

# HMED1101 – Hjertet, sirkulasjon og hemostase



Silje W. Syversen, MD PhD  
Førsteamanuensis Universitetet i Oslo  
Overlege og seniorforsker Diakonhjemmet sykehus, revmatologi

# Kasuistikk #1

---

## **Smerter og fargeendring i ene benet**

- 67 år gammel dame
- Røyker. Diabetes og hypertensjon (høyt blodtrykk)
- Smerter i leggene ved fysisk aktivitet som gir seg ved hvile
- Nå plutselig sterke smerter i venstre ben
- Etterhvert nummenhet, fargeendring og «kald fot»

# Kasuistikk #1

## Smerter og fargeendring i ene benet

- Smerter i leggene ved fysisk aktivitet som gir seg ved hvile
- Nå plutselig sterke smerter i venstre ben
- Etterhvert nummenhet, fargeendring og «kald fot»



# Kasuistikk #1

## Smerter og fargeendring i ene benet

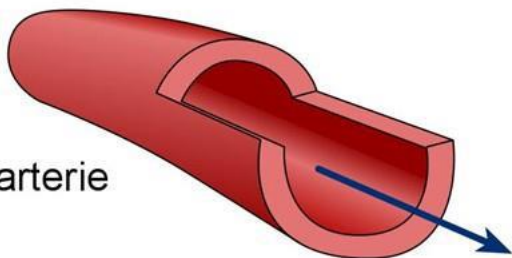
- Smerter i leggene ved fysisk aktivitet som gir seg ved hvile
- Nå plutselig sterke smerter i venstre ben
- Etterhvert nummenhet, fargeendring og «kald fot»



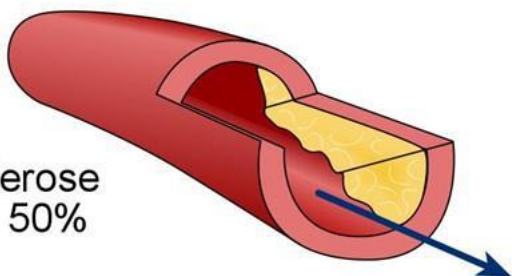
# Fortetning av arteriene i bena:

## Claudicatio intermittens («røykebein»)

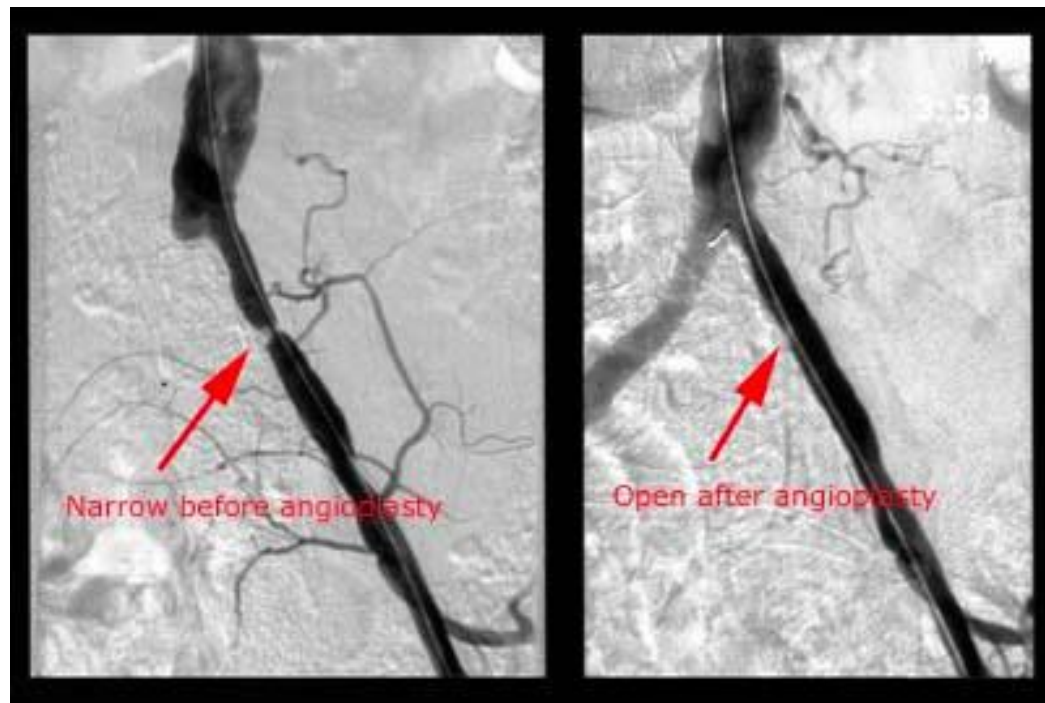
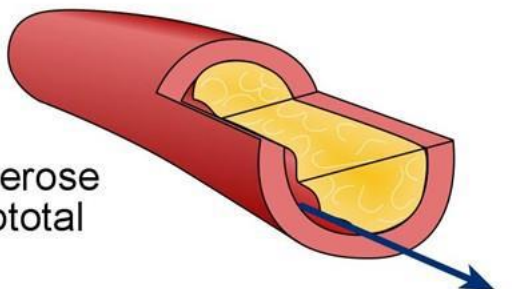
Normal arterie



Aterosklerose med ca. 50% stenose



Aterosklerose med subtotal stenose

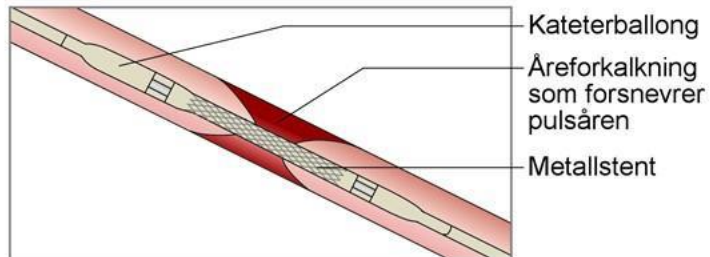


© Birgitte Lerche-Barlach 2012

© Norsk Helseinformatikk AS

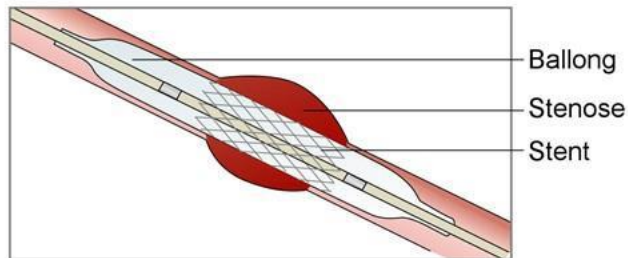
# Behandling

Bilde 1

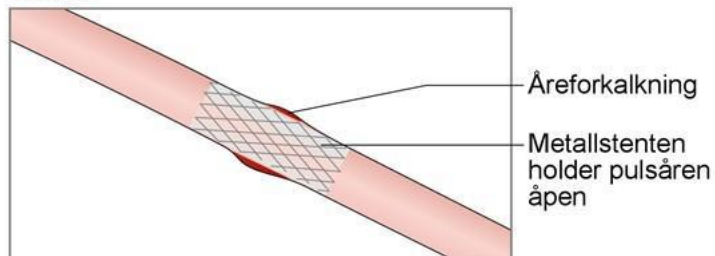


© Birgitte Lerche-Barlach 2012

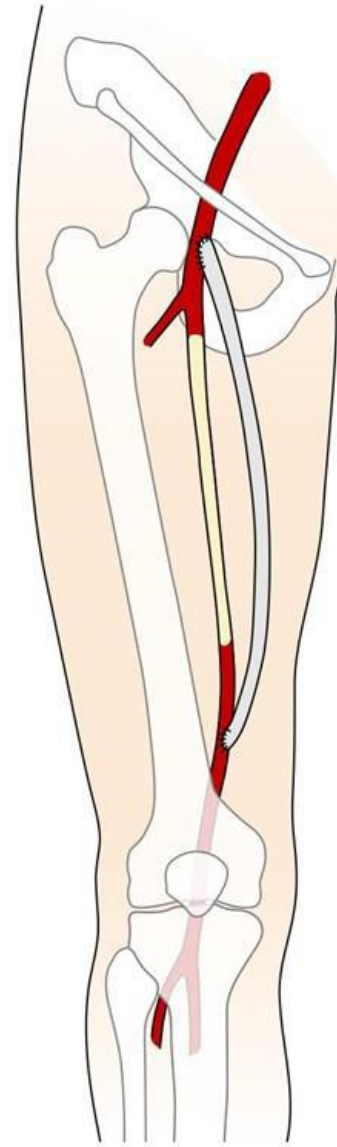
Bilde 2



Bilde 3



© Norsk Helseinformatikk AS



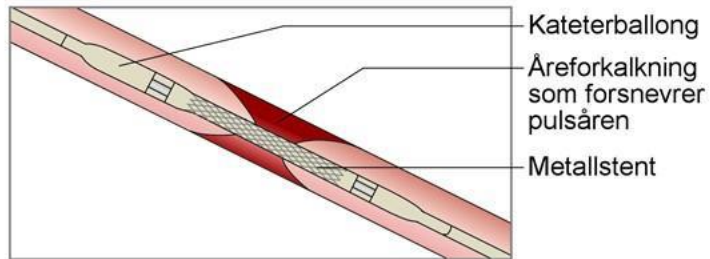
© Birgitte Lerche-Barlach 2012

© Norsk Helseinformatikk AS

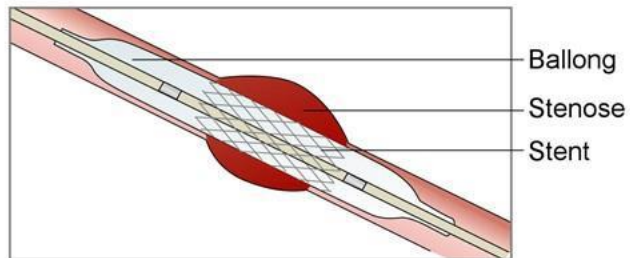


# Behandling

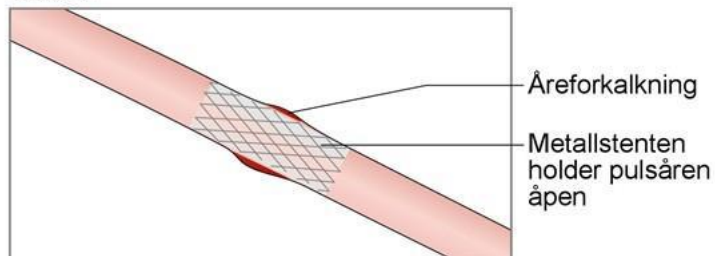
Bilde 1



Bilde 2



Bilde 3



© Norsk Helseinformatikk AS

© Birgitte Lerche-Barlach, 2012



# Forelesning 3 – Sirkulasjon og hemostase

## Mål for forelesningen

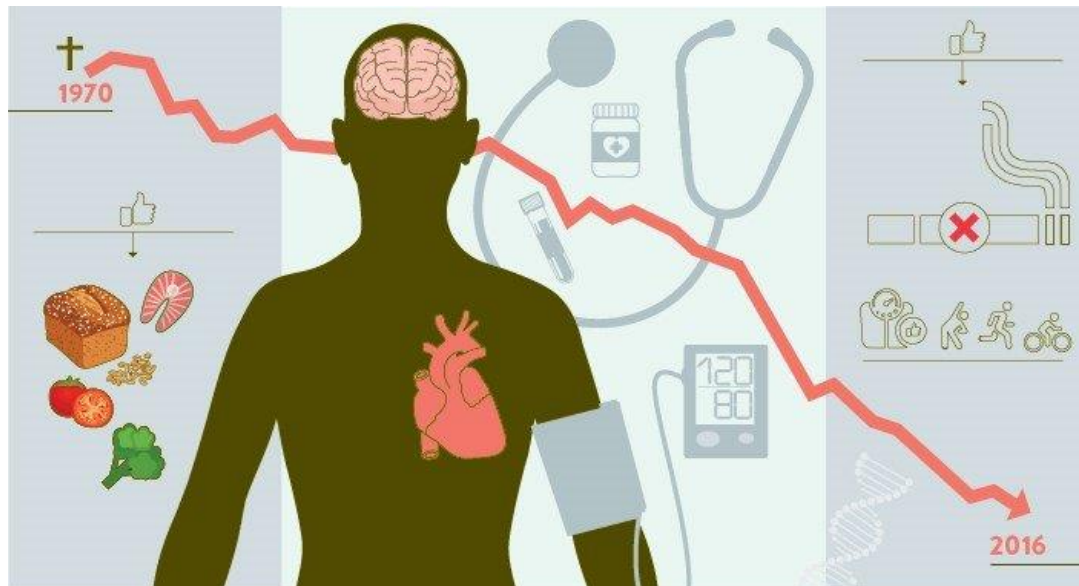
- Lære om hjertet, sirkulasjonssystemet og kort om hemostase

## Disposisjon

- Anatomi og fysiologi: hjertet, blodårer, hemostase
- Diagnostikk:
  - Klinisk undersøkelse, blodtrykk, EKG, UL av hjertet, angiografi
- Hjerte- og karsykdom:
  - Bl.a.: rytmeforstyrrelser, klaffesykdom, koronar hjertesykdom, hjertesvikt, hypertensjon, hemostaseforstyrrelser

Relevant pensum: kapittel 6

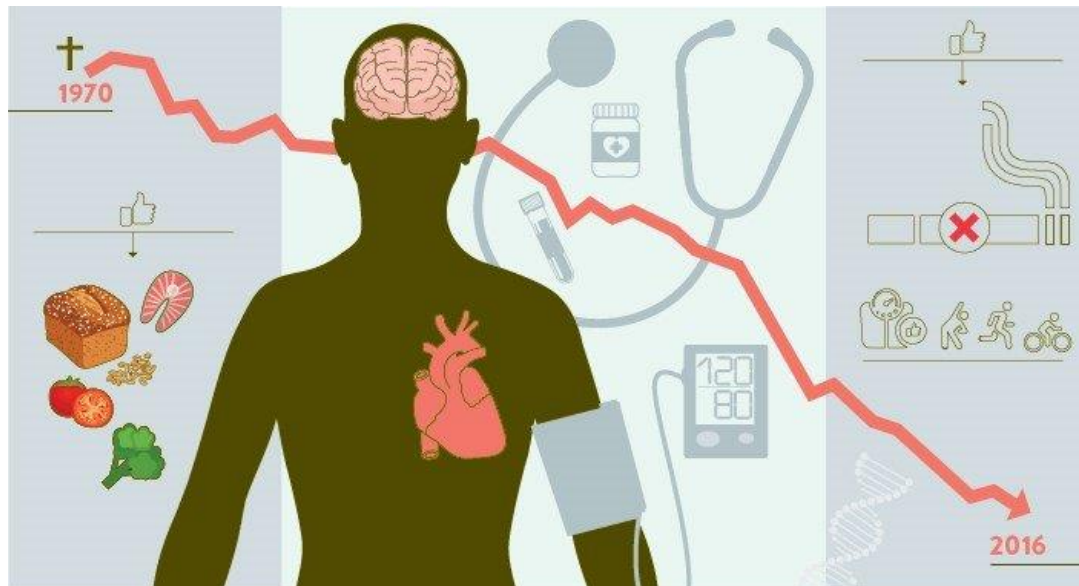




## Hjerte- og karsykdom (Folkehelseinstituttet)

- Cirka 40 000 behandles årlig i spesialisthelsetjenesten for hjertekrampe (angina) og hjerteinfarkt, 16 000 for hjertesvikt og 11 000 for hjerneslag.
- En femtedel (21 prosent) av hele befolkningen lever i dag med etablert hjerte- og karsykdom eller har høy risiko for slik sykdom.
- Om lag 1,1 million nordmenn bruker legemidler for å forebygge eller behandle hjerte- og karsykdom.
- Nedgang i røyking og bedre behandling forklarer en stor del av nedgangen i antallet førstegangsinfarkter.

Se evt litt mer her: <https://www.fhi.no/nettpub/hin/ikke-smittsomme/Hjerte-kar/>



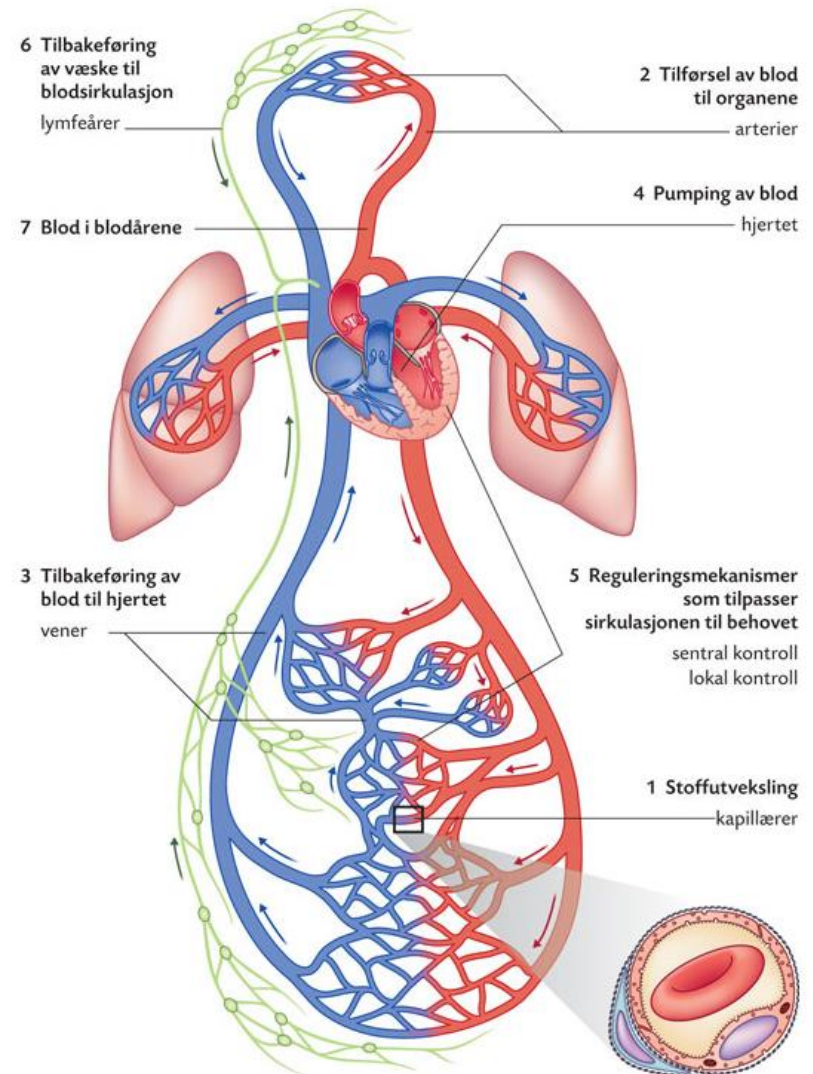
## Hjerte- og karsykdom (Folkehelseinstituttet)

- Cirka 40 000 behandles årlig i spesialisthelsetjenesten for hjertekrampe og hjerteinfarkt, 16 000 for hjertesvikt og 11 000 for hjerneslag.
- **En femtedel (21 prosent) av hele befolkningen lever i dag med etablert hjerte- og karsykdom eller har høy risiko for slik sykdom.**
- Om lag 1,1 million nordmenn bruker legemidler for å forebygge eller behandle hjerte- og karsykdom.
- Nedgang i røyking og bedre behandling forklarer en stor del av nedgangen i antallet førstegangsinfarkter.

Se evt litt mer her: <https://www.fhi.no/nettpub/hin/ikke-smittsomme/Hjerte-kar/>

# Sirkulasjonssystemet

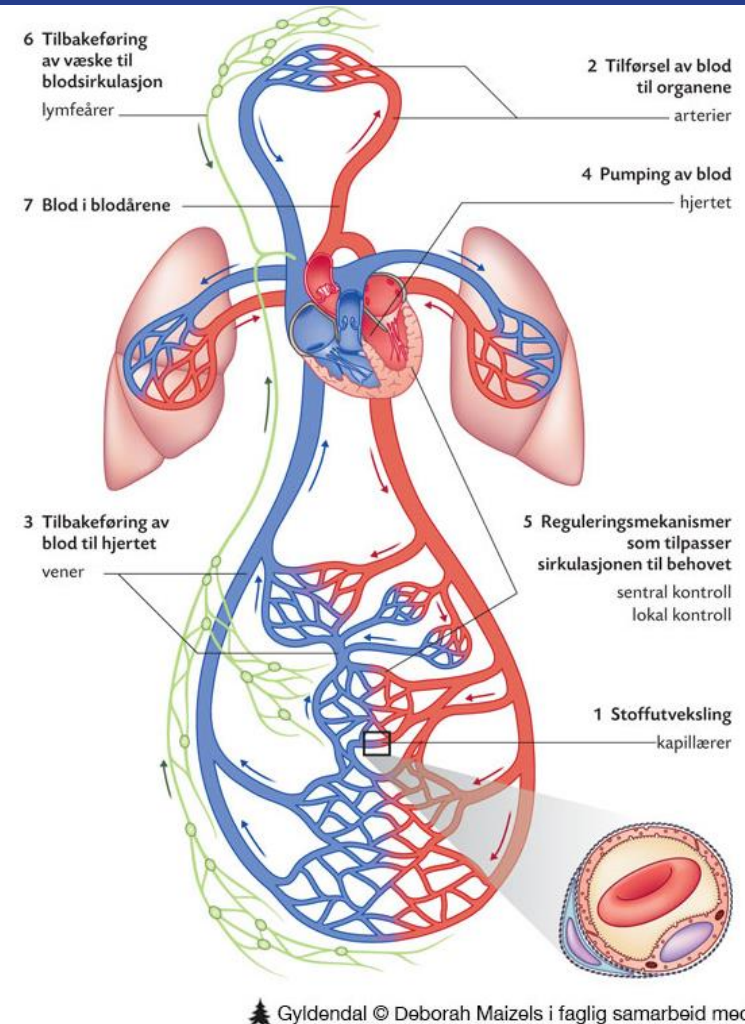
Frakte oksygen og andre livsnødvendige stoffer til og avfallsstoffer fra kroppens celler



# Sirkulasjonssystemets samhandling med andre organer

## Oppgaver i sirkulasjonssystemet

- **Lungene:** O<sub>2</sub> tilføres, CO<sub>2</sub> avgis
- **Hjertet:** pumper blod
- **Vev:** tar opp O<sub>2</sub> og næringsstoffer, avgir CO<sub>2</sub> og avfallsstoffer
- **Fordøyelsessystemet:** Opptak av næringsstoffer
- **Lever:** omdanning av næringsstoffer, detoksifisering
- **Nyrer:** fjerner avfallsstoffer ved å skille ut urin
- Immunsystemet
- Hormonsystemet
- Forplantning
- Hud/varmeregulering

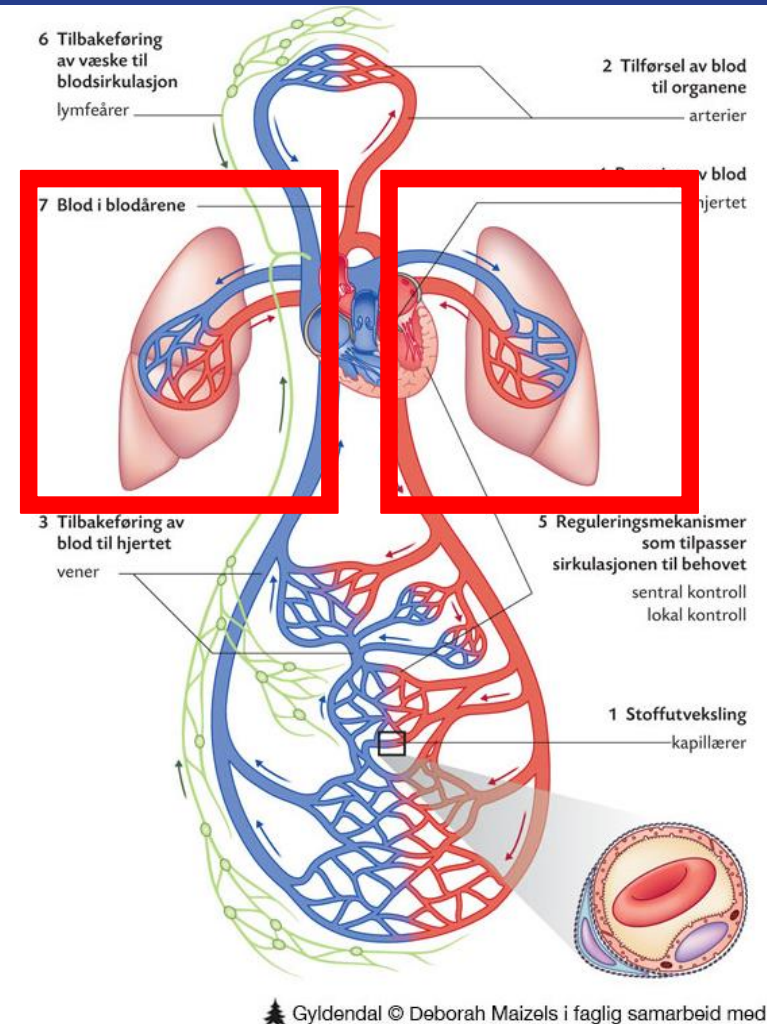




# Sirkulasjonssystemets samhandling med andre organer

## Oppgaver i sirkulasjonssystemet

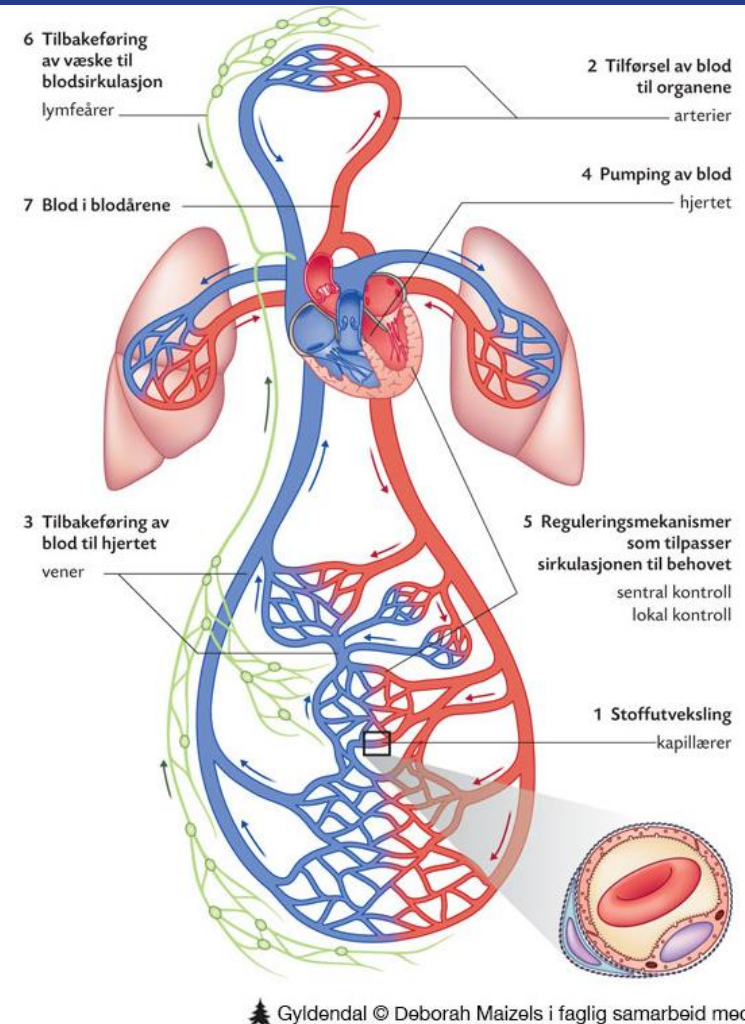
- **Lungene:**  $O_2$  tilføres,  $CO_2$  avgis
- **Hjertet:** pumper blod
- **Vev:** tar opp  $O_2$  og næringsstoffer, avgir  $CO_2$  og avfallsstoffer
- **Fordøyelsessystemet:** Opptak av næringsstoffer
- **Lever:** omdanning av næringsstoffer, detoksifisering
- **Nyrer:** fjerner avfallsstoffer ved å skille ut urin
- Immunsystemet
- Hormonsystemet
- Forplantning
- Hud/varmeregulering



# Sirkulasjonssystemets samhandling med andre organer

## Oppgaver i sirkulasjonssystemet

- **Lungene:** O<sub>2</sub> tilføres, CO<sub>2</sub> avgis
- **Hjertet:** pumper blod
- **Vev:** tar opp O<sub>2</sub> og næringsstoffer, avgir CO<sub>2</sub> og avfallsstoffer
- **Fordøyelsessystemet:** Opptak av næringsstoffer
- **Lever:** omdanning av næringsstoffer, detoksifisering
- **Nyrer:** fjerner avfallsstoffer ved å skille ut urin
- Immunsystemet
- Hormonsystemet
- Forplantning
- Hud/varmeregulering



# Sirkulasjonssystemet

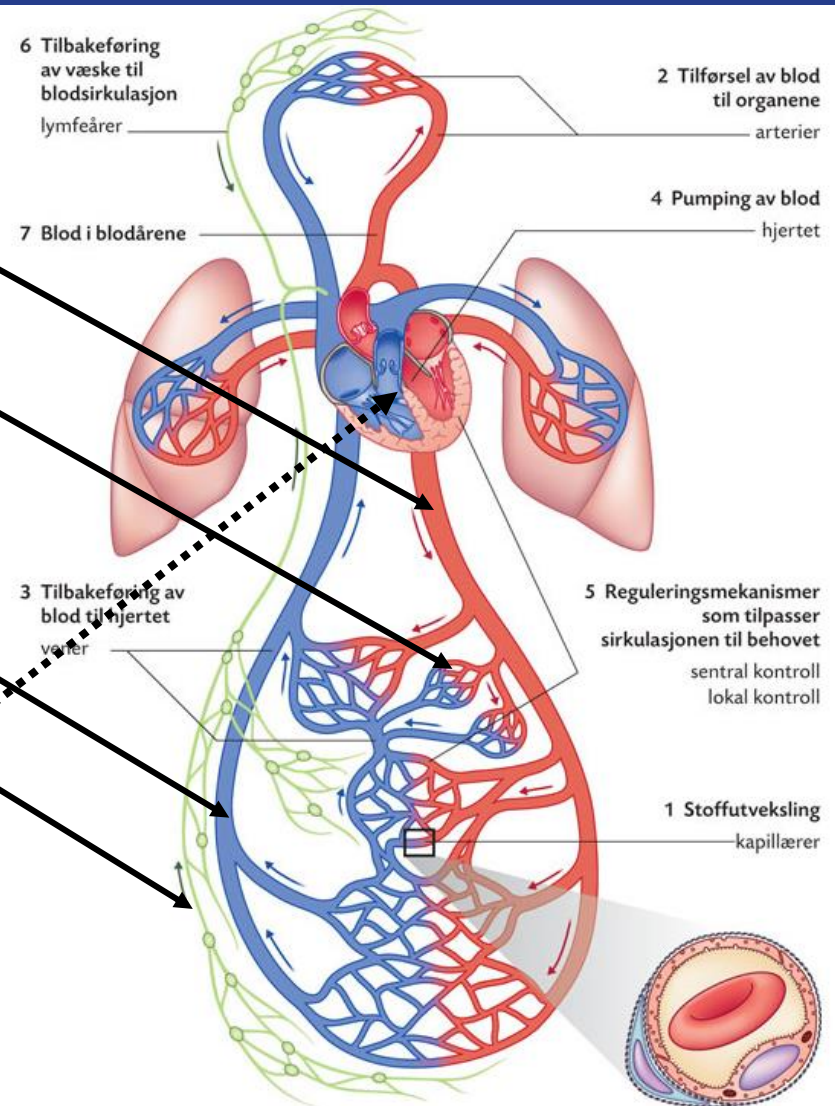
- Arterier

- Kapillærer

- Vener

- Lymfeårer

- Hjertet





# Sirkulasjonssystemet

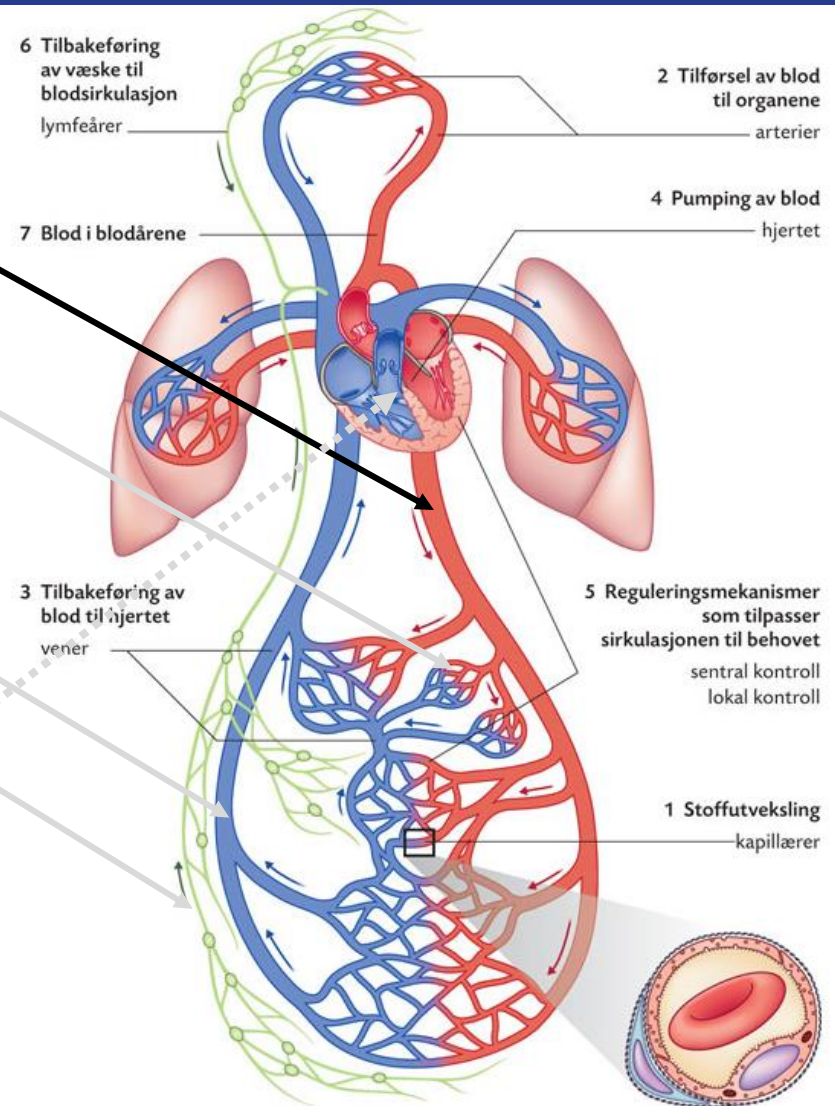
- Arterier

- Kapillærer

- Vener

- Lymfeårer

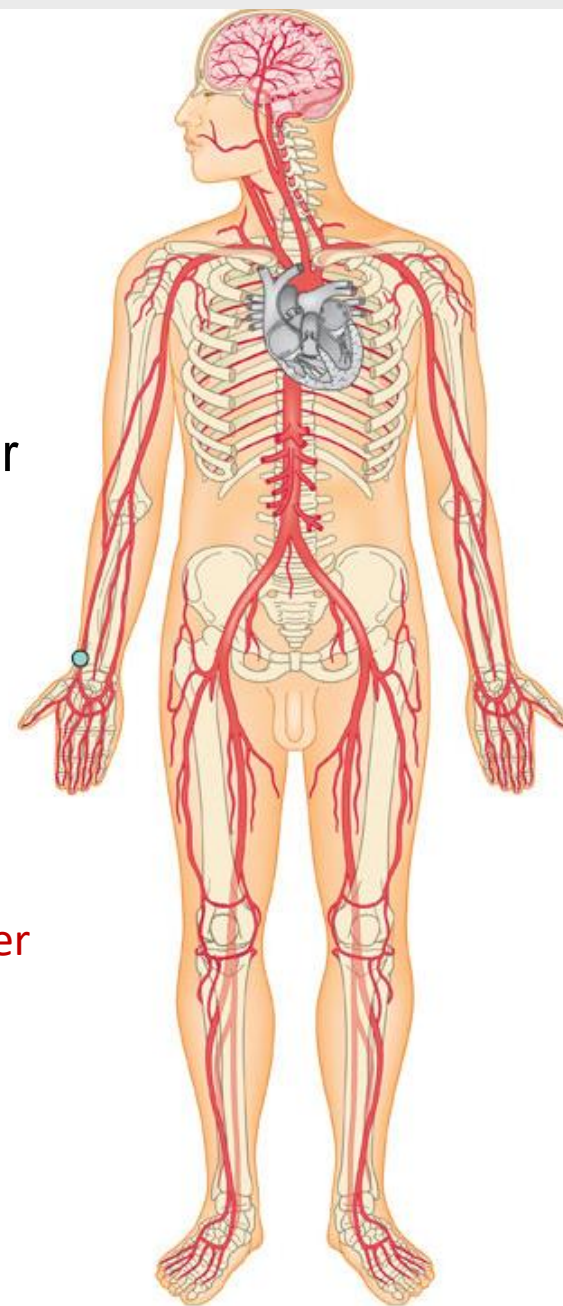
- Hjertet



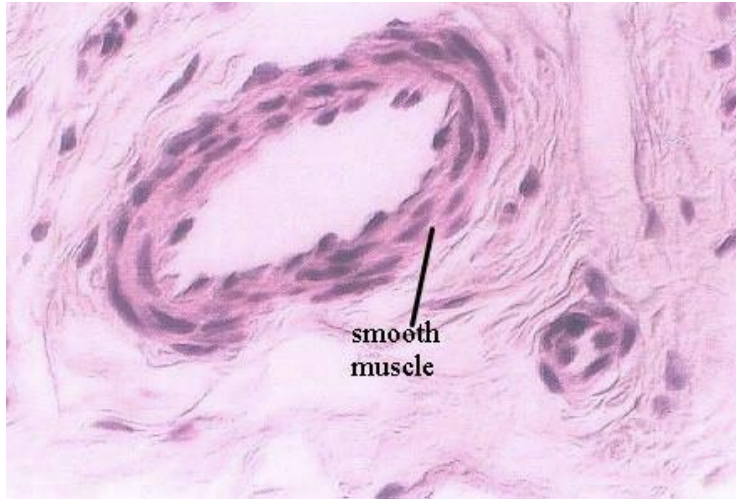
# Arterier

- Frakter blodet **fra hjertet** til kapillærene i organene
  - FRAKTE OKSYGEN
  - Frakte næring og andre livsviktige stoffer
- Regulere blodstrømmen og distribuere blod (oksygen) der det trengs mest
- Blodtrykksregulering

Arterier=pulsårer



# Arterier



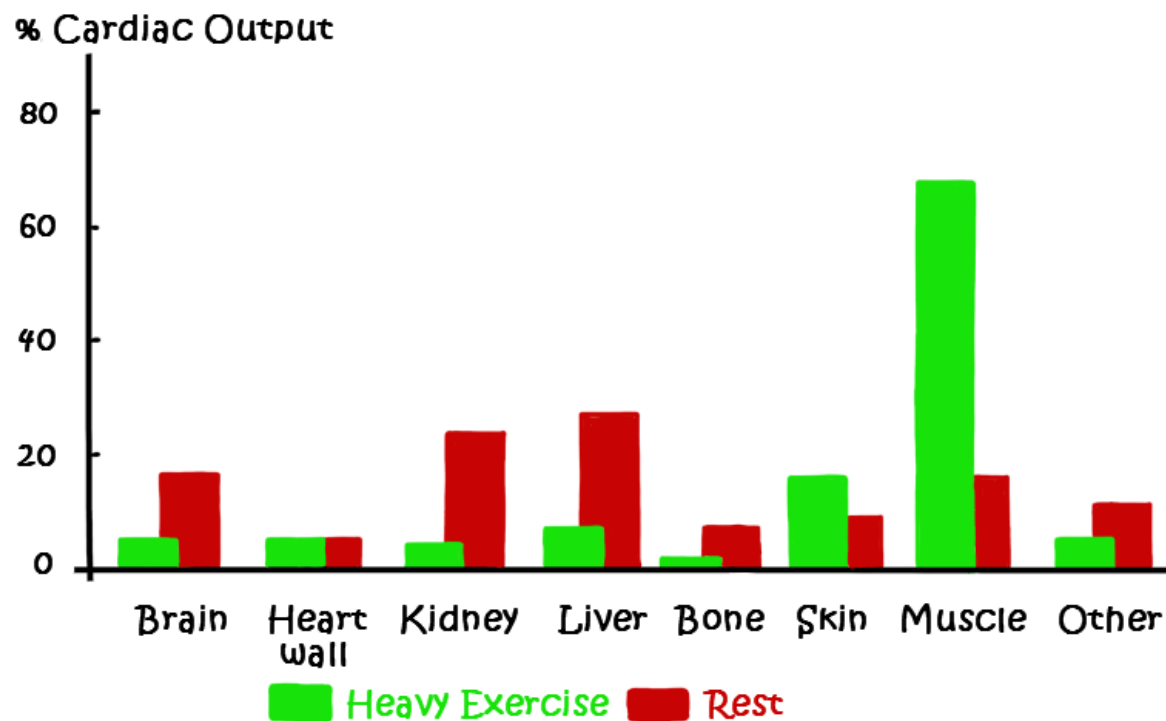
**Glatt muskulatur i arterieveggen**

# Arterier

## Organenes andel av blodet

- Hvile
- Aktivitet
- Temperatur

Distribution of blood flow at rest and during maximal exercise.



\* Adapted from <http://bpc.montana.edu/olympics/physiology/pbo1.html>

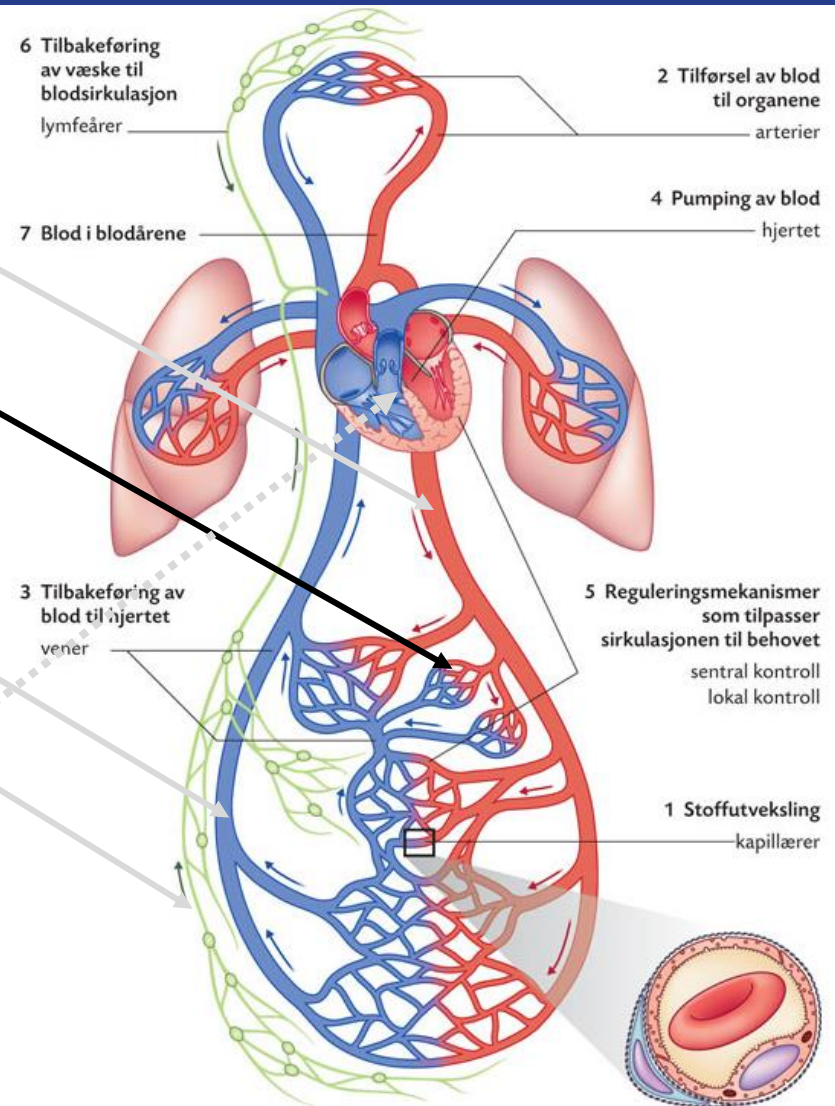
# Arterier

## Regulering av blodstrømmen

- Lokal regulering
  - Påvirkes av stoffer lokalt i vevet eks i skjelettmuskulatur ved aktivitet, i tarm etter måltid
- Sentral regulering
  - Autonome nervesystemet, hormoner (adrenalin) eks ved fare eller blodtap

# Sirkulasjonssystemet

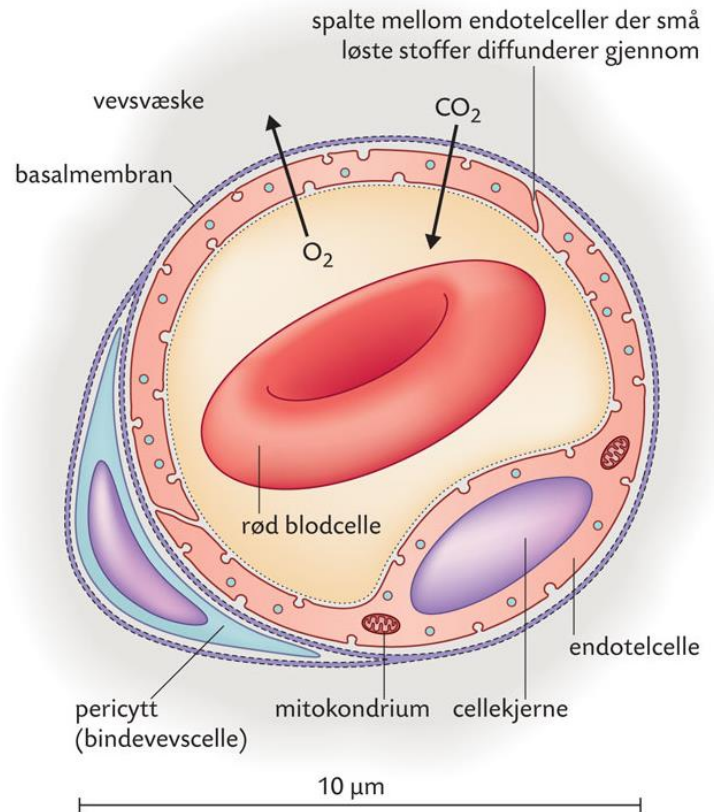
- Arterier
- Kapillærer
- Vener
- Lymfeårer
- Hjertet





# Kapillærer

- De minste blodårene
- Stoffutveksling\* mellom blod og celler
  - Kort avstand (epitelcelle + basalmembran) → rask utveksling
- Kapillærveggen virker som et filter
  - Diffusjon (små partikler)
  - Porer / transportproteiner (store molekyler)



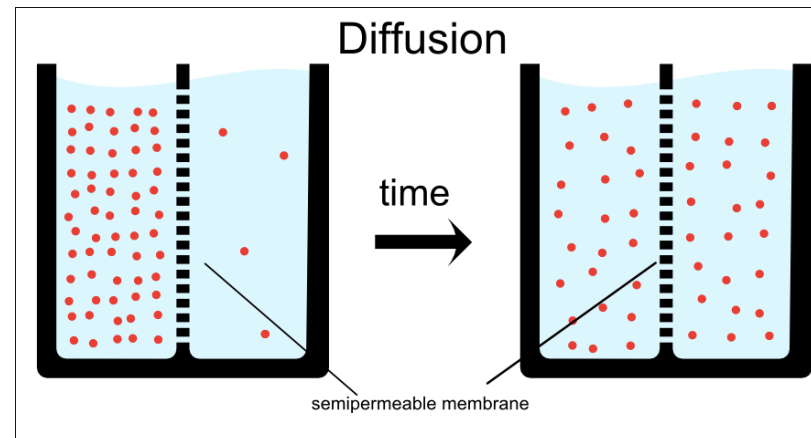
© Gyldendal © Deborah Maizels i faglig samarbeid med forfatterne

\*Oksygen, næringsstoffer

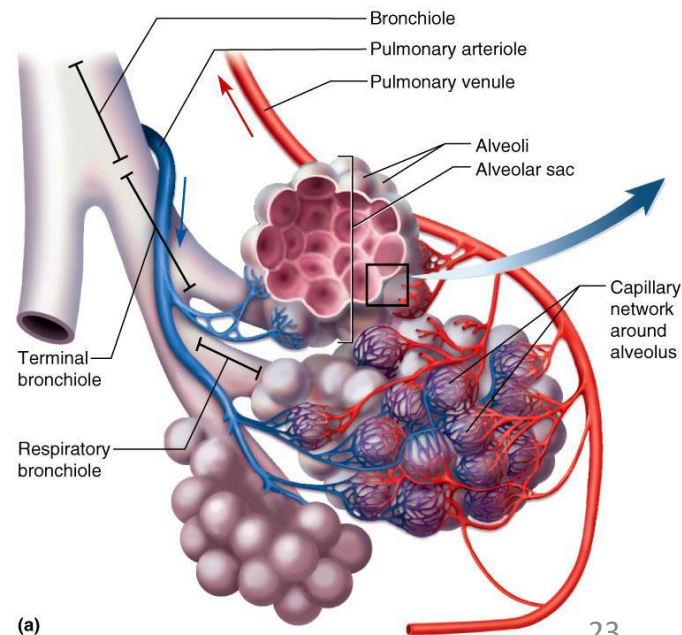


# Kapillærer

- De minste blodårene
- Stoffutveksling mellom blod og celler
  - Kort avstand (epitelcelle + basalmembran) → rask utveksling
- Kapillærveggen virker som et filter
  - Diffusjon (små partikler)
  - Porer / transportproteiner (store molekyler)

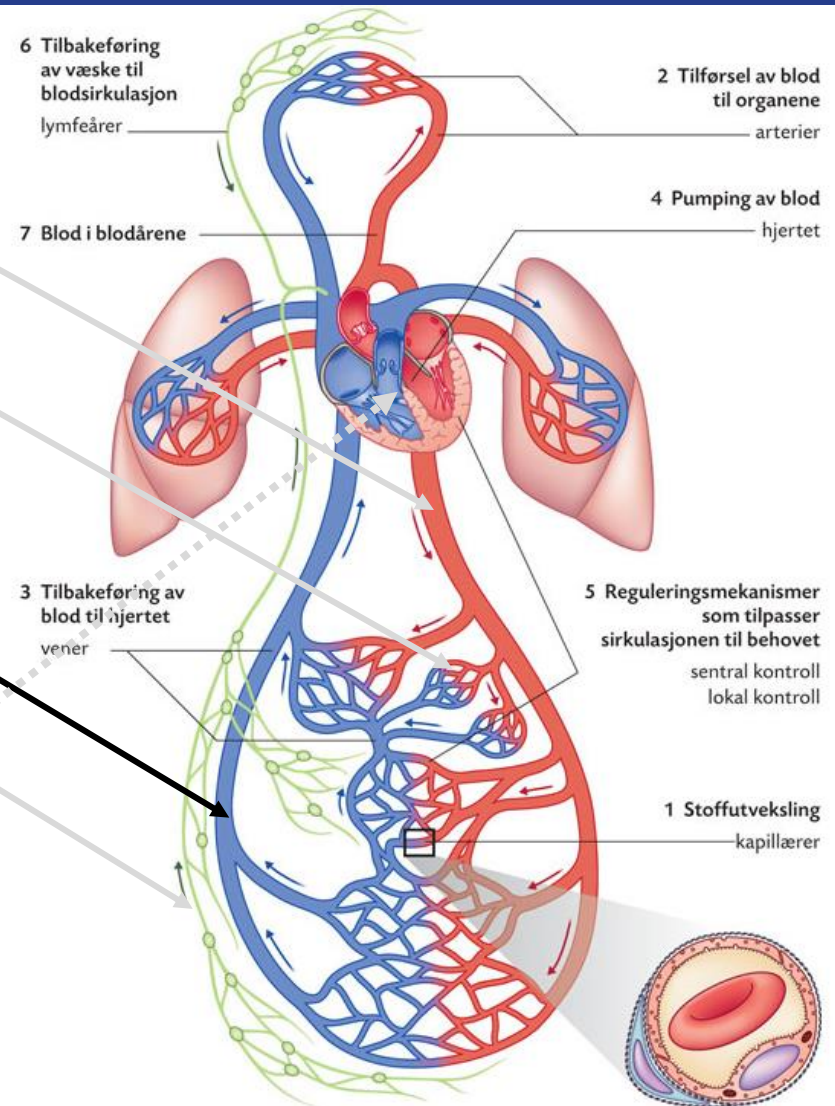


Copyright © The McGraw-Hill Companies, Inc. Permission required for reproduction or display.



# Sirkulasjonssystemet

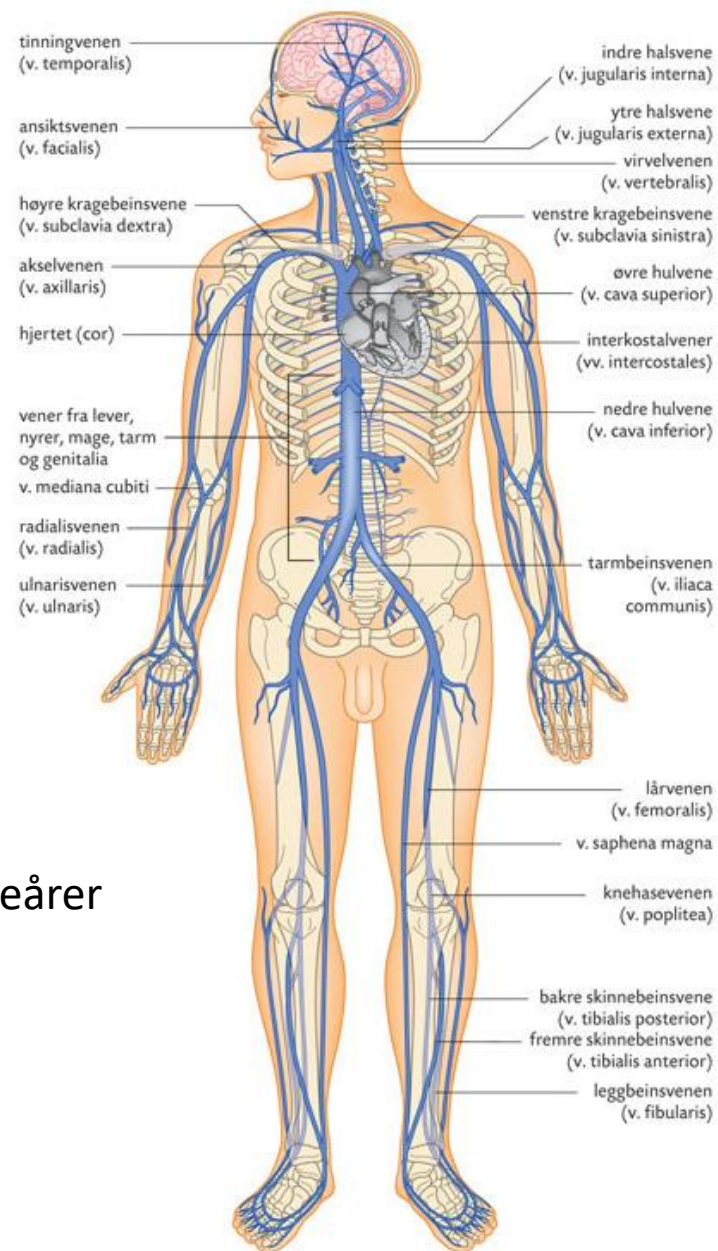
- Arterier
- Kapillærer
- Vener
- Lymfeårer
- Hjertet



# Vener

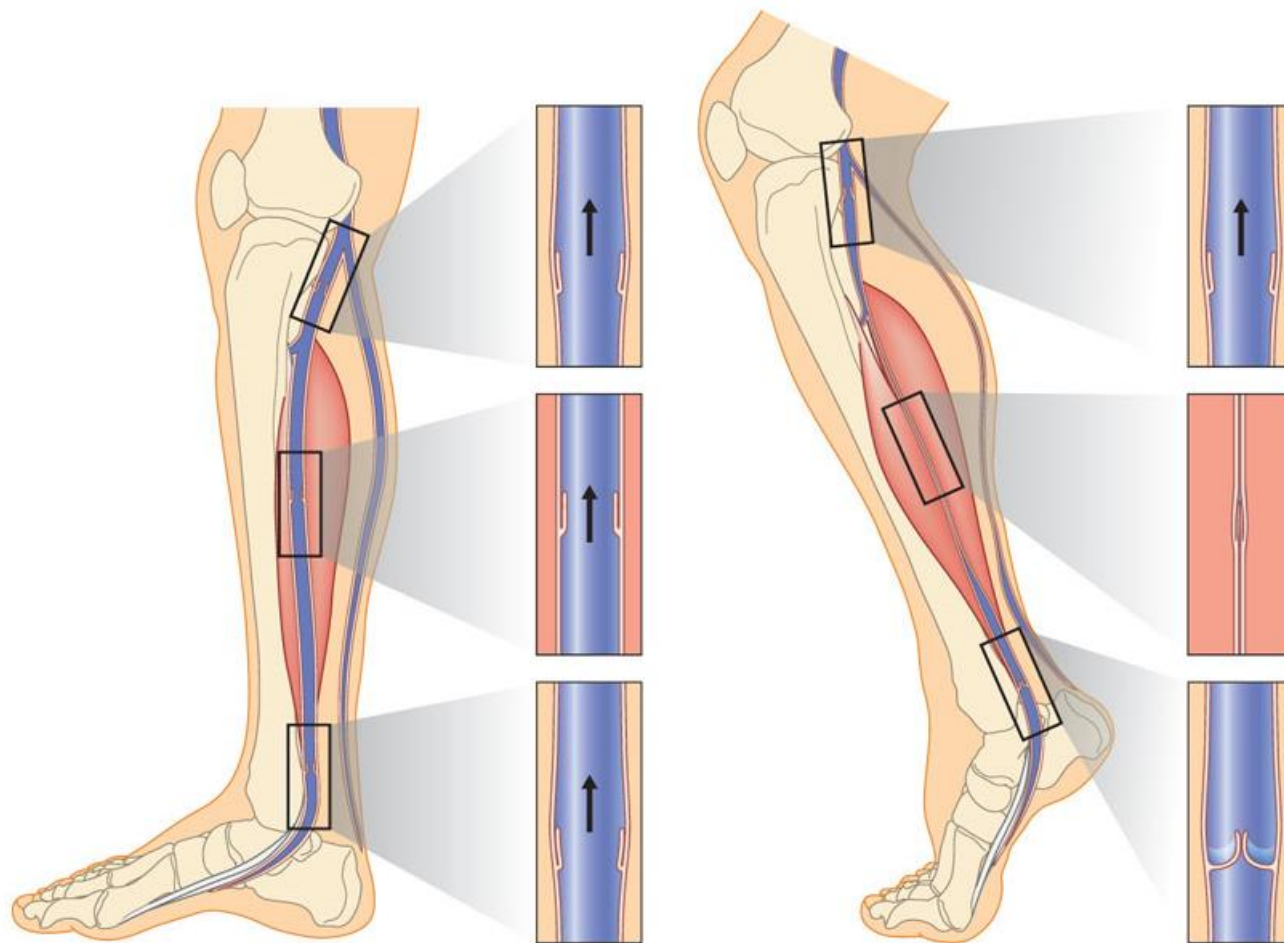
- Frakte blodet fra kapillærene (organene) til hjertet
- Frakte CO<sub>2</sub> og andre avfallsstoffer
- Oksygenfattig blod fra kroppen til hjertet
- Reservoar for blod


Vener=samleårer



# Vener

- Lavere trykk – transport ved **muskel/vene-pumpen**



 Gyldendal © Deborah Maizels i faglig samarbeid med forfatterne

# Kasuistikk #2

- Lise, 25 år.
- Røyker. Frisk
- Går på p-piller, ellers ingen medisiner.
- Vært ute og flydd fra USA til Norge.
- Dagen etter hoven i høyre leggen, litt smerter

# Kasuistikk #2



- Hva tror du hun har?
- Hvilke undersøkelser og av hvem?
- Hva er viktigste spørsmål å stille?
- Behandling?

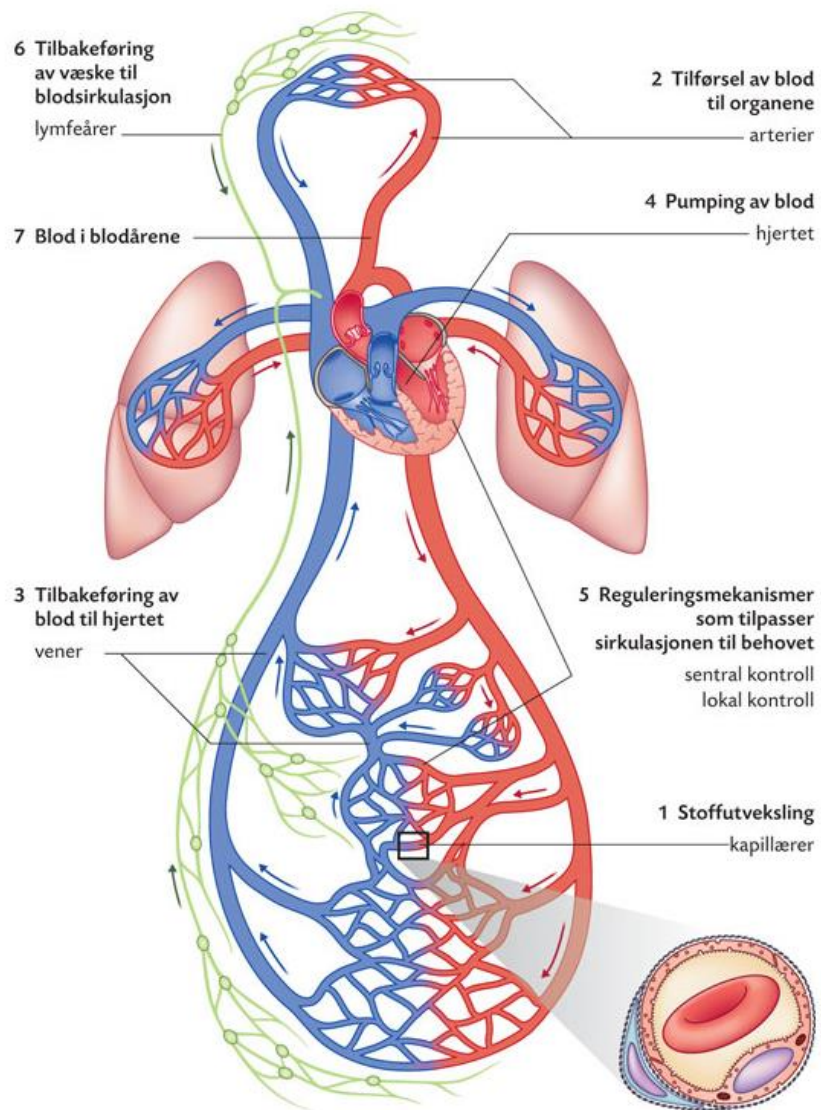


# Kasuistikk #2



- DYP VENETROMBOSE
- OBS risiko for LUNGEEMBOLI

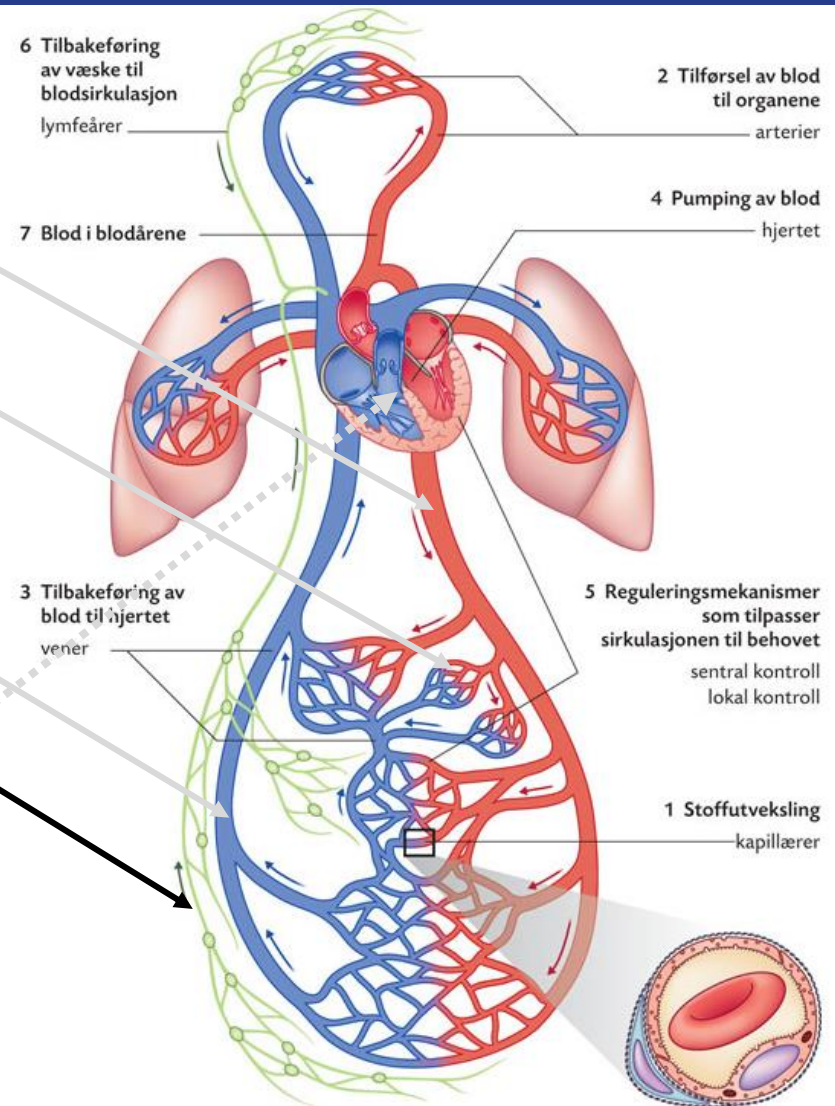




🌲 Gyldendal © Deborah Maizels i faglig samarbeid med

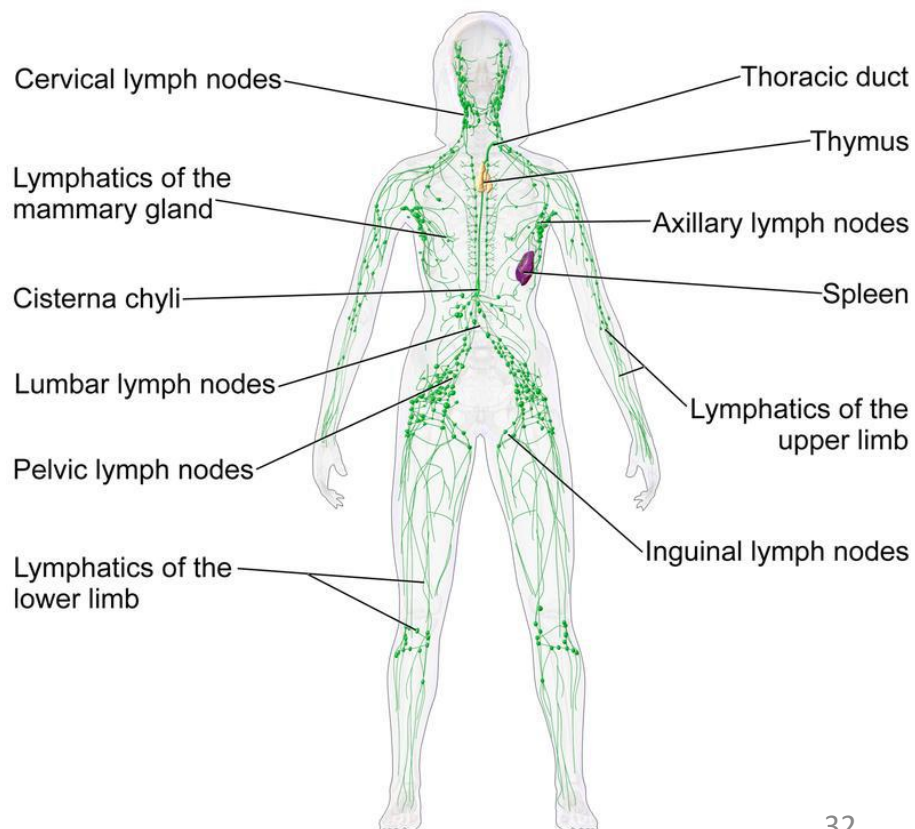
# Sirkulasjonssystemet

- Arterier
- Kapillærer
- Vener
- Lymfeårer
- Hjertet



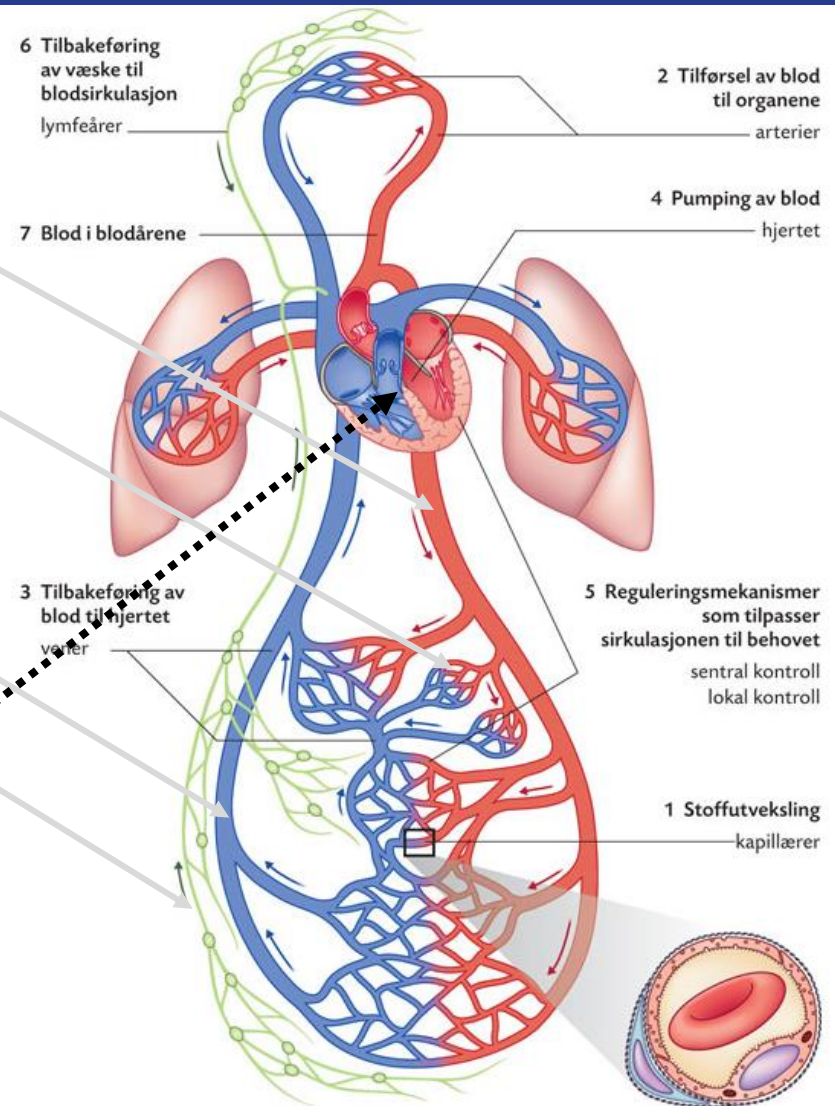
# Lymfeårene

- Lekkasje fra kapillærene ut i vevet (osmose)
- Lymfesystemet frakter denne væsken tilbake til blodbanen
- Lymfeårene er også viktige for transport, for eksempel av bakterier til lymfeknutene slik at immunapparatet kan ta hånd om dem



# Sirkulasjonssystemet

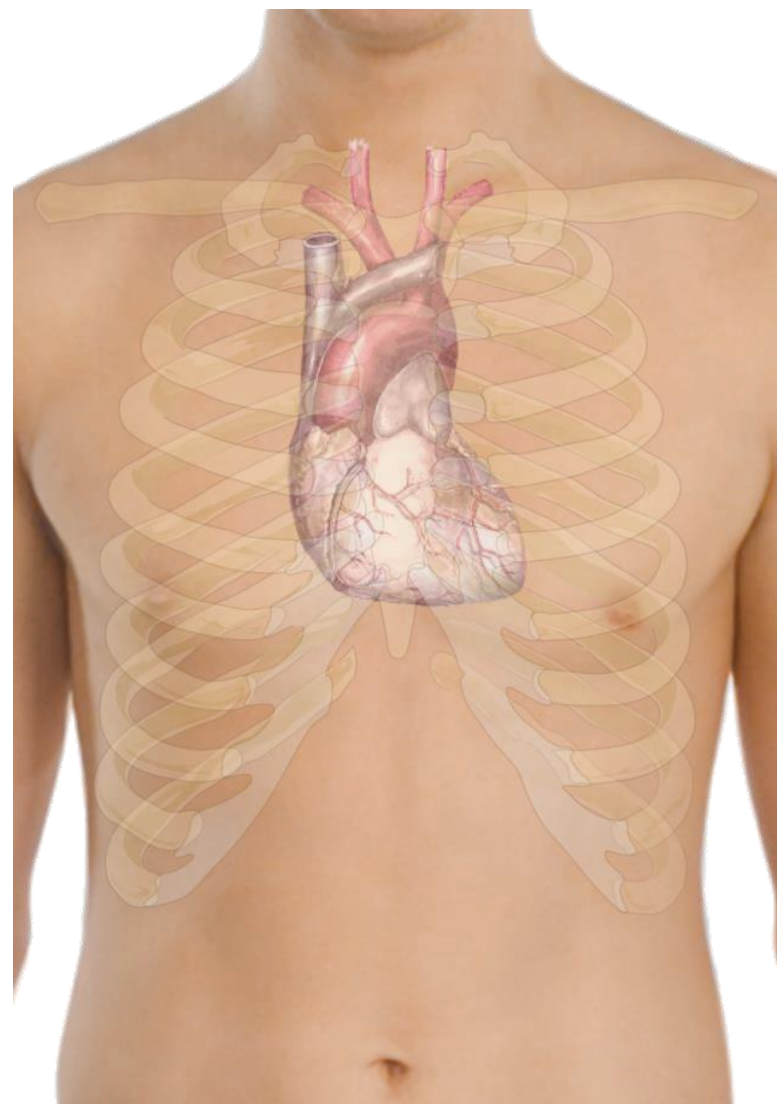
- Arterier
- Kapillærer
- Vener
- Lymfeårer
- Hjertet



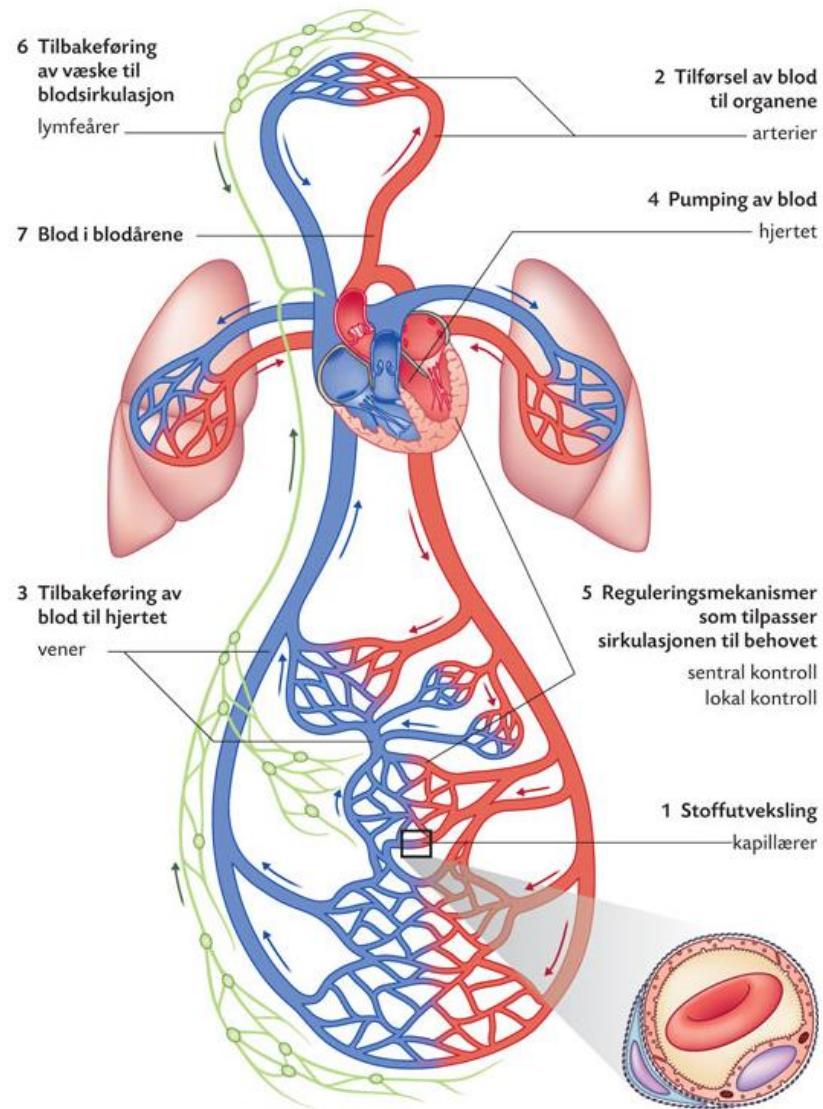


# Hjertet

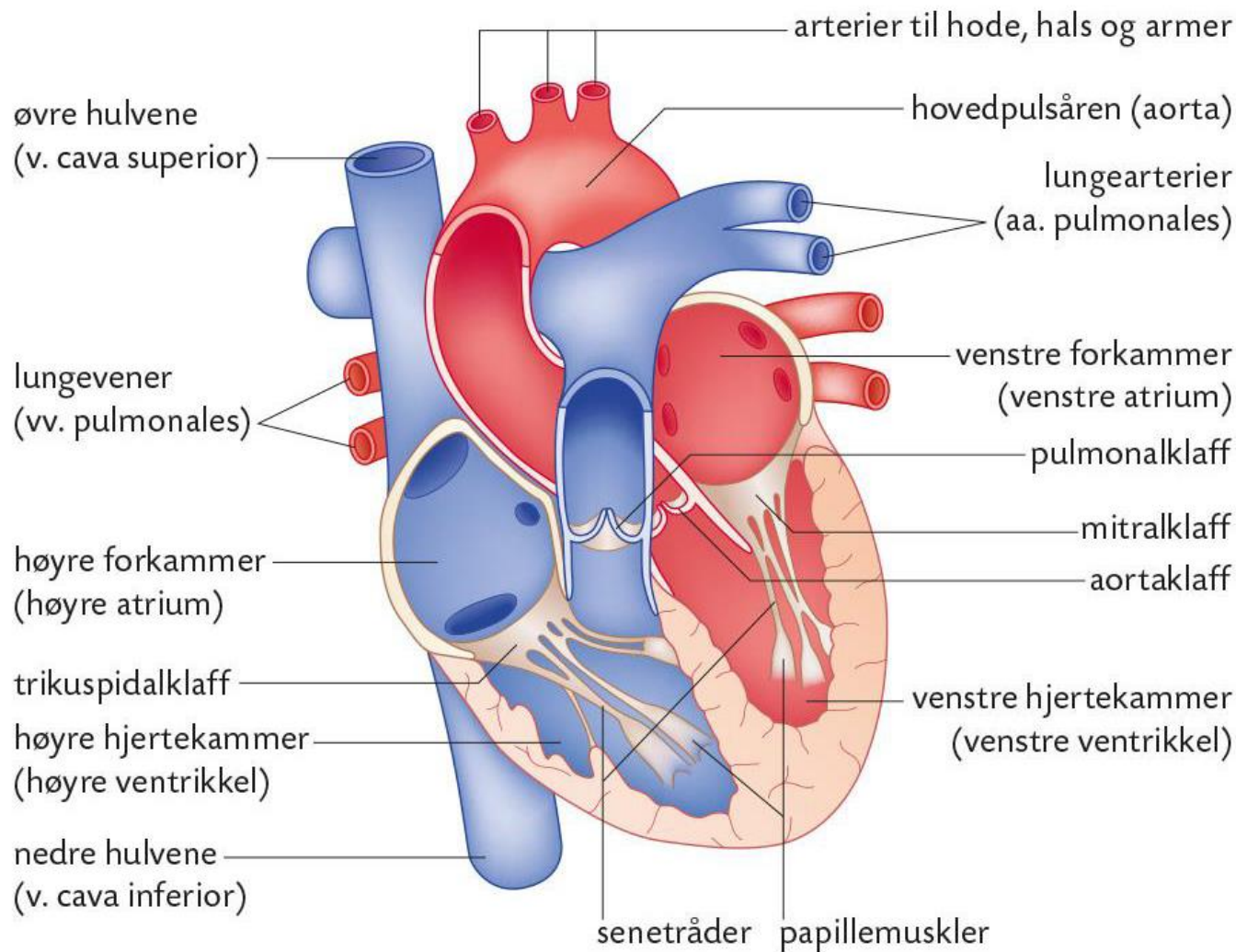
- Hjertet er en muskel
- Oppgave: pumpe blod
- Hjertet er to pumper- **høyre og venstre hjertehalvdel**
- **Høyre hjertehalvdel** pumper blod til **lungene** der blodet tar opp oksygen og avgir karbondioksid (lungekretsløpet)
- Fra lungene strømmes blodet inn i **venstre hjertehalvdel** som pumper blodet ut i **aorta** og til **alle organer** (også hjertet selv), tilpasset deres oppgaver (systemkretsløpet)
- Høyre og venstre hjertehalvdel har felles styring slik at de pumper i takt



# Lungekretsløpet og systemkretsløpet

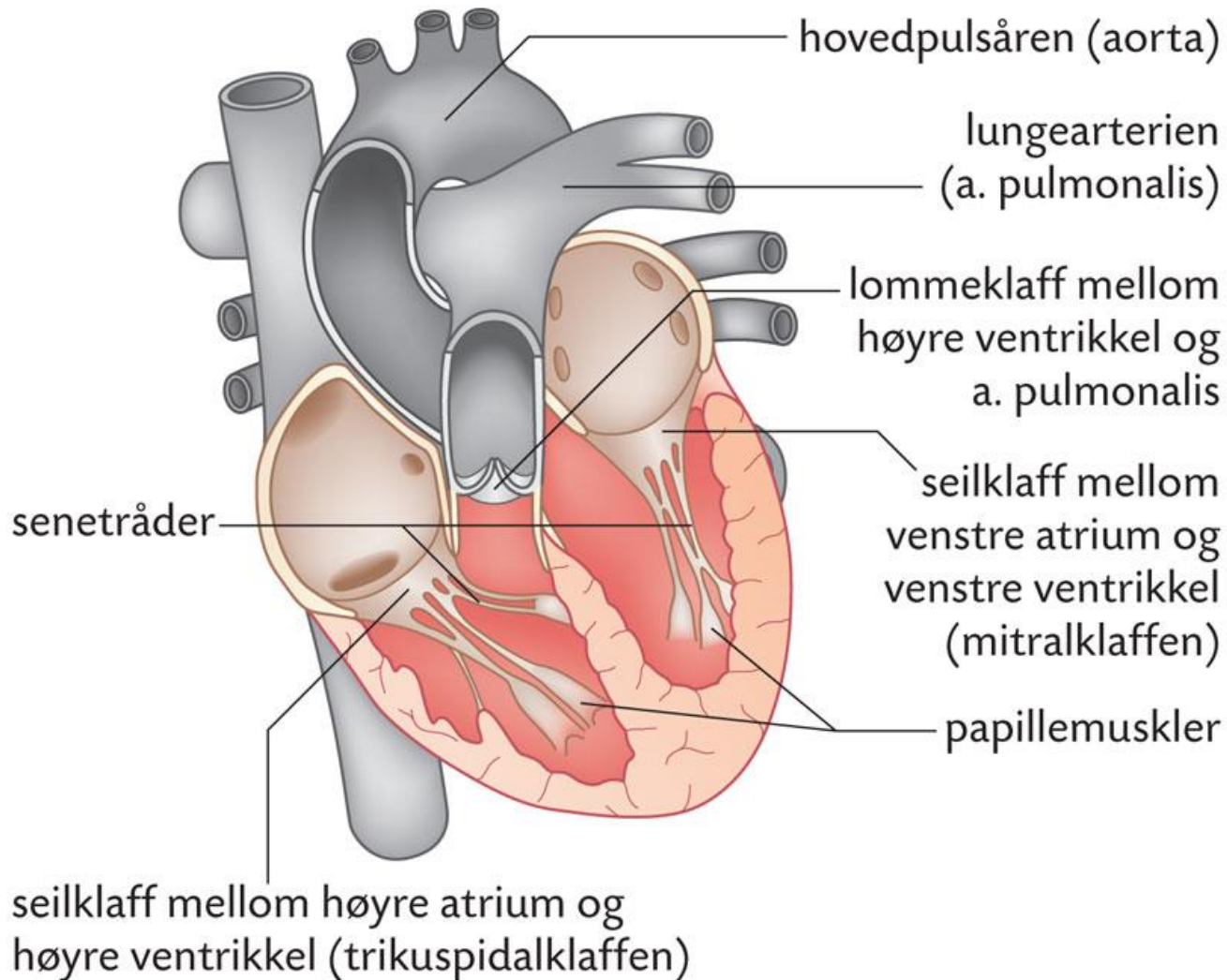


# Hjertet

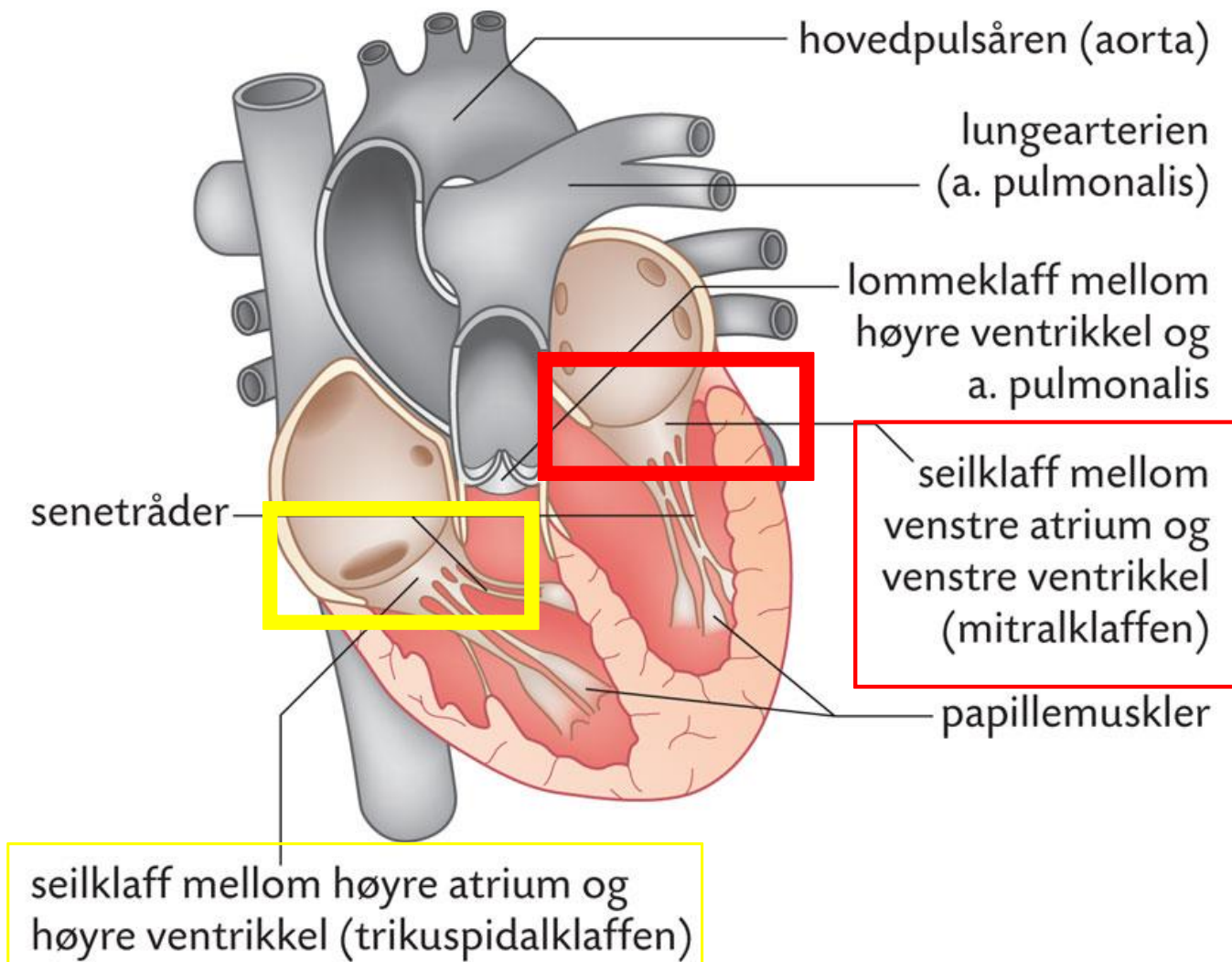




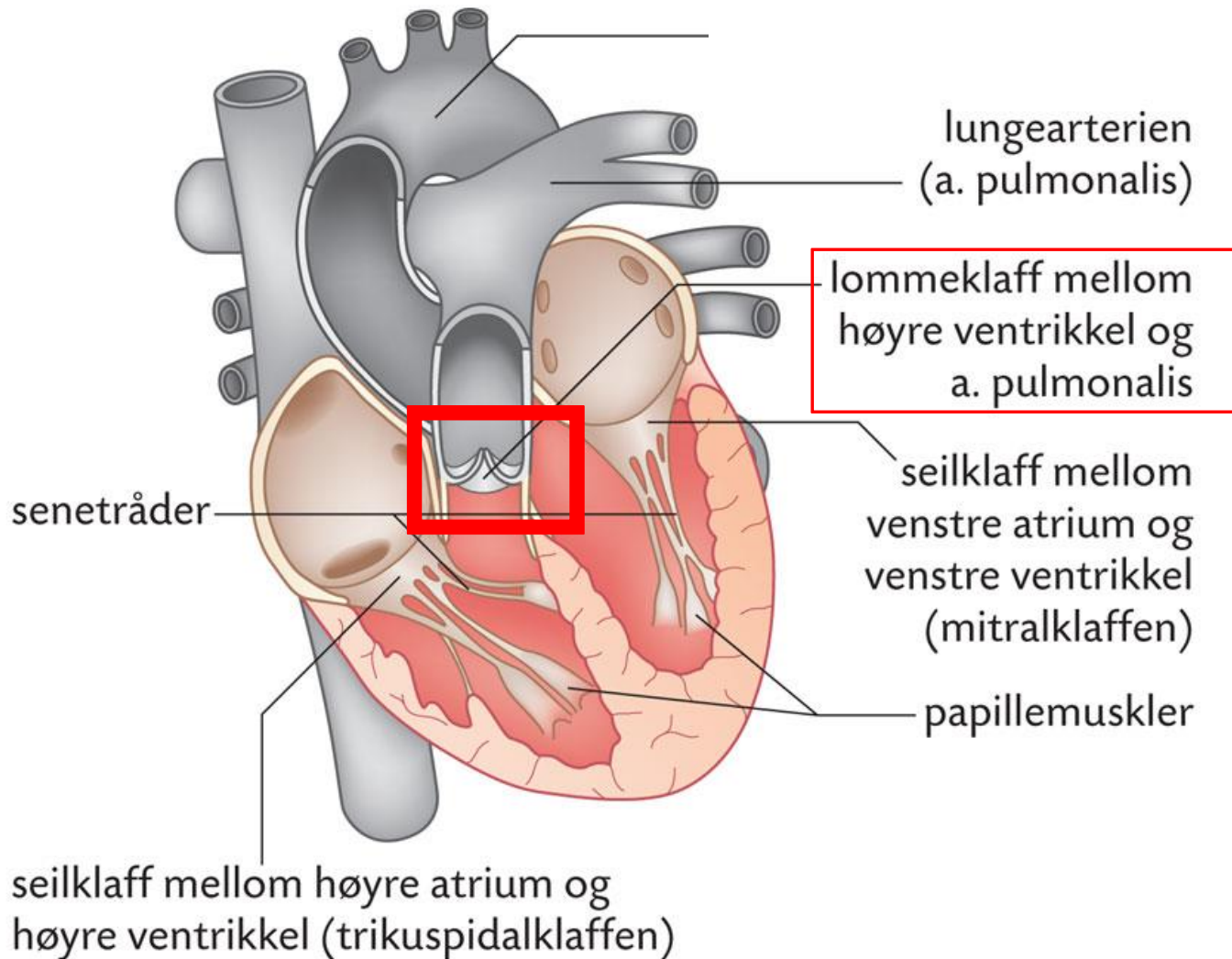
# Hjerteklaffer



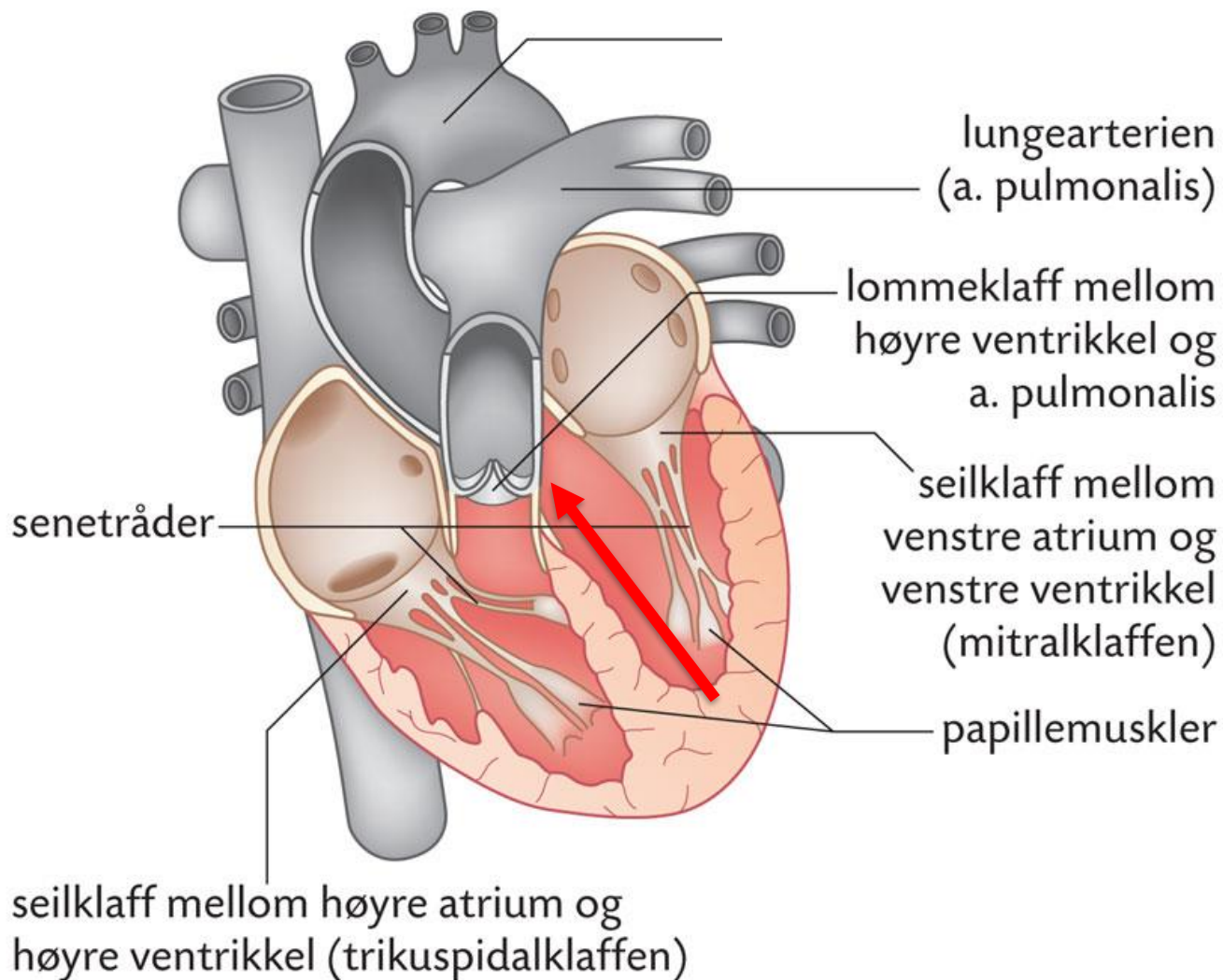
# Hjerteklaffer



# Hjerteklaffer

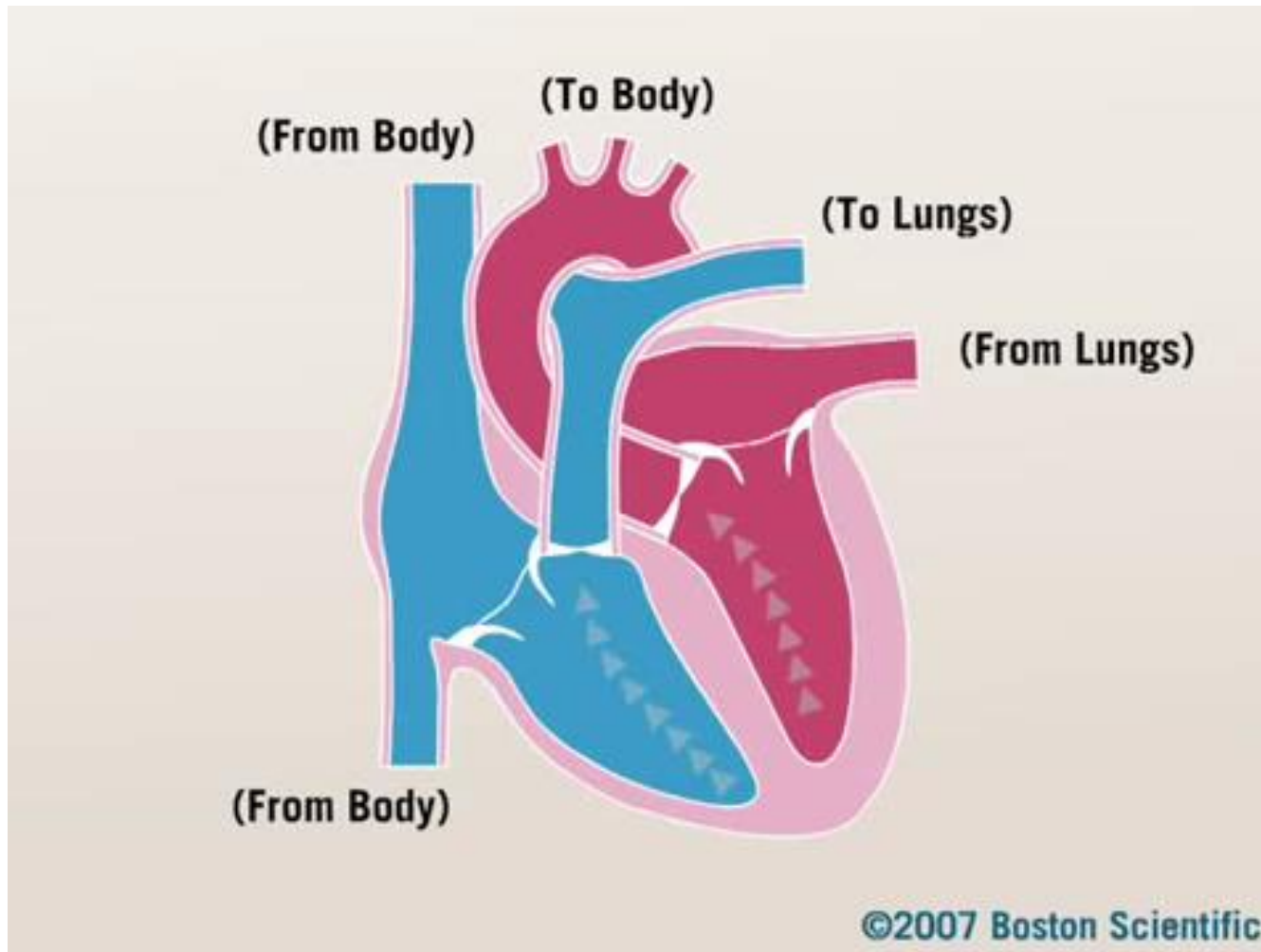


# Hjerteklaffer





# Hjerteklaffer



Figur: <http://en.wikipedia.org/wiki/Heart>

Video: <https://www.youtube.com/watch?v=2jPTt23IRB8&list=WL&index=1>

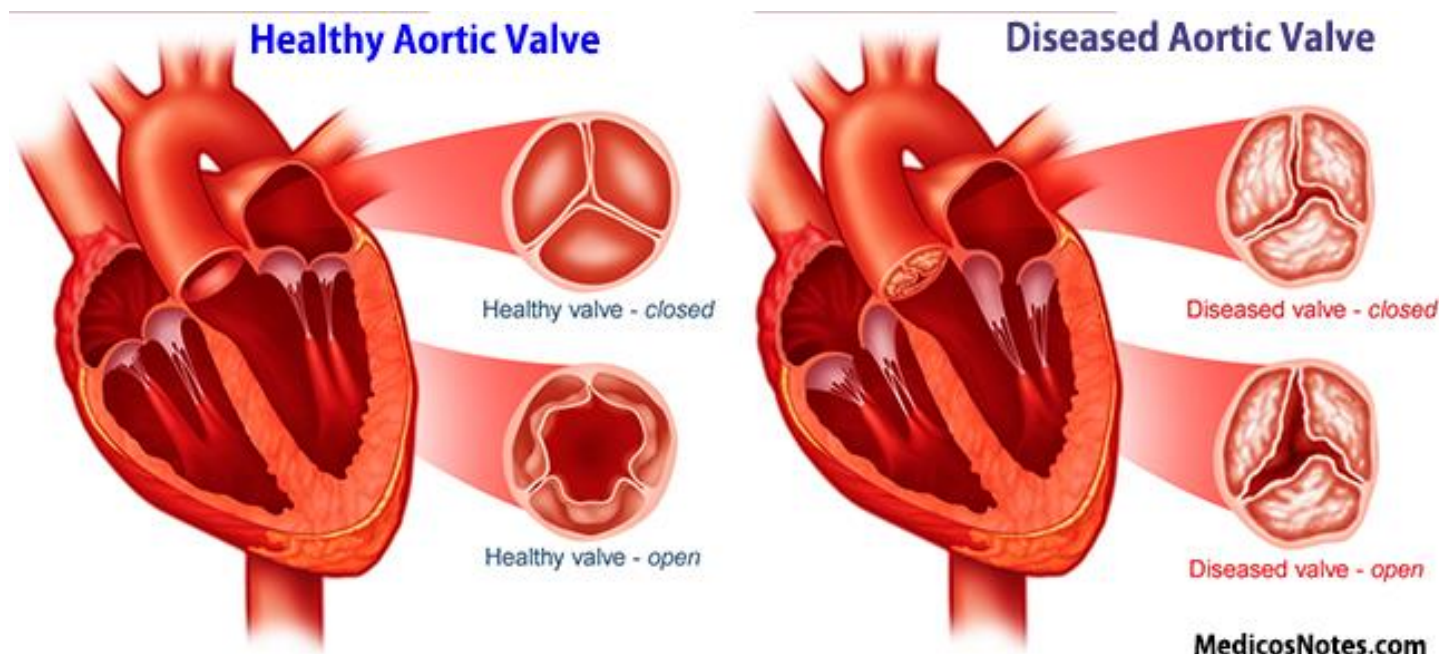
# Kasuistikk #3

- Carl, 70 år
- Tidligere
  - Alltid frisk, syklet Birken på 4:21 i fjor
- Aktuelt:
  - Merkbart dårligere form siste året, raskt tungpust
  - Svimmel og vondt i brystet ved anstrengelse
- Funn:
  - Auskultasjon av hjertet: systolisk bilyd



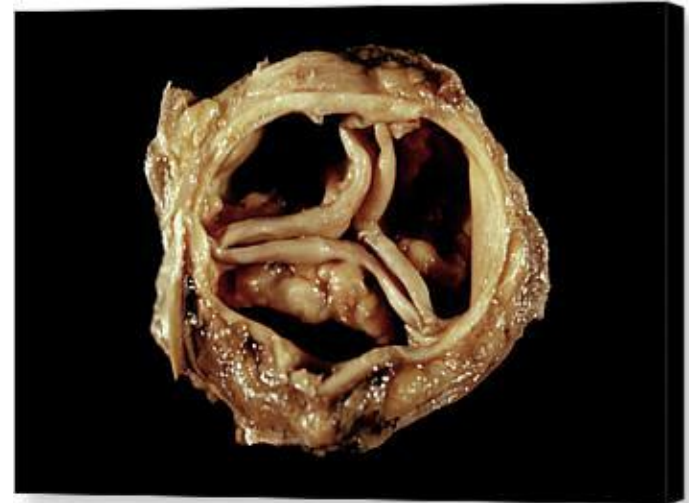
# Hjerteklaffssykdom

- Stenose – ufullstendig åpning
- Insuffisiens – ufullstendig lukking



# Aortaklaffstenose

- Vanlig aortaklaffareal er 3-4 cm<sup>2</sup> hos voksne
- En betydeleg forsnevring skjer ikke før det er >70 % reduksjon i klaffeareal

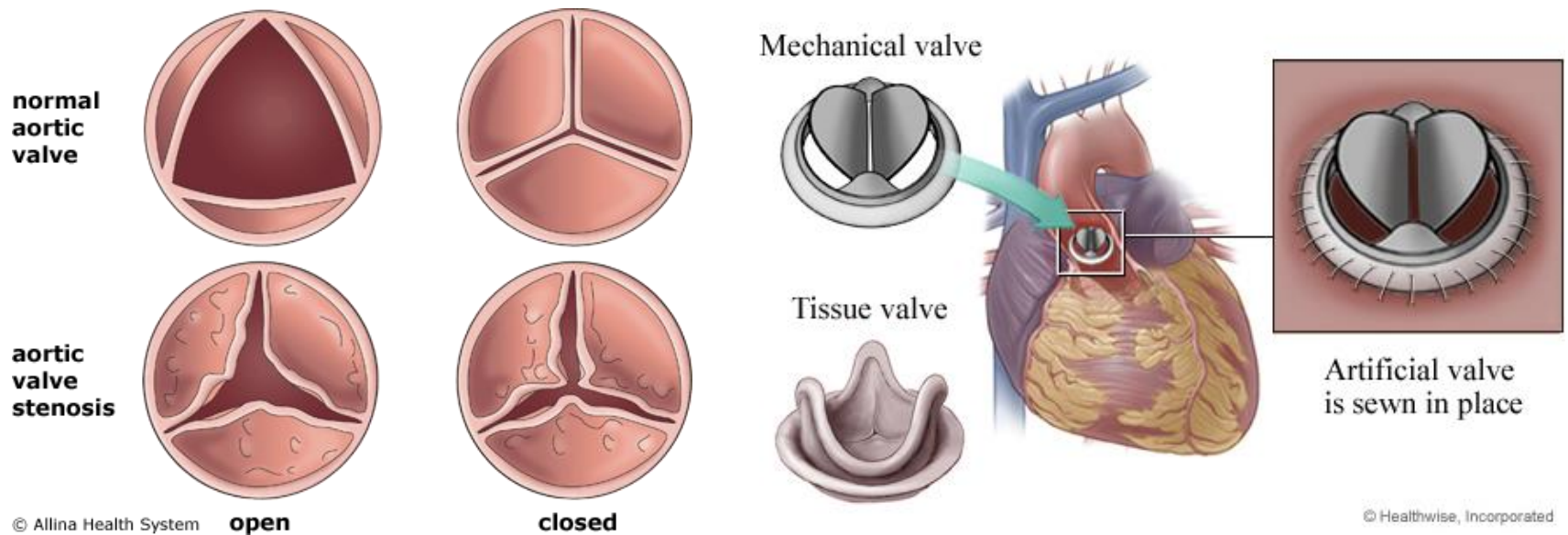


# Kasuistikk #3

- Carl, 70 år
- Tidligere
  - Alltid frisk, syklet Birken på 4:21 i fjor
- Aktuelt:
  - Merkbart dårligere form siste året, **raskt tungpust**
  - **Svimmel og vondt i brystet ved anstrengelse**
- Funn:
  - Auskultasjon av hjertet: systolisk bilyd
- Undersøkelser?
- Behandling?

# Aortaklaffstenose

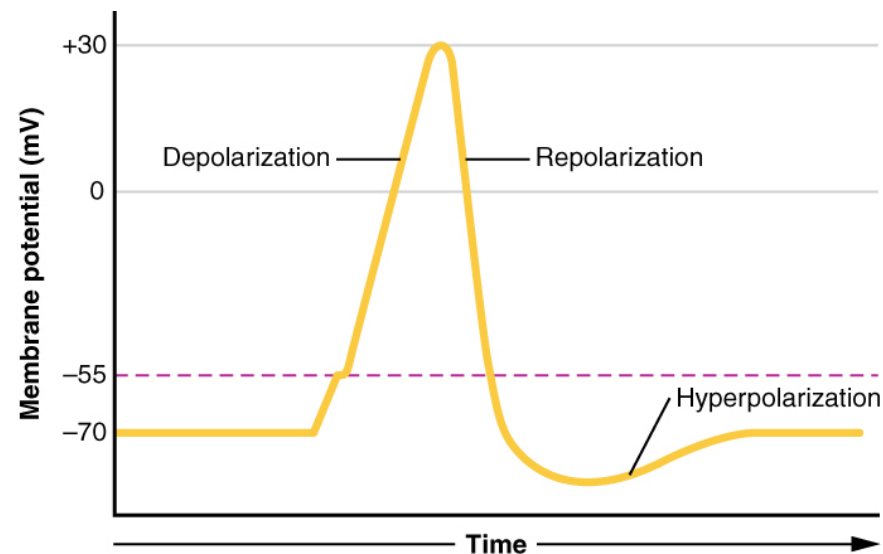
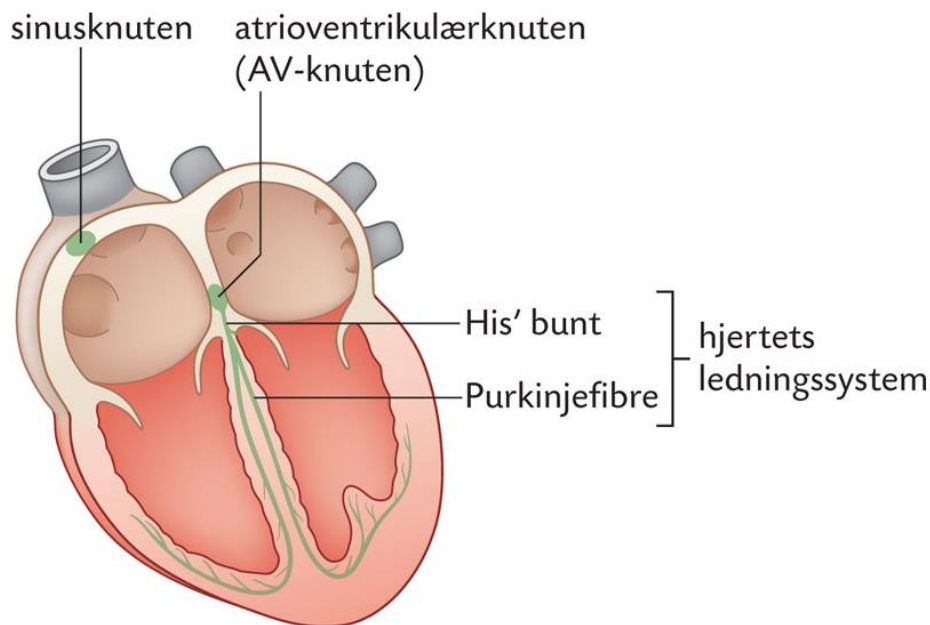
## BEHANDLING



# Hjerterytmen

## Sinusknuten

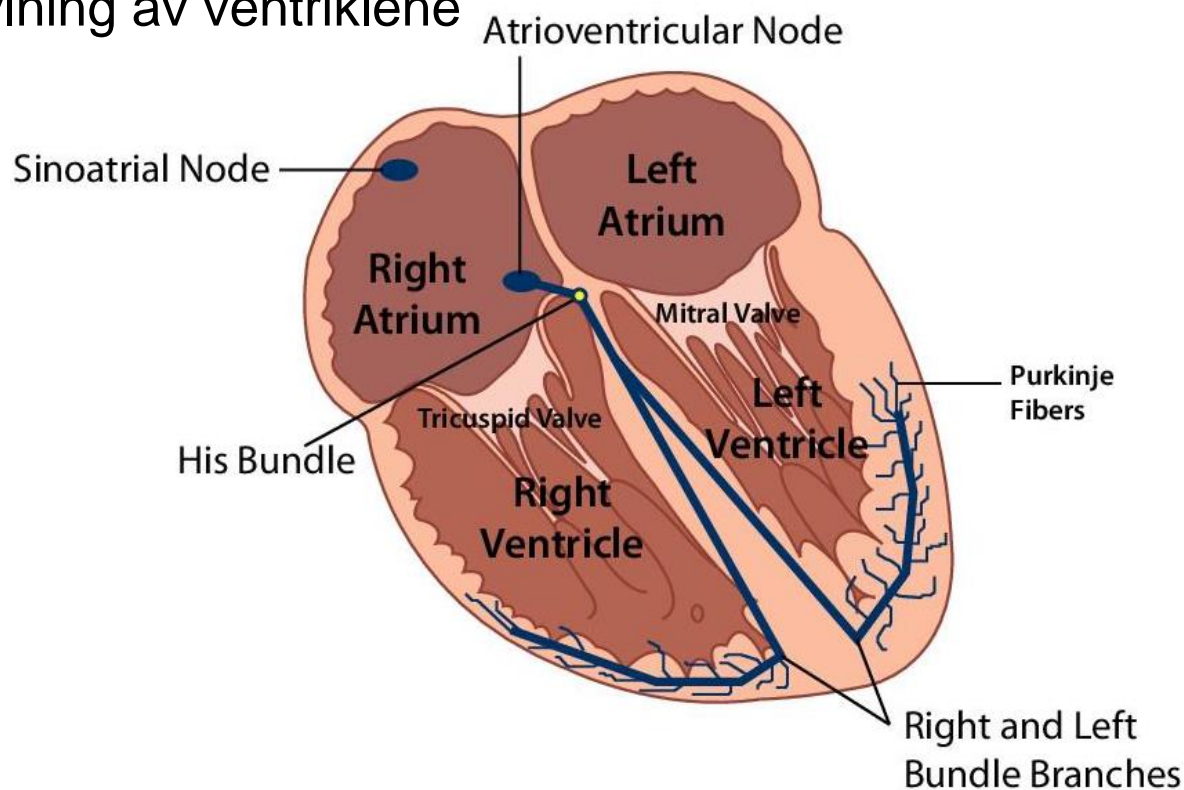
- Lokalisert i veggen på høyre forkammer
- Gir signaler om at hjertet skal trekke seg sammen – spres fra celle til celle
- «Hjertets pacemaker» – bestemmer rytmen
- Får signaler fra det autonome nervesystemet



# Hjerterytmen

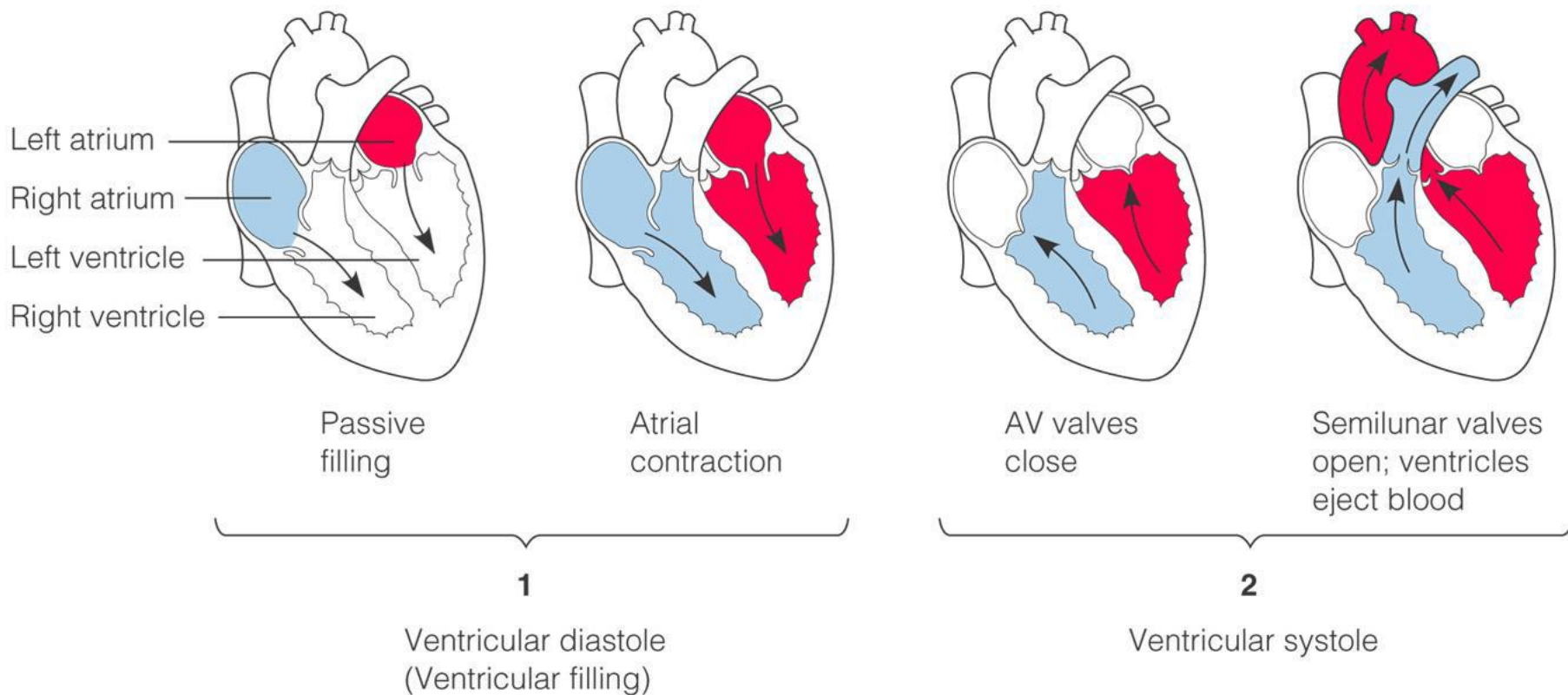
## Ledningssystemet og koordinert sammentrekning

- AV-knuten og His-bunten
- Liten forsinkelse mellom atriene (forkamrene) og ventriklene (hovedkamrene) sin kontraksjon
  - viktig for optimal fylning av ventriklene





# Hjertesykklus

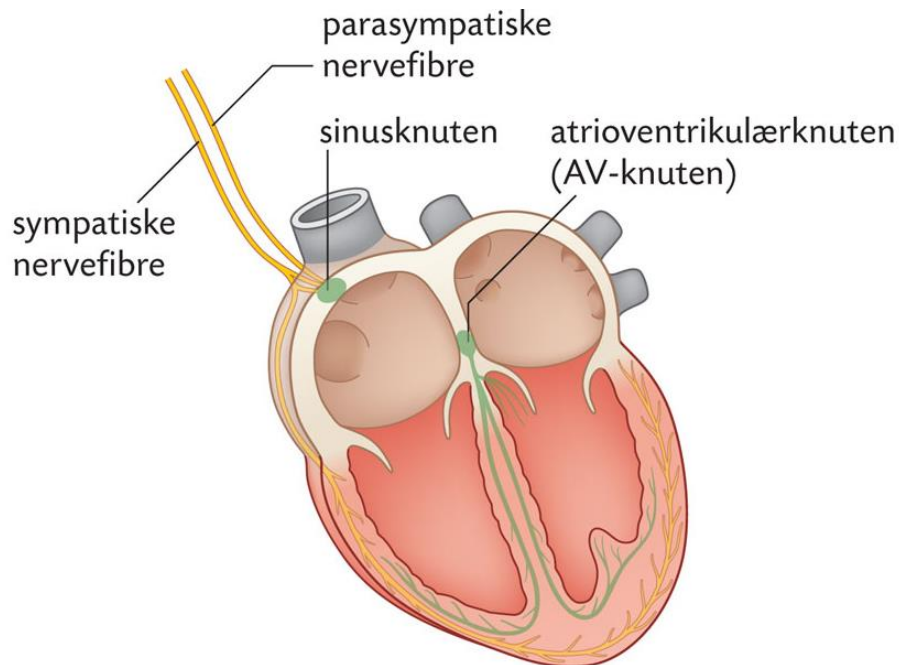


# Hjertesyklus – koordinert sammentrekning



# Hjertefrekvensen

- «Hvilepuls» 60-70 slag/min
- Påvirkning av sinusknuten regulerer hjertefrekvensen
- **Nerveimpulser (autonome nervesystemet)**
  - Økt sympatisk aktivitet gir økt frekvens
  - Økt parasympatisk aktivitet gir redusert frekvens
- **Hormoner**
  - Økt adrenalin/noradrenalin i blodet gir økt frekvens



# Cardiac output

**Cardiac output = hjertefrekvens x slagvolum**

Slagvolum påvirkes av hjertets størrelse, muskelkraft osv.

Økes ved økt behov



# Cardiac output

**Cardiac output = hjerterefrekvens x slagvolum**

Slagvolum påvirkes av hjertets størrelse, muskelkraft osv.



Økes ved økt behov eller fare



# HVA ER HEMOFILI?



# Hemostase

- Hemostase – stanse blødning

## Faser i hemostasen:

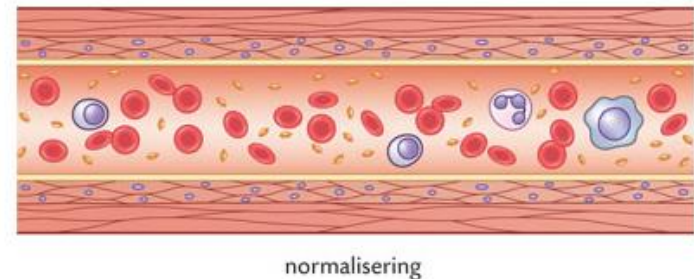
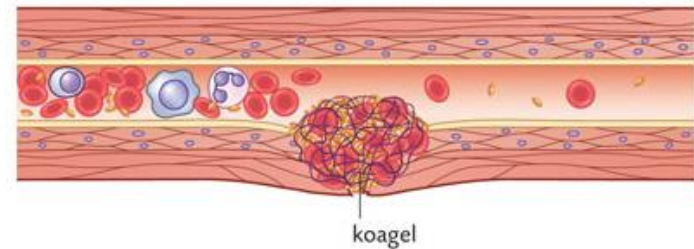
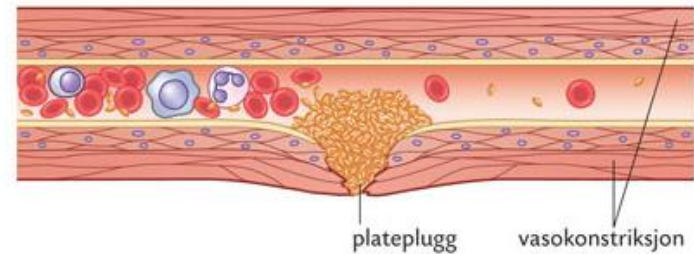
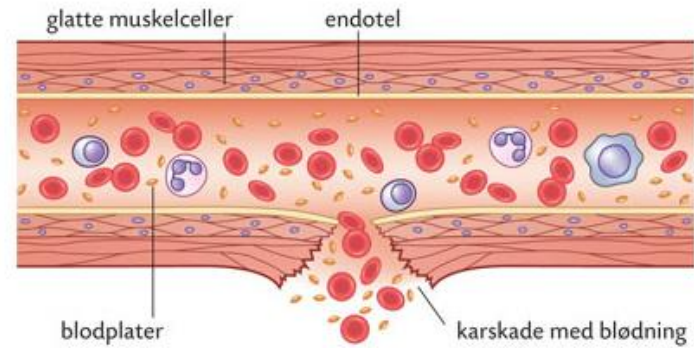
1. Sammentrekning av blodåreveggen
2. Dannelse av en klump av blodplater som lager en midlertidig plugg i karveggens åpning
3. Dannelse av et koagel av fibrinfibre og koagulasjonsproteiner
4. Nedbrytning av koagulasjonsproduktet

## Forstyrrelser i hemostasen

- Mangel på blodplater
- For mye eller for lite koagulasjonsproteiner / koagulasjonsfaktorer
- Redusert evne til nedbrytning

# Faser i hemostasen

1. Sammentrekning av blodåreveggen
2. Dannelse av en klump av blodplater
3. Dannelse av et koagel av fibrinfibre og koagulasjonsproteiner
4. Nedbrytning av koagulasjonsproduktet



# ANATOMI OG FYSIOLOGI

## - OPPSUMMERING

- **Arterier:** Frakter oksygen og annet til vevene.
- **Kapillærer:** Utveksling av ulike stoffer i vevene.
- **Vener:** Frakter CO<sub>2</sub> og annet fra vevene.
- **Lymfeårene:** drenerer væske tilbake til blodet
- **Hjertet:** PUMPER BLOD
  - **Klafter:** trikuspidal, mitral, pulmonal, aorta
  - **Rytme:** normal hjerterytme starter i sinusknuten
  - **Cardiac output:** avhenger av hjerterefrekvens og slagvolum
- **Hemostase:** reparasjon av skade i åreveggen
  1. Blodåresammentrekning
  2. Blodplateplugg
  3. Dannelse av koagel med bl.a. fibrin
  4. Nedbrytning

# DIAGNOSTIKK: Hjertet og sirkulasjon

## – viktige undersøkelser

- **Hjerte og sirkulasjon:** Puls, blodtrykk, farge/temperatur, ankel/arm-indeks
- **Hjerterytme:** EKG (elektrokardiogram)
- **Hjerteklaffer:** Eccokardiografi (ultral lyd av hjertet)
- **Blodårer:** Angiografi

# Kasuistikk #4

- Johanne 65 år, gift, i arbeid
  - Tidligere: Hofteprotese pga slitasjegyikt
  - Rutinekontroll hos fastlegen: blodtrykk 160/90
- 
- Normalt, for lavt eller for høyt?



# Blodtrykk

- BT: 160 (systolisk) / 90 (diastolisk)
- Systolisk trykk: høyeste trykket i hjertesyklusen
  - Normalt ca 120 mmHg
- Diastolisk trykk: laveste trykket i hjertesyklusen
  - Normalt ca 80 mmHg
- Arteriene utvides under systolen og trekkes sammen under diastolen

# Blodtrykk - risiko

Other Risk Factors, HMOD, or Disease	High-Normal SBP 130–139 DBP 85–89	Grade 1 SBP 140–159 DBP 90–99	Grade 2 SBP ≥160 DBP ≥100	
No other risk factors	Low	Low	Moderate	High
1 or 2 risk factors	Low	Moderate	High	
≥3 risk factors	Low	Moderate	High	High
HMOD, CKD grade 3, diabetes mellitus, CVD	High	High	High	

\*Example based on a 60 year old male patient. Categories of risk will vary according to age and sex.

# Blodtrykk-hvorfor behandle

- Forebygge hjerte-karsykdommer som hjerneslag, hjerteinfarkt, perifer karsykdom mm.
- Forebygge overbelastning av hjertet (hjertesvikt)

# Undersøkelser: hjerte og sirkulasjon

**Puls (eks. 70/min.)**



**Blodtrykk (eks. 120/70)**



**Farge / temperatur**



**Ankel/arm-indeks**



# Kasuistikk #5

- Nora, 63 år, skilt, ufør
- Tidligere
  - Hypertensjon, hyperkolesterolemi
  - Brystkreft for 4 år siden, operert brystbevarende
- Aktuelt
  - Da hun klippet plenen fikk hun intense, klemmende smerter sentralt i brystet.
  - Hun ble hentet med ambulanse, og smertene har gitt seg ved innkomst i sykehuset
  - UTREDNING?

# Kasuistikk #5

- 6 mnd seinere
- Nora faller om på storsentret
- Hun er bevisstløs
- Du kommer til
- Hva gjør du?





# Kasuistikk #5

- Etter 14 dager på sykehuset reiser Nora hjem
- Hun føler seg ikke «som før»
- Blir fort tungpustet, også i hvile
- Beina blir hovne «som tømmerstokker»
- Hva feiler Nora?
- Undersøkelse? Hos hvem?
- Behandling og oppfølging?

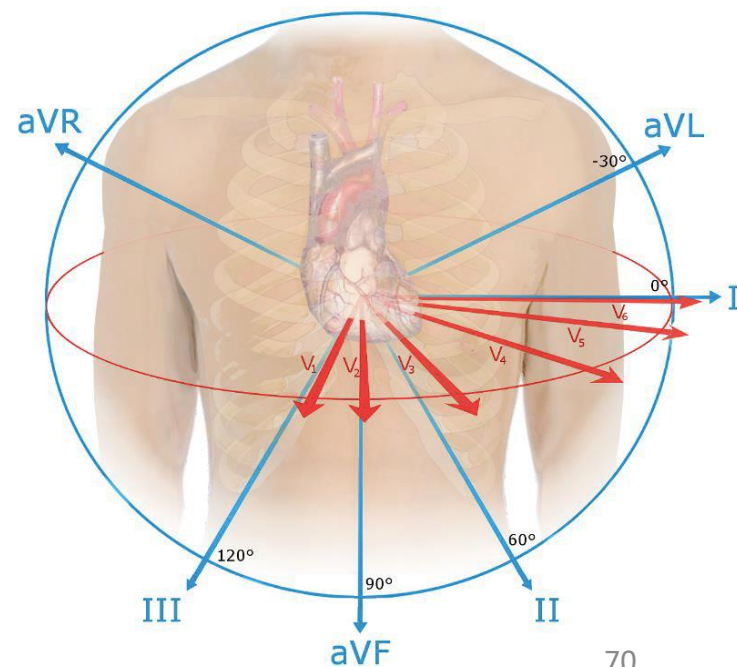
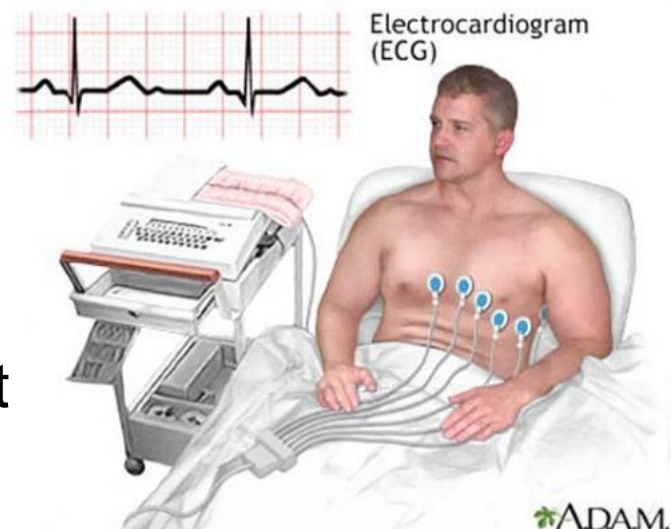


# Utredning hjertesykdom

- Klinisk undersøkelse
- Blodprøver (troponin osv.)
- EKG
- EKG ved arbeidsbelastning
- Ekkokardiografi
- Angiografi – evt med intervensjon

# Hjerterytme: EKG - elektrokardiogram

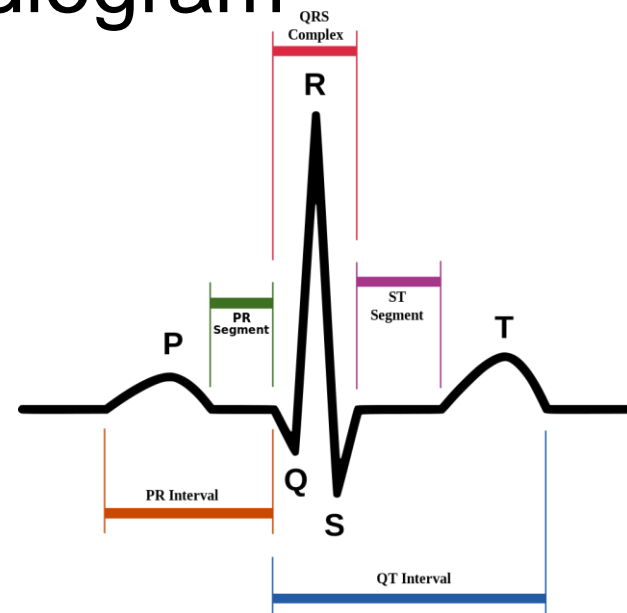
- Den elektriske aktiviteten i hjertemuskulaturen kan registreres av et EKG-apparat
- Flere elektroder plasseres for å måle elektrisk aktivitet i ulike deler av hjertet (nederste figur)
- EKG har en rekke bruksområder
  - Hjerterytmeforstyrrelser
  - Hjerteinfarkt
  - Elektrolyttforstyrrelser
  - Ledningsforstyrrelser



# Hjerterytme: EKG - elektrokardiogram

## EKG-bølge

- P-bølge: depolarisering av forkamrene
- QRS-kompleks: depolarisering av ventriklene
- T-bølge: repolarisering av ventriklene



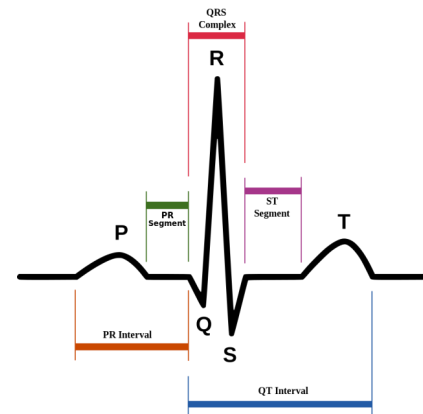
## Normalt EKG (kun én avledning vist)



## «SINUSRYTME»



# EKG – er det noe feil?



1



2



3

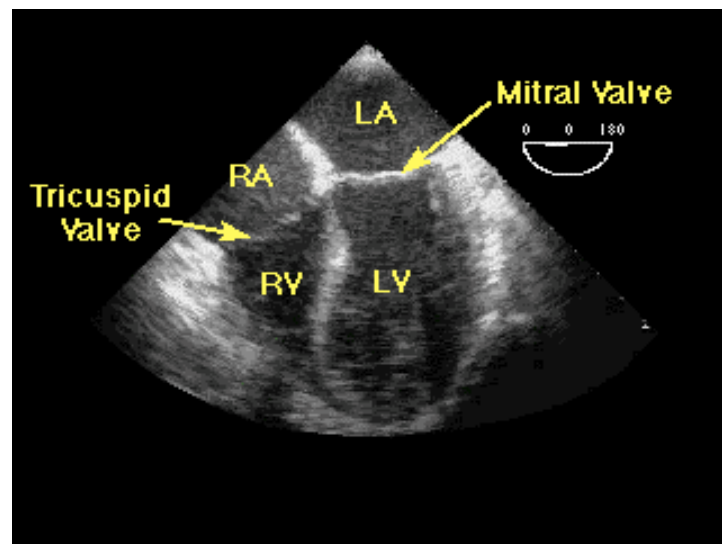


Figur: <http://rapid.leeds.ac.uk/ebook/05-circulation-06.html>

Figur: <http://lifeinthefastlane.com/ecg-library/basics/mobitz-2/>

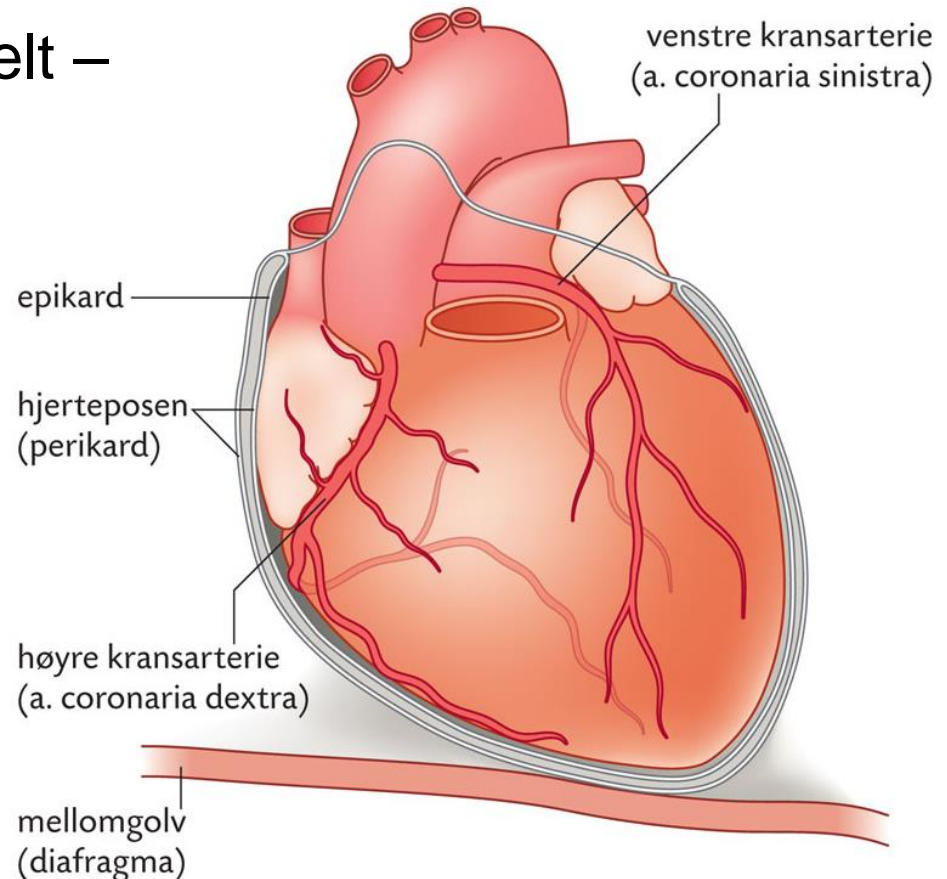
# Eccokardiografi – ultralyd av hjertet

- Klaffefeil
- Hjertesvikt



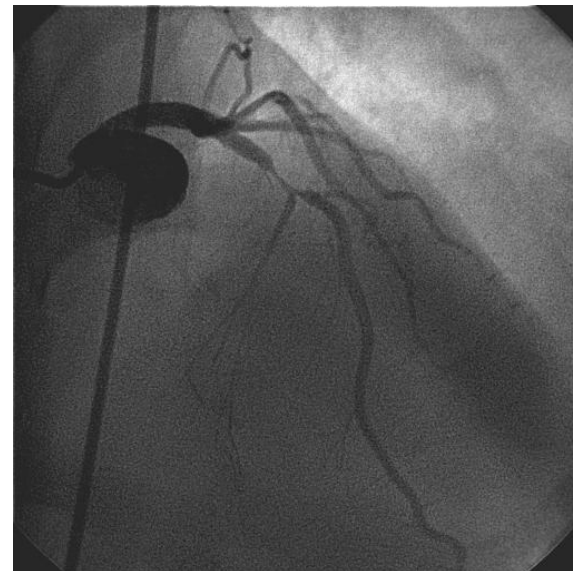
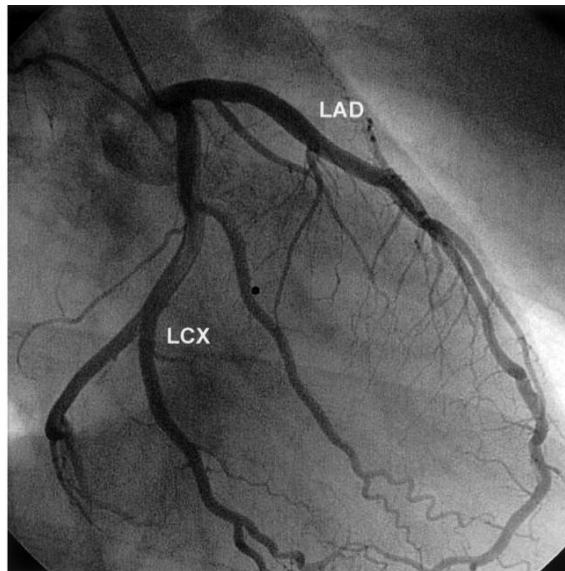
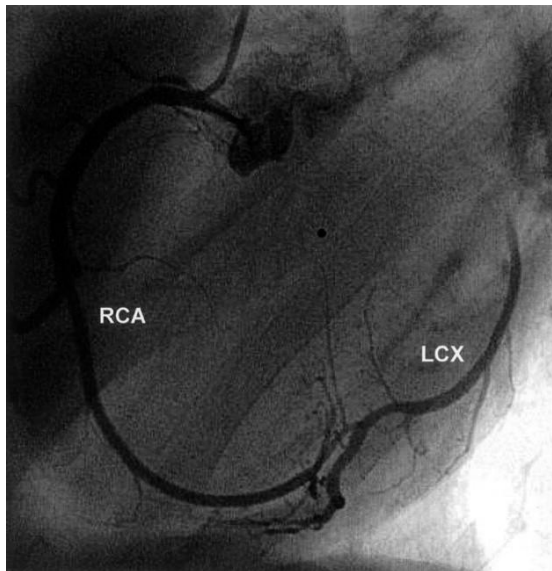
# Hjerteangiografi – røntgen av hjerteårene

- Hjertet har egen blodforsyning
- Blodårene kan bli trange og gi begrenset blodforsyning – *angina* – eller tette seg helt – *hjerateinfarkt*

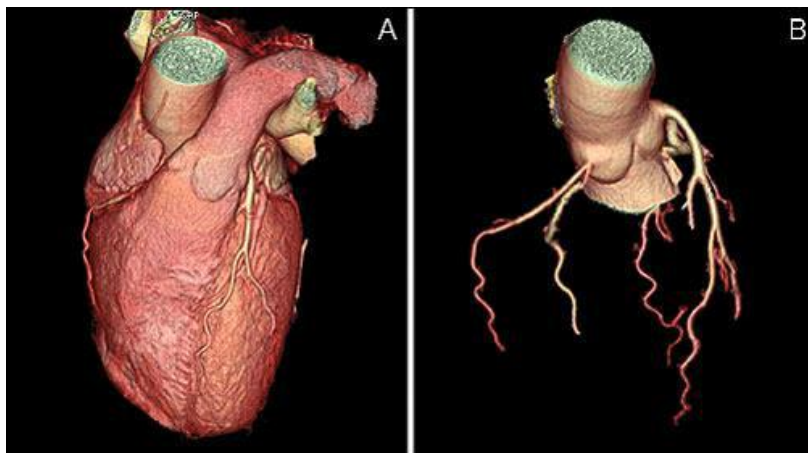




# Konvensjonell hjerteangiografi



# CT angiografi



# DIAGNOSTIKK - OPPSUMMERING

- **Hjerte og sirkulasjon:**
  - Puls, blodtrykk, farge/temperatur: generell sirkulasjonsstatus?
  - ankel/arm-indeks: perifer blodårestatus
- **Hjerterytme:** EKG (elektrokardiogram)
- **Hjerteklaffer:** Eccokardiografi (ultral lyd av hjertet)
- **Blodårer:** Angiografi

# SYKDOM – hjertet og sirkulasjon

## Blodårer

- Arterier ute i kroppen: perifer arterieokklusjon
- Vener: dyp venetrombose
- Arterier til hjertemuskulaturen: hjerteinfarkt

## Blodtrykk

- Høyt blodtrykk (hypertensjon)

## Hjertet

- Klaffefeil
- Hjerterytmeforstyrrelser (arytmi)



# SYKDOM – hjertet og sirkulasjon

## Blodårer

- Arterier ute i kroppen: perifer arterieokklusjon
- Vener: dyp venetrombose
- Arterier til hjertemuskulaturen: hjerteinfarkt

## Blodtrykk

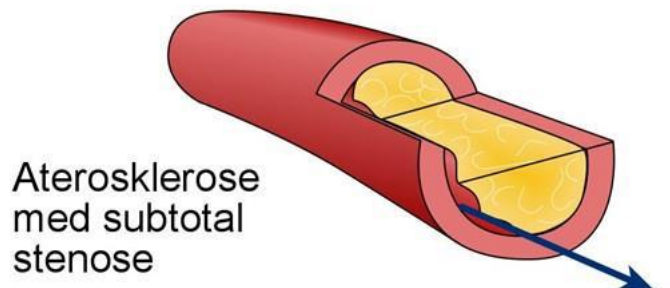
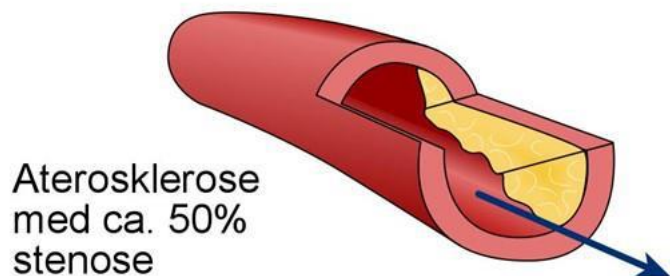
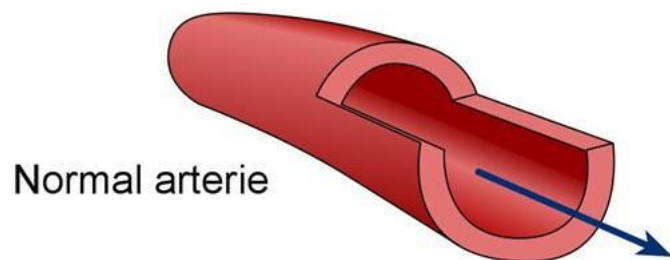
- Høyt blodtrykk (hypertensjon)

## Hjertet

- Klaffefeil
- Hjerterytmeforstyrrelser (arytmi)

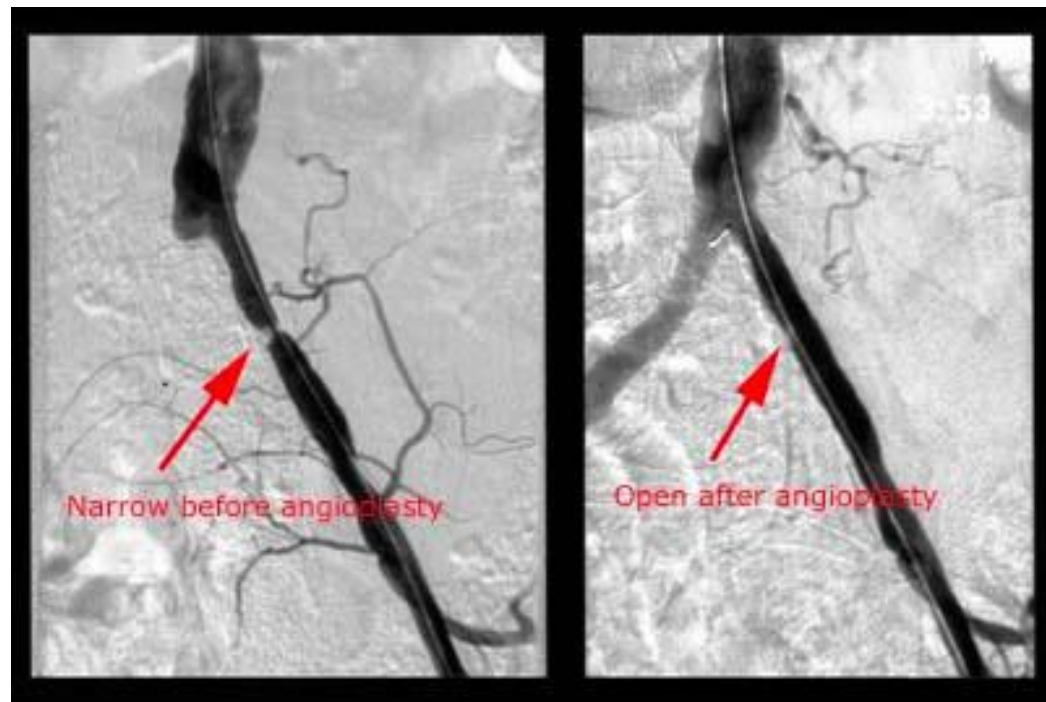
# Fortetning av arteriene i bena (kasuistikk #1)

## Claudicatio intermittens («røykebein»)



© Birgitte Lerche-Barlach 2012

© Norsk Helseinformatikk AS



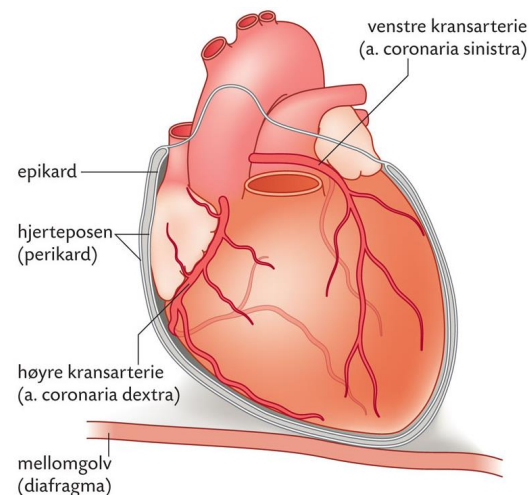
# Dyp venetrombose (kasuistikk #2)



- DYP VENETROMBOSE
- OBS risiko for LUNGEEMBOLI

# Koronar hjertesykdom (kasuistikk #5)

- Atherosklerose («avleiringer») i koronararteriene
- Blodforsyningen til hjertemuskelen blir nedsatt
- Gir typisk brystmerter (angina)
- Hjertemuskulaturen blir permanent skadet (hjerteinfarkt) dersom blodforsyningen uteblir helt
  - Typiske EKG-forandringer
  - Forhøyete troponiner i blodet

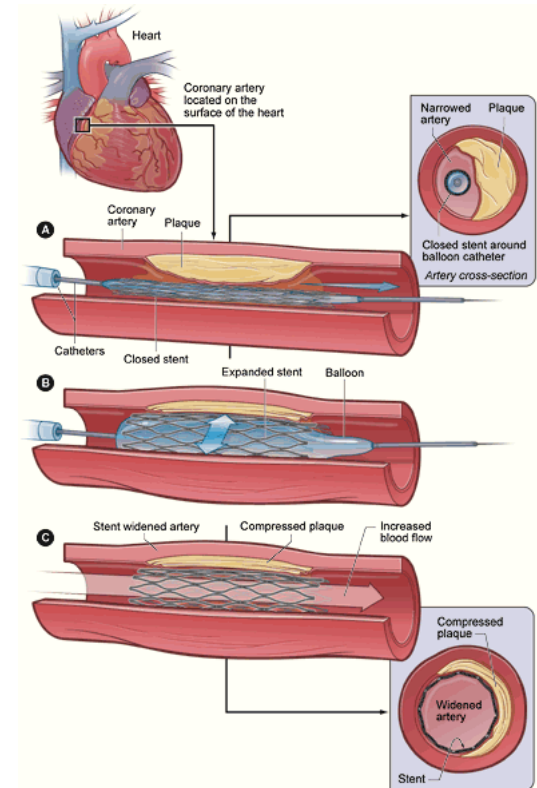
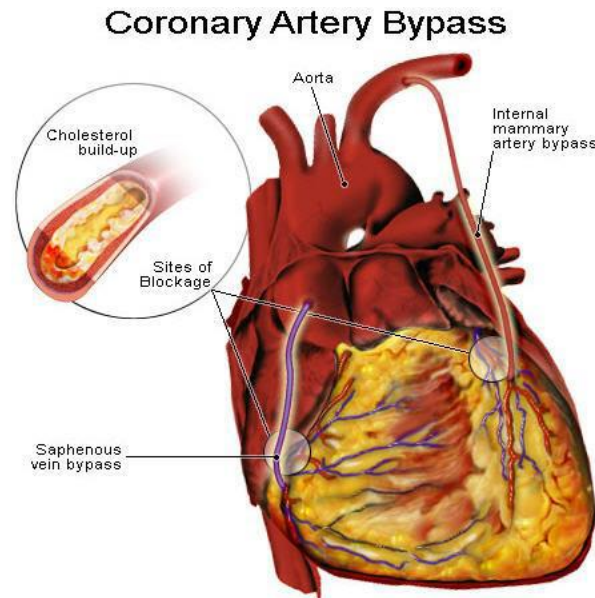


▲ Gyldendal © Deborah Maizels i faglig samarbeid med forfatterne



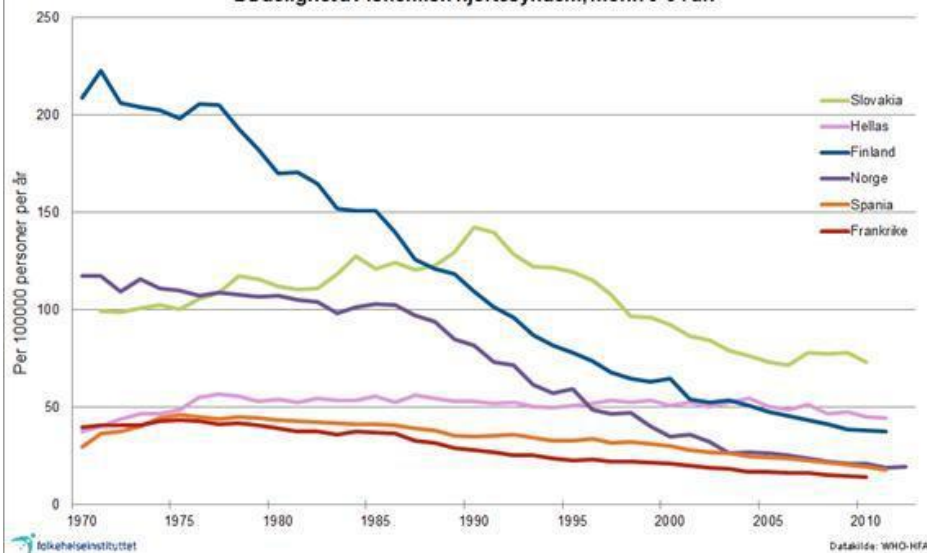
# Koronar hjertesykdom - behandling

- Akuttbehandling: angiografi / PCI
- Blodfortynnende / blodplatehemmere
- Kolesterolsenkende
- Evt hjerterytmeregulering
- Operasjon (ACB: by-pass)

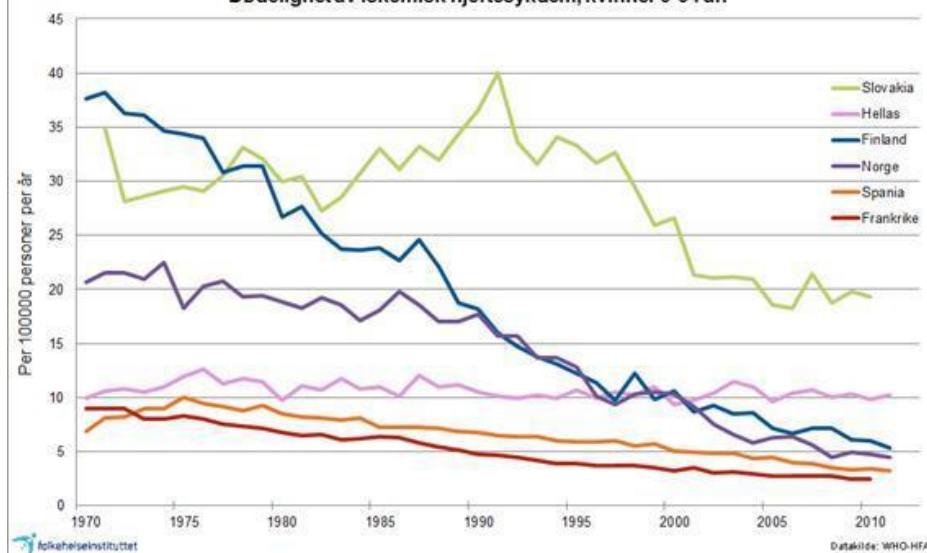


# Dødsfall av koronar hjertesykdom

Dødelighet av iskemisk hjertesykdom, menn 0-64 år.



Dødelighet av iskemisk hjertesykdom, kvinner 0-64 år.





# SYKDOM – hjertet og sirkulasjon

## Blodårer

- Arterier ute i kroppen: perifer arterieokklusjon
- Vener: dyp venetrombose
- Arterier til hjertemuskulaturen: hjerteinfarkt

## Blodtrykk

- Høyt blodtrykk (hypertensjon)

## Hjertet

- Klaffefeil
- Hjerterytmeforstyrrelser (arytmi)

# Høyt blodtrykk – hypertensjon (kasustikk #4)



Other Risk Factors, HMOD, or Disease	High-Normal SBP 130–139 DBP 85–89	Grade 1 SBP 140–159 DBP 90–99	Grade 2 SBP ≥160 DBP ≥100	
No other risk factors	Low	Low	Moderate	High
1 or 2 risk factors	Low	Moderate	High	
≥3 risk factors	Low	Moderate	High	High
HMOD, CKD grade 3, diabetes mellitus, CVD	High		High	High

\*Example based on a 60 year old male patient. Categories of risk will vary according to age and sex.

## Forekomst:

- Andel menn: 40% (1975) → 24% (2015)
- Andel kvinner: 33% (1975) → 20% (2015)

Kilde: Norsk Legehåndbok / NCD-RisC, Lancet 2017

# Høyt blodtrykk - Behandling

- Primært behandlingsmål: oppnå maksimal reduksjon av total kardiovaskulær risiko på lang sikt:
  - 1) Identifisere og følge opp / behandle risikofaktorer (livsstilsendring)
    - Fysisk aktivitet
    - Vektreduksjon
    - Røykeslutt
    - Kosthold
  - 2) Redusere blodtrykket
    - Legemidler

# SYKDOM – hjertet og sirkulasjon

## Blodårer

- Arterier ute i kroppen: perifer arterieokklusjon
- Vener: dyp venetrombose
- Arterier til hjertemuskulaturen: hjerteinfarkt

## Blodtrykk

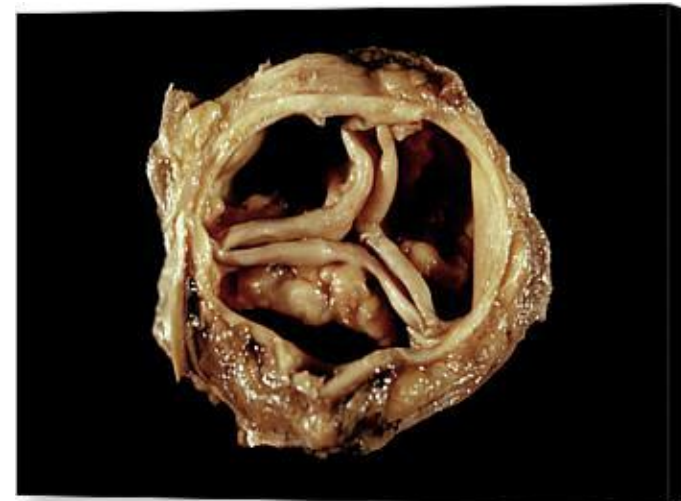
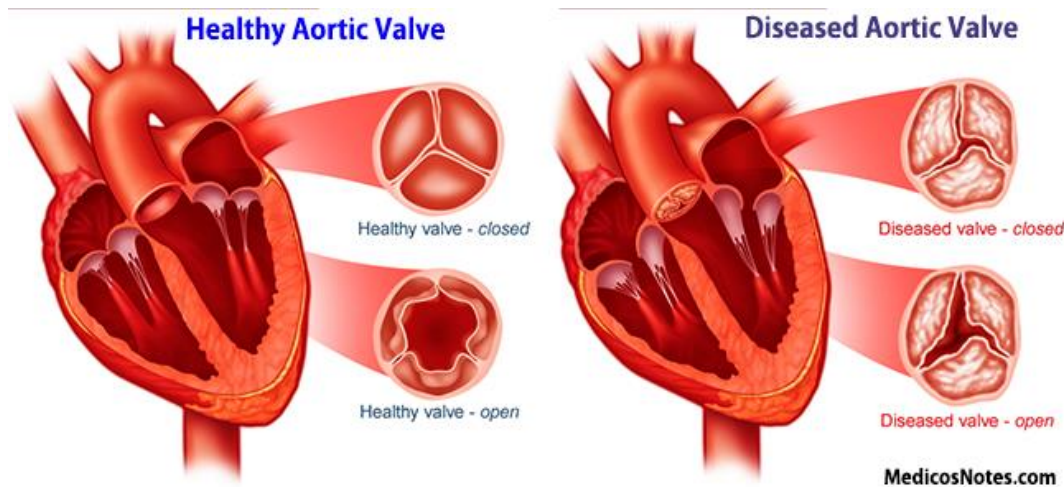
- Høyt blodtrykk (hypertensjon)

## Hjertet

- Klaffefeil
- Hjerterytmeforstyrrelser (arytmi)

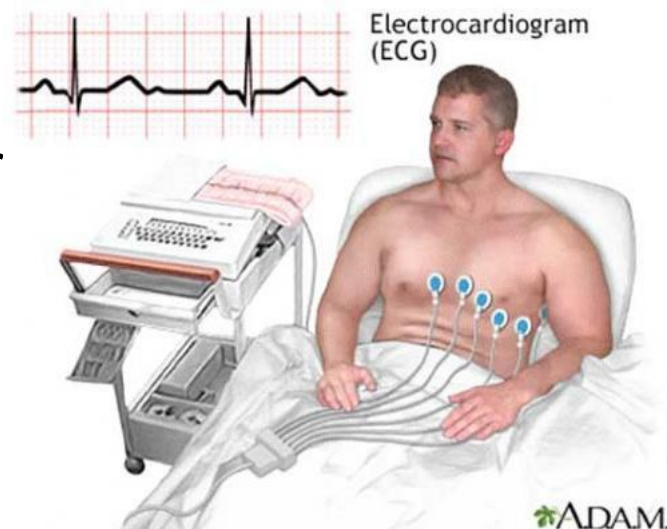
# Hjerteklaffsykdom (kasuistikk #3)

- Stenose – ufullstendig åpning
- Insuffisiens – ufullstendig lukking



# Arytmi - hjerterytmeforstyrrelser

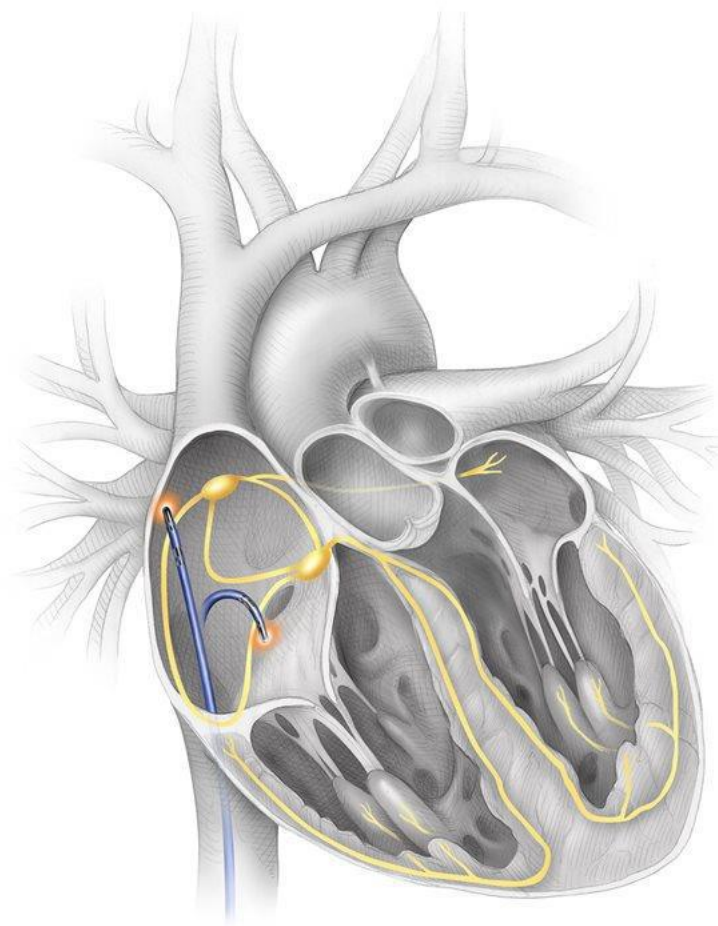
- Hvert hjerteslag starter med depolarisering av sinusknuten og dette gir opphav til normal sinusrytme
- Alt annet kalles arytmi som er en forstyrrelse i rytmens frekvens, regelmessighet, opprinnelse og ledning gjennom hjertet
- **Symptomer på arytmi**
  - Hjerterbank (palpitasjoner)
  - Tungpust (dyspné)
  - Brystsmerter
  - Svimmelhet og/eller besvimelse (synkope)
  - Svakhets i kroppen
  - Plutselig død

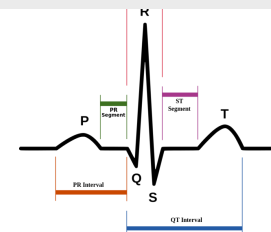




# Arytmi - behandling

1. Få stoppet anfall
  - Legemidler
  - Implanterbare deviceer
2. Redusere frekvensen
  - Legemidler
3. Redusere risikoen for komplikasjone
  - Antikoagulasjon («blodfortynnende»)
4. Kurasjon
  - Ablasjon

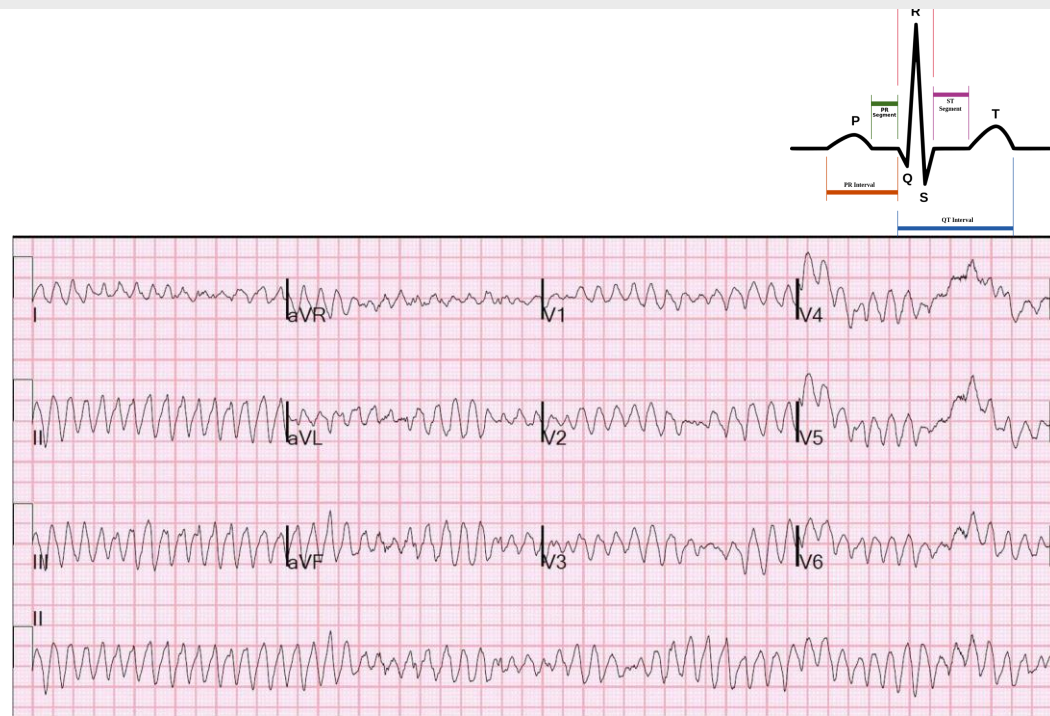


**1****2**

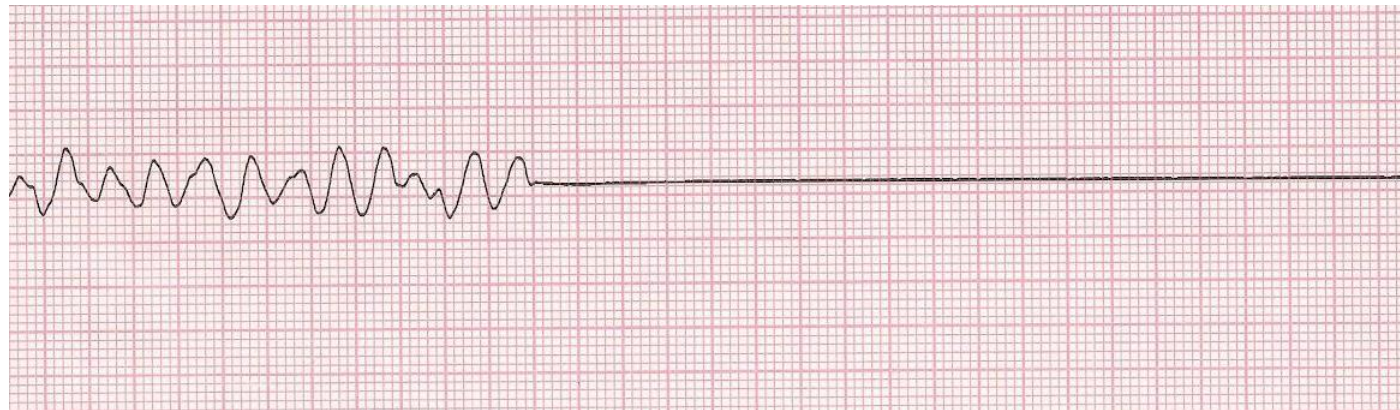


# Hjertestans

- **Ventrikkelflimmer**



- **Asystole**



## Se etter tegn til liv

Sjekk bevissthet:  
Rist forsiktig i skuldrene  
Rop høyt

Åpne luftveien  
Se etter normal pust  
Ring 1-1-3 straks hvis  
du er i tvil



Sideleie:  
Bare hvis normal pust  
i et helt minutt

Bevisstløs og puster ikke normalt

Få hjelp av andre  
til å hente hjertestarter

## Skaff hjelp - Ring 1-1-3

## Start HLR 30:2

Slå på høyttalerfunksjonen  
på mobiltelefonen  
Følg rådene fra 1-1-3



Trykk brystet ca 5 cm ned  
i en takt på 100 per minutt

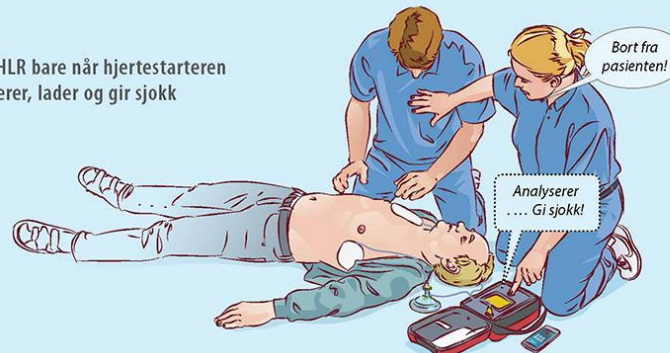
Blås bare til brystkassen  
hever seg

Gi brystkompresjoner  
uten opphold hvis du ikke  
får til å kombinere med  
innblåsninger

Fortsett til noen andre kan overta

## Slå på hjertestarteren og fest elektrodene Følg hjertestarterens råd

Stopp HLR bare når hjertestarteren  
analyserer, lader og gir sjekk



Fortsett HLR mens  
hjertestarteren slås på  
og elektrodene festes

En elektrode  
nedenfor pasientens  
høyre kragebein

En elektrode en  
håndsbredde nedenfor  
pasientens venstre  
armhule

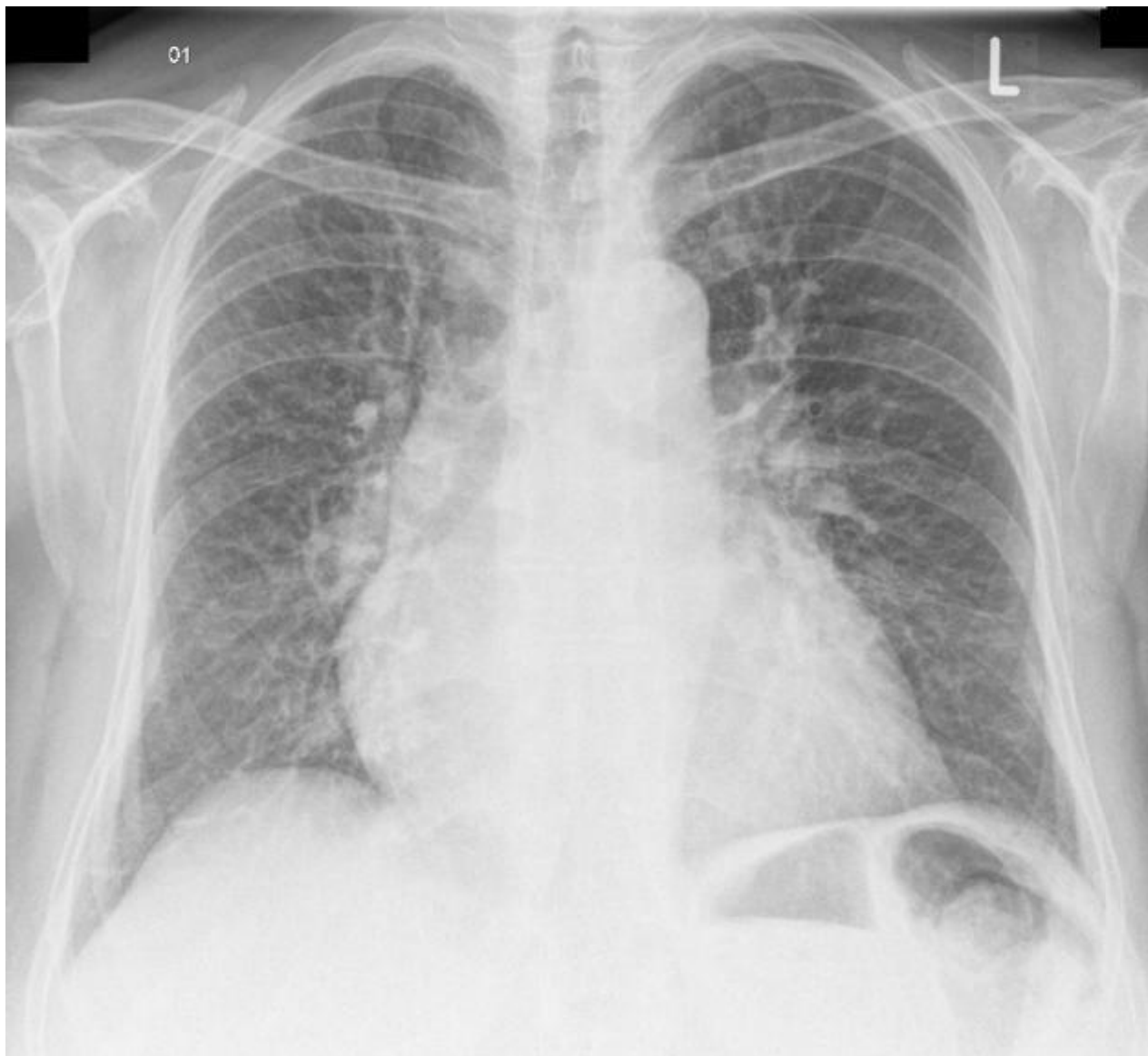
Fortsett til ambulansen kommer - eller til du ser sikre tegn til liv

# Kasuistikk #5: Tungpust, hovne ben





# Hjertesvikt





# Hjertesvikt

- Hjertets minuttvolum (cardiac output) er for lite til å dekke kroppens behov. Hjertet klarer ikke pumpe unna.
- Oftest en komplikasjon til annen hjertesykdom (koronar hjertesykdom, hypertensjon, arytmi, klaffefeil, infeksjoner, toksiske stoffer, medfødt, osv.)
- Hovedsymptomer og -funn:
  - Tung pust ved anstrengelse (hvor mange trappeetasjer før stopp?)
  - Sliten / økt tretthet
  - Væskeopphopning i kroppen (ødem)
  - NYHA-klassifisering
  - Forstørret hjerte (røntgen)
  - Forhøyet proBNP (blodprøve)
  - Ekkokardiografi for å finne årsak



Normal sized heart



Abnormally sized heart  
(cardiomegally)

# Hjertesvikt - behandling

## 1) Identifisere og følge opp / behandle risikofaktorer (livsstilsendring)

- Saltinntak
- Fysisk aktivitet
- Vektreduksjon
- Røykeslutt
- Kosthold og væskerestriksjon

## 2) Medikamenter

## 3) Operasjon / angiografi

- Koronararterier, klaffer, arytmi



# SYKDOM – hjertet og sirkulasjon

## Blodårer og hemostase

- Arterier ute i kroppen: perifer arterieokklusjon
- Vener: dyp venetrombose
- Arterier til hjertemuskulaturen: hjerteinfarkt
- Hemostaseforstyrrelser

## Blodtrykk

- Høyt blodtrykk (hypertensjon)

## Hjertet

- Klaffefeil
- Hjerterytmeforstyrrelser (arytmi)

# Spesialiteter/yrker som spesielt jobber med dette

## Legespesialister:

- Allmennleger (fastleger)
- Indremedisinere
  - Hjerteleger (kardiologer)
  - Blodsykdommer (hematologer)
  - Klinisk farmakologi
- Generelle kirurger
  - Torakskirurger
  - Karkirurger
- Akutt- og mottaksmedisin
- Anestesi / intensiv
- Radiologer

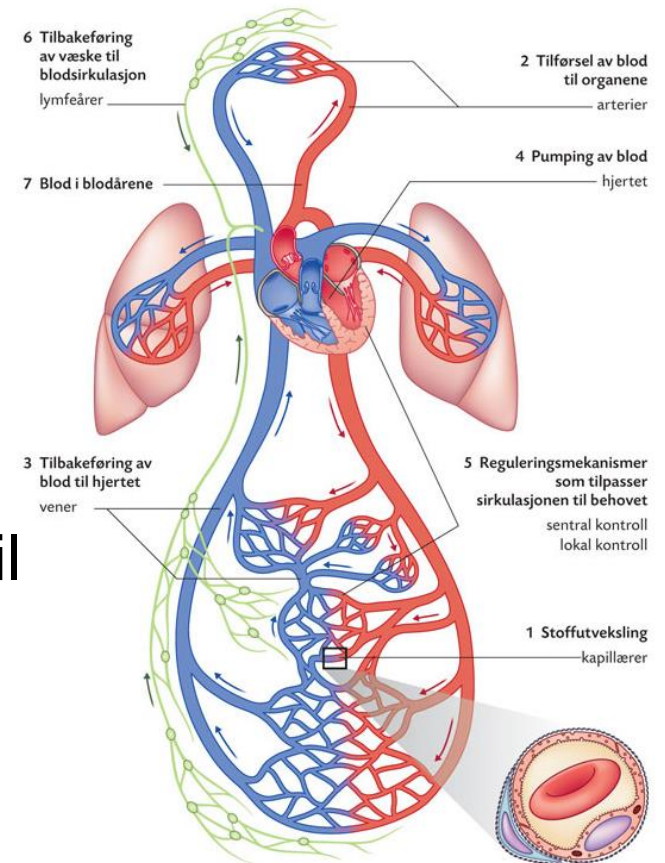
## Annet helsepersonell:

- Sykepleiere
- Ambulansearbeidere
- Radiograf
- Farmasøyt
- Helsefagarbeider, helsesekretær



# SIRKULASJONSSYSTEMET – OPPSUMMERING

- Hjertet er blodpumpen
- Blodet tar opp oksygen i lungene
- Arteriene forsyner kapillærene med oksygenert blod
- Stoffutvekslingen skjer i kapillærene
- Vener fører blodet tilbake til hjertet
- Lymfeårene drenerer væske tilbake til blodet
- Skader i åreveggen repareres ved hemostase
- Sykdom i hjertet og/eller blodårene fører til for lite oksygenert blod til vevet
- Behandling *mot årsak og mot symptomer*



Gyldendal © Deborah Maizels i faglig samarbeid med

# Aktuelle animasjoner

hemostase generelt og blodproppdannelse ved akutt koronarsykdom og dyp venetrombose

- <https://www.youtube.com/watch?v=R8JMfbYW2p4>
- [https://www.youtube.com/watch?v=\\_yQD0U3ZtCs](https://www.youtube.com/watch?v=_yQD0U3ZtCs)
- [https://www.youtube.com/watch?v=cy3a\\_\\_OOa2M](https://www.youtube.com/watch?v=cy3a__OOa2M)
- <https://www.youtube.com/watch?v=VIYAAdkOOrk>
- <https://www.youtube.com/watch?v=gYm9MBZFaic>