

# Simulering av kroppens vattenbalans nivå 1

## Steg 1 Bygg en modell

Placera ut bägare på "spelplanen" för dessa delar i modellen:

- vatten i mat och dryck ("FÖDA", 200 ml bägare)
- vatten i födosoppan i tarmen ("TARM", 400 ml bägare)
- vatten i avföringen från tarmen ("AVFÖRING", 200 ml bägare)
- vatten i blodet i blodkärssystemet ("BLOD", 600 ml bägare)
- vatten i svett som avges från huden ("SVETT", 400 ml bägare)
- vattenånga från lungorna via mun och näsa ("UTANDNING", 200 ml bägare)
- vatten i urin som avges från njurarna via urinblåsan ("URIN", 400 ml bägare)

Pilar visar de vägar vattnet kan ta i modellen.

Fyll "BLOD"-burken med 3 dl vatten och markera vätskenivån med ett streck som motsvarar en normal vattenbalans.

Fyll "TARM"-burken med 2 matskedar vatten. Det motsvarar vatten som ingår i tarmsafter som hela tiden finns i tarmen.

## Steg 2 Lär känna modellen - kropp i vila

Genom att flytta vatten mellan modellens delar simuleras vattenbalansen.

I övningen används anpassade värden för en timmes vattenomsättning (inte helt verkliga värden eftersom det skulle ge för stora volymer att hantera). Normal vattenbalans motsvaras av strecket på "BLOD"-burken.

1. Fyll bägaren för "FÖDA" med 1 dl (6 matskedar) vatten och håll över till "TARM"-bägaren.
2. Flytta 5.5 matskedar vatten från "TARM"-bägaren till "BLOD"-bägaren (upptag av vatten i tarmen)
3. Flytta 0.5 matsked vatten från födosoppan till bägaren för avföring.
4. Flytta 1 matsked vatten från blodet till bägare för utandning.
5. Flytta 2 matskedar vatten från blodet till bägare för svett.
6. Flytta 2.5 matskedar vatten från blodet till bägare för urin.

*Studera volymen vatten i blodburken.*

*Är systemet i normal vattenbalans?*

### Visste du att?

En vuxen människa har ca 5-6 liter blod i omlopp i kroppen. Av den volymen är 55% blodplasma (resten är blodkroppar).

Blodplasman består av 90% vatten och resten lösta ämnen. Totalt finns alltså mellan 2.7-3.3 liter vatten i omlopp i blodkärssystemet.

I njurarna pågår ständigt en filtrering av blodet. Under ett dygn filtreras ca 1500 liter blod genom varje njure som ger ca 90 liter vatten per njure. Det mesta av detta tas tillbaka till blodet. Ett effektivt återupptag i njurarna gör att totalt bara ca 1-2 liter urin avges från de två njurarna. Det samlas upp i urinblåsan innan det lämnar kroppen.

### Steg 3 Hur påverkas vattenbalansen vid fysisk aktivitet?

Liam har tränat hårt under en timme. Han har inte ätit eller druckit något, men har förlorat fem gånger mer vatten via svett och andning jämfört med i vila.

Även om Liam inte har kissat något så har urinblåsan fyllts på en del, men bara hälften så mycket urin har bildats som i vila.

Simulera vad som hänt med hjälp av modellen:

1. Börja med modellen i startläge  
(3 dl vatten i blodbägaren, 2 matskedar vatten i tarmen).
2. Följ punkterna 1-3 (se Steg 2).
3. Ändra volymerna i punkt 4 och 5 så att de stämmer för Liam.  
*Hur mycket vatten ska flyttas till utandning?*  
*Hur mycket vatten ska flyttas till svett?*
4. Ändra volymen vid punkt 6 så att det stämmer med hur mycket urin som Liam har bildat.  
*Hur mycket urin har bildats?*



Använd modellen från det läge den är i. Ta reda på:

*Hur står det till med vattenbalansen i blodet efter träningspasset?*

*Hur mycket vatten behöver Liam minst dricka?*

### Steg 4 Utvärdera och utveckla modellen

Alla modeller är förenklingar av verkligheten. I modellen för vattenbalans har till exempel volymerna för hur mycket vatten som förflyttats anpassats för att bli praktiskt hanterbara. Men det finns fler förenklingar som skulle kunna utvecklas så att modellen stämmer lite bättre med verkligheten.

Titta på spelplanens pilar. De är alla enkelriktade. I verkligheten sker förflyttning av vatten både ut och in ur olika organ.

#### Tarmen

Hur kan vi justera modellen för att ta hänsyn till att det utsöndras vatten från blodet till tarmsafterna?

#### Njurarna

I njurarna filtreras blodet. Vatten och avfallsämnen pressas först ut, och sedan dras det mesta av vattnet tillbaka till blodet (medan avfallsämnen och en del vatten blir till urin). Återupptaget av vattnet kan regleras i njurarna. Hur kan modellen justeras för att visa att njurarna kan reglera hur mycket vatten som de tar tillbaka in till blodet?

#### Hjärnan

I hjärnan finns speciella celler som kan känna av blodets vattenbalans. Om blodet har brist på vatten så skickas ett hormon ut som gör att njurarna får ett mer effektivt återupptag av vatten. Hur kan hjärnan tas med i modellen?

*Finns det annat i modellen som saknas eller skulle kunna förbättras?*

*Diskutera och ge egna förslag!*

