

# Antibiotikas betydning for sundhedssektorerhvervede infektioner

Kursus i infektionshygiejne  
09.03.2026

Christine Leitz, Klinisk Mikrobiologi AUH

# Bakterier

Første livsform

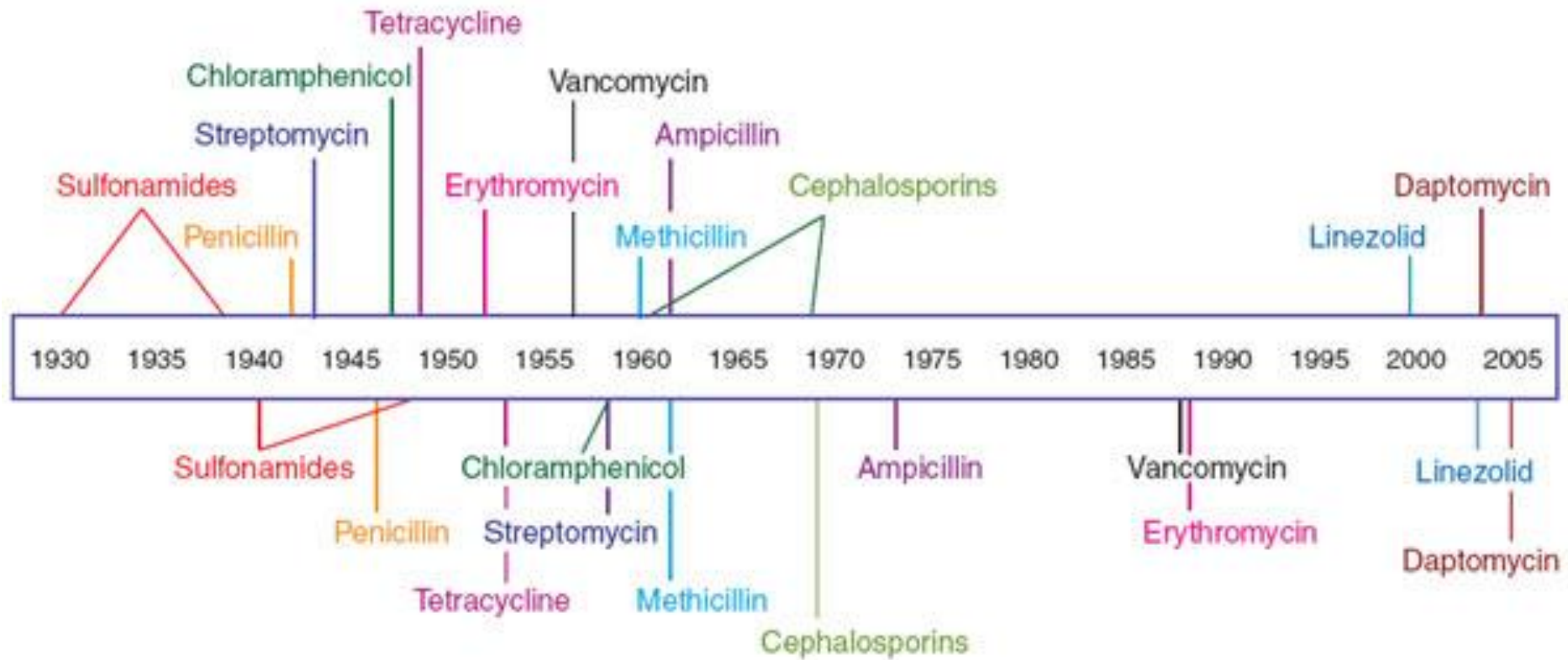
Findes overalt

- pH
- Temperatur
- Saltkoncentration
- Udtørring
- Toksicitet



# Antibiotika og resistens

Antibiotic deployment



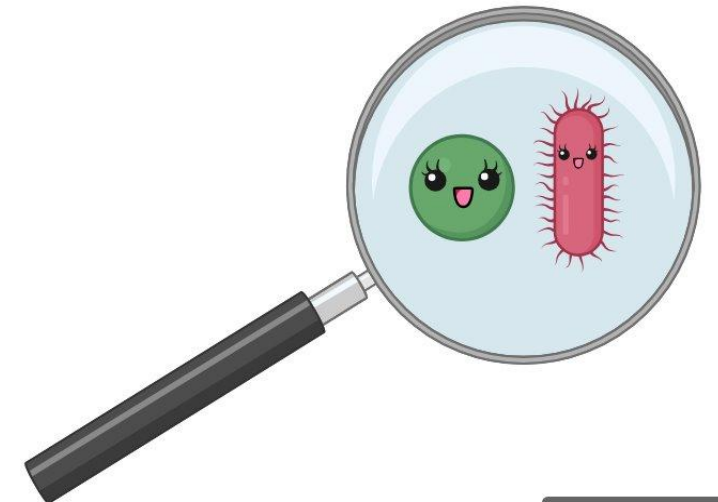
Antibiotic resistance observed

*Nature Chemical Biology* 3, 541 - 548 (2007)

# Den humane mikrobiota (normalflora)

- Menneskekroppen indeholder
- 30.000.000.000.000 humane celler
- 39.000.000.000.000 bakterier

39 billioner

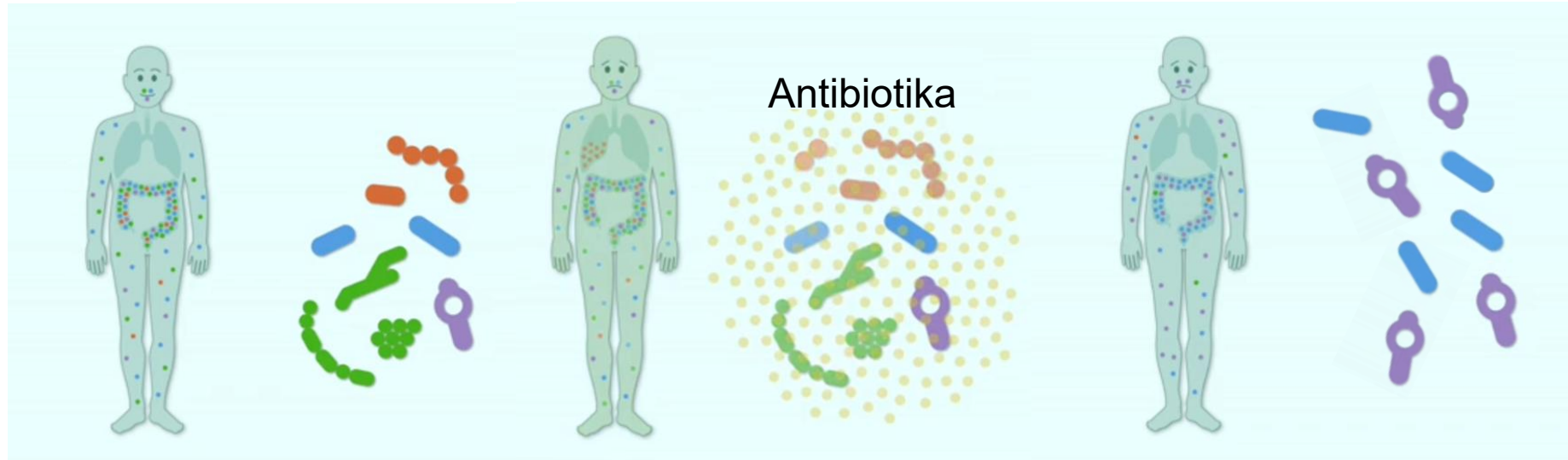


# Hvad er antibiotika?



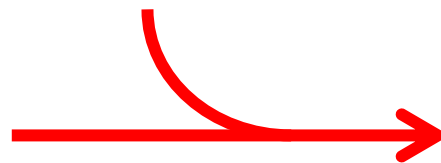
- Et lægemiddel der virker direkte på årsagen til sygdom
- Det er ikke "gratis"
  - Bivirkninger (diarré, kvalme, udslæt, svimmelhed, gærinfektion)
  - Allergi
  - Antibiotikaresistens
    - Brugen på individniveau påvirker brugen og effekten på samfundsniveau
- Resistente bakterier kommer hurtigt og der går lang tid før den "normale" bakteriesammensætning i tarmen er genoprettet

# Resistensudvikling i patienten



Stabil mikrobiota  
+/- resistente bakterier (få)  
Robust

Antibiotika

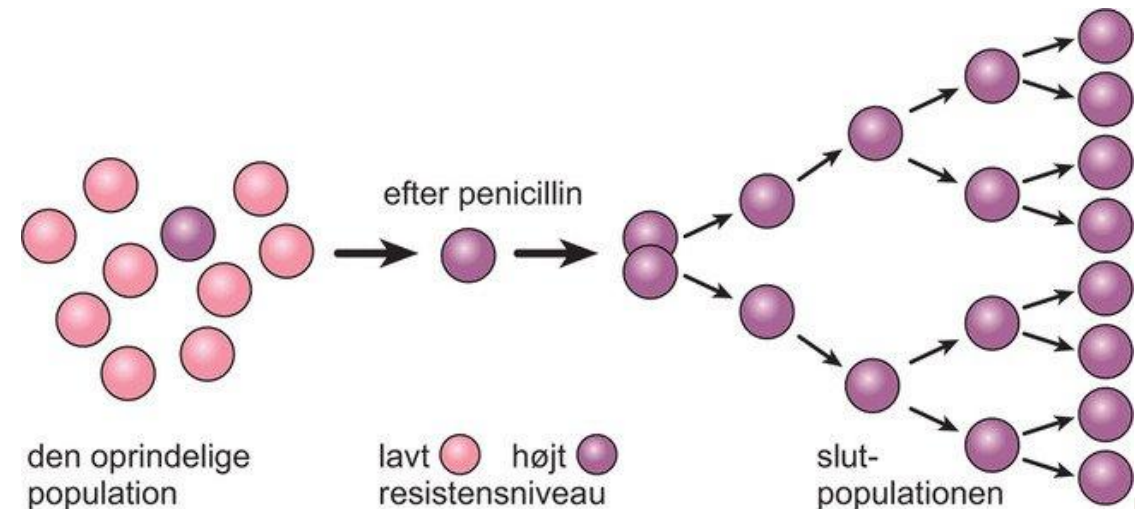


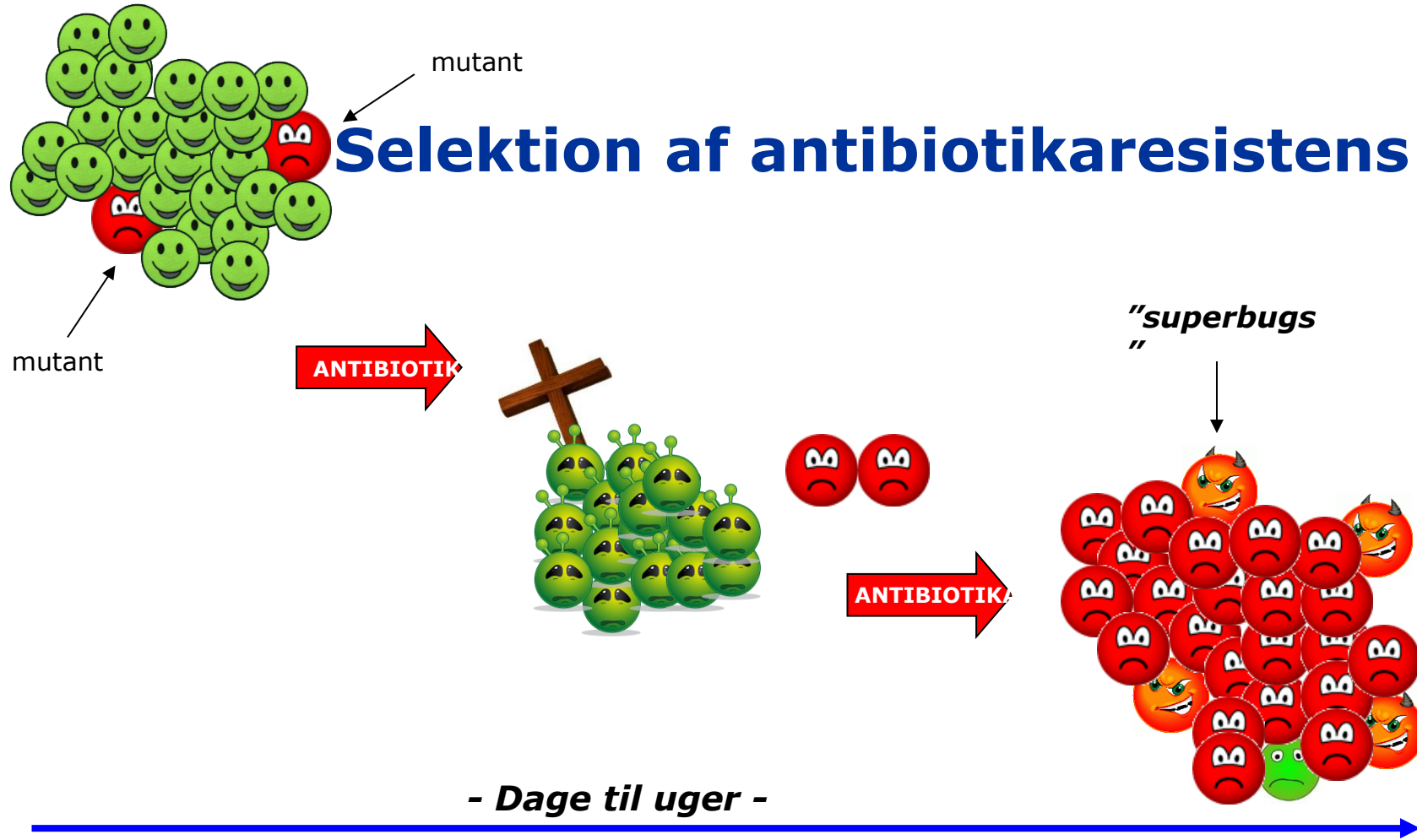
Ustabil mikrobiota  
Færre, mere resistente  
Sårbar overfor  
resistente bakterier

Målrettet behandling giver mindre skadevirkning

# Hvad er antibiotikaresistens?

- Bakterier bliver modstandsdygtige over for antibiotika
- Bakterier udvikler hele tiden nye modstandsmekanismer
- På verdensplan stigende og ukontrolleret brug af antibiotika til mennesker og dyr → resistensudvikling
  - Også et stigende problem i Danmark
- Selektion af resistente bakterier når vi behandler med antibiotika
- Man slår de "gode" bakterier ihjel og efterlader de mere resistente





# Selektion af antibiotikaresistens

ANTIBIOTIK

ANTIBIOTIK

- Dage til uger -

"superbugs"

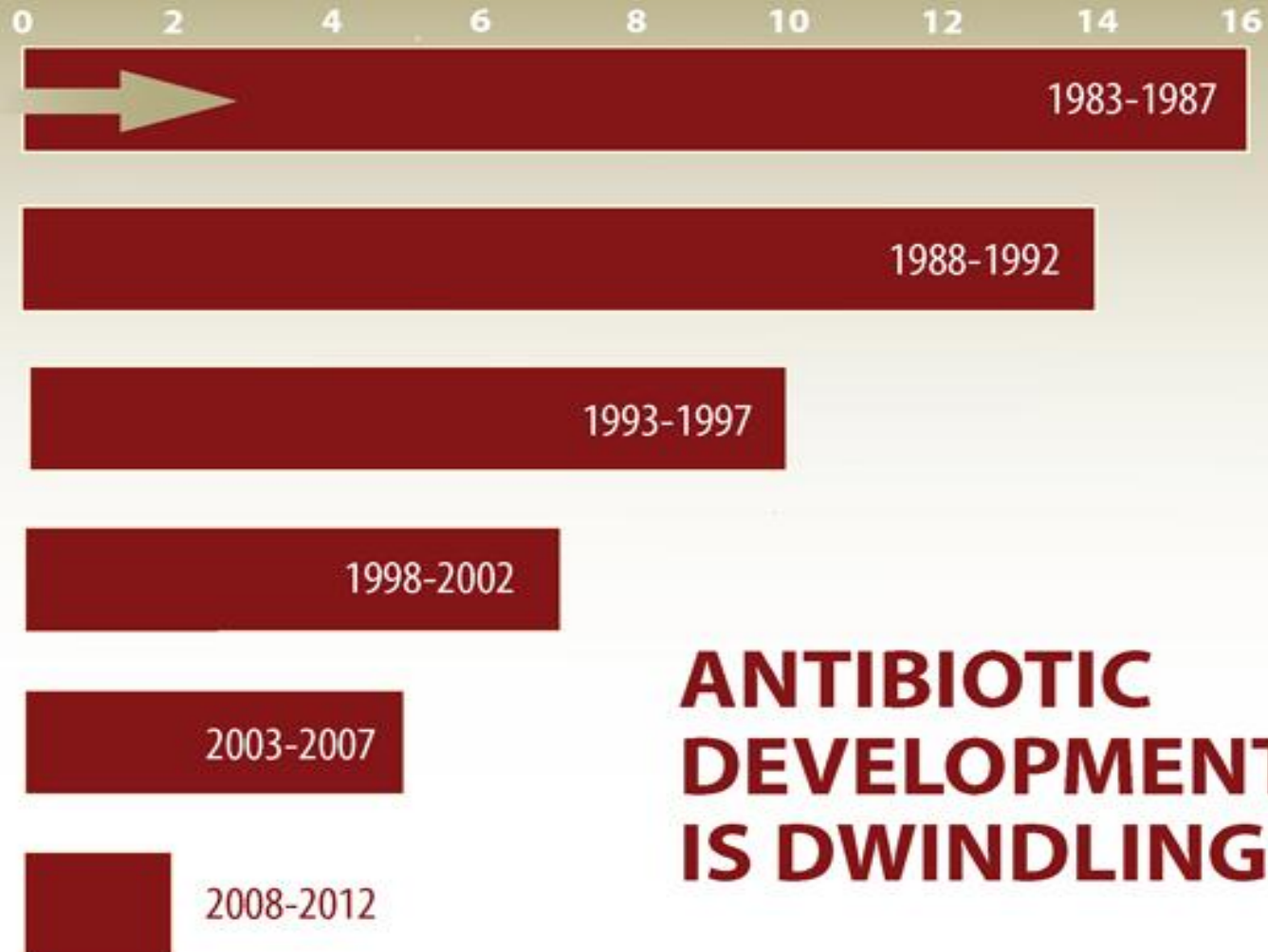


*"The more you use it,  
- the faster you lose it"*

Burke JP, Lancet 1995;345:977



## Total Number of New Antibacterial Agents

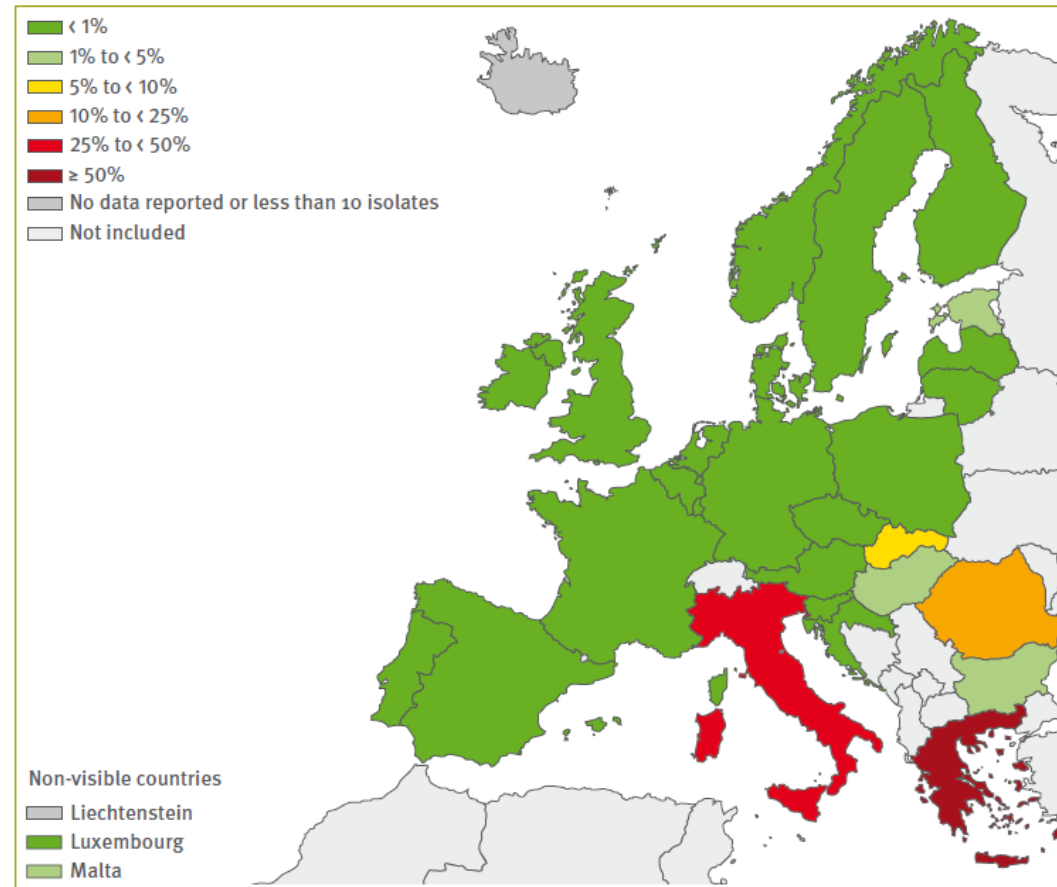
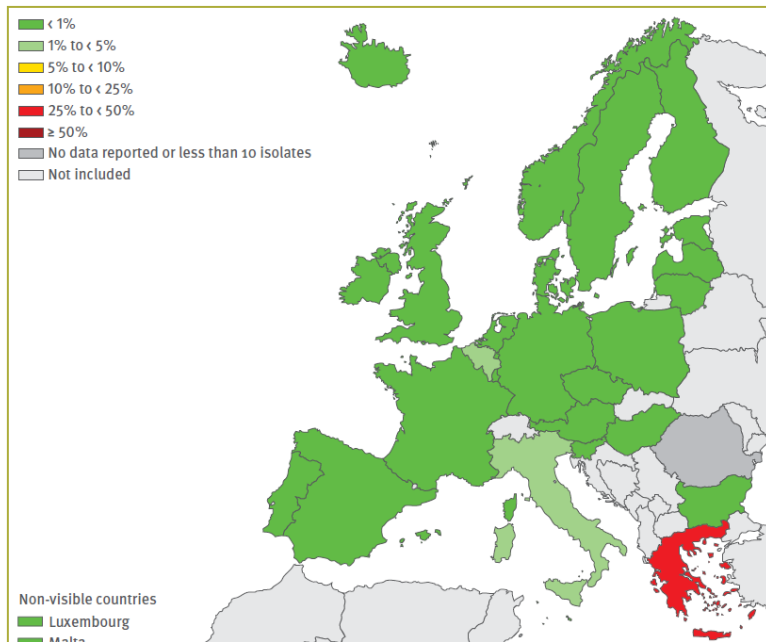


**ANTIBIOTIC  
DEVELOPMENT  
IS DWINDLING**

Source: *The Epidemic of Antibiotic-Resistant Infections*, CID 2008;46 (15 January)  
Clin Infect Dis. (2011) May 52 (suppl 5): S397-S428. doi: 10.1093/cid/cir153

# *Klebsiella pneumoniae* % meropenem-resistens

2009 → 2012



Antimicrobial resistance surveillance in Europe, ECDC 2009 & 2012

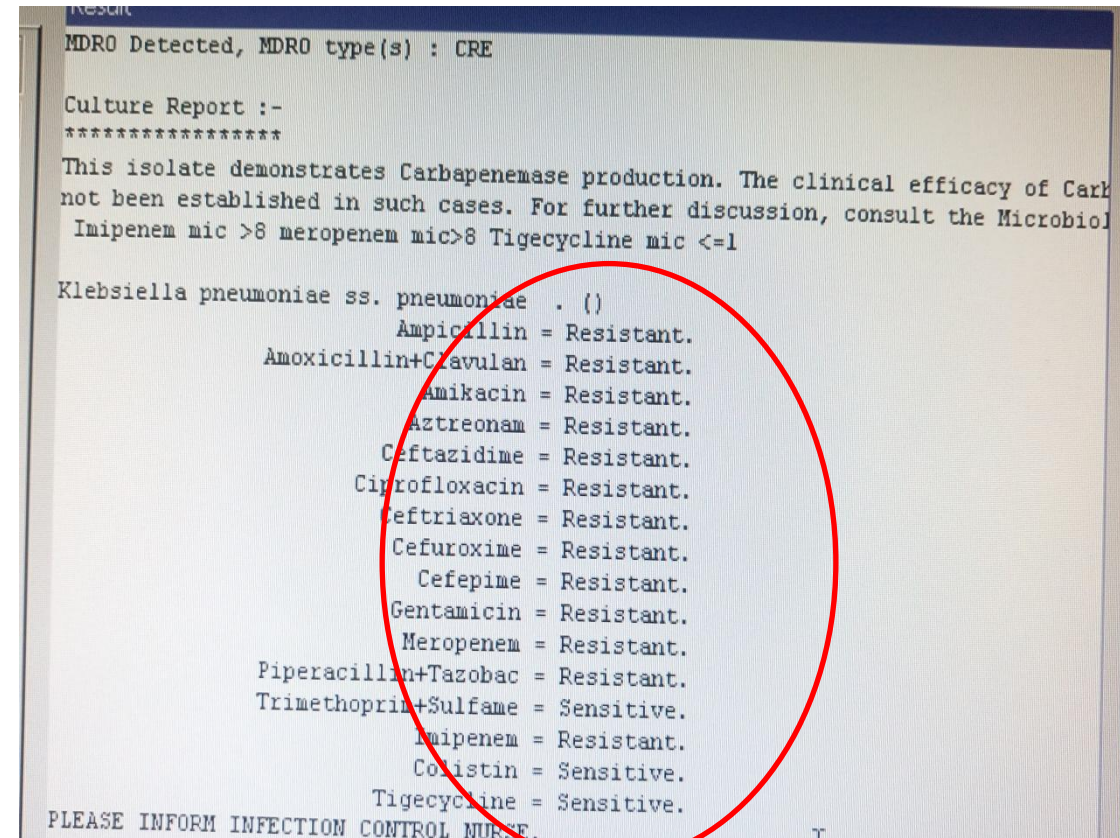
# Antibiotika resistens

- Gemelli Hospital, Rom
  - 1600 senge
- Stafylokokker
  - **40% MRSA**
- Enterokokker
  - **30% VRE**
- E.coli
  - **50% ESBL**
- Klebsiella pneumoniae
  - **55% CPO**
- Benzylpenicillin
  - Ikke muligt at ordinere...

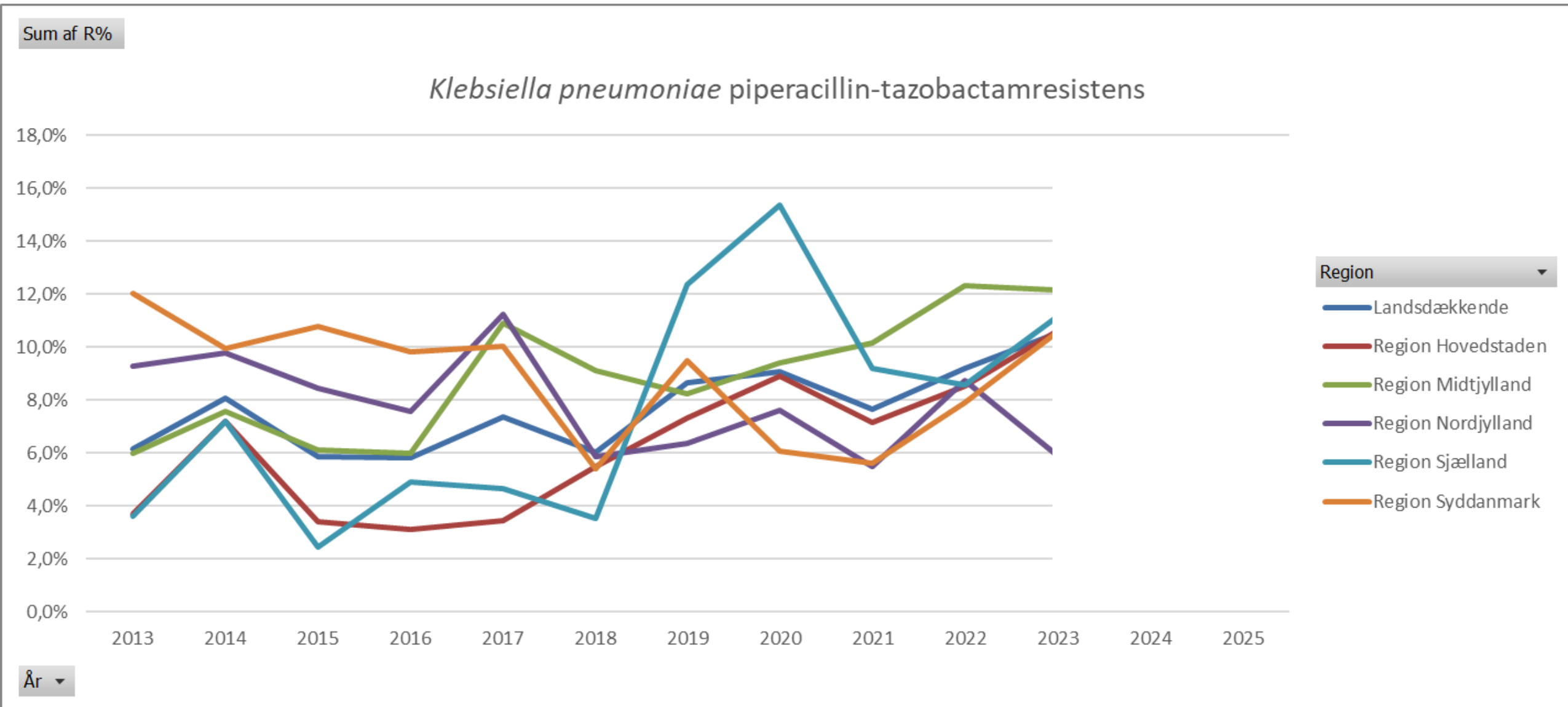


# Antibiotika resistens

- Gemelli Hospital, Rom
  - 1600 senge
- Stafylokokker
  - **40% MRSA**
- Enterokokker
  - **30% VRE**
- E.coli
  - **50% ESBL**
- Klebsiella pneumoniae
  - **55% CPO**
- Benzylpenicillin
  - Ikke muligt at ordinere...



# Pip/tazo resistens blandt *K.pneumoniae*

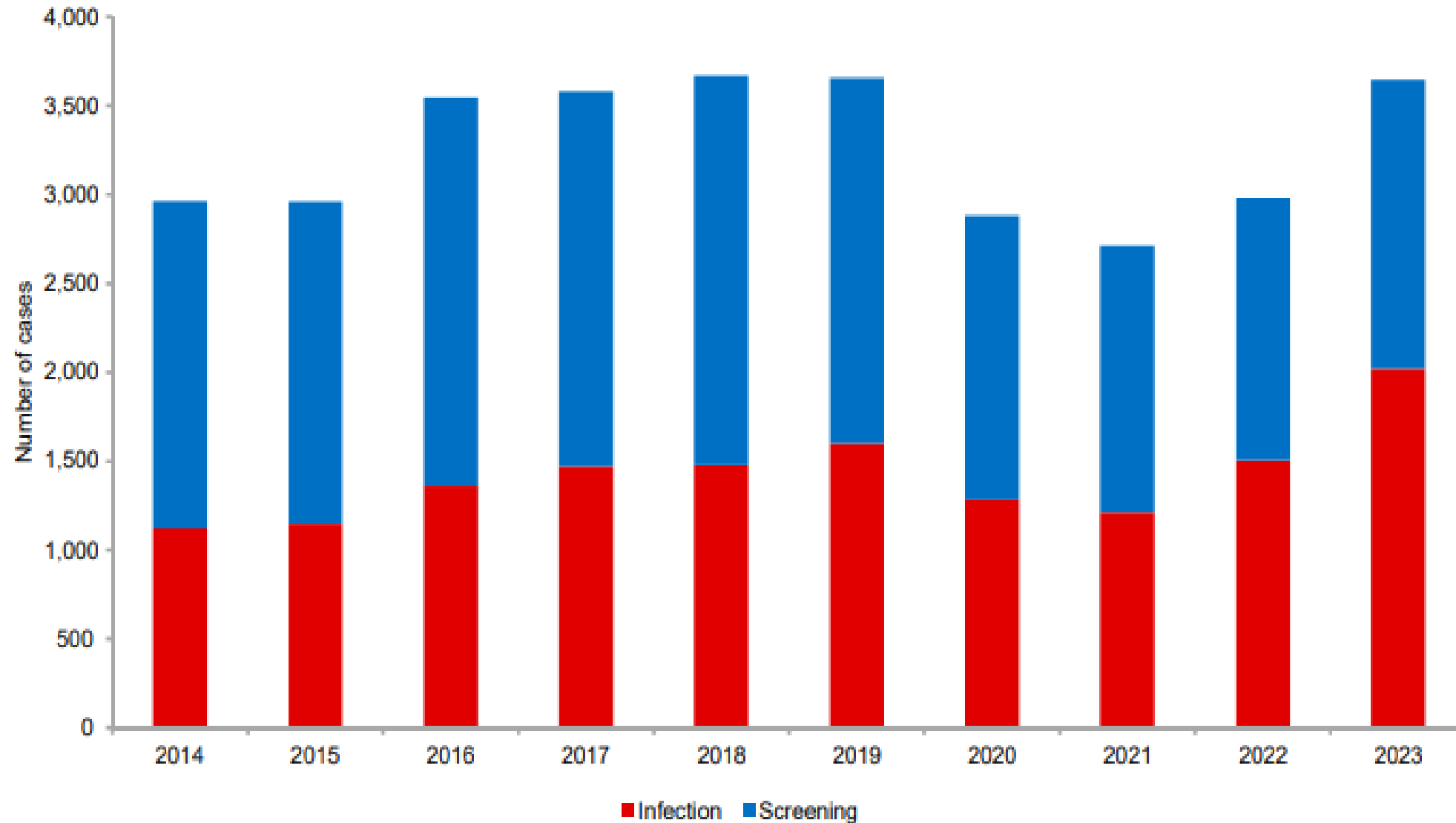


# MRSA

- Hud- og slimhinde flora
- Infektioner i hud, knogler, led, hjerteklapper
- Infektioner relateret til fremmedlegemer, CVK, proteser
  
- Bæretilstandsbehandling

Figure 8.20b Number of new MRSA cases 2014-2023, Denmark, divided in infection and screening samples

DANMAP 2023

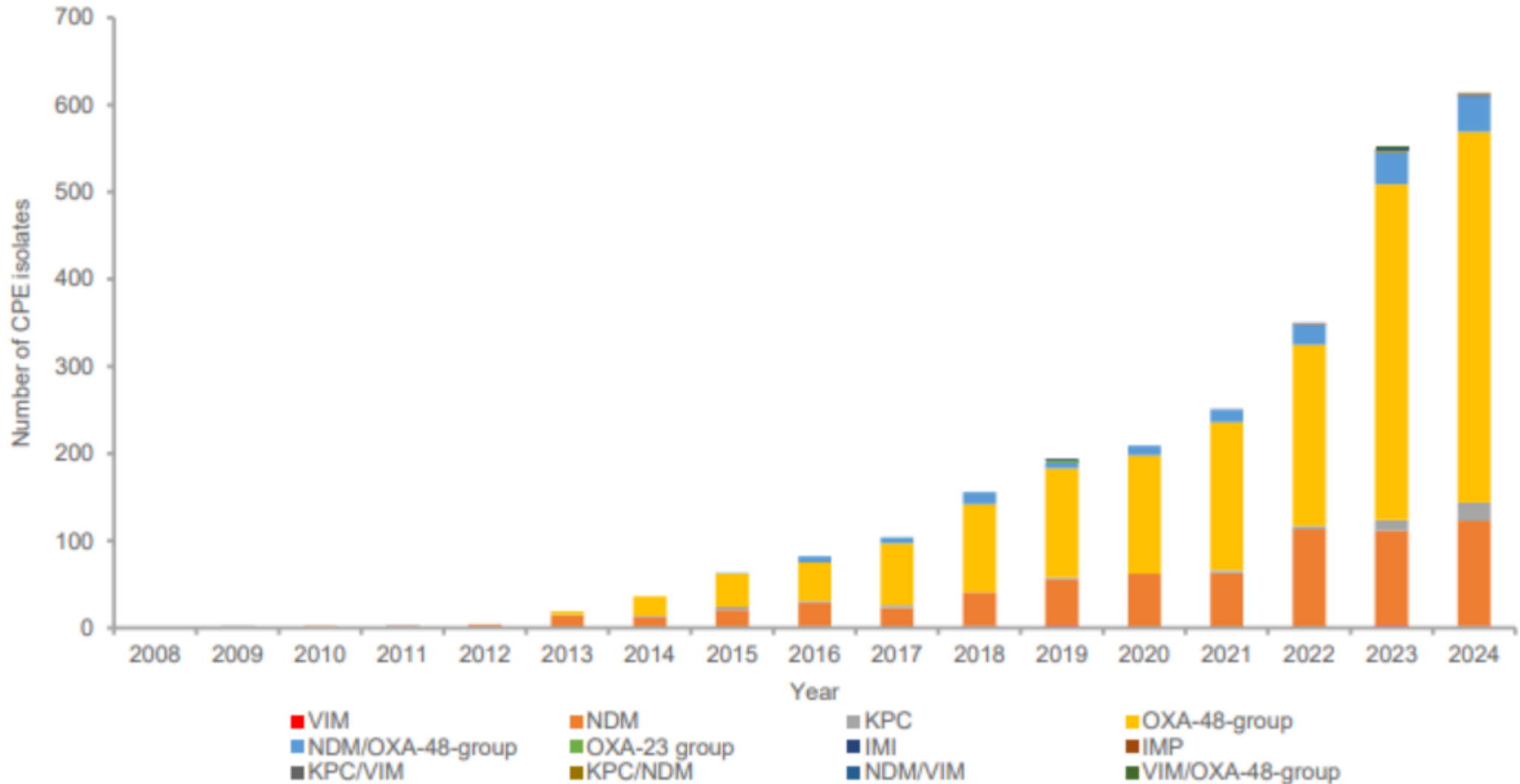


# CPO

- Enzymer, der gør dem resistente overfor alle betalaktam-antibiotika inkl. carbapenemer
- Tarmbakterier (CPE)
- Acitenobacter, Pseudomonas aeruginosa
  
- Uvist hvor længe CPO bærertilstanden varer
- Ingen bæretilstandsbehandling
- Screening

Figure 8.14 Numbers of carbapenemase-producing Enterobacterales (CPE), Denmark, 2008-2024

DANMAP 2024



# VRE

- Tarm
- Kontaktsmitte, ingen bæretilstandsbehandling
- Ingen isolation

# MiBAAlert

## Hvad er MiBAAlert?

- En alarm i EPJ, baseret på automatiske søgninger i MiBa (Den danske mikrobiologidatabase)

■

*Formålet med MiBAAlert er, at identificere patienter med kendt infektion eller bærertilstand af MRSA, VRE, CPO ved indlæggelse, så der hurtigt kan tages stilling til isolation og evt. speciel antibiotisk behandling.*

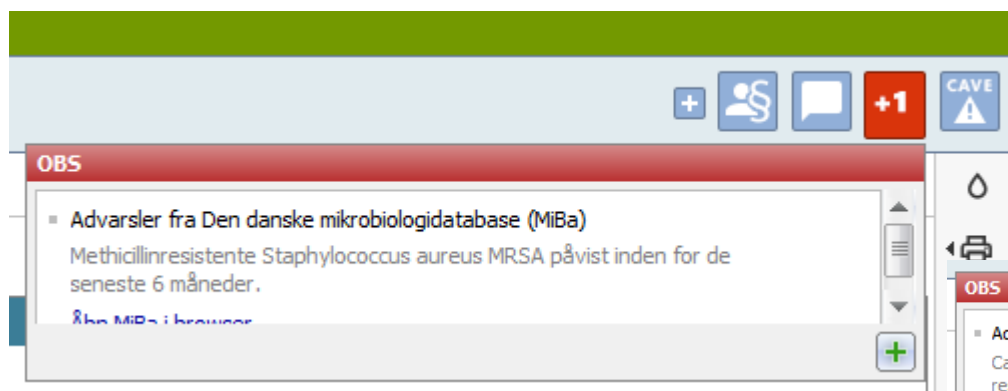
# MiBAAlert i MidtEPJ

- MiBAAlert i MidtEPJ er en advarsel, der aktiveres, hvis patienten har fået påvist MRSA, VRE eller CPO indenfor et givet tidsinterval (MRSA 183 dage, VRE 365 dage, CPO 3000 dage)
- Der skal tages stilling til, om patienten skal isoleres
- Ikke udtømmende, der kan være andre situationer, hvor patienten skal isoleres
- Søgning/gensøgning af MiBAAlerts ved skift af patient i MidtEPJ.
- MiBAAlert signaleres og tilgås via OBS ikonet.
- Adgang til patientens analysesvar i MiBa databasen, **HVIS** patienten har en MiBAAlert i MidtEPJ.
- Mulighed for vejledning via link på MiBAAlert i MidtEPJ, der giver direkte adgang til relevant regional infektionshygiejnisk instruks i e-dok.
- MiBAAlert funktionaliteten fungerer **IKKE** på patienter med erstatnings CPR.

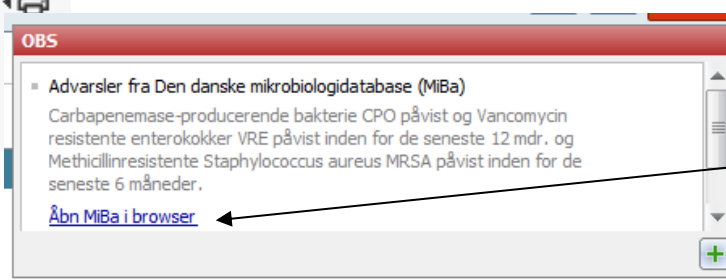
# MiBAAlert i MidtEPJ – signalering i patientkontekst



Signalering af MiBAAlert vises i OBS ikonet  
**+1** signalerer, at der er en MiBAAlert på den aktuelle patient, uafhængig af, hvor mange forskellige MiBAAlerts patienten har.  
 Den røde farve er i forvejen kendt som advarsel for OBS ikonet .



Ved *mouse over* på OBS ikonet, vises OBS dialogen med info om advarsel fra MiBa (MiBAAlert).  
 Nedenfor advarslen står kort beskrevet hvilken analyseprøve(-r), der er givet MiBAAlert på.  
 Ved flere MiBAAlerts listes analyseprøverne op under hinanden. Mulighed for scroll.



Tryk på linket for at gå til MiBAAlert oversigten.

# MiBAAlert oversigten i MidtEPJ

Advarsler fra Den danske mikrobiologidatabase (MiBa) - 010858-9995 - 8, Patient8

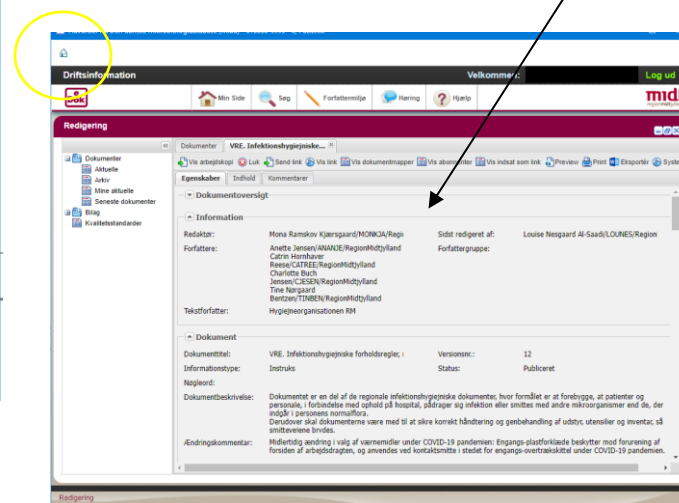
**MiBAAlert**  
010858-9995 Schwendlund Test Mosebryggersen

Dato	Mikroorganisme	Prøve	Lokalisation	Rekvirent	MiBa	Vejledning
19.06.2023	Vancomycin resistente enterokokker VRE påvist inden for de seneste 12 mdr.	Urin - midtstråle (borsyreglas)	-	≈MGKOD-121.6620320KMA≈	Gå til MiBa	Anvend edok VRE. Infektionshygiejniske forholdsregler, regional instruks
19.06.2023	Methicillinresistente Staphylococcus aureus MRSA påvist inden for de seneste 6 måneder.	Slimhinde - podning	Svælg/tonsil	≈MGKOD-121.6620320KMA≈	Gå til MiBa	Anvend edok MRSA - Supplerende forholdsregler. Infektionshygiejniske forholdsregler, regional instruks
19.06.2023	Carbapenemase-producerende bakterie CPO påvist	Slimhinde - podning	?? unknown SST ??	≈MGKOD-121.6620320KMA≈	Gå til MiBa	Anvend edok CPO - Supplerende forholdsregler. Infektionshygiejniske forholdsregler, regional instruks
19.06.2023	Carbapenemase-producerende bakterie CPO påvist	Slimhinde - podning	?? unknown SST ??	≈MGKOD-121.6620320KMA≈	Gå til MiBa	Anvend edok CPO - Supplerende forholdsregler. Infektionshygiejniske forholdsregler, regional instruks
19.06.2023	Carbapenemase-producerende bakterie CPO påvist	Slimhinde - podning	?? unknown SST ??	≈MGKOD-121.6620320KMA≈	Gå til MiBa	Anvend edok CPO - Supplerende forholdsregler. Infektionshygiejniske forholdsregler, regional instruks

Tryk på "Gå til MiBa", tilhørende den enkelte MiBAAlert i oversigten, for at gå til prøvesvaret i MiBa.

Tryk på den tilhørende vejledning for MiBAAlerten i oversigten. Linket går direkte til den tilhørende regionale infektionshygiejneinstruks i e-dok.

Man kan have MiBAAlert oversigten eller e-dok åben, mens man arbejder andre steder i MidtEPJ. Vinduet lukker automatisk ved skift af patient i MidtEPJ eller luk af MidtEPJ. De kan dog ikke være åbne samtidig, da e-dok lægger sig i samme "vindue" som MiBAAlert oversigten. Når man har e-dok åben, skal man trykke på ikonet, øverst i venstre hjørne, for at gå tilbage til MiBAAlert oversigten.



# Antibiotikaresistens- hvad kan vi gøre?

- Overvågning
- Infektionshygiejne
- Antibiotic Stewardship

**Antimicrobial resistance (AMR) is  
declared by WHO as one of the world's  
top 10 global public health threats**



# National handlingsplan for antimikrobiel resistens hos mennesker

A petri dish held by a gloved hand, showing several yellowish bacterial colonies on a clear agar surface. The background is a blurred laboratory setting with a person in a white lab coat.

 INDENRIGS- OG  
SUNDHEDSMINISTERIET

# Øget fokus på AMR i 2025

## Nye tal for multiresistente bakterier bekymrer

Antallet af de farligste multiresistente bakterier, (CPO), stiger, og en stor del af tilfældene skyldes smitte i Danmark. Det tyder på, at vi nu har et »reservoir af CPO-bakterier i samfundet og i hospitalsmiljøet«, siger formanden for Dansk Selskab for Klinisk Mikrobiologi. Han kalder det »bekymrende«.

## Multiresistente bakterier kan "føre til en masse dødsfald"

Svineproducenterne er ikke tilfredse med ministerens kamp mod antibiotikaforbrug i de danske svinestalde.

## StopAMR.dk skal styrke danskernes viden om antibiotikaresistens

I forbindelse med WHO's World AMR Awareness Week, der den 18.-24. november 2025 sætter globalt fokus på antimikrobiel resistens, styrker kampagnesitet StopAMR.dk danskernes viden om resistens.

## SSI: Mirakelmidlerne står for fald. Det kan true tilliden til vores sundhedsvæsen

Antimikrobiel resistens udvikler sig langsomt, og hvis vi ikke fortsætter med at tænke nyt, styrke samarbejdet og handle på tværs af sektorer, risikerer vi at miste de mirakelmidler, som har båret moderne medicin frem, skriver fire ansatte på Statens Serum Institut.



# Antibiotic Stewardship

- Hvad er det?

# Antibiotic Stewardship

- Program der har til formål at fremme den mest rationelle og hensigtsmæssige brug af antibiotika
  
- "Det rigtige antibiotika til den rigtige patient på det rigtige tidspunkt"
  - Forhindre resistensudvikling
  - Undgå bivirkninger
  - Sikre tilgængeligheden af antibiotika i fremtiden

**THE RIGHT ANTIBIOTIC  
FOR THE RIGHT PATIENT,  
AT THE RIGHT TIME,  
WITH THE RIGHT DOSE,  
AND THE RIGHT ROUTE,  
CAUSING THE LEAST HARM TO  
THE PATIENT AND FUTURE PATIENTS**

# Antibiotic Stewardship (AS)

- Ingen fast skabelon for arbejdet med AS
- Kerneelementer i AS:
  - Opbakning og tilslutning fra lokal hospitalsledelse
  - En tydelig ansvarsfordeling
  - Tilgængelig ekspertise i håndtering af infektioner
  - Uddannelse og praktisk træning af relevant personale
  - Værktøjer som fremmer rationel brug af antibiotika
  - Datadrevet, løbende monitorering og overvågning
  - Kontinuerlig rapportering og feedback

# Antibiotic Stewardship

I foråret 2022

- Nedsættelse arbejdsgruppen
- Nedsættelse af AB-teams
- Udarbejdelse af **handleplan** med konkrete metoder og mål.

# Organisering



en Regionale Antibiotika  
arbejdsgruppe  
(RAA):

1 speciallæger i klinisk  
mikrobiologi

2 speciallæger i infektionsmedicin

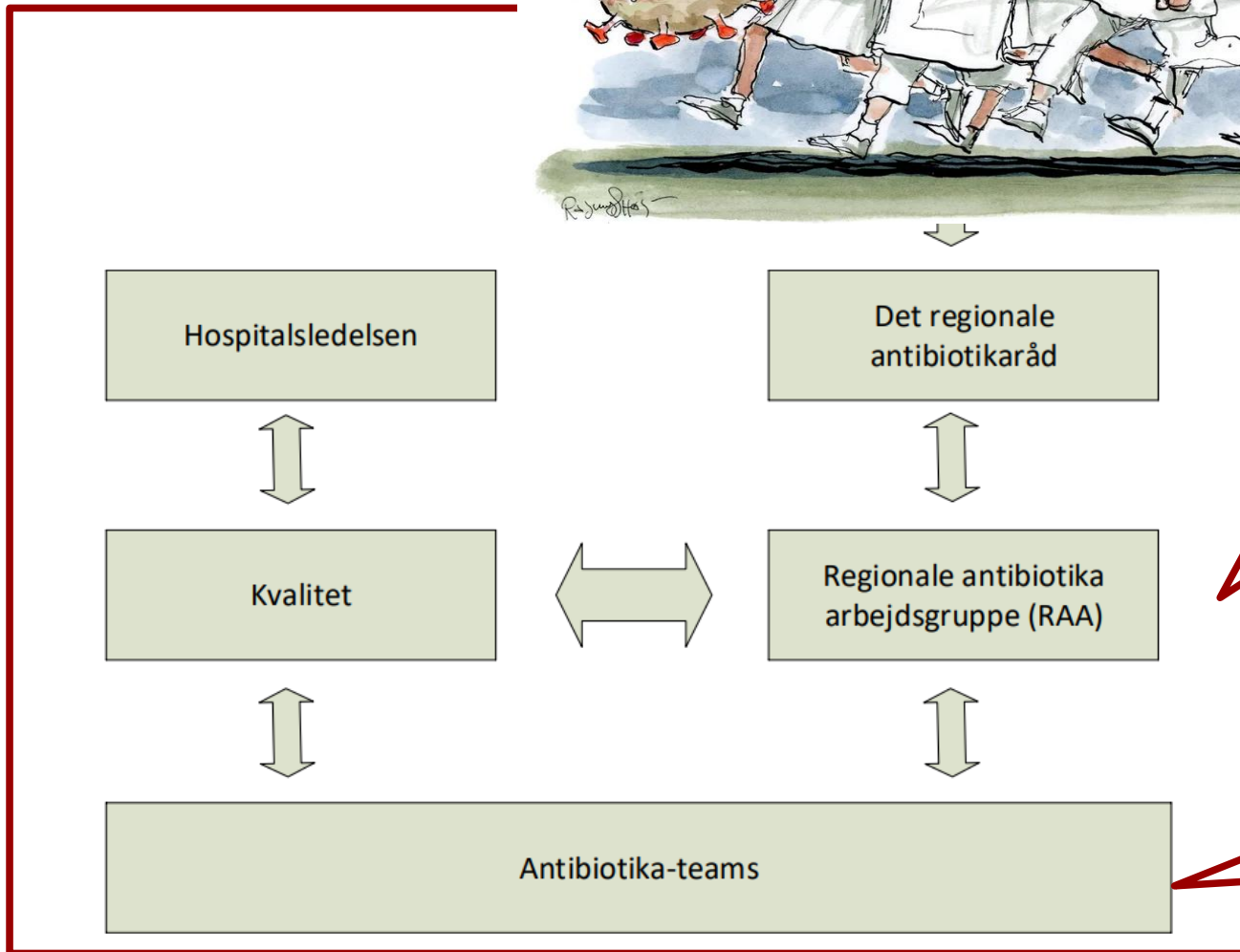
2 farmaceuter

Hjælp fra data ekspert (BI-portal)

Hjælp fra Koncern Kvalitet

AB-teams:

1 læge og en sygeplejerske fra  
hver afdeling



# Besøg i afdelingen? To gange om året

- RAA: Faglig sparring og rådgivning omkring handleplan og implementering af AS
- RAA: Fremvisning af data fra BI-portal
- Hygiejnesygeplejerske: HAIBA data/ fokusemne, fx forebyggelse af UVI, prøvetagning

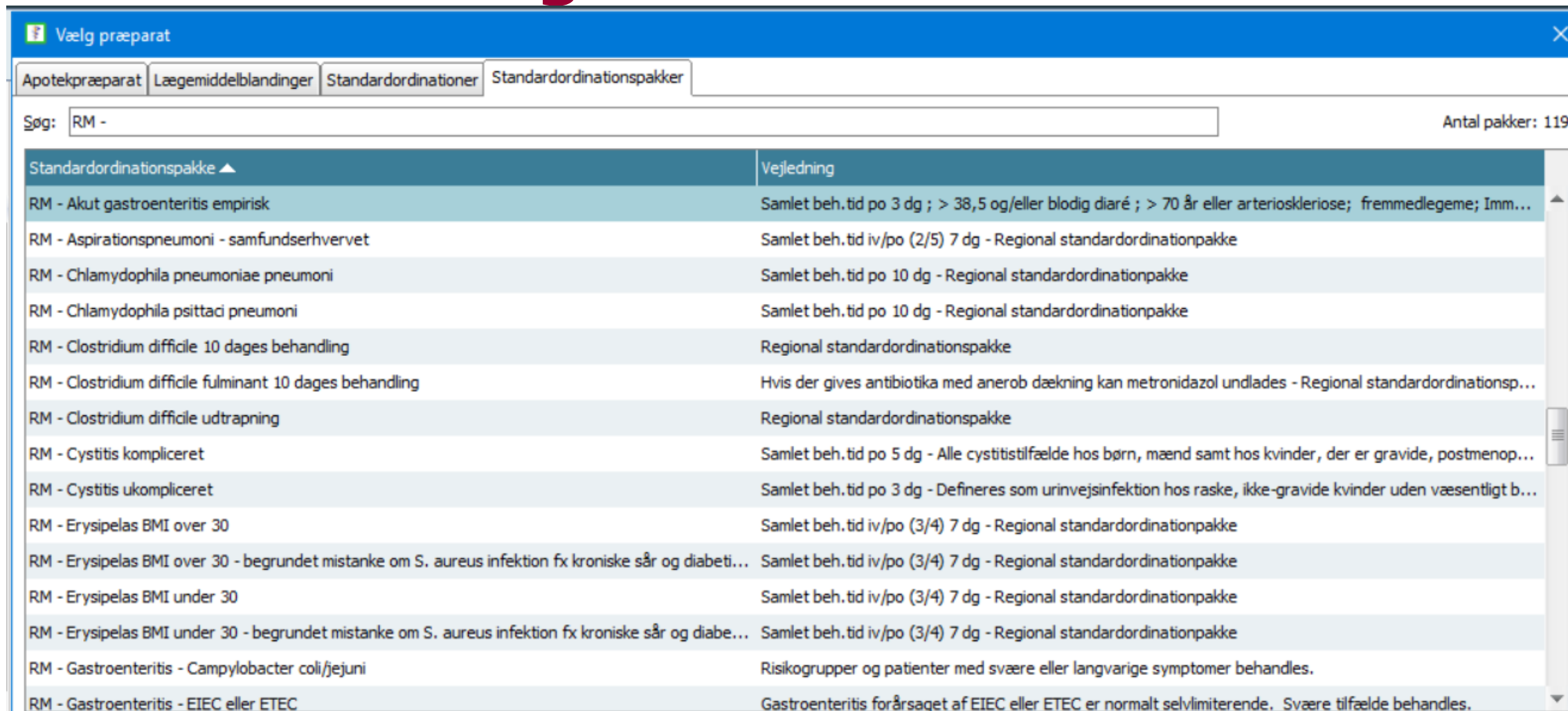
## Samling: Antibiotika



Filtrér i titel

- [Behandling af patienter med indlæggelseskrævende KOL-eksacerbation, regional retningslinje](#)
- [Behandling af patienter med indlæggelseskrævende KOL-eksacerbation, regional quickguide](#)
- [Bestilling af klar-til-brug IV-antibiotika, Regionsapoteket, regional instruks](#)
- [Clostridium difficile infektion, diagnostik og behandling, regional retningslinje](#)
- [Dosering af gentamicin til voksne, regional retningslinje](#)
- [Erysipelas hos voksne, regional retningslinje](#)
- [Flowchart identifikation af sepsis patienter uden for intensiv afdeling, regional quickguide](#)
- [Hospitalserhvervet pneumoni \(HAP, hospital-acquired pneumonia\), regional retningslinje](#)
- [Influenza, regional retningslinje](#)
- [Initial antibiotika behandling af udvalgte samfundserhvervede bakterielle infektioner hos immunkompetente børn og unge \(mellem 4 uger og til 18 år\), regional retningslinje](#)
- [Initial antibiotika behandling af udvalgte samfundserhvervede bakterielle infektioner hos voksne immunkompetente patienter, regional retningslinje](#)
- [Initial antibiotika behandling af udvalgte samfundserhvervede bakterielle infektioner hos voksne immunkompetente patienter, regional quickguide](#)
- [Initial udredning og behandling af sepsis og septisk shock, uden for intensiv afsnit, regional retningslinje](#)
- [IV-behandling i nærområdet og afklaring af administrationsform, regional retningslinje](#)
- [Nekrotiserende fasciitis \(NSTI\) - diagnosticering og behandling, regional instruks](#)
- [Nekrotiserende fasciitis \(NSTI\), quickguide til hurtig behandling, regional quickguide](#)
- [Oplæring i brug af adrenalpen i forbindelse med IV-antibiotika behandling i patientens eget hjem, regional retningslinje](#)
- [Pneumoni \(CAP\), regional retningslinje](#)
- [Toksisk Shock Syndrom hos voksne, regional instruks](#)
- [Trakealsugning af patient med nedre luftvejsinfektion, regional retningslinje](#)

# Regionale SOP



Standardordinationspakke ▲	Vejledning
RM - Akut gastroenteritis empirisk	Samlet beh.tid po 3 dg ; > 38,5 og/eller blodig diaré ; > 70 år eller arterioskleriose; fremmedlegeme; Imm...
RM - Aspirationspneumoni - samfundserhvervet	Samlet beh.tid iv/po (2/5) 7 dg - Regional standardordinationpakke
RM - Chlamydophila pneumoniae pneumoni	Samlet beh.tid po 10 dg - Regional standardordinationpakke
RM - Chlamydophila psittaci pneumoni	Samlet beh.tid po 10 dg - Regional standardordinationpakke
RM - Clostridium difficile 10 dages behandling	Regional standardordinationspakke
RM - Clostridium difficile fulminant 10 dages behandling	Hvis der gives antibiotika med anerob dækning kan metronidazol undlades - Regional standardordinationsp...
RM - Clostridium difficile udtrapning	Regional standardordinationspakke
RM - Cystitis kompliceret	Samlet beh.tid po 5 dg - Alle cystitistilfælde hos børn, mænd samt hos kvinder, der er gravide, postmenop...
RM - Cystitis ukompliceret	Samlet beh.tid po 3 dg - Defineres som urinvejsinfektion hos raske, ikke-gravide kvinder uden væsentligt b...
RM - Erysipelas BMI over 30	Samlet beh.tid iv/po (3/4) 7 dg - Regional standardordinationpakke
RM - Erysipelas BMI over 30 - begrundet mistanke om S. aureus infektion fx kroniske sår og diabeti...	Samlet beh.tid iv/po (3/4) 7 dg - Regional standardordinationpakke
RM - Erysipelas BMI under 30	Samlet beh.tid iv/po (3/4) 7 dg - Regional standardordinationpakke
RM - Erysipelas BMI under 30 - begrundet mistanke om S. aureus infektion fx kroniske sår og diabe...	Samlet beh.tid iv/po (3/4) 7 dg - Regional standardordinationpakke
RM - Gastroenteritis - Campylobacter coli/jejuni	Risikogrupper og patienter med svære eller langvarige symptomer behandles.
RM - Gastroenteritis - EIEC eller ETEC	Gastroenteritis forårsaget af EIEC eller ETEC er normalt selvlimiterende. Svære tilfælde behandles.

Proces mål: SOP anvendes i 50 % af tilfældene ved relevante diagnoser

# Nyt E-læringsprogram

- Giver kendskab til
  - Målrettet antibiotikabehandling
  - Resistensudvikling
  - Mikrobiologiske prøver
  - Nogle af de hyppigste bakterielle årsager til infektioner
  
- Plan2Learn
  
- Obligatorisk for læger

The screenshot shows the user interface for the e-learning program. At the top, there is a dark red header with the 'midt' logo on the left and navigation links 'KATALOG', 'KONTAKT HOTLINE', and 'LOG PÅ' on the right. Below the header is a dark blue banner with the title 'RATIONEL BRUG AF ANTIBIOTIKA (RHG)' in white. The main content area is white and contains the following text:

**Beskrivelse**

**Formål**  
Formålet med kurset er at øge kursistens viden om, hvordan antibiotika bruges målrettet, så den rette patient får det rette antibiotikum på den rette indikation i den rette tid til mindst mulig skade for såvel den pågældende patient som medpatienter og fremtidige patienter.

**Målgruppe**  
Læger og sygeplejersker ansat ved hospitaler i Region Midtjylland.

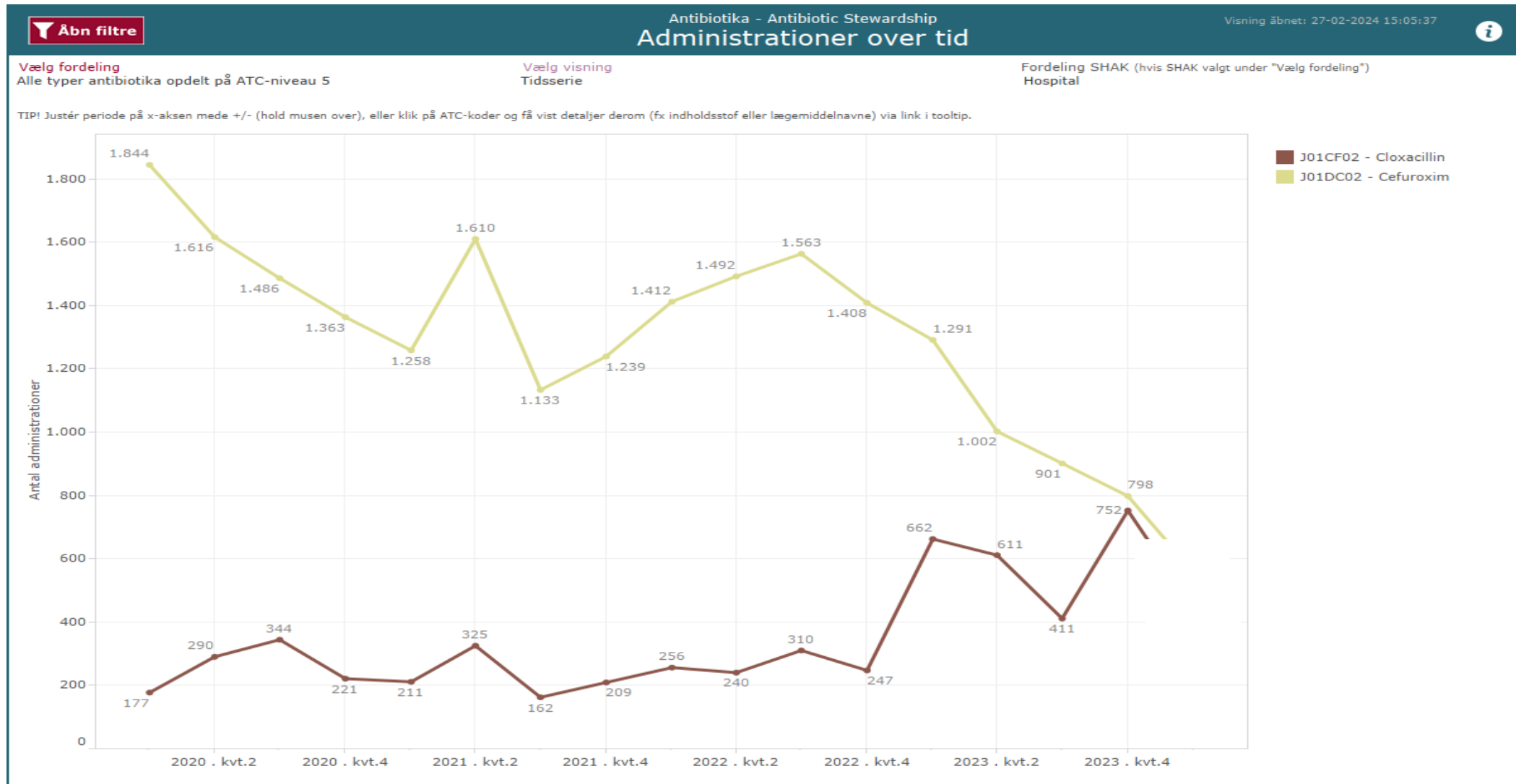
**Læringsmål**  
Målet er at kursisten efter endt kursus har viden om rationel brug af antibiotika, herunder kendskab til:

- Mikrobiologiske bivirkninger ved brug af antibiotika
- Resistensudvikling
- Mikrobiologiske prøver
- Nogle af de hyppigste bakterielle årsager til infektioner
- Målrettet antibiotikabehandling

**Forventet gennemførelsestid**  
ca. 45 - 60 minutter

On the right side of the interface, there is a vertical image of an elderly woman with white hair, smiling slightly.

# Antibiotikaprofylakse i forbindelse med elektive ortopædkirurgiske indgreb



---

## **Initial antibiotika behandling af udvalgte samfundserhvervede bakterielle infektioner hos immunkompetente børn og unge (mellem 4 uger og til 18 år), regional retningslinje**

**Formål**

**Patientgruppe/Patientforløb/Anden målgruppe/Gyldighedsområde**

**Definition af begreber**

**Fremgangsmåde**

**Som led i udredning af barn eller ung indlagt med mistanke om infektion indgår:**

# Rationel antibiotikabehandling – fælles ansvar!



# Tak for i dag!

