

# Grundlæggende om GRUNDVAND

Vandet i haner, brusere og have-slanger har været så længe undervejs, at det kan være faldet som regn da vores forfædre stadig gik på jagt med bue og pil. Læs her, hvordan den rejse foregår.

**D**e fleste har en intuitiv forståelse af, at hver gang det regner, vil der efter et stykke tid være tørt igen. Ikke alle tænker over, hvor alt vandet er forsvundet hen. Forenklet sagt bevæger det sig både opad, nedad og henad. Lige når det regner og er færdigt med at regne, vil en vis del af vandet straks fordampe fra overfladen og igen blive til vanddamp i atmosfæren. Størstedelen af nedbøren vil dog sive ned i jorden, hvoraf noget bliver til grundvand, men ikke det hele. En god del af vandet når kun til rodzonen, hvor det opfanges af planternes rødder og sendes tilbage op i luften gennem bladene. Noget andet bindes af organisk materiale og bliver i det øverste lag. Det vand, der slipper forbi rodzonen, fortsætter turen lodret nedefter, løbende i mellemrummene mellem jordpartiklerne og mineraler. Efter noget tid når det ned til den såkaldte mættede zone, hvorefter det kaldes grundvand. Lige over den

skillelinje finder man dog tit en overgangszon, kaldet kapillazonen, hvor noget af grundvandet hæves op over grundvandszonen igen (se Figur 1). Det skyldes de såkaldte kapillærkræfter, der gør, at hvis en passage mellem porerummene bliver smal nok, vil vandet blive suget op. Derfor er kapillazonen også tykkere i lerjorde end i sandjorde, hvor porerummene typisk er større og kapillærkræfterne derfor mindre.

## Terrænnært og dybt grundvand


Den mættede zone er alt under den grænse i jorden, hvor alle porerum mellem jordpartiklerne er blevet fyldt med vand. Oven for grænsen er der stadig luft i mange af mellemrummene. Man kan sige, at det er vandstanden nede i jorden. Herfra og nedefter finder man grundvandet, der nu frem for at løbe lodret ned i små strømme, begynder at opføre sig mere som én sammenhængende vandmasse, hvori vandet også kan strømme sidelæns og for den sags skyld opad under visse forhold. Da det med tiden vil regne igen, kommer der nemlig nyt vand til, der maser på fra oven og derfor tvinger grundvandet nedefter og ud (se Figur 2).

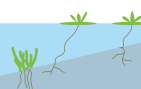
En meget stor del af vandet når dog ikke ret langt i denne tilstand, før det rammer et dræn i form af en sø, et vandløb, en utæt kloak eller

andet. Herfra bliver det ført tilbage til havet, hvor det starter forfra som havvand, damp og så nedbør. Det vand, der ikke ryger den vej vil beholde sin status som grundvand i længere tid og vil fortsætte rejsen nedefter styret af tyngdekraften, landskabets hældning og trykforskelle. Undervejs støder vandet på forskellige jordlag, der både kan forsinke nedsivningen eller speede den op. Derfor er der mange veje ned gennem undergrunden. Nogle tager meget lang tid, fordi vandet møder et lag, hvor det kun kan sive langsomt, eksempelvis ler. Andre gange går det hurtigere, fordi vandet møder et lag, det kan strømme hurtigt igennem, som for eksempel sand eller grus. Grundvandet anses nu typisk for dybt grundvand, hvor det længere oppe, logisk nok, kaldes terrænnært grundvand. På det dybe stadie er der også risiko for at møde en drikkevandsboring, der pumper det op til overfladen igen, hvorfra det får lov at tage en tur til.

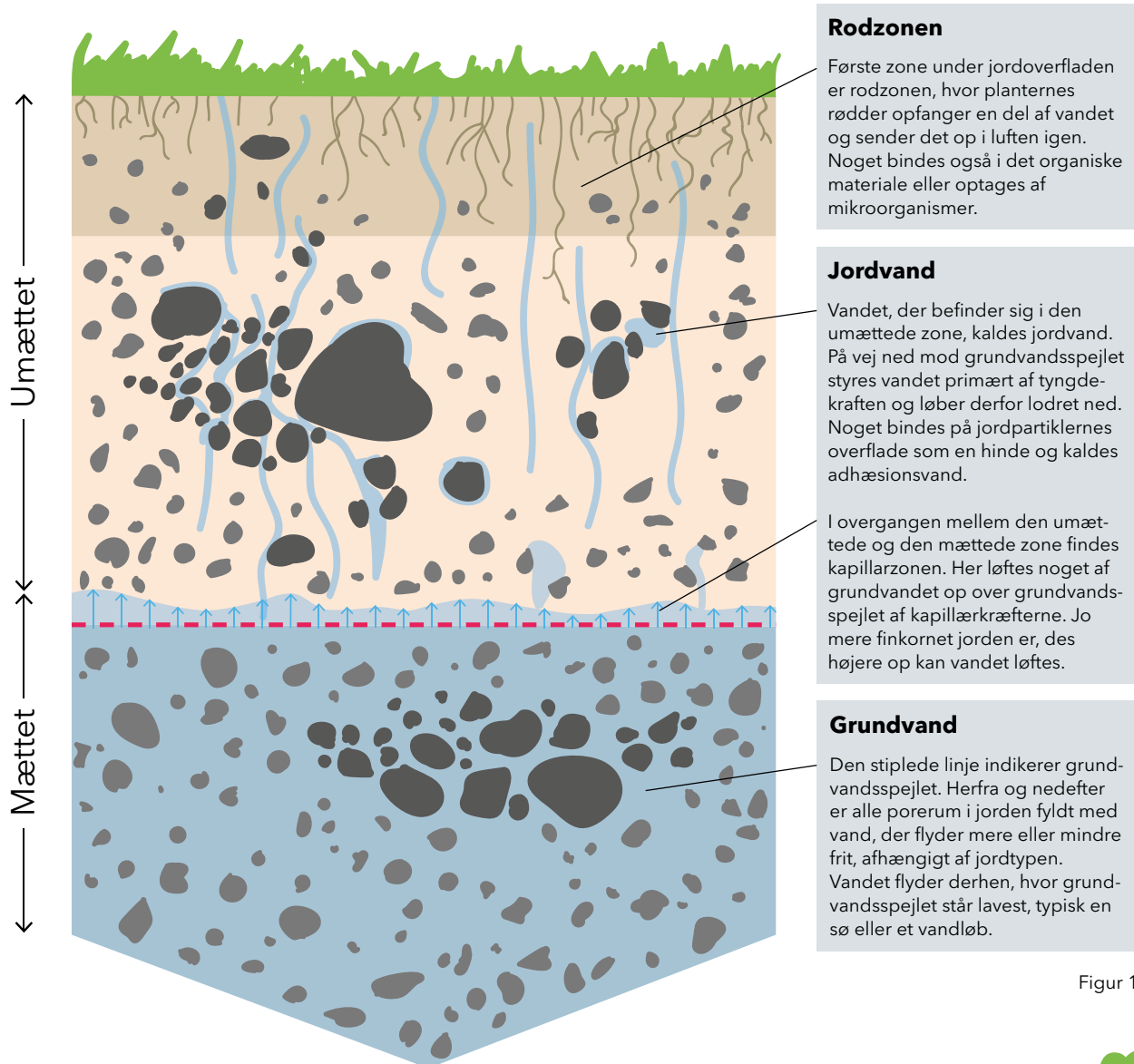
## Den mættede undergrund

Fra grundvandsspejlet og nedefter er der altså vand i alle porerum. Grundvandsspejlet er dog sjældent en lige linje, da det tager tid for vandet at fordele sig ned- og udefter afhængigt af jordtyperne, det møder, og derfor følger spejlet i rimeligt høj grad terrænets form. I de

dybe lag er vandet nogle gange blevet fortrængt af gas, olie eller andet, der også kan bevæge sig mellem porerne i jordens mineraler. Men for det meste er der fyldt med vand. Nogle jordarter er dog så finkornede, at man ikke kan pumpe vandet op derfra, fordi det er fanget i de små rum mellem kornene. Når man kommer dybt nok ned, typisk omkring et par kilometer, begynder de geologiske lag desuden at blive mast sammen af trykket ovenfra. Til sidst er mineraler så kompakte, at der ikke er plads til frit vand. På overfladen kan der dog også opstå mættede zoner i perioder. Når det har regnet meget, eller hvis jorden ikke er ret vandgennemtrængelig, kan vandet i de øverste lag ikke nå at infiltrere til de dybere lag, og så opbygges der en lokal, mættet zone tæt på jordoverfladen. Regner det længe nok, bliver det til såkaldt blankt vand, altså vand der står på overfladen som en vandpyt eller sø. Hvis der er en lille hældning i landskabet, vil vandet begynde at løbe langs overfladen og ned i det nærmest vandløb eller nærmeste kloak og ende i havet. Når det stopper med at regne vil vandet lige så stille sive ned, og det øverste lag vil igen være umættet. Vandet er altså i konstant bevægelse rundt i den cyklus, der kaldes det hydrologiske kredsløb, som indbefatter alt vand på kloden. 



# Grundvandets zoner



Figur 1

# Hydrologisk kredsløb

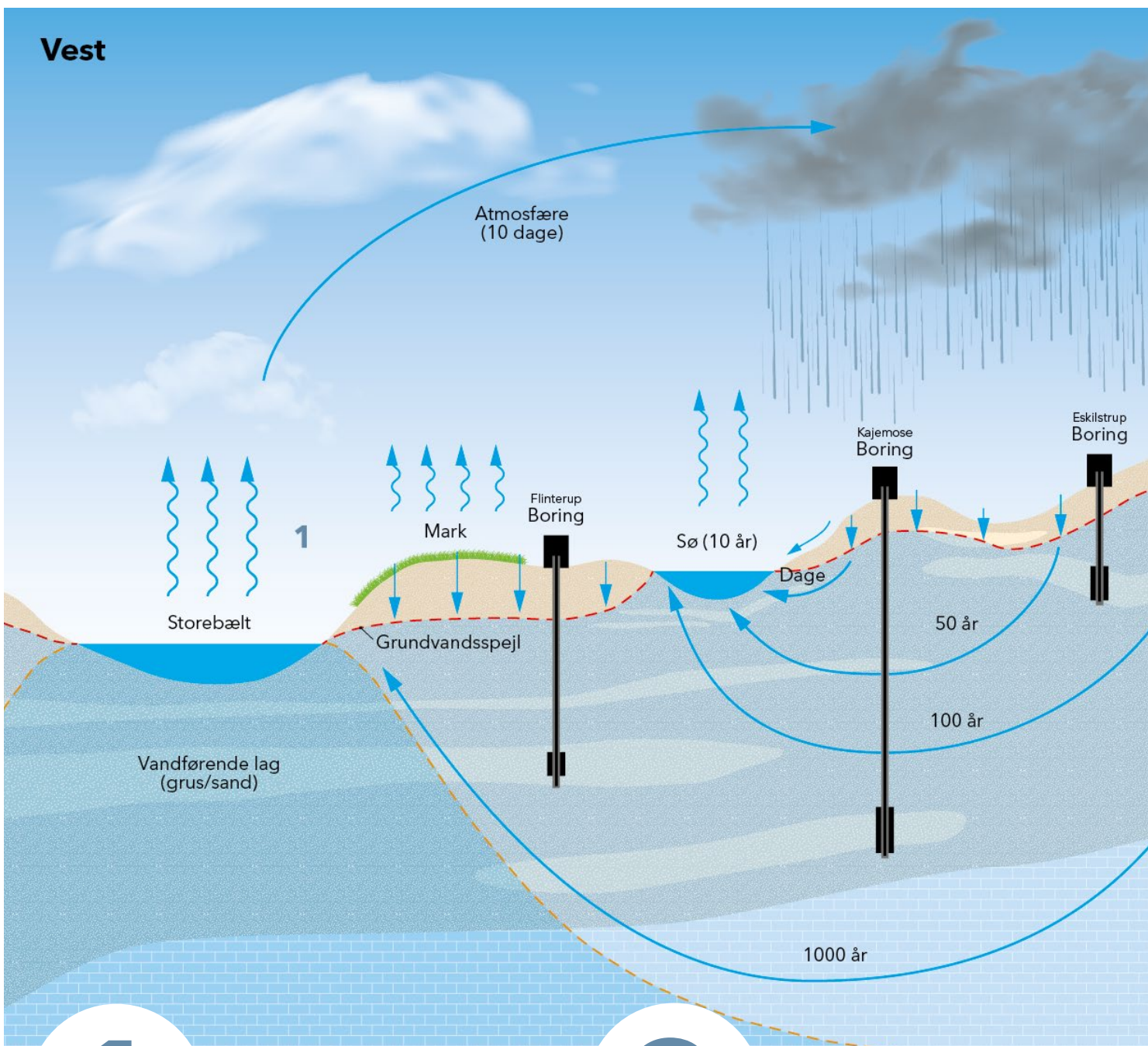


Illustration: Carsten Egestal Thuesen, GEUS.

## 1

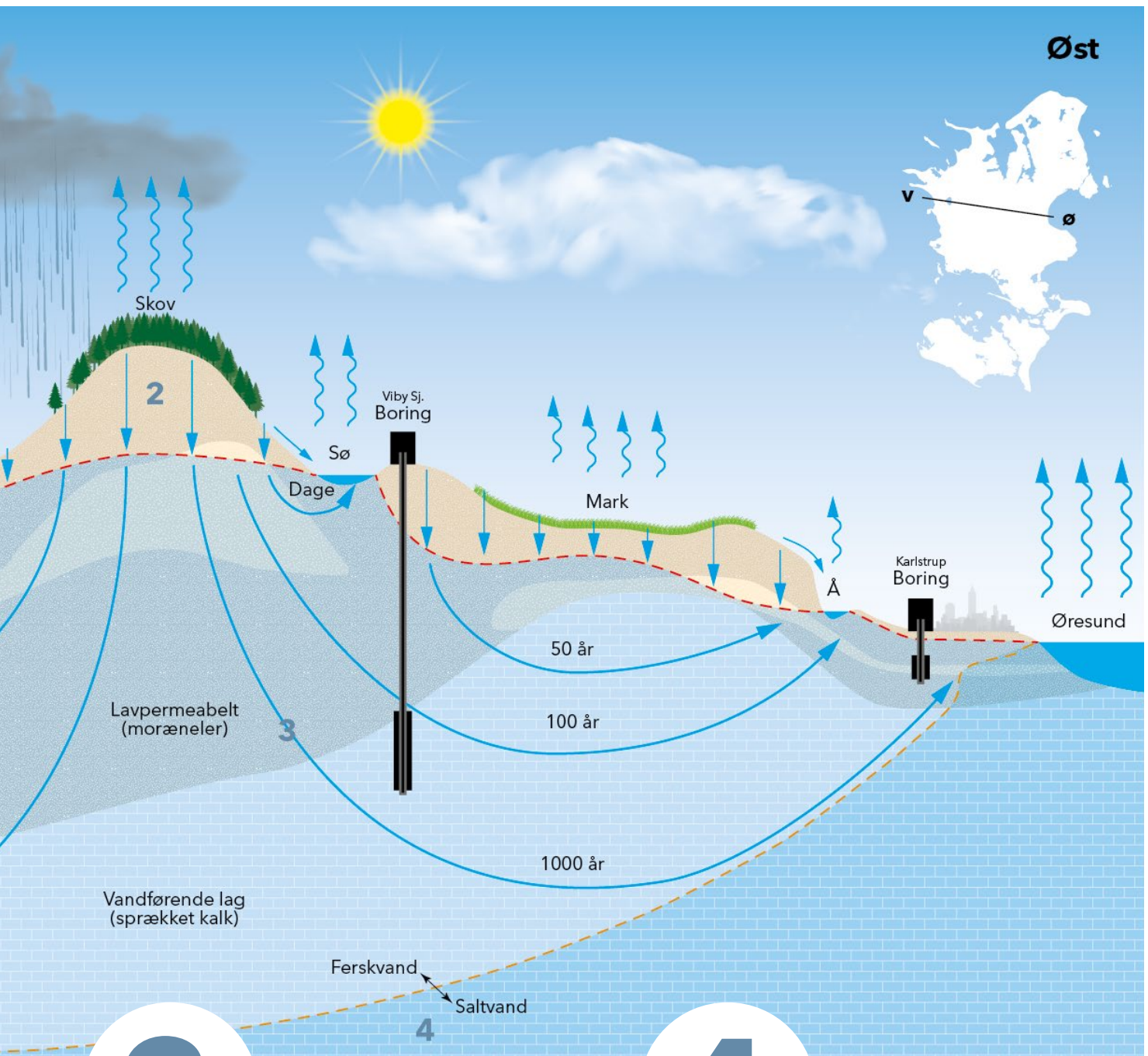
### Fordampning

Hvis man forestiller sig et meget forenklet tværsnit af Midsjællands øverste lag, vil et groft hydrologisk kredsløb ligne det herover. Der, hvor der er åbent vand, som hav, søer og vandløb, vil der ske fordampning fra vandoverfladen til atmosfæren mere eller mindre konstant, dog mere ved højere temperaturer. Vinden fører vanddampen med sig indover land, hvor det falder som regn eller sne.

## 2

### Nedsivning

Vandet rammer jordoverfladen og begynder straks at sive ned. En god del opfanges af planter, der sender det op i luften igen. Først går det lodret ned, men når vandet når grundvandsspejlet begynder det også at kunne bevæge sig mod siderne og følge de steder, hvor trykket er lavest, og der er plads til mere vand. Samtidig trykkes det nedaf af ny nedbør, der strømmer ned fra oven.



Figur 2

3

### Grundvandsstrømning

På vej ned gennem jorden er der mange vekslende geologiske lag, der kan påvirke grundvandsstrømningshastighed og retning. Vandet har for eksempel svært ved at trænge gennem ler, og det er der en del af i den øverste sjællandske undergrund. Gennem sand og opsprækket kalk går det til gengæld hurtigt, og derfor er det også fra sandet man typisk pumper det op til drikkevand.

4

### Saltvandet trænger sig på

Det salte vand fra havet trænger ned i havbunden ligesom nedbør på land, så derfor er der en zone under en ø, hvorfra alt vand nedefter faktisk er salt. Det er kun fordi, der hele tiden kommer nyt ferskvand fra oven, at de øverste lag er ferske, da det ferske vand presser det salte nedad og ud mod kysten. Til sidst blandes det dog også med det salte og bliver enten fossilt vand i den dybe undergrund eller ender ude i havet, hvor kredsløbet starter igen.