

Placering af industrivirksomheder uden hensyntagen til miljøforholdene kan koste mange penge

Af Christian Bastholm og Bent H. Fenger*)

Resumé

Uheldig placering af forurenende industrier i forhold til forureningsfølsomme områder er en væsentlig økonomisk belastning for mange virksomheder. I det følgende er det nærmere forsøgt vurderet, i hvilken grad forskellige placeringer over indflydelse på industriens omkostninger til forureningsbegrænsende foranstaltninger.

*Baggrunden for disse økonomiske overvejelser er den igangværende regionplanlægning, der bl.a. skal omfatte udpegning af arealer til virksomheder og anlæg, hvortil der af hensyn til forebyggelse af forurening må stilles særlige beliggenhedskrav, jfr. regionplanlovens § 7 og miljølovens § 61**).*

*) Storstrøms amtskommune, miljø- og vandinspektoratet. Artiklen modtaget september 1977.

***) Vedrørende selve planlægningsarbejdet i forbindelse med fremtidig lokalisering af forurenende virksomheder henvises til artikel i stads- og havneingeniøren, nr.10, 1977 (Ref. 1), og (Ref. 2).

Placering af industrivirksomheder uden hensyntagen til miljøforholdene kan koste mange penge

Af Christian Bastholm og Bent H. Fenger*)

Resumé

Uheldig placering af forurenende industrier i forhold til forureningsfølsomme områder er en væsentlig økonomisk belastning for mange virksomheder. I det følgende er det nærmere forsøgt vurderet, i hvilken grad forskellige placeringer over indflydelse på industriens omkostninger til forureningsbegrænsende foranstaltninger.

*Baggrunden for disse økonomiske overvejelser er den igangværende regionplanlægning, der bl.a. skal omfatte udpegning af arealer til virksomheder og anlæg, hvortil der af hensyn til forebyggelse af forurening må stilles særlige beliggenhedskrav, jfr. regionplanlovens § 7 og miljølovens § 61**).*

*) Storstrøms amtskommune, miljø- og vandinspektoratet. Artiklen modtaget september 1977.

***) Vedrørende selve planlægningsarbejdet i forbindelse med fremtidig lokalisering af forurenende virksomheder henvises til artikel i stads- og havneingeniøren, nr.10, 1977 (Ref. 1), og (Ref. 2).

1. Industrien og miljøpengene

Ovennævnte planlægning har naturligvis sit udgangspunkt deri, at et højt industrialiseret samfund nødvendigvis medfører nogle miljøbelastende aktiviteter, og at det derfor er vigtigt at få adskilt disse fra samfundets øvrige aktiviteter.

I de senere år har samfundet som helhed og industrivirksomhederne i særdeleshed betalt mange lærepenge på grund af manglende adskillelse mellem miljøbelastende aktiviteter og forureningsfølsomme områder. Ved miljøbelastende aktiviteter tænkes i denne sammenhæng primært på særligt forurenende virksomheders udslip af spildevand, luftforurening og støj.

Spildevandsproblemerne skyldes væsentligst, at virksomhederne ved oprettelsen placerede sig ved vandområder (recipienter), der ikke dengang gennem deres anvendelse stillede særlige krav til spildevandsrensning, men som siden (især efter miljøreformens ikrafttræden 1. oktober 1974) er blevet opprioriterede, med heraf følgende skærpede krav til spildevandsrensningen.

Luftforurenings- og støjproblemerne skyldes primært manglende afstand mellem beboelseskvarterer og erhvervsvirksomheder.

Om miljøinvesteringer generelt kan læses mere indgående i (ref. 3) og (ref. 4). Her skal blot nævnes,

- at dansk industri i 1975 investerede ialt ca. 139 mill. kr. i forureningsbegrænsende foranstaltninger,
- at vandrensning og luftrensning tegner sig for hver 40-45% af dette beløb,
- at industriens investeringer i forureningsbegrænsende foranstaltninger i 1974 og 1975 udgjorde knap 3% af industriens totale investeringer, for nogle industrier dog 5-10%,
- at industrien planlagde at investere 46% mere i forureningsbegrænsende foranstaltninger i 1976 end i 1975.

Den følgende analyse forsøger at vurdere, hvilke merinvesteringer i forureningsbegrænsende foranstaltninger og merudgifter til drift af disse en miljømæssigt set »dårlig« placering vil kræve fremfor en »god« placering, d.v.s. i industriområder, hvor der er taget specielt hensyn

hertil, f.eks. ved at området er placeret nær et vandområde, der ikke er ret følsomt for spildevandspåvirkninger (havet) og ved at være fjernet et passende stykke (1-2 km) fra et miljøfølsomt område, f.eks. et parcelhuskvarter:

2. Spildevandsrensning

Åer og søer – der ofte vil være modtagere af spildevand, når dette produceres inde i landet – er normalt langt mere følsomme overfor spildevandsforurening end havet. Dette betyder som hovedregel, at der stilles større krav til rensning af spildevand fra virksomheder, der placerer sig inde i landet end til rensning af spildevand fra virksomheder, der placerer sig ved kysten. Disse krav giver sig både udslag i virksomhedernes investeringer og driftsomkostninger.

For at få et overslag over en industrivirksomheds omkostninger ved spildevandsrensning antages det (lidt dristigt), at det er forsvarligt at gå ud fra de priser på investeringer i rensningsanlæg til husspildevand og drift af disse, som man normalt bruger til sammenlignende overslag, og som stammer fra henholdsvis et stort antal licitationer og erfaringer med hensyn til omkostningerne ved driften. Det antages endvidere i de følgende beregninger, at den betragtede industrivirksomhed har valgt mellem at placere sig ved et vandløb inde i landet eller ved havet.

Ved placeringen inde i landet antages det, at der skal iværksættes mekanisk-biologisk rensning. Hvis virksomheden producerer spildevand med et indhold af organisk stof, der er større end svarende til 40.000 personer, skal der desuden suppleres med en kemisk rensning (fosfor-fældning).

I den anden situation (beliggenhed ved havet) antages det, at man kan nøjes med mekanisk rensning plus en havledning, hvis længde og diameter varierer alt efter, hvor meget spildevand der skal udledes. Der regnes i det følgende med de i skema 1 anførte kombinationer af spildevandsmængder, ledningslængde og ledningsdiameter.

| Spildevand svarende til antal personer | Ledningslængde m | Ledningsdiameter mm |
|--|------------------|---------------------|
| 1.000 | 200 | 125 |
| 10.000 | 500 | 355 |
| 20.000 | 500 | 500 |
| 40.000 | 800 | 710 |
| 60.000 | 800 | 800 |
| 80.000 | 1000 | 1000 |
| 100.000 | 1000 | 1200 |

Skema 1. Kombinationer af spildevandsmængder, ledningslængde og -diameter ved en placering ved havet.

Til brug ved beregningernes gennemførelse er der endvidere gjort de forudsætninger, at rensningsanlæg afskrives med 3% årligt, at udløbsledninger afskrives med 2% årligt, (hvilket svarer til anlæggenes tekniske levetider, uanset at man skatteteknisk vil afskrive meget hurtigere), og at den investerede kapital forrentes med 10% årligt i afskrivningsperioden. Da der afskrives med lige store beløb af investeringerne hvert år, vil den gennemsnitligt investerede kapital være lig med halvdelen af den oprindeligt investerede kapital. Den gennemsnitlige årlige rente vil derfor kunne beregnes som 5% af den oprindeligt investerede kapital.

Ud fra ovennævnte forudsætninger er beregningerne foretaget i skema 2. Driftsomkostningerne udtrykker et årligt gennemsnit over afskrivningsperioden. Det ses, at selv for mindre virksomheder med en spildevandsproduktion svarende til 10.000 mennesker, påvirkes det årlige driftsresultat væsentligt af beliggenheden. For mellemstore virksomheder med en spildevandsproduktion svarende til ca. 60.000 mennesker vil det årlige overskud blive ca. 1½ million kroner større ved en beliggenhed ved havet fremfor en beliggenhed inde i landet, og der kan spares op mod 4 millioner kroner i investeringer. For store virksomheder eller virksomheder med stærkt forurenede spildevand (f.eks. sukkerfabrikker og virksomheder i den kemiske industri) er fordelene ved en placering ved havet endnu mere oplagte.

| Anlæg | Etablering, 1000 kr. | | | Drift, 1000 kr. pr. år | | | Så meget mindre er omkostningerne ved en placering ved havet end ved en placering inde i landet | |
|---------|--------------------------|---------------------|----------------------------|------------------------|--------------------|----------------------------|---|-----------------|
| | Ved havet | Inde i landet | | Ved havet | Inde i landet | | | |
| | Mekaniske rensningsanlæg | Mekanisk-biologiske | Mekanisk-biologisk-kernisk | Mekanisk rensning | Mekanisk-biologisk | Mekanisk-biologisk-kernisk | Etablering, 1000 kr. | Drift, 1000 kr. |
| | | | | | | | | |
| 1000 | 225 | 100 | | 30 | 70 | 175 | 40 | |
| | Ialt: 325 | 500 | | | | | | |
| 10.000 | 1.250 | 375 | | 190 | 280 | 625 | 100 | |
| | Ialt: 1.625 | 2.250 | | | | | | |
| 20.000 | 2.200 | 550 | | 320 | 480 | 1.050 | 160 | |
| | Ialt: 2.750 | 3.800 | | | | | | |
| 40.000 | 4.000 | 1.200 | | 610 | 1360 | 2.800 | 750 | |
| | Ialt: 5.200 | 8.000 | | | | | | |
| 60.000 | 5.400 | 1.520 | | 830 | | 3.880 | 1.510 | |
| | Ialt: 6.920 | 10.800 | | | | | | |
| 80.000 | 6.400 | 2.400 | | 1080 | | 4.000 | 2.410 | |
| | Ialt: 8.800 | 13.600 | | | | | | |
| 100.000 | 8.000 | 2.900 | | 1300 | | 5.100 | 3.380 | |
| | Ialt: 10.900 | 16.000 | | | | | | |

Skema 2. Etablerings- og driftsomkostninger ved placering ved havet og inde i landet for forskellige størrelser rensningsanlæg, jfr. teksten.

Grafisk er forskellene i de årlige driftsudgifter ved en placering inde i landet og ved havet illustreret i fig. 1.

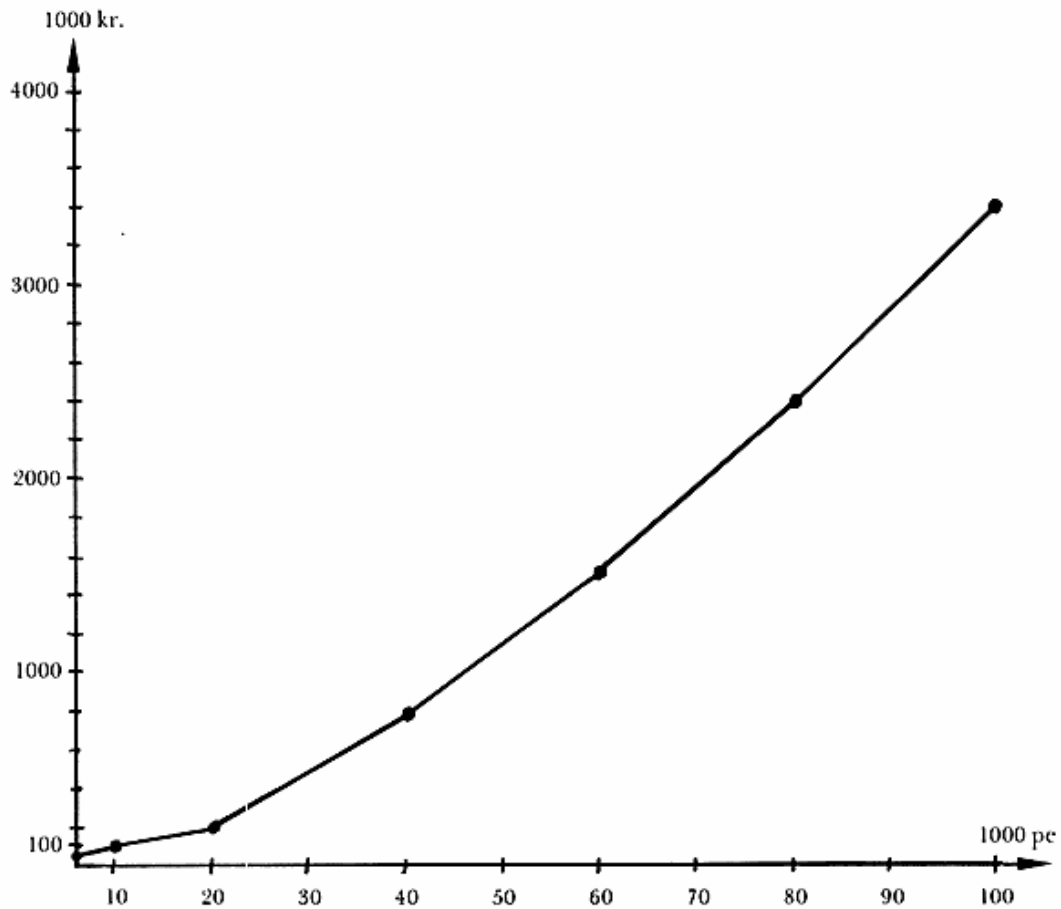


Fig. 1. Kurven viser (i kr., lodret akse), hvor meget billigere spildevandsrensningen vil være pr. år ved havet end inde i landet for en virksomhed, der producerer spildevand svarende til den mængde, der kommer fra de på den vandrette akse anførte »normalpersoner«(pe).

Til ovenstående omkostninger kommer udgifter til arealerhvervelse, hegn, beplantning, stik, måler, transformere, adgangsveje, administration og moms.

Der eksisterer naturligvis et alternativ til rensning inde i landet, nemlig at lede spildevandet gennem afskærende ledninger til havet og udlede det dér efter mekanisk rensning. Tidligere analyser (ref. 5) viser imidlertid, at det ikke er noget økonomisk fordelagtigt alternativ for virksomheder af den ovenfor betragtede type.

Det bemærkes, at investeringerne og driftsomkostningerne, således som de er beregnet ovenfor, kun dækker rensningen af spildevandet, når denne kan finde sted udelukkende ved mekanisk-biologisk rensning, mekanisk-biologisk-kemisk rensning eller udelukkende ved mekanisk rensning. Er industrispildevandet af speciell karakter, bliver investeringerne og driftsudgifterne for rensningen af spildevandet endnu højere. Forskellen mellem en placering inde i landet og ved havet bliver normalt endnu mere mærkbar.

3. Slambehandling

Der er ikke i ovenstående beregninger medtaget udgifter til behandling af slam, der er et biprodukt ved spildevandsrensningen. Når dette ikke er gjort, skyldes det, at slambehandling for forskellige typer af industrivirksomheder vil være endnu mere forskellig end spildevandsbehandlingen. For at man kan få et indtryk af omkostningerne ved slambehandling, skal det imidlertid nævnes, at såfremt en virksomhed producerer spildevand med samme sammensætning som husspildevand i en mængde svarende til 40.000 personer, da vil investeringerne i anlæg til behandling af slam fra mekanisk rensningsanlæg (stabilisering og tørring på slambede) andrage ca. 1.600.000 kr. og de årlige driftsudgifter ca. 310.000 kr. Disse beløb skal således lægges oveni omkostningerne ved spildevandsrensningen.

Normalt gælder det, at slambehandling fra mekanisk-biologiske anlæg – på grund af slammets sammensætning og de større slammængder – vil være 1-3 gange dyrere end slambehandling fra mekaniske anlæg både med hensyn til investeringer og drift. Slambehandling fra mekanisk-biologiske-kemiske anlæg vil – som følge af dette slams særlige karakter – være endnu dyrere.

Der er ikke ved disse investeringer i slambehandlingsudstyr medregnet udgifter til slampumper, slamledninger, arealerhvervelse, adgangsveje, bortkørsel af slam, administration og moms.

4. Luft- og støjforureningsbegrænsende foranstaltninger

Der kan ikke siges noget generelt om nødvendigheden af investeringer i forureningsbegrænsende udstyr ved placeringer henholdsvis nær ved kontra fjernt fra følsomme områder i relation til luft- og støjforurening. Investeringerne afhænger fuldstændig af industritypen, jfr. (ref. 3) og (ref. 4). Det vil dog være en hovedregel, at investeringer i disse former for forureningsbegrænsende udstyr kan minimeres, såfremt industrivirksomhederne placeres i rimelig afstand fra de forureningsfølsomme områder, bl.a. boligbebyggelse. Der tænkes her naturligvis udelukkende på investeringer til begrænsning af den eksterne luft- og støjforurening, idet investeringer i interne foranstaltninger af samme art (f.eks. som følge af arbejdsmiljølovens krav herom) vil være uafhængige af virksomhedens placering.

Et par eksempler på henholdsvis luftforurenings- og støjproblemer vil belyse den økonomiske størrelsesorden af en gunstig/ugunstig placering.

Luftforurening: Overgang fra oliefyring til kulfyring (evt. kombineret kul- og oliefyring) som følge af olieprisernes stærke stigning er en realitet på flere danske virksomheder i dag og under seriøs overvejelse hos praktisk talt alle danske virksomheder med store energiforbrug.

Typiske industriedler til produktion af varme eller dampkraft vil, såfremt de skal fyres med kul (evt. kombineret med olie) blive udstyret med en såkaldt vandrerist. De forbrændingstekniske styringsmuligheder ved kulfyring på vandreristkedler er begrænsede, og de brændelseskvaliteter, der anvendes, vil ofte være stærkt svingende. Dette medfører store og meget varierende partikeludslip fra sådanne anlæg. Kombineret med anselige mængder svovldioxid, som ligeledes afgives ved kulfyring, kan de nævnte anlæg medføre store miljømæssige problemer.

For at opfylde rimelige miljømæssige krav må nyanlæg af den ovennævnte type forsynes med elektrofilter (eller støvudskillere af lignende kvalitet), såfremt de placeres i bymæssige bebyggelser, hvorimod de kan nøjes med mindre effektiv rensning f.eks. et multicyklonanlæg, såfremt de placeres i specielt egnede industriområder.

Tager vi eksempelvis kedelanlæg af størrelsesordenen 80 Mw, kan den økonomiske betydning af den nævnte forskel i røgrensning anskueliggøres som vist nedenfor. Størrelsesordenen 80 Mw er her valgt, fordi den er typisk for de industrielle kraft-varmeværker, der findes på større danske virksomheder. Andre anlægsstørrelser kunne med tilsvarende resultat være fremdraget.

Et elektrofilter for en kedelcentral af den nævnte størrelse koster imellem 2,5 og 3 millioner kroner, hvorimod et tilsvarende multicyklonanlæg koster 500-700.000 kr.

Foruden disse øgede udgifter til røgrensning vil der ofte blive tale om forøgede skorstenshøjder ved placering i eksisterende byområder på grund af den relativt høje baggrundskoncentration af bl.a. støv og svovldioxid som følge af byens øvrige aktiviteter.

Ses der bort fra både skorstensproblematikken og driftudgifter til rensedyr – sidstnævnte er ubetydelige i denne sammenhæng – vil virksomhedernes årlige overskud i det her fremtrukne eksempel som følge af forrentning (10% pr. år) og afskrivning (10% pr. år) formindskes med ca. kr. 450.000, såfremt et elektrofilter er nødvendigt, mod kun ca. kr. 90.000, såfremt man kan nøjes med et multicyklonanlæg.

Støj: Spørgsmålet omkring støj belyses bedst ved at betragte en konkret stærkt støjende virksomhed, hvis støjproblemer på ingen måde kan siges at være atypiske.

En betonelementfabrik i et industriområde, der grænser op til et boligområde med åben lav boligbebyggelse på 2 sider, ønskede at udvide produktionen med 25%. Udvidelsen var oprindeligt projekteret til 2,5 millioner kroner, men kom på grund af forøgede investeringer i støj-begrænsende udstyr til at koste 4 millioner kroner. Forrentning (10% pr. år) og afskrivning (10% pr. år) af denne ekstra investering reducerer virksomhedens årlige overskud med ca. 225.000 kroner, hvilket ville være undgået med en bedre adskillelse mellem industri- og boligområdet.

5. Pas på!

De i denne artikel fremlagte regneeksempler giver et indblik i, hvad en hensigtsmæssig placering i relation til det eksterne miljø kan betyde for en forurenende virksomheds økonomi.

Sammenfattende tør vi ud fra ovenstående beregninger samt vores daglige kontakt med mange forskelligartede erhvervsvirksomheder *konkludere*, at de årlige ekstraomkostninger, som er forbundet med en i miljømæssig henseende ugunstig placering let udgør flere 100.000 kr. og for større virksomheder millionbeløb, som kan spares ved en mere hensigtsmæssig beliggenhed.

Der er i beregningerne kun regnet med »rendyrkede« eksempler på enten støjforurening, luftforurening eller vandforurening. I praksis vil der imidlertid ofte blive tale om en kombination af disse 3 (eller måske flere) former for forurening, hvilket naturligvis medfører endnu større udgifter for virksomhederne.

I disse tider, hvor der tales meget om at nedbringe industriens omkostningsniveau, bør investeringer og driftsomkostninger til miljøbeskyttende foranstaltninger derfor spille en central rolle i forbindelse med virksomheders lokaliseringsovervejelser.

Referencer:

1. Bastholm, Christian og Bent H. Fenger: Placering af særligt forurenende virksomheder og anlæg. Stads- og Havneingeniøren nr. 10, 1977.
2. Bastholm, Christian og Bent H. Fenger: Miljøplanlægning vedrørende særligt forurenende virksomheder og anlæg. Storstrøms amtskommune, Miljø- og vandinspektoratet, februar 1977.
3. Danmarks Statistik: Statistiske efterretninger, A 5, 1977.
4. Danmarks Statistik: Statistiske meddelelser, 3, 1977.
5. Jensen, Christen og Bent H. Fenger: Notat vedrørende spildevandsplanlægningens forløb og forsøg på teknisk-økonomisk analyse af omkostningerne ved anlæg og drift af afskærende ledninger, store og små rensningsanlæg. Storstrøms amtskommune, Miljø- og vandinspektoratet, marts 1976.

Anden litteratur:

1. Indstilling fra udvalget vedrørende støtte m.v. til gennemførelse af forureningsbegrænsende foranstaltninger: Afskrivning af miljøinvesteringer. Miljøministeriet, marts 1974.
2. Indstilling fra udvalget vedrørende støtte m.v. til gennemførelse af forureningsbegrænsende foranstaltninger: Støtte til miljøinvesteringer. Miljøministeriet, april 1975.
3. Indstilling fra udvalget vedrørende støtte m.v. til gennemførelse af forureningsbegrænsende foranstaltninger: Afgiftsstyring af miljøbeskyttelsen. Miljøministeriet, august 1975.
4. Nyt fra Miljøstyrelsen: Støtte til miljøinvesteringer. Marts 1976.
5. Lov nr. 682 af 23. december 1975 om støtte til miljøinvesteringer.

5. Pas på!

De i denne artikel fremlagte regneeksempler giver et indblik i, hvad en hensigtsmæssig placering i relation til det eksterne miljø kan betyde for en forurenende virksomheds økonomi.

Sammenfattende tør vi ud fra ovenstående beregninger samt vores daglige kontakt med mange forskelligartede erhvervsvirksomheder *konkludere*, at de årlige ekstraomkostninger, som er forbundet med en i miljømæssig henseende ugunstig placering let udgør flere 100.000 kr. og for større virksomheder millionbeløb, som kan spares ved en mere hensigtsmæssig beliggenhed.

Der er i beregningerne kun regnet med »rendyrkede« eksempler på enten støjforurening, luftforurening eller vandforurening. I praksis vil der imidlertid ofte blive tale om en kombination af disse 3 (eller måske flere) former for forurening, hvilket naturligvis medfører endnu større udgifter for virksomhederne.

I disse tider, hvor der tales meget om at nedbringe industriens omkostningsniveau, bør investeringer og driftsomkostninger til miljøbeskyttende foranstaltninger derfor spille en central rolle i forbindelse med virksomheders lokaliseringsovervejelser.

Referencer:

1. Bastholm, Christian og Bent H. Fenger: Placering af særligt forurenende virksomheder og anlæg. Stads- og Havneingeniøren nr. 10, 1977.
2. Bastholm, Christian og Bent H. Fenger: Miljøplanlægning vedrørende særligt forurenende virksomheder og anlæg. Storstrøms amtskommune, Miljø- og vandinspektoratet, februar 1977.
3. Danmarks Statistik: Statistiske efterretninger, A 5, 1977.
4. Danmarks Statistik: Statistiske meddelelser, 3, 1977.
5. Jensen, Christen og Bent H. Fenger: Notat vedrørende spildevandsplanlægningens forløb og forsøg på teknisk-økonomisk analyse af omkostningerne ved anlæg og drift af afskærende ledninger, store og små rensningsanlæg. Storstrøms amtskommune, Miljø- og vandinspektoratet, marts 1976.

Anden litteratur:

1. Indstilling fra udvalget vedrørende støtte m.v. til gennemførelse af forureningsbegrænsende foranstaltninger: Afskrivning af miljøinvesteringer. Miljøministeriet, marts 1974.
2. Indstilling fra udvalget vedrørende støtte m.v. til gennemførelse af forureningsbegrænsende foranstaltninger: Støtte til miljøinvesteringer. Miljøministeriet, april 1975.
3. Indstilling fra udvalget vedrørende støtte m.v. til gennemførelse af forureningsbegrænsende foranstaltninger: Afgiftsstyring af miljøbeskyttelsen. Miljøministeriet, august 1975.
4. Nyt fra Miljøstyrelsen: Støtte til miljøinvesteringer. Marts 1976.
5. Lov nr. 682 af 23. december 1975 om støtte til miljøinvesteringer.