



# Mikroorganismer: Innføring i mikrober

Elevene får en innføring i mikrobenes spennende verden. I denne timen skal de lære om bakterier, virus og sopp, hvordan de ser ut, og det faktum at de finnes overalt.

## Relevans

### Folkehelse og livsmestring:

- Drøfte og samtale om hvilke mikrober som er nyttige for oss

### Mat og helse

- Helse og forebygging

### Naturfag

- Vitenskapelig metode
- Analyse og evaluering
- Eksperimentelle ferdigheter og strategier

### Biologi

- Utvikling av medisiner
- Celler
- Helse og sykdom

### Grunnleggende ferdigheter

- Lesing, skriving

### Kunst og håndverk

- Grafisk kommunikasjon

## Stikkord

Bakterier Celle Sopp Mikrobe  
Mikroskop Patogen Virus

## @ Nettlenker

<https://www.e-bug.eu/no-no/fordypning-8-10-trinn-innf%C3%B8ring-i-mikrober>

## Kompetansemål

Alle elever skal:

- forstå at det finnes nyttige bakterier i kroppen vår.
- forstå at mikrober finnes i forskjellige størrelser.
- forstå de viktigste forskjellene mellom de tre hovedtypene mikrober.

De fleste elever skal:

- forstå hvordan de kan utarbeide vitenskapelige forklaringer ved hjelp av forskjellige vitenskapelige begreper og metoder.

## Ressurser

### Innledning

*Per elev*

### Kopi av SA1

### Hovedaktivitet:

#### Mikrobekaos

*Per gruppe*

### Kopi av SA2

### Kopi av SA3

### Kopi av SA4

### Kopi av SA5

### Ekstraaktivitet:

#### Plakater

*Per elev*

### Penner/blyanter

### Papir

### Alternativ aktivitet:

#### Medelev undervisning

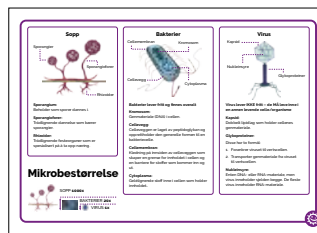
*Per gruppe*

### Grupper à 3–4 elever

## Forberedelser

Klipp ut og laminér et sett med spillekort (SA2–SA5) for hver gruppe.

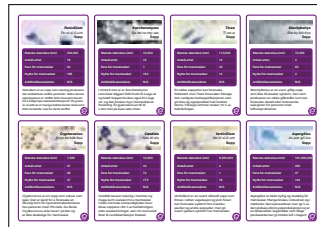
## Støttmateriell



### SA1 Hvor stor er en mikrobe?



### SA2 Mikrobekaos



### SA3 Mikrobekaos



### SA4 Mikrobekaos



### SA5 Mikrobekaos



# Undervisningsplan



## ☰ Innledning

1. Start timen med å spørre elever hva de allerede vet om mikrober. De fleste elevene vet allerede at mikrober kan forårsake sykdom, men kanskje ikke at de også kan være bra for oss. Spør elevene hvor de ville lete hvis de ønsket å finne mikrober. Tror de mikrober er viktige for oss?
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 avstryk fra tennene «animalcula».
3. Vis elevene at det er tre forskjellige typer mikrober: bakterier, virus og sopp. Bruk SA1 til å vise hvordan disse tre mikrobene varierer i form og oppbygning.
4. Understrek at mikrober finnes OVERALT – de flyter rundt i luften vi puster, på maten vi spiser, i vannet vi drikker, på overflater og i kroppen vår. Fastslå også at selv om det finnes skadelige mikrober vi kan bli syke av, er det langt flere nyttige mikrober vi kan bruke.
5. Understrek 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.

# Hovedaktivitet: Mikrobekaos

1 Stokk kortene og del ut til spillerne

2 Sørg for at ingen andre ser kortene dine

3 Bytt på å velge hvilken mikrobe-egenskap du vil kjempe mot de andre med

4 Spilleren med den høyeste egenskap scoren vinner runden!



Største størrelse (nm)	1,000
Antall arter	19
Fare for mennesker	174
Nytte for mennesker	20
Antibiotikaresistens	90

Største størrelse (nm)	101,000,000
Antall arter	200
Fare for mennesker	47
Nytte for mennesker	124
Antibiotikaresistens	N/A



## Mikrobekaos

I denne aktiviteten spiller grupper à 3–4 elever et kortspill som hjelper dem å huske noen av de tekniske ordene om mikrober, og som gjør elevene kjent med en rekke mikrobe-egenskaper, forskjellene i størrelse, evne til å forårsake skade og om det forekommer antibiotikaresistens. Mikrobestørrelse og artsantall var riktige da ressursen ble utviklet. Men fordi nye mikrober fortløpende blir oppdaget og reklassifisert, kan dette endre seg.

Tallene vi legger fram, er bare veiledende og illustrerende. Det finnes ingen formel for å komme fram til de, 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 elevene at «nm» på spillekortene står for

nanometer. Det er ti millioner nanometer i én centimeter.

## Spilleregler

1. Den som deler ut, må stokke kortene godt og dele ut alle kortene med bildesiden ned til hver spiller. Hver spiller holder kortene med bildesiden opp, slik at de bare ser det øverste kortet.
2. Spilleren til venstre for den som delte ut, starter ved å lese opp navnet på mikroben på det øverste kortet og velger en opplysning som skal leses (f.eks. størrelse 50). Med klokken leser de andre spillerne opp den samme opplysningen 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.

3. 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.

#### Alternativ hovedaktivitet: Presentasjon for yngre elever

Del elevene i grupper à 3–4 elever. Forklar elevene at de skal lage en presentasjon for å lære en gruppe med yngre elever om mikrober. La elevene velge hvilket trinn de vil at presentasjonen skal være rettet mot – 3–5 år, 5–7 år, 7–11 år eller 11–14 år.

Be elevene lage en engasjerende presentasjon for å lære de yngre elevene følgende:

1. Hva er mikrober?
2. Hvor finner vi mikrober?
3. Mikrobenes form og oppbygning
4. Mikrober som er bra eller dårlige for mennesker

Foreslå for elevene at presentasjonen bør ha med fantastiske mikrobefakta, interaktive elementer eller aktiviteter, og at den bør være visuelt engasjerende for et yngre publikum.

## Ekstraaktiviteter

Del elevene i grupper à 3–4 elever. Hver gruppe bør gjøre undersøkelser og lage en plakat for å lære mer om ett av følgende emner:

1. Velg en spesifikk type bakterie, virus eller sopp, f.eks. **Salmonella**, **inifluensaensa A** eller **Penicillium**. Plakaten bør vise
  - a. hvordan mikroben er bygd opp
  - b. hvor vi finner dem
  - c. hvordan de påvirker mennesker på enten en god eller dårlig måte
  - d. hva denne gruppen spesifikke mikrober trenger for å vokse

#### ELLER

2. En plakat som viser en tidslinje med mikrobenes historie. Plakaten kan blant annet ha med følgende:
  - a. 1676: van Leeuwenhoek oppdager «animalcula» ved hjelp av et hjemmelaget mikroskop
  - b. 1796: Jenner oppdager koppervaksinen
  - c. 1850: Semmelweis anbefaler å vaske hendene for å stoppe spredning av sykdom
  - d. 1861: Pasteur publiserer sin bakterieteori som sa at bakterier forårsaket sykdom
  - e. 1892: Ivanovskij oppdager virus
  - f. 1905: Koch blir tildelt nobelprisen i medisin for sitt arbeid med å forstå tuberkulose og dens årsaker
  - g. 1929: Fleming oppdager antibiotika

## Oppsummering

Kontroller at elevene har forstått stoffet ved å spørre dem om følgende påstander er sanne eller ikke.

**1. Det finnes to hovedtyper mikrober: bakterier og sopp?**

*Svar: Ikke sant. Det finnes tre hovedtyper: bakterier, virus og sopp.*

**2. Bakterier har tre hovedformer, kokker (kuler), basiller (staver) og spiraler.**

*Svar: Sant.*

**3. Mikrober finnes bare i maten vi spiser.**

*Svar: Ikke sant. Det er mikrober overalt. De flyter rundt i luften vi puster, på maten vi spiser, i vannet vi drikker, og på overflaten av og i kroppen vår. De finnes til og med inne i vulkaner.*

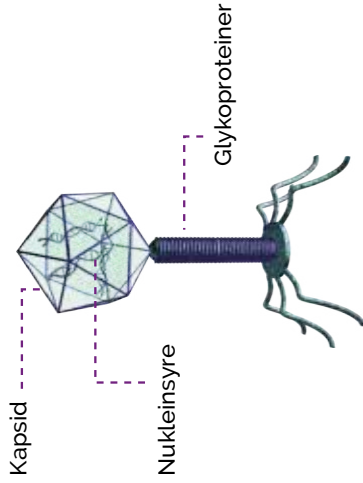
**4. Mikrober kan være nyttige, skadelige eller begge deler.**

*Svar: Sann*





## Virus



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

**Kapsid:**

Dobbelt lipidlag som holder cellenes genmateriale.

**Glykoproteiner:**

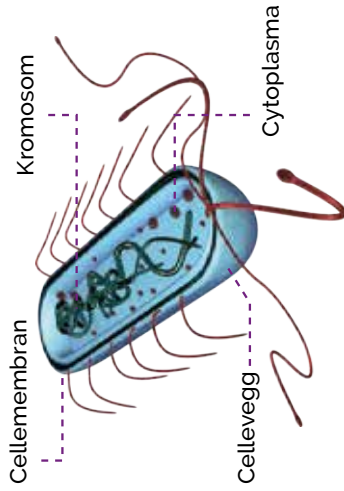
Disse har to formål:

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.

## Bakterier



**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.

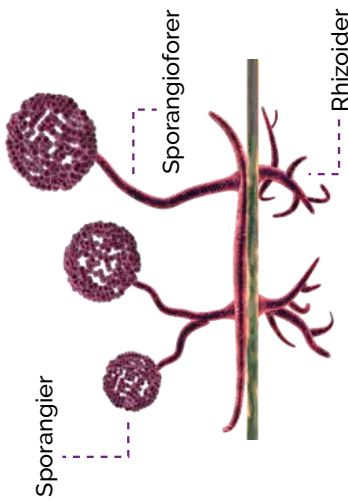
**Cellemembran:**

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

**Cytoplasma:**

Gelignende stoff inne i cellen som holder innholdet..

## Sopp



**Sporangium:**

Beholder som sporer dannes i.

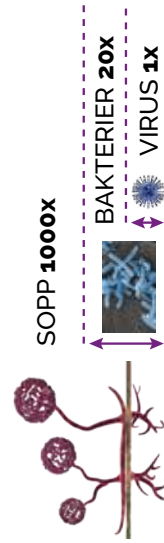
**Sporangioforer:**

Trådlignende dannelse som bærer sporangier.

**Rhizoider:**

Trådlignende festeorganer som er spesialisert på å ta opp næring.

# Mikrobestørrelse





**Salmonella**  
*Sal-mo-nel-la*  
Bakterie

Største størrelse (nm)	1,000
Antall arter	3
Fare for mennesker	89
Nytte for mennesker	15
Antibiotikaresistens	60

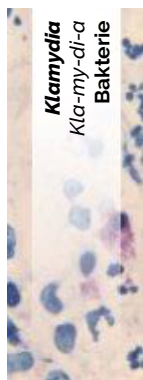
*Salmonella* er mest kjent for å forårsake matforgiftning. Symptomene varierer fra oppkast til diaré. *Salmonella* er i ferd med å bli resistent overfor antibiotika med drøyt 6 200 tilfeller av resistens per år i USA.



**Staphylococcus**  
*Sta-fy-lo-kok-kus*  
Bakterie

Største størrelse (nm)	1,000
Antall arter	19
Fare for mennesker	174
Nytte for mennesker	20
Antibiotikaresistens	90

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

Største størrelse (nm)	1,000
Antall arter	3
Fare for mennesker	37
Nytte for mennesker	1
Antibiotikaresistens	70

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



**Streptococcus**  
*Strep-to-kok-kus*  
Bakterie

Største størrelse (nm)	1,000
Antall arter	21
Fare for mennesker	50
Nytte for mennesker	75
Antibiotikaresistens	50

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

Største størrelse (nm)	5,000
Antall arter	126
Fare for mennesker	50
Nytte for mennesker	150
Antibiotikaresistens	90

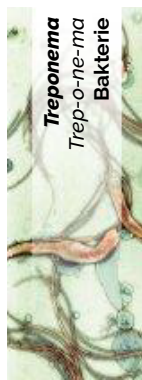
*Pseudomonas* er en av de vanligste mikrobenes som finnes i nesten alle miljøer. Noen arter kan forårsake sykdom hos mennesker, men andre deltar i nedbryting. Noen *Pseudomonas*-arter er i ferd med å bli resistente overfor en rekke antibiotika-behandlinger.



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

Største størrelse (nm)	2,000
Antall arter	7
Fare for mennesker	70
Nytte for mennesker	184
Antibiotikaresistens	80

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.



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

Største størrelse (nm)	2,000
Antall arter	3
Fare for mennesker	115
Nytte for mennesker	8
Antibiotikaresistens	50

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

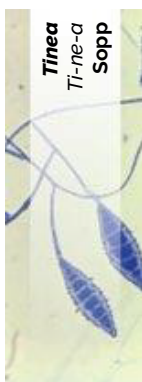






Største størrelse (nm)	72,000
Antall arter	2
Fare for mennesker	83
Nytte for mennesker	2
Antibiotikaresistens	N/A

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



Største størrelse (nm)	110,000
Antall arter	12
Fare for mennesker	43
Nytte for mennesker	14
Antibiotikaresistens	N/A

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



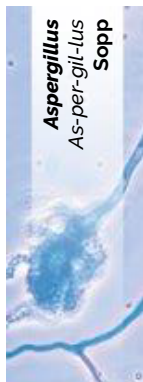
Største størrelse (nm)	10,000
Antall arter	19
Fare for mennesker	1
Nytte for mennesker	184
Antibiotikaresistens	N/A

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. En gjærceelle kan bli til 1 000 000 på bare seks timer.



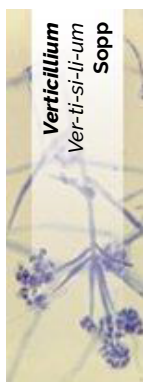
Største størrelse (nm)	332,000
Antall arter	16
Fare for mennesker	64
Nytte for mennesker	198
Antibiotikaresistens	N/A

*Penicillium* er en sopp som naturlig produserer det antibiotiske stoffet penicillin. Siden denne oppdagelsen er stoffet blitt masseprodusert for å bekjempe bakterieinfeksjoner. På grunn av overbruk er mange bakteriearter dessverre blitt resistente overfor dette stoffet.



Største størrelse (nm)	101,000,000
Antall arter	200
Fare for mennesker	47
Nytte for mennesker	124
Antibiotikaresistens	N/A

*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 følge produsenter kan gi mindre luft i magen!



Største størrelse (nm)	8,500,000
Antall arter	4
Fare for mennesker	1
Nytte for mennesker	18
Antibiotikaresistens	N/A

*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.



Største størrelse (nm)	10,000
Antall arter	44
Fare for mennesker	74
Nytte for mennesker	175
Antibiotikaresistens	N/A

*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 (troske).



Største størrelse (nm)	7,500
Antall arter	37
Fare for mennesker	98
Nytte for mennesker	37
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.





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

Største størrelse (nm)	90
Antall arter	1
Fare for mennesker	146
Nytte for mennesker	12
Antibiotikaresistens	N/A

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



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

Største størrelse (nm)	18
Antall arter	125
Fare for mennesker	12
Nytte for mennesker	34
Antibiotikaresistens	N/A

*Tobamovirus* er en gruppe virus som smitter planter. Den vanligste er tobakkmosaikviruset, som smitter tobakksplanter og andre planter. Dette viruset har vært svært nyttig innen vitenskapelig forskning.



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

Største størrelse (nm)	4,000
Antall arter	5
Fare for mennesker	150
Nytte for mennesker	0
Antibiotikaresistens	100

Tuberkulose skyldes bakterien *Mycobacterium tuberculosis* 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.



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

Største størrelse (nm)	800
Antall arter	13
Fare for mennesker	120
Nytte for mennesker	0
Antibiotikaresistens	20

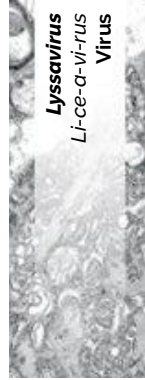
*Neisseria meningitidis* er en bakterie som kan forårsake hjerneinnebetennelse, en livstruende sykdom. En vaksine er tilgjengelig for å beskytte mot de fire hovedtypene av denne bakterien, A, C, W og Y.



**Simplesvirus**  
*Sim-pleks-vi-rus*  
Virus

Største størrelse (nm)	200
Antall arter	2
Fare for mennesker	64
Nytte for mennesker	2
Antibiotikaresistens	N/A

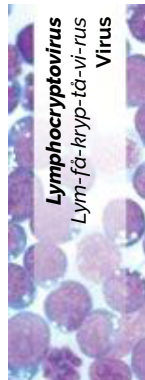
*Herpes simplex* er en av de eldste kjente kjønns sykdommene. I mange tilfeller gir herpesinfeksjoner ingen symptomer, men cirka en tredjedel av alle smittede får skabblignende symptomer.



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

Største størrelse (nm)	180
Antall arter	10
Fare for mennesker	74
Nytte for mennesker	5
Antibiotikaresistens	N/A

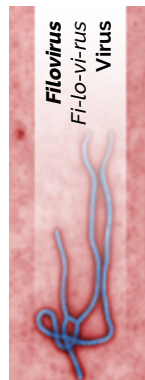
*Lyssavirus* smitter både planter og dyr. Det vanligste lyssaviruset er rabiesviruset og er vanligvis forbundet med hunder. Rabies fører til over 55 000 dødsfall hvert år over hele verden, men kan forebygges med vaksinasjon.



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

Største størrelse (nm)	110
Antall arter	7
Fare for mennesker	37
Nytte for mennesker	2
Antibiotikaresistens	N/A

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



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

Største størrelse (nm)	1,500
Antall arter	1
Fare for mennesker	200
Nytte for mennesker	0
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.





**Rhinovirus**  
Rhinovirus  
Virus

Største størrelse (nm)	25
Antall arter	2
Fare for mennesker	28
Nytte for mennesker	14
Antibiotikaresistens	N/A

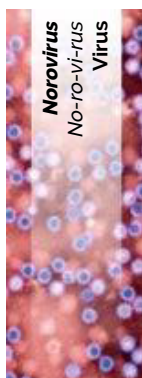
Det finnes mer enn 250 forskjellige typer forkjølelsesvirus, men *rhinovirus* er det aller vanligste. *Rhinovirus* kan overleve tre timer utenfor noens nese. Hvis man får det på fingrene og gnir seg på nesen, har man fått det!



**HIV**  
HIV  
Virus

Største størrelse (nm)	120
Antall arter	2
Fare for mennesker	150
Nytte for mennesker	0
Antibiotikaresistens	N/A

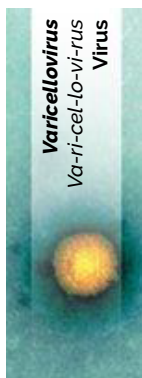
*Humant immunsvitvirus* (HIV) er en kjønnssykdom som forårsaker ervervet immunsviktsyndrom (aids). Personer med denne sykdommen har større risiko for infeksjon og kreft.



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

Største størrelse (nm)	35
Antall arter	8
Fare for mennesker	25
Nytte for mennesker	0
Antibiotikaresistens	N/A

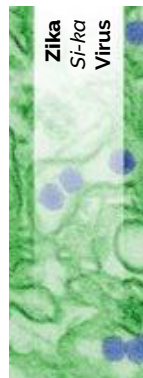
*Norovirus* er den vanligste årsaken til gastroenteritt eller omgangssyke som forårsaker symptomer med diaré, oppkast og magesmerter. Viruset er svært smittomt og kan forebygges gjennom håndvask og desinfeksjon.



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

Største størrelse (nm)	200
Antall arter	2
Fare for mennesker	21
Nytte for mennesker	7
Antibiotikaresistens	N/A

Vannkopper skyldes varicella-zoster-viruset. Det er svært smittomt, men sjelden alvorlig og sprer seg gjennom direkte kontakt (eller hoste og nysing). Nesten alle fikk vannkopper som barn før vannkoppervaksinen ble oppdaget.



**Zika**  
Si-ka  
Virus

Største størrelse (nm)	40
Antall arter	1
Fare for mennesker	98
Nytte for mennesker	0
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.



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

Største størrelse (nm)	55
Antall arter	170
Fare for mennesker	130
Nytte for mennesker	0
Antibiotikaresistens	N/A

*Humant papillomvirus* er en kjønnssykdom som kan forårsake kjønnsvorter. Det er den vanligste årsaken til kreft i livmorhalsen hos kvinner, men det finnes nå en vaksine for tenåringer som beskytter mot dette.

