

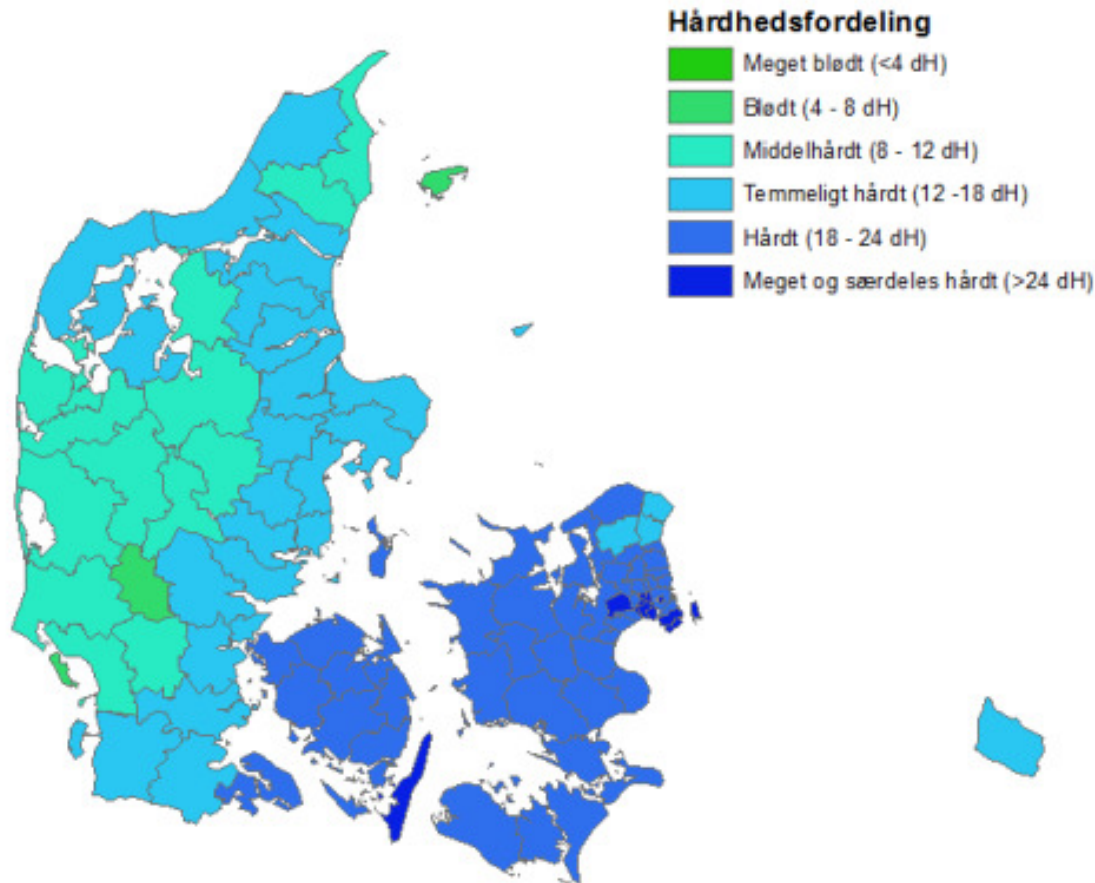
Vallensbæk Strands Vandforsyning Amba.

Blødgøring af drikkevand

Dato: Mandag d. 19. marts 2018

Baggrund

Vandets hårdhed i Danmark



Kilde: GEUS og egne beregninger

25° dH

Vandets totale hårdhed er defineret ved vandets indhold af

- calcium (mg/l)
- magnesium (mg/l)

I Danmark ønskes typisk blødgøring til 8-12°dH

Størst potentiale i Øst

Hårdt vand



TITLE RESERVATION / SUB TITLE / DATE

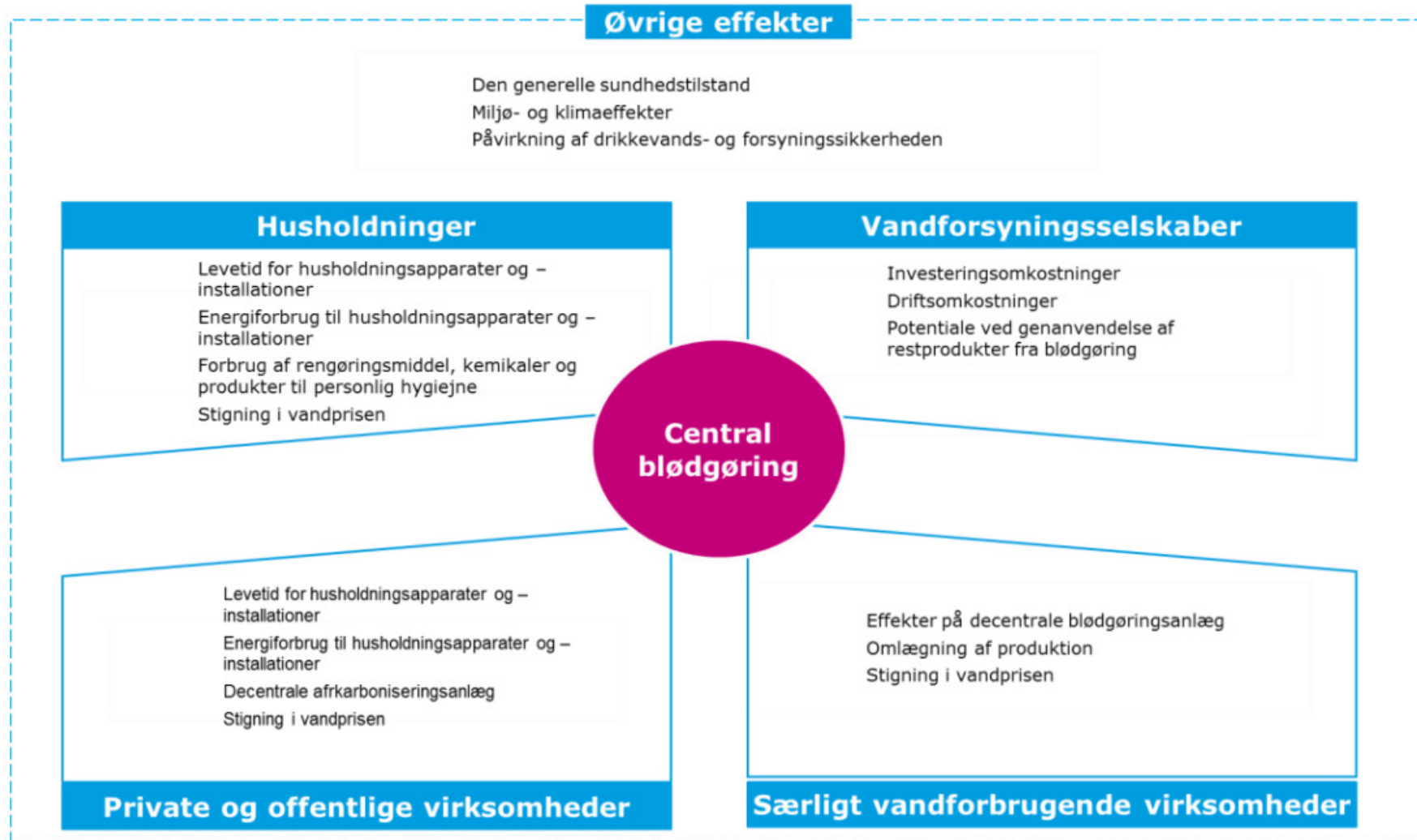
Effekter af blødgøring

Positive effekter

- Reduktion af belægninger i varmevekslere og lign.
- Mindre forbrug af sæbe og rengøringskemikalier
- Færre belægninger i rør, armaturer og på overflader

- **Negative effekter (Afhængig af den valgte teknologi)**
- Ændring af vandkemi
 - *Tilførelse af natrium*
 - *Reduktion af magnesium (Hjerte/karsygdomme)*
 - *Reduktion af calcium (Karies)*
- Øget korrosion af rørmaterialer (For nogle teknologier)
- Øget vandspild
- Øget energiforbrug

Effekter af blødgøring



Kilde: Rambøll

TITRE PRÉSENTATION / SOUS TITRE / DATE

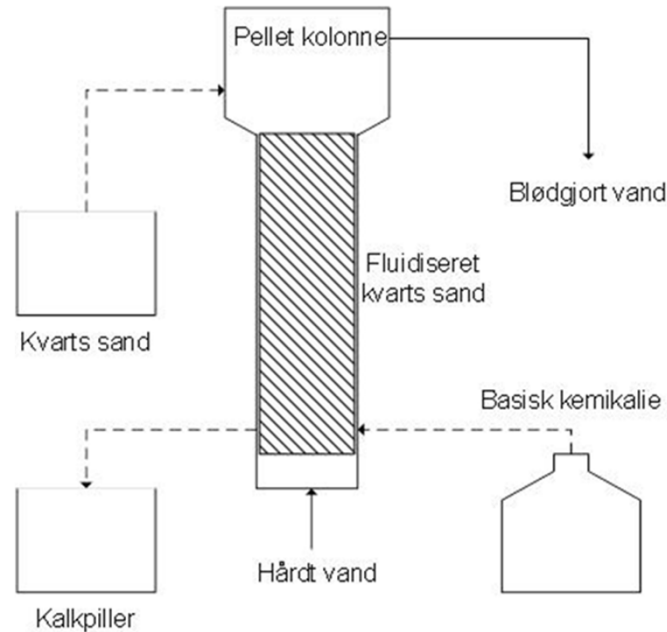
Teknologier

Teknologier

1. Udfældning vha. kalkpillemetoden (Pellets)
2. Filtrering vha. LPRO Membranfiltrering
3. Traditionel ionbytning kendt fra restaurationsbranchen



Kalkpillemetoden (Pellets)



- Lavt energiforbrug
- Lavt vandspild på (1%)
- Fjerner ikke magnesium
- Mere end 50 m³/time

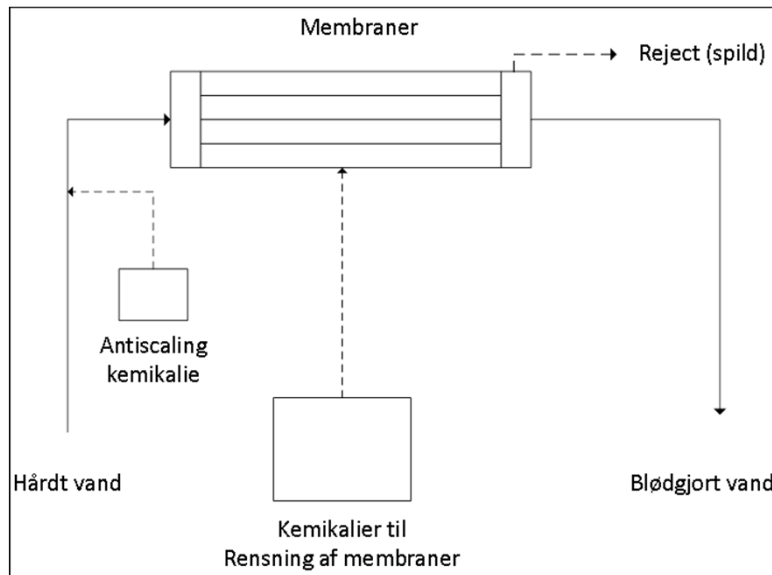


- Relativ stor kemikalietilsætning
- Tilfører natrium

LPRO membranfiltrering

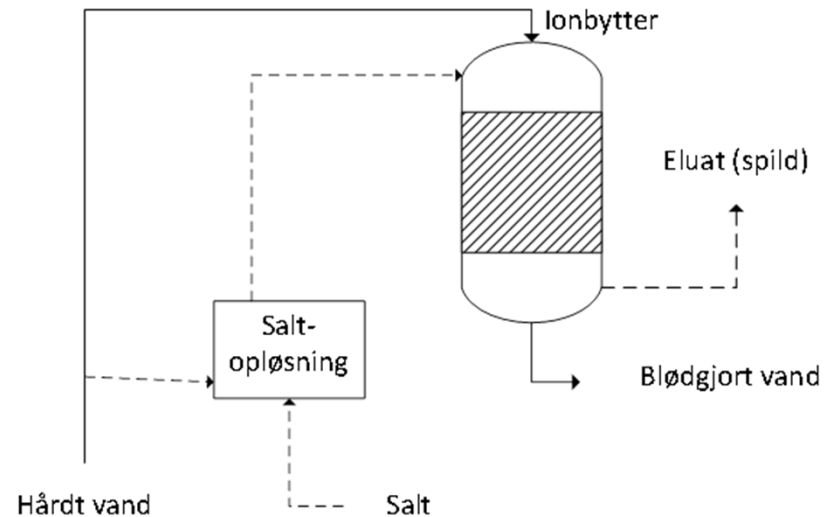


- Begrænset kemikalietilsætning
- Barriere for mikrobiel forurening
- Under 100 m³/time



- Stort vandspild (15-25%)
- Stort energiforbrug
- Afledning til recipient, kan være "no-go" hvis der skal betales spildevandsafgift

Traditionel ionbytning



- Lavt vandspild (1-4%)
- Lavt energiforbrug
- Lave udgifter til drift og etablering



- Relativ stor kemikalietilsætning (NaCl)
- Tilfører natrium

Sammenfatning

Rentvandskvalitet

Parameter		Råvand	Ionbytning 10 °dH	Ionbytning 12,5 °dH	Drikkevands- kriterie
pH	-	7,2	7,4	7,4	7 - 8,5
Calcium	mg/l	121	45,5	57,6	-
Magnesium	mg/l	41	15,4	19,5	-
Bikarbonat	mg/l	419	417	417	-
Natrium	mg/l	61	196	174	175
Hårdhed	°dH	25	10	12,5	-
Klorid	mg/l	146	140	140	250
Nitrat	mg/l	0,94	2,4	2,4	50
Sulfat	mg/l	67	67	67	250
Fluorid	mg/l	0,75	0,75	0,75	1,5

Vandspild

		Ionbytning 10 °dH	Ionbytning 12,5 °dH
Samlet vandspild	%	3,7	3,2
Vandspild per år	m ³ /år	11.972	10.293
Nødvendig indvinding per år	m ³ /år	191.972	190.293

Korrosionsvurdering

Materiale	Krav	Rentvand u. blødgøring	Ionbytning 10 °dH	Ionbytning 12,5 °dH
Varm-forzinket stål	$100 < \text{HCO}_3^- < 300$	Problematisk	Problematisk	Problematisk
	$(\text{Cl} + 2 * \text{SO}_4^{2-}) / \text{HCO}_3^- < 1$	OK	OK	OK
	$\text{Ca}^{2+} > 20$	OK	OK	OK
	pH > 7	OK	OK	OK
	Agg. $\text{CO}_2 < 2$	OK	OK	OK
Kobber	$100 < \text{HCO}_3^- < 240$	Problematisk	Problematisk	Problematisk
	$7,5 < \text{pH} < 9$	Problematisk	Problematisk	Problematisk
Rustfrit stål	$\text{Cl}^- < 150$	OK	OK	OK
PEX/PVC	Ingen krav nævnt	OK	OK	OK
Støbejern	Ingen krav nævnt	OK	OK	OK

I forhold til ikke blødgjort vand vil blødgøring ved traditionel ionbytning generelt ikke ændre korrosionsrisikoen betydeligt. Her vil varm-forzinket stål og kobbermaterialer fortsat være i det problematiske område.

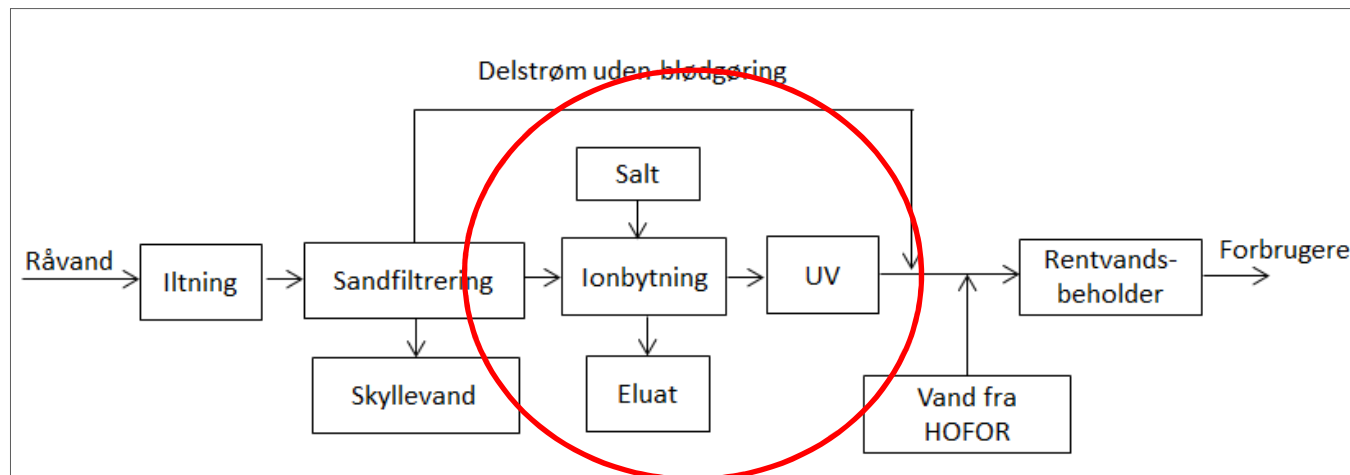
Spildevandskvalitet

Parameter	Enhed	Ionbytning 10 °dH	Ionbytning 12,5 °dH
pH	-	6,7	6,69
Calcium	mg/l	2.646	2.677
Magnesium	mg/l	897	907
Bikarbonat	mg/l	324	323
Natrium	mg/l	2.734	2.677
Klorid	mg/l	11.281	11.281
Nitrat	mg/l	2,3	2,3
Sulfat	mg/l	67	67
Fosfor	mg/l	0,03	0,03
Bor	µg/l	40	40
Barium	µg/l	70	70

Kvaliteten af det producerede spildevand kan være afgørende for, om det kan ledes til recipient eller kloak. Spildevandet fra ionbytning har højt saltindhold, der kan begrænse muligheden for afledning til ferskvandsrecipient.

Ionbytteranlæg

Forbrugsmateriale/ Restprodukt	Enhed	Ionbytning 10 °dH	Ionbytning 12,5 °dH
Natriumklorid (100%)	ton/år	184	152
El	kWh/år		24.000



Anlægs og driftsomkostninger

Afskrivningsperiode	25 år	
Projektudgift (Overslag)	2.700.000 kr	
Usikkerhed +20 % af projektudgift	540.000 kr	
Samlet projektudgift (kr)	3.240.000	129.600
Driftsudgifter til salt pr. år		182.400
Driftsudgifter til energi pr. år		24.000
Årlige drift- og projektudgifter (kr)		336.000
Gens. solgt vandmængde (m3)		180.000
Målerantal (stk)		1.400
Gens. årligt vandforbrug pr. kunde (m3)		129
Gens. udgift til blødgjort vand (kr/m3)		1,86
Gens. årlig merudgift til blødgjort vand (kr/kunde)		240

Blødgøring af drikkevand

KRÜGER  VEOLIA

Tak for idag.

WATER TECHNOLOGIES

