
ET INFORMATIONSSYSTEM
TIL REGISTRERING OG
VURDERING AF FAST
AFFALD FRA
ERHVERVSVIRKSOMHEDER

Metodiske overvejelser

1988

imsot

ET INFORMATIONSSYSTEM
TIL REGISTRERING OG
VURDERING AF FAST
AFFALD FRA
ERHVERVSVIRKSOMHEDER

Metodiske overvejelser

MILJØSTYRELSEN
BIBLIOTEKET
Strandgade 29
1401 København K

1988

imsot

Trykt af **1050**, DTH

Forord.

Denne publikation indeholder en indføring i de metodiske overvejelser, der ligger til grund for fremgangsmåden i projektet "Et informationssystem til registrering og vurdering af fast affald fra erhvervsvirksomheder".

Publikationen henvender sig til interesserede, der ikke har et forudgående kendskab til den systemanalytiske metode.

Publikationen er blevet til på baggrund af en række indlæg og artikler, som projektets medarbejdere har udarbejdet i forbindelse med deltagelse i konferencer, seminarer m.v.

Lyngby, den 22. juli 1988

Rene Victor Valqui Vidal
Claus Stefan Nielsen
Lone Svensson

Udvikling af en systemanalytisk metode til
optimering af bortskaffelsen af affald fra
erhvervsvirksomheder.

1. Indledning.

Projektet "Et informationssystem til registrering og vurdering af fast affald fra erhvervsvirksomheder" udføres som et samarbejde mellem Miljøkontrollen i København og Institutet for Matematisk Statistik og Operationsanalyse ved Danmarks Tekniske Højskole. Projektet er sat i gang med henblik på at skabe et forbedret grundlag for Miljøkontrollens indsats for at reducere affaldsproblemerne i Københavns kommune.

Projektet tager udgangspunkt i de strategier, som Miljøkontrollen har lagt til grund for såvel den langsigtede affaldsplanlægning som det daglige arbejde med reduktion af affaldsproblemerne; projektet tager specielt sigte på bortskaffelsen af erhvervsaffald.

I det følgende belyses sammenhængen mellem de principper, som Miljøkontrollen arbejder efter for at reducere problemerne ved bortskaffelsen af erhvervsaffald, og den systemanalytiske fremgangsmåde, som anvendes i projektet til støtte for Miljøkontrollens arbejde.

Dernæst beskrives de opgaver, der skal løses ved hjælp af den systemanalytiske metode, og der foretages en gennemgang af de modeller, som udvikles til dette formål. Gennemgangen afsluttes med en status for projektet.

2. Miljøkontrollens målsætninger.

Det er Miljøkontrollen i København, der har taget initiativ til udvikling af et informationssystem, som skal anvendes til registrering og vurdering af erhvervsaffald. Baggrunden herfor er de store problemer med bortskaffelse af de voksende affaldsmængder. I hovedstadsområdet har affaldsmængderne givet sig udslag i manglende lossepladskapacitet, og for Københavns kommune er der problemer med kapaciteten på forbrændingsanlæggene.

For at mindske affaldsproblemerne arbejder Miljøkontrollen efter bestemte retningslinier, hvor man prioriterer indsatsen således, at man både reducerer den samlede mængde affald og samtidig formindsker affaldets miljøskadelige virkninger.

Renere
teknologi

Miljøkontrollen lægger størst vægt på, at der indføres renere teknologi på virksomhederne. Det vil sige, at virksomhederne skal anvende den mest miljø- og ressourcevenlige teknologi i produktionen, således at der fremkommer mindst muligt affald. For at denne målsætning kan opfyldes, er der behov for opsamling af erfaringer med hensyn til, hvad der er den mest miljø- og ressourcevenlige teknologi i de enkelte brancher. Desuden skal der være mulighed for at fastsætte bestemte vilkår for de enkelte virksomheders produktion og for virksomhedernes frembringelse af affald.

Under de nuværende forhold har miljømyndighederne ikke lovmæssig hjemmel til at påbyde virksomhederne at anvende specifikke produk-

tionsmetoder og lignende, og det må derfor forventes, at der fortsat vil fremkomme betydelige affaldsmængder.

Genanvendelse

Det er Miljøkontrollens opfattelse, at der skal genanvendes mest muligt af det frembragte affald. Genanvendelse stiller imidlertid krav om, at der fremstilles kvalitetsprodukter af affaldet; i modsat fald vil disse produkter ikke kunne konkurrere med produkter fremstillet af nye råvarer. Til fremstilling af kvalitetsprodukter skal anvendes rene råvarer; det vil sige, at affaldsfraktionerne skal være rene og ikke blandet med andre stoffer. For at der kan opnås de nødvendige rene affaldsfraktioner, vil det være nødvendigt at sortere affaldet ved kilden. Såvel kildesorteringen som indsamlingen skal endvidere foregå efter enkle principper. Hvis sorterings- og indsamlingsordningerne bliver for komplicerede, er der risiko for, at de ikke vil fungere efter hensigten.

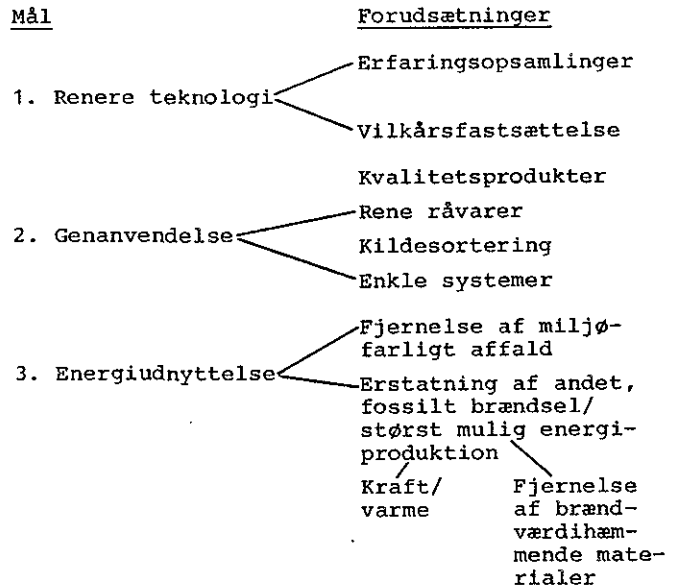
Energi- fremstilling

Det er desuden en målsætning, at mest muligt af det resterende affald skal anvendes til energifremstilling. En sådan anvendelse vil for det første stille krav om, at det miljøfarlige affald fjernes før forbrændingen, således at man ikke reducerer affaldsproblemet ved at skabe et luftforureningsproblem. For det andet udnyttes affaldet mest hensigtsmæssigt, når det erstatter andet, fossilt brændsel, og når der produceres så megen energi som muligt på basis af affaldet. Affaldsforbrændingsanlæggene bør derfor producere både el og varme; desuden skal brændværdireducerende affaldsfraktioner og bestanddele, f.eks. madaf-

fald og glas, fjernes før forbrændingen.

På fig. 1 vises en oversigt over Miljøkontrollens mål for en fremtidig formindskelse af affaldsproblemerne. Oversigten indeholder en angivelse af de forudsætninger, som skal være til stede, for at man kan nå disse mål.

Fig. 1. Retningslinier for reduktion af affaldsproblemerne i Københavns kommune.



Kilde: Materiale udarbejdet af miljøchef Ib Larsen, Miljøkontrollen i København, jvf. Ib Larsen og R.V.V. Vidal: An Information System for Industrial Solid Waste Management, artikel til "5th International Solid Wastes Conference and Exhibition", København 1988.

3. Behov for registreringssystemer.

Et af de væsentligste problemer i forbindelse med miljømyndighedernes administration og regulering af affaldsproduktionen og -bortskaffelsen består i, at der kun eksisterer et meget begrænset kendskab til virksomhedernes faste affald. Hverken virksomheder eller myndigheder har en tilstrækkelig viden om dette affald; det gælder både affaldsmængderne og affaldets sammensætning, herunder indholdet af miljøskadelige stoffer.

På denne baggrund har miljømyndighederne behov for systemer, der kan anvendes til registrering af erhvervsaffaldet; der er behov for såvel et system til indsamling af data som et system til en egentlig registrering af affaldet. Miljøkontrollen har skitseret de systemer, der er behov for, således:

Fig. 2. Miljøkontrollens registreringssystemer.

1. Et materialeprioriteringssystem for miljøfarligt affald.
2. Et datafangstsystem på basis af
 - tilsynsskemaer
 - oplysningspligt ifølge affaldslov
 - data fra affaldsanlæg.
3. Et registrerings- og kildeprioriteringssystem.

Kilde: Materiale udarbejdet af miljøchef Ib Larsen, Miljøkontrollen i København.

Miljøkontrollen har påbegyndt udviklingen af disse systemer, blandt andet i samarbejde med eksterne samarbejdspartnere.

- Materiale-
prioriterings-
system
- Materialeprioriteringssystemet udvikles i et projekt, som udføres i samarbejde med Teknologisk Institut. Det er formålet at kortlægge miljøfarlige stoffer og produkter i husholdnings- og erhvervsaffald, herunder bygge- og anlægsaffald. I projektet skal undersøges, om det ved fjernelse af visse produkter fra affaldet er muligt dels at nedsætte emissionerne af miljøfarlige stoffer fra forbrændingsanlæg og dels at nedsætte risikoen for udvaskning af miljøfarlige stoffer fra affaldsdeponier. I undersøgelsen skal foretages en prioritering af miljøfarlige stoffer og produkter ud fra deres mængde, farlighed og tilgængelighed.
- Datafangst-
system
- Datafangstsystemet skal udvikles i Miljøkontrollen på grundlag af dels skemaer, der anvendes ved virksomhedstilsyn, dels påbud til virksomhederne om at afgive oplysninger om affaldet i henhold til den kommende affaldslov og dels data fra affaldstransportører, forbrændingsanlæg, affaldsdeponier m.v.
- Registrerings-
og kildepriori-
teringssystem
- Registrerings- og kildeprioriteringssystemet skal udvikles i nærværende projekt. Systemet skal blandt andet benyttes ved affaldsplanlægning og -administration i forbindelse med vurdering af, hvilke affaldsfraktioner og hvor store mængder affald der fremkommer i virksomheder og brancher, samt ved vurdering af, hvilke fraktioner der skal omfattes af konkrete affaldsordninger, og hvilke virksomheder og brancher der skal indgå i ordningerne.
- Det er hensigten, at registrerings- og kildeprioriteringssystemet skal benytte de data, som fremkommer ved udviklingen af det ovenfor

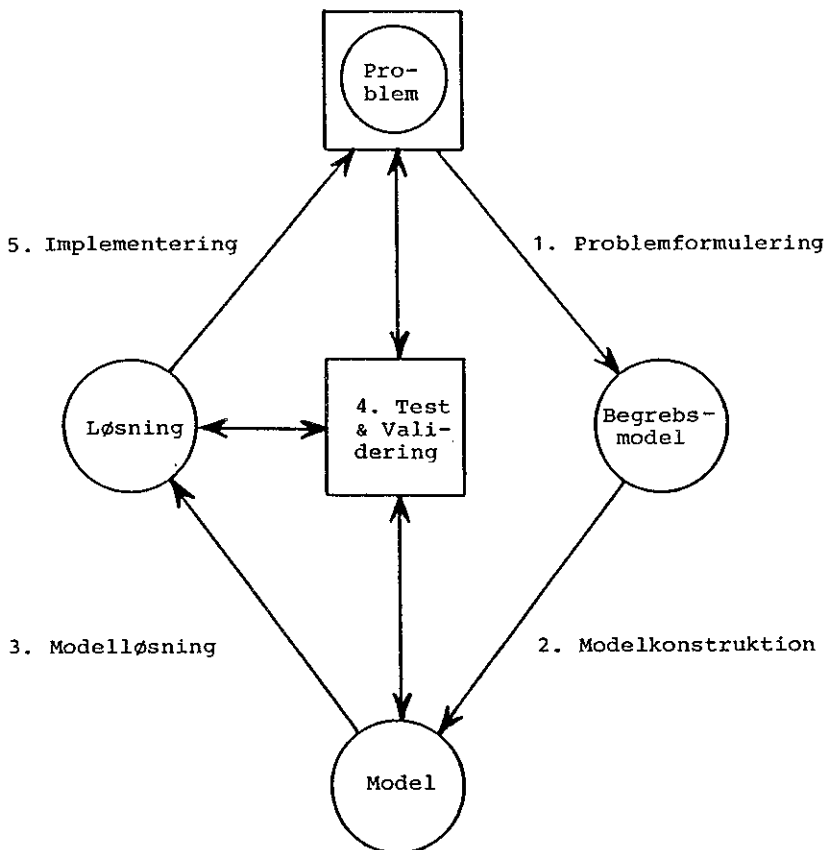
omtalte system til prioritering af miljøfarligt affald. I forbindelse med udviklingen af registrerings- og kildeprioriteringssystemet vil projektet desuden bidrage med forslag til udvikling af systemer til indsamling af data.

4. Projektets metodiske fremgangsmåde.

Når registrerings- og kildeprioriteringsprojektet er placeret på IMSOR, skal det ses på baggrund af, at man på IMSOR har erfaringer med anvendelse af systemanalyse som redskab, blandt andet i forbindelse med offentlig planlægning og offentlige beslutningsprocesser.

Systemanalyse kan karakteriseres ved anvendelsen af kvantitative, videnskabeligt baserede metoder til løsning af beslutningsproblemer. Disse beslutningsproblemer består i at vælge mellem flere alternativer for at nå bestemte mål. Fig. 3 på næste side viser principperne for systemanalyse i almindelighed. Som skitseret i figuren har den systemanalytiske fremgangsmåde fem faser:

1. Problemformulering. Her beskrives udviklingen fra den diffuse situation, der hersker i begyndelsen, til der er udformet en begrebsmodel, det vil sige en mere beskrivende skitse til en løsningsmodel. I denne fase skal følgende opgaver løses:
 - identifikation af problemet,
 - afgrænsning af problemet,
 - specificering af målsætninger og midler,
 - specificering af de praktiske rammer for et projekt,
 - etc.

Fig. 3. Principperne i systemanalyse.

2. Modelkonstruktion. I denne proces transformeres begrebsmodellen til en formel model. Her skal følgende opgaver løses:
- strukturering af fremgangsmåden, specielt hvad angår samspillet mellem beslutningstagerne, analytikerne, den ønskede model og det analyserede fysiske system,
 - strukturering af de kvalitative og kvanti-

- tative aspekter af beslutningsproblemet,
 - strukturering af databehov og datastruktur,
 - strukturering af forskellige rutiner og algoritmer,
 - udvælgelse af edb-software og -hardware.
3. Modelløsning. Her skal foregå en udvikling og selektering af de forskellige edb-baserede procedurer, som skal anvendes i hvert element i den formaliserede model. Her kan der være tale om:
- klassificeringssystemer,
 - søgningsrutiner,
 - statistiske rutiner,
 - optimerings- og simulationsmetoder,
 - prognosemetoder,
 - rentabilitetsanalyser,
 - rapportering og grafisk fremstilling,
 - etc.
4. Test og validering. I denne proces skal de udviklede løsningsmetoder testes i forhold til virkeligheden, således at deres egenskaber kan bedømmes med henblik på problemløsningen. Desuden skal den formaliserede models virkemåde testes og valideres på et højere niveau. Til test- og valideringsprocessen hører også vejledningen af de potentielle brugere af systemet. Det vil sige, at der skal planlægges adskillige forsøg med henblik på vejledning i den formaliserede models struktur og anvendelser.
5. Implementering. Dette er den sidste fase, hvor den udviklede model anvendes på virkeligheden, og hvor modellen indgår i selve

problemløsningen og i de daglige rutineopgaver. Her skal man gøre sig klart, at indførelse af formelle modeller og edb-teknologi i en organisation ikke kun er et teknisk/økonomisk problem, men kan have både organisatoriske og personalemæssige konsekvenser. Både organisationsstrukturen og medarbejdernes jobindhold og arbejdsbetingelser vil blive ændret. Disse overvejelser skal naturligvis være til stede i hele forløbet, og desuden er en meget stærk interaktion mellem brugere på alle niveauer og analytikerne absolut nødvendig, hvis der skal udvikles hensigtsmæssige systemer.

Den proces, der er skitseret i fig. 3, er ikke nødvendigvis en sekventiel proces; det vil være nødvendigt med overlapninger og interaktioner. At gå tilbage til tidligere trin i processen og udføre korrektioner, er mere reglen end undtagelsen.

I det foregående blev indholdet i og fremgangsmåden for systemanalyse skitseret. I en typisk systemanalytisk opgave løses beslutningsproblemet ofte ved hjælp af en matematisk model. Det beslutningsproblem, som nærværende projekt skal medvirke til at løse, har imidlertid en særlig karakter. Her er der ikke tale om løsning af en konkret, veldefineret opgave, men derimod om at optimere grundlaget for nogle politiske og administrative beslutninger i forbindelse med regulering af et dynamisk logistisk system.

Disse forhold stiller særlige krav til valget af løsningsmodel. For det første findes der ikke entydige løsninger på dette beslutningspro-

blem, og for det andet kan problemet ikke løses alene gennem opstilling af matematiske modeller. I nærværende projekt benyttes en generel systemanalytisk fremgangsmåde til løsning af beslutningsproblemet, men i dette tilfælde udvikles modellen i form af et informationssystem, der skal anvendes til regulering af det logistiske system. I det følgende beskrives kort den systemanalytiske fremgangsmåde ved udvikling af et system til brug for Miljøkontrollen i København ved affaldsplanlægning samt tilsyn og kontrol med erhvervsaffald.

5. Udvikling af et informationssystem.

Problemformulering.

Miljøkontrollens bestræbelser på at mindske affaldsproblemerne foregår blandt andet gennem

- affaldsplanlægning, det vil sige fastlæggelse af de langsigtede udviklingslinier for affaldsfrembringelse og -bortskaffelse,
- tilsyn og kontrol med virksomhederne, herunder kontrol med produktion og bortskaffelse af affald,
- iværksættelse af konkrete indsamlings- og sorteringsordninger for affaldet samt efterfølgende kontrol med ordningerne.

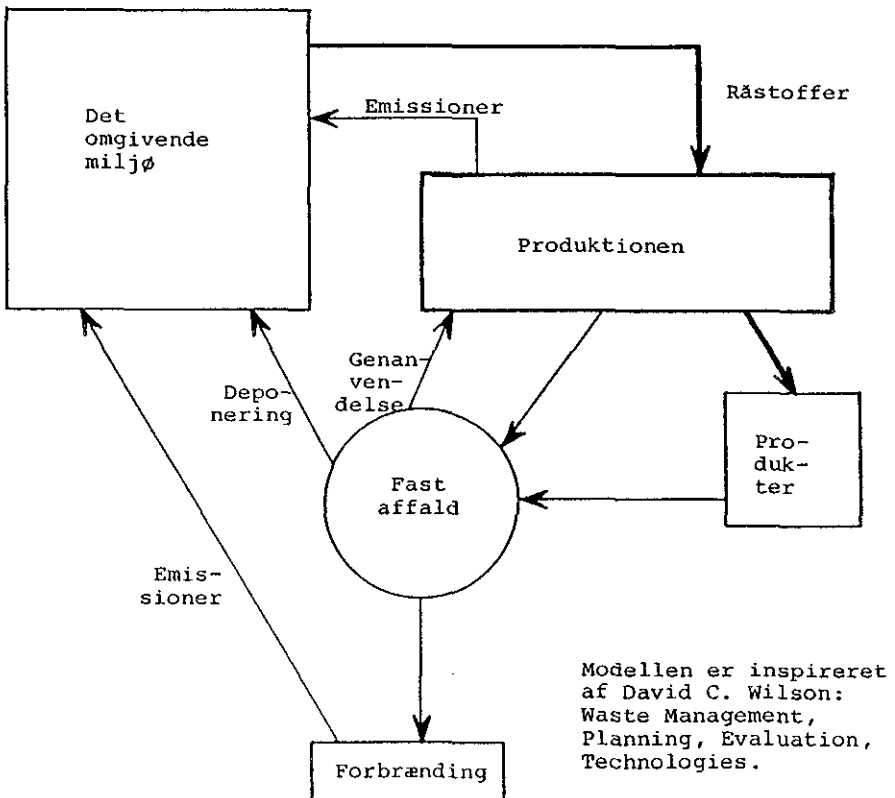
Det vil sige, at affaldsreguleringen dels foregår gennem langsigtede planlægningsinitiativer og dels gennem mere administrative planlægningsopgaver samt tilsyns- og kontrolarbejde.

For at udføre disse arbejdsopgaver så hensigtsmæssigt som muligt har Miljøkontrollen først og fremmest behov for en grundigere viden om både

mængderne af erhvervsaffald og affaldets bortskaffelse.

Affaldsbortskaffelsen kan opfattes som et fysisk eller logistisk system. Dette system er temmelig komplekst, således som det fremgår af den følgende skitse over strømmene af erhvervsaffald. Det logistiske system består af affaldsproduktion, affaldstransport og den senere disponering af affaldet i form af genanvendelse, forbrænding eller deponering.

Fig. 4. Skitse over det logistiske system.



Det logistiske system er dynamisk og hele tiden under forandring, dels fordi der af økonomiske og teknologiske årsager sker ændringer i virksomhedernes affaldsproduktion, dels fordi de teknologiske og økonomiske betingelser for genanvendelse af affaldet forandres, og dels fordi myndighedernes vurderinger af affaldet ændres, f.eks. vedrørende affaldets miljøskadelighed og behovet for affaldsordninger.

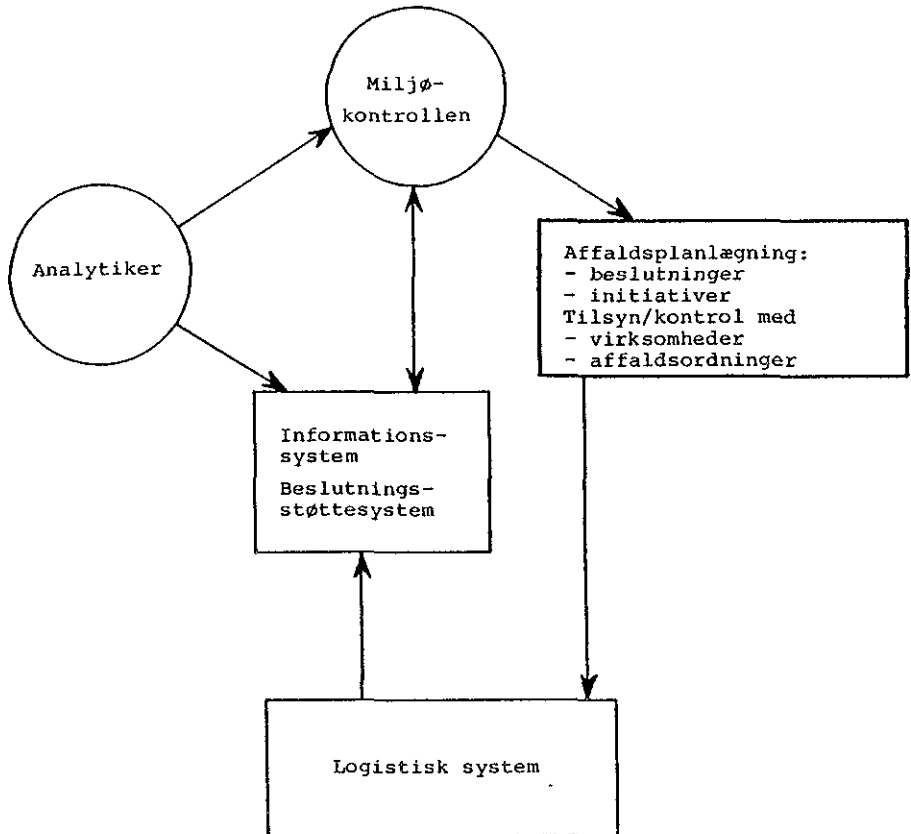
For at optimere bortskaffelsen af erhvervsaffaldet har Miljøkontrollen brug for et værktøj, som kan benyttes til såvel den langsigtede affaldsplanlægning som opgaver vedrørende tilsyn og kontrol med virksomheder og affaldsordninger. Som værktøj til løsning af disse opgaver udvikles et informationssystem specielt med henblik på en systematisering og klassificering af erhvervsaffaldet.

Fig. 5 på næste side viser sammenhængen mellem på den ene side Miljøkontrollens aktiviteter vedrørende regulering af affaldsbortskaffelsen og på den anden side udviklingen af et informationssystem til optimering af disse aktiviteter. Optimeringen af affaldsplanlægningen og tilsyns- og kontrolfunktionerne udgør projektets beslutningsproblem. På figuren er beslutningsproblemet fremhævet.

Begrebsmodel.

Det informationssystem, der udvikles i projektet, skal som nævnt anvendes såvel til registrering af erhvervsaffaldet som til optimering af affaldsbortskaffelsen. Informationssystemet skal desuden anvendes i forbindelse

Fig. 5. Udviklingen af et informationssystem til løsning af Miljøkontrollens beslutningsproblemer. Beslutningsproblemerne er fremhævet.



med såvel affaldsplanlægning som tilsyns- og kontrolopgaver. Det vil sige, at systemet skal kunne anvendes af brugere med forskellige arbejdsfunktioner.

Disse brede anvendelser af informationssystemet stiller særlige krav til systemets opbygning og indhold.

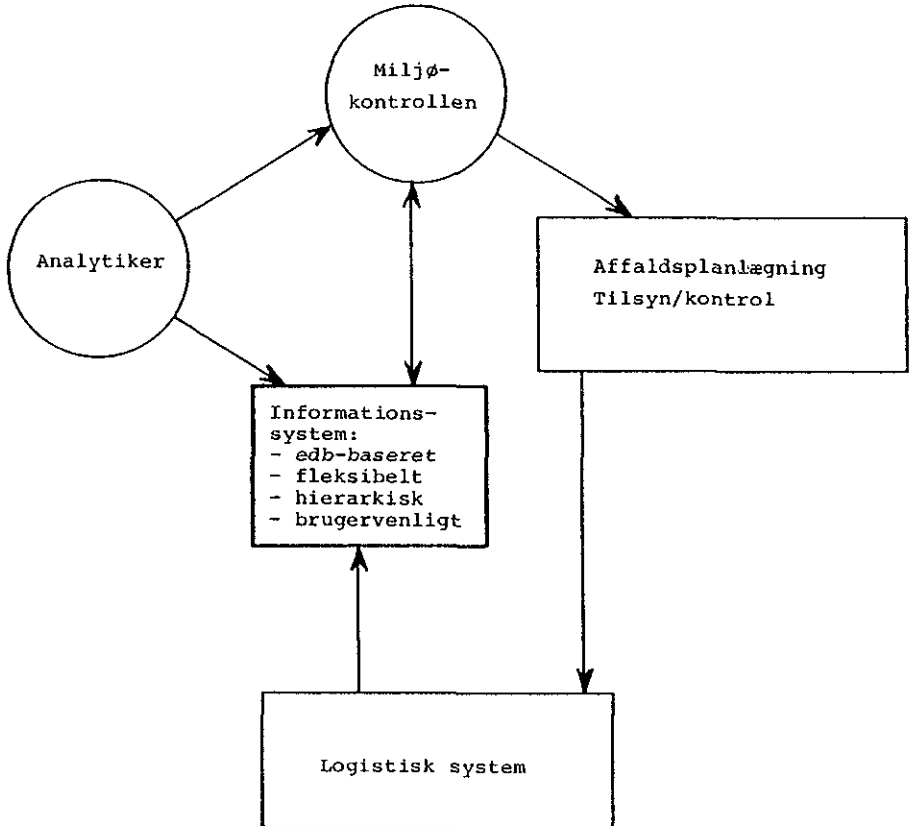
Det logistiske system, som danner grundlag for dataindsamlingen og -bearbejdningen, er dynamisk, og det er derfor vigtigt, at informationssystemet er fleksibelt og kan ændres i forhold til både de ændringer, der foregår i det logistiske system, og i forhold til behovet for ændringer i myndighedernes regulering. Det logistiske system er desuden komplekst, og informationssystemet skal derfor være i stand til at registrere komplekse sammenhænge. Af disse grunde er det et krav, at informationssystemet skal kunne anvendes ved hjælp af edb.

Anvendelsen af edb stiller samtidig krav om, at systemet er brugervenligt og kan benyttes i et PC-miljø. Da systemet skal anvendes til såvel planlægningsmæssige som administrative procedurer, skal det opbygges hierarkisk, således at det kan benyttes på forskellige niveauer i den kommunale miljøforvaltning.

På fig. 6 på næste side, der ligesom fig. 5 viser sammenhængen mellem Miljøkontrollens opgaver på affaldsområdet og udviklingen af informationssystemet til løsning af dem, er projektets begrebsmodel fremhævet.

Som det fremgår af figuren, skal informationssystemet benytte data fra det logistiske system; informationssystemet skal derfor kunne registrere data hos forskellige affaldskilder, affaldstransportører og affaldsmodtagere.

Fig. 6. Udviklingen af et informationssystem til løsning af Miljøkontrollens beslutningsproblemer. Projektets begrebsmodel er fremhævet.



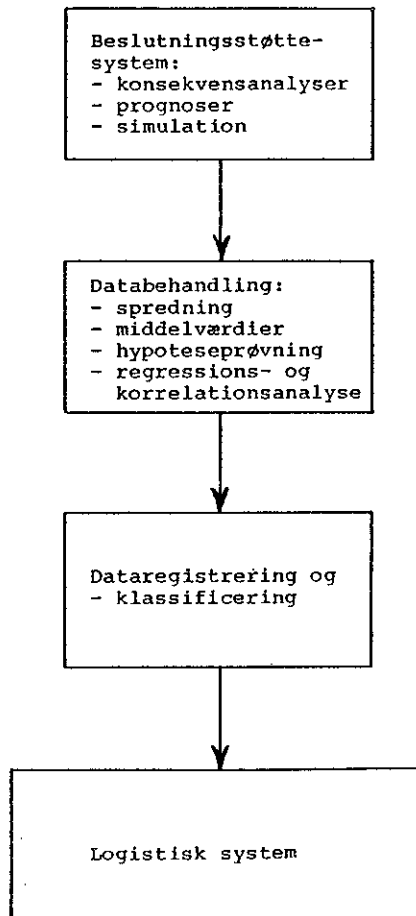
Informationssystemet skal udvikles i 4. generationssproget Dataflex, da det er hensigten, at andre miljøforvaltninger skal kunne anvende systemets enkelte elementer. Dataflex benyttes i forvejen i mange kommuners miljøforvaltning.

Formaliseret model og modelløsning.

Formaliseret
model

På grundlag af de krav til informationssystemets indhold og funktion, der er opstillet i begrebsmodellen, kan opstilles en formaliseret model af informationssystemet.

Fig. 7. Formaliseret model af informationssystemet.



Informationssystemet består af et grundlæggende dataregistreringsniveau, et databehandlingsniveau og et konsekvensanalyse- og prognoseniveau. På samtlige trin benytter systemet sig af data, der indsamles i det logistiske system. Informationssystemet er opbygget hierarkisk, det vil sige, at den anvendte edb-software og behandlingen af de indsamlede data bliver mere kompliceret, jo højere niveau der arbejdes på.

Dataregistreringsniveauet

På informationssystemets registreringsniveau udvikles en affaldsklassifikation. Miljøkontrollen har i første række behov for et klassifikationssystem for erhvervsaffaldet, hvor det skal være muligt at skelne mellem forskellige affaldsfraktioner og -typer hvad angår affaldets miljøfarlighed, genanvendelsesmuligheder samt forbrændings- og deponeringsegenskaber. Affaldsklassifikationen er på nuværende tidspunkt udviklet i hovedtræk og gennemgås kort i det følgende.

Grundlaget for affaldsklassifikationen er en systematiseret registrering af de affaldsfraktioner, som fremkommer i de enkelte virksomheder og brancher. Registreringen af affaldet skal foretages af Miljøkontrollens medarbejdere gennem tilsyns- og kontrolbesøg på virksomhederne og ved hjælp af indberetninger fra virksomhederne. Affaldsregistreringen kan omfatte alle eller nogle af de affaldsfraktioner, som kan iagttages ved fabriksporten, eller de affaldsfraktioner, som fremkommer i produktionens enkelte delprocesser.

Affaldsklassifikationen opbygges med fire niveauer. Hvert niveau har forskellig detalje-

Fire niveauer ringsgrad hvad angår oplysningerne om affaldet. Nedenstående oversigt skitserer klassifikationens opbygning og indhold.

Fig. 8. Skitse over affaldsklassifikationen.

- Niveau 1. På niveau 1 opgøres de totale mængder fast affald for de enkelte virksomheder og leverandører.
- Niveau 2. På niveau 2 opdeles affaldet i hovedkategorier efter affaldets håndtering og behandling, det vil sige, at affaldet opdeles i kategorierne genanvendeligt/ikke genanvendeligt affald, brændbart/ikke brændbart affald, miljøfarligt/ikke miljøfarligt affald, samt eventuelt i andre kombinationer efter behov.
- Niveau 3. På niveau 3 anføres den konkrete bortskaffelse for hver enkelt affaldsfraktion med henblik på vurdering af konkrete indsamlings- og sorteringsordninger.
- Niveau 4. På niveau 4 foretages den detaljerede klassificering af affaldsfraktionerne i relation til bortskaffelsesmulighederne. Klassificeringen foretages på grundlag af detaljerede oplysninger om affaldets bestanddele samt en række andre forhold (pris, brændværdi m.v.).

Data fra klassifikationens niveau 1 og 2 skal benyttes som grundlag for den langsigtede affaldsplanlægning, mens data fra niveau 3 og 4 skal anvendes i forbindelse med virksomheds-tilsyn samt ved iværksættelse og kontrol af konkrete indsamlings- og sorteringsordninger. Klassifikationens niveau 3 og 4 vil til stadighed være under forandring som følge af, at affaldsordningerne udvikles og ændrer form og funktion. Opbygningen af klassifikationssystemet skal sikre, at informationerne på niveau

1 og 2 ikke påvirkes af forandringer på niveau 3 og 4. Herved sikres det, at grundlaget for affaldsplanlægningen ikke forskydes som følge af ændringer i de kommunale affaldsordninger.

Databehandlingsniveauet

Informationssystemet består på databehandlingsniveauet af rutiner til behandling af forskellige former for opgørelser ved hjælp af edb. Formålet er at kunne foretage vurderinger af affaldsmængderne i forhold til bortskaffelsesmulighederne. Det er hensigten, at systemet skal kunne fungere, selv om der ikke foreligger data fra samtlige kilder. I de tilfælde, hvor der kun foreligger data fra nogle kilder, skal det være muligt at foretage skøn og beregninger af de øvrige data.

På databehandlingsniveauet vil der være mulighed for at foretage simple beregninger i form af aggregeringer, beregning af middelværdier og spredning m.v. Det vil desuden være muligt at foretage grafiske illustrationer af udviklingstendenserne inden for bestemte områder, ligesom der vil kunne udvikles og anvendes mere avancerede statistiske metoder som hypoteseprøvning, regressions- og korrelationsanalyser m.v.

Det vil være nødvendigt til stadighed at udvikle informationssystemets databehandlingsdel, fordi forudsætningerne for udvælgelse af beregningsmetoder ændres i takt med, at der indsamles stadig flere data.

På konsekvensanalyse- og prognoseniveauet udvikles en dynamisk model til vurdering af ændringer i affaldsproduktion, affaldsbortskaf-

Konsekvens-
analyse- og
prognoseniveau

felse og affaldsmodtagelse samt af økonomiske forhold. Formålet er at kunne foretage analyser af såvel stofflige som økonomiske forhold i forbindelse med ændringer i det logistiske system.

Der er især tale om to typer af analyser. For det første drejer det sig om analyser, der kan benyttes til prognoser vedrørende den fremtidige udvikling i det logistiske system; prognoserne opstilles på baggrund af den hidtidige udvikling under forudsætning af, at der ikke sker væsentlige forandringer. For det andet vedrører det analyser, som skal anvendes til ved hjælp af simulation at vurdere konsekvenserne af forskellige forandringer i det logistiske system.

Modelløsning

Hvad angår modelløsningen er klassifikations-systemet med tilhørende søgerutiner udviklet på nuværende tidspunkt. De øvrige løsningsmetoder udvikles i projektets næste fase, jvf. beskrivelsen af den metodiske fremgangsmåde.

Test og validering samt implementering.

Af gode grunde er fremgangsmåden i disse faser endnu under overvejelse. På nuværende tidspunkt er indsamlingen af data og tilrettelæggelsen af procedurer i forbindelse med dataindsamlingen påbegyndt. Denne fase skal være afsluttet, før der kan foretages test og validering af systemet. Med hensyn til implementering af systemet er udviklet demonstrationsprogrammer i programmeringssproget Dataflex. I forbindelse med demonstrationsprogrammerne skal gives introducerende vejledning til

Miljøkontrollens medarbejdere vedrørende anvendelsen af systemet, ligesom der skal udføres testkørsler sammen med Miljøkontrollens medarbejdere.

6. Afsluttende bemærkninger.

De hidtidige erfaringer i forbindelse med projektet har vist, at fremgangsmåden ved udvikling og implementering af et informationssystem som det omhandlede er en proces, der kræver en hel del tid og ressourcer. Herved adskiller fremgangsmåden sig ikke fra lignende projekter. Der er flere årsager til, at processen vil strække sig over længere tid:

Det er tidkrævende at udvikle et brugervenligt edb-system på et programmeringssprog (Dataflex), som projektgruppen i forvejen ikke var kendt med.

Selv om nogle medarbejdere i Miljøkontrollen har erfaringer med udvikling og anvendelse af edb-systemer, har ingen af medarbejderne erfaringer med deltagelse i et projekt som det omhandlede. Det vil sige, at projektet ikke kun udføres til løsning af nogle konkrete opgaver, det er samtidig en indlæringsproces for både Miljøkontrollens medarbejdere og projektets deltagere.

I denne sammenhæng skal det bemærkes, at Miljøkontrollens medarbejdere til stadighed har andre, presserende opgaver at løse. Hermed bliver der begrænset tid til deltagelse i nærværende projekt. Hertil skal nævnes en anden tidkrævende faktor, nemlig at det er næsten

umuligt at bygge på danske eller internationale erfaringer med hensyn til udvikling af et sådant projekt.

Referencer:

- Atwood, Jerry W.: The Systems Analyst, How to Design Computer-Based Systems. Hayden Books Company, New Jersey, 1977.
- Larsen, Ib: Disposal and Environmental Protection. Miljøkontrollen, København, 1986.
- Larsen, Ib: Affaldsbehandling i Danmark, status og tendenser. Miljøkontrollen, København, 1987.
- Larsen, Ib & R.V.V. Vidal: An Information System for Industrial Solid Waste Management. IMSOR, DTH, 1988.
- Svensson, Lone & R.V.V. Vidal: Kortlægning og klassificering af erhvervsaffald. IMSOR, DTH, 1987.
- Vidal, R.V.V.: What Is A Decision Support System? IMSOR, DTH, 1987.
- Wilson, David C.: Waste Management, Planning, Evaluation, Technologies. Oxford University Press, Oxford, 1987.

Projektets publikationer udgivet på IMSOR:

1. Præsentation af projektet. IMSOR, 1988, 13 s.
2. Metodiske overvejelser. IMSOR, 1988, 28 s.

Projektets upublicerede arbejdspapirer:

1. Kortlægning og klassificering af erhvervsaffald. IMSOR, 1987, 46 s.
2. Forslag til en affaldsklassifikation. IMSOR, 1988, 20 s.
3. Opgaver i forbindelse med udvikling og anvendelse af et system til registrering og klassificering af erhvervsaffald. IMSOR, 1988, 22 s.

Projektets oplæg til kongresser, seminarer m.v.:

1. An Information System for Industrial Solid Waste Management. IMSOR, 1988, 10 s.
2. Metodiske og teoretiske erfaringer med systematisering af informationer om faste affaldsstoffer fra erhvervsvirksomheder. IMSOR, 1988, 17 s.