

# **Från Partikel till Tryck: Bemästra NP-frågorna i Fysik**

Övningsmaterial om materia och värme för högstadiet.

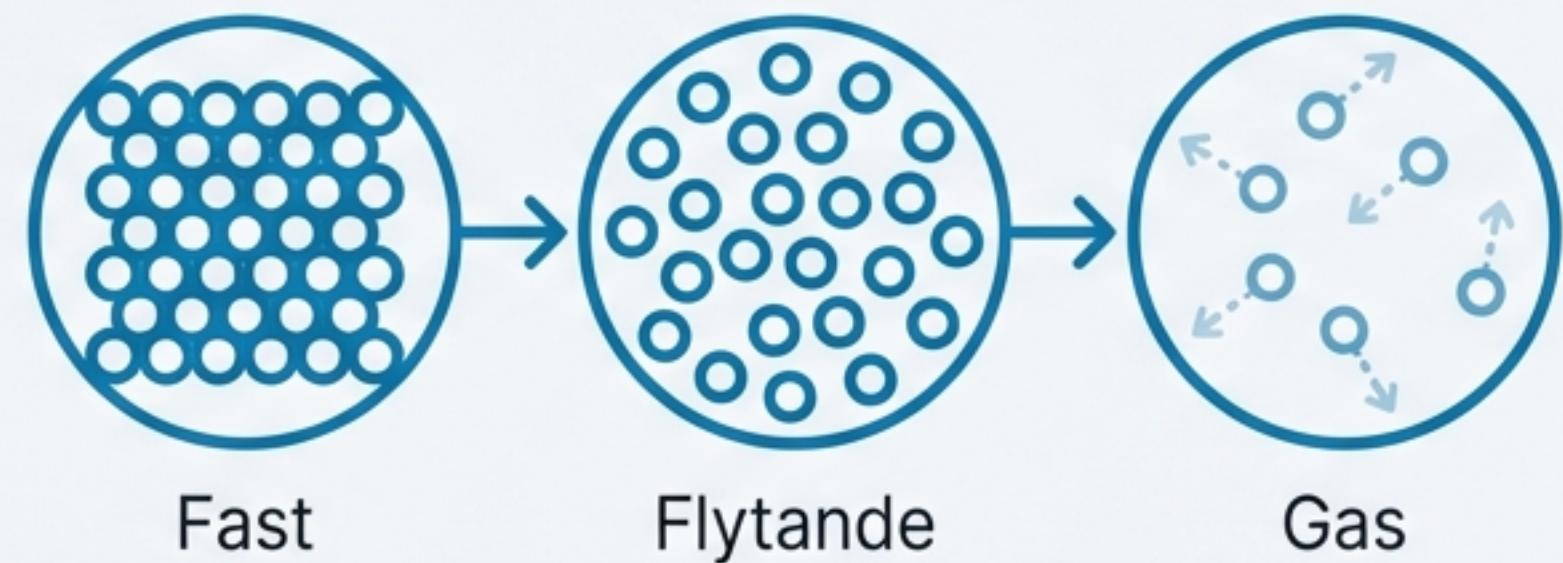


# Del 1: Partikelmodellen & Fasövergångar

Allt omkring oss består av partiklar i ständig rörelse. Hur denna rörelse påverkas av värme förklarar allt från is som smälter till varför ett däck kan explodera en varm dag.

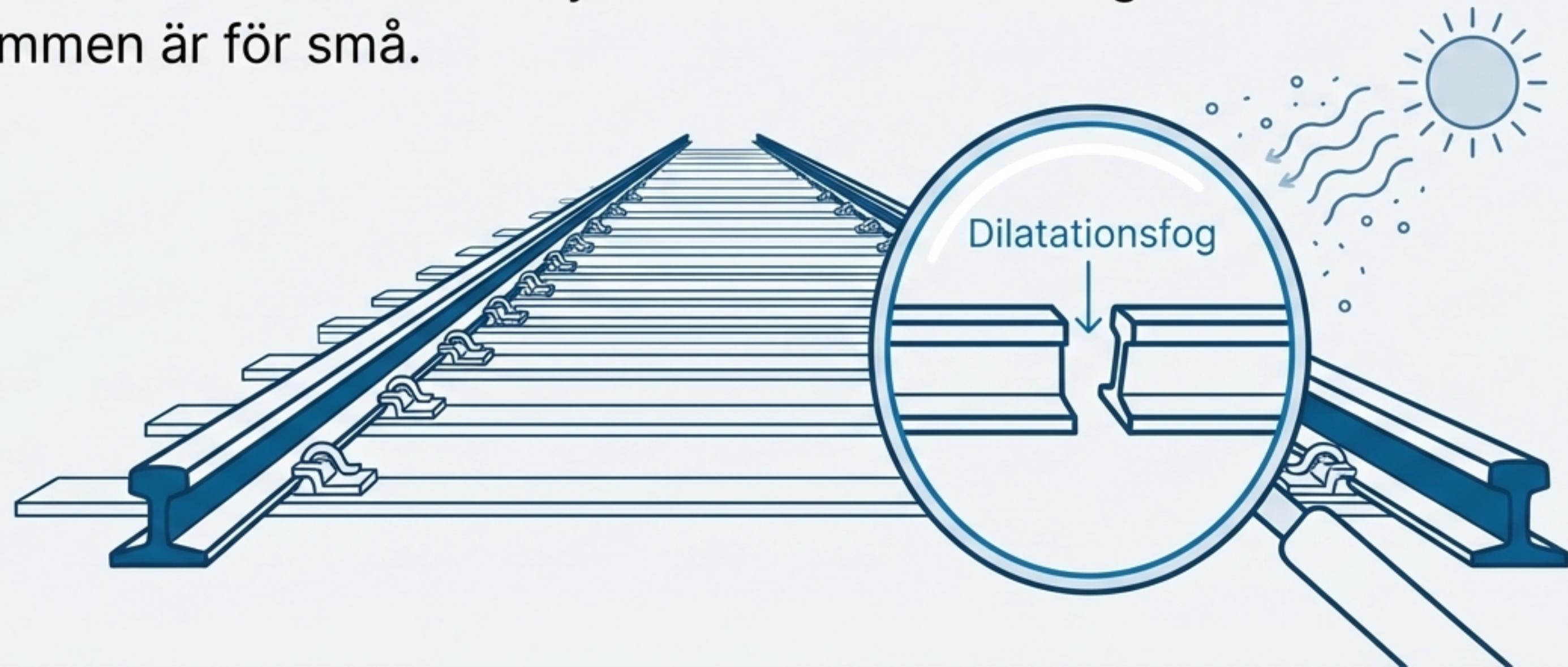
Låt oss testa dina kunskaper om materiens innersta väsen. I denna del fokuserar vi på:

- Partiklars rörelse vid olika temperaturer
- Fasövergångar (smältning, avdunstning etc.)
- Värmeutvidgning



# Fråga 1: Solkurvor på rälsen

Järnvägsräls av stål läggs med små mellanrum (dilatationsfogar) mellan rälsskarvarna. Förklara med hjälp av partikelmodellen **varför** man gör så och **vad** som kan hända en mycket varm sommardag om mellanrummen är för små.



# Facit: Solkurvor på rälsen

## E-nivå (Exempelsvar)

Man lämnar ett mellanrum för att rälsen blir längre när det är varmt. Om det inte finns plats kan rälsen böjas.

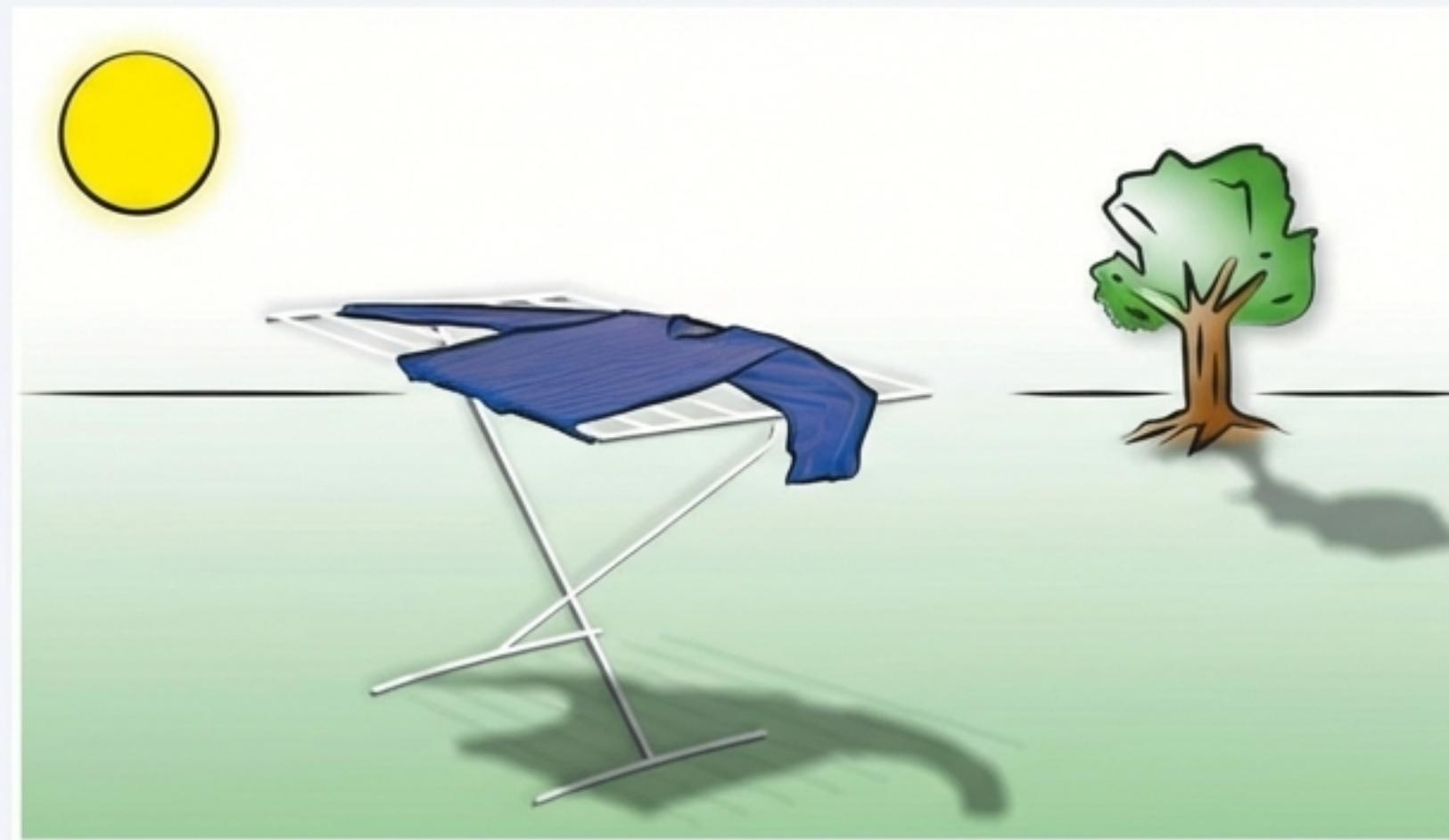
## C-nivå (Exempelsvar)

När solen värmmer rälsen får **stålpartiklarna mer energi och börjar röra sig mer**. Det gör att de tar större plats och hela rälsen utvidgas. Mellanrummet ger plats för denna utvidgning.

## A-nivå (Exempelsvar)

Värme är ett mått på partiklarnas rörelseenergi. När solen värmmer rälsen **ökar partiklarnas rörelseenergi**, vilket gör att de vibrerar kraftigare och **kräver mer utrymme**. Detta leder till att hela rälsen **utvidgas** (värmeutvidgning). Mellanrummen finns för att kompensera för denna längdökning. Om mellanrummen är för små, uppstår **enorma spänningar** i materialet när rälsen försöker utvidgas, vilket kan leda till att den **bucklas och böjs**, ett fenomen som kallas solkurva.

## Fråga 2: Den torkande tvätten



En blöt tröja hängs ut för att torka en solig dag. Efter ett tag är tröjan torr, även om temperaturen i luften är långt under  $100\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

Förklara vad som händer med vattenmolekylerna i tröjan. Använd begrepp som **partikelrörelse**, **energi** och **fasövergång**.

# Facit: Den torkande tvätten

## E-nivå (Exempelsvar)

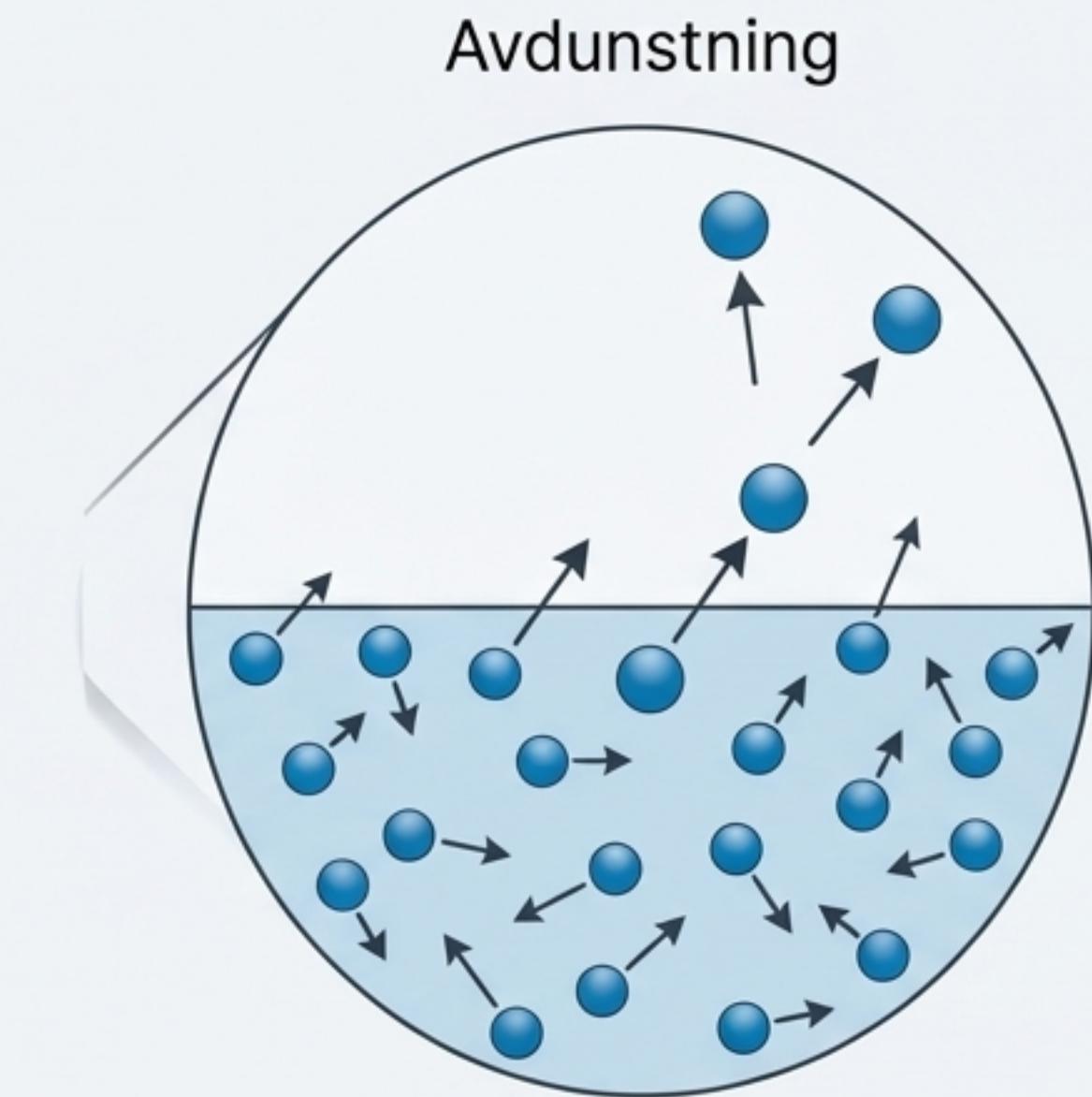
Vattnet torkar bort. Solen värmrar vattnet så det blir till ånga och försvinner upp i luften.

## C-nivå (Exempelsvar)

Solen tillför **energi** till vattenmolekylerna, som då börjar **röra sig snabbare**. Till slut rör de sig så snabbt att de kan lämna tröjan som gas (vattenånga). Detta är en **fasövergång** som kallas **avdunstning**.

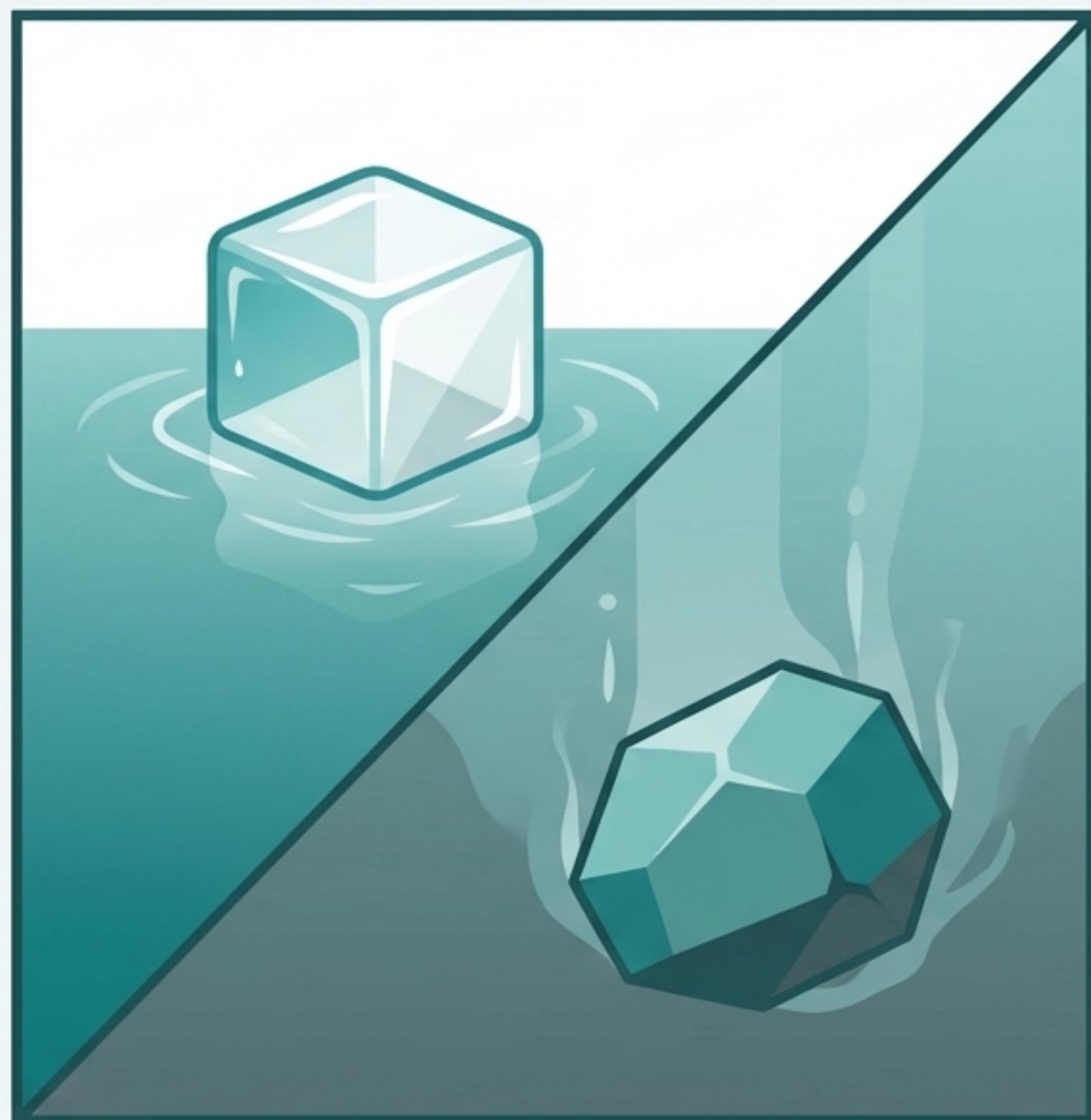
## A-nivå (Exempelsvar)

Solens **strålningsenergi** absorberas och ökar **rörelseenergin** hos vattenmolekylerna. I en vätska har molekylerna olika hastighet. De snabbaste molekylerna vid ytan kan få tillräckligt med energi för att **övervinna bindningarna** till de andra molekylerna och slita sig loss. De genomgår då en **fasövergång** från flytande till gas (vattenånga). Denna process kallas **avdunstning** och kräver inte att vattnet kokar.



## Del 2: Densitet & Lyftkraft

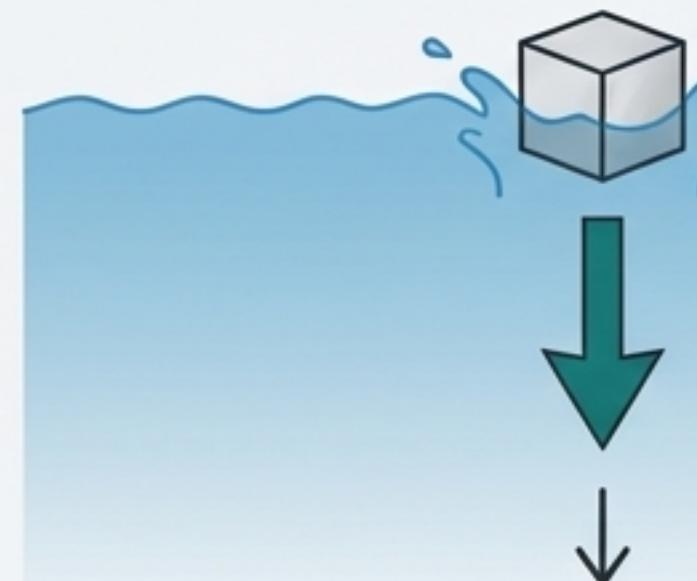
Varför flyter en isbit i vatten men en sten sjunker? Hur kan ett gigantiskt fartyg av stål flyta? Svaret ligger i densitet – ett mått på hur tätt packad materian är. Nu testar vi din förståelse för denna grundläggande egenskap och dess koppling till lyftkraften.



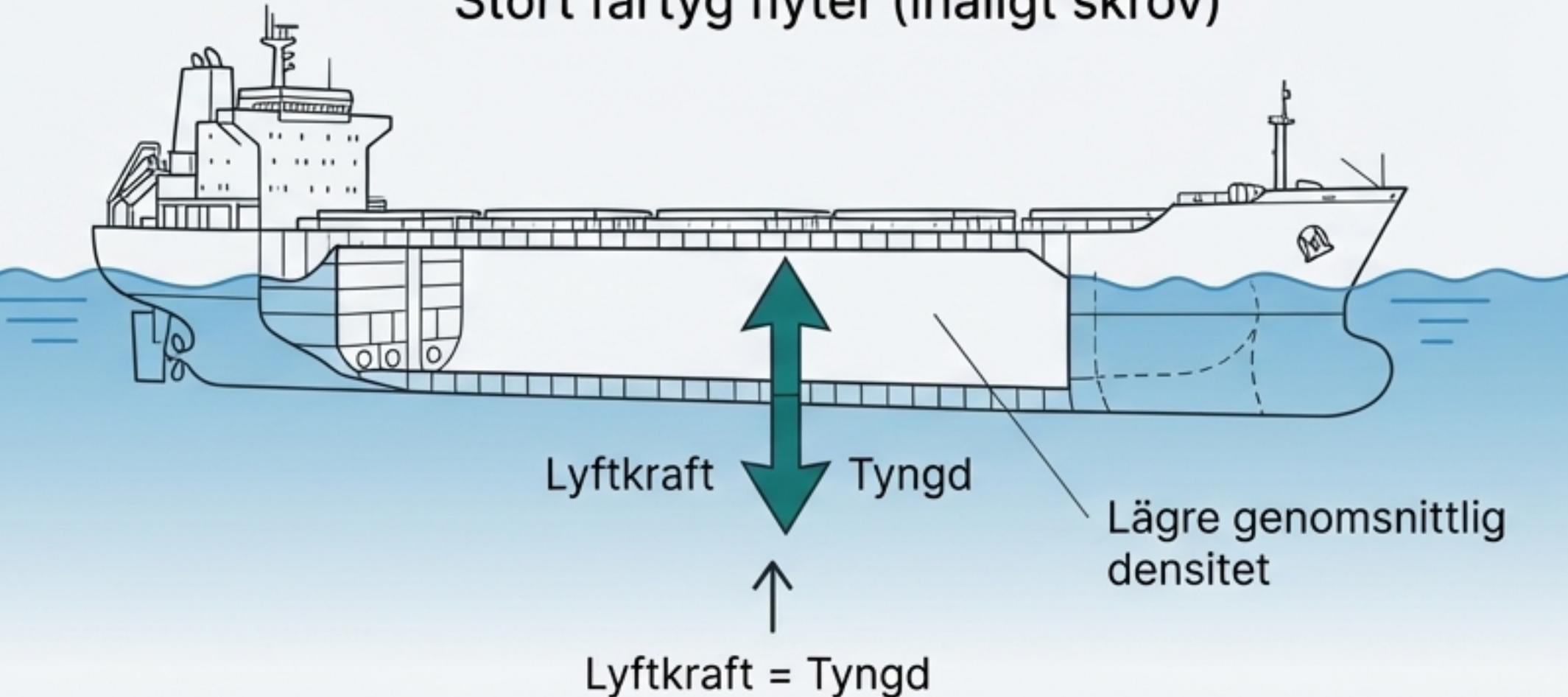
# Fråga 3: Järnjätten som flyter

Ett stort fartyg helt byggt av järn kan flyta, medan en liten järnklump sjunker direkt. Förklara varför fartyget flyter. Använd begreppen **densitet**, **lyftkraft** och **tyngd** i ditt svar.

Liten järnklump sjunker



Stort fartyg flyter (ihåligt skrov)



# Facit: Järnjätten som flyter

## E-nivå (Exempelsvar)

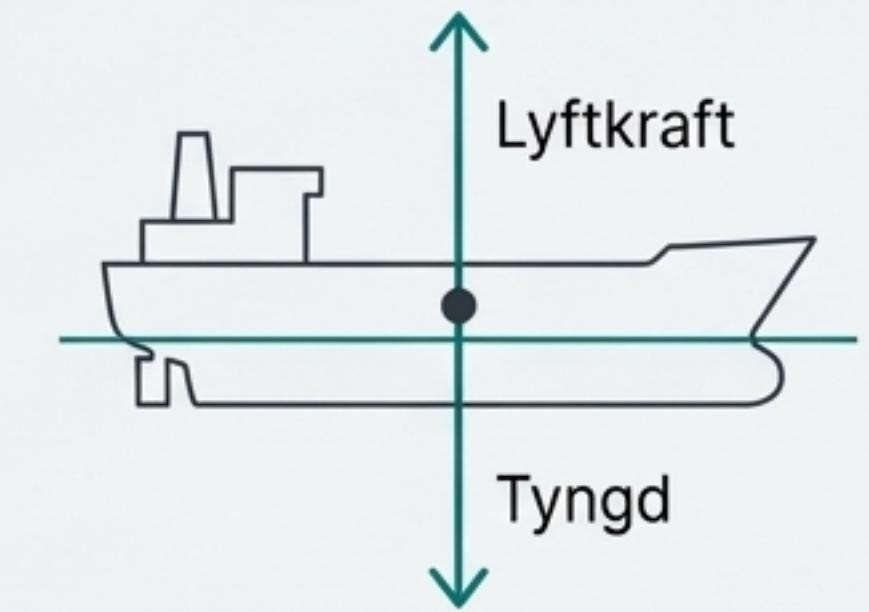
Fartyget har luft inuti och är format så att det puttar undan mycket vatten.

## C-nivå (Exempelsvar)

Järn har högre densitet än vatten, men eftersom fartyget är fyllt med luft blir dess **totala densitet (medeldensitet) lägre än vattnets**. Föremål med lägre medeldensitet än den vätska de är i, flyter.

## A-nivå (Exempelsvar)

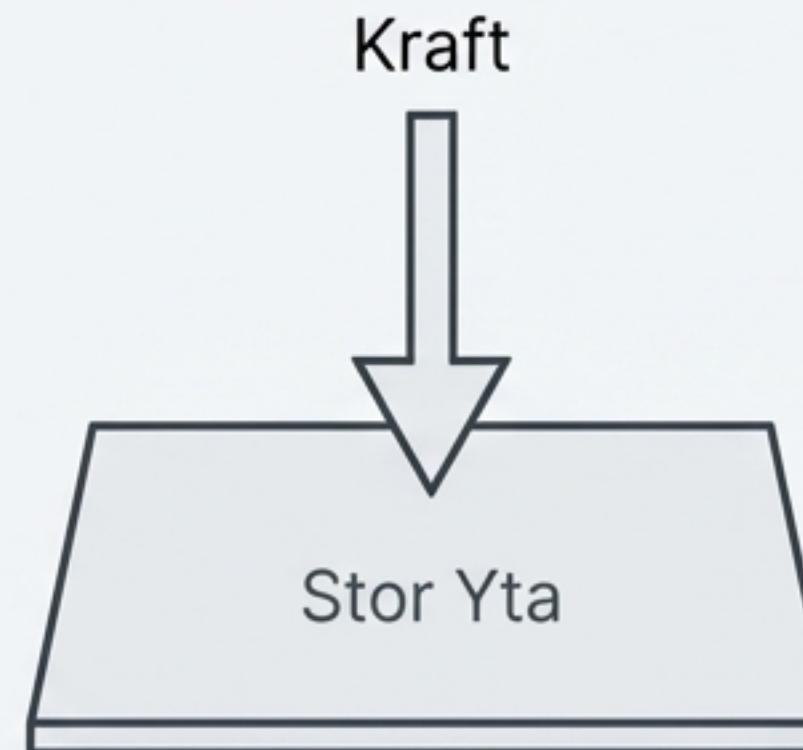
Enligt **Arkimedes princip** påverkas fartyget av en **lyftkraft** som är lika stor som **tyngden** av det vatten som dettränger undan. Fartygets skrov är format för att tränga undan en enorm volym vatten. Eftersom fartygets **medeldensitet** är lägre än vattnets, blir lyftkraften från det undanträngda vattnet **likas stor som fartygets totala tyngd** innan hela fartyget är under ytan. Då uppstår jämvikt och fartyget flyter.



# Del 3: Tryck i gaser och vätskor

Tryck är en osynlig men kraftfull storhet som formar vår värld – från väderfenomen till varför en kanyl är vass. Tryck handlar om hur en kraft fördelar över en yta.

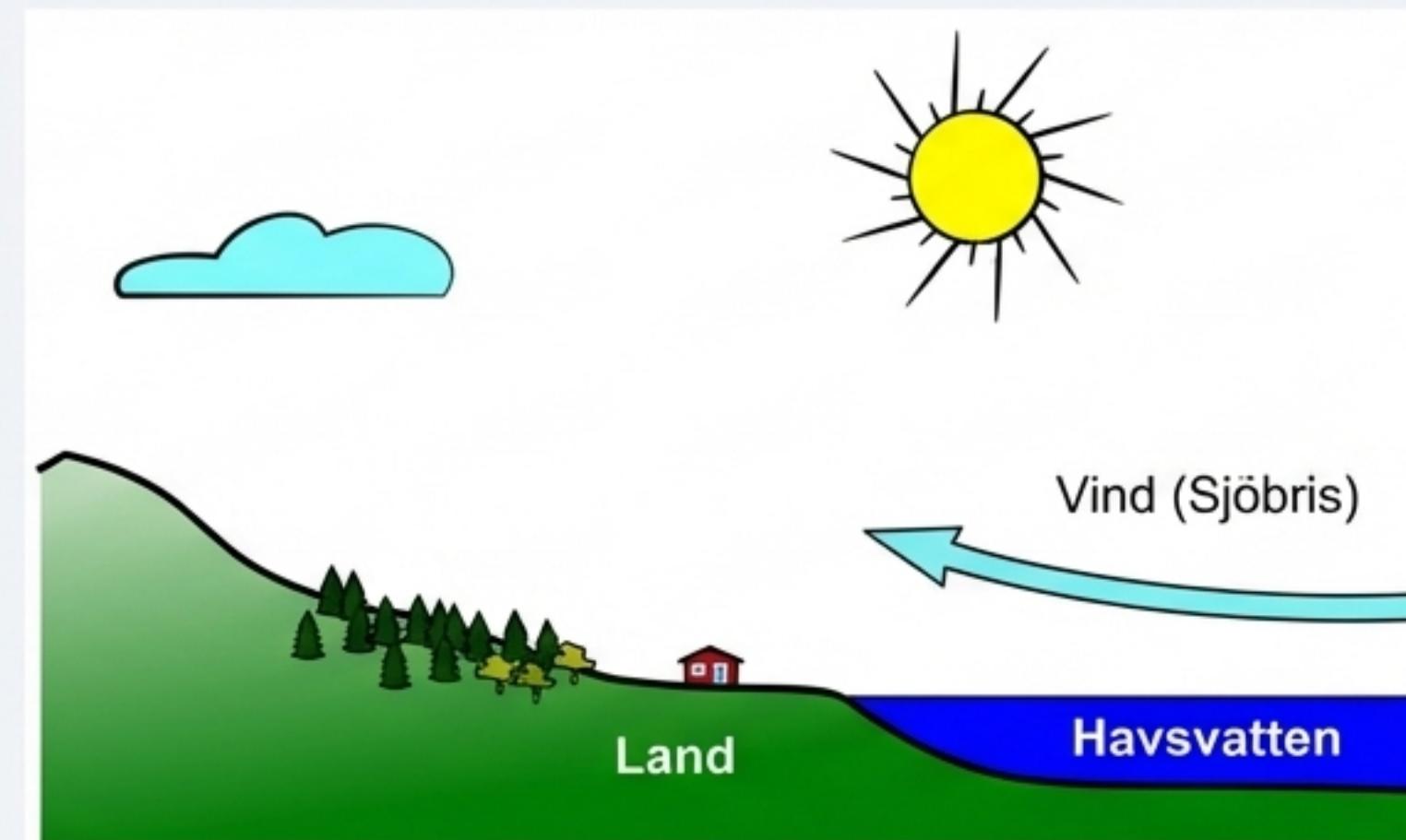
Nu är det dags att förklara fenomenen som beror på tryckskillnader i luft och vatten.



$$\text{Tryck} = \frac{\text{Kraft}}{\text{Yta}}$$

# Fråga 4: Sjöbris en sommardag

En solig och vindstilla sommarmorgon kommer det snart att börja blåsa från havet och in mot land (sjöbris). Ge en fysikalisk förklaring till varför det sker. (Baserad på NP Fysik 2013, uppgift 9).



# Facit: Sjöbris en sommardag

## E-nivå (Exempelsvar)

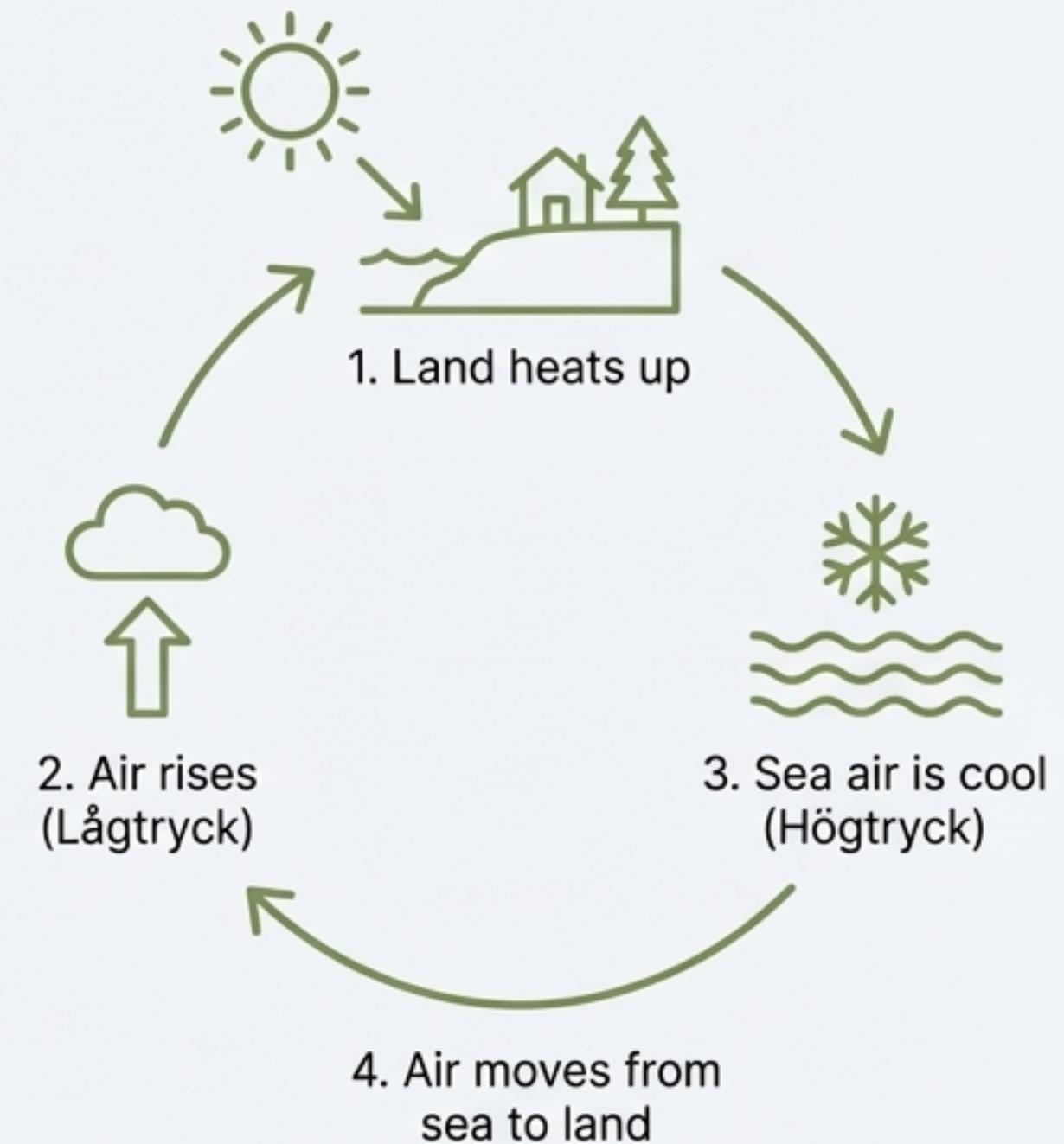
Det är kallt på sjön och varmt vid stugan därfor börjar det blåsa.

## C-nivå (Exempelsvar)

När det är soligt på land så **värms luften upp och stiger**. Då blåser det in kall luft från sjön för att ta den stigande luftens plats.

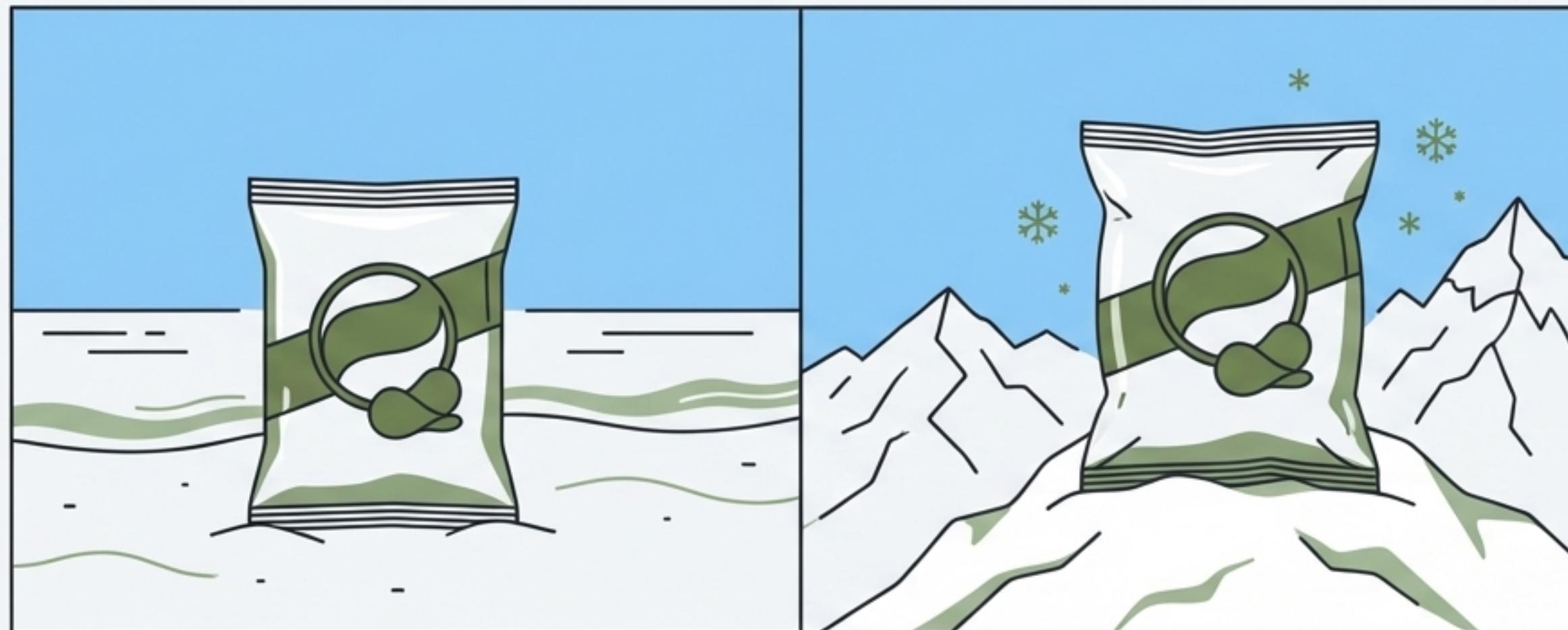
## A-nivå (Exempelsvar)

Solen varmer upp land snabbare än havsvattnet. Luften över land blir då varmare, får **lägre densitet** och stiger. När luften stiger skapas ett **lägre lufttryck** över land. Över det kallare havet är luften svalare med högre densitet och därmed **högre lufttryck**. Luften strömmar då från det höga trycket till det låga för att jämma ut skillnaden, vilket vi upplever som vind.



# Fråga 5: Den svällande chipspåsen

En oöppnad chipspåse tas med från havsnivå upp på ett högt berg. Väl uppe på berget ser påsen uppblåst och spänd ut. Förklara varför chipspåsen utvidgas. (Baserad på NP Fysik 2015).



Havsnivå

Högt berg

# Facit: Den svällande chipspåsen

## E-nivå (Exempelsvar)

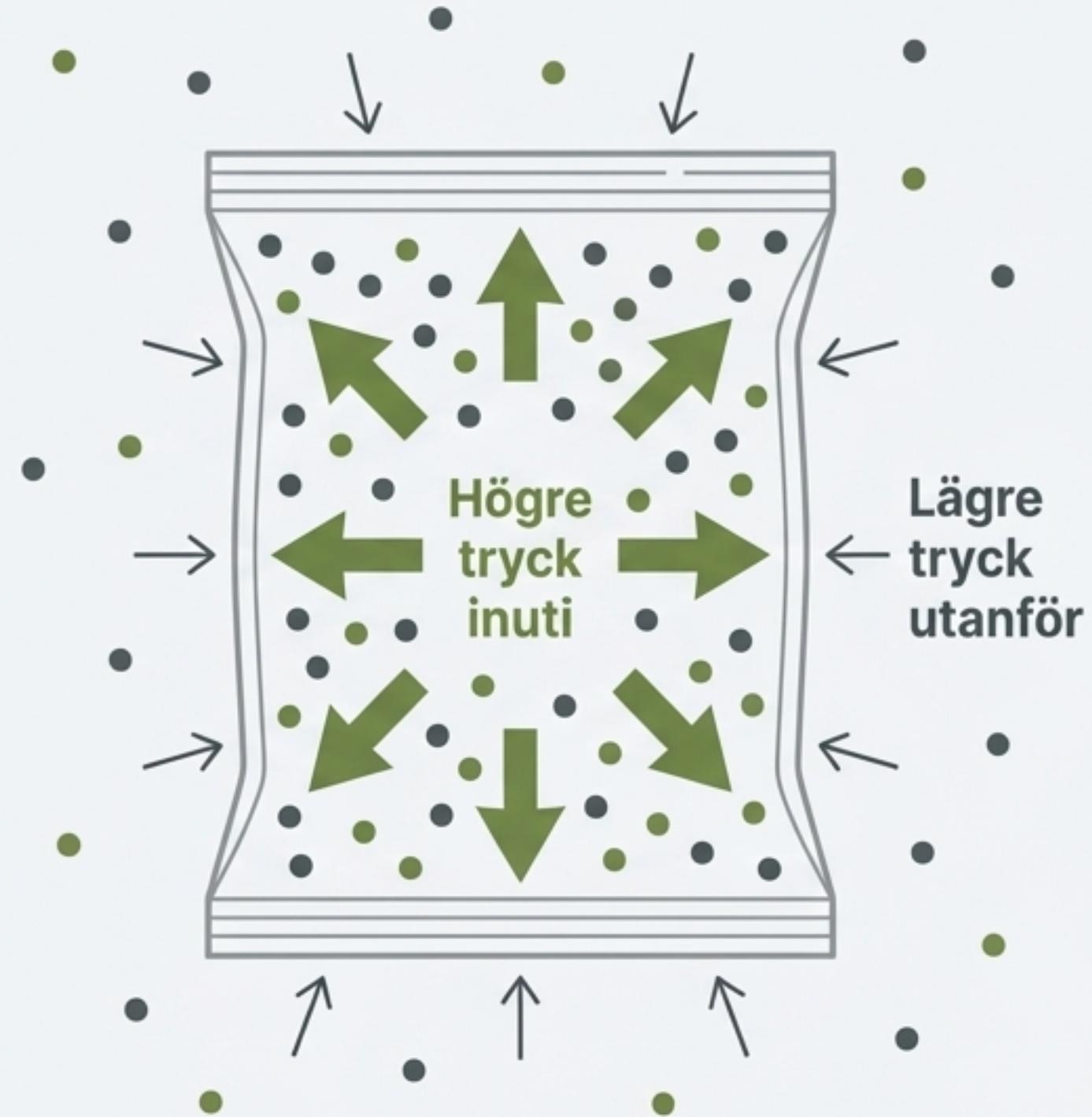
Luften är tunnare högre upp, så det är mindre tryck utanför påsen.

## C-nivå (Exempelsvar)

**Lufttrycket är lägre** ju högre upp man kommer. Trycket inuti påsen är fortfarande samma som det var där nere, så det **högre trycket inuti** trycker ut påsens väggar.

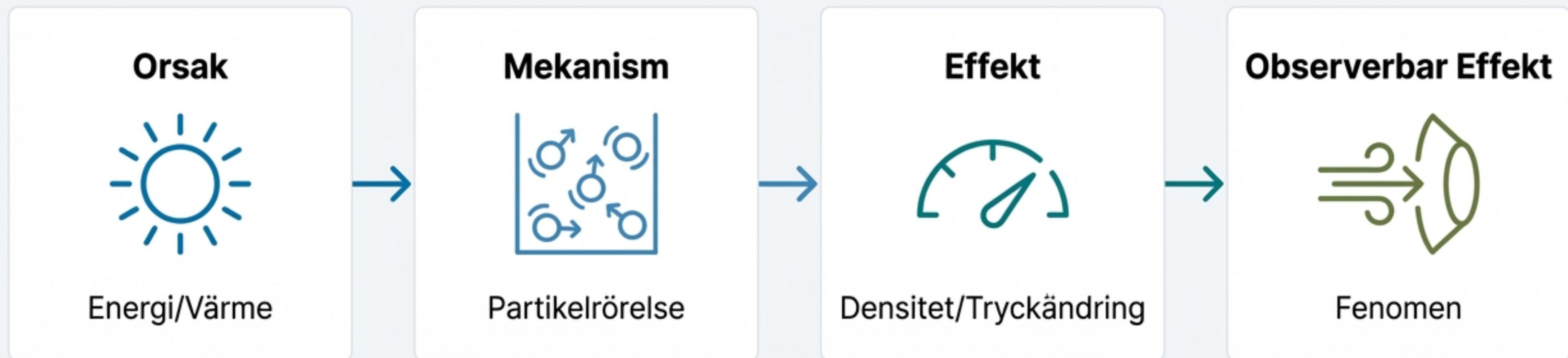
## A-nivå (Exempelsvar)

Atmosfären blir tunnare med höjden, vilket innebär **färre luftmolekyler per volymenhett** (lägre densitet). Detta skapar ett **lägre lufttryck** utanför påsen. Inuti den förslutna påsen är mängden luft och därmed trycket oförändrat. Det högre trycket inuti påsen **utövar en större kraft på påsens insida** än vad det lägre yttre trycket gör. Denna **nettokraft utåt** får påsen att svälla.



# Nyckeln till A-nivån: Bygg en komplett förklaringskedja

Som du sett handlar högre betyg inte om att veta *vad* som händer, utan om att kunna förklara *varför* i flera steg. Använd alltid partikelmodeller för att förklara på djupet och koppla ihop begrepp som temperatur, densitet och tryck. Öva på att bygga hela kedjan:



Lycka till på NP!