

Anestesiologi ved hjerte- og thorax kirurgi

Undervisning NTNU anestesisykepleier-utdanningen

18. januar 2024

Nils Kristian Skjærvold

Overlege avdeling for Thoraxanestesi og –intensivmedisin, St Olav Hospital

Professor Institutt for Sirkulasjon og Bildebehandling, NTNU

Pensum/Take home messages

1. Hva er **thoraxanestesi**
2. Hvordan oppstår og hvordan håndteres **pneumothorax**
3. Hva er prinsippene for **én-lunge ventilasjon**
4. Hva er de anesthesiologiske prinsippene ved åpne **hjerteroperasjoner**
5. Hva er prinsippene og anvendelsesområdene for **ECMO**

1. Thoraxanestesi

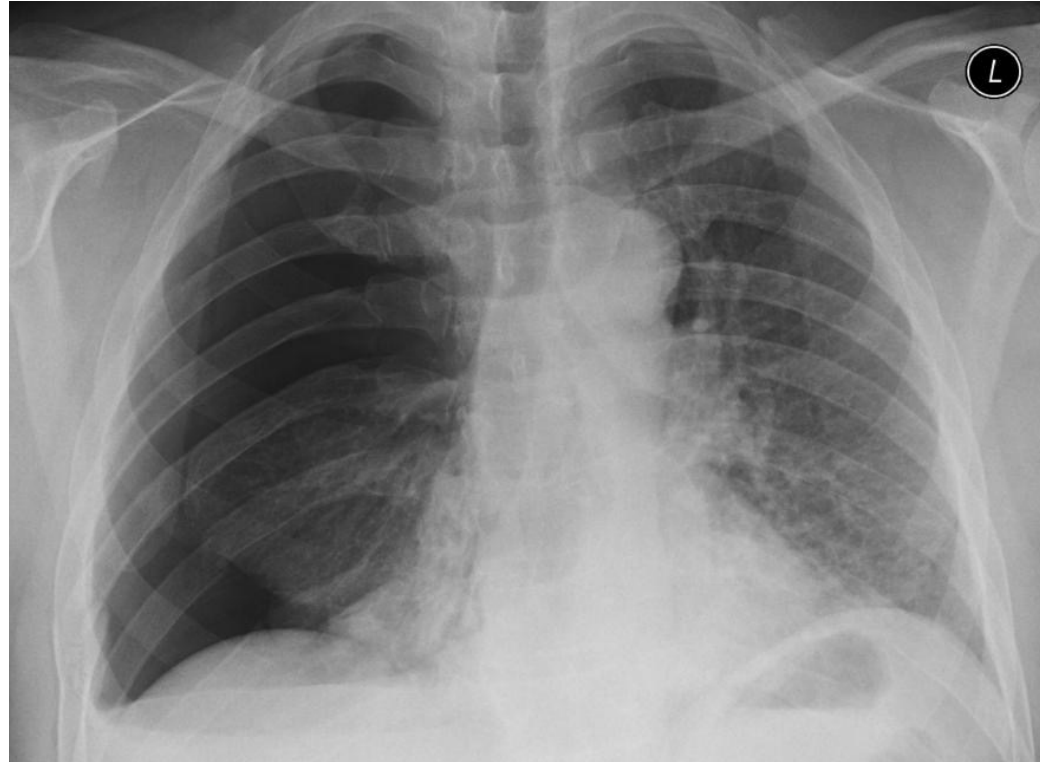


1. Thoraxanestesi

- Ca 600 åpne hjerteoperasjoner
 - CABG («by-pas»)
 - AVR (aortaventiler)
 - MVR (mitralplastikker/-ventiler)
- Ca 300 lungeoperasjoner
 - VATS (video-assistert)
 - Åpne
- Ca 200 TAVI prosedyrer
- Div invasive kardiologiske prosedyrer
 - PM innleggelser/ekstraksjoner
 - Ablasjoner
- Ca 500 elektrokonverteringer
- Ca 20 ECMO-pasienter
- Andre prosedyrer (bronkoskopier, endo, etc)
- Bistand av andre avdelinger
- Eget vaktsjikt
- Egen intensiv- og overvåkningsavdeling

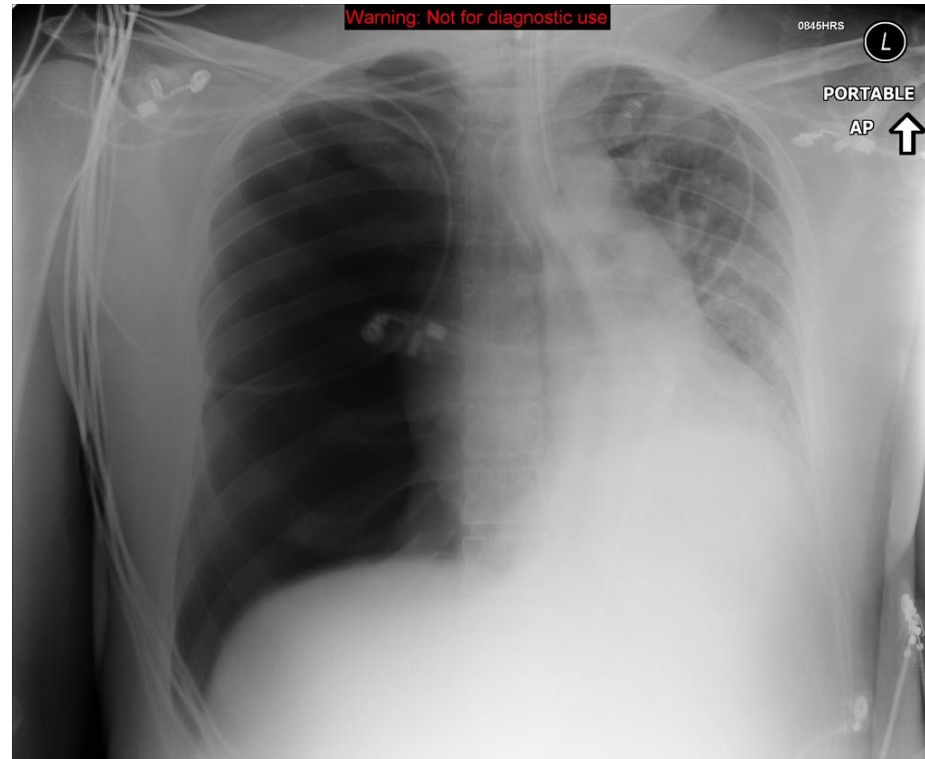
Kasuistikk 1

- 35 år gammel mann, **biltraume**
- **Pneumothorax** og bekkenfraktur
- Bekkenet må fikseres
- Hva er utfordringen ved narkose?
- **Hvordan bedøve på en god og trygg måte?**



Kasuistikk 1

- Hva har skjedd her?



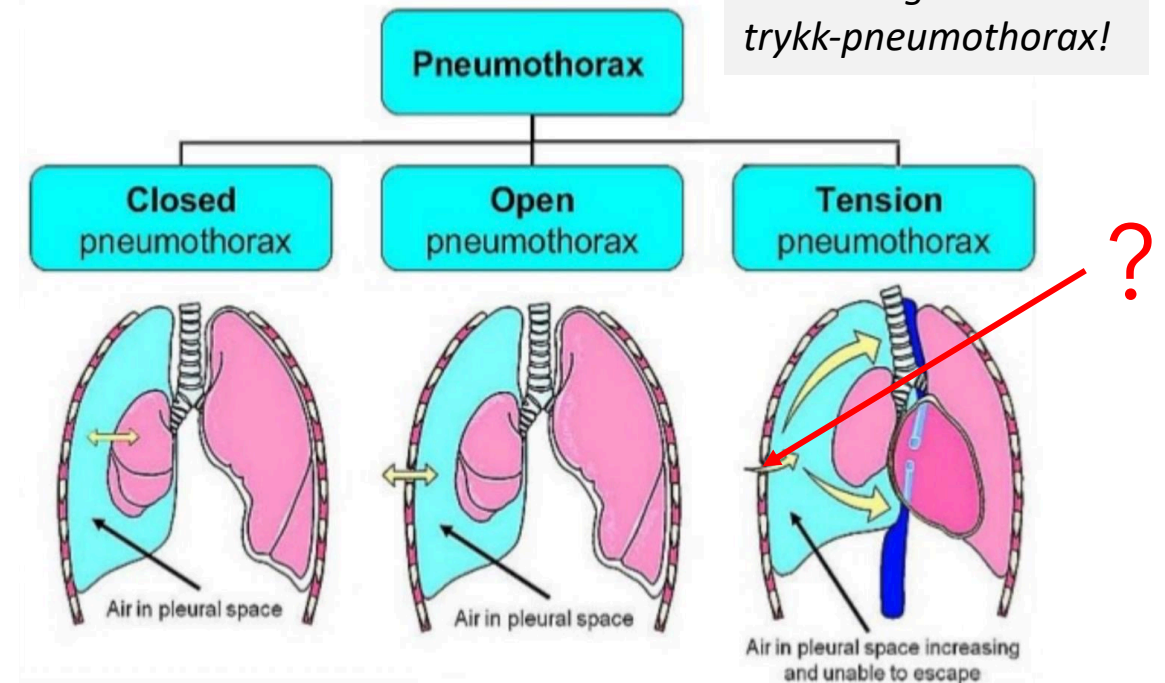
2. Pneumothorax

- Hvordan er **trykkforholdene** i lungene ved spontan ventilasjon?
 - Ved inspirasjon utvider thoraxhula seg
 - Pleura-bladene (*parietale* og *viscerale*) henger sammen pga friksjon og drar lungene med seg
 - Luft blir sugd nedigjennom luftveiene ut til alveolene
- Hvordan forandrer dette seg ved **overtrykksventilasjon**?
 - Ved inspirasjon blåses luft fra trachea og nedover i luftveiene
 - (Ikke avhengig av pleura)

2. Pneumothorax

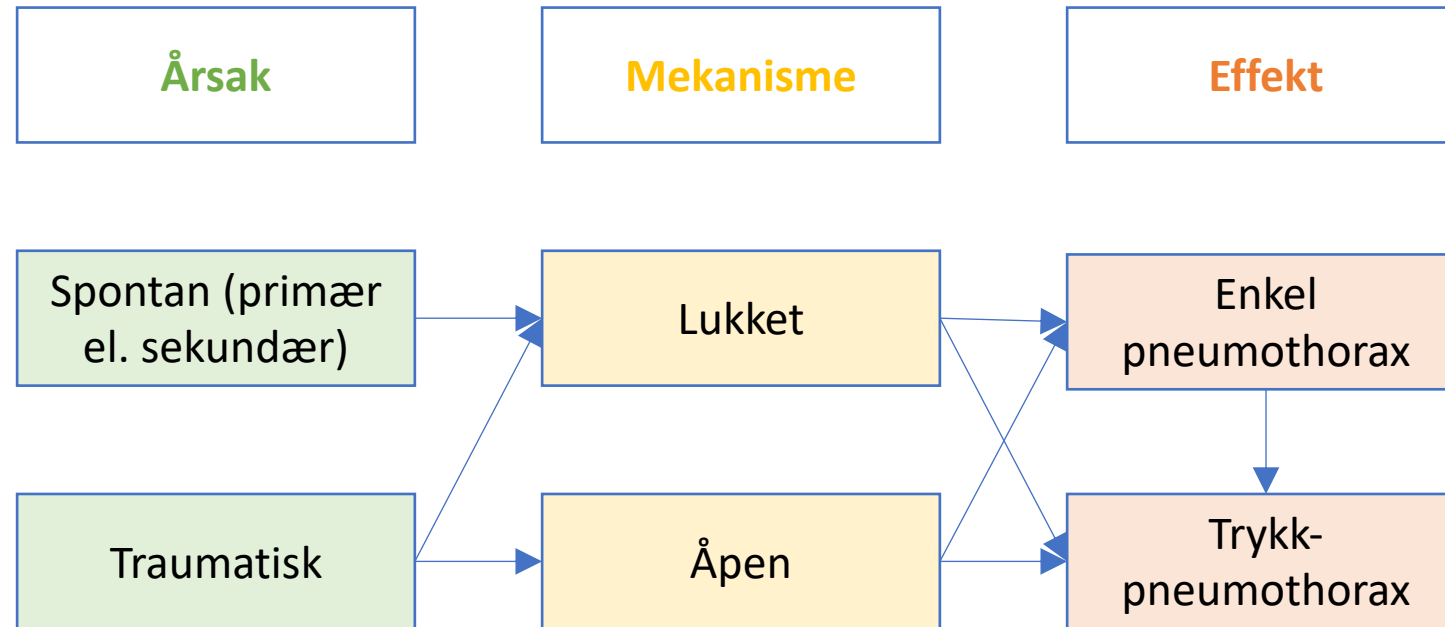
- Pneumothorax er **luft mellom pleura-bladene**
- Ved spontan ventilasjon henger ikke pleurablادene lengre sammen
- Ved overtrykksventilasjon kan man **blåse luft inn i pleura-rommet** (med eller uten «ventil-effekt»)
- Kunsten er å **erkjenne** tilstanden – behandling er enkelt!
- Spontan vs traumatisk
- Lukket vs åpen
- Enkel vs trykkpneumothorax

Både åpen og lukket pneumothorax kan utvikle seg til en trykk-pneumothorax!



<https://www.orthobullets.com/knee-and-sports/3122/pulmonary-conditions-in-athletes>

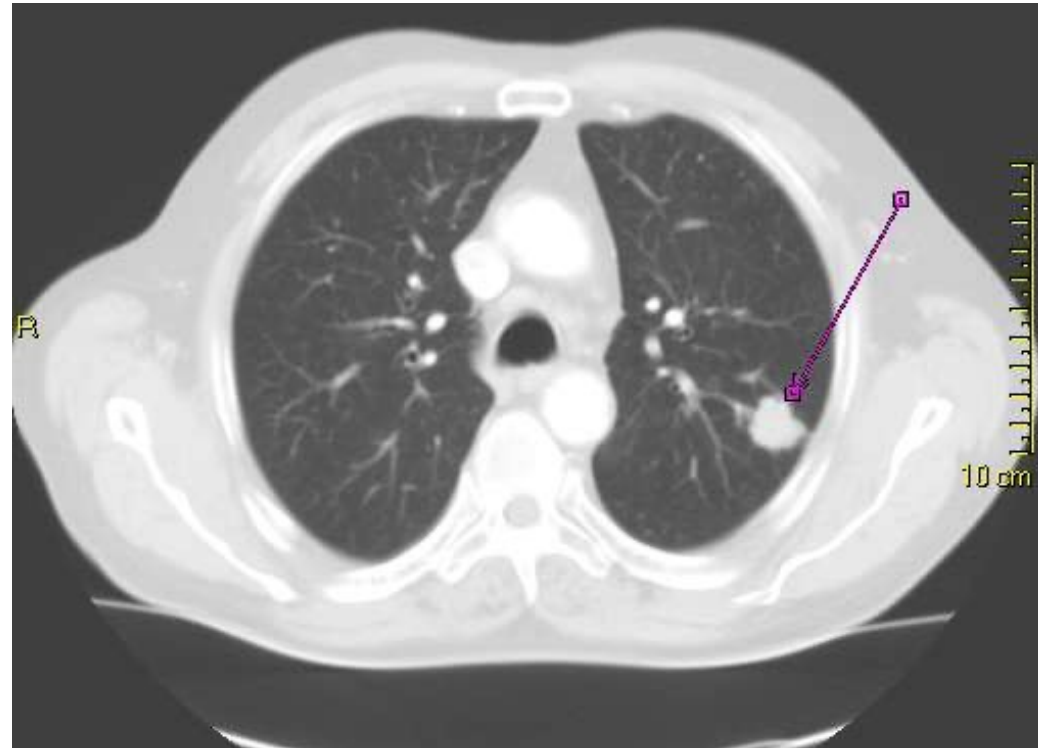
2. Pneumothorax



Inndeling *ad.modum* Skjærvold

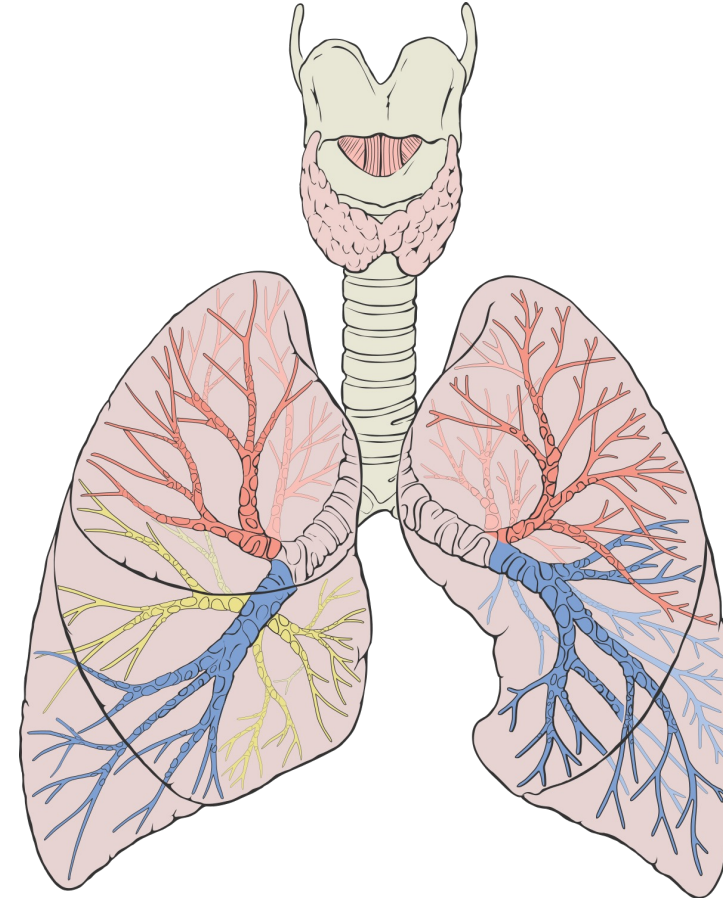
Kasuistikk 2

- 75 år gammel kvinne
- Moderat KOLS og nå *ca. pulm*, denne må fjernes kirurgisk
- Hva er utfordringen?
- **Hvordan bedøve på en god og trygg måte?**



3. Én-lunge ventilasjon

- Man kan ikke ventilere lungen som opereres
- Krever en-lunge ventilasjon
- Absolutt vanligste teknikk er «dobbel lumen tube»



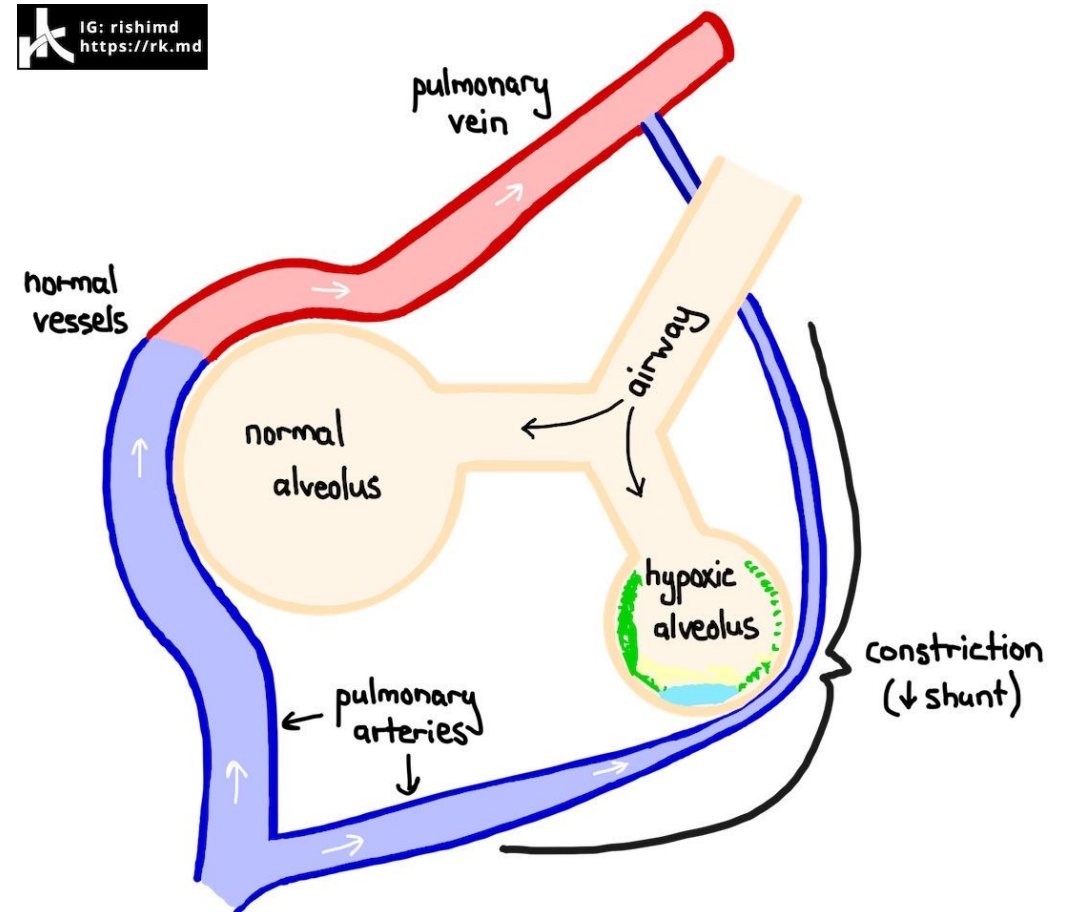
3. Én-lunge ventilasjon

- <https://www.youtube.com/watch?v=w1cgx2AVC6k>
- <https://www.youtube.com/watch?v=JZkOiy4PXxg>



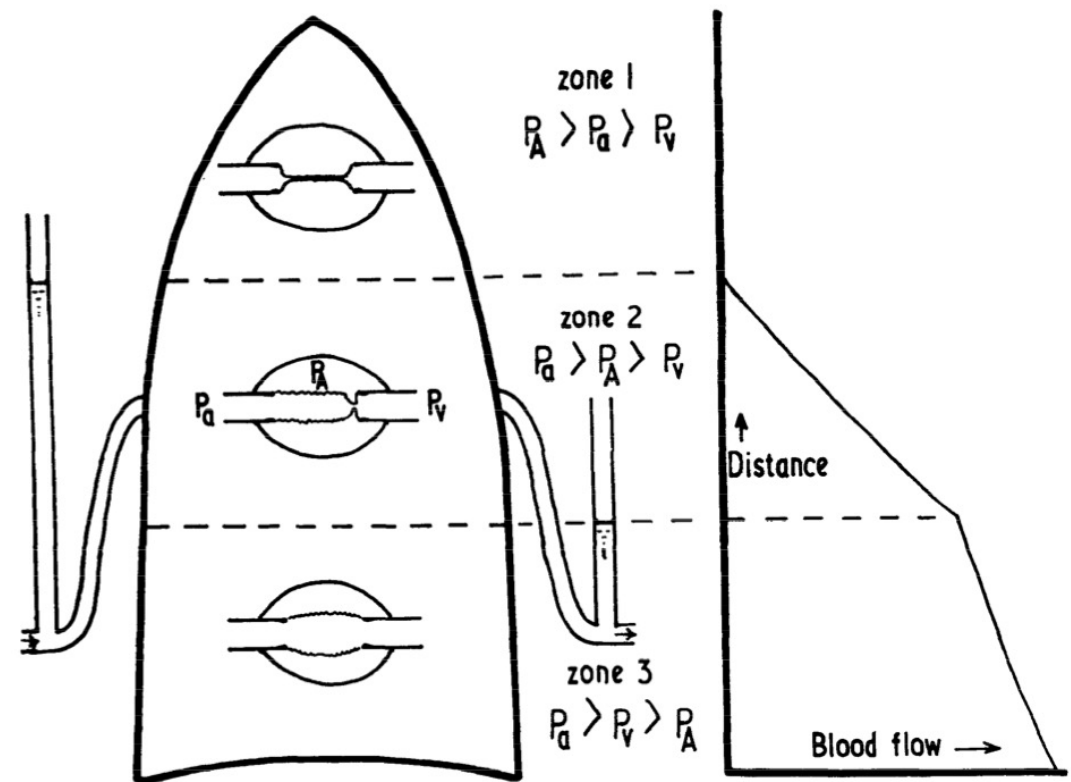
3. Én-lunge ventilasjon

- Hva skjer med **perfusjon** (blodstrøm) når bare én lunge er ventilert?
- Hvis lik blodstrøm til begge lunger vil pasienten desaturere
- **Hypoksisk pulmonal vasokonstriksjon** gjør at blodstrømmen styres dit det er mest oksygen



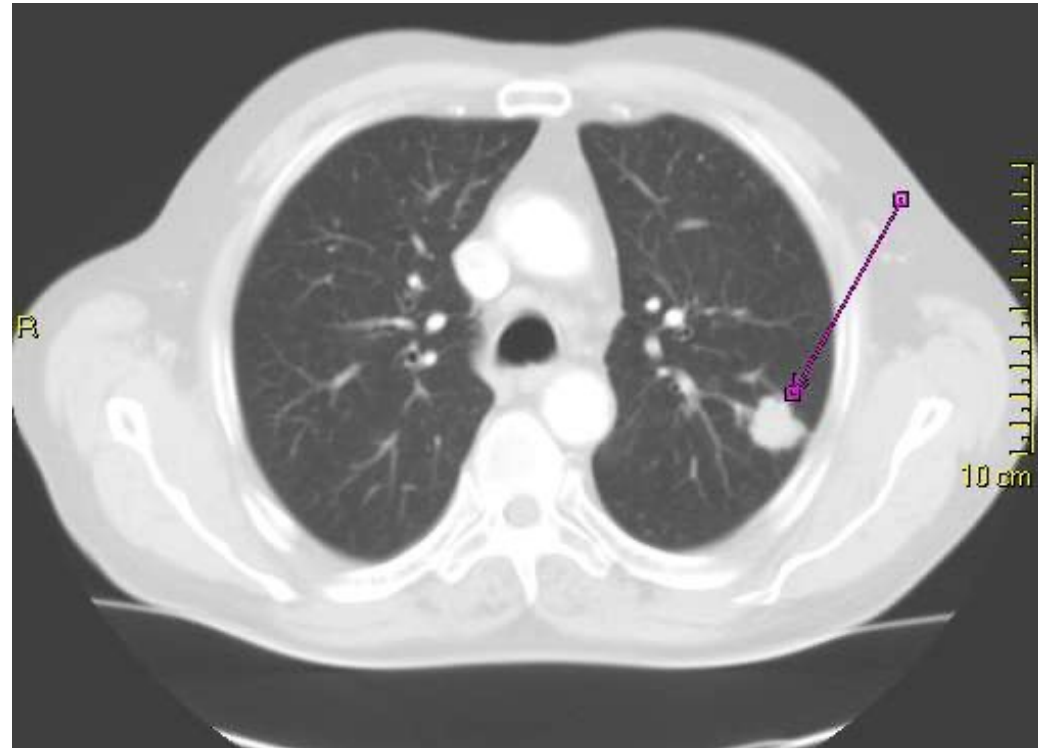
3. Én-lunge ventilasjon

- Hypoksisk pulmonal vasokonstriksjon foregår i **alle spatiale nivå**: mellom alveoler, innad i lungene og på hele lunger
- Kalles **West Zones** i en lunge:
 - WZ 1: lite perfusjon og mye ventilasjon = «**dødrømsventilasjon**»
 - WZ 2: optimal perfusjon og ventilasjon
 - WZ 3: mye perfusjon og lite ventilasjon = «**shunt**»
- Ofte kalt V/Q matching
 - **Mageleie** ved respirasjonssvikt forsøk på optimalisering



Kasuistikk 3

- En 64 år gammel mann med **STEMI** kommer inn på angiologab hvor man finner omfattende koronarsykdom
- Man setter én stent og planlegger for **CABG** om en uke
- Men hvordan skal vi **bedøve** han?
- Må vi **stoppe hjerte** for at kirurgene skal kunne operere?
- Hvordan får han da forsynt kroppen med **blod**?



4. Anestesi ved hjerteoperasjoner

- Hjertekirurgiske pasienter er utsatt for **kardiovaskulær depresjon** fra anestesimidler
- Induksjon med mye **fentanyl**
- Vedlikehold med **gass** (+ propofol)
- Fokus på **koagulasjon** og **blødning** (heparin/protamin; transfusjoner; div koagulasjons-stimulerende midler)
- Fokus på **sirkulasjon**
 - Invasiv monitorering + øsofagus-ekko-cor
 - Endring i ulike faser
- Crux er gjerne **avgang HLM**
- Forenkler med **standardisering**



4. Anestesi ved hjerteoperasjoner

HLM = Hjerte-lunge maskin

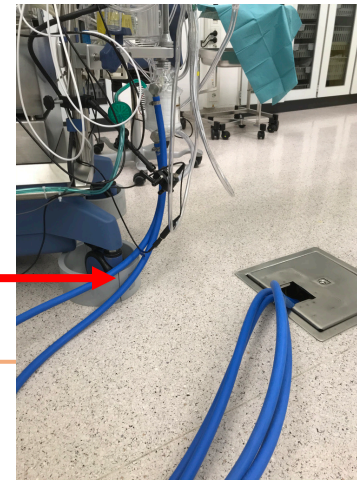
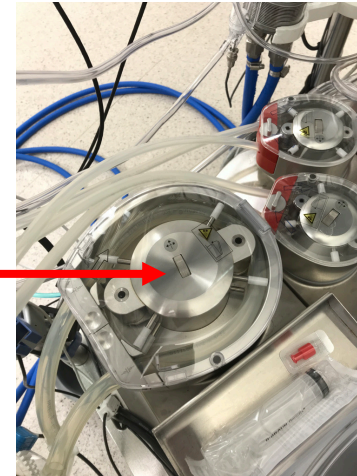
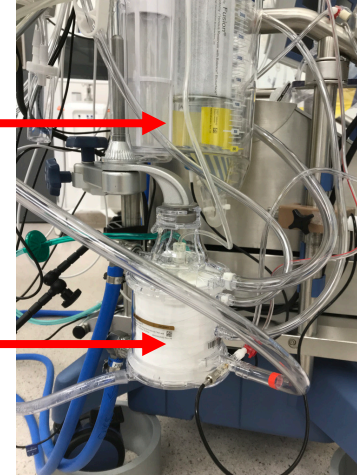


Reservoar

Oksygenator

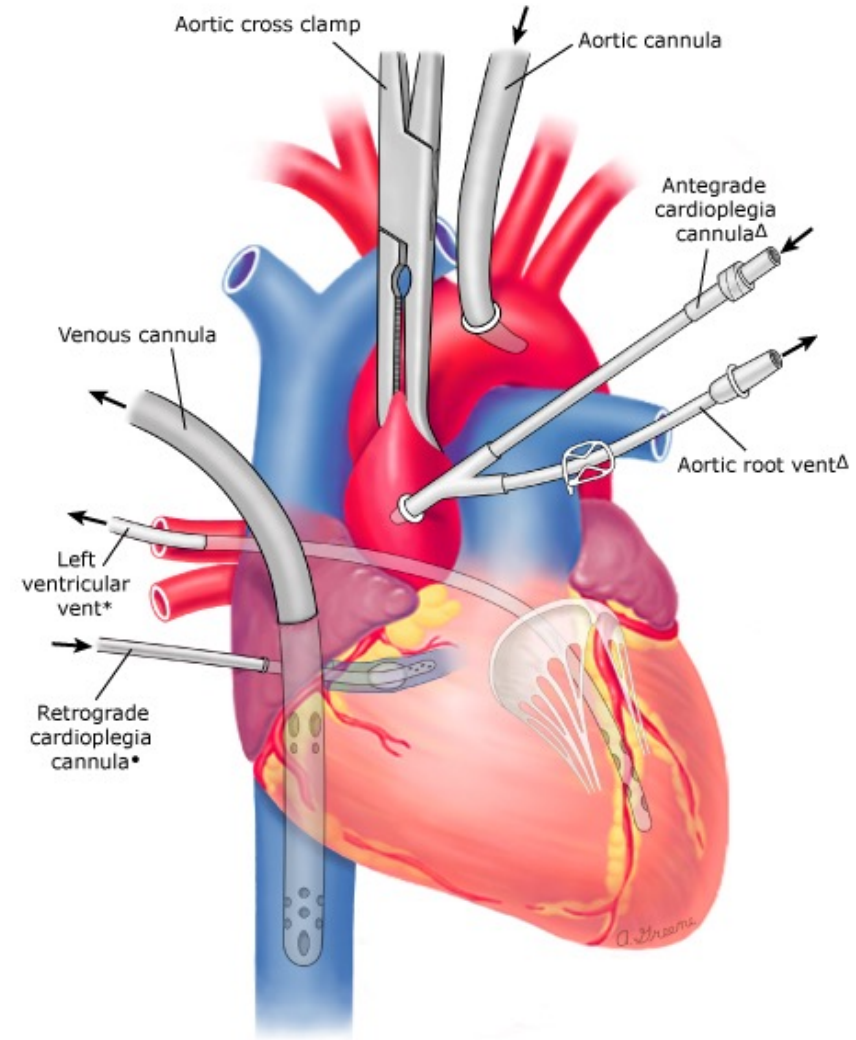
Pumper

Varmeveksler



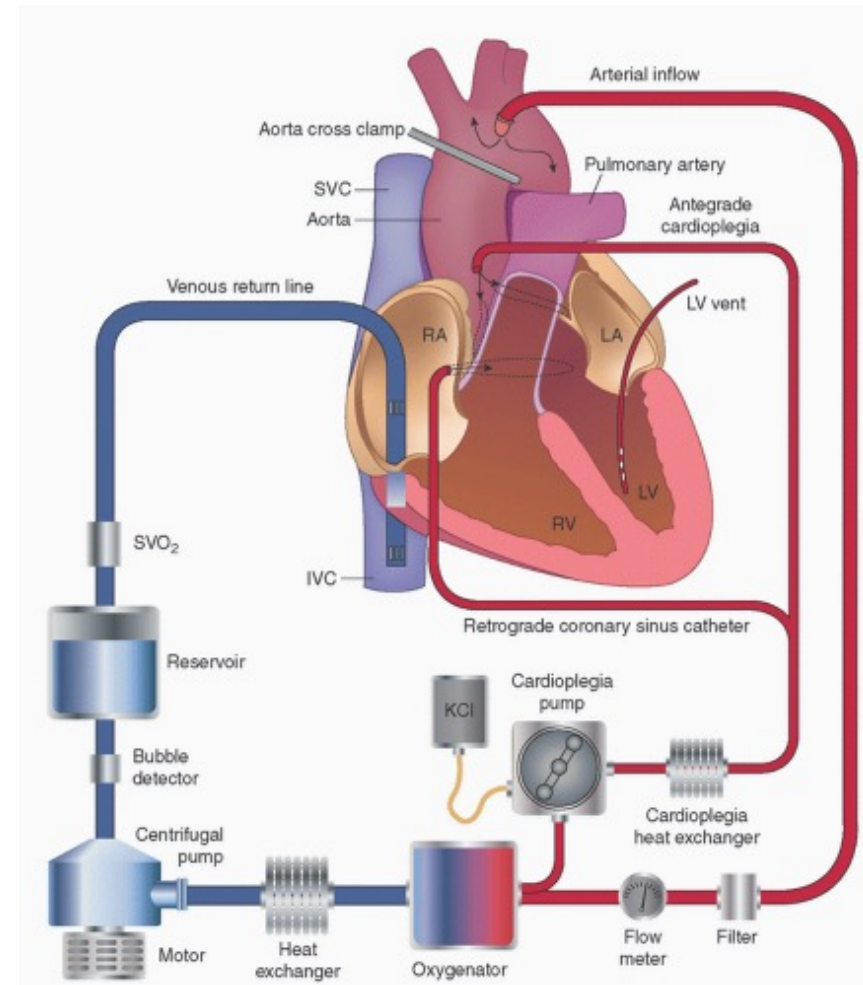
4. Anestesi ved hjerteoperasjoner

- Hjertet stoppes med **cardioplegi**
- Hovedsakelig **kalium** (+ div)
- Får hjertecellene til å nærmest stoppe metabolismen = energiforbruket



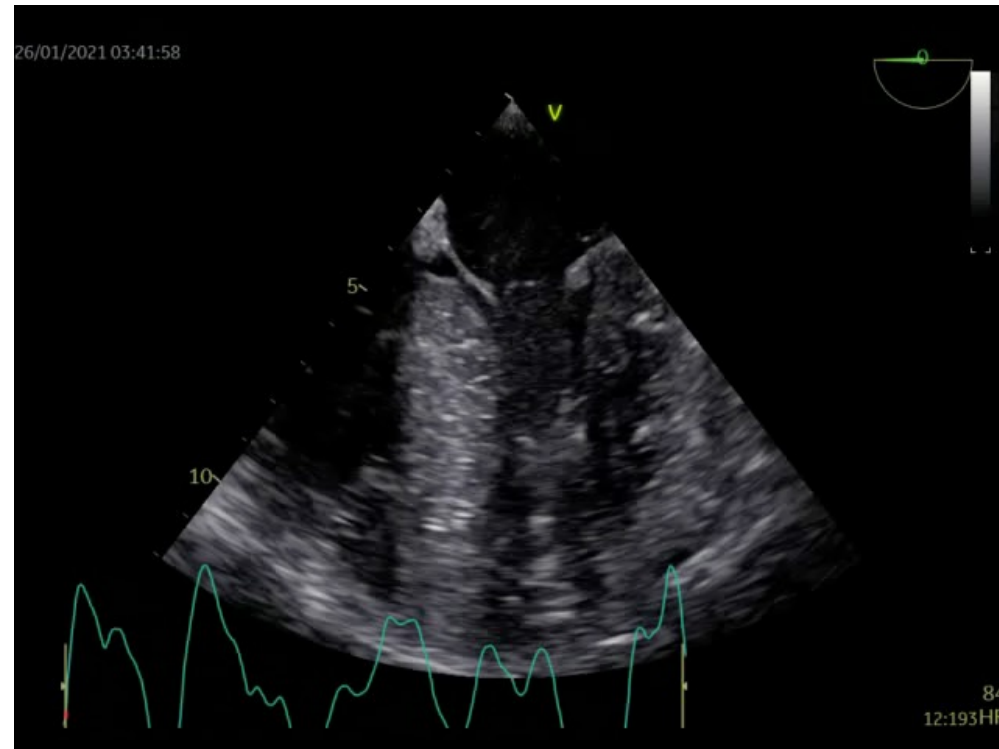
4. Anestesi ved hjerteoperasjoner

- Illustrasjon av kanyler, HLM, tang, cardioplegi



Kasuistikk 4

- 60 år gammel mann kommer inn med **hjertestans**
- VF som presenterende rytme; A-HLR startet umiddelbart; ingen ROSC
- Hva gjør man nå? Kan **ECMO** være en løsning?



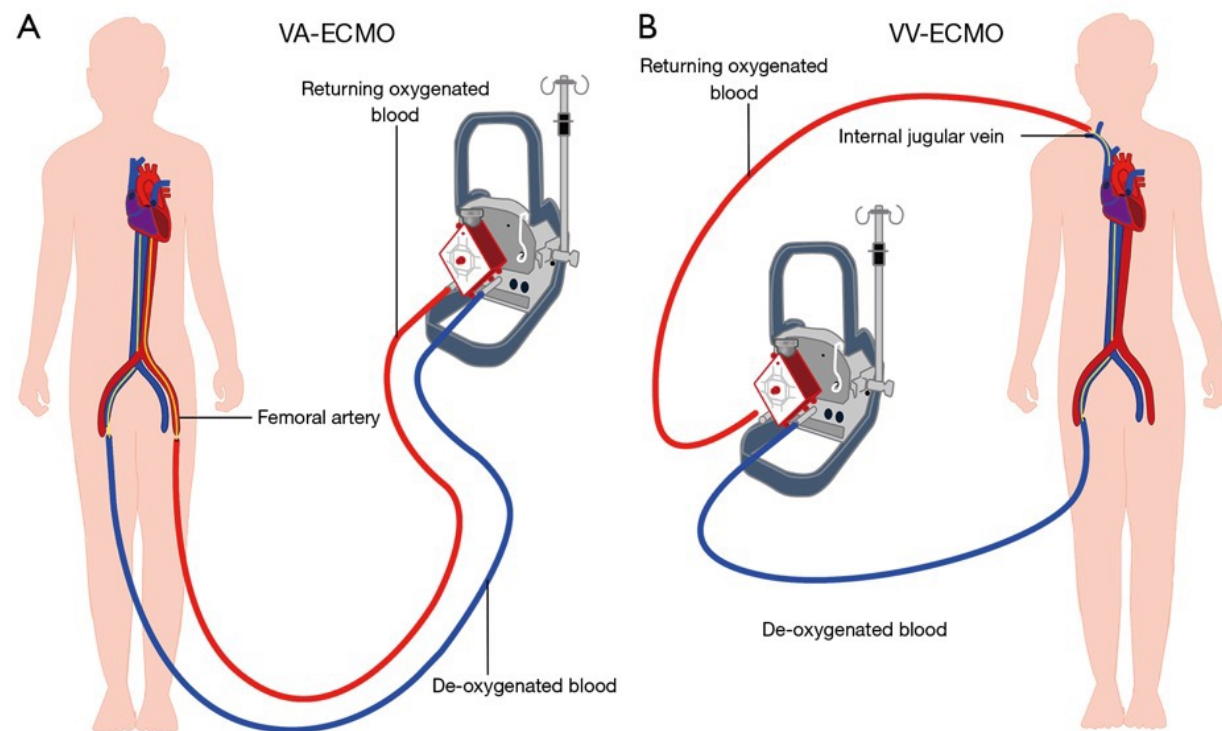
5. ECMO

- **ECMO** = extracorporal membran oxygenator
- «Mini-HLM»
- «**Lukket**» system, dvs ikke luft
- Kan brukes over lengre tid
- Kan **erstatte hjerte og/eller lunger** avhengig av ulike oppsett
- I dag **drifts stabile** og lite kluss
- Metoden fungerer, kunsten er å finne **riktig indikasjon**



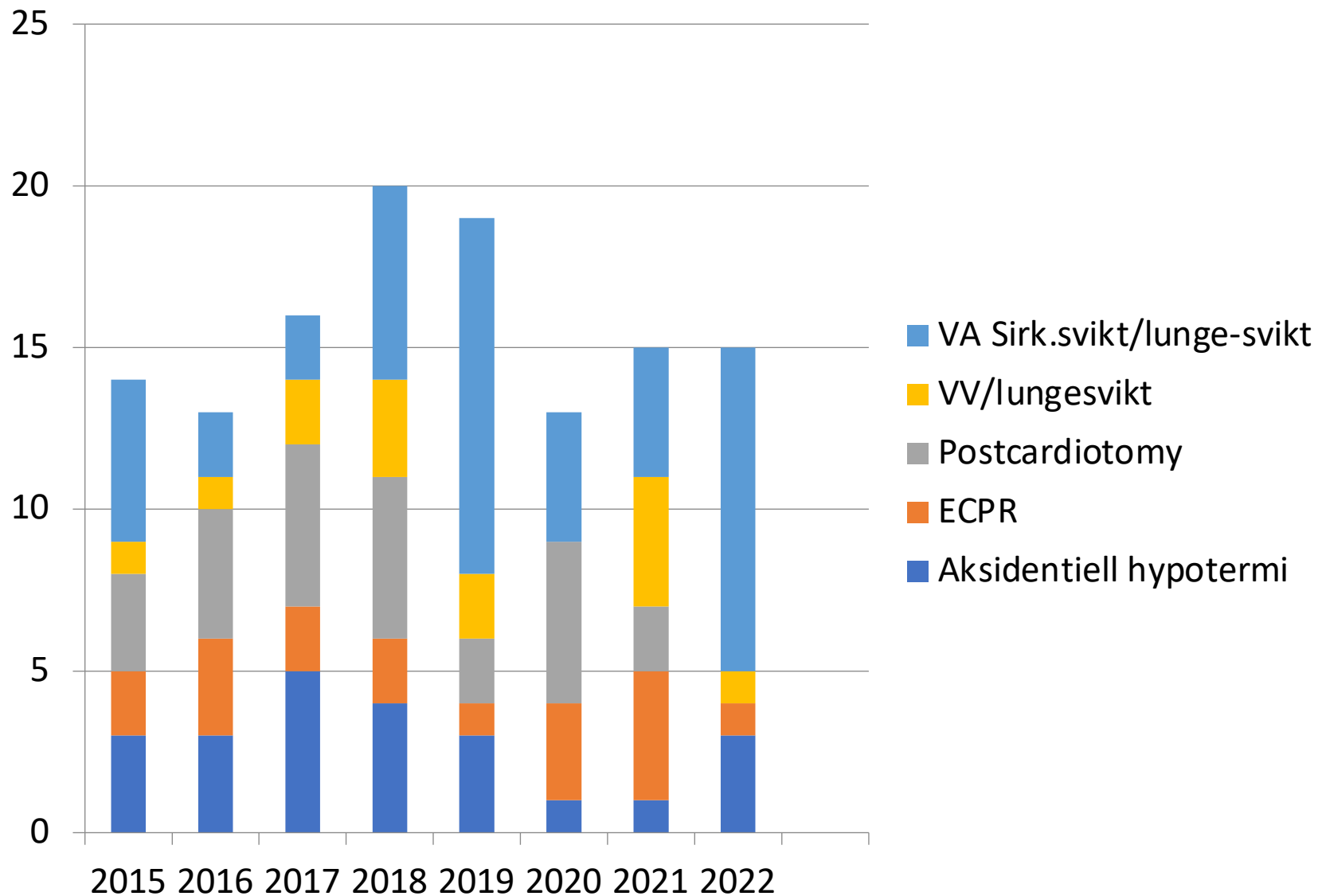
5. ECMO

- **VA ECMO = «Hjerte-ECMO»**
 - Bypass både hjerte og lunge
 - Ved akutt hjertesvikt
 - Kanylert veldig lik HLM men som oftest perifert = retrograd aorta-flow
- **VV ECMO = «Lunge-ECMO»**
 - Blodet tas inn og ut av sentral-vena
 - Ved svært alvorlig lungesvikt
 - Langvarig og ressurskrevende intensivbehandling



Fra: Pillai et al. *Cardiovasc Diagn Ther* 2018; 8(3):372-7

5. ECMO



5. ECMO



ETT ÅR ETTER: Far Jan Ove Lysberg, Caroline Husvik Lysberg og mor Tone Husvik Lysberg i Carolines nye hjem i Namsos. Foto: Marius L... [Les hele](#)

Caroline overlevde 50 minutter under vann

Hun lå 50 minutter under vann, før redningsdykkerne hentet henne opp. Nå forteller Caroline Husvik Lysberg sin historie.

5. ECMO



5. ECMO

HLM = VA ECMO +

- Oksygenerer
- Fjerner CO₂
- Tilfører bevegelsesenergi
- Temperaturregulerer
- Reservoar (åpent system) tillater varierende volum
- Flere pumper og utvidelsesmuligheter
- Sug
- + Mye mere fleksibelt
- - Mer skadelig for blodet

