

Udfordringer med diffusionstætte rør

DANVA Temadag:
Distribution af vand
Vandhuset 25. september 2014

Christian Bjørn, Grontmij A/S



Agenda (= hvad skal vi gerne nå)

- Baggrund
- Hvad er diffusion
- Diffusionstætte rør
- Hvad truer
- Er truslen reel
- Hvor er truslen
- Ups!
- Anbefaling
- ?



Copyright © 2014 Grontmij A/S. DTPR-4502511



Baggrund

Forurening af drikkevand via vandrørene.

Hvor stort er problemet ?

- Det ved vi ikke!
- Meget få undersøgelser
- Vi ved, at der er et forureningspotentiale
- Forsyningerne har en pligt til at minimere risikoen for forureninger



Copyright © 2014, Grontmij A/S | CVR: 46225111

Baggrund: HOFOR



Opgave:
Er der et problem?
Hvad skal vi gøre?

- Indsamle data vedr. diffusion af forskellige forurenigstyper igennem vandrør af plast
- Udarbejde et beslutningsgrundlag for valg af rørmaterialer til vandledninger i forurenede jord.



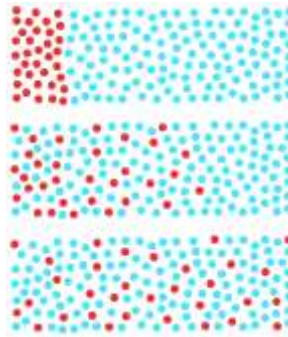
- Mindske risikoen for kontaminering af det rørførte drikkevand.



Copyright © 2014, Grontmij A/S | CVR: 46225111

Diffusion

- **Diffusion** er spredning af molekyler fra høj til lav koncentration.
- Vigtigt: Molekyler
- Luft – væske – materialer
- Materialet er intakt / uændret / "tæt"
- Afhænger af materialet (røret)
- og stof (forureningen)



Copyright © 2014, Grontmij, AS | DOK-48252511

Materialet (røret)

Plast (65%)

- PVC - Polyvinylchlorid
- PB - Polybutylen
- PE – Polyethylen

Metal

- Støbejern
- Duktilt støbejern
- Stålrør
- Galvaniseret stål

Andre

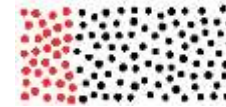
- Beton / Bonna
- Asbestholdig cement / Eternit
- Kompositrør, "multi-layer" (SLA-rør mv.)



Copyright © 2014, Grontmij, AS | DOK-48252511

Materialet (røret)

- Det fortrukne ledningsmateriale i DK er PE.
- PE er ikke diffusionstæt
- Kompositrør, "multi-layer", Barriere (SLA-rør mv.) er diffusionshæmmende
- Metalrør er diffusionstætte.
- Forskellige typer rør, med varierende resistens overfor diffusion
- Informationer er ikke nemt tilgængelige og svært sammenlignelige



Copyright © 2014, Grontmij, AS [DVR-48252511]

Materialet

Hvad har også betydning for forureningsniveauet inde i røret?

- Rørdiameter (overflade ↔ volumen)
- Længde
- (Samlinger)
- Flow (opholdstid)
- Typen af forureningen
- Styrken af forureningen



Copyright © 2014, Grontmij, AS [DVR-48252511]

Hvad truer? (Forureningen)

Generelle overordnede forureningstyper:

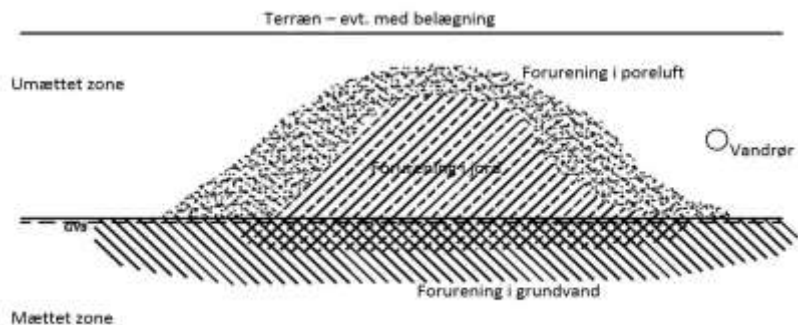
- **Kulbrinter** (Benzin, olie, BTEX'er)
fra tankstationer, oliefyr, værksteder, spill
- **Chlorede opløsningsmidler** (tetrachlorethylen, TRI, chloroform)
fra renserier, affedtning, farve-lak.
- **Freon** (CFC) fra fjernvarmerør – **Radon** (naturlig påvirkning)
- **Blandbare opløsningsmidler** (acetone, sprit)
fra industri, farve-lak, brændstof
- **Tungmetaller** (bly, cadmium, krom)
fra industri, metalforarbejdning, galvanisering.
- **PAH'er** (benz(a)pyren, naftalen) fra asfalt, forbrænding, industri
- **Pesticider, cyanider, PCB**



Copyright © 2014 Grontmij AS. DOK-4822811

Hvordan trues vandrøret

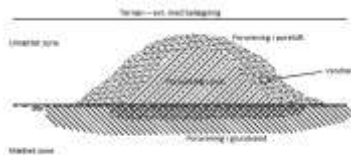
- Vandrørets placering i forhold til forurening



Copyright © 2014 Grontmij AS. DOK-4822811

Er det en trussel?

- Oversigt over kriterierne for forskellige organiske stoffer samt de resulterende koncentrationer i drikkevandet ved en rørdiameter på 0,4 m, godstykkelse på 0,02 m og en opholdstid på 0,5 dag.
- Den resulterende koncentrationen er beregnet ud fra ligevægtskoncentrationen i (pore)luft.



Kemikalie	Danske krav vandværk	Resulterende koncentration i vand, i rør
	(µg/l)	(µg/l)
Benzen	1	0,7
Toluen	-	2 - 5
Ethylbenzen+xylener	-	4 - 11
Tetrachlorethylen	1	3,9
Trichlorethylen	1	9,2
1,1,1-trichlorethan	1	252
Dichlormethan	1	0,4
Acetone	-	0,9



Copyright © 2014, Grontmij A/S | DTVR-48232511

Hvor er truslen

- Forureningskortlægninger



Copyright © 2014, Grontmij A/S | DTVR-48232511

Hvor er truslen

- Forureningskortlægninger - ikke alt er med



Copyright © 2014, Grontmij, AS. [DNR: 4822511]

Opsummering

- Hvilke faktorer påvirker forurening i vandrørene?
 - Rørtypen (materialet)
 - Rørdiameteren
 - Længden af rør der påvirkes (Samlinger)
 - Flowet i røret (opholdstid)
 - Forureningstypen
 - Styrken af forureningen / hvor ligger røret
- Forureningsoplysninger er ikke fyldestgørende
- Fremtiden er usikker
- Vigtigste: Rørtypen



Copyright © 2014, Grontmij, AS. [DNR: 4822511]

En oplagt anbefaling

- Hvorfor ikke bare bruge diffusionshæmmende rør?
- Løser umiddelbart alle problemer:
 - Mindsker diffusion af kendte forureninger ind i rørene
 - Sandsynligvis fremtidssikker
 - "Normal" at arbejde med.
 - Begrænset merpris.
 - Beskyttelsen er muligvis overflødig – men skader ikke

Løsning ?: Brug diffusionshæmmende rør i byer og industriområder

Hvad er problemet?



Copyright © 2014, Grontmij, AS [DVR-4822351]

Ups!

- Eneste diffusionshæmmende rør er komposit med aluminium.
- Og hva´ så?



Copyright © 2014, Grontmij, AS [DVR-4822351]

Ups!

- Chlorerede opløsningsmidler angriber aluminium. Nedbrydningen fortsætter
- Risiko for at den beskyttelse man ønsker forsvinder, når der er mest brug for den, uden man ved det.
- Den mulige oplagte løsning er ikke ideel



Anbefaling

Tænk!

Anbefaling

- En vandledning er en stor investering, der gerne må holde i ca. 100 år – derfor:
- Drop automatiske valg
- Brug lidt tid på at afdække kendte forureningsforhold
- Om nødvendigt: Søg hjælp (Kommune, region, rådgiver)
- Vælg rør ud fra kendt forurening.
- Skal der tages højde for (investeres i) det ukendte?
- Vær åben for, at flere materialer kan benyttes.

Ta ´ stilling! - Det er bedre end at lade stå til.



Copyright © 2014, Grontmij AS | DOK-48223511

- ?



Copyright © 2014, Grontmij AS | DOK-48223511