#### 8.-10. TRINN – TIME 1

**Mikroorganismer: Innføring i mikrober**

**Elevene lærer om de forskjellige typene mikrober**

**– bakterier, virus og sopp. De lærer at mikrober har forskjellige former, og at de finnes overalt.**

## Relevans

#### Folkehelse og livsmestring

* Samtale om hvilke mikrober som er nyttige for oss

**Mat og helse**

* **Helse og forebygging**

**Naturfag**

* **Naturvitenskapelige praksiser og tenkemåter**
* **Eksperimentelle ferdigheter og undersøkelser**
* **Oppbygning og funksjon til levende organisme**
* **Celler og organisasjon**
* **Arv**
* **Kromosomer**
* **DNA og gener**

**Grunnleggende ferdigheter**

* **Lesing, skriving**

**Nettlenker**

**https://e-bug.eu/no-no/8-10-trinn- innf%C3%B8ring-i-mikrober**

**Stikkord**

**Bakterier Celle Sykdom Sopp Bakterie Mikrobe Mikroskop Patogen Virus**

**Kompetansemål**

**Alle elever skal:**

* **forstå at det finnes tre forskjellige typer mikrober.**
* **forstå at mikrober finnes overalt.**
* **forstå at det finnes nyttige bakterier i kroppen vår.**
* **forstå at mikrober finnes i forskjellige størrelser.**

**De fleste elever skal:**

* **forstå de viktigste forskjellene mellom de tre hovedtypene mikrober.**

20

**20**

## Ressurser

**Støttemateriell**

#### Innledning

**Sopp**

**Bakterier**

Cellemembran Kromosom

**Virus**

**SA1** - Hvor stor er en mikrobe?

Kapsid

##### *Per elev*

Sporangier

Nukleinsyre

Sporangioforer

Glykoproteiner

Cellevegg

Cytoplasma

Rhizoider

**Sporangium: Bakterier lever fritt og ﬁnnes overalt**

Beholder som sporer dannes i. **Kromosom:**

**Sporangioforer:** Genmateriale (DNA) i cellen.

Trådlignende dannelse som bærer **Cellevegg:**

sporangier. Celleveggen er laget av peptidoglykan og

**Rhizoider:** opprettholder den generelle formen til en

Trådlignende festeorganer som er bakteriecelle. spesialisert på å ta opp næring.

#### Kopi av SA1

**Cellemembran:**

Kledning på innsiden av celleveggen som skaper en grense for innholdet i cellen og en barriere for stoﬀer som kommer inn og

**Mikrobestørrelse Cytoplasma:**

Gelélignende stoﬀ inne i cellen

som holder innholdet.

SOPP **100x**

BAKTERIER **20x**

VIRUS **1x**

**Virus lever IKKE fritt – de MÅ leve inne i**

**en annen levende celle/organisme**

**Kapsid**

Dobbelt lipidlag som holder cellenes genmateriale.

**Glykoproteiner**

Disse har to formål:

1 Forankrer viruset til vertscellen.

2. Transporter genmateriale fra viruset til vertscellen.

**Nukleinsyre**

Enten DNA- eller RNA-materiale, men virus inneholder sjelden begge. De ﬂeste virus inneholder RNA-materiale.

ut.

**Hovedaktivitet: Mikrobekaos**

##### *Per gruppe*

SA1 Hvor stor er en mikrobe?

***Salmonella*** *Sal-mo-nella* **Bakterie**

***Staphyloccus*** *Sta-fy-lo-kåk-kus* **Bakterie**

***Klamydia*** *Kla-my-di-a* **Bakterie**

***Streptococcus*** *Strep-to-kåk-kus* **Bakterie**

**Største størrelse (nm)** 1,000

**Største størrelse (nm)** 1,000

**Største størrelse (nm)** 1,000

**Største størrelse (nm)** 1,000

#### Kopi av SA2

**Antall arter** 3

**Fare for mennesker** 89

**Antall arter**

**Fare for mennesker**

19

174

**Antall arter** 3

**Fare for mennesker** 37

**Antall arter** 21

**Fare for mennesker** 50

**SA2** - Mikrobekaos

**Nytte for mennesker** 15

**Nytte for mennesker** 20

**Nytte for mennesker** 1

**Nytte for mennesker** 75

**Antibiotikaresistens** 60

**Antibiotikaresistens** 90

**Antibiotikaresistens** 70

**Antibiotikaresistens** 50

#### Kopi av SA3

*Salmonella* er mest kjent for å forårsake matforgiftning. Symptomene varierer fra oppkast til diaré. Salmonella er i ferd med å bli resistent overfor antibiotika med drøyt 6 200 tilfeller av resistens per år i USA.

Meticillinresistent *Staphylococcus aureus* er en type *Staphylococcus aureus* som har mutert til å bli resistent overfor de ﬂeste antibiotika. De kan forårsake alvorlig infeksjon hos mennesker.

Klamydia er en kjønnssykdom som skyldes bakteriene *Chlamydia trachomatis*. Symptomene er som regel milde, med utﬂod fra penis eller vagina, men sykdommen kan føre til ufruktbarhet.

Mange *Streptococcus*-arter er ufarlige for mennesker og utgjør den normale ﬂoraen i munnen og på hendene. Men *Streptococcus*-bakterier i gruppe A forårsaker rundt 15 % av alle tilfeller av sår hals.

***Pseudomonas*** *Seu-do-mo-nas* **Bakterie**

***Lactobacillus*** *Lak-to-ba-si-lus* **Bakterie**

***Escherichia coli*** *Es-ke-ri-ki-a-ko-li* **Bakterie**

***Treponema*** *Trep-o-ne-ma* **Bakterie**

**Største størrelse (nm)** 5,000

**Største størrelse (nm)** 1,500

**Største størrelse (nm)** 2,000

**Største størrelse (nm)** 2,000

**Antall arter**

**Fare for mennesker**

126

50

**Antall arter**

**Fare for mennesker**

125

0

**Antall arter** 7

**Fare for mennesker** 70

**Antall arter**

**Fare for mennesker**

3

115

**Nytte for mennesker** 150

**Nytte for mennesker** 195

**Nytte for mennesker** 184

**Nytte for mennesker** 8

**Antibiotikaresistens** 90

**Antibiotikaresistens** 10

**Antibiotikaresistens** 80

**Antibiotikaresistens** 50

#### Kopi av SA4

*Pseudomonas* er en av de vanligste mikro- bene som ﬁnnes i nesten alle miljøer. Noen arter kan forårsake sykdom hos mennesker, men andre deltar i nedbryting. Noen *Pseudomonas*-arter er i ferd med å bli resistente overfor en rekke antibiotika- behandlinger.

*Lactobacillus*-bakterier er svært vanlige og vanligvis ufarlige for mennesker. De utgjør en liten del av tarmﬂoraen. Disse bakteriene har vært mye brukt i mat- industrien – når vi lager yoghurt og ost.

Mange *E. coli*-stammer er ufarlige, og det ﬁnnes enorme antall i tarmen hos mennesker og dyr. Men i noen tilfeller forårsaker *E. coli* både urinveisinfeksjoner og matforgiftning.

Syﬁlis er en ekstremt smittsom sykdom som skyldes Treponema-bakterier. I alvorlige tilfeller kan syﬁlis føre til hjerne- skade eller dødsfall. Syﬁlis kan behandles med antibiotika, men resistente stammer blir stadig hyppigere.

#### Kopi av SA5

SA2 Mikrobekaos

#### Ekstraaktivitet:

***Penicillium*** *Pe-ni-si-Ii-um* **Sopp**

**Største størrelse (nm)** 332,000

***Saccharomyces*** *Sa-ka-ro-my-ses* **Sopp**

**Største størrelse (nm)** 10,000

***Tinea*** *Ti-ne-a* **Sopp**

**Største størrelse (nm)** 110,000

***Stachybotrys*** *Sta-ky-bå-trys* **Sopp**

**Største størrelse (nm)** 72,000

**SA3** - Mikrobekaos

**Antall arter** 16

**Fare for mennesker** 64

**Nytte for mennesker** 198

**Antall arter** 19

**Fare for mennesker** 1

**Nytte for mennesker** 184

**Antall arter** 12

**Fare for mennesker** 43

**Nytte for mennesker** 14

**Antall arter** 2

**Fare for mennesker** 83

**Nytte for mennesker** 2

**Antibiotikaresistens** N/A

**Antibiotikaresistens** N/A

**Antibiotikaresistens** N/A

**Antibiotikaresistens** N/A

#### Plakater

##### *Per elev*

*Penicillium* er en sopp som naturlig produ- serer det antibiotiske stoﬀet penicillin.

Siden denne oppdagelsen er stoﬀet blitt masseprodusert for å bekjempe bakterie- infeksjoner. På grunn av overbruk er mange bakteriearter dessverre blitt resistente overfor dette stoﬀet.

***Cryptococcus*** *Kryp-to-kåk-kus* **Sopp**

I minst 6 000 år er *Saccharomyces cerevisiae* (ølgjær) blitt brukt til å lage øl og brød! Soppen brukes også til å lage vin, og den brukes mye i biomedisinsk forskning. Én gjærcelle kan bli til

1 000 000 på bare seks timer.

***Candida*** *Kan-di-da* **Sopp**

En rekke sopparter kan forårsake fotutslett, men *Tinea* forårsaker fotsopp, den vanligste hudsoppinfeksjonen som gir kløe og oppsprukket hud mellom tærne. Fotsopp rammer nesten 70 %

av befolkningen.

***Verticillium*** *Ver-ti-si-li-um* **Sopp**

*Strachybotrys* er en svart, giftig sopp som ikke forårsaker sykdom, men som produserer en rekke giftstoﬀer som kan forårsake utslett eller livstruende reaksjoner for personer med luftveisproblemer.

***Aspergillus*** *As-per-gil-lus* **Sopp**

**Største størrelse (nm)** 7,500

**Største størrelse (nm)** 10,000

**Største størrelse (nm)** 8,500,000

**Største størrelse (nm)** 101,000,000

**Antall arter** 37

**Fare for mennesker** 98

**Antall arter** 44

**Fare for mennesker** 74

**Antall arter** 4

**Fare for mennesker** 1

**Antall arter**

**Fare for mennesker**

200

47

**Nytte for mennesker** 37

**Nytte for mennesker** 175

**Nytte for mennesker** 18

**Nytte for mennesker** 124

**Antibiotikaresistens** N/A

**Antibiotikaresistens** N/A

**Antibiotikaresistens** N/A

**Antibiotikaresistens** N/A

#### Penner/blyanter

*Cryptococcus* er en sopp som vokser som gjær. Den er kjent for å forårsake en alvorlig form for hjernehinnebetennelse hos personer med hiv/aids. De ﬂeste Cryptococcus-arter lever i jorden og er ikke skadelige for mennesker.

*Candida* leverer naturlig i munnen og mage-tarm-kanalen hos mennesker. Under normale omstendigheter lever disse soppene i 80 % av befolkningen uten skadevirkninger, selv om overvekst fører til candidainfeksjon (trøske).

*Verticillium* er en svært utbredt sopp som ﬁnnes i råtten vegetasjon og jord. Noen kan forårsake sykdom hos insekter, planter og andre sopparter, men gir svært sjelden sykdom hos mennesker.

*Aspergillus* er både nyttig og skadelig for mennesker. Mange brukes i industrien og i medisiner. Det representerer over 99 % av den globale sitronsyreproduksjonen og er en bestanddel i legemidler som ifølge produsenter kan gi mindre luft i magen!

#### Papir

SA3 Mikrobekaos

***Neisseria*** *Næi–se-ri-a* **Bakterie**

***Mycobacterium*** *My-ko-ba-te-ri-um* **Bakterie**

***Tobamovirus*** *To-ba-mo-vi-rus* **Virus**

**Inﬂuensa A** *In-ﬂu-en-sa a* **Virus**

#### Ekstraaktivitet:

**Største størrelse (nm)** 800

**Største størrelse (nm)** 4,000

**Største størrelse (nm)** 18

**Største størrelse (nm)** 90

**Antall arter**

**Fare for mennesker**

13

120

**Antall arter**

**Fare for mennesker**

5

150

**Antall arter**

**Fare for mennesker**

125

12

**Antall arter**

**Fare for mennesker**

1

146

**SA4** - Mikrobekaos

**Nytte for mennesker** 0

**Nytte for mennesker** 0

**Nytte for mennesker** 34

**Nytte for mennesker** 12

**Antibiotikaresistens** 20

**Antibiotikaresistens** 100

**Antibiotikaresistens** N/A

**Antibiotikaresistens** N/A

#### Intro til mikrober (test)

*Neisseria meningitidis* er en bakterie som kan forårsake hjernehinnebetennelse,

en livstruende sykdom. En vaksine er tilgjengelig for å beskytte mot de ﬁre hovedtypene av denne bakterien,

A, C, W og Y.

***Filovirus*** *Fi-lo-vi-rus* **Virus**

Tuberkulose skyldes bakterien *Myco- bacterium tuberkulose* og er en av de ti vanligste dødsårsakene i verden. Det kan behandles med antibiotika, men mange tuberkulosestammer er i ferd med å bli resistente overfor ﬂere typer antibiotika.

***Lymphocryptovirus*** *Lym-få-kryp-tå-vi-rus* **Virus**

*Tobamovirus* er en gruppe virus som smitter planter. Den vanligste er tobakk- mosaikkviruset, som smitter tobakks- planter og andre planter. Dette viruset har vært svært nyttig innen viten- skapelig forskning.

***Lyssavirus*** *Li-ce-a-vi-rus* **Virus**

Inﬂuensa er en infeksjon som skyldes *Orthomyxoviridae*. Hvert år får 5–40 % av befolkningen inﬂuensa, men de ﬂeste blir helt bra igjen i løpet av et par uker.

***Simplexvirus*** *Sim-plexs- vi-rus* **Virus**

##### *Per gruppe*

**Fare for mennesker**

200

**Fare for mennesker** 37

**Fare for mennesker** 74

**Fare for mennesker** 64

**Største størrelse (nm)** 1,500

**Største størrelse (nm)** 110

**Største størrelse (nm)** 180

**Største størrelse (nm)** 200

**Antall arter** 1

**Antall arter** 7

**Antall arter** 10

**Antall arter** 2

**Nytte for mennesker** 0

**Nytte for mennesker** 2

**Nytte for mennesker** 5

**Nytte for mennesker** 2

**Antibiotikaresistens** N/A

**Antibiotikaresistens** N/A

**Antibiotikaresistens** N/A

**Antibiotikaresistens** N/A

#### Kopi av EA1

*Filovirus* forårsaker en sykdom som er bedre kjent som ebola. Det er et av de farligere virusene som er kjent for mennesker. 25–90 % av alle som ﬁkk denne sykdommen, døde av den før en vaksine ble utviklet og godkjent i 2019.

Epstein-Barr-viruset, en type *Lymphocryptovirus*, forårsaker en sykdom kjent som kyssesyke eller mononukleose. Symptomer er blant annet sår hals og ekstrem tretthet. Smitte krever nær kontakt som kyssing.

*Lyssavirus* smitter både planter og dyr. Det vanligste lyssaviruset er rabiesviruset og er vanligvis forbundet med hunder. Rabies fører til over 55 000 dødsfall hvert år over hele verden, men kan forebygges med vaksinasjon.

*Herpes simplex* er en av de eldste kjente kjønnssykdommene. I mange tilfeller gir herpesinfeksjoner ingen symptomer, men cirka en tredjedel av alle smittede får skabblignende symptomer.

SA4 Mikrobekaos

***Varicellovirus*** *Va-ri-cel-lo-vi-rus* **Virus**

***Norovirus*** *No-ro-vi-rus* **Virus**

**HIV**

*HIV*

**Virus**

***Rhinovirus*** *Rhinovirus* **Virus**

**SA5** - Mikrobekaos

**Største størrelse (nm)** 200

**Største størrelse (nm)** 35

**Største størrelse (nm)** 120

**Største størrelse (nm)** 25

**Antall arter** 2

**Fare for mennesker** 21

**Antall arter** 8

**Fare for mennesker** 25

**Antall arter**

**Fare for mennesker**

2

150

**Antall arter** 2

**Fare for mennesker** 28

**Nytte for mennesker** 7

**Nytte for mennesker** 0

**Nytte for mennesker** 0

**Nytte for mennesker** 14

**Antibiotikaresistens** N/A

**Antibiotikaresistens** N/A

**Antibiotikaresistens** N/A

**Antibiotikaresistens** N/A

## Forberedelser

Vannkopper skyldes *varicella-zoster-viruset*. Det er svært smittsomt, men sjelden alvor- lig og sprer seg gjennom direkte kontakt (eller hoste og nysing). Nesten alle ﬁkk vannkopper som barn før vannkoppe- vaksinen ble oppdaget.

**Zika** *Si-ka* **Virus**

*Norovirus* er den vanligste årsaken til gastroenteritt eller omgangssyke som forårsaker symptomer med diaré, opp- kast og magesmerte. Viruset er svært smittsomt og kan forebygges gjennom håndvask og desinfeksjon.

***Papillomavirus*** *Pa-pi-lom-vi-rus* **Virus**

*Humant immunsviktvirus* (HIV) er en kjønnssykdom som forårsaker ervervet immunsviktsyndrom (AIDS). Personer med denne sykdommen har større risiko for infeksjon og kreft.

Det ﬁnnes mer enn 250 forskjellige typer forkjølelsesvirus, men *rhinovirus* er det aller vanligste. *Rhinovirus* kan overleve tre timer utenfor noens nese. Hvis man får det på ﬁngrene og gnir seg på nesen, har man fått det!

**Største størrelse (nm)** 40

**Største størrelse (nm)** 55

**Antall arter** 1

**Fare for mennesker** 98

**Antall arter**

**Fare for mennesker**

170

130

**Nytte for mennesker** 0

**Nytte for mennesker** 0

**Antibiotikaresistens** N/A

**Antibiotikaresistens** N/A

*Zikaviruset* spres av mygg. Zika kan overføres fra en gravid kvinne til fosteret. Smitte under graviditet kan forårsake visse fødselsdefekter. Det ﬁnnes ingen vaksine eller medisin for zika.

*Humant papillomvirus* er en kjønnssykdom som kan forårsake kjønnsvorter. Det er den vanligste årsaken til kreft i livmor- halsen hos kvinner, men det ﬁnnes nå

en vaksine for tenåringer som beskytter mot dette.

#### Klipp ut og laminer et sett med

**spillekort (SA2–SA5) for hver gruppe.**

SA5 Mikrobekaos

EA1 Test

**EA1** - Innføring i mikrober (test)

**Test: Mikrober**

Kryss av alle svar som er relevante

Hvilke av disse er mikrober? Hvilken er minst? (3 poeng) (1 poeng)

Bakterier Bakterie

Virus Virus

Antibiotika Sopp

Sopp Alle har samme størrelse

Mikrober ﬁnnes Mikrober

(1 poeng) (1 poeng)

i luften er skadelige

på hendene er nyttige

på overﬂater kan være skadelige eller

overalt nyttige

har ingen eﬀekt på menneskekroppen

Hvilke mat- eller drikkevarer

blir produsert ved dyrking

av mikrober? Hvilken av disse mikrobene

(4 poeng)) forårsaker forkjølelse?

Ost (1 poeng)

Brød Bakterier

Yoghurt Virus

Kullsyreholdig drikke Antibiotika

Hva er et annet ord for Hvilke av disse er former

en skadelig mikrobe? for mikrober?

(1 poeng) (1 poeng)

Infeksiøs Staver

Antibiotika Kuler

Patogen Spiraler

Flora Alle ovenstående

21

**Undervisningsplan**

**Innledning**

1. **Start timen med å spørre elevene hva de allerede vet om mikroorganismer. Forklar at mikroorganismer, noen ganger kalt mikrober, bakterier eller virus, er levende ting som er for små til å bli sett med det blotte øye. De kan bare ses gjennom et mikroskop.**
2. **Forklar at mikrober er de minste levende vesenene på jorden, og at ordet mikroorganisme bokstavelig talt vil si mikro: liten og organisme: liv. Mikrober er så små at de ikke kan ses uten mikroskop. Antonie van Leeuwenhoek laget det første mikroskopet i 1676. Han brukte det til å undersøke forskjellige ting i huset og kalte de levende tingene (bakterier) han fant på prøve tatt fra tennene «animalcula».**
3. **Fortell klassen at vi skal fokusere på tre forskjellige typer mikrober: bakterier, virus og sopp. Bruk faktaarket SA1 til å vise hvordan disse tre mikrobene varierer i form og oppbygning.**
4. **Påpek at selv om mikrober gir sykdom, finnes det også nyttige mikrober. Be elevene nevne noen fordeler med nyttige mikrober. Hvis de ikke kan det, kan du gi dem eksempler, f.eks. Lactobacillus i yoghurt, probiotiske bakterier i tarmen som hjelper fordøyelsen, og soppen Penicillium som produserer antibiotikumet penicillin.**
5. **Understrek at mikrober finnes OVERALT – de flyter rundt i luften vi puster, på maten vi spiser, i vannet vi drikker, og på overflaten av og i kroppen vår. Påpek at selv om det finnes skadelige mikrober vi kan bli syke av, er det mange flere nyttige mikrober vi kan bruke.**

22

**Hovedaktivitet: Mikrobekaos**

**1 Bland kortene og del ut kortene til spillerne**

**2 Sørg for at bare du kan se kortene dine**

**3 Bytt på å velge hvilken mikrobe- egenskap du vil bruke for å bekjempe de**

#### andre spillerne

**4 Spilleren med høyeste**

#### poengsum på mikrobenegen- skaper, vinner runden

I denne eten spiller grupper elever ortspill som hjelper dem huske de tekniske ordene om

**mikr gjør elevene kjent med vn, forskjellene i stør-**

**årsake skade og om**

**ekommer tikaresistens.**

**Mikrobestørrelse tall var riktig**

**da ressursen ble siden nye mikrober fortløpende**

**reklassifisert, kan de**

**Tallene vi legger fr bare veiledende og illustrerende. Det finnes ingen formel for å komme fram til dem, og de kan også forandre seg, dvs. bakteriearter kan utvikle resistens overfor flere antibiotika, noe som fører til at flere blir farlige for mennesker.**

**Del ut et sett med spillkort, SA2–SA5 Mikrobekaos, til hver gruppe. Forklar elev- ene at «nm» på spillekortene står for nano- meter. Det er ti millioner nanometer i én centimeter.**

**ene godt med bildesiden**

**ned til hver spiller. Hver spiller holder kortene med bildesiden opp, slik at de bare ser det øverste kort**

1. **Spilleren til venstre den som delte, starter ved å navnet på mikro-**

**ortet og velger al leses (f.eks.**

**). Med en leser de**

**e spillerne opp samme opp- ysningen etter tur. Spilleren med den høyeste verdien vinner. Han eller hun tar de andre spillernes øverste kort og legger dem nederst i sin egen bunke, leser opp navnet på mikroben på sitt neste kort og velger opplysningen som skal sammenlignes.**

1. **Hvis to eller flere spiller har samme toppverdi, legges alle kortene i midten, og den samme spilleren velger igjen fra det neste kortet. Vinneren tar da kortene i midten. Den som har alle kortene til slutt, har vunnet.**

23

23

**Diskusjon**

**Ekstraaktiviteter**

**Denne aktiviteten gir eleven muligheten til å styrke forståelsen ved hjelp av en kort forskningsøvelse.**

**Del elevene i grupper à 3–4 elever. Hver gruppe bør utføre undersøkelser og lage en plakat om ett av følgende emner:**

**1 Velg en spesifikk type bakterie, virus eller sopp, f.eks. Salmonella, influensa A eller Penicillium.**

**Plakaten bør vise:**

a. Hvordan mikrobene er bygd opp

b. Hvor vi finner dem

c. Hvordan de påvirker mennesker på enten en nyttig eller skadelig måte

d. Hva denne gruppen mikrober spesifikt trenger for å vokse

**2 En plakat som viser en tidslinje med mikrobenes historie. Plakaten kan blant annet ha med følgende:**

* 1. 1676: van Leeuwenhoek oppdager

«animalcula» ved hjelp av et hjemmelaget mikroskop

* 1. 1796: Jenner oppdager koppervaksinen
	2. 1850: Semmelweis anbefaler å vaske hendene for å stoppe spredning av sykdom
	3. 1861: Pasteur publiserer sin bakterieteori som sa at bakterier forårsaket sykdom
	4. 1892: Ivanovski oppdager virus

* 1. 1905: Koch blir tildelt nobelprisen

i medisin for sitt arbeid med å forstå tuberkulose og dens årsaker

* 1. 1929: Fleming oppdager antibiotika

24

**Test om mikrober**

25

**EA1 har en morsom måte å oppsummere læringen på. Del elevene i grupper à 3 eller 4, og del ut ett testark per lag. Laget med flest poeng vinner. Svar finnes på**

**e-Bug-nettstedet.**

**Oppsummering**

**For å oppsummere læringen kan du vurdere å be elevene om å presentere plakaten sin for klassen eller lage en utstilling i klasserommet eller på en felles oppslagstavle.**

**Sopp Bakterier Virus**

**Mikroorganismer: Innføring**

26

Sporangier

Sporangioforer

Cellemembran Kromosom Kapsid

Nukleinsyre

Cellevegg

Cytoplasma

Glykoproteiner

Rhizoider

**Sporangium:**

Beholder som sporer dannes i.

**Sporangioforer:**

**mikrober**

Trådlignende dannelse som bærer sporangier.

**Rhizoider:**

Trådlignende festeorganer som er spesialisert på å ta opp næring.

**Mikrobestørrelse**

SOPP **100x**

BAKTERIER **20x**

VIRUS **1x**

**Bakterier lever fritt og ﬁnnes overalt**

**Kromosom:**

Genmateriale (DNA) i cellen.

**Cellevegg:**

Celleveggen er laget av peptidoglykan og opprettholder den generelle formen til en bakteriecelle.

**Cellemembran:**

Kledning på innsiden av celleveggen som skaper en grense for innholdet i cellen og en barriere for stoﬀer som kommer inn og ut.

**Cytoplasma:**

Gelélignende stoﬀ inne i cellen som holder innholdet.

**Virus lever IKKE fritt – de MÅ leve inne i en annen levende celle/organisme**

**Kapsid**

Dobbelt lipidlag som holder cellenes genmateriale.

**Glykoproteiner**

Disse har to formål:

1 Forankrer viruset til vertscellen.

2. Transporter genmateriale fra viruset til vertscellen.

**Nukleinsyre**

Enten DNA- eller RNA-materiale, men virus inneholder sjelden begge. De ﬂeste virus inneholder RNA-materiale.

26

**SA1** - Hvor stor er en mikrobe?

***Salmonella***

*Sal-mo-nella*

**Bakterie**

***Staphyloccus***

*Sta-fy-lo-kåk-kus*

**Bakterie**

***Klamydia*** *Kla-my-di-a* **Bakterie**

***Streptococcus***

*Strep-to-kåk-kus*

**Bakterie**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Største størrelse (nm)** | 1,000 | **Største størrelse (nm)** | 1,000 | **Største størrelse (nm)** | 1,000 | **Største størrelse (nm)** | 1,000 |
| **Antall arter** | 3 | **Antall arter** | 19 | **Antall arter** | 3 | **Antall arter** | 21 |
| **Fare for mennesker** | 89 | **Fare for mennesker** | 174 | **Fare for mennesker** | 37 | **Fare for mennesker** | 50 |
| **Nytte for mennesker** | 15 | **Nytte for mennesker** | 20 | **Nytte for mennesker** | 1 | **Nytte for mennesker** | 75 |
| **Antibiotikaresistens** | 60 | **Antibiotikaresistens** | 90 | **Antibiotikaresistens** | 70 | **Antibiotikaresistens** | 50 |

*Salmonella* er mest kjent for å forårsake matforgiftning. Symptomene varierer fra oppkast til diaré. Salmonella er i ferd med å bli resistent overfor antibiotika med drøyt 6 200 tilfeller av resistens per år i USA.

Meticillinresistent *Staphylococcus aureus* er en type *Staphylococcus aureus* som har mutert til å bli resistent overfor de ﬂeste antibiotika. De kan forårsake alvorlig infeksjon hos mennesker.

Klamydia er en kjønnssykdom som skyldes bakteriene *Chlamydia trachomatis*. Symptomene er som regel milde, med utﬂod fra penis eller vagina, men sykdommen kan føre til ufruktbarhet.

Mange *Streptococcus*-arter er ufarlige for mennesker og utgjør den normale ﬂoraen i munnen og på hendene. Men *Streptococcus*-bakterier i gruppe A forårsaker rundt 15 % av alle tilfeller av sår hals.

***Pseudomonas***

*Seu-do-mo-nas*

**Bakterie**

***Lactobacillus***

*Lak-to-ba-si-lus*

**Bakterie**

***Escherichia coli***

*Es-ke-ri-ki-a-ko-li*

**Bakterie**

***Treponema***

*Trep-o-ne-ma*

**Bakterie**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Største størrelse (nm)** | 5,000 | **Største størrelse (nm)** | 1,500 | **Største størrelse (nm)** | 2,000 | **Største størrelse (nm)** | 2,000 |
| **Antall arter** | 126 | **Antall arter** | 125 | **Antall arter** | 7 | **Antall arter** | 3 |
| **Fare for mennesker** | 50 | **Fare for mennesker** | 0 | **Fare for mennesker** | 70 | **Fare for mennesker** | 115 |
| **Nytte for mennesker** | 150 | **Nytte for mennesker** | 195 | **Nytte for mennesker** | 184 | **Nytte for mennesker** | 8 |
| **Antibiotikaresistens** | 90 | **Antibiotikaresistens** | 10 | **Antibiotikaresistens** | 80 | **Antibiotikaresistens** | 50 |

*Pseudomonas* er en av de vanligste mikro- bene som ﬁnnes i nesten alle miljøer. Noen arter kan forårsake sykdom hos mennesker, men andre deltar i nedbryting. Noen *Pseudomonas*-arter er i ferd med å bli resistente overfor en rekke antibiotika- behandlinger.

*Lactobacillus*-bakterier er svært vanlige og vanligvis ufarlige for mennesker. De utgjør en liten del av tarmﬂoraen. Disse bakteriene har vært mye brukt i mat- industrien – når vi lager yoghurt og ost.

Mange *E. coli*-stammer er ufarlige, og det ﬁnnes enorme antall i tarmen hos mennesker og dyr. Men i noen tilfeller forårsaker *E. coli* både urinveisinfeksjoner og matforgiftning.

Syﬁlis er en ekstremt smittsom sykdom som skyldes Treponema-bakterier. I alvorlige tilfeller kan syﬁlis føre til hjerne- skade eller dødsfall. Syﬁlis kan behandles med antibiotika, men resistente stammer blir stadig hyppigere.

27

**SA2** - Mikrobekaos

**Mikroorganismer: Innføring i mikrober**

27

***Penicillium***

**Mikroorganismer: Innføring**

28

*Pe-ni-si-Ii-um*

**Sopp**

***Saccharomyces***

*Sa-ka-ro-my-ses*

**Sopp**

***Tinea*** *Ti-ne-a* **Sopp**

***Stachybotrys***

*Sta-ky-bå-trys*

**Sopp**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Største størrelse (nm)** | 332,000 | **Største størrelse (nm)** | 10,000 | **Største størrelse (nm)** | 110,000 | **Største størrelse (nm)** | 72,000 |
| **Antall arter** | 16 | **Antall arter** | 19 | **Antall arter** | 12 | **Antall arter** | 2 |
| **Fare for mennesker** | 64 | **Fare for mennesker** | 1 | **Fare for mennesker** | 43 | **Fare for mennesker** | 83 |
| **Nytte for mennesker** | 198 | **Nytte for mennesker** | 184 | **Nytte for mennesker** | 14 | **Nytte for mennesker** | 2 |
| **Antibiotikaresistens** | N/A | **Antibiotikaresistens** | N/A | **Antibiotikaresistens** | N/A | **Antibiotikaresistens** | N/A |

*Penicillium* er en sopp som naturlig produ- serer det antibiotiske stoﬀet penicillin.

Siden denne oppdagelsen er stoﬀet blitt masseprodusert for å bekjempe bakterie- infeksjoner. På grunn av overbruk er mange bakteriearter dessverre blitt resistente overfor dette stoﬀet.

I minst 6 000 år er *Saccharomyces cerevisiae* (ølgjær) blitt brukt til å lage øl og brød! Soppen brukes også til å lage vin, og den brukes mye i biomedisinsk forskning. Én gjærcelle kan bli til

1 000 000 på bare seks timer.

En rekke sopparter kan forårsake fotutslett, men *Tinea* forårsaker fotsopp, den vanligste hudsoppinfeksjonen som gir kløe og oppsprukket hud mellom tærne. Fotsopp rammer nesten 70 %

av befolkningen.

*Strachybotrys* er en svart, giftig sopp som ikke forårsaker sykdom, men som produserer en rekke giftstoﬀer som kan forårsake utslett eller livstruende reaksjoner for personer med luftveisproblemer.

***Cryptococcus***

**mikrober**

*Kryp-to-kåk-kus*

**Sopp**

***Candida***

*Kan-di-da*

**Sopp**

***Verticillium***

*Ver-ti-si-li-um*

**Sopp**

***Aspergillus***

*As-per-gil-lus*

**Sopp**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Største størrelse (nm)** | 7,500 | **Største størrelse (nm)** | 10,000 | **Største størrelse (nm)** | 8,500,000 | **Største størrelse (nm)** | 101,000,000 |
| **Antall arter** | 37 | **Antall arter** | 44 | **Antall arter** | 4 | **Antall arter** | 200 |
| **Fare for mennesker** | 98 | **Fare for mennesker** | 74 | **Fare for mennesker** | 1 | **Fare for mennesker** | 47 |
| **Nytte for mennesker** | 37 | **Nytte for mennesker** | 175 | **Nytte for mennesker** | 18 | **Nytte for mennesker** | 124 |
| **Antibiotikaresistens** | N/A | **Antibiotikaresistens** | N/A | **Antibiotikaresistens** | N/A | **Antibiotikaresistens** | N/A |

*Cryptococcus* er en sopp som vokser som gjær. Den er kjent for å forårsake en alvorlig form for hjernehinnebetennelse hos personer med hiv/aids. De ﬂeste Cryptococcus-arter lever i jorden og er ikke skadelige for mennesker.

*Candida* leverer naturlig i munnen og mage-tarm-kanalen hos mennesker. Under normale omstendigheter lever disse soppene i 80 % av befolkningen uten skadevirkninger, selv om overvekst fører til candidainfeksjon (trøske).

*Verticillium* er en svært utbredt sopp som ﬁnnes i råtten vegetasjon og jord. Noen kan forårsake sykdom hos insekter, planter og andre sopparter, men gir svært sjelden sykdom hos mennesker.

*Aspergillus* er både nyttig og skadelig for mennesker. Mange brukes i industrien og i medisiner. Det representerer over 99 % av den globale sitronsyreproduksjonen og er en bestanddel i legemidler som ifølge produsenter kan gi mindre luft i magen!

28

**SA3** - Mikrobekaos

***Neisseria*** *Næi–se-ri-a* **Bakterie**

***Mycobacterium***

*My-ko-ba-te-ri-um*

**Bakterie**

***Tobamovirus***

*To-ba-mo-vi-rus*

**Virus**

**Inﬂuensa A**

*In-ﬂu-en-sa a*

**Virus**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Største størrelse (nm)** | 800 | **Største størrelse (nm)** | 4,000 | **Største størrelse (nm)** | 18 | **Største størrelse (nm)** | 90 |
| **Antall arter** | 13 | **Antall arter** | 5 | **Antall arter** | 125 | **Antall arter** | 1 |
| **Fare for mennesker** | 120 | **Fare for mennesker** | 150 | **Fare for mennesker** | 12 | **Fare for mennesker** | 146 |
| **Nytte for mennesker** | 0 | **Nytte for mennesker** | 0 | **Nytte for mennesker** | 34 | **Nytte for mennesker** | 12 |
| **Antibiotikaresistens** | 20 | **Antibiotikaresistens** | 100 | **Antibiotikaresistens** | N/A | **Antibiotikaresistens** | N/A |

*Neisseria meningitidis* er en bakterie som kan forårsake hjernehinnebetennelse,

en livstruende sykdom. En vaksine er tilgjengelig for å beskytte mot de ﬁre hovedtypene av denne bakterien,

A, C, W og Y.

Tuberkulose skyldes bakterien *Myco- bacterium tuberkulose* og er en av de ti vanligste dødsårsakene i verden. Det kan behandles med antibiotika, men mange tuberkulosestammer er i ferd med å bli resistente overfor ﬂere typer antibiotika.

*Tobamovirus* er en gruppe virus som smitter planter. Den vanligste er tobakk- mosaikkviruset, som smitter tobakks- planter og andre planter. Dette viruset har vært svært nyttig innen viten- skapelig forskning.

Inﬂuensa er en infeksjon som skyldes *Orthomyxoviridae*. Hvert år får 5–40 % av befolkningen inﬂuensa, men de ﬂeste blir helt bra igjen i løpet av et par uker.

***Filovirus***

*Fi-lo-vi-rus*

**Virus**

***Lymphocryptovirus***

*Lym-få-kryp-tå-vi-rus*

**Virus**

***Lyssavirus***

*Li-ce-a-vi-rus*

**Virus**

***Simplexvirus***

*Sim-plexs- vi-rus*

**Virus**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Største størrelse (nm)** | 1,500 | **Største størrelse (nm)** | 110 | **Største størrelse (nm)** | 180 | **Største størrelse (nm)** | 200 |
| **Antall arter** | 1 | **Antall arter** | 7 | **Antall arter** | 10 | **Antall arter** | 2 |
| **Fare for mennesker** | 200 | **Fare for mennesker** | 37 | **Fare for mennesker** | 74 | **Fare for mennesker** | 64 |
| **Nytte for mennesker** | 0 | **Nytte for mennesker** | 2 | **Nytte for mennesker** | 5 | **Nytte for mennesker** | 2 |
| **Antibiotikaresistens** | N/A | **Antibiotikaresistens** | N/A | **Antibiotikaresistens** | N/A | **Antibiotikaresistens** | N/A |

*Filovirus* forårsaker en sykdom som er bedre kjent som ebola. Det er et av de farligere virusene som er kjent for mennesker. 25–90 % av alle som ﬁkk denne sykdommen, døde av den før en vaksine ble utviklet og godkjent i 2019.

Epstein-Barr-viruset, en type *Lymphocryptovirus*, forårsaker en sykdom kjent som kyssesyke eller mononukleose. Symptomer er blant annet sår hals og ekstrem tretthet. Smitte krever nær kontakt som kyssing.

*Lyssavirus* smitter både planter og dyr. Det vanligste lyssaviruset er rabiesviruset og er vanligvis forbundet med hunder. Rabies fører til over 55 000 dødsfall hvert år over hele verden, men kan forebygges med vaksinasjon.

*Herpes simplex* er en av de eldste kjente kjønnssykdommene. I mange tilfeller gir herpesinfeksjoner ingen symptomer, men cirka en tredjedel av alle smittede får skabblignende symptomer.

29

**SA4** - Mikrobekaos

**Mikroorganismer: Innføring i mikrober**

29

***Varicellovirus***

**Mikroorganismer: Innføring**

30

*Va-ri-cel-lo-vi-rus*

**Virus**

***Norovirus***

*No-ro-vi-rus*

**Virus**

**HIV**

*HIV*

**Virus**

***Rhinovirus***

*Rhinovirus*

**Virus**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Største størrelse (nm)** | 200 | **Største størrelse (nm)** | 35 | **Største størrelse (nm)** | 120 | **Største størrelse (nm)** | 25 |
| **Antall arter** | 2 | **Antall arter** | 8 | **Antall arter** | 2 | **Antall arter** | 2 |
| **Fare for mennesker** | 21 | **Fare for mennesker** | 25 | **Fare for mennesker** | 150 | **Fare for mennesker** | 28 |
| **Nytte for mennesker** | 7 | **Nytte for mennesker** | 0 | **Nytte for mennesker** | 0 | **Nytte for mennesker** | 14 |
| **Antibiotikaresistens** | N/A | **Antibiotikaresistens** | N/A | **Antibiotikaresistens** | N/A | **Antibiotikaresistens** | N/A |

Vannkopper skyldes *varicella-zoster-viruset*. Det er svært smittsomt, men sjelden alvor- lig og sprer seg gjennom direkte kontakt (eller hoste og nysing). Nesten alle ﬁkk vannkopper som barn før vannkoppe- vaksinen ble oppdaget.

*Norovirus* er den vanligste årsaken til gastroenteritt eller omgangssyke som forårsaker symptomer med diaré, opp- kast og magesmerte. Viruset er svært smittsomt og kan forebygges gjennom håndvask og desinfeksjon.

*Humant immunsviktvirus* (HIV) er en kjønnssykdom som forårsaker ervervet immunsviktsyndrom (AIDS). Personer med denne sykdommen har større risiko for infeksjon og kreft.

Det ﬁnnes mer enn 250 forskjellige typer forkjølelsesvirus, men *rhinovirus* er det aller vanligste. *Rhinovirus* kan overleve tre timer utenfor noens nese. Hvis man får det på ﬁngrene og gnir seg på nesen, har man fått det!

**Zika** *Si-ka* **Virus**

**mikrober**

***Papillomavirus***

*Pa-pi-lom-vi-rus*

**Virus**

**Største størrelse (nm) Antall arter**

**Fare for mennesker Nytte for mennesker Antibiotikaresistens**

40

1

98

0

N/A

**Største størrelse (nm) Antall arter**

**Fare for mennesker Nytte for mennesker Antibiotikaresistens**

55

170

130

0

N/A

*Zikaviruset* spres av mygg. Zika kan overføres fra en gravid kvinne til fosteret. Smitte under graviditet kan forårsake visse fødselsdefekter. Det ﬁnnes ingen vaksine eller medisin for zika.

*Humant papillomvirus* er en kjønnssykdom som kan forårsake kjønnsvorter. Det er den vanligste årsaken til kreft i livmor- halsen hos kvinner, men det ﬁnnes nå

en vaksine for tenåringer som beskytter mot dette.

30

**SA5** - Mikrobekaos

**EA1** - Innføring i mikrober (test)

**Test: Mikrober**

Kryss av alle svar som er relevante

Hvilke av disse er mikrober? (3 poeng)

Bakterier Virus Antibiotika Sopp

Hvilken er minst? (1 poeng)

Bakterie Virus Sopp

Alle har samme størrelse

Mikrober ﬁnnes (1 poeng)

i luften

på hendene på overﬂater overalt

Hvilke mat- eller drikkevarer blir produsert ved dyrking av mikrober?

(4 poeng))

Ost Brød Yoghurt

Kullsyreholdig drikke

Mikrober (1 poeng)

er skadelige er nyttige

kan være skadelige eller nyttige

har ingen eﬀekt på menneskekroppen

Hvilken av disse mikrobene forårsaker forkjølelse?

(1 poeng)

Bakterier Virus Antibiotika

Hva er et annet ord for en skadelig mikrobe? (1 poeng)

Infeksiøs Antibiotika Patogen Flora

Hvilke av disse er former for mikrober?

(1 poeng)

Staver Kuler Spiraler

Alle ovenstående

31

**Mikroorganismer: Innføring i mikrober** [**www.e-bug.eu/no-no**](http://www.e-bug.eu/no-no) **for svarene**

31