

## **FORMIDLINGSPRODUKT: FREDERIKSBERG VANDFORSYNING:**

I vores formidlingsproces, har vi valgt at fokusere på forskellige delelementer. Vi har lavet både en video, en tidslinje og QR-koder.

### **Del 1:**

QR-koderne, har vi tænkt skulle hænge nede på vandværket, hvor man kan scanne og få viden omkring de forskellige processer som eksempelvis det aktive kul. Dette har vi tænkt, fordi der meget støj nede på vandværket, og man har derved svært ved at høre hvad der bliver sagt og fortalt. QR-koderne skal derfor hænge på de forskellige processer og hver især forklare hvad der sker i den enkelte proces.

### **Del 2:**

Tidslinjen skal være med til at give et indblik i vandet gennem historien i københavn. Vi har fundet de forskellige højdepunkter og skrevet dem ind i en tidslinje. Dette tænker vi, vil være med til at give en større forståelse for, hvordan vandet så ud før i tiden og hvilken udvikling vi har haft inden for dette.

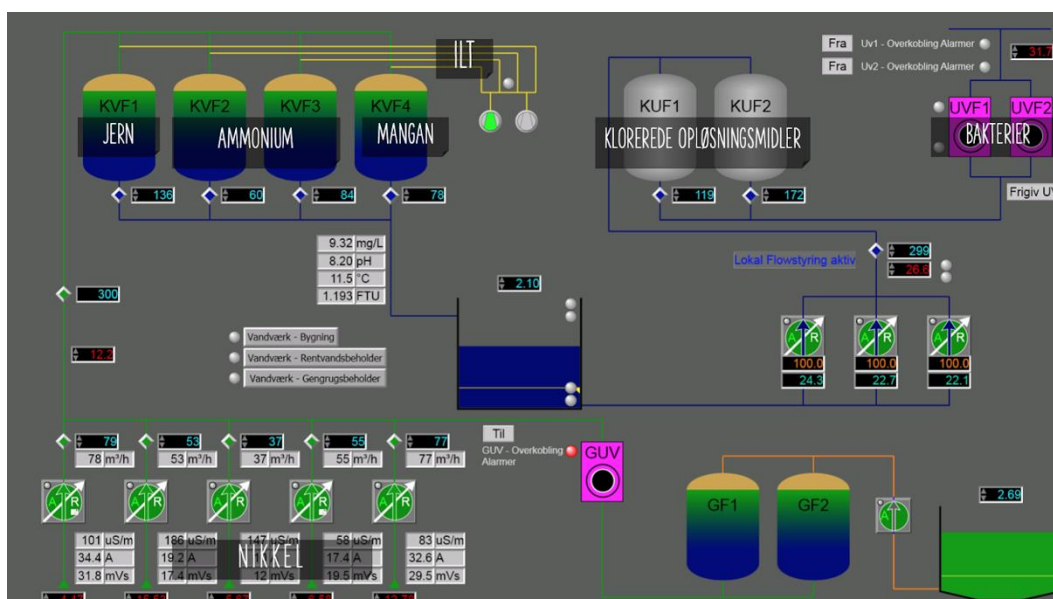
### **Del 3:**

Videoen har vi tiltænkt som både undervisning i klimaskolen, da det kan være en god læringsproces at både se og høre på en gang, og samtidig give underviseren en snakkepause. Men videoen kan også bruges som en form for lektie, som man kan sende ud til klassen, så de får et indblik i, hvad det handler om og hvordan tingene foregår. Dette giver også eleverne mulighed for at reflektere og undre sig og på den måde være mere aktiv i klimaskolen.

## **Del 1: QR-koder**

### **1. QR: Grundvand → Drikkevand**

Fra grundvand til drikkevand vores drikkevandet skal igennem nogle processer, før det kommer ud i borgernes vandhaner. Overordnet set bliver vandet pumpet op fra magasiner i undergrunden, hvor vandet skal igennem processer som: iltning og filtrering.



## 2. QR: Iltningen

Iltningen sker ved at man blæser atmosfærisk luft til vandet, hvor ilten herefter vil igangsætte nogle kemiske processer mellem jern, mangan og ilt. Dette omdanner jern og mangan fra at være opløselige i vand, til at blive uopløselig. Hertil dannes der små "fnug" i vandet, som efterfølgende kan fjernes i sandfilteret. Ilten sørger for at give vandet en frisk smag hos forbrugerne og ligeledes forhindrer bl.a. bakterievækst i ledningsnettet.

## 3. QR: Filtrering

Filtrering sker efter iltningen, man lader herefter vandet løbe gennem et filter for at fjerne stofferne: Jern (Fe) og mangan (Mn). Filteret optræder som et tykt lag sand og sten i adskillige størrelser. Når vandet passerer gennem sandet, bliver stofferne siddende på det tykke lag sand og derved fjernes stofferne fra vandet. Stofferne påvirker vandet således, at de misfarver vandet og giver belægning i vandrørene.

### **Fjernelse af jern og mangan (okker)**

Jern og mangan er ofte vandværkernes største problem på grund af stoffernes misfarvning af tekstiler og sanitet hos forbrugeren. Typiske tegn på forhøjet indhold af jern og mangan i vandet er, at vandet er okkerfarvet eller sort og smager metallisk. Da råvand kan indeholde forskellige typer af jern afhængigt af, hvor man befinder sig i Danmark, er sandfiltrering ikke altid tilstrækkelig. Det kan derfor være nødvendigt at tage andre metoder i brug for at sikre kontinuerligt jernfrit vand. Disse forskelligheder afsløres ikke i de normale analyser, men kræver knowhow og erfaring for at fastslå jerntype og behandlingsmetode.

### **Løsning:**

Efter iltning kan jern og mangan filtreres ved sandfiltrering. Filtermaterialet, der anvendes til at fjerne jern er Kis III og Nevtraco I. Til fjernelse af mangan anvendes Hydrolit-Mn.

## 4. QR: Aktivt kul

Vandet på Frederiksberg bliver også behandlet med aktivt kul. Aktivt kul absorberer pesticiderne ud af drikkevandet, da kullet fungerer som velcro. Man gør brug af pulveriseret kul, da overfladearealet er større i forhold til mængden af gram. Dette effektiviserer processen således, at det aktive kul tilbageholder molekylerne fra at løbe videre med vandet.

### **Fjernelse af pesticider og opløsningsmidler**

Dansk drikkevand er under pres med fund af pesticider i flere drikkevandsboringer. Pesticider kan reduceres i et trykfilter med et filtermateriale baseret på aktivt kul. Aktivt kul er et naturprodukt, der er fremstillet af sten, træ eller kokosnøddeskal. Et aktivt kul fjerner frit klor, farve, smag, pesticider og organisk opløsningsmidler. Aktivt kul kan bruges til at rense vand, hvis vandet indeholder stoffer, som ikke kan fjernes med den almindelige iltning og filtrering. Det kan eksempelvis være tilfælde, hvor grundvandet indeholder pesticidrester. Filtreringen af vand gennem aktivt kul, kaldes for en absorptionsproces. Aktivt kul er pulveriseret kul og har en meget ru og stor overflade. Det betyder, overfladearealet er meget stort i forhold til antallet af gram kul. Den ru overflade kan få molekylerne til at sidde fast - på samme måde som vi kender det fra velcrolukninger.

Det aktive kul fyldes i en stor beholder/tank. Det iltede vand ledes ind fra oven. Og ned fra bunden af det aktive kul suges det filtrerede vand gennem et filter som holder kulpartiklerne tilbage og ud af beholderen igen.

På vandværket placeres et aktivt kulfilter mellem sandfilteret og rentvandsbeholderen. Kulfiltrene kan tilrettes mod en bestemt type forurening, pesticider, tungmetaller, organisk forurening osv. Et kulfilter kan give bakterievækst med bakteriere, som ikke skal med ud i drikkevandet. Derfor skal vandet desinficeres, efter det har været i kulfilteret. Det sker typisk gennem UV-bestråling, eller vandet behandles med klor.

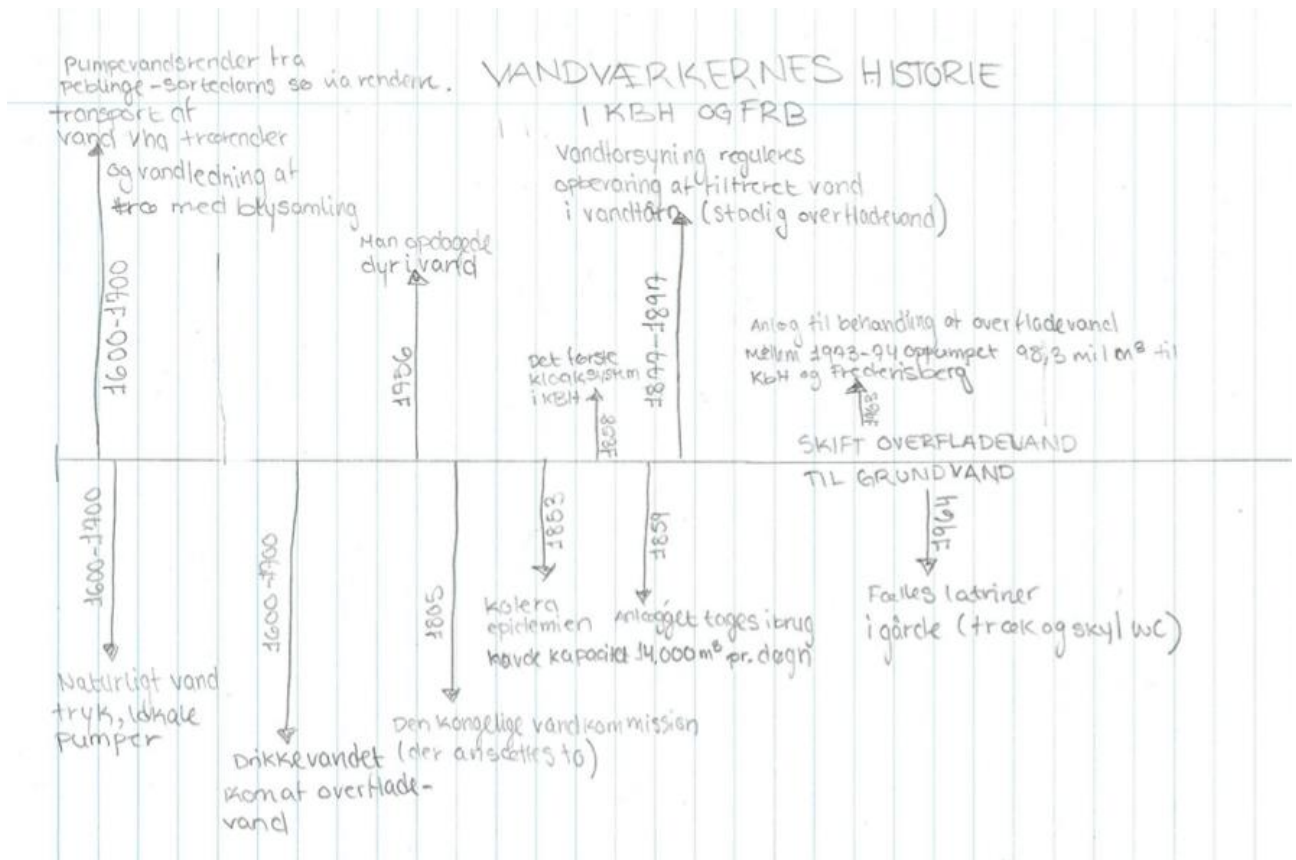
## 5. QR: UV-bestråling

For at sikre at, så mange bakterier som er muligt, bliver fjernet. Under UV-stråling sørger det ultraviolette lys for at dræbe bakterier i vandet. Nu er vandet klar til at blive ført ud til Frederiksbergs borgere.

## 6. QR: Udfordringer med vandet i dag

Når vi snakker om vand i dag, er det nogle helt andre udfordringer vi møder. I dag handler det bl.a. om hvorvidt vandet er hårdt eller blødt. hårdheden har en betydning i forhold til, levetiden af forskellige hvidevarer, hvor meget sæbe borgerne skal bruge på Frederiksberg, når de vasker tøj eller hvor tit deres koge kedel skal afkalkes. Vandet på Frederiksberg er noget af det hårdeste vand i vi har i Danmark. Man mener at Frederiksberg ligger ovenpå en kæmpe kalkplade, og denne er bl.a. skyld i vandet hårdhed. Når man snakker om hårdheden snakker man om vandets indhold af Calcium, Ca og Magnesium, Mg.

## Del 2: Tidslinje



### **Del 3: Video**

Link: <https://screencast-o-matic.com/watch/crX0XiVIaW8>