

Filtrering af mikrojern på Helle Vest Vandværk

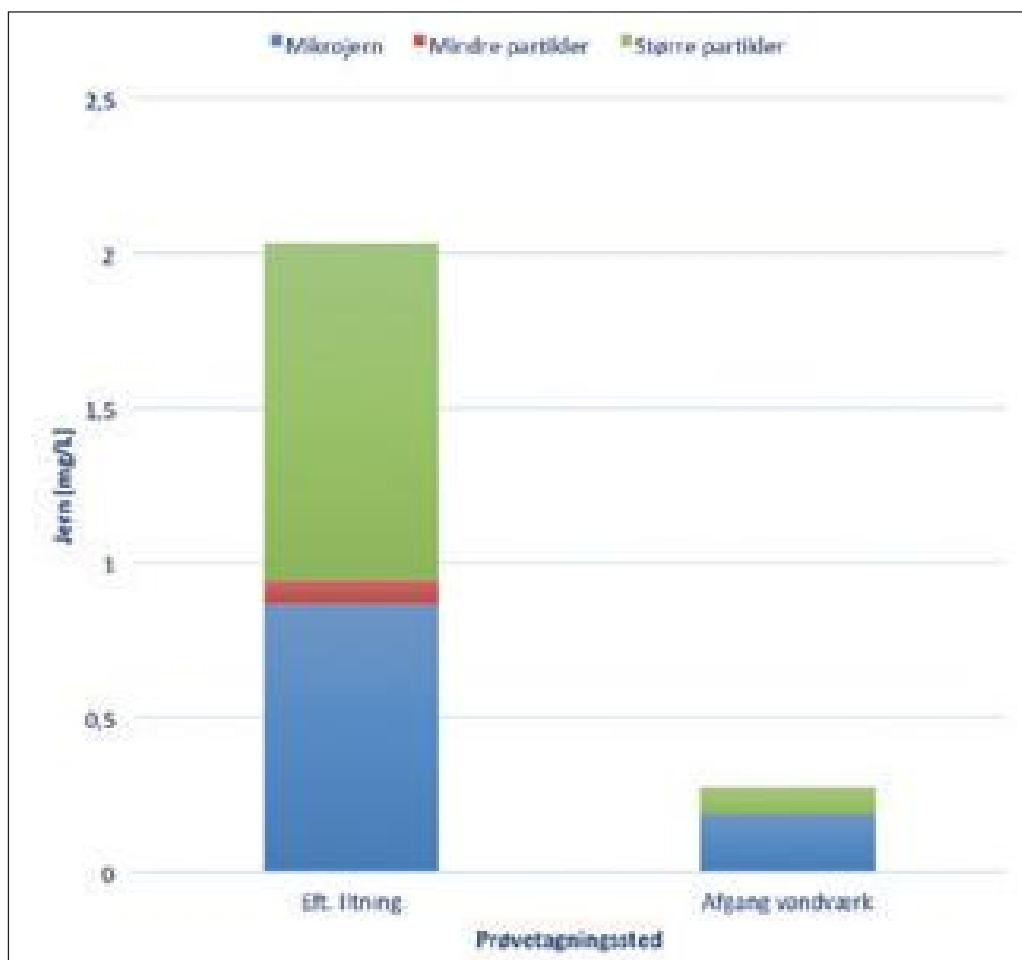
Af Danwatec, Krzysztof Kowalski, PhD og Jacob Haugaard, MBA

Filtrering og nuværende situation

Filtrering af jern på et vandværk kan være påvirket af en speciel sammensætning af grundvandet, og som beskrevet herunder – også når der opstår flere faktorer der er sammenfaldende.

På Andelsvandværket Helle Vest har der over en årrække været et stigende jernindhold i drikkevandet. For at afdække hvor det høje jernindhold kom fra blev der foretaget grundige analyser af vandet fra boringer til afgang vandværk.

Her blev det bekræftet, at jernpartiklerne var af typen mikrojern. Se Figur 1. Mikrojern blev konstateret i mere end 70% af drikkevandet, og har højst sandsynligt også været skyld i overskridelserne på total jern, som der er set i de senere år på afgang vandværk.

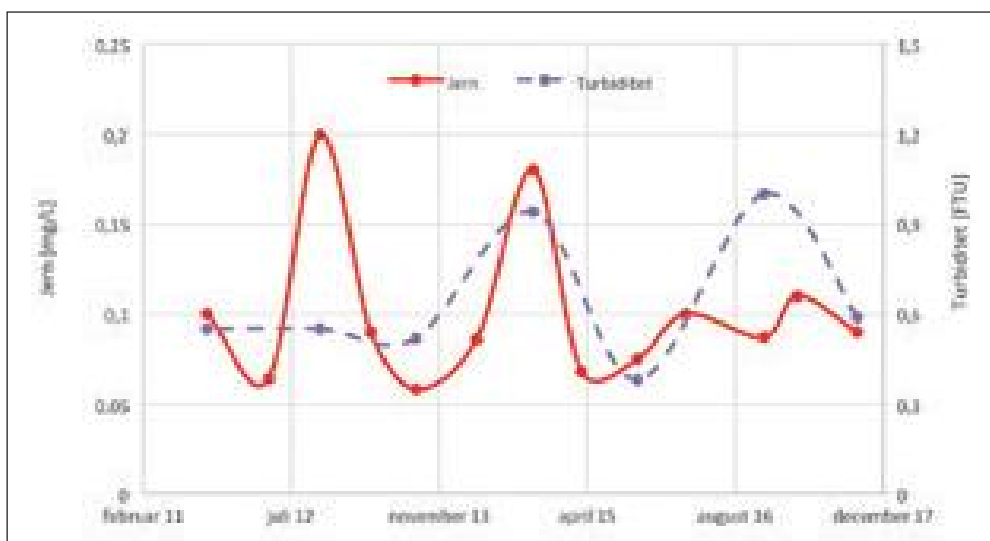


Figur 1: jern typer fundet på Helle Vest Vandværk, efter iltning og afgang vandværk, Kilde: Danwatec



Mikrojern er ikke almindeligt i Danmark og kunne være et specifikt lokalt problem i vandværkets indvindingsområde, men yderligere var den åbne enkelt filteringsproces også presset i kapacitet, og kunne dermed også have haft været skyld i andre faktorer - som overskridelser på turbiditet. Se Figur 2.

Mikrojern er beskrevet som forskellige jernoxider som er inkompressible (konstant densitet) og ses som meget hårde krystalpartikler. Derfor flokkulerer mikrojern ikke og bliver derved ikke afsat i almindelige filtre.

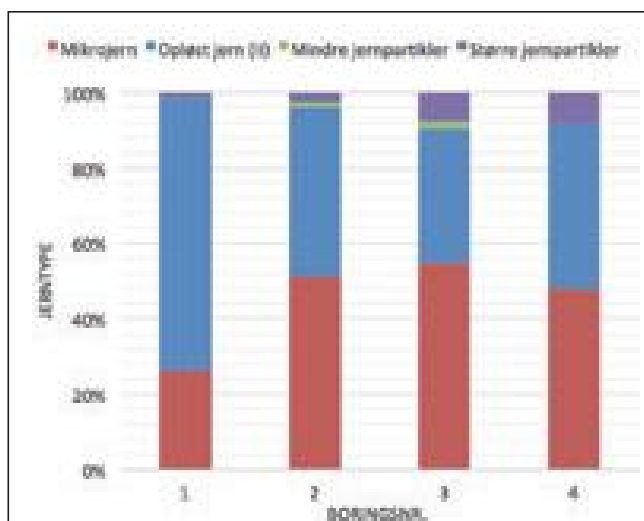


Figur 2: jernindhold og turbiditet fra analyser, afgang vandværk. Kilde: Jupiter/GEUS database

Kilde til problemet - råvandet

Årsagen til mikrojern i drikkevandet blev sporet tilbage til råvandet / borerne, da alle borer havde betydelige indhold af disse partikler.

På baggrund af disse analyser, blev det besluttet, at fokuserer på en mulig løsning hvor man kunne behandle råvandet - som det er i dag, samt i fremtiden.



Figur 3 Jerntyper fundet i vandværksboringerne
Kilde: Danwatec



En mulig løsning på vandværket – forsøg med trykfiltre

Den åbenlyse løsning på at fjerne mikrojern, var at forbedre effektiviteten på filterne ved at skifte til trykfiltre. Men overvejelserne gik også ud på, at fastlægge om der skulle ændres ved indvindingen eller andre dele af vandværket.

Derfor udførte Danwatec forsøg over en periode på ca. 2 måneder, for at bekræfte eller afkræfte, om brugen af trykfiltre kunne hjælpe på bl.a. problemet omkring mikrojern.

Herunder, jernindhold:

- efter iltning
- efter filter
- efter rentvandstanken

Til disse forsøg, blev der leveret og monteret 2 forsøgs-trykfiltre på vandværket.

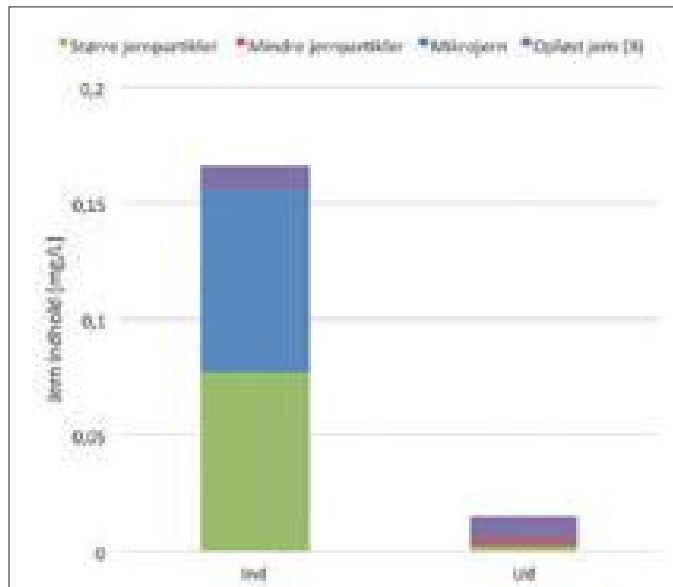


Figur 4: Forsøg anlæg med 2 forsøgstrykfiltre, Kilde: Danwatec

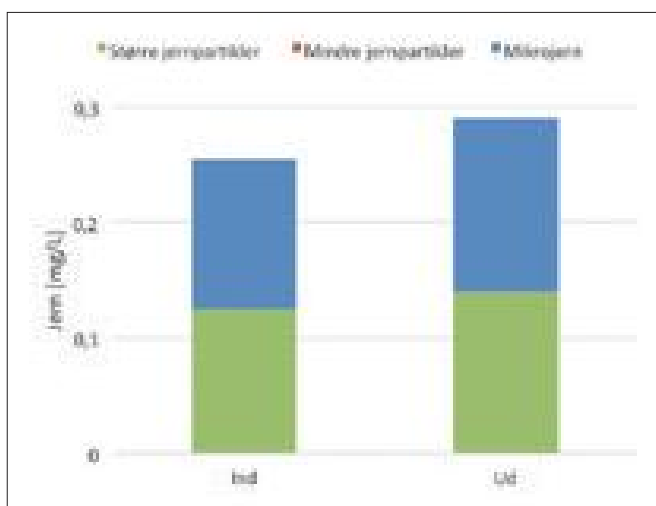
Test med trykfilter, ved de korrekte forudsætninger, har vist, at afsætning af total jern fungerer godt.

For eksempel blev afsætningen af total jern reduceret fra 0,16 mg/l til >0,02 mg/l. Se figur 5.

Figur 5 Fordeling af jernpartikler før og efter filter. Filteret vand, afgang vandværk. Kilde: Danwatec



I forsøgsperioden har det også vist sig, at en effektiv afsætning af jern, kræver en korrekt beregning af filterdimensioner og sammensætning af filtermateriale, samt drift- og vedligeholdelsen af filterne.



En konsekvens af at disse parametre ikke er i orden, kunne lede til en dårlig ydelse af filterne – så som gennemtrængning af mikrojern i filterne. Denne situation er afbilledet i Figur 6.

Figur 6: Gennemtrængning af mikrojern før og efter filter (behandlet vand, afgang vandværk),

Observationer

Andel af mikrojern i nuværende vandbehandling (åbne filtre):

- Andel af mikrojern i opilet råvand:
Sammenlignet med jernindholdet i råvandet ved boringerne er jernindholdet reduceret med ca. 80 %
- Andel af mikrojern efter sandfilteret:
Der blev målt en overvejende stor andel af mikrojern i drikkevandet efter sandfilteret, hvilket indikerer dårlig filterydelse
- Andel af total jern afgang vandværk – Der blev målt en reduceret andel af jern i drikkevandet efter rentvandstanken. Mest større jernpartikler, men også – dog i mindre udstrækning – mikrojernpartikler.



- Brug af trykfilter:
Brug af trykfilter viste gode resultater ved filtrering af mikrojern og større partikler - indenfor den periode forsøget strakte sig over.

Konklusioner – filterdesign med fokus på vedligeholdelse

Kommentar:

- Det var muligt at producere drikkevand med et jernindhold under 0,1 mg/l under forsøget med brug af trykfiltere
- Større ophobning af jern i trykfilteret reducerede den hydrauliske effektivitet i trykfilteret, hvilket også kunne lede til en dårligere afsætning af jern i trykfilteret
- Vedligeholdelse af filteret kræver ikke blot regelmæssige og præcise beregnede returskylningsprocedurer, men skal også tænkes ind i design af evt. nye filtre og evt. nyt vandværk
- Endelig skal driften af kildepladsen tages med i undersøgelsen og om muligt nedbringe indholdet af partikeljern allerede ved indvin-
ding af råvandet.

