


aarhusvand

Indhold

- Formål med projektet
- Lidt om renseanlæggene
- Indløbskoncentrationer
- Koncentrationer efter biologisk rensning
- Koncentrationer efter sandfilter
- Kontraststoffer
- Miljøkritiske lægemiddelstoffer



aarhusvand

Samarbejde

Projektet er foretaget i samarbejde med Ulf Nielsen og Bodil Mose Pedersen fra DHI.

- Projektplanlægning: samarbejde mellem Ulf Nielsen, Bodil Mose Pedersen, DHI og Karen Klarskov Møller, Aarhus Vand.
- Aarhus Vand har stået for prøveudtagning af spildevand
- Spildevandet er analyseret af IUTA i Tyskland for lægemidler
- Spildevandet er analyseret af Eurofins for kemiske analyser
- Rapport udarbejdet af Bodil Mose Pedersen, DHI

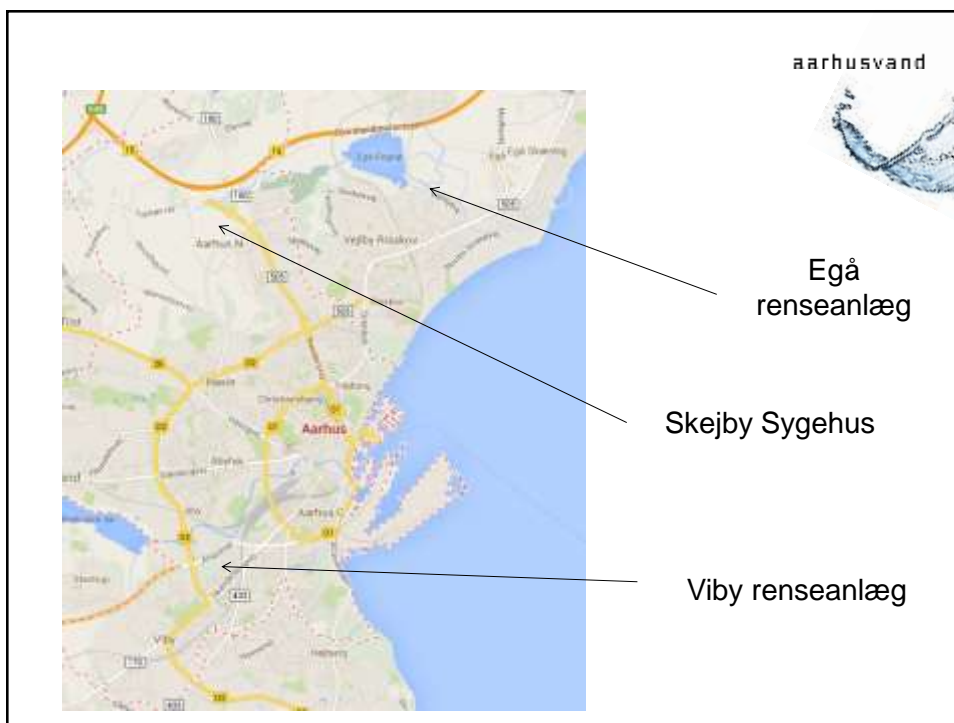


aarhusvand

Formål med projektet

- Afklare forskelle i lægemiddelbelastningen (med og uden hospitalet i oplandet)
- Vurdere effekten af sandfiltrering og effekten af dosering af pereddikesyre (Viby renseanlæg)
- Afklare belastningsniveauet for lægemiddelstoffer på de to renseanlæg samt udpege de miljømæssigt mest betydende lægemiddelstoffer (fokusstoffer)





aarhusvand

Data for anlæggene

	Enhed	Egå renseanlæg	Viby renseanlæg
Anlægstype		MBNDKF	MBNDKF
Anlægskapacitet	PE	120.000	83.000
Maks. Hydraulisk kapacitet	m ³ /time	3.600	4.896
Middeldøgnvandmængde 2012	m ³ /dag	22.093	16.090
Recipient		Eg Å	Århus Å
Sandfilter - areal	m ²	364	364

Viby renseanlæg doserer 15 % pereddikesyre i perioden 1. maj til 30. september

aarhusvand

Analyser

- 49 lægemiddelstoffer
- 5 kontraststoffer
- Analyseret af IUTA i Tyskland

Prøverne blev udtaget ved:

- Indløb
- Før sandfilter
- Efter sandfilter

Prøverne er udtaget i 2013:
 Uge 33 ; 38/39 og 46/47 på Viby Renseanlæg
 Uge 33 og 38/39 på Egå Renseanlæg

Prøverne bestod af 7 døgnprøver blandet i forhold til indløbsmængden

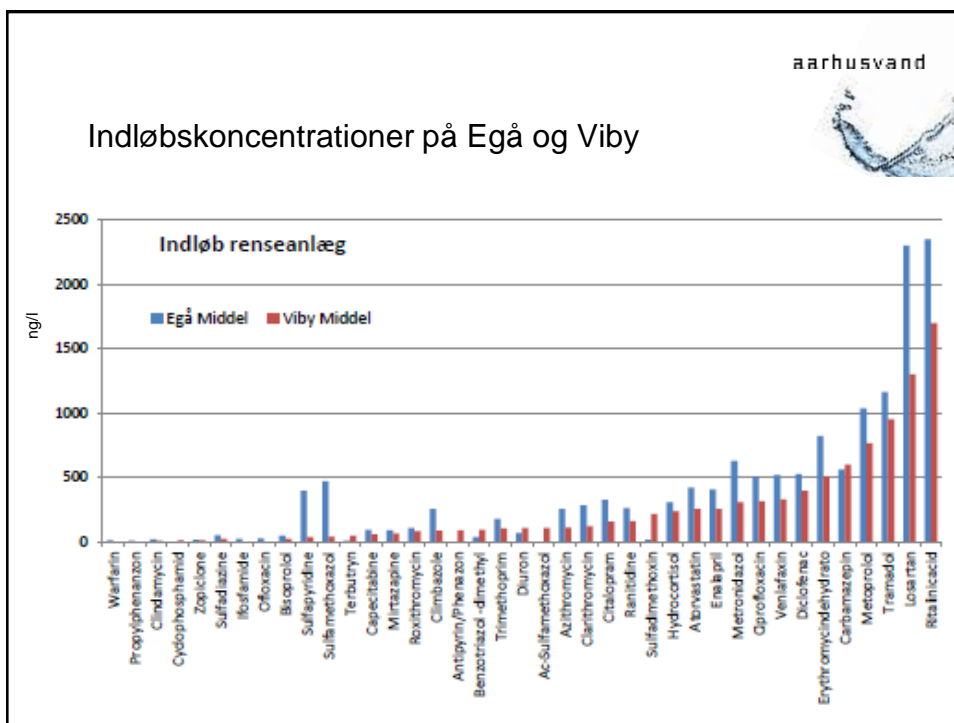



aarhusvand

Driftsdata på anlæggene

	Parameter	Middelværdi Egå Renseanlæg	Middelværdi Viby Renseanlæg	Faktor (Egå/Viby)
		mg/l	mg/l	
Indløb	COD	725	537	1,4
	B ₅	290	227	1,3
	Total-N	64	53	1,2
	Total-P	10	8,2	1,2
Før sandfilter	COD	23	22	
	B ₅	3,4	1,5	
	Total-N	1,7	6,4	
	Total-P	0,4	0,35	
Efter sandfilter	COD	22	20	
	B ₅	1,5	2,4	
	Total-N	1,3	5,2	
	Total-P	0,33	0,226	

Lægemiddel	Detektionsgrænse [ng/l]	Egå	Viby
Lægemiddelstoffer lavere end detektionsgrænsen i tilløb			
Amilorid	< 10	x	x
Cefazolin	< 100	x	x
Cefotaxim	< 10	x	x
Ceftazidim	< 300	x	x
Cephalexin	< 40	x	x
Cilastatin	< 10	x	x
Cyclophosphamid	< 10	x	
Mefenamic syre	< 25	x	x
Norfloxacin	< 30	x	x
Ofloxacin	< 10		x
Paclitaxel	< 10	x	x
Prednisolon	< 10	x	x
Propylphenazon	< 10		x
Quinoxifen	<10	x	x
Simvastatin	< 200	x	x
Sulfamethazin	< 10	x	x
Tamoxifen	< 20	x	x
Warfarin	< 10		x
Kontraststoffer	[µg/L]		
Diatrizoicysyre	< 0,1		x
Iopamidol	< 0,1	x	x
Iopromid	< 0,1	x	x

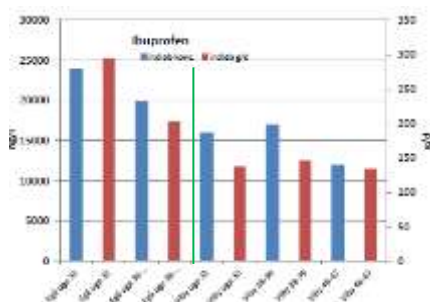


Indløbskoncentrationer på Ibuprofen og Paracetamol, Viby og Egå Renseanlæg

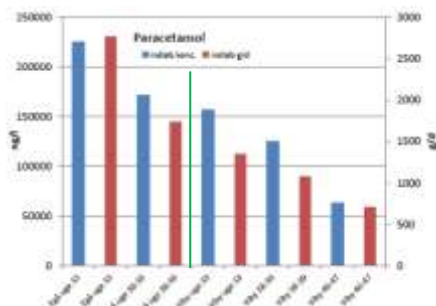
aarhusvand



Ibuprofen



Paracetamol

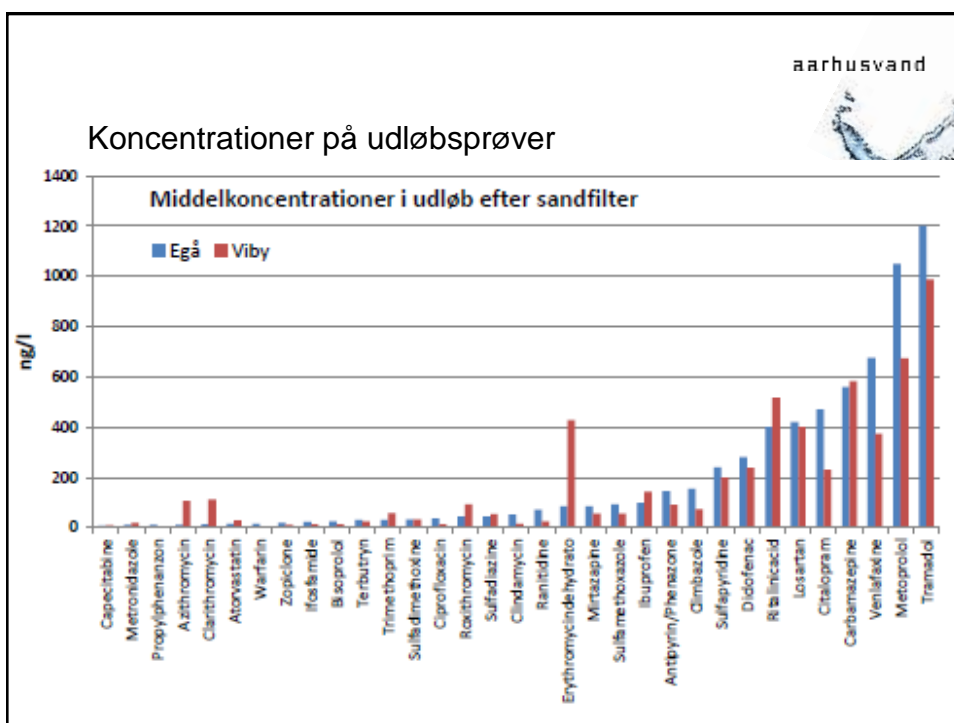
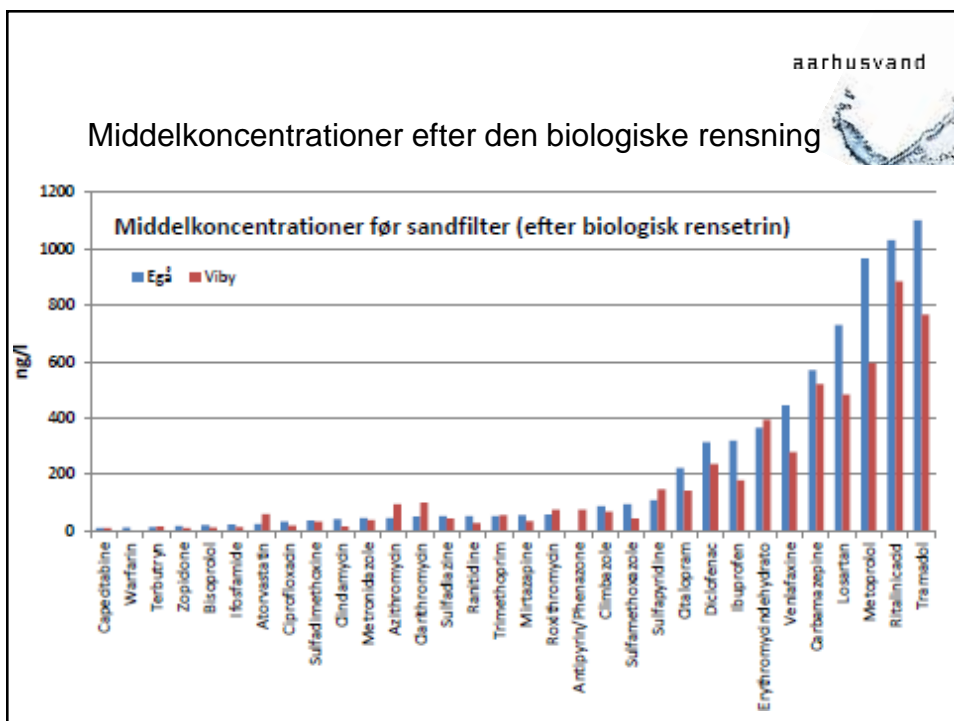


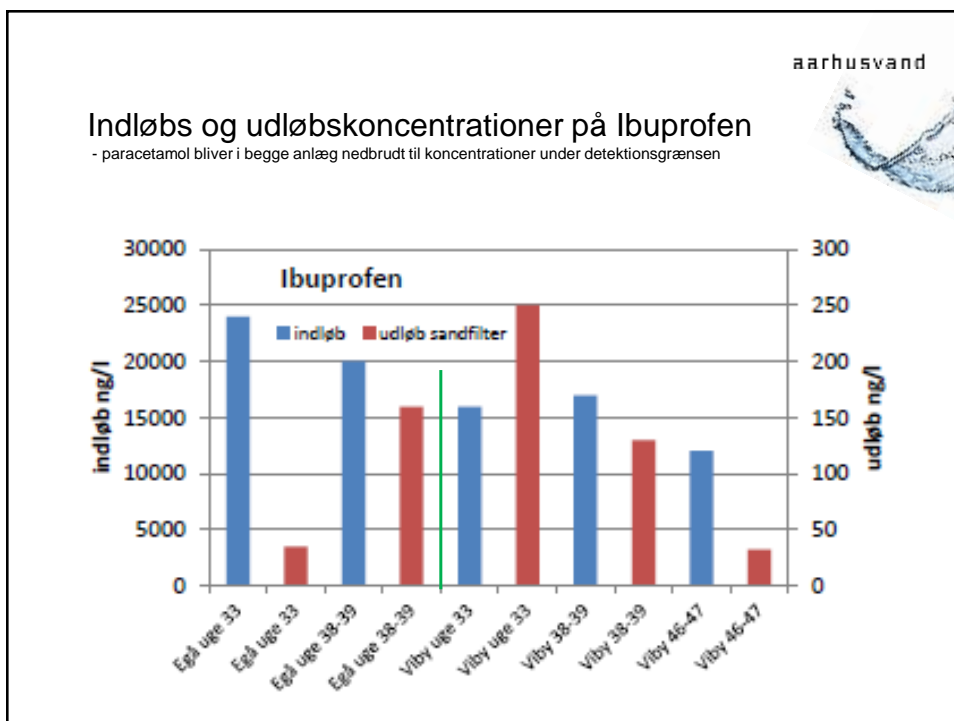
Forholdet mellem Egå og Viby indløbskoncentrationer

aarhusvand



	Anvendelse	Egå ng/l	Viby ng/l	Faktor Egå/Viby
Paracetamol	Centralnervesystemet	198.800	115.500	1,7
Ibuprofen	Muskler, led og knogler	22.000	15.000	1,5
Ritalinicacid	Centralnervesystemet	1.567	1.633	1,0
Losartan	Hjerte og kredsløb	2.300	1.300	1,8
Tramadol	Centralnervesystemet	1.160	950	1,2
Metoprolol	Hjerte og kredsløb	1.035	763	1,4
Carbamazapin	Centralnervesystemet	560	597	0,9
Erythromycindehydrato	Infektionssygdomme	820	507	1,6
Diclofenac	Hudsygdomme	525	393	1,3
Venlafaxin	Centralnervesystemet	515	327	1,6
Ciprofloxacin	Sanseorganer	790	313	2,5
Metronidazol	Infektionssygdomme	625	307	2,0
Enalapril	Hjerte og kredsløb	405	253	1,6

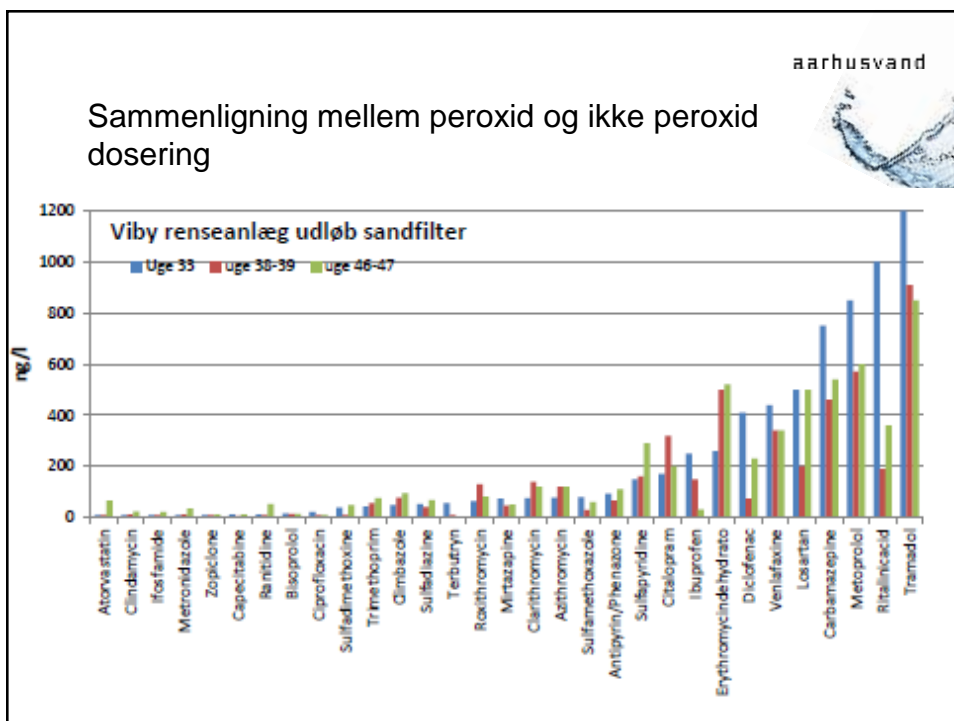




aarhusvand

Reduktionsrater efter det biologiske rensetrin

	Anvendelse	%reduktion biologisk rensetrin	
		Viby	Egå
Dichlorfenac	Hudsygdomme	35 - 72	37 - 44
Bisoprolol	Hjerte og kredsløb	36 - 70	
Atorvastatin	Hjerte og kredsløb	43 - 96	91 - 97
Metronidazol	Infektionssygdomme	47 - 94	92 - 95
Capecitabine	Muskler, led og knogler	61 - 90	87 - 90
Ciprofloxacin	Sanseorganer	90 - 97	92 - 95
Hydrocortisol	Hormoner til systemisk brug	94 - 97	96 - 97
Enalapril	Hjerte og kredsløb	95 - 97	97 - 98
Ibuprofen	Muskler, led og knogler	98 - 99,6	97 - 99,8
Paracetamol	Centralnervesystemet	99,9	99,99



aarhusvand

PNEC

Predicted No Effect Concentration er

Koncentrationen, hvor der ikke forventes en toksisk effekt på vandlevende organismer

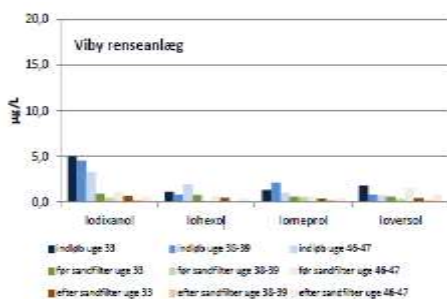
Opgives med en usikkerhedsfaktor. En lav usikkerhedsfaktor betyder at PNEC er bestemt med den største sikkerhed.

Miljøkritiske lægemidler i udløbet fra Egå og Viby renseanlæg aarhusvand

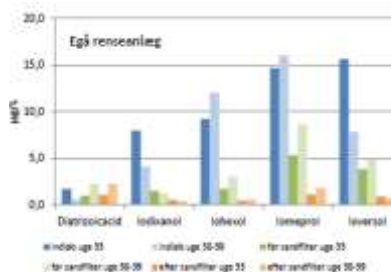
Lægemiddelstoffer	Anvendelse	Min.	Maks.	Maks.	PNEC	Usikkerhedsfaktor
		Udløb	Egå udløb	Viby udløb		
		Begge anlæg				
ng/l	ng/l	ng/l	ng/l			
Azithromycin	Infektionssygdomme	<10	13	160	90	50
Carbamazepin	Centralnervesystemet	410	580	750	500	50
Ciprofloxacin	Sanseorganer	10	36	37	5	1000
Clarithromycin	Infektionssygdomme	<10	17	160	60	50
Climbazol	svampemiddel i kosmetik	31	190	95	520	100
Diclofenac	Hudsygdomme	73	330	410	100	10
Erythromycindehydrat	Infektionssygdomme	52	120	640	40	50
Ifosamid	Muskler, led og knogler	<10	21	30	20	1000
Sulfadiazin	Hudsygdomme		48	68		
Sulfamethoxazol	Infektionssygdomme	25	110	79	118	50
Tramadol	Centralnervesystemet	690	1400	1200	2250	1000
Venlafaxin	Centralnervesystemet	240	760	440	100	10

Kontraststoffer

Viby Renseanlæg



Egå Renseanlæg



aarhusvand



Renseeffekter for kontraststoffer

	Reduktion over biologisk renselin		Reduktion over sandfilter	
	Viby	Egå	Viby	Egå
Diatrizoicacid		44		
Iodixanol	80	76	43	70
Iohexol	61	78	47	79
Iomeprol	57	55	46	79
Ioversol	62	56	40	82

aarhusvand



Konklusion

- Der ses ikke en væsentligt højere koncentration af lægemidler i indløbet på Egå renseanlæg, som har et sygehus i oplandet, i forhold til Viby renseanlæg med et opland baseret primært på almindelige husstande.
- God renseseffekt over det biologiske renselin for mange lægemidler
- Der er ingen entydig renseseffekt ved sandfiltreringen på lægemidler
- Egå har højere indløbskoncentrationer af kontraststoffer end Viby
- Pereddikesyre tilsætning har ingen effekt på reduktionen af lægemiddelstoffer
- Miljøkritiske lægemiddelstoffer, målt konc. > PNEC er:
 - Carbamazepin
 - Ciprofloxacin
 - Clarithromycin (Viby)
 - Diclofenac
 - Erythromycindehydrat
 - Ifosamid
 - Venlafaxin
 - Azithromycin (Viby)

