

# Indhold

<b>1. FORORD</b> .....	<b>5</b>
<b>2. INDLEDNING</b> .....	<b>7</b>
<b>3. RENSEANLÆG</b> .....	<b>11</b>
3.1 RESULTATER.....	11
3.1.1 Antal, størrelsesfordeling og renseniveau.....	11
3.1.2 Tilledning til renselanlæggene.....	13
3.1.3 Antal prøver og analyser.....	16
3.1.4 Afløbskrav og afløbskvalitet.....	17
3.1.5 Renseanlæg omfattet af Vandmiljøplanen.....	19
3.1.6 Samlet udledning fra renselanlæg.....	21
3.1.7 Renseeffektivitet.....	23
3.1.8 Miljøfremmede stoffer og tungmetaller.....	23
3.1.9 Tilsyn med renselanlæg.....	27
3.2 DISKUSSION.....	32
<b>4. SÆRSKILTE INDUSTRIELLE UDLEDNINGER</b> .....	<b>33</b>
4.1 RESULTATER.....	33
4.1.1 Virksomheder omfattet af Vandmiljøplanen.....	33
4.1.2 Spildevandsmængder.....	37
4.1.3 Organisk stof - BI <sub>5</sub> og COD.....	38
4.1.4 Næringssalte - kvælstof og fosfor.....	39
4.1.5 Tungmetaller og miljøfremmede stoffer.....	41
4.2 DISKUSSION.....	44
<b>5. REGNBETINGEDE UDLØB</b> .....	<b>47</b>
5.1 RESULTATER.....	47
5.1.1 Opgørelsesmetoder.....	47
5.1.2 Nedbør.....	49
5.1.3 Kloaksystemet.....	50
5.1.4 Udledning af næringssalte og organisk stof.....	51
5.1.5 Overløb i forhold til udledning fra renselanlæg.....	51
5.1.6 Usikkerhed på belastningsopgørelse.....	54
5.2 DISKUSSION.....	54
<b>6. SPREDT BEBYGGELSE</b> .....	<b>57</b>
6.1 RESULTATER.....	57
6.1.1 Videngrundlag.....	58
6.1.2 Udledte mængder af næringsstoffer.....	61
6.1.3 Amternes regionplanlægning.....	62
6.1.4 Den kommunal spildevandsplanlægning.....	65
6.2 DISKUSSION.....	66
<b>7. FERSKVANDSDAMBRUG</b> .....	<b>70</b>
7.1 RESULTATER.....	70
7.1.1 Dambrугenes beliggenhed og størrelse.....	70
7.1.2 Produktion og anvendt fodermængde i 1998.....	71
7.1.3 Udviklingen i produktion og foderforbrug fra 1989 - 1998.....	71
7.1.4 Dambrугenes forureningspåvirkning af vandløbene.....	72
7.1.5 Dambrугenes udledninger af organisk stof, fosfor og kvælstof.....	74
7.1.6 Udviklingen i udledningerne siden 1989.....	74
7.1.7 Analysebaseret beregning af udledningen.....	76
7.1.8 Miljøfremmede stoffer.....	76

7.2 DISKUSSION.....	77
<b>8. SALTVANDSBASERET FISKEOPDRÆT .....</b>	<b>78</b>
8.1 RESULTATER.....	78
8.1.1 Udledninger i 1998.....	78
8.1.2 Udvikling 1987-1998.....	79
8.2 DISKUSSION.....	81
<b>9. SAMMENFATNING OG KONKLUSIONER.....</b>	<b>82</b>
9.1 NÆRINGSSTOFFER.....	82
9.1.1 Belastning fra punktkilder fordelt på ferske og marine områder .....	83
9.1.2 Den samlede belastning fordelt på farvandsområder.....	86
9.2 MILJØFREMMEDE STOFFER OG TUNGMETALLER.....	88
<b>10. REFERENCE- OG LITTERATURLISTE.....</b>	<b>90</b>

## Bilagsfortegnelse

- Bilag 1** Renseanlæg
- Bilag 2** Industrielle punktkilder
- Bilag 3** Regnvandsbetingede udløb
- Bilag 4** Spredt bebyggelse m.v.
- Bilag 5** Belastningsopgørelse

# 1. Forord

Denne rapport er udarbejdet af Miljøstyrelsen, som er fagdatacenter for hydrologiske punktkilder.

Rapporten er et led i NOVA 2003, og danner sammen med de øvrige fagdatacenterrapporter for jord, atmosfæren, ferskvand, landovervågning, marine områder samt grundvandet, grundlaget for Miljøstyrelsens samlede vurdering af vandmiljøets tilstand og belastning.

Grundlaget for fagdatacenterrapporten om punktkilder er amternes indberetning af resultaterne af overvågningen med de enkelte punktkilder, samt amternes punktkilderrapporter.



## 2. Indledning

NOVA 2003 er et samarbejde mellem Miljøstyrelsen, Danmarks Miljøundersøgelser, Danmarks Geologiske Undersøgelser, amterne og Københavns/Frederiksberg kommuner.

Overvågningsprogrammet har permanent karakter, men revideres jævnligt.

Det Nationale Program for Overvågning af Vandmiljøet 1998 - 2003 (NOVA 2003) er trådt i kraft den 1. januar 1998. Således er denne rapportering af punktkilde data den første under dette nye overvågningsprogram. Revisionen har medført at der indsamles en række nye data for punktkilder, og disse data rapporteres første gang med denne rapport.

### *Formål*

Det overordnede formål med overvågningsprogrammet på punktkilder er:

- gennem prøvetagning på udledninger fra renseanlæg, regnbetingede udløb og særskilte industrielle udledninger, at gøre det muligt at følge effekterne af reduktionsprogrammerne for kvælstof, fosfor, organisk stof, tungmetaller og miljøfremmede stoffer,
- at udarbejde en opgørelse af udledningen af husspildevand uden for kloakopland,
- at opgøre belastning med organisk stof, næringsstoffer, relevante tungmetaller og miljøfremmede stoffer fra ferskvandsdambrug og fra saltvandsbaseret fiskeopdræt,
- at beregne belastningsbidraget til ferskvand og havet fra punktkilder,
- at danne grundlag for opgørelse af afstrømningsbidraget fra diffuse kilder.

### *Punktkilderne*

I belastningsopgørelserne for punktkilder indgår data for renseanlæg, industriudledninger, regnbetingede udledninger, spredt bebyggelse, ferskvandsdambrug samt saltvandsbaseret fiskeopdræt. Datagrundlaget for opgørelse af belastningen for de enkelte punktkilder er ikke det samme. På de største kilder ligger der en række måledata til grund for opgørelserne, mens der på de mindre kilder anvendes teoretiske beregninger.

### *Renseanlæg*

Belastningsopgørelsen for renseanlæggene omhandler samtlige renseanlæg større end 30 PE. For de enkelte renseanlæg er udledningen beregnet på basis af udløbsprøver. For anlæg større end 1.000 PE skal prøverne udtages vandføringsvægtet 12 gange årligt. For mindre anlæg accepteres færre prøver. Til at udforme opgørelserne for miljøfremmede stoffer og tungmetaller er der udvalgt 36 renseanlæg, hvor der analyseres for en række tungmetaller og miljøfremmede stoffer i såvel tilløbs-, udløbs- og slamprøver. På disse anlæg gennemføres 4 prøveudtagningskampagner af hver én uges varighed for spildevandsprøver, mens der for slam udtages stikprøver.

### *Industri*

Belastningsopgørelsen for særskilte industriudledninger omhandler samtlige industrielle udledninger. For de enkelte industrier er udledningen beregnet på basis af udløbsprøver. De enkelte industrier er inddelt i klasser efter udledningens størrelse, og for de forskellige klasser er der fastsat et mindste

antal afløbsprøver pr. år. Fra de største udledere skal der foreligge mindst 12 prøver pr. år, og ved mindre udledninger accepteres færre prøver. Måleprogrammet for tungmetaller og miljøfremmede stoffer omfatter 17 udvalgte virksomheder. Der analyseres for stoffer, der er relevante i forhold til nuværende og tidligere produktion på virksomhederne. Den første målerunde for miljøfremmede stoffer og tungmetaller finder sted i år 2000. Anden målerunde er fordelt på årene 2001-2003. Opgørelsen af miljøfremmede stoffer og tungmetaller for 1998 er baseret på amternes indberetning af tilgængelige oplysninger.

#### *Regnbetingede udløb*

Belastningsopgørelsen for de regnbetingede udløb omhandler samtlige overløbsbygværker og samtlige udledninger af separat overløbsvand. Udledningen fra det enkelte udløb er baseret på en teoretisk beregning, som oftest med et datagrundlag der svarer til, hvad der findes i de kommunale spildevandsplaner.

Derudover er der et intensivt måleprogram hvor der på enkelte udvalgte udløb gennemføres sammenhængende målinger af nedbør og udledning. Dette måleprogram skal bruges til at forbedre beregningsforudsætningerne i det generelle program.

Endvidere bliver der fra 1999 i to amter gennemført et mindre, intensivt måleprogram. Der måles i separate udløb fra befæstede arealer og for overløb fra fælleskloakerede områder for tungmetaller og miljøfremmede stoffer.

#### *Spredt bebyggelse*

Belastningsopgørelsen fra den spredte bebyggelse omhandler samtlige spildevandudledninger uden for kloakopland, samt fra så små udledninger, at de er mindre end 30 PE. Belastningsopgørelsen er en teoretisk beregning, der først og fremmest er baseret på optælling af ejendomme. Så vidt muligt anvendes tillige en konkret viden om den faktiske spildevandsafledning fra den enkelte ejendom.

Til opgørelserne af miljøfremmede stoffer og tungmetaller for den spredte bebyggelse vil udledningen beregnes ved anvendelse af erfaringstal. Opgørelserne vil blive udarbejdet når der er et tilstrækkeligt antal målinger, der kan benyttes fra måleprogrammet på renseanlæg.

#### *Dambrug*

Belastningsopgørelsen fra dambrug baseres på amternes oplysninger. Belastningsopgørelsen er en teoretisk beregning baseret på viden om produktion, foderforbrug og renseforanstaltninger på det enkelte dambrug.

#### *Saltvandsbaseret fiskeopdræt*

Belastningsopgørelsen for saltvandsbaserede fiskeopdræt (havbrug og saltvandsdambrug) baseres på havbrugernes oplysninger om produktion og foderforbrug.

For ferskvandsdambrug og saltvandsbaseret fiskeopdræt skal der i relation til tungmetaller og miljøfremmede stoffer indberettes om brug af fortrinsvis sygdomsbekæmpelsesmidler og hjælpestoffer. Der findes endnu ikke en sikker metode til at estimere de udledte stofmængder på baggrund af forbrug af sygdomsbekæmpelsesmidler og hjælpestoffer.

#### *Rapportering*

Denne rapport er udarbejdet af medarbejdere fra såvel Miljøstyrelsen (MST) som Skov- og Naturstyrelsen (SNS). Ansvarshavende for de enkelte afsnit er:

- Ferskvandsdambrug, rapportering Jan Steinbring Jensen, Herdis Palsdottir (SNS), dataindlægning Steen Pedersen (Miljøstyrelsen)
- Saltvandsbaseret fiske opdræt, Torben Wallach (MST)
- Regnbetingede udløb, Mogens Kaasgaard (MST)
- Spredt bebyggelse, Anne Smith og Lis Morthorst Munk (MST)
- Industrier, Steen Pedersen (MST)
- Renseanlæg, Vibeke Plesner og Karin Laursen (MST)





## 3. Renseanlæg

### Overvågningsprogrammet

Overvågningsprogrammet for renseanlæg omfatter samtlige renseanlæg i Danmark større end 30 PE. Resultaterne af de sidste 10 års overvågning viser, at der er en fortsat udvikling mod bedre rensning og mindre udledning.

Overvågningsprogrammet for renseanlæg omfatter data for renseniveau, kapacitet og belastning samt, på så godt som muligt et grundlag, belastningens fordeling mellem husholdning og industri.

For de udledte mængder indberettes mængder af vand, organisk stof, kvælstof og fosfor, samt en skøn for hvor stor en del af det indkomne vand der repræsenterer indsigning. Samtidig indberettes tilgængelige NPO-data for tilledning til renseanlægget. For de parametre der er udlederkrav til, indberettes krav, afløbskoncentration, kravoverholdelse samt antallet af prøver, der ligger til grund for vurdering af kravoverholdelsen.

Målinger af miljøfremmede stoffer og tungmetaller foregår på de 36 udvalgte renseanlæg, hvor der måles to gange for hvert anlæg i perioden 1998 til 2003. I 1998 er der indberettet data om miljøfremmede stoffer og tungmetaller på fire anlæg.

### 3.1 Resultater

#### Udledning i 1998

Udledningen i 1998 er opgjort til 3525 ton organisk stof målt som BI<sub>5</sub>, 5166 ton kvælstof og 601 ton fosfor. Reduktionen fra før Vandmiljøplanens vedtagelse, dvs. midten af firserne og frem til 1998, er for de tre parametre nu oppe på henholdsvis (O,N,P) 94%, 74% og 90%.

#### 3.1.1 Antal, størrelsesfordeling og renseniveau

#### Antal renseanlæg

Det samlede antal renseanlæg større end 30 PE fordelt mellem kommunale og private anlæg, samt udviklingen i de seneste 10 år, fremgår af tabel 3.1. Af de indberettede 1190 kommunale renseanlæg i 1998, er der medtaget indberettet data for 9 vandværker, havledninger mv.

**Tabel 3.1**

*Antallet af kommunale og private renseanlæg i de sidste 10 år.*

År	Kommunale anlæg	Ændring	Private anlæg	Ændring	Total
1989	1.622		358		1.980
1990	1.572	- 50	376	+ 18	1.948
1991	1.499	- 73	378	+ 2	1.877
1992	1.480	- 19	376	- 2	1.856
1993	1.424	- 56	394	+ 18	1.818
1994	1.371	- 53	381	- 13	1.752
1995	1.318	- 53	357	- 24	1.675
1996	1.285	- 33	349	- 8	1.634
1997	1229	- 56	329	- 20	1558
1998	1190	- 39	285	-44	1475

Som det fremgår, er antallet af renseanlæg konstant faldende. Udviklingen går fortsat i retning af en koncentrering af rensningen på større og færre anlæg.

#### *Nedlagte anlæg*

Det fremgår af tabellen, at der fra 1997 til 1998 er et fald i antallet af renseanlæg på 83 anlæg. Det faktiske antal renseanlæg, som er blevet nedlagt fra 1997 til 1998 er imidlertid lidt større, idet der samtidig er tilkommet enkelte nye anlæg.

#### *Størrelsesfordeling*

Spildevandsrensningen foregår på mange små og få store renseanlæg. I tabel 3.2 er vist størrelsesfordelingen af samtlige anlæg.

Som det fremgår af tabellen, er det de få store renseanlæg, der behandler den altovervejende andel af spildevandsmængden.

#### ***Tabel 3.2***

##### *Renseanlæggenes størrelsesfordeling i 1998.*

Anlægskapacitet	Antal renseanlæg	Belastning i % af belastning på alle anlæg
> 30 PE	1475	100%
> 500 PE	714	99%
> 2.000 PE	460	97%
> 5.000 PE	268	93%
> 15.000 PE	131	84%
> 50.000 PE	60	70%
> 100.000 PE	25	50%

#### *Renseniveauer*

For hvert renseanlæg er der oplysninger om den nuværende og det fremtidige rensniveau. Den nuværende rens metode gælder for 1998, mens den fremtidige rens metode er det planlagte rensniveau en gang i fremtiden.

Der er benyttet 28 forskellige koder til at beskrive rens metoderne i 1998.

For at kunne lave overskuelige oversigter er rensniveau koderne slået sammen i grupper. Der anvendes dels en delvis reduceret kode, hvor antallet af koder reduceres til 16, dels en meget reduceret kode, hvor antallet af koder reduceres til 7. I nogle af oversigtstabellerne er der anvendt 7 koder, mens der i andre er anvendt 16 koder.

De anvendte rens koder, den tilsvarende delvis reducerede rens kode, den meget reducerede rens kode samt antallet af renseanlæg og den tilhørende vandmængde i % af total fremgår af bilag 1.1.

#### *Nedsivning*

I bilag 1.1 er der ikke medtaget data for nedsivnings anlæg. Der er i dag registreret 137 anlæg større end 30 PE, hvor spildevandet nedsives. Heraf er de 28 anlæg kommunale, mens de øvrige er private anlæg. Det samlede antal PE, som disse anlæg belastes med, udgør ca. 32.200 PE.

#### *Fordeling på rens niveauer*

I bilag 1.2.a og bilag 1.2.c er vist henholdsvis antallet af renseanlæg og vandmængden i % fordelt på nuværende rens niveauer i de enkelte amter. Tilsvarende oversigter er i bilag 1.2.b og bilag 1.2.d vist for de private renseanlæg alene.

Det fremgår af oversigterne, at der i 1998 var 268 renseanlæg af typen MBNDK i den meget reduceret rensekode. Det vil sige renseanlæg dimensioneret til at fjerne organisk stof, kvælstof og fosfor. Disse 264 renseanlæg behandlede 84% af den samlede spildevandsmængde.

I 1989 var der kun 59 sådanne anlæg, og de behandlede ca. 10% af den samlede spildevandsmængde.

2 anlæg, svarende til under 1% af den samlede spildevandsmængde, havde i 1998 ingen form for rensningsforanstaltninger.

#### *Private anlæg*

De tilsvarende oversigter for de private renseanlæg viser, at der er 285 private renseanlæg. Der er hovedsageligt tale om småmekaniske eller biologiske renseanlæg, og den samlede spildevandsmængde disse anlæg behandler udgør på landsplan under 2% af den samlede spildevandsmængde.

#### **3.1.2 Tilledning til renseanlæggene**

For samtlige renseanlæg er der oplyst et tal for kapaciteten og/eller et tal for belastningen udtrykt i PE. Kapaciteten er renseanlæggets faktiske stofkapacitet for organisk stof, hvor 1 PE = 60g BI<sub>5</sub>/døgn. For 1998 er der tillige indsamlet data for anlæggenes industribelastning, skøn for mængden af indsvinnings- eller udsivningsvand samt mængderne af NPO i tilløbet.

Belastningen er for hovedparten af de større renseanlæg fundet udfra sammenhørende tilløbsmålinger af BI<sub>5</sub> og vandmængdemålinger. PE-tallet giver dermed indirekte belastningen på renseanlæggene med organisk stof.

I de tilfælde, hvor der ikke er oplyst en kapacitet er det antaget, at denne svarer til belastningen.

#### *Kapacitet og belastning*

Med denne forudsætning er den samlede belastning og den samlede kapacitet i hver amt vist i bilag 1.3. Det fremgår, at den samlede belastning i 1998 udgør 8,8 mill. PE, og at den samlede kapacitet udgør 12,1 mill. PE. At anlæggene har større kapacitet end belastningen skyldes, at der også skal renses effektivt under spidsbelastning.

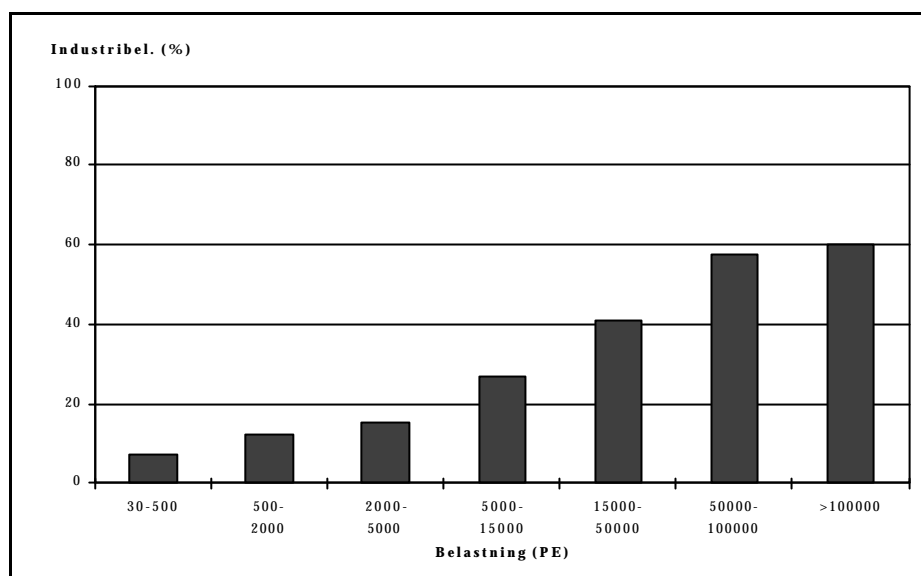
#### *Udvikling i kapacitet og belastning*

I perioden 1989 til 1998 har belastningen varieret i intervallet 8,2 til 9,4 mill. PE. Udsvingene i belastningens størrelse må tilskrives den usikkerhed, der er forbundet med opgørelsesmetoden, der i vid udstrækning er baseret på et relativt fåmålinger på det enkelte anlæg. Udsvingene i kapacitetens størrelse kan hænge sammen med, at der på et tidspunkt var usikkerhed om, hvorvidt det var tal for den fysiske kapacitet eller om det var tal for den godkendte kapacitet, der skulle indberettes.

#### *Industribelastningen*

I 1998 er der indberettet data om industribelastningen i tilløbet til renseanlæggene. Amterne har indberettet disse oplysninger på baggrund af oplysninger om vand- eller stofmængder fra industrier i oplandet til det enkelte anlæg. I langt de fleste tilfælde er der tale om skøn, idet baggrunden for beregning af disse data ofte ikke er fyldestgørende. Der er i alt indberettet data om industribelastning for 416 anlæg, svarende til ca. 40% af anlæggene beregnet ud fra data om belastning.

Industribelastningen beregnet på landsplan udgør i gennemsnit 48% af den samlede belastningen. Dette stemmer overens med de tal som Miljøstyrelsen tidligere har indsamlet. Det er især de større renselanlæg der er belastet med industrispildevand, dette fremgår af figur 3.1. Figuren viser belastningen i tilløbet til anlæggene i forhold industribelastningen i procent.



**Figur 3.1**  
Industribelegningen i forhold til den samlede belegning

#### Vandmængder

For 840 renselanlæg er der oplysninger om den målte vandmængde i m<sup>3</sup>/døgn. I bilag 1.4 er gennemsnittet beregnet af de oplyste vandmængder i liter/PE døgn. Det fremgår, at 93% af vandmængden er baseret på oplysninger om den målte vandmængde. Den gennemsnitlige vandmængde pr. PE pr. døgn er for de enkelte anlæg 560 l/PE døgn.

#### Vandmængde pr. PE

Det vægtede gennemsnit er derimod på 243 l/PE døgn, hvilket viser, at vandmængden pr. PE er mindre på de store renselanlæg. Vægtningen er her foretaget efter renselanlæggets belegning i PE. Ved alle øvrige beregninger af vægtede krav eller målinger er vægtningen foretaget efter vandmængde.

I 1997 var det vægtede gennemsnit 204 l/PE døgn, dermed er vandmængden til renselanlæggene steget i 1998. Variationen i vandmængde pr. PE skyldes først og fremmest regnvand og indsivning/udsivning, samtidig kan tilslutning af industrispildevand, der er meget tyndt eller meget tykt, også være af betydning.

Som PE-tal er der anvendt belegningen. I bilag 1.4 indgår således kun renselanlæg, hvor der både foreligger oplysning om målt døgnvandmængde og belegning i PE.

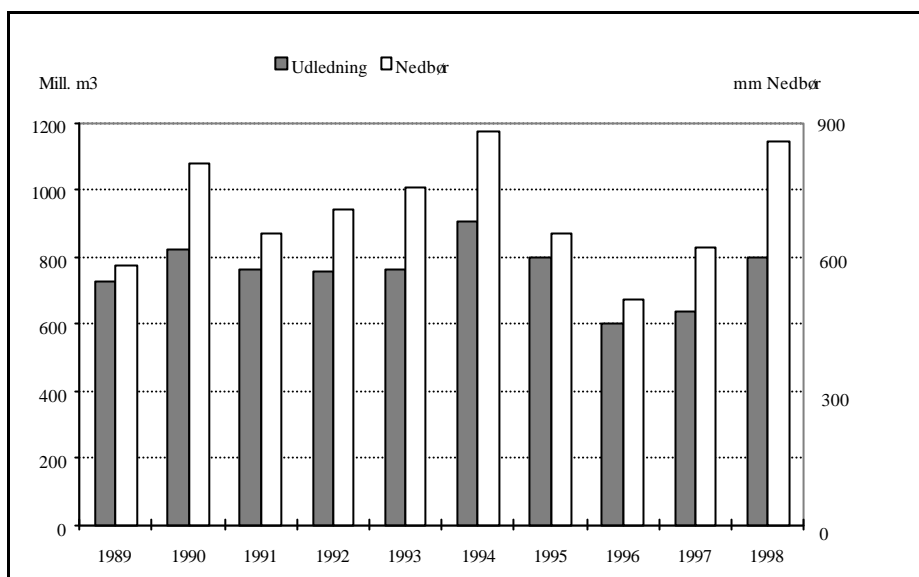
#### Årsvandmængde

På de anlæg, hvor der ikke er oplyst en målt eller beregnet årsvandmængde eller en målt døgnvandmængde, er det forudsat, at vandmængden udgør 300 liter/PE døgn.

Med denne forudsætning fås en total vandmængde på 2,2 mill. m<sup>3</sup>/døgn svarende til 802 mill. m<sup>3</sup>/år. Vandmængden indeholder udover husholdnings- og industrispildevand også regnvand og indsivningsvand.

### Udsving i vandmængden

Der er udsving i den samlede udledning fra år til år. I figur 3.2 er vist udledningen i årene 1989 til 1998. I figuren er medtaget den samlede nedbør i de samme år.



**Figur 3.2**

*Samlet spildevandsudledning og årsnedbør i 1989-98.*

Det fremgår af figuren, at variationen i den udledte vandmængde følger årsnedbøren.

### Regnvand gennem rensesanlæggene

På baggrund af opgørelserne i afsnit 5 om de regnvandsbetingede udledninger kan det beregnes, at der i et normalår udledes ca. 105 mill. m<sup>3</sup> regnvand gennem rensesanlæggene, hvilket svarer til 0,3 mill. m<sup>3</sup>/døgn eller ca. 15% af de samlede udledninger.

Vandmængden er beregnet som den del af nedbøren, der når kloaknettet pr. arealenhed (4.430 m<sup>3</sup>/ha) minus den del, der udledes via overløbsbygværkerne pr. arealenhed (1.267 m<sup>3</sup>/ha) ganget med det totale fælleskloakerede befæstede areal (34.000 ha). Alle tallene er hentet fra tabellerne i bilag 3.

Selvom denne vandmængde kan variere betydeligt år for år som følge af nedbørens karakteristika, kan udsvingene i den samlede spildevandsmængde imidlertid ikke alene forklares med regnvand.

Der er sandsynligvis tale om udsving i indsivningen til kloaknettet indirekte forårsaget af nedbøren, idet det ikke anses for sandsynligt alene at relatere udsvingene til spildevandsproducenterne.

### Indsivning til rensesanlæggene 29%

I 1998 er der indberettet oplysninger om indsivning eller udsivning for 595 anlæg. I forhold til den samlede spildevandsmængde til rensesanlæggene, hvor der er indberettet en skøn for indsivning, kan den samlede indsivning beregnes til 29%.

Vandmængden for de anlæg der er indberettet data for indsivning/udsivning, svare til 65% af den samlede vandmængde. Af de 595 anlæg, er der kun tre anlæg hvor der er indberettet, at der samlet over året foregår en udsivning.

Indsivningen på langt de fleste anlæg ligger mellem 10% og 50% hvilket kan ses af tabel 3.3.

**Tabel 3.3**

*Procentvis indsivning, i forhold til antal renseanlæg og vandmængde i procent.*

Indsivning %	Antal anlæg	Vandmængde (%)
0-25	225	43
25-50	253	48
50-75	85	7
75-100	22	2
>100	10	<1

#### *Stofbelastningen i tilløbningen*

I 1998 skulle tilgængelige data for stofbelastningen i tilløbet til anlæggene indberettes for første gang. For lidt over halvdelen af renseanlæggene er disse data indberettet. I tabel 3.4 er vist det samlede gennemsnit, belastningen pr. PE og antallet af renseanlæg der indgår i beregningerne, for COD, total kvælstof og total fosfor.

Beregningerne er foretaget med udgangspunkt i summen for den enkelte parameter, og således er gennemsnittet flowvægtet, mens PE belastningen er vægtet ud fra data om belastningen.

**Tabel 3.4**

*Data for COD, total kvælstof og total fosfor i tilløbet til renseanlæggene*

Stofnavn	Gennemsnit (mg/l)	PE belastning (g/PE/d)	Antal anlæg
COD	537	132	730
Total kvælstof	38,5	9,5	834
Total fosfor	9,3	2,3	841

Som det ses af tabellen ligger belastningstallene lidt lavere end på de værdier som blev målt i forbindelse med punktkilderrapporten i 1994. (*Punkt-kilder 1993*). Der er stor usikkerhed forbundet med opgørelsen vist i tabel 3.4, idet der for det enkelte anlæg kun er få målinger i tilløbet til anlægget. Det er derfor ikke umiddelbart muligt, at konkludere om der reelt er sket en udvikling i PE belastningen, som følge af f.eks. ændret produktanvendelse, indførelse af renere teknologi eller rensning ved kilden eller lignende.

Der er ikke udformet opgørelser for organisk stof målt som BI<sub>5</sub>, idet der er indberettet meget få oplysninger om denne parameter.

#### **3.1.3 Antal prøver og analyser**

Der er i 1998 udtaget 11.660 afløbsprøver på 1.108 kommunale renseanlæg, dvs. i gennemsnit ca. 11 afløbsprøver pr. anlæg. Da der i 1998 var 1.190

#### *Prøver*

kommunale renselanlæg betyder det, at der for 82 kommunale renselanlæg ikke foreligger afløbsprøver.

Antallet af afløbsprøver pr. anlæg er ikke jævnt fordelt. Der udtages flest prøver på de store anlæg og de anlæg, hvor udledningen har størst betydning for recipienten. Som det fremgår af tabel 3.5, er det mest udbredte, at udtage 12 afløbsprøver pr. år. Det fremgår endvidere, at der kun på en mindre del af den samlede spildevandsudledning (<2%) tages mindre end 12 prøver pr. år.

**Tabel 3.5**

*Antal afløbsprøver udtaget i 1998.*

Antal prøver/år	Antal kommunale anlæg	Spildevandsmængde i %
0	82	< 1 %
1 - 5	99	< 1 %
6	170	< 1 %
7 - 11	101	< 1 %
12	455	21 %
13 - 17	156	14 %
18 - 24	98	36 %
> 24	29	28 %
I alt	1190	100%

#### *Analyser*

Ikke alle prøver analyseres for samtlige parametre. Tabel 3.6 viser hvor mange analyser, der foreligger af de enkelte parametre. Endvidere er der angivet det antal af renselanlæg som analyserne er fordelt på

**Tabel 3.6**

*Antal analyser af de forskellige parametre i 1998 på kommunale renselanlæg*

Stofparameter	Antal analyser	Antal anlæg
Ammoniak+ammonium-N, helår	7.849	838
BI <sub>5</sub> (mod.)	11.352	1.052
BI <sub>5</sub> (umod.)	2.616	341
Bundfald efter 2 timer	4.154	456
COD	10.143	1.033
Total kvælstof, helår	11.316	1.035
Total fosfor	11.660	1.053
Suspenderede stoffer	10.532	1.074

#### **3.1.4 Afløbskrav og afløbskvalitet**

Afhængig af renselanlæggets størrelse og udledningens betydning fastsættes der krav til forskellige parametre, og afløbskvaliteten måles.

I bilag 1.5 og bilag 1.6 er der vist en række tabeller med resultaterne for 1998 for stofferne organisk stof som COD og BI<sub>5</sub>, kvælstof, fosfor, ammonium-ammoniak, suspenderet stof og bundfældigt stof. Tabellerne viser gennemsnitlige kravværdier, gennemsnitlige afløbsresultater samt minimum- og maksimumværdier fordelt på de enkelte renseniveauer.

Organisk stof måles som henholdsvis COD og BI<sub>5</sub>. BI<sub>5</sub> kan endvidere måles som umodificeret eller som modificeret. Ved måling af BI<sub>5</sub> modificeret, analyseres ikke for den del af iltforbruget som skyldes nitrifikation.

#### *Organisk stof COD*

Af bilag 1.5 fremgår det, at 72 renselanlæg har kontrollerede COD-krav, hvilket er et fald på 13 anlæg i forhold til 1997. Der er ingen renselanlæg med COD-krav i amterne Vestsjælland, Bornholm og Viborg. Af den samlede vandmængde er 36% omfattet af COD-krav. Faldet i antallet af anlæg med kontrollerede COD-krav skyldes hovedsageligt, at en række amter ved en fejl tidligere har indberettet vejledende krav.

Af bilag 1.6 fremgår det, at selvom der ikke er mange anlæg med COD-krav, såer det en parameter der meget ofte måles. Der foreligger således COD-målinger på 1.028 anlæg i 1998.

#### *Nationalt COD-krav*

Det må forventes, at antallet af renselanlæg med COD-krav de kommende år vil stige, først og fremmest fordi de større renselanlæg fra 1999 skal overholde et nationalt mindstekrav til COD, som følge af EF-direktivet om byspildevand.

Det nationale krav bliver 75 mg/l, og skal kontrolleres efter Dansk Standard (DS 2399 Afløbskontrol). Af bilag 1.6 fremgår det, at den gennemsnitlige afløbskvalitet for COD for biologiske renselanlæg og biologiske renselanlæg med kvælstof- og/eller fosforjernelse, er bedre end 75 mg/l. Således ligger gennemsnittet for de enkelte anlægstyper typisk i intervallet 30-50 mg/l.

#### *Organisk stof BI<sub>5</sub>*

BI<sub>5</sub>-krav fastsættes som nævnt enten som umodificeret eller modificeret. Af bilag 1.5 fremgår det, at anvendelse af modificeret BI<sub>5</sub> er mest udbredt. Der er således 884 renselanlæg, som behandler 95% af vandmængden, der har kontrollerede modificerede BI<sub>5</sub>-krav, mod 68 renselanlæg, som behandler 6% af vandmængden, der har kontrollerede umodificerede BI<sub>5</sub>-krav. Nogle renselanlæg har både et kontrolleret modificeret BI<sub>5</sub>-krav og et kontrolleret umodificeret BI<sub>5</sub>-krav. Disse anlæg vil altså blive talt med to gange, hvis man blot lægger de to tabeller sammen. Hvis der tages højde for dette forhold, og altså at anlæg kun indgår med en parameter, såer det 947 anlæg, som behandler 99% af vandmængden, der har et modificeret eller et umodificeret BI<sub>5</sub>-krav. I 1998 var der 63 anlæg, hvor der kun er krav til BI<sub>5</sub> umodificeret.

#### *Samlet udledning afhængig af BI<sub>5</sub> - parameter*

I fagdatacenterrapporten "Punktkilder 1993" (*Miljøstyrelsen 1994*), blev det opgjort, at modificeret BI<sub>5</sub> udgør ca. 70% af umodificeret BI<sub>5</sub>.

Den samlede BI<sub>5</sub>-udledning fra alle renselanlæggene er opgjort til ca. 3.525 ton, hvilket er en sum af modificerede og umodificerede BI<sub>5</sub>-værdier. Udledningen opgjort som modificeret udgør ca. 3.300 ton BI<sub>5</sub>, mens den umodificerede udgør ca. 200 ton BI<sub>5</sub>.

Hvis man antager, at modificeret BI<sub>5</sub> udgør 70% af umodificeret BI<sub>5</sub> som gennemsnit, bliver den samlede udledning opgjort som modificeret 3.440 ton BI<sub>5</sub>, mens den bliver 5.500 ton opgjort som umodificeret.

Det har altså betydning, hvorvidt opgørelsen er i modificerede eller umodificerede BI<sub>5</sub>-værdier. De senere års store reduktion i udledningen af BI<sub>5</sub>, kan i en mindre udstrækning forklares ved, at man flere steder er gået fra at anvende umodificeret til at anvende modificeret BI<sub>5</sub>.



*Fosfor* Af bilag 1.5 fremgår det, at der er 495 renseanlæg med kontrollerede fosfor-krav. Disse repræsenterer 95% af den samlede vandmængde, og denne vandmængde blev udledt med en gennemsnitlig koncentration på 1,0 mg/l fosfor. Af bilag 1.6 fremgår det, at der foreligger fosformålinger på 1.043 renseanlæg, og middelværdier og spredninger fordelt på de forskellige renseniveauer er vist.

*Kvælstof* For kvælstof er der i bilag 1.5 lavet tabeller for såvel helårskrav som sommerkrav. Det fremgår, at der på 273 renseanlæg, som repræsenterer 87% af den samlede vandmængde, er helårskvælstofkrav. Det fremgår dog også at kvælstofkrav i en vis udstrækning er anvendt på anlæg, hvor der ikke er forudsat en egentlig kvælstofrensning, f.eks. mekanisk-biologiske renseanlæg.

*Sommerkrav til kvælstof* Endvidere er der 26 renseanlæg, hvor der er et kvælstofkrav, der er gældende i sommerperioden. På nogle af de 26 renseanlæg er der både et helårskrav og et sommerkrav. Sommerkrav til kvælstof er anvendt i amterne København, Frederiksborg, Roskilde, Fyn, Ringkøbing og Nordjylland.

*Ammonium-ammoniak* For ammonium/ammoniak er der tabeller for såvel helårskrav, sommerkrav og vinterkrav. For renseanlæg, hvor der er fastsat sommerkrav, er der som regel ingen helårskrav og omvendt. Derimod er der for de fleste anlæg med sommerkrav også fastsat vinterkrav.

*Suspenderet stof* Suspenderet stof er den parameter som er gældende for de fleste anlæg, i alt 978 anlæg, repræsenterende 80% af den samlede vandmængde.

*Bundfældeligt stof* For så vidt angår bundfældelige stoffer (BS), er flere amter ophørt med at anvende denne parameter som bindende kravværdi.

*Iltkrav* Udover de allerede nævnte krav stilles der ofte krav til iltindholdet. Kravet fastsættes enten som en iltkoncentration eller en procentvis mætning. Iltkrav fastsættes som regel som krav, der aldrig må overskrides. Oplysninger om gennemsnit er derfor uinteressant.

Endelig er der til mange renseanlæg krav om pH og temperatur. Enkelt oplysninger om disse krav og målinger indhentes imidlertid ikke i forbindelse med overvågningsprogrammet. Der er dog i 1998 indsamlet data for hvorvidt alle bindende krav til det enkelte anlæg er overholdt.

*Alle krav overholdt* Det er ikke alle renseanlæg hvor der er indberettet data for, hvorvidt alle bindende krav er overholdt. I 1998 er der således kun indberettet disse data for 891 renseanlæg. Af disse 891 renseanlæg, har 762 overholdt alle krav, mens 123 ikke har overholdt én eller flere parametre.

### **3.1.5 Renseanlæg omfattet af Vandmiljøplanen**

*Antal anlæg* 277 renseanlæg var i 1998 omfattet af Vandmiljøplanens krav om rensning for fosfor eller rensning for fosfor, kvælstof og organisk stof.

Antallet af renseanlæg, der er omfattet af Vandmiljøplanen svinger lidt fra år til år. Spildevandsmængden, der behandles på de 277 renseanlæg, udgør ca. 90% af den samlede spildevandsmængde, der tilledes samtlige renseanlæg. Afløbskvaliteten fra disse 277 renseanlæg er derfor altafgørende for den samlede udledning.

### Øversigt over samtlige VMP-anlæg

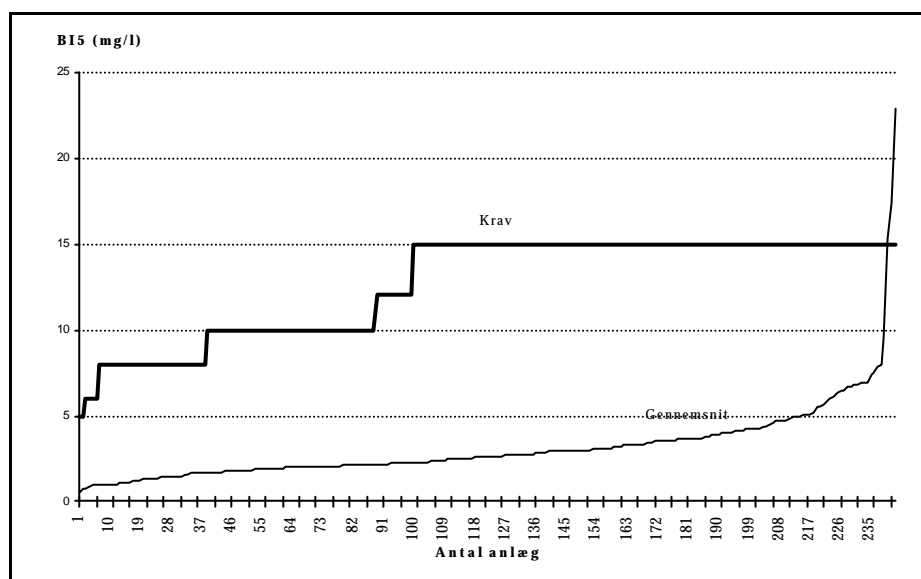
I bilag 1.7a er der for hvert af de 277 renseanlæg anført data for tilledningen til anlægene. I bilag 1.7b viser for hvert anlæg data for udledningen, renseni-veau, kapacitet, belastningen og spildevandsudledning samt for de fire parametre COD, BI<sub>5</sub>, kvælstof og fosfor kravværdier og gennemsnit af målinger. For BI<sub>5</sub>-værdier er der angivet såvel modificerede som umodificerede værdier. Endvidere er der for kvælstof også angivet eventuelle sommerværdier.

Det skal understreges, at det forhold, hvorvidt et renseanlæg er medtaget i tabellen, ikke i sig selv er afgørende for, hvorvidt det pågældende renseanlæg i juridisk forstand er omfattet af Vandmiljøplanens bestemmelser.

### BI<sub>5</sub>-krav og -målinger for VMP-anlæg

Af de 277 renseanlæg var der i 1998 243 renseanlæg med BI<sub>5</sub>-krav på 15 mg/l eller derunder. Kun et anlæg overholdt ikke den stillede kravværdi. Kravværdier og gennemsnitlige afløbsresultater for BI<sub>5</sub> for disse anlæg er vist i figur 3.3. Der er primært brugt værdier for modificeret BI<sub>5</sub>, hvis sådanne ikke foreligger er der anvendt umodificeret.

Det kan bl.a. aflæses af figuren, at ca. 220 renseanlæg havde en gennemsnitlig afløbskvalitet for BI<sub>5</sub> på 5 mg/l eller derunder.

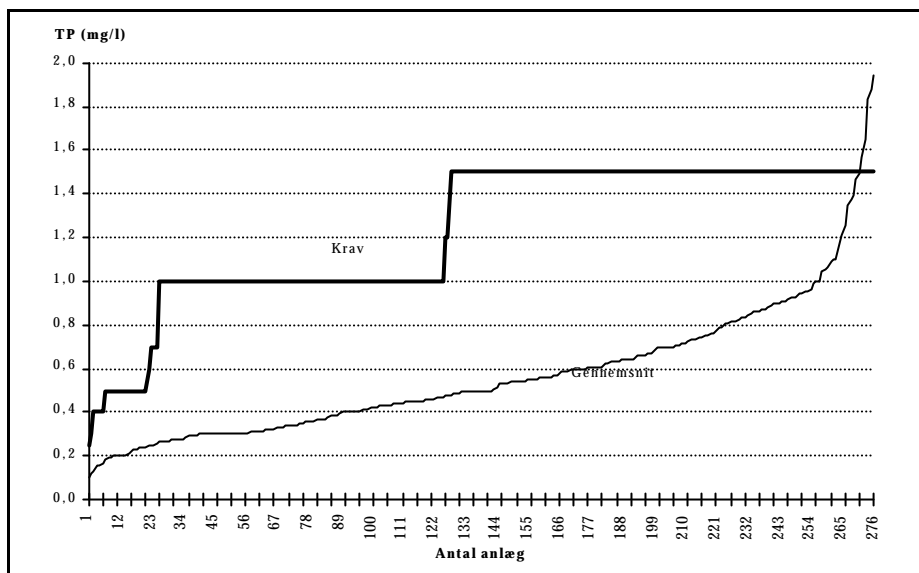


**Figur 3.3**  
Kravværdier og gennemsnitlige afløbsmålinger for BI<sub>5</sub> for 243 renseanlæg omfattet af Vandmiljøplanen.

### Fosforkrav og -målinger for VMP-anlæg

276 renseanlæg havde i 1998 fosforkrav mindre end eller lig 1,5 mg/l, af disse var der kun et anlæg overholdt ikke kravværdien. Kravværdier og gennemsnitlige afløbsmålinger for disse anlæg er vist i figur 3.4.

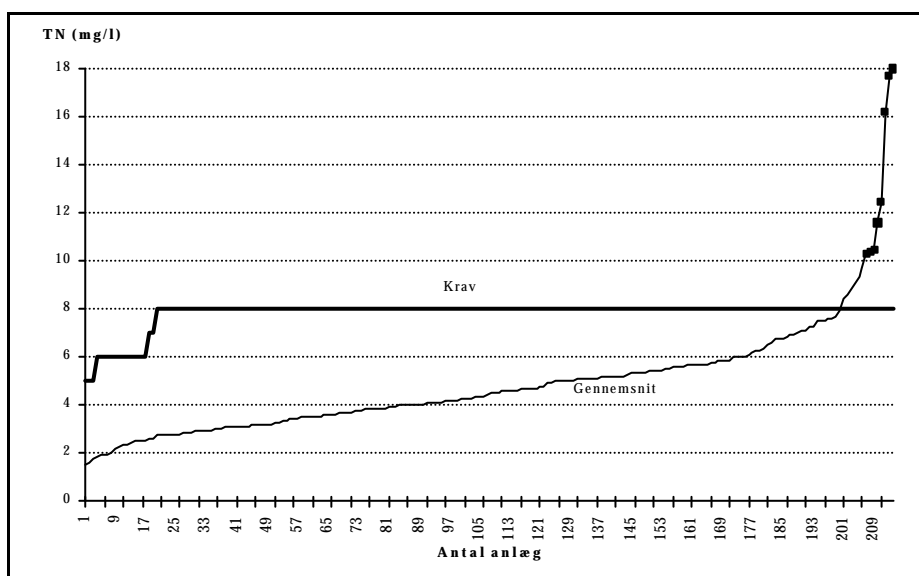
Det kan bl.a. læses af figuren, at omkring halvdelen af anlæggene har et lavere end Vandmiljøplanens krav på 1,5 mg/l.



**Figur 3.4**  
 Kravværdier og gennemsnitlige afløbsmængder for fosfor for 276 anlæg omfattet af Vandmiljøplanen.

*Kvædstofkrav og -mængder for VMP-anlæg*

For kvædstof var der i 1998 215 renselanlæg, der havde et kvædstofkrav på 8 mg/l eller derunder. Kravværdier og gennemsnitlige afløbsmængder for disse 215 renselanlæg fremgår af figur 3.5. I figuren, er anlæg der ikke overholder det fastsatte krav, angivet med et kryds.



**Figur 3.5**  
 Kravværdier og gennemsnitlige afløbsmængder for kvædstof for 215 renselanlæg omfattet af Vandmiljøplanen.

### 3.1.6 Samlet udledning fra renselanlæg

Udledningen i 1998 er opgjort til 3.525 ton organisk stof målt som BI<sub>5</sub>, 5.166 ton kvædstof, 601 ton fosfor og 802 mio. m<sup>3</sup> spildevand.

*Udledningen af organisk stof og kvædstof er steget*

I forhold til udledningen 1997, er udledningen for organisk stof og kvædstof steget med henholdsvis 2% og 6%. Samtidig er vandmængden, som følge af

meget regn, steget med 26% i forhold til 1997. Stigningen i udledning af organisk stof og kvælstof, må høj grad tilskrives stigningen i vandmængde, idet renseeffektiviteten for disse parametre, er afhængig af den hydrauliske belastning på anlæggene.

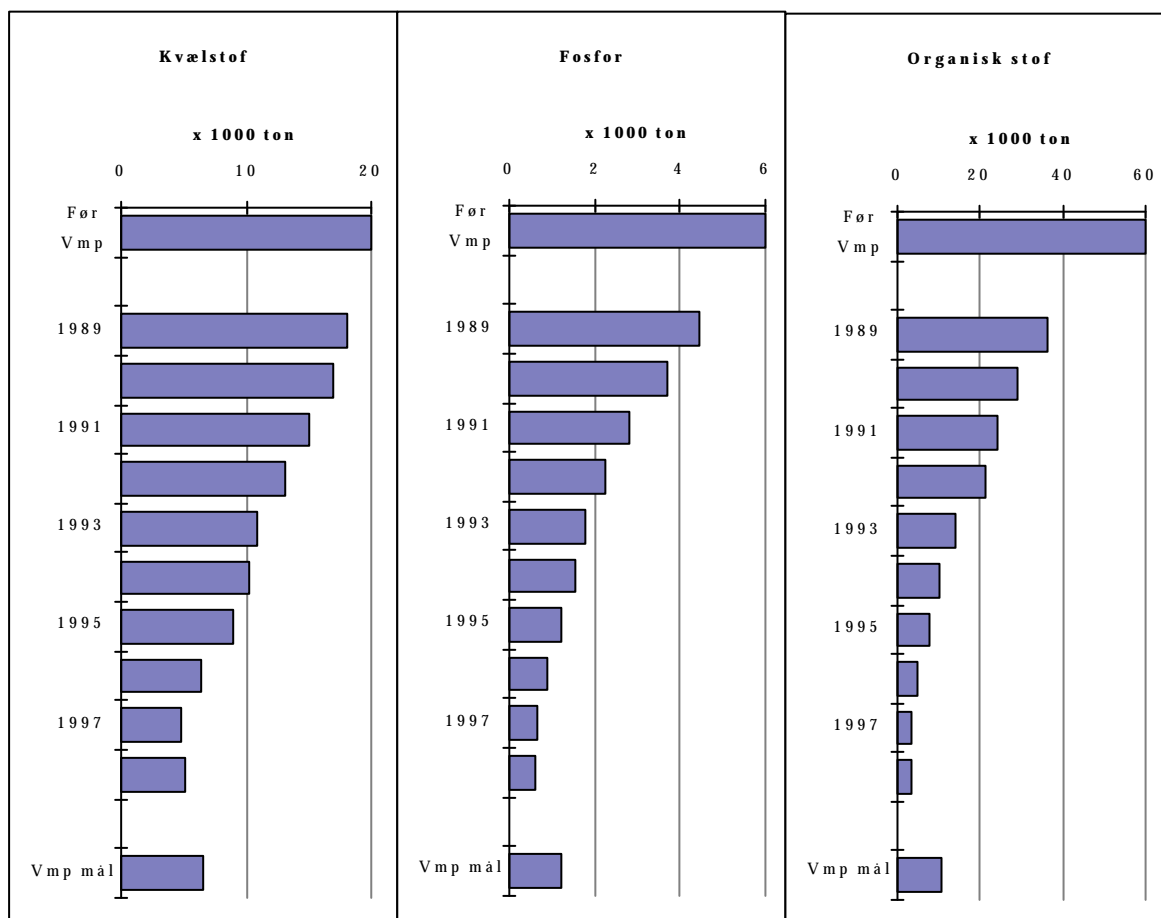
### Udledningen af fosfor er faldet

Udledningen af fosfor er faldet med 10% i forhold til 1997. At udledningen af fosfor er faldet, mens kvælstof og organisk stof er steget, skyldes at 98% af spildevand renses for fosfor ved kemisk fældning. Kemisk fældning er ikke i så høj grad er afhængig af den hydrauliske belastning til anlægget.

### Udvikling

I figur 3.6 er vist udledningen af NPO fra før Vandmiljøplanen, dvs. midten af firserne, i årene 1989 til 1998 og endelig udledningen som den er prognosticeret til at blive, når Vandmiljøplanen er fuldt gennemført. Udledningen før Vandmiljøplanen er nærmere betegnet 1984. Der er imidlertid ikke anvendt NPO-redegørelsens tal, idet det allerede med resultaterne af overvågningsprogrammets første år, 1989 kunne konstateres, at opgørelserne i NPO-redegørelsen var overestimerede. I Miljøstyrelsens redegørelse nr. 1 fra 1990 : "Vandmiljø-90" er tallene derfor justeret, og det er disse justerede tal, der er anvendt her.

Reduktionen fra før Vandmiljøplanens vedtagelse, dvs. midten af firserne, og frem til 1998, er for de tre parametre nu oppe på henholdsvis (O,N,P) 94%, 74% og 90%.

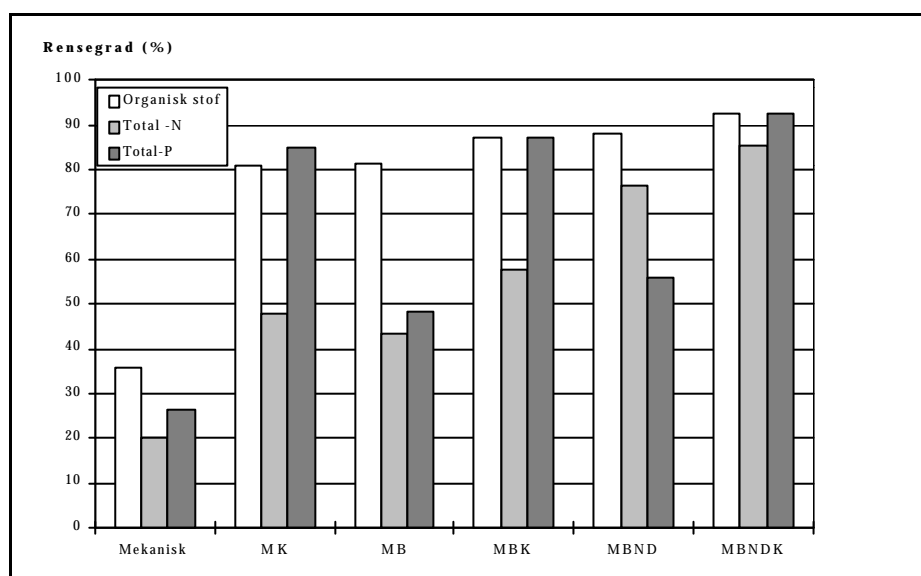


**Figur 3.6**  
Udviklingen i udledningen fra renselanlæg frem til 1998.

### 3.1.7 Renseeffektivitet

I 1998 er der indberettet data om tilledningen af organisk stof, kvædstof og fosfor. For hvert anlæg er disse data sammenholdt med data for udledning, således er der beregnet en renseseffektivitet for hvert anlæg. Der er fundet meget stor variation i den beregnede renseseffektivitet for de enkelte anlæg. Denne variation kan i nogen grad forklares med, at der er benyttet erfaringstal for tilledningen, som derefter er sammenholdt med de faktiske målte udledninger for anlæggene.

Figur 3.7 viser den beregnede renseseffektivitet for organisk stof, kvædstof og fosfor fordelt på anlægstyper. Renseeffektiviteten for organisk stof er beregnet på baggrund af data for COD, idet denne parameter er indberettet flere data end for BI<sub>5</sub>. Renseeffektiviteten beregnet på baggrund af organisk stof målt som BI<sub>5</sub> (mod), er typisk større end renseseffektiviteten beregnet med data for COD.



**Figur 3.7**

*Renseeffektivitet fordelt på anlægstyper for organisk stof, total kvædstof og total fosfor.*

Det fremgår af figur 3.7 at renseseffektiviteten for anlæg af typen MBNDK, ligger omkring 90% for alle de tre viste parametre. Da 84% af den samlede spildevandsmængde renses i denne type anlæg, betyder det at størsteparten af spildevandet i Danmark renses meget effektivt.

For de øvrige anlægstyper er renseseffektiviteten som forventet, fjernelse af kvædstof er dog relativt høj på de mekanisk kemiske, mekanisk biologiske og mekanisk biologisk kemiske anlæg.

### 3.1.8 Miljøfremmede stoffer og tungmetaller

I 1998 er der målt for en række miljøfremmede stoffer og tungmetaller på 4 udvalgte renselanlæg. Spildevandet fra disse anlæg repræsenterer ca. 10% af den samlede spildevandsmængde i Danmark. Renselanlæg Lynetten i

*Spildevandets indhold af miljøfremmede stoffer og tungmetaller*

København er Danmarks største renseanlæg og er belastningsmæssigt typisk for større bysamfund. Lundtofte renseanlæg i Lyngby-Tårn og Tårnby renseanlæg er begge middelstore renseanlæg og er belastet med ca. 20% industrispildevand. Grindsted renseanlæg er et lavt belastet anlæg med en middelstor industribelastning.

Alle 4 anlæg er dimensioneret til kvælstof- og fosforfjernelse, og renses generelt spildevandet bedre end de stillede krav. Miljøstyrelsen finder disse anlæg tilnærmelsesvis repræsentative for håndteringen og sammensætningen af spildevand i Danmark. Anlæggene må dog forudses, at være mere industribelastet end gennemsnittet.

Tabel 3.7 viser middelværdier og spredning for indholdet af tungmetaller i ind- og udløb for de fire renseanlæg, hvor der er målt i 1998.

**Tabel 3.7**

*Middelværdier og spredning for miljøfremmede stoffer og tungmetaller i ind- og udløb, 1998*

Navn	Middel	Spredning	Middel	Spredning
Sted	Indløb	Indløb	Udløb	Udløb
Enhed	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
Arsen	5,7	3,7	3,2	2,4
Bly	33	51	2,5	1,0
Cadmium	0,8	1,1	0,1	0,1
Chrom	5,1	2,0	1,2	0,7
Kobber	40	16	17	10
Kviksølv	0,5	0,7	0,2	0,1
Nikkel	5,9	2,5	5,0	2,3
Zink	390	381	168	177
AOX	132	136	48,6	42,7
EOX	9,2	5,8	1,4	1,5

Det ses af tabel 3.7, at spredning, for langt de fleste stoffer, er stor i forhold til middelværdien. Dette udtrykker, at der kan være en forskel i spildevands-sammensætningen fra anlæg til anlæg afhængigt af, hvilke industrier mv. der er tilsluttet det enkelte anlæg. Den store spredning på måleresultaterne er dog også et udtryk for målesikkerheden. I forhold til de undersøgelser, Miljøstyrelsen gennemførte i 1994 og 1996, ligger de målte værdier for 1998 inden for den samme størrelsesorden.

For tilløbsværdierne er niveauet typisk lidt lavere end de tidligere målte værdier, mens udløbsværdierne for enkelte stoffer er lidt højere end tidligere målte værdier. Dette er mere et udtryk for en karakteristisk af de 4 anlæg, der er målt på i 1998, end at der er tale om generelle stigninger eller fald i niveauet for spildevandets indhold af disse stoffer.

#### *Kvalitetskrav for vandmiljøet*

Sammenlignes koncentrationerne af det målte spildevands indhold af tungmetaller med de kvalitetskrav, der skal være opfyldt for vandmiljøet, ligger udløbskoncentrationerne generelt på et lavere niveau end de fastsatte kvalitetskrav, jf. Miljø og Energiministeriets bekendtgørelse nr. 921 af 8. oktober 1996. De målte koncentrationer i det udledte spildevand er således ikke kritiske i forhold til de fastlagte krav til vandmiljøet.

## Udledte mængder af tungmetaller

Tabel 3.8 viser værdier for udledte mængder af tungmetaller for alle renselanlæg. Værdierne er fremkommet ved at overføre resultaterne fra de 4 renselanlæg, som der i 1998 er målt på til samtlige renselanlæg. Disse data er derefter sammenholdt med data fra "Vandmiljø94", og på denne baggrund er de samlede udledte mængder estimeret. De udledte mængder repræsenterer således data fra begge undersøgelser.

De beregnede udledninger af tungmetaller er forbundet med meget stor usikkerhed, men giver efter Miljøstyrelsens holdning et indtryk af udledningernes størrelsesorden.

**Tabel 3.8**  
*Udledte mængder af tungmetaller*

<b>Stofnavn</b>	<b>kg/år</b>
Arsen	10.000
Bly	1.700
Cadmium	500
Chrom	2.000
Kobber	9.000
Kviksølv	500
Nikkel	11.000
Zink	90.000

Konkret er den samlede udledning beregnet ved at tage gennemsnittet for de målte udløbskoncentrationer og multiplicere med den samlede spildevandsmængde for alle renselanlæg i 1998.

En anden metode at estimere den samlede udledning kunne være at tage udgangspunkt i mængden af tungmetal udledt pr. PE for de fire renselanlæg, og derefter multiplicere med det samlede antal PE tilsluttet alle renselanlæg. En sådan beregning viser, at de udledte mængder i 1998 ville ligge 10-40% lavere end beregningerne gennemført på basis af vandmængde. Det vurderes derfor, at tallene vist i tabel 3.8 er overestimeret i forhold til den reelle udledning af tungmetaller.

Sammenlignes data for udledningen i 1994 med 1998 er udledningen af de fleste tungmetaller i samme størrelsesorden. For arsen, cadmium, kviksølv, chrom og nikkel er de beregnede udledninger lavere end i 1994, mens udledningerne af zink, bly og kobber er højere end i 1994. Dette er mere et udtryk for en karakteristisk af de 4 anlæg, der er målt på i 1998, end at der er tale om generelle stigninger eller fald i niveauet for de udledte mængder af disse stoffer.

## Spildevandetsslammets indhold af tungmetaller

I 1998 er der tillige målt for en række miljøfremmede stoffer og tungmetaller i spildevandsslammet fra de 4 udvalgte renselanlæg. Den mængde af slam, der er undersøgt i 1998, svarer til ca. 10% af den samlede mængde slam i Danmark. Af denne målte mængde udbringes ca. 20% på landbrugsjord. På landsplan udbringes ca. 60% af den samlede slammængde på landbrugsjord, hvilket betyder at det målte slam i 1998 repræsenterer en stor del af det slam, der ikke bringes på landbrugsjord.

Tabel 3.9 viser middelværdier og spredning for indholdet af miljøfremmede stoffer og tungmetaller i slam fra de fire renselanlæg, hvor der er målt i 1998.

**Tabel 3.9**

*Middelværdier og spredning for miljøfremmede stoffer og tungmetaller i slam, 1998*

Navn Enhed	Middel mg/kgTS	Spredning mg/kgTS
Arsen	6,0	3,2
Bly	170	213
Cadmium	3,3	3,5
Chrom	24	7,7
Kobber	270	51
Kviksølv	1,7	1,9
Nikkel	22	5,4
Zink	888	130
AOX	215	38
TOC	309	19

Miljøstyrelsen indsamler hvert år data for spildevandsslam fra samtlige danske renselanlæg. Data for 1997 er sammenfattet i Miljøprojekt nr. 473 fra 1999, Spildevandsslam fra kommunale og private renselanlæg i 1997. Sammenlignes tallene i tabel 3.9 med data fra denne rapport ligger de målte værdier for tungmetaller i samme størrelsesorden. Værdierne for cadmium og bly er dog lidt højere end de målte værdier i 1997.

#### *Mængder af tungmetaller i slam*

De data der er vist i tabel 3.9 viser middelværdier for tungmetallerne samt for sumparametrene AOX og TOC. I måleprogrammet for slam for 1998 indgik desuden analyser af dioxiner og furaner, polychlorerede biphenyler (PCB), PAH'ere, alkylphenol forbindelser samt blødgøreren DEHP.

#### *Dioxiner og furaner*

I måleprogrammet for slam måles for 18 forskellige dioxiner og furaner, som hver især indrapporteres selvstændigt. I 1998 er der rapporteret data for disse parametre for et anlæg. Disse data for dette anlæg viser, at langt de fleste dioxiner og furaner ligger inden for et måleligt niveau, altså over detektionsgrænsen. I forhold til Miljøstyrelsens tidligere undersøgelse af dioxiner og furaner i slam, ligger de rapporterede værdier på samme niveau. (Miljøstyrelsen 1996)

#### *PCB*

I 1998 er der rapporteret data for PCB i slam for to renselanlæg. Resultaterne viser, at summen af PCB ligger i området fra 20 og 50 µg/kg TS. Der måles for i alt 10 forskellige kongener, som hver især indrapporteres selvstændigt. De kongener, der med 1998 rapporteringen optræder i niveauer højere end detektionsgrænsen, er PCB # 101, PCB # 138 og PCB # 153.

#### *Alkylphenol-forbindelser*

I måleprogrammet for slam analyseres for nonylphenol og nonylphenolet-hoxylater med 1-2 ethoxygrupper (mono- og diethoxylater). I 1998 er der rapporteret data for i alt tre renselanlæg, hvoraf et anlæg dog kun har rapporteret summen af disse parametre. Resultaterne fra disse anlæg viser at



summer af nonylphenoler og nonylphenoethoxylater (NPE) ligger fra 5 - 20 mg/kg TS, hvoraf nonylphenol udgør mellem 10% og 20%.

Data for summen af NPE stemmer godt overens med de data som Miljøstyrelsen indsamlede for slam i 1997. (*Miljøstyrelsen 1999*)

#### *Blødgørere*

I måleprogrammet skal der måles for DEHP (di(2-ethylhexyl)phthalat) i slam. Der er rapporteret data for et anlæg for dette stof. Det målte på dette anlæg ligger på niveau med de værdier Miljøstyrelsen rapporterede for indholdet i slam i 1997. (*Miljøstyrelsen 1999*).

#### *Polyaromatiske kulbrinter (PAH)*

I måleprogrammet skal der måles for 9 polyaromatiske kulbrinter, som hver især rapporteres selvstændigt. Der er rapporteret data for tre anlæg, hvoraf et anlæg kun har rapporteret summen af disse 9 PAH'ere. Resultaterne fra disse anlæg viser, at summer af PAH'ere ligger i områder fra 1,3 - 2,1 mg/kg TS, hvilket stemmer godt overens med de data som Miljøstyrelsen indsamlede for slam i 1997. (*Miljøstyrelsen 1999*).

De stoffer som udgør den største del af summen, er pyren og benzflouranthen (b+j+k). Disse udgør hver over 20% af den samlede sum. Stofferne acenaphthen og fluoren ligger under 2% af den samlede sum af PAH'ere.

#### **3.1.9 Tilsyn med renseanlæg**

#### *Tilsynsindberetning*

Udover de oplysninger om tilsynet, som er indeholdt i de indberettede data i overvågningsprogrammet, har Miljøstyrelsen fået en række supplerende oplysninger fra amterne til brug for udarbejdelse af den særlige tilsynsredegørelse.

Det vil sige, at de resultater, der præsenteres i det følgende ikke nødvendigvis stemmer overens med de indberettede data indhentet fra overvågningsprogrammet.

#### *Dataindberetningen*

De indberettede data indeholder oplysninger om antallet af kommunale renseanlæg i hvert amt. For hvert renseanlæg opgives antallet af besøg, indløbsprøver og udløbsprøver. Amtet oplyser, om der er overskridelser i forhold til de fastsatte krav, og såfremt dette er tilfældet, hvilke konsekvenser, det har for recipienterne. Som en del af tilsynet indberettes hvilke sanktioner amterne har foretaget, når et anlæg ikke har overholdt udledningstilladelsen.

#### *Recipientpåvirkning*

Med hensyn til påvirkningen af recipienterne skelnes mellem følgende fire kategorier:

- 1 En påvirkning, der vurderes at have en betydning generelt for vandkvaliteten i recipientområdet, hvortil der udledes.
- 2 En påvirkning, der vurderes at have betydning for vandkvaliteten i en større, men begrænset del af recipientområdet, hvortil der udledes.
- 3 En påvirkning, der vurderes kun at have betydning for vandkvaliteten lokalt omkring udledningsstedet.
- 4 Ingen påvirkning.

#### *Håndhævelse*

I indberetningen er ydermere skelnet mellem fem typer for håndhævelse i forbindelse med overskridelse af udlederkravene. Disse betegnes retlig lovliggørelse, henstilling, påbud, indskarpelse og politianmeldelse.

De renseanlæg, hvor der er sket overskridelse af udledningstilladelsen, men hvor der ikke er foretaget nogen af de ovennævnte håndhævelser, placeres under kategorien "andet". Denne kategori anvendes i de tilfælde, hvor anlæg er under indkøring, ombygning eller udbygning. Tilsvarende ved anlæg, der er nedlagt i løbet af 1998 og anlæg, der skal nedlægges i 1999. Anlæg, hvor sagen er under behandling, eller hvor en fornyelse af udledningstilladelsen behandles, er tilsvarende placeret under denne kategori. Tilsvarende de anlæg hvor amtet har vurderet, at overskridelsen er af underordnet betydning, eller hvor amtet ikke har samtlige analyseparametre. Endelig de anlæg, hvor amtet har vurderet, at kommunen på eget initiativ har forbedret forholdene og i tilfælde, hvor der har været tale om uhensigtsmæssige driftsforhold. Det skal bemærkes, at der for nogle få anlæg med registreret overskridelse ikke nødvendigvis er angivet, hvordan der håndhæves eller årsag til, at der ikke håndhæves.

#### *Resultater af indberetningen*

Der er i alt registreret 1.190 kommunale renseanlæg, og i 1998 har amterne gennemført 2.728 tilsynsbesøg på 1.135 af disse anlæg svarende til, at anlæggene gennemsnitligt er besøgt ca. 2,4 gange om året.

Amterne har i alt udtaget 1.294 indløbsprøver og 2.615 udløbsprøver svarende til, at der i gennemsnit er udtaget 1,1 indløbsprøve og 2,3 udløbsprøve pr. besøgt anlæg. Det skal dog bemærkes, at der ikke på alle besøgte anlæg er foretaget både en udløbsprøve og en indløbsprøve.

#### *Kommunernes egenkontrol*

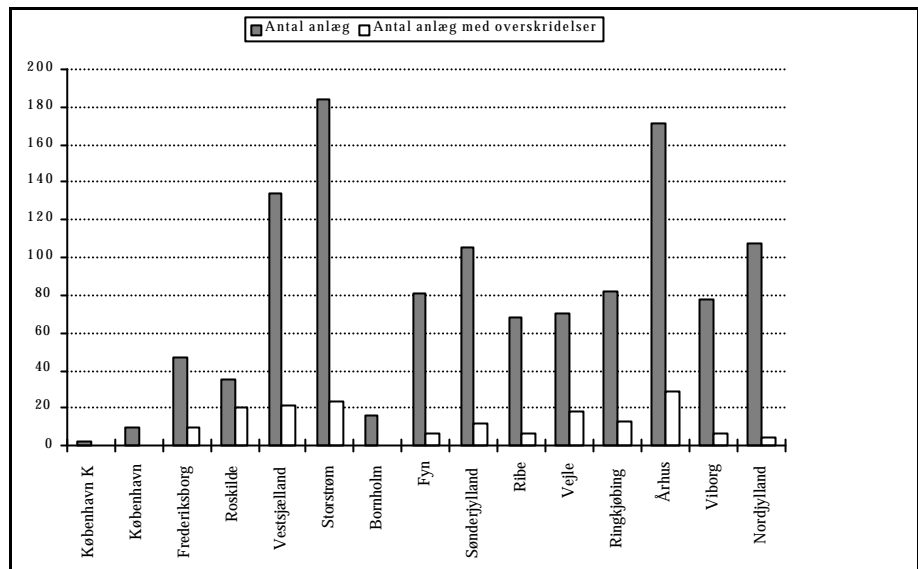
Udover amternes tilsyns kontrol har kommunerne gennemført en egenkontrol, således at det samlede antal afløbsprøver er ca. 13.000.

#### *Kontrolberegning*

Af de 1.190 kommunale renseanlæg er der på de 1.046 foretaget en kontrolberegning af, om udledningstilladelsens stillede vilkår overholdes. Resultaterne viser, at 171 anlæg overskridelser et eller flere krav, svarende til 14% af det totale antal kommunale renseanlæg, og svarende til 16% af kommunale renseanlæg med kontrollerede krav.

Grunden til, at ikke alle renseanlæg med en udledningstilladelse er blevet kontrolleret, er, at anlægget er blevet nedlagt i kontrolperioden (1998), at der er for få analyseværdier til at kunne foretage en acceptabel beregning, eller at der til anlægget ikke er stillet krav.

Af figur 3.8 fremgår antallet af kommunale renseanlæg og tilsvarende antallet af renseanlæg med kravoverskridelser opdelt på amter.



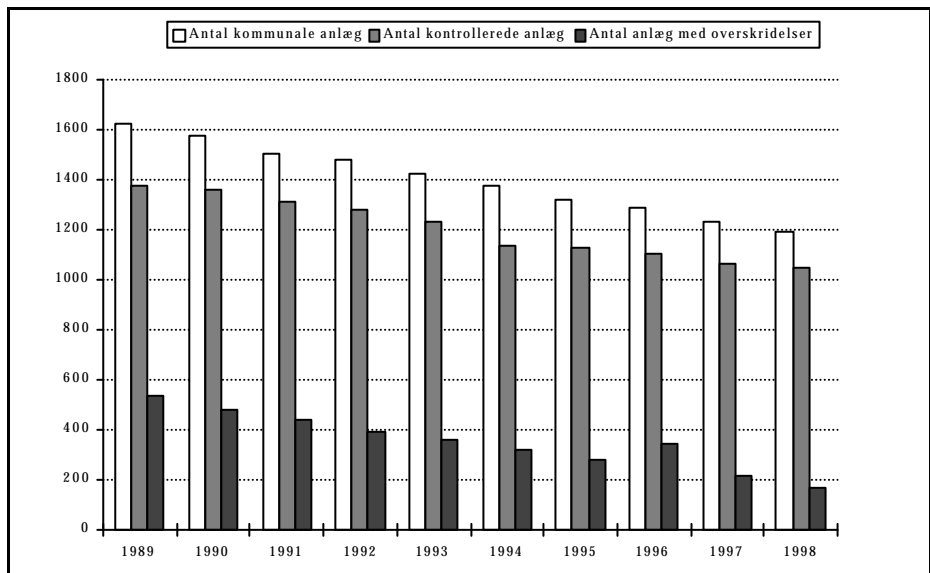
**Figur 3.8**

Det totale antal af kommunale renseanlæg og herunder antal af anlæg med kravoverskridelser opdelt på amter, 1998

### Overskridelser

Antallet af overskridelser i procent af antal anlæg med kontrollerede krav var fra 1989 til 1995 faldet fra 39% til 25%, men steg i 1996 til 30%. I 1997 faldt antallet til 20% og er i 1998 faldet yderligere, således at antallet af overskridelser i procent af anlæg med kontrollerede krav nu er 16%.

Figur 3.9 viser det totale antal kommunale renseanlæg, antallet af anlæg med kontrollerede krav og antallet af renseanlæg med overskridelser for perioden 1989-1998 for hele landet.



**Figur 3.9**

Udviklingen i det totale antal kommunale renseanlæg med kontrollerede krav og antallet af anlæg med overskridelser for hele landet opgjort for perioden 1989-1998.

Som det fremgår af figur 3.9, har antallet af anlæg med kontrollerede krav været nogenlunde konstant de sidste fem år. Da samtidig det totale antal

kommunale renseanlæg er faldende, er andelen af anlæg med kontrollerede krav stigende. Det ses endvidere, at antallet af anlæg med overskridelser, er det laveste, der er konstateret i perioden 1989-98.

### Recipientpåvirkning

Som en del af indberetningen har amterne vurderet, hvilke påvirkninger kravoverskridelserne har på recipienterne. Recipientpåvirkningen fordeler sig procentmæssigt som følgende:

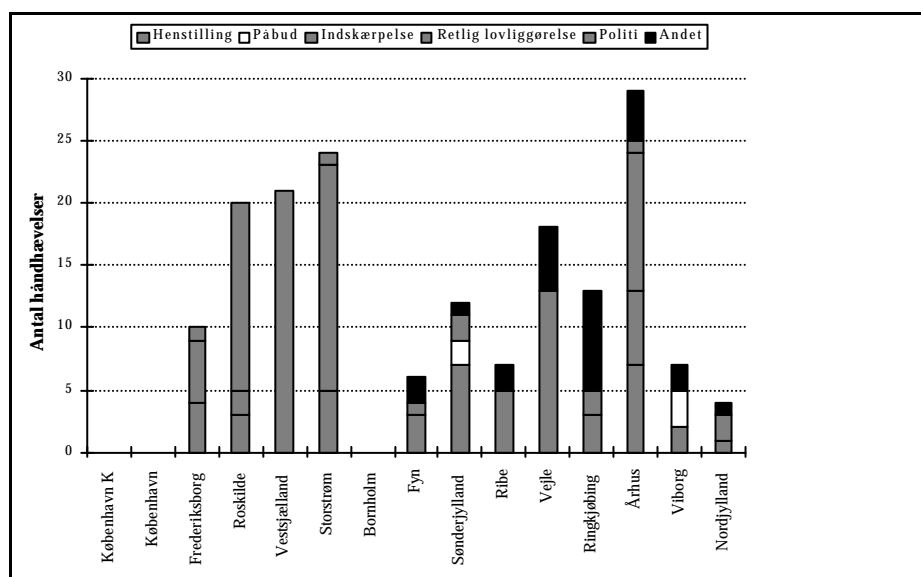
- 1) 2 % (3 anlæg) er angivet med en påvirkning, der vurderes at have en betydning generelt for vandkvaliteten i recipientområdet, hvortil der udledes.
- 2) 3 % (5 anlæg) af overskridelserne er angivet med en påvirkning, der vurderes at have betydning for vandkvaliteten i en større, men begrænset del af recipientområdet, hvortil der udledes.
- 3) 45 % (77 anlæg) af overskridelserne er angivet med en påvirkning, der vurderes kun at have betydning for vandkvaliteten lokalt omkring udledningsstedet.
- 4) 32 % (55 anlæg) af overskridelserne er vurderet ikke at have nogen påvirkning.

Der er således kun indberettet recipientoplysninger for 140 af de 171 anlæg med overskridelser. Enkelte amter har slet ikke vurderet recipient effekten, mens andre kun har vurderet recipienteffekten for nogle af anlæggene.

### Håndhævelse

På baggrund af amternes vurdering af overskridelsernes størrelse og deres påvirkning af vandområderne følges op over for de anlæg, der overskrider.

Der er i alt sket 146 håndhævelser i form af henstilling, påbud, indskærpelse, retlig lovgivning og politianmeldelse. For de resterende 25 anlæg er der tale om forhold som beskrevet under kategorien "Andet". I nedenstående figur 3.10 fremgår, hvorledes håndhævelserne fordeler sig amtsvis.



Figur 3.10

*Håndhævelsernes fordeling i forhold til antallet af overskridelser opgjort for hvert amt, 1998.*

I 1998 har amterne foretaget følgende håndhævelser som reaktion på ovennævnte:

- 69 anlæg (40 %) har fået henstillinger
- 5 anlæg (3 %) har fået påbud
- 39 anlæg (23 %) har fået indskærpelser
- 31 anlæg (18 %) har fået retlige lovliggørelser
- 2 anlæg (1 %) er politianmeldt
- 25 anlæg (15 %) er kommenteret svarende til kategorien "Andet".

Det skal bemærkes, at nogle amter har angivet flere håndhævelser om samme anlæg. I det ovenstående er kun medtaget en håndhævelse pr. anlæg. Det drejer sig typisk om anlæg, der først har fået en henstilling og så senere inden for samme år har fået påbud eller indskærpelse.

*Kravoverholdelse*

Som det fremgår af ovenstående, har 171 kommunale renseanlæg i 1998 overskredet deres udledningstilladelse. Af de 171 anlæg har 89 renseanlæg overskredet deres udledningstilladelse i 2 år eller mere. Det vil modsat sige, at 82 renseanlæg kun har haft overskridelse i 1998 og ikke i 1997. Dette udelukker ikke, at et anlæg på et tidligere tidspunkt kan have overskredet udledningstilladelsen.

Af tabel 3.10 fremgår antallet af renseanlæg, der har overskredet i 2,3,4 og 5 år i træk eller mere, fordelt amtsvis. Tilsvarende fremgår antal anlæg med engangsoverskridelse, dvs. i 1998.

**Tabel 3.10**

*Amtsvis opdeling af overskridelser for 1998 i anlæg med overskridelser i mere end fem år i træk ned til enkeltoverskridelser i 1998.*

Amt	1 år (1998)	2 år i træk	3 år i træk	4 år i træk	≥ 5 år i træk	I alt
København k.	0	0	0	0	0	0
København	0	0	0	0	0	0
Frederiksborg	4	2	3	0	1	10
Roskilde	6	3	1	1	9	20
Vestsjælland	9	8	3	1	0	21
Storstrøm	16	5	1	1	1	24
Bornholm	0	0	0	0	0	0
Fyn	3	3	0	0	0	6
Sønderjylland	6	4	2	0	0	12
Ribe	5	0	2	0	0	7
Vejle	10	0	5	2	1	18
Ringkjøbing	7	1	1	1	3	13
Århus	13	5	4	3	4	29
Viborg	1	2	1	1	2	7
Nordjylland	2	1	1	0	0	4
I alt	82	34	24	10	21	171

Som det fremgår af tabel 3.10, er der 55 anlæg, der har overskredet deres udledningstilladelse i tre år i træk eller mere.

### 3.2 Diskussion

<i>Antal anlæg</i>	Det samlede antal renselanlæg reduceres fortsat. Spildevandsrensningen samles på større og mere avancerede renselanlæg. Antallet af renselanlæg i 1998 var 1.475.
<i>Rensning</i>	<p>I 1998 blev 84% af den samlede spildevandsmængde underkastet rensning for organisk stof, kvælstof og fosfor. Den procentvise reduktion af organisk stof, kvælstof og fosfor på disse anlæg ligger omkring 90%, hvilket betyder at størsteparten af spildevandet i Danmark renses meget effektivt. Til sammenligning var der i 1989 var det kun 10% af spildevandsmængden der blev underkastet sådan rensning.</p> <p>De renselanlæg, der er udbygget i overensstemmelse med Vandmiljøplanen, leverer generelt en afløbskvalitet, der er bedre end, hvad der kræves og for en stor andel er der tale om væsentlig bedre afløbskvalitet.</p>
<i>Udledning i 1998</i>	Den samlede udledning fra renselanlæggene er i 1998 opgjort til 3.565 ton organisk stof målt som BI <sub>5</sub> , 5.166 ton kvælstof og 601 ton fosfor. I forhold til udledningen midt i firserne er der tale om en reduktion på 94% (O), 74% (N) og 90% (P).
<i>Udledningen af organisk stof og kvælstof er steget</i>	I forhold til udledningen 1997, er udledningen for organisk stof og kvælstof steget med henholdsvis 2% og 6%. Samtidig er vandmængden, som følge af meget regn, steget med 26% i forhold til 1997. Stigningen i udledning af organisk stof og kvælstof, må i høj grad tilskrives stigningen i vandmængde, idet renseeffektiviteten for disse parametre, er i høj grad afhængig af den hydrauliske belastning på anlæggene.
<i>Udledningen af fosfor er faldet</i>	Udledningen af fosfor er faldet med 10% i forhold til 1997. At udledningen af fosfor er faldet, mens kvælstof og organisk stof er steget, skyldes at 98% af spildevand renses for fosfor ved kemisk fældning. Kemisk fældning er ikke i så høj grad er afhængig af den hydrauliske belastning til anlægget.
<i>Tilsyn</i>	Tilsynet med de kommunale renselanlæg viser, at der er 171 renselanlæg der ikke overholder deres udledningstilladelser (16% af anlæggene). Der er et stort antal anlæg der flere år i træk overskrider udledningstilladelsen. Således har 55 anlæg overskredet deres udledningstilladelse i 3 år i træk eller mere. Af disse 55 anlæg har 21 anlæg overskredet i 5 år i træk eller mere.
<i>Miljøfremmede stoffer og tungmetaller</i>	<p>For de miljøfremmede stoffer og tungmetaller er der målt på fire renselanlæg. Disse data viser at udledningen af de fleste tungmetaller i samme størrelsesorden som de undersøgelser Miljøstyrelsen tidligere har foretaget.</p> <p>Sammenlignes koncentrationerne af det målte spildevands indhold af tungmetaller med de kvalitetskrav, der skal være opfyldt for vandmiljøet, ligger udløbskoncentrationerne generelt på et lavere niveau end de fastsatte kvalitetskrav, jf. Miljø og Energiministeriets bekendtgørelse nr. 921 af 8. oktober 1996. De målte koncentrationer i det udledte spildevand er således ikke kritiske i forhold til de fastlagte krav til vandmiljøet.</p>

## 4. Særskilte industrielle udledninger

Opgørelsen over særskilte industrielle udledninger omfatter direkte udledninger til vandløb, søer eller havet fra virksomheder, som ifølge miljøbeskyttelsesloven skal have en udledningstilladelse.

Undtaget fra opgørelsen er dog udledninger fra virksomheder mv., som samlet udleder mindre end 30 PE (personækvivalenter) eller som udelukkende udleder kølevand, medmindre der i udledningen indgår tungmetaller og/eller miljøfremmede stoffer. Undtaget er endvidere udledninger fra virksomheder, der udelukkende udleder uforurenede overfladevand.

Opgørelsen er baseret på amternes indberetning om den samlede udledning i 1998 af vandmængde, kvælstof, fosfor, BI<sub>5</sub>, COD, tungmetaller og miljøfremmede stoffer og, såfremt sådanne oplysninger har været tilgængelige, om gennemsnitlige udledningskoncentrationer. Miljøstyrelsen har i nogle tilfælde, hvor der ikke var indberettet oplysninger om udledning af COD, ansat en værdi for udledningen lig med udledningen af BI<sub>5</sub>.

### 4.1 Resultater

#### *Antal virksomheder*

Opgørelsen omfatter i alt 109 virksomheder mv. med en eller flere direkte udledninger til vandløb, søer eller havet. Af disse virksomheder udleder i alt 87 kvælstof, fosfor og/eller organisk stof (Bilag 2.3). For 54 af virksomhederne har amterne oplyst, at der udledes tungmetaller og/eller miljøfremmede stoffer. Virksomheder i Vestsjællands, Bornholms, Viborg eller Nordjyllands amter med eventuel udledning af tungmetaller og miljøfremmede stoffer er på grund af manglende oplysninger ikke indregnet i denne opgørelse.

#### *Krav om næringssaltbegrænsning*

Særskilte industrielle udledninger skulle ifølge Vandmiljøplanen pålægges at nedbringe udledningen af næringssalte gennem anvendelse af bedste tilgængelige teknologi. Kravet blev udmøntet i bekendtgørelsesform og omfatter i dag alle større industrielle spildevandsanlæg, som enten ved udgangen af 1988 havde tilladelse til årlig udledning af mindst 66 ton kvælstof eller 7,5 ton fosfor til vandløb, søer eller havet eller som senere har fået tilladelse til udledning af mindst 22 ton kvælstof eller 7,5 ton fosfor, jf. bekendtgørelse om begrænsning af udledning af kvælstof og fosfor (bkg. nr. 784 af 10. december 1987) og spildevandsbekendtgørelsen (bkg. nr. 501 af 21. juni 1999).

#### *Udvikling og status for virksomheder*

##### **4.1.1 Virksomheder omfattet af Vandmiljøplanen**

En oversigt over virksomhederne omfattet af Vandmiljøplanens krav om nedbringelse af næringssaltudledningen findes i tabel 4.1. I tabellen er endvidere angivet den anvendte rensemetode og vandområdet, hvortil det rensede spildevand udledes. For fem af virksomhederne udledes dog urensede spildevand. Udvikling og status i henseende til anvendelse af bedste tilgængelige teknik mv. er for de enkelte virksomheder følgende:

*Københavns Lufthavn Kastrup.* Indtil 1995 blev der udelukkende anvendt urea som afisningsmiddel. I 1996 påbegyndtes en delvis substitution med kaliumacetat, som derefter har udgjort en stigende andel af den samlede

**Tabel 4.1**

*Særskilte industrielle udledninger, som i 1998 var omfattet af Vandmiljøplanens krav om nedbringelse af næringsstofferudledning gennem anvendelse af bedste tilgængelige teknik.*

Amt nr.	Virksomhed	Rensning	Recipient
15	Københavns Lufthavn Kastrup	U	Øresund
25	Copenhagen Pectin A/S	B	Køge Bugt
25	Junckers Industrier A/S	B	Køge Bugt
25	Sun Chemical A/S	B	Køge Bugt
30	Kambas A.m.b.a.	BND	Ringsted Å
35	Dansico Sugar, Nakskov Sukkerfabrik	M	Langelandsbødt
35	Dansico Sugar, Nykøbing Sukkerfabrik	M/andet	Guldborgsund
42	Stige Ø Losseplads	U	Odense Fjord
50	Danish Crown, Blans	MBNDK	Als Fjord
55	Danisco Ingredients, Grindsted	MB	Grindsted Å
55	Esbjerg Fiskeindustri A.m.b.a.	M	Grådyb tidev.omr.
60	Royal Greenland Seafood	M	Højen Å
65	Cheminova Agro A/S	MBK	Vesterhavet
65	Thyborøn Andels Fiskeindustri A.m.b.a.	andet	Nissum Bredning
70	BASF Health & Nutrition A/S	MBK	Kattegat, Fornæs
70	DAKA A.m.b.a.	MBND	Randers Fjord
70	Danisco Distillers	B	Kattegat, Fornæs
70	Dansk Salt A/S	M	Mariager Fjord
70	Drewsen Silkeborg Papirfabrik A/S	MK	Remstrup Å
70	Foamtex A/S	MB	Århus Å
70	Studstrupværket, A/S Midtkraft	U	Kalø Vig
76	Hanstholm Fiskemølsfabrik A/S	U	Roshage
80	Erik Taabel Fiskeeksport A/S	M	Ålbæk Bugt
80	Fiskernes Fiskeindustri A/S	U	Ålbæk Bugt
80	Havfisk A/S	M	Ålbæk Bugt
80	Launis Rejer	M	Ålbæk Bugt
80	Nielsen/Launis	M	Ålbæk Bugt
80	P. Anthonisen	M	Ålbæk Bugt
80	Rahbæk Filet	M	Jammerbugt
80	Skagerak Fiskeeksport A/S	M	Jammerbugt
80	Søby Fiskeindustri A/S	MBNDK	Ålbæk Bugt
80	Unifisk 2	M	Kattegat

U: urensset

M: mekanisk (= bundfældningsbassin, bassinanlæg, septiktank o.l.)

B: biologisk

K: kemisk fosforfjernelse

N: nitrifikation

ND: kvælstoffjernelse

mængde afisningsmiddel - i 1998 således 63 %. Det forventes på sigt, at andelen når op på 75 % (Københavns Amt, 1999).

*Copenhagen Pectin A/S.* Virksomhedens eksisterende forrenseanlæg blev udbygget i 1990-91. Der er siden udført mindre forbedringer og etableret en ekstra bundfældningstank. En efterklaringstank blev forbedret i slutningen af 1996. Virksomheden har i sidste del af 1998 iværksat en handlingsplan for at forbedre renseanlæggets afløbskvalitet (Roskilde Amt, 1999).

*Junckers Industrier.* Virksomheden etablerede biologisk renseanlæg i 1993. Anlægget er løbende forbedret siden ibrugtagningen som følge af en række uforudsete tekniske og driftsmæssige problemer, som medførte betydelige lugtgener. Svovlfjernelses- og svovlgenvindingsanlægget blev udskiftet i



1994/95, luftningstanken blev overdækket og forsynet med rensning (scrubber) i 1995, og i 1996 blev iltningsskapaciteten forøget. Papirmasseproduktionen ophørte medio 1998, hvorved belastningen af renseanlægget med organisk stof er reduceret med 95 % (*Roskilde Amt, 1999*).

*Sun Chemical A/S*. Virksomheden har i 1998 behandlet lidt over halvdelen af processpildevandet på eget renseanlæg. Det øvrige spildevand, herunder en delstrøm med 60-80 % af den samlede kvælstofmængde, blev ledt til Køge-Egnens Renseanlæg. Denne delstrøm er ophørt i slutningen af 1998. Virksomheden planlægger en eventuel udbygning af renseanlægget, så det fremover kan behandle alt spildevandet (*Roskilde Amt, 1999*).

*KAMBAS A.m.b.a.* har nedsat sin udledning markant, dels gennem forbedring af det biologiske renseanlæg og dels gennem nedsættelse af belastningen gennem indgreb ved kilden (*Vestsjællands Amt, 1999*).

*Danisco Sugar, Nakskov Sukkerfabrik*. Virksomheden har fra 1997 været omfattet af Vandmiljøplanens krav om anvendelse af bedste tilgængelige teknologi. Virksomheden har i september 1998 fået en ny, midlertidig udledningstilladelse gældende til 2002, hvor virksomheden forventes at have udbygget sit renseanlæg med N- og P-fjernelse. Det er hensigten, at erfaringerne fra Nykøbing Sukkerfabrik skal anvendes (*Storstrøms Amt, 1999*).

*Danisco Sugar, Nykøbing Sukkerfabrik*. Virksomheden er i gang med at etablere supplerende rensning af roevaskevandet inden roekampagnen i 1999. Renseanlægget forventes at reducere udledningen af organisk stof med op til 95 %. Der vil samtidig ske en reduktion af kvælstof- og fosforudledningen. Virksomheden fik i september 1997 ny midlertidig udledningstilladelse gældende til september 2000 med kravværdier, der er skærpet ca. 30 % for kvælstof og fosfor (*Storstrøms Amt, 1999*).

*Stige Ø Losseplads* ophørte med at fungere som affaldsdepot i 1994. Stige Ø Losseplads er etableret uden bundmembran, og der sker udsivning af perkolat fra depotet til recipienten (*Fyns Amt, 1999*).

*Danish Crown, Blans*. Virksomheden har gennemført de rensningsforanstaltninger, som var forudsat som følge af Vandmiljøplanen. Processpildevandet har fra 1990 gennemgået en videregående biologisk spildevandsrensning med næringsstoffjernelse. Sanitært spildevand ledes til offentlige kloak, mens overfladevandet udledes separat (*Sønderjyllands Amt, 1999*).

*Danisco Ingredients, Grindsted*, har i 1994 ombygget og forbedret sit aktive slamanlæg og har i samme år ændret sit oxitronanlæg, så det kan fungere som reserveanlæg.

*Esbjerg Fiskeindustri A.m.b.a.* Virksomheden har en varierende årsproduktion, men har siden 1992 år for år reduceret udledningen pr. bearbejdet ton fisk. En del af reduktionen skyldes, at virksomheden i 1995 etablerede et anlæg til termisk forbrænding. Yderligere ændringer er foretaget i 1997, således at op til 80 % af virksomhedens urene kondensat nu ledes til offentligt renseanlæg (*Ribe Amt, 1999*).

*Royal Greenland Seafood's* spildevand består af vand fra bassiner til opbevaring af fodertomme fisk.

*Cheminova Agro A/S.* Virksomheden har i 1992 etableret rensning i biologisk/kemisk rensesanlæg med simultanfældning. Amtet vurderer, at virksomheden herved opfylder Vandmiljøplanens forudsætninger (*Ringkjøbing Amt, 1999*).

*Thyborøn Andels Fiskeindustri* reducerede udledningen i 1997 ved forbedret kontrol og procesoptimering. Delstrømme af urensset spildevand ledes til kommunalt rensesanlæg. Udledningstilladelsen er revideret i 1998 med skærpede krav til udledningen (*Ringkjøbing Amt, 1999*).

*BASF Health & Nutrition A/S.* Spildevandet renses i virksomhedens aktive slam anlæg. Rensemetsoden anses af amtet for værende den bedst mulige for dette spildevand. Slammet fra rensesanlægget er vurderet som industriaffald og deponeres på kontrolleret losseplads (*Århus Amt, 1999*).

*DAKA A.m.b.a.* Spildevand fra produktionen renses i et aktivt slam anlæg. Anlægget blev i 1992 udbygget med en anaerob/aerob procestank. Amtet anser rensesanlægget for bedst mulig rensesmetode for det pågældende spildevand (*Århus Amt, 1999*).

*Danisco Distillers.* Spildevandet renses i biologisk rensesanlæg, der af amtet vurderes som bedst mulige rensesmetode for det pågældende spildevand (*Århus Amt, 1999*).

*Dansk Salt A/S.* Processpildevandet omfatter saltlage, kølevand og spildevand fra kraftcentral. Sanitært spildevand, som tidligere er udledt direkte, ledes nu til kommunalt rensesanlæg (*Århus Amt, 1999*).

*Drewsen Silkeborg Papirfabrik A/S.* Spildevandet renses i virksomhedens rensesanlæg. Udledning af forurenende stoffer er nedbragt gennem tilslutning af særligt belastede delstrømme til offentligt rensesanlæg. Udledningstilladelsen er revideret i 1999 (*Århus Amt, 1999*).

*Foamtex A/S.* Spildevandet renses i virksomhedens rensesanlæg. Amtet anser anlægget for bedst mulige rensesmetode for det pågældende spildevand. Udledningstilladelsen er revideret i november 1998 (*Århus Amt, 1999*).

*Studstrupværket, A/S Midtkraft,* udleder primært kølevand og i mindre omfang spildevand indeholdende NH<sub>3</sub>. En væsentlig del af værkets tidligere udledning af NH<sub>3</sub> er afskåret og ledes til kommunalt rensesanlæg (*Århus Amt, 1999*).

*Hanstholm Fiskemølsfabrik A/S.* Virksomheden fik i 1996 en ny spildevandstilladelse gældende frem til 2001. Tilladelsen indebærer, at udledningen af næringssalte fortsat skal reduceres. Den største nedbringelse af kvælstofudledningen forventes i 1999, hvor en større spildevandsdelstrøm forventes tilsluttet kommunalt rensesanlæg. Indtil da tænkes udledningen nedbragt gennem driftsoptimeringer, indførelse af renere teknologi og bedre styring af produktionsprocessen (*Viborg Amt, 1999*).

*Fiskernes Fiskeindustri A.m.b.a.* Udledningen blev i 1989-91 nedbragt især gennem optimering af produktionsudstyret og gennem anvendelse af så friske råvarer som muligt. Det er aftalt med amtet, at kvælstofudledningen inden for

de næste 4 år skal nedbringes med 75 % gennem gradvis tilledning af processpildevand til kommunalt renseanlæg (*Nordjyllands Amt, 1999*).

*Erik Taabel Fiskeeksport A/S* er overgået til særskilt udledning fra 1995. Virksomheden arbejder på at udvikle en membranrensemethode, der i rens-effektivitet kan sidestilles med, hvad der kan forventes i et biologisk renseanlæg med næringssaltfjernelse (*Nordjyllands Amt, 1999*).

*Havfisk A/S* er overgået til særskilt udledning fra 1995, men forventes at genindtræde i kloakopland inden udgangen af 1999 efter udbygning af kommunalt renseanlæg i Skagen (*Nordjyllands Amt, 1999*).

*Launis Rejer* er overgået til særskilt udledning fra 1995, men forventes at genindtræde i kloakopland inden udgangen af 1999 efter udbygning af kommunalt renseanlæg i Skagen (*Nordjyllands Amt, 1999*).

*Nielsen/Launis* er overgået til særskilt udledning fra 1994. Virksomheden er i gang med at udarbejde dimensioneringsforudsætninger for etablering og drift af biologisk rensningsanlæg med næringssaltfjernelse. Dette forventes etableret og indkørt inden for de næste par år (*Nordjyllands Amt, 1999*).

*P. Anthonisen* er overgået til særskilt udledning fra 1995, men forventes at genindtræde i kloakopland inden udgangen af 1999 efter udbygning af kommunalt renseanlæg i Skagen (*Nordjyllands Amt, 1999*).

*Rahbæk Filet* er overgået til særskilt udledning fra 1995. Der er udarbejdet projektmateriale for etablering af biologisk rensning. Virksomheden har endvidere mulighed for igen at blive tilsluttet kommunalt renseanlæg (*Nordjyllands Amt, 1999*).

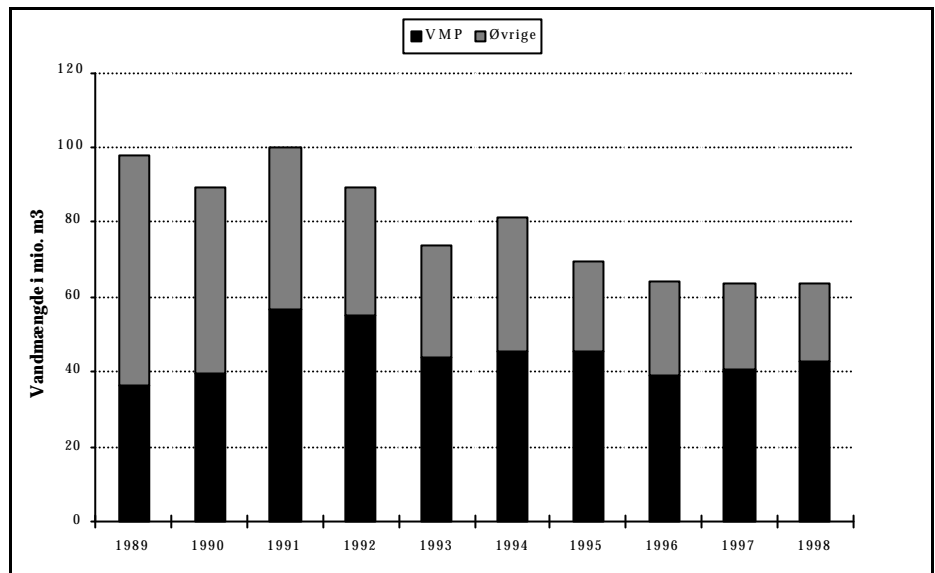
*Skagerak Fiskeeksport A/S* har procesmæssigt koblet sig på projektet hos Erik Taabel Fiskeeksport A/S. Det forventes at der opnås en endelig afklaring og et dimensioneringsgrundlag inden for det næste år, og at etablering og indkøring kan ske i løbet af det efterfølgende år (*Nordjyllands Amt, 1999*).

*Søby Fiskeindustri A/S*. Virksomheden rensede spildevandet mekanisk-ke-misk indtil 1993, hvor der etableredes nyt mekanisk-biologisk rensning med næringssaltfjernelse. Virksomheden forsøger at nedbringe udledningen bl.a. gennem indførelse af ny teknik (*Nordjyllands Amt, 1999*).

*Unifisk 2* er overgået til særskilt udledning fra 1995, men forventes at genindtræde i kloakopland inden udgangen af 1999 efter udbygning af kommunalt renseanlæg i Skagen (*Nordjyllands Amt, 1999*).

#### **4.1.2 Spildevandsmængder**

Den samlede mængde spildevand udledt fra særskilte industrielle udledere udgjorde i 1998 ca. 63 mio. m<sup>3</sup>, hvoraf ca. 43 mio. m<sup>3</sup> blev udledt fra virksomheder omfattet af Vandmiljøplanen (Tabel 4.2). Udviklingen i den samlede mængde spildevand siden 1989 er vist i figur 4.1. Den samlede udledte vandmængde toppede i 1991 med en årsudledning på 100 mio. m<sup>3</sup> og faldt derefter frem til 1996, hvorefter den har ligget konstant på knap 65 mio. m<sup>3</sup> pr. år. Udledningen fra virksomheder omfattet af Vandmiljøplanen har gennem perioden ligget nogenlunde konstant på mellem 40 og 45 mio. m<sup>3</sup> pr. år, bortset fra årene 1991-92, hvor der blev udledt omkring 56 mio. m<sup>3</sup> pr. år.



**Figur 4.1**

Udvikling i den totale spildevandsmængde fra særskilte industrielle udledere fordelt på udledere omfattet af Vandmiljøplanen og øvrige udledere.

Udledningerne fra virksomhederne omfattet af Vandmiljøplanen udgjorde i 1989 omkring 37 % af den samlede spildevandsmængde. Andelen er steget gennem perioden og udgjorde således i 1998 omkring 67 % af den samlede udledte vandmængde.

#### 4.1.3 Organisk stof - BI<sub>5</sub> og COD

Udledning af organisk stof i 1998

Mængden af organisk stof udledt fra særskilte industrielle udledere udgjorde i 1998 ca. 10.700 ton BI<sub>5</sub>, henholdsvis ca. 24.100 ton COD (Tabel 4.3). Heraf udgjorde udledningen fra virksomheder omfattet af Vandmiljøplanen ca. 9.100 ton BI<sub>5</sub> henholdsvis ca. 21.300 ton COD. Der er i forhold til den samlede udledning i 1997 tale om en reduktion på 6 % for BI<sub>5</sub> og 23 % for COD.

Største udledere

De største udledere af organisk stof er sukkerindustrien med 61 % af BI<sub>5</sub>-udledningen og 40 % af COD-udledningen, fiskemelsindustrien og den øvrige fiskeproduktindustri med 32 % af BI<sub>5</sub>-udledningen og 20 % af COD-udledningen samt papir- og celluloseindustrien med 2 % af BI<sub>5</sub>-udledningen og 23 % af COD-udledningen.

**Tabel 4.2**

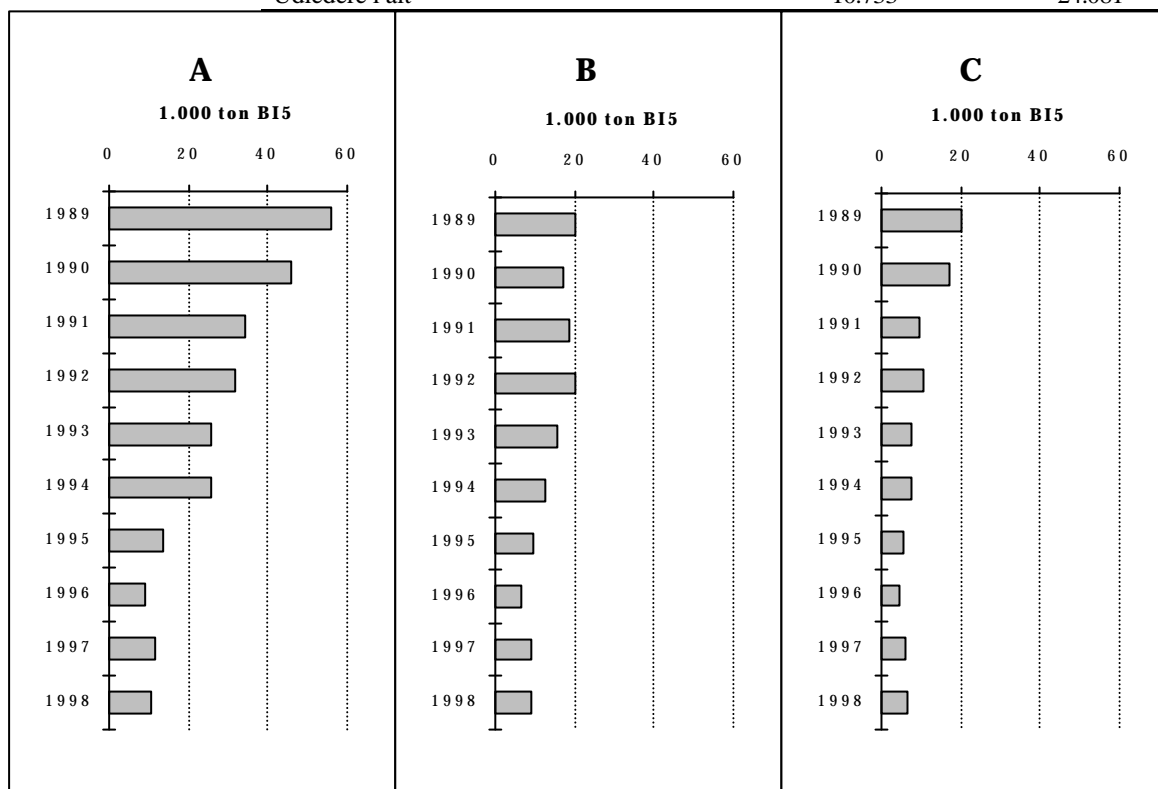
Spildevand udledt fra særskilte industrielle udledere i 1998.

	Vand 1.000 m <sup>3</sup>
Udledere omfattet af Vandmiljøplanen	42.678
Øvrige udledere	20.884
Udledere i alt	63.562

**Tabel 4.3**

Organisk stof udledt fra særskilte industrielle udledere i 1998.

	BI <sub>5</sub> ton	COD ton
Udledere omfattet af Vandmiljøplanen	9.092	21.346
Øvrige udledere	1.641	2.735

**Figur 4.2**

Udvikling i udledningen af organisk stof (BI<sub>5</sub>) fra særskilte industrielle udledere. A) alle virksomheder; B) alle virksomheder omfattet af Vandmiljøplanen; C) virksomheder omfattet af Vandmiljøplanen siden 1989.

#### Udvikling siden 1989

Udvikling i den samlede BI<sub>5</sub>-udledning siden 1989 fremgår af figur 4.2. Den samlede udledning er reduceret jævnt i perioden 1989-96, men synes derefter at have stabiliseret sig omkring 10.000 ton BI<sub>5</sub> pr. år (Figur 4.2 A). Reduktionen i den samlede udledning fra 1989 til 1998 udgør 81 %.

#### Udvikling for virksomheder omfattet af Vandmiljøplanen

BI<sub>5</sub>-udledningen fra virksomheder omfattet af Vandmiljøplanen varierede fra 1989 til 1992 omkring 19.000 ton pr. år og faldt derefter til omkring 6.400 ton i 1996, hvorefter den atter er steget (Figur 4.2 B). Udviklingen afspejler i et vist omfang, at der nu er flere virksomheder omfattet af Vandmiljøplanen end i 1989. Hvis der derfor alene fokuseres på den del af virksomhederne omfattet af planen, for hvilke der foreligger oplysninger tilbage til 1989, ses en halvering af udledningen i perioden 1989-91 (Figur 4.2 C). Kurven er derefter fladet ud, og udledningen har været stigende det sidste par år. Reduktionen i udledningen fra 1989 til 1998 udgør for disse virksomheder 67 %, og andelen af den samlede udledning er steget fra 36 til 63 %.

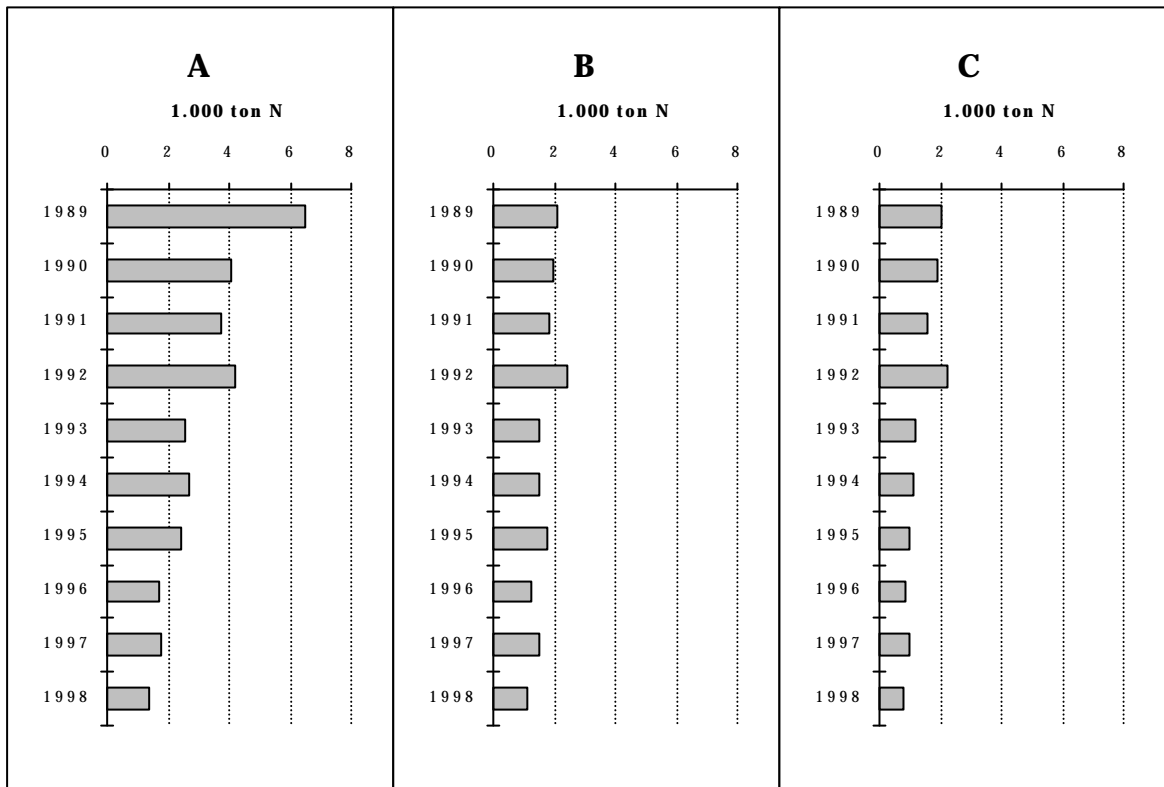
#### Næringsalte

##### 4.1.4 Næringsalte - kvælstof og fosfor

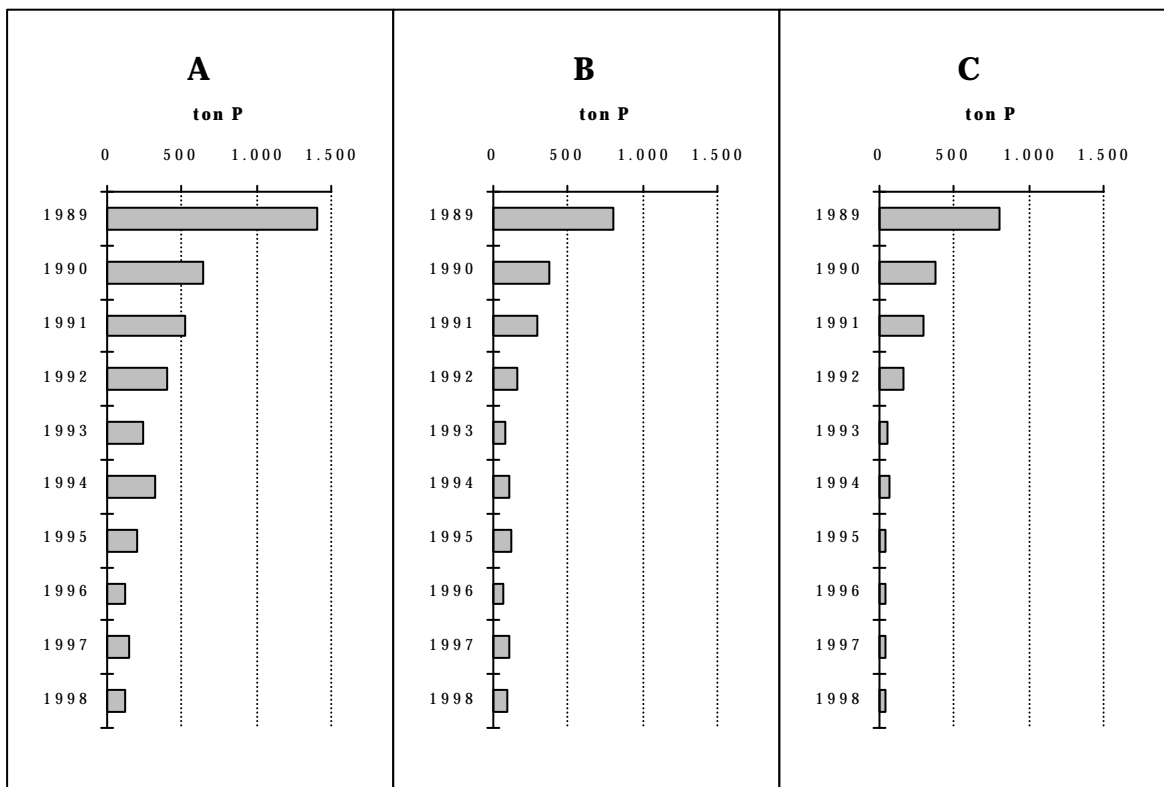
Udledningen af næringsalte fra særskilte industrielle udledere udgjorde i 1998 1.428 ton kvælstof og 124 ton fosfor. Der er hermed tale om et fald i udledningen i forhold til 1997; kvælstofudledningen er således reduceret med 21 % og fosforudledningen med 14 %.

#### Kvælstofudledning i 1998

Kvælstofudledningen på 1.428 ton fordelte sig med 1.189 ton fra udledere omfattet af Vandmiljøplanen og 239 ton fra øvrige udledere (Tabel 4.4).



**Figur 4.3**  
Udvikling i udledning af kvædstof fra særskilte industrielle udledere. A) alle virksomheder; B) alle VMP-virksomheder; C) nuværende VMP-virksomheder, for hvilke der foreligger oplysninger tilbage til 1989.



**Figur 4.4**

Udvikling i udledning af fosfor fra særskilte industrielle udledere. A) alle virksomheder; B) alle VMP-virksomheder; C) nuværende VMP-virksomheder, for hvilke der foreligger oplysninger tilbage til 1989.

**Tabel 4.4**

*Næringsalte udledt fra særskilte industrielle udledere i 1998.*

	Kvælstof ton	Fosfor ton
Udledere omfattet af Vandmiljøplanen	1.189	100
Øvrige udledere	239	24
Udledere i alt	1.428	124

De største udledere af kvælstof er fortsat fiskemelindustrien og den øvrige fiskeproduktindustri, der i 1998 tegnede sig for 46 % af den samlede kvælstofudledning.

*Udviklingen siden 1989*

Udviklingen siden 1989 er vist i figur 4.3. Den samlede kvælstofudledning faldt med 37 % alene fra 1989 til 1990 og har generelt været faldende også i årene derefter. Den samlede reduktion siden 1989 er på 78 % (Figur 4.3 A).

*Udvikling for virksomheder omfattet af Vandmiljøplanen*

Også for de virksomheder alene, som er omfattet af Vandmiljøplanen, er der sket en reduktion i kvælstofudledningen siden 1989 (Figur 4.3 B), men billedet er ikke så entydigt som for alle virksomhederne under ét, også her bl.a. på grund af, at der har været en tilgang af virksomheder. Det bemærkes, at kvælstofudledningen i 1992 og til dels i 1995 afviger markant fra den ellers faldende tendens i udledningen.

Betragtes de virksomheder omfattet af Vandmiljøplanen, for hvilke der foreligger oplysninger tilbage til 1989, er der generelt sket en reduktion af udledningen gennem perioden. En ekstraordinært stor udledning fra fiskemelsindustrien i 1992 slår dog tydeligt igennem (Figur 4.3 C). Den samlede reduktion gennem perioden 1989-98 udgør 59 %; andelen af den samlede udledning er i samme periode steget fra 32 til 59 %.

*Fosforudledning i 1998*

Fosforudledningen på 124 ton fordelte sig med 100 ton fra udledere omfattet af Vandmiljøplanen og 24 ton fra øvrige udledere (Tabel 4.4). Også hvad angår fosfor er fiskemelindustrien og den øvrige fiskeproduktindustri de største udledere, i 1998 med 52 % af den samlede udledning.

*Udviklingen siden 1989*

Udviklingen i fosforudledningen siden 1989 er vist i figur 4.4. Som det fremgår, er udviklingen stort set den samme, hvad enten udledningen opgøres for samtlige udledere (Figur 4.4 A), for alle virksomheder omfattet af Vandmiljøplanen (Figur 4.4 B) eller alene for virksomheder omfattet af Vandmiljøplanen, for hvilke der foreligger oplysninger tilbage til 1989 (Figur 4.4 C). Det generelle billede er en kraftig reduktion i udledningen frem til midt i 1990'erne, hvorefter udledningen har været nogenlunde stabil. Reduktionen siden 1989 udgør 91 % for alle udledere under ét. For de virksomheder omfattet af Vandmiljøplanen, for hvilke der foreligger oplysninger tilbage til 1989, udgør reduktionen 94 %; udledningen for disse virksomheder er i samme periode nedbragt fra 57 til 39 % af den samlede udledning.

#### **4.1.5 Tungmetaller og miljøfremmede stoffer**

De af amterne indberettede data om mængder af tungmetaller og miljøfremmede stoffer udledt til vandområderne i 1998 fra særskilte industrielle

udledere er summeret op i tabel 4.5 og tabel 4.6. Oplysninger om udledninger af øvrige stoffer (afisningsmidler, olie mv.) fremgår af tabel 4.7. Da der ikke er indberettet oplysninger om udledningen fra fire af amterne, er de anførte mængder minimumsmængder.

**Tabel 4.5**

*Tungmetaller og uorganiske sporstoffer mv. udledt fra særskilte industrielle udledere i 1998.*

	kg
aluminium (Al)	6,1
arsen (As)	10
barium (Ba)	600
bly (Pb)	66,0
cadmium (Cd)	10,1
chrom (Cr)	360
cyanid	2,0
kobber (Cu)	454
kobolt (Co)	0,05
kviksølv (Hg)	2,4
molybdæn (Mo)	252
nikkel (Ni)	397
selen (Se)	12
strontium (Sr)	44.000
sølv (Ag)	2,43
tin (Sn)	1,4
vanadium (V)	33
zink (Zn)	670

Tungmetallerne og flertallet af de nævnte miljøfremmede stoffer indgår i prøvetagningen under NOVA 2003. For en lang række af stofferne foreligger der imidlertid endnu ikke de nødvendige analysemetoder eller dokumentation for kvaliteten af analyserne. På den baggrund vurderes de angivne stofmængder at være forbundet med en del usikkerhed.

*Kviksølv, cadmium og bly*

Den samlede udledning af tungmetallerne kviksølv, cadmium og bly udgjorde i 1998 henholdsvis 2,4 kg, 10,1 kg og 66 kg. De største udledere af kviksølv er Cheminova Agro A/S (bekæmpelsesmiddelproduktion) med 1,3 kg (54 % af den samlede udledning) og Stevns Kridtbrud med 0,6 kg (25 %). Fjeldstervang Farveri A/S er den største udleder af både cadmium og bly med udledninger på 3,7 kg cadmium (37 %) og 29 kg bly (44 %).

*Zink, kobber, nikkel og chrom*

Den samlede udledning var for henholdsvis zink 670 kg, kobber 454 kg, nikkel 397 kg og chrom 360 kg. De største udledere for disse metaller er for zink Cheminova Agro A/S og Københavns Lufthavn Kastrup med henholdsvis 163 kg og 149 kg, for kobber Det Danske Stålvalseværk A/S med 149 kg, for nikkel Cheminova Agro A/S og Det Danske Stålvalseværk A/S med henholdsvis med 78 kg og 52 kg og for chrom I/S Vestkrafts flyveaskedepot med 139 kg.

*Barium og strontium*

Derudover bemærkes i tabel 4.5 især udledninger på 600 kg barium og 44.000 kg strontium. Udlederen er i begge tilfælde Sun Chemical A/S.

*Pesticider*

For de miljøfremmede stoffer bemærkes en udledning på op til 1,3 kg af hvert af pesticiderne dimethoat, malathion, methyl-parathion og ethyl-parathion. Udlederen er Cheminova Agro A/S.



Organiske halogenforbindelser

En række organiske halogenforbindelser er udledt i betydelige mængder, således i alt 265 kg chlorphenoler, 190 kg aromatiske halogenerede kulbrinter og 30 kg halogenerede alifatiske kulbrinter. Cheminova Agro A/S og Sun Chemical A/S er de største udledere med henholdsvis 377 kg og 60 kg.

**Tabel 4.6**

*Miljøfremmede stoffer mv. udledt fra særskilte industrielle udledere i 1998.*

	kg
<i>Pesticider</i>	
- 2,6-dichlorbenzamid (BAM)	0,026
- dimethoat	1,3
- malathion	1,3
- methyl-parathion	1,3
- ethyl-parathion	1,3
<i>Alifatiske aminer</i>	
- dimethylamin	8.787
<i>Aromatiske kulbrinter</i>	
- benzen	0,57
- ethylbenzen	0,01
- naphthalen	0,049
- toluen	627
- xylener (p-xylen, m-xylen og o-xylen)	626
<i>Phenolforbindelser</i>	
- dimethylphenol	6,7
- 2-methylphenol	35
- 3-methylphenol	2
- 4-methylphenol	5
- phenol	37
<i>Halogenerede alifatiske kulbrinter</i>	
- 1,1-dichlorethylen	0,013
- 1,2-dichlorethylen	0,031
- tetrachlorethylen	8,07
- tetrachlormethan	0,0031
- trichlorethylen	0,6
- trichlormethan (chloroform)	20,4
- dichlordifluormethan	0,13
- trichlorfluormethan	0,44
<i>Halogenerede aromatiske kulbrinter</i>	
- chlorbenzen	0,1
- 3-chloranilin	63
- 4-chloranilin	63
- 1-chlor-4-nitrobenzen	63
- 1,2-dichlorbenzen	0,01
- 1,4-dichlorbenzen	0,01
<i>Chlorphenoler</i>	
- 4-chlorphenol	188
- 4-chlor-2-methylphenol	9
- 4-chlor-3-methylphenol	0,4
- 6-chlor-3-methylphenol	0,01
- 2,4-dichlorphenol	2
- 2,6-dichlorphenol	0,5
- pentachlorphenol (PCP)	5
- tetrachlorphenol	60
- trichlorphenol	0,10
<i>Polyaromatiske kulbrinter (PAH)</i>	
- benzo(a)pyren	0,002
- phenanthren	0,002
<i>Anioniske detergenter</i>	

- anioniske detergenter, uspecificeret	23,0
<i>Æiere</i>	
- tert-butylmethylether (MTBE)	1,5
<i>aldehyder, amider o.a.</i>	
- aldehyder, amider o.a. i alt	2.213
<i>Sumparametre</i>	
- AOX	14,9

#### **Tabel 4.7**

*Øvrige stoffer udledt fra særskilte industrielle udledere i 1998.*

	kg
frit chlor	4.303
formiat	41.500
acetat	58.600
jern	22.298
ferro-jern	120
olie	5.408

#### *Andre stoffer*

Blandt andre stoffer, der bør nævnes, er dimethylamin udledt i en mængde af 8.787 kg af Esbjerg Fiskeindustri A/S, phenoler udledt i en samlet mængde af 130 kg med Sun Chemical A/S og Tarconord A/S som de største udledere samt de aromatiske kulbrinter toluen og xylen, som Cheminova Agro A/S har udledt hver i en mængde af 626 kg.

## **4.2 Diskussion**

#### *Spildevandsmængder*

Spildevandsmængden udledt fra samtlige særskilte industrielle udledere er siden 1989 reduceret med omkring en tredjedel, mens spildevandsmængden fra den del af virksomhederne, som er omfattet af Vandmiljøplanen, gennem samme periode har været nogenlunde konstant (Figur 4.1).

Det samlede antal virksomheder omfattet af opgørelsen er gennem perioden 1989-98 faldet fra omkring 165 til knapt 110, enten fordi virksomhederne er blevet tilsluttet kommunale renseanlæg eller fordi de af andre grunde ikke længere udleder spildevand direkte til vandområderne. Dette forhold kan ud fra en gennemsnitsbetragtning forklare omkring to tredjedele af reduktionen i de udledte vandmængder.

#### *VMP-virksomheder*

Antallet af virksomheder omfattet af Vandmiljøplanen er gennem samme periode udvidet fra 21 til nu 32. En fastholdelse af de udledte mængder på trods af det større antal virksomheder svarer til en reduktion i den udledte mængde på omkring en tredjedel "pr. virksomhed". På trods af det umiddelbare indtryk ser det derfor ud som om, at virksomhederne omfattet af Vandmiljøplanen set under ét er i front med hensyn til at reducere spildevandsmængderne.

#### *Organisk stof, BI<sub>5</sub>*

Reduktionen i udledningen af organisk stof målt som BI<sub>5</sub> siden 1989 er omkring 80 % for alle virksomheder under ét (Figur 4.2). Faldet i antallet af virksomheder, jf. ovenfor, kan alene forklare knap en tredjedel af denne reduktion, således at den reelle reduktion for de tilbageblevne virksomheder er omkring 55 %.

#### *VMP-virksomheder bedre end gennemsnittet*

Vandmiljøplan-virksomhederne, for hvilke der foreligger oplysninger tilbage til 1989, har til sammenligning i gennemsnit nedbragt udledningen med 67 %, uanset at nogen af virksomhederne ikke fra starten var omfattet af planen.

Vandmiljøplanens krav gjaldt konkret nedbringelse af kvælstof- og fosforudledningen, jf. bekendtgørelse om begrænsning af udledning af kvælstof og fosfor (bkg. nr. 784 af 10. december 1987) og spildevandsbekendtgørelsen (bkg. nr. 501 af 21. juni 1999), men en reduktion af BI<sub>5</sub>-udledningen over gennemsnittet synes altså at være opnået som en positiv sidegevinst.

#### *Øget udledning fra sukkerfabrikker og fiskeindustri*

Reduktionen i den samlede BI<sub>5</sub>-udledning er sket i perioden frem til 1996, og der er siden da sket en mindre stigning. Stigningen skyldes især, at Nakskov og Nykøbing sukkerfabrikker (Danisco Sugar) samlet har øget udledningen med over 70 % siden 1996, således at de i 1998 bidrog med godt halvdelen af den samlede udledning fra særskilte industrielle udledere. Fabrikernes BI<sub>5</sub>-udledning er set over hele perioden 1989-98 steget med 87 % fra omkring 2.900 ton til 5.400 ton (Bilag 4.3). Fabrikkerne har først fra 1997 været omfattet af Vandmiljøplanens krav om anvendelse af bedste tilgængelige teknik. Også fiskeindustrien bortset fra fiskemelindustrien har øget udledningen voldsomt siden 1996, og branchen stod i 1998 for knap en fjerdedel af den samlede udledning (Bilag 4.3).

Udviklingen for sukkerfabrikkerne og fiskeindustrien har således siden 1996 været tilstrækkelig til at overskygge den fortsat positive udvikling hos de fleste øvrige brancher. De pæne resultater, der overordnet er opnået for vandmiljøplan-virksomhederne siden 1989, er således opnået på trods af den negative udvikling hos de to absolut største udledere af organisk stof, Nakskov og Nykøbing sukkerfabrikker.

#### *Kvælstof*

Den samlede kvælstofudledning fra særskilte industrielle udledere er gennem perioden 1989-98 reduceret med omkring 80 % (Figur 4.3). En tredjedel af denne faktiske reduktion er opnået ved, at en række virksomheder i 1989-90 blev tilsluttet offentligt renselanlæg eller af anden årsag indstillede den direkte udledning til vandområderne. Den reelle reduktion har derfor kun udgjort omkring 55 %, jf. ovenfor.

Bestræbelserne på at få nedbragt kvælstofudledningen viste sig i 1992 omend midlertidigt at kunne kuldastes af udsving inden for en enkelt branche. For virksomhederne omfattet af Vandmiljøplanen var udledningen dette år den største i hele perioden 1989-98, hvilket alene kan tilskrives fiskemelindustrien, hvis kvælstofudledning i 1992 med 1.800 ton var 50 % større end på noget andet tidspunkt i perioden.

#### *Reduktion gennem krav om anvendelse af bedste tilgængelige teknik*

Virksomheder med særskilt udledning omfattet af Vandmiljøplanen blev oprindeligt med bekendtgørelse om begrænsning af udledning af kvælstof og fosfor (bkg. nr. 784 af 10. december 1987) og senere med spildevandsbekendtgørelsen (bkg. nr. 501 af 21. juni 1999) pålagt at nedbringe udledningen af kvælstof og fosfor gennem anvendelse af bedste tilgængelige teknik. De virksomheder, som i dag er omfattet af de nævnte krav, og for hvilke der foreligger oplysninger tilbage til 1989, har siden daværende tidspunkt reduceret kvælstofudledningen med 63 %. Sammenholdes dette tal med den reelle reduktion på 55 % for særskilte udledere under ét, ser det alt andet lige ud til, at kravet om anvendelse af bedste tilgængelige teknik i sig selv har haft en tydelig omend ikke voldsomt stor effekt på virksomhedernes nedbringelse af kvælstofudledningen.

#### *Fosfor*

Fosforudledningen er for alle særskilte industrielle udledere under ét reduceret med godt 90 % siden 1989 (Figur 4.4), svarende til en reel reduktion på

omkring 65 %, jf. ovenfor. Som for kvælstofudledningen skete der især en kraftigt reduktion i udledningen fra 1989 til 1990, hvorefter udviklingen har været mere jævn frem til 1998. Over halvdelen af reduktionen fra 1989 til 1990 skyldes en enkelt virksomhed, Cheminova Agro A/S, der reducerede udledningen fra 699 ton til 298 ton.

*Markant effekt af krav om anvendelse af bedste tilgængelige teknik*

De virksomheder, som i dag er omfattet af Vandmiljøplanens krav om at nedbringe udledningen af kvælstof og fosfor gennem anvendelse af bedste tilgængelige teknik, og for hvilke der foreligger oplysninger tilbage til 1989, har siden daværende tidspunkt reduceret fosforudledningen med 94 %. Kravet om anvendelse af bedste tilgængelige teknik synes således alt andet lige at have haft en markant effekt, hvad angår begrænsning af fosforudledningen.

*Tungmetaller og miljøfremmede stoffer*

Flere af de tungmetaller og miljøfremmede stoffer, som er omfattet af amternes indberetning for 1998, herunder bl.a. kviksølv og cadmium samt chlorphenoler, aromatiske halogenerede kulbrinter og halogenerede alifatiske kulbrinter, er opført på den såkaldte liste I over stoffer, for hvilke forureningen bør bringes til ophør, jf. direktiv 76/464/EØF om forurening, der er forårsaget af udledning af visse farlige stoffer i Fællesskabets vandmiljø Direktivet er gennemført i dansk lovgivning ved Miljø og Energiministeriets bekendtgørelse nr. 921 af 8. oktober 1996, og der er i forbindelse hermed fastsat kvalitetskrav for vandmiljøet for liste I-stofferne. Koncentrationerne i spildevandet fra de særskilte industrielle udledere vurderes generelt ikke at være kritiske sammenholdt med disse kvalitetskrav.

Opgørelsen af udledningen af stofferne er baseret på oplysninger fra virksomhedernes egenkontrol og fra amternes tilsyn. Indsamling af oplysningerne er således ikke foretaget med henblik på tilvejebringelse af et landsdækkende billede af udledningen, hverken med hensyn til udledte stoffer eller stofmængder, og der mangler da også oplysninger på dette område fra fire af de fjorten amter.

Der er på denne baggrund uvished om det faktiske indhold af tungmetaller og miljøfremmede stoffer i særskilte industrielle udledninger, både for så vidt angår den enkelte udledning og set i landsperspektiv. Arbejdet i de kommende år i regi af NOVA 2003 skal bl.a. bidrage til at belyse problemets omfang. Egenkontrollen og amternes tilsyn vil således fra 2000 blive suppleret med et program for måling af tungmetaller og miljøfremmede stoffer på 17 udvalgte virksomheder med særskilt udledning.

## 5. Regnbetingede udløb

Opgørelse over regnbetingede udløb omfatter alle regnvandsudledninger til vandløb, søer og havet fra afvandede arealer, såsom tagarealer, vejarealer, stier og pladser, i det omfang disse er tilsluttet et kloaknet. De regnvandsbetingede udløb kan opdeles i separate udledninger af overfladevand, og overløb fra fælleskloakerede områder, der udgør en blanding af overfladevand og spildevand.

*Indberettede mængder for 1998*

Overløbsmængder fra fælleskloakerede områder og udløbsmængder fra de separatkloakerede områder indberettes hvert år af amterne og Københavns kommune. Der indberettes både for det konkrete år (1998) og for et såkaldt normal år. Indberetningen har nu været foretaget i 9 år.

### 5.1 Resultater

*Datagrundlag og beregningsmetoder*

#### 5.1.1 Opgørelsesmetoder

Datagrundlaget for opgørelsen over de regnbetingede udledninger er hovedsageligt kommunernes spildevandsplaner.

Opgørelsesnøjagtigheden af de opmålte oplande er stigende, idet kommunerne løbende foretager mere detaljerede opmålinger af oplande, typisk i forbindelse med revision af spildevandsplaner, udarbejdelse af kloaksaneringsplaner og endelig i forbindelse med dimensionering af regnvandsbassiner.

*Beregningsmetode for separate regnvandsudløb*

Udledningerne fra de separate regnvandsudløb opgøres typisk ved areal-enhedstal. Her kan enten anvendes landsmiddeltal (baseret på den såkaldte - Odense regnserie) eller lokale enhedstal, beregnet ud fra lokale regnobservationer. For hovedparten af amterne anvendes enhedstal beregnet ud fra lokale regnserier, men enkelte amter anvender landsmiddeltal, der korrigeres ud fra bruttonedbør i amtet og i Odense regnserien.

Til beregning af stofindholdet i afstrømning fra separatkloakerede områder anvendes generelt i amterne erfaringsværdier for stofkoncentrationer: tot-N: 2 mg/l, tot-P: 0,5 mg/l og COD : 50 mg/l, jf. (*Miljøstyrelsen, 1990*).

*Beregningsmetode for fælleskloakerede overløb*

I overvågningsprogrammet for de regnbetingede udløb har Miljøstyrelsen anbefalet, at amterne anvender det højeste beregningsniveau, der er praktisk gennemførligt. Det er målsætningen løbende at forbedre beregningsniveauet i amterne for at opnå mere præcist estimerede overløbsmængder.

Udledningerne fra de fælleskloakerede overløb kan opgøres på 3 niveauer, mellem niveau 1 svarende til simple arealenhedstal og niveau 3 svarende til edb-beregning med MOUSE - SAMBA modellen.

En gennemgang af amternes beregningsmetoder viser for de fælleskloakerede overløb en meget stor variation i beregningsmetoderne. Yderligere er der typisk også indenfor amtet stor variation i beregningsniveau fra kommune til kommune.

I nogle amter anvendes kun egne gennemregninger, mens andre amter anvender kommunernes SAMBA edb-beregninger.

Siden starten af overvågningsprogrammet har man forøget antallet af beregningsniveauer/metoder, idet nogle amter anvender en modificeret niveau 1 beregning. Den modificerede beregning anvender arealenhedstal konstrueret ud fra lokale regnmålinger ved hjælp af f.eks. SAMBA.

#### *Usikkerhed på beregningsmetoder*

Beregningsniveauet har indflydelse på nøjagtigheden af beregningsresultatet.

Det er dog væsentligt ikke kun at fokusere på beregningsniveau. Inddata mht. befæstede arealer og afløbstal bør fastlægges med størst mulig nøjagtighed. Der ses i indberetningerne eksempler på at når kommuner reviderer spildevandsplaner og derved beskriver oplande og afløbstal mere nøjagtigt, opnås reduktioner i overløbsmængder på 50%. Altså har overløbsmængderne tidligere været 100% overestimeret. En sådan afvigelse er langt større, end hvad der kan forventes ved at se isoleret på beregningsniveau 1 kontra niveau 3, hvor afvigelsen kan forventes at være  $\pm 10 - 20\%$ .

#### *Usikkerhed på arealopgørelse*

Betydningen af arealopgørelser er belyst i (*Miljøstyrelsen, 1992*). Heraf fremgår, at en fejl på f.eks. 10% på arealopgørelsen vil give større end 10% fejl på udledning for fælleskloakerede oplande.

Endelig er der usikkerhed knyttet til den anvendte nedbør, hvilket er belyst senere i dette afsnit.

Miljøstyrelsens samlede indtryk af de meget forskelligartede beregningsmetoder i amterne er, at det bør overvejes fremover at udføre beregningerne på et mere ensartet grundlag, eksempelvis et ensartet valg af hydrologisk reduktion, hvor ikke vides bedre (f.eks. på baggrund af målinger).

#### *Resultater fra det intensive måleprogram*

Det intensive måleprogram har til formål at udbygge og verificere de beregningsforudsætninger, som benyttes i det generelle program. Måleprogrammet har været i drift siden 1989.

Tidligere undersøgelser har vist, at erfaringsværdierne, der anvendes for hydrauliske- og stofparametre for separatkloakerede områder, er i rimelig god overensstemmelse med målingerne se (*Miljøstyrelsen, 1994a*).

Miljøstyrelsen har forestået, at der er udført en bearbejdning af dels de nye resultater fra intensiv overvågningsprogrammet og dels de data, der lå til grund for den tidligere anbefaling.

Resultatet af denne bearbejdning er angivet i skema tabel 5.1. Ved de fremtidige indberetninger vil disse typetal skulle anvendes.

**Tabel 5.1***Nye anbefalede typetal for overvandskoncentrationer.*

	Ekstrem belastning	Årsbelastning	Off-line i afløbssystem over 3-5 mm
SS (mg/l)	150-200	150-200	100-150
Total fosfor (mg/l)	Ikke relevant	2-3	1,5-2,0
Total kvælstof (mg/l)	Ikke relevant	10	3-7
COD (mg/l)	130-160	160	100-140

Sammenlignet med de tidligere anbefalinger er der kun sket mindre justeringer for de generelle værdier. Kvælstof og fosfor er uændrede, mens COD er øget fra 120 mg/l til 160 mg/l. Til gengæld er der med denne nye bearbejdning introduceret lavere overvandskoncentrationer for systemer med off-line bassiner, dvs. afløbssystemer, hvor de første 3-5 mm af en afløb fra en regnhændelse magasineres og senere føres til renseanlæg. I disse situationer anbefales det at bruge lavere overvandskoncentrationer end den tidligere anbefaling, som angivet i tabel 5.1.

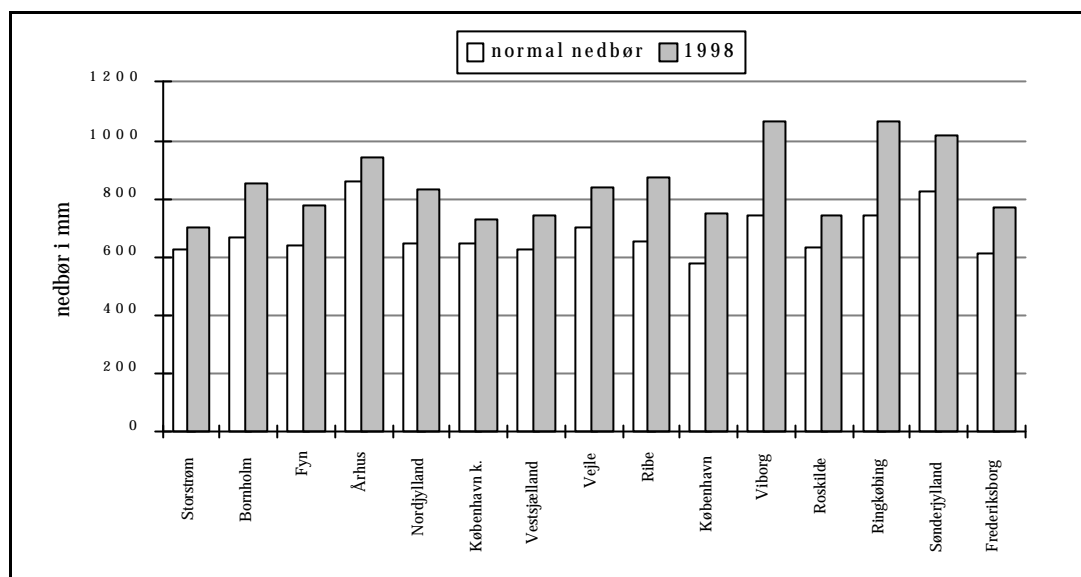
Hvor der er bassiner, vil der derudover ske en rensning i bassinet før overløb afhængigt bassinudformningen. Renseeffekten kan beregnes ved f.eks. en SAMBA beregning.

### 5.1.2 Nedbør

Den væsentligste parameter ved beregning af udledningen fra de regnvandsbetingede udløb er nedbøren.

Figur 5.1 viser hvilken nedbør, der i den enkelte amtskommune er anvendt ved beregningerne for henholdsvis normalåret og for 1997.

1998 var som helhed meget nedbørsrigt. Der faldt 860 mm nedbør i gennemsnit over landet, hvilket er mere end 20% mere end normalt, og 1998 blev det næstmest våde år siden DMI's landsdækkende målinger startede i 1874. Dette har medført tilsvarende større regnbetingede udledninger, både separat- og fælleskloakerede områder.



**Figur 5.1**

Anvendt nedbør for normalår og konkret år 1998 i amterne og Københavns kommune.

For mange amter anvendes simpel korrektion mellem normalår og konkretår ud fra årsnedbør, og her vil de udledte mængder være direkte proportional med nedbøren.

Med tidligere indberetninger i forbindelse med Vandmiljøplanens Overvågningsprogram er det vist, at fordelingen af nedbøren har afgørende betydning for de udledte mængder, (*Miljøstyrelsen, 1994*). Ved anvendelse af 3 forskellige lokale nedbørsobservationer i en SAMBA model i Vejle Amt viste resultaterne to bemærkelsesværdige forhold:

- Der er stor forskel på nedbørsmålinger for 3 stationer indenfor samme amt.
- Der er ikke sammenhæng mellem den største nedbørsmængde og aflastningsmængden. Således gav den største bruttonedbør det mindste aflastede volumen, samt at den mindste regnserie gav 100 % mere udledning end de øvrige regnserier.

### 5.1.3 Kloaksystemet

Antallet af regnvandsbetingede udløb fordelt på amtskommunerne med tilhørende totale og befæstede arealer fremgår af bilag 3.1. Det samlede kloakerede areal udgør 241.300 ha, og det befæstede areal udgør 71.600 ha. Fordelingen mellem fællessystem og separatsystem er for de befæstede arealer tæt ved 50%, men med en stor regional variation. Københavns kommune har ca. 90% fælleskloakerede arealer, mens Københavns Amt har ca. 30% fælleskloakerede arealer. Der er registreret i alt 5.395 overløbsbygværker og 9.136 separate udløb af overfladevand. Det samlede befæstede areal er stort set uændret i forhold til året før. Samtidig ses en tydelig tendens til at flere arealer udleder via bassin, både for fælles- og separatkloakerede arealer.

#### *Bassiner, fælleskloak*

Indenfor fælleskloakerede områder, er der i perioden 1992-98 sket en stigning på 34% af det befæstede areal, hvorfra der udledes via bassiner, og tilsvarende er arealet faldet med 10% for områder, hvorfra der udledes uden bassiner.



Stigningen tilskrives etableringer af nye bassiner. I 1998 er der bassiner på udledninger fra 35% af de fælleskloakerede befæstede arealer.

#### *Bassiner, separatkloak*

Der er i 1998 bassiner på 34% af det samlede separatkloakerede befæstede areal.

For både bassiner i fælles- og separatkloakerede områder er der stor regional variation i antal bassiner. I Københavns Amt er således 76% af de separatkloakerede arealer og 64% af de fælleskloakerede arealer forsynet med bassiner. I Storstrøms Amt er der bassiner på 20% af de separatkloakerede arealer og kun på 6% af de fælleskloakerede arealer.

#### *Renseeffekt for bassiner*

For bassiner beliggende både i fælles- og separatkloakerede oplande skal det bemærkes, at der beregningsmæssigt ikke er indregnet nogen renseeffekt i selve bassinerne. For at kunne bedømme renseeffekt for bassinerne er der behov for et nøjere kendskab til opbygningen af bassinerne. Renseeffekten særligt for kvælstof vurderes at være begrænset, effekten er noget større for fosfor og endelig størst for COD. Dette skyldes, at bassiner hovedsageligt er egnede til at tilbageholde suspenderet materiale. Bassinernes renseevne for suspenderet stof er stigende med volumen pr. befæstet areal.

Den samlede overestimering ved ikke at indregne renseeffekter vurderes at være af størrelsesorden 5 - 10% for kvælstof og fosfor.

#### **5.1.4 Udledning af næringssalte og organisk stof**

#### *Udledning for normalår*

I et normalår (middel for en ca. 10 års periode) udledes med en vandmængde på 194 mill. m<sup>3</sup>, 824 ton kvælstof, 214 ton fosfor og 13.219 ton COD.

Den samlede udledning i et normal år fra de regnvandsbetingede udløb opgjort amtsvis fremgår af bilag 3.2.

Der er med 1998 indberetningen samlet set kun sket mindre justeringer af de udledte mængder.

#### *Udledning 1998*

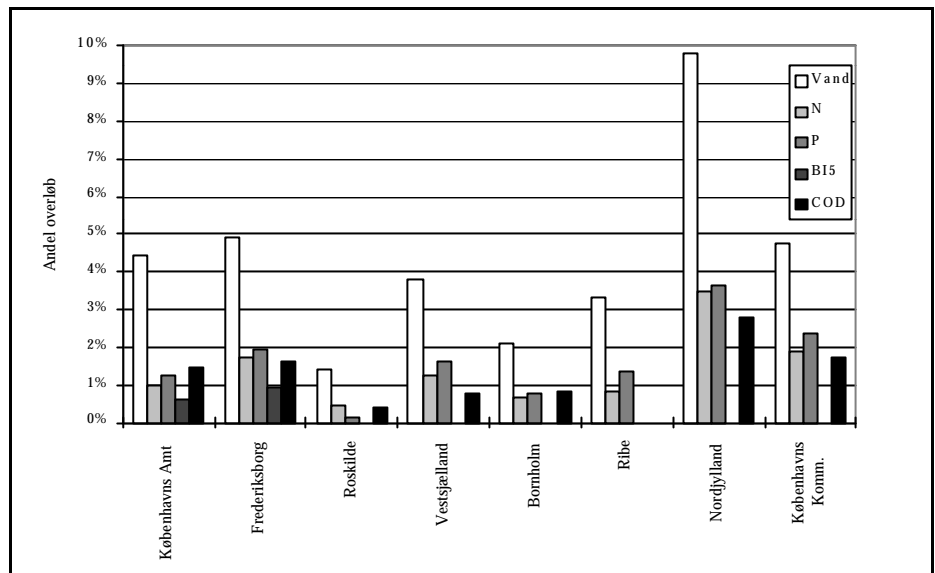
Udledningen i 1998 var knap 20% højere end for et normal år, en vandmængde på 244 mill. m<sup>3</sup>, og et stofindhold på 968 ton kvælstof, 253 ton fosfor og 16.192 ton COD. Den højere udledning skyldes den meget store nedbørsmængde.

De regnvandsbetingede udledninger i 1998 er vist amtsvis i bilag 3.3. Der er i alle amterne større udledninger end normalår, både for separat- og fælleskloakerede områder.

#### **5.1.5 Overløb i forhold til udledning fra renseanlæg**

Indberetningen for 1998 er udvidet med en detaljeret opgørelse af overløb for renseanlæg større end 5.000 personekvivalenter. For disse anlæg er indberettet de summerede overløbsmængder fra hele renseanlæggets fælleskloakerede opland. Det skal bemærkes, at indberetningen fra flere amter har været mangelfuld, hvorfor der kun kan indberetningen for en del af amterne har kunnet videre bearbejdes.

Figur 5.2 viser den procentvise andel af den samlede spildevandsbelastning på renseanlæggets opland, der udledes i overløb.



**Figur 5.2**

*Andelen af årlige overløb i forhold til belastningen i oplandene til renselanlæggene > 5.000 PE , amtsvis fordeling.*

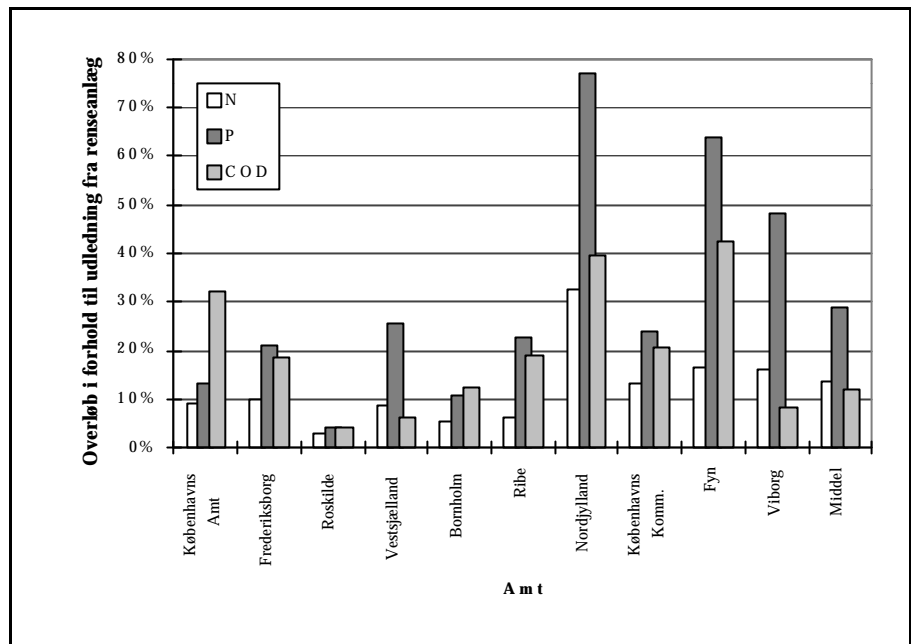
Det ses, at overløbene udgør en meget lille del af den samlede belastning, typisk under 5% af spildevandsbelastningen i oplandet. Der ses at være meget stor regional variation i andelen, hvor Roskilde Amt generelt ligger under 1 % for NPo ligger Nordjyllands Amt mellem 3-4%.

I figur 5.3 er overløbene sammenlignet med udledningerne fra renselanlæggene. Det ses her, at overløbene udgør en væsentlig andel sammenlignet med udledningen.

Dette er særligt tilfældet for udledningen af fosfor, hvor overløbene typisk svarer til 1/3 af udledningen af rensset spildevand. For kvælstof og COD svarer udledningerne til 10-15% af udledningerne af rensset spildevand. Også her kan der iagttages en betydelig regional variation i opgørelsen, i Roskilde Amt ligger andelen for overløb af NPo i forhold til udledning af rensset spildevand under 5%. I modsætning hertil ligger amter som Fyn og Nordjylland, hvor overløbene svarer til 60-80% af udledningerne af rensset spildevand.

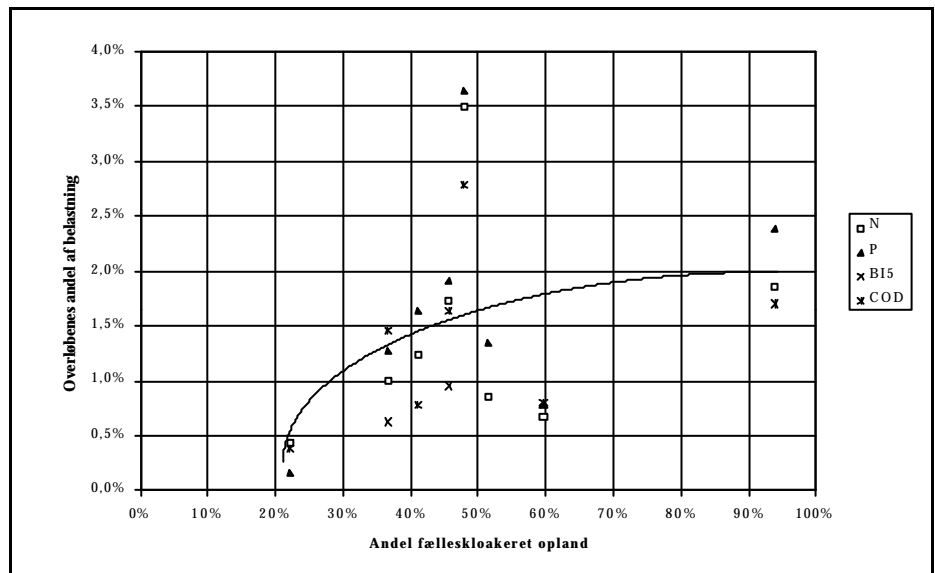
Årsagen til, at særligt mængden af fosfor i overløbene er stor i forhold til udledningen af rensset spildevand skyldes, at rensgraden for fosfor i renselanlæg i dag er meget høj. Dette skal ses i sammenhæng med at bl.a. spildevandsafgiften har givet incitament til at drive renselanlæg med udledning langt under de nationale udlederkrav på 1,5 mg/l.

Den regionale variation ser umiddelbart urimelig stor ud, og Miljøstyrelsen vurderer, at det hænger sammen med forskellig vidgrundlag og anvendte beregningsforudsætninger mellem amterne.



**Figur 5.3**  
Overløb i forhold til udledning for renselanlæg > 5.000 PE, amtsvis fordeling.

Figur 5.4 illustrerer sammenhængen mellem aflastning fra renselanlæggenes opland og den andelen af oplandet, der er fælleskloakeret. Det bemærkes for det første den store forskel i andelen af renselanlæggenes opland, der er fælleskloakeret og for det andet at der for alle de opgjorte spildevandskomponenter er en tendens til, at andelen af spildevandsbelastningen, der aflastes, er stigende med andelen af fælleskloakeret areal. Der er på figuren indlagt en tendens kurve for fosfor.

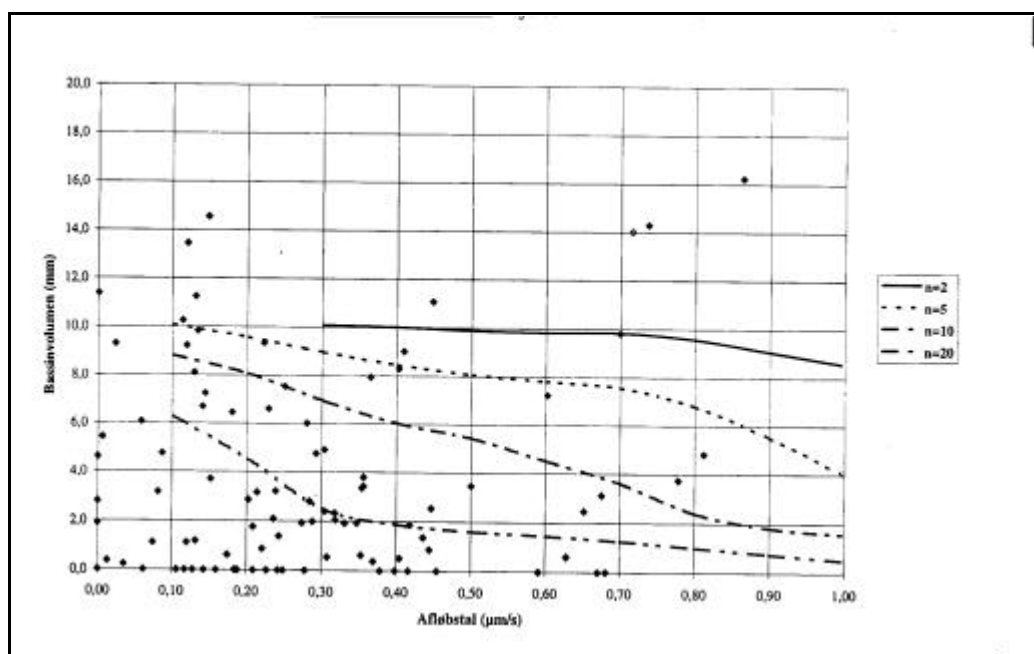


**Figur 5.4**  
Sammenhæng mellem andel fælleskloakeret opland og overløb for renselanlæg større end 5.000 PE, amtsvis opgørelse.

For at sammenligne de enkelte renselanlæg er der i figur 5.5 sammenhængen for det samlede bassinvolumen i oplandet og afløbstallet for renselanlægget.

Bassinvolumenet er opgjort i mm, hvor størrelsen angiver det normerede bassinvolumen pr. reduceret areal. Afløbstallet angiver renseanlæggets kapacitet til regnvand normeret pr. reduceret areal.

På figuren er endelig indlagt kurver for estimerede gennemsnitlige overløbshyppigheder. Disse er beregnet på baggrund af SMBA beregninger for et modelopland i Miljøstyrelsen, 1990 (Spildevandsforskning nr. 4).



**Figur 5.5**

*Estimeret aflastningshyppighed for indberettede renseanlæg større end 5.000 PE.*

Det ses, at knap 2/3 af de indberettede anlæg har en gennemsnitlig aflastningshyppigheder over 10 gange pr. år, og knap halvdelen har aflastningshyppighed over 20 gange pr. år. Det skal bemærkes, at der er tale om en normeret gennemsnitsberetning for hvert hele renseanlægs opland, hvorfor der indenfor det enkelte opland typisk vil være flere overløb med varierende aflastningshyppigheder. Dette skal ses i sammenhæng med, at krav til overløb typisk afhænger af hvilke recipienter, der aflastes til, hvor der ved små vandløb og søer typisk kun tillades relativt få aflastninger mens der ved kyster accepteres relativt flere aflastninger.

### 5.1.6 Usikkerhed på belastningsopgørelse

I tidligere punktkilderrapporter er det beskrevet, at der er betragtelig usikkerhed forbundet med opgørelserne af udledninger under regn, når disse opgørelser sammenlignes med konkrete målinger, (Miljøstyrelsen, 1996). Det kan konkluderes, at den væsentligste forbedring af sikkerheden på de beregnede udledte mængder kan opnås ved at forbedre datagrundlaget for opgørelserne.

## 5.2 Diskussion

Resultaterne af opgørelserne viser, at udledningen i et normal år udgør 13.219 ton COD, 824 ton kvælstof, 214 ton fosfor og en vandmængde på 194 mill. m<sup>3</sup>.

Der er i 1998 indberetningen samlet set kun sket justeringer af indberetningen for normalår. Dette tilskrives forbedrede opgørelser.

Udledningerne af vand, organisk stof, kvælstof og fosfor har i 1998 været knap 20 % større end i et normal år. Dette skyldes væsentlig større nedbørsmængde i 1998 end normalt. I 1998 blev der udledt en vandmængde på 244 mill. m<sup>3</sup>, og med et stofindhold på 968 ton kvælstof, 253 ton fosfor og 16.190 ton COD.

Antallet af beregningsmetoder har udviklet sig fra de oprindeligt 3 metoder til langt flere metoder. Det er særligt valg og bearbejdning af regndata, der medfører de varierende beregningsmetoder.

Med den nye indberetning for renseanlæggene større end 5.000 PE er det vist, at på trods af at overløbene i dag kun udgør under 3-4% af belastningen i renseanlæggenes oplande, har overløbsmængder i mange tilfælde samme størrelsesorden som udløb. I middel udgør de dog kun ca. 12% for organisk stof og kvælstof og 30% for fosfor.

Det er endvidere vist, at spredningen på overløbshyppigheder er meget stor, men at overløbshyppigheden typisk kan estimeres til 10-20 gange pr. år i middel for renseanlægsoplandene.

Der er tidligere vist, at der er stor usikkerhed på opgørelsen af udledninger i forbindelse med regn. Det anbefales, at der fortsat arbejdes på at forbedre beregningsgrundlaget, særligt hydrauliske forhold ved/umiddelbart før selve renseanlæggene. Særligt skal der fokuseres på forbedring af det grundlæggende materiale, typisk fra de kommunale spildevandsplaner.



## 6. Spredt bebyggelse

### *Overvågningsprogrammet*

Som en del af Vandmiljøplanens overvågningsprogram har amterne i samarbejde med kommunerne indberettet data til fastlæggelse af spildevandsbelastningen fra ejendomme uden for kloakopland, dvs. typisk landbrugsejendomme. Indberetningen omfatter spildevand udledt via anlæg med en kapacitet på under 30 personækvivalenter (PE).

Indberetningen har nu foregået siden 1991. Da der er tale om beregnede udledte mængder, og da der til de indberettede data er knyttet en væsentlig usikkerhed, er det ikke holdbart at tale om egentlige ændringer i udledningen i forhold til foregående år. De ændringer, der kan spores i forhold til tidligere, skal derfor betragtes som udtryk for en forbedret opgørelse med et bedre videngrundlag og som justeringer af tidligere indberettede data.

Specielt skal det nævnes, at indberetningen fra og med 1999 er ændret, så det skulle være muligt at få et bedre billede end hidtil af den reelt anvendte rensemetode og den rensegrad, som rensemetoden repræsenterer. Desuden skulle det være muligt at angive en mere præcis angivelse af det anvendte videngrundlag.

Det skal bemærkes, at ændringer fra år til år naturligvis også skal ses i relation til faktiske tiltag såsom, at ejendomme enten overgår til kloakeret opland eller får en ændret rensemetode eksempelvis ved en ny spildevandstilladelse.

### *Planlægning*

For første gang er der med indevarende års indberetning fokuseret på amternes regionplanlægning med hensyn til målsætningerne for vandområderne sammenholdt med forureningen fra ejendomme i det åbne land. Samtidig er der fokuseret på kommunernes spildevandsplaner sammenholdt med regionplanen på dette specifikke område.

De indberettede data skal bl.a. anvendes som grundlag for en redegørelse til Folketingets Miljø og planlægningsudvalg om de opnåede resultater af Lov nr. 325 af 14. maj 1997 om spildevandsrensning i det åbne land. En foreløbig redegørelse skal foreligge med udgangen af 1999.

### **6.1 Resultater**

### *Oplysninger fra kommunerne*

Spildevandsafledningen fra samtlige kommuner er omfattet af denne indberetning. Visse kommuner har ikke indberettet data til amterne, hvorfor amterne har forsøgt at fastlægge antallet af ejendomme og øvrige forudsætninger for angivelse af belastningen og dermed også de udledte stofmængder for de pågældende kommuner.

Forudsætningerne og principperne for indberetningen er beskrevet i bilag 4.1. En uddybning heraf findes i Teknisk Anvisning for Punktkilder (*Miljøstyrelsen, 1999a*) og i paradigmet for normalrapportering 1999, som Miljøstyrelsen har udsendt (*Miljøstyrelsen, 1999b*).

## Videngrundlag A, B og C

### 6.1.1 Videngrundlag

Til indberetningen anvendes tre typer videngrundlag (A, B og C). Videngrundlag A repræsenterer det bedste videngrundlag defineret som en konkret viden om antal ejendomme samt rensemetoder. Videngrundlag B repræsenterer det næstbedste videngrundlag defineret ved en konkret viden om ejendomsantallet, mens rensemetoderne er skønnet. Endelig repræsenterer videngrundlag C det dårligste grundlag, hvor såvel antallet af ejendomme som rensemetoder er skønnet, jf. bilag 4.1.

## Forbedret indberetning

Selve indberetningsformen er fra indberetning 1999 forbedret med hensyn til angivelse af, om en ejendom er opgjort som videngrundlag A, B eller C. Det er således muligt at skabe et væsentligt bedre billede end hidtil af, hvor mange ejendomme i landet, der reelt er opgjort på videngrundlag A, B eller C. Tabel 6.1 angiver ejendomsfordelingen mellem videngrundlag A, B og C for hvert enkelt amt og på landsbasis.

## Fordeling af ejendomme på videngrundlag

**Tabel 6.1**

*Den procentvise fordeling samtlige ejendomme opgjort på videngrundlag A, B og C for hele landet og på amtsbasis, 1998.*

Amt	Alle ejendomme			Spredt bebyggelse og landsbyer		
	Videngrundlag (%)			Videngrundlag (%)		
	A	B	C	A	B	C
København	9	81	10	53	44	3
Frederiksborg	7	93		15	85	
Roskilde	12	88		14	86	
Vestsjælland	22	55	23	10	61	29
Storstrøm	40	60		39	61	
Bornholm		100			100	
Fyn	17	61	22	17	61	22
Sønderjylland	17	62	21	19	67	14
Ribe	10	45	45	15	70	15
Vejle	42	46	12	45	42	14
Ringkjøbing	15	60	25	22	71	7
Århus	23	77		25	75	
Viborg	15	59	26	16	56	28
Nordjylland	20	50	30	20	45	34
København K	100			100		
Hele landet	20	61	19	22	62	16

For ca. 18 % af samtlige ejendomme er der ikke en entydig sammenhæng mellem videngrundlag og ejendomstype. Miljøstyrelsen har derfor fordelt disse ejendomme efter en fordelingsnøgle fastlagt på baggrund af de øvrige data.

På den baggrund er sammenlagt 20 % af samtlige ejendomme i det åbne land indberettet på videngrundlag A mod 15 % ved indberetningen i 1998. 61 % er uændret opgjort på videngrundlag B. Endelig er 19 % opgjort på videngrundlag C mod 24 % tidligere.

Således opgøres 80 % af samtlige ejendomme nu på et rimeligt videngrundlag mod 76 % ved indberetningen i 1998, og 19 % er af mindre god kvalitet mod 24 % tidligere. Generelt er der anvendt et lidt bedre videngrundlag for spredt bebyggelse og landsbyerne (dvs. helårsbeboelsen) end for de øvrige ejendomme.



## Fortsat forbedret opgørelse

Miljøstyrelsen anmodede i 1995 amterne om at forbedre opgørelserne til videnniveau A for nogle udvalgte oplande samt at tilstræbe, at ca. 10 % af ejendommene i den spredte bebyggelse i hvert enkelt amt blev opgjort på videngrundlag A. Flere amter tilkendegav, at dette ikke umiddelbart var muligt, men at forbedringen af opgørelserne ville ske senere.

Med indeværende års indberetning er der tilsyneladende sket en væsentlig forbedring af datagrundlaget for en del amter, selvom den noterede forbedring formentlig også må tilskrives den forbedrede opgørelsesmetode. Alle amter bortset fra Bornholms Amt opfylder nu målet fra 1995. Bornholm Amt har stadig opgjort ejendommene i spredt bebyggelse og landsbyer udelukkende på videngrundlag B.

Mange ejendomme er dog fortsat opgjort på et mangelfuldt grundlag, hvorfor der fortsat er behov for en løbende forbedring af opgørelsen.

## Ejendomme og rensemetoder

Der er i alt ca. 346.500 ejendomme i det åbne land. På landsbasis fordeler ejendommene sig på de 5 ejendomstyper som skitseret i tabel 6.2.

### Tabel 6.2

Antal ejendomme fordelt på de 5 typer ejendoms-  
kategorier. 1998

Ejendomstyper	Antal ejendomme
Sommerhuse	107.700
Kolonihavehuse	7.900
Spredt bebyggelse	204.500
Landsbyer	25.800
Andet	500
I alt	346.500

Som det fremgår af tabellen er hovedparten af ejendommene uden for kloakopland i kategorien spredt bebyggelse. Sidste år var der registreret 107.300 sommerhuse, 9.200 kolonihavehuse, 204.500 ejendomme i den spredte bebyggelse og 27.600 ejendomme i landsbyer. I forhold til sidste år er der ikke sket væsentlige ændringer. Totalt set er antallet af ejendomme registreret til et fald på ca. 2.000 i forhold til tidligere.

Af bilag 4.2. fremgår de amtslige oplysninger om antal ejendomme fordelt på de forskellige ejendomstyper.

## Ejendomme fordelt på rense- seklasser

I tabel 6.3 er antallet af ejendomme uden for kloakopland opgjort og kategoriseret efter renseklasser. Af bilag 4.1 fremgår hvilke rensemetoder, der hører til de forskellige renseklasser, og hvilke rensegrader, der forventes opnået ved de forskellige rensemetoder.

### Tabel 6.3

Antal ejendomme fordelt på de overordnede renseklasser inden for de  
forskellige ejendomstyper, 1998.

Rense- klasse	Sommer- huse	Koloni- havehuse	Spredt bebyggelse	Landsbyer	Andet	I alt
SOP	94.806	7.485	81.228	4.901	249	188.669
SO	23	0	187	22	4	236
OP	0	0	2	0	0	2
O	2	0	240	144	3	389
Øvrige*)	12.867	410	122.887	20.741	272	157.177

I alt	107.698	7.895	204.544	25.808	528	346.473
-------	---------	-------	---------	--------	-----	---------

\*) Øvrige anlæg er først og fremmest repræsenteret ved mekaniske anlæg med direkte udledning og mekaniske anlæg tilknyttet markdræn.

O: Reduktion af organisk stof

P: Reduktion af total fosfor

SO: Skærpet krav til reduktion af organisk stof samt nitrifikation

#### SOP-anlæg

Det kan udledes af tabellen, at ca. 54 % af samtlige ejendomme har tilknyttet en rensemetode svarende til skærpet krav til reduktion af organiske stof, nitrifikation og fosforfjernelse (SOP-anlæg). Denne renseklasse repræsenterer først og fremmest nedsivningsanlæg samt i mindre omfang samletank, afløbsfri toilet og øvrige anlæg uden udledning, jf. bilag 4.1.

#### Øvrige anlæg

Ca. 45 % af ejendommene har en rensemetode, der falder under gruppen øvrige, jf. tabel 6.3. Denne gruppe er først og fremmest repræsenteret ved mekaniske anlæg med direkte udledning og mekaniske anlæg tilknyttet markdræn, jf. bilag 4.1 og bilag 4.2.

#### 90 % af SOP-anlæg er nedsivningsanlæg

Det fremgår af tabel 6.4, at ca. 169.800 ejendomme ud af det samlede antal ejendomme (ca. 346.500) i det åbne land har nedsivning, hvilket svarer til ca. 49 % af samtlige ejendomme. Dette betyder ligeledes, at ca. 90 % af SOP-anlæggene er nedsivningsanlæg.

#### Øvrige SOP-anlæg uden udledning

Det fremgår af samme tabel, at stort set samtlige øvrige ejendomme i det åbne land har udledning, bortset fra ca. 5 % i form af kombinationer af samletank, afløbsfri toilet, nedsivning alene af grå spildevand osv.

#### Minirenselanlæg

Det ses ligeledes af tabel 6.4, at ejendomme med minirenselanlæg alene udgør et antal på ca. 150 svarende til 0,4 promille af samtlige ejendomme i det åbne land.

#### Biologiske sandfiltre

Antallet af biologiske sandfilter udgør ligeledes kun ca. 480 anlæg i det åbne land, svarende til 0,1 % af samtlige ejendomme i det åbne land

#### **Tabel 6.4**

*Antal ejendomme fordelt på rensesstype inden for de forskellige ejendoms-typer, 1998. Tallene i parentes angiver den procentvise andel.*

Rensstype	Sommer- huse	Koloni- havehuse	Spredt bebyggelse	Landsbyer	Andet	I alt
Nedsivning	86.753	2.233	76.234	4.435	179	169.834 (49 %)
Øvrige u. udledning	8.053	5.252	4.961	466	64	18.799 (5 %)
Minirenselanlæg	23	0	82	36	8	149 (0,04 %)
Biologisk sandfilter	2	0	357	120	2	481 (0,1 %)
Øvrige m. udledning	12.867	410	122.910	20.751	275	157.210 (45 %)
I alt	107.698	7.895	204.544	25.808	528	346.473 (100 %)

#### Helsårsbeboelse

Ses der alene på den spredte bebyggelse og landsbyerne, dvs. helårsbeboelser, fremgår det af tabel 2.4.4, at der her i alt er ca. 230.350 ejendomme. Af disse ejendomme har ca. 80.670 ejendomme i dag nedsivning svarende til ca. 35 %

af disse. Alene ca. 5.430 ejendomme i spredt bebyggelse og landsbyer, svarende til ca. 2 %, har en anden form for afledning uden udledning til vandmiljøet. Det er typisk kombinationer af samletank, afløbsfri toilet, nedsivning alene af grå spildevand osv.

Den resterende del af ejendommene i spredt bebyggelse og landsbyer udgør således ca. 144.260 ejendomme. Heraf har kun ca. 120 ejendomme i dag etableret minirenselanlæg og ca. 480 har etableret biologiske sandfiltre. Der er således i dag potentielt ca. 143.700 ejendomme, der kan forventes at blive stillet over for et krav om forbedret rensning. Heraf udgør helårsbeboelsen mere end 90 % af ejendommene.

I bilag 4.2 er angivet fordelingen af ejendomme på rensemetoder og renseskasser inden for de forskellige ejendomstyper. Fordelingen er anført både på landsbasis og for de enkelte amter særskilt.

*Udledte mængder af næringsstoffer*

### 6.1.2 Udledte mængder af næringsstoffer

Tabel 6.5 viser den totale udledning af NPO til vandområderne fra ejendomme uden for kloakopland opgjort i tons/år. Det fremgår, at langt hovedparten af stofbelastningen stammer fra ejendomme i den spredte bebyggelse og landsbyer.

Der er tilsyneladende sket et mindre fald i udledningen til vandområder i forhold til sidste års indberetning. Den registrerede ændring skal dog formentlig også tilskrives, at indberetningen med hensyn til rensemetoder og dermed rensegrader er mere detaljeret i forhold til tidligere. Disse data må anses som de hidtil bedste med hensyn til usikkerhed.

*Udledte mængder af næringsstoffer i 1998*

Tabel 6.5 angiver den totale årlige udledning til vandområder af organisk stof, kvælstof og fosfor på landsbasis fordelt på de forskellige ejendomstyper inden for det åbne land.

Bilag 4.2 indeholder de tilsvarende data for udledte mængder fordelt på amterne.

*Udledte mængder i 1998*

#### Tabel 6.5

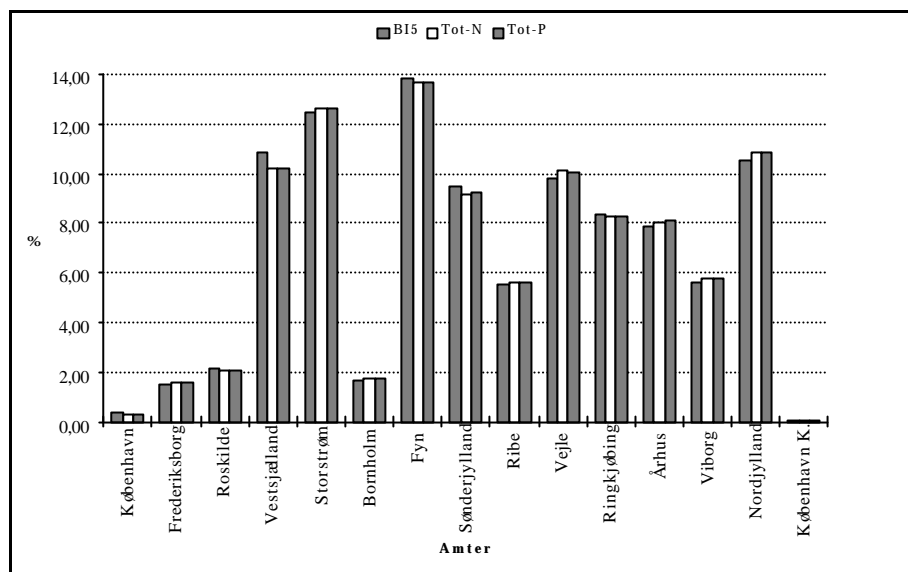
*Udledt mængde af organisk stof, kvælstof og fosfor fra ejendomme uden for kloakopland til vandområderne, 1998. De totale værdier er beregnet på baggrund af ikke afrundede værdier.*

	Organisk stof	Total-kvælstof	Total-fosfor
	BI <sub>5</sub>	Tons pr. år	
Sommerhuse	70	16	4
Kolonihavehuse	1	<1	<1
Spredt bebyggelse	3.231	830	189
Landsbyer	554	145	33
Andet	31	8	2
I alt	3.888	998	228

*Regional fordeling*

Figur 6.1 viser den regionale procentvise fordeling af de udledte mængder af organisk stof, kvælstof og fosfor til vandområder fra ejendomme i det åbne land. Som figuren viser, er der stor regional variation i de udledte mængder. Enkelte amter er væsentlig mere belastet af udledning fra ejendomme i det

åbne land end andre, hvilket skal ses i sammenhæng med antallet af ejendomme i de enkelte amter.



**Figur 6.1**

Den amtslige udledning af organisk stof (BI<sub>5</sub>), kvælstof (Total-N) og fosfor (Total-P) i % af den totale udledte mængde fra bebyggelse i det åbne land, 1998.

#### Potentiel belastning

Ved at tage udgangspunkt i forudsætningerne for belastningen fra én person, jf. bilag 4.1, kan den potentielle belastning før rensning beregnes. Sammenholdes den potentielle belastning fra én person med erfaringstallene for antal personer pr. ejendom samt antal ejendomme i det åbne land, fås den potentielle belastning fra samtlige ejendomme i det åbne land.

#### % udledning i forhold til potentiel belastning

Udledningen til vandområder fra samtlige ejendomme i det åbne land udgør i forhold til den potentielle belastning 27 % organisk stof, 34 % kvælstof og 35 % fosfor. Den store reduktion skyldes de mange nedsivningsanlæg samt anlæg med markdræn.

Udledningen til vandområderne i forhold til den potentielle belastning kan således først og fremmest tilskrives ejendommene i spredt bebyggelse og landbyer, da sommerhus- og kolonihaveområderne er karakteriseret ved særdeles mange ejendomme med nedsivning (ca. 77 %).

### 6.1.3 Amternes regionplanlægning

Regionplanudmelding - Lov nr. 325 af 14. maj 1997

Ifølge statslig udmelding til regionplanrevision 2001 (*Miljø- og Energiministeriet, Landsplanafdelingen, 1998*) skal det fremgå af amtets regionplan eller et tillæg hertil i hvilke delområder, der skal gennemføres en forbedret rensning af spildevandet fra ejendomme i det åbne land.

Amtsrådet skal i samråd med kommunerne fastlægge målene for de enkelte recipienter gennem regionplanerne. Amtsrådet udpeger de forureningsfølsomme vandløb og søer og angiver på baggrund af sin viden om vandmiljøtilstanden og forureningsbelastningen af den enkelte recipient det højest miljømæssigt tilladelige forureningsniveau for den samlede tilledning til den enkelte

recipient. Dette er en konsekvens af lov nr. 325 af 14. maj 1997 om spildevandsrensning i det åbne land.

#### *Vedtagne regionplaner*

Der eksisterer i dag en vedtaget regionplan eller et tillæg hertil, der dækker spildevandafledning fra ejendomme i det åbne land i Fyns Amt, Vejle Amt og Århus Amt og til dels i Roskilde Amt.

#### *Bornholms Amt*

Bornholms Amt har desuden oplyst, at amtet har foretaget den vurdering, at ingen ejendomme i amtet behøver forbedre afløbsforholdene, men kan bevare de eksisterende forhold. Det drejer sig om ca. 5.550 ejendomme i alt, heraf ca. 4.040 i spredt bebyggelse og landsbyer. Dette er dog endnu ikke indarbejdet i den gældende regionplan.

#### *Vejle Amt*

Vejle Amt har vedtaget en regionplan, der dækker spildevandsafledningen i det åbne land. Miljøstyrelsen har dog ikke oplysninger om, hvor mange ejendomme, der er omfattet eller hvilken rensklasse, der forudsættes for de enkelte ejendomme. I alt er der i amtet ca. 19.320 ejendomme, som potentielt kan være omfattet af regionplanen. Heraf er ca. 17.360 ejendomme i spredt bebyggelse og landsbyer.

#### *Antal ejendomme omfattet af en vedtaget regionplan*

Af tabel 6.6 fremgår, at ca. 51.500 ejendomme (= 32.175 + 19.320) i det åbne land er omfattet af en regionplan, svarende til ca. 15 % af samtlige ejendomme, når det forudsættes, at samtlige ejendomme i det åbne land i Vejle Amt er omfattet. Disse ejendomme skal ikke nødvendigvis alle have forbedret spildevandsrensning. Visse ejendomme kan bevare de eksisterende afløbsforhold. Det drejer sig om følgende ejendomme:

- ejendomme, der selv om de er beliggende i tilknytning til et udpeget forureningsfølsomt vandområde, ikke skal have forbedret rensning i henhold til regionplanen samt
- ejendomme der som en følge af, at de ikke er beliggende i tilknytning til et udpeget forureningsfølsomt vandområde, såheller ikke skal have forbedret rensning i henhold til regionplanen.

Antallet af ejendomme, der er omfattet af en vedtaget regionplan som anført i tabel 6.6 er behæftet med en del usikkerhed. Dette må betragtes som det bedst opnåelige skøn på nuværende tidspunkt. Desuden er der i en del tilfælde usikkerhed om, hvilken rensklasse en ejendom tilhører.

#### *Andel ejendomme med krav til forbedret rensning i*

Ca. 42 % af ejendommene i det åbne land skal ifølge den gennemførte planlægning have forbedrede afløbsforhold, når Bornholms Amt medregnes, og der ses bort fra Vejle Amt. De resterende kan bevare de eksisterende afløbsforhold uden yderligere forbedringer.

Ses der alene på ejendommene i spredt bebyggelse og landsbyer, dvs. helårsbeboelsen, fås tilsvarende, at ca. 47 % af disse ejendomme, som der er gennemført planlægning for, skal have forbedrede afløbsforhold, mens de resterende kan bevare de eksisterende afløbsforhold.

Det er i langt overvejende grad helårsbeboelsen, der skal have forbedrede afløbsforhold i henhold til de regionplaner, der i dag er vedtaget.

#### *Forventet pålandsbasis*

Overføres erfaringerne fra disse tre amter til landsbasis fås, at ca. 66.000 - 68.000 ejendomme i det åbne land, som i dag ikke har nedsivningsanlæg eller

andet anlæg uden udledning, må forventes at skulle have forbedrede afløbsforhold. De resterende kan bevare de eksisterende afløbsforhold uden yderligere forbedringer.

Hovedparten af disse ejendomme vil være helårsbeboelse, mens højst et par tusinde af disse ejendomme må forventes af være sommerhuse eller kolonihavehuse.

*Ejendomme omfattet af en vedtaget regionplan*

**Tabel 6.6**

*Antal ejendomme i det åbne land omfattet af en vedtaget regionplan, 1998. Ejendommene placeret under "nedsivning" og rensklasserne "SOP, SO, OP og O" skal have forbedret rensning i henhold til regionplanen. "Eks. forhold" betyder, at ejendommene ikke skal have forbedret rensning i henhold til regionplanen.*

Rensetype	Sommerhuse	Koloni-havehuse	Spredt bebyggelse	Landsbyer	Andet	I alt
Nedsivning	254	7	3.722	9.25	2	4.910
SOP	16		2.247	305	6	2.574
SO	151	49	6.620	1.119	17	7.956
OP			6			6
O			276			276
Eks. forhold	2.907	234	12.267	1.031	15	16.454
I alt*)	3.328	290	25.138	3.380	40	32.176

\*) Hertil skal lægges, at der i Vejle Amt potentielt er ca. 19.320 ejendomme, som er omfattet af en vedtaget regionplan.

Desuden skal hertil lægges, at der i Bornholm Amt er ca. 5.550 ejendomme, som kan bevare de eksisterende afløbsforhold uden ændringer fordelt som 1.507 sommerhuse, 4.038 i spredt bebyggelse og 7 andre ejendomme.

O: Reduktion af organisk stof

P: Reduktion af total fosfor

SO: Skarpet krav til reduktion af organisk stof samt nitrifikation

I bilag 4.3. ses ejendomme omfattet af en vedtaget regionplan fordelt på de amter, der i dag har en sådan plan omfattende det åbne land.

#### **6.1.4 Den kommunal spildevandsplanlægning**

På baggrund af regionplaner, hvoraf det fremgår i hvilke delområder, der skal gennemføres en forbedret rensning af spildevandet fra det åbne land, planlægger kommunerne kombinationen af kloakering, nedsivning og lokal rensning af nærmere angivet type m.v., som skal gælde for ejendomme i det åbne land. Dette sker som følge af lov nr. 325 af 14. maj 1997 om spildevandsrensning i det åbne land.

Amterne har oplyst, om der er vedtaget en kommunal spildevandsplan eller et tillæg hertil, der dækker spildevandsafledningen fra ejendomme i det åbne land.

Af tabel 6.7 fremgår det, at det med vedtagne kommunale spildevandsplaner på nuværende tidspunkt er besluttet, at ca. 8.220 ejendomme i det åbne land skal have forbedret afløbsforhold. Dette svarer til ca. 2 % af samtlige ejendomme.

Disse ejendomme er beliggende først og fremmest i Fyns Amt og i mindre udstrækning i Københavns Amt, Roskilde Amt, og Århus Amt. Fyns Amt og Århus Amt har vedtagne regionplaner, der dækker spildevandsafledningen i det åbne land.

Dette grundlag er endnu for spinkelt til at danne sig et billede af den fremtidige fordeling mellem de forskellige rensetyper. Kommunalbestyrelsens mulighed for at påbyde nedsivning efter Miljøbeskyttelseslovens § 30, stk. 4 er endnu heller ikke slået igennem i praksis.

*Lov nr. 325 af 14. maj 1997*

*Ejendomme med krav til forbedret rensning*

*Fremtidig fordeling mellem rensetyper*

Ejendomme omfattet af en vedtaget spildevandsplan

**Tabel 6.7**

Antal ejendomme i det åbne land, der ifølge en vedtaget kommunal spildevandsplan skal have forbedret rensning, 1998. Tallene i parentes angiver den procentvise andel.

Rensetype	Sommerhuse	Koloni-havehuse	Spredt bebyggelse	Landsbyer	Andet	I alt
Nedsivning	5		1.011	105	2	1.123 (14 %)
SOP	24		1.329			1.353 (16 %)
SO	65	49	3.100	734	2	3.950 (48 %)
OP			3			3 (< 0,1%)
O			588			588 (7 %)
Kloakering	10	10	665	516	3	1.204 (15 %)
I alt	104	59	6.696	1.355	7	8.221 (100 %)

O: Reduktion af organisk stof

P: Reduktion af total fosfor

SO: Skærpet krav til reduktion af organisk stof samt nitrifikation

I bilag 4.4. ses de tilsvarende oplysninger om krav til forbedret rensning opgjort særskilt på de fire amter inden for hvilke, der er vedtagne spildevandsplaner, der stiller krav om forbedret rensning for ejendomme i det åbne land.

Overensstemmelse med regionplan

Generelt har de amter, der har en regionplan, der dækker spildevandsafledningen i det åbne land, haft vanskeligt ved at vurdere, om de vedtagne kommunale spildevandsplaner er i overensstemmelse med regionplanerne med hensyn til forbedret rensning. Ofte har amterne dog også været, at der er overensstemmelse. Kun i meget få tilfælde er det direkte angivet, at der ikke er overensstemmelse mellem regionplanens og spildevandsplanens krav til rensning i det åbne land.

Tidshorisont for forbedret rensning

De besluttede forbedringer af spildevandsrensningen skal ifølge spildevandsplanerne gennemføres over en længere årerække, frem til år 2010. Langt hovedparten af forbedringerne skal dog gennemføres inden for de nærmeste år. Ca. 80 % af forbedringerne skal f.eks. gennemføres stort set jævnt fordelt inden for årene 1999 - 2004.

## 6.2 Diskussion

Usikkerhed på opgørelse

Dataindberetningen om spildevandsforhold for ejendomme beliggende i det åbne land bygger på et datagrundlag, der er behæftet med stor usikkerhed. Dette skyldes, at mange kommuner mangler et sikkert videngrundlag om såvel antal ejendomme som benyttede rensemetoder. Tilsvarende er der usikkerhed om opgørelsen af udledte stofmængder som følge af mangelfuld viden om de rensegrader, der opnås ved de forskellige afledningsformer.

Videngrundlag

For samtlige ejendomme i det åbne land er 20 % af det samlede antal ejendomme opgjort på bedst mulige videngrundlag. 61 % af ejendommene er



uændret opgjort på videngrundlag B, og de resterende 19 % er opgjort på videngrundlag C.

Videngrundlaget er tilsyneladende forbedret væsentligt siden sidste indberetning. En del af forklaringen skal dog formentlig også tilskrives, at måden at indberette oplysninger om videngrundlag på er forbedret fra 1999.

Mange ejendomme er dog fortsat opgjort på et mangelfuldt grundlag, hvorfor der fortsat er behov for en løbende forbedring af opgørelsen.

#### *Udledte stofmængder*

De beregnede udledte stofmængder er ligeledes behæftet med en del usikkerhed. På grund af en mere detaljeret indberetning med hensyn til rensemetoder og dermed også rensesgrader i forhold til tidligere, må de beregnede mængder anses som de hidtil mest sikre data.

#### *Regionplan*

Antallet af ejendomme, der er omfattet af en vedtaget regionplan, samt fordelingen af ejendomme under nødvendig rensesklasse er desuden behæftet med en del usikkerhed. Dette må betragtes som det bedst opnåelige skøn på nuværende tidspunkt. Desuden er der i en del tilfælde usikkerhed om, hvilken rensesklasse en ejendom tilhører.

#### *Ændret indberetning*

Det skal også nævnes, at data generelt er behæftet med en vis usikkerhed som følge af, at indberetningsformen er ændret væsentligt i forhold til tidligere, hvilken har givet anledning til en del begynderproblemer.

#### *Ejendomme*

De er registreret ca. 346.500 ejendomme uden for kloakopland. Disse fordeles sig med ca. 107.700 ejendomme i sommerhusområder, ca. 7.900 i kolonihaveområder, ca. 204.500 ejendomme i den spredte bebyggelse og ca. 25.800 ejendomme i landsbyer. I forhold til tidligere er der i alt tale om ca. 2000 færre ejendomme.

Med hensyn til antallet af ejendomme med nedsivning udgør de ca. 169.800 af det samlede antal ejendomme i det åbne land, dvs. ca. 49 %. Antallet af ejendomme med udledning til vandområder udgør ca. 45 %. Antallet af ejendomme med kombinationer af samletanke, afløbsfrie toiletter, nedsivning alene af grå spildevand osv. udgør ca. 5 %. Antallet af ejendomme med biologiske sandfiltre og minirensesanlæg udgør en ubetydelig andel.

#### *Udledte mængder*

Den årlige udledning til vandområder af organisk stof (BI<sub>5</sub>) er opgjort til ca. 3.888 tons, den udledte kvælstofmængde er ca. 998 tons, og fosformængden er ca. 228 tons.

#### *Udvikling*

Der er tilsyneladende sket et mindre fald i udledningen til vandområder i forhold til sidste års indberetning. Den registrerede ændring skal dog formentlig også tilskrives, at indberetningen med hensyn til rensemetoder er mere detaljeret i forhold til tidligere.

#### *Vedtagne regionplaner*

Fyns Amt, Vejle Amt og Århus Amt har i dag vedtaget en regionplan der i væsentligt omfang indeholder retningslinier for forbedret spildevandsafledning i det åbne land. Potentielt er ca. 51.500 ejendomme omfattet af en regionplan, hvor amtet har taget stilling til, om det pågældende opland er beliggende i tilknytning til et forureningsfølsomt vandområde, hvor der generelt skal ske en forbedret rensning af spildevandet fra ejendomme i det åbne land. Dette svarer til 15 % af samtlige ejendomme i det åbne land.

*Forventet pålandsbasis*

Ca. 42 % af ejendommene i det åbne land, som i dag ikke har nedsivningsanlæg eller andet anlæg uden udledning, må forventes at skulle have forbedrede afløbsforhold.

Ses der tilsvarende alene på ejendommene i spredt bebyggelse og landsbyer, må ca. 47 % af disse forventes at skulle have forbedrede afløbsforhold.

Ca. 66.000 - 68.000 ejendomme i det åbne land, som i dag ikke har nedsivningsanlæg eller andet anlæg uden udledning, må således forventes at skulle have forbedrede afløbsforhold. De resterende kan bevare de eksisterende afløbsforhold uden yderligere forbedringer.

Hovedparten af disse ejendomme vil være helårsbeboelse, mens højst et par tusinde af disse ejendomme må forventes af være sommerhuse eller kolonihavehuse.

*Vedtagne  
spildevandsplaner*

Med vedtagne kommunale spildevandsplaner i Københavns Amt, Roskilde Amt, Fyns Amt og Århus Amt er det på nuværende tidspunkt besluttet, at ca. 8.220 ejendomme i det åbne land skal have forbedret afløbsforhold inden for de nærmeste år. Dette svarer til ca. 2 % af samtlige ejendomme, hvilket er for spinkelt et grundlag til at sige noget om en forventet fordeling på landsbasis.

For de ejendomme, hvor der er besluttet at forbedre afløbsforholdene, skal forbedringerne for ca. 80 % af tilfældene gennemføres inden for årene 1999 - 2004.



## 7. Ferskvandsdambrug

*Dambrugsbekendtgørelsen* Skov- og Naturstyrelsens status over ferskvandsdambruges miljøpåvirkning er baseret på amternes årlige indberetninger af tilsynsdata vedrørende dambruges produktions- og miljøforhold. Amternes tilsyn og registrering af oplysninger om dambrugene finder sted efter reglerne fastsat i dambrugsbekendtgørelsen, Miljøministeriets bekendtgørelse nr. 204 af 31. marts 1998.

*Hvad er et dambrug?* Ved et ferskvandsdambrug forstås et anlæg som:

- opdrætter fisk
- udelukkende anvender ferskvand
- har afløb til vandløb, sø eller havet

Anlæg til opdræt af ål regnes ikke som ferskvandsdambrug. Der produceres overvejende *regnbueørreder* i ferskvandsdambrugene, men også i mindre udstrækning *ørred* og *laks*.

*Hvilke fisk produceres?* Mens dambrugene tidligere næsten udelukkende producerede portionsfisk på 200 - 300 gram, er produktionen i dag væsentligt mere differentieret. Denne udvikling afspejler sig i en stigende specialisering på de enkelte dambrug i eksempelvis én af følgende produktionsnicher: sættefisk til andre dambrug, konsumfisk i forskellige vægtklasser, fisk til produktion af rogn, fisk til udsætning i havbrug og fisk til udsætning i lystfiskersøer.

### 7.1 Resultater

#### 7.1.1 Dambruges beliggenhed og størrelse

*Dambrugsproduktionen foregår i Jylland*

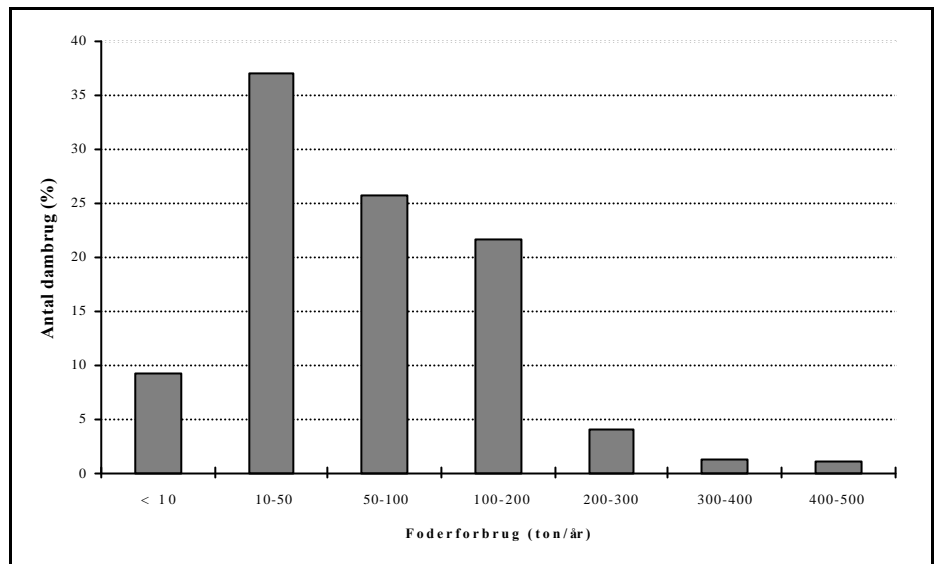
Samtlige dambrug ligger i Jylland. Over tre fjerdedele af den samlede produktion foregår i amterne Ringkøbing, Ribe, Vejle og Nordjylland. Viborg, Århus og Sønderjyllands amter tegner sig hver for mindre end 10% af produktionen.

Figur 7.1 viser, hvordan dambrugene fordeler sig i forhold til den mængde foder, som de årligt må anvende. Fodermængden er enten fastsat efter reglerne i dambrugsbekendtgørelsen eller i en miljøgodkendelse.

*Dambrug er relativt små virksomheder*

Det fremgår af figuren, at 46 % af dambrugene må anvende et foderforbrug på op til 50 tons/år. Kun 6 % må anvende mere foder end 200 tons/år. Set i relation til anden erhvervsvirksomhed kan dambrugene karakteriseres som relativt små virksomheder både med hensyn til omsætning og beskæftiget personale.

Den produktionsmæssige tyngde ligger dog de blandt mellemstore og store dambrug, der har et tilladt foderforbrug på 100 tons/år eller mere. Disse dambrug tegner sig for mere end 60% af erhvervets samlede årlige produktion.



**Figur 7.1**

Procentvis fordeling af dambrugene i forhold til størrelsen af den fodermængde, som de årligt må anvende.

423 dambrug i drift

### 7.1.2 Produktion og anvendt fodermængde i 1998

I 1998 var 423 dambrug i drift. I forhold til 1989, hvor der var 510 dambrug i drift, er antallet af aktive dambrug reduceret med ca. 20%. I 1998 udgjorde dambrugenenes samlede produktion 32.585 tons fisk i vålvægt. Det samlede foderforbrug androg 31.607 tons, medregnet foder til moderfisk. Der blev således produceret meget tæt på 1 kg fiskekød pr. kg foder.

Foderforbrug og produktion fordelt på amterne er vist i tabel 7.1. Mere end halvdelen af den samlede dambrugsproduktion foregår ved vandløbene i Ribe og Ringkøbing amter. Sønderjyllands Amt havde med kun 7 dambrug i drift den absolut mindste produktion. Også Viborg og Århus amter kan karakteriseres som små i dambrugsmæssig sammenhæng.

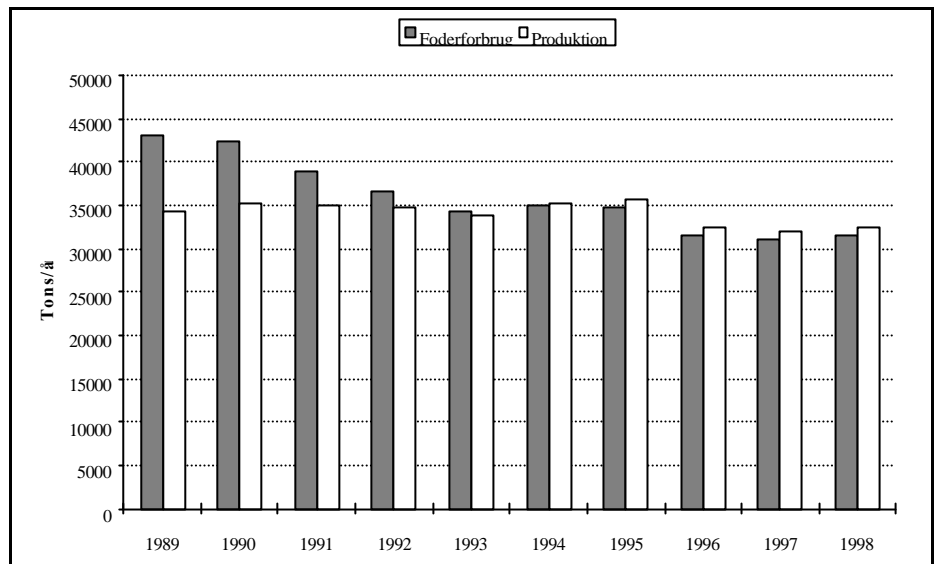
**Tabel 7.1**

Amtsvis opgørelse af dambrugenenes foderforbrug og produktion i 1998.

Amt	Antal dambrug	Foderforbrug (tons)	Produktion (tons)	Foderkvotient
Nordjylland	65	4.042	4.250	0,95
Ribe	70	7.970	8.280	0,96
Ringkøbing	104	10.128	10.431	0,97
Sønderjylland	7	652	712	0,92
Vejle	103	4.312	4.458	0,97
Viborg	41	2.606	2.498	1,04
Århus	33	1.898	1.956	0,97
Total	423	31.607	32.585	

### 7.1.3 Udviklingen i produktion og foderforbrug fra 1989 - 1998

På figur 7.2 er udviklingen i dambrugenenes samlede produktion og foderforbrug vist for perioden 1989 til 1998.



**Figur 7.2**

*Foderforbrug og produktion på dambrugene i perioden 1989 til 1998.*

*Faldende foderforbrug  
Konstant produktion*

Figuren viser, at den samlede mængde anvendt foder på dambrugene har været faldende specielt i begyndelsen af perioden, hvorimod produktionen har holdt sig nogenlunde konstant. Det samlede foderforbrug er således faldet fra mere end 43.000 tons i 1989 til 31.607 tons i 1998, hvor produktionen i de samme år udgjorde henholdsvis 34.379 og 32.585 tons.

Det fortsatte fald i antallet af aktive dambrug har dermed ikke udløst en tilsvarende reduktion i den samlede dambrugsproduktion.

*Bedre foderudnyttelse*

I 1998 har dambrugene udnyttet det tildelte foder langt mere effektivt i forhold til 1989. I 1989 anvendtes således i gennemsnit 1,25 kg foder til produktion af 1 kg fisk, mens der i 1998 anvendtes mindre end 1 kg foder hertil. Denne udvikling har medført en betydelig reduktion i dambrugenenes udledning af forurenende stoffer til vandmiljøet.

*Mindre overforbrug*

Det generelle indtryk er, at dambrugenenes ulovlige overforbrug af foder er faldet betydeligt gennem de seneste år. Skov- og Naturstyrelsen kan ikke nøjagtigt angive størrelsen af overforbruget, pga. af endnu uafsluttede sager om størrelsen af det tilladte foderforbrug i ankesystemet. Det må imidlertid forventes at miljøforholdene omkring dambrugene vil blive yderligere forbedret i takt med, at overforbruget bringes helt til ophør.

*Biologisk vandløbsbedømmelse*

#### **7.1.4 Dambrugenenes forureningspåvirkning af vandløbene**

Dambrugenenes forureningsbelastning af vandløbene kortlægges af amterne mindst én gang årligt. I denne forbindelse undersøges og sammenlignes kvaliteten i vandløbene op- og nedstrøms dambrugene ved anvendelse af Dansk Vandløbsfaunaindeks, som skal bruges ved bedømmelse af forholdene ved dambrug. Resultaterne anvendes til en vurdering af, hvorvidt kvalitetsmålsætningen for den aktuelle vandløbsstrækning er opfyldt eller ej.



**Figur 7.3**

*Opfyldelse af kvalitetsmålsætninger opstrøms og nedstrøms dambrugene i perioden 1989 til 1998*

*41 % af dambrugene påvirker vandløbene*

Det fremgår af figur 7.3, at siden dambrugsbekendtgørelsen trådte i kraft i 1989 har der været en betydelig reduktion i antallet af dambrug, der giver anledning til en uacceptabel tilstand i vandløbene. Vandløbenes kvalitetsmålsætninger er dog fortsat ikke opfyldt neden for et stort antal dambrug, i 1998 neden for 59% af dambrugene. Målsætningerne er dog heller ikke opfyldt oven for 40% af dambrugene. Mange dambrug giver således anledning til en uacceptabel påvirkning af vandløbstilstanden. I 1998 påvirkede ca. 41% af de undersøgte dambrug forureningstilstanden i vandløbene, heraf 7% med stærk påvirkning. Ved en påvirkning forstås, at der er en faunaklasse i forskel op- og nedstrøms dambruget. Ved stærk påvirkning er der en 2 faunaklasse eller mere i forskel op- og nedstrøms.

*Trods forbedringerne forurener mange dambrug stadig for meget*

Det kan konkluderes, at gennemførelsen af dambrugsbekendtgørelsens forureningsbegrænsende foranstaltninger har reduceret længden af dambrugs-påvirkede vandløbsstrækninger. Alligevel er den målsatte fiskevandskvalitet, der er fastsat i amternes regionplaner, endnu ikke opnået neden for et betydeligt antal dambrug. Ved de dambrug, hvor der er konstateret mere end en faunaklasse i forskel op- og nedstrøms, er dårlig vedligeholdelse og drift på dambrugene og/eller dårlige fysiske forhold i vandløbene nedstrøms dambrugene i mange tilfælde medvirkende årsager hertil.

*Faunapassage er et problem*

Dambruges er ofte anlagt ved en opstemning af vandløbet, der er opført til formålet eller f.eks. mølleopstemninger eller opstemninger til engvandingsanlæg. Der er en permanent fiskepassage ved 18 % af dambrugene. Omtrent 27 % af dambrugsopstemningerne er impassable hele året.

I langt de fleste tilfælde har passageanordningerne hidtil været fisketrapper, og disse giver kun passagemuligheder for hurtigt svømmende fisk som store laks og øred. Karpefiskene kan ikke passere op igennem en stor del af fisketrapperne. Desuden virker dambrugsopstemningerne som totalspæringer for en stor del af den ørige vandløbsfauna.

### 7.1.5 Dambrugenes udledninger af organisk stof, fosfor og kvælstof

Dambrugenes udledning af organisk stof, fosfor og kvælstof stammer først og fremmest fra foderspild og fiskenes ekskrementer.

*Teoretisk beregnede værdier for NPO-belastning*

Belastningen med organisk stof målt som BI<sub>5</sub>, fosfor og kvælstof er med udgangspunkt i foderforbruget og produktionen på hvert dambrug opgjort som teoretisk beregnede udledninger.

*Beregnete udledninger for 1998*

For 1998 er der beregnet en samlet belastning på 3.204 tons organisk stof målt som BI<sub>5</sub>, 92 tons fosfor og 1.241 ton kvælstof.

I tabel 7.2 er udledningerne opgjort amtsvis.

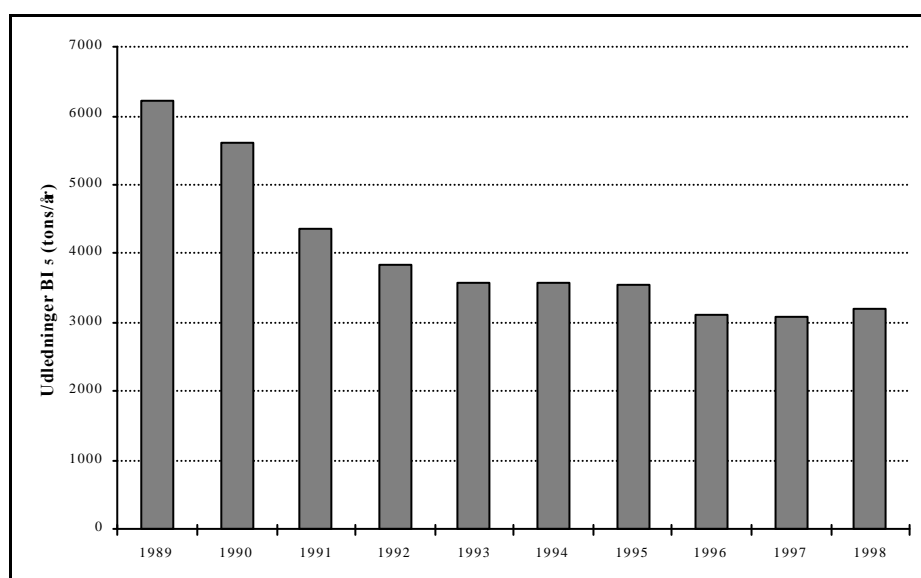
**Tabel 7.2**

*Amtsvis opgørelse af udledninger af organisk stof (BI<sub>5</sub>), fosfor (tot-P) og kvælstof (tot-N) fra dambrugene i 1998.*

Amt	BI <sub>5</sub> (tons)	Fosfor (tons)	Kvælstof (tons)
Nordjylland	430	12	165
Ribe	847	23	302
Ringkøbing	947	26	374
Sønderjylland	75	2	27
Vejle	443	13	166
Viborg	261	10	122
Århus	201	6	84
Total	3.204	92	1.241

### 7.1.6 Udviklingen i udledningerne siden 1989

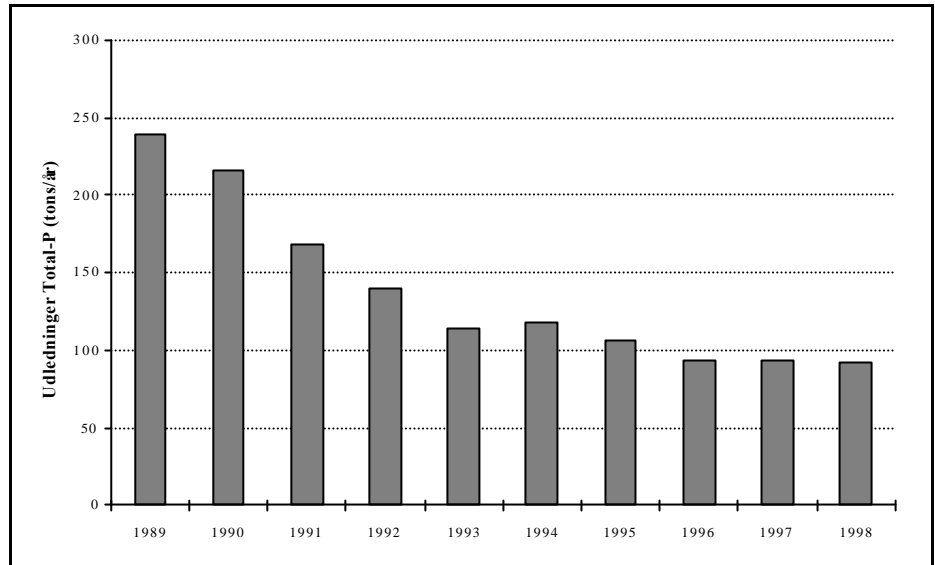
Siden dambrugsbekendtgørelsen trådte i kraft i 1989 er der hvert år udført beregninger over dambrugenes samlede belastningsbidrag med hensyn til BI<sub>5</sub>, fosfor og kvælstof. Udviklingen i disse bidrag er vist i figurene 7.4, 7.5 og 7.6.



**Figur 7.4**

*Beregnet BI<sub>5</sub>-udledning fra dambrugene i perioden 1989 til 1998.*





**Figur 7.5**

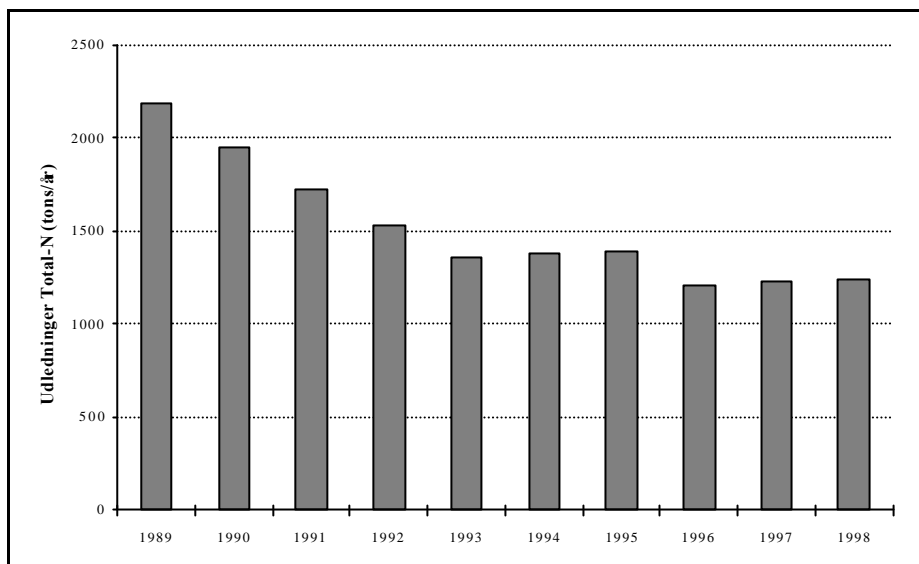
*Beregnete udledninger af fosfor fra dambrugene i perioden 1989 til 1998.*

#### *Fald i udledning af NPO*

Figurene 7.4 - 7.6 viser, at der med hensyn til udledning af organisk stof, fosfor og kvælstof har været et betydeligt fald siden 1989, hvor dambrugsbekendtgørelsen trådte i kraft. I forhold til 1997 er niveauet for de tre parametre stort det samme hvilket også kan forventes når foderforbruget stort set var det samme.

Bekendtgørelsens væsentligste forureningsbegrænsende foranstaltninger i form af krav om bundfældningsanlæg på alle dambrug, bedre sammensætning og udnyttelse af foderet er de væsentligste årsager til det generelle fald. Foderkvoterne tilskynder ligeledes dambrugene til at udnytte foderet mere effektivt, og dermed forurene mindre.

Foruden de nævnte problemer med organisk stof lokalt ved dambrugene, er det først og fremmest udledning af fosfor til fosforbelastede søer og fjorde der er problematisk.



**Figur 7.6**

*Beregnede udledninger af kvælstof fra dambrugene i perioden 1989 til 1998.*

### 7.1.7 Analysebaseret beregning af udledningen.

Miljøstyrelsen har hidtil udelukkende anvendt de teoretiske beregninger til opgørelse af dambrugenes samlede udledning. Opgørelsen har til formål, at følge udviklingen i belastningen fra erhvervet som helhed. Siden 1995 er der desuden beregnet udledning baseret på analyser af dambrugenes ind- og udløb, hvor der er foretaget 6 eller flere analyser over året og vandføringen på det pågældende tidspunkt ligeledes er kendt.

De to måder at beregne udledningen på kan ikke sammenlignes direkte, idet de forudsætninger, som metoderne grundlæggende hviler på er forskellige. Begge metoder vil dog kunne anvendes til at følge et udviklingsforløb.

I 1998 er udledningen beregnet ud fra analyser på 165 dambrug, hvor organisk stof målt som BI<sub>5</sub> er 1.075 tons, kvælstof 351 tons og fosfor 27 tons. Hvis det forudsættes at de 165 dambrug er repræsentative for erhvervet svarer det til i alt 2.753 tons organisk stof, 901 tons kvælstof og 68 tons fosfor, beregnet på baggrund af analyser.

### 7.1.8 Miljøfremmede stoffer

På linie med anden produktion er der større opmærksomhed på anvendelse af medicin og hjælpestoffer i produktionen og den deraf følgende eventuelle belastning af miljøet.

Anvendelsen af de 4 mest anvendte stoffer er opgjort for de dambrug, der har indberettet et forbrug i 1998:

Kalk	1.251 tons
Formalin	163.634 liter
Kloramin	10.482 kg
Blåsten	10.190 kg

I forhold til opgørelsen for 1997 er der for de angivne stoffer tale om en fordobling af det indberettede forbrug. Omsætningen af stofferne inde på selve dambrugene og dermed mængden af udledte stoffer er forholdsvis ukendt. Det samme gælder den miljømæssige effekt af forbruget af medicin og antibiotika.

Indholdet af tungmetaller i slam fra dambrug er et andet miljøproblem med stigende opmærksomhed. Ved slamudbringning skal der en måned før udbringning tages en slamprøve til analyse, og hvis indholdet af tungmetaller er for stort må det ikke anvendes til jordbrugsformål.

## 7.2 Diskussion

Den samlede udledning fra dambrug er i 1998 opgjort til 3.204 tons organisk stof målt som BI<sub>5</sub>, 1.241 tons kvælstof og 92 tons fosfor. Udledningen af alle tre parametre ligger på samme niveau som i 1997, hvilket er i overensstemmelse med at foderforbruget stort set har været det samme de to år. Dambrugsbekendtgørelsen har bevirket, at dambrugenes forureningspåvirkning af vandløbene er væsentligt reduceret. Produktionen på 41 % af dambrugene giver dog stadigvæk anledning til forurening af vandløbene. Derudover indgår dambrugene sammen med anden produktion i den problematik der er vedrørende fosforbelastede søer og fjorde, som dambrugene leder ud til.

Faunaspærringer ved dambrugene repræsenterer fortsat et stort problem. Næsten alle dambrug ligger ved fiskevandsmåsatte vandløb. Dette indebærer bl.a., at der skal være passage for vandløbets naturlige fauna, før måsætningen kan siges at være opfyldt. Nye lovtag har muligvis gjort en fremtidig løsning på problemet.

Dambrugsbekendtgørelsens krav til at begrænse udledningerne af kvælstof, fosfor og organisk stof vurderes på nuværende tidspunkt at være slået igennem. I de tilfælde, hvor der stadigvæk er forureningspåvirkning, er dårlig vedligeholdelse og drift på dambrugene og/eller dårlige fysiske forhold nedstrøms dambrugene i mange tilfælde en medvirkende årsag hertil.

En stigende opmærksomhed på anvendelsen af miljøfremmede stoffer har betydet, at en række amter nu undersøger, hvor meget der forbruges af medicin og hjælpestoffer samt måler indhold af tungmetaller i slam fra dambrug. Der kan forventes en forøget fokus på disse problemer i de kommende år.

## 8. Saltvandsbaseret fiskeopdræt

### 8.1 Resultater

I Danmark er saltvandsbaseret opdræt af fisk i havbrug og saltvandsdambrug baseret på regnbueørreder. På et anlæg opdrættes dog ål.

#### *Havbrug*

“Havbrug” betegner opdrætsanlæg bestående af netbure, trådkasser eller lignende placeret i marine områder, og hvis drift forudsætter anvendelse af foder. Havbrugene er for størstedelens vedkommende placeret i Lillebålt, det nordlige Balthav, Smålandsfarvandet og Storebålt.

#### *Saltvandsdambrug*

“Saltvandsdambrug” betegner "opdrætsanlæg placeret på land med indtag af saltvand, herunder kølevand fra kraftværker eller lignende, og hvis drift forudsætter anvendelse af foder". De fleste saltvandsdambrug er af ældre type (jorddamme) og ligger ved Ringkjøbing Fjord. Et mindre antal moderne saltvandsdambrug ligger ved Storebålt og Lillebålt samt i Nordjylland ud mod Skagerrak.

På havbrug og saltvandsdambrug medfører fodringen af fiskene en udledning af næringsstoffer til havet via ekskrementer fra fiskene og via direkte spild af foder.

#### *Krav og tilsyn*

Driften af havbrug og saltvandsdambrug er miljømæssigt reguleret gennem Miljøministeriets bekendtgørelse om saltvandsbaseret fiskeopdræt (bekendtgørelse nr. 640 af 17. september 1990). Det fremgår af denne bekendtgørelse, at amtsrådet giver det enkelte havbrug eller saltvandsdambrug tilladelse til etablering og drift under en række betingelser. Disse betingelser omfatter blandt andet fastsættelse af:

- et maksimalt tilladt foderforbrug,
- krav til foderets indhold af vand og næringsstoffer,
- en maksimal foderkvotient, samt
- en maksimal udledning af kvælstof og fosfor.

Det enkelte havbrug og saltvandsdambrug skal løbende føre en driftjournal. Desuden skal der indsendes en årlig indberetning med oplysninger om foderforbrug, fodertyper, medicinforbrug, produktion samt beregning af udledningen.

#### **8.1.1 Udledninger i 1998**

#### *Beregningsgrundlag*

Opgørelserne er baseret på indberetningerne fra de enkelte hav- og saltvandsdambrug til amterne, der har videresendt disse til Miljøstyrelsen.

**Tabel 8.1**

Beregnete udledninger i tons af kvælstof (Tot-N), fosfor (Tot-P) og organisk stof (BI<sub>5</sub>) samt forbrug af foder og nettoproduktion (i tons) fra saltvandsbaseret fiskeopdræt i 1998

Amt	Antal	Tot-N	Tot-P	BI <sub>5</sub>	Foder	Nettoprod.
Bornholm	2	0,9	0,1	4,2	14,6	12,3
Fyn	1	4,9	0,5	32,1	139,0	121,9
Ringkøbing	7	30,3	3,1	44,9	742,0	641,2
Storstrøm	7	79,7	8,7	498,3	1950,9	1567,6
Sønderjylland	4	24,4	2,2	135,3	849,3	607,7
Vejle	9	57,3	5,9	379,6	1708,5	1537,2
Vestsjælland	5	73,6	7,8	401,0	2278,6	1902,0
Viborg	2	8,5	3,3	10,0	690,5	413,0
Århus	1	10,9	1,2	65,2	270,0	226,9
Hele landet	38	290,3	32,9	1570,3	8643,4	7029,9

(Tallet for BI<sub>5</sub> er noget højere end hvad der fremgår af Natur og miljøpolitisk redegørelse fra 1999. Det skyldes, at Miljøstyrelsen på afleveringstidspunktet til denne redegørelse ikke havde modtaget BI<sub>5</sub> opgørelser fra alle amter)

### Specifik udledning

Den specifikke udledning (udledning pr. ton fisk produceret) var 41 kg kvælstof og 4,7 kg fosfor. Den specifikke udledning for havbrug var 43,6 kg kvælstof og 4,7 kg fosfor, for saltvandsdambrug var den 35 kg kvælstof og 4,6 kg fosfor. For begge typer virksomhed er der tale om et lille fald i den specifikke udledning sammenlignet med 1997.

### 8.1.2 Udvikling 1987-1998

I forbindelse med Vandmiljøplanens vedtagelse den 31. januar 1987 blev det besluttet, at udledningerne fra havbrug skulle reduceres. Da havbrugenes og saltvandsdambrugenes bidrag til den samlede belastning af de danske farvande er forholdsvis beskedne, blev der ikke opstillet reduktionsmål som for landbrug, industri og kommunale renseanlæg. Der er i stedet opstillet en målsætningsramme for det maksimalt tilladelige stofbidrag fra saltvandsbaseret fiskeopdræt. Målsætningsrammen andrager 560 tons kvælstof og 54 tons fosfor. På baggrund af kendskabet til omfanget af allerede meddelte tilladelser til saltvandsbaseret fiskeopdræt samt et ønske om at operere med en vis sikkerhed for at målsætningsrammen ikke overskrides har Miljøstyrelsen den 27. februar 1996 henstillet til samtlige amter, at der ikke gives tilladelse til nyetablering eller udvidelse af eksisterende anlæg.

**Tabel 8.2**

Udvikling i de beregnede udledninger af kvælstof og fosfor fra havbrug 1987-1998 samt den gennemsnitlige udledning pr. anlæg i samme periode

Årstal	Antal	Kvælstof (tons)	Kvælstof /anlæg	Fosfor (tons)	Fosfor /anlæg
1987	27	272	10,1	40	1,5
1988	30	316	10,5	43	1,4
1989	35	322	9,2	44	1,3
1990	30	332	11,1	40	1,3
1991	29	255	8,8	36	1,2
1992	31	280	9,0	28	0,9
1993	32	287	9,0	29	0,9

1994	27	252	9,3	26	1,0
1995	29	256	8,8	28	1,0
1996	28	245	8,8	26	0,9
1997	26	199	7,7	22	0,8
1998	25	225	9,0	24	1,0

Som det fremgår af tabel 8.2 er de beregnede udledninger af specielt fosfor men også kvælstof faldet siden slutningen af 80'erne. Dette skyldes først og fremmest en markant forbedring af foderets kvalitet samt at forbedringer i foderteknikken har reduceret spildet af foder.

**Tabel 8.3**

*Udvikling i udledninger af kvælstof og fosfor fra saltvandsdambrug 1993-1998 samt den gennemsnitlige udledning pr. anlæg i samme periode.*

Årstal	Antal	Kvælstof (tons)	Kvælstof /anlæg	Fosfor (tons)	Fosfor /anlæg
1993	14	79	5,6	9	0,6
1994	14	54	3,8	6	0,4
1995	15	95	6,3	9	0,6
1996	15	86	5,4	9	0,5
1997	15	69	4,6	8	0,5
1998	13	66	5,1	9	0,7

Udledningerne af kvælstof og fosfor fra saltvandsdambrug har været forholdsvis konstante i perioden.

**Tabel 8.4**

*Udledning af kg kvælstof og fosfor pr. ton fisk produceret i havbrug i perioden 1987-1998 (excl. 1990-1991)*

Årstal	1987	1988	1989	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998
Kvælstof/ton fisk	97	73	64	56	50	55	49	44	50	44
Fosfor /ton fisk	14	10	9	6	5	6	5	5	5	5

Som det fremgår af tabel 8.4 er den specifikke udledning af kvælstof siden 1987 faldet fra 97 kg kvælstof per ton fisk produceret til et niveau på under 50 kg. Tilsvarende er den specifikke fosforudledning faldet. I 1987 blev der udledt omkring 14 kg fosfor per ton fisk produceret. I 1998 blev der udledt ca. 5 kg. Årsagen til faldet skal først og fremmest søges i en markant forbedring af foderets kvalitet. Desuden har optimering af foderteknikken bidraget til faldet.

#### *Miljøfremmede stoffer*

På linie med anden produktion er der større opmærksomhed på anvendelse af medicin og hjælpestoffer i produktionen og den deraf følgende eventuelle belastning af miljøet. De tre mest anvendte stoffer er som følger:

- Formalin 15.985 liter
- Tribisin 338 kg
- Aquavet S/T 216 kg

Omsætningen af stofferne på hav- og saltvandsdambrugene og dermed mængden af udledte stoffer er forholdsvis ukendt. Det samme gælder den miljømæssige effekt af forbruget af medicin og hjælpestoffer.

## 8.2 Diskussion

Set i forhold til 1997 er udledningen af kvælstof og fosfor steget lidt. For kvælstofs vedkommende er udledningen steget fra ca. 270 tons til ca. 290 tons og for fosfors vedkommende fra 30 til ca. 33 tons. Stigningen skyldes, at nettoproduktionen er steget fra ca. 5.700 tons i 1997 til ca. 7.000 tons i 1998.

Udledningen fra havbrug er siden 1987 reduceret markant for fosfors vedkommende. I 1987 blev der udledt omkring 40 tons pr. år, mens der gennem de senere år udledt under 30 tons pr. år. For kvælstofs vedkommende lå udledningsniveauet i slutningen af 80'erne for havbrugenes vedkommende over 300 tons årligt. De senere år har niveauet ligget under 250 tons pr. år.

### *Samlede udledninger*

Den samlede udledning af kvælstof og fosfor fra havbrug og saltvandsdambrug har gennem de senere år ligget stabilt på lidt under 300 tons kvælstof og 30-35 tons fosfor. De år-til-år variationer, der forekommer, skyldes, at produktionsforholdene - og dermed også udledningerne - til en vis grad er styret af meteorologiske forhold, primært vandtemperaturen.

### *Tiltag*

Miljøstyrelsen vil i den kommende tid arbejde på at reducere forureningen fra denne sektor yderligere. Det vil blive undersøgt om brugen af miljøfremmede stoffer kan reduceres, ligesom muligheden for yderligere begrænsning af udledningen af næringsstoffer vil blive undersøgt.

## 9. Sammenfatning og konklusioner

### 9.1 Næringsstoffer

Punktkilderne udgør en væsentlig andel af den samlede belastning af de danske vandområder.

#### *Havet*

For havets vedkommende stammede 21% af fosforbelastningen og 4% af kvælstofbelastningen i 1998 fra direkte punktkildeudledninger til havet, mens resten kom fra vandløbene (atmosfærebidraget er ikke medtaget).

En stor del af bidraget fra vandløbene stammer imidlertid også fra punktkilderne.

#### *Ferskvand*

Punktkildebelastningen af de ferske vandområder udgjorde i 1998 for fosfors vedkommende 30% af den samlede belastning. For kvælstofs vedkommende 6% af den samlede belastning. Her skal det imidlertid understreges, at disse procentangivelser er beregnet som udledningerne fra punktkilderne i forhold til den samlede transport til havet via vandløbene. Der er altså ikke taget hensyn til omsætning og tilbageholdelse i vandløb og søer af punktkildebidraget, hvorfor der er tale om et maksimalt bidrag fra punktkilder.

#### *Udledning fra renselanlæg*

Den samlede udledning fra renselanlægene er i 1998 opgjort til 3.565 ton organisk stof målt som BI<sub>5</sub>, 5.166 ton kvælstof og 601 ton fosfor. I forhold til udledningen midt i firserne er der tale om en reduktion på henholdsvis 94% (O), 74% (N) og 90% (P).

I 1998 blev 84% af den samlede spildevandsmængde underkastet rensning for organisk stof, kvælstof og fosfor. Den procentvise reduktion af organisk stof, kvælstof og fosfor på disse anlæg ligger omkring 90%, hvilket betyder at størsteparten af spildevandet i Danmark renses meget effektivt.

De renselanlæg, der er udbygget i overensstemmelse med Vandmiljøplanen, leverer generelt en afløbskvalitet, der er bedre end, hvad der kræves, og for en stor andel er der tale om væsentlig bedre afløbskvalitet.

#### *Udledninger fra industrier*

Spildevandsmængden udledt fra samtlige særskilte industrielle udledere er siden 1989 reduceret med omkring en tredjedel, mens spildevandsmængden fra den del af virksomhederne, som er omfattet af Vandmiljøplanen, gennem samme periode har været nogenlunde konstant.

Reduktionen i udledningen af organisk stof målt som BI<sub>5</sub> siden 1989 er omkring 80% for alle virksomheder under ét. Den samlede kvælstofudledning fra særskilte industrielle udledere er gennem perioden 1989-98 reduceret med omkring 80%, mens udledningen af fosfor er reduceret med godt 90%.

Virksomheder omfattet af Vandmiljøplanens krav om at nedbringe udledningen af kvælstof og fosfor gennem anvendelse af bedste tilgængelige teknik, og for hvilke der foreligger oplysninger tilbage til 1989, har siden daværende tidspunkt reduceret fosforudledningen med 94%. Kravet om anvendelse af



bedste tilgængelige teknik synes således at have haft en markant effekt, hvad angår begrænsning af fosforudledningen. For kvælstof er der ligeledes sket en reduktion; dog ikke så markant reduktion som for fosfor.

#### *Udledninger fra regnbetingede udløb*

Resultaterne af opgørelserne viser, at udledningen i et normal år udgør 13.219 ton målt som COD, 824 ton kvælstof, 214 ton fosfor og en vandmængde på 194 mio. m<sup>3</sup>.

Udledningerne af vand, organisk stof, kvælstof og fosfor har i 1998 været knap 20 % større end i et normal år. Dette skyldes væsentlig større nedbørsmængde i 1998 end normalt. I 1998 blev der udledt en vandmængde på 244 mio. m<sup>3</sup>, og med et stofindhold på 968 ton kvælstof, 253 ton fosfor og 16.190 ton COD.

Med den nye indberetning for renseanlæggene større end 5.000 PE er det vist, at overløbene i dag kun udgør 3-4% af belastningen i renseanlæggenes oplande. På trods af dette, er overløbsmængder i mange tilfælde i samme størrelsesorden som udløbsmængderne fra renseanlæggene. I middel udgør de dog kun ca. 12% for organisk stof og kvælstof og 30% for fosfor.

#### *Udledte mængder fra spredt bebyggelse*

Den årlige udledning til vandområder fra den spredte bebyggelse af organisk stof målt som BI<sub>5</sub> er opgjort til ca. 3.888 ton, den udledte kvælstofmængde er ca. 998 ton, og fosformængden er ca. 228 ton. I forhold til udledningen i 1997 er der tale om et mindre fald.

Ca. 42 % af ejendommene i det åbne land, som i dag ikke har nedsivningsanlæg eller andet anlæg uden udledning, må forventes at skulle have forbedret afløbsforholdene. Ses der alene på ejendommene i spredt bebyggelse og landsbyer, må ca. 47 % af disse forventes at skulle have forbedret afløbsforholdene.

#### *Udledninger fra ferskvandsdambrug*

Den samlede udledning fra dambrug er i 1998 opgjort til 3.204 ton organisk stof målt som BI<sub>5</sub>, 1.241 ton kvælstof og 92 ton fosfor. Udledningen af alle tre parametre ligger på samme niveau som i 1997, hvilket er i overensstemmelse med at foderforbruget stort set har været det samme de to år.

#### *Udledning fra saltvandsbaseret fiskeopdræt*

Den samlede udledning af kvælstof og fosfor fra havbrug og saltvandsdambrug har gennem de senere år ligget stabilt på lidt under 300 ton kvælstof og 30-35 ton fosfor. De år-til-år variationer, der forekommer, skyldes, at produktionsforholdene - og dermed også udledningerne - til en vis grad er styret af meteorologiske forhold, primært vandtemperaturen.

#### *Reduktion*

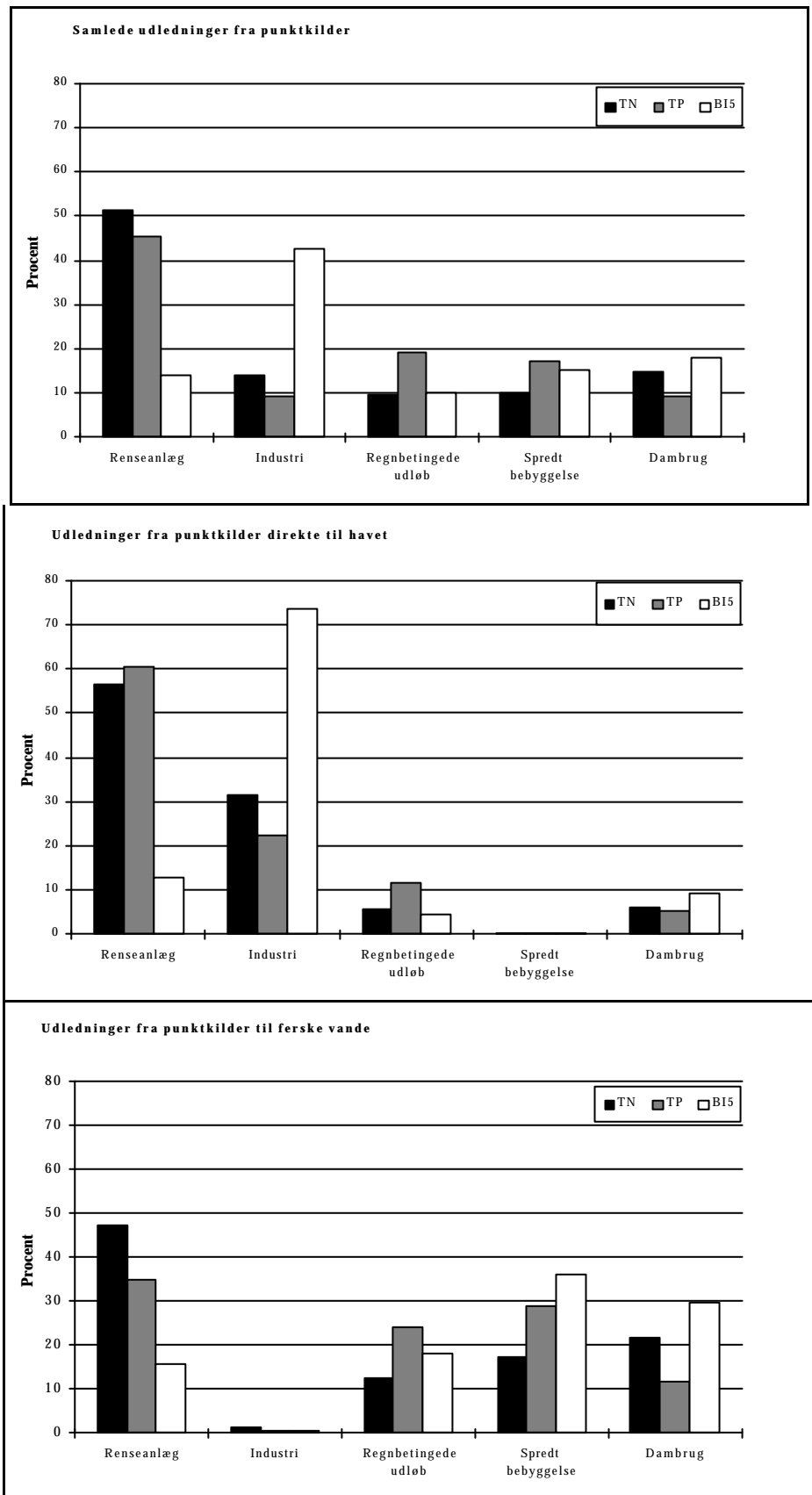
##### **9.1.1 Belastning fra punktkilder fordelt på ferske og marine områder**

Siden midten af firserne er der sket en markant reduktion i de samlede punktkildeudledninger. Reduktionen er på 66 % for kvælstofs vedkommende, 91 % for fosfor og 79 % for organisk stof målt som BI<sub>5</sub>.

#### *Fordeling mellem punktkilder*

Fordelingen af den samlede udledning af kvælstof, fosfor og organisk stof (BI<sub>5</sub>) på de forskellige punktkilder er vist i figur 9.1. I figuren er vist dels, hvordan den samlede udledning fordeler sig, dels, hvordan udledningen til henholdsvis saltvand og ferskvand fordeler sig på de enkelte kilder. I hvert af tilfældene er den totale udledning fastsat til 100 %.

<i>Samlet udledning</i>	Som det fremgår af den øverste figur, er udledningen fra renselanlæggene den største med ca. 50%, når man betragter den samlede udledning af kvælstof og fosfor. De øvrige punktkilder bidrager med ca. 10-15 % af den samlede punktkildeudledning. For organisk stof er industriens udledning den største med lidt over 40 %.
<i>Udledning til havet</i>	Hvis man alene betragter punktkildeudledningerne til havet, ses det, at renselanlæggene også her er den dominerende kilde med undtagelse af udledningen af organisk stof, hvor industrien bidrager med 70%. De øvrige punktkilder er forholdsvis små i denne sammenhæng.
<i>Udledning til ferskvand</i>	Til ferskvand er renselanlæggene ligeledes den største kilde, for så vidt angår fosfor og kvælstof. Industriudledninger er uden betydning, mens punktkilderne spredt bebyggelse, regnvandsbetingede udløb og dambrug er væsentlige.



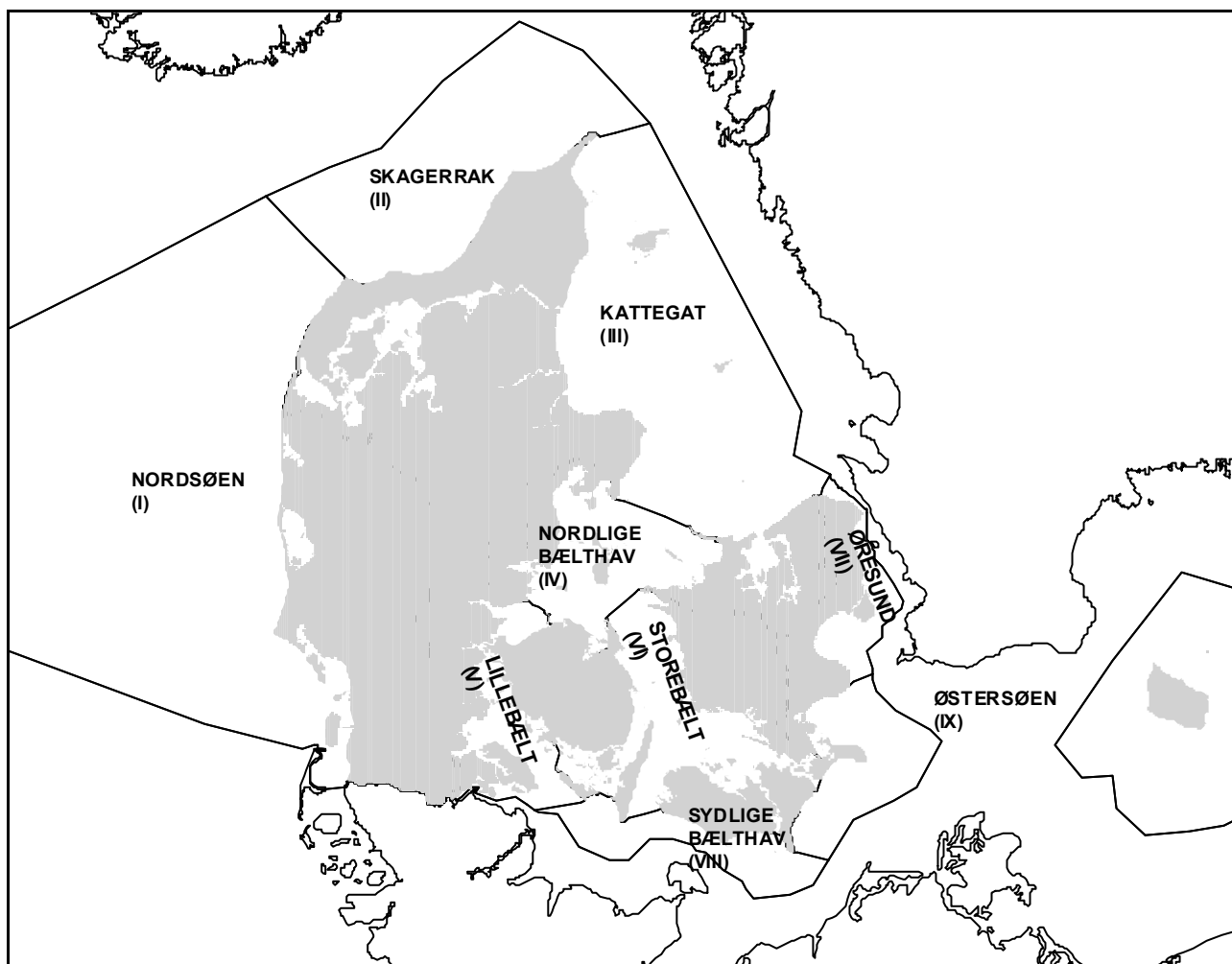
**Figur 9.1**

Den samlede punktkildeudledning, henholdsvis punktkildeudledningen til havet og ferskvand fordelt på punktkildetyper.

### 9.1.2 Den samlede belastning fordelt på farvandsområder

I dette afsnit opgøres belastningen til ferske og marine vandområder med næringssalte og organisk stof. Belastningen opgøres indenfor havområderne vist i figur 9.2.

Opgørelserne over belastningen til ferske og marine vandområder med næringssalte og organisk stof for de enkelte punktkilder fremgår af bilag 5.1-5.3. Dette bilag indeholder oplysninger om belastningen fra den enkelte punktkilde til henholdsvis farvandsområdet totalt, til farvandsområdet direkte og endelig til oplandet til de enkelte farvandsområder.



**Figur 9.2**

*De ni danske farvandsområder, hvortil der bestemmes belastning.*

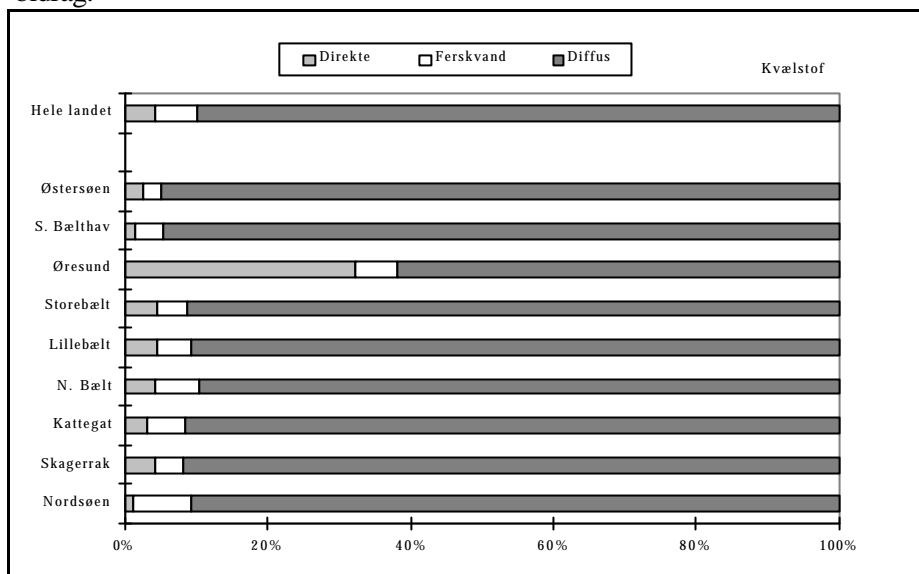
#### *Samlet udledning til havet via vandløbene*

I bilag 5.4 er vist opgørelse over den samlede udledning af kvælstof,  $BI_5$  og fosfor fra vandløbene til havet. Oplysningerne er fra Danmarks Miljøundersøgelser (*Danmarks Miljøundersøgelser, 1999*).

På grundlag af opgørelserne over den samlede udledning fra vandløbene til havet, og opgørelserne over punktkildeudledningerne kan figur 9.3 og figur 9.4 opstilles.

Figureerne viser for det enkelte farvandsområde og for hele landet belastningen med henholdsvis kvælstof og fosfor fordelt mellem den direkte

punktkildeudledning til havet, punktkildeudledningen til oplandet og det diffuse bidrag.



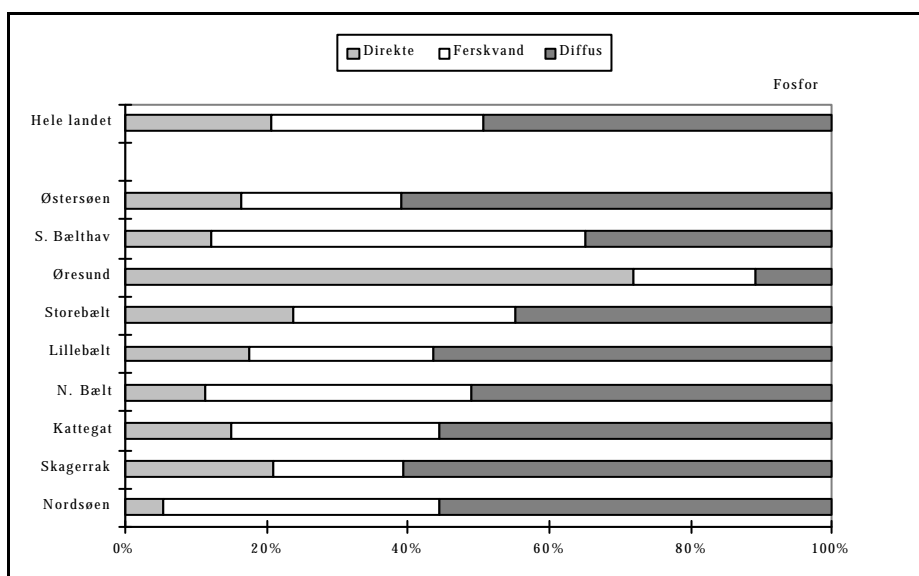
**Figur 9.3**

Belastningen af farvandsområderne med kvælstof fordelt på det diffuse bidrag, punktkildeudledningen til farvandets opland (ferskvand) samt den direkte punktkildeudledning.

#### Det diffuse bidrag

Det diffuse bidrag af næringssalte fra grundvand og dyrkede områder til de ferske vande beregnes som differensen mellem de samlede udledninger til havet via vandløbene (bilag 5.4) og punktkildebidraget til ferskvand (bilag 5.2 og 5.3). Med denne metode vil der ikke kunne tages hensyn til omsætningen af kvælstof og fosfor i vandløb og søer, hvorfor resultatet angiver minimum for den diffuse udledning fra grundvand og dyrkede områder.

Figur 9.3 viser, at belastningen af farvandsområderne med kvælstof i overvejende grad domineres af det diffuse bidrag, med undtagelse af farvandsområde Øresund.



**Figur 9.4**

*Belastningen af farvandsområderne med fosfor fordelt på det diffuse bidrag, punktkildeudledningen til farvandets opland (ferskvand) samt den direkte punktkildeudledning*

For fosfors vedkommende viser figur 9.4, at belastningen af farvandsområderne er nogenlunde ligeligt fordelt mellem det diffuse bidrag og punktkildeudledningen, dog med farvandsområde Øresund som en undtagelse.

## **9.2 Miljøfremmede stoffer og tungmetaller**

Til opgørelserne for miljøfremmede stoffer og tungmetaller er der udformet et måleprogram for en række af punktkilderne. For renseanlæg er der udvalgt 36 anlæg, hvor der analyseres tungmetaller og miljøfremmede stoffer i såvel tilløbs-, udløbs- og slamprøver. I 1998 er der analyseret på fire renseanlæg.

Måleprogrammet for tungmetaller og miljøfremmede stoffer for de særskilte industriudledninger omfatter 17 udvalgte virksomheder. Den første målerunde for miljøfremmede stoffer og tungmetaller finder sted i år 2000. Opgørelsen af miljøfremmede stoffer og tungmetaller for 1998 er baseret på amternes indberetning af tilgængelige oplysninger.

For de regnbetingede udledninger bliver der fra 1999 i to amter gennemført et mindre, intensivt måleprogram. Der forligger således ikke data for miljøfremmede stoffer og tungmetaller for regnbetingede udledninger i 1998.

For den spredte bebyggelse vil udledningen blive beregnet ved anvendelse af erfaringstal. Opgørelserne vil blive udarbejdet, når der er et tilstrækkeligt antal målinger, der kan benyttes, fra måleprogrammet på renseanlæg.

For ferskvandsdambrug og saltvandsbaseret fiskeopdræt skal der i relation til tungmetaller og miljøfremmede stoffer indberettes om brug af fortrinsvis sygdomsbekæmpelsesmidler og hjælpestoffer. Der findes endnu ikke en sikker metode til at estimere de udledte stofmængder, og en samlet opgørelse er derfor ikke udarbejdet i 1998.

*Opgørelse af miljøfremmede stoffer og tungmetaller for renseanlæg*

I 1998 er der målt for en række miljøfremmede stoffer og tungmetaller på 4 udvalgte renseanlæg. Spildevandet fra disse anlæg repræsenterer ca. 10% af den samlede spildevands- og slammængde i Danmark.

De indsamlede data viser, at udledningen af de fleste stoffer er i samme størrelsesorden som er påvist i de undersøgelser Miljøstyrelsen tidligere har foretaget.

Sammenlignes koncentrationerne af det målte spildevands indhold af tungmetaller med de kvalitetskrav, der skal være opfyldt for vandmiljøet, ligger udløbskoncentrationerne generelt på et lavere niveau end de fastsatte kvalitetskrav. De målte koncentrationer i det udledte spildevand er således ikke kritiske i forhold til de fastlagte krav til vandmiljøet.

*Opgørelse af miljøfremmede stoffer og tungmetaller for industrier*

Opgørelsen af udledning af miljøfremmede stoffer og tungmetaller fra industrierne er baseret på oplysninger fra virksomhedernes egenkontrol og fra amternes tilsyn. Indsamling af oplysningerne er således ikke foretaget med henblik på tilvejebringelse af et landsdækkende billede af udledningen, hverken

med hensyn til udledte stoffer eller stofmængder, og der mangler da også oplysninger på dette område fra fire af de fjorten amter.

Der er på denne baggrund uvished om det faktiske indhold af tungmetaller og miljøfremmede stoffer i særskilte industrielle udledninger, både for så vidt angår den enkelte udledning og set i landsperspektiv.

Flere af de tungmetaller og miljøfremmede stoffer, som er omfattet af amternes indberetning for 1998, herunder bl.a. kviksølv og cadmium samt chlorphenoler, aromatiske halogenerede kulbrinter og halogenerede alifatiske kulbrinter, er opført på den såkaldte liste I over stoffer, for hvilke forureningen bør bringes til ophør, jf. direktiv 76/464/EØF om forurening, der er forårsaget af udledning af visse farlige stoffer i Fællesskabets vandmiljø. Direktivet er gennemført i dansk lovgivning ved Miljø- og Energiministeriets bekendtgørelse nr. 921 af 8. oktober 1996, og der er i forbindelse hermed fastsat kvalitetskrav for vandmiljøet for liste I-stofferne. Koncentrationerne i spildevandet fra de særskilte industrielle udledere vurderes generelt ikke at være kritiske sammenholdt med disse kvalitetskrav.

*Fremtidige opgørelse af miljøfremmede stoffer og tungmetaller*

Arbejdet i de kommende år i regi af NOVA 2003 skal bidrage til tilvejebringelse af et landsdækkende billede af udledningen af miljøfremmede stoffer og tungmetaller. I 1999 vil der således være et lang større antal renseanlæg med målinger af miljøfremmede stoffer og tungmetaller. Samtidig forventes de første målinger fra de regnbetingede udledninger at være tilvejebragt. I 2000 startes programmet for de udvalgte 17 industrier, og der måles dette år på samtlige udvalgte industrier.

## 10. Reference- og litteraturliste

*Miljøstyrelsen, 1990*; Bestemmelse af belastningen fra regnvandsbetingede udløb. - Spildevandsforskning fra Miljøstyrelsen nr. 4/1990, 88 pp.

*Miljøstyrelsen 1992*; Bestemmelse af befæstede arealer. - Spildevandsforskning fra Miljøstyrelsen nr. 43/1992, 67 pp.

*Miljøstyrelsen, 1994*; Punktkilder 1993.- Orientering nr. 8 fra Miljøstyrelsen, 42 pp.

*Miljøstyrelsen 1994a*; Det intensive måleprogram for de regnvandsbetingede udløb. - Fagdatacenterrapport, 121 pp.

*Miljøstyrelsen 1995*; Spildevandsredegørelse 1995. - Redegørelse nr. 3 fra Miljøstyrelsen, 1995, 75 pp.

*Miljøstyrelsen 1995a*; Punktkilder 1994. - Orientering nr. 10 fra Miljøstyrelsen, 1995, 55 pp.

*Miljøstyrelsen 1996*; Punktkilder 1996. - Orientering nr. 16 fra Miljøstyrelsen, 1997, 136 pp.

*Bornholms Amt*; Vandmiljøovervågning, spildevand 1998.

*Frederiksborg Amt*; Punktkilder 1998.

*Fyns Amt*; Punktkilder 1998.

*Københavns Amt*; Punktkilder 1998.

*Nordjyllands Amt*; Punktkilder 1998.

*Ribe amt*; Punktkilder 1998.

*Ringkjøbing Amt*; Punktkilder 1998.

*Roskilde Amt*; Punktkilder i Roskilde Amt 1998.

*Storstrøms Amt*; Punktkilder. Vandmiljøplanens overvågningsprogram 1998.

*Sønderjyllands Amt*; Punktkilderrapport for 1998.

*Vejle Amt*; Punktkilder 1998.

*Vestsjællands Amt*; Punktkilderrapport 1998.

*Viborg Amt*; Vandmiljøplanens overvågningsprogram - punktkilder 1998.

*Århus Amt*; Punktkilder 1998.



*Miljøstyrelsen, 1997*; Det intensive måleprogram for de regnvandsbetingede udløb. -Arbejdsrapport fra Miljøstyrelsen nr. 43, 1997

*Danmarks Miljøundersøgelser, 1999*; Vandmiljøplanens Overvågningsprogram 1998, Ferske vandområder, vandløb og kilder. Faglig rapport fra DMU, 1998.

*Miljø- og Energiministeriet, Landsplanafdelingen, 1998*: Statslig udmelding til regionplanrevision 2001.

*Miljøstyrelsen, 1999a*: Teknisk Anvisning for Punktkilder, Version 1.

*Miljøstyrelsen, 1999b*: Paradigma 1999 for normalrapportering af det nationale program for overvågning af vandmiljøet 1998-2003, Version af 1. februar 1999.



# Bilag 1

## **Indhold:**

**Bilag 1.1** Antal renseanlæg og vandmængde fordelt på renseniveauer

**Bilag 1.2** Antal renseanlæg og vandmængde fordelt på overordnede renseniveauer

**Bilag 1.3** Kapacitet og belastning i PE fordelt på amter

**Bilag 1.4** Vandmængde i l/PE pr. dg. på renseanlæg med vandmåling

**Bilag 1.5** Krav og gennemsnitlig afløbskvalitet fordelt på renseniveauer for anlæg med kontrollerede krav

**Bilag 1.6** Gennemsnitlige afløbskvaliteter fordelt på renseniveauer for alle anlæg med målinger

**Bilag 1.7** Data for renseanlæg omfattet af Vandmiljøplanen

**Bilag 1.8** Samlet udledning af N,P,O fordelt på amter

### **Bilag 1.1**

#### **Antal renseanlæg og vandmængde fordelt på renseniveauer 1998.**

Standat- kode	Anvendt nu- værende rensekode	Antal anlæg	Vand- mængde i %	Meget redu- ceret rense- kode	Delvis re- duceret rensekode
1	Urenset	2	0,02	Urenset	Urenset
16	Bassinanlæg	19	0,18	Mekanisk	Mekanisk
18	Mekanisk rens.	414	1,25	Mekanisk	Mekanisk
30	MK	24	0,78	MK	MK
104	MBRA	3	0,02	MB	MB
106	MBS	15	0,04	MB	MB
26	MB	138	0,76	MB	MB
34	MBF	1	0,00	MB	MB
39	MBL	8	0,10	MB	MB
27	MBN	196	2,62	MB	MBN
35	MBNF	1	0,00	MB	MBNF
40	MBNL	8	0,12	MB	MBNF
103	MBNS	1	0,01	MB	MBNF
22	BS Biologisk	62	0,11	MB	BS Biologisk
109	MRA	2	0,01	MB	Rodzoneanl
23	Rodzoneanlæg	66	0,27	MB	Rodzoneanl
31	MBK	33	1,25	MBK	MBK
32	MBNK	179	6,67	MBK	MBNK
47	MBKL	3	0,10	MBK	MBKF
45	MBNKF	2	0,27	MBK	MBNKF
102	MBNKS	1	0,00	MBK	MBNKF
48	MBNKL	19	0,59	MBK	MBNKF
28	MBND	9	0,22	MBND	MBND
36	MBNDF	1	0,74	MBND	MBNDF
29	MBNDK	205	67,06	MBNDK	MBNDK
37	MBNDKF	27	10,38	MBNDK	MBNDKF
42	MBNDKL	33	4,37	MBNDK	MBNDKF
96	MBNDKS	3	2,08	MBNDK	MBNDKF
I alt		1475	100		

#### *Symbolforklaring*

De fleste bogstavkombinationer og hvad de betyder er velkendt. Således står M for mekanisk, B for biologisk, N for nitrifikation, D for denitrifikation og K for kemisk fældning. Bogstaverne L, S og F i slutningen af en kode betyder henholdsvis lagune, sandfiltrering og filtrering. Endelig er der koder for Bassinanlæg, Rodzoneanlæg og Bio-logiske sandfiltre.

**Bilag 1.2.a***Antal renseanlæg fordelt på nuværende renseniveau.*

Amt	U	M	MK	MB	MBK	MBND	MBNDK	Total
København							2	2
København Kommune								
København						3	7	10
Frederiksborg		19		21	11	3	26	80
Roskilde		4		25	1	6	13	49
Vestsjælland		65	1	50	11		21	148
Storstrøm		107	8	74	18		16	223
Bornholm	1	8		4	2		3	18
Fyn		42	2	7	17		39	107
Sønderjylland		52	9	59	17	1	10	148
Ribe		10		38	15		11	74
Vejle		18		16	46		12	92
Ringkøbing		23		36	33		18	110
Århus		53	2	85	46		28	214
Viborg	1	15	1	26	9		34	86
Nordjylland		17	1	60	8		28	114
I alt	2	433	24	501	237	10	268	1475

**Bilag 1.2.b***Antal private renseanlæg fordelt på nuværende renseniveau.*

Amt	U	M	MK	MB	MBK	MBND	MBNDK	Total
Frederiksborg		19		12	2			33
Roskilde		3		9	1	1		14
Vestsjælland		10		4				14
Storstrøm		26	1	11	1			39
Bornholm		2						2
Fyn		22		4				26
Sønderjylland		29	3	8	3			43
Ribe		5		1				6
Vejle		14		8				22
Ringkøbing		20		8				28
Århus		22		20	1			43
Viborg		5		3				8
Nordjylland		3		4				7
I alt		180	4	92	8	1		285

**Bilag 1.2.c***Vandmængde i % fordelt på nuværende renseniveau.*

Amt	U	M	MK	MB	MBK	MBND	MBNDK	Total
København								100,0
København						2,2		97,8
Frederiksborg			0,2		2,5	9,4	0,9	86,9
Roskilde			0,1		0,9		4,2	94,8
Vestsjælland			1,6	2,6	8,1	4,6		83,2
Storstrøm			3,8	1,2	11,8	18,0		65,1
Bornholm		1,3	14,3		4,0	18,5		61,8
Fyn			0,6	0,3	0,1	5,4		93,6
Sønderjylland			5,4	6,1	15,1	11,3	12,7	49,3
Ribe			0,2		11,0	22,2		66,6
Vejle			0,4		1,6	18,2		79,9
Ringkøbing			0,6		4,5	21,2		73,8
Århus			1,1	0,3	4,0	11,6		82,3
Viborg			0,8	1,2	2,6	6,9		88,4
Nordjylland			0,5	0,2	3,5	4,4		91,4
I alt		0,0	1,1	0,7	3,8	8,8	0,9	84,6

**Bilag 1.2.d**

*Vandmængde til private renseanlæg i % fordelt på nuværende rensningsniveau.*

Amt	M	MK	MB	MBK	MBND	Total
Frederiksborg	0,2		0,5	0,0		0,8
Roskilde	0,0		0,1	0,0	0,2	0,4
Vestsjælland	0,2		0,1			0,4
Storstrøm	0,9	0,1	1,2	0,3		2,5
Bornholm	0,1					0,1
Fyn	0,3		0,0			0,3
Sønderjylland	0,7	0,1	0,2	0,0		1,1
Ribe	0,1		0,1			0,2
Vejle	0,3		0,2			0,5
Ringkøbing	0,5		0,3			0,8
Århus	0,2		0,2	0,0		0,4
Viborg	0,1		0,0			0,1
Nordjylland	0,0		0,1			0,1
I alt	0,2	0,0	0,2	0,0	0,0	0,4

**Bilag 1.3**

*Kapacitet og belastning i PE*

Amt	Antal anlæg	Belastning i PE	Kapacitet i PE
København kommune	2	925.846	1.100.000
København	10	1.027.908	647.000
Frederiksborg	80	419.246	658.898
Roskilde	49	294.386	378.735
Vestsjælland	148	431.637	656.555
Storstrøm	223	461.419	626.084
Bornholm	18	77.480	109.249
Fyn	107	767.610	1.069.078
Sønderjylland	148	338.157	677.200
Ribe	74	398.963	739.595
Vejle	92	612.052	952.974
Ringkøbing	110	497.444	888.774
Århus	214	1.019.356	1.289.860
Viborg	86	553.260	870.242
Nordjylland	114	944.248	1.395.308
I alt	1475	8.769.012	12.059.552

**Bilag 1.4**

*Vandmængde i l/PE pr. dg. på renseanlæg med vandmåling.*

Amt	Antal anlæg	Gennemsnit i l/PE pr. dg.	% vand med måling	Vægtet gennemsnit i l/PE pr. dg.
København kommune	2	306	100	289
København	10	229	100	182
Frederiksborg	43	480	99	340
Roskilde	20	373	99	284
Vestsjælland				
Storstrøm	71	321	93	219
Bornholm	16	686	100	349
Fyn	66	529	99	299
Sønderjylland	89	871	98	358
Ribe	65	483	100	255
Vejle	70	825	100	261
Ringkøbing	77	612	99	236
Århus	143	636	99	211
Viborg	68	431	99	186

Nordjylland	100	350	100	183
I alt	840	558	93	243

## Tabelforklaring til tabellerne i bilag 1.5

Som renseniveau er anvendt en delvis reduceret kode.

*Antal anlæg:* angiver antallet af renseanlæg, hvor der findes et krav til parameter-koncentrationen, et gennemsnit af den målte parameter-koncentration og en angivelse af om kravet er overholdt. Det er altså ikke nok, at kun to af disse betingelser er opfyldt.

*Antal anlæg med overskr.:* angiver antallet af ovennævnte renseanlæg, hvor det er oplyst, at kravet ikke er overholdt. Bemærk i den sammenhæng, at der ikke vides noget om kontrolmetoden og at oplysning om krav og gennemsnit af målinger ikke kan bruges til at afgøre om krav er overholdt eller ej.

*Gnm. krav:* angiver den gennemsnitlige kravværdi for de ovennævnte renseanlæg.

*Gnm. måling:* angiver gennemsnittet af de gennemsnit, der er oplyst for de enkelte af de ovennævnte renseanlæg.

*% vand med krav:* angiver vandmængden i % af den totale vandmængde som er omfattet af kontrollerede parameter-krav. Bemærk i denne sammenhæng, at hvis der ikke er oplyst en vandmængde er der forudsat 300 l/PE x dg.

*Vægtet gnm. krav:* angiver det vægtede gennemsnitlige krav. Vægtningen er foretaget efter vandmængde.

*Vægtet gnm. måling:* angiver det vægtede gennemsnit af de gennemsnit, der er oplyst for de enkelte anlæg. Vægtningen er foretaget efter vandmængde.



**Bilag 1.5.a****Renseanlæg med COD-krav i mg/l.**

Renseni- veau	Antal anlæg	Antal anlæg med overskr.	Gnm. krav	Gnm. måling	% vand med krav	Vægtet gnm. krav	Vægtet gnm. må- ling
BS Biolog	1		69	17,7	2	69	17,7
MB	1		69	53	0	69	53
MBK	2		250	36,5	12	250	36,3
MBN	3		75	31,3	5	75	29,9
MBND	1		46	23,3	35	46	23,3
MBNDK	37		96,8	33,2	40	95	39
MBNDKF	10		67,5	28,1	38	59,6	28,6
MBNK	15		71	26,2	13	73,5	27,3
MBNKF	1		75	26	26	75	26
Rodzoneanl	1		80	21,2	1	80	21,2
I alt	72		88,5	30,8	36,1	87,7	36,5

**Bilag 1.5.b****Renseanlæg med BI<sub>5</sub>-krav i mg/l- modificeret.**

Renseni- veau	Antal anlæg	Antal anlæg med overskr.	Gnm. krav	Gnm. måling	% vand med krav	Vægtet gnm. krav	Vægtet gnm. må- ling
BS Biol	39	1	19,4	4,5	56	18,7	4,2
MB	106	7	21,9	8,3	84	21,4	7,2
MBK	27		19,6	5,2	88	24,4	4,7
MBKF	3		20	2,9	100	20	2,1
MBN	174	12	16	5,4	98	15,3	4,5
MBND	4		11,2	2,1	34	11,1	2,4
MBNDF	1		15	2,9	100	15	2,9
MBNDK	195	1	14,3	3,1	98	14,4	3,2
MBNDKF	46		10,8	2	91	11,2	2
MBNF	9		11,7	3,1	98	12,4	3,7
MBNK	171	8	14,9	4,3	98	14,8	4,4
MBNKF	11	1	14,5	3,4	58	13,8	2
Mekanisk	31	1	128,9	36,7	31	153,1	25,4
MK	12		148,8	30,7	79	213,3	21,8
Rodzoneanl	55	2	21,5	5,7	91	21,4	4,1
I alt	884	33	23,4	6,9	95	16	3,4

**Bilag 1.5.c****Renseanlæg med BI<sub>5</sub>-krav i mg/l - umodificeret**

Renseni- veau	Antal anlæg	Antal anlæg med overskr.	Gnm. krav	Gnm. måling	% vand med krav	Vægtet gnm. krav	Vægtet gnm. må- ling
BS Biolog	4		38,8	4,1	12	20	3
MB	3		33,3	12,3	0	36,1	17,4
MBK	2		80	25,1	12	80	25
MBN	4	2	20	22,2	0	18,1	16,6
MBND	4	1	13,8	5,9	62	17	5,1
MBNDK	12		41,8	6,1	5	66,9	12,5
MBNDKF	17		9,4	2,8	9	9,4	2,6
MBNK	5		209	5,1	3	186,8	5,2
MBNKF	10	1	9,2	2,8	39	9,3	2,9
Mekanisk	3		283,3	70,2	1	272	50
MK	2		475	153,4	12	505,2	208,9
Rodzoneanl	2		20	6,6	1	20	6,9
I alt	68	4	61,6	13,5	6,1	57,7	12

**Bilag 1.5.d****Renseanlæg med P-krav i mg/l.**

Renseni- veau	Antal anlæg	Antal anlæg med overskr.	Gnm. krav	Gnm. måling	% vand med krav	Vægtet gnm. krav	Vægtet gnm. må- ling
BS Biol	2		15,5	4,3	3	14,2	3,5
MB	6	1	5,5	2,7	9	13,7	1
MBK	26	2	1,3	0,7	98	1,3	0,7
MBKF	3		1,2	0,3	100	1,4	0,4
MBN	5		7,9	1,6	2	9,9	1,3
MBND	2		6,8	3,1	52	5	2,2
MBNDF	1		1,5	0,8	100	1,5	0,8
MBNDK	195	1	1,4	0,6	99	1,5	0,7
MBNDKF	58		1,4	0,3	99	3,1	0,3
MBNF	1		18	4,4	2	18	4,4
MBNK	155	1	1,1	0,6	92	1,2	0,6
MBNKF	19		1,2	0,4	94	1,1	0,3
MK	16		5,6	2	97	3,7	1,6
Rodzoneanl	6		5,7	1,3	13	2,2	0,6
I alt	495	5	1,7	0,7	95	1,8	0,6

**Bilag 1.5.e***Renseanlæg med N-krav i mg/l.*

Renseni- veau	Antal anlæg	Antal anlæg med overskr.	Gnm. krav	Gnm. måling	% vand med krav	Vægtet gnm. krav	Vægtet gnm. må- ling
BS Biologi	2		35	32,6	3	32,5	30,6
MB	1		30	9,9	6	30	9,9
MBK	2		24	16,3	25	20,6	13,8
MBN	2		35	10,9	1	31,1	7,7
MBND	8	1	7	6,8	97	7	7,3
MBNDF	1		8	5,4	100	8	5,4
MBNDK	183	8	8,5	5,1	99	9,1	5,1
MBNDKF	58		11,8	4,5	99	26,3	4,5
MBNF	1		40	24,2	2	40	24,2
MBNK	11	1	16,9	8,7	11	16,9	9,3
MBNKF	1		8	5,3	5	8	5,3
MK	1		110	58,5	8	110	58,5
Rodzoneanl	2		35	12,5	1	34,1	12,6
I alt	273	10	10,8	5,5	86,7	12,5	5,1

**Bilag 1.5.f***Renseanlæg med N-krav i mg/l - sommer*

Renseni- veau	Antal anlæg	Antal anlæg med overskr.	Gnm. krav	Gnm. måling	% vand med krav	Vægtet gnm. krav	Vægtet gnm. må- ling
MBND	2		6,0	4,8	25	6,0	4,8
MBNDK	17		7,2	4,3	3	6,5	4,2
MBNDKF	7		5,7	3,5	25	5,9	3,3
I alt	26		6,7	4,1	7,8	6,1	3,6

**Bilag 1.5.g***Renseanlæg med Ammoniak+ammonium-N-krav i mg/l.*

Renseni- veau	Antal anlæg	Antal anlæg med overskr.	Gnm. krav	Gnm. måling	% vand med krav	Vægtet gnm. krav	Vægtet gnm. må- ling
BS Biologi	8	3	3,6	1,8	17	3,4	1,8
MB	7	1	5,7	3,3	14	7	2,6
MBK	2		2	0,1	4	2	0,1
MBN	94	11	3	1,1	55	2,9	0,9
MBND	4	1	3	1,1	61	2,5	1,7
MBNDK	58	2	3	0,5	15	3	0,5
MBNDKF	42	1	2,7	0,5	49	2,6	0,5
MBNF	3		2	1	60	2	1,1
MBNK	106	12	2,8	0,8	64	2,8	0,8
MBNKF	18	1	2,6	2,2	92	2,5	0,3
Mekanisk	1		20	7	0	20	7
Rodzoneanl	2	1	7	5	10	4,4	3,4
I alt	345	33	3,0	1,1	25,9	2,8	0,6

**Bilag 1.5.h***Renseanlæg med Ammoniak+ammonium-N-krav i mg/l - sommer*

Renseni- veau	Antal anlæg	Antal anlæg med overskr.	Gnm. krav	Gnm. måling	% vand med krav	Vægtet gnm. krav	Vægtet gnm. må- ling
BS Biologi	6	2	2,3	1,7	10	2,1	2,3
MB	4	1	1,8	1,3	7	1,1	0,2
MBN	76	15	2,2	1,6	43	2,1	0,7
MBND	5		1,6	0,3	37	1,3	0,4
MBNDK	41	4	1,8	0,4	10	1,7	0,3
MBNDKF	18		1,6	0,3	50	1,8	0,4
MBNF	7	2	2	0,5	40	2	0,7
MBNK	53	4	1,9	0,5	29	1,9	0,5
MBNKF	5	2	1,8	0,9	11	1,7	0,9
Rodzoneanl	4	2	2	1,5	5	2	2,5
I alt	219	32	2,0	0,9	20	1,8	0,4

**Bilag 1.5.i***Renseanlæg med Ammoniak+ammonium-N-krav i mg/l - vinter*

Renseni- veau	Antal anlæg	Antal anlæg med overskr.	Gnm. krav	Gnm. må- ling	% vand med krav	Vægtet gnm. krav	Vægtet gnm. måling
BS Biologi	2	1	3	2,2	4	3,8	3,7
MB	1		4	0,4	0	4	0,4
MBN	51	6	4,1	1,9	30	3,7	1,1
MBND	2		4	1,2	10	4	1,5
MBNDK	23	1	4	0,5	6	4,2	0,4
MBNDKF	12		3,8	0,3	40	3,8	0,4
MBNF	4	1	4	0,8	21	4	0,6
MBNK	33	3	4,2	1	13	4,3	1,2
MBNKF	4		4	1	8	4	1,2
Rodzoneanl	1	1	4	1,4	1	4	1,4
I alt	133	13	4,0	1,2	13,8	3,9	0,5

**Bilag 1.5.j****Renseanlæg med Suspenderende stoffer-krav i mg/l.**

Renseni- veau	Antal anlæg	Antal anlæg med overskr.	Gnm. krav	Gnm. måling	% vand med krav	Vægtet gnm. krav	Vægtet gnm. må- ling
BS Biologi	43	2	26,4	7,2	65	25,8	5,8
MB	103	8	30,2	14,5	78	28,5	11,7
MBK	28	1	31,4	11,8	95	36,3	12,3
MBKF	3		30	3,6	100	30	3,2
MBN	168	12	25,4	12,8	95	25,3	10,6
MBND	8	1	19,4	7,3	97	22,2	6,4
MBNDF	1		25	12,2	100	25	12,2
MBNDK	192	6	32,2	8,4	76	40,2	10
MBNDKF	58		14,9	3,7	89	12,9	4,2
MBNF	10		18,9	4	100	19,4	4,7
MBNK	167	18	28,5	11,8	98	29	12
MBNKF	22	3	18,6	6,1	100	19,9	4,5
Mekanisk	104	8	75,3	46,5	35	64	37,3
MK	15	1	70,3	40,2	67	67,4	38,1
Rodzoneanl	56	2	31	9	89	30,4	9,8
I alt	978	62	33,8	14,8	80,3	33,1	9,3

**Bilag 1.5.k****Renseanlæg med Bundfald efter 2 timer-krav i mg/l.**

Renseni- veau	Antal anlæg	Antal anlæg med overskr.	Gnm. krav	Gnm. måling	% vand med krav	Vægtet gnm. krav	Vægtet gnm. må- ling
BS Biologi	15	1	0,5	0,1	31	0,5	0,1
MB	19	3	0,6	0,3	7	0,5	0,2
MBK	6	1	0,7	0,3	33	0,8	0,5
MBN	19	6	0,5	0,8	7	0,5	0,3
MBND	2	1	0,5	0,2	37	0,5	0,1
MBNDK	39	1	0,5	0,2	18	0,5	0,3
MBNDKF	3		0,5	0,1	2	0,5	0,1
MBNF	1		0,5	0	2	0,5	0
MBNK	19	1	0,5	0,1	9	0,5	0,1
MBNKF	3		0,5	0,1	7	0,5	0,1
Mekanisk	39	3	0,9	0,2	7	0,9	0,2
MK	4	1	0,6	0,2	28	0,9	0,2
Rodzonean	19	1	0,5	0,1	42	0,5	0,1
I alt	188	19	0,6	0,3	13,9	0,5	0,3

## Tabelforklaring til tabellerne i bilag 1.6

Som renseniveau er anvendt en delvis reduceret kode, jf. afsnit 4.1.

*Antal anlæg*: angiver antallet af kommunale renseanlæg, hvor der findes et gennemsnit af den målte parameter-koncentration.

*Gnm. måling*: angiver gennemsnittet af de gennemsnit, der er oplyst for de enkelte af de ovennævnte renseanlæg.

*STD-DEV*: angiver spredningen på de gennemsnit der er brugt til at beregne gennemsnittet af de oplyste gennemsnit

*MIN*: angiver det mindste oplyste gennemsnit for den pågældende rensetype.

*MAX*: angiver det største oplyste gennemsnit for den pågældende rensetype.

*Vægtet gnm. måling*: angiver det vægtede gennemsnit af de gennemsnit, der er oplyst for de enkelte anlæg. Vægtningen er foretaget efter vandmængde.

**Bilag 1.6.a***Renseanlæg med COD-total i mg/l - målt.*

Renseniveau	Antal anlæg	Gnm.	Std. Dev.	Min.	Max.	Vægtet gnm.
BS Biolog	39	39	15	15	104	38
MB	108	57	36	19	235	52
MBK	28	37	14	13	64	40
MBKF	3	41	11	29	50	42
MBN	164	43	29	14	299	37
MBND	8	33	10	23	55	32
MBNDF	1	29		29	29	29
MBNDK	204	33	17	10	200	38
MBNDKF	63	26	10	9	64	30
MBNF	10	33	9	21	46	30
MBNK	171	32	13	12	85	34
MBNKF	21	25	9	14	45	25
Mekanisk	132	181	125	22	580	174
MK	16	281	453	43	1683	290
Rodzoneanl	59	47	20	13	133	47
Urenset	1	118		118	118	118
I alt	1028					

**Bilag 1.6.b***Renseanlæg med modificeret BI<sub>5</sub>-total i mg/l - målt*

Renseniveau	Antal anlæg	Gnm.	Std. Dev.	Min.	Max.	Vægtet gnm.
BS Biologi	37	4,6	3,5	1,4	21,1	5,3
MB	107	8,2	9,2	0,1	60,3	7,1
MBK	28	5,2	2,8	1,8	11,8	4,8
MBKF	3	2,9	1,2	1,6	3,7	2,1
MBN	177	5,4	4,1	0,8	36,2	4,4
MBND	7	2,6	1,1	1,5	4,8	2,6
MBNDF	1	2,9		2,9	2,9	2,9
MBNDK	205	3,1	1,9	0,6	17,5	3,5
MBNDKF	63	2,0	0,9	0,5	5,6	2,1
MBNF	10	3,1	1,4	1,3	5,6	3,8
MBNK	176	4,3	2,7	1,2	22,9	4,4
MBNKF	21	2,8	1,2	0,8	5,8	1,9
Mekanisk	134	65,4	60,7	1,8	350,0	65,2
MK	16	146,7	277,1	2,4	1054,5	196,2
Rodzoneanl	58	5,9	5,5	1,5	37,0	5,3
Urenset	1	109,3		109,3	109,3	109,3
I alt	1044					

**Bilag 1.6.c***Renseanlæg med umodificeret BI<sub>5</sub>-total i mg/l - mdt*

Renseniveau	Antal anlæg	Gnm.	Std. Dev.	Min.	Max.	Vægtet gnm.
BS Biologi	14	5,5	2,3	1,4	8,5	4,6
MB	21	14,7	10,5	3,0	44,5	18,7
MBK	14	12,7	6,9	5,0	25,3	21,2
MBKF	1	6,4		6,4	6,4	6,4
MBN	24	13,1	13,1	3,0	57,2	9,5
MBND	4	5,9	2,2	4,1	9,2	5,1
MBNDK	58	6,5	5,8	1,0	30,3	11,1
MBNDKF	41	2,9	2,0	0,8	9,5	3,4
MBNF	1	6,8		6,8	6,8	6,8
MBNK	75	11,7	28,3	2,3	250,0	14,0
MBNKF	18	3,7	1,7	1,5	7,9	2,7
Mekanisk	31	56,0	57,6	4,3	210,0	65,1
MK	6	75,9	112,1	4,3	291,3	248,1
Rodzoneanl	29	9,7	5,0	1,5	27,8	9,2
I alt	337					

**Bilag 1.6.d***Renseanlæg med P-total i mg/l - mdt*

Renseniveau	Antal anlæg	Gnm.	Std. Dev.	Min.	Max.	Vægtet gnm.
BS Biologi	39	5,9	2,8	1,3	12,9	6,2
MB	108	5,0	3,4	0,3	14,9	3,5
MBK	28	0,7	0,4	0,3	2,1	0,6
MBKF	3	0,3	0,1	0,2	0,5	0,4
MBN	169	3,7	3,6	0,3	27,3	2,9
MBND	8	3,9	2,5	0,4	8,3	3,2
MBNDF	1	0,8		0,8	0,8	0,8
MBNDK	205	0,6	0,4	0,1	3,8	0,7
MBNDKF	63	0,4	0,2	0,1	1,1	0,3
MBNF	10	4,2	2,3	0,7	9,0	3,5
MBNK	174	0,7	0,7	0,1	7,6	0,7
MBNKF	21	0,6	0,8	0,2	3,9	0,4
Mekanisk	139	5,3	3,6	0,4	16,5	4,7
MK	16	2,0	1,7	0,6	6,6	2,5
Rodzoneanl	58	4,9	2,9	0,3	12,5	4,9
Urenset	1	4,5		4,5	4,5	4,5
I alt	1043					



**Bilag 1.6.e***Renseanlæg med N-total i mg/l - målt*

Renseniveau	Antal anlæg	Gnm.	Std. Dev.	Min.	Max.	Vægtet gnm.
BS Biologi	38	35,3	14,3	11,5	73,3	33,4
MB	108	26,9	16,1	6,2	89,5	20,8
MBK	28	18,8	11,8	4,1	60,9	14,5
MBKF	3	10,8	4,2	6,6	15,0	8,1
MBN	169	18,8	10,5	4,0	62,9	15,5
MBND	8	6,8	2,1	4,0	9,6	7,1
MBNDF	1	5,4		5,4	5,4	5,4
MBNDK	192	5,2	2,8	1,0	18,5	5,4
MBNDKF	62	4,6	1,7	1,6	10,8	4,5
MBNF	10	21,0	10,6	5,6	46,2	17,0
MBNK	172	13,3	6,9	2,0	36,0	12,2
MBNKF	21	13,5	9,5	4,6	36,9	21,3
Mekanisk	140	31,1	18,9	6,0	91,6	30,6
MK	16	59,5	81,7	7,4	281,0	47,8
Rodzoneanl	58	19,2	8,7	4,4	46,4	19,0
Urenset	1	26,9		26,9	26,9	26,9
I alt	1027					

**Bilag 1.6.f***Renseanlæg med Ammoniak-ammonium+N-total i mg/l - målt*

Renseniveau	Antal anlæg	Gnm.	Std. Dev.	Min.	Max.	Vægtet gnm.
BS Biologi	35	5,9	7,7	0,2	41,8	6,6
MB	98	7,0	10,6	0,0	50,0	5,1
MBK	27	8,2	9,1	0,1	30,0	6,6
MBKF	3	5,2	3,4	2,2	8,8	3,2
MBN	121	1,3	2,7	0,0	22,6	1,1
MBND	6	0,8	0,8	0,1	2,3	1,1
MBNDF	1	0,4		0,4	0,4	0,4
MBNDK	165	0,9	1,3	0,0	12,3	1,0
MBNDKF	53	0,6	0,5	0,0	2,5	0,6
MBNF	6	0,6	0,9	0,1	2,3	0,8
MBNK	133	1,0	1,7	0,1	15,1	0,9
MBNKF	17	0,4	0,2	0,0	0,8	0,2
Mekanisk	103	23,5	18,0	0,2	72,3	25,1
MK	12	60,9	88,0	0,6	265,6	28,9
Rodzoneanl	51	11,5	8,6	0,0	35,0	12,1
I alt	831					

**Bilag 1.6.g****Renseanlæg med Suspenderet stoffer total i mg/l - målt**

Renseniveau	Antal anlæg	Gnm.	Std. Dev.	Min.	Max.	Vægtet gnm.
BS Biologi	40	6,5	7,4	2,5	46,1	7,7
MB	106	14,6	16,9	0,7	112,8	11,6
MBK	28	11,6	5,8	3,0	28,3	12,0
MBKF	3	3,6	0,6	3,0	4,2	3,2
MBN	177	12,6	12,4	0,2	108,7	10,3
MBND	8	7,3	5,3	2,6	20,1	6,5
MBNDF	1	12,2		12,2	12,2	12,2
MBNDK	202	8,3	9,0	1,1	77,2	10,6
MBNDKF	62	3,8	2,6	0,9	13,8	4,7
MBNF	10	4,0	2,0	0,5	7,6	4,6
MBNK	176	11,9	9,8	0,9	58,2	12,2
MBNKF	21	6,1	3,3	1,2	13,0	3,7
Mekanisk	133	49,9	35,0	2,5	286,7	44,4
MK	15	43,9	38,2	4,0	153,4	59,9
Rodzoneanl	57	8,7	6,3	1,9	32,7	7,6
I alt	1039					

**Bilag 1.6.h****Renseanlæg med Bundfald total i mg/l - målt**

Renseniveau	Antal anlæg	Gnm.	Std. Dev.	Min.	Max.	Vægtet gnm.
BS Biologi	18	0,1	0,0	0,1	0,1	0,1
MB	38	0,3	0,4	0,1	2,5	0,2
MBK	10	0,4	0,4	0,1	1,3	0,3
MBKF	1	0,1		0,1	0,1	0,1
MBN	43	0,5	1,2	0,1	7,0	0,5
MBND	8	0,1	0,1	0,1	0,3	0,1
MBNDK	88	0,2	0,5	0,1	4,3	0,2
MBNDKF	30	0,1	0,1	0,1	0,4	0,1
MBNF	4	0,1	0,0	0,1	0,1	0,1
MBNK	49	0,3	0,5	0,1	3,0	0,2
MBNKF	10	0,1	0,1	0,1	0,2	0,1
Mekanisk	54	0,3	0,6	0,1	2,9	0,4
MK	6	0,3	0,4	0,1	1,0	0,8
Rodzoneanl	36	0,1	0,1	0,1	0,6	0,1
I alt	395					



**Bilag 1.7a**

*Tilløbsdata for renselanlæg omfattet af Vandmiljøplanen*

nr.	Kommune navn	Anlægsnavn	Bel- industrier PE	Ind/Udsivning m <sup>3</sup> /år	B15-umod kg/år	B15-mod kg/år	COD kg/år	Tot-N kg/år	Tot-P kg/år
101	København	Damhusåen		13.900.000		3.700.000	11.400.000	900.000	200.000
101	København	Lynetten		25.400.000		10.400.000	29.900.000	2.300.000	490.000
151	Ballerup	Måv		1.810.700	1.369.736	976.320	2.757.739	225.435	40.560
155	Dragør	Dragør		450.000	355.267	332.190	751.475	62.374	12.728
167	Hvidovre	Spildevandscenter avedøre		5.500.000	12.221.660	11.339.090	29.646.760	2.106.269	415.480
169	Høje-Tåstrup	Kallerup			166.117	186.254	498.871	32.147	7.369
173	Lyngby-Taarbæk	Lundtofte	53.700	766.300	5.808.756	5.081.895	9.621.382	925.686	217.883
181	Søllerød	Dronninggård	68	12.500	67.279	64.315	164.474	15.609	3.531
181	Søllerød	Kirkeskov	182	49.200	188.307	187.864	372.481	32.155	9.246
181	Søllerød	Rundforbi	136	21.400	147.495	118.514	330.883	21.556	5.510
181	Søllerød	Vedbæk	410	629.400	465.432	288.217		64.815	14.397
185	Tårnby	Tårnby	13.700	1.530.000	1.721.121	1.482.448	3.846.206	249.364	56.069
201	Allerød	Lillerød	3.000	294.201		336.229	781.308	68.260	15.465
201	Allerød	Lynge	1.500	84.629		96.719	329.383	20.620	4.219
201	Allerød	Sjælsmark	2.100	71.018		81.164	293.679	18.555	8.790
205	Birkerød	Bistrup	893	192.725		120.808	340.500	30.758	6.287
205	Birkerød	Sjælsø	1.603	210.240		347.773	850.787	59.818	13.609
207	Farum	Stavnsholt	1.855	578.279		348.966	816.160	65.125	14.889
208	Fredensborg-Humlebæk	Fredensborg	1.500	542.196		221.689	461.852	24.424	6.318
209	Frederikssund	Frederikssund central r.	12.000	300.000		557.671	1.201.849	104.459	16.140
211	Frederiksværk	Melby		525.600		523.476	1.138.515	88.104	16.414
213	Græsted-Gilleleje	Dronningmølle		479.636		37.889	78.935	9.449	1.894
213	Græsted-Gilleleje	Gilleleje	1.200	859.100		175.885	424.483	35.314	7.278
213	Græsted-Gilleleje	Græsted	290	359.213		59.948	124.892	13.035	2.837
213	Græsted-Gilleleje	Smidstrup		332.509		83.009	172.935	8.683	1.854
213	Græsted-Gilleleje	Udsholt		299.404		108.899	226.873	24.261	6.601
215	Helsingør	Helsingør		1.887.969		222.428	591.122	45.227	9.083
215	Helsingør	Tisvilde	170	516.082		52.186	133.024	12.612	2.376
217	Helsingør	Helsingør	10.200	501.992		896.868	2.113.724	135.768	28.299
217	Helsingør	Nordkysten	9.350	1.211.123		345.475	886.035	59.288	14.130
217	Helsingør	Sydkysten		1.905.410		489.372	1.189.530	90.914	23.399
219	Hillerød	Hillerød centralreanseanlæ	11.237	2.190.000		1.065.726	2.596.370	171.482	43.303
221	Hundested	Hundested		310.819		322.645	732.031	46.995	10.727
223	Hørsholm	Usserød	3.500	2.923.129		643.484	1.340.592	159.026	35.375
225	Jagerspris	Neder dråby		285.626		87.479	163.101	13.823	4.245

225	Jagerspris	Tørslev		326.509		151.205	697.356	53.317	23.430
nr.	Kommune navn	Anlægsnavn	Bel- industrier PE	Ind/Udsivning m3/år	BI5-umod kg/år	BI5-mod kg/år	COD kg/år	Tot-N kg/år	Tot-P kg/år
227	Karlebo	Nivå	318	1.107.154		428.337	891.725	77.565	18.999
231	Skævinge	Skævinge centralrenseanlæg	35	414.170		162.946	402.059	22.889	7.462
233	Slangerup	Slangerup		353.952		141.221	294.211	26.073	5.886
235	Stenløse	Stenløse centralrenseanlæg		196.519		286.689	663.641	49.090	12.674
237	Ølstykke	Ølstykke centralrenseanlæg	2.035	666.764		274.084	610.669	57.904	12.203
251	Bramsnæs	Ejby	113	281.050			322.128	21.600	5.865
253	Greve	Mosedede	4.650	2.997.000			2.763.445	205.761	48.744
255	Gundsø	Jyllinge	0	88.300			1.000.427	67.988	19.215
257	Hvalsø	Hvalsø	1.000	246.375			404.860	27.726	5.612
259	Køge	Køge-egnens renseanlæg i/	83.998	1.168.000			4.805.535	253.373	60.767
261	Lejre	Osted	216	180.000			170.355	11.152	2.957
263	Ramsø	Gadstrup	200	236.885			177.417	14.354	3.360
263	Ramsø	Viby	5.198	141.365			559.575	23.772	463.478
265	Roskilde	Bjergmarken	16.000	3.285.000			3.468.218	259.859	57.287
267	Skovbo	Borup	50	112.323			179.683	14.434	3.689
269	Solrød	Solrød	4.190	450.000			887.375	69.751	18.055
271	Vallø	Strøby ladeplads	0	500.000			488.132	33.631	8.507
305	Dragsholm	Dragsholm c.	4.700	105.000	357.506	428.338	819.484	47.424	15.392
309	Gørlev	Ornum strand			235.102	247.659	470.230	38.950	9.044
313	Haslev	Haslev		1.100.000	386.977	398.028	829.374	60.457	13.060
315	Holbæk	Holbæk	12.000		769.527	838.629	2.118.599	124.797	27.173
321	Jernløse	Regstrup			44.263	45.115	110.712	10.776	2.034
323	Kalundborg	Kalundborg c.	25.000	330.000	722.411	754.161	2.937.531	202.812	46.801
325	Korsør	Korsør renseanlæg			342.201	335.223	756.892	79.053	16.186
327	Nykøbing-Rørvig	Nykøbing			167.732	187.504	196.782	41.985	8.509
329	Ringsted	Ringsted c			1.748.501	1.808.679	1.931.959	302.995	37.271
331	Skælskør	Skælskør			399.801	419.300	834.596	53.422	11.869
333	Slagelse	Slagelse	35.000	547.500	1.858.941	1.932.470	3.765.778	214.551	41.781
335	Sorø	Tuelsø renseanlæg	564	631.000	192.062	197.250	343.518	42.219	10.576
339	Svinninge	Gislinge	295	95.500	65.520	78.004	143.404	9.940	2.543
341	Tornved	Tornved c.	2.560	615.000	193.979	232.984	462.019	36.044	7.526
345	Tølløse	Tysinge			216.758	242.957	259.750	48.591	5.846
351	Fakse	Fakse	105.000	150.000		2.018.364		99.133	47.688
351	Fakse	Fakse ladeplads	0	146.000		89.677	308.844	23.183	8.027

357	Holmegård	Fensmark øst (sibberup)	250	118.000		86.832	254.734	20.292	7.909
363	Maribo	Hunseby strand	1.200	1.368.152		439.259	1.054.876	60.786	16.959
nr.	Kommune navn	Anlægsnavn	Bel- industrier PE	Ind/Udsivning m <sup>3</sup> /år	BI5-umod kg/år	BI5-mod kg/år	COD kg/år	Tot-N kg/år	Tot-P kg/år
365	Møn	Stege		202.597		159.630	390.853	22.895	5.095
367	Nakskov	Nakskov		750.042		257.819		62.218	12.779
369	Nykøbing Falster	Nagelsti engmosevej		139.240		65.229			3.238
369	Nykøbing Falster	Nykøbing f. Nord		1.013.466		606.072		120.447	31.847
371	Nysted	Frejlev	100	225.000		38.788		11.742	2.368
373	Næstved	Næstved		2.048.975		851.173	2.126.857	199.545	41.037
373	Næstved	Vesterhave		12.346		57.528	150.929	13.121	2.227
375	Nørre-Alslev	Tårup, nøre alslev	660	146.000		36.599			2.840
377	Præstø	Dasholmen		316.329		241.831	427.525	19.088	3.867
383	Rødby	Rødby havn		490.973		130.456	395.779	29.267	6.096
385	Rønnede	Kongsted		132.977		45.206	114.515		2.493
389	Stevns	Rødvig		97.119		59.818	177.303	11.223	2.391
389	Stevns	St.heddinge		276.914		112.127	315.168	21.979	7.969
391	Stubbekøbing	Stubbekøbing		278.240		48.157	122.089		2.416
393	Suså	Gelsted		142.131		82.714			2.504
395	Sydfalster	Marielyst syd		32.485		13.601		2.859	468
395	Sydfalster	Væggerløse centralrenseanlæg		236.154		113.151		22.960	4.795
397	Vordingborg	Vordingborg	25.000	81.000		1.457.135	2.791.524	130.764	30.101
401	Allinge-Gudhjem	Tejn renseanlæg	1.600	280.000		140.000	340.000	28.000	6.000
405	Neksø	Nexø renseanlæg	200	500.000		130.000	300.000	30.000	7.000
407	Rønne	Rønne renseanlæg	35.000	350.000		1.000.000	2.000.000	170.000	38.000
421	Assens	Assens	6.444	49.950					
421	Assens	Å strand							
423	Bogense	Bogense cent.							
425	Broby	Nr. Broby							
427	Egebjerg	Hørup							
427	Egebjerg	Ringsgård							
429	Ejby	Gelsted							
431	Faaborg	Fåborg cent.	41.969	385.890					
433	Glamsbjerg	Gummerup							
435	Gudme	Strandgården							
437	Haarby	Håby							
439	Kerteminde	Kerteminde/munkebo	8.543						

443	Marstal	Marstal							
445	Middelfart	Middelfart cent.	6.557	210.790					
449	Nyborg	Nyborg cent.	9.463	414.307					
nr.	Kommune navn	Anlægsnavn	Bel- industrier PE	Ind/Udsivning m <sup>3</sup> /år	B15-umod kg/år	B15-mod kg/år	COD kg/år	Tot-N kg/år	Tot-P kg/år
451	Nære-Aaby	Nr. Åby							
461	Odense	Ejby mølle	249.419						
461	Odense	Nordvestanlægget	9.380						
461	Odense	Nordøstanlægget	2.519						
471	Otterup	Hofmanskave							
471	Otterup	Otterup							
473	Ringe	Ringe							
475	Rudkøbing	Rudkøbing							
477	Ryslinge	Kvændrup							
477	Ryslinge	Ryslinge							
479	Svendborg	Svendborg cent.	24.287	772.480					
481	Sydlangeland	Brandsby							
483	Søndersø	Søndersø	1.827	114.247					
485	Tommerup	Holmehave							
489	Ullerslev	Ullerslev							
491	Vissenbjerg	Vissenbjerg cent.							
493	Ærskøbing	Søby							
495	Ørbæk	Kløverhage							
495	Ørbæk	Ørbæk							
497	Årslev	Sdr. Nørå							
499	Aarup	Årup							
501	Augustenborg	Osbæk centralrenseanlæg	200	179.000		92.825		18.175	4.233
503	Bov	Bov centralrenseanlæg	14.000	30.000	508.005			85.755	19.148
503	Bov	Kollund østerskov			61.487			11.872	2.315
507	Broager	Broager vig	0	200	115.714			26.313	6.227
509	Christiansfeld	Christiansfeld	3.177	459.975	302.465			36.063	10.832
511	Gram	Gram	2.700	310.000	78.999			20.070	3.352
513	Gråsten	Huk	38.000	500.000	1.106.389	1.083.863		93.207	25.751
515	Haderslev	Haderslev centralrenseanl			717.023			142.472	35.181
521	Løgumkloster	Løgumkloster			210.608			27.865	18.568
523	Nordborg	Himmark			227.386			49.173	12.528
523	Nordborg	Holm-skansen			185.598			35.318	13.644



525	Nørre-Rangstrup	Toftlund			86.777			21.202	5.200
527	Rødding	Rødding	500	30.000	91.125				
531	Skærbæk	Skærbæk			68.450			16.950	3.736
535	Sydals	Hummelvig	990	90.184		75.417		16.459	3.341
nr.	Kommune navn	Anlægsnavn	Bel- industrier PE	Ind/Udsivning m3/år	BI5-umod kg/år	BI5-mod kg/år	COD kg/år	Tot-N kg/år	Tot-P kg/år
535	Sydals	Hørup hav	706	62.659		73.076		13.525	3.290
537	Sønderborg	Sønderborg centralrensean	10.000		634.494	601.245		143.634	32.750
539	Tinglev	Bylderup-bov centralrense			51.937				3.882
539	Tinglev	Tinglev centralrenseanlæg			84.169				3.353
541	Tønder	Tønder			267.296			51.422	10.159
543	Vojens	Vojens			907.371			116.566	23.529
545	Aabenraa	Stegholt centralrenseanlæ	23.000	2.628.000	1.289.343			212.315	54.494
551	Billund	Billund	9.623	275.000					6.914
553	Blaabjerg	Nr. Nebel	260	13.650				17.715	3.004
553	Blaabjerg	Outrup	5.100	6.200				15.434	4.113
555	Blåvandshuk	Blåvandshuk	0	474.500				16.921	3.319
557	Bramming	Bramming nord	0	361.350		99.898		23.706	5.469
557	Bramming	Bramming syd	1.400	207.138		95.486		14.805	2.363
559	Brørup	Brørup	2.856	0				31.682	5.461
561	Esbjerg	Esbjerg vest	85.463	300.000				644.848	81.612
561	Esbjerg	Esbjerg øst	60.648	1.640.000				272.341	34.031
565	Grindsted	Grindsted	15.962	1.178.000				115.939	19.819
565	Grindsted	Sdr. Omme	0	504.000				14.768	3.003
567	Helle	Nordenskov	2.089	129.820				13.353	5.799
571	Ribe	Ribe	3.459	1.342.000		303.350		72.143	16.043
573	Varde	Varde	1.527	1.088.065				68.585	15.881
575	Vejen	Vejen	1.979	770.000				48.627	12.442
577	Ølgod	Skovlund	5.022	223.809				44.970	10.854
601	Brædstrup	Brædstrup centralrens.							
605	Egtved	Haraldskær renseanlæg							
607	Fredericia	Fredericia centralrens.							
611	Give	Farre renseanlæg							
611	Give	Give centralrens.							
613	Hedensted	Hedensted centralrens.							
615	Horsens	Horsens centralrens.							
619	Juelsminde	Bråskov renseanlæg							

619	Juelsminde	Juelsminde centralrens.							
621	Kolding	Kolding centralrens.							
623	Lunderskov	Lunderskov renseanlæg							
625	Nørre-Snede	Nørre snede renseanlæg							
627	Tørring-Uldum	Tørring renseanlæg							
nr.	Kommune navn	Anlægsnavn	Bel- industrier PE	Ind/Udsivning m3/år	B15-umod kg/år	B15-mod kg/år	COD kg/år	Tot-N kg/år	Tot-P kg/år
627	Tørring-Uldum	Åle renseanlæg							
629	Vamdrup	Vamdrup renseanlæg							
631	Vejle	Vejle centralrens.							
651	Aulum-Haderup	Aulum	30	253.638			206.590	16.132	3.065
653	Brande	Sandfeld	1.735	448.950			383.980	23.239	7.951
653	Brande	Stampen	263	258.785			187.610	15.353	2.716
655	Egvad	Tarm		446.030			290.175	30.048	5.382
657	Herning	Herning	64.000	3.910.000			5.991.110		89.081
657	Herning	Sunds		500.000			230.315	16.722	3.635
659	Holmsland	Hvide sande		224.475			347.480	30.803	6.341
661	Holstebro	Holstebro	104.500	761.025			6.472.910	318.261	78.202
663	Ikast	Bording	3.391	107.700		74.274	275.575	12.637	2.582
663	Ikast	Engesvang	1.000	2.000			152.205	11.502	3.598
663	Ikast	Ikast	13.000	547.500		570.200	1.765.870	102.567	19.521
665	Lemvig	Lemvig	23.414	1.187.960			1.591.035	136.888	46.751
667	Ringkøbing	Ringkøbing		655.905			670.140	49.943	11.928
669	Skjern	Skjern	1.070	54.750			267.545	25.236	4.687
671	Struer	Struer	30.733	697.935		1.161.608	2.567.410	174.977	30.386
673	Thyborøn-Harboøre	Harboøre	17.590	483.443		478.963	859.576	125.690	14.951
679	Ulfborg-Vemb	Ulfborg	793	300.000			183.960	11.125	2.539
681	Videbæk	Videbæk	3.750	424.240			351.495	24.046	5.307
683	Vinderup	Vinderup	463	800			447.125	31.722	7.558
701	Ebeltoft	Boeslum			393.969	393.969	875.243	57.014	19.954
703	Galten	Galten			131.993	131.993	284.001	29.369	4.915
703	Galten	Skovby			238.098	238.098	514.392	32.144	9.889
707	Grenaa	Fomås			1.094.411	1.094.411	2.197.101	113.398	25.860
709	Hadsten	Hadsten cr			263.733	263.733	633.915	59.085	10.957
711	Hammel	Hammel			465.576	465.576	1.046.157	46.291	18.712
713	Hinnerup	Hinnerup cr			292.872	292.872	569.079	48.224	15.076
715	Hørning	Hørning			218.764	218.764	476.174	39.342	8.092

717	Langå	Langå			301.374	301.374	433.024	35.485	12.959
727	Odder	Odder			523.302	523.302	1.025.022	76.774	20.882
731	Randers	Randers cr			2.271.302	2.271.302	4.199.648	328.261	81.009
733	Rosenholm	Hornslet			98.705	98.705	257.448	23.309	4.733
735	Rougsø	Allingåbro cr			156.800	156.800	394.392	31.750	7.843
737	Ry	Ry			126.680	126.680	279.992	22.572	4.660
nr.	Kommune navn	Anlægsnavn	Bel- industrier PE	Ind/Udsivning m <sup>3</sup> /år	B15-umod kg/år	B15-mod kg/år	COD kg/år	Tot-N kg/år	Tot-P kg/år
739	Rønde	Rønde cr			86.122	86.122	197.268	13.474	2.673
743	Silkeborg	Scholt			1.651.646	1.651.646	4.024.383	282.361	52.432
745	Skanderborg	Skanderborg cr			724.228	724.228	1.787.966	84.318	21.749
749	Them	Them cr			140.049	140.049	370.995	23.101	8.807
751	Århus	Beder			94.415	94.415	234.129	19.810	4.127
751	Århus	Egå			1.944.316	1.944.316	3.928.935	272.106	57.290
751	Århus	Harlev			41.800	41.800	79.286	11.577	2.023
751	Århus	Malling			64.185	64.185	128.641	11.580	2.608
751	Århus	Marselisborg			5.949.719	5.949.719	10.682.613	575.960	165.266
751	Århus	Tilst			315.330	315.330	580.243	54.190	14.372
751	Århus	Trankær			191.102	191.102	419.415	34.810	8.370
751	Århus	Viby			1.004.538	1.004.538	2.264.865	177.241	43.958
751	Århus	Åby			1.595.591	1.595.591	3.325.807	213.807	62.238
761	Bjerringbro	Bjerringbro	16.700						
761	Bjerringbro	Tange	8.000	330.000					
763	Fjends	Stoholm	200	49.000					
765	Hanstholm	Hanstholm biologisk	14.500	50.000					
765	Hanstholm	Hanstholm flotation							
767	Hvorslev	Drøbro	2.500	68.000					
767	Hvorslev	Ulstrup	1.900	151.000					
769	Karup	Karup	3.600	96.000					
771	Kjellerup	Kjellerup	4.100	900.000					
773	Morsø	Karby							
773	Morsø	Langtoftegård (sundby)							
773	Morsø	Østerstrand							
777	Sallingsund	Renseanlæggene harre-vejle	9.830	450.000					
779	Skive	Skive	40.000	2.400.000					
783	Sundsøre	Lyby	0						
785	Sydthy	Tåbel		900.000					

787	Thisted	Thisted	91.000	0					
787	Thisted	Vilsund	1.300	0					
787	Thisted	Øsløs	600	0					
791	Viborg	Bruunshåb	9.500	700.000					
793	Ålestrup	Ålestrup	3.500						
801	Arden	Oue	400				263.738	22.942	6.058
803	Brovst	Attrup	23.000	200.000			1.264.790	93.863	20.703
nr.	Kommune navn	Anlægsnavn	Bel- industrier PE	Ind/Udsivning m <sup>3</sup> /år	BI5-umod kg/år	BI5-mod kg/år	COD kg/år	Tot-N kg/år	Tot-P kg/år
805	Brønderslev	Brønderslev	6.190	1.600.000			657.000	72.677	23.427
807	Dronninglund	Aså	1.017	30.000			432.418	24.939	5.780
807	Dronninglund	Hjallerup	1.340	16.000			308.513	21.689	8.136
809	Farsø	Stistrup	2.350	25.000			357.418	30.365	7.020
811	Fjerritslev	Fjerritslev	3.000	50.000			359.254	31.966	8.652
813	Frederikshavn	Frederikshavn	45.000	1.969.905			2.643.397	214.553	45.947
815	Hadsund	Hadsund	7.500				811.432	54.220	11.159
817	Hals	Hals	600				989.807	35.934	12.112
819	Hirtshals	Hirtshals	20.000	500.000			1.773.660	101.631	20.671
819	Hirtshals	Tversted	200	200.000			202.305	16.185	3.052
821	Hjørring	Hjørring	38.000				3.576.290	214.112	70.022
823	Hobro	Hobro	11.894				1.226.618	94.019	16.766
827	Løgstø	Løgstø	21.200	182.500			1.020.680	86.591	12.576
829	Løkken-Vrå	Nr. Lyngby	11.135				1.099.862	53.596	14.482
831	Nibe	Nibe	17.500				1.834.520	29.123	6.913
835	Pandrup	Sigsgård	13.000	685.700			1.418.898	61.865	14.226
839	Sindal	Sindal	1.810	28.000			329.084	23.889	6.796
839	Sindal	Vogn	750	7.100			28.853	3.166	443
841	Skagen	Skagen	30.000				2.022.359	131.407	29.980
841	Skagen	Aalbæk nord					296.781	19.154	7.839
847	Søby	Søby	44.500				2.684.419	209.328	44.305
849	Åbybro	Aabybro	2.500	900.000			503.040	44.212	8.780
851	Aalborg	Aalborg vest	95.000	1.900.000			11.857.272	728.796	143.785
851	Aalborg	Aalborg øst	10.500	661.000			2.514.132	220.503	54.842
861	Års	Aars	60.000				2.320.929	101.346	42.242



***Bilag 1.7.b***

*Data for renseanlæg omfattet af Vandmiljøplanen*

Kommune	Anlaegnavn	Kapacitet	Belastning	VAND	COD krav	COD gns	+/-	BI <sub>5</sub> _m Krav	BI <sub>5</sub> _m gns	+/-	BI <sub>5</sub> _u Krav	BI <sub>5</sub> _u gns	+/-	P krav	P gns	+/-	N krav	N gns	+/-	N_S Krav	N_S gns	+/-
København	Lynetten	750.000	665.800	66.500.000	75	34,4	+	15	1	+				1,5	0,6	+	8	4,4	+			
København	Damhusåen	350.000	260.046	32.600.000	75	43,0	+	15	4	+				1,5	1,1	+	8	5,6	+			
Ballerup	Måløv	70.000	62.545	4.191.508		23,5		8	2	+		2,8		1,5	0,7	+	5	3,8	+			
Dragør	Dragør	22.500	16.222	1.774.782	300	22,2	+	15	2	+	100	5,9	+	1,5	0,6	+	8	4,0	+			
Hvidovre	Spildevandscenter avedøre	320.000	558.067	42.195.551		34,8		15	6	+		16,0		1,5	0,9	+	8	5,2	+			
Høje-Tåstrup	Kallerup	9.500	7.585	910.775		28,6		8	4	+		8,1		0,3	0,3	+	8	4,5	+	6	4,45	+
Lyngby-Taarbæk	Lundtofte	110.000	265.240	10.216.934	300	38,3	+	15	7	+	80	23,2	+	1,5	1,7	+	8	9,7	+			
Søllerød	Dronninggård	6.000	3.072	351.892	250	36,9	+		6		80	25,3	+	1,5	0,9	+		20,5				
Søllerød	Rundforbi	11.000	6.735	466.135		20,2		8	3	+	20	7,0	+	1,5	0,8	+	40	26,0	+			
Søllerød	Kirkeskov	9.000	8.599	709.378	250	36,0	+		6		80	24,8	+	1,5	0,6	+		26,3				
Søllerød	Vedbæk	18.000	21.253	1.933.527	250	19,9	+	15	3	+	80	7,0	+	1,5	0,9	+	8	5,0	+			
Tårnby	Tårnby	71.000	78.590	5.424.204	300	30,2	+	15	4	+	100	11,5	+	1,5	0,9	+	8	2,2	+			
Allerød	Lillerød	16.500	15.353	1.349.624		32,0		5	3	+				1,5	1,5	+	6	4,6	+			
Allerød	Lyngø	12.000	4.416	438.599		37,4		5	1	+				1,5	0,9	+	6	5,1	+			
Allerød	Sjælsmark	6.000	3.706	356.886		23,5		8	1	+				1,5	0,3	+	8	2,5	+			
Birkerød	Bistrup	10.000	5.516	899.514		56,9		80	12	+				1,5	0,8	+	40	28,0	+			
Birkerød	Sjælsø	15.000	15.880	2.158.554		33,5		8	3	+				1,5	0,6	+	30	4,2	+			
Farum	Stavnsholt	30.000	15.934	1.622.308		28,4		15	2	+				0,25	0,2	+	8	7,6	+			
Fredensborg-Humleb	Fredensborg	9.600	10.123	1.047.261		36,9		8	2	+				1,5	0,7	+	8	3,1	+			
Frederikssund	Frederikssund central r.	43.000	25.464	2.238.363		40,1		15	4	+				1,5	0,6	+	6	5,2	+			
Frederiksværk	Melby	36.000	23.903	3.124.522		52,8		15	6	+				1,5	1,4	+	8	5,9	+			
Græsted-Gilleleje	Dronningmølle	4.500	1.730	636.420		39,1		15	2	+				1,5	0,6	+	30	14,5	+			
Græsted-Gilleleje	Gilleleje	6.000	8.031	1.060.949		35,7		8	2	+				1,5	0,6	+	8	5,1	+			
Græsted-Gilleleje	Græsted	7.000	2.737	497.916		32,5		15	2	+				1,5	0,6	+	30	4,7	+			
Græsted-Gilleleje	Smidstrup	7.000	3.790	497.617		39,4		15	2	+				1,5	0,5	+	30	6,9	+			
Græsted-Gilleleje	Udsholt	13.000	4.973	542.833		37,2		15	2	+				1,5	0,4	+	8	2,3	+			
Helsingø	Tisvilde	7.500	2.383	692.509		25,9		10	1	+				0,5	0,4	+	8	2,8	+			
Helsingø	Helsingø	27.500	10.157	2.159.131		26,5		8	1	+				0,5	0,3	+	8	2,8	+			
Helsingør	Helsingør	76.300	40.953	3.188.940		56,0		15	3	+				1,5	1,2	+	8	10,5	-			
Helsingør	Nordkysten	25.000	15.775	2.124.636		38,1		15	2	+				1,5	0,9	+	8	2,9	+			
Helsingør	Sydkysten	26.000	22.346	3.294.055		40,3		15	2	+				1,5	0,6	+	8	6,7	+			
Hillerød	Hillerød centralrenseanlæg	60.000	48.663	7.446.482	75	33,4	+	8	1	+				0,5	0,3	+	8	5,1	+			
Hundested	Hundested	18.000	14.733	1.067.859		52,3		10	6	+				1,5	0,7	+	8	12,5	-			
Hørsholm	Usserød	50.000	29.383	4.433.942		30,8		8	1	+				1,5	0,9	+	8	6,0	+			
Jagerspris	Neder dråby	4.900	3.994	369.492		34,5		15	3	+				1,5	0,3	+	6	5,9	+			
Jagerspris	Tørslev	13.000	6.904	619.527		76,3		15	6	+				1,5	1,8	+	6	4,9	+			
Karlebo	Nivå	38.500	19.559	1.982.810		31,6		10	2	+				1,5	0,7	+	8	4,3	+			

Skævinge	Skævinge centralrenseanlæg	12.000	7.440	918.340		27,5		8	2	+				1,5	0,8	+	5	2,0	+			
Slangerup	Slangerup	8.800	6.448	671.965	75	40,7	+	6	3	+				1,5	0,4	+	6	5,0	+			
Stenløse	Stenløse centralrenseanlæg	16.000	13.091	1.136.554		25,4		8	2	+				1,5	0,7	+	6	4,0	+			
Ølstykke	Ølstykke centralrenseanlæg	24.000	12.515	1.610.292		28,8		10	3	+				1,5	0,3	+	5	2,7	+			
Bramsnæs	Ejby	6.700	6.870	569.358	75	27,7	+	15	3	+				1	0,4	+	6	4,6	+	4	3,47	+
Kommune	Anlaegnavn	Kapacitet	Belastning	VAND	COD krav	COD gns +/-	BI5_m Krav	BI5_m gns +/-	BI5_u Krav	BI5_u gns +/-	P krav	P gns +/-	N krav	N gns +/-	N_S Krav	N_S gns +/-						
Greve	Mosedede	60.000	50.556	6.789.608		37,2		15	4	+				1,5	0,8	+	8	5,7	+	6	4,71	+
Gundsø	Jyllinge	17.000	17.440	811.882		32,6		15	3	+				1,5	0,8	+	6	4,1	+			
Hvalsø	Hvalsø	9.000	7.067	794.716		30,9		6	2	+				1	0,6	+	6	5,1	+	4	3,64	+
Køge	Køge-egnens renseanlæg i/	100.000	77.768	7.421.667	75	79,3	+	15	5	+		6,0		1,5	1,1	+	6	5,4	+			
Lejre	Osted	5.100	2.743	503.822		26,2		8	2	+				1	0,6	+	8	4,3	+	6	2,28	+
Ramsø	Gadstrup	6.500	3.242	612.105	46	23,3	+		3		20	5,1	+	1,5	0,4	+	6	7,3	+			
Ramsø	Viby	17.000	12.875	967.372		40,8		6	4	+		5,7		1,5	0,6	+	6	3,2	+			
Roskilde	Bjergmarken	80.000	75.781	6.855.156		35,0		15	3	+				1,5	0,9	+	6	4,2	+			
Skovbo	Borup	10.000	3.169	508.962	75	24,9	+	8	2	+				1,5	0,7	+	8	3,5	+			
Solrød	Solrød	24.500	15.810	1.856.071	75	31,3	+	15	2	+				1,5	0,6	+	8	5,0	+	6	4,63	+
Vallø	Strøby ladeplads	20.000	8.867	1.455.466	75	27,7	+	15	2	+				1,5	0,4	+	8	5,0	+	6	3,05	+
Dragsholm	Dragsholm c.	22.500	19.559	1.048.805		33,8		10	1	+				1,5	0,5	+	8	1,8	+			
Gørlev	Ornum strand	12.000	11.309	1.671.041		56,6		400	7	+				1,5	0,8	+		10,2				
Haslev	Haslev	21.000	18.175	1.684.939		32,8		15	3	+				1	0,6	+	8	10,3	-			
Holbæk	Holbæk	44.000	38.294	3.052.961		31,1		15	1	+				1	0,4	+	8	3,5	+			
Jernløse	Regstrup	4.500	2.060	406.677		20,0		12	1	+				1,5	0,5	+	8	7,7	+			
Kalundborg	Kalundborg c.	50.000	34.437	4.511.388		199,5		15	7	+				1,5	1,0	+	8	11,6	-			
Korsør	Korsør renseanlæg	40.000	15.307	2.082.374		48,0		15	3	+				1,5	0,9	+	8	3,9	+			
Nykøbing-Rørvig	Nykøbing	8.700	8.562	1.062.102		33,8		15	2	+				1,5	0,9	+	8	6,0	+			
Ringsted	Ringsted c	148.000	82.588	6.099.350		43,0		10	2	+				1	0,2	+	8	3,6	+			
Skælskør	Skælskør	18.500	19.146	1.138.438		67,5		15	6	+				1,5	0,5	+	8	4,2	+			
Slagelse	Slagelse	125.000	88.241	5.660.824		41,8		30	3	+				1,5	0,2	+	8	3,5	+			
Sorø	Tuelsørenseanlæg	22.000	9.007	1.636.668		34,2		10	3	+		1,0		1	0,3	+	8	3,7	+			
Svinninge	Gislinge	5.170	3.562	317.779		26,3		10	2	+				1,5	0,4	+	8	3,2	+			
Tornved	Tornved c.	22.500	10.639	1.357.002		19,6		10	1	+				1,5	0,3	+	8	3,2	+			
Tølløse	Tysinge	10.000	11.094	1.221.097		29,1		12	2	+				1,5	0,3	+		4,8				
Fakse	Fakse	110.000	110.000	1.762.350		49,9		15	4	+				1,5	0,8	+	8	3,9	+			
Fakse	Fakse ladeplads	6.300	5.850	690.763	75	43,9	+	15	6	+				1,5	0,8	+	8	5,8	+			
Holmegård	Fensmark øst (sibberup)	5.000	4.000	501.583		49,1		12	8	+				1,5	1,4	+		20,7				
Maribo	Hunseby strand	40.000	20.050	2.452.830		35,2		15	2	+				1,5	1,1	+	8	6,1	+			
Møn	Stege	10.500	10.500	810.513		56,0		15	7	+				1,5	0,9	+		11,6				
Nakskov	Nakskov	33.000	25.000	2.272.885		29,9		15	2	+				1,5	1,0	+	8	5,2	+			
Nykøbing Falster	Nagelsti engmosevej	10.000	5.462	421.833		33,4		15	3	+				1,5	0,5	+		9,6				
Nykøbing Falster	Nykøbing f. Nord	35.000	28.850	3.067.156	75	49,1	+	15	5	+				1,5	1,4	+	8	5,7	+			
Nysted	Frejlev	7.200	4.000	592.289		26,6		10	2	+				1,5	0,8	+	8	5,4	+			



Næstved	Næstved	89.000	65.000	6.116.698		32,4		15	2	+				1,5	0,6	+	8	2,5	+				
Næstved	Vesterhave	9.500	4.000	372.326		84,7		15	4	+				1,5	0,7	+		4,0					
Nørre-Alslev	Tårup, nrre alslev	7.000	2.885	381.729		36,0		20	4	+				1,5	0,6	+		9,4					
Præstø	Dasholmen	12.000	5.529	723.765		41,9		15	2	+				1,5	0,7	+	8	5,7	+				
Røby	Røby havn	15.800	7.600	1.080.187	75	35,0	+	15	3	+				1,5	0,6	+	8	3,8	+				
Rønnede	Kongsted	6.000	3.160	402.960		82,3		10	23	-				1,5	1,0	+		17,1					
Stevns	Rødvig	5.500	2.500	294.291		39,8		15	4	+				1,5	0,9	+		10,9					
Kommune	Anlaegnavn	Kapacitet	Belastning	VAND	COD krav	COD gns	+/-	BI5_m Krav	BI5_m gns	+/-	BI5_u Krav	BI5_u gns	+/-	P krav	P gns	+/-	N krav	N gns	+/-	N_S Krav	N_S gns	+/-	
Stevns	St.heddinge	8.000	5.000	839.150	75	29,1	+	15	3	+				1,5	0,6	+	8						
Stubbekøbing	Stubbekøbing	6.000	4.730	382.043		31,0		15	3	+				1,5	0,5	+		6,0					
Suså	Gelsted	9.000	3.334	431.019		36,7		20	5	+				1,5	0,7	+		12,0					
Sydfalster	Væggerløse centralrenseanlæg	20.000	9.494	714.052		37,6		15	2	+				1,5	0,7	+	8	3,4	+				
Sydfalster	Marielyst syd	7.000	7.000	98.389		43,9		15	2	+				1,5	0,5	+	8	4,1	+				
Vordingborg	Vordingborg	47.000	42.000	4.171.068	75	50,7	+	15	4	+				1,5	1,0	+	8	5,7	+				
Allinge-Gudhjem	Tejn renseanlæg	14.000	6.300	1.303.567		17,2		15	2	+				1	0,3	+	8	6,2	+				
Neksø	Nexørenseanlæg	10.000	8.300	1.145.735		29,8		15	3	+				1	0,7	+	8	6,9	+				
Rønne	Rønne renseanlæg	62.500	48.000	3.670.171		29,8		15	4	+				1	0,6	+	8	3,6	+				
Assens	Assens	15.000	14.645	1.248.756		48,0		15	8	+		8,0		1,5	0,9	+	8	5,0	+				
Assens	Å strand	9.130	1.510	166.501		22,0			4		20	3,8	+	1,5	0,5	+	8	4,4	+				
Bogense	Bogense cent.	7.000	4.393	1.030.699		20,0		15	2	+		3,9		1,5	0,4	+	8	3,3	+				
Broby	Nr. Broby	10.000	7.227	792.209		25,0			3		15	3,5	+	1	0,3	+	8	6,3	+				
Egebjerg	Ringsgård	7.230	6.235	691.806		41,0			4		20	7,3	+	1	0,3	+	8	4,0	+				
Egebjerg	Hørup	4.250	2.245	616.990		17,0			2		8	2,5	+	1	0,3	+	8	3,1	+				
Ejby	Gelsted	6.150	2.194	570.252		19,0			2		8	1,0	+	1	0,4	+	8	5,1	+				
Faaborg	Fåborg cent.	105.000	51.969	5.212.139		28,0			2		20	2,7	+	1	0,6	+	8	7,0	+				
Glamsbjerg	Gummerup	10.000	5.139	1.105.497		18,0			2		8	2,4	+	1	0,5	+	8	4,1	+				
Gudme	Strandgården	7.933	4.053	622.293		52,0		15	2	+		3,2		1,5	0,5	+	8	8,6	+				
Haarby	Hårby	6.000	4.257	468.143		19,0			2		10	3,4	+	1	0,5	+	8	1,5	+				
Kerteminde	Kerteminde/munkebo	25.000	15.304	2.575.466		27,0		15	2	+		2,5		1,5	0,6	+	8	5,2	+				
Marstal	Marstal	7.500	2.699	381.273		30,0		15	2	+		3,7		1	0,4	+	8	4,3	+				
Middelfart	Middelfart cent.	25.000	19.514	4.250.790		17,0		15	3	+		4,7		1,5	0,4	+	8	4,0	+				
Nyborg	Nyborg cent.	48.000	25.576	4.761.136		36,0		15	5	+		4,5		1,5	0,5	+	8	5,5	+				
Nørre-Aaby	Nr. Åby	12.500	10.252	870.768		17,0			2		8	1,2	+	0,5	0,1	+	7	1,6	+				
Odense	Nordvestanlægget	85.000	44.668	6.241.911	50	18,0	+	8	1	+		1,4		0,5	0,3	+	8	3,1	+	6	2,4	+	
Odense	Nordøstanlægget	37.000	22.896	3.717.510	50	21,0	+	8	2	+		2,8		0,5	0,2	+	8	5,6	+	6	5	+	
Odense	Ejby møle	325.000	346.415	21.053.300	50	22,0	+	8	2	+		3,3		0,5	0,2	+	8	4,2	+	6	3,4	+	
Otterup	Hofmangave	7.500	1.828	177.694		32,0			2		20	2,7	+	1	0,3	+		3,6		7	2,8	+	
Otterup	Otterup	11.000	10.189	1.223.193		24,0			3		10	3,0	+	1	0,3	+	8	4,6	+				
Ringe	Ringe	17.000	16.142	997.519		20,0			2		8	2,0	+	0,7	0,3	+	8	2,4	+				
Rudkøbing	Rudkøbing	20.000	7.168	897.518		23,0			3		20	2,1	+	1	0,5	+	8	4,5	+				

Ryslinge	Ryslinge	6.500	1.858	420.480		22,0			2		8	1,4	+	1	0,3	+	8	3,9	+			
Ryslinge	Kværndrup	10.000	1.379	344.499		22,0			4		8	9,5	+	1	0,3	+	8	5,4	+			
Svendborg	Svendborg cent.	105.000	59.237	7.022.539	75	36,0	+	15	3	+		3,3		1	0,4	+	8	3,4	+			
Sydlangeland	Brandsby	4.800	2.533	636.911		39,0			4		200	4,4	+	1,5	0,5	+		8,5				
Søndersø	Søndersø	11.650	9.827	1.333.406		18,0			2		8	2,1	+	1	0,3	+	8	3,8	+			
Tommerup	Holmehave	6.000	2.818	602.451		19,0			2		8	1,7	+	1	0,5	+	8	7,5	+			
Ullerslev	Ullerslev	5.500	1.653	430.274		22,0			2		8	2,4	+	0,7	0,4	+	8	3,8	+			
Vissenbjerg	Vissenbjerg cent.	7.000	4.862	837.269		21,0			3		10	2,0	+	1	0,3	+	8	5,2	+			
Årskøbing	Søby	3.000	755	145.860		23,0		15	2	+		2,3		1,5	0,2	+		4,4				
Ørbæk	Ørbæk	12.000	7.287	619.580		18,0			2		20	2,0	+	0,7	0,2	+	8	2,9	+			
Kommune	Anlaegnavn	Kapacitet	Belastning	VAND	COD krav	COD gns	+/-	BI5_m Krav	BI5_m gns	+/-	BI5_u Krav	BI5_u gns	+/-	P krav	P gns	+/-	N krav	N gns	+/-	N_S Krav	N_S gns	+/-
Ørbæk	Kløverhage	5.000	1.375	224.232		20,0			2		400	3,4	+	1,5	0,3	+		5,1				
Årslev	Sdr. Nørå	7.500	4.922	642.765		17,0			2		8	2,1	+	0,5	0,3	+	8	3,5	+			
Aarup	Årup	5.200	5.792	873.217		21,0		8	2	+		2,0		1	0,3	+	8	5,3	+			
Augustenborg	Osbæk centralrenseanlæg	5.000	1.889	467.233		41,4		15	7	+				1,5	0,9	+		18,9				
Bov	Kollund østerskov	10.500	2.709	268.301		25,2		15	4	+				1,5	0,7	+		4,1				
Bov	Bov centralrenseanlæg	19.000	19.417	2.045.684		60,3		10	15	+				1,5	1,9	+	8	9,3	+			
Broager	Broager vig	10.000	3.604	889.561	75	35,5		10	3	+		6,3		1,5	0,4	+	8	3,1	+			
Christiansfeld	Christiansfeld	16.600	12.640	930.664		41,3		10	2	+				1,5	0,5	+	8	1,9	+			
Gram	Gram	6.420	2.880	644.520		54,6		15	7	+				1,5	0,7	+		15,4				
Gråsten	Huk	52.500	43.553	1.423.009		24,7		15	3	+				1,5	1,2	+	8	5,9	+			
Haderslev	Haderslev centralrenseanl	100.000	25.857	5.298.327		21,6		15	2	+				1,5	0,7	+	8	4,6	+			
Løgumkloster	Løgumkloster	6.700	6.814	1.289.464		25,4		15	3	+				1,5	0,8	+	8	3,0	+			
Nordborg	Himmark	15.000	6.543	1.270.631		49,8		15	5	+		29,9		1,5	0,7	+	8	7,1	+			
Nordborg	Holm-skansen	10.000	3.817	950.175		81,6		225	24	+		26,6		1,5	1,1	+		24,7				
Nørre-Rangstrup	Toftlund	7.480	2.820	695.168		37,9		10	8	+				1,5	0,8	+		8,9				
Rødding	Rødding	12.400	3.097	758.110		28,7		15	2	+				1,5	0,4	+		15,0				
Skærbæk	Skærbæk	15.000	5.901	501.464		35,2		15	4	+				1,5	0,9	+		16,9				
Sydals	Hummelvig	10.000	10.000	450.922		85,4		75	22	+				1,5	0,7	+		28,9				
Sydals	Hørup hav	5.000	5.000	313.297		117,5		75	45	+				1,5	0,9	+		33,7				
Sønderborg	Sønderborg centralrensean	94.000	21.566	5.541.434		22,4		15	2	+		3,0		1,5	0,3	+	8	3,2	+			
Tinglev	Bylderup-bov centralrense	7.600	2.202	514.223		36,5		15	5	+				1,5	1,3	+		36,0				
Tinglev	Tinglev centralrenseanlæg	5.000	3.602	408.925		33,8		15	4	+				1,5	0,6	+		16,3				
Tønder	Tønder	27.750	11.954	1.493.943		42,5		15	2	+				1,5	0,3	+	8	3,7	+			
Vojens	Vojens	58.000	33.570	1.347.587		28,2		10	1	+				0,5	0,3	+	8	5,2	+			
Aabenraa	Stegholt centralrenseanlæ	83.000	48.246	5.897.646		28,5		15	3	+				1,5	0,8	+	8	5,4	+			
Billund	Billund	15.000	11.427	1.313.209		8,5		10	4	+				1,5	0,4	+	8	3,2	+			
Blaabjerg	Nr. Nebel	7.700	4.181	614.538		26,4		10	3	+				1	0,4	+	8	7,0	+			
Blaabjerg	Outrup	16.000	5.010	279.325		27,0		15	3	+				1,5	0,3	+	8	2,9	+			
Blåvandshuk	Blåvandshuk	6.700	4.218	889.231		26,0		15	4	+		8,7		1,5	0,6	+		7,6				
Bramming	Bramming nord	8.000	4.625	1.028.769		62,9		20	12	+				1,5	1,6	+		14,2				

Bramming	Bramming syd	7.000	4.421	886.220		27,9		20	3 +				1,5	0,5 +		17,3					
Brørup	Brørup	14.000	6.918	623.238	75	24,6 +		20	2 +				1,5	0,5 +							
Esbjerg	Esbjerg øst	125.000	66.853	3.998.271		28,5		15	2 +				1,5	0,2 +	8	4,8 +					
Esbjerg	Esbjerg vest	290.000	150.001	10.888.855		38,5		15	4 +				1,5	0,8 +	8	6,3 +					
Grindsted	Sdr. Omme	5.000	3.821	756.128		18,9		20	2 +		3,3		1	0,2 +		6,4					
Grindsted	Grindsted	70.000	29.714	1.691.458		20,6		15	2 +		6,6		1,5	0,6 +	8	7,5 +					
Helle	Nordenskov	7.000	4.450	321.366		21,1		20	3 +				1,5	1,0 +		9,3					
Ribe	Ribe	15.000	14.044	1.810.035		48,3		20	9 +				1,5	0,8 +		23,3					
Varde	Varde	32.000	15.274	2.659.451		17,8		15	2 +		4,2		1,5	0,9 +	8	2,6 +					
Vejen	Vejen	23.500	16.488	2.054.304		27,2		15	3 +				1,5	0,9 +	8	2,5 +					
Ølgod	Skovlund	23.500	9.930	1.290.478		22,6		15	2 +		4,4		1,5	0,3 +	8	4,6 +					
Brædstrup	Brædstrup centralrens.	8.000	9.211	887.589		15,7		15	3 +		8,0		1	0,4 +	8	3,8 +					
Kommune	Anlaegnavn	Kapacitet	Belastning	VAND	COD krav	COD gns +/-	BI5_m Krav	BI5_m gns +/-	BI5_u Krav	BI5_u gns +/-	P krav	P gns +/-	N krav	N gns +/-	N_S Krav	N_S gns +/-					
Egtved	Haraldskar renseanlæg	14.000	3.918	780.501		19,0	20	2 +		5,7		1	0,3 +		3,6						
Fredericia	Fredericia centralrens.	214.000	176.155	9.282.072		49,4	15	5 +		10,2		1,5	0,5 +	8	8,8 +						
Give	Farre renseanlæg	14.000	6.391	430.259	60	15,7 +	10	1 +		4,3		1	0,2 +	8	5,7 +						
Give	Give centralrens.	42.000	11.267	1.419.465	60	18,4 +	10	1 +		2,8		1	0,4 +	8	1,9 +						
Hedensted	Hedensted centralrens.	22.000	14.763	2.103.451		24,1	10	5 +		12,5		1	0,5 +	8	3,4 +						
Horsens	Horsens centralrens.	151.800	108.738	6.333.074	75	37,4 +	15	6 +				1	0,3 +	8	6,8 +						
Juelsminde	Bråskov renseanlæg	7.000	2.779	398.793		18,8	10	3 +		5,8		1	0,4 +	8	3,3 +						
Juelsminde	Juelsminde centralrens.	15.000	10.747	771.580		32,3	15	4 +		7,3		1,5	0,3 +	8	3,4 +						
Kolding	Kolding centralrens.	125.000	65.783	10.310.946		13,1	15	2 +				1,5	0,5 +	8	3,8 +						
Lunderskov	Lunderskov renseanlæg	8.200	3.395	512.186		22,3	10	2 +		250,0		1	0,6 +		22,3						
Nøre-Snede	Nøre snede renseanlæg	5.000	2.729	315.676		42,1	10	4 +		6,7		1	0,5 +		11,5						
Tørring-Uldum	Tørring renseanlæg	6.000	4.696	487.184		20,6	15	3 +				1	0,3 +		4,9						
Tørring-Uldum	Åle renseanlæg	6.000	1.322	739.551		16,3	20	2 +				1	0,3 +		8,2						
Vamdrup	Vamdrup renseanlæg	22.000	5.787	1.687.376	60	13,5 +	10	2 +				1	0,7 +	8	7,6 +						
Vejle	Vejle centralrens.	185.000	119.536	11.939.910		22,7	15	2 +		9,7		1	0,4 +	8	4,7 +						
Aulum-Haderup	Aulum	4.464	3.234	574.115		28,0	8	3 +				1,57	0,3 +		12,3						
Brande	Stampen	6.000	2.561	573.658	75	39,0 +	10	3 +				1	0,3 +	8	5,2 +						
Brande	Sandfeld	15.000	6.180	1.259.858	75	23,0 +	6	2 +				1	0,3 +	8	2,4 +						
Egvad	Tarm	10.600	5.824	922.598	75	35,0 +	15	5 +				1	0,7 +		27,0						
Herning	Sunds	7.000	3.829	839.193		32,0	20	2 +				1	0,5 +		5,2						
Herning	Herning	200.000	107.181	11.142.923		25,0	10	2 +				30,2	0,2 +	241	6,4 +						
Holmsland	Hvide sande	21.000	7.065	752.965	75	26,0 +	15	3 +				1	0,3 +	8	3,1 +						
Holstebro	Holstebro	188.000	141.499	5.154.254		29,0	10	3 +				15,1	0,3 +	121	5,5 +						
Ikast	Bording	5.500	3.391	456.919		25,0	8	2 +				1	0,5 +					8	3,19 +		
Ikast	Engesvang	5.500	2.716	149.528		26,0	10	2 +				1	0,6 +					8	3,1 +		

Ikast	Ikast	45.000	25.858	3.814.879	75	38,0	+	10	3	+				1	0,6	+	8	5,8	+			
Lemvig	Lemvig	70.000	35.625	1.886.096	75	22,0	+	12	2	+				1	1,0	+	8	5,6	+			
Ringkøbing	Ringkøbing	30.000	11.611	1.543.550	75	23,0	+	15	2	+				1	0,4	+	8	3,7	+			
Skjern	Skjern	36.600	4.877	1.212.074	75	21,0	+	10	2	+				1	1,0	+	8	3,0	+			
Struer	Struer	60.000	53.041	2.804.275		22,0	-	15	3	+				1	0,3	+	8	5,0	+			
Thyborøn-Harboøre	Harboøre	58.000	21.870	864.168		23,0		15	2	+				1	0,5	+	8	5,6	+			
Ulfborg-Vemb	Ulfborg	3.450	2.845	523.653		38,0		15	7	+				1	0,6	+		8,1				
Videbæk	Videbæk	14.000	6.158	868.988	75	28,0	+	8	3	+				1	0,4	+	8	18,0	-			
Vinderup	Vinderup	20.000	6.808	1.279.386		31,0		10	3	+				1	0,5	+	8	6,8	+			
Ebeltoft	Boeslum	26.000	17.989	1.117.204		30,4		15	2	+	5,2		1,5	0,6	+	8	4,8	+				
Galten	Galten	10.000	6.027	1.351.230		29,8		12	3	+	5,5		0,4	0,5	+	8	6,4	+				
Galten	Skovby	13.300	10.872	590.357		38,3		12	5	+	9,3		0,6	0,4	+		6,2					
Grenaa	Fomas	60.000	49.973	3.836.637	75	61,3	+	15	5	+	6,3		1,5	0,5	+	8	4,3	+				
Hadsten	Hadsten cr	21.000	12.043	1.866.519		22,9		12	3	+	5,3		1	0,3	+	8	3,7	+				
Hammel	Hammel	48.000	21.259	578.951	75	37,5	+	12	3	+	5,1			0,4		8	5,4	+				
Hinnerup	Hinnerup cr	15.000	13.373	1.060.325		54,2		15	17	-	30,3		1	1,9	+	8	8,4	+				
Hørning	Hørning	18.000	9.989	1.179.923		32,2		10	3	+	6,2		0,4	0,3	+	8	5,6	+				
Kommune	Anlaegnavn	Kapacitet	Belastning	VAND	COD krav	COD gns	+/-	BI5_m Krav	BI5_m gns	+/-	BI5_u Krav	BI5_u gns	+/-	P krav	P gns	+/-	N krav	N gns	+/-	N_S Krav	N_S gns	+/-
Langå	Langå	9.700	13.761	783.625	75	25,8	+	15	3	+		7,0		1	0,4	+	8	4,7	+			
Odder	Odder	25.000	23.895	1.693.904		22,5		15	2	+		3,0		1,5	0,4	+	8	3,5	+			
Randers	Randers cr	160.000	103.712	8.236.562		27,0		15	4	+		7,9		1	0,7	+	8	7,1	+			
Rosenholm	Hornslet	9.000	4.507	724.586		27,5		15	4	+		9,4		1	0,5	+		8,6				
Rougsø	Allingåbro cr	20.000	7.160	742.908		27,9		15	3	+		8,2		1	0,5	+	8	5,4	+			
Ry	Ry	8.100	5.784	494.970	75	28,8	+	15	4	+		6,8			0,3		8	4,0	+			
Rønde	Rønde cr	5.000	3.933	530.010		23,8		10	2	+		5,6			0,5		8	4,5	+			
Silkeborg	Søholt	105.000	75.418	6.846.863	75	64,2	+	12	3	+		5,5		0,5	0,5	+	8	5,0	+			
Skanderborg	Skanderborg cr	28.000	33.070	1.829.964	75	26,0	+	10	1	+		1,5		0,5	0,2	+		32,3				
Them	Them cr	6.000	6.395	510.118	75	25,8	+	15	4	+		5,8		1	0,5	+		10,5				
Århus	Beder	6.000	4.311	500.080	75	16,4	+	10	1	+		1,4		1	0,2	+	8	3,6	+			
Århus	Harlev	6.000	1.909	479.975		13,5		10	1	+		1,0		0,5	0,2	+	8	2,0	+			
Århus	Malling	6.000	2.931	310.798		13,9		10	1	+		1,1		0,5	0,1	+	8	3,0	+			
Århus	Marselisborg	220.000	271.677	13.539.827	75	35,9	+	15	3	+		7,2		1,5	0,6	+	8	6,6	+			
Århus	Tilst	6.000	14.399	720.997		21,9		10	1	+		1,5		0,5	0,2	+	8	4,7	+			
Århus	Trankar	10.000	8.726	776.538		23,0		10	1	+		1,1		1	0,1	+	8	3,0	+			
Århus	Viby	100.000	45.869	4.554.418		24,5		10	1	+		1,8		0,4	0,2	+	8	6,0	+			
Århus	Egå	90.000	88.782	6.981.433		29,2		10	2	+		2,7		0,5	0,3	+	8	3,8	+			
Århus	Åby	93.000	72.858	4.862.843	75	24,9	+	10	1	+		1,8		1	0,6	+	8	3,6	+			
Bjerringbro	Bjerringbro	80.000	39.141	2.165.012		36,8		15	4	+		8,1		1	0,7	+	8	4,0	+			
Bjerringbro	Tange	15.000	13.660	909.440		22,5		15	3	+		3,6		1	1,5	-	8	2,9	+			
Fjends	Stoholm	6.000	3.653	331.403		21,1		15	1	+				1	0,3	+	8	5,4	+			

Hanstholm	Hanstholm biologisk	100.000	14.544	547.299		51,9		15	5	+				1,5	0,7	+	8	7,6	+			
Hanstholm	Hanstholm flotation	75.333	39.897	570.814		424,2			331		550	291,3	+	6,5	3,8	+	110	58,5	+			
Hvorslev	Drøbro	10.000	4.149	363.428		25,4		12	4	+		6,0		1	0,4	+		6,5				
Hvorslev	Ulstrup	5.400	5.680	691.078		18,0		15	2	+		3,3		1	0,6	+	8	2,8	+			
Karup	Karup	9.500	7.490	1.003.780		25,1		15	4	+				1	0,8	+	8	2,6	+			
Kjellerup	Kjellerup	16.250	13.516	1.963.487		23,4		12	3	+				1	0,3	+	8	9,1	+			
Morsø	Karby	8.700	1.185	221.190		54,1		15	7	+				1	1,1	+	8	16,2	-			
Morsø	Langtoftegård (sundby)	9.000	2.081	194.423		40,2		15	5	+				1	0,5	+	8	17,7	-			
Morsø	Østerstrand	125.000	125.148	3.713.891		68,9		15	4	+				1	0,3	+	8	5,3	+			
Sallingsund	Renseanlæggene harre-vejle	17.800	10.879	1.402.999		35,7		15	3	+				1	0,4	+	8	4,7	+			
Skive	Skive	123.000	66.330	6.320.003		26,2		15	2	+		3,0		1	0,4	+	8	6,5	+			
Sundsøre	Lyby	6.000	5.701	684.132		31,6		15	3	+				1	0,7	+	8	4,0	+			
Sydthy	Tåbel	25.000	14.173	1.908.068		41,2		15	4	+				1,5	0,6	+	8	4,6	+			
Thisted	Thisted	68.000	98.047	3.929.894		59,4		15	6	+				1	0,7	+	8	10,4	-			
Thisted	Vilsund	9.000	4.962	750.835		30,8		15	2	+				1	0,4	+	8	3,7	+			
Thisted	Øslø	5.000	1.154	206.286		31,1		15	2	+				1	0,4	+	8	4,1	+			
Viborg	Bruunshåb	80.000	35.679	5.244.077		24,4		10	3	+				1	0,6	+	8	5,7	+			
Ålestrup	Ålestrup	14.000	7.599	483.510		25,2		15	4	+				1	0,4	+	8	7,3	+			
Arden	Oue	8.000	5.150	476.690		48,0		20	4	+				1	0,5	+		21,0				
Brovst	Attrup	22.000	35.689	1.573.333		37,8		15	5	+				1	0,6	+	8	4,7	+			
Kommune	Anlaegnavn	Kapacitet	Belastning	VAND	COD krav	COD gns	+/-	BI5_m Krav	BI5_m gns	+/-	BI5_u Krav	BI5_u gns	+/-	P krav	P gns	+/-	N krav	N gns	+/-	N_S Krav	N_S gns	+/-
Brønderslev	Brønderslev	36.215	21.091	3.529.185		25,0		15	3	+				1	0,6	+	8	4,1	+			
Dronninglund	Aså	10.000	7.566	989.908		42,9		20	3	+				1,5	0,5	+		13,3				
Dronninglund	Hjallerup	6.800	7.652	494.659		27,7		10	2	+				1,2	0,3	+				8	4,2	+
Farsø	Stistrup	9.000	10.578	609.101		36,7		15	4	+				1	0,4	+	8	6,0	+			
Fjerritslev	Fjerritslev	14.000	7.296	912.451		32,0		15	4	+				1	0,5	+	8	4,2	+			
Frederikshavn	Frederikshavn	85.000	74.720	5.564.271		46,5		15	3	+				1,5	0,8	+	8	4,1	+			
Hadsund	Hadsund	18.700	16.201	1.437.396		41,3		15	7	+				1	0,3	+	8	2,8	+			
Hals	Hals	20.000	10.578	803.955	75	26,2	+	15	3	+				1	0,2	+	8	2,9	+			
Hirtshals	Tversted	4.200	3.172	654.415		43,3		20	2	+				1,5	0,5	+		6,6				
Hirtshals	Hirtshals	40.000	32.527	2.630.274		34,9		15	2	+				1,5	0,7	+	8	2,9	+			
Hjørring	Hjørring	120.000	79.990	4.476.130		43,4		10	3	+		6,3		1,5	0,4	+	8	5,4	+			
Hobro	Hobro	95.000	26.349	2.903.106		43,2		15	6	+		4,0		0,4	0,2	+	8	6,8	+			
Løgstør	Løgstør	73.000	27.332	835.720		48,1		15	3	+				1	0,3	+	8	5,8	+			
Løkken-Vrå	Nr. Lyngby	23.000	20.333	1.953.227		31,3		15	2	+				1,5	0,4	+	8	4,0	+			
Nibe	Nibe	50.000	21.156	854.860		55,3		15	4	+				1	0,3	+	8	1,9	+			
Pandrup	Sigsgård	34.400	25.663	2.151.282		31,5		15	2	+				1	0,2	+	8	3,2	+			
Sindal	Sindal	10.000	10.788	979.269		28,9		20	3	+				1,5	0,7	+		6,8				
Sindal	Vogn	3.500	868	46.830		45,6		20	5	+				1,5	0,6	+		28,7				
Skagen	Aalbak nord	7.500	6.864	592.563		46,9		15	2	+				1,5	0,5	+	8	2,5	+			
Skagen	Skagen	100.000	42.653	2.935.038	75	53,9	+	15	4	+				1,5	0,5	+	8	7,9	+			

Saby	Saby	92.000	55.797	2.747.578	75	47,9	+	15	4	+				1,5	0,5	+	8	5,1	+			
Åbybro	Aabybro	10.000	11.706	2.505.999		25,7		20	2	+				1,2	0,4	+				8	2,84	+
Aalborg	Aalborg vest	265.000	224.014	21.144.012	75	48,8	+	15	1	+				1	0,3	+	8	3,7	+			
Aalborg	Aalborg øst	75.000	60.107	6.360.687	75	41,0	+	15	2	+				1	0,5	+	8	2,6	+			
Års	Aars	85.000	59.323	1.438.942		52,5		10	2	+				1	0,3	+	8	2,8	+			

**Bilag 1.8***Udledning fra renselanlæg i 1998.*

Amt	Vand mio. m <sup>3</sup>	COD ton	BI <sub>5</sub> ton	TOT-N ton	TOT-P ton
København kommune	99.100	3485	193	461	71
København	68.175	2218	400	414	77
Frederiksborg	51.935	1983	161	321	41
Roskilde	30.426	1420	130	173	32
Vestsjæ land	41.955	2527	258	320	36
Storstrøm	37.033	1816	294	324	51
Bornholm	9.890	330	60	70	8
Fyn	80.244	2064	246	416	31
Sønderjylland	44.632	1812	373	400	47
Ribe	38.087	963	113	297	31
Vejle	58.276	1582	234	393	32
Ringkøbing	45.491	1424	161	319	25
Århus	81.602	2768	318	581	50
Viborg	38.216	1662	332	285	26
Nordjylland	76.873	3448	252	392	43
I alt	801.933	29502	3525	5166	601





# Bilag 2

## **Indhold:**

**Bilag 2.1** Industrielle udledninger i 1998 fordelt på amter

**Bilag 2.2** Industrielle udledninger i 1998 fordelt på brancher

**Bilag 2.3** Data indberettet for de enkelte industrielle udledere

**Bilag 2.1***Industrielle udledninger i 1998 fordelt på amter*

<b>Amt</b>	<b>Antal udledn.</b>	<b>Vand 1000 m<sup>3</sup></b>	<b>tot-N ton</b>	<b>tot-P ton</b>	<b>BI<sub>5</sub> ton</b>	<b>COD ton</b>
Københavns Amt	3	2.411	46	1	68	69
Frederiksborg Amt	1	522	0	0	0	106
Roskilde Amt	12	4.883	244	12	459	6.970
Vestsjællands Amt	10	2.997	44	6	1.161	1.836
Storstrøms Amt	10	5.276	118	15	5.436	8.291
Bornholms Amt	3	42	8	2	54	54
Fyns Amt	17	1.502	168	2	41	412
Sønderjyllands Amt	6	2.028	11	2	7	57
Ribe Amt	7	10.653	105	2	171	216
Vejle Amt	4	3.033	12	0	3	3
Ringkjøbing Amt	16	7.992	67	19	136	603
Århus Amt	7	1.431	36	3	124	938
Viborg Amt	6	10.237	113	12	610	581
Nordjyllands Amt	13	10.480	457	50	2.463	3.946
<b>I alt</b>	<b>115</b>	<b>63.487</b>	<b>1.428</b>	<b>124</b>	<b>10.733</b>	<b>24.081</b>

**Bilag 2.2***Industrielle udledninger i 1998 fordelt påbrancher*

<b>Branche</b>	<b>Antal udledn.</b>	<b>Vand 1000 m<sup>3</sup></b>	<b>tot-N ton</b>	<b>tot-P ton</b>	<b>Bl<sub>s</sub> ton</b>	<b>COD ton</b>
Kemisk industri	6	1.091	20	3	140	1.122
Bekæmpelsesmiddelindustri	1	1.253	25	16	16	361
Medicinalindustri	2	197	1	0	1	74
Papir- og celluloseindustri	4	3.906	102	7	210	5.432
Tekstilfarverier mv.	4	1.503	5	1	2	53
Bryggerier og spritfabrikker	2	712	5	0	7	103
Sukkerfabrikker	5	4.889	133	18	6.531	9.656
Slagterier mv.	5	1.213	24	1	7	63
Mejerier mv.	6	2.055	7	2	13	62
Fiskemelindustri	4	24.826	276	5	751	672
Fiskeindustri	16	11.913	386	59	2.642	4.169
Lufthavne	10	2.689	98	2	75	86
Enzymproduktion mv.	1	1.277	137	5	242	1.479
Affaldsdepoter mv.	13	644	168	2	28	439
Andre	36	5.319	40	4	69	311
<b>I alt</b>	<b>115</b>	<b>63.487</b>	<b>1.428</b>	<b>124</b>	<b>10.733</b>	<b>24.081</b>

## Bilag 2.3

### Data indberettet for de enkelte industrielle udledere

Nr.	List. pkt.	Virksomhed	Amt nr.	Kom. nr.	HR	Kategori	Recipient	Vand m <sup>3</sup>	Tot-N kg	Tot-P kg	BI <sub>5</sub> kg	COD kg
1	A05	A/S Hvide Sande Skibs- og Bålebyggeri	065	659	1	M	Ringkøbing Fjord	1.132				
2	M50	A/S Storebåtsforbindelsen	042	449	6	M	Storebådt			8	11.929	
3	K02	Affaldsdepot 251.102 Østergade 14, Lyndby	025	251	3	M	Lejre Vig	8.760	175	18		
4	K02	Affaldsdepot 255.006 Overdrevsvej	025	255	3	F		105.120				
5	K02	Affaldsdepot 663-21 Jens Villadsens Fabrikker	065	663	1	F	Stor Å	72.000				
6	F05	Akafa Amba	080	851	3	F	Guldbækken	314.563	583	78	4.404	1.601
7	F02	Anslet Pølse- og Konservesfabrik Aps	050	509	5	F	Nudbæk	22.476	169	70	184	2.947
8	G01	Asnæsværket	030	323	6	M	Kalundborg Fjord	25.837	20	60	310	
9	E14	Assens Sukkerfabrik	042	421	5	M	TorøVig	462.092	2.333	166	2.580	32.321
10	D01	BASF Health & Nutrition A/S	070	707	3	M	Kattegat v/Fornas	391.203	12.461	2.237	106.584	836.438
11	E61	Beauvais A/S	030	339	3	F	Svinninge Å	262.620	1.516	565	6.992	26.595
12	A05	Beddingsselskabet Esbjerg A/S	055	561	1	M	Gråbyb Tidevandso	32.277				
13	H02	Billund Lufthavn	055	551	1	F	Billund Bæk		5.446			
14	F07	Bornfish A/S	040	405	9	M	Østersøen SV	16.653	4.306	858	24.864	
15	F07	Bornholms Konservesfabrik	040	405	9	M	Østersøen SV	11.800	1.024	343	12.803	
16	D06	Cheminova Agro A/S	065	673	1	M	Vesterhavet	1.252.505	24.600	16.300	15.600	361.100
17	E05	Codan Gummi	025	259	7	M	Køge Bugt	32.900	310	65		1.600
18	J01	Copenhagen Pectin A/S	025	259	7	M	Køge Bugt	1.277.000	137.000	4.900	242.000	1.479.000
19	F03	Daka Amba	070	747	3	M	Randers Fjord	299.286	16.934	30	1.296	8.604
20	F07	Dan Shellfish A/S	080	827	3	M	Limfjorden	138.600		64		
21	A03	Danfoss A/S	050	523	5	M	Als Nordkyst	119.663	5.886	1.687		6.716
22	E12	Danisco Distillers	070	707	3	M	Kattegat v/Fornas	319.763	4.218	301	3.517	67.723
23	D05	Danisco Ingredients A/S, Grindsted	055	565	1	F	Grindsted Å	211.000	1.410	690	4.100	45.100
24	F01	Danish Crown, Blans Afd.	050	533	5	M	Als Fjord	449.807	3.513	468	3.036	32.771
25	E02	Dansk A-Træ Brande A/S	065	653	1	F	Brande Å	57.990				
26	F07	Dansk Muslingerenseri A/S	076	773	3	M	Sallingsund	2.880.000	16.176	2.739	85.032	193.440
27	C02	Dansk Naturgas A/S	055	573	1	F	Søvig Bæk	129.240	388	13	517	4.148
28	D01	Dansk Salt	070	719	3	M	Mariager Fjord		239			
29	A01	Det Danske Stålvareværk A/S	020	211	3	M	Roskilde Fjord	522.032				105.998
30	D01	Dow - Danmark A/S	035	367	6	M	Langlandsbådet	628	389		364	1.243
31	E01	Drewsen Silkeborg Papirfabrik A/S	070	743	3	F	Remstrup Å	403.207	1.318	12	12.096	24.765
32	M93	DTU, Kemiafdelingens renselanlæg	015	173	7	M	Øresund	10.920			546	1.201
33	K02	Elkraft - opfyldning v. Køge Havn	025	259	7	M	Køge Bugt	71.000	89	13		
34	F07	Erik Taabel Fiskeeksport A/S	080	841	3	M	Aalbæk Bugt	57.660	35.941	6.631	325.517	558.341
35	F06	Esbjerg Fiskeindustri A.M.B.A.	055	561	1	M	Gråbyb	10.280.00	95.300	943	166.300	
								0				
36	H02	Esbjerg Lufthavn	055	561	1	F	Stokbro Bæk		2.208			
37	D04	FEF Chemicals A/S	025	259	7	M	Køge Bugt	71.200	340	2	750	1.600
38	F06	Fiskernes Fiskeindustri Amba	080	841	3	M	Aalbæk Bugt	9.305.378	106.000*	1.500*	209.000*	127.000*
39	E06	Fjølstervang Farveri A/S	065	681	1	F	Fjølstervang Bæk	183.739	1.415	42	257	3.491
40	H02	Flyvestation Karup	076	769	3	F	Hessellund Bæk		1.269			
41	H02	Flyvestation Karup	076	769	3	F	Krag Sø		1.562			
42	H02	Flyvestation Karup	076	769	3	F	Pilhuse Bæk		947			
43	H02	Flyvestation Værløse	015	189	3	F	Jonstrup Å		27.250		22.300	
44	H02	Flyvestation Aalborg	080	851	3	M	Limfjorden	94.978	36.135	1.157	6.271	14.724
45	E06	Foamtex	070	715	4	F	Århus Å	17.732	249	3	53	642
46	A05	Fredericia Skibsværft A/S	060	607	5	M	Lillebådt	3.000				
47	G01	Fynsværket I/S	042	461	4	M	Seden Strand	64.282	243	10	86	2.507
48	E14	Gørlev Sukkerfabrik	030	309	6	M	Jammerland Bugt	586.445	20.700	3.400	1.109.000	1.510.000
49	D01	H & C Prom Kemi Aps	035	361	9	M	Bøgestrømmen	12.000	24			1.260
50	K02	H. J. Hansen Genvindingsindustri A/S	042	461	4	M	Odense Kanal	17.712				
51	D04	H. Lundbeck A/S	030	343	3	M	Nyrup Bugt	126.058	453			72.672
52	F06	Hanstholm Fiskemelsfabrik A/S	076	765	2	M	Roshage	2.150.739	45.531	1.701	269.064	271.237
53	E11	Harboe Bryggeri	030	331	6	F	Spegerborgrenden	392.045	1.160	70	3.072	34.847
54	F07	Havfisk A/S	080	841	3	M	Aalbæk Bugt	28.144	15.542	3.170	147.287	250.794
55	B03	Holmegaard Glasværk	035	357	6	F	Svenskegrøften	226.884	932	150	3.504	21.794
56	M42	Hovedværket Odense, Odense Vandsekskab A/S, afværg.	042	461	4	F	Odense Å	87.600				
57	G01	I/S Midtkraft, Studstrupværket	070	751	4	M	KaløVig		143			
58	G01	I/S Skarbækværket	060	607	5	M	Kolding Fjord		11.700			
59	K02	I/S Vestkraft Flyveaskedepot	055	561	1	M	Gråbyb Tidevands.					
60	E01	Juncers Industrier	025	259	7	M	Køge Bugt	2.583.000	96.200	6.590	186.000	5.244.000
61	K04	K.K. Miljøteknik	035	383	8	M	S. f. Lolland	53.267	71	9	93	1.396
62	F03	Kambas A.M.B.A.	030	329	6	F	Ringsted Å	102.558	1.426	67	426	7.114
63	F05	Kløver Mælk A.M.B.A., Arinco-Afdeling	065	681	1	F	Herborg Bæk	202.896	170	8	243	4.220
64	F05	Kløver Mælk A.M.B.A., Arinco-Afdeling	065	681	1	F	Vorgod Å	298.203	537	76	2.147	14.612
65	C03	Kuwait P.R. A/S	030	331	6	M	Agersøund	143.827	3.883	600	39.696	
66	H02	Københavns Lufthavn I Tune	025	265	3	F	Langvad Å	194.000	3.200		390	3.500
67	H02	Københavns Lufthavn, Kastrup	015	185	7	M	Øresund	2.400.000	19.200	720	45.600	
68	F07	Launis Fiskekonserves - Launis Rejer	080	841	3	M	Aalbæk Bugt	127.732	30.230	2.788	186.489	300.170
69	E06	Martensens Fabrik A/S	065	653	1	F	Brande Å	534.270	2.458	283	908	20.195
70	A06	Maskinfabrikken Sio A/S, afværgforanstaltning	042	461	4	M	Stavis Å	18.017				
71	F05	MD Foods A.M.B.A. Branderup Mejeri	050	525	1	F	Smedbækken	278.673	1.101	273	736	11.140
72	F05	MD Foods A.M.B.A., Nære Vium Mejeri	065	681	1	F	Vorgod Å	135.386	609	122	866	8.028

Nr.	List. pkt.	Virksomhed	Amt nr.	Kom. nr.	HR	Kategori	Recipient	Vand m <sup>3</sup>	Tot-N kg	Tot-P kg	BI <sub>5</sub> kg	COD kg
73	F05	MD Foods Ingredients Amba, Danmark Portein	065	681	1	F	Vorgod Å	825.528	4.293	1.238	4.375	22.289
74	M42	Middelfart Kommunale Forsyning, Staubyskov Vandv.	042	445	5	F	Snævringen	292.000				
75	E14	Nakskov Sukkerfabrik	035	367	6	M	Langelandsbødet	1.058.543	43.401	5.655	2.763.426	3.792.804
76	F07	Nielsen Fiskekonserves/Launis Fiskekonserves	080	841	3	M	Ålbæk Bugt	81.266	45.139	11.820	473.559	687.067
77	A06	NKT-Trådværket A/S	042	445	5	M	Lillebødt	22.099				
78	F07	Nordfilet A/S	040	405	9	M	Østersøen SV	13.772	2.984	600	16.251	
79	F07	P. Anthonisen	080	841	3	M	Aalbæk Bugt	68.761	18.015	4.040	160.026	267.578
80	F07	Rahbæk-Filet	080	819	2	M	Jammerbugten	44.760	6.059	1.493	44.044	66.814
81	K02	Rebbelsgrave Losseplads, afværgestaltung	042	445	5	F	Svenstrup Afløb	40.050				
82	E08	Roskilde Andel, Gadstrup	025	263	3	F	Skelbækken	15.000	490	65	866	2.000
83	F07	Royal Greenland Seafood A/S	060	631	5	F	Højen Å	3.020.000	227	174	2.869	
84	K03	Rødby Kloakservice	035	383	8	M	Kirkenorsløbet	946				
85	F07	Skagerak Fiskeeksport A/S,	080	819	2	M	Jammerbugt	126.956	46.485	8.367	401.865	527.356
86	E01	Skjern Papirfabrik A/S	065	669	1	F	Ganer Å	231.954	487	19	997	22.360
87	E06	Skjern Tricotagefarveri A/S	065	669	1	F	S.Parallekanal	767.636	1.305	345	1.228	28.403
88	H02	Statens Lufthavnsvæsen, Odense Lufthavn	042	471	4	F	Lunde Å	1.150				
89	C01	Statoil A/S	030	323	6	M	Kalundborg Fjord	1.220.000	11.397	692		71.923
90	O64	Statoil A/S Servicestation, afværgestanst.	042	479	5	M		26.088				
91	B01	Stevns Kridtbrud (Faxe Kalk)	035	389	7	M	Farv. Ø. f. Stevns	454.886	2.456	182	1.774	10.599
92	K02	Stige Ø Losseplads	042	461	4	M	Seden Strand	182.400	164.000	1.500	26.000	365.000
93	K01	Stigsnæs IndustrimiljøA/S	030	331	6	M	Agersø Sund	79.025	3.400	500	1.700	72.400
94	G01	Stigsnæsværket, Seas	030	331	6	M	Agersø Sund	58.825	500			
95	K02	Stolpehuse Produkthandel	025	271	7	F	Vademosevandløb	4.000				
96	E01	Stora Dalum A/S, Afd. Maglemølle	035	373	6	M	Næstved Kanal	687.456	4.300	173	11.300	141.000
97	A05	Struer Skibsværft A/S	065	671	3	M		38				
98	E14	Sukkerfabrikken Nykøbing - roekampagne	035	369	6	M	Guldborgsund Rør	2.169.948	18.104	63	34.479	307.470
99	E14	Sukkerfabrikken Nykøbing - svømmevand	035	369	6	M	Guldborgsund Rør	611.839	48.776	8.903	2.621.246	4.013.070
100	D01	Sun Chemical A/S	025	259	7	M	Køge Bugt	476.000	5.700	130	29.000	238.000
101	C04	Superfos Construction	042	479	6	M	Trappebækken	6.962				
102	F07	Søby Fiskeindustri A/S	080	847	3	M	Ålbæk Bugt	18.291	806	10	95	
103	A03	Sønderborg Fornikling A/S	050	537	5	M	Alssund	5.719				
104	C04	Tarco A/S	025	265	3	M	Skovbækken	45.000	108	7	135	675
105	C06	Tarconord A/S	042	449	6	M		40.836				
106	C06	Tarconord A/S	042	449	6	M	Nyborg Fjord	130.590				
107	C06	Tarconord A/S	042	449	6	M	Nyborg Fjord	48.329				
108	M42	Tarup Vandværk, afværgestanstning	042	461	4	M	Stavids Å	63.085				
109	F06	Thyborøn Andels Fiskeindustri A.M.B.A	065	673	3	M	Nissum Bredning	3.090.000	29.100	901	107.000	107.000
110	A04	Thyborøn Skibsværft Aps	065	673	3	M	Limfjorden	100				
111	F07	Uni-Fisk 2	080	841	3	M		72.812	36.182	6.525	343.897	673.231
112	K02	Vamdrup Fyldplads	060	629	1	F	Søgaard Sø	10.000		5		
113	E07	Van Den Bergh Foods	050	537	5	M	Als Sund	1.151.546			3.075	
114	F07	Vildsund Muslingeindustri A/S	076	787	3	M	Vildsund	5.205.958	47.030	7.333	256.127	116.487
115	F01	Vinderup Poultry A/S	065	683	3	M		338.598	1.558	71	1.964	11.580

\*) Data er korrigeret i forhold til oprindeligt indberettede data (tot-N 186.108 kg; tot-P 4.001 kg; BI<sub>5</sub> 372.215 kg; COD 595.544 kg). De landsdækkende opgørelser og rapporten i øvrigt er baseret på de oprindeligt indberettede data.



# Bilag 3

## **Indhold:**

**Bilag 3.1** Antal udløb og tilknyttede arealer

**Bilag 3.2** Udledninger i et normal år

**Bilag 3.4** Udledninger i konkret år 1998

**Bilag 3.5** Oversigt over fordelingen mellem overløb og udløb fra renselanlæg,  
1998

**Bilag 3.1**

*Antal udløb med tilhørende totale og befæstede arealer i ha fordelt på fællessystemer (F) og separatsystemer (S) og påudløb henholdsvis med og uden bassin.*

Amt		Antal udløb			Total arealer			Befæstede arealer		
		uden	med	i alt	uden	med	i alt	uden	med	i alt
København	F	78	52	130	1.971	3.801	5.772	593	1.055	1.648
	S	231	65	296	3.156	11.121	14.277	1.049	3.377	4.426
Frederiksborg	F	203	150	353	3.408	4.460	7.868	848	1.085	1.933
	S	482	166	648	4.705	3.310	8.015	1.250	977	2.227
Roskilde	F	74	46	120	746	2.019	2.766	165	514	679
	S	761	161	922	3.673	3.921	7.594	851	1.062	1.914
Vestsjælland	F	244	94	338	3.281	1.588	4.869	1.090	452	1.542
	S	406	146	552	3.945	3.527	7.471	1.252	1.024	2.277
Storstrøms	F	622	29	651	7.073	489	7.562	2.269	140	2.409
	S	530	33	563	6.256	1.641	7.897	2.055	513	2.568
Bornholm	F	44	7	51	1.127	155	1.282	199	31	231
	S	56	1	57	545	14	559	110		110
Fyns	F	415	173	588	8.417	3.502	11.919	2.350	963	3.314
	S	831	338	1.169	8.079	3.651	11.730	2.125	994	3.118
Sønderjylland	F	301	38	339	4.840	1.346	6.186	1.776	347	2.123
	S	439	45	484	19.195	1.350	20.545	1.939	288	2.227
Ribe	F	198	62	260	3.843	2.163	6.006	1.134	545	1.680
	S	327	44	371	3.951	742	4.693	1.350	199	1.548
Vejle	F	538	111	649	7.422	6.412	13.833	1.857	1.153	3.010
	S	505	109	614	5.307	2.186	7.493	2.212	736	2.948
Ringkøbing	F	187	68	255	2.694	2.127	4.822	839	709	1.548
	S	660	104	764	5.178	2.429	7.607	1.632	1.002	2.634
Århus	F	517	120	637	7.278	2.857	10.135	2.354	890	3.244
	S	959	132	1.091	13.015	3.296	16.311	4.405	1.213	5.618
Viborg	F	197	145	342	2.474	3.766	6.240	690	1.253	1.942
	S	408	107	515	3.447	1.990	5.438	1.099	669	1.768
Nordjylland	F	394	135	529	7.149	4.350	11.499	2.279	1.422	3.701
	S	952	125	1.077	9.345	2.471	11.816	2.965	893	3.858
Københavns kommune	F	136	17	153	6.100	2.200	8.300	3.590	1.410	5.000
	S	13		13	806		806	323		323
Ialt	F	4.148	1.247	5.395	67.822	41.236	109.058	22.034	11.969	34.003
	S	7.560	1.576	9.136	90.601	41.649	132.250	24.618	12.945	37.563



**Bilag 3.2**

Udledninger fra overløbsbygværker (F) og separatudløb (S) i et normal år. I skemaet er supplerende angivet gennemsnitlige stofkoncentrationer og vandmængder pr. befæstet ha .

Amt		Vand	COD	N	P	m <sup>3</sup> /ha	N/l	P/l
København	F	2.084	299.220	24.935	6.339	1.264	12.0	3.0
	S	17.881	922.075	36.898	9.028	4.040	2.1	.5
Frederiksborg	F	2.503	319.100	26.275	15.106	1.295	10.5	6.0
	S	10.995	549.920	28.785	4.456	4.938	2.6	.4
Roskilde	F	425	61.119	4.625	1.153	626	10.9	2.7
	S	8.142	301.248	16.280	4.069	4.255	2.0	.5
Vestsjælland	F	1.490	222.823	18.589	4.899	966	12.5	3.3
	S	8.679	449.199	18.058	4.585	3.812	2.1	.5
Storstrøm	F	4.728	637.442	58.011	15.488	1.963	12.3	3.3
	S	5.440	154.330	13.049	3.214	2.119	2.4	.6
Bornholm	F	223	30.636	2.553	645	968	11.4	2.9
	S	405	19.775	791	195	3.668	2.0	.5
Fyns	F	4.696	575.039	53.073	14.235	1.417	11.3	3.0
	S	11.357	615.900	23.595	5.883	3.642	2.1	.5
Sønderjylland	F	2.912	357.282	29.769	8.567	1.372	10.2	2.9
	S	10.694	561.123	22.445	5.432	4.803	2.1	.5
Ribe	F	1.829	239.374	21.633	5.633	1.089	11.8	3.1
	S	6.183	282.693	12.325	3.082	3.993	2.0	.5
Vejle	F	2.583	339.956	29.962	7.823	858	11.6	3.0
	S	12.151	605.273	24.208	6.054	4.122	2.0	.5
Ringkøbing	F	2.331	296.408	23.472	6.092	1.506	10.1	2.6
	S	12.383	618.746	24.783	6.217	4.702	2.0	.5
Århus	F	3.095	441.129	38.514	9.259	954	12.4	3.0
	S	21.587	992.360	39.714	9.928	3.843	1.8	.5
Viborg	F	2.571	418.440	34.870	6.710	1.323	13.6	2.6
	S	8.433	349.425	13.977	3.628	4.769	1.7	.4
Nordjylland	F	6.497	936.272	82.313	19.450	1.755	12.7	3.0
	S	14.968	747.730	29.948	7.399	3.880	2.0	.5
København	F	5.100	810.850	67.200	18.365	1.020	13.2	3.6
	S	1.312	63.800	2.840	657	4.057	2.2	.5
I alt	F	43.067	5.985.090	515.794	139.763	1.267	12.0	3.2
	S	150.611	7.233.598	307.697	73.827	4.010	2.0	.5

**Bilag 3.3**

Udledninger fra overløbsbygværker (F) og separatudløb (S) i 1998.

I skemaet er supplerende angivet gennemsnitlige stofkoncentrationer, og vandmængder pr. befæstet ha.

Amt		Vand	COD	N	P	m <sup>3</sup> /ha	N/l	P/l
København	F	2.607	374.359	31.159	7.933	1.582	12.0	3.0
	S	26.847	805.404	53.651	13.425	6.065	2.0	.5
Frederiksborg	F	2.706	352.536	29.125	7.543	1.400	10.8	2.8
	S	13.869	694.634	26.721	6.682	6.229	1.9	.5
Roskilde	F	499	71.739	5.429	1.355	735	10.9	2.7
	S	9.557	353.598	19.110	4.776	4.994	2.0	.5
Vestsjælland	F	1.754	262.975	21.935	5.770	1.138	12.5	3.3
	S	9.917	514.759	20.749	5.269	4.356	2.1	.5
Storstrøms	F	5.262	774.792	64.566	17.238	2.185	12.3	3.3
	S	6.055	363.098	14.524	3.577	2.358	2.4	.6
Bornholm	F	286	39.185	3.265	825	1.239	11.4	2.9
	S	518	25.293	1.012	249	4.693	2.0	.5
Fyns	F	4.763	765.377	57.882	16.206	1.438	12.2	3.4
	S	14.404	772.655	28.840	7.411	4.620	2.0	.5
Sønderjylland	F	3.608	436.816	36.271	10.447	1.700	10.1	2.9
	S	13.245	699.304	28.409	6.821	5.948	2.1	.5
Ribe	F	2.383	309.627	27.902	7.367	1.419	11.7	3.1
	S	8.046	367.789	10.087	3.727	5.197	1.3	.5
Vejle	F	3.272	439.609	22.337	9.916	1.087	6.8	3.0
	S	14.980	746.144	29.845	7.463	5.082	2.0	.5
Ringkøbing	F	5.003	612.342	52.389	12.039	3.233	10.5	2.4
	S	15.075	753.455	30.182	7.442	5.724	2.0	.5
Århus	F	3.405	478.622	41.781	10.101	1.050	12.3	3.0
	S	23.749	1.091.830	43.694	10.923	4.227	1.8	.5
Viborg	F	4.141	499.920	41.660	10.751	2.132	10.1	2.6
	S	12.277	508.750	20.350	5.086	6.943	1.7	.4
Nordjylland	F	9.189	1.372.267	112.150	27.714	2.483	12.2	3.0
	S	20.629	1.012.917	40.454	10.099	5.347	2.0	.5
København	F	4.118	617.710	49.416	14.414	824	12.0	3.5
	S	1.533	74.438	3.334	767	4.741	2.2	.5
I alt	F	52.996	7.407.875	597.267	159.617	1.559	11.3	3.0
	S	190.701	8.784.066	370.960	93.717	5.077	1.9	.5

**Bilag 3.5**

*Amtsvis oversigt over fordelingen mellem overløb og udløb fra renselanlæg, 1998*

Navn	Samlet udledning fra overløb				
	Vand	Total N	Total P	BI5(mod)	COD
Københavns Amt	3.162	37.938	10.116	126.460	712.455
Frederiksborg	2.513	28.153	7.295	83.657	341.081
Roskilde	409	4.451	1.109	13.852	58.946
Vestsjælland	1.324	16.272	4.220	3.999	124.741
Bornholm	130	1.544	400	2.731	21.383
Ribe	1.076	12.132	3.155	30.384	138.786
Nordjylland	7.594	96.936	23.747	286.224	1.202.375
Københavns Komm.	4.950	60.800	16.900		715.100
Fyn	3.437	56.544	15.757	105.706	757.258
Viborg	3.351	33.641	8.686		104.232
alt ( - Viborg, Fyn)	21.159	258.225	66.942	547.307	3.314.867

Navn	Andel af spildevand der løber over					Andel			Overløb i forhold til udledning		
	Vand	N	P	BI5	COD	Følles kloak	Afløbs tal	Bassin (mm)	N	P	COD
Københavns Amt	4,4%	1,0%	1,3%	0,6%	1,5%	37%	0,09	0,6	9%	13%	32%
Frederiksborg	4,9%	1,7%	1,9%	1,0%	1,6%	46%	0,52	4,5	10%	21%	19%
Roskilde	1,4%	0,4%	0,16%		0,4%	22%	0,45	7,6	3%	4%	4%
Vestsjælland	3,8%	1,2%	1,6%		0,8%	41%	1,05	3,5	9%	25%	6%
Bornholm	2,1%	0,7%	0,8%		0,8%	60%	0,33	0,4	5%	11%	13%
Ribe	3,3%	0,8%	1,4%			51%		1,7	6%	23%	19%
Nordjylland	9,8%	3,5%	3,6%		2,8%	48%	0,37	2,1	33%	77%	39%
Københavns Komm.	4,8%	1,9%	2,4%		1,7%	94%	0,32	2,0	13%	24%	21%
Fyn	4,5%								17%	64%	42%
Viborg	9,2%					52%	0,21	5,8	16%	48%	8%
Middel	5%	1,4%	1,6%		1,4%				13%	29%	12%

## **Bilag 4**

### **Indhold:**

**Bilag 4.1** Beregningsprincipper

**Bilag 4.2** Antal Ejendomme, videngrundlag, rensemetoder og udledte mængder af næringsstoffer

**Bilag 4.3** Antal ejendomme omfattet af en vedtaget regionplan

**Bilag 4.4** Antal ejendomme omfattet af en beslutning om forbedret rensning ifølge vedtaget spildevandsplan

## Bilag 4.1 Beregningsprincipper

Til beregning af belastningen fra ejendomme uden for kloakopland anvendes følgende definitioner og betegnelser.

<i>Ejendom i landsby</i>	En ejendom er efter denne indberetning at betragte som beliggende i en landsby, når den udgør én ud af mindst 10 ejendomme, for hvilke det gælder, at der er mindre end 200 m til nærmeste ejendom. Ejendomme i den spredte bebyggelse er typisk landbrugsejendomme.
<i>Kategorien "Andet"</i>	I indberetning indgår en betegnelse "andet", som står for ejendomme med en atypisk husspildevandsbelastning sammenlignet med øvrige ejendomme. Betegnelsen dækker ejendomme som skoler, institutioner, kontorbygninger, restauranter, rastepladser o. lign.
<i>Optælling af ejendomme</i>	Selve opgørelsen til fastlæggelse af udledte stofmængder består i en viden om antallet af ejendomme, enten baseret på direkte optælling eller et skøn. Tilsvarende kræves en viden om anvendte rensemetoder, enten baseret på en konkret viden eller et skøn f.eks. ved anvendelse af BBR. Ud fra denne viden opnås et grundlag til beregning af spildevandsbelastningen og -udledningen til vandområderne, som identificeres ved den hydrologiske reference.
<i>Personbelastning</i>	Spildevandsbelastningen er fundet ud fra antallet af PE pr. ejendom og enhedstallene er 21,6 kg BI <sub>5</sub> /PE/år, 4,4 kg N/PE/år og 1,0 kg P/PE/år.
<i>Belastningsperioder</i>	For sommerhus- og kolonihaveområderne er der overvejende anvendt 2,5 PE pr. ejendom med en spildevandsbelastning alene i 3 måneder om året. Ved den spredte bebyggelse og landsbyer er der som hovedregel anvendt en belastning på 2,8 PE pr. ejendom over hele året.
<i>Videngrundlag A, B og C</i>	Ved dataindberetningen er der stor variation på kvaliteten af de indkomne data, hvorfor der er opstillet tre niveauer for videngrundlag A, B og C:  A: Konkret viden om antal ejendomme samt det opnåede renseniveau af spildevandet på den enkelte ejendom, f.eks. opnået ved direkte optælling af ejendomme samt besøg på enkelte ejendomme.  B: Konkret viden om antal ejendomme, f.eks. ved direkte optælling af ejendomme. Hvis renseniveauet er anført, er denne oplysning baseret på et skøn, f.eks. med udgangspunkt i BBR-registeret.  C: Oplysninger om antal ejendomme er baseret på et skøn, f.eks. ud fra oplysninger om antal ejendomme pr. arealenhed. Hvis renseniveauet er anført, er denne oplysning ligeledes baseret på et skøn, f.eks. med udgangspunkt i BBR-registeret.
<i>Rensemetoder, rensesgrader</i>	Ved beregningen af udledningen fra spredt bebyggelse tages der udgangspunkt i en række forskellige rensemetoder med dertil hørende forudsatte renseniveauer. Rensemetoder og -niveauer fremgår af efterfølgende tabel.

Rensemetoder med tilhørende rensegrader. Reduktionen er angivet i % af den aktuelle stofbelastning.

Rensemetode	% stofreduktion			
	Total-N	Total-P	BI <sub>5</sub>	Nitrifikation
<b>A: SOP</b>	<b>30</b>	<b>90</b>	<b>95</b>	<b>90</b>
1. Minirenselanlæg	30	90	95	90
2. Nedsivning	100	100	100	
3. Samletank	100	100	100	
4. Samletank, toilet + nedsiv., grå	100	100	100	
5. Samletank, toilet + rodzo.an., grå	95	90	95	
6. Samletank, toilet + bio. sandf., grå	95	90	95	
7. Afløbsfrit toilet + nedsiv., grå	100	100	100	
8. Afløbsfrit toilet + ro dzo.an., grå	95	90	95	
9. Afløbsfrit toilet + bio. sandf., grå	95	90	95	
<b>B: SO</b>	<b>30</b>	<b>40</b>	<b>95</b>	<b>90</b>
1. Biologisk sandfilter	50	50	95	90
2. Minirenselanlæg	30	40	95	90
<b>C: OP</b>	<b>30</b>	<b>90</b>	<b>90</b>	
1. Minirenselanlæg	30	90	90	
<b>D: O</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>90</b>	
1. Rodzoneanlæg	50	50	95	
2. Biologisk sandfilter	30	40	90	
3. Minirenselanlæg	30	30	90	
<b>E: Øvrige</b>				
1. Mekanisk	10	10	30	
2. Mekanisk biologisk	10	10	70	
3. Rodzoneanlæg	30	30	70	
4. Mek. + markdræn	55	55	65	
5. Mek. (toilet) + markdræn	55	55	55	
6. Nedsiv. (toilet) + markdræn (grå)	95	85	70	
7. Nedsiv. (toilet) + mek.+ markdr. (grå)	95	90	80	
8. Samletank (toilet) + mek. (grå)	90	80	60	
9. Samletank (toilet) + markdræn (grå)	95	85	70	
10. Samletk. (toilet) + mek.+markdr. (grå)	95	90	80	
11. Samletank (toilet) + urensset (grå)	90	75	40	
12. Afløbsfrit toilet + mek. (grå)	90	80	60	
13. Afløbsfrit toilet + markdræn (grå)	95	85	70	
14. Afløbsfrit toilet + mek.+markdr. (grå)	95	90	80	
15. Afløbsfrit toilet + urensset (grå)	90	75	40	

## Bilag 4.2 Antal Ejendomme, videngrundlag, rensemetoder og udledte mængder af næringsstoffer

Af vedlagte tabeller fremgår:

- antal ejendomme fordelt på ejendomstype
- det benyttede videngrundlag
- anvendte rensemetoder og
- udledte mængder af næringsstoffer.

Disse data er opgjort både på landsbasis og fordelt på de enkelte amter særskilt.

*Den amtsvise totale årlige udledning af organisk stof (BI<sub>5</sub>), kvælstof (Total-N) og fosfor (Total-P) til vandområder. De totale tal er beregnede på baggrund af ikke-afrundede værdier, 1998.*

Amt	Organisk stof	Total-kvælstof	Total-fosfor
	BI <sub>5</sub>	Tons pr. år	
København	13,3	3,2	0,7
Frederiksborg	59,1	15,3	3,5
Roskilde	81,8	20,6	4,7
Vestsjælland	442,2	101,6	23,2
Storstrøm	484,6	126,1	28,7
Bornholm	65,1	17,1	3,9
Fyn	537,6	136,7	31,2
Sønderjylland	369,2	91,1	21,0
Ribe	215,4	56,3	12,8
Vejle	381,5	100,8	22,9
Ringkjøbing	324,1	82,3	18,8
Århus	305,6	80,5	18,4
Viborg	217,6	57,9	13,2
Nordjylland	410,6	108,5	24,7
København K.	0,3	< 0,1	< 0,1
Hele landet	3.880	998,0	227,7

## TABELLER FOR ALLE AMTER OG PÅ LANDSBASIS







































### Bilag 4.3 Antal ejendomme omfattet af en vedtaget regionplan

Der eksisterer i dag i enkelte amter vedtagne regionplaner eller tillæg hertil, der dækker spildevandsafledning fra det åbne land. I nedenstående tabeller er vist antal ejendomme omfattet af en vedtaget regionplan hvor amtet har taget stilling til om det pågældende opland er beliggende i tilknytning til et forureningsfølsomt vandområde, hvor der generelt skal ske en forbedret rensning af spildevandet fra ejendomme i det åbne land.

Renseklasser:

O: Reduktion af organisk stof

P: Reduktion af total fosfor

SO: Skærpet krav til reduktion af organisk stof samt nitrifikation

Ejendommene placeret under "nedsivning" og rensklasserne "SOP, SO, OP og O" skal ifølge regionplanen have forbedret rensning.

"Eks. forhold" betyder, at ejendommene ikke skal have forbedret rensning i henhold til regionplanen, men kan bevare de eksisterende forhold. "Eks. forhold" dækker således over følgende forhold:

forbedret spildevandsrensning. Visse ejendomme kan bevare de eksisterende afløbsforhold. Det drejer sig om følgende ejendomme:

- ejendomme, der selv om de er beliggende i tilknytning til et udpeget forureningsfølsomt vandområde, ikke skal have forbedret rensning i henhold til regionplanen samt
- ejendomme, der som en følge af, at de ikke er beliggende i tilknytning til et udpeget forureningsfølsomt vandområde, såheller ikke skal have forbedret rensning i henhold til regionplanen.

#### **Roskilde Amt**

##### *Antal ejendomme omfattet af en vedtaget regionplan*

Rensetype	Sommerhuse	Koloni-havehuse	Spredt bebyggelse	Landsbyer	Andet	I alt
Nedsivning						
SOP	1		15			16
SO				120		120
OP			6			6
O						
Eks. forhold			699	72		771
I alt	1		720	192		913

*Regionplan vedtaget 1989*

#### **Fyns Amt**

##### *Antal ejendomme omfattet af en vedtaget regionplan*

Rensetype	Sommerhuse	Koloni-havehuse	Spredt bebyggelse	Landsbyer	Andet	I alt
Nedsivning	4		1.152	306	2	1.464
SOP	15		2.232	305	6	2.558
SO	151	49	6.620	999	17	7.836
OP						
O			276			276
Eks. forhold	395	129	3.807	666	8	5.005
I alt	565	178	14.087	2.276	33	17.139

*Regionplan vedtaget 1993*

***Vejle Amt***

*Regionplan vedtaget 1997*

*Der mangler oplysninger om antal ejendomme omfattet af en vedtaget regionplan og oplysninger om nødvendig rensetype. Potentielt kan ca. 19.320 ejendomme være omfattet af regionplanen.*

***Århus Amt***

*Antal ejendomme omfattet af en vedtaget regionplan*

Rensetype	Sommer- huse	Koloni- havehuse	Spredt bebyg- gelse	Lands- byer	Andet	I alt
Nedsivning	250	7	2.570	619		3.446
SOP						
SO						
OP						5
O						
Eks. forhold	1.005	105	3.723	293		5.126
I alt	1.255	112	6.293	912		8.572

*Regionplan vedtaget 1997*

#### Bilag 4.4 Antal ejendomme omfattet af en beslutning om forbedret rensning ifølge vedtaget spildevandsplan

I nedenstående tabeller er vist antal ejendomme, for hvilke der i ifølge en vedtaget spildevandsplan er besluttet at etablere forbedret spildevandsafledning. Dette er anført på amtsbasis.

Renseklasser:

O: Reduktion af organisk stof

P: Reduktion af total fosfor

SO: Skærpet krav til reduktion af organisk stof samt nitrifikation

##### *Københavns Amt*

###### *Antal ejendomme til forbedret rensning ifølge vedtaget spildevandsplan*

Rensetype	Sommerhuse	Koloni-havehuse	Spredt bebyggelse	Landsbyer	Andet	I alt
Nedsivning						
SOP						
SO						
OP						
O						
Kloakering			9	1		10
I alt			9	1		10

##### *Roskilde Amt*

###### *Antal ejendomme til forbedret rensning ifølge vedtaget spildevandsplan*

Rensetype	Sommerhuse	Koloni-havehuse	Spredt bebyggelse	Landsbyer	Andet	I alt
Nedsivning			3			3
SOP	24		15			39
SO				35		35
OP			13			3
O			48			48
Kloakering			99	78		177
I alt	24		168	113		305

##### *Fyns Amt*

###### *Antal ejendomme til forbedret rensning ifølge vedtaget spildevandsplan*

Rensetype	Sommerhuse	Koloni-havehuse	Spredt bebyggelse	Landsbyer	Andet	I alt
Nedsivning	4		899	103	2	1.008
SOP			1.314			1.314
SO	65	49	3.100	699	2	3.915
OP						
O			540			540
Kloakering	10		515	437	3	965
I alt	79	49	6368	1.239	7	7.742

**Århus Amt***Antal ejendomme til forbedret rensning ifølge vedtaget spildevandsplan*

Rensetype	Sommer- huse	Koloni- havehuse	Spredt bebyg- gelse	Lands- byer	Andet	I alt
Nedsivning SOP SO OP O	1		109	2		112
Kloakering		10	42			52
I alt	1	10	151	2		164

# Bilag 5

## **Indhold:**

**Bilag 5.1** Belastningsopgørelse for organisk stof

**Bilag 5.2** Belastningsopgørelse for kvælstof

**Bilag 5.3** Belastningsopgørelse for fosfor

**Bilag 5.4** Tilførsel af kvælstof,  $BI_5$  og fosfor til havet via vandløb

**Bilag 5.1**

Udledning af organisk stof målt som BI<sub>5</sub> til farvandene fra samtlige punktkilder opdelt på inddirekte og direkte udledninger.

Recipient	Renseanlæg	Industri	Regnvandsbe- tingede udløb	Spredt bebyg- gelse mv.	Havbrug og dambrug*	I alt
Udledning i ton pr. år direkte til farvandene						
1.Nordsøen	53	182	15	0	0	250
2.Skagerrak	10	715	5	0	0	730
3.Kattegat	295	2.577	254	3	0	3.129
4.N. Bålt	114	26	27	9	320	495
5.Lillebålt	332	9	68	0	293	702
6.Storebålt	240	6.593	90	0	898	7.822
7.Øresund	705	506	158	1	0	1.369
8.S. Bålt hav	10	0	7	0	0	17
9.Østersøen	80	54	15	0	3	152
Hele landet	1.839	10.662	639	13	1.513	14.666
Udledning i ton pr. år inddirekte til farvandene						
1.Nordsøen	314	16	360	710	1.943	3.344
2.Skagerrak	198	0	37	76	33	345
3.Kattegat	508	47	598	1.016	972	3.142
4.N. Bålt	164	0	258	413	5	840
5.Lillebålt	155	3	199	517	251	1.126
6.Storebålt	234	7	203	829	0	1.273
7.Øresund	47	0	255	107	0	408
8.S. Bålt hav	19	0	10	55	0	84
9.Østersøen	45	0	18	152	0	215
Hele landet	1.683	74	1.940	3.875	3.204	10.777
Direkte og inddirekte udledning i ton pr. år til farvandene						
1.Nordsøen	368	198	375	710	1.943	3.595
2.Skagerrak	208	715	43	76	33	1.074
3.Kattegat	803	2.624	852	1.019	972	6.271
4.N. Bålt	278	26	285	422	324	1.336
5.Lillebålt	487	12	268	517	544	1.828
6.Storebålt	474	6.600	293	829	898	9.095
7.Øresund	752	506	413	107	0	1.778
8.S.Bålt hav	29	0	17	55	0	101
9.Østersøen	125	54	33	152	3	367
Hele landet	3.523	10.736	2.580	3.888	4.717	25.443

\* For den direkte udledning til farvandene er der alene tale om udledning fra saltvandsbaseret fiskeopdræt.

**Bilag 5.2**

Udledning af kvælstof til farvandene fra samtlige punktkilder, opdelt på indirekte og direkte udledninger.

Recipient	Renseanlæg	Industri	Regnvandsbe- tingede udløb	Spredt bebyg- gelse mv.	Havbrug og dambrug	I alt
Udledning i ton pr. år direkte til farvandene						
1.Nordsøen	88	120	6	0	29	243
2.Skagerrak	16	98	2	0	8	124
3.Kattegat	405	532	93	1	1	1.032
4.N. Bålt	157	164	10	2	49	383
5.Lillebålt	378	23	24	0	48	474
6.Storebålt	277	155	36	0	153	621
7.Øresund	1.043	261	65	0	0	1.369
8.S. Bålt hav	10	0	3	0	0	13
9.Østersøen	82	8	6	0	1	97
Hele landet	2.454	1.363	244	3	290	4.355
Udledning i ton pr. år inddirekte						
1.Nordsøen	671	22	134	179	728	1.732
2.Skagerrak	77	0	14	20	10	121
3.Kattegat	887	38	226	266	407	1.825
4.N. Bålt	350	1	88	106	2	548
5.Lillebålt	227	1	62	135	94	518
6.Storebålt	321	4	78	209	0	612
7.Øresund	109	0	111	27	0	247
8.S. Bålt hav	21	0	4	14	0	40
9.Østersøen	47	0	7	39	0	93
Hele landet	2.710	66	724	995	1.241	5.735
Direkte og inddirekte udledning i ton pr. år til farvandene						
1.Nordsøen	758	142	139	179	728	1.945
2.Skagerrak	92	98	16	20	10	236
3.Kattegat	1.292	571	319	266	407	2.856
4.N. Bålt	507	166	98	108	2	882
5.Lillebålt	604	24	86	135	94	944
6.Storebålt	598	158	114	209	0	1.079
7.Øresund	1.152	261	176	27	0	1.616
8.S.Bålt hav	31	0	7	14	0	53
9.Østersøen	128	8	13	39	0	189
Hele landet	5.164	1.428	968	998	1.241	9.800

**Bilag 5.3**

*Udledning af fosfor til farvandene fra samtlige punktkilder opdelt på inddirekte og direkte udledninger.*

Recipient	Renseanlæg	Industri	Regnvandsbe- tingede udløb	Spredt bebyg- gelse mv.	Havbrug og dambrug	I alt
Udledning i ton pr. år direkte til farvandene						
1.Nordsøen	6	17	1	0	3	27
2.Skagerrak	2	12	0	0	3	18
3.Kattegat	49	54	23	0	0	125
4.N. Bålt	12	2	3	1	5	22
5.Lillebålt	41	2	6	0	5	54
6.Storebålt	34	20	9	0	16	80
7.Øresund	173	13	18	0	0	204
8.S. Bålt hav	1	0	1	0	0	2
9.Østersøen	9	2	2	0	0	13
Hele landet	327	121	63	1	33	544
Udledning i ton pr. år inddirekte til farvandene						
1.Nordsøen	65	3	35	41	53	197
2.Skagerrak	7	0	4	5	1	16
3.Kattegat	92	1	58	61	31	242
4.N. Bålt	26	0	24	24	0	74
5.Lillebålt	23	0	19	31	7	80
6.Storebålt	37	0	20	48	0	105
7.Øresund	14	0	28	6	0	48
8.S. Bålt hav	4	0	1	3	0	9
9.Østersøen	7	0	2	9	0	18
Hele landet	274	4	191	227	92	788
Direkte og inddirekte udledning i ton pr. år til farvandene						
1.Nordsøen	71	20	37	41	53	222
2.Skagerrak	9	12	4	5	1	30
3.Kattegat	141	55	81	61	31	367
4.N. Bålt	38	2	26	25	0	91
5.Lillebålt	63	3	25	31	7	129
6.Storebålt	71	20	30	48	0	168
7.Øresund	187	13	46	6	0	252
8.S.Bålt hav	6	0	2	3	0	11
9.Østersøen	16	2	3	9	0	30
Hele landet	601	125	253	228	92	1.299



**Bilag 5.4***Tilførsel af kvælstof  $BI_5$  og fosfor til havet via vandløb (Danmarks Miljøundersøgelser, 1998)*

Farvandsområde	Tilførsel af kvælstof ton/år	Tilførsel af $BI_5$ ton pr. år	Tilførsel af fosfor ton/år
1. Nordsøen	21.301	5.220	479
2. Skagerrak	2.863	1.077	67
3. Kattegat	32.598	11.010	703
4. Nordlige Båthav	8.517	2.339	173
5. Lillebåthav	10.189	2.662	252
6. Storebåthav	13.492	2.697	255
7. Øresund	2.872	861	79
8. Sydlige Båthav	975	140	14
9. Østersøen	3.765	725	65
Danmark	96.573	26.730	2.087