

Så förändrade kitosan spelplanen i USA

Jakob Sjöberg, Swedish Hydro Solutions



SWEDISH HYDRO
SOLUTIONS

The image shows an outdoor industrial water treatment facility. In the center is a large blue corrugated metal container with a complex network of blue pipes and red valves connected to it. To the left, there are three smaller blue cylindrical tanks arranged in a row. To the right, there are four more blue cylindrical tanks of varying sizes. In the background, there are several red metal containers. The ground is a mix of concrete and gravel, with some sparse green vegetation.

**“Environmental Water Treatment”,
“Stormwater Treatment”**

Varför behövs rening?

Utmaningen, och traditionell rening

- Partiklar
- Partikelassocierade föroreningar
- Lösta metaller
- Olja och andra kolväten
- PFAS
- Andra organiska föreningar



Strikt lagstiftning, krav och implementering

- **Clean Water Act, 1972**
- **National Pollutant Discharge Elimination System (NPDES)** 1990 (Phase I), 2003 (Phase II): tillstånd för att släppa vatten till recipient
- **WA Department of Ecology** (CA State Water Resources Control Board, OR Department of Environmental Quality, MN Pollution Control Agency, etc.)
- **Strikta nya krav** i kombination med **strikt implementering**
- Första fokus: nedstängningar av bygg & anläggningsprojekt som ej nådde krav
- Följdes av ökade kravställningar inom andra sektorer/områden (industriellt dagvatten, etc.)

Jämför. EU:s ramdirektiv för vatten (vattendirektivet) och implementationen av medlemsländerna





PARIS Database



Vatten måste renas – men hur?

- **Ny utmaning:** komplext vatten med hög turbiditet, stora variationer i pH och övriga vattenkvalitetsparametrar.
- Endast sedimentering och/eller filtrering är ej realistiska funktionella alternativ.
- **Mycket restriktiva regler** gällande användning av **kemikalier** i dessa miljöer och projekt (t.ex. användning av **PAM** kräver projektspecifika tillstånd med rigoröst tillsynsprogram, om tillstånd alls ges).



Chitosan Enhanced Sand Filtration (CESF)

Department of Ecology

- General Use Level Designation (GULD)
- *Jämför "Conditional Use Level"*



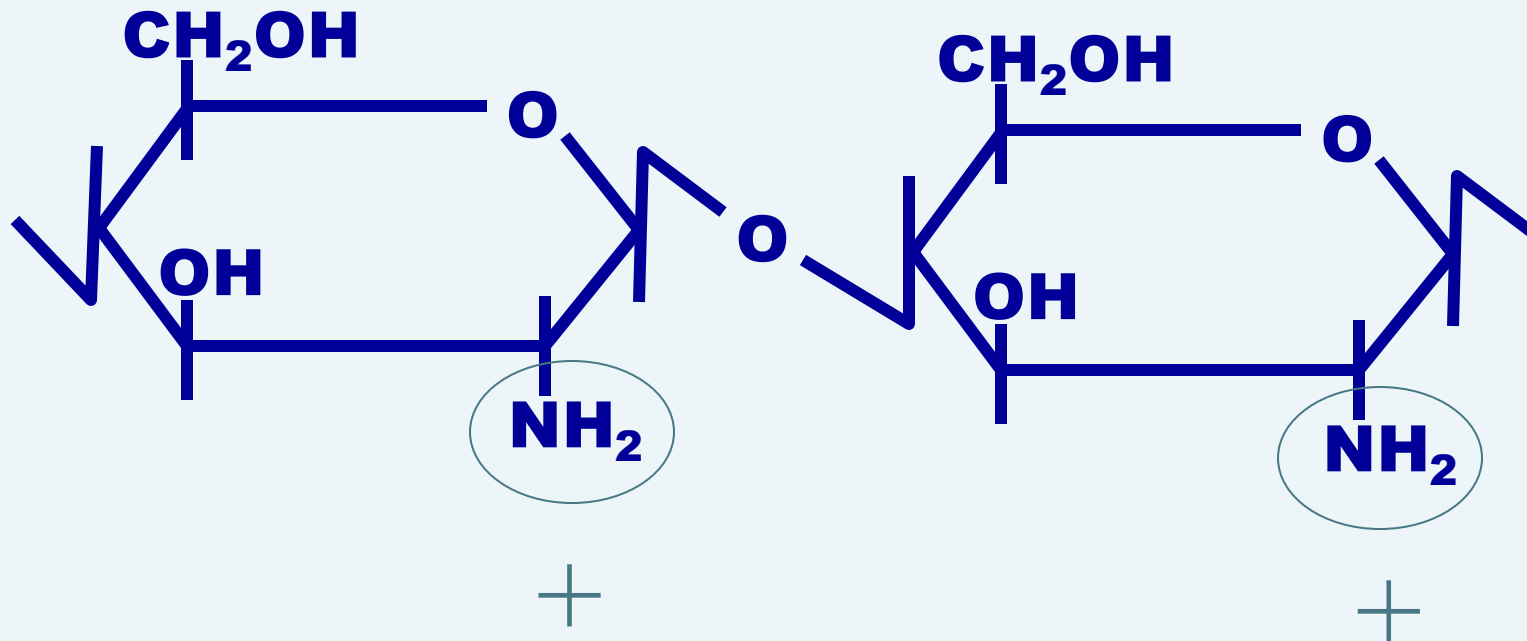


Om kitosan

- Biopolymer producerad av krabbskal (från aminopolysackariden kitin)
- Kitin – råvaran för kitosanproduktion, är den biopolymer som är näst vanligast förekommande på jorden (efter cellulosa). Ca en miljard ton skapas i biosfären varje år.
- Kitosan är naturligt förekommande i naturen och har en snabb nedbrytningsprocess ($\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{N}$)
- Kitosan är ett mycket effektivt flockningsmedel tack vare sin långa kedjelängd och katjoniska laddning.
- I USA: Best Management Practices (BMP) och General Use Level Designation (GULD)

Polyglucosamine (chitosan) Structure

A Cationic Polysaccharide Biopolymer



John Macpherson's summary

- April 1999: **First full-scale CESF test** (800 GPM). Influent turbidity 800 NTU, effluent turbidity 0.76 NTU.
- 2000: Began working with WA State Department of Ecology to **approve chitosan** for use in treating **construction stormwater**.
- 2002: **CESF formally approved** for use in the treatment of construction stormwater in Washington State. Quickly became the standard and preferred treatment method.
- 2002: Began working with WA State Department of Ecology **to approve chitosan** for use in treating **industrial stormwater**.
- 2004: **CESF formally approved** for use in the treatment of **industrial stormwater** in Washington State.
- 2008: **Highlighted project**: CESF technology selected to treat contaminated stormwater on the Seattle/Tacoma Airport **3rd runway project**. Total treatment capacity **6,500 GPM** (ca 1 500 m³/h). Treated water was discharged to **Miller Creek**, one of Washington's most protected waterways. Hundreds of millions gallons (approx. 2 million m³) of stormwater treated with a discharge standard of less than 5 NTU. Project was **100% successful**.
- 2010: CESF is **generally approved** for the treatment of construction and industrial stormwater throughout the **United States and Canada**.
- 2010 Onward: **CESF** has been used to treat stormwater on **thousands of projects**.



Vidare kravställning:

- Industriellt dagvatten
(industriområden, hamnar, flygplatser, etc.)
- Gruvindustri, grustäcker, skogsindustri
- Och mer...

Riktvärden Göteborgs stad och Washington State (WA)

Göteborgs stad

Susp. material:	25 mg/l
Zink:	30 µg/l
Koppar:	10 µg/l
pH:	6.5 - 9
Olja:	1 000 µg/l

Washington state

Turbiditet:	25 FNU (NTU)
Zink:	117 µg/l
Koppar:	14 µg/l
pH:	6.5 - 8.5
Olja:	"No visible sheen"

Kitosanflockning + sedimentation

Effektiv rening
som möter strikta riktvärden

Substance	Unit	Benchmark	Untreated	Treated
Arsenic (As)	µg/L	15	160	4,5
Chromium (Cr)	µg/L	15	12	<0,05
Cadium (Cd)	µg/L	0,4	2,8	<0,01
Lead (Pb)	µg/L	14	340	<0,02
Copper (Cu)	µg/L	10	310	0,2
Zinc (Zn)	µg/L	30	1 900	3,8
Nickel (Ni)	µg/L	40	17	0,21
Mercury (Hg)	µg/L	0,05	<0,1*	<0,01*
Oil index	µg/L	1 000	2 000	<0,1
PAH L	µg/L	120	0,3	<0,1
PAH M	µg/L	5	4,1	<0,2
PAH H	µg/L	0,5	3,8	<0,3
TOC	µg/L	12	320	<1
Suspended solids	Mg/L	25	540	<5

Avslutande reflektioner

- Implementering av krav är en tydlig "driver" för teknikutveckling.
- Kitosan var en "gamechanger" som effektivt löste problematiken kring vattenrening i USA.
- PARIS Databas: "Water Quality Permitting and Reporting Information System" i WA.
– **Skapar god struktur och lika villkor i arbetet med tillstånd och tillsyn.**
- Sedan 2016 har kitosan använts i över tvåhundra reningsprojekt i Sverige.



Tack för uppmärksamheten!

www.swehydro.com



**SWEDISH HYDRO
SOLUTIONS**