



Miljøeffektiv rensning af højpotent  
medicin i sygehuspildevand  
**- MERMIS**



## To spor

- Status for MERMISS pilotprojektet
- Præsentation af kortlægningsresultater for udledning af lægemidler fra AUH



# Parterne i MERMIS





# Pilotanlæg idriftsat ved AUH





## MBBR teknologi

- Moving Bed BioReactor (MBBR)
  - Biologisk del består af tre reaktorer
    - Specialiserede mikroorganismer
    - Eliminering af behov for aktivt kul
- Efterfølgende kemisk oxidation med ozon
- Anlæg under indkøring
  - Verificerede resultater forventes primo 2016





## Foreløbige resultater/indikationer

- Fjernelse af organisk materiale i reaktorerne
  - MBBR (MERMIS): COD ~25 mg/l
  - MBR (aktivt slam): COD ~40-50 mg/l
- Lavere indhold af organisk materiale (COD) medfører lavere omkostninger til ozon = billigere drift
- Test med yderligere fjernelse af N og P
  - Tot-N MBBR: 1-2 mg/l
  - Tot-N MBR: 4-6 mg/l
  - Tot-P MBBR: 0,2 mg/l
  - Tot-P MBR: 0,5 mg/l
- Vigtigt i forhold til udledning til recipient!





## Mulig 'game changer'

- Registrering af meget stor fjernelsesgrad af Diclofenac (indikatorstof) i den biologiske proces
  - Dette har hidtil været 'umuligt'
  - Verificering af resultater er igangsat
    - 'Ekstraordinære resultater kræver ekstraordinær verificering'
  - Mulig markant reduktion i omkostninger til ozon/kemisk oxidation
    - Kan kemisk oxidation måske undværes helt?
- Resultater forventes primo 2016



## Drifts- og anlægsomkostninger

- Data på baggrund af lab skala projekt (kr./m<sup>3</sup>)
  - EL: 1,40
  - Kemikalier: 0,45
  - Ozon: 0,90
  - Slam: 0,45
  - **Total: 3,20**
- Inkl. mandskab, vedligehold m.v. forventes omkostning på omkring 7 kr./m<sup>3</sup> ved fuldskala anlæg ved AUH på 180.000 m<sup>3</sup>/år
- Anlægsomkostninger (gæt): kr. 25-30 mio.





## Vi ved mere i 2016

- MERMIS anlægget flyttes til Herning rensningsanlæg i 2016
  - Rensning af rensset spildevand (efterpolering)
  - Undersøgelse for fjernelse af lægemidler
  - Beregning af omkostning
  - Benchmark mellem rensning på hospital og centralt rensningsanlæg (økonomi og miljø)
- Hvor får vi mest miljø for pengene?!!
- Vi håber, at MERMIS projektet kan give os svaret ultimo 2016..



## Mens vi venter på MERMISS

- Er vi nu sikre på, at det er det rigtige at rense lokalt ved de enkelte hospitaler?
  - Samfundet bevæger sig i retning mod en større og større andel af ambulante behandlinger. Flytning af medicinudledning til private hjem
  - Rensning af spildevand på hospitalerne vil være fordyrende for driften med mindre:
    - Der kan opnås tilladelse til udledning til recipient **og**
    - Der er plads til etablering af rensningsanlæg på hospitalets grund **og**
    - Spildevandsudledningen fra hospitalet er samlet ét sted **og**
    - Spildevandsnettet på hospitalets grund er separeret (regn- og spildevand)



## Kortlægning af udledning fra AUH

- Kun lægemidler, hvor forbruget på hospitalerne udgør mere end 2% af det samlede nationale forbrug
- Baseret på første udgave af liste over særligt uønskede lægemidler i spildevand fra KL's arbejdsgruppe ('33+3' listen)
  - Kun fokus på de stoffer på listen der kategoriseres som A-stoffer
- Reviderede Anbefalede Maksimale Koncentration (AMK) fra medio 2014
- Det forudsættes, at den samlede forbrugte mængde hældes direkte i afløb
  - Metaboliseringer ikke i regning
  - Cocktaileffekt ikke i regning
  - Halveringstider ikke i regning



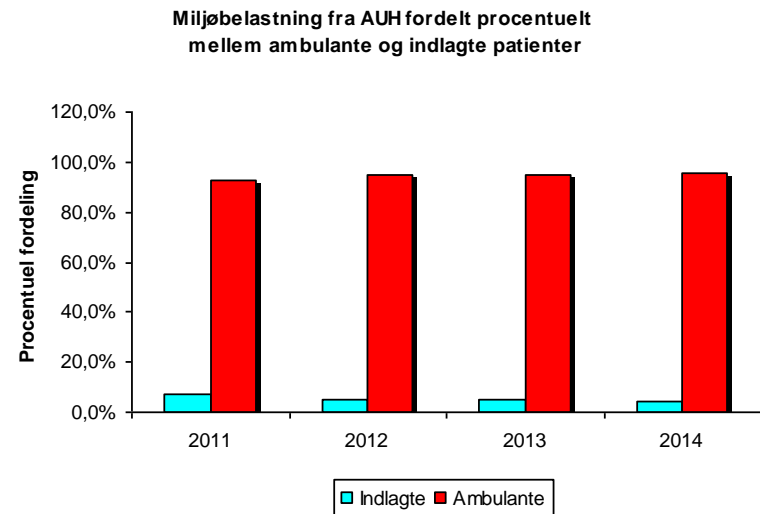
## Kortlægning af udledning fra AUH

- EPJ registreringer sammenholdt/kvalitetssikret med solgte mængder fra Apotek (har medført ny viden)
  - Beregnet miljøbelastning
    - Primær sektor
    - Sekundær sektor
- Særligt 6 stoffer medfører stor miljøbelastning (98,2% af den totale):
  - Mycophenolsyre, Clarithromylin, Ceftazidim, Sulfamethoxazol, Ciprofloxazin og Capecitabin.



## Beregnet miljøbelastning

- Stigning i den totale miljøbelastning
  - 2011: 12.528
  - 2014: 23.053 (84,0%)
- Fald i miljøbelastning fra sekundærsektor (indlagte)
  - 2011: 1141
  - 2014: 781 (-31,6%)
- Stigning i relativ belastning fra primærsektor følger:
  - 2011: 90,9%
  - 2014: 96,6%





## Konklusion

- Tid til at vi tænker os rigtig godt om!
  - Risiko for at effekten af lokal rensning 'udebliver'.
  - Uanset placering er det skatte-/afgiftskroner der skal finansiere.
  - Kortlægningsarbejde til yderligere belysning af fordeling mellem miljøbelastning fra primær sektor og sekundær sektor vigtig.
  - Foreløbige resultater fra MERMIS pilotprojektet indikerer, at der kan være en game changer under opsejling. Konklusioner i denne retning forventes primo 2016.
  
- Afvent MERMIS projektets resultater
  - Men brug tiden til at få kortlagt toksikologiske belastning fra lægemidler fordelt på primær og sekundær sektor!





# Tak!

- Spørgsmål er altid velkomne:

Thomas Møller

Miljøkoordinator AUH

[thomasmoe@rm.dk](mailto:thomasmoe@rm.dk)