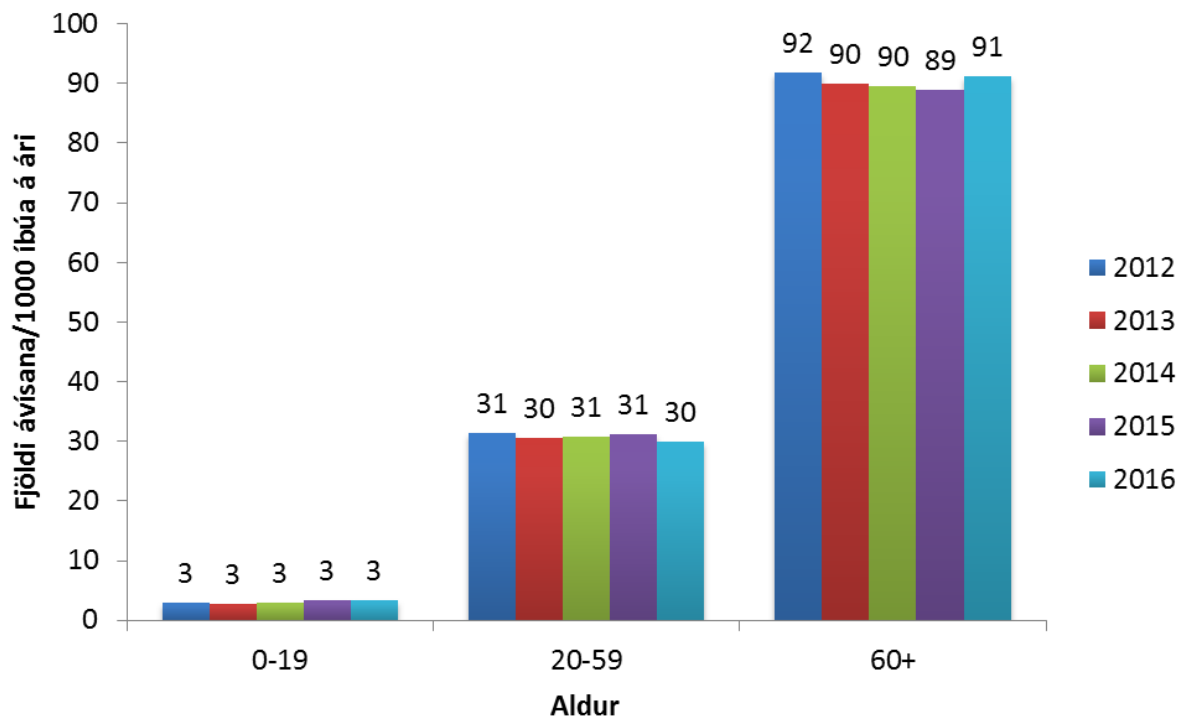


## Ávísanir kínlóna (J01M)

Flúórókínlónar (J01MA) er eini flokkur kínlóna sem var markaðssettur og seldur á Íslandi árið 2016. Notkun flúórókínlóna utan heilbrigðisstofnana (ávísanir) hefur staðið nokkurn veginn í stað á árunum 2012 til 2016, eða í kringum 0,88 til 0,92 DID (mynd 24). Þegar litið er á notkun flúórókínlóna í mismunandi aldurshópum sést að hún er mjög mismunandi (mynd 25) og langsamlega 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.



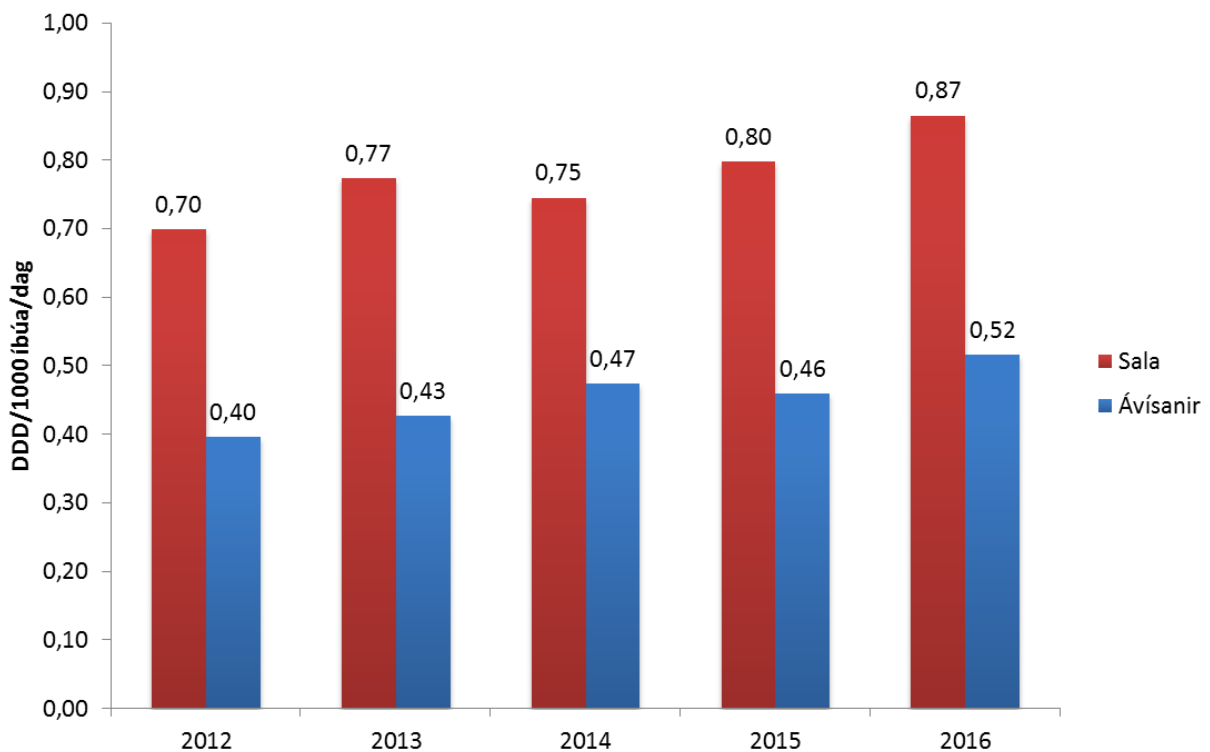
**Mynd 24:** Sala og ávísanir á kínlónum (J01M) árin 2012-2016.



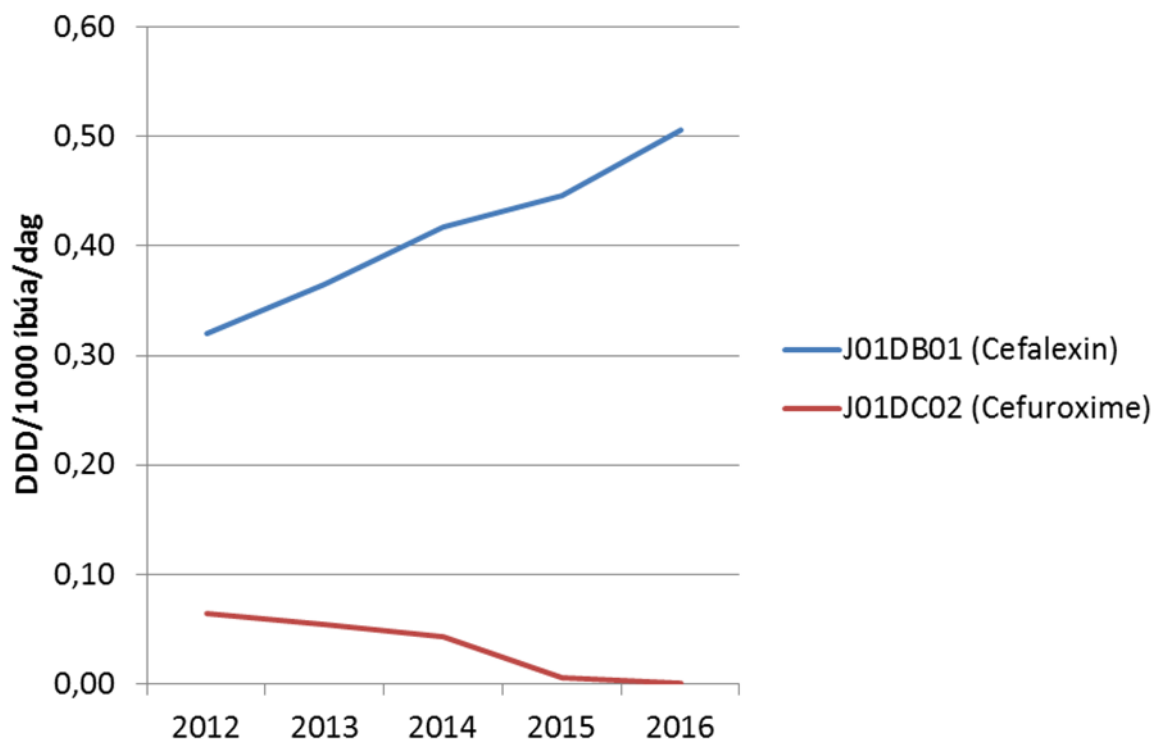
**Mynd 25:** Fjöldi ávísana á kínlóna (J01M) per 1000 íbúa á ári, eftir aldri, árin 2012-2016.

## Ávísanir annarra beta-laktam sýklalyfja (J01D)

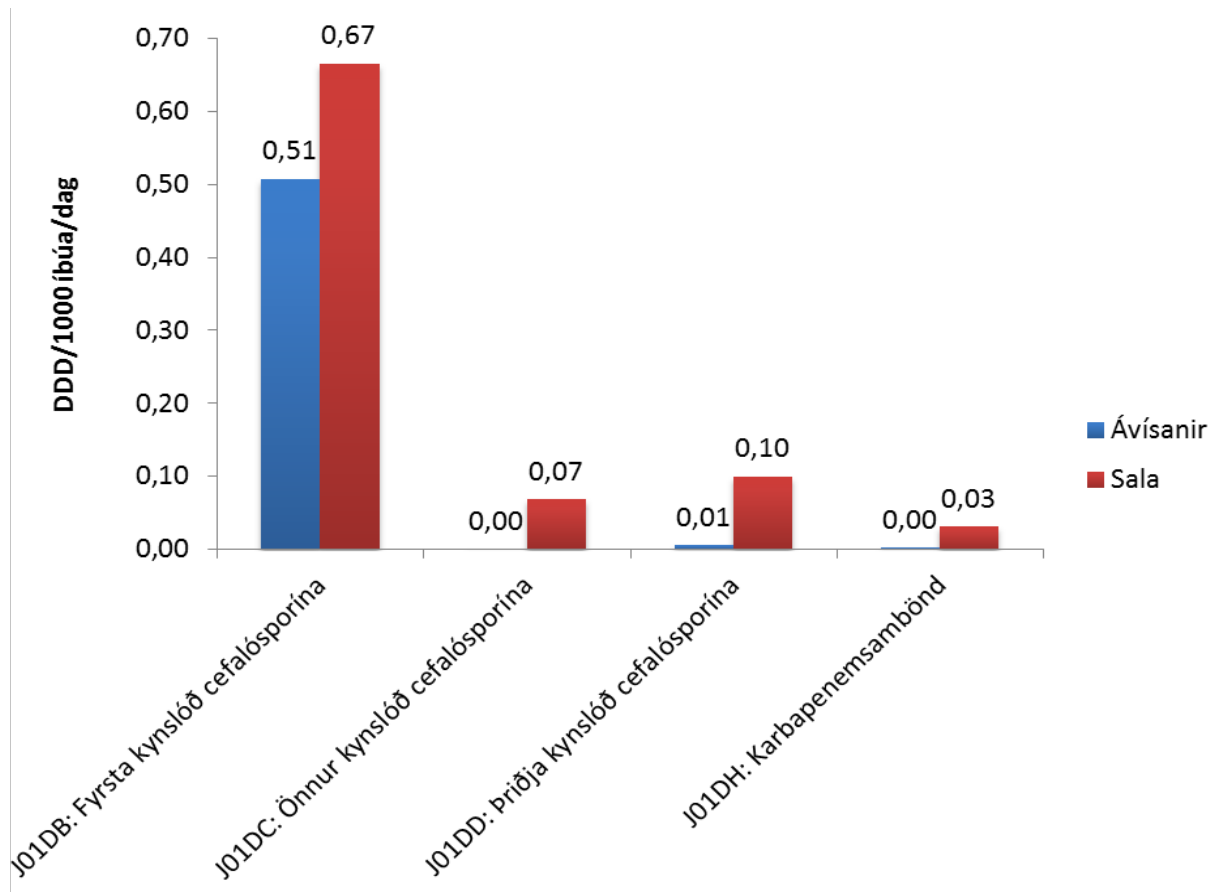
Frá árinu 2009 hefur verið talsverð aukning á notkun annarra beta-laktam sýklalyfja (J01D). Aukningin varð bæði innan og utan heilbrigðisstofnana (mynd 26). Heildarsala á J01D jókst um 24% á tímabilinu 2012-2016. Notkun utan heilbrigðisstofnana jókst um 30% á tímabilinu og innan heilbrigðisstofnana um 16%. Á mynd 27 má sjá að þar er um að ræða 58% aukningu á ávísunum á fyrstu kynslóðar cefalósporín lyfið cefalexin (J01DB01) og að á sama tímabili fækkaði ávísunum á annarrar kynslóðar cefalósporín lyfið cefuroxime (J01DC02) um 99%. Aðrir undirflokkar J01D eru nær eingöngu notaðir innan heilbrigðisstofnana (mynd 28). Notkun cefalexins (J01DB01) jókst í öllum aldurshópum en mest þó í aldurshópnum 0-9 ára (84%) og 65 ára og eldri (111%) (mynd 29). Möguleg skýring á aukinni notkun í aldurshópnum 0-9 ára er að skortur er á góðum penicillín mixtúrum gegn staphylókokkum. Ekki er ljóst hver skýringin á aukinni notkun hjá einstaklingum 65 ár aog eldri er og þarf að skoða það nánar.



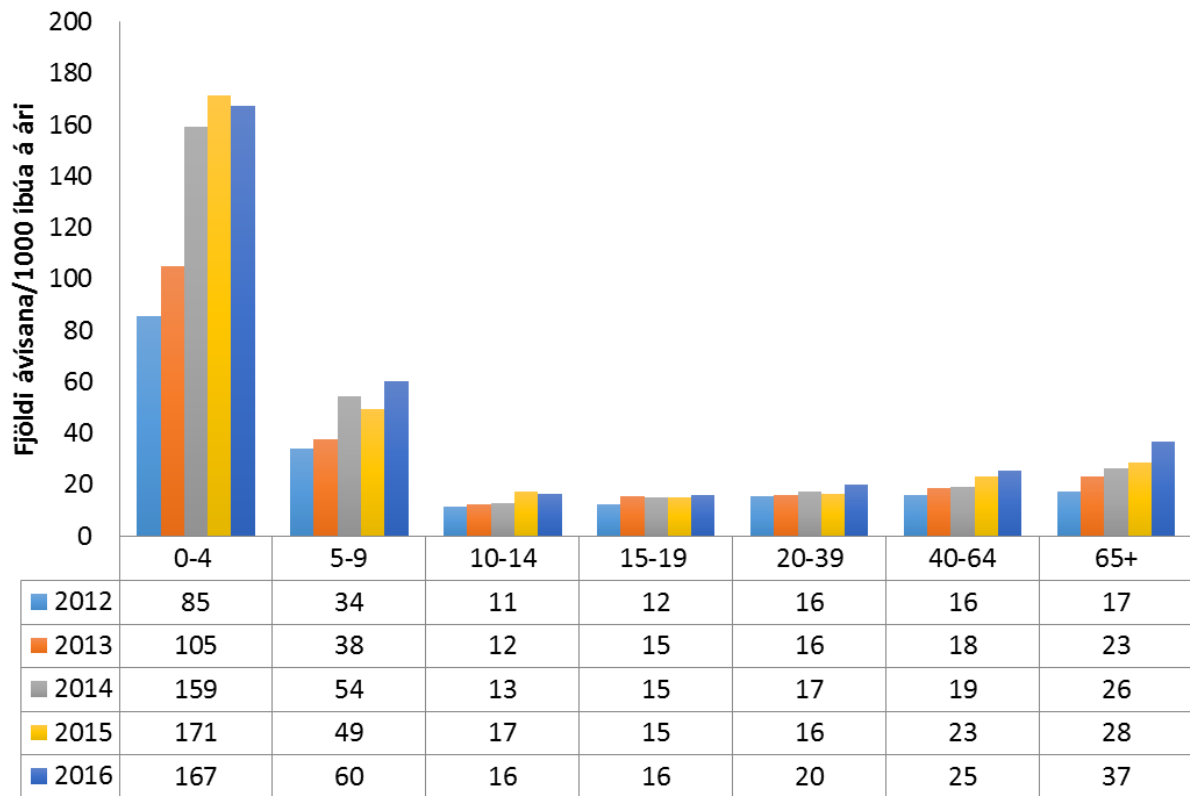
**Mynd 26:** Sala og ávísanir á önnur beta-laktam sýklalyf (J01D) árin 2012-2016.



**Mynd 27:** Ávísanir á undirflokkanna annarra beta-laktam sýklalyfja (J01D) árin 2012-2016.



**Mynd 28:** Sala og ávísanir á undirflokkum annarra beta-laktam sýklalyfja (J01D) árið 2016.

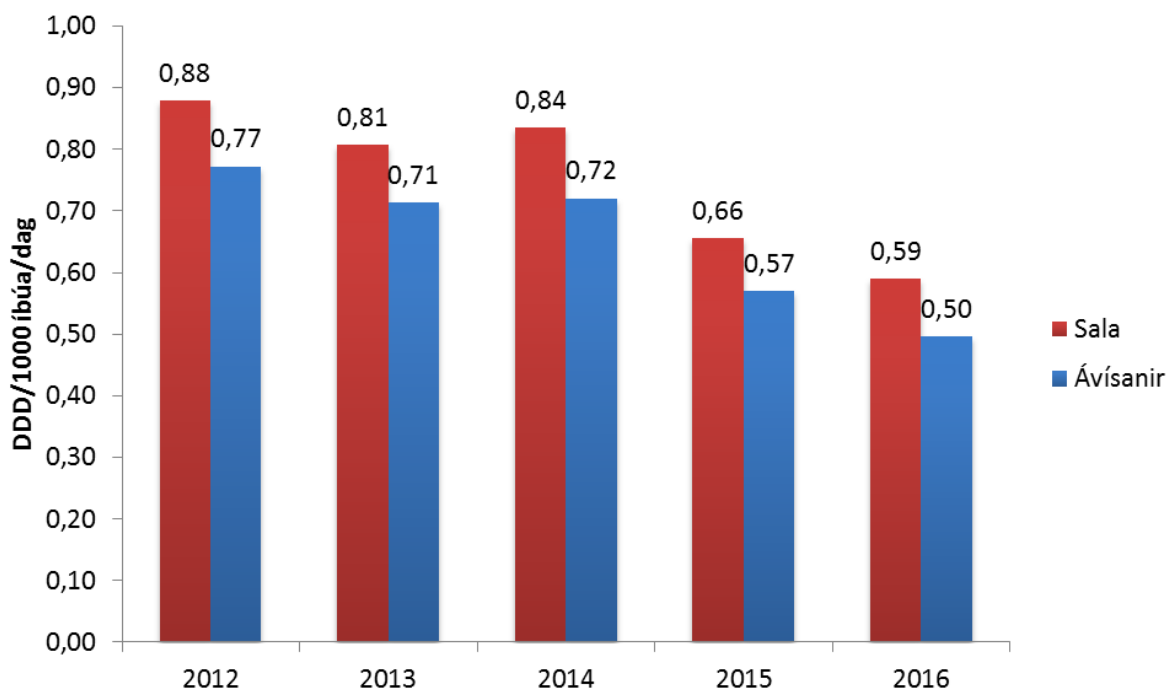


**Mynd 29:** Ávísanir á cefalexin (J01DB01) eftir aldri, árin 2012-2016.

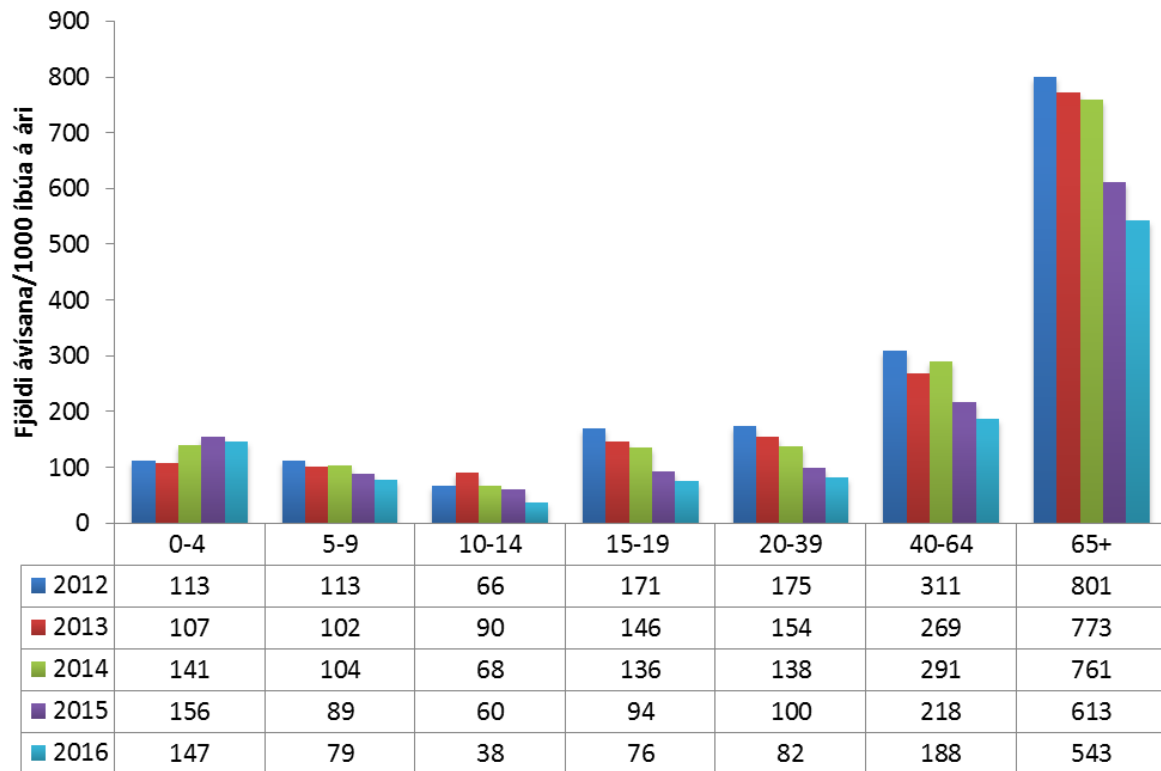
## Ávísanir súlfonamíða og trímétópríms (J01E)

Heildarsala sýklalyfja í flokki súlfonamíða og trímétópríms (J01E) hefur dregist töluvert saman á árunum 2012 til 2016, eða um 33% (mynd 30). Ávísunum á þennan flokk hefur einnig fækkað um 36% á sama tímabili. Ef litið er á fjölda ávísana eftir aldurshópum má sjá að notkunin hefur minnkað í flestum aldurshópum nema þeim yngsta, 0-4 ára (mynd 31). Mest hefur notkunin minnkað hjá elsta aldurshópnum.

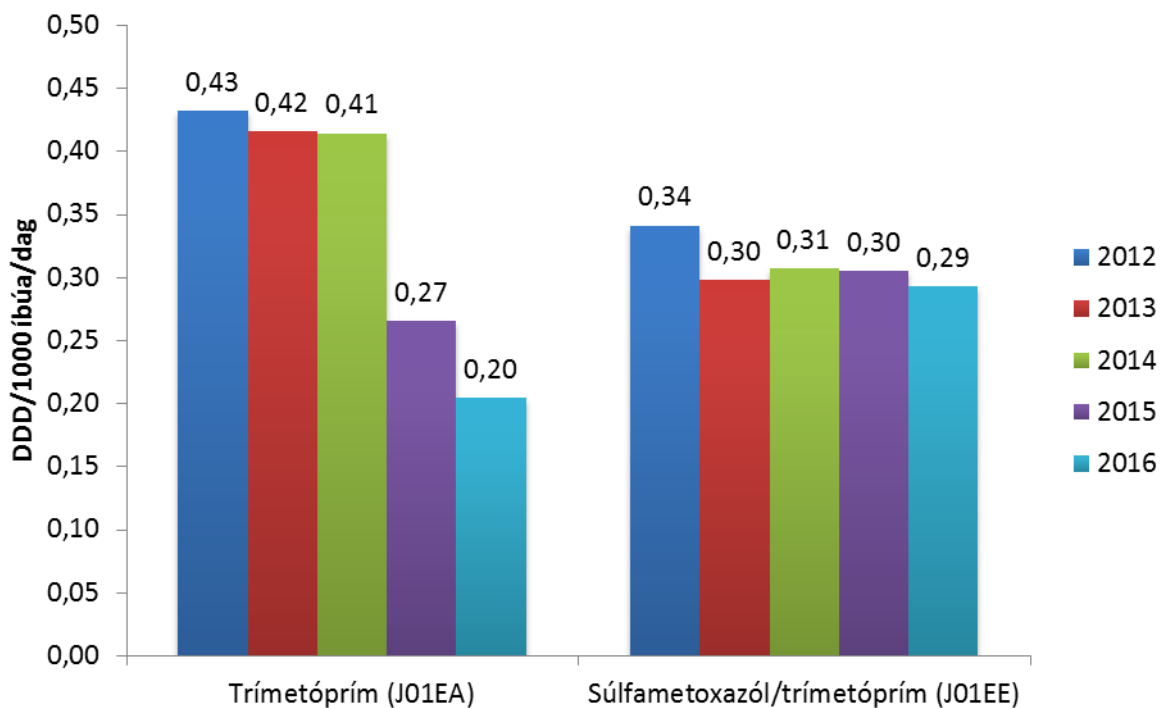
Aðallega hefur fækkað ávísunum á lyf í flokki sulfametoxazol/trímétópríms (J01EA) (mynd 32). Notkun á trímétóprími (J01EA) stóð nokkurn veginn í stað á árunum 2012 til 2014 en minnkaði um 51% milli árána 2014 og 2016. Notkun á blöndum sulfametoxazóls/trímétópríms (J01EE) minnkaði einnig á tímabilinu 2012-2016 um 14%. Áður hafði notkunin minnkað um 38% á árunum 2008-2010.



**Mynd 30:** Sala og ávísanir á súlfonamíða og trímétóprím (J01E) árin 2012-2016.



**Mynd 31:** Ávísanir á trímétóprím og súlfónamíða (J01E) eftir aldri, árin 2012-2016.



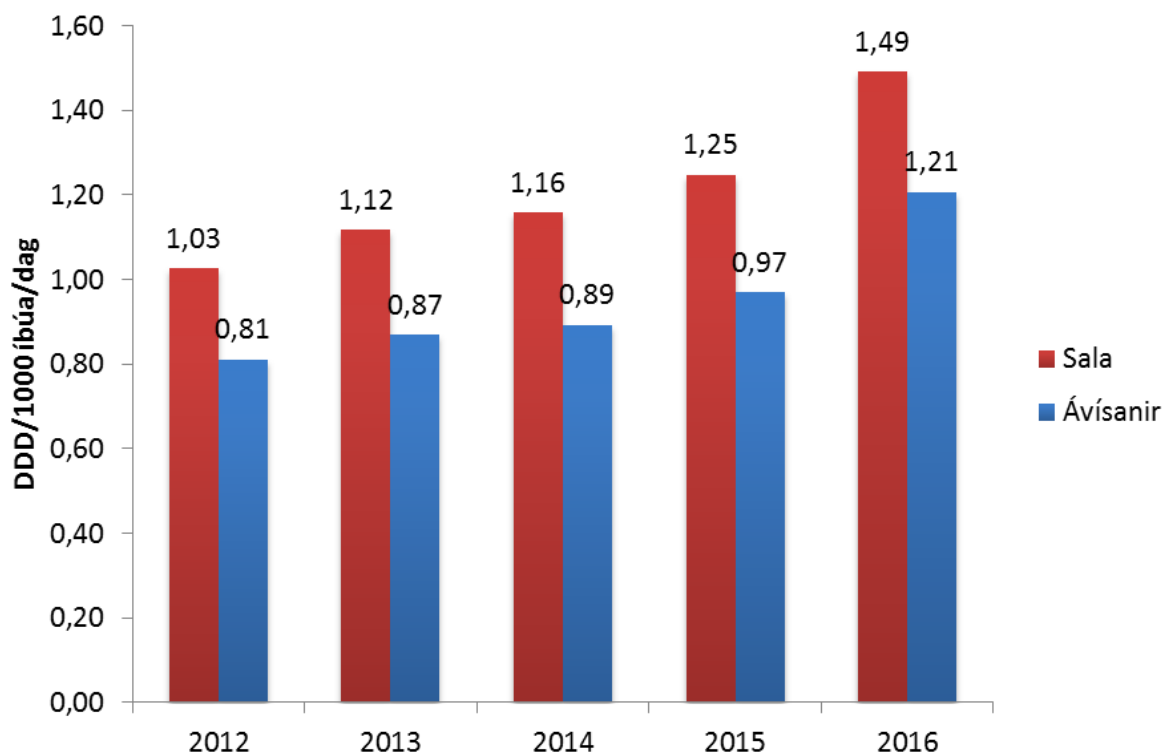
**Mynd 32:** Ávísanir á undirflokkum súlfónamíða og trímétóprím (J01E) árin 2012-2016.



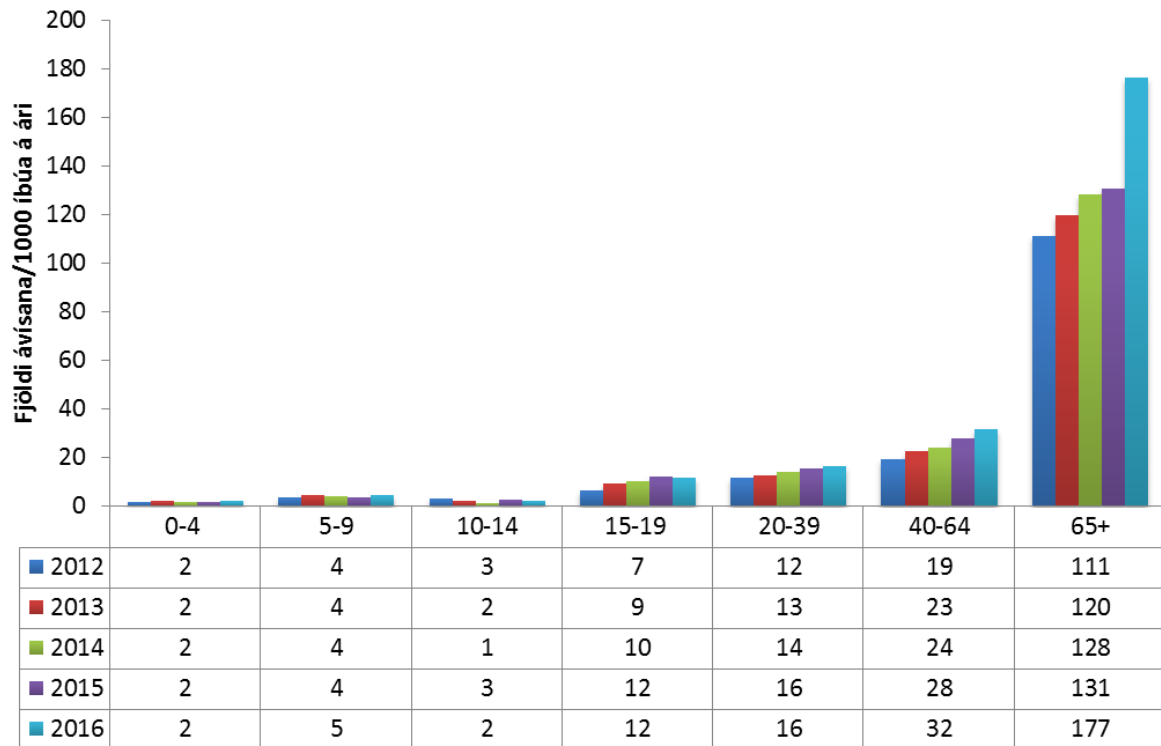
## Ávísanir annarra sýklalyfja (J01X)

Á árunum 2007-2010 varð 62% aukning á ávísunum á lyf í flokknum önnur sýklalyf (J01X) og var þá um að ræða aukningu á ávísunum á nítrofúranafleiður (J01XE). Á tímabilinu 2012-2016 fjölgaði ávísunum á lyf í þessum flokki áfram umtalsvert, eða um 49% (mynd 33) og er þá mest um vert aukning milli ára 2015 og 2016. Notkun á lyfjum í flokki annarra sýklalyfja (J01X) er mest hjá einstaklingum 65 ára og eldri og eykst notkunin hjá þessum aldurshópi um 59% á tímabilinu en um 63% hjá einstaklingum á aldrinum 40-64 ára (mynd 34).

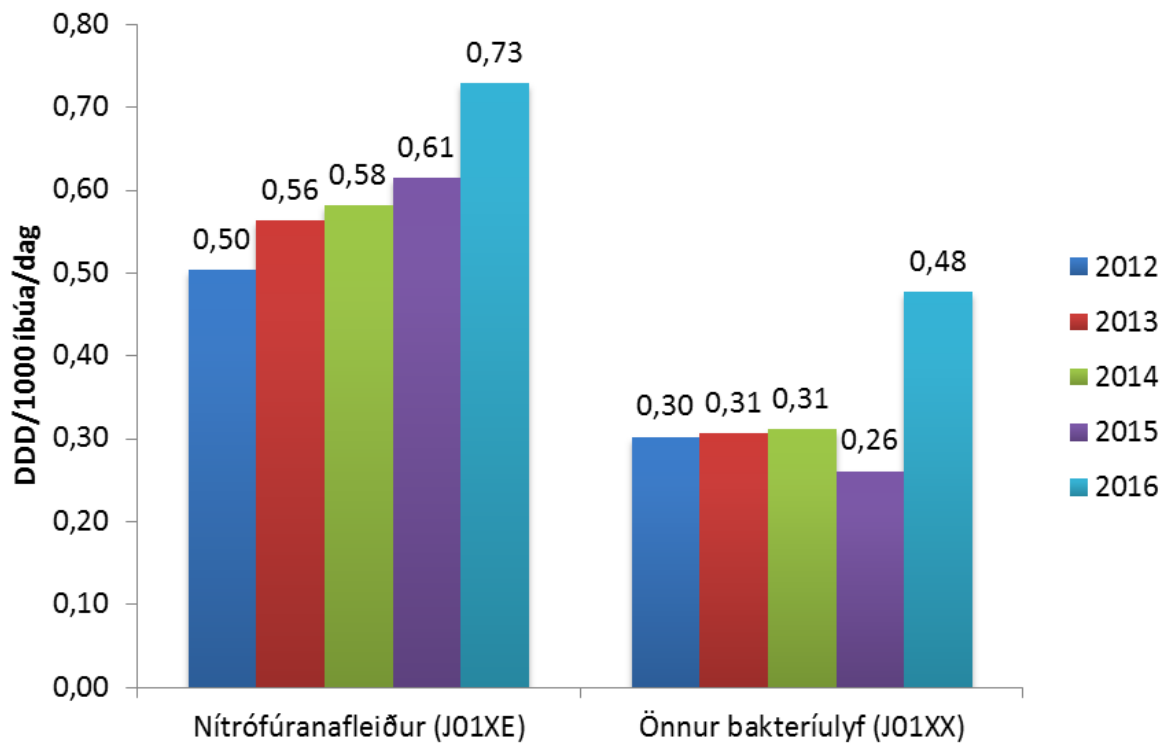
Á mynd 35 má sjá að á árunum 2012 til 2016 var mest aukning á notkun lyfja í undirflokki J01XE, nítrofúranafleiðum, eða um 46%. Notkun á undirflokki J01XX, önnur bakteríulyf, hefur verið nokkuð stöðug síðustu ár en minnkaði um 16% milli ára 2014 og 2015 en jókst svo umtalsvert, eða um 85%, milli ára 2015 og 2016. Ekki er vitað hvað veldur þessari miklu aukningu milli ára.



**Mynd 33:** Sala og ávísanir á önnur sýklalyf (J01X) árin 2012-2016.



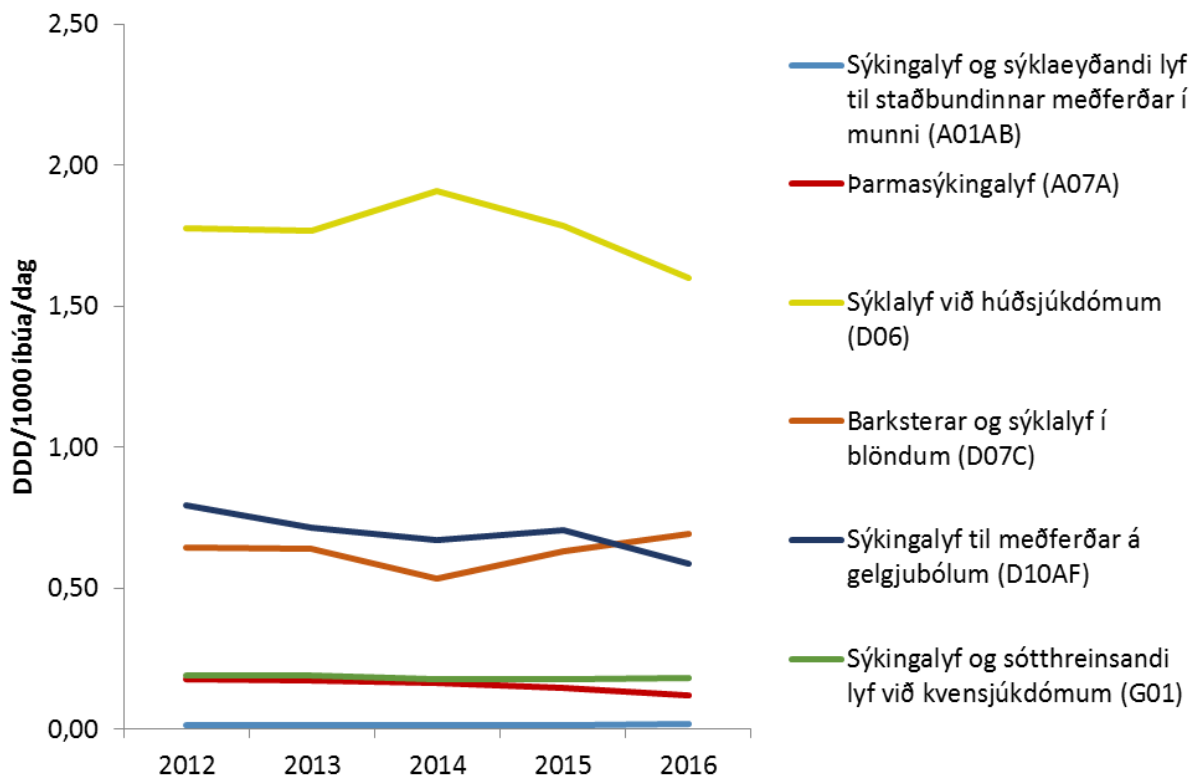
**Mynd 34:** Ávísanir á önnur sýklalyf (J01X) eftir aldri, árin 2012-2016.



**Mynd 35:** Ávísanir á undirflokkanna annarra sýklalyfja (J01X) árin 2012-2016.

## 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 36 má sjá notkun lyfja úr þessum flokkum á tímabilinu 2012-2016. Samanlagt er notkun þessara lyfja um 3,2 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 2012-2016.

## Sala sýklalyfja handa dýrum 2011–2016

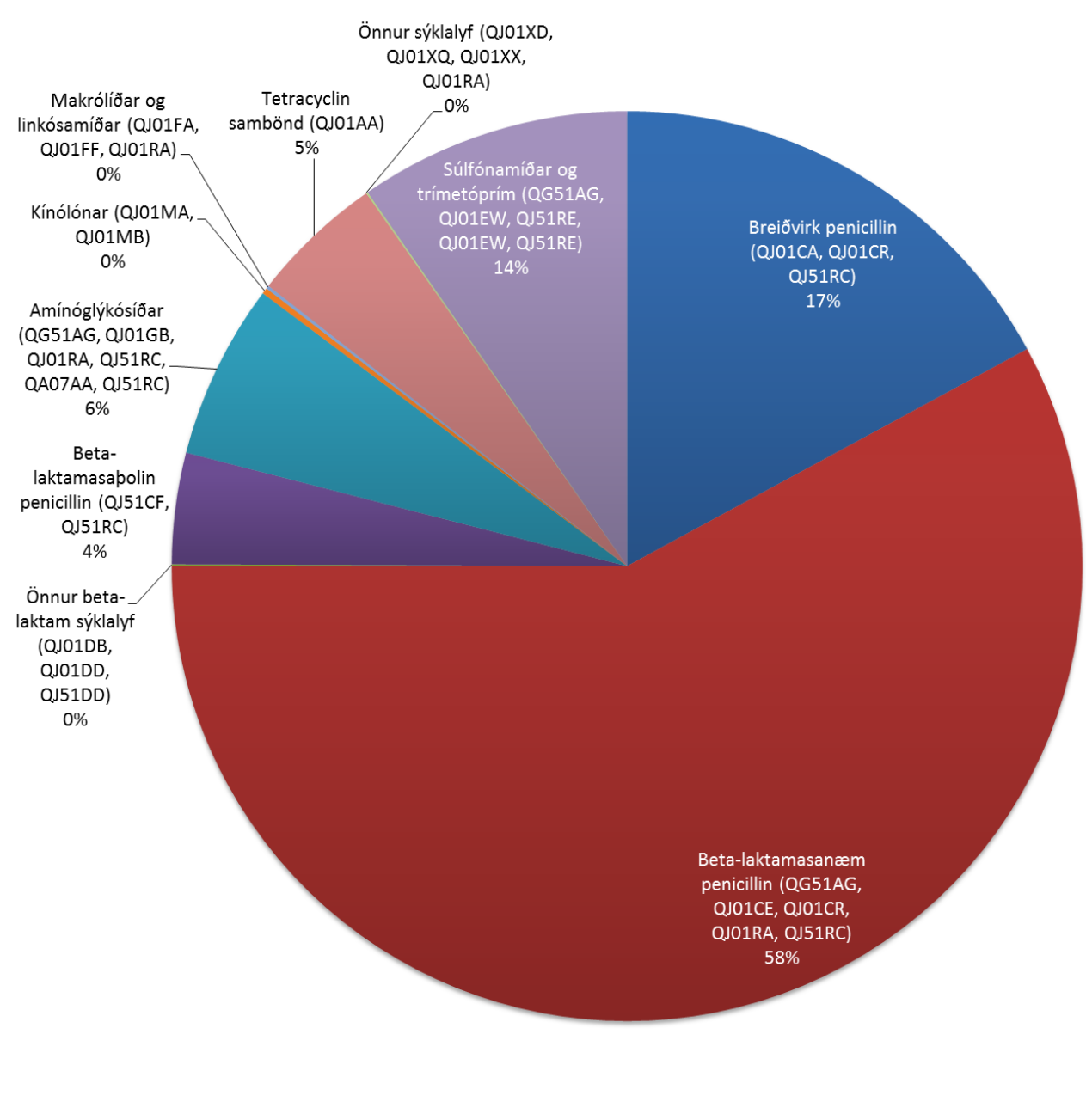
Heildarsala sýklalyfja handa dýrum hefur minnkað nokkuð síðustu árin hvað magn varðar, eða úr 0,73 tonnum árið 2011 í 0,58 tonn árið 2016 (17%) (tafla 12). Notkunin hafði einnig minnkað talsvert milli áranna 2010-2011, eða um 18%. Vert er að taka fram að þetta eru sölutölur og er ekki tekið með í reikninginn breytingar á PCU (Population Correction Unit), sem að sjálfsögðu getur haft áhrif á sölu sýklalyfja handa dýrum.

Miklar breytingar hafa verið á notkun vissra lyfjaflokka á tímabilinu 2011 til 2016. Notkun á kínólónum hefur dregist saman um 97%, notkun á amínóglýkósíðum um 87%, og notkun á tetracyclinsamböndum um 32%. Notkun á beta-laktamasanæmum penicillínum minnkaði um 34% milli áranna 2010 og 2011, úr 0,43 tonnum í 0,28 tonn. Á árunum 2011-2016 hefur notkun á þessum lyfjaflokki aftur aukist um 19% og var 0,33 tonn árið 2016. Á sama tíma hefur notkun á breiðvirkum penicillínum og súlfónamíðum og trímétoprími aukist um 133% og 115% og notkun á beta-laktamasapólum penicillínum hefur aukist um 49%.

**Tafla 12:** Notkun sýklalyfja í dýrum árin 2011 - 2016, mælt í tonnum

Sýklalyfjaflokkur	Tonn					
	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Breiðvirk penicillin	0,0424	0,0514	0,0424	0,0542	0,0847	0,0988
Beta-laktamasanæm penicillin	0,2811	0,2855	0,2794	0,3026	0,3092	0,3349
Önnur beta-laktam sýklalyf	0,0012	0,0005	0,0004	0,0006	0,0005	0,0003
Beta-laktamasapólin penicillin	0,0153	0,0174	0,0192	0,0223	0,0239	0,0228
Amínóglýkósíðar	0,2754	0,2330	0,2043	0,1651	0,1057	0,0360
Kínólónar	0,0387	0,0178	0,0047	0,0005	0,0006	0,0012
Makrólíðar og linkósamíðar	0,0047	0,0000	0,0000	0,0000	0,0001	0,0007
Tetracyclinsambönd	0,0402	0,0371	0,0348	0,0381	0,0491	0,0273
Önnur sýklalyf	0,0093	0,0000	0,0000	0,0000	0,0001	0,0004
Súlfónamíðar og trímétoprím	0,0259	0,0495	0,0895	0,0730	0,0933	0,0558
<b>Alls</b>	<b>0,7342</b>	<b>0,6923</b>	<b>0,6748</b>	<b>0,6564</b>	<b>0,6671</b>	<b>0,5781</b>

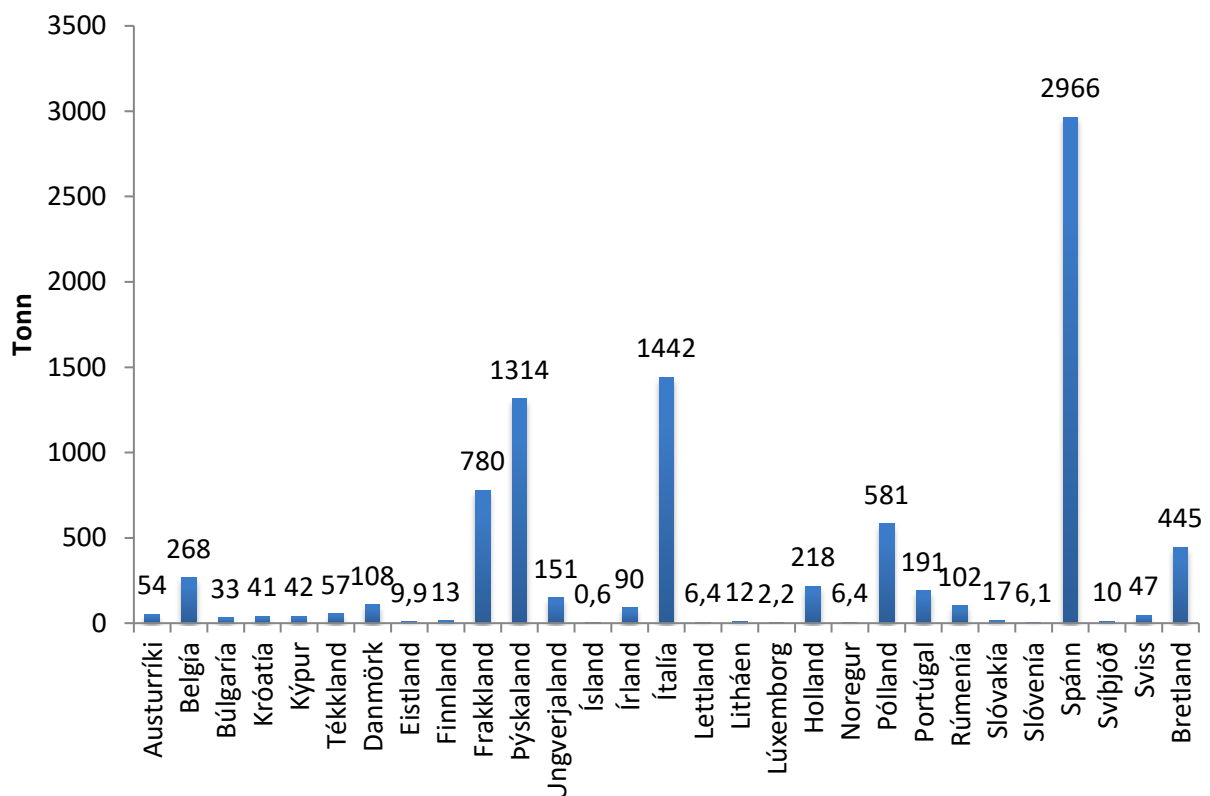
Beta-laktamasanæm penicillín eru langmest notuðu sýklalyfin í dýrum, eða um 58% af heildar notkuninni og notkun allra flokka penicillína er 79% (mynd 37). Þar á eftir kemur notkun á súlfónamíðum og trímétóprímum, sem er 14% af heildar notkuninni. Notkun á lyfjum úr öðrum lyfjaflokkum er talsvert minni.



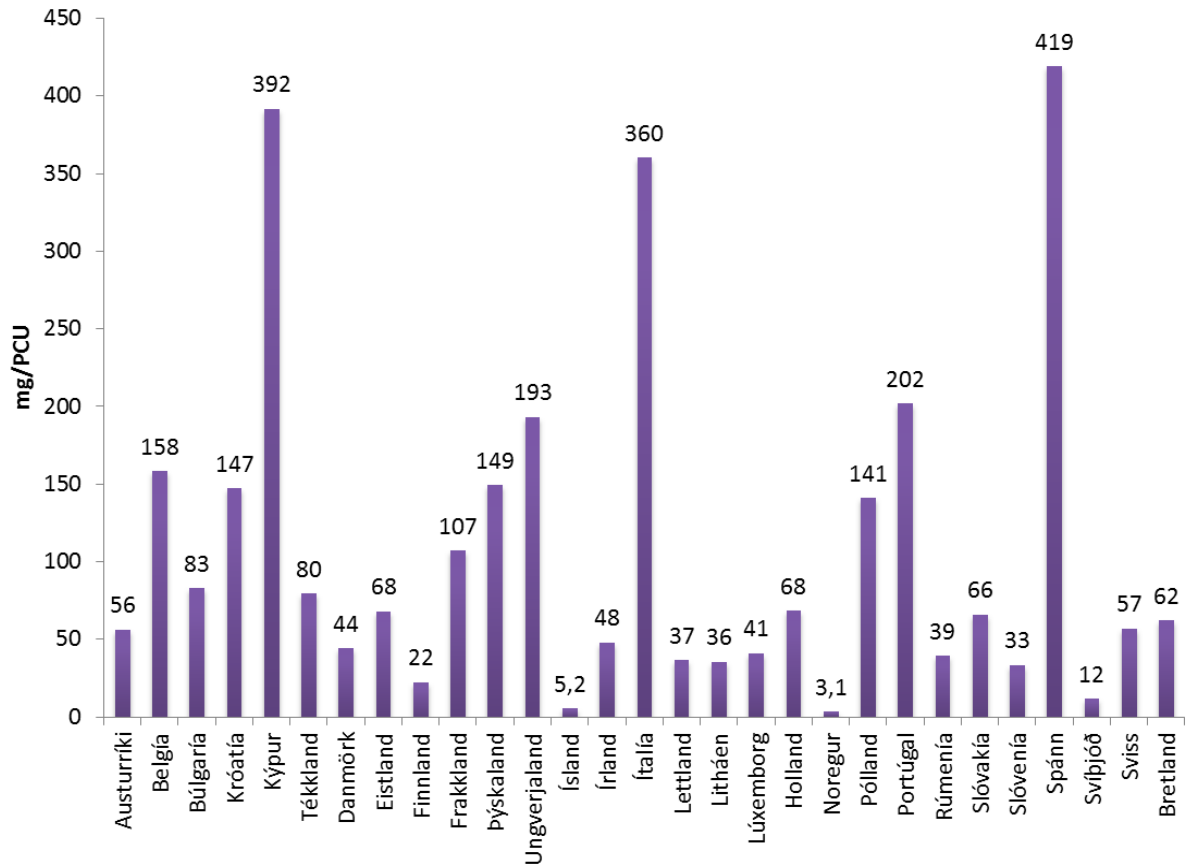
**Mynd 37:** Heildarsala sýklalyfja til notkunar handa dýrum (QJ01, QG51, GJ51 og QA07) á Íslandi 2016, eftir sýklalyfjaflokkum.

Árið 2016 kom út skýrsla á vegum Lyfjastofnunar Evrópu (EMA) um notkun sýklalyfja í dýrum í 29 Evrópulöndum árið 2014.<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.

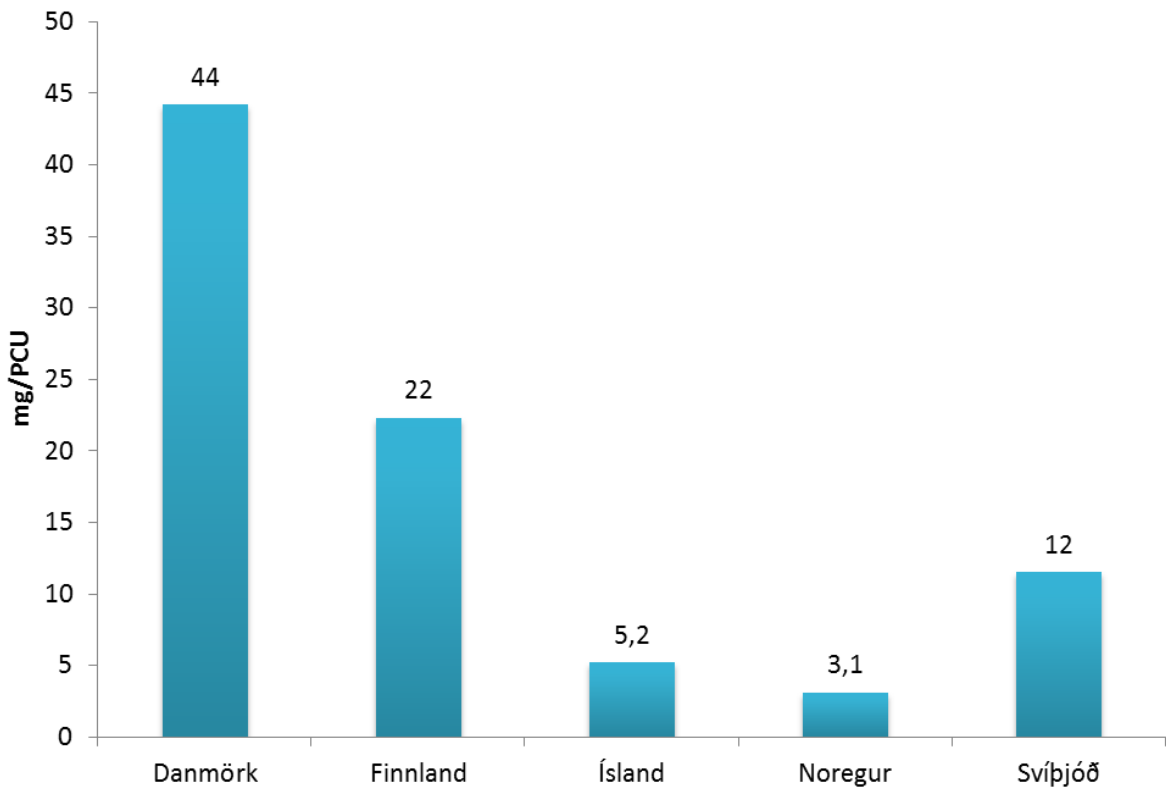
Líkt og fyrri ár var notkun sýklalyfja í dýrum árið 2014 minnst á Íslandi mælt í tonnum (mynd 38). Þegar miðað er við mg/PCU er Ísland þó ekki lengur með minnsta notkun heldur er það Noregur með 3,1 mg/PCU og kemur Ísland þar rétt á eftir með 5,2 mg/PCU (mynd 39). Notkun sýklalyfja handa dýrum er lang mest á Kýpur, Ítalíu og Spáni, eða 392, 360 og 419 mg/PCU. Á mynd 40 er tekin saman notkun sýklalyfja handa búfenaði á Norðurlöndunum, mælt í mg/PCU. Þar má skýrt sjá að Ísland og Noregur skera sig einnig úr hvað varðar litla sýklalyfjanotkun meðal Norðurlandanna.



**Mynd 38:** Notkun sýklalyfja handa dýrum í 29 Evrópulöndum árið 2014, mælt í tonnum.<sup>[7]</sup>



**Mynd 39:** Notkun sýklalyfja handa búfé í 29 Evrópulöndum árið 2014, mælt í mg/PCU.<sup>[7]</sup>



**Mynd 40:** Notkun sýklalyfja handa búfé á Norðurlöndunum árið 2014, mælt í mg/PCU.<sup>[7]</sup>

## Sýklalyfjanæmi baktería

Sýklafræðideild Landspítalans er rannsóknarstofa á sviði bakteríufræði, sveppafræði og sníkjudýrafræði og þar eru rannsökuð sýni úr mönnum bæði innan og utan sjúkrastofnana. Deildin er tilvísunarrannsóknastofa fyrir Ísland. Á Sýklafræðideild Landspítala er fylgst náið með tíðni sýkinga af völdum ákveðinna sýkla og þróun sýklalyfjaónæmis. Á heimasíðu deildarinnar eru birtar árlegar yfirlitstöflur yfir tíðni 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 Landspítalans. Árið 2014 var prófunum á lyfjanæmi *Salmonella* stofna breytt. Áður höfðu slíkar prófanir farið fram samhliða staðfestingu á Sýklafræðideild Landspítalans, 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 dýrallyfjum 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 og kjúklinga kjöti. Þessar skimanir, ásamt næmisprófunum á *Salmonella* og *Campylobacter* stofnum, byggja á ákvörðun Evrópusambandsins (2013/652/EU). Þessi ákvörðun (2013/652/EU) 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. Skimanir fara þá fram í hverri dýrategund (svínum og alifuglum) annaðhvert ár, þannig að rannsakað er sýklalyfjanæmi baktería úr svínum eitt ár og úr kjúklingum næsta ár, og svo koll af kalli. Þó var árin 2014 og 2015 ákveðið að rannsaka *Salmonella* stofna úr svínum og alifuglum, til þess að fá ákveðinn grunn, 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 verður árið 2017 einungis í



svínum og 2018 í kjúklingum og svo til skiptis. Tölur frá Matvælastofnun eru notaðar til grundvallar í köflum um sýklalyfjanæmi baktería í dýrum.

## **Súnur**

Súnur eru smitsjúkdómar sem geta borist frá dýrum til manna og frá mönnum til dýra, annaðhvort 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 tilkynningaskyldur sjúkdómur í mönnum og dýrum og ber að tilkynna til sóttvarnalæknis eða í síðarnefndi tilfelli til Matvælastofnunar.

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 Landspítalans. Fyrir árið 2008 var meirihluti *Salmonella* sýkinga af erlendum uppruna en frá 2009-2012 hefur hlutfallið verið nokkuð jafnt en árið 2013 varð aftur aukning á sýkingum af erlendum uppruna. Síðustu ár hefur meirihluti *Salmonella* sýkinga í mönnum verið af erlendum uppruna en árið 2016 var meirihluti

sýkinga af innlendum uppruna. Algengustu sermisgerðirnar í mönnum hér á landi eru *S. enteritidis* og *S. typhimurium*.

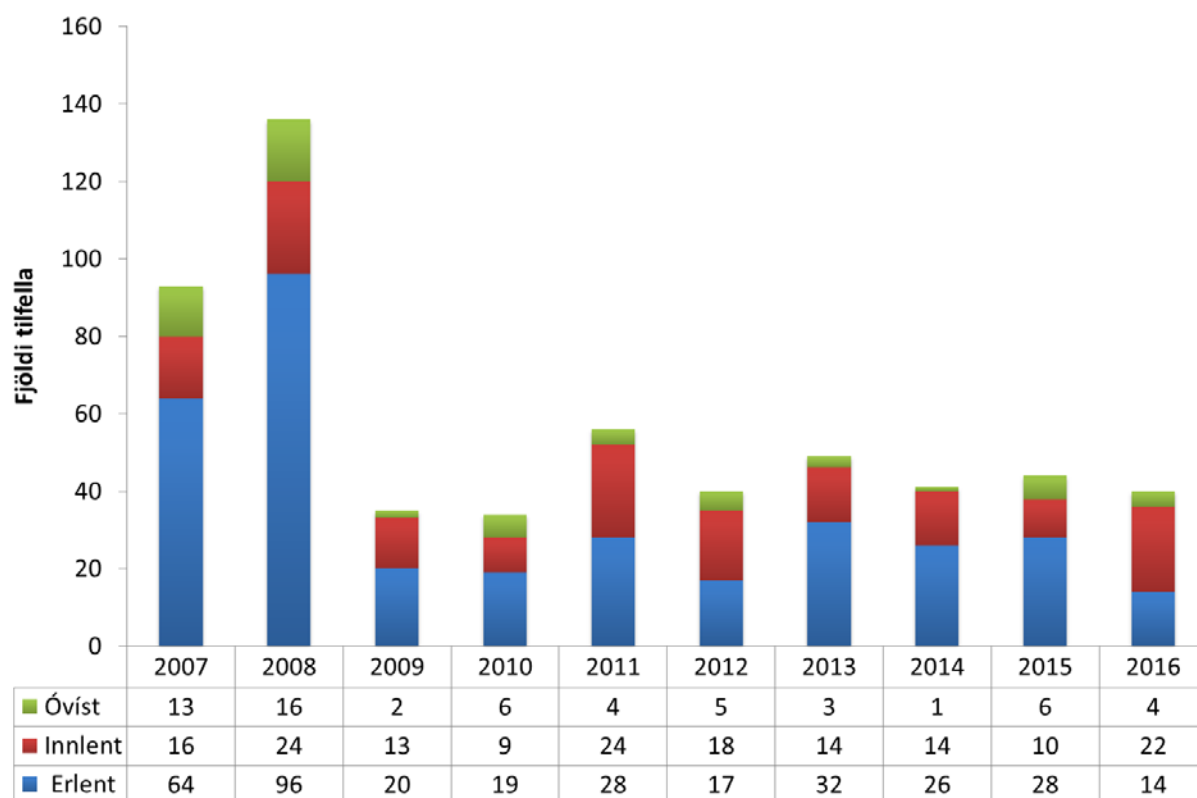
Á Íslandi er öflugt eftirlit með *Salmonella* smiti í svínum og alifuglum, bæði í eldi og við slátrun. Mikill árangur hefur náðst síðan um aldamótin og á árunum 2005-2007 greindist engin *Salmonella* í alifuglum á Íslandi og lengi hefur tekist að halda tíðni smits um eða undir 1% <sup>[8]</sup>. Árið 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 2016<sup>[9]</sup>. Tíðni *Salmonella* við slátrun svína hefur einnig verið lág undanfarin ár, ef undanskilið er hástökk árið 2009 (11,2%), og var 0,8% árið 2016 <sup>[8,10]</sup>.

## Næmi

### Í mönnum

Árið 2016 greindust 40 tilfelli af *Salmonella* sýkingum í mönnum á Íslandi (mynd 41), af þeim voru 22 af innlendum uppruna, 14 af erlendum uppruna og 4 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 2016 var algengast að *Salmonella* stofnarnir væru ónæmir fyrir ampicillíni og cíprófloxacíni, þótt hlutfall ónæmra stofna sé mjög breytilegt milli ára. Mikil aukning varð á ampicillín ónæmi *Salmonella* stofna af innlendum uppruna milli árána 2015 og 2016, eða úr 10% í 52%. Ónæmi fyrir kínólónalyfinu ciprofloxacín 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 2016 var 5% innlendra stofna ónæmir fyrir lyfinu. Ciprofloxacín ónæmi erlendra stofna hefur verið frá 0% upp í 29% á tímabilinu 2012 til 2016. Ceftriaxone ónæmi greindist aðeins árið 2012 á þessu fimm ára tímabili, í innlendum stofnum, og var þá 6%. Í erlendum stofnum hefur ceftriaxone ónæmi greinst árin 2012 og 2016 og var þá 6% annars vegar og 8% hins vegar.



**Mynd 41:** Fjöldi *Salmonella* tilfella í mönnum á Íslandi á árunum 2007-2016 eftir uppruna. Upplýsingar frá sýklafræðideild Landspítalans.

**Tafla 13:** Hlutfall ónæmra stofna af greindum *Salmonella* stofnum í mönnum á Íslandi árin 2012-2016, skipt eftir erlendu og innlendu smiti.

	Ár				
	2012	2013	2014	2015	2016
<b>Innlent smit</b>					
<b>Ampicillín</b>	6%	8%	15%	10%	52%
<b>Ceftriaxone</b>	6%	0%	0%	0%	0%
<b>Chloramphenicol</b>	0%	0%	0%	0%	0%
<b>Trimethoprim/sulfamethoxazole</b>	6%	8%	8%	0%	0%
<b>Ciprofloxacin</b>	0%	0%	0%	10%	5%
<b>Erlent smit</b>					
<b>Ampicillín</b>	19%	16%	13%	4%	17%
<b>Ceftriaxone</b>	6%	0%	0%	0%	8%
<b>Chloramphenicol</b>	12%	3%	0%	0%	8%
<b>Trimethoprim/sulfamethoxazole</b>	6%	9%	4%	0%	8%
<b>Ciprofloxacin</b>	0%	6%	29%	19%	17%

## Í dýrum

Hlutfall ónæmra *Salmonella* stofna í alifuglum og svínum er frekar lágt á Íslandi, en vegna þess hve fáir stofna 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 Landspítalans 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 hinsvegar.

Í töflum 14 og 15 má sjá heildarfjölda greindra stofna í faraldsfræðilegum einingum alifugla og svína og fjölda ónæmra stofna þar af, árin 2014, 2015 og 2016 fyrir alifugla og 2014 og 2015 fyrir svín (árið 2016 voru einungis stofnar úr alifuglum næmisprófaðir, samkvæmt ákvörðun 2013/652/EU). Í alifuglum reyndust allir ónæmir stofnar árin 2014 og 2015 vera ónæmir fyrir sulfamethoxazole en enginn ónæmur stofn greindist árið 2016. Árið 2014 voru einnig allir ónæmir stofnar í svínum ónæmir fyrir sulfamethoxazole einu saman en árið 2015 greindust tveir fjölónæmir *Salmonella* Kedougou stofnar í svínum, sem voru einnig ónæmir fyrir ampicillíni, trimethoprimi og tetracycline, auk sulfamethoxazole <sup>[11,12, 13]</sup>.

**Tafla 14:** Heildarfjöldi greindra *Salmonella* stofna og fjöldi ónæmra *Salmonella* stofna, ásamt serótýpum, í alifuglarækt og við slátrun alifugla árin 2014-2016 <sup>[11,12, 13]</sup>.

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

\* Allir stofnar voru ónæmir fyrir þessum lyfjum

**Tafla 15:** Heildarfjöldi greindra *Salmonella* stofna og fjöldi ónæmra *Salmonella* stofna, ásamt serótýpum, í saur- og stroksýnum úr svínum árin 2014 og 2015 <sup>[11,12]</sup>.

Ár	Fjöldi stofna næmisprófaðir	Fjöldi ónæmra stofna	Sýklalyf sem stofnar voru ónæmir fyrir	Serótýpur sem voru ónæmar (fjöldi stofna)
2014	11	6	Súlfonamíð*	Typhimurium (3), London(1), Brandenburg(2)
2015	7	2	Ampicillín, Súlfonamíð, Trímétóprím, Tetracyclin*	Kedougou (2)

\* Allir stofnar voru ónæmir fyrir þessum lyfjum

### *Campylobacter*

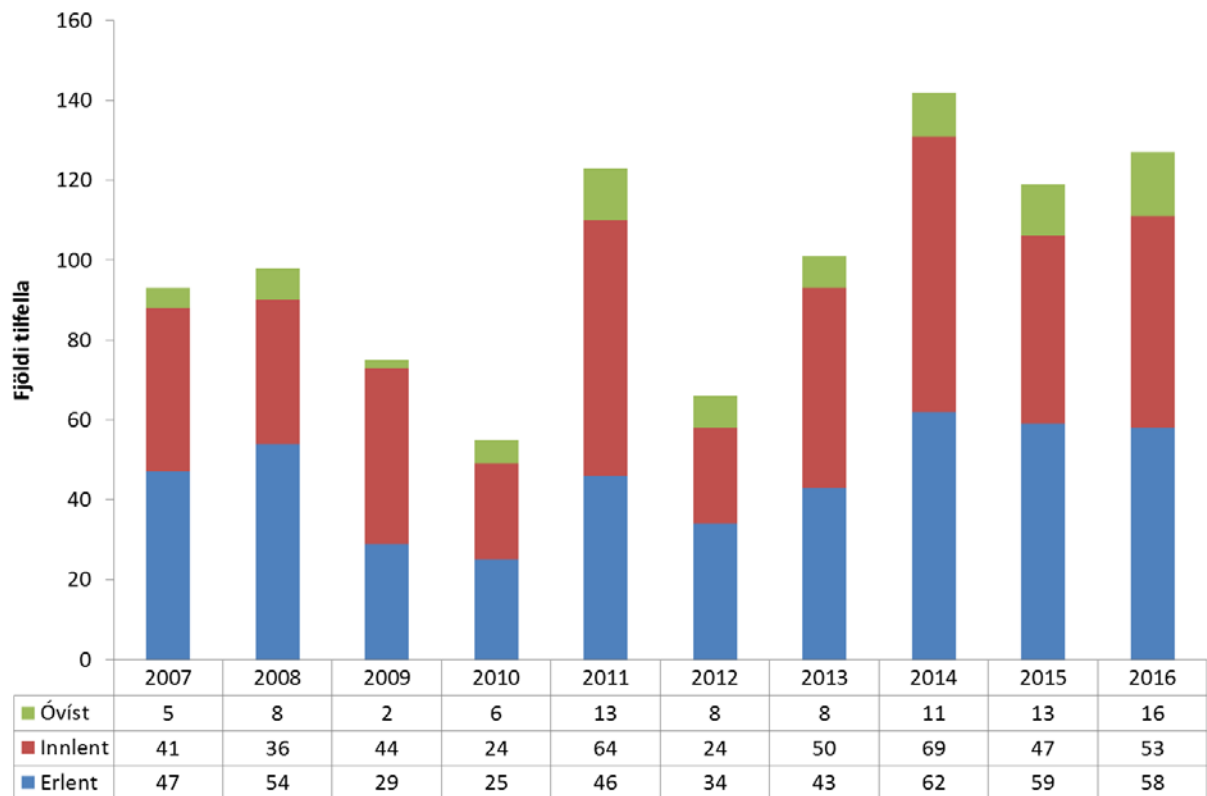
*Campylobacter* er algeng baktería um allan heim og getur smitað bæði menn og dýr. Hana er helst að finna í meltingarvegi dýra og þá sérstaklega fugla. Margar tegundir eru til af bakteríunni, *Campylobacter jejuni* er langalgengasta orsök iðrasýkinga í mönnum, en aðrar mun sjaldgæfari tegundir eru *Campylobacter 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>[7]</sup> Frá því að vöktun hófst hefur tilfellum í mönnum fækkað verulega.

Sýni eru tekin úr hverjum kjúklinga eldishópi 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 2016 var hlutfall *Campylobacter* jákvæðra sláturhópa 2,4% [8]. 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 2016. 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 Landspítalans. Fjöldi tilfella hefur svo haldist nokkuð stöðugur og var 127 árið 2016.

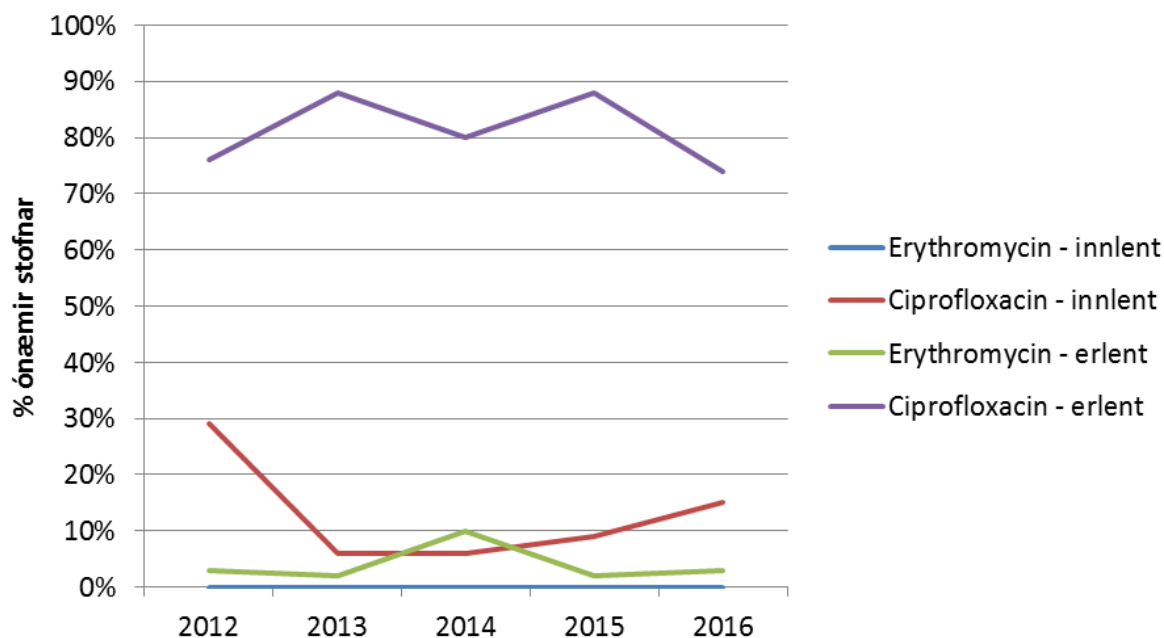


**Mynd 42:** Fjöldi *Campylobacter* tilfella í mönnum á Íslandi á árunum 2007-2016 eftir uppruna. Upplýsingar frá Sýklafræðideild Landspítalans.

## Næmi

### Í mönnum

Árið 2016 greindust 127 tilfelli af *Campylobacter* í mönnum. Einungis er kannað næmi fyrir tveimur sýklalyfjum hjá *Campylobacter* stofnum úr mönnum, erythromycini og ciprofloxacini. Á tímabilinu 2012-2016 var enginn stofn af innlendum uppruna ónæmur fyrir erythromycini (sjá mynd 43). Ciprofloxacin 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 15% árið 2016. Ciprofloxacin ónæmi meðal stofna af erlendum uppruna er þó talsvert meira, eða 74%. 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 3% árið 2016.



**Mynd 43:** Hlutfall ónæmra stofna af greindum *Campylobacter* stofnum á Íslandi árin 2012-2016, skipt eftir erlendu og innlendu smiti.

## Í dýrum

Hlutfall ónæmra *Campylobacter* stofna í alifuglum er frekar lágt á Íslandi, en vegna þess hve fáir stofna 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 annaðhvert ár hér eftir. Því var ekki prófað fyrir sýklalyfjanæmi *Campylobacter* stofna í alifuglum árið 2015 en það var gert árið 2016. Stofnarnir eru prófaðir fyrir eftirfarandi lyfjum: Erythromycin, ciprofloxacin, nalidixic sýru, tetracyclin, streptomycin og gentamicin. 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 fleiri 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>[12, 13]</sup>.

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



## **Breiðvirkir beta-laktamasar**

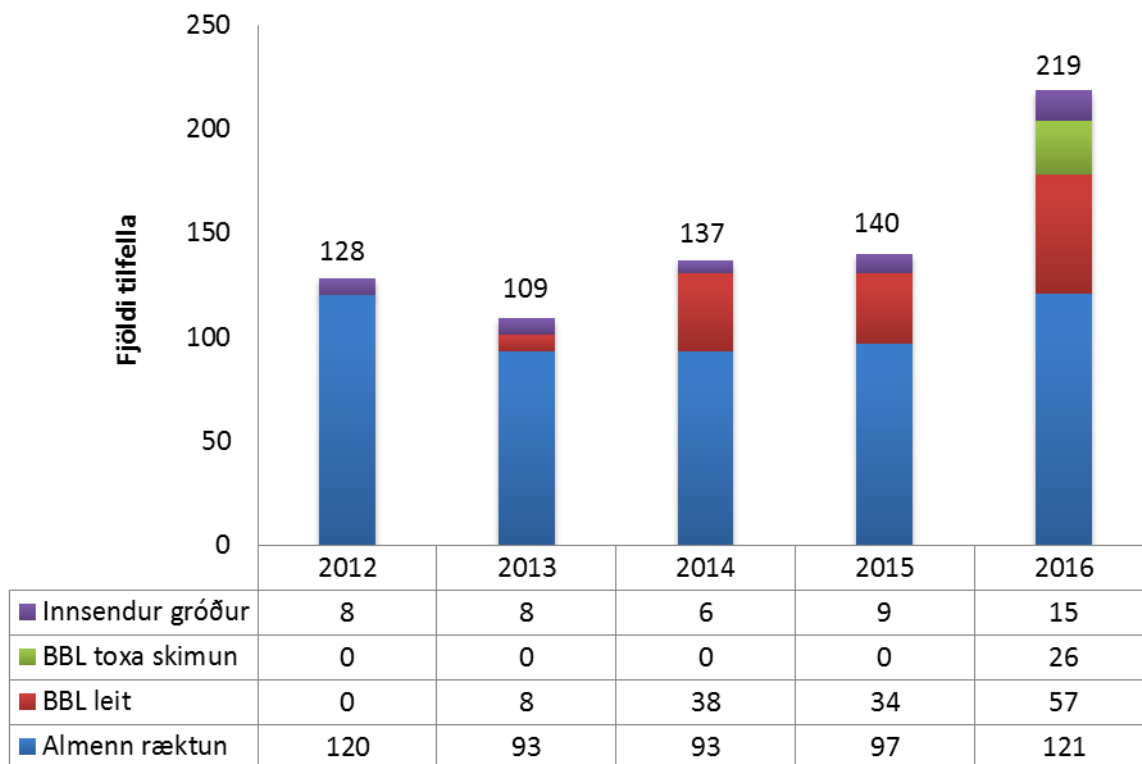
Beta ( $\beta$ ) -laktamasar eru ensím sem rjúfa  $\beta$ -laktam hring  $\beta$ -laktam sýklalyfja (t.d. penicillin og cefalósporín) og gera þau þannig óvirk. Þessi ensím geta verið þröngvirk og virkað á eitt eða fá lyf eða breiðvirk og virkað á mörg  $\beta$ -laktam lyf. Bakteríur, sem framleiða þessi ensím geta verið ónæmar fyrir penisillíni, cefalósporínum og karbapenemum. 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 sóttvarnalæknis 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 Landspítalans. 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 tilkynningaskyldar til sóttvarnalæknis. AmpC myndun hjá *E. coli*, *Klebsiella pneumoniae*, *Klebsiella oxytoca*, *Salmonella enterica* og *Proteus mirabilis* er einnig tilkynningaskyld 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  $\beta$ -laktamlyfjum, eru tilkynningarskyldir til sóttvarnalæknis bæði frá rannsóknarstofum og meðhöndlandi læknum.

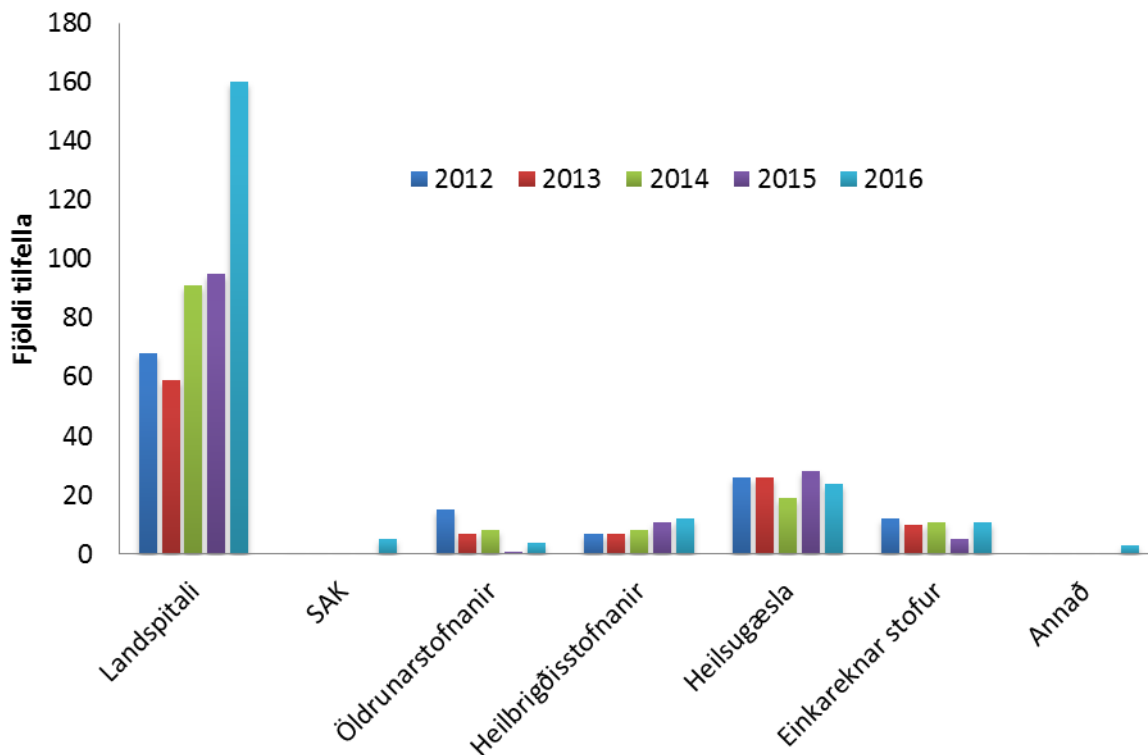
## **Í mönnum**

Á mynd 44 sést fjöldi einstaklinga, sem greindust með ESBL myndandi bakteríur frá 2012 – 2016 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* en við það jókst fjöldi ESBL greininga.

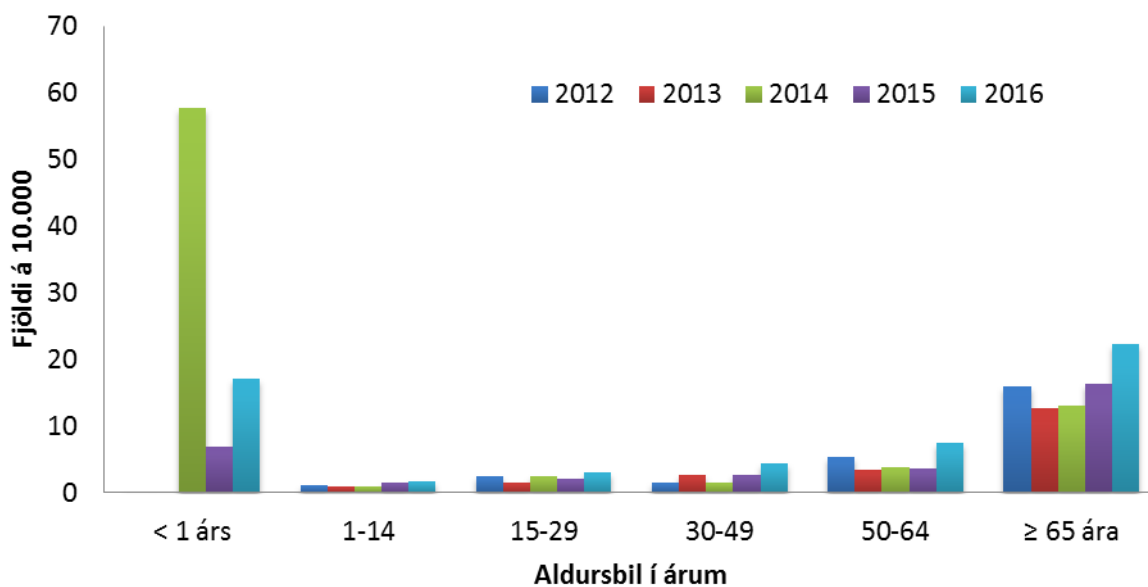


**Mynd 44:** Fjöldi einstaklinga sem greinist með ESBL á Íslandi eftir ári og tegund rannsóknar 2012-2016. Upplýsingar frá sýklafræðideild Landspítalans.

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 Landspítalinn 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 Landspítalans, 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 2012-2016 eftir árum og heilbrigðisstofnunum. Upplýsingar frá sýklafræðideild Landspítalans.



**Mynd 46:** Fjöldi einstaklinga á hverja 10.000 íbúa með ESBL frá 2012-2016 eftir árum og aldri. Upplýsingar frá sýklafræðideild Landspítalans.

Árið 2015 greindist í fyrsta sinn á Íslandi New Delhi metallo- $\beta$ -betalaktamasi (NDM) myndandi baktería á Íslandi<sup>[15]</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 einstakling sem var að koma frá Tenerife. Árið 2016 fannst karbapenemasamyndandi bakteríur hjá tveimur einstaklingum, sem greindust báðir með skimun, þar af kom einn frá Indlandi með New Delhi 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 karbapenemasamyndandi *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 Landspítalanum.

## Í dýrum

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<sub>CMY-2</sub>* gen<sup>[20]</sup>. Árið 2016 var aftur skimað fyrir ESBL/AmpC myndandi *E. coli* í botnlangasýnum úr svínum og kjúklingum. Þessar skimanir munu verða árlega hér eftir og mun þá eitt árið vera rannsökuð sýni úr svínum og það næsta úr kjúklingum og svo til skiptis.

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

**Tafla 17:** Fjöldi sýna og jákvæðra stofna í ESBL/AmpC *E. coli* skimun í svína og kjúklinga botnlöngum árið 2016, 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 J01C (fjöldi stofna)
<b>Svín</b>	149	7 (4,7%)	Up-regulated chromosomal AmpC (1), blaCMY2 (1)	Tetracyclín (4); Súlfonamíð, trímethóprím, tetracycline (2)*
<b>Kjúklingar</b>	153	5 (3,3%)	blaCMY2 (3), blaCTX-m-1 (2)	Súlfonamíð (2)*

\* Aðrir stofnar voru næmir fyrir öllum lyfjum utan J01C.

## **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*. Fljótlegra 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***

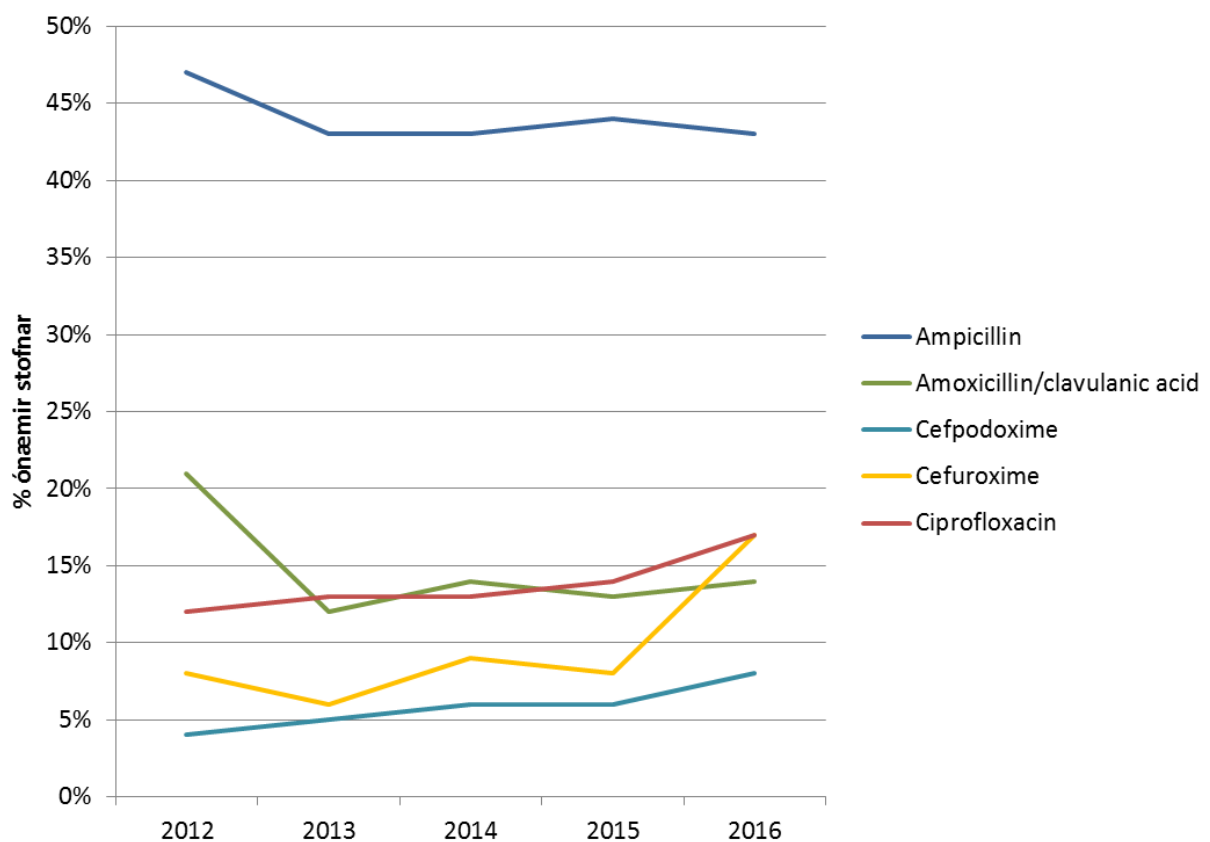
*E. coli* eru gjarnan nefndir kólígerlar í daglegu tali og eru mjög útbreiddir í náttúrunni og allir einstaklingar hafa þá í þörmum sér. *E. coli* getur valdið þvaggfærasýkingum og öndunarfærasýkingum, einkum hjá sjúklingum með undirliggjandi áhættuþætti og borist út í blóðið og valdið alvarlegum blóðsýkingum. 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 nágrannalöndum okkar.

## **Næmi**

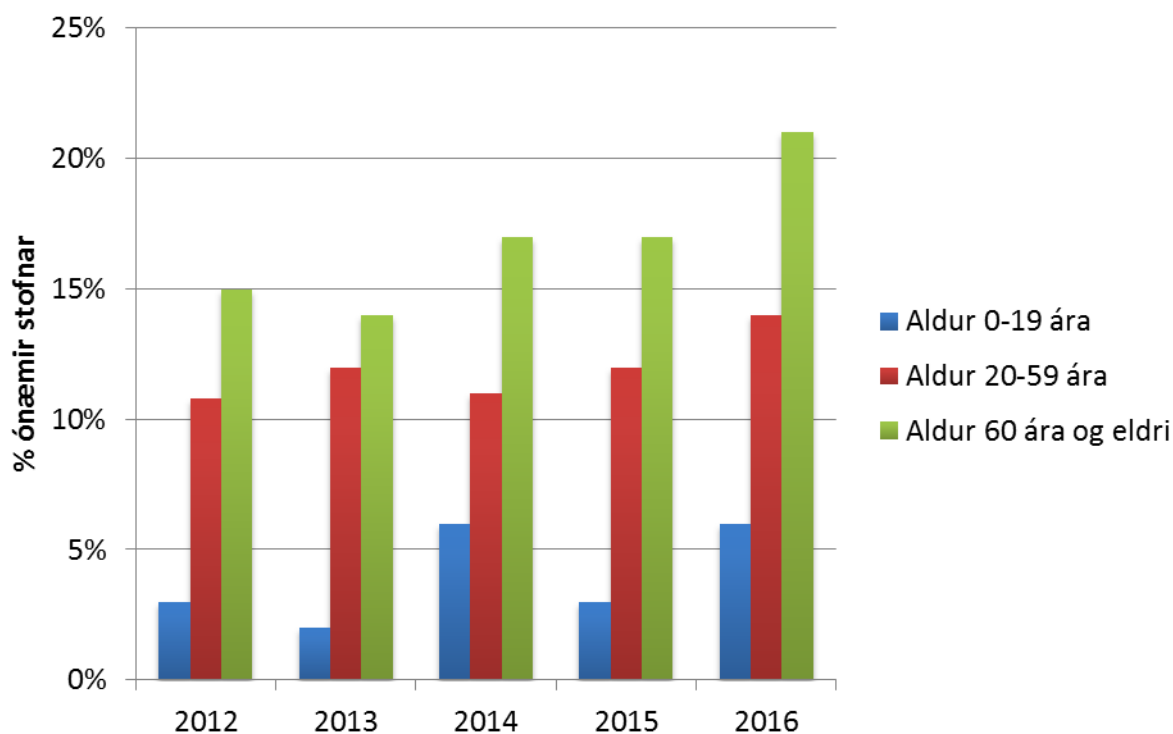
### **Í mönnum**

Á mynd 47 má sjá algengi ónæmis meðal *E. coli* stofna sem greindust í mönnum á Sýklafræðideild Landspítalans árin 2012-2016. Algengast er að *E. coli* stofnar séu ónæmir fyrir ampicillíni en um 43% stofna árið 2016 voru ónæmir fyrir því lyfi. Lækkandi hlutfall ampicillíni og amoxicillin/clavulanic sýru ónæmis er vegna innleiðingar á nýjum stöðlum við næmisprófanir og túlkun á niðurstöðum. 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 ampicillíni og amoxicillin/clavulanic sýru hjá stofnum *E.*

*coli*. Ónæmi fyrir öðrum sýklalyfjum er mun lægra og hefur verið nokkuð stöðugt síðustu árin. Ónæmi fyrir ciprofloxacin meðal *E. coli* stofna hefur verið um 12-14% árin 2012-2015 en fór upp í 17% árið 2016. Áður hafði flúórókínólóna ónæmi meðal *E. coli* stofna aukist úr 1% árið 1999 í 9% árið 2006 í kjölfarið á mikilli aukningu á notkun flúórókínólóna.<sup>[16]</sup> Athygli vekur að ciprofloxacin 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 ciprofloxacín notkun mest í aldursflokknum 60 ára og eldri.



**Mynd 47:** Hlutfall ónæmra stofna af greindum *E. coli* stofnum í mönnum á Íslandi árin 2012-2016. Ath. aukið cefuroxime ónæmi er vegna breytinga á framkvæmd næmisprófa (sjá texta).



**Mynd 48:** Hlutfall ciprofloxacin ónæmra stofna af greindum *E. coli* stofnum í mönnum á Íslandi árin 2011-2015, 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 Landspítalans eru því innan við 8% *E. coli* stofna ESBL myndandi. Ónæmi fyrir lyfjunum cefpodoxime og cefuroxime hefur aukist á tímabilinu 2012-2016, úr 4% upp í 8% fyrir cefpodoxime og úr 8% upp í 17% fyrir cefuroxime. Ástæðan fyrir þessari miklu aukningu á cefuroxime ónæmi er sú að árið 2016 var hætt að gera reglulega cefuroxime næmispróf á þvagsýnum. Þvagsýni eru að meirihluta frá sjúklingum utan Landspítalans. Þeir stofnar sem enn eru gerð cefuroxime næmispróf á eru þá frá öðrum sýkingum, t.d. skurðsýkingum, öndunarvegasýkingum og þess háttar. Þessir stofnar eru úr sjúklingum sem eru oft með fleiri vandamál eða erfiðari sýkingar og stofnarnir því hlutfallslega ónæmari en þeir sem ræktast úr þvagsýnum.

Ennfremur var gerð rannsókn á árunum 2007-2009 og reyndust þá 1,5% *E. coli* stofna sem greindust á Sýklafræðideild Landspítalans ESBL myndandi <sup>[17]</sup>. Á þessum árum var cefpodoxime ónæmi *E. coli* stofna um 3%. Rannsóknin sýni ennfremur að ESBL myndandi bakteríur voru einnig mun oftár ónæmar fyrir cíprófloxacíni, gentamicíni og trímethóprím-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>[18]</sup>. Sömu rannsóknir sýndu að í kjúklingum jókst hlutfall ónæmra stofna úr 33,6% í 50% milli sýnataka 2005-2006 annars vegar og 2008 hinsvegar<sup>[18,19]</sup>. Þar var aðallega um að ræða marktæka hækkun á ciprofloxacín 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 ciprofloxacín ónæmi þar sem sýklalyf eru ekki notuð í kjúklingaeldi á Íslandi. Talið var líklegast að ónæmir stofnar væru að berast inn á kjúklingabúin með innfluttu fóðri sem ekki hafði verið hitameðhöndlað á fullnægjandi hátt. Einnig eru líkur á að sýklalyfjaónæmir stofnar komi inn á búin með innfluttum frjóeggjum. Stofnar sem berast með frjóeggjunum geta svo borist með fuglunum niður eldiskeðjuna.

Í töflu 18 má sjá niðurstöður úr skimun fyrir bendibakteríu *E. coli* í svína og kjúklinga botnlöngum. *E. coli* ræktast alla jafna úr flest öllum botnlangasýnum. Í svínum voru 24% einangraðra stofna ónæmir fyrir einu eða fleiri sýklalyfjum en í kjúklingum voru um 16% stofna ónæmir fyrir einu eða fleiri sýklalyfjum. Algengast er að stofnar séu ónæmir fyrir ampicillíni, súlfonamíðum og tetracyklínunum. Einn stofn sem greindist í svínum var fjölónæmur en enginn fjölónæmur stofn fannst í kjúklingum.<sup>[13]</sup>

**Tafla 18:** Fjöldi sýna og ónæmra stofna í bendibakteríu *E. coli* skimun í svína og kjúklinga botnlöngum árið 2016, ásamt ónæmismynstri jákvæðra stofna<sup>[13]</sup>.

	Fjöldi sýna í skimun	Fjöldi jákvæðra sýna	Fjöldi ónæmra stofna (% af jákvæðum sýnum)	Ónæmismynstur (fjöldi stofna)
<b>Svín</b>	22	21	5 (24%)	Ampicillín, súlfonamíð, trímethóprím (4); Ampicillín, chloramphenicol, súlfonamíð, tetracycline (1)
<b>Kjúklingar</b>	96	94	15 (16%)	Tetracycline (5); Ampicillín (3); Súlfonamíð (2); Ampicillín, tetracycline (2); Cíprófloxacín, nalidixic sýra (1); Ampicillín, súlfonamíð (1); Trímethóprím (1)

## *Enterococcus*

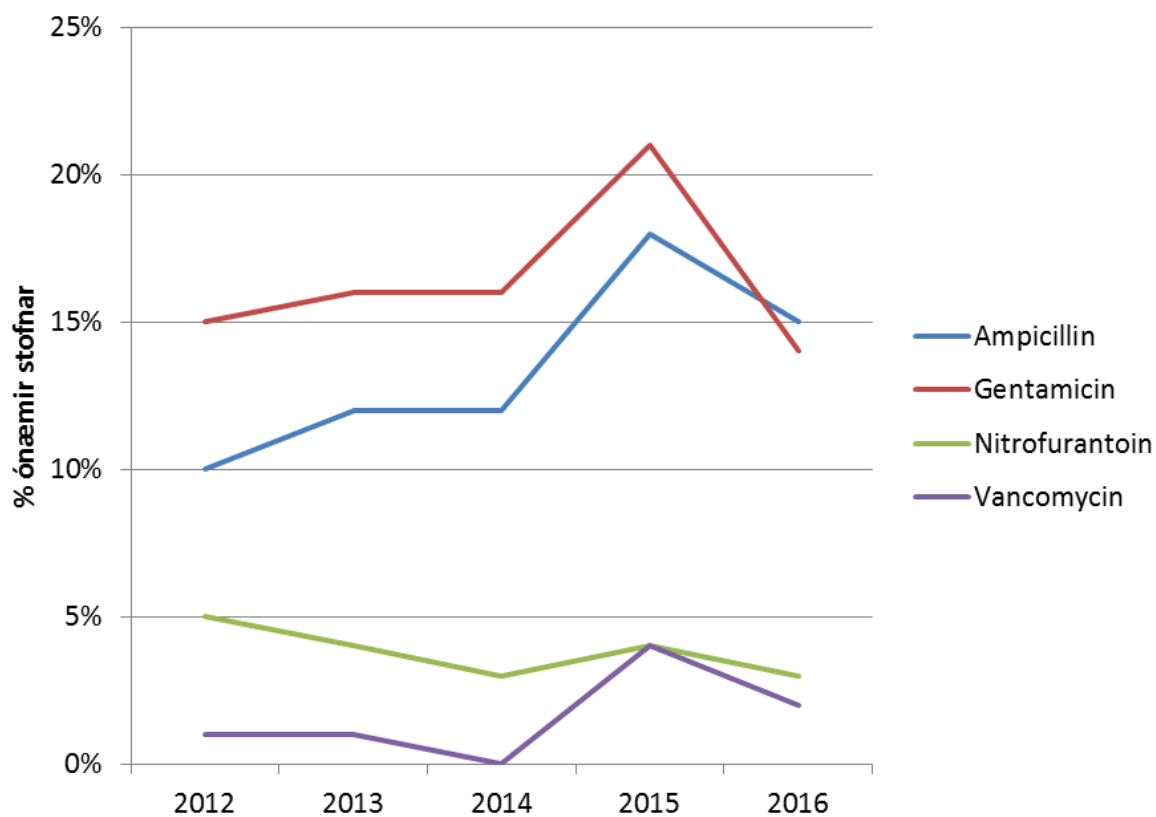
Enterókokkar (*Enterococcus*) eru hluti af eðlilegri bakteríuflóru, bæði í mönnum og dýrum, og finnast einkum í meltingarvegi. Þeir geta þó valdið ýmsum sýkingum, sérstaklega í einstaklingum með skert ónæmissvar og eru víða um heim ein algengasta orsök spítalasýkinga. Enterókokkar eru eðlislægt ónæmir 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 ampicillíni og gentamicini, en árið 2016 voru 15% og 14% 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 ampicillíni jókst úr 6% árið 2008 upp í 18% árið 2015 en lækkaði svo aftur árið 2016 í 14% eins og áður kom fram. Benda má á að 95% *E. faecium* stofna sem ollu blóðsýkingum í sjúklingum í Danmörku voru ónæmir fyrir ampicillíni árið 2015<sup>[2]</sup>.

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 vankómýcíni. En í mars 2015 braust út stór smithrina á Landspítalanum og árið 2015 greinist VÓE hjá 44 einstaklingum og um 4% enterókokka sem greindust voru ónæmir fyrir vankómýcíni. Talið er að upphafið 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. Árið 2016 voru 2% enterókokka stofna ónæmir fyrir vankómýcíni, en þá greindist VÓE hjá 41 einstaklingi, flestir þeirra fundust við skimun eftir legu á sjúkrahúsi erlendis. Til að bregðast við aukningu á VÓE 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 Landspítalans.



**Mynd 49:** Hlutfall ónæmra stofna af greindum enterókokka stofnum úr mönnum á Íslandi árin 2012-2016.

### 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.

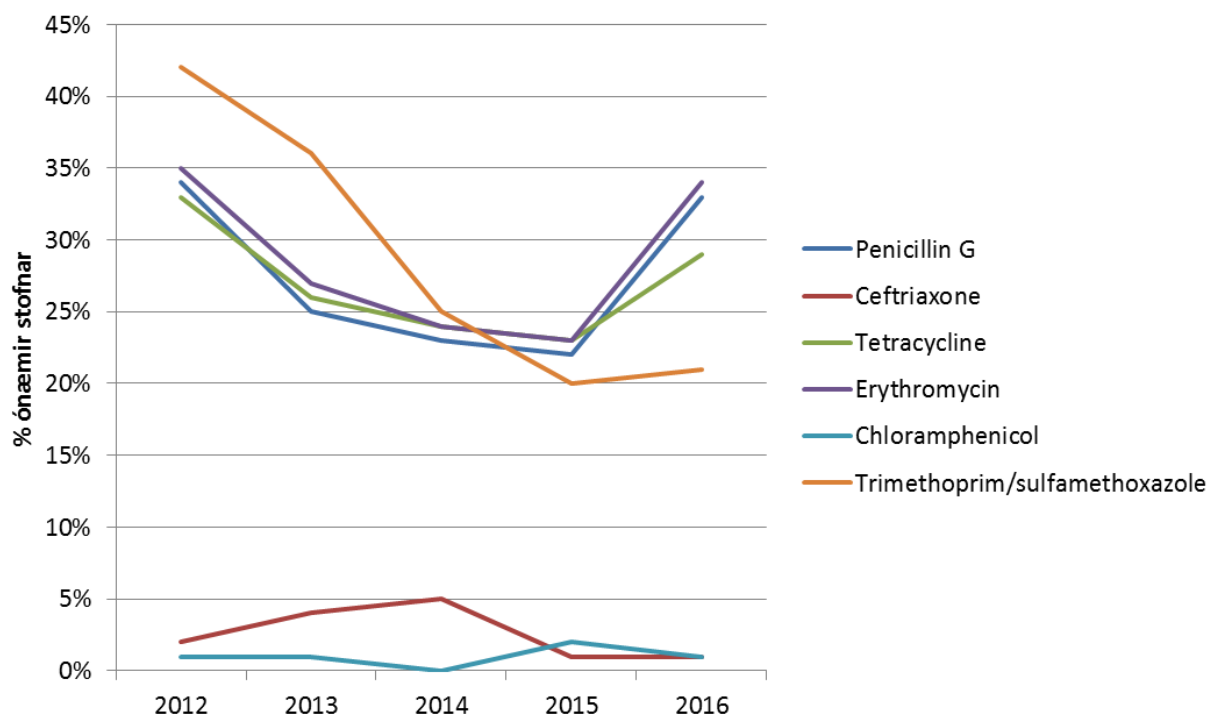
Árið 2011 hófst bólusetning ungbarna gegn pneumókokkum. Með því að bólusetja gegn þeim hjúperðum bakteríunnar sem valda verstum sýkingum má koma í veg fyrir allt að 90% ífarandi sýkinga af völdum pneumókokka hjá börnum yngri en fimm ára. Einnig var áætlað að bólusetning myndi draga úr bráðum og endurteknum 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>[21]</sup>. Þess var enn fremur vænst að árleg sýklalyfjanotkun hjá þessum hópi myndi minnka um allt að fjórðung en eins og sjá má á mynd 5 (bls. 22) þá minnkaði sýklalyfjanotkun hjá yngsta aldurshópi barna um tæplega 12% á milli áráanna 2011 og 2015. Talsverð aukning varð svo aftur á notkuninni í þessum aldurshóp árið 2016, en notkunin jókst um 8% á milli áráanna 2015 og 2016. Þess var 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 árið 2016 21%. 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. Árið 2016 eykst svo aftur algengi ónæmis fyrir þessum lyfjum og var 29-34%. Tekið er fram í gögnunum frá sýklafræðideild Landspítalans að fjölónæmum og alveg ónæmum pneumókokkum fækkaði í kjölfar bólusetningarinnar. Hins vegar fjölgar stofnum með minnkað næmi fyrir penisillín og erythromycin 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 verið 1% árin 2015 og 2016.



**Mynd 50:** Hlutfall ónæmra stofna af greindum pneumókokka stofnum úr mönnum á Íslandi árin 2012-2016.

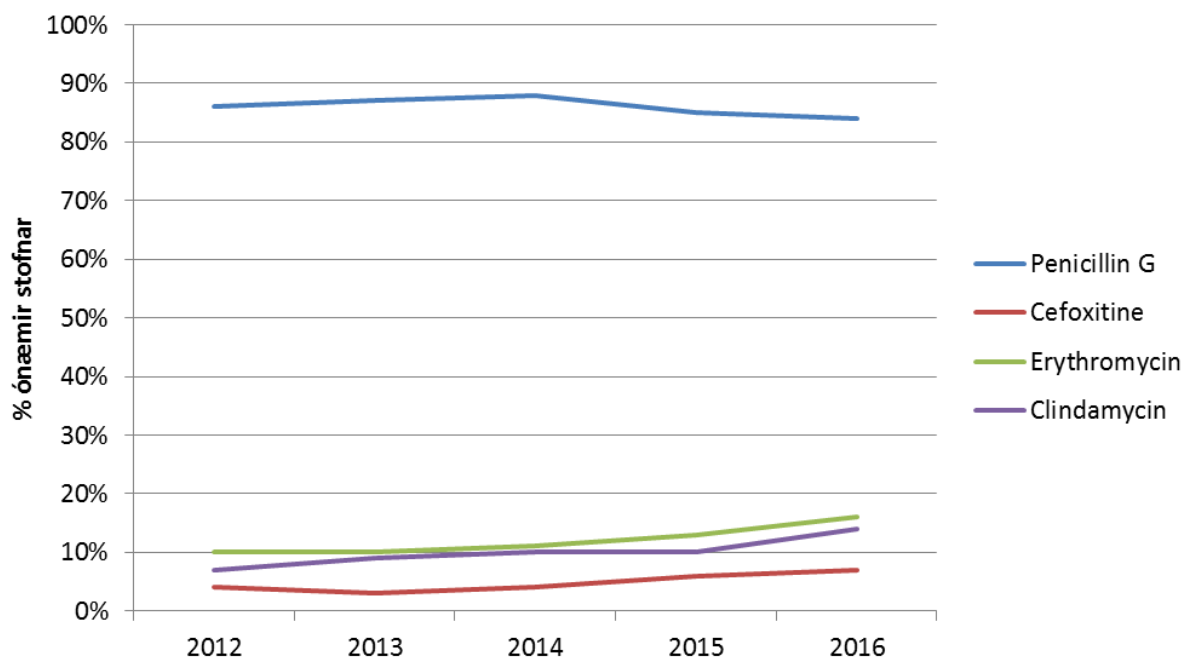
### ***Staphylococcus aureus***

*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 tilkynningaskyldir 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 Landspítalans (sjá „[Forvarnir og aðgerðir gegn methicillin ónæmum Staphylococcus aureus \(mósa\)](#)“).

## **Næmi**

### **Í mönnum**

Árið 2016 voru 84% *Staphylococcus aureus* stofna sem greindust í mönnum á Íslandi ónæmir fyrir penicillíni (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 2012-2016 voru ónæmir fyrir cefoxitini.



**Mynd 51:** Hlutfall ónæmra stofna af greindum *Staphylococcus aureus* stofnum úr mönnum á Íslandi árin 2012-2016.

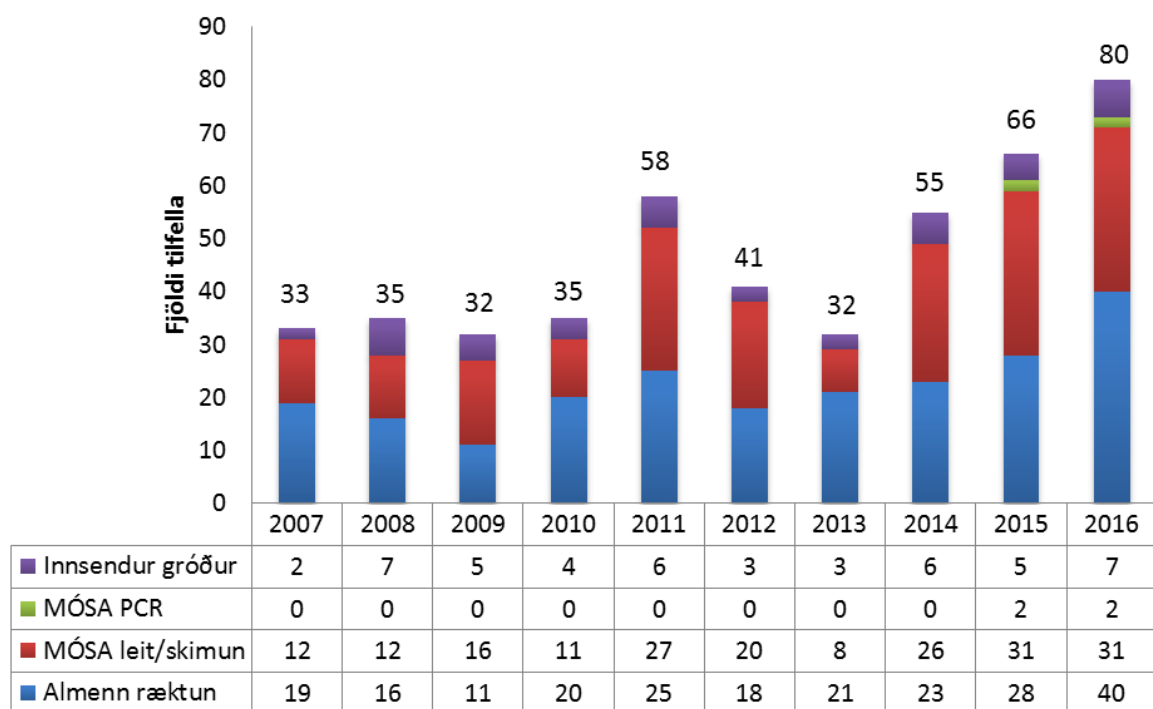
## Mósa

### Í mönnum

Fjöldi nýrra mósa tilfella hefur verið á milli 30 og 40 síðustu árin, en tók þó stökk árið 2011 þegar 58 ný tilfelli greindust (mynd 52). Sú aukning var mest úti í samfélaginu, þ.e. ekki meðal sjúklinga inniliggjandi á heilbrigðisstofnunum. Árin 2012 og 2013 fækkaði tilfellum aftur en frá árinu 2014 fór þeim aftur fjölgandi og árið 2016 greindust 80 ný tilfelli. 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 hafa alls 12 greinst á sl. tveimur árum með þeirri aðferð.

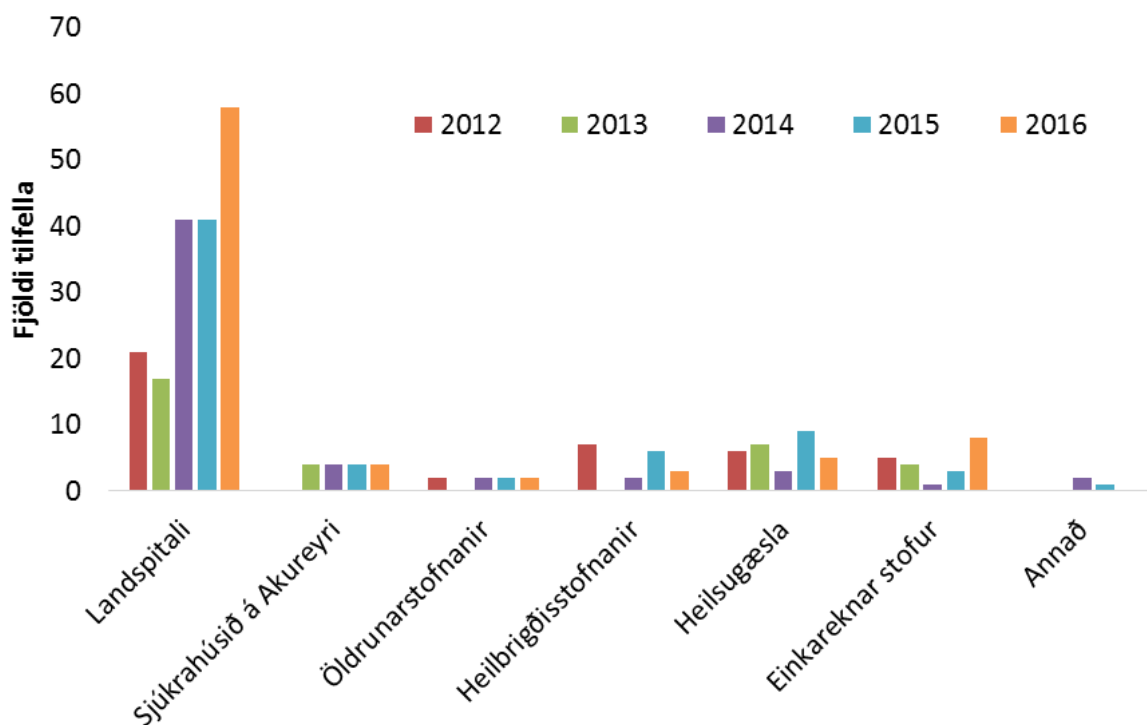
Mynd 53 sýnir fjölda sem greinast eftir heilbrigðisstofnunum, en athygli er vakin á því að ekki er hægt að meta hættu á smiti milli stofnana með þessari mynd, því ekki er tekið mið af fjölda sýna sem eru send í skimun- og leit, en umfang sýnatöku hefur áhrif á fjölda þeirra sem greinast. Auk þess er Landspítalinn stærsta heilbrigðisstofnunin með flesta sjúklinga og því rökrétt að flestir greinist þar. Árið 2014 kom upp smithrina á deild A7 í Fossvogi sem skýrir að hluta

aukningu það árið. Í tengslum við smithrinuna fór fram umfangsmikil mósaleit. Árið 2015 var smithrina á vökudeild, sem skýrir að einhverju leyti þá aukningu sem sást það árið. Stór hluti þeirra sem greindust á Landspítalanum var ekki inniliggjandi heldur fannst við komu á göngudeildir og á bráðamóttökur. Nokkur aukning tilfella var árið 2016, bæði meðal sjúklinga á bráða- og göngudeildum og meðal inniliggjandi sjúklinga.



**Mynd 52:** Mósar í mönnum á Íslandi frá 2010-2016 eftir árum og tegund rannsóknar. Upplýsingar frá sýklafræðideild Landspítalans.





**Mynd 53:** Mósar í mönnum á Íslandi frá 2012 - 2016 eftir árum og stofnunum sem senda sýnin. Upplýsingar frá sýklafræðideild Landspítalans.

## 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 hinsvegar fyrir skimun á mósa stofnum á íslenskum svínabúum. Tekin voru safnsýni á þeim 14 svínabúum sem slátra yfir 200 grísi á ári, samtals 28 sýni. Niðurstöður úr þeim 24 sýnum sem tekin voru haustið 2014 voru birtar í skýrslu Matvælaöryggisstofnunar Evrópusambandsins (EFSA) fyrir sýklalyfjaónæmi súnu- og bendibaktería úr mönnum, dýrum og matvælum árið 2014<sup>[22]</sup>. Ekki hafa verið birtar niðurstöður úr þeim 4 sýnum sem tekin voru í janúar 2015. Öll 28 sýnin voru neikvæð og því fundust ekki mósar á neinu svínabúanna<sup>[22]</sup>.

## Heimildir

1. European Surveillance of Antimicrobial Consumption Network (ESAC-Net). *Antimicrobial consumption rates by country*. Sótt 14.6.2017 af <http://ecdc.europa.eu/en/healthtopics/antimicrobial-resistance-and-consumption/antimicrobial-consumption/esac-net-database/Pages/Antimicrobial-consumption-rates-by-country.aspx>
2. DANMAP 2015. 2016. *Use of antimicrobial agents and occurrence of antimicrobial resistance in bacteria from food animals, food and humans in Denmark*. ISSN 1600-2032
3. SWEDRES-SVARM 2016. 2017. *Consumption of antibiotics and occurrence of antibiotic resistance in Sweden*. Solna/Uppsala, Sweden. ISSN 1650-6332.
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 2012-2016 [Drug Consumption in Norway 2012-2016], Legemiddelstatistikk 2017:1, Oslo: Folkehelseinstituttet, 2017. ISSN 1890-9647. Sótt 6.6.2017 af <http://www.legemiddelforbruk.no/>
6. Finnish Medicines Agency (Fimea). *Drug consumption (Lääkekulutus vuosina) 2013-2016*. Sótt 6.6.2017 af <http://raportit.nam.fi/raportit/kulutus/laakekulutus.htm>
7. European Medicines Agency, European Surveillance of Veterinary Antimicrobial Consumption 2016. *Sales of veterinary antimicrobial agents in 29 European countries in 2014*. (EMA/ 61769/2016)
8. Matvælastofnun, 2015. *Starfsskýrsla 2014*. Sótt 18.2.2016 af <http://mast.is/matvaelastofnun/utgafa/skyrslur/>
9. Matvælastofnun, 2017. *Eftirlitsniðurstöður 2016: Salmonella og kampýlóbakter í alifuglum*. Sótt 6.6.2017 af <http://mast.is/matvaelastofnun/eftirlitsnidurstodur/alifuglar/>
10. Matvælastofnun, 2017. *Eftirlitsniðurstöður 2016: Salmonella í svinum*. Sótt 6.6.2017 af <http://mast.is/matvaelastofnun/eftirlitsnidurstodur/svin/>
11. Matvælastofnun, 2016. *Lyfjapol salmonellustofna í dýrum og fóðri 2014*. Sótt 16.6.2017 af <http://mast.is/matvaelastofnun/eftirlitsnidurstodur/lyfjathol/>

12. Matvælastofnun, 2016. *Lyfjabol salmonellustofna í dýrum og fóðri 2015*. Sótt 16.6.2017 af <http://mast.is/matvaelastofnun/eftirlitsnidurstodur/lyfjathol/>
13. Matvælastofnun, 2016. *Sýklalyfjabol 2016*. Sótt 30.8.2017 af <http://mast.is/matvaelastofnun/eftirlitsnidurstodur/lyfjathol/>
14. Matvælastofnun, 2016. *Lyfjabol kampýlóbakterstofna í alifuglum 2014*. Sótt 16.6.2017 af <http://mast.is/matvaelastofnun/eftirlitsnidurstodur/lyfjathol/>
15. 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.
16. Kristín Jónsdóttir, Karl G. Kristinsson. *Ónæmi fyrir kínlólónum hjá Gram neikvæðum stöfum á Íslandi og tengsl við sýklalyfjanotkun*. Læknablaðið 2008;94(4):279-85.
17. Eygló Ævarsdóttir. 2010. *Breiðvirkir  $\beta$ -laktamasar í Gram neikvæðum stöfum af ætt Enterobacteriaceae: Arfgerðir og áhrif á sýklalyfjanæmi*. Meistaraprófsritgerð við Háskóla Íslands. (<http://hdl.handle.net/1946/5354>)
18. 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.
19. 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.
20. Matvælastofnun, 2016. *ESBL/AmpC myndandi E. coli í alifuglum 2014*. Sótt 16.6.2017 af <http://mast.is/matvaelastofnun/eftirlitsnidurstodur/lyfjathol/>
21. 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.
22. EFSA (European Food Safety Authority) and ECDC (European Centre for Disease Prevention and Control), 2016. *The European Union summary report on antimicrobial resistance in zoonotic and indicator bacteria from humans, animals and food in 2014*. EFSA Journal 2016;14(2):4380. doi:10.2903/j.efsa.2016.4380