



Screening for medicinrester og miljøfremmede stoffer

v. Skanderborg Forsyning

Stigende fokus på udledning af medicinrester og miljøfremmede stoffer til recipienter

- Kortlægning af stofkoncentrationer i rensed spildevand viser overskridelse af PNEC-værdier (COWI, 2021)
- Alm. MBNDK renseanlæg renser ikke målrettet for medicinrester og miljøfremmede stoffer, hvorfor der er udviklet en række renseteknologier til tertiær rensning
- Det forventes, at myndighederne i fremtiden vil fastlægge kravværdier for udledning af visse indholdsstoffer

Stigende fokus på udledning af medicinrester og miljøfremmede stoffer til recipienter

- Kortlægning af stofkoncentrationer i rensed spildevand viser overskridelse af PNEC-værdier (COWI, 2021)
- Alm. MBNDK renseanlæg renser ikke målrettet for medicinrester og miljøfremmede stoffer, hvorfor der er udviklet en række renseteknologier til tertiær rensning
- Det forventes, at myndighederne i fremtiden vil fastlægge kravværdier for udledning af visse indholdsstoffer

Lægemiddel	Antal målinger	Antal Renseanlæg hvor midelværdi for koncentration overskrider PNEC	Interval for målinger [ng/l]	Interval for detektionsgrænse [ng/l]*	Antal målinger hvor koncentrationen > PNEC	Antal målinger hvor Koncentrationen < detektionsgrænsen og detektionsgrænsen > PNEC	PNEC værdi [ng/l]
10,11-Dihydro-10,11-dihydroxycarbamazepin	14	4	240-1.700	N/A	14	0	100
17 α -Ethinylestradiol	14	4	0,02-4,5	0,02 - 0,4	11	8	0,075
17 β -Estradiol	14	4	0,013 - 950	0,05 - 2	11	10	0,1
Atorvastatin	21	8	9 - 1200	9 - 10	8	0	200
Azithromycin	48	10	10 - 930	≥ 10	43	0	19
Cefalexin	21	8	10 - 200	10 - 200	14	14	50
Ceftazidim	19	6	10 - 9.000	10 - 9000	14	13	130
Cyproteron	14	4	20 - 10.000	20 - 10.000	9	9	300
Diclofenac	48	10	10 - 862	N/A	48	0	50
Fulvestrant	14	4	20 - 500	20 - 500	14	14	0,57
Imidacloprid	32	4	10 - 2805	10 - 20	32	13	8,3
Roxithromycin	21	8	10 - 830	10 - 50	16	2	47
Sertralin	32	6	3,5 - 48	10 - 30	32	13	0,52
Sulfasalazin	14	4	10 - 51	10 - 50	14	10	10
Venlafaxin	48	10	14 - 770	N/A	45	0	100

Målekampagner - Renseanlæg		
Renseanlæg	Antal målekampagner i hhv. Ind- og udløb	Antal undersøgte lægemidler i hver målekampagne
Solrødgård renseanlæg	5	86
Skævinge Renseanlæg	2	86
Egå renseanlæg	2	65
Viby renseanlæg	3	65
Hjørring renseanlæg	1	67
Kalundborg renseanlæg	1	79
Silkeborg renseanlæg	1	84
Brædstrup renseanlæg	9	36
Herning renseanlæg	6	87
Slagelse renseanlæg	18	4-32*

*Varierende antal lægemidler medtaget i målekampagnerne

COWI, 2021: Medicinrester i spildevand og vandmiljø

Skanderborg Forsynings renseanlæg



Skanderborg
Renseanlæg



Skovby
Renseanlæg



Ry
Renseanlæg



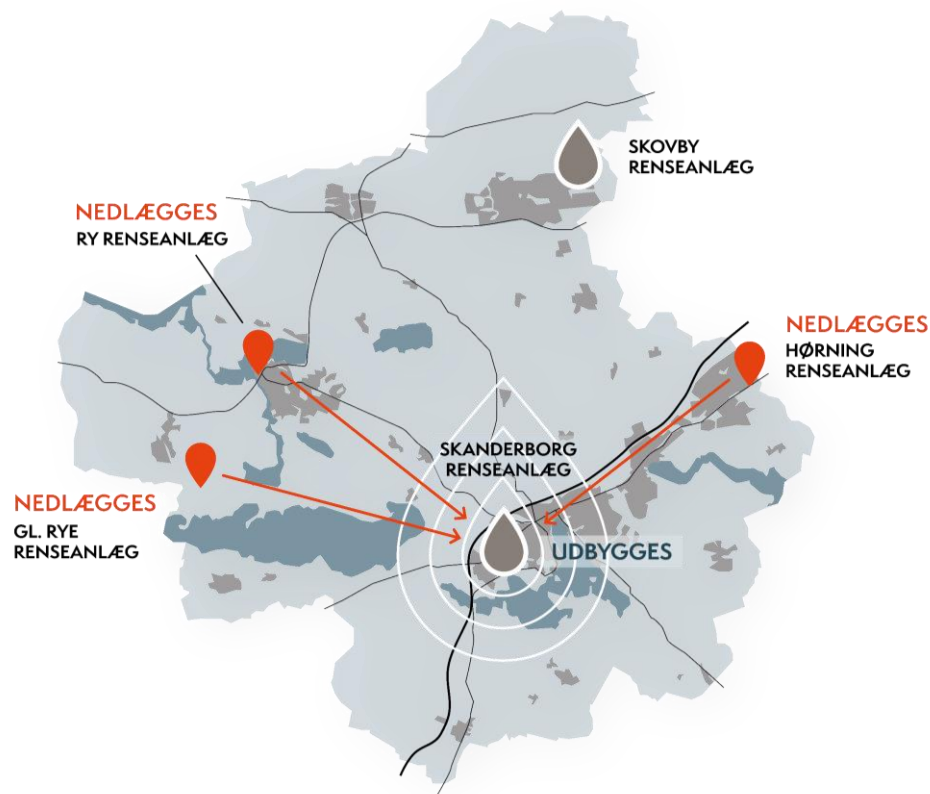
Hørning
Renseanlæg



Gl. Rye
Renseanlæg

Centralisering af spildevandsaktiviteter

- Nedlæggelse af Ry og Gl. Rye rensesanlæg (muligvis også Hørning rensesanlæg)
- Centralisering til og udbygning af Skanderborg Centralrenseanlæg
- Ny udledningstilladelse til Skanderborg Centralrenseanlæg
- Mulighed for 3. rensetrin
- Screening af medicinrester og miljøfremmede stoffer som indledende grundlag til fremtidig VVM-undersøgelse



Målekampagne & analyser

MÅLEKAMPAGNE

- Skanderborg CRA: 4 ugers prøveindsamling af til- og udløbsspildevand
- Skovby og Hørning RA: 1 uges prøveindsamling af til- og udløbsspildevand

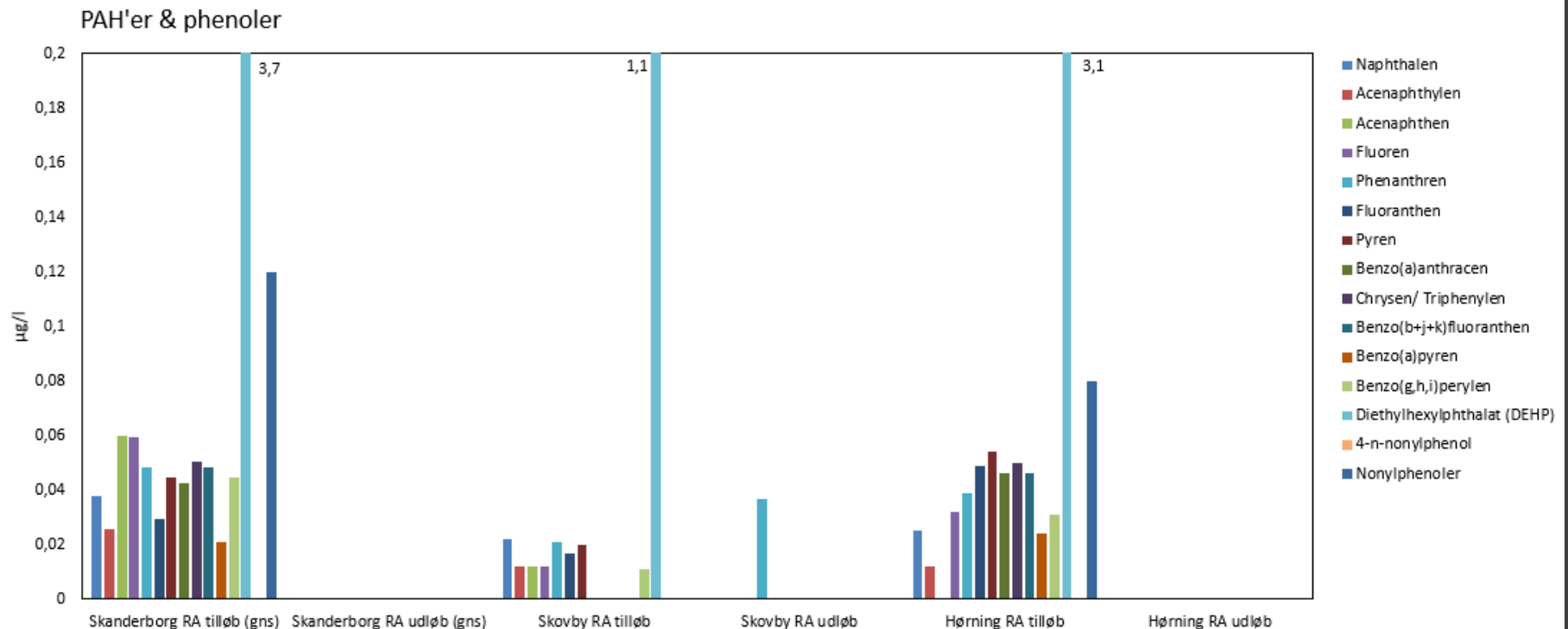
ANALYSER

Analyse medicinrester og miljøfremmede stoffer via:

- Konventionelle kvantitative metoder (DANAK/SWEDAK)
- LC-QTOF: Target screening, suspect screening & non target screening

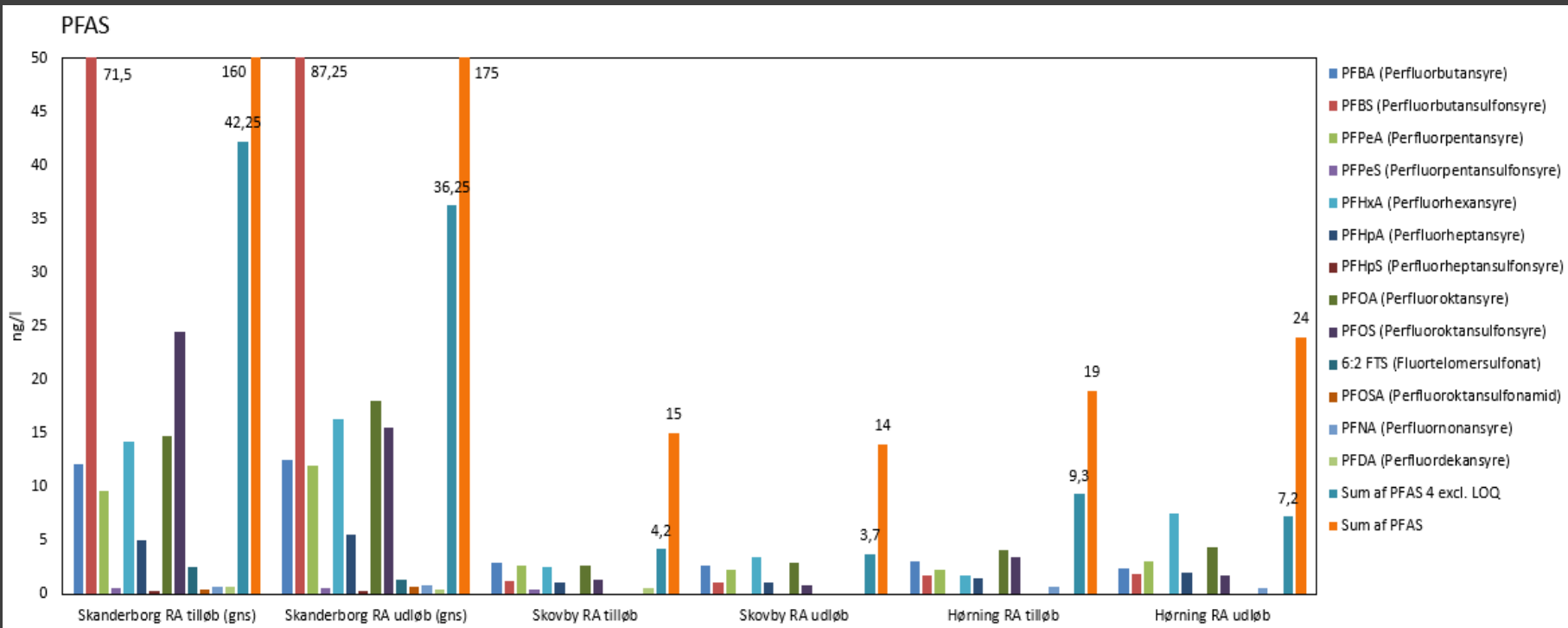
DANAK/SWEDAK

- Høj rensesgrad ($\approx 100\%$)
- PAH'er og phenoler akkumuleres i slamfraktionen



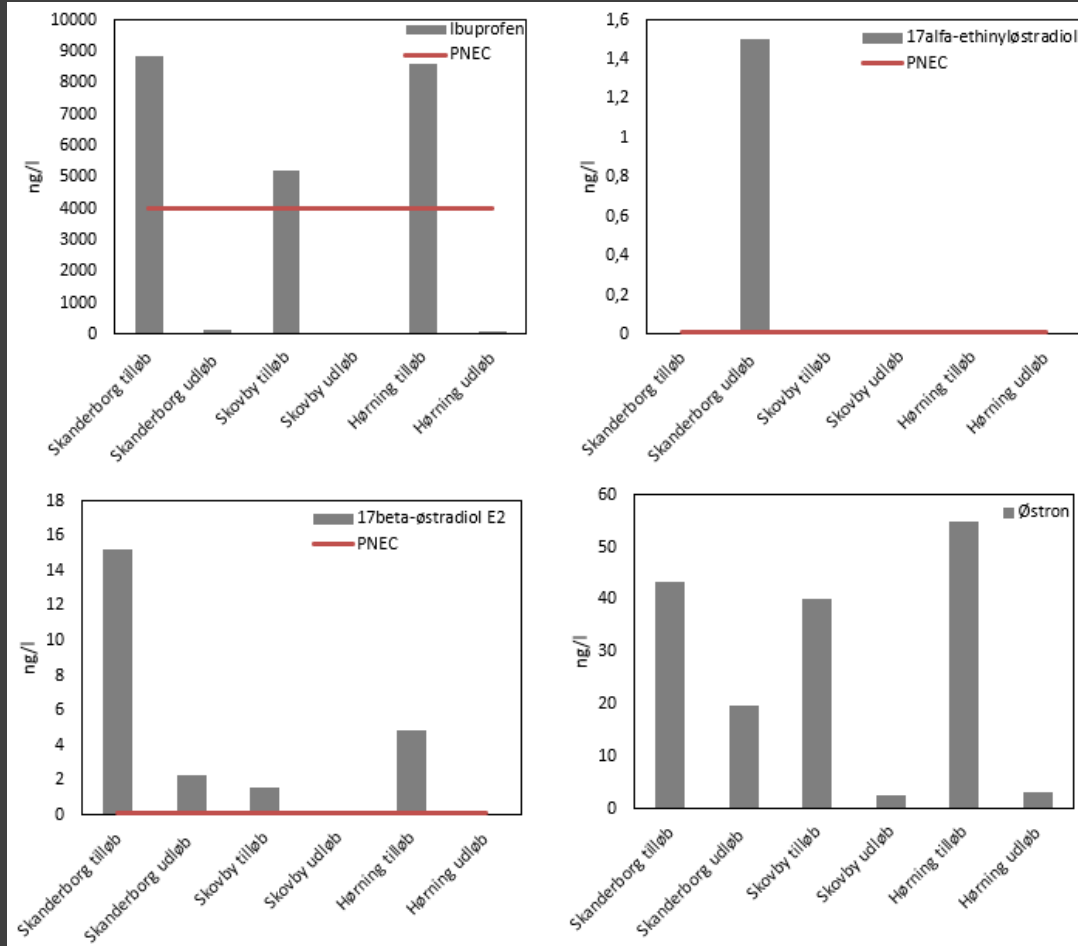
DANAK/SWEDAK

- Ingen væsentlig rensegrad, PFAS-forbindelser udledes til recipient
- PFAS-forbindelser akkumuleres også i slamfraktionen

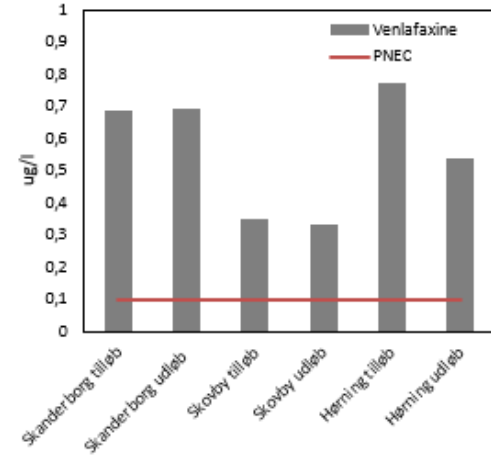
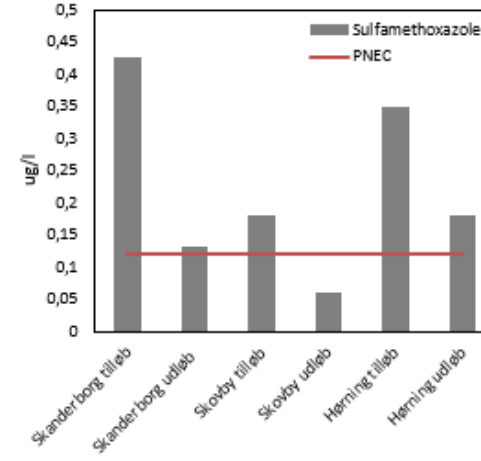
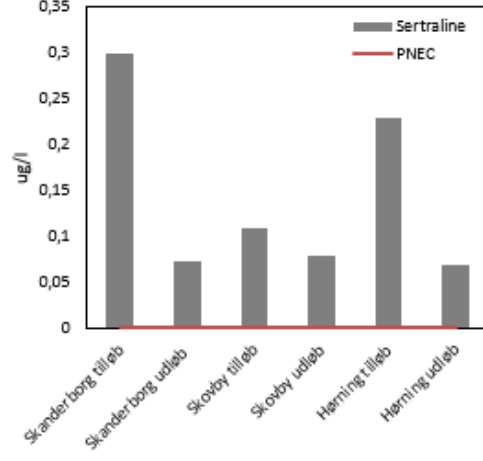
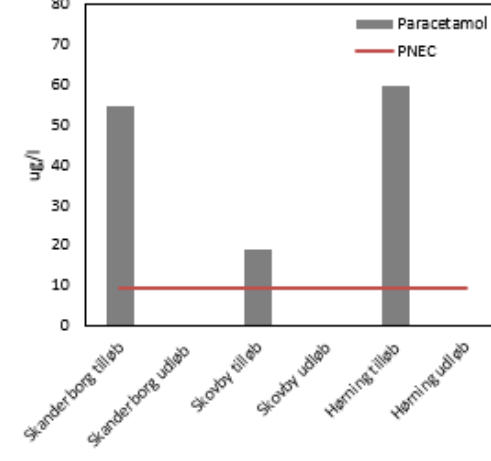
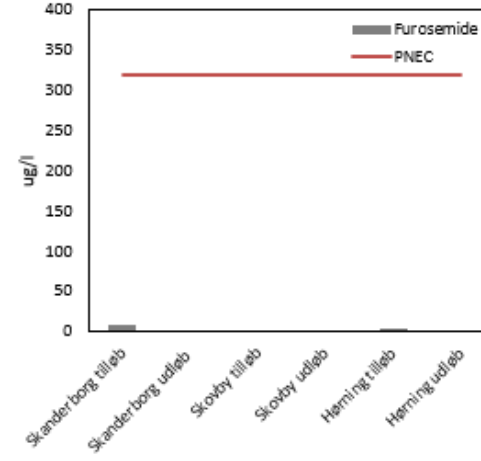
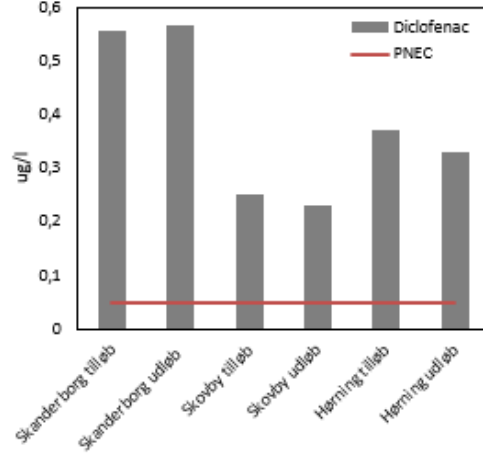
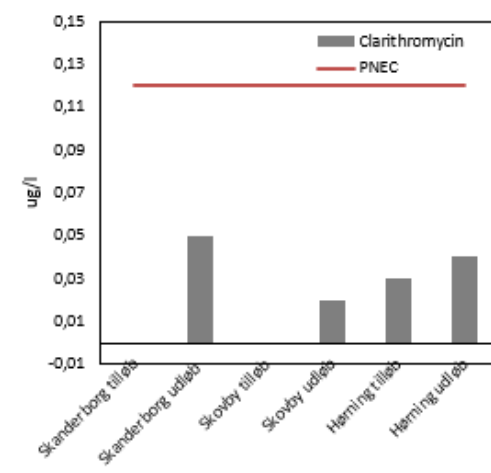
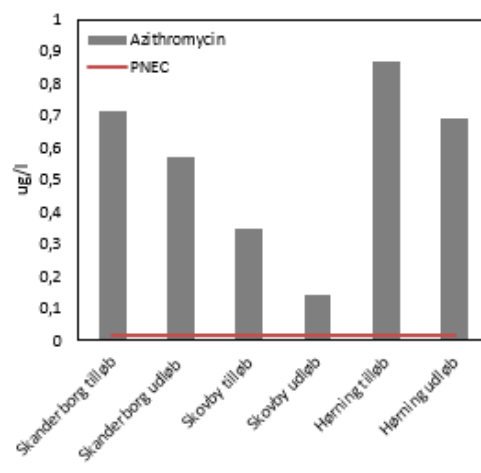
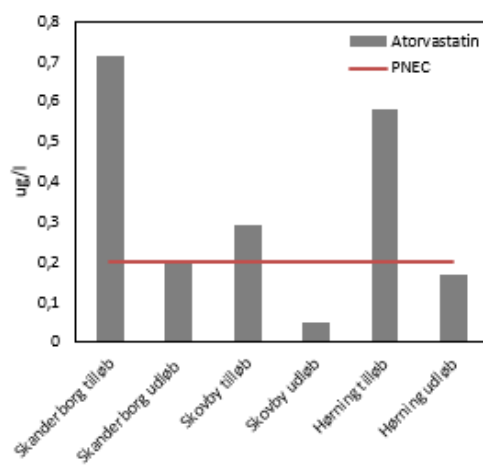


DANAK/SWEDAK

- Visse østrogen-forbindelser overskrider PNEC-værdierne i udløbsspildevand



Target screening af udvalgte medicinrester



LC-QTOF Target screening

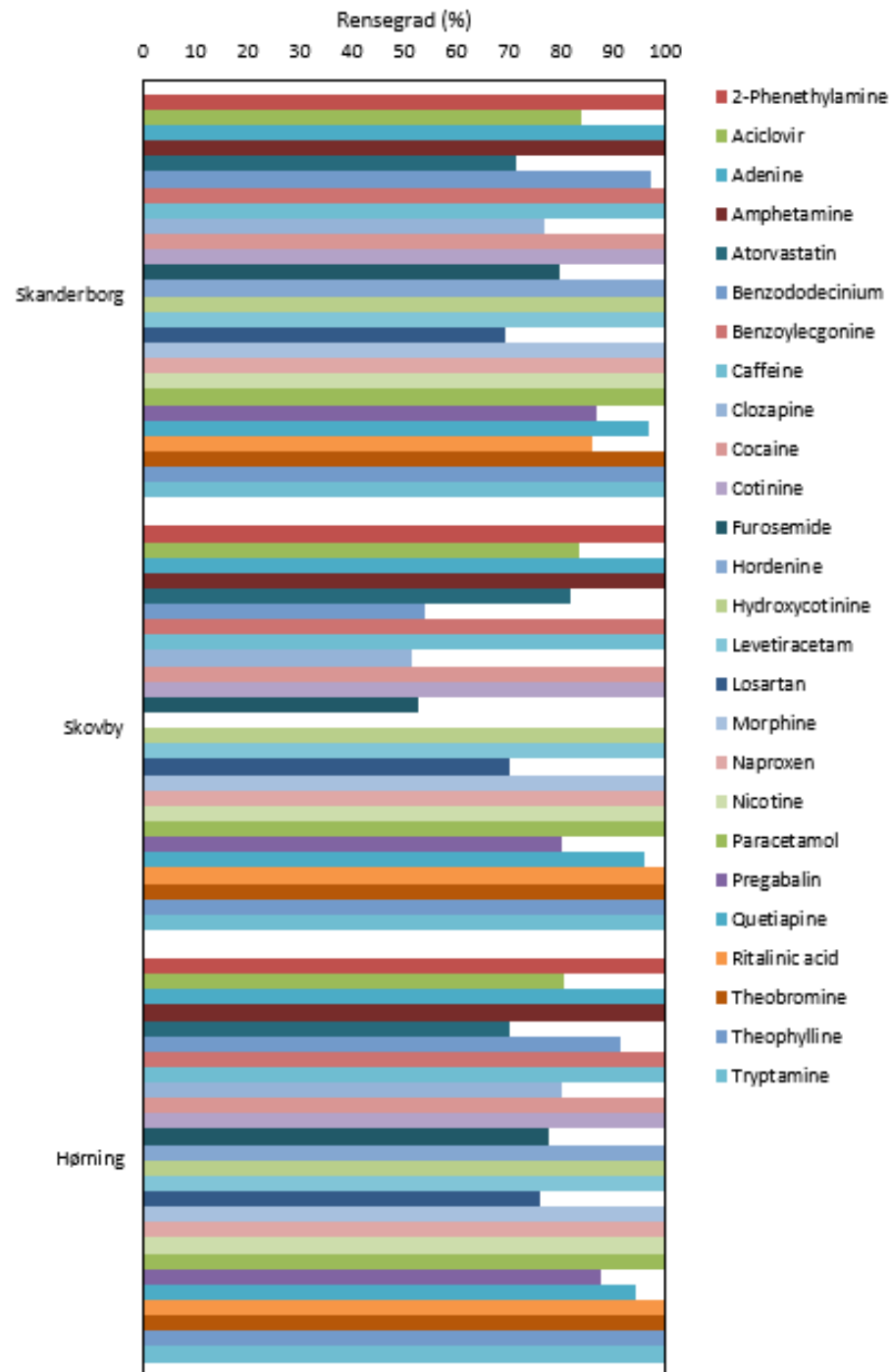
Halvdelen af de kvantificerede lægemidler overskrider PNEC-værdien i udløbsspildevand for minimum ét renseanlæg (miljørisikofaktor > 1)

Komponent	Anvendelse	PNEC-værdi (ug/l)	Renseanlæg udløb (ug/l)			Miljørisikofaktor (konc./PNEC)		
			SKA	SKO	HØR	SKA	SKO	HØR
Atorvastatin	Hjertekarsygdomme	0,2	0,20	0,05	0,17	1,0	0,3	0,9
Azithromycin	Bakterielle infektioner	0,019	0,57	0,14	0,69	30,0	7,4	36,3
Diclofenac	Gigt (inflammatorisk)	0,05	0,57	0,23	0,33	11,4	4,6	6,6
Sertraline	Depression	0,00052	0,07	0,08	0,07	135	160	135
Sulfamethoxazole	Bakterielle infektioner	0,12	0,13	0,06	0,18	1,1	0,5	1,5
Venlafaxine	Depression	0,1	0,69	0,33	0,54	6,9	3,3	5,4

Miljørisiko-faktorer for medicinrester hvis koncentrationer overskrider PNEC-værdierne i udløbsspildevand fra minimum ét renseanlæg. Reference for PNEC-værdier: COWI, 2021.

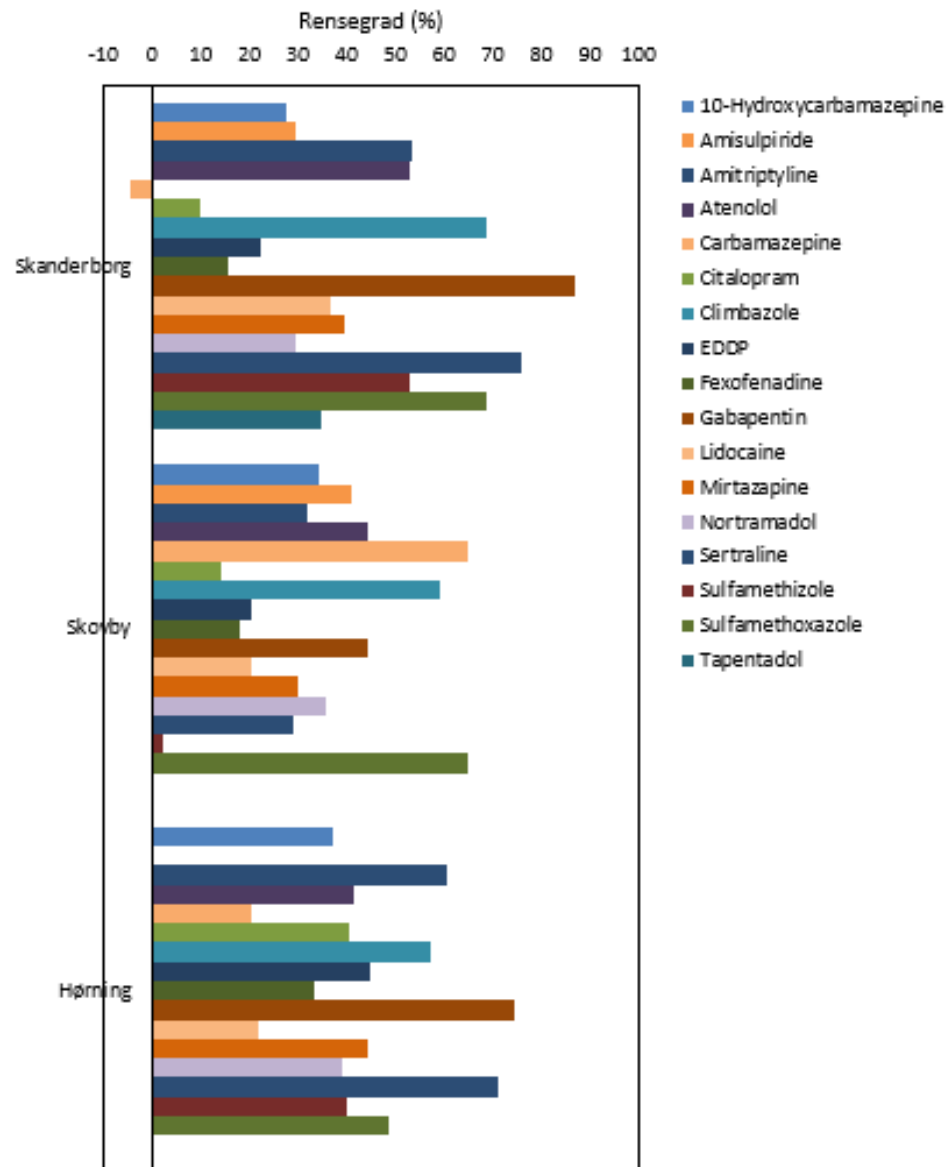
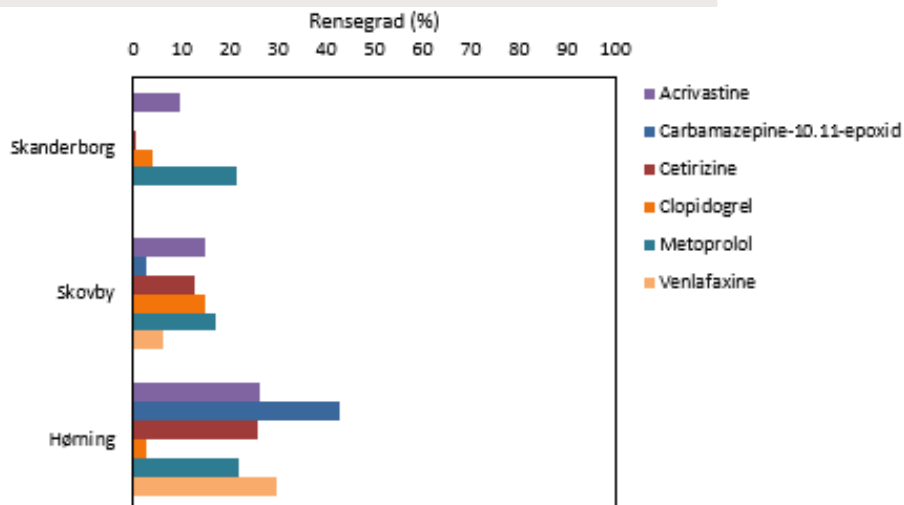
Suspect screening af medicinrester

- En række medicinrester omsættes fuldstændig og er ikke detekterbare i udløbsspildevand, herunder *cocaine, morphine* og *ritalinic acid*.
- Andre medicinrester omsættes i høj grad (> 70%) men er stadig at finde i udløbsspildevand



Suspect screening af medicinrester

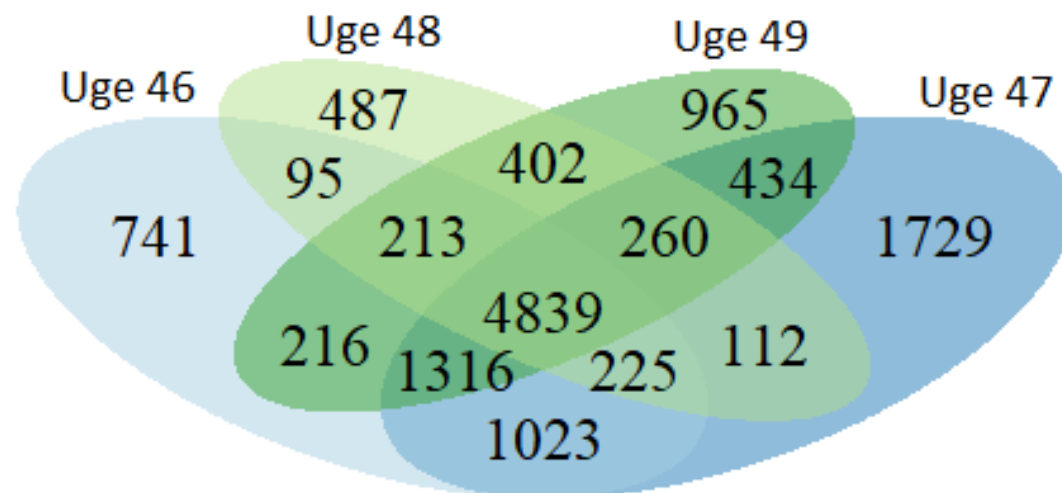
- 17 reduceres i nogen grad (20-69%)
- 6 reduceres i lav grad (5-19%)
- Ingen omsætning af yderligere 5 medicinrester
- Gendannelse af 3



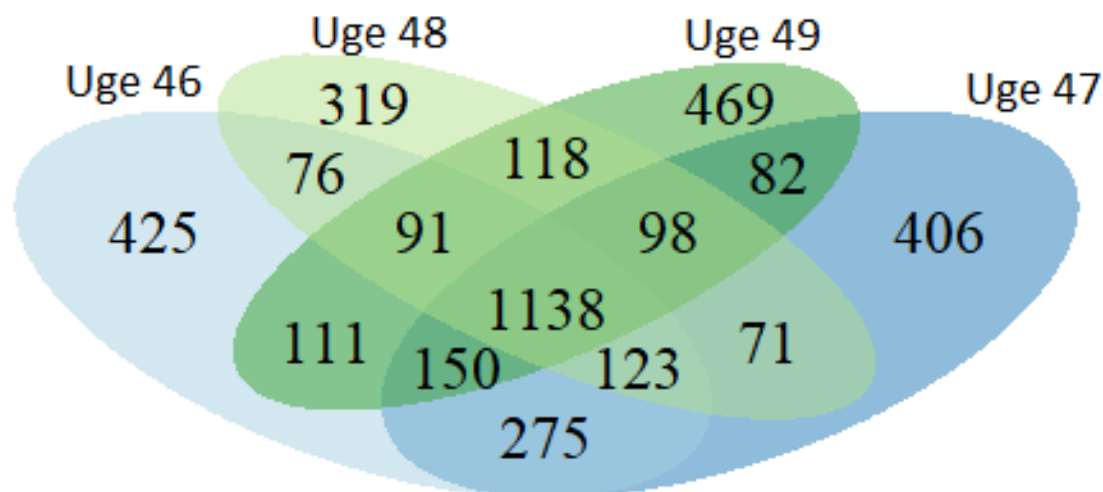
Non target screening af medicinrester

- Kemisk fingeraftryk af spildevandsprøverne
- Både fælles og unikke komponenter

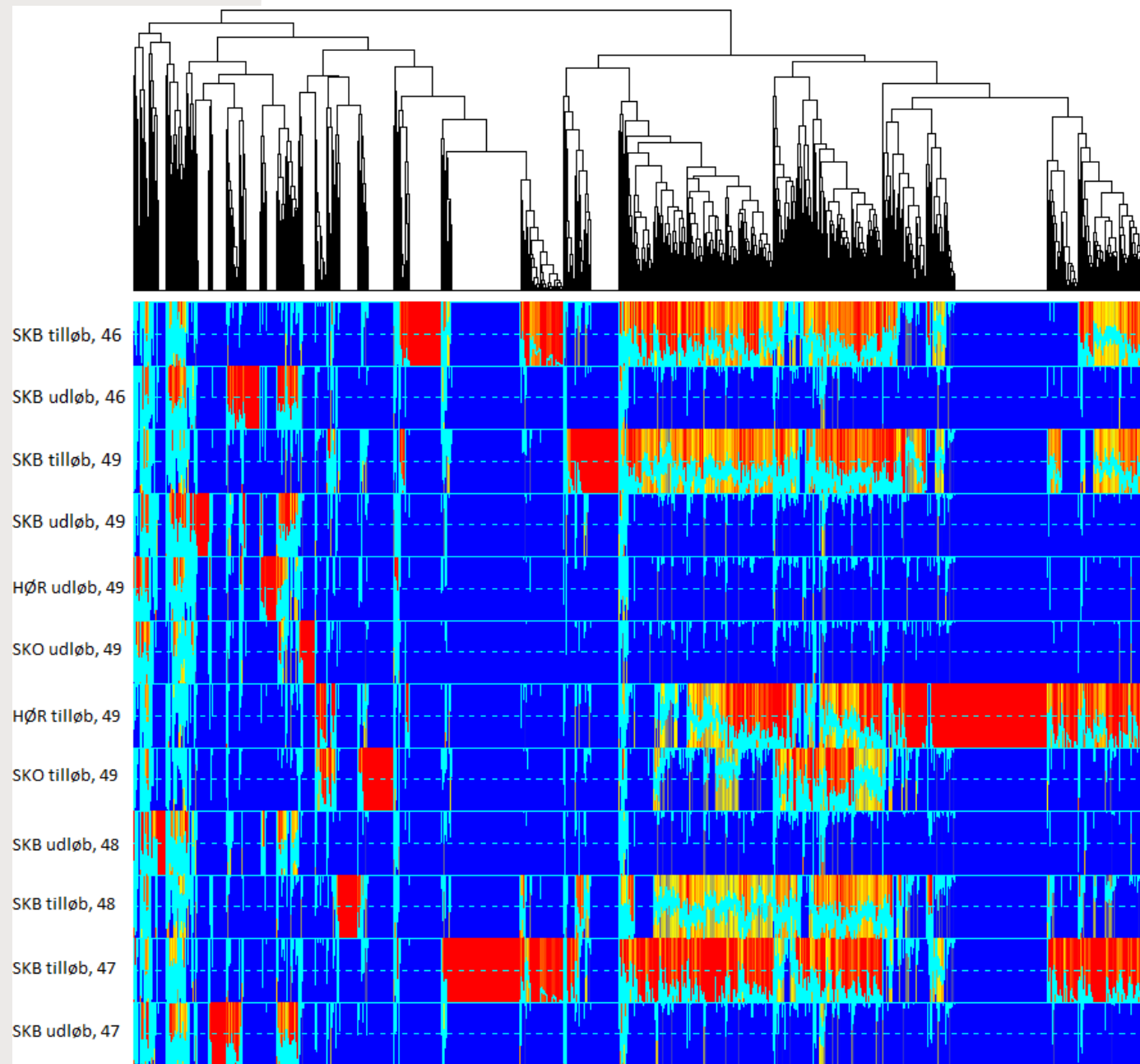
Skanderborg CRA tilløbsspildevand



Skanderborg CRA udløbsspildevand



Non target screening af medicinrester



Konklusioner og overvejelser ...

- Vores renseanlæg udviser ingen signifikant rensning for PFAS
 - Flere af de koncentrationsbestemte medicinrester overskrider PNEC-værdierne i udledt spildevand til recipienterne
 - Trods reduktion er en lang række medicinrester tilstede i udløbsspildevandet fra renseanlæggene
 - Spildevandsprøverne udviser kemisk kompleksitet og er til tider unikke
-
- ❑ Vi bør overveje en koncentrationsbestemmelse af påviste medicinrester, for at kende miljørisikofaktorerne
 - ❑ Vi bør overveje at etablere et rensetrin til fjernelse af medicinrester og evt. miljøfremmede stoffer