

# Spildevand

## Handlingsplan for Limfjorden



Rapporten er lavet i et samarbejde mellem  
Nordjyllands Amt, Ringkøbing Amt, Viborg Amt og Århus Amt

2006

# Limfjordshandlingsplan

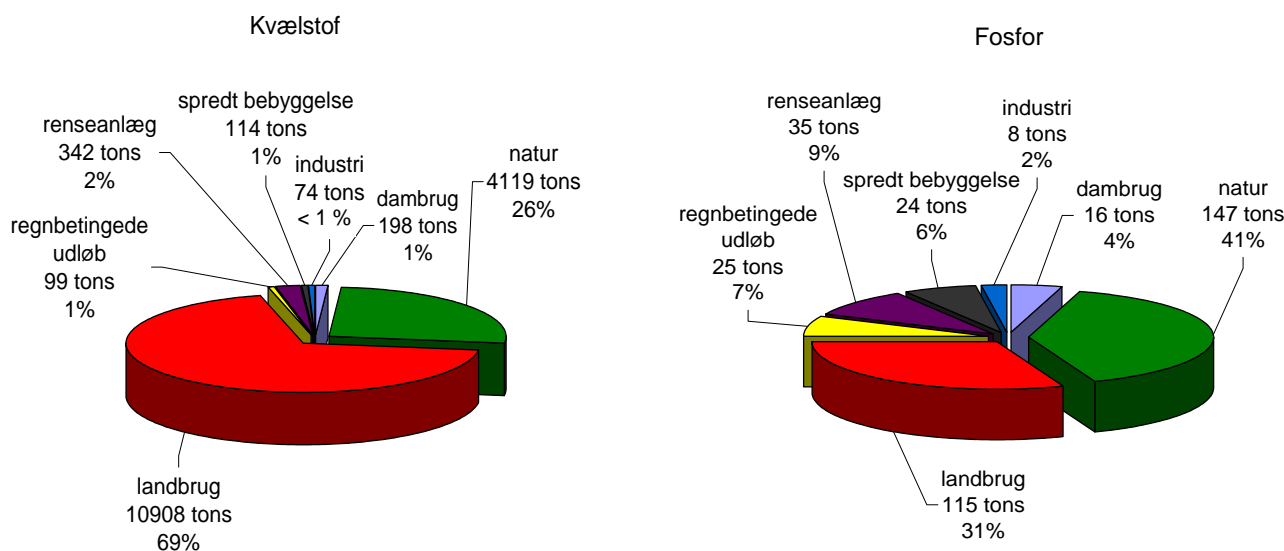
## Arbejdsgruppe 10 – belastning fra punktkilder

1.	Indledning.....	1
2.	Punktkilder .....	2
	2.1 Regnbetingede udløb .....	2
	2.2 Renseanlæg.....	3
	2.3 Spredt bebyggelse .....	4
	2.4 Industri .....	5
3.	Usikkerhed.....	6
4.	Lovgrundlag m.v.....	6
5.	Sidegevinster (+ / -) ved indsatsen .....	6
6.	Opsamling .....	7

### 1. Indledning

Mængden af næringsstoffer fra punktkilder er faldet markant de sidste 10 år. Bidraget fra punktkilderne er dog fortsat lokalt en væsentlig årsag til tilførslen af næringsstoffer til Limfjorden. Mængderne kan opdeles i bidrag fra rensesanlæg, regnbetingede udledninger, dambrug, industri og spredt bebyggelse.

Den samlede belastning på fjorden med henholdsvis kvælstof og fosfor i 2004 er vist på nedenstående figur, hvor andelen af de enkelte punktkilder ligeledes er vist.

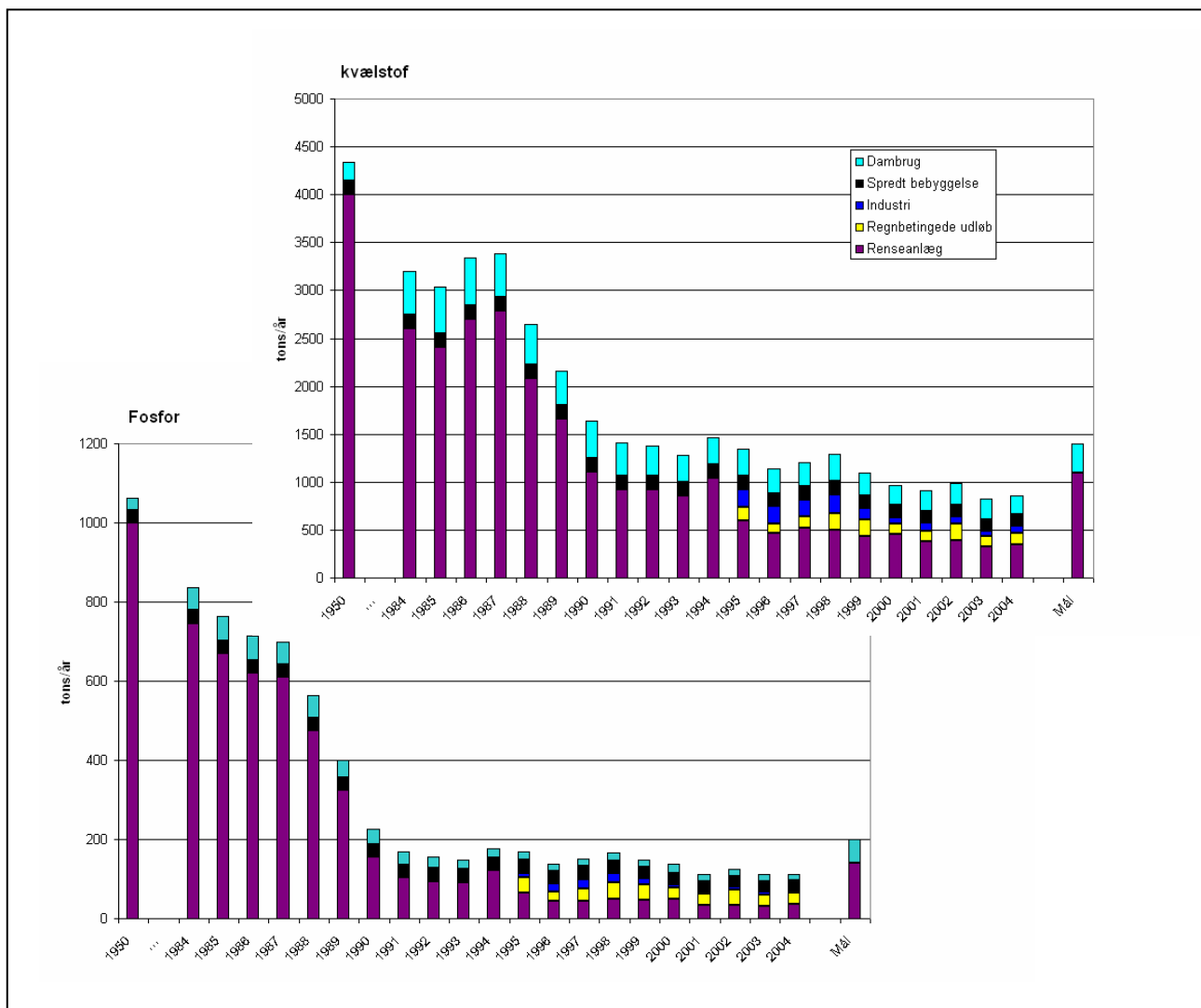


Figur 1. Fordeling mellem de enkelte punktkilder 2004

I figur 2 næste side er angivet hvorledes udviklingen i tilførslen af kvælstof og fosfor til Limfjorden har været siden 1950 og frem til 2004 for de enkelte punktkilder. Kategorien Renseanlæg dækker over de samlede udledninger fra rensesanlæg, regnbetingede udløb og industri frem til 1994, hvorefter de er opgjort for sig. Det fremgår tydeligt at der er sket en væsentlig reduktion igennem årene.

Udledning fra den spredte bebyggelse er frem til og med 1994 opgjort som en del af Naturbidraget – er derfor på figuren indtegnet med "1995" udledning tilbage i tid for at kunne illustrere den samlede punktkildetilledning. Det antages at der fra den spredte bebyggelse indenfor de senere år er sket et lille fald. Faldet skyldes hovedsagelig kloakering af småbyer og evt. anvendelsen af fosfatfrit vaskepulver.

De angivne mål er fra Recipientkvalitetsplanen for Limfjorden 1985 – 1996 udarbejdet af Limfjordskomiteen december 1987. Målet for rensesanlæg omfatter her både udledningen fra rensesanlæg, regnbetingede udløb og industrier. For både kvælstof og fosfor har målene været nået de sidste mange år.



Figur 2. Udviklingen indenfor de enkelte punktkilder.

Til og med 1994 er udledningen fra renseanlæg, regnbetingede udløb og industri opgjort som en samlet pulje.

Udledningen fra den spredte bebyggelse er før 1995 sat lig 1995-udledningen, da det ikke er opgjort særskilt.

Målet for renseanlæg omfatter her både udledningen fra renseanlæg, regnbetingede udløb og industrier (Recipientkvalitetsplan for Limfjorden 1985 – 1996).

I det følgende gennemgås nogle scenarier over hvorledes belastningen kan reduceres ligesom der laves et økonomisk overslag over hvad tiltagene vil koste. Udledningen fra ferskvandsdambrugene vil ikke blive behandlet i det følgende men hører under arbejdsgruppe 9.

## 2. Punktkilder

### 2.1 Regnbetingede udløb

Udledningen de enkelte år varierer med nedbørsmængden. Igennem de senere år er der kommet flere udløb med bassiner, hvilket i Viborg Amt bla. tilskrives bassinplaner, mens der i Nordjyllands og Ringkjøbings amt ikke er gjort en speciel indsats for at reducere udledningen. Ved etablering af nye udløb stilles der generelt i alle 3 amter krav om etablering af bassiner og neddrosling af udledningen.

Reduktionen af udledningen fra overløbsbygværker (blandet regn- og spildevand) kan ske ved etablering af sparebassiner, der opsamler en del af spildevandet, når det regner. Når regnen ophører ledes det efterfølgende til rensning på renseanlægget. Denne metode medfører derfor en øget udledning fra renseanlægget. Ved separate regnvandsudløb kan der etableres bassiner hvor der sker en forsinkelse af de udledte vandmængder. Udover forsinkelse vil der ske en reduktion af indholdet af

N og P på grund af bundfældning.

I vedlagte tabel er angivet udledte mængder i status samt effekten af de forskellige tiltag der er valgt. For alle tiltag gælder at de kræver betydelige anlægsinvesteringer.

Type	Antal	Status		Tiltag		Reduktion		Pris (mill. kr)
		Kg N/år	Kg P/år	Bassin-volumen	Ekstra Volumen (m <sup>3</sup> )	Kg N/år	Kg P/år	
Overløbs-bygværker	500	57.840	14.900	2 mm	28.500	8.150	3.500	143
				5 mm	84.800	11.800	5.000	425
				10 mm	196.400	18.500	7.700	982
				20 mm	459.400	22.000	9.100	2.297
Regn-vandsudløb	1.385	40.814	9.996	5 mm	123.207	10.067	2.488	62
<b>Total</b>	<b>1.885</b>	<b>98.654</b>	<b>24.896</b>					

Tabel 1. Udledte mængder fra regnbetingede udløb ved et normalår (650 mm regn) – status og scenarier. Et bassin på 1 mm svarer til 10 m<sup>3</sup> bassin pr. hektar kloakeret opland.

Der er i beregningerne taget højde for den merudledning der vil komme fra renseanlæggene, idet det opsamlede vand i bassinerne på fælleskloakken ledes til renseanlæg. Der er forudsat en afløbskoncentration på henholdsvis 0,4 mg P/l og 5,5 mg N/l, hvilket er gennemsnitsudløbskoncentrationen for de næringssaltfjernende renseanlæg i oplandet. Det er desuden forudsat at renseanlæggenes kapacitet er tilstrækkelig til at klare de ekstra vandmængder og at en udbygning ikke er nødvendig.

I forbindelse med beregninger er anvendt følgende forudsætninger for stofreduktion og økonomi

- 37 % reduktion af N og P ved 5 mm forsinkelsesbassin på separatkloakerede oplande
- 5000 kr. pr m<sup>3</sup> ved lukkede betonbassin (sparebassin)
- 500 kr. pr m<sup>3</sup> ved åbent jordbassin (forsinkelsesbassin)
- renseanlæggene har den fornødne kapacitet til at modtage det ekstra vand
- ved overløbsbygværkerne er der udelukkende regnet på reduktion i form af mindre udledt vandmængde, stoffjernelse i bassinerne er ikke medtaget

Før der etableres bassiner i ovenstående omfang skal der også ske en nøje vurdering af om det i enkelte renseanlægsoplande kunne være en fordel at placere noget af bassinvolumet i tilknytning til renseanlægget.

## 2.2 Renseanlæg

Det markante fald i udledningen fra renseanlæggene gennem årene skyldes den tidligere vedtagne Limfjordsplan hvor der er sat skærpede krav til NPO-stoffer. I de senere år (fra 1997) har indførelse af afgifter på udledte mængder kvælstof og fosfor endvidere medført at langt hovedparten af kommunerne renser langt under de krav som er meddelt i udledningstilladelser.

Antallet af renseanlæg er siden 1990 faldet markant – se figur 3. I 1990 var der 204 renseanlæg i oplandet til Limfjorden, dette er reduceret til 158 i 1997 og igen til 116 i 2004, hvoraf yderligere 10 er/bliver nedlagt i det kommende år.

Renseanlæggene er fordelt som følger

Anlægstyper	Antal anlæg	% vand rensat
Lavteknologiske anlæg (M, RZ, BS, MB, MBK, MBKL, MBS, MBN)	58	2
Højteknologiske næringssaltfjernende anlæg (MBNDK, MBNDKL)	48	98
	106	100

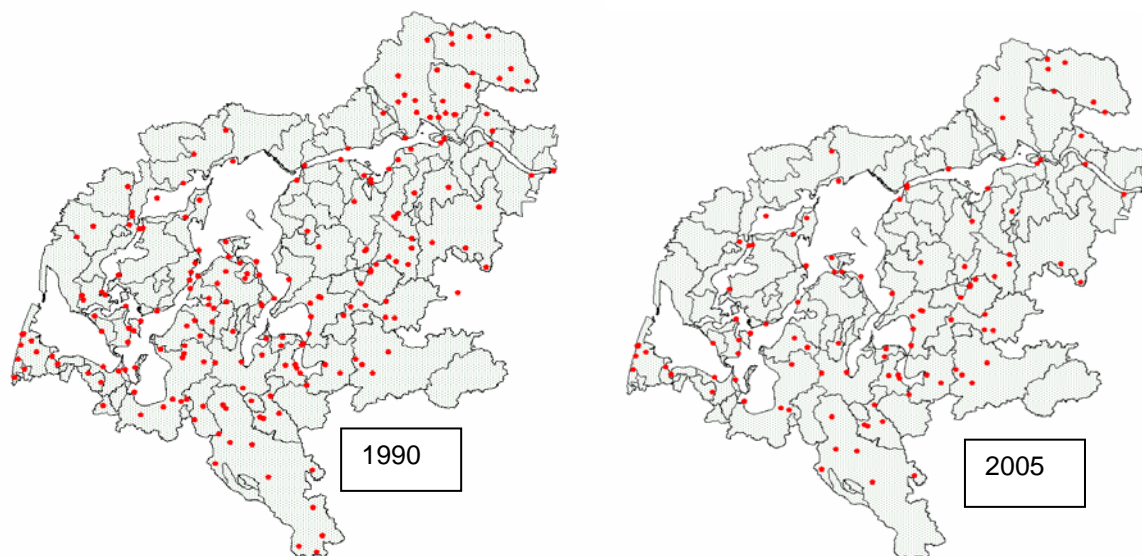
Tabel 2. Fordeling af renseanlæg.

Forklaring til de enkelte anlægstyper ses på side 7.

Som det fremgår af tabel 2 renses 98 % af spildevandet i dag på de næringssaltfjernende anlæg, der

har krav til N på 8 mg/l og P på 1 mg/l.

Den geografiske fordeling er vist i figur 3.



Figur 3 Beliggenhed af reenseanlæg i limfjordsoplandet

I dag findes tekniske muligheder for at nedbringe belastningen af fosfor og kvælstof fra reenseanlæg-gene. Det er valgt at undersøge effekten af forskellige muligheder, hvilke er beskrevet i de følgende scenarier:

1. fosforrensning med krav på 1 mg/l på alle reenseanlæg
2. fosforrensning med krav på 0,4 mg/l på reenseanlæg > 200 pe og 1 mg/l for øvrige anlæg
3. fosforrensning med krav på 0,2 mg/l på reenseanlæg > 200 pe og 1 mg/l for øvrige anlæg
4. kvælstoffjernelse med krav på 8 mg/l på alle reenseanlæg

En forbedret fosforrensning fra 1 til 0,4 mg/l vil kunne ske ved driftsoptimering, mens de øvrige stramninger af kravene vil betyde betydelige anlægsinvesteringer.

Resultaterne af scenarierne er vist i tabel 3. I beregningen af reduktionen er der taget udgangspunkt i de aktuelle koncentrationer og ikke i kravværdierne, da reduktionerne ellers vil være urealistisk høje.

Anlægstype	Status		Reduktion							
			Scenarie 1		Scenarie 2		Scenarie 3		Scenarie 4	
	kg P/år	kg N/år	kg P/år	kr/kg P	kg P/år	kr/kg P	kg P/år	kr/kg P	kg N/år	kr/kg N
M	1.100	5.023	908	1.890	947	1.875	961	2.349	3.494	1.637
RZ, BS, MB	3.100	16.421	2.091	4.386	2.540	3.992	2.732	6.335	8.075	2.787
MBK, MBKL, MBS, MBN	579	4.878	278	5.174	420	4.112	491	9.010	1.934	1.986
MBNDK, MBNDKL	30.273	315.296			5.565	12.070	16.437	49.909	1.203	293
Samlet	35.052	341.618	3.277	3.761	9.472	8.531	20.621	40.947	14.705	2.205

Tabel 3. Udedte mængder fra reenseanlæg – status og reduktion ved scenarier + økonomi  
De økonomiske forudsætninger (kr. pr. pe for de enkelte anlægstyper) er fra Afløbsteknik af Jens Jørgen Linde m.fl. Polyteknisk Forlag, 2002. Ved udbygning af reenseanlæggene er der taget udgangspunkt i anlæggenes dimensionerede kapacitet.

### 2.3 Spredt bebyggelse

Spredt bebyggelse omfatter alle spildevandsudløb fra anlæg der er dimensioneret til 30 personer eller mindre. I oplandet til Limfjorden er der i dag mange vandløbsoplande hvor kommunerne er allerede i gang med at meddele påbud til ejendomme med krav om at rense spildevandet bedre for organisk stof for at forbedre vandløbskvalitet. Nedsivning er den billigste løsning, men nogle steder er det ikke muligt eller hensigtsmæssigt at nedsive, og her må der vælges en anden metode. Ligger der mange

huse samlet relativt tæt vil det i mange tilfælde være billigst at kloakere, hvorimod det vil være billigst at etablere minirensaanlæg eller nedsvivningsanlæg ved de enkelte ejendomme, hvis der er langt mellem husene.

I dag findes en række muligheder for at nedbringe belastningen af især fosfor. Hvad angår reduktion af kvælstof er det meget begrænset, hvad der kan hentes ved indgreb overfor udledningerne, og der er derfor ikke regnet på kvælstof.

Der er kigget på 2 situationer hvor fosforudledningen fra den spredte bebyggelse reduceres, nemlig situationen hvor samtlige de i regionplanerne udpegede ejendomme får etableret den krævede rensning samt en mulig situation hvor alle ejendomme i oplandet til Limfjorden skal rense til minimum OP, som er rensning for både fosfor og organisk stof.

Resultaterne for de 2 situationer fremgår af nedenstående tabel.

	Antal ejendomme			Udledt	Reduktion	Økonomi kr. pr kg P <sup>*2)</sup>
	Nedsvivning	Udledning	Forbedret rensning <sup>*1)</sup>			
Status	25.167	14.156	-	25.902		
Oplande i Regionplan			4.344	22.395	3.507	74.149 <sup>*3)</sup>
Hele oplandet			14.156	3.746	18.649 <sup>*4)</sup>	31.601

Tabel 4: Resultater af scenarieberegninger for spredt bebyggelse.

<sup>\*1)</sup> Her er forudsat at der er 64 % af ejendommene har nedsvivning

<sup>\*2)</sup> Anvendt en gennemsnitspris på 60.000 kr pr ejendom – driftsudgifter er ikke medtaget.

<sup>\*3)</sup> Årsagen til det høje tal skyldes at de fleste anlæg ikke bygges specielt til fosforfjernelse

<sup>\*4)</sup> Reduktionen er beregnet med udgangspunkt i udledningensmængden fra "Oplande i Regionplan"

Der er stor forskel på økonomien i de forskellige valg, hvor nedsvivning og etablering af sandfilteranlæg vil være det billigste, mens kloakering og minibiologiske rensaanlæg generelt er noget dyrere. Intervallet spænder generelt fra 20.000 til 100.000 kr. pr anlæg.

## 2.4 Industri

Industriens bidrag af kvælstof og fosfor er jvf. indledningen minimal. I oplandet til Limfjorden findes 11 større industri med særskilt udledning. I følgende tabel er udledningen fra disse i 2004 angivet.

Industri	Type	Vandmængde (m <sup>3</sup> )	Kvælstof (kg)	Fosfor (kg)
Dan Shellfisk	Skylle- & vaskevand	620.000	6.448	930
Vilsund Muslingeindustri (2 afd.)		2.123.227	8.355	1.563
Muslingekompaniet		194.200	1.042	125
Dansk Muslingerenseri		1.574.630	13.593	1.875
Arla Foods	Kølevand	283.977	274	28
Triple Nine Fish Protein A.m.b.a		4.118.791	26.752	569
Rose Poultry (2 afd.)	Renset slagterispildevand	810.823	6.022	210
Aalborg Lufthavn	Af-isningsvand + mekanisk renset spildevand	82.750	2.526	685
Cheminova	Renset spildevand		Ca. 9.000	Ca. 2.000
Maximus A/S	Saltvandsopdræt	373.307	106	15
		Total:	73.844	8.000

Tabel 5. Udledte mængder fra industrien i 2004.

Fra de 2 afdelinger af Rose Poultry bliver spildevandet renses i et videregående rensaanlæg svarende til de større kommunale anlæg. Der vil således være de samme muligheder gældende her som under Rensaanlæg.

Ved Muslingeindustriene og industriene med kølevandsudledninger anvendes BAT (Bedst tilgængelig Teknologi) I en konkret sag om udledning fra en muslingeindustri har Miljøstyrelsen i november 2004 i afgørelsen af en klage ikke stillet spørgsmål ved amtets vurdering af BAT, men kun ændret forhold vedrørende kravværdier. Det er derfor vurderet at yderligere rensning pt. vil derfor være forholdsmæssig dyr i forhold til den reduktion i udledte næringsstoffer det vil afstedkomme.

Udledningen fra Aalborg Lufthavn består dels af af-isningsvand i forbindelse med anvendelse af urea, hvoraf mængden de senere år er reduceret væsentligt, dels af mekanisk rensede spildevand hvorfor denne mængde kan reduceres svarende til de muligheder gældende under Renseanlæg.

Ved Cheminova er der pr. 1. juli 2005 meddelt nye skærpede krav til kvælstof og fosforudledningen fra det biologiske rensesanlæg. Cheminova har i flere år rensede bedre end krævet – med de nye krav sikres at den gode rensning fortsætter. I forhold til udledningen i 1989 er udledte mængder kvælstof og fosfor reduceret med henholdsvis 70 og 99 %.

### **3. Usikkerhed**

Opgørelsen over den aktuelle udledning for de regnbetingede udløb og spredt bebyggelse bygger på typetal, der anvendes på landsplan, og er derfor forbundet med meget stor usikkerhed. Med hensyn til den spredte bebyggelse er ikke alle kommuner færdige med at registrere antallet af ejendomme og deres rensesystem. Opgørelsen rummer derfor stor usikkerhed på hvor stor udledningen er i dag. De udledte mængder fra rensesanlæg og industrier er bedre fastlagt. Udledningen beregnes på basis af årlige egenkontrolprøver. Antallet af prøver varierer mellem 6 og 24 pr. år.

Beregningen af de samlede investeringsudgifter til bassiner og rensesanlægssudbygninger er behæftet med meget stor usikkerhed. For at fastlægge mere realistiske priser er det nødvendigt at få rådgivere til at vurdere de enkelte anlæg og oplande særskilt. De årlige driftsudgifter er ikke medtaget, men de må anses for meget små i forhold til anlægssudgifterne.

### **4. Lovgrundlag m.v.**

Med henvisning til at den fastsatte målsætning for Limfjorden ikke er opfyldt - kan amterne (efter 1.1.2007 staten) give et § 30 påbud, jvf. Miljøbeskyttelsesloven, til kommunerne om at udledningen fra rensesanlæggene og/eller de regnbetingede udledninger skal reduceres. Det er kloakforsyningen i de enkelte kommuner der skal betale for de ekstra udgifter påbudene måtte medføre, dvs. alle dem der er tilsluttet offentlig kloak.

For industri der har en kapitel 5 godkendelse er der 8 års retsbeskyttelse, hvilket betyder at disse industrier ikke kan reguleres før udløb af denne periode eller ændring i lovgrundlaget. Øvrige industrier med direkte udledning kan reguleres via påbud som rensesanlæg og regnbetingede udløb.

Med hensyn til den spredte bebyggelse har den hidtidige praksis været at hvis alle ejendomme i oplandet til Limfjorden skal udpeges til at skulle rense spildevandet for fosfor skal oplandet udpeges i et regionplantillæg, hvorefter kommunerne efterfølgende i deres spildevandsplaner skal sikre grundlaget for at der kan give påbud herom.

For de allerede udpegede oplande er der i kommunernes spildevandsplaner opgivet en tidshorizont for hvornår rensningen forventes at være afsluttet. For hovedparten af oplandene vil dette være sket i 2012. Fra 2007 vil håndteringen af udledningen fra den spredte bebyggelse ske via vandplanerne.

### **5. Sidegevinster (+ / -) ved indsatsen**

Langt hovedparten af rensesanlæggene og de regnbetingede udløb udleder spildevand til vandløb. De forskellige tiltag for at reducere udledningen af næringsstoffer vil ligeledes også betyde en reduktion i udledningen af organisk stof, hvilket vil betyde at vandløbskvaliteten vil forbedres. (+)

Det må formodes at en stor del af den forbedrede spildevandsrensning som skal ske i det åbne land vil ske ved nedsivning. Kan det give problemer med drikkevandskvaliteten? (-) I følge Miljøstyrelsen er der ikke konstateret problemer med drikkevandskvaliteten, som følge af spredt nedsivning.

## 6. Opsamling

I følgende tabel er opsummeret effekten af de forskellige scenarier samt angivet den samlede anlægsudgift pr. kg fjernet næringsstof det pågældende år.

Status		Scenarie	Reduktion		kr. pr. kg P fjernet	kr. pr. kg N fjernet
kg P / år	Kg N / år		kg P / år	kg N / år		
Regnbetingede udløb (i alt 1885 udløb)						
98.654	24.896	2 mm (opspædt)	3.500	8.150	40.857 <sup>*)</sup>	17.546 <sup>*)</sup>
		5 mm (opspædt)	5.000	11.800	85.000 <sup>*)</sup>	36.017 <sup>*)</sup>
		10 mm (opspædt)	7.700	18.500	127.532 <sup>*)</sup>	53.081 <sup>*)</sup>
		20 mm (opspædt)	9.100	22.000	252.416 <sup>*)</sup>	104.409 <sup>*)</sup>
		5 mm (regnvand)	2.488	10.067	24.920 <sup>*)</sup>	6.159 <sup>*)</sup>
Renseanlæg (i alt 106 anlæg)						
35.052	341.618	Scenarie 1	3.277		3.761	
		Scenarie 2	9.472		8.531	
		Scenarie 3	20.621		40.947	
		Scenarie 4		14.705		2.205
Spredt bebyggelse (i alt 9822 ejendomme)						
24.087	114.325	Alle oplande	18.649		31.601	
Industri (i alt 12)						
8.000	73.844					
165.793	554.683					

Tabel 7. Sammenligning af de forskellige muligheder indenfor punktkilder.

<sup>\*)</sup> Ved etablering af bassiner sker både en reduktion af N og P, hvorfor priserne isoleret set er for høje – der er ikke taget højde for en samtidig rensning for det andet næringsstof. Der er dog ikke i beregningerne taget højde for en merudgift til renseanlæggene som følge af den øgede vandmængde.

Forklaring til anlægstyper (tabel 2 og 3):

- M: Mekanisk rensning
- B: Biologisk rensning
- N: Nitrifikation
- D: Denitrifikation
- K: Kemisk rensning
- L: Laguner
- BS: Biologisk sandfilter

RZ: Rodzoneanlæg