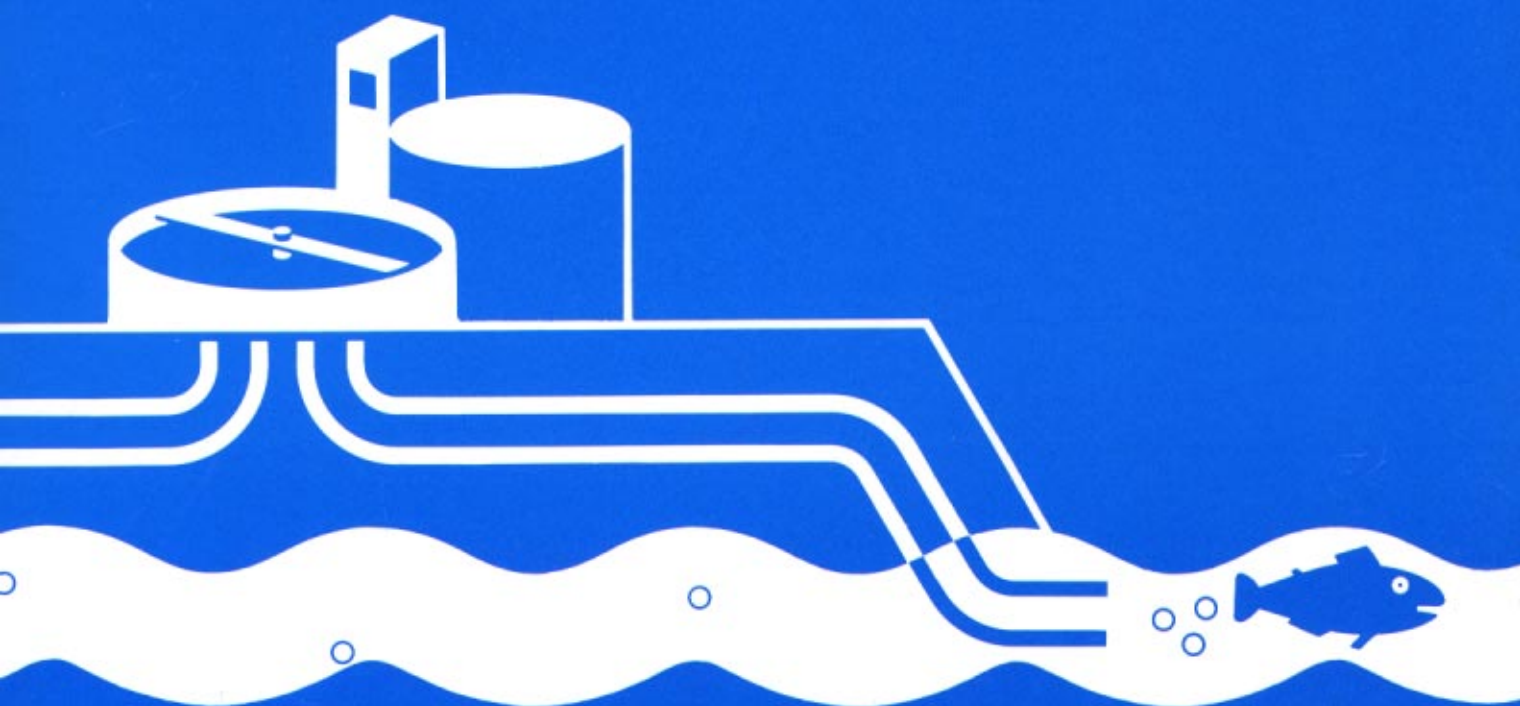


Spildevandsforskning fra Miljøstyrelsen

Nr. 20 1991

Spildevandskontrol i Europa



Miljøministeriet **Miljøstyrelsen**

Spildevandsforskning fra Miljøstyrelsen

Nr. 20 1991

Spildevandskontrol i Europa

Civ.ing. Henrik Wenzel Christensen
Vandkvalitetsinstituttet, ATV

Akad.ing. David Bangsbo Hansen
I. Krüger AS

Om spildevandsforskning

Miljøstyrelsen har med baggrund i en særlig programbevilling i perioden 1988-91, med rådgivning fra Vandrensningsrådet, igangsat en række forskningsprojekter på spildevandsområdet.

Disse projekter er tæt koordineret med en række tilsvarende projekter, igangsat af Teknologirådet under Industri- og Handelsstyrelsen.

Miljøstyrelsens projekter offentliggøres i denne serie om spildevandsforskning. De øvrige offentliggjorte rapporter er anført på omslagets næstsidste side.

Det bemærkes, at offentliggørelse ikke nødvendigvis betyder, at indholdet er udtryk for Miljøstyrelsens synspunkter, men styrelsen finder, at indholdet udgør et væsentligt bidrag til den videnopbygning, der også skulle være et led i gennemførelsen af Vandmiljøplanen.

FORORD

Denne rapport kortlægger hovedprincipperne for kontrol med kommunal spildevandsudledning i størstedelen af Europas lande.

En forudgående kortlægning for lande tilknyttet den europæiske spildevandsorganisation EWPCA er netop afsluttet /1/, og for disse lande er rapporten en udbygning af denne undersøgelse.

Arbejdet er udført for Miljøstyrelsen i 1990-1991 under en styringsgruppe bestående af:

Tage V. Andersen (Miljøstyrelsen), Henrik Wenzel Christensen (Vandkvalitetsinstituttet, ATV) og David Bangsbo Hansen (I. Krüger AS).

Arbejdet er udført med assistance fra en række miljømyndigheder i landene inkluderet i rapporten.

Indhold

FORORD

0. RESUMÉ	7
1. INTRODUKTION	9
2. ØSTERSØLANDENE OG TJEKKOSLOVAKIET	11
2.1 Indledning	11
2.2 Administrativ struktur	11
2.3 Spildevandsudledning	11
2.4 Spildevandsrensning	12
2.5 Udlederkrav og kontrolprocedurer	13
2.6 Udlederkrav og retningslinier for tungmetaller og andre stoffer	15
2.7 Nye udlederkrav og kontrol- procedurer	16
2.8 Udledning af industrispildevand	16
2.9 Prøveudtagnings- og analysemetoder	16
2.10 Afslutning	16
3. EF-LANDE	17
3.1 Indledning	17
3.2 Administrativ struktur	17
3.3 Spildevandsudledning	17
3.4 Spildevandsrensning	18
3.5 Udlederkrav og kontrolprocedurer	18
3.6 Nye udlederkrav	19
3.7 Afslutning	19
4. SAMMENLIGNING AF SPILDEVANDSKONTROL I EUROPA	20
4.1 Kontrolprincippets betydning	20
4.1.1 Typiske acceptkriterier	21
4.1.2 Acceptkriteriets betydning for den maksimalt tilladelige udledning	22
4.2 Europæiske kontrolprincipper	27
4.3 Sammenligning af krav og kontrol i Europa	31
5. KONKLUSION	39
REFERENCER	40

Bilag 1:	Rusland	41
Bilag 2:	Hviderusland	45
Bilag 3:	Estland	51
Bilag 4:	Letland	59
Bilag 5:	Litauen	63
Bilag 6:	Polen	69
Bilag 7:	Det tidligere DDR	77
Bilag 8:	Tjekkoslaviet	81
Bilag 9:	Luxemborg	87
Bilag 10:	Irland	93
Bilag 11:	Acceptsandsynlighed ved kontrol på enkeltprøver	97
Bilag 12:	Acceptsandsynlighed ved kontrol på gennemsnit og standardafvigelse	99

Appendix 1-11: Returnerede oplysningsskemaer fra de enkelte lande.

Disse appendices er ikke inkluderet i rapporten, men findes særskilt i Miljøstyrelsen.

0. RESUMÉ

En rundspørge til miljømyndigheder og andre relevante institutioner i europæiske lande har givet oplysninger om disse landes kontrol med kommunal spildevandsudledning.

Rundspørgen har indbefattet Østersølandene: Rusland, Hviderusland, Estland, Letland, Litauen, Polen og det tidligere Østtyskland.

Endvidere er indbefattet Tjekkioslovakiet og Ungarn samt EF-landene: Irland, Luxembourg og Grækenland.

Rapporten bearbejder samtidigt data fra lande, der er medlemmer af den europæiske spildevandsorganisation EWPCA (European Wastewater Pollution Control Association). Data fra disse lande er indsamlet i forbindelse med en netop afsluttet undersøgelse /1/.

Sammenligningen har vist, at der er meget stor uensartethed for kontrol med kommunalt spildevand i Europa.

Forskellen ses ikke alene på størrelsen af udlederkrav men også på den status, kravet har og på implementeringsgraden og den reelle effekt på spildevandsrensningen. Endelig er der stor forskel på de kontrolprincipper, der anvendes i vurderingen af udledningernes kvalitet.

1. INTRODUKTION

Baggrund

I EF og Østersølandene arbejdes i stigende grad mod en fælles indsats for vandmiljøet. En væsentlig del af denne indsats rettes mod de kommunale spildevandsudledninger og mod en harmonisering af rensebestræbelserne. Der har ikke hidtil eksisteret en anerkendt international praksis for regulering af udledningerne, og praksis er i dag vidt forskellig. EF-kommissionen arbejder med et spildevands-direktiv, der fremover skal danne et fælles grundlag for EF-landene, men det nuværende direktivforslag ligger for mange lande langt fra rensepraksis, og der er ikke fuld enighed om direktivets indhold /2/, /3/ og /4/.

I Østersølandene er spildevandshåndteringen ikke udviklet til et niveau, som vi kender den herhjemme, og disse lande vil fremover forventeligt søge at annektere de principper, der følges i øvrige europæiske lande. Der er derfor behov for en samlet beskrivelse af de principper, der benyttes i europæiske lande og et grundlag, der gør det muligt at sammenligne principperne direkte.

Formål

Projektets formål har været at etablere en beskrivelse af de kravværdier og kontrolprincipper, der gælder for spildevandsudledninger i EF og Østersølandene. Hovedvægten er lagt på kravværdier gældende for almindeligt byspildevand (N, P, O krav). Formålet har desuden været at etablere bedømmelseskriterier, der muliggør en direkte sammenligning af de benyttede krav og kontrolprincipper.

Fremgangsmåde

Oplysninger er indhentet ved at fremsende spørgeskema til den offentlige myndighed, der er vurderet at være den mest relevante. For at lette udfyldelsen af spørgeskemaet blev der som eksempel fremsendt et spørgeskema udfyldt for Danmark.

Der blev derefter fulgt op via telefon, telex og telefax for dels at sikre, at spørgeskemaet blev udfyldt og dels for at få uddybet besvarelsen.

Oplysninger er indhentet fra Østlandene omkring Østersøen, der her omfatter sovjetrepublikkerne Rusland, Hviderusland, Estland, Letland og Litauen samt Polen og det tidligere DDR.

Derudover er oplysninger indhentet fra Tjekkoslaviet, Ungarn, Irland, Luxembourg og Grækenland. For lande, der er medlemmer af den europæiske spildevandsorganisation EWPCA, er oplysninger hentet fra ref. /1/.

Supplerende
oplysninger

Oplysninger om et lands udlederkrav og kontrolmetoder giver ikke i sig selv et billede af situationen for spildevandsbehandlingen i det pågældende land. Der kan være stor forskel på, hvor stor en del af landets spildevandsudledning, der falder ind under de pågældende regler, og i hvor høj grad kravene rent faktisk overholdes. Der forudsås derfor fra starten behov for supplerende oplysninger om generelle spildevandsforhold. Oplysninger om miljøadministration, den samlede spildevandsudledning i landet, den samlede rensning og renseanlæggenes antal og størrelse er derfor tillige indhentet i det omfang, de har været tilgængelige.

Manglende
oplysninger

Som beskrevet i forordet bygger undersøgelsen videre på en undersøgelse udført under den europæiske spildevandsorganisation EWPCA. Denne undersøgelse indbefatter alle EWPCA-medlemslande. Imidlertid har Frankrig og Spanien endnu ikke indleveret beskrivelse af deres nationale regler, og selv om der har været rykket flere gange også i forbindelse med nærværende projekt, er der ikke modtaget svar. Ligeledes har Grækenland undladt at besvare henvendelserne i forbindelse med nærværende projekt på trods af et meget stort antal henvendelser. Ungarn har svaret med en kopi af deres miljølovgivning på ungarsk, som det er vurderet uhensigtsmæssigt at oversætte.

2. ØSTERSØLANDENE OG TJEKKOSLOVAKIET

2.1 Indledning

Nærværende undersøgelse af spildevands-forholdene i Østersølandene giver et overblik over den nuværende situation. Samtidig får man et aktuelt billede af de forandringer, der i visse af landene hersker på dette felt.

I bilagene 1 til 8 er givet en gennemgang af forholdene i de enkelte lande baseret på besvarelserne af spørgeskemaerne og de supplerende oplysninger, der er indhentet. I dette afsnit gives et sammendrag.

I appendix 2 til 9 findes de returnerede spørgeskemaer.

2.2 Administrativ struktur

Den administrative struktur er forskellig for de enkelte områder, og en egentlig sammenfatning kan derfor ikke foretages. Der henvises til bilagene for de enkelte lande.

Det kan dog nævnes, at ikke mindst inden for dette område ser man, at der er nye tider på vej. Hele den administrative struktur er under revision og debat. Sovjetrepublikkerne Rusland og Hviderusland skiller sig dog på dette område, som i øvrigt i hele deres besvarelse, ud fra de øvrige ved, at der ikke angives tegn på forandringer.

2.3 Spildevandsudledning

I tabel 1 nedenfor angives for de enkelte lande/regioner dels den samlede spildevandsudledning og dels den del af spildevandet, der ledes til offentlig kloak. Udledningen er angivet i personækvivalenter beregnet ud fra BOD.

Tallene fra Litauen må tages med forbehold, da den angivne forurening for husspildevand er mindre end befolkningstallet.

Land/ region	Forurening PE			Til offentlig kloak % af samlet mængde		
	Husspilde- vand	Industri	Total	Husspilde- vand	Industri	Total
Rusland	Tallene er ikke fyldestgørende					
Hvide- rusland	Tallene er ikke fyldestgørende					
Estland	1,5 mio	2,2 mio	3,7 mio	85	85	85
Letland	2,5 mio	1,3 mio	3,8 mio	86	59	74
Litauen	2,3 mio	1,1 mio	3,4 mio	56	85	66
Polen	37,8 mio	19,2 mio	57,0 mio	49,7	21,7	40,4
DDR	17 mio	usikkert angivet	usikkert angivet	73	usikkert angivet	usikkert angivet
CSFR	15 mio	15 mio*	30 mio	72*	50*	60

* Tallet usikkert. (Se under CSFR bilag 8)

Tabel 1: De enkelte landes samlede spildevandsudledning før en evt. rensning.

2.4 Spildevandsrensning

I nedenstående tabel 2 angives, hvorledes spildevandet renses. Som det fremgår heraf, er det en meget betydelig mængde spildevand, der udledes uden rensning eller med en begrænset rensning.

Hvad angår fjernelse af næringssalte er den, som det ses, helt ubetydelig.

Land/ region	Ingen	Mekanisk	Mekanisk kemisk	Biologisk	Biologisk kemisk	DN	DNP
Rusland	Ufuldstændige oplysninger						
Hvide- rusland				92,2 %*			7,8%
Estland	40%	50%		10%			
Letland	31,2%	19,2%	0,7%	48,2%			
Litauen	60,7%	36,5%	0,1%	2,7%			
Polen	37,3%	34,3%	5,4 %	23 %			
DDR	12%	36 %		38 %	14%		
CSFR	15%**	5 %**		48%**			

* Tallet må tages med et vist forbehold.

** Den samlede % giver ikke 100, jf. evt. under CSFR bilag 8.

Tabel 2: Typen af spildevandsrensning i % af den del, der ledes til kloak.

2.5 Udlederkrav og kontrolprocedure

I nedenstående tabeller 3 til 8 angives udlederkravene og kontrolproceduren for de mest almindelige parametre. Som det ses heraf, er kravene strenge, når de stilles. Hvad angår krav til N og P fjernelse er disse først ved at komme nu.

Kontrolmetoden er i alle tilfælde baseret på enten gennemsnits- eller maximum værdier. På baggrund af besvarelserne kan det ikke ses, hvorledes kontrollen reelt håndhæves.

Land/ region	Udleder- krav mg/l	Standard	Kontrol- procedure	Anvendelsesområde
Rusland	Ikke udfyldt			
Hvide- rusland	15	National	Ikke angivet	Søer og vandløb
Estland	15	National	Gennemsnit	Vandforsynings- område
	30	National	Gennemsnit	Søer og floder
Letland	Ikke udfyldt			
Litauen	Ingen krav			
Polen	220	National	Maximum	Alle recipienter
"DDR"	Fra nu af gælder "vest"tyske krav			
CSFR	Kravene stilles fra sag til sag			

Tabel 3: Udlederkrav og kontrolprocedurer, COD.

Land/ region	Udleder- krav mg/l	Standard	Kontrol- metode	Anvendelsesområde
Rusland	3	National	Gennemsnit	Vandforsynings- område
Hvide- rusland	3	National	Gennemsnit	Søer og vandløb
Estland	3	National	Gennemsnit	Vandforsynings- område
	15	Vejledende	Gennemsnit	Vandforsynings- område
Letland	8-15	Vejledende	Gennemsnit	Alle recipienter
Litauen	2-4	Vejledende	Gennemsnit	Kravene bestemmes fra tilfælde til tilfælde
	2-10		Gennemsnit	
	15		Gennemsnit	
Polen	30	National	Maximum	Lukkede fjorde og havet
	15	National	Maximum	Søer og floder
"DDR"	Fra nu af gælder "vest"tyske krav			
CSFR	Kravene stilles fra sag til sag			

Tabel 4: Udlederkrav og kontrolprocedurer, BOD.

Land/ region	Udleder- krav mg/l	Standard	Kontrol- metode	Anvendelsesområde
Rusland	Kravene fastsættes ud fra recipienten			
Hvide- rusland	Ikke udfyldt			
Estland	Kravene fastsættes ud fra recipienten			
Letland	8-12	Vejledende	Gennemsnit	Alle recipienter
Litauen	15	Vejledende	Gennemsnit	Når det kræves i projektet
Polen	50	National	Maximum	Lukkede fjorde og havet
"DDR"	Fra nu af gælder "vest"tyske krav			
CSFR	Kravene stilles fra sag til sag			

Tabel 5: Udlederkrav og kontrolprocedurer, SS.

Land/ region	Udleder- krav mg/l	Standard	Kontrol- metode	Anvendelsesområde
Rusland	Ingen krav			
Hvide- rusland	Ikke udfyldt			
Estland	8	Vejledende	Gennemsnit	
Letland	Ingen krav			
Litauen	12	National	Gennemsnit	For fuldt udbyggede anlæg
Polen	30	National	Maximum	Lukkede fjorde og havet
	15	National	Maximum	Søer og floder
"DDR"	Fra nu af gælder "vest"tyske krav			
CSFR	Kravene stilles fra sag til sag			

Tabel 6: Udlederkrav og kontrolprocedurer, total-kvælstof.

Land/ region	Udleder- krav mg/l	Standard	Kontrol- metode	Anvendelsesområde
Rusland	2	National	Gennemsnit	Drikkevandsområde
Hvide- rusland	0,5	National	Gennemsnit	Søer og vandløb
Estland	2,0	National	Gennemsnit	Søer og vandløb
Letland	Ingen krav			
Litauen	Ingen krav			
Polen	6,0	National	Maximum	Alle recipienter
"DDR"	Fra nu af gælder "vest"tyske krav			
CSFR	Kravene stilles fra sag til sag			

Tabel 7: Udlederkrav og kontrolprocedurer, ammoniak.

Land/ region	Udleder- krav mg/l	Standard	Kontrol- metode	Anvendelsesområde
Rusland	Ingen krav			
Hvide- rusland	Ikke udfyldt			
Estland	1,5	Vejledende	Gennemsnit	Søer og floder
Letland	Ingen krav			
Litauen	1,5	National	Gennemsnit	Hvor der stilles krav til fosfor
Polen	5,0	National	Maximum	Alle recipienter uden særlig krav
	1,5	National	Maximum	Søer og floder
"DDR"	Fra nu af gælder "vest"tyske krav			
CSFR	Kravene stilles fra sag til sag			

Tabel 8: Udlederkrav og kontrolprocedurer, fosfor.

2.6 Udlederkrav og retningslinier for tungmetaller og andre stoffer

Der henvises til bilagene for de enkelte lande.

2.7 Nye udlederkrav og kontrolprocedurer

Når der ses bort fra Rusland og Hviderusland, nævnes der alle steder, at der er ny lovgivning undervejs inden for hele spildevandsområdet.

I den nye lovgivning forventes der også at blive stillet krav om næringssaltsfjernelse med udlederkrav, som dem man ser komme i Vesteuropa.

Man skeler i det hele taget til de vesteuropæiske lande. Man er således også meget interesseret i at få resultatet af nærværende undersøgelse at vide.

2.8 Udledning af industrispildevand

Generelt er udlederkrav, kontrolmetoder etc. de samme som for husspildevand.

2.9 Prøveudtagnings- og analysemetoder

Der henvises til de enkelte lande.

2.10 Afslutning

Som det også angives ovenfor, er der inden for de østeuropæiske lande en udvikling i gang inden for hele miljøområdet. De angivne krav, kontrolprocedurer mv. er en blanding af nye og gamle, og det må forventes, at situationen om nogle år er anderledes. Rusland og Hviderusland har angivet deres "gamle" krav, og det er ikke særlig sandsynligt, at de overholdes i praksis ret mange steder.

Det kan anbefales, at man løbende følger med i udviklingen f.eks. via de kontakter, der er skabt ved denne undersøgelse.

3. EF-LANDE

3.1 Indledning

I undersøgelsen er indhentete oplysninger fra EF-lande, der ikke er medlem af EWPCA. Separate beskrivelser for EWPCA-lande findes i /1/.

Nedenfor angives et sammendrag af besvarelsenerne fra de to lande, Luxemborg og Irland.

I bilag 9 og 10 er givet en gennemgang af forholdene i de enkelte lande baseret på besvarelsenerne af spørgeskemaerne.

I appendix 10 til 11 findes de returnerede spørgeskemaer.

3.2 Administrativ struktur

Den administrative struktur er meget forskellig for de to lande. Den irske er forholdsvis enkel som f.eks den danske, hvorimod den luxemborgske involverer en række ministerier og myndigheder formentlig inspireret af den franske administration, der er ligeså kompliceret. Der henvises i øvrigt til bilagene for de enkelte lande.

3.3 Spildevandsudledning

I tabel 9 nedenfor angives for de enkelte lande dels den samlede spildevandsudledning og dels den del af spildevandet, der ledes til offentlig kloak. Udledningen er angivet i personækvivalenter beregnet ud fra BOD.

Land/ region	Forurening PE			Til offentlig kloak % af samlet mængde		
	Husspildevand	Industri	Total	Husspildevand	Industri	Total
Luxemborg	0,42 mio	0,18 mio	0.6 mio	97%	83 %	93%
Irland	1,7 mio*	2,0 mio	3,7 mio	65%		

* Befolkningstallet er 3,2 mio

Tabel 9: De enkelte landes samlede spildevandsudledning før en evt. rensning.

3.4 Spildevandsrensning

I nedenstående tabel 10 angives, hvorledes spildevandet renses. Hvad angår fjernelse af næringssalte er den, som det ses, forholdsvis beskeden.

Land/ region	Ingen	Mekanisk	Mekanisk kemisk	Biologisk	Biologisk kemisk	DN	DNP
Luxem- borg	10%	3 %	-	82%	5%	-	-
Irland	44%	34%	-	20%			1%

Tabel 10: Typen af spildevandsrensning i % af den del, der ledes til kloak.

3.5 Udlederkrav og kontrolprocedurer

I nedenstående tabeller 11 og 12 angives udlederkravene og kontrolproceduren for de mest almindelige parametre.

Land/ region	Udleder- krav mg/l	Standard	Kontrol- procedure	Anvendelsesområde
COD				
Luxem- borg	100	Typisk	Maximum (24h)	Alle recipienter
	140	Typisk	Maximum (stikprøve)	Alle recipienter
Irland	50	Typisk	Ikke angivet	Ikke angivet
BOD				
Luxem- borg	20	Typisk	Maximum (24h)	Alle recipienter
	30	Typisk	Maximum (stikprøve)	Alle recipienter
Irland	20	Vejledende	Maximum	Søer og floder
SS				
Luxem- borg	30	Typisk	Maximum	Alle recipienter
Irland	30	Vejledende	Maximum	Søer og floder

Tabel 11: Udlederkrav og kontrolprocedurer, COD, BOD, SS.

Land/ region	Udleder- krav mg/l	Standard	Kontrol- metode	Anvendelsesområde
Kvælstof				
Luxem- borg	Ingen generelle krav vedr. næringssalte			
Irland	Ingen krav vedr. kvælstof			
Fosfor				
Irland	1,0	Typisk	Maximum	Søer og floder

Tabel 12: Udlederkrav og kontrolprocedurer for næringssalte.

3.6 Nye udlederkrav

For Luxemborgs vedkommende er der nye krav undervejs, der inkluderer N og P fjernelse.

3.7 Afslutning

Vedrørende tungmetaller, industrispildevand og prøveudtagnings- og analysemetoder, henvises til de enkelte lande.

4. SAMMENLIGNING AF SPILDEVANDSKONTROL I EUROPA

I forbindelse med sammenligning af administrationsgrundlaget for spildevandsudledning mellem forskellige lokaliteter eller nationaliteter fokuseres traditionelt på selve udlederkravene. En sammenligning af udlederkravene vil imidlertid ikke i sig selv være meningsfuld, hvis ikke vurderingsprincippet, dvs. princippet for hvornår kravet vurderes overtrådt, samtidigt inddrages. Udlederkrav og vurderingsprincip udgør samlet det regelsæt, som en spildevandsudledning skal overholde, og de forskellige regelsæt skal derfor betragtes samlet før en sammenligning kan foretages.

I mange tilfælde er vurderingsprincippets betydning ikke erkendt fuldt ud i miljøadministrationen, typisk fordi en konkret bedømmelse af denne betydning kræver en vis statistisk indsigt. Det er derfor valgt i denne rapport at give en kort teoretisk gennemgang af forskellige vurderingsprincipper, inden den egentlige sammenligning af de forskellige landes principper foretages.

Vurderingsprincippet benævnes i dansk spildevandsadministration oftest "kontrolprincippet", og denne betegnelse vil blive anvendt i det følgende.

4.1 Kontrolprincippets betydning

Teoretisk
gennemgang

Det essentielle forhold for en stikprøvekontrol er, at data ikke viser den sande vandkvalitet, men kun et statistisk set tilfældigt billede af den varierende vandkvalitet, der har været over kontrolperioden.

Sand
vandkvalitet

Fra et miljømæssigt synspunkt er det imidlertid den sande vandkvalitet, der er interessant. En for ringe sand vandkvalitet bør forkastes af kontrollen, mens en acceptabel sand vandkvalitet bør godkendes.

Stikprøvekon-
trollens data

Det er samtidigt klart, at kriteriet for, om vandkvaliteten forkastes eller godkendes, kun kan basere sig på stikprøvekontrollens data, anden information haves ikke. Et væsentligt krav til kontrolprincippet er derfor, at det skal forholde sig konkret til dette forhold mellem stikprøvekontrollens data og den sande bagvedliggende samlede datafordeling. Det er muligt, og meget enkelt, at indrette princippet for vurdering af stikprøverne på en måde, der netop sikrer den ønskede regulering af den sande vandkvalitet.

Strategi bag kontrolprincippet

De kontrolprincipper, der i praksis anvendes ved vandkvalitetskontrol i dag, kan deles i to kategorier med hensyn til den bagvedliggende strategi for vurdering af vandkvaliteten:

1. Kontrolprincippet bygger på stikprøvekontrollens data ud fra en konkret viden om konsekvensen for den sande vandkvalitet. Kontrolprincippet formuleres med udgangspunkt i krav til den sande vandkvalitet.
2. Kontrolprincippet bygger på stikprøvekontrollens data, men uden viden om konsekvensen for den sande vandkvalitet. Kontrolprincippet formuleres ikke med udgangspunkt i krav til den sande vandkvalitet.

Førstnævnte tilfælde er kun kendt fra spildevandskontrol i England og i Danmark.

Begrebet kontrolprincip kan mere eksakt benævnes acceptkriterie. Et acceptkriterie er den formelle formulering af, hvornår vandkvaliteten vurderes at have overholdt kravet. Acceptkriteriet bygger som nævnt altid på stikprøvekontrollens målinger og formuleres enten som krav til enkeltmålinger eller som krav til målingernes gennemsnit og evt. standardafvigelse.

4.1.1 Typiske acceptkriterier

Kategorier af acceptkriterier

De acceptkriterier, der anvendes i europæiske lande, kan opdeles i to kategorier:

- krav, der skal overholdes af de enkelte spildevandsprøver
- krav, der skal overholdes af prøvernes gennemsnit og evt. standardafgivelse.

Inden for disse kategorier ses i alt 5 typer af acceptkriterier, som europæisk spildevandskontrol omfatter:

Krav til enkeltprøver

Enkeltprøver

I Enhver stikprøve skal overholde kravet.

Acceptkriterie: $X_i < K$

hvor X_i betegner enhver stikprøve og K kravet.

II En fast %-del (y) af stikprøverne skal overholde kravet.

Acceptkriterie: $X_i < K$

dog således, at $(100-y)\%$ accepteres at overskride K .

III Et variabelt antal $k = 0, 1, 2, 3, \dots$ af stikprøverne, N tillades at overskride kravet.

Acceptkriterie: Mindst $(N-k)$ af $X_i < K$

k fastsættes som en funktion af N ud fra en vurdering af konsekvensen for den sande udledning.

Krav til gennemsnit og evt. standardafvigelse

Gennemsnit

IV Stikprøvernes gennemsnit skal overholde kravet.

Acceptkriterie: $\bar{X} < K$

hvor $\bar{X}$ betegner stikprøvernes gennemsnit.

V Stikprøvernes gennemsnit og standardafvigelse skal sammen overholde kravet.

Acceptkriterie: $\bar{X} + k_n \cdot S < K$

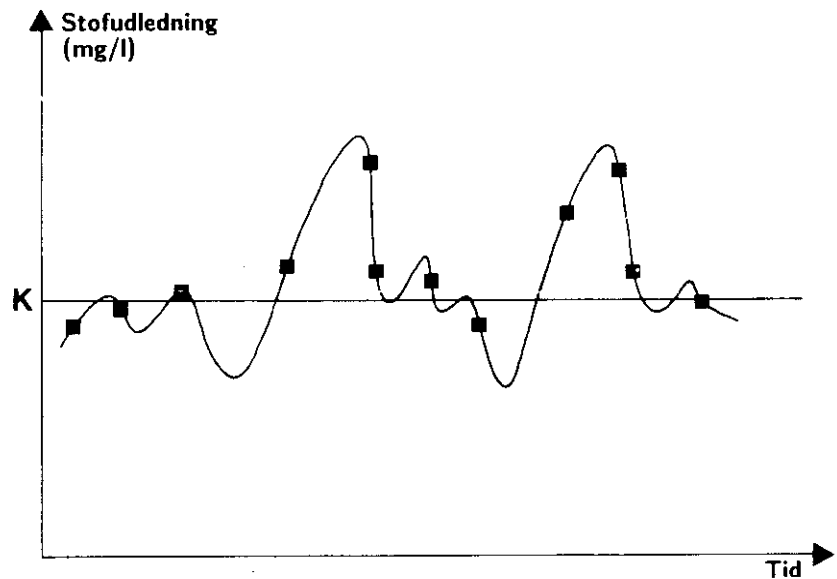
hvor $\bar{X}$ betegner stikprøvernes gennemsnit
 S betegner stikprøvernes standardafvigelse
 k_n er en koefficient på standardafvigelsen,
og k_n fastsættes som funktion af stikprøveantallet, N ud fra en vurdering af konsekvensen for den sande udledning.

Kombinationer

Det er ikke ualmindeligt i europæisk spildevandskontrol at kombinere flere af disse principper for både at regulere udledningens niveau og sætte loft for spidsværdier, som det fremgår af tabel 13.

4.1.2 Acceptkriteriets betydning for den maksimalt tilladelige udledning

Den spildevandsudledning, der reelt tillades, er som før nævnt en funktion af acceptkriteriet såvel som af kravværdiens størrelse. Acceptkriteriets betydning kan isoleres og illustreres uafhængigt af kravværdien som gjort i figur 1-3.



Figur 1: Kravværdien, K overholdes af den sande spildevandsudledning i 50% af tiden. ■ angiver prøvetagningsdage.

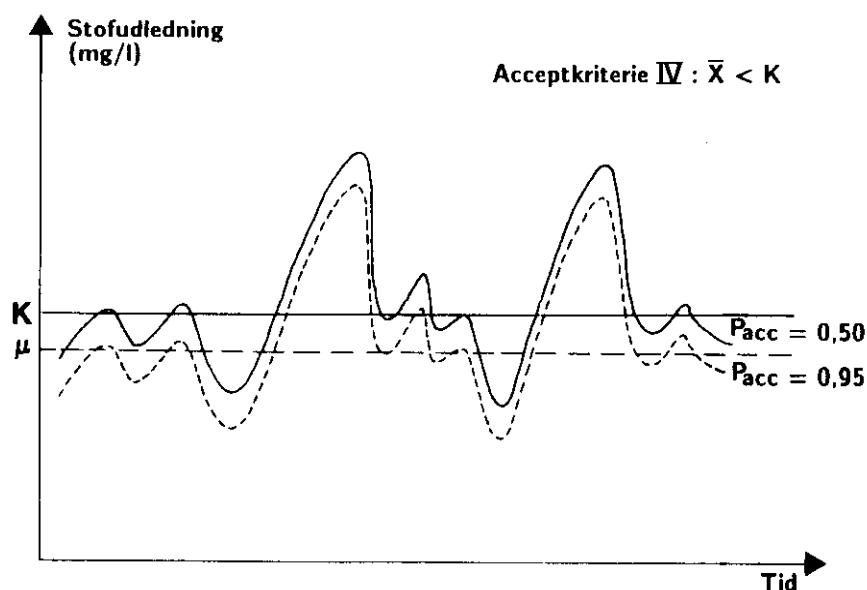
Figur 1 viser en spildevandsudledning, der reelt overholder en given kravværdi i 50% af tiden. Samtidigt er angivet 12 prøvetagningsdage.

Kun 50%
acceptsands-
synlighed

Anvendes acceptkriteriet " $\bar{X} < K$ " på de 12 prøver udtaget som vist i figur X1, ses det, at udledningen vil blive forkastet. De 12 prøvers gennemsnit er over kravet. En udledning, der som vist overholder kravet i præcis 50% af tiden, vil have præcis 50% sandsynlighed for accept med dette acceptkriterie.

Leverandør-
garantier

En acceptsandsynlighed på 50% anses imidlertid ikke for at være tilstrækkelig, hverken af miljømyndighed, udleder eller anlægsleverandør, og typisk vurderes 95% acceptsandsynlighed at være nødvendig for f.eks. at give leverandørgaranti for kravoverholdelse. Renseanlægget er derfor nødt til at overholde en væsentlig lavere udledning end den viste for at være tilstrækkelig sikker på accept. Dette er illustreret i figur X2, hvor den stiplede linie angiver den udledning, der må opretholdes med acceptkriteriet " $\bar{X} < K$ ".



Figur 2: Udledningen er nødt til at opretholde en sand middelværdi, μ væsentligt lavere end K for at opretholde 95% acceptsandsynlighed, P_{acc} .
 ————— angiver en udledning med $\mu = K$ og $P_{acc} = 0,50$
 - - - - - angiver en udledning med $\mu \approx 0,85 K$ og $P_{acc} \approx 0,95$.

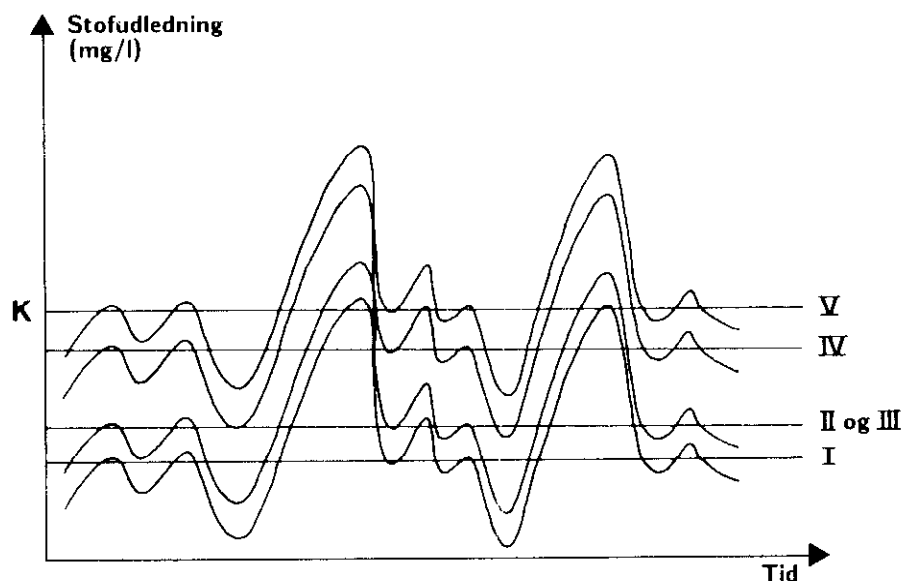
Definition
af μ_{max}

Den sande middelværdi, μ , som udledningen kan tillades at have, hvis acceptsandsynligheden skal være mindst 95%, kaldes den **maximalt tilladelige middelværdi**, μ_{max} .

En angivelse af μ_{max} som funktion af K, f.eks. $\mu_{max} = 0,85 K$, er derfor en konkret og letforståelig måde at kvantificere betydningen af acceptkriteriet på.

Acceptkriteriets betydning

Betydningen af de forskellige typer acceptkriterier angivet i forrige afsnit kan da illustreres som gjort i figur 3.

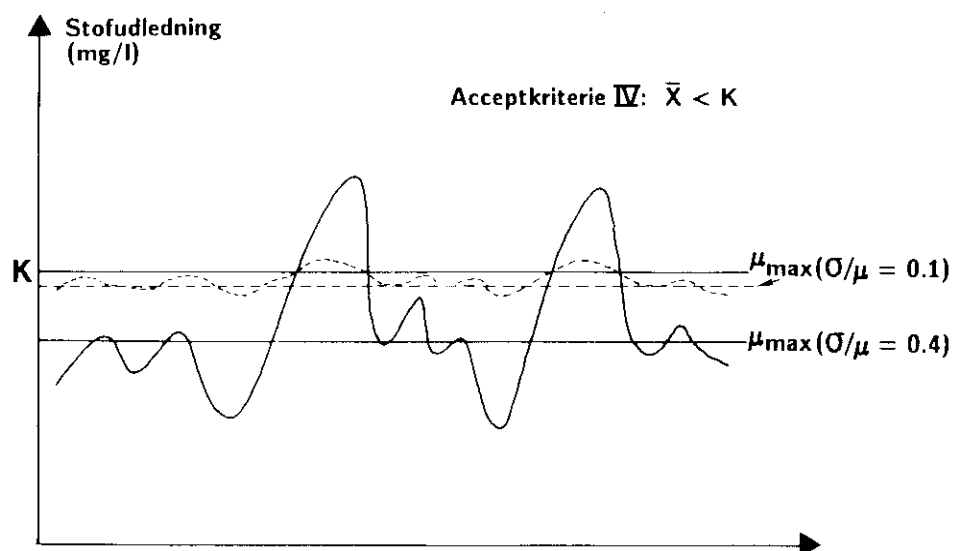


Figur 3: Betydningen af de forskellige acceptkriterier for den maximalt tilladelige udledning. Der er antaget et prøveantal på 12. Romertal I-V henviser til acceptkriterierne angivet i afsnit 4.1.1.

For acceptkriterie II er i figur 3 valgt $y = 80\%$, dvs. kriteriet "80% af prøverne skal overholde kravet". For acceptkriterie III er valgt udgangspunktet $P_{acc} = 0,95$ for 95%-fraktilen $= K$ svarende til det engelske kontrolprincip. For 12 prøver falder kriterie II og III sammen.

Variationens
betydning

μ_{max} afhænger, som vist, af acceptkriteriet, men også af den aktuelle variation i udledningen. For de fleste af de nævnte kontrolprincipper gælder, at jo mere udledningen varierer, jo mindre kan middelværdien tillades at være. Dette er illustreret på figur 4.

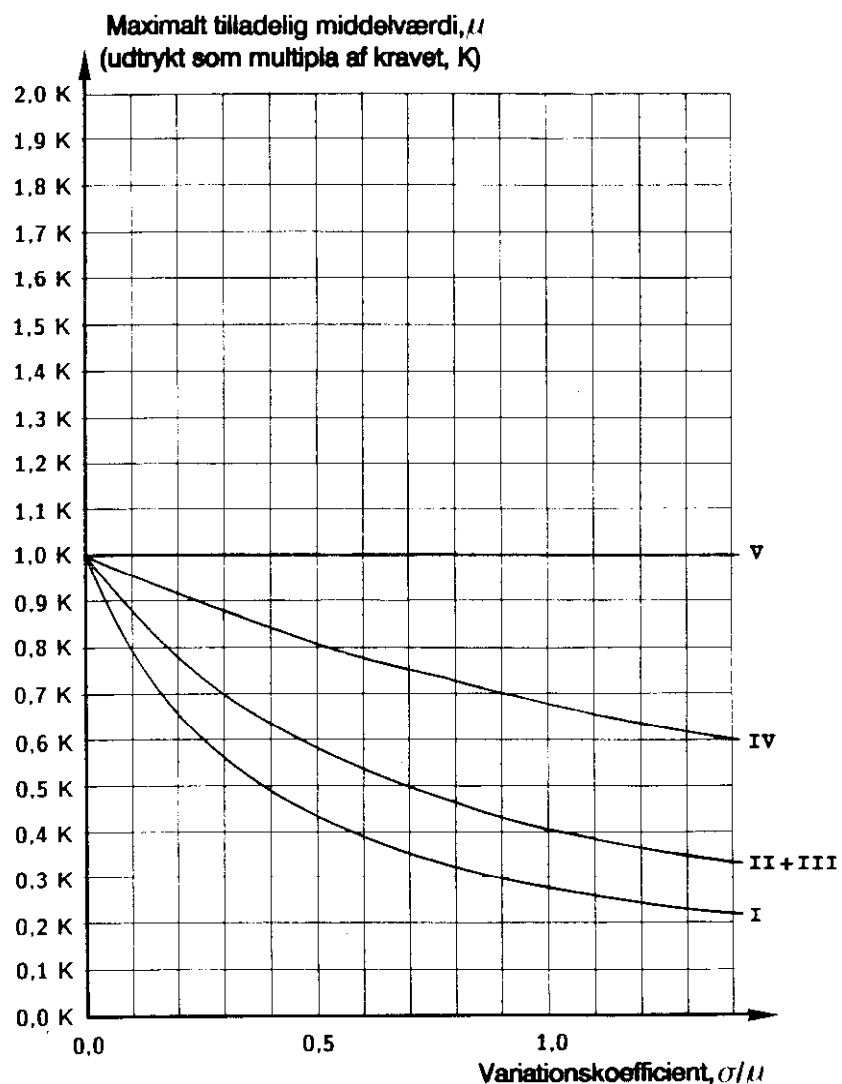


Figur 4: Betydningen af spildevandsudledningens variation for den maksimalt tilladelige udledning.

Variations- koefficienten

Variationen normeres med udledningens middelværdi, således at variationskoefficienten σ/μ bliver den afgørende størrelse. Variationskoefficienten er et spildevandskarakteristika, der afhænger af lokale forhold som nedbør, kloakoplandet, kloakkernes indretning og tæthed, og renseanlæggets indretning og drift. Variationskoefficienten kan variere meget alt efter, hvilken kontrolvariabel der er tale om, og alt efter lokalitet. For næringssaltudledning fra nitrificerende anlæg i Danmark ligger variationskoefficienterne ofte i området 0,3-0,5, mens variationskoefficienter i England for f.eks. BI₅ typisk er omkring 0,7.

Det samlede billede af acceptkriteriets betydning som funktion af såvel selve kriteriet som variationskoefficienten kan illustreres som i figur 5. Den eksakte beregning af $\mu_{\max}$ er nødt til at antage en bestemt datafordeling, og i figur 5 er således antaget normalfordeling. En hvilken som helst fordelingssantagelse kan gøres, og billedet vil være omtrent det samme som vist i figur 5.



Figur 5: Forskellige acceptkriteriers betydning for den maksimalt tilladelige udledning som funktion af udledningens variationskoefficient.

4.2 Europæiske kontrolprincipper

De aktuelle kravværdier og kontrolprincipper anvendt i EF og Østersølandene er sammenstillet i et samlet overblik i tabel 13.

Det pointeres, at tabellen viser de principper, der af landene selv er fremhævet som **hovedprincip** i hvert enkelt land. Det vil imidlertid ofte være gældende, at man i de mange lokale udledningstilladelser indenfor hvert enkelt land ser et varieret mønster af forskellige principper. De fleste vil være repræsenteret i tabel 13.

Kravværdiernes
status

De anførte kravværdier har enten status af nationale standarder, nationale vejledende værdier eller typiske udlederkrav i lokale udledningstilladelser. Hvor flere af disse kategorier eksisterer for et land, er kun én type vist, idet der er prioriteret som anført i ovennævnte rækkefølge.

Udvalgt kravværdi (mg/l)

	COD	BOD	SS	Tot-N	Tot-P	nr.	Kontrolprincip	Bemærkninger
DK	-	15	30	8	1,5	3	$\bar{X} + k_n \cdot S < K$	Således at $P_{acc} = 0,95$ for $\Phi\left(\frac{K-\mu}{\sigma}\right) = 0,5$. (S).
UK	-	20	20	-	-	8 9	(N-k) af N prøver < K enhver prøve < K	Således at $P_{acc} \geq 0,95$ for $\Phi\left(\frac{K-\mu}{\sigma}\right) = 0,95$. (T).
EIR	50	20	30	-	1,0	9	enhver prøve < K	(G). Gælder søer og floder
NL	-	10	-	*10	1	-	-	* Kjeldahl-N. Værdien afhænger af anlægsstørrelse, idet de strengeste krav gælder de største anlæg. (S) for tot-P, (G) for Kjeldahl-N.
B	-	15	60	-	-	-	-	(S).
L	100	20	30	-	-	9	enhver prøve < K	(T). Gælder alle recipienter
FRG	*75 -150	*15 -40	-	-	*1 -2	1 4	80% af prøverne < K evt enhver prøve < 2K	* Værdien afhænger af anlægsstørrelse, idet de strengeste krav gælder de største anlæg. (S).
P	150	40	60	15	2 -10	9	* enhver prøve < K	* Ethvert månedsgennemsnit bestående af en eller flere døgn gennemsnitsprøver. (S).
I	160	40	80	-	10	-	-	(G).
N					0,4	5 6	$\bar{X} < K$ og 90% af prøverne < 2K	Gælder biologiske anlæg m. efterfældning. (G).
					0,5	5 6	$\bar{X} < K$ og 90% af prøverne < 2K	Gælder kemiske anlæg. (G).
					0,8	5 7	$\bar{X} < K$ og 90% af prøverne < 1,875	Gælder biologiske anlæg m. simultanfældning. (G).
S	-	*15	-	**8 -15	**0,3 -0,5	5	$\bar{X} < K$	* Gælder BOD, ** Nærmere kriterie for værdien ikke angivet. (T).
SF	60-70 10-15				1,0 0,5	-	-	Gælder direkte kemisk fældning Gælder biologisk rensning m. simultan- eller efterfældning. (T).
A	75	*15	30	-	*1	1	80% af prøverne < K	* Værdien afhænger af anlægsstørrelse, idet de strengeste krav gælder de største anlæg. (S).
	-25				-1,5	2	og enhver prøve < 1,5K	
CH	-	20	20	-	0,8	1	*80% af prøverne < K	* Gælder kun SS og BOD-kravet. (S).
YU*	160	30	-	-	-	10	-	De nævnte kravværdier gælder Slovenien. Kravværdiens status ikke angivet.
DDR	Ikke oplyst							Fremover gælder "vesttyske" krav.
PL	220	15	50	15	1,5	9	enhver prøve < K	(S). Øvre grænser anvendes ved fjorde og og havet. Nedre grænser ved ???
CSFR	Ikke oplyst							Kravene stilles fra sag til sag.
EST	15 -30	3 -15	-	8		5	$\bar{X} < K$	(S) for COD, BOD og tot-P. (G) for tot-N.
LET	-	8 -15	8 -12	-	-	5	$\bar{X} < K$	(G). Gælder alle recipienter
LIT	-	2 -15	15	12	1,5	5	$\bar{X} < K$	(G). Kravene fastsættes fra sag til sag.
RUS	-	3	-	-	-	5	$\bar{X} < K$	(S). Gælder vandforsyningsområder.
HV. RUS	15	3	-	-	-	5	$\bar{X} < K$	(S). Gælder søer og vandløb.

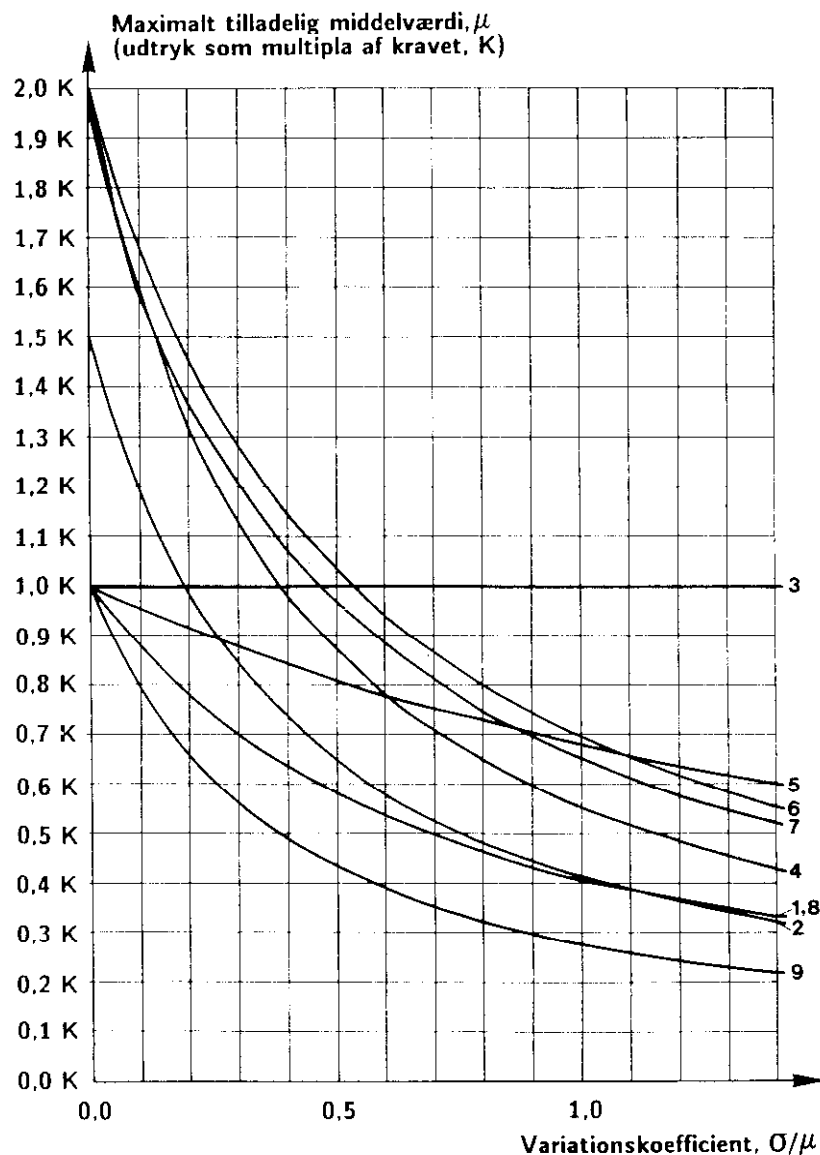
Tabel 13: Kontrolprincipper samt de mest typiske kravværdier for spildevandskontrol i EWPCA-lande. Bogstavkoderne i første kolonne refererer til de enkelte landes internationale forkortelser. Ud over disse er anvendt: DDR (det tidligere Østtyskland), CSFR (Tjekkoslaviet), EST (Estland), LET (Letland), LIT (Litauen), RUS (Rusland), HV.RUS (Hviderusland). Bogstavkoderne i parentes i sidste kolonne angiver kravværdiens status: (S) = national standard, (G) = national vejledende værdi, (T) = typisk værdi fra lokale udledningstilladelser.

Kombinerede kontrolprincipper

Det ses, at flere lande har kombinerede kontrolprincipper såsom " $\bar{X} < K$ " samtidigt med "90% af prøverne $< 2 K$ ". Det er klart, at selve princippet "90% af prøverne $< K$ " og "90% af prøverne $< 2 K$ " er det samme, da kravværdiens størrelse er underordnet for princippet. Det er alligevel valgt at vise de aktuelle principper udtrykt ved $2 K$ og $1,5 K$, som de står i tabel 13, idet den aktuelle kombination, de indgår i, på den måde kan vurderes samlet. Det fremgår f.eks. således, at en normalfordelt udledning med de østrigske regler (1 og 2) vil være reguleret af kontrolprincip 1 for alle udledninger med en variationskoefficient mindre end 1,2, og først derover vil kontrolprincip 2 i den østrigske kombination spille en rolle. Det fremgår imidlertid samtidigt, at forskellen mellem princip 1 og 2 ikke er stor for f.eks. en variationskoefficient på 0,5. Udledninger, der ligger i dette område, skal derfor ikke have mange høje spidsværdier og afvige væsentligt fra normalfordelingen, før kontrolprincip 2 bliver dimensionerende.

På denne måde kan relevansen af alle de aktuelle kombinationer vurderes af figuren.

Figur 6 viser de enkelte landes kontrolprincipper, som de er beskrevet i tabel 13.



Figur 6: Kontrolprincippets betydning for den maximalt tilladelige sande middelværdi. Nummereringen af kurverne henviser til nummereringen af kontrolprincipperne i tabel 13. Alle kontrolprincipper er vist for et prøveantal på 12 pr. kontrolperiode.

De kontrolprincipper, der baserer sig på krav til enkeltprøver, ses at stille langt de strengeste krav til den sande vandkvalitet, og de ses samtidigt i sagens natur at være ekstremt følsomme over for vandkvalitetens variation. Sidstnævnte er hensigtsmæssigt i tilfælde, hvor maximalværdierne er miljømæssigt afgørende, f.eks. ved toksiske stoffer i spildevandsudledning. Men hvor middelværdien er det miljømæssigt væsentlige, som f.eks. for spildevandsudledning

af næringssalte, er den ekstreme variationsfølsomhed i kontrolprincippet meget uhensigtsmæssig.

Disse kontrolprincipper har tillige indbygget den ulempe, at acceptsandsynligheden falder med stigende prøveantal, hvilket animerer udlederen til mindre prøveantal i konflikt med interessen i at kende udledningen bedst muligt.

Vandkvalitetsinstituttet har netop for den europæiske spildevandsorganisation EWPCA gennemgået kontrolteorien og opstillet en række kriterier, som de forskellige kontrolprincipper kan vurderes efter. En gennemgang af disse findes i /3/ og /4/, og der henvises hertil.

Af bilag 11 og 12 fremgår de tilgrundliggende statistiske sammenhænge for alle de her gennemgåede kontrolprincipper.

4.3 Sammenligning af krav og kontrol i Europa

I dette afsnit sammenstilles udlederkrav og kontrolmetoder for de konventionelle kontrolvariable COD, BOD, SS, tot-N og tot-P for alle de europæiske lande inkluderet i denne undersøgelse.

Sammenligningen bygger på principperne gennemgået i forrige afsnit og gøres for hver enkelt kontrolvariabel for sig. Det er af hensyn til overskueligheden ikke muligt at illustrere variationskoefficientens indflydelse på den maximalt tilladelige middelværdi som gjort i figur 5 og 6. I stedet vælges som fælles udgangspunkt en spildevandsudledning med en variationskoefficient på 0,5 for alle variable. Denne størrelse variationskoefficient er for alle variable almindeligt forekommende i spildevandsudledninger.

Figur 7-11 viser sammenligningen. I figurerne angiver søjlen kravværdiens størrelse, mens acceptkriteriets betydning fremgår af kvadratet, der markerer den maximalt tilladelige middelværdi med det pågældende acceptkriterie.

Som det fremgår, er det nuværende forslag til EF-direktiv inkluderet for at sætte dette i relief til eksisterende regelsæt i Europa.

Nedenstående eksempel forklarer figurerne.

Eksempel

I Vesttyskland ligger kravværdierne til BOD i området 15-40 mg/l. Den nedre værdi på 15 mg/l gennemgås først.

Af tabel 13 fremgår acceptkriteriet (nr. 1 samt evt. nr. 4).

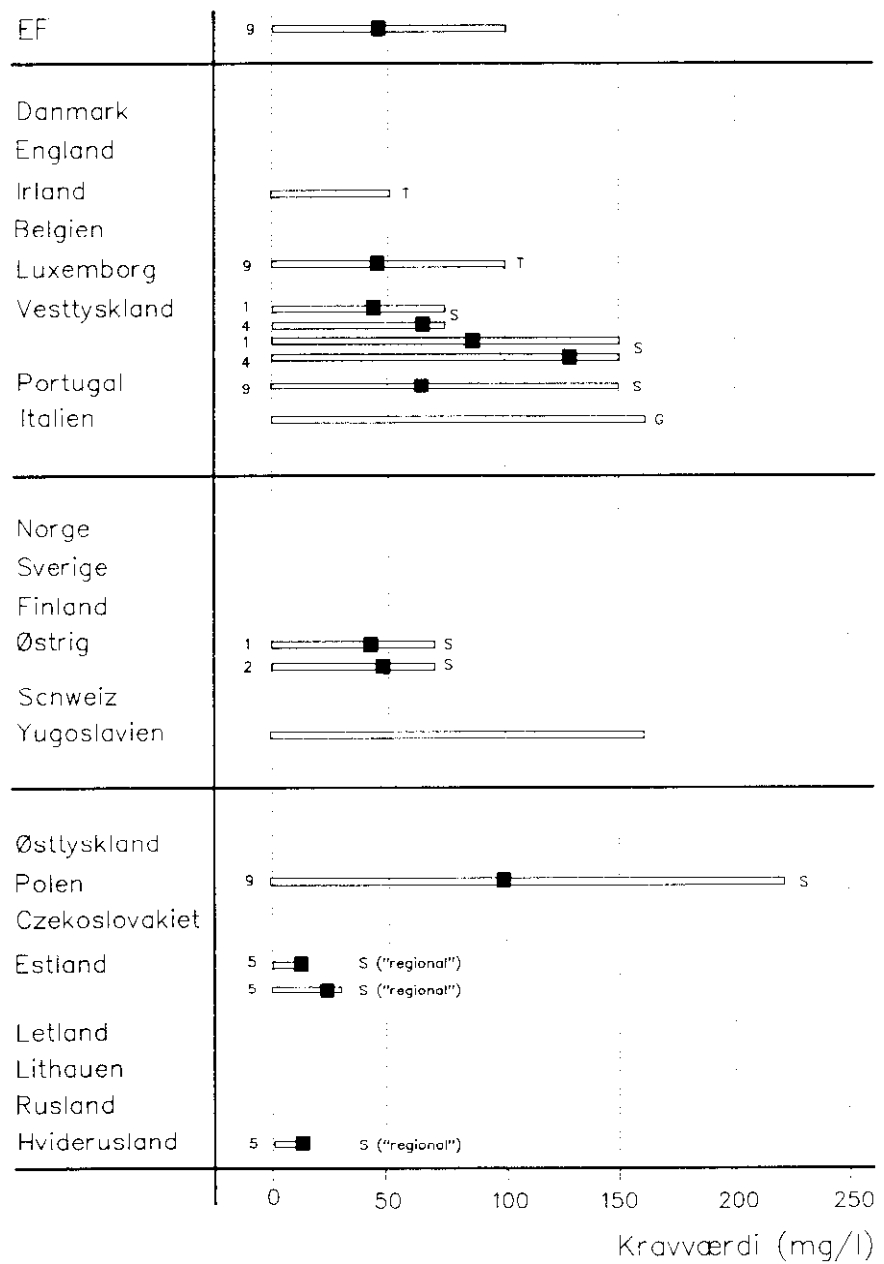
Af figur 6 aflæses, at den maksimalt tilladelige middelværdi for acceptkriterie 1 ved en variationskoefficient på 0,5 er 0,58 K svarende til 8,7 mg/l. For acceptkriterie 4 ses den maksimalt tilladelige middelværdi at være 0,88 K svarende til 13,2 mg/l. Definitionen af den maksimalt tilladelige middelværdi er her fortsat, at udledningen med denne middelværdi opretholder er acceptandsynlighed på 95%.

På samme måde beregnes den maksimalt tilladelige middelværdi for den øvre kravværdi på 40 mg/l for de to acceptkriterier til henholdsvis 23,2 mg/l og 35,2 mg/l.

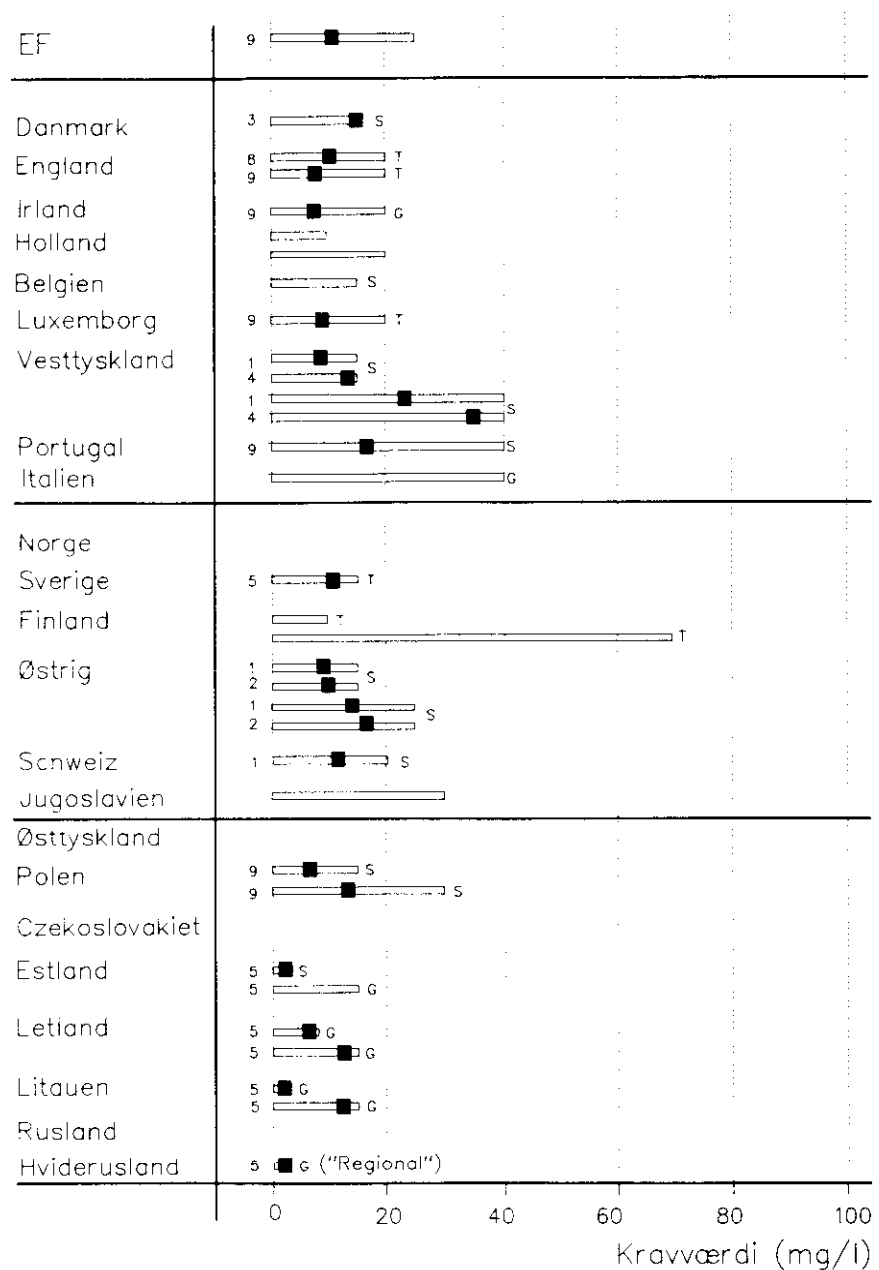
I alt fås således 4 søjler, der markerer de vesttyske regelsæt for BOD som vist i figur 8.

Det ses bl.a. af illustrationen, at acceptkriterie 4 reelt ingen betydning har. Først ved meget store variationskoefficienter og evt. ved meget store afvigelser fra normalfordelingen kan kriterie 4 blive dimensionsgivende. Acceptkriteriets nr. er markeret med et tal for foden af søjlen.

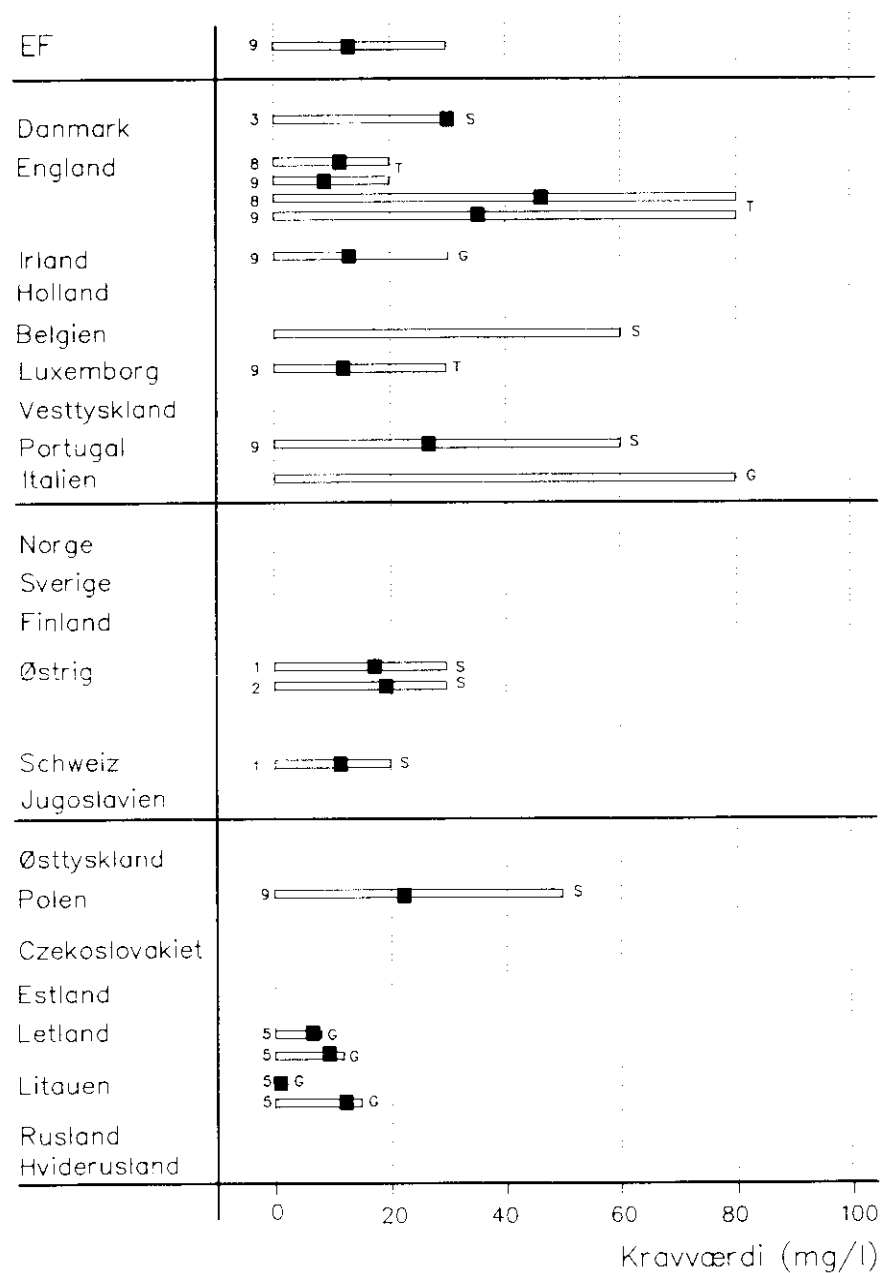
Eksempel 1: Kravværdier og betydningen af acceptkriteriet for BOD-udledninger i Vesttyskland.



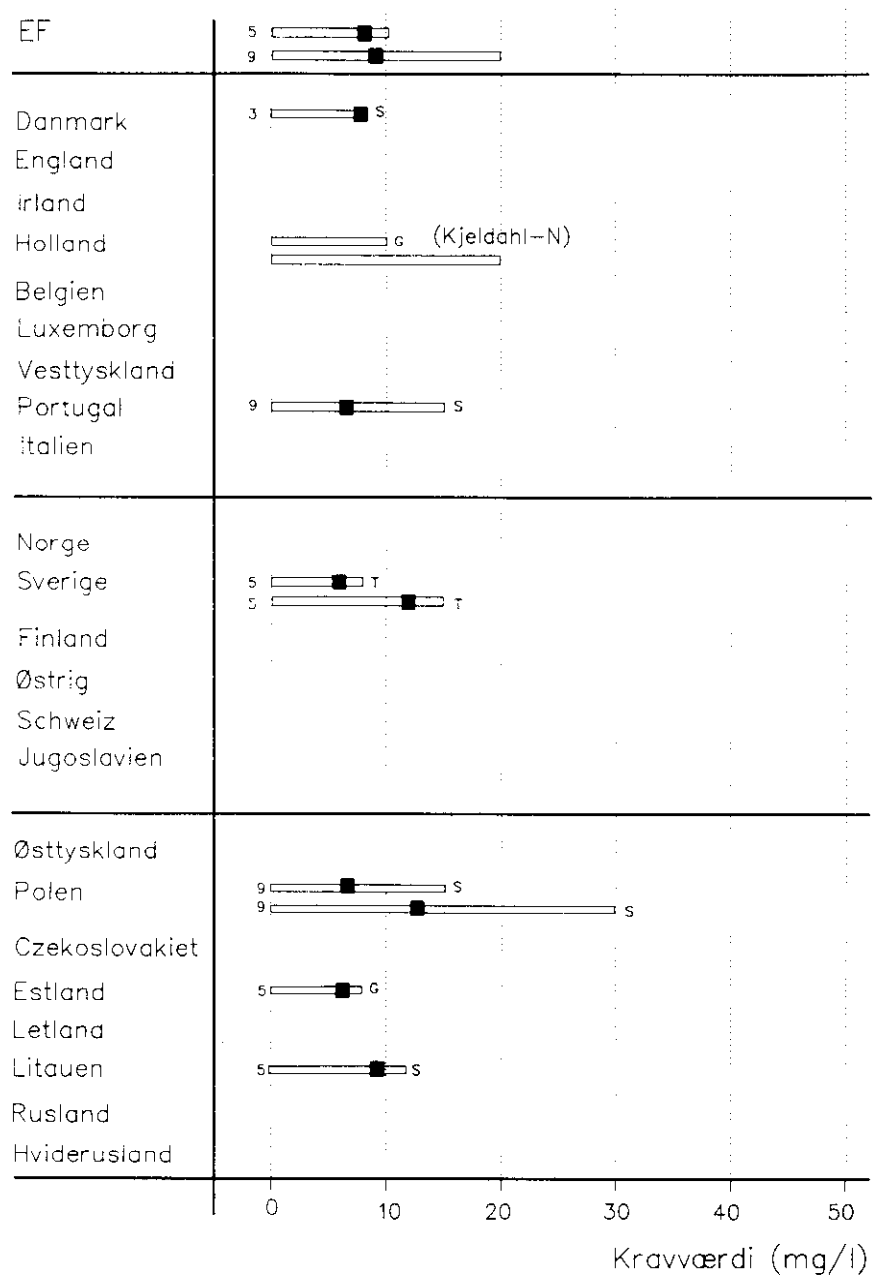
Figur 7: Sammenligning af udlederkrav og kontrolmetoder for COD i europæiske lande. Cifferet for foden af søjlen henviser til nummereringen af acceptkriterierne i tabel 13. Bogstavet refererer til udlederkravets status. ■ markerer den maximalt tilladelige middelværdi.



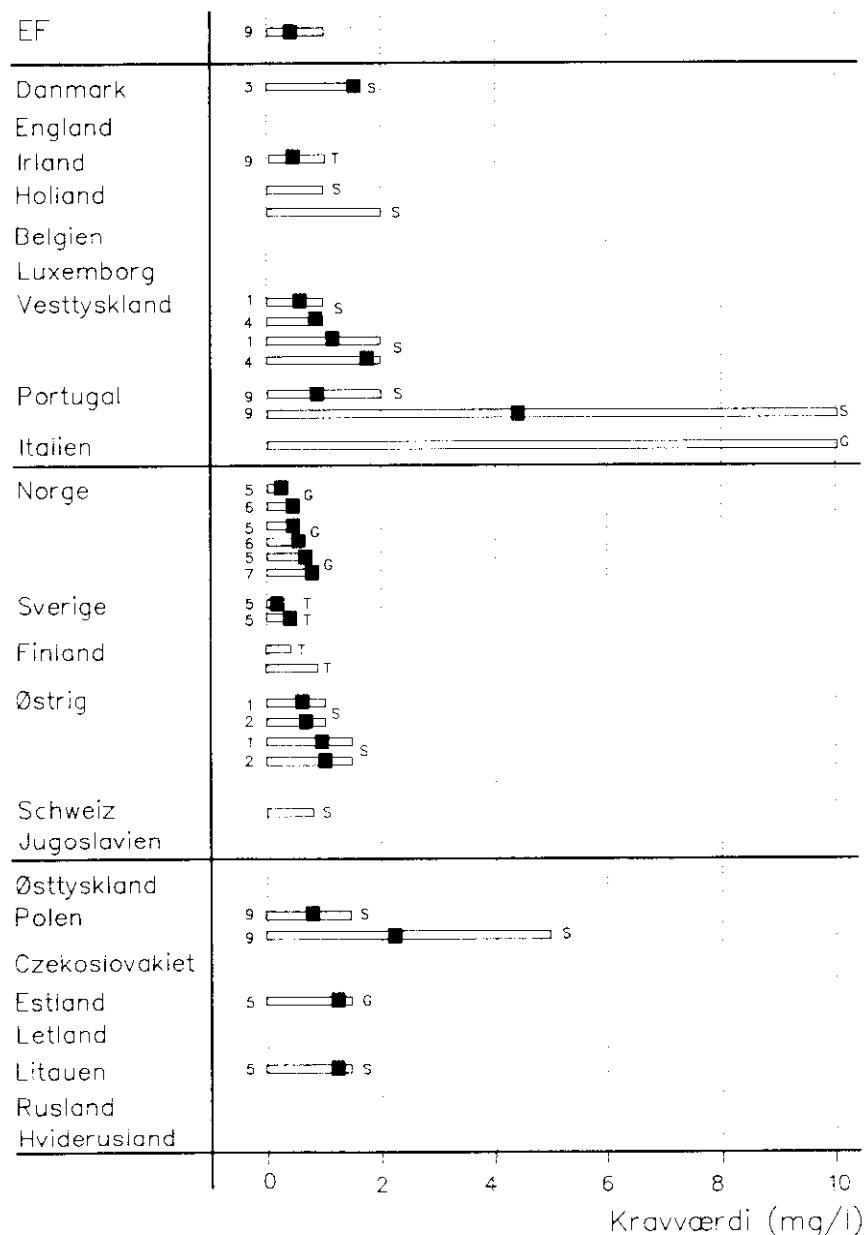
Figur 8: Sammenligning af udlederkrav og kontrolmetoder for BOD i europæiske lande. Cifferet for foden af søjlen henviser til nummereringen af acceptkriterierne i tabel 13. Bogstavet refererer til udlederkravets status. ■ markerer den maximalt tilladelige middelværdi.



Figur 9: Sammenligning af udlederkrav og kontrolmetoder for SS i europæiske lande. Cifferet for foden af søjlen henviser til nummereringen af acceptkriterierne i tabel 13. Bogstavet refererer til udlederkravets status. ■ markerer den maksimalt tilladelige middelværdi.



Figur 10: Sammenligning af udlederkrav og kontrolmetoder for tot-N i europæiske lande. Cifferet for foden af søjlen henviser til nummereringen af acceptkriterierne i tabel 13. Bogstavet refererer til udlederkravets status. ■ markerer den maximalt tilladelige middelværdi.



Figur 11: Sammenligning af udlederkrav og kontrolmetoder for tot-P i europæiske lande. Cifferet for foden af søjlen henviser til nummereringen af acceptkriterierne i tabel 13. Bogstavet refererer til udlederkravets status. ■ markerer den maximalt tilladelige middelværdi.

Kravenes gyldighedsområde

Det bemærkes til figurerne, at der er stor forskel på de anførte kravværdiers gyldighedsområde. I nogle tilfælde, som f.eks. for Danmark, er der tale om nationale standarder, der regulerer hovedparten af landets samlede udledning (90% af udledningen for DK's vedkommende), for andre lande er der kun tale om vejledende kravværdier, og det er ukendt i hvilket omfang, de er implementeret i praksis. Ligeledes er det for lande med graduerede standarder ikke muligt at afgøre, hvor stor en del af landets samlede udledning, der reguleres af de forskellige størrelser af kravværdien. Det har således ligget uden for rammerne af nærværende projekt at inddrage implementeringsgraden af de anvendte kravværdier og kontrolprincipper, og sammenligningen må derfor ikke opfattes som gældende for landenes spildevandsadministration som sådan, men kun som en sammenligning af de aktuelle regelsæts styrke.

Østlandenes krav

For flere af østlandene ses f.eks. en række relativt strenge udlederkrav, hvilket ikke dermed betyder at disse landes spildevandsadministration er tilsvarende streng. Et mere realistisk billede af den aktuelle status for spildevandsrensning i disse lande fremgår af tabellerne over rensegraden i afsnit 2. Tilsvarende oversigter over status for spildevandsrensningen i EF-landene findes i ref. /5/.

5. KONKLUSION

Europæisk spildevands- kontrol

Der ses fortsat at være meget store forskelle i kontrollen med kommunalt spildevand i europæiske lande.

For det første er der forskel på, hvor mange og hvilke kontrolvariable der anvendes i kontrollen.

For det andet er der forskel på udlederkravenes status, der kan være vejledende eller fastsat i national lovgivning, og på kravenes gyldighedsområde. I nogle lande er omtrent den samlede spildevandsudledning dækket af kravene, i andre lande er kun mindre dele af udledningen dækket ind.

For det tredje er der stor forskel på kontrolmetoderne, både hvad angår prøvetagning, analyse og den efterfølgende statistiske vurdering af kravoverholdelse. Disse forskelle betyder overordentligt meget for, hvor streng en given kravværdi vil være for en udledning.

Statistiske kon- trolprincipper

De mest hensigtsmæssige kontrolprincipper er dem, der fastsættes ud fra et krav til den sande vandkvalitet under hensyntagen til acceptandsynligheden og ud fra anerkendte principper for statistisk kvalitetskontrol. Det er bemærkelsesværdigt, at dette kun er tilfældet for engelske og danske kontrolprincipper.

Problemerne videregives

At undlade besværet med at inddrage de nødvendige statistiske principper, når kontrolprincippet fastlægges centralt, er blot at videregive det til hver enkelt miljøadministration, rensningsanlægsleverandør og udleder. I forbindelse med leverandørgarantier eller retshåndhævelse er der ingen vej udenom, og her volder de uhenigtsmæssige kontrolprincipper urimelige besværligheder. Ud fra en samlet økonomisk betragtning er det derfor en fejl ikke at inkludere de fornødne overvejelser i centralt fastsatte kontrolprincipper.

Krav til enkelt- prøver er uegnede

Kontrolprincipper baseret på krav til enkeltprøver er variationsfølsomme og animerer til ringe prøveantal, og er pga. variationsfølsomheden samtidigt vanskelige at konstruere ud fra krav til den sande vandkvalitet. De anses for uegnede til at kontrollere det generelle niveau af en udledning og kan kun anvendes til kontrol af spidsværdier og kun ved en stor kontrolhyp-pighed. Sådanne kontrolprincipper er ikke desto mindre meget udbredte i kontrollen af de her inkluderede kontrolvariable, selv om netop den gennemsnitlige belastning for disse variable er den miljømæssigt væsentlige størrelse.

REFERENCER

- /1/ European Wastewater Pollution and Control Association, EWPCA: Wastewater Quality Standards in European Countries. Effluents from Municipal Wastewater Treatment Plants. September 1990.
- /2/ Kommissionen for de europæiske fællesskaber: Forslag til Rådets Direktiv om rensning af kommunalt spildevand. KOM (89) 518 endelig udg., Bruxelles, den 13. november 1989.
- /3/ Christensen, H.W.: Report from the task group on statistics. EWPCA Workshop on Effluent Standards, Cambridge, October 31 -November 1, 1990.
- /4/ Christensen, H.W.: Supplementary comments to the report from the task group on statistics. EWPCA Workshop on Effluent Standards, Cambridge, October 31 - November 1, 1990.
- /5/ Commission of the European Community, Directorate General for the Environment, Nuclear Safety and Civil Protection: Updating of statistical data about sewage treatment in the European community. Final report, February 1990.

Bilag 1. Rusland

SOVJETREPUBLIKKEN RUSLAND (RSFSR)

1. GENERELLE BEMÆRKNINGER

Oplysningerne er modtaget fra:

RSFSR Goskompriroda
ul. Neshdanovoi 11
Moscow
Att. Fru Andreevna Tjernysjova

Kommunikationen er foregået gennem Den Danske Ambassade - Handelsafdelingen, da det pågældende ministerium hverken havde telex eller telefax, og en kommunikation pr. tlf ikke var mulig, bl.a på grund af sproglige problemer. Den modtagne besvarelse er mangelfuld. Besvarelsen var på russisk. Personligt fremmøde med tolk vil formentlig være nødvendigt for at få yderligere oplysninger.

2. GENERELLE INFORMATIONER

Sovjetrepublikken Rusland (RSFSR):

Areal	: 17 mio km ²
Indbyggerantal	: 136 mio

2.1 Administrativ struktur

Miljø- myndigheder	Navn	Ansvarsområde
National USSR	USSR Statskomite for Naturbeskyt- telse	Lovgivning Større miljø sager mv.
	USSR Fiskerimini- sterium	
	USSR Sundheds- ministerium	
Republik RSFSR	RSFSR Statskomite for Økologi og Udnyttelse af Naturen	Regional miljø- lovgivning
Region ASSR	Republikanske (ASSR), regionale og områdekomiteer for økologi og udnyttelse af naturen	Normer, kontrol mv.
Distrikt, by	By-, distrikts- og mellemdistrikts komiteer for økologi og udnyttelse af naturen	Normer, kontrol mv.

3. SPILDEVANDSUDLEDNING

Husspildevand:

BOD: 118.000 t BOD/år 5,4 mio PE
 m³: 2.155 mio m³/år ? mio PE

Industrispildevand:

BOD: 54.400 t BOD/år 2,5 mio PE
 m³: 566 mio m³/år

Total:

BOD: 173.660 t BOD/år 8 mio PE
 m³: 2.754 mio m³/år

Der regnes med 60 g BOD pr. person pr. dag.

Bemærkninger:

Ovennævnte er de eneste tal, vi har fået under punktet "Current data on discharge of waste-water". Da det samlede indbyggertal er 136 mio passer tallene ikke.

4. SPILDEVANDSRENSNING (OPGIVELSE FOR 1989)

Ingen behandling: 836,16 mio m³/år

Mekanisk/
mekanisk kemisk: 1.918,00 mio m³/år

5. RENSEANLÆGGENES ANTAL OG KAPACITET

Ikke udfyldt.

6. UDLEDERKRAV, RETNINGSLINIER MV.

Parameter	Udlederkrav	Type af krav	Kontrol- metode	Anvendelsesområde
BOD	3 mg/l	National standard	Gennem- snit	Drikkevandsom- råder
	6 mg/l	"		Rekreative områder
SS	0,25 mg/l*	"		Drikkevandsom- råder
	0,75 mg/l*			Rekreative områder
Total N	Ingen krav			
Ammoniak	2,0 mg/l	"	"	Drikkevands- og rekreative om- råder
Total P	Ingen krav			

* Indholdet af SS i den pågældende recipient må ikke stige med mere end det anførte tal.

De opgivne udlederkrav for BOD ses at være bemærkelsesværdigt lave.

7. UDLEDERKRAV, RETNINGSLINIER MV., TUNGMETALLER

Ikke udfyldt.

8. PRØVETAGNINGS- OG ANALYSEMETODER

Lang liste over analysemetoder. Se appendix 2.

Bilag 2. Hviderusland

SOVJETREPUBLIKKEN HVIDERUSLAND

1. GENERELLE BEMÆRKNINGER

Oplysningerne er modtaget fra:

Committee for Environmental Protection
ul.Kollektornaya 10
220048 Minsk
Att. Anatoli M. Dorofejev,
Formand for Hvideruslands Statskomite for
Økologi

Kommunikationen har tilsvarende været svær med Hviderusland, jfr. beskrivelsen for Rusland i bilag 1.

2. GENERELLE INFORMATIONER

Sovjetrepublikken Hviderusland:

Areal : 207.000 km²
Indbyggertal: 9,4 mio

2.1 Administrativ struktur

Miljømyndigheder	Navn	Ansvarsområde
Nationalt niveau	BSSRs Statskomite for Økologi	Alle naturressourcer undtagen undergrunden og fiskebestanden
Federalt niveau	USSRs Statskomite for Natur	Videnskabelig og metode assistance
Regionalt niveau	Områdekomiteer	Alle naturressourcer undtagen undergrunden og fiskebestanden
Kommunalt niveau	Bydistriktsinspektion	

BSSRs Øverste Sovjet er det lovgivende organ i republikken. De Folkedepputerede i Område- og Bysovjetter med forretningsorganer for naturbeskyttelse er det lovgivende organ i områder og byer.

3. SPILDEVANDSUDLEDNING

Samlet forurening:

Husspildevand : Ikke opgivet

Industrispildevand : Ikke opgivet

Der regnes med 46 kg BOD, 4 kg N, 0,05 kg P og 52,5 m³ pr. person pr. år, svarende til 126 g BOD, 11 g N, 0,002 g P og 144 l vand pr. person pr. dag.

De opgivne personækvivalenter ses at være forskellige fra dem, vi bruger herhjemme.

Andel af spildevandet, der ledes til offentlig kloak:

Husspildevand : 4000 tons/år BOD = 205.000 PE

Industrispildevand: 2000 tons/år BOD = 100.000 PE

Bemærkninger : Sammenholdes disse tal med angivelserne af renseanlægskapacitet i tabellen i afsnit 5 nedenfor, ser de ud til at være en faktor 10 for små.

4. SPILDEVANDSRENSNING

100 % af det spildevand, der ledes til kloak, er angivet at blive rensat biologisk. Heraf kvælstof- og kemisk fosforfjernelse 7,8%.

5. ANLÆGGENES ANTAL OG KAPACITET

Anlægskapacitet	Antal anlæg
> 500.000 m ³	
250.000 - 500.000 m ³	
100.000 - 250.000 m ³	
~ 500.000 - 1.250.000 PE	4
50.000 - 100.000 m ³	
~ 250.000 - 500.000 PE	1
10.000 - 50.000 m ³	
~ 50.000 - 250.000 PE	10

5.000 - 10.000 m ³	
~ 25.000 - 50.000 PE	4
1.000 - 5.000 m ³	
5.000 - 25.000 PE	11
< 1.000 m ³	
< 5.000 PE	11

6. UDLEDERKRAV, RETNINGSLINIER MV.

Parameter	Udlederkrav	Type af krav	Kontrolmetode	Anvendelsesområde
COD	15 mg/l	Regional	Gennemsnit	Søer og vandløb
BOD	3 mg/l	"	"	"
SS	Ingen krav angivet			
Total N	Ingen krav angivet			
Ammoniak	0,5 mg/l	"	"	"
Total P	Ingen krav angivet			

Ovennævnte krav er de officielle sovjetrussiske krav, som ses at være meget restriktive. Kravene vurderes ikke at være implementeret i væsentligt omfang.

7. UDLEDERKRAV, RETNINGSLINIER MV., TUNGMETALLER

Parameter Koncentrationer i mg/l	Udlederkrav		
	Type recipient søer og vandløb	Type standard (2)	Kontrol- metode (3)
pH	6.5-8.5	Regional	Standardi- seret metode for analyse af vandkva- litet COMECON 87
Temperatur			
Kviksølv (Hg)	0.005		
Cadmium (Cd)	0.005		
Chrom (Cr)	0.001		
Kobber (Cu)	0.001		
Zink (Zn)	0.01		
Bly (Pb)	0.03		
Nikkel (Ni)	0.01		
Sølv (Ag)	0.05		
Arsen (As)	0.05		
Cyanid (CN)	0.1		
Hydrogen sulfid	INGEN		
Chlor	INGEN		
Phenol	0.001		
Olie	INGEN		
Andre parametre			

8. PRØVETAGNINGS- OG ANALYSEMETODER

Som anført i ovenstående tabel.

9. ØVRIGE BEMÆRKNINGER

Ingen bemærkninger om nye regler.

Bilag 3. Estland

REPUBLIKKEN ESTLAND

1. GENERELLE BEMÆRKNINGER

Oplysningerne er modtaget fra:

Foreign Relation Department
Ministry of Environment
Tompuiestee 24
200 100 Tallin
Estonia
Kontaktperson: Mait Poldemaa

2. GENERELLE INFORMATIONER

Republikken Estland:

Areal : 45.000 km²
Indbyggertal: 1,5 mio

2.1 Administrativ struktur

Miljømyndigheder	Navn	Ansvarsområde
National/federal	Det Estiske Miljøministerium.	Miljøpolitikken
	Den Nationale Vandkomite.	Koordinering af brug og beskyttelse af drikkevandsressourcer
	Den Estiske Naturbeskyttelses Styrelse	Kontrol med at miljøbeskyttelseslovgivningen overholdes
Regional	Komiteer i byer og regioner	Kontrol med miljøbeskyttelsen på lokalt plan.

Der benyttes enten sovjetrussiske standarder eller de standarder, der anbefales af HELCOM. Man er i gang med at udarbejde nye standarder baseret på internationale normer.

3. SPILDEVANDSUDLEDNING (1989)

Husspildevand:

BOD: 1,5 mio PE

m³: Ikke opgivet

Industrispildevand:

BOD: 2,2 mio PE

Total:

BOD: 3,7 mio PE

m³: 3248 mio m³/år incl. køle-
vand
517 mio m³/år eks. kølevand
og lign.

Ovennævnte tal må tages med forbehold, da den måde, de er opgivet på ikke har været helt klar.

Der regnes med 54 g BOD, 12 g N, 1,4 g P og 100 til 350 l vand pr. person pr. dag.

Tilslutning til offentlig kloak (af den samlede forurening):

Husspildevand : 85 %

Industrispildevand: 90 %

Totalt : 88 %

Bemærkninger : Det meste af industrien er beliggende i byerne, der for den høje tilslutningsgrad.

4. SPILDEVANDSRENSNING (1986)

Uden rensning eller
utilstrækkelig rensning : 40 %

Mekanisk rensning : 50 %

Biologisk rensning : 10 %

Det er ikke angivet, hvilken type biologisk rensning, men det er formentlig uden N og P fjernelse.

4.1 Fremtidige planer

Det er planen, at man i 1995 har rensset 95% af alt spildevandet. Heraf 30 % biologisk/kemisk, resten enten mekanisk eller traditionel biologisk.

5. RENSEANLÆGGENES ANTAL OG KAPACITET

Anlægskapacitet	Antal anlæg
> 500.000 m ³	
250.000 - 500.000 m ³	1*
~ 1.250.000 - 2.500.000 PE	
100.000 - 250.000 m ³	
~ 500.000 - 1.250.000 PE	
50.000 - 100.000 m ³	3
~ 250.000 - 500.000 PE	
10.000 - 50.000 m ³	6
~ 50.000 - 250.000 PE	
5.000 - 10.000 m ³	
~ 25.000 - 50.000 PE	
1.000 - 5.000 m ³	15
~ 5.000 - 25.000 PE	
< 1.000 m ³	(1600)
~ < 5.000 PE	

* Tallin Renseanlæg. 370.000 m³/dag

Der er ca. 1700 renseanlæg i alt. De 1200 er biologiske, heraf ca. 700 aktivt-slam anlæg. Langt de fleste er små anlæg, 25 - 250 m³/d.

6. UDLEDERKRAV, RETNINGSLINIER MV.

Parameter	Udlederkrav	Type af krav	Kontrol- metode	Anvendelsesområde
COD	15 mg/l	Regional	Gennemsnit	Vandforsyningsområder
	30 mg/l	"	"	Rekreative områder
BOD	3 mg/l	National	"	Alle recipienter) ?
	15 mg/l*	Vejledende	"	
SS	Kravet er, at der ikke må ske en stigning på mere end 0,75 mg/l i SS i den pågældende recipient. National standard for søer og floder.			
Total N	8 mg/l*	Vejledende	Gennemsnit	??
Ammoniak	2,0 mg/l	National	"	??
Total P	1,5 mg/l* angivet	Vejledende	"	??

* Dette krav anbefales af HELCOM, og er det, der benyttes. Det er dog uklart, for hvilke recipienter det benyttes.

Ovennævnte nationale krav er de officielle sovjetrussiske krav.

7. UDLEDERKRAV, RETNINGSLINIER MV., TUNGMETALLER

Parameter Koncentrationer i mg/l	Udlederkrav		
	Type recipient	Type standard (2)	Kontrol- metode (3)
	Rekreative områder		
pH	6.5-8.5	S	
Temperatur			
Kviksølv (Hg)	0.0005		
Cadmium (Cd)	0.001		
Chrom (Cr) ⁺⁶ ₊₃	0.05		
Kobber (Cu)			
Zink (Zn)	0.01		
Bly (Pb)	0.03		
Nikkel (Ni)	0.1		
Sølv (Ag)	0.5		
Arsen (As)	0.05		
Cyanid (CN)	0.1		
Hydrogen sulfid			
Chlor	350		
Phenol	0.001		
Olie	0.05		
Andre parametre			

8. NYE STANDARDER

Estlands nationale standarder trådte i kraft for 15 år siden. De er løbende blevet ajourført når der var behov for det - sidst i 1988. Det drejer sig om sovjetrussiske standarder. Nye estiske standarder er under udarbejdelse. Første del af disse vil træde i kraft i '91.

9. UDLEDNING AF INDUSTRISPILDEVAND

Der gælder principielt de samme regler for industrispildevand som for husspildevand. Der oprettes en kontrakt mellem industrien og den myndighed, der har ansvaret for den pågældende offentlige kloak.

10. PRØVETAGNINGS- OG ANALYSEMETODER

Vedr. kontrol og prøveudtagning gælder følgende regler:

Forureneren har pligt til at registrere mængden af forureningen (vandmængde/sammensætning). Antallet af prøveudtagninger afhænger af recipientkvalitet og forureningsmængden. Prøveudtagningen er stikprøver, når det drejer sig om spildevand, hvor der ikke er store svingninger i forureningen. Mængdeproportional prøveudtagning, hvor der er store svingninger.

Minimum prøveudtagningsfrekvens er:

Spildevandsmængde

> 500 m ³ /d	en gang i kvartalet
500 - 3000 m ³ /d	en gang om måneden
> 3000 m ³ /d	en gang om ugen

Der skal minimum analyseres for BOD, SS, NH₃, NO₃, Total N, Total P og sulfat. Andre parametre efter behov.

I byer med mere end 50.000 indbyggere skal der desuden analyseres for tungmetaller.

11. ANALYSEMETODER

Der benyttes de samme analysemetoder som i Danmark, jfr. angivelserne heraf i EWPCA-rapporten /1/.

Bilag 4. Letland

LETLAND

1. GENERELLE BEMÆRKNINGER

Oplysningerne er modtaget fra:

Latvian Republic Environmental Protection
Committee
25, Peldu Str.
Riga, 226282
Latvia

Areal: 66.000 km²
Befolkningstal: 2,5 mio

1.1 Administrativ struktur

Miljømyndigheder	Navn	Ansvarsområde
Nationalt niveau	Den Lettiske Republiks Miljøbeskyttelseskomite	Havvandskvalitet. Godkendelse af spildevandsplaner.
Regionalt niveau	"Regioner"	Udledertilladelser, spildevandskontrol.
Kommunalt niveau	Byråd	Udledertilladelser, industri. Recipient kontrol.

2. SPILDEVANDSUDLEDNING

Samlet forurening:

Husspildevand : 2,9 mio PE

Industrispildevand: 2,2 mio PE

Total : 5,1 mio PE

Der regnes med 75 g BOD pr. person pr. dag.

Tilslutning til offentlig kloak (af den samlede forurening):

Husspildevand : 2,5 mio PE svarende til 86 %

Industri : 1,3 mio PE svarende til 59 %

Totalt : 3,8 mio PE svarende til 74 %

Bemærkninger:

Tallene er skønnede.

3. SPILDEVANDSRENSNING

Anlægstype	% PE af den totale PE til offentlig kloak
Ingen behandling :	31,2
Mekanisk behandling :	19,9
Mekanisk/kemisk behandling:	0,7
Biologisk behandling :	48,2
Biologisk behandling med kvælstoffjernelse :	-
Biologisk behandling med kvælstof og kemisk fosfor fjernelse :	-
Biologisk behandling med kemisk fosforfjernelse :	-

4. ANLÆGGENES ANTAL OG KAPACITET

Anlægskapacitet PE	Antal anlæg	PE ialt (1000)
> 500.000		
250.000 - 500.000		
100.000 - 300.000		
5.000 - 100.000	34	
1.000 - 10.000	187	
< 1.000	245	

NB. Et nyt renseanlæg for Riga planlægges igangsat i 1993. Dette anlæg vil have næringssaltsfjernelse.

5. UDLEDERKRAV, RETNINGSLINIER MV.

Parameter	Udlederkrav	Type af krav *	Kontrol- metode	Anvendelsesområde*
COD	Ikke udfyldt			
BOD	8 - 15 mg/l	Vejledende	Gennemsnit	Alle recipienter
SS	8 - 12 mg/l	"		"
Total N	Ingen krav			
Ammoniak	Ingen krav			
Total P	Ingen krav			

* Der findes kun typiske udlederkrav ved individuelle udledertilladelser. Myndighederne er ved at udarbejde nationale standarder.

6. UDLEDERKRAV, RETNINGSLINIER MV., TUNGMETALLER

Parameter	Udlederkrav	
	Type recipient	Type standard (2)
Koncentrationer i mg/l	Alle typer	
pH	6.5-8.5	Vejledende
Temperatur	-	
Kviksølv (Hg)	0.0001	
Cadmium (Cd)	0.005	
Chrom (Cr)	0.001	
Kobber (Cu)	0.001	
Zink (Zn)	0.01	
Bly (Pb)	0.03	
Nikkel (Ni)	0.01	
Sølv (Ag)	0.05	
Arsen (As)	0.01	
Cyanid (CN)	0.05	
Hydrogen sulfid	-	
Chlor	-	
Phenol	0.001	
Olie	0.05	
Andre parametre	-	

7. NYE STANDARDER

Intet angivet.

Bilag 5. Litauen

REPUBLIKKEN LITAUEN

1. GENERELLE BEMÆRKNINGER

Oplysningerne er modtaget fra:

Lithuanian State Committee for Environment
Juozapaviciaus 9
Vilnius
Lithuania SSR
Att.: Mr. Rapolas Liuzinas,
Deputy Chairman

2. GENERELLE INFORMATIONER

Republikken Litauen:

Areal : 65.000 km²
Indbyggerantal : 3,4 mio

2.1 Administrativ struktur

Miljø- myndigheder	Navn	Ansvarsområde
National/ federal	Det Litauiske Miljø- beskyttelses Departement	Strategi for vandres- source udnyttelsen. Fastlæggelse af vandkvaliteten i det indre og maritime vandmiljø.
Regionalt niveau vandind	Regional Miljøsty- relse	Spildevandsekspertise til projekter. Tilladelser til vinding og spildevandsudledning.
Kommunalt niveau	Regional Miljøtil- synsråd	Kontrol med vandind- vindingsområder og spildevandsudledning.

3. SPILDEVANDSUDLEDNING

Samlet spildevandsudledning 1989:

Husspildevand:

BOD: 2,3 mio PE

Heraf 1,3 mio til offentlig kloak.

NB. Der ses at være uoverensstemmelse med indbyggerantallet.

Industrispildevand:

BOD: 1,1 mio PE

Total:

BOD: 3,4 mio PE

Der regnes med 75 g BOD, 8 g tot N og 3,3 g tot P pr. person pr. dag.

Tilslutning til offentlig kloak (af den samlede forurening):

Husspildevand : 1,3 mio PE svarende til 56%

Industrispildevand: 0,94 mio PE (71 tons BOD/d)
svarende til 85%

Totalt : 2,24 mio PE svarende til 66%

Den ene million PE, der ikke er tilsluttet offentlig kloak, får enten spildevandet kørt bort, eller der benyttes nedsivningsanlæg.

4. SPILDEVANDSRENSNING

	<u>1986</u>	<u>1995</u>
Ingen behandling :	60,7 %	44,7 %
Mekanisk behandling :	36,5 %	33,4 %
Mekanisk/kemisk behandling:	0,1 %	0,1 %
Biologisk behandling :	2,7 %	12,7 %
Biologisk behandling med kvælstof og kemisk fosfor- fjernelse :		9,1 %

5. RENSEANLÆGGENES ANTAL OG KAPACITET

Anlægskapacitet PE	Antal anlæg	PE
> 500.000		
250.000 - 500.000	2	823.000
100.000 - 250.000	1	152.000
50.000 - 100.000	2	100.000
10.000 - 50.000	3	60.000
5.000 - 10.000	5	33.000
1.000 - 5.000	8	21.000
< 1.000	704	ca. 100.000

5.1 Fremtidige investeringsplaner

De baltiske lande har udstedt en erklæring om, at man senest i 1995 har reduceret spildevandsudledningen med 50%. Samtidig vil HELCOM anbefalingerne til N og P blive opfyldt.

6. UDLEDERKRAV, RETNINGSLINIER MV.

Parameter	Udlederkrav	Type af krav	Kontrolmetode	Anvendelsesområde*
COD	Ingen			
BOD (mod.)	15 mg/l **	Vejledende	Gennemsnit	Når det forlanges i projektet.
	2-4 mg/l	"	"	Søer og floder i byer.
	2-10 mg/l	"	"	Når det forlanges i projektet.
SS	15 mg/l	"	"	"
	2-10 mg/l	"	"	"
Total N	12 mg/l	National ***	"	Når der kræves fuld biologisk behandling.
Ammoniak	Ingen			
Total P	1,5 mg/l	National	"	Når der kræves næringssaltfjernelse.

- * Udlederkravene er baseret på, hvad den aktuelle recipient kan tåle.
- ** Denne standard gælder frem til 1991.
- *** Fra 1990 er man begyndt at benytte nationale standarder for N og P.

7. UDLEDERKRAV, RETNINGSLINIER MV., TUNGMETALLER

Parameter Koncentrationer i mg/l	Udlederkrav		
	Type af recipient Alle typer	Type af standard (2)	Kontrol- metode (3)
pH	6.5-9.0	S	
Temperatur	max. 28 C		
Kviksølv (Hg)	0.0005-0.002		
Cadmium (Cd)	0.005-0.04		
Chrom (Cr)	0.1-0.5		
Kobber (Cu)	0.001-0.1		
Zink (Zn)	0.01-0.3		
Bly (Pb)	0.03-0.05		
Nikkel (Ni)	0.1-0.25		
Sølv (Ag)			
Andre parametre Aktivt klor	1.5		

8. UDLEDNING AF INDUSTRISPILDEVAND

Intet specielt oplyst.

9. PRØVETAGNINGS- OG ANALYSEMETODER

Liste over analysemetoder. Se appendix 6.

Når der udtages prøver for at kontrollere, om anlægget overholder de stillede krav, er en gennemsnitsprøve normalt over 1 time.

Bilag 6. Polen

POLEN

1. GENERELLE BEMÆRKNINGER

Oplysningerne er modtaget fra:

Department of Foreign Relations
Ministry of Environment
ul. Wawelska 52/54
00 922 Warsaw
Poland
Att: Ms. E. Koblak.

2. GENERELLE INFORMATIONER

Areal: 311.700 km²
Indbyggerantal: 35 mio

Administrativ struktur

Miljømyndigheder	Navn	Ansvarsområde
National plan	Ministeriet for Miljø- beskyttelse Naturlige ressourcer og skovvæsen	Miljøpolitik Miljølovgivning Masterplaner for miljø- beskyttelse.
Regionalt niveau	Departementer for miljøbeskyttelse	Kontrol med vandforu- rening. Udledertilladelser for kommunalt og industrielt spv. Kontrol med udløbskvalitet. Regionale masterplaner for vandkvalitet.
Kommunalt niveau	Kommune/byråd	Tilladelser til udledning i det kommunale kloaknet. Kontrol med industriud- ledninger. Bygning og drift af renseanlæg.

Den administrative struktur og de skitserede
ansvarsområder er under revision.

3. SPILDEVANDSUDLEDNING

Samlet spildevandsudledning:

Husspildevand:

BOD: 37,8 mio PE

Industrispildevand:

BOD: 19,2 mio PE

Total:

BOD: 52 mio PE

Der regnes med 60 g BOD pr. person pr. dag.

Tilslutning til offentlig kloak (af den samlede forurening):

Husspildevand : 18,8 mio svarende til 49,7 %

Den resterende spildevandsudledning bliver behandlet individuelt.

Industri : 4,2 mio PE svarende til 21,7 %

Af de resterende 78,3 % bliver 58,9 % af spildevandet behandlet i individuelle renseanlæg før det udledes.

4. SPILDEVANDSRENSNING

Behandlingsmetode	% PE af den totale PE til offentlig kloak
Ingen behandling :	37,3
Mekanisk behandling :	34,3
Mekanisk/kemisk behandling :	5,4
Biologisk behandling :	23,0
Biologisk behandling med kvælstoffjernelse :	Kun under konstruktion
Biologisk behandling med kvælstof og kemisk fosfor- fjernelse :	Kun under konstruktion
Biologisk behandling med kemisk fosforfjernelse :	Kun under konstruktion

5. RENSEANLÆGGENES ANTAL OG KAPACITET

Anlægskapacitet PE	Antal anlæg	PE ialt
> 500.000	3	2,1 mio
250.000 - 500.000	12	4,0 mio
100.000 - 250.000	18	2,6 mio
50.000 - 100.000	39	2,8 mio
10.000 - 50.000	226	6,4 mio
5.000 - 10.000	103	
1.000 - 5.000	42	0,925 mio
< 1.000	3	

5.1 Fremtidige investeringsplaner

De fremtidige udbygningsplaner er angivet i besvarelsen fra Polen. Oplysninger herom er en smule vanskelig at tolke, men vurderes at være som angivet nedenstående:

Anlægsudbygning pr. år vil være som niveauet for 1988, der var følgende:

Anlægstype	Antal anlæg	Samlet anlægskapacitet PE
Mekanisk	92	1,22 mio
Kemisk	10	10.000
Biologisk	161	1,12 mio

6. UDLEDERKRAV, RETNINGSLINIER MV.

Parameter	Udlederkrav	Type af krav *	Kontrol- metode **	Anvendelsesområde
COD -dikromat -permanganat	220 mg/l	National	Max værd.	Alle recipienter
	80 mg/l	"	"	"
TOC	60 mg/l	"	"	"
BOD	30 mg/l	"	"	Lukkede havområder Søer og deres tilstrømnings- områder
	15 mg/l			
SS	50 mg/l	"	"	Lukkede havområder og havet
Total TS	7500 mg/l ***	"	"	"
Total N	15 mg/l	"	"	Søer og deres tilstrømnings- område
	30 mg/l			
Ammoniak	6 mg/l	"	"	Alle recipienter
Nitrat	30 mg/l	"	"	"
Total P	1,5 mg/l	"	"	Søer og deres tilstrømnings- område
	5,0 mg/l			

* Nationale standarder der drøftes fra sag til sag.

** Max. værdi af en 1 times gennemsnitsprøve.

*** Dog aldrig højere end recipientens naturlige saltindhold.

7. UDLEDERKRAV, RETNINGSLINIER MV., TUNGMETALLER

Parameter	Udlederkrav				Kontrol metode (3) Som for BOD mv.
	Type recipient	Type recipient	Type recipient	Type standard (2) Som for BOD mv.	
Koncentrationer i mg/l	Søer og lignende	Lukket havområde	Havet		
pH	6.9-9.0	6.9-9.0	6.9-9.0		
Temperatur	35°C	35°C	35°C		
Kviksølv (Hg)	0.02	0.02	0.02		
Cadmium (Cd)	0.1	0.1	0.1		
Chrom (Cr)	2	2	2		
Kobber (Cu)	0.5	0.5	0.5		
Zink (Zn)	2.0	2.0	2.0		
Bly (Pb)	0.1	0.1	0.1		
Nikkel (Ni)	2.0	2.0	2.0		
Sølv (Ag)	0.2	0.2	0.2		
Arsen (As)	0.2	0.2	0.2		
Cyanid (CN)	1.0	1.0	1.0		
Komplexbundet cyanid	5.0	5.0	5.0		
Hydrogen sulfid	3.0	3.0	3.0		
Chlor	5.0	5.0	5.0		
Phenol	40.0	40.0	40.0		
Olie	15.0	15.0	15.0		
Andre parametre					

8. NYE STANDARDER

Fra år 2000 vil der være følgende obligatoriske krav:

Total N: max 15 mg/l

Total P: max 1,5 mg/l

Gældende for "landlocked waters and territorial sea" for spildevandsmængder på mere end 2000 m³/d

9. UDLEDNING AF INDUSTRISPILDEVAND

Der gælder principielt de samme krav som for husspildevand, idet de dog kan strammes af de lokale myndigheder.

10. PRØVETAGNING- OG ANALYSEMETODER

Lang liste over analysemetoder. Se appendix 7.

Bilag 7. Det tidligere DDR

DET TIDLIGERE DDR

1. GENERELLE BEMÆRKNINGER

Oplysningerne er modtaget fra:

Ministerium für Umweltschutz
Schifbauerdamm 15
1020 Berlin
(DDR)

Da DDR ikke længere eksisterer som selvstændig stat, er der kun blevet udfyldt det, der er relateret til spildevandsmængder og spildevandsrensning.

Inden for al lovgivning, gælder nu de "vesttyske" regler.

2. GENERELLE INFORMATIONER

Det tidligere DDR:

Areal: 107.000 km²
Indbyggerantal: 16,8 mio.

2.1 Administrativ struktur

Her kommer den "vesttyske" administrative struktur til at gælde.

3. SPILDEVANDSUDLEDNING

Samlet spildevandsudledning :

Husspildevand:

BOD: 16,8 mio PE

Industrispildevand:

BOD: 12,2 mio PE*

Total:

BOD: ca. 29 mio PE

* Dette tal er behæftet med stor usikkerhed, idet der pt. sker store omvæltninger inden for industrien. Nogle industrier lukkes, andre ændrer produktion.

NB. Det er kun ca. 5 % af industrispildevandet, der renses effektivt for BOD.

Der regnes med 54 g BOD/pr. person pr. dag.

Tilslutning til offentlig kloak (af den samlede forurening):

Husspildevand: 12,1 mio PE svarende til 73%.

NB. 9,6 mio PE er tilkoblet et offentlig renseanlæg.

4. SPILDEVANDSRENSNING

1989
% af den mængde der ledes
til offentlig kloak.

Ingen behandling	:	12
Mekanisk behandling	:	36
Mekanisk/kemisk behandling	:	
Biologisk behandling	:	52
Heraf med kemisk P fjernelse	:	14

5. RENSEANLÆGGENES ANTAL OG KAPACITET

Anlægskapacitet PE	Antal anlæg	PE ialt	%
> 500,000			
250,000 - 500,000	40	16 mio	55
100,000 - 250,000			
50,000 - 100,000	156	7,8 mio	27
20,000 - 50,000			
5,000 - 20,000	167	3,2 mio	11
1,000 - 5,000	265	1,4 mio	5
< 1,000	502	0,6 mio	2
Total		28,8 mio PE *	

* Det tal svarer til, at alt spildevandet renses, og stemmer således ikke overens med det, der er angivet under afsnit 3 og 4.

SPØRGESKEMAET ER IKKE YDERLIGERE BESVARET.

Bilag 8. Tjekkoslavakiet

TJEKKOSLOVAKIET

1. GENERELLE BEMÆRKNINGER

Oplysningerne er modtaget fra:

Prague Institute of Chemical Technology
Suchbatarova 5
CS - 166 28 Praha 6
Czechoslovakia
Att.: Dr. Jiri Wanner og
Peter Grau

Følgende generelle bemærkninger er blevet knyttet til udfyldelsen af skemaet:

Skemaet er vanskelig at udfylde, fordi der for tiden sker ændringer i lovgivningen. F.eks. er en lov, der blev vedtaget sidste forår angående de centrale myndigheders kompetence, igen blevet ændret.

For to uger siden godkendte regeringen oprettelsen af regionale miljømyndigheder. Deres ansvarsområde er stadig under drøftelse.

Generelt må det siges, at det for Tjekkoslava-kiets vedkommende er for tidligt at rapportere. **De gamle regler er opgivet, og de nye er endnu ikke komplette.**

Det anbefales, at man vender tilbage i midten af 1991!

2. GENERELLE INFORMATIONER

Areal : 127.870 km²
Indbyggerantal : 15,2 mio

2.1 Administrativ struktur

Miljømyndigheder	Navn	Ansvarsområde
Tjekkisk republik	Miljøministeriet	Ikke færdigdefineret
Slovakiske republik	Miljøkomite	"
Federalt niveau	Regionale miljøkomiteer	"
Regionalt niveau	Kendes ikke endnu	Kendes ikke endnu
Kommunalt niveau	Nye kommunalråd	"

Bemærkninger:

Kompetancefordelingen mellem nationale og federales myndigheder blev for nylig vedtaget ved en federal lov. Denne lov er nu allerede under revision.

Alle nuværende miljømyndigheder er blevet etableret i begyndelsen af dette år. Der foretages løbende ændringer.

3. SPILDEVANDSUDLEDNING

Nedenstående tal gælder kun for den tjekkiske republik.

Samlet spildevandsudledning:

Husspildevand:

BOD: 10,3 mio PE

Industri spildevand:

BOD: 15 mio PE

Total:

BOD: 25 mio PE

Der regnes med 60 g BOD pr. person pr. dag.

Tilslutning til offentlig kloak (af den samlede forurening):

Husspildevand: 7,4 mio PE svarende til 72%

Industri : ca. 7,5 mio PE svarende til 50%

Totalt : ca. 15 mio PE svarende til ca. 60%

Bemærkninger:

Den samlede spildevandsmængde, der ledes til kloaksystemet er 808 mio m³/år, hvoraf industriens andel udgør ca. 45 %.

Forureningen fra den slovakiske republik svarer ca. til 50 % af den tjekkiske.

4. SPILDEVANDSRENSNING

	PE 1979	% af byggede anlæg
Ingen behandling	: 2,3 mio *	
Mekanisk behandling	: 0,8 mio	(26)
Mekanisk/kemisk behandling:	-	(Kun for visse industrier)
Biologisk behandling	: 7,2 mio	(74)**
Biologisk behandling med kvælstof og kemisk fosfor fjernelse	:	Ubetydelig

* I dette tal er indeholdt spildevand, der ledes til septiktanksanlæg og lignende "rural wastewater disposal system".

** 13 % biologiske filtre, 54 % aktiv slam anlæg og 6 % anden behandling.

5. RENSEANLÆGGENES ANTAL OG KAPACITET

Anlægskapacitet PE	Antal anlæg
> 500.000	2
250.000 - 500.000	2
100.000 - 250.000	9
50.000 - 100.000	22
10.000 - 50.000	68
5.000 - 10.000	40
1.000 - 5.000	148
< 1.000	228

6. UDLEDERKRAV, RETNINGSLINIER MV.

Der gælder ikke nogen generelle udlederkrav. Kravende stilles fra sag til og baserer sig på den aktuelle recipient og udregnes ud fra en komplet opblanding af spildevandet i recipienten.

7. UDLEDERKRAV, RETNINGSLINIER MV., TUNGMETALLER

Samme kommentar som under pkt. 6.

8. NYE STANDARDER

Ny lovgivning, der baserer sig på EF standarder er under overvejelse hos de statslige myndigheder.

En hel ny myndighedsstruktur er under overvejelse. Den forventes at være klar inden udgangen af '90. Resultatet af kommunalvalget den 24. nov. '90 vil få indflydelse på den endelige udformning.

Fra oktober 1991 regner man med, at følgende udlederstandarder kommer til at gælde for anlæg større end 100.000 PE.

COD < 75 mg/l, BOD < 10 mg/l, Tot-N < 10 mg/l,
NH₃-N < 1-3 mg/l, Tot-P 2 mg/l.

9. PRØVEUDTAGNINGS- OG ANALYSEMETODE

Der analyseres kun for BOD og SS. BOD er umodificeret, SS filtreres på membranfilter.

Bilag 9. Luxemborg

LUXEMBORG

1. GENERELLE BEMÆRKNINGER

Oplysningerne er modtaget fra:

Administration de L'Environnement
Division des Eaux
L-1950 Luxembourg

Areal: 2.587 km²
Befolkningstal: 356.000

1.1 Administrativ struktur

Miljømyndigheder	Navn	Ansvarsområde
Nationalt niveau	Miljøstyrelsen	Drikkevandsforsyning Recipientkvalitet mv.

Derudover er en række andre ministerier og institutter involveret i miljølovgivning og miljøkontrol. Detaljer angivet i spørgeskemaet.

2. SPILDEVANDSUDLEDNING

Samlet forurening:

Husspildevand	:	420.000 PE
Industrispildevand:		180.000 PE
Total	:	600.000 PE

Der regnes med 60 g BOD pr. person pr. dag.

Tilslutning til offentlig kloak (af den samlede forurening)

Husspildevand : 407.000 PE svarende til 97 %

Industri : 150.000 PE (9000 kg BOD/d)
svarende til 83,3 %

Totalt : 557.000 PE svarende til 92,8 %

3. SPILDEVANDSRENSNING

Anlægstype	PE
Ingen behandling :	60.000
Mekanisk behandling :	20.000
Mekanisk/kemisk behandling:	-
Biologisk behandling :	490.000
Biologisk behandling med kvælstoffjernelse :	-
Biologisk behandling med kvælstof og kemisk fosfor fjernelse :	-
Biologisk behandling med kemisk fosforfjernelse :	30.000

4. ANLÆGGENES ANTAL OG KAPACITET (1990)

Anlægskapacitet PE	Antal anlæg	PE ialt (1000)
> 500.000		
250.000 - 500.000		
100.000 - 300.000	1	300
10.000 - 100.000	9 (10) *	432 (482)
1.000 - 10.000	25 (30)	80 (92)
< 1.000	269 (273)	51 (52)

* Tallene i parentes angiver det planlagte antal anlæg i 1992.

5. UDLEDERKRAV, RETNINGSLINIER MV.

Parameter	Udlederkrav	Type af krav *	Kontrol- metode	Anvendelsesområde*
COD	100 mg/l	Typisk	Maxværdi (24h)	Alle recipienter
	140 mg/l	"	Maxværdi (stikprøve)	"
BOD	20 mg/l	"	Maxværdi (24h)	"
	30 mg/l	"	Maxværdi (stikprøve)	"
Total N	Ingen krav			
Ammoniak	Ingen krav			
Nitrat	Ingen krav			
Total P	Ingen krav			

* Der findes kun typiske udlederkrav ved individuelle udledertilladelser. Myndighederne er ved at udarbejde nationale standarder.

6. UDLEDERKRAV, RETNINGSLINIER MV., TUNGMETALLER

Parameter	Udlederkrav		
	Type recipient	Type recipient	Type standard (2)
Koncentrationer i mg/l	Overfladevand	Kloak	
pH	6 -8.5	6.5 - 9.0	Typisk
Temperatur	30 C	60 C	
Kviksølv (Hg)	0.05	0.05	
Cadmium (Cd)	0.1	0.1	
Chrom (Cr)	2.0	2.0	
Kobber (Cu)	0.5	1.0	
Zink (Zn)	2.0	2.0	
Bly (Pb)	0.5	0.5	
Nikkel (Ni)	2.0	2.0	
Sølv (Ag)	0.1	0.1	
Arsen (As)	0.1	0.1	
Cyanid (CN)	0.1	0.5	
Hydrogen sulfid	2.0	20	

7. NYE STANDARDER

Nye standarder er under udarbejdelse af "Kommissionen for beskyttelse af Rhinen".

Disse er følgende:

BOD : 25 mg/l (90% red)

COD : 100 mg/l (75% red)

P-tot: 2 mg/l (80% red) for anlæg > 20.000 PE
1 mg/l (80% red) for anlæg > 100.000 PE

NH4-N: 10 mg/l (75% red)

SS : 30 mg/l (75% red)

8. PRØVETAGNING- OG ANALYSEMETODER

Der udtages stikprøver og 24 timers døgngennemsnitsprøver.

Vedr. analysemetoder henvises der til spørgeskemaet, appendix 10.

Bilag 10. Irland

IRLAND

1. GENERELLE BEMÆRKNINGER

Oplysningerne er modtaget fra:

Department of the Environment
Custom House
Dublin 1
Ireland

Areal: 70.282 km²
Befolkningstal: 3,2 mio

1.1 Administrativ struktur

Miljømyndigheder	Navn	Ansvarsområde
Nationalt niveau	Miljøstyrelsen	Lovgivning, standarder retningslinier mv.
Kommunalt niveau	Byråd mv.	Implementering af lov- givningen. Spildevandsplaner. Spildevandskontrol.

2. SPILDEVANDSUDLEDNING

Samlet forurening:

Husspildevand : 1,7 mio PE
Industrispildevand: 2,0 mio PE
Total : 3,7 mio PE

Der regnes med 57 g BOD pr. person pr. dag.

Tilslutning til offentlig kloak (af den samlede forurening)

Husspildevand :

Industri :

Totalt : 2,25 mio PE svarende til 65 %

Bemærkninger:

Næsten hele befolkningen er tilsluttet offentlig kloak. Kun mindre landsbysamfund er ikke kloakeret, her benyttes f.eks. septiktanke.

3. SPILDEVANDSRENSNING

Anlægstype	PE
Ingen behandling :	1 mio = 44 %
Mekanisk behandling :	765.000 = 34 %
Mekanisk/kemisk behandling:	0
Biologisk behandling :	460.000 = 20 %
Biologisk behandling med kvælstoffjernelse :	0
Biologisk behandling med kvælstof og kemisk fosfor- fjernelse :	25.000 = 1 %
Biologisk behandling med kemisk fosforfjernelse :	0

4. ANLÆGGENES ANTAL OG KAPACITET

Anlægskapacitet PE	Antal anlæg	PE ialt (1000)
> 500.000	1	
250.000 - 500.000	-	
100.000 - 250.000	1	
10.000 - 100.000	20	
1.000 - 10.000	20	
2.000 - 5.000	48	
< 2.000	437	

5. UDLEDERKRAV, RETNINGSLINIER MV.

Parameter	Udlederkrav	Type af krav	Kontrol- metode	Anvendelsesområde
COD	50 mg/l	Typisk	Ingen krav	Søer og vandløb
BOD	20 mg/l	Vejledende	Normalt maxværdi	"
SS	30 mg/l	"	"	
Total N	Ingen krav			
Ammoniak	Ingen krav			
Nitrat	Ingen krav			
Total P	1,0 mg/l	Typisk	Normalt maxværdi	Søer og vandløb

Bilag 11.

Acceptsandsynlighed for
kontrolprincipper baseret
på krav til enkeltprøver.

Kontrolprincip: Et bestemt antal enkeltprøver accepteres at overskride kravet.

Acceptkriterie: $(N - k)$ prøver $< K$

hvor

N er stikprøveantallet, K er kravværdien og $k = 0, 1, 2, 3, \dots, N$.

Det matematiske udtryk for acceptsandsynligheden i en normalfordeling kan opskrives som følger:

$$P_{acc} = \binom{N}{0} (1 - \Phi(\frac{K - \mu}{\sigma}))^0 (\Phi(\frac{K - \mu}{\sigma}))^N + \binom{N}{1} (1 - \Phi(\frac{K - \mu}{\sigma}))^1 (\Phi(\frac{K - \mu}{\sigma}))^{N-1} + \\ \binom{N}{2} (1 - \Phi(\frac{K - \mu}{\sigma}))^2 (\Phi(\frac{K - \mu}{\sigma}))^{N-2} + \dots + \binom{N}{k} (1 - \Phi(\frac{K - \mu}{\sigma}))^k (\Phi(\frac{K - \mu}{\sigma}))^{N-k}$$

hvor

Φ er den normerede normalfordeling

K er kravværdien

μ er vandkvalitetens sande middelværdi

σ er vandkvalitetens sande spredning

N er stikprøveantallet

k er et heltal ($k = 0, 1, 2, 3, \dots, N$).

Det ses, at kontrolprincippet: "Enhver stikprøve skal overholde kravet" ($k=0$) specifikt kan afledes af ovenstående generelle udtryk. Det matematiske udtryk for acceptsandsynligheden med dette kontrolprincip er således:

$$P_{acc} = \binom{N}{0} (1 - \Phi(\frac{K - \mu}{\sigma}))^0 (\Phi(\frac{K - \mu}{\sigma}))^N = (\Phi(\frac{K - \mu}{\sigma}))^N$$

Bilag 12.

Acceptsandsynlighed for kontrolprincipper
baseret på krav til gennemsnit og standard-
afvigelse.

Kontrolprincip: Gennemsnit og standardafvigelse for prøverne skal sammen overholde kravet.

Acceptkriterie: $\bar{X} + k_n \cdot S < K$

hvor

$\bar{X}$ er prøvernes gennemsnit

S er prøvernes standardafvigelse

k_n er en koefficient på standardafvigelsen

Det matematiske udtryk for acceptsandsynligheden, P_{acc} kan opskrives som følger:

$$P_{acc} = \Phi \left[\frac{\Phi^{-1}(1-\theta) - k_n}{\sqrt{\frac{1}{N} + \frac{k_n^2}{2(N-1)}}} \right]$$

hvor

Φ er den normerede normal-fordeling

θ er udledningens kritiske fraktion, dvs. den brøkdelen af tiden, udledningen reelt overskrider kravet

N er stikprøveantallet

Udtrykket forudsætter, at udledningen er normal-fordelt, men selv ved relativt store afgivelser fra normal-fordelingen er udtrykket stadig tilnærmelsesvist rigtigt.

Den kritiske fraktion, θ kan isoleres af udtrykket som følger:

$$\theta = 1 - \Phi \left(\Phi^{-1}(P_{acc}) \cdot \sqrt{\frac{1}{N} + \frac{k_n^2}{2(N-1)}} + k_n \right)$$

Sammenhængen mellem θ og udledningens middelværdi og spredning er givet ved

$$\Phi \left(\frac{K - \mu}{\sigma} \right) = 1 - \theta$$

eller

$$\mu + \Phi^{-1}(1-\theta) \cdot \sigma = K$$

Udtrykket omskrives til en funktion af σ/μ :

$$1 + \Phi^{-1}(1-\theta) \cdot \sigma/\mu = K/\mu$$

eller

$$\mu = \frac{1}{1 + \Phi^{-1}(1-\theta) \cdot \sigma/\mu} \cdot K$$

REGISTRERINGSBLAD

Udgiver: Miljøstyrelsen, Strandgade 29, 1401 København K

Serietitel, nr.: Spildevandsforskning fra Miljøstyrelsen, 20

Udgivelsesår: 1991

Titel:

Spildevandskontrol i Europa

Undertitel:

Forfatter(e):

Christensen, Henrik Wenzel; Hansen, David Bangsbo

Udførende institution(er):

Vandrensningsrådet (spons); Vandkvalitetsinstituttet; I. Krüger A/S

Resumé:

En sammenligning af europæiske landes kontrol med kommunalt spildevand har vist meget uensartet kontrol, både mht. kravværdier og kontrolprincipper og med implementeringsgrad og reel effekt på spildevandsrensningen. Undersøgelsen omfatter Østersølandene : Rusland, Hviderusland, Estland, Letland, Litauen, Polen og det tidligere Østtyskland. Endvidere indgår Tjekkoslaviet, Ungarn, Jugoslavien, Schweiz og Østrig samt EF-landene og de nordiske lande.

Emneord:

spildevand; kontrol; udledning; kvalitetskrav; lovgivning

ISBN: 87-503-9227-1

ISSN:

Pris (inkl. moms): 100 kr.

Format: A4

Sideantal: 104

Md./år for redaktionens afslutning: februar 1991

Oplag: 1. oplag 300. 2. oplag 200.

Andre oplysninger:

Tryk: Scantryk, København

Spildevandsforskning fra Miljøstyrelsen

- Nr. 1: Proces- og funktionsgarantier samt rådgiveransvar
- Nr. 2: Fagligt indhold af renseanlæggets driftsdatabase
- Nr. 3: Datagrundlag for dimensionering af renseanlæg
- Nr. 4: Bestemmelse af belastningen fra regnvandsbetingede udløb
- Nr. 5: Lavteknologisk spildevandsrensning i danske landsbyer
- Nr. 6: Kvalitetsstyring af afløbsprojekter
- Nr. 7: Rodzoneforsøgsanlæg
- Nr. 8: Spildevandsrensning i rodzoneanlæg
- Nr. 9: Kompostering af spildevandsslam med andet organisk affald
- Nr. 10: Fjernelse af tungmetaller fra spildevandsslam
- Nr. 11: Udledning af industrispildevand til renseanlæg
- Nr. 12: Effektivisering af olieudskillere
- Nr. 13: Udarbejdelse af fornyelsesplaner for afløbssystemer
- Nr. 14: Energi til renseanlæg
- Nr. 15: Økonomi ved rensning af industrispildevand i renseanlæg
- Nr. 16: Septiktanke
- Nr. 17: Fjernelse af kvælstof fra rejeckt vand
- Nr. 18: Integreret styring af afløbssystem og renseanlæg i Tårnby
- Nr. 19: Optimering af slamafvanding på kommunale renseanlæg
- Nr. 20: Spildevandskontrol i Europa

Spildevandskontrol i Europa

En sammenligning af europæiske landes kontrol med kommunalt spildevand har vist meget uensartet kontrol, både mht. kravværdier og kontrolprincipper og med implementeringsgrad og reel effekt på spildevandsrensningen.

Undersøgelsen omfatter Østersølandene: Rusland, Hviderusland, Estland, Letland, Litauen, Polen og det tidligere Østtyskland. Endvidere indgår Tjekkoslaviet, Ungarn, Jugoslavien, Schweiz og Østrig samt EF-landene og de nordiske lande.



Pris kr. 100,- inkl. 25% moms

ISBN nr. 87-503-9227-1

Miljøministeriet **Miljøstyrelsen**

Strandgade 29 · 1401 København K · Tlf 31 57 83 10