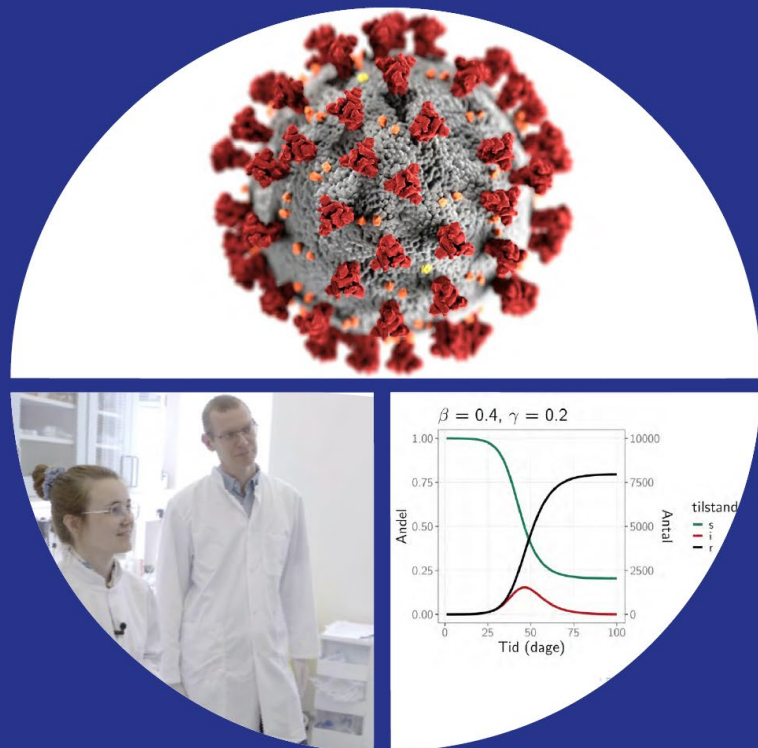


Matematikken bag epidemimodeller hos Statens Serum Institut



matematik
i arbejde

UNDERVISNINGS OG PROJEKTMATERIALER TIL FILMEN
BJØRN GRØN (RED.), BODIL BRUUN, MADS LETH OG OLAV LYNDRUP

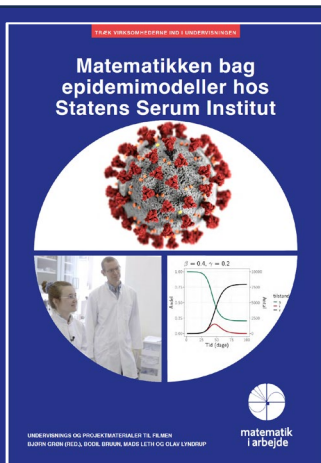
ssi

Mads Leth

*Træk virksomhederne ind i undervisningen
November 2025*



matematik
i arbejde



Indholdsfortegnelse

Filmtider:

0. Indledning

1. Infektionssygdomme

03:00

2. Bakterier, vira og kroppens immunforsvar

3. De store pandemier

06:30

4. Influenzalignende epidemier

5. SI- og SIS-modellerne

23:45

6. SIR-modellen og Covid-19 pandemien

34:00

7. SEIR-modellen – en variant af SIR-modellen

8. Testet positiv, men er du syg?

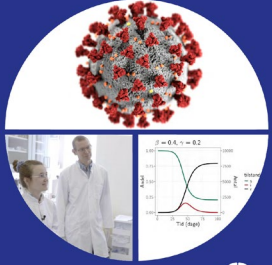
09:30 & 19:30

9. Vor tids epidemier – gamle og nye udfordringer

10. Kommenteret litteraturliste



matematik
i arbejde



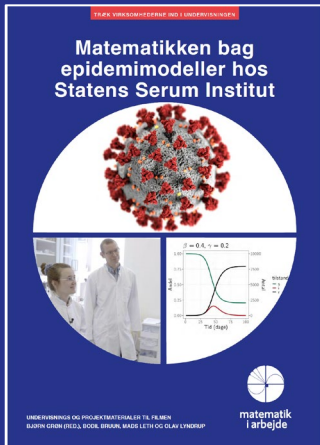
Forløb: Simpel smittespredningsmodel

Kapitel 1.1 og 1.2 i undervisningsmaterialerne
Eksponentiel vækst, logistisk vækst, differentialligninger
(B- eller A-niveau). Filmen: 03:30



- Ebola, Vestafrika 2013-14, logistisk regression på WHO-data
- Eksperimentel smitte/rygtespredning i klassen
- AIDS-epidemien i DK 1980'erne

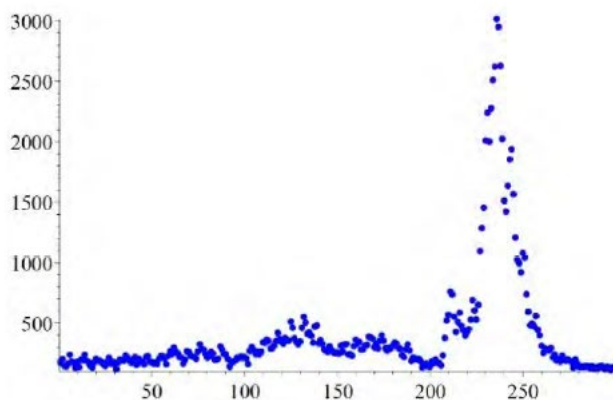




Forløb: SIR-modellen og influenza, simpel modellering

Kapitel 4 i undervisningsmaterialerne

Differensligninger, differentiaalligninger (A-niveau). Filmen: 23:45 & 34:00



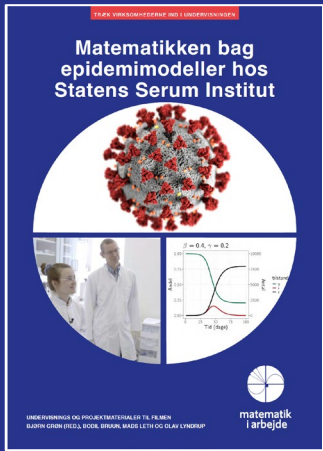
$$S(n+1) = S(n) - a \cdot S(n) \cdot I(n)$$

$$I(n+1) = I(n) + a \cdot S(n) \cdot I(n) - b \cdot I(n)$$

$$R(n+1) = R(n) + b \cdot I(n)$$

- Differensligninger --> differentiaalligninger (diskret->kontinuert model)
- Fortolkning og estimation af parametrene a og b .
- Smittetryk og reproduktionsrate, Kriterier for en epidemi
- Autentisk datafitning



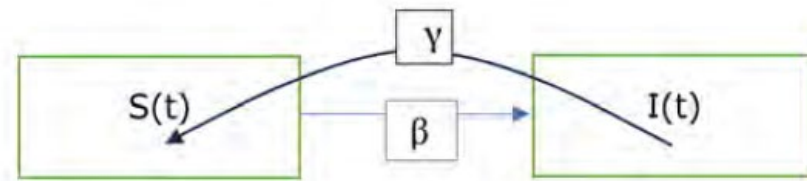


Forløb: SI og SIS-modeller (herpes), SEIR-modellen (TB)

Kapitel 5 og 7 i undervisningsmaterialerne

Differensligninger, differentialligninger, programmering (A-niveau).

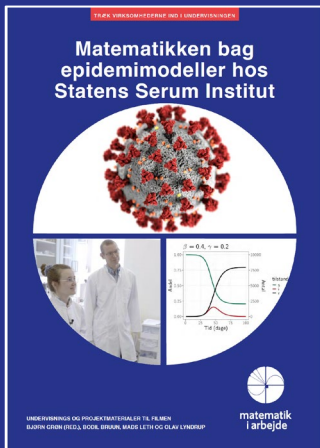
Filmen: 23:45 & 34:00



- NetLogo (freeware, diskret modellering)
- Python (kontinuert modellering)
- Den logistiske differentialligning
- SIS-modellen
- Numerisk løsning af differentialligninger (Euler / Runge-Kutta-metode)



matematik
i arbejde

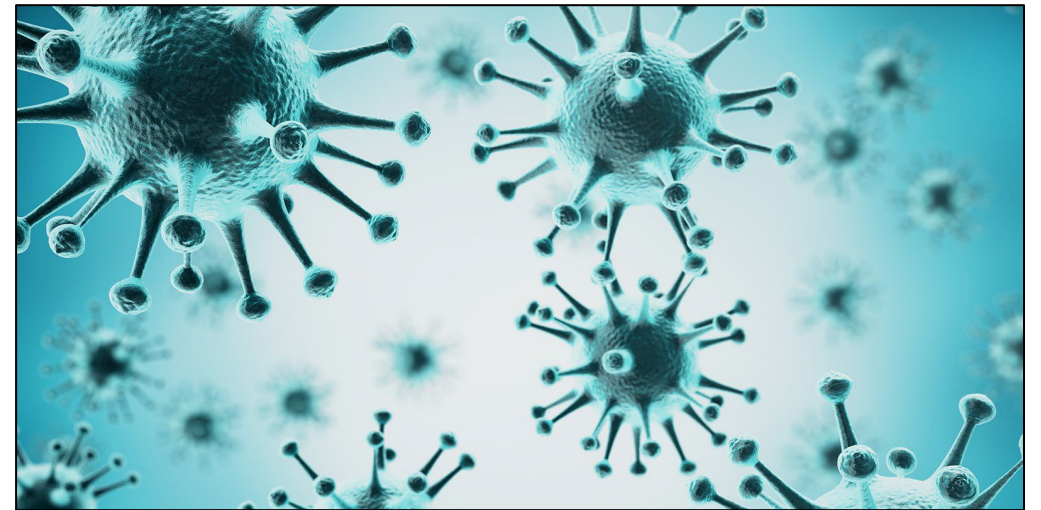


Forløb: SIR-modellen og CoViD19

Kapitel 6 i undervisningsmaterialerne

Differensligninger, differentiaalligninger, programmering (A-niveau).

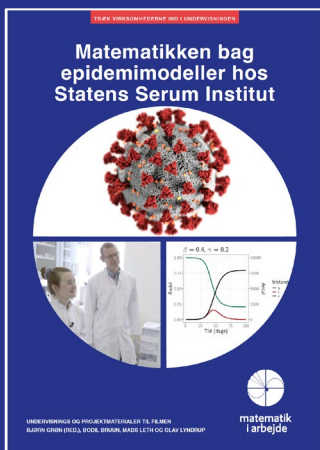
Filmen: 23:45 & 34:00



- Matematisk udledning af koblede differentiaalligninger
- Normaliseret SIR-model
- Parameterestimer, kontakttallet, fortolkning og tiltag under pandemi
- Magnus Heunickes to kurver



matematik
i arbejde



Forløb: Falsk positiv/negativ

Kapitel 8 i undervisningsmaterialerne

Sandsynlighedsregning, betinget sandsynlighed (B- eller A-niveau).

Filmen: 09:30 & 19:30

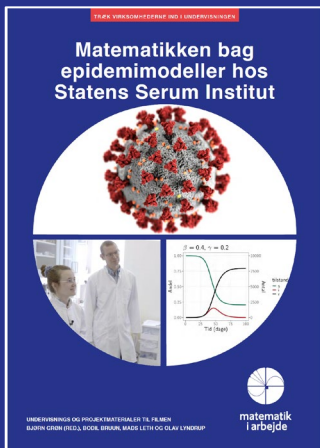
A particular heart disease has a prevalence of 1/1000 people. A test to detect this disease has a false positive rate of 5%. Assume that the test diagnoses correctly every person who has the disease.

What is the chance that a randomly selected person found to have a positive result, actually has the disease?

- "Klassikeren" fra Harvard
- Betingede sandsynligheder
- Testens sensitivitet ($p(+|syg)$)
- Testens specificitet ($p(-|rask)$)



matematik
i arbejde



Forslag til aktiviteter (pest eller kolera):

Smitte-modellering med NetLogo (eller python), s. 55- i materialerne www.netlogo.org Vælg Webversion under products "epiDEM"	SIR-modellen i Maple Link D2
Et kig på autentisk data Ebola / AIDS: s. 12 LINK A1, A2 Kolera i København 1853: s. 36 LINK C3 Covid 19 i DK 2020-21, s. 69 Link F1 Den spanske syge 1915-20, s. 53 Link D5	Den kommenterede litteraturliste SRP-ressource! s. 101-...

