

Hospitalsspildevand

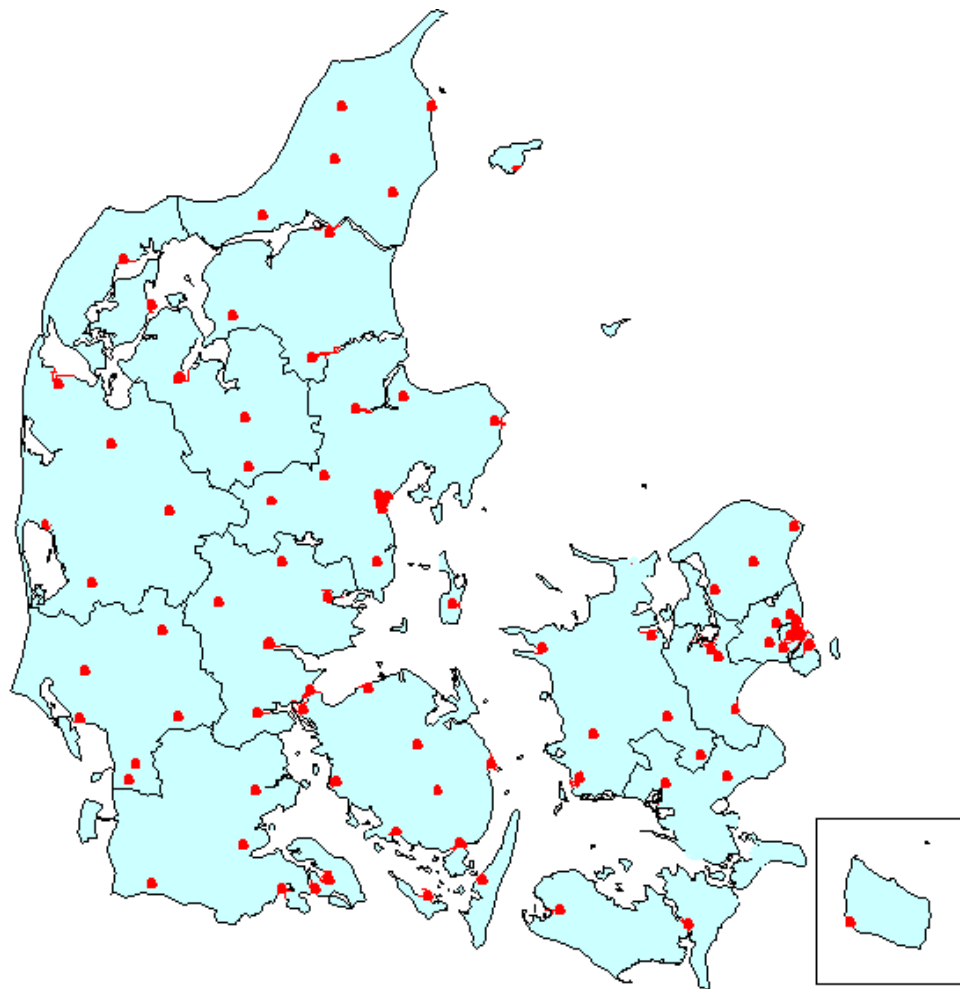


29. Okt. 2007

Jette Wille Lentz Fredskilde - jwl@dhi.dk



Udvikling i sundhedssektoren



1978 – 104 hospitaler

871.000 indlæggelser pr. år

2006 – 52 hospitaler

1.180.164 indlæggelser pr. år

1 mio. skadestuebesøg

Ca. 5,9 mio. amb. behandlinger

Privat klinikker

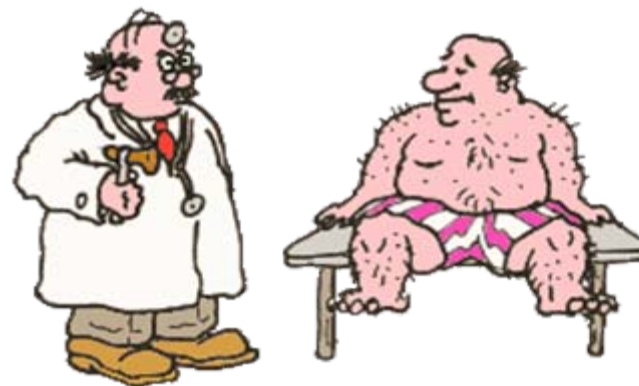
Psykiatriske institutioner

Hospices

Plejehjem mv.

.....sideslilles med industrispildevand

- Drift/vedligehold. (olie, benzin, maling mv)
- Vaskeri (LAS, fosfor, tensider)
- Centralkøkken (Fedt/madrester)
- Varmecentral
- Laboratorier/forskning (Formaldehyd, Cyanid)
- Rengøring/Desinfektion (Klor, Triclosan, LAS)
- Kosmetiske produkter (Sæbe, Phthalater)
- Røntgen (Barium, Sølv, Iod-kontrastmidler (AOX))
- Medicinsk udstyr (Tungmetaller)
- Terapibade (Klor (AOX))



- Bakterier (Patogene/resistente)
- Virus, parasitter, orm
- Radioaktive sporstoffer
- Lægemiddelrester



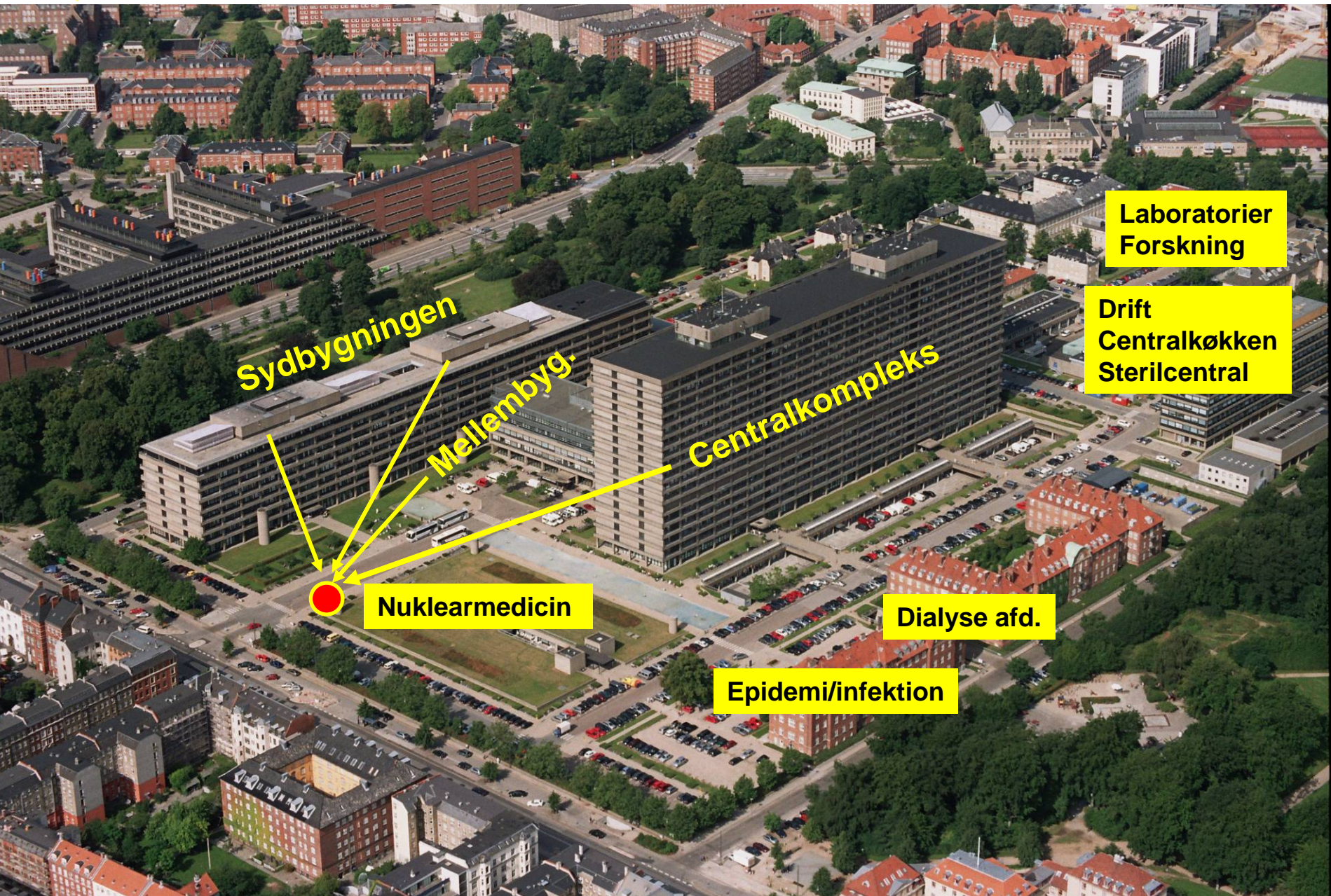
Undersøgelse af spildevand fra Rigshospitalet og Hvidovre Hospital

- Tungmetaller
- Phthalat: DEHP
- Lægemidler og kontraststoffer
- Antibiotika og resistente bakterier i spildevand
- Resistente bakterier i kloakrotter



Miljøstyrelsen





Sydbygningen

Mellembyg.

Centralkompleks

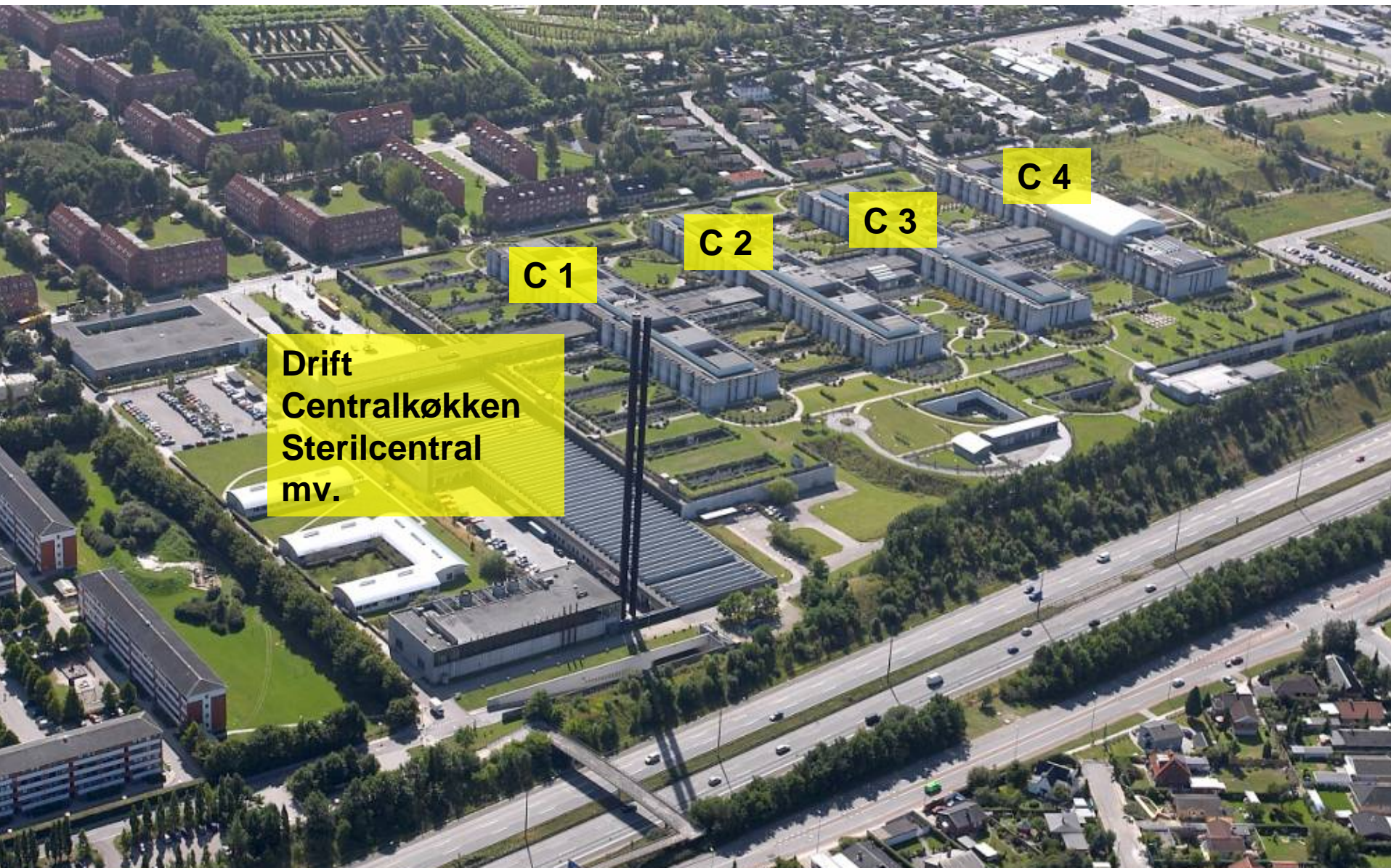
Nuklearmedicin

Dialyse afd.

Epidemi/infektion

Laboratorier
Forskning

Drift
Centralkøkken
Sterilcentral



Drift
Centrkøkken
Sterilcentral
mv.

Tungmetaller

µg/l	Bly	Cadmium	Kobber	Zink	Sølv	Kviksølv
RH (2003-2006)	6-72	0,2-0,9	28- 2900	140-990	<0,5-8	0,08-1,1
BH (2003)	19- 1300	0,7- 4,5	260- 3300	1600- 6300	0,71-190	15- 320
AH (2003)	9-29	0,3-1,9	45- 180	520-1500	<0,5-42	0,46- 4,7
GS (2000)	12- 198	0,5	24- 220	220-531	<0,5-1	0,5- 75
HH (1990-2004)	20- 460	5- 30	20- 530	30-850	0,5-140	0,09- 7,4
MST GV*	100	3	100	3000	250	3

*Mst vejl. Nr. 2, 2006

Kviksølv

EQS: 0,05 µg/l



DEHP

µg/l	RH 2006	RH 2003	GS 2000	RAS 1998	BH 2003	AH 2003	Boligområde 2006	MST*
DEHP	77	5,5 - 27	150	2,1- 35	10-190	28-110	15-39	7

* Mst vejl. Nr. 2, 2006

** Tyskland

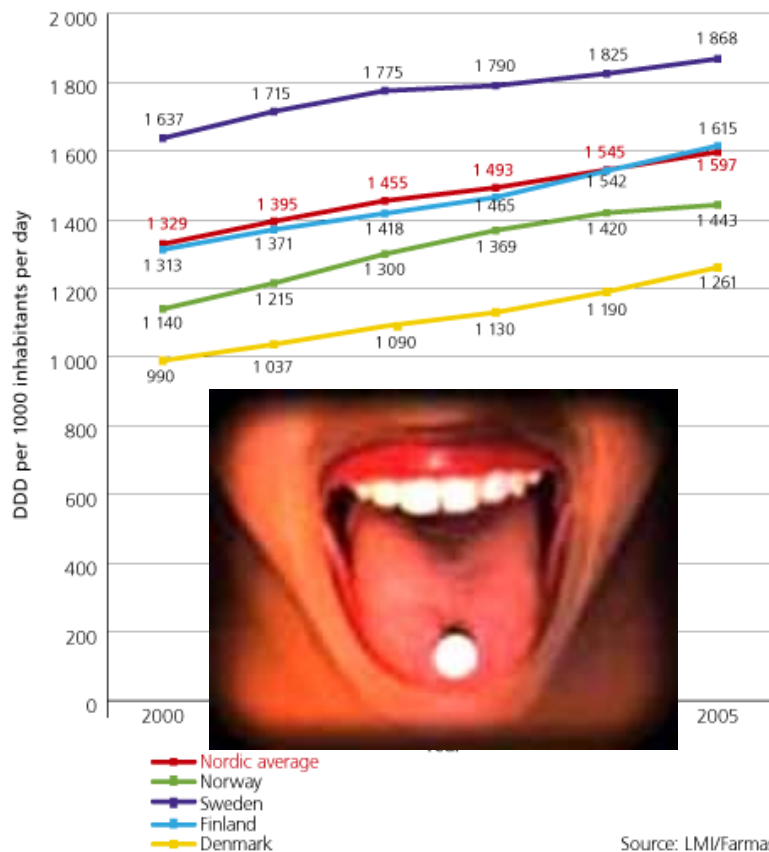
Kilder til DEHP i hospitalsspildevand:

Afsmitning fra bruseforhæng, gulv- og vægfolier, PVC-belagte plastprodukter og tekstiler (fx. kunstlæder), plaster og andet medicinsk udstyr

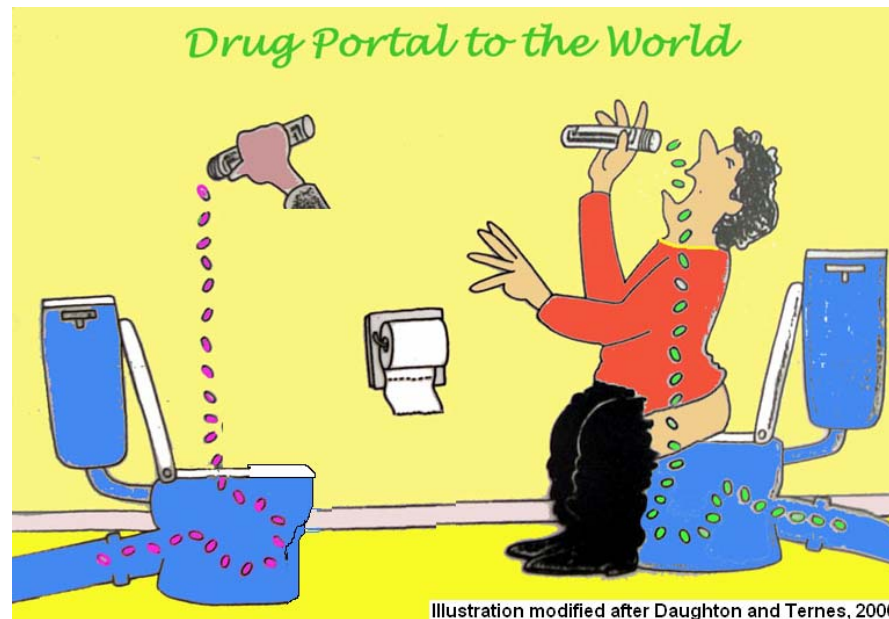


Lægemedler

6.06 Pharmaceutical consumption (DDD) in the Nordic countries per inhabitant



Bortskaffes eller udskilles



100 %
Aktivt stof

10-95 %
Aktivt stof

Aktive/inaktive metabolitter



CMR-stoffer

EDC-stoffer

PBT-stoffer

Anvendelse	µg/l Lægemeddel	n = 1	n = 6 Min	n = 6 Max	n = 6 Average
Centralnervesystemet	Paracetamol	888			
Centralnervesystemet	Oxazepam	1,8			
Cytostatika	Ifosfamid	1,37	0,05	5,3	1,6
Cytostatika	Cyklofosfamid	0,71	0,25	2,2	0,8
Cytostatika	Methotrexat		0,08	8,6	2,7
Cytostatika	Etoposide		0,03	5,6	1,1
Fordøjelse/stofskifte	Ranitidin	1,2			
Hjerte kredsløb	Furosemid	34,9			
Hjerte kredsløb	Metoprolol	4,2			
Hjerte kredsløb	Atenolol	2,8			
Hjerte kredsløb	Hydroklortiazid	1,8			
Hjerte kredsløb	Losartan	1,6			
Kønshormon	Noretisteron	< 0,3			
Kønshormon	Norgestrel	< 0,05			
Kønshormon	Etinylöstradiol	< 0,005			
Kønshormon	Östriol	0,7			
Kønshormon	Östron	0,08			
Kønshormon	Östradiol	0,02			
Hudmiddel	Hydrocortisone	1,9			
Muskler, led og knogler	Ibuprofen	42,6			
Muskler, led og knogler	Diclofenak	1,7			
Muskler, led og knogler	Naproxen	1,3			
Respirationsorganer	Kodein	7,8			
Kontrastmiddel (Iod)	Iopromid		33,3	622	221
Kontrastmiddel (Iod)	Iomeprol		0	279	59,3
Kontrastmiddel (Iod)	Iopamidol		0	271	55,8
Kontrastmiddel (Iod)	Amidotrizoesäure		0	83,9	20,2

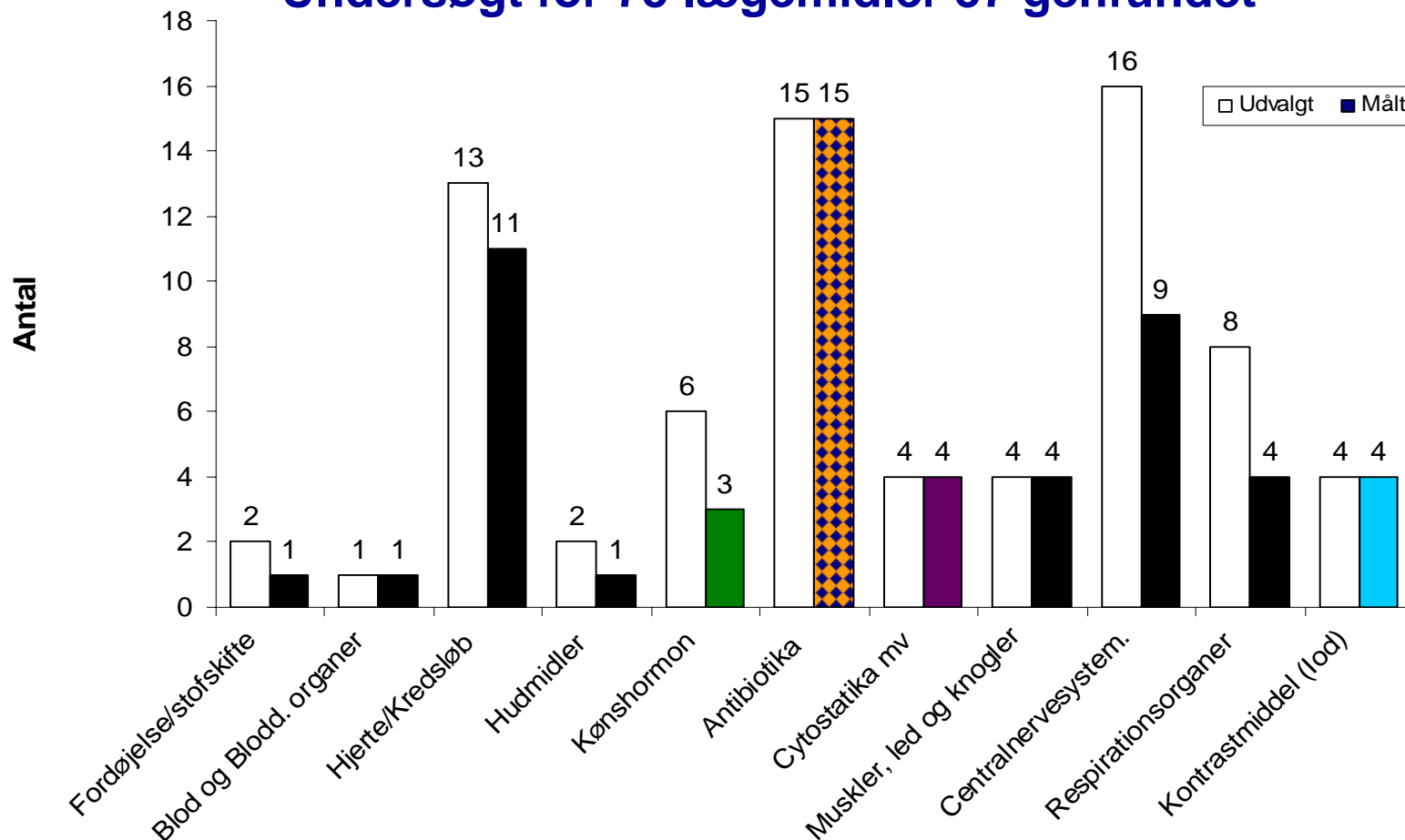


n=1: Blandprøve af 6 døgnprøver

n=6: døgnprøver

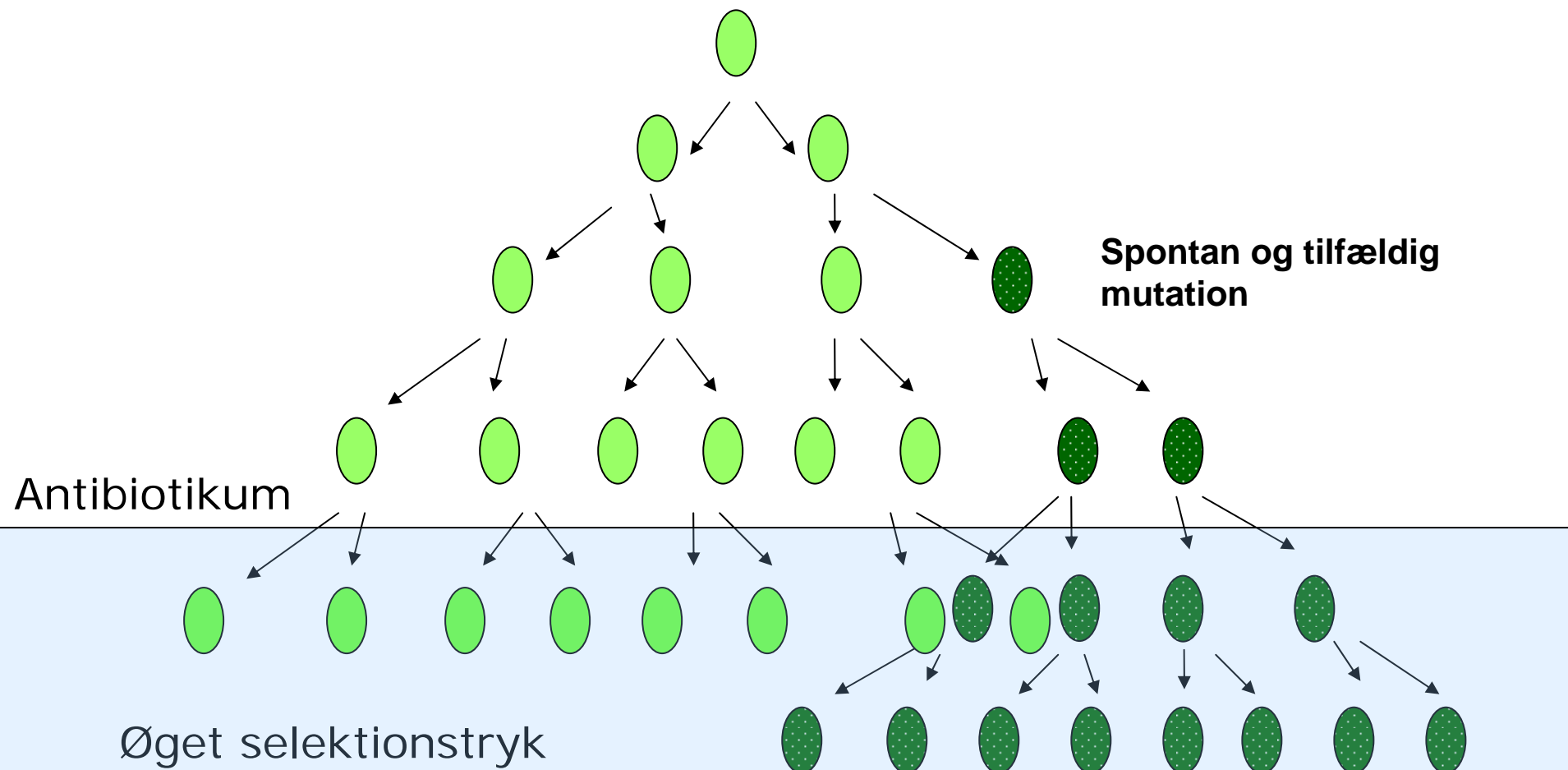


Undersøgt for 75 lægemidler 57 genfundet



Lægemidler med PBT og/eller CMR-egenskaber og/eller resistenspotentiale





Antibiotika i hospitalsspildevand

µg/l	RH 2007 1 bl.pr	RH 2007 n=6	HH 2006 (to afløb n=8)	Hosp. Spildevand Int ref.
<i>Ampicillin</i>	-	-	<0,1-11	0,08
Cefuroxim	-	<0,02-3,74	-	-
<i>Ciprofloxacin</i>	844	23,1-139	5,3-31,5	0,7-124,5
Ofloxacin	0,03	0,02-0,44	-	25,5-35,5
Enrofloxacin	0,03	-	-	-
Norfloxacin	0,01	-	-	-
Metronidazol	102	-	-	0,1-90,2
Erythromycin	1,1	-	<0,2	nd-0,11
Sulfametoxazol	15,7	2,1-55,8	-	0,4-9,6
<i>Sulfamethizol</i>	15,7	-	<0,1-6,9	-
Gentamicin	-	0,95-12,4	-	0,4-7,6
Vancomycin	-	2,1-14,4	-	-
Doxycyklin	0,8	-	-	0,6-6,7
Tetracyklin	0,2	-	-	0,74
Oxytetracyklin****	0,1	-	-	-
Trimetoprim****	9,3	1,6-23	-	0,63-7,6

• Ikke undersøgt; **** Marint krav 10 µg/l jf. Mst BEK 1669, 2006; *I kursiv = målt i ind og/eller udløb fra RD*



Resistente *E.coli* i spildevand fra RH

	Gentamicin	Tobramycin	Cefotaxim	Ceftazidim	Cefuroxim	Meropenem	Ciprofloxacin
Res.grænse	>4	>4	>16	>8	>8	>4	>1
24.10.06-1	128	32	12	>256	96	0,75	0,75
24.10.06-2	12	64	>32	0,38	>256	0,047	1
24.10.06-3	64	24	8	192	96	0,50	0,75
25.10.06-1	96	32	8	>256	128	1	50
26.10.06-1	0,50	2	0,094	0,125	6	0,047	0,047
01.11.06-2	0,38	1	1,5	1	192	0,016	0,094

Spildevandet blev udtaget som seks tidsproportionale døgn.pr. fra brønd X på RH i perioden 23. okt. - 2. nov. 2006
E-test for E. coli. MIC-værdier i mg/l. Værdier over grænsen mellem følsomme og resistente E. coli er angivet med fed.





Undersøgelsen omfattede:

36 Rotter fra kloakker omkring Rigshospitalets område (2 i RH-Brønd)
30 Rotter fra "kontrol-lokaliteter" (Rødovre og på Nørrebro)

Test af 380 bakterie stammer

6 Antibiotika (Cefuroxim, Vancomycin, Meropenem, Tobramycin, Ciprofloxacin og Ampicillin)

Antal	<i>S. aureus</i>	<i>E. faecalis</i>	<i>E. coli</i>
Fæcesprøver	54	140	61
Bakterie stammer	93	168	119
Resistente stammer	3 (samme rotte)	0	0

Rotter og fæces blev indsamlet af Skadedyrslaboratoriet.

Analyse af fæces blev udført af Rigshospitalets infektionshygiejniske enhed.



Sammenfatning på undersøgelser af spildevand fra RH og HH

Almindelige spildevandsparametre:

Højt COD indhold

Tungmetaller:

Pb, Cu og Hg > MST GV

Phathalat:

DEHP > Mst GV med en faktor 10

Lægemidler og kontraststoffer

57 ud af 75 aktive lægemiddelstoffer > LQD

Alle udvalgte ATC-grupper repræsenteret

AOX målt en faktor 10 højere end i et boligområde

Antibiotika og Mikroorganismer (Resistens)

Spildevand fra HH indeholdt størst andel af resistente bakterier

Resistensandel og type følger antibiotikaforbrug og forbrugsmønster

Multiresistente *E.coli* fundet i spildevand fra RH

Ingen umiddelbar sammenhæng mellem fund af resistente bakterier i spildevand fra RH og i kloakrotter fanget i området omkring RH



Miljøstyrelsen

