

Lifað með veirum

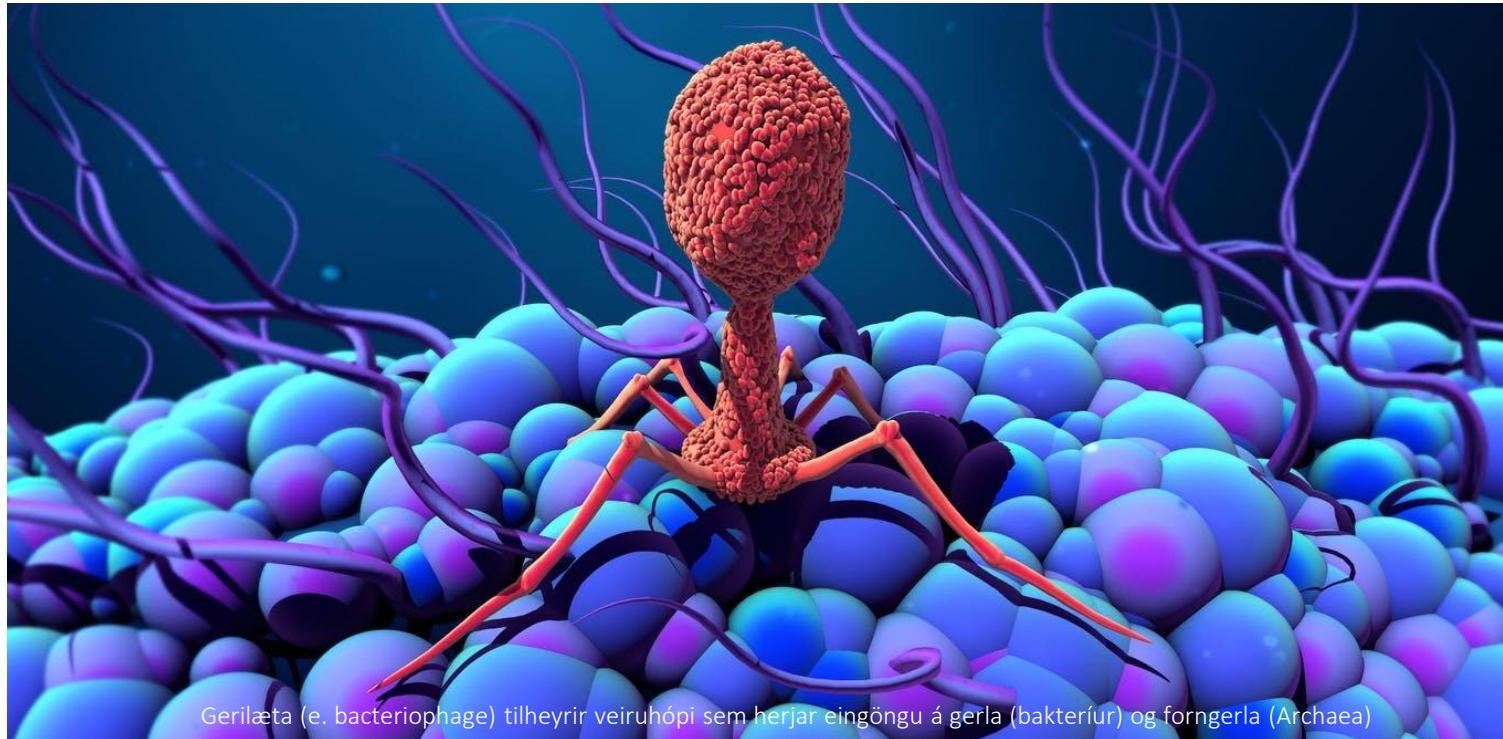
Náttúra kórónuveira – veirur í sýningahaldi

Dr. Hilmar J. Malmquist forstöðumaður

HaustVorfundur höfuðsafnanna
Safnahúsinu og Teams – 17. september 2020

Hvað er veira?

- Örsmáar lífrænar agnir – erfðaefni innan í próteinhylki – hvorki frumur né með frumuskipulag – fjölga sér einvörðungu í frumum hýsla og eru aðeins virkar í þeim.
- Hafa neikvætt orð á sér (sjúkdómar, sníklar, varla lífverur) – **að ósekju – gegna einnig margvíslegu jákvæðu hlutverki í mönnum og vistkerfum – eru af gömlum meiði og hafa lifað lengi með okkur – SAMLÍF.**
- Yfirleitt 20–400 nm (1 nm=1/10⁶ mm), mest um 0,0004 mm. Lögun: **alls konar**. Tegundir: **skipta milljónum**.
- **Smita allar frumugerðir og lífverur**, en eru oft fremur sérhæfðar, þrífast aðeins í tilteknum hýsli/frumu. **Gerilætur** smita aðeins bakteríur og forngerla; **Plöntuveirur** (bara í plöntum); **Dýraveirur** (aðeins í dýrum, sumar bara í fuglum, aðrar aðeins í spendýrum).



Gerilæta (e. bacteriophage) tilheyrir veiruhópi sem herjar eingöngu á gerla (bakteríur) og forngerla (Archaea)

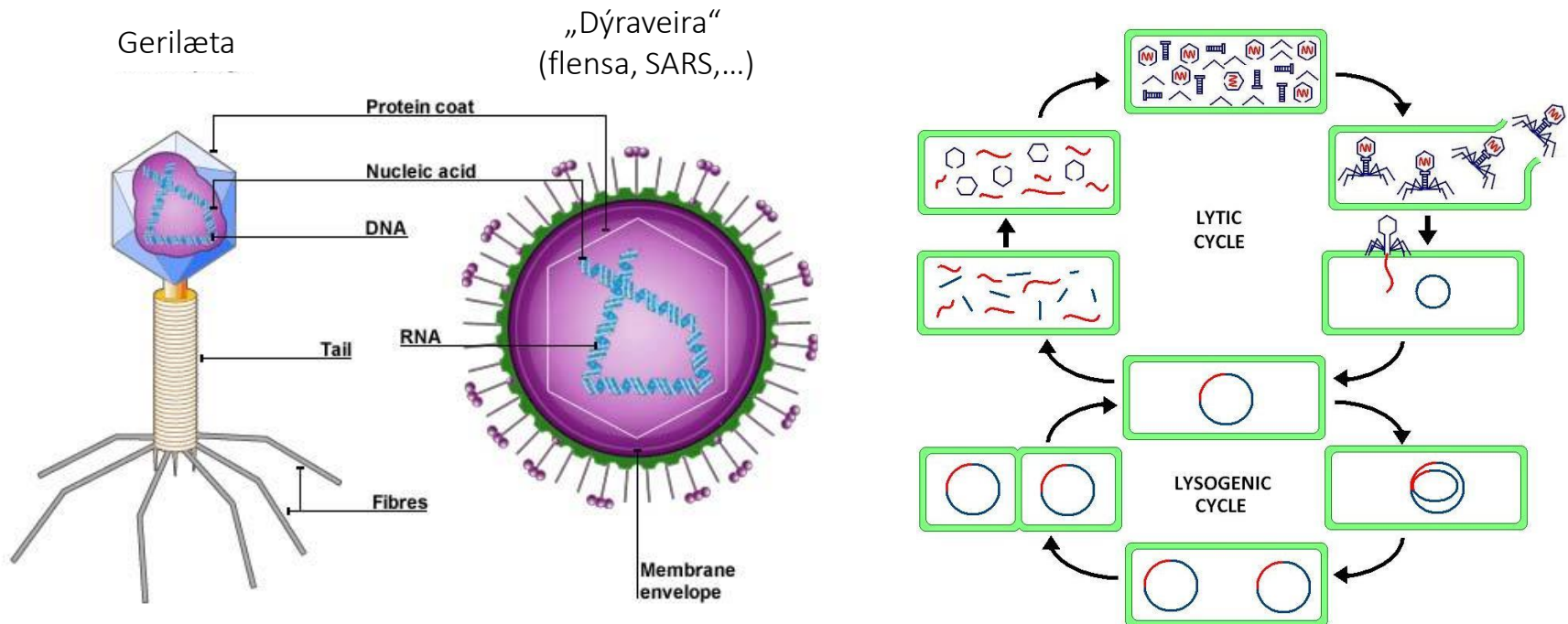
Hvað er veira?

Veirur eru algjörlega háðar hýslum sínum um alla starfsemi og fjölga sér aðeins inni í lifandi frumum lífvera.

„Einföld“ bygging: Erfðaefti, kjarnsýra (DNA eða RNA) inni í hylki úr próteini, ásamt þráðum og þreifurum.

Fjölgun veira byggist á yfirtöku á allri starfsemi hýsilsins og fjölföldun á erfðaefti veirunnar.

Tvær meginleiðir fjölgunar: **Lytic** (einkum gerilætur og aðrar DNA-veirur), margföldun á erfðaefti veiru og nýmyndun agna sem sprengja sér leið út úr frumunum og drepa þær (e. lysis); **Lysogenic**, veiran smeygir erfðaefti inn í erfðaefti/litning hýsils, fjölga sér við frumuskiptingu hýsils og getur þrífist þannig óvirk lengi.



Hvað gera veirur?

SÝKJA, VEIKJA, valda SJÚKDÓMUM, FARSÓTTUM og FARÖLDRUM

Nokkur dæmi frá Íslandi

- 1707–1709 **Bólusótt** (e. smallpox). Veiran *Variola virus* (*V. major* og *V. minor*). Gaus hér upp nokkrum sinnum (líklega fyrst á 13. öld). Fyrsti heimsfaraldur sem er vle skráður hér á landi. Hefur lagt að velli 300–500 milljónir manns frá 15. öld. **Stórabóla** lagði 16-18 þúsund manns að velli á 18. öld, um 30% þjóðarinnar. Kveðin niður 1980.
- Kúabóla** (e. cowpox), skyld veira í nautgripum, sem barst stundum í menn. Væg einkenni. Mjaltakonur o.fl. sem smituðust af kúabóluveiru voru oft **ónæmar** fyrir bólusóttarveiru. Dr. E. Jenner smitaði son sinn með kúabóluefni gegn bólusótt 1796 = **bólusetning** o.fl. hugtök.
- 1918–1919 **Spænska veikin** (e. Spanish flu, Influenсуveira A, H1N1). Þrjár bylgjur – misbanvænar († 17–50 millj.). Barst hingað líklega með farþegum á Botníu frá Kaupmannahöfn og Willemose frá USA. Gripið til ýmissa ráðstafana: hjúkrunarheimili reist, Reykjavík reitaskipt, Holtavörðuheiði lokuð og Jökulsá á Sólheimasandi. Skilaði árangri (nær engin smit á N-, A- og S-landi), en atvinnulíf lamaðist. Um 500 létust (af 15.000 íbúum í Reykjavík). Herjaði mest á yngra fólk (20–40 ára).
- 1976–1978 **Mislingar** (e. measles, morbillivirus), síðasta stóri faraldur hér á landi (fyrst skráð 1846, aftur 1882). Var algengur, bráðsmitandi í börnum og hættulegur v. fylgikvilla (heila- og lungnabólga, 10% tilvika). Bólusetning ungbarna hófst hér 1976 (smitaðar mæður veita brjóstmylkingum ónæmi).
- 1983– **Eyðniveira (HIV/AIDS)**. Hæggeng veirusýking, ræðst á ónæmiskerfið (drepur T-hjálparfrumur). Einkenni koma fram á lögum tíma (mörgum árum). Ólæknandi, en má halda í niðri. († 39 (361)). HIV veiran á margt skylt við **mæði-visnuveiruna sem hrjáir sauðfé**.

Hvað gera veirur?

SÝKJA, VEIKJA, valda SJÚKDÓMUM, FARSÓTTUM og FARÖLDRUM

1933–

Mæði-visna veira – sauðfjársjúkdómur

Hæggengur veirusjúkdómur af völdum lentiveiru (lentus=hægur) sem á margt skylt við HIV/AIDS. Barst til Íslands með Karakúl sauðfé frá Þýskalandi árið 1933.

Lungnabólga (mæði) og heilabólga (visna). Olli miklum búsíðum en hefur verið útrýmt hér.

1948. Tilraunastöðin H.Í. Í meinafræði að Keldum stofnuð – rannsóknir á mæði-visnu o.fl.

Björn Sigurðsson (1913–1959) prófessor og forstöðumður Keldna ásamt **Margréti Guðnadóttur** (1929–2018) prófessor voru leiðandi í rannsóknum á mæði-visnuveiru (maedi-visna virus).

Rannsóknir þeirra og sérfræðinga á Keldum hafa nýst við rannsóknir á HIV/AIDS veirunni.

Mæði-visna veiran er útbreidd um allan heim og líklega verið það lengi nema hér – **fara varlega í innflutning á framandi líverum!**



RHDV veira olli lifrardrepi/bólgu í kanínum í Elliðaárdal í mars 2019 og margar drápu. Ekki áður greinst hér.



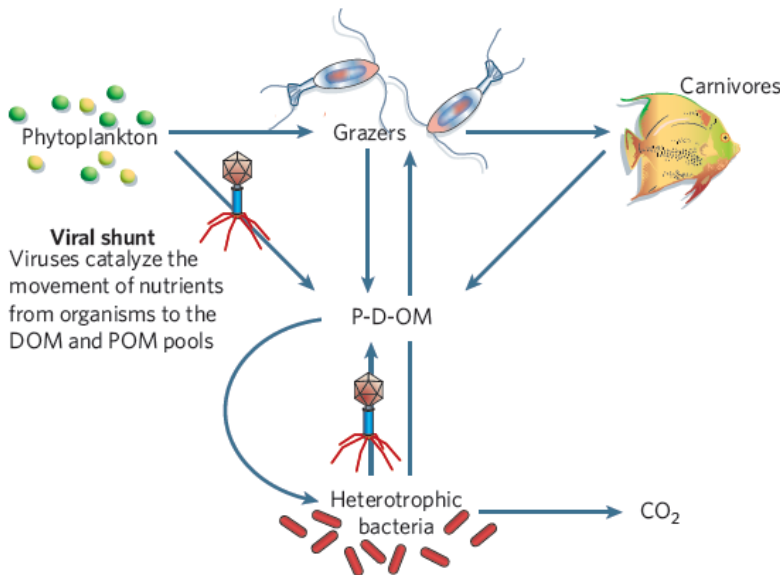
IPN veira greind í eldislaxi 2019.

Veldur brisdrepi, einkum í seiðum, en án sjúkdómseinkenna.

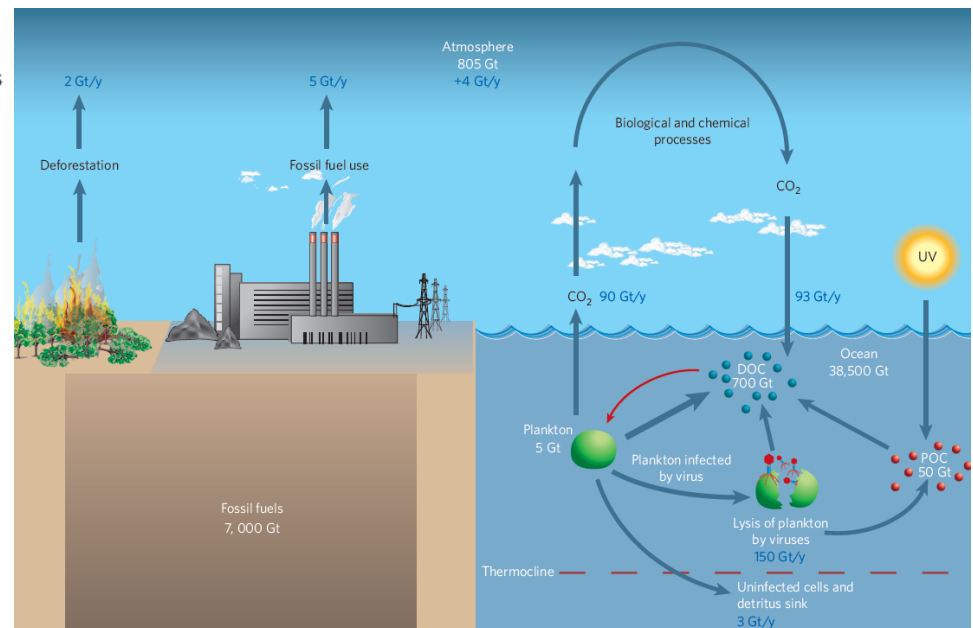
Hvað gera veirur?

FLESTAR MEINLAUSAR og MARGAR GAGNLEGAR

- Gegna lykilhlutverki í starfsemi vistkerfa – niðurbrot örvera og hringrás efna og orku.**
Best þekkt hjá gerilætum í sjávar- og ferskvatnsvistkerfum. Mikið af þeim, 10^4 – 10^8 veirur í 1 ml af sjó. Gerilætur og aðrar veirur mikilvægar í hringrás C, N, og Fe í sjó.



Veirubrautin (e. viral shunt). Veirur stuðla að miklu framboði og flæði á uppleystum lífrænum efnum (DOM) og lífrænum ögnum (POM) með því að sýkja jurtasvif, bakterírur o.fl. örverur, drepa þær og brjóta niður (e. viral lysis). Þannig viðhalda veirur hringrás næringar- og snefilefna fyrir frumframleiðendur og ófrumbjarga örverur (microbial heterotrophs). **Umfang DOM sem veirur búa til er talið jafngilda öllu öðru DOM sem myndað er í hafinu.**



Jurtasvif í hafinu stendur undir ca. 50% af allri frumframleiðslu á jörðu, leikur stórt hlutverk í flutningi efna og orku í hafinu, andrúmsloftinu og á þurrlendi. Hefur þ.a.l. áhrif á loftslagsbreytingar. Jurtasvifið bindur CO_2 úr lofti og losar C í hafið, m.a. í uppleystu formi (DOC) **fyrir tilverksnað veira** (viral lysis, allt að 25% af frumframleiðslu í úthöfunum). Því meira DOC, því meira nýtist frumframleiðendum (binding CO_2 eykst), en minna bindst í seti og minna flyst á efri fræðuprep.

Hvað gera veirur?

FLESTAR MEINLAUSAR og MARGAR GAGNLEGAR

- **Veirur (gerilætur) – veigamikill hluti af örveruflóru í meltingarvegi manna – stuðla að góðri heilsu!**
Gegna þýðingarmiklu hlutverki við að móta tegundasamsetningu og fjölbreytni örveruflóru í mönnum og öðrum dýrum. Halda skaðlegum örverum í skefjum og stuðla að efna- og eðlisfræðilegum stöðugleika.
- **Hluti af erfðaeefni manna, um 8%, komið frá veirum**
Eiga sinn þátt í þróun og þroskun ónæmiskerfis manna (og fleiri dýra) og eru hluti af því.
Barr o.fl. 2013. PNAS June 25, 2013 110 (26) 10771-10776; <https://doi.org/10.1073/pnas.1305923110>
Uppspretta nýs erfðaefnis/erfðavísa (genaflutningur – mikið magn – ör fjölgun).
Veirugen stýrir líklega myndun próteins sem kemur við sögu langtímaminnis og annarrar taugastarfsemi.
Þróun legköku í spendýrum – DNA úr veirum að þakka að menn fæða lifandi afkvæmi en verpa ekki eggjum!
- **Gerilætumeðferð (e. phage therapi) - notuð gegn margvíslegum bakteríusjúkdómum, krabbameini o.fl.**
Veirur sem herja á slæma gerla/bakteríur notaðar á sambærilegan hátt og mótefni.
Vegna sérhæfni veira, láta hýsilfrumur og örveruflóru eiga sig og vinna aðeins á sýkjandi bakteríum, gagnast þær í sumum tilfellum betur en mótefnagjöf.
Þekkt læknameðferð í um 30–40 ár og vex ásmegin, sérstaklega gegn lyfjaónæmum bakteríum.
Stephen o.fl. 2011. Phage treatment of human infections, Bacteriophage, 1:2, 66-85, DOI: 10.4161/bact.1.2.15845

Gagnlegar upplýsingar og tenglar á:

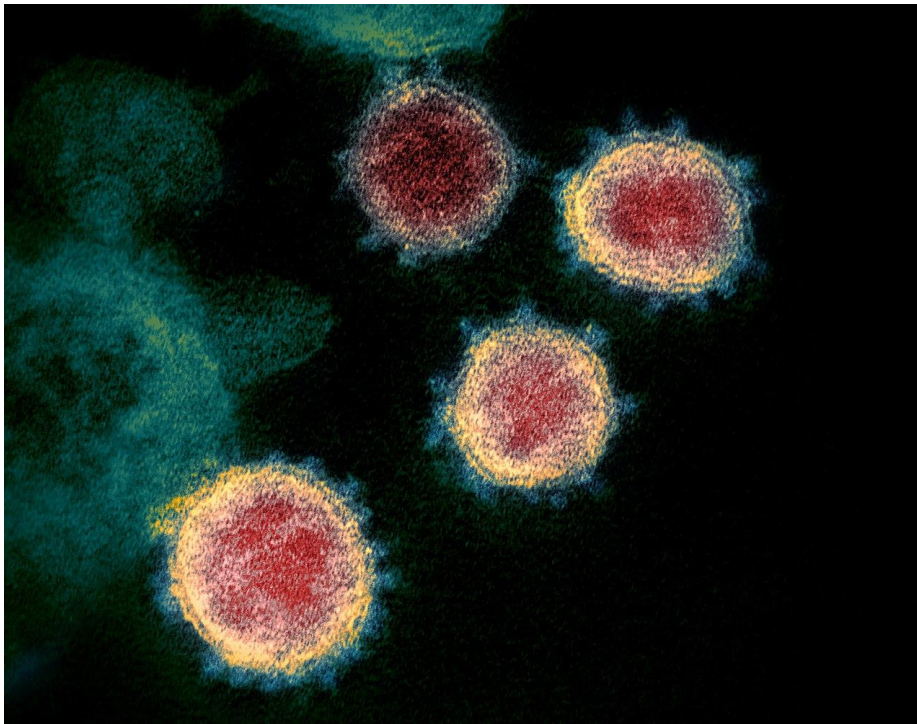
<https://www.bbc.com/future/article/20200617-what-if-all-viruses-disappeared>

Kórónuveirur – stór veirufjölskylda

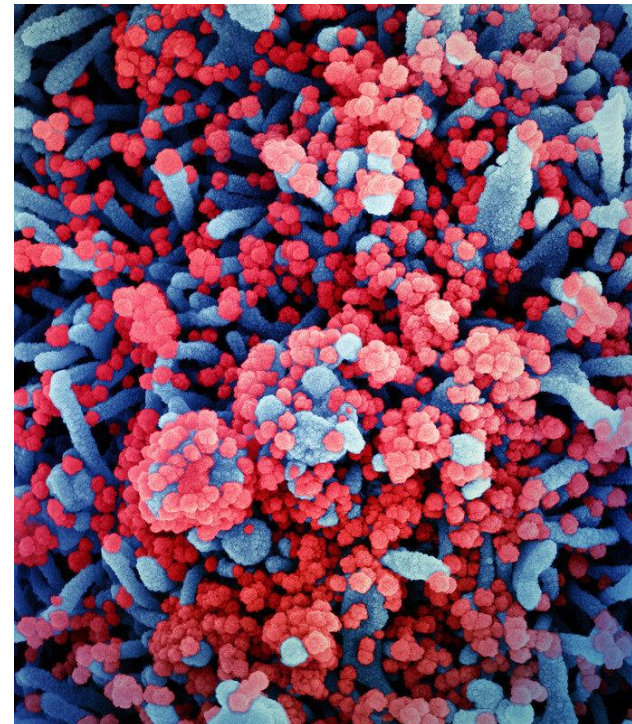
SARS-CoV-2 veldur COVID-19 faraldrinum

Í kórónuveirufjölskyldunni eru 7 tegundir sem sýkja menn – allt öndunarfærasýkingar

Fjórar „kvefkórónuveirur“ (229E, NL63, OC43, HKU1, greindust um miðjan 7. áratug 20. aldar), **SARS CoV** (2002), **MERS** (2012) og sú nýjasta **SARS-CoV-2** (severe acute respiratory syndrome), í nóv. 2019, Wuhan, Kína.



SARS-CoV-2 veirur valda COVID-19 faraldrinum. Rafeindasmásjáljósmynd af sýni úr amerískum sjúklingi. Heitið **kórónuveira** er dregið af kórónulaga yfirborðspróteini veiranna.



Fruma (blátt) í sýni af illa sýktum sjúkling af SARS-CoV-2 veirum (rautt). Lituð rafeindasmásjáljósmynd.

Uppruni kórónuveira og smitleiðir

LEÐURBLÖKUR (Chiroptera), ættbálkur fljúgandi spendýra, eru náttúrulegir hýslar fyrir óvenjumargar veirutegundir og uppspretta veirusjúkdóma í mönnum, þ.m.t. kórónuveira.

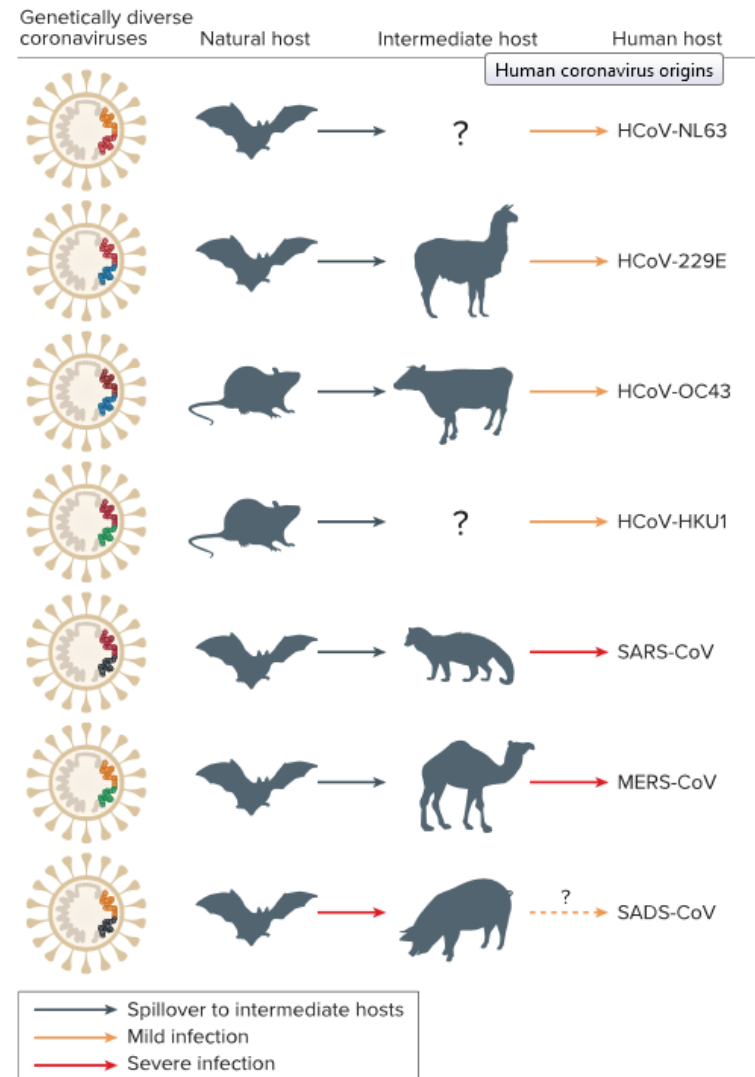
Leðurblökur telja um 1200 tegundir, ca. 20% af öllum spendýrategundum, og er næststærsti spendýraættbálkurinn á eftir nagdýrum (Rodentia) með um 40% tegunda.

Í leðurblökum eru þekktar um 60 veirutegundir (súnaveirur) sem berast milli dýra og manna, en um 70 í nagdýrum.

Hvað veldur?

- Erfðafræðilega skyld okkur en hafa þróast án mikillar nándar við manninn – framandi, okkur skortir mótefni.
- Tíð endursmit hjá leðublökum (smit viðhelst lengi) og sterkt ónæmissvar – veiran fjölgar sér en sýkir lítið.
- Búa oft saman í miklum þéttleika (milljónir saman í helli).
- Flakka á milli landsvæða – bera veiruna með sér.

Taflan: Uppruni og smitleiðir kórónuveira sem smitað geta manninn. Ath! Óvíst hvort SADS smiti menn. Þá vantar SARS-CoV-2 sem á nær örugglega uppruna sinn í leðurblökum. Sum smit í millihýsla áttu sér stað löngu fyrir smit í menn, t.d. MERS-Cov. (f. 30 árum í kameldýr, 2012 í menn).



Leðurblökur á Íslandi – flækingar

- Frá 1817 (fyrsta ritheimild um fund leðurblöku) til dagsins í dag eru þekkt **rúmlega 40 tífelli með 8 tegundum**.
Evar Petersen o.fl. 2014. Acta Chiropterologica, 16(1):169-195 (2014). <https://doi.org/10.3161/150811014X683381>
- Algengastar eru trítílblaka (*Pipistrellus nathusii*) og hrímblaka (*Lasiurus cinereus*).
- Flestir fundir á SV-horninu, um borð í vöruflutningaskipum og í höfnum, en einnig fljúgandi.
- **Ein flækingstegundin (*Eptesicus fuscus*) er þekktur hýsill SARS-CoV veiru í N-Ameríku.**
Hugsanlega fleiri flækingstegundir (af ættkvísl *Myotis*) þekktir hýslar SARS-CoV veiru.

Dominguez o.fl. 2007. Detection of Group 1 Coronaviruses in Bats in North America. Emerg Infect Dis. 2007 Sep; 13(9): 1295–1300.



© Miloš Anděra

www.naturfoto.cz

Trítílblaka á heima á meginlandi Evrópu. Er lítil (≤ 5 cm, 25 cm vænghaf) og er skordýraæta.



Aðalheimkynni hrímblöku eru um miðbik Ameríku. Mjög algeng. Er stór (12-15 cm, 40 cm vænghaf). Skordýraæta.

Seltjarnarnes – nýjar höfuðstöðvar NMSÍ?!

Greinargerð skilað til mennta- og menningarmálaráðherra í ágúst 2020 um fýsileika þess að flytja höfuðstöðvar Náttúruminjasafnsins í fokhelt hús „Lækningaminjasafnsins“ á Nesinu.

Einnig möguleikar á samnýtingu á Nesstofu, Gróttu og Ráðagerði.



Ljósmynd: NMSÍ/Vígfús Birgisson



Ljósmynd: NMSÍ/Vígfús Birgisson

Helstu kostir:

- Nálægð við náttúru – fallegt umhverfi
- Húsnæðið hannað fyrir safnastarf
- Hagkvæmara en nýbygging
- Tilbúið á 26 mánuðum
- Áhugaverðir samstarfsmöguleikar um annað húsnæði á svæðinu
- Áhugaverðir stækkunarmöguleikar
- Rúmlega aldargamalt vandamál leyst

Seltjarnarnes – nýjar höfuðstöðvar?!

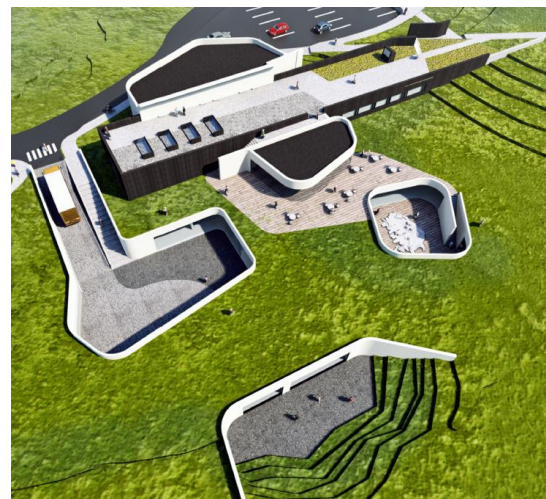
Núverandi bygging: 1363 m²
jarðhæð 937 m² - kjallari 426 m²



Yrki arkitektar



Stækkunarmöguleikar -
allt að +2000 m²



Veirur í sýningahaldi á Seltjarnarnesi?

Hugmyndir á frumstigi

- Öll náttúra er undir í sýningahaldi og starfsemi Náttúruminjasafnsins, þ.m.t. veirur.
- Náttúruminjasafnið sem fræðslu- og menntastofnun miðlar því nýjasta sem gerist í rannsóknum og þekkingu á sviði náttúrufræða í víðum skilningi, bæði á grundvelli eigin rannsókna sem annarra.

Hugmynd/sýn: Landlæknisbústaður – Náin tengsl lækna- og náttúruvísinda – Sögunni haldið á lofti og jafnframt fengist við ný svið líffræðinnar – Veirur, sameindalíffræði, erfðir og þróunarfræði.

Samstarf við rannsóknastofnanir: Keldur, HÍ, ÍE, Landspítali.

Viðræður hafnar við Íslenska erfðagreiningu um mögulegt samstarf um gerð sýningaatriða á sviði erfða og sameindalíffræði. ÍE og móðurfélagið Amgen, leiðandi á heimsvísu í erfðafræði og líftækni – mikill fengur af samstarfi fyrir Náttúruminjasafnið.

Efnistöð sýningaatriða í mótun – dæmi: **Veirur – góðar og slæmar.**

Hvað eru veirur, hvar eru þær og hvað gera þær? eru þær í mér? Vist- og erfðafræði veira gerð almenn skil og fjallað sérstaklega um kórónuveiru í íslensku samhengi.

Byggt á rannsóknum ÍE o.fl. og stuðst við gagnvirka margmiðlun, þrívíð líkön, smásjárskoðun o.fl.



TAKK FYRIR!

