



Svovlbrinte og offerledninger

Jesper Walter-Rasmussen



Svovlbrinte og "Offerledninger"

Jesper Walter-Rasmussen

Projektleder og senioringeniør hos MOE A/S

Speciale indenfor:

- Afløbsteknik
- Anlæg
- Pumpe og energioptimering
- Olieudskillere og bassinanlæg
- Ledningsanlæg
- Projektering og fagtilsyn
- Myndighedsbehandling
- Projekt- og byggeledelse

Svovlbrinte og "Offerledninger"

Disposition

1. Lugtproblemer fra kloakerør
2. Baggrundsviden om svovlbrinte
3. Hvad er en offerledning
4. Erfaringsgrundlag og forskningsprojekt
5. Spørgsmål

Svovlbrinte og "Offerledninger"

Lugtproblemer fra kloaksystemer



Hovedproblem
Svovlbrinte (H_2S)



Svovlbrinte og "Offerledninger"

Hvad er årsagen til, at svovlbrinte (H_2S) er blevet så stort et problem?

- EU's Vandrammedirektiv og dermed Vandmiljøhandlingsplanen – medførte en centralisering for rensning af spildevand
- Grønne afgifter – mindre afstrømming
- Kloakering i det åbne land
- ⇒ længere opholdstid i kloaksystemet



Svovlbrinte og "Offerledninger"

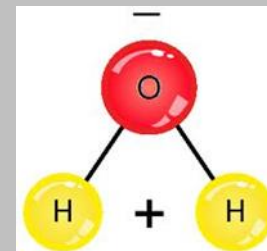
Disposition

1. Lugtproblemer fra kloakrør
2. **Baggrundsviden om svovlbrinte**
3. Hvad er en offerledning
4. Erfaringsgrundlag og forskningsprojekt
5. Spørgsmål

Svovlbrinte og "Offerledninger"

Hvad er svovlbrinte?

- Svovlbrinte er en farveløs giftig gas med en karakteristisk lugt af rådne æg
- Molekyleformlen er H_2S
 - Andre tilstandsformer:
Opløste sulfider: H_2S , HS^- og S^{2-}
Udfældede metalsulfider: fx FeS og FeS_2
- H_2S oxideres til svovlsyre (H_2SO_4)



Svovlbrinte og "Offerledninger"

- **Fakta om svovlbrintens lugt og giftvirkninger**
- Svovlbrinteindhold i luftfase - målt i top af kloakrøret
- (ppm)
- 0,002-0,2 Lugtgrænse (INGEN LUGT)
- 10 Hygiejnisk grænseværdi for en arbejdsdag (SVAG LUGT)
- 50-100 Alvorlig synspåvirkning (KRAFTIG LUGT)
- 150-200 Lammelse af lugtesansen
- 300-500 Livsfarlig væskeansamling i lungerne
- 500-1000 Stærk påvirkning af centralnervesystemet
- >1000 Umiddelbar respirationsstop og død



H2S måling - i en kloakledning



Svovlbrinte og "Offerledninger"

Disposition

1. Lugtproblemer fra kloakrør
2. Baggrundsviden om svovlbrinte
- 3. Hvad er en offerledning**
4. Erfaringsgrundlag og forskningsprojekt
5. Spørgsmål

Svovlbrinte og "Offerledninger"

Hvorfor navnet "offerledning"

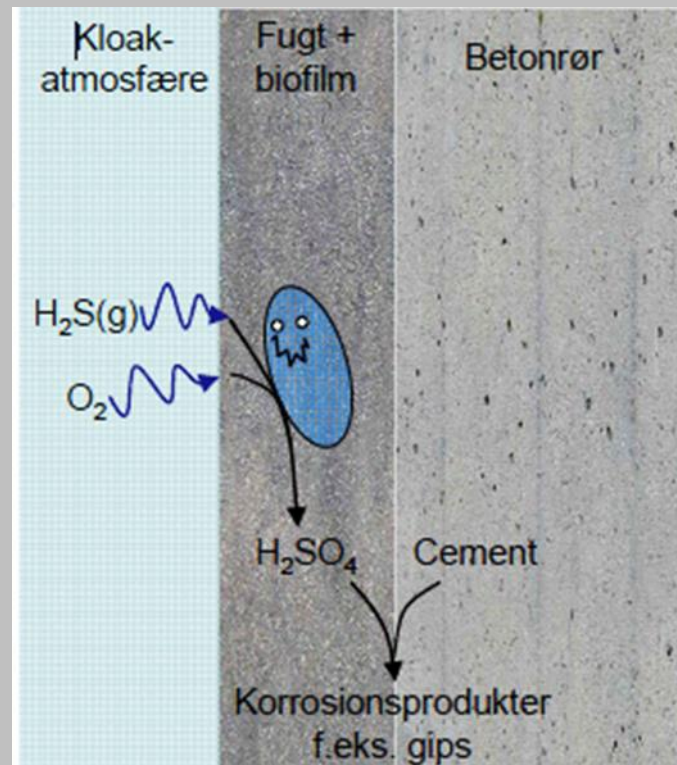
At **offer** er en ydelse, der gives i forbindelse med religionsudøvelse til en guddom eller en anden, for at vinde dennes gunst eller mildne dennes vrede.

Omskrevet til spildevandsteknisk;

At "**offer en ledning**" betyder at nedbryde ledningens indhold af kalk/beton, hvorved der opnås en formindskelse af svovlbrintens dunst og dennes lugt mindskes.

Svovlbrinte og "Offerledninger"

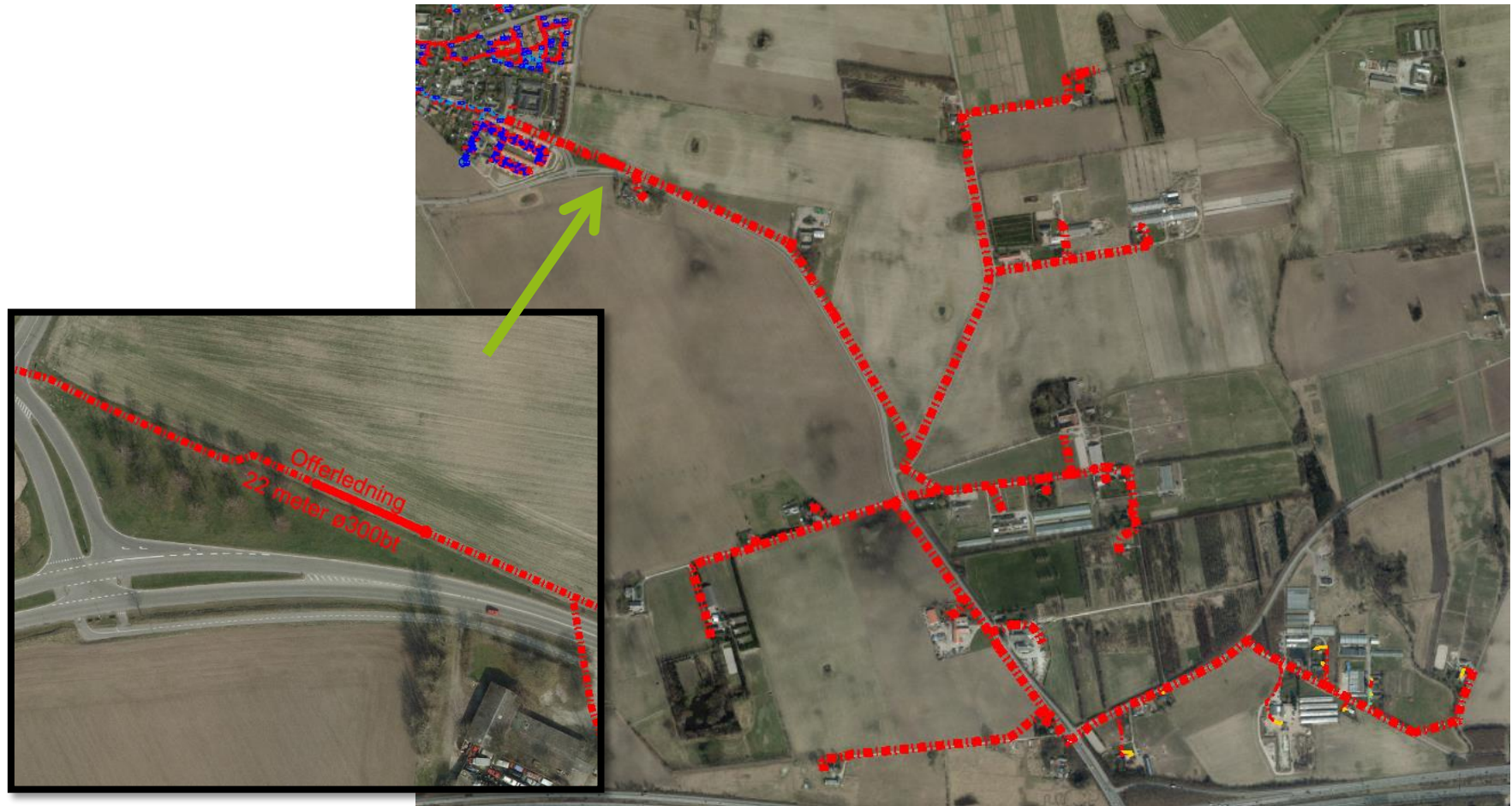
- En offerledning er et ledningsstykke, der kan neutralisere svovlbrinten uden yderligere tilsætning af kemikalier.
- Adsorption af H_2S og O_2 på fugtig overflade.
- H_2O oxideres til svovlsyre (H_2SO_4)
- Svovlsyre reagerer med betonens basiske komponenter
- $H_2SO_4 + CaCO_3$ (cement)
- $H_2O + CO_2 + CaSO_4$ (gips)



Disposition

1. Lugtproblemer fra kloakrør
2. Baggrundsviden om svovlbrinte
3. Hvad er en offerledning
- 4. Erfaringsgrundlag og forskningsprojekt**
5. Spørgsmål

Svovlbrinte og "Offerledninger"



Offerledning udført for Høje Taastrup Kloakforsyning (HTK-Kloak)

Svovlbrinte og "Offerledninger"



Offerledning udført i 2010 for HTK-Kloak,
TV udført oktober 2013

Svovlbrinte og "Offerledninger"

- Forskningsprojekt over de næste 5 år i samarbejde mellem
- Kolding Spildevand A/S
- Vandcenter Syd
- Aalborg Universitets
- IBF A/S – Ikast Betonvarefabrik
- MOE A/S



Svovlbrinte og "Offerledninger"

Projektets formål er udvikling af alternativ teknologi til bekæmpelse af svovlbrinte i afløbssystemer uden tilsætning af kemikalier til spildevandet.

Projektet består af to hovedaktiviteter:

Første aktivitet

Udvikling og test af mikrobiologi og kemien bag svovlbrintenedbrydning på betonoverflader

Materialernes resistens overfor syreangreb, deres styrke, samt kvalitet som grobund for svovlbrintenedbrydende organismer undersøges i laboratorie- og feltforsøg.

Svovlbrinte og "Offerledninger"

Anden aktivitet

Målinger på ny-etablerede offerledninger.

Ledningerne er anlagt med rør af beton/kalk blandinger efter projektpartnerens bedste skøn.

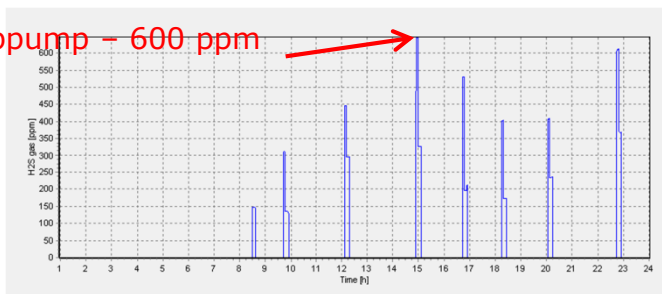
Ledningernes evne til at reducere svovlbrinten følges, og der etableres et kvalificeret dimensioneringsgrundlag for offerledninger af den valgte materiale blanding.

Forventningerne er at der opnå en prisbillig og sikker metode til håndtering af svovlbrinte og lugt ved det åbne lands kloakering.

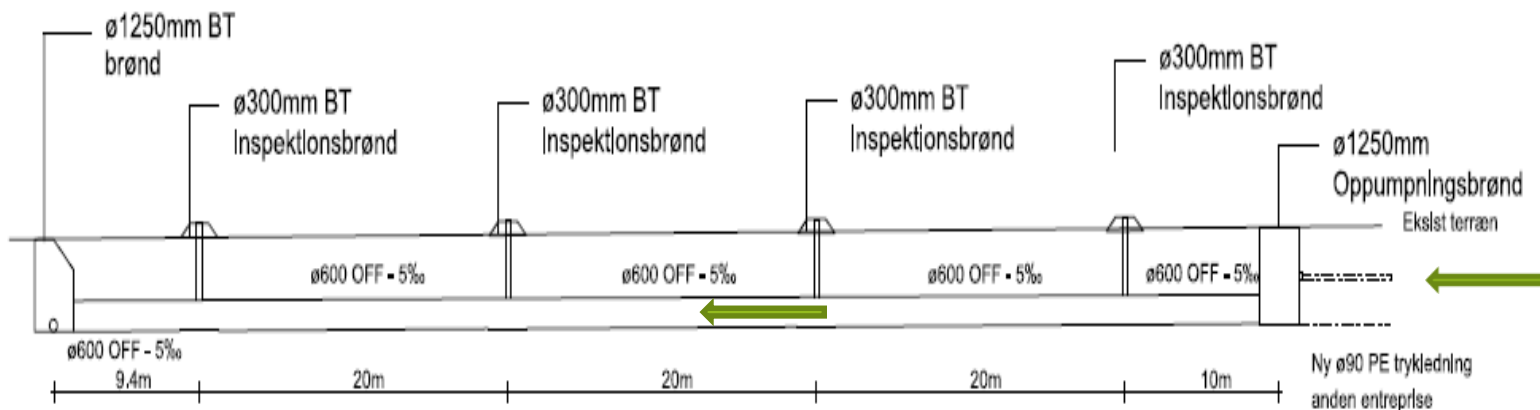
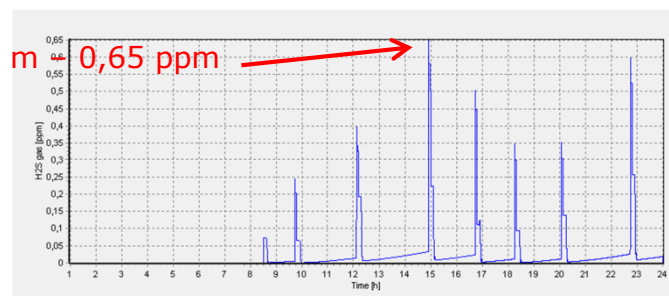
Svovlbrinte og "Offerledninger"

Programmer til beregning af svovlbrinte gennem røret
F.eks. oppumpningsbrønd, efter 30m, 50m, 70m. . .

Oppump - 600 ppm



Efter 70 m 0,65 ppm



Princip af offerledning med målebrønde

Svovlbrinte og "Offerledninger"

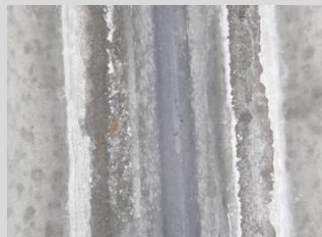
Foreløbig er der udført 5 offerledninger:

Kolding Spildevand

- | | | |
|--------------------|-------------------------------|---------------|
| 1. Hjarup | tilløb: Ø63PE ca. 27 boliger | off: 35m Ø300 |
| 2. Viuf til Almind | tilløb: Ø160 transportledning | off: 50m Ø600 |
| 3. Aller | tilløb: Ø90PE ca. 84 boliger | off: 50m Ø300 |

Vandcenter Syd:

- | | | |
|--------------------------------------|----------------------------------|----------------|
| 1. Veflinge, ved Vedel Simonsens Vej | tilløb: Ø63PE og en Ø90PE samles | off: 73 m Ø500 |
| 2. Bogense, Storkenhøjvej | tilløb: Ø63PE ca. 40 boliger | off: 50m Ø300 |

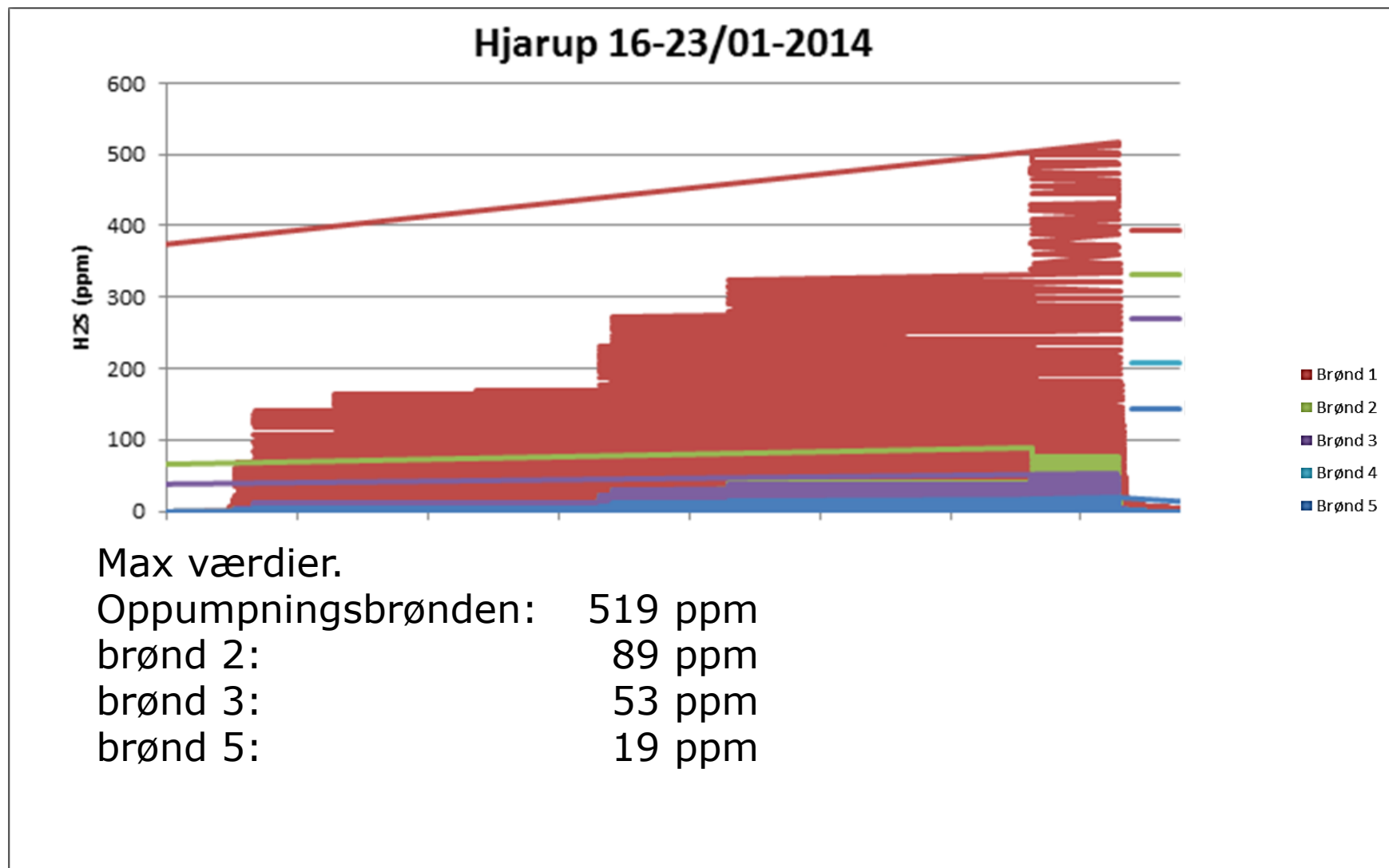


Svovlbrinte og "Offerledninger"



Offerledningens funktion starter langsomt op
Denne ledning blev udført i januar 2013 og 8 mdr. efter er
denne TV inspektion udført.

Svovlbrinte og "Offerledninger"



Svovlbrinte og "Offerledninger"



- Offerledninger i beton kan specialproduceres efter ordre.
- Offerledninger vil blive et normalt IBF lagerført produkt.
- Der sker stadig udvikling og forbedringer af produktet.

Svovlbrinte og "Offerledninger"



Diameter (mm)	Godstykkelse Normale ig-rør (mm)	Godstykkelse Offerledninger (mm)
300	54	74
400	72	97
500	90	120
600	107	149

- Ca. 37 % ekstra godstykkelse i forhold til normale IBF ig-rør.
- IBF offerledn. passer til alle deres øvrige ig-betonprodukter.
- Tåler jord- og trafiklast.
- Kan fremover evt. dimensioneres for diverse lægningsforhold.

Svovlbrinte og "Offerledninger"

Disposition

1. Lugtproblemer fra kloakrør
2. Baggrundsviden om svovlbrinte
3. Hvad er en offerledning
4. Erfaringsgrundlag og forskningsprojekt
5. Spørgsmål

Svovlbrinte og "Offerledninger"

- Tak for jeres deltagelse.
- Jeg håber at ideen har vækket jeres opmærksomhed.
- Vi vil gerne være behjælpelig med rådgivning, netop til jeres projekt.