

R E B U S

REGNSKAP- og BUDSJETTSYSTEM

for forurensende tilførsler til vassdrag og fjorder

- del A -

Prosjektsammendrag og vannfaglige tema

NIVA - RAPPORT

Norsk institutt for vannforskning  NIVA

Norges Teknisk-Naturvitenskapelige Forskningsråd

Postadresse:
Postboks 333, Blindern
Oslo 3

Brekke 23 52 80
Gaustadalleen 46 69 60
Kjeller 71 47 59

Rapportnummer: 0-78111
Undernummer: I
Løpenummer: 1355
Begrenset distribusjon:

Rapportens tittel: REBUS - REgnskap- og BUdsjettSystem for forurensende tilførsler til vassdrag og fjorder. Del A: Prosjektsammendrag og vannfaglige tema	Dato: 1981-12-31
	Prosjektnummer: 0-78111
Forfatter(e): Ole K. Gulbrandsen Thor Adriansen Bjørn Alsaker-Nøstdahl	Faggruppe:
	Geografisk område:
	Antall sider (inkl. bilag): 112

Oppdragsgiver: Miljøverndepartementet	Oppdragsg. ref. (evt. NTNf-nr.):
--	----------------------------------

Ekstrakt:
Det er laget et generelt, EDB-basert regnskap- og budsjettssystem for forurensningstilførsler til vannresipienter. Systemet gir mulighet for rapportering på valgbare hierarkiske nivåer etter både administrative linjer (grunnkrets, kommune, fylke m.v.) og etter hydrologiske linjer (delnedbørfelt, nedbørfelt). Alle aktuelle typer av forurensningskilder og forurensningsparametre kan tas med. Renseeffekter, lekkasjer og retensjon kan tas hensyn til. Såfremt inngangsdataenes pålitelighetsgrad blir angitt, kan systemet beregne usikkerhetsintervaller på rapportens side. REBUS kan, foruten til regnskap- og budsjettformål, også brukes som en simuleringsmodell.

4 emneord, norske: REBUS A
1. Vannforekomster
2. Forurensningstilførsler
3. EDB-system
4. Regnskapssystem
5. Budsjettssystem

6 Simuleringsmodell

Prosjektleder:



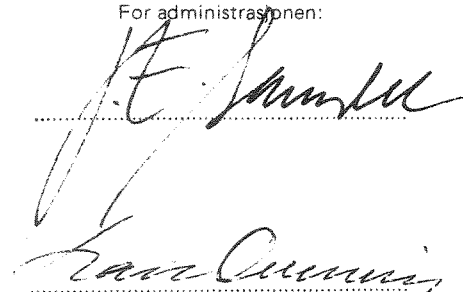
Seksjonsleder:

Hans Minthe-Kaas

4 emneord, engelske: REBUS A
1. Water bodies
2. Pollutational load
3. Computerized system
4. Load accounting system
5. Load budgeting system

6 Simulation model

For administrasjonen:



ISBN 82-577-0463-6

S A M M E N D R A G

Det er laget et regnskap- og budsjettssystem for forurensningstilførsler til vannresipienter. Sluttproduktet, REBUS, er et EDB-program som foreløpig er implementert for ND-10/ND-100 -datamaskiner.

REBUS er generelt med hensyn til geografi og parametre. Alle aktuelle vannforurensningsparametre kan inkluderes, og alle nedbørfelt (eller kommuner) i landet kan tas med. Man kan velge enten å lagre regnskapstallene fra alle de aktuelle områdene i en (stor) database, eller lagre område for område i flere mindre databaser.

Inngangsdataenes presisjonsnivå kan angis individuelt for hvert datum vha kvalitetsindekser. Såfremt slike kvalitetsindekser er gitt, kan resultattabellenes presisjonsnivå også beregnes og angis.

REBUS er også utvidet med en simuleringsmodul. Man kan således eksperimentere med endrede tilførselsbetingelser (produksjonsmengder, avløpsnett, osv.), og observere endringene av forurensninger tilført resipientene. REBUS er dermed også blitt et planleggingsverktøy i arbeidet med forurensningsbegrensende tiltak.

I N N H O L D S F O R T E G N E L S E - D E L A

0. Forord	side 7
1. Formål	side 9
2. Vannfaglige tema	side 11
1. Klargjøring av begreper	11
2. Behovet for forurensningsregnskap/-budsjetter	13
3. Forurensningsområder	14
4. Forurensningskilder	16
5. Avløpssystemer	19
6. Forurensningsskjebner	21
7. Beregning av forurensningstilførsler	23
8. Datatilgang	23
9. Kvalitetsindekser	23
3. De enkelte forurensningskildene	side 25
1. Industri	25
2. Service-institusjoner	28
3. Avfallsplasser	30
4. Befolkning	33
1. Tett bosetning	36
2. Spredt bosetning	38
5. Jordbruk	41
1. Silo	43
2. Halmluting	44
3. Naturgjødsel	45
4. Kunstgjødsel	49
5. Melkerom	50
6. Arealavrenning	52
1. Tettstedsareal	52
2. Skogareal	55
3. Fjellareal	56
4. Myrareal	56
5. Bakgrunnsavrenning fra dyrket areal	57
7. Nedbør	58
4. EDB-systemet	side 59
1. Funksjoner i REBUS	59
2. Inngangsdata (INPUT)	60
3. Regnskap- og budsjett-tabeller (OUTPUT)	66

...fortsetter...->

5. Forurensningsrapport for LENA nedbørfelt - Case-Study	side 67
1. Nedbørfeltet	67
2. Inngangsdata	69
1. Grunnkretsinnndeling	69
2. Forurensningsproduksjon	70
1. Industri	70
2. Serviceinstitusjoner	71
3. Avfallsplasser	71
4. Befolkning / Jordbruk / Arealavrenning / Nedbør	72
3. Avløpssystemer	83
4. Forurensningsfaktorer	86
5. Kvalitetsindekser	86
3. Regnskapstabeller	87
6. Status - Drift - Nye oppgaver	side 103
1. Status	103
2. Drift	105
3. Nye oppgaver	106
LITTERATURLISTE	side 109

O. FORORD

Niva-prosjekt O-78111 "Regnskap- og Budsjettssystem for Forurensende Tilførsler til Vassdrag og Fjorder" avsluttes med disse to rapportene:

- del A: PROSJEKTSAMMENDRAG OG VANNFAGLIGE TEMA
- del B: EDB-SYSTEMET: BRUKERBESKRIVELSE OG TEKNISK DOKUMENTASJON

Delrapport A oppsummerer prosjektarbeidet og de resultater som er oppnådd. Her beskrives de prinsipielle sider ved virkemåten i REBUS, og EDB-systemets plass i forvaltning og forskning diskuteres.

Delrapport B er en omfattende beskrivelse av selve EDB-systemet og er skrevet for de egentlige brukerne av REBUS og for systemansvarlige. Kapittel 4 i nærværende rapport (del A) omhandler kortfattet det samme tema som delrapport B.

Bakgrunnen for prosjektet kan kort oppsummeres slik:

September 1977: Mjøsa-aksjonen tok initiativ ovenfor NIVA ved Industri-seksjonen og ba om hjelp til å lage et regnskap- og budsjettssystem for forurensningstilførslene til MJØSA nedbørfelt.

Oktober 1977 -

Juni 1978: Industriseksjonen utførte et forprosjekt som konkluderte med at NIVA kunne påta seg oppgaven med prosjektledelsen hos Dataseksjonen.

November 1978: NIVA ble tildelt oppdraget fra Mjøsa-aksjonen / Miljøverndepartementet.

Januar 1979 -

Desember 1981: NIVA utførte oppdraget.

Prosjektplanene er, i samråd med Styringsgruppen, blitt løpende endret under arbeidet. Spesielt tre forhold har endret prosjektets forutsetninger:

- a) Det fantes ikke et enhetlig begrepsapparat som de involverte vannfaglige miljøer kunne enes om. Man har derfor måttet bruke endel tid på å finne frem til kompromisser og tildels også måttet konstruere egne begreper og definisjoner.

Dermed har selve databasekonstruksjonen tatt lengre tid enn først antatt. Man har måttet jobbe seg gjennom hele 5 iterasjoner (mot planlagt 2) før man kom frem til en struktur som i rimelig grad avspeiler virkeligheten og som er velegnet for regnskap- og budsjettformål.

- b) Det har vist seg uhensiktsmessig å benytte eksisterende miljødata-arkiver i særlig omfang som datakilder for regnskap- og budsjettssystemet. Eksisterende datamateriale har til dels vært for gammelt; til dels har det ikke rommet nødvendig identifikasjon og informasjon om hva det representerer; og til dels har det ikke hatt den detaljeringsgrad som regnskap- og budsjettssystemet forutsetter.

Det har derfor ikke vært praktisk mulig å fremlegge et forurensningsregnskap for hele Mjøsa-området, slik som opprinnelig ønsket. Man har i stedet måttet redusere prøveområdet til LENA nedbørfelt, der det i sammenheng med andre NIVA-prosjekter er fremskaffet omfattende datamateriale.

- c) Man har funnet det riktig å lage systemet generelt (mht geografi og parametre) og mest mulig fremtidsrettet.

REBUS er dermed blitt mer omfattende og sofistikert enn opprinnelig planlagt. Blant utvidelsene kan nevnes:

- Forurensningstall koples mot grunnkretser, og kan således summeres på både kommunenivå og nedbørfeltnivå.
- Forurensninger kan importeres/eksporteres mellom grunnkretser.
- Det tas hensyn til lekkasjer i avløpsnett og retensjon i grunnen.
- Kvalitetsindekser for inngangsdata og beregnede data er tatt med.
- En egen simuleringsdatabase (for eksperimenter) er utviklet.

NIVAs prosjektgruppe har bestått av:

Forsker Ole K Gulbrandsen (prosjektleder), Dataseksjonen
 Forsker Thor Adriansen, Dataseksjonen
 Forsker Bjørn Alsaker-Nøstdahl, Industriseksjonen / VRF-seksjonen
 Seksjonsleder Rolf T Arnesen, Industriseksjonen (til November 1979)
 Seksjonsleder Hans Munthe-Kaas, Dataseksjonen

Forskningsassistent Tone Kristoffersen har bistått prosjektgruppen ved utarbeidelsen av forurensningsrapporten for LENA nedbørfelt (kapittel 5).

Styringsgruppen har bestått av:

Overingeniør Berit Kvæven (formann), Statens Forurensningstilsyn
 Overingeniør Bjarne Slyngstad, Akershus Fylkeskommune

I møtene med Styringsgruppen har også oppdragsgiver vært representert ved:

Overingeniør Nils P Kaltenborn, Miljøverndepartementet

Prosjektet har kostet kr 700.000 fordelt over utgiftspostene:

Arbeid (EDB)	kr 290,000
Arbeid (vannfaglig)	kr 220,000
Arbeid (prosjektledelse; rapporter; møter)	kr 95,000
EDB	kr 90,000
Diverse	kr 5,000

1. FORMÅL

Stofftilførslene til en elv, innsjø eller fjord stammer dels fra naturlig påvirkning og dels fra menneskelig aktivitet. I denne rapporten benyttes betegnelsen "forurensning" for alle typer tilførsler (selv om bidraget fra endel naturlige kilder egentlig ikke kan betraktes som forurensning).

Man har ønsket å lage et regnskapsystem for forurensningstilførsler til vassdrag og fjorder. Dette forutsetter at de enkelte forurensningene kan tallfestes og henføres til ulike forurensningskilder, og at forurensningsmengdenes skjebner kan følges. Regnskapsystemets oppgave blir å summere forurensningsbidragene etter forskjellige kriterier; beregne forurensningsproduksjonen i et område eller forurensningstilførslene til et område, og presentere resultatene for brukerne.

De aktuelle områder kan være:

- hydrologiske områder (nedbørfelt/delnedbørfelt)
- administrative områder (kommuner/fylker)

Forurensningskildene kan være:

- Industribedrifter
- Service-institusjoner
- Avfallsplasser
- Befolkning
- Jordbruk
- Arealavrenning
- Nedbør

(- Avløpssystemer (sekundære kilder))

Man har ønsket å basere regnskapsystemet på EDB.

Regnskapenes kvalitet avgjøres vesentlig av om datamaterialet er komplett og av enkeltdataenes kvalitet. Inntil bedre grunnlagsdata foreligger, vil de automatisk produserte regnskapsoversikter ikke kunne bli særlig mer pålitelige enn de manuelle regnskapene man tidligere har lagt frem.

Fordelene med et automatisert regnskapopplegg er imidlertid mange og store:

- Man får enhetlige måter å presentere forurensningsregnskap på.
- Vedlikehold (oppdatering) av forurensningstallene blir enklere (og billigere).
- Man får effektivisert utarbeidelsen av periodevise forurensningsregnskap (tid og penger).
- Man får samlet de tall som inngår i forurensningsregnskapene på ett sted (for alternativ bruk).
- Man får muligheter til å sammenstille dataene på nye, ønskede måter.
- Man får muligheter til å presentere forurensningstrender.

- Man får et nyttig verktøy ved planleggingen av forurensnings-reducerende tiltak.
- Man får bedre mulighet til å sammenlikne reelle målinger i ulike transportveier med de mer formelle antakelser som tilførselsberegninger til nå har vært basert på, og derved kunne kalibrere beregningsmetodene. Dette gir en utdypet viten om naturen og en mulighet til å forbedre modellene.

Man har videre ønsket å lage et budsjettssystem for forurensningstilførsler til vassdrag og fjorder, for derigjennom å oppnå en bedre styring av forurensningstilførslene. Endrede forutsetninger vil gjøre neste års forurensningsregnskap forskjellig fra det forrige. Effekten av de endrede forutsetninger (f eks ny industri; endrede produksjonsforhold; omlegging av jordbruk; bygging av nye renseanlegg; osv) kan fanges opp i et budsjettssystem, slik at konsekvensene (regnskapet) i sin tid ikke behøver å komme som en overraskelse.

Under arbeidet med prosjektet har man også definert et utvidet formål: Man har ønsket å lage et eksperimentsystem for forurensningstilførsler til vassdrag og fjorder. Med et slikt eksperimentsystem skal man kunne simulere konsekvensene av potensielle tiltak (strengere utslippskrav; utbedring av avløpsnett; optimalisert rensing; omlegging av produksjonsprosesser; osv). Dette er ment som et planleggingsverktøy i arbeidet med å finne frem til de beste forurensningsbegrensende / -reducerende tiltak.

2. VANNFAGLIGE TEMA

2.1. Klargjøring av begreper

"Vannforurensning" refererer seg til uønsket vannkvalitet forårsaket av menneskelig aktivitet (sivilisatorisk virksomhet), og er knyttet til skade eller ulempe for den bruk man gjør, eller kan tenkes å gjøre, av vannet. Påvirkning fra uberørte landarealer hører egentlig ikke inn under forurensningsbegrepet, men er likevel tatt med for å gjøre regnskap- og budsjettssystemet komplett.

Tradisjonelt sier man at forurensninger stammer fra "punktkilder" eller "diffuse kilder" og tilføres resipienten som "punkt-tilførsler" eller "diffuse tilførsler". Prosjektgruppen har valgt ikke å bruke disse begrepene pga deres manglende presisjon.

Hvorvidt en forurensningssituasjon skal sies å være av punktkarakter eller diffus karakter, vil nemlig avhenge av den plass i materialstrømmen situasjonen betraktes fra. Eksempler:

- Forurensninger fra sur nedbør, som mange vil karakterisere som diffus, kan også betraktes som punktkilde, hvis fabrikkpipen er utgangspunktet;
- En forurensning som har opprinnelse i et punkt (f eks et enkelt hus), kan - hvis det infiltreres i grunnen - tilføres resipienten (eks bekken) på en diffus måte;
- Overflatevann er av diffus karakter når gater, plasser og hustak betraktes, men er samlet i ett punkt ved overvannsledningens munning i elva.

NIVA O-71160 (1977) har definert "punktkilder" som "spillvann" og "diffuse kilder" som "nedbøravhengig vann".

Nedenes et al (1977) definerer en forurensningskilde som diffus når "de forurensende stoffers kontakt med vannet skjer over en større flate".

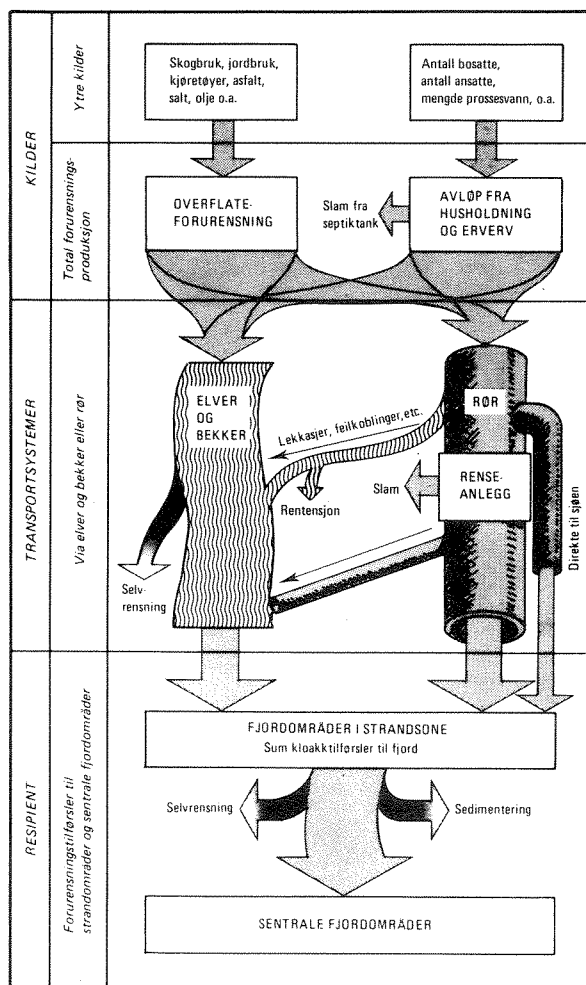
Ordene "kilde" og "tilførsel" er heller ikke entydige. Igjen vil referansenivået i materialstrømmen være avgjørende for meningsinnholdet. Eksempel:

- Et hus tilknyttet et avløpssystem er en forurensningskilde. Men renseanlegget i avløpssystemet er også en forurensningskilde. Og lekkasjer gjør selve avløpsnettets til en forurensningskilde.

Således kan en tilførsel til et ledd i forurensningsstrømmen samtidig betraktes som en kilde til neste ledd.

Igjen refereres Nedenes et al (1977): "En forurensningstilførsel er diffus når det forurensede vannet tilføres resipienten over et større område."

I REBUS skiller man mellom begrepene "produksjonsledd" (ved primærkildene), "transportledd" (som også inkluderer lekkasjer og/eller rensing) og "tilførselsledd" (til den aktuelle resipienten). På denne måten blir uttrykkene "kilde" og "tilførsel" entydige. Figur 1 viser en prinsippskisse for materialtransport fra kilder til resipient i et fjordområde. Stoffer vil av ulike årsaker blandes over i de ulike transportsystemer (NIVA 1977 O-71160):



Figur 1. Forurensninger i et materialtransportsystem

I regnskap- og budsjettssystemet har man tatt utgangspunkt i forurensningskildene. I en forurensningssammenheng er det primært tilførslene til resipienten som interesserer. Men eventuelle forurensningsbegrensende tiltak må settes inn mot kildene (produksjonsanlegg el likn) eller mot transportleddet (lekkasjer; rensing). (Transportleddet kan betraktes som en indirekte kilde.)

Budsjett- og regnskapsystemet følger forurensningene for hver kildetype fra produksjonsleddet gjennom transportleddet til de ender som tilførsler i resipienten. Enhver tilførsel vil imidlertid beholde referanse til opphavskilden gjennom hele prosessen.

Men for endel kilder - i alt vesentlig de naturlige kilder - vil det være vanskelig (umulig) å beregne forurensningsproduksjonen (eller

forurensningspotensialet). Kildene er ikke målbare i produksjonsleddet. I disse tilfellene blir det tilførslene (med referanse til kilde) som tallfestes direkte ut fra undersøkelser ved målestasjoner i vanntransport-systemene (elver; bekker; ledninger).

Disse forhold vil bli omtalt nærmere i kapittel 3 under gjennomgangen av de enkelte kildetyper som er tatt med i regnskap- og budsjettssystemet.

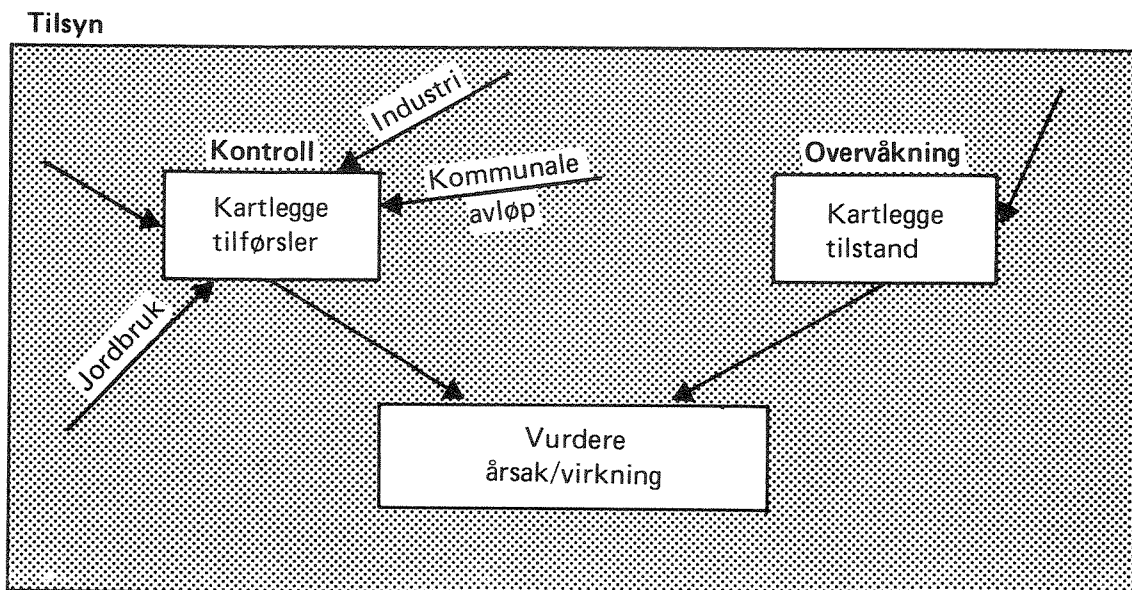
2.2. Behovet for forurensningsregnskap/-budsjetter

Forurensningsregnskap (og -budsjetter) benyttes i forholdsvis liten grad i dag til tross for sterkt uttalt behov fra forvaltere og forskere. Årsaken synes å være manglende pålitelige og dekkende inngangsdata, og mangelfulle oppskrifter på hvordan slike oppstillinger kan fremskaffes.

Forvaltere på både statlig, fylkelig og kommunalt nivå vil ha nytte av slike regnskap og budsjetter. De miljøansvarlige vil kunne treffe sikrere beslutninger dersom de får nøkterne fakta å holde seg til og i mindre grad må gjette og føle seg frem.

Det antas at daglige og ukentlige forurensningsoversikter er overflødig. De mest aktuelle perioder vil foreløpig være årlig eller halvårlig. Etterhvert kan det også bli behov for regnskap og budsjetter på årstids- eller månedsbasis.

Det er sannsynlig at et fungerende regnskap- og budsjettssystem vil få en sentral plass i de bestrebelser Statens Forurensningstilsyn (SFT) gjør med sikte på å føre tilsyn med vannressursene. Kontroll med forurensningstilførslene til en vannressurs og overvåkning av tilstanden i vannressursene henger nemlig nøye sammen (NIVA 1979 O-78058):



Figur 2. Tilsyn med vannressursene

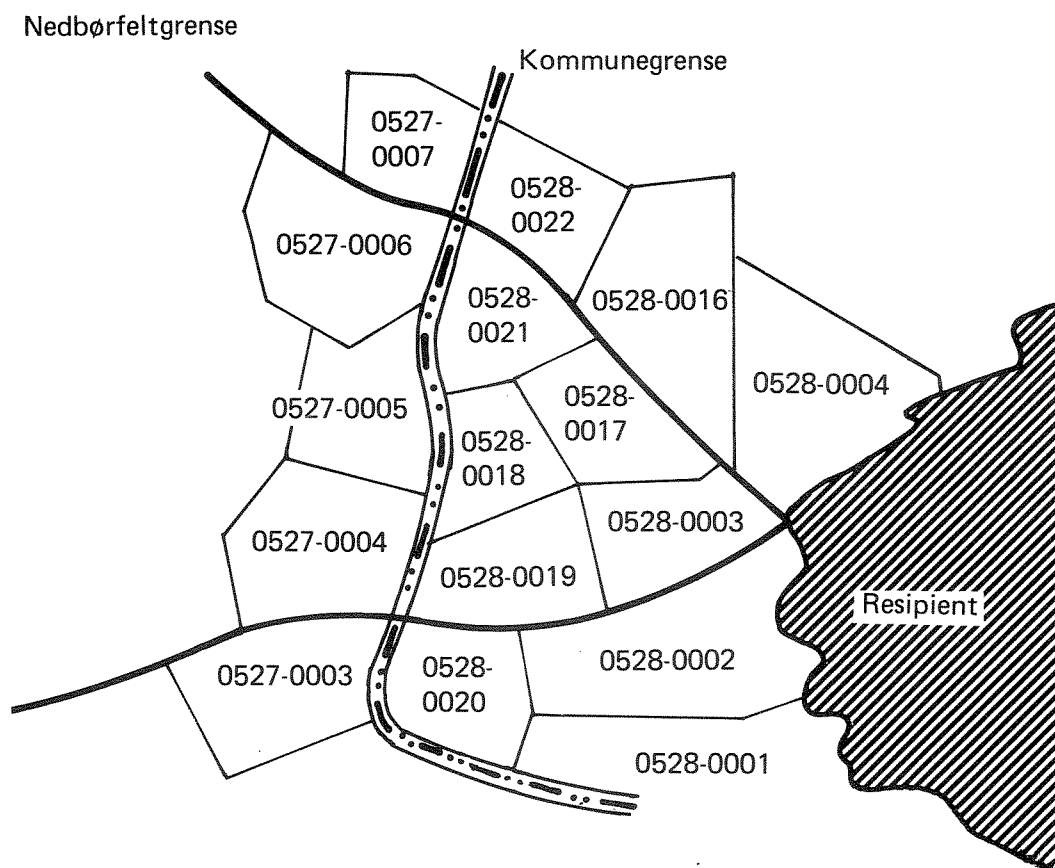
En systematisk sammenkopling av tilførselsdata og tilstandsdata vil også kunne gi vannforskningen et forbedret arbeidsgrunnlag. Man kan eksperimentere med vannkvalitetsmodeller og således vinne ny viten om mekanismene i naturen.

2.3. Forurensningsområder

Prosjektgruppen har funnet det riktig og nødvendig å knytte forurensningstallene til grunnkretser fordi grunnkretsen er et største felles multiplum mellom hydrologiske og administrative områder.

I prinsippet skal man kunne sette sammen et hvilket som helst nedbørfelt av et visst antall grunnkretser - disse vil imidlertid oftest ligge i flere kommuner. Tilsvarende vil en kommune alltid bestå av et visst antall grunnkretser.

Figur 3 illustrerer disse forhold:



Figur 3. Grunnkretser som deler av kommuner og nedbørfelt

Hele landet er nå ferdig inndelt i grunnkretser, og finnes inntegnet på kart i målestokkene 1:50000, 1:20000 og 1:5000.

Man er imidlertid klar over at

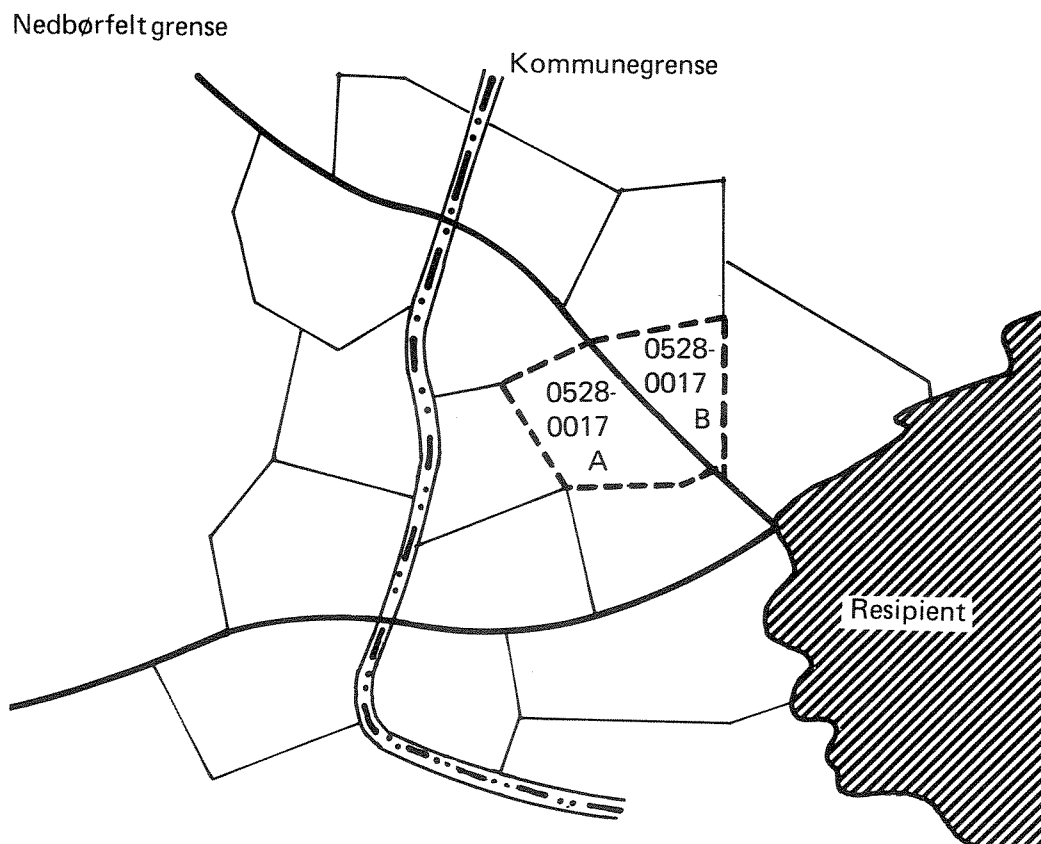
- enkelte grunnkretser krysser nedbørfeltgrenser;
- endel forurensningstall ennå ikke foreligger på grunnkretsnivå.

Ettersom noen grunnkretser krysser nedbørfeltgrenser, har prosjektgruppen laget et opplegg for deling av grunnkretser i to (eventuelt flere). Statistisk Sentralbyrå (SSB) har signalisert at man på sikt vil kunne skaffe tilveie oversikter også for deler av grunnkretser. Inntil da må man:

- a) gjette på fordelingen av totaltallene for hele grunnkretsen; eller
- b) benytte et økonomisk kartverk og fordele forurensningskildene manuelt på delkretsene.

Prosjektgruppen har benyttet metode a i prøvefasen (se kapittel 5), da metode b ville ha blitt meget ressurskrevende.

Figur 4 viser når det kan bli aktuelt å dele grunnkretser:



Figur 4. Deling av grunnkretser

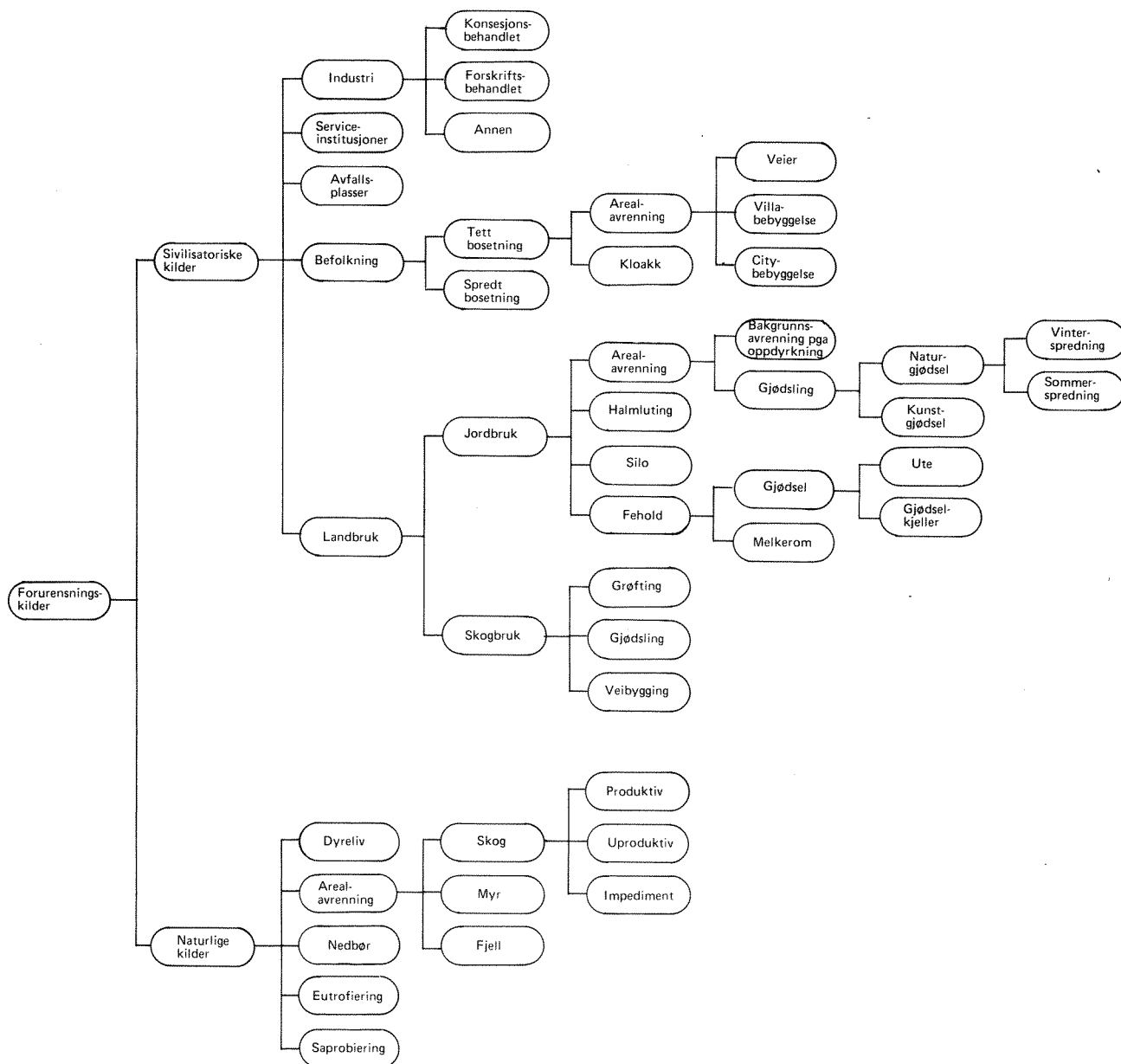
Man har også en mulighet til å slå sammen flere grunnkretser til såkalte "supergrunnkretser". En "supergrunnkrets" består av en gruppe grunnkretser som befinner seg i samme nedbørfelt og i samme kommune.

Eksempelvis kan grunnkretsene 05280021, 05280018, 05280019, 05280017 og 05280003 i figur 3 grupperes til en "supergrunnkrets".

På denne måten oppnår en å kunne komprimere datamengden for kildene av diffus karakter, og man kan enklere (med mindre arbeidsinnsats) undersøke større forurensningsområder vha REBUS.

2.4. Forurensningskilder

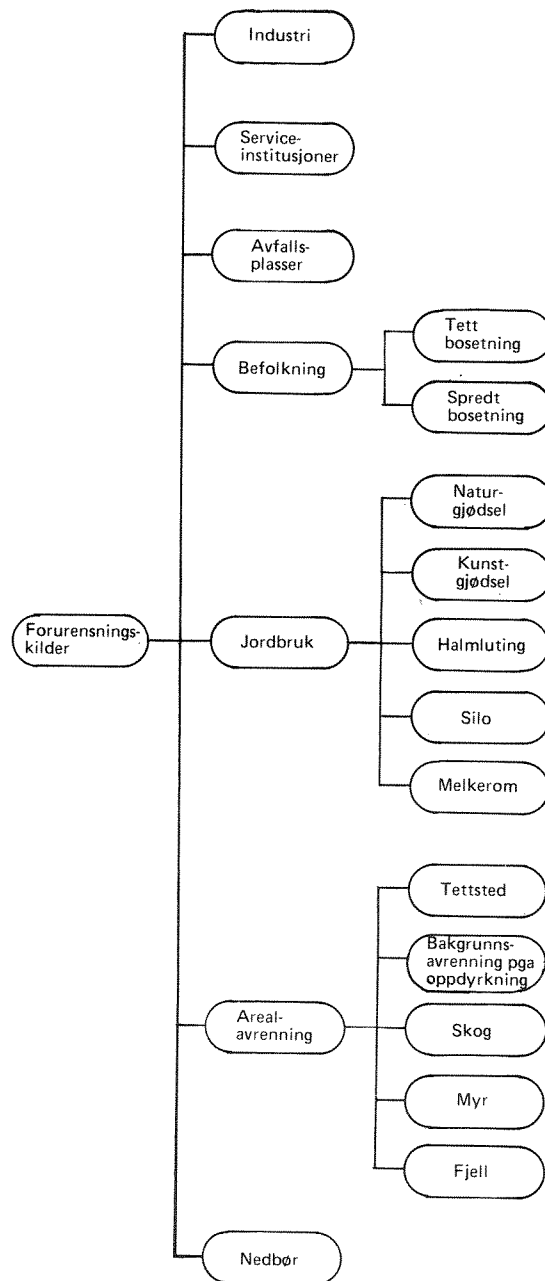
Prosjektgruppen har, som forklart ovenfor, tatt utgangspunkt i kildene som forårsaker forurensningstilførsler. Man har utviklet følgende forurensningshierarki:



Figur 5. Forurensningskilder

Et regnskap- og budsjettssystem bygd på denne strukturen ligger på et svært høyt ambisjonsnivå. Det ville medføre behov for mange datatyper og mye data som ikke finnes i dag.

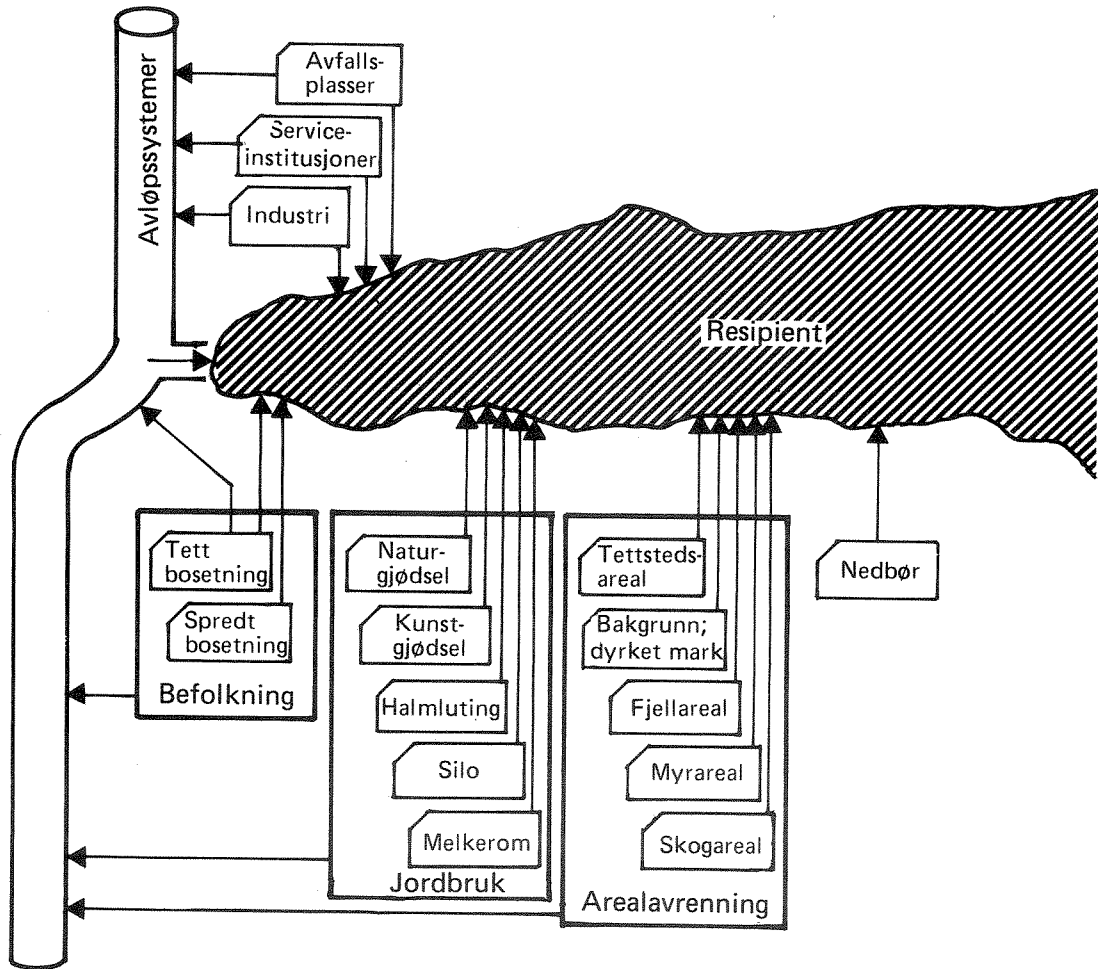
Derfor har man forenklet strukturen noe, som vist nedenfor:



Figur 6. Forenklet hierarki av forurensningskilder

Dette er et brukbart og mer realistisk ambisjonsnivå. Med denne strukturen skulle det etter hvert være mulig å inndrive de nødvendige inngangsdataene.

I sitt arbeid har prosjektgruppen således tatt for seg følgende tilførselskilder:

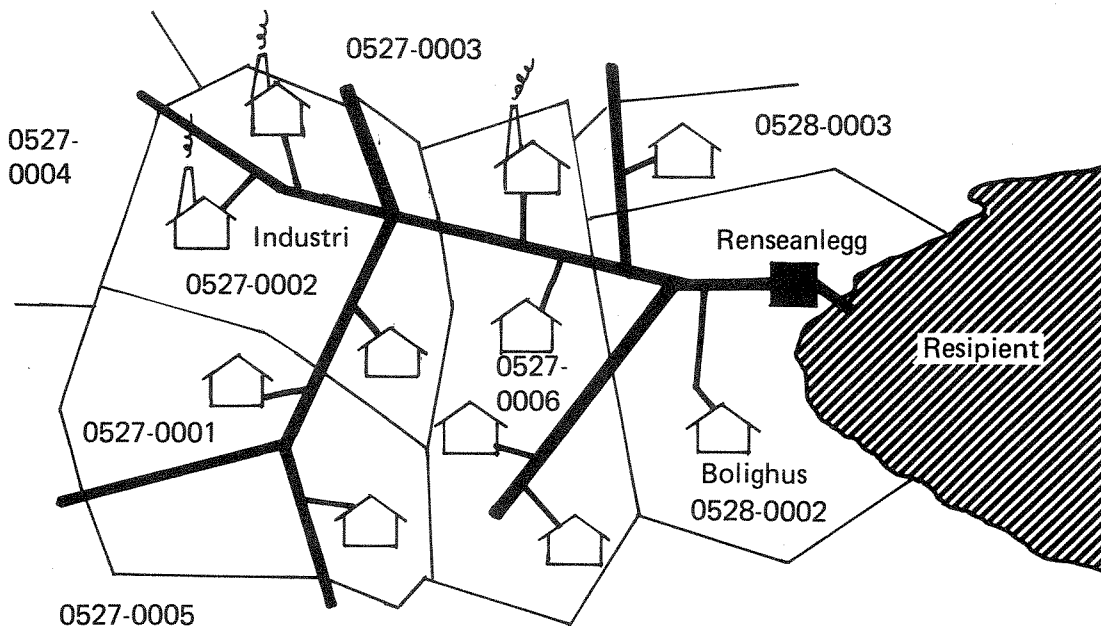


Figur 7. Forurensningskilder i REBUS

I kapittel 3 er de enkelte forurensningskildene nærmere omtalt.

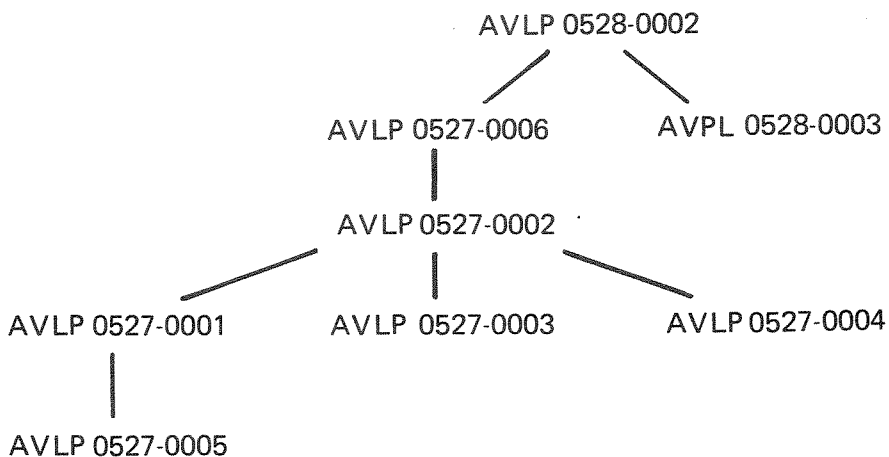
2.5. Avløpssystemer

Man har valgt å definere avløpssystemet som en hierarkisk struktur bestående av renseanlegg, avløpsnett og tilknytninger:



Figur 8. Avløpssystem

Figuren viser et avløpssystem med en rekke tilknytninger (bolighus og industribedrifter). Avløpsnettet er delt opp i flere delavløpsnett - en bit i hver grunnkrets. Figur 9 viser det tilsvarende avløpsnetthierarkiet:



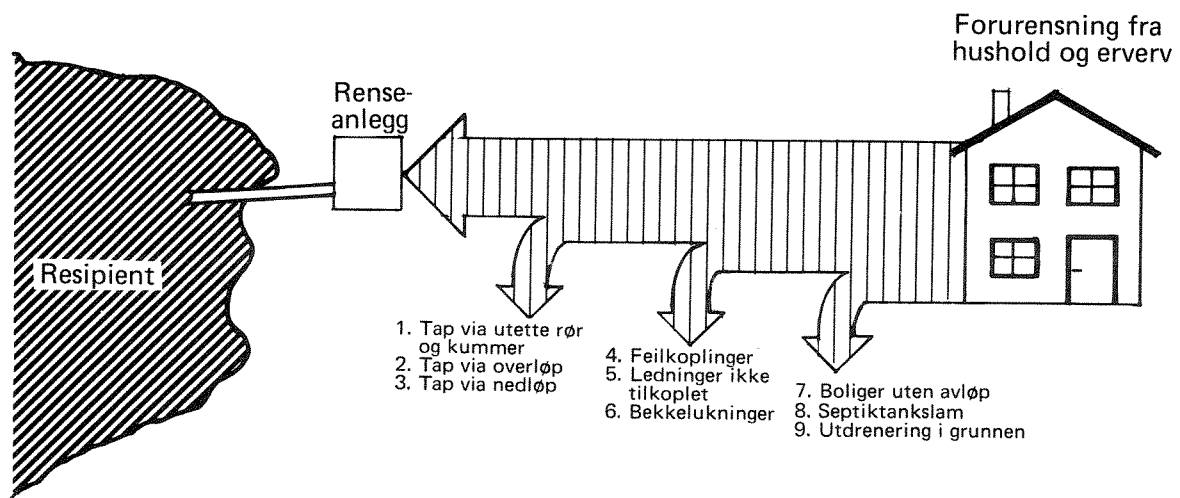
Figur 9. Avløpsnetthierarki

Et avløpsnett som dekker boligområder, vil, i sine fineste forgreninger, begynne i enkeltboliger. REBUS kan brukes helt ned til dette detaljnivå hvis man definerer hver bolig som en kilde. Alternativt kan man sette grensesnittet på et eller annet grovere detaljnivå. I så fall må andre systemer beregne inngangsdataene ved dette grensesnittet. Denne sistnevnte løsningen er benyttet i Lena-Case-Study (se kapittel 5).

Et avløpssystemets kvalitet kan ikke måles bare ved renseanleggets renseseffekt. Det hjelper lite om et renseanlegg har hele 95 % renseseffekt, hvis bare 50 % av forurensningene transporteres frem til selve renseanlegget. Det er en kjent sak at avløpsnett lekker.

For å fange opp denne feilen opererer REBUS med "lekkasjefaktorer" for avløpsnett. Lekkasjefaktoren er knyttet til den del av avløpsnettet som ligger innenfor en grunnkrets (delavløpsnett). En forurensningsmengde som eksempelvis passerer 7 grunnkretser med avløpsnett-lekkasjer på 5 % i hver grunnkrets, vil dermed reduseres med over 30 %.

Med "lekkasje" menes i denne sammenheng alt utilsiktet tap av avløpsvann. Alle de ni tapspostene i følgende figur inngår i lekkasjebegrepet:



Figur 10. Ulike former for "lekkasjer" i et avløpsnett

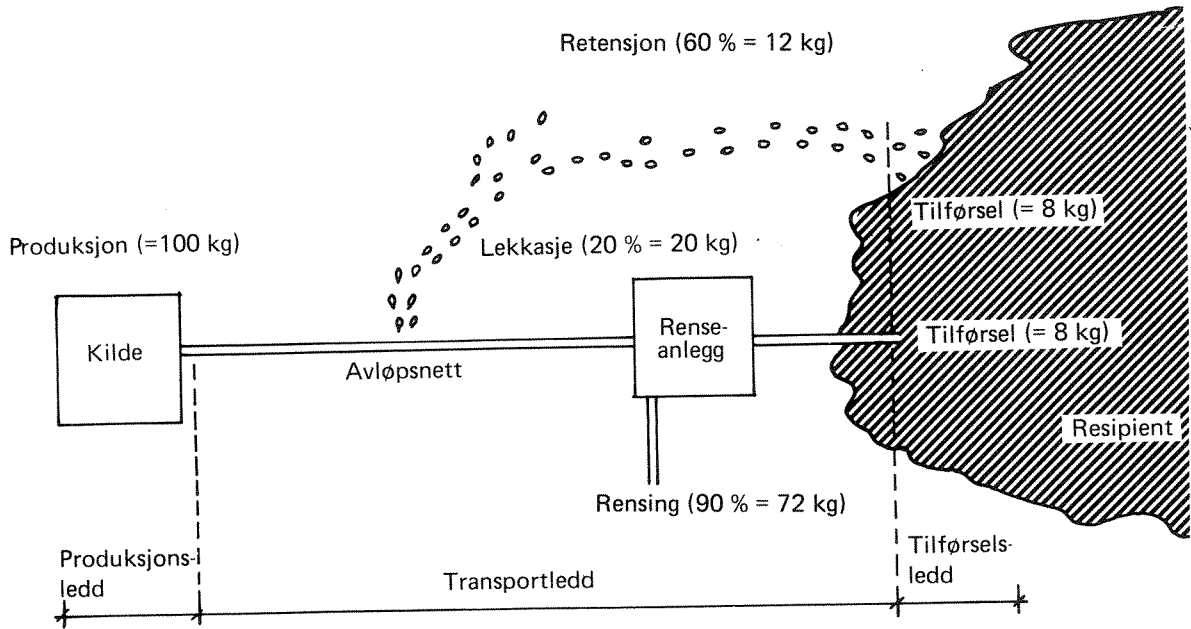
Til hver lekkasjefaktor hører det også en "retensjonsfaktor" som forteller hvor stor del av lekkasjen som holdes tilbake i grunnen. Den øvrige del av lekkasjen tilføres resipienten (før eller siden).

Prosjektgruppen har lagt lite arbeid i å finne ut hvordan man tallmessig kan fordele forurensningstilførslene fra kommunale avløpsanlegg mellom grunnkretser, som følge av lekkasjer i avløpsnettene. Det må utføres vesentlig mer vannfaglig arbeid for å kunne finne pålitelige lekkasje- og retensjonsfaktorer.

Renseeffekten ved et renseanlegg uttrykker hvor stor del av den tilførte forurensning som fjernes fra avløpsvannet. Oftest transporteres disse forurensningene vekk i form av slam; en del forsvinner også i form av gasser. I REBUS benyttes betegnelsen "rensefaktor" i stedet for renseseffekt.

2.6. Forurensningsskjebner

Som diskutert i kapittel 2.1 opererer man med begrepene produksjonsledd, transportledd og tilførselsledd. Følgende figur og eksempel viser sammenhengen:



Figur 11. Forurensningsskjebner (eksempel med avløpssystem)

"Skjebnene" til de 100 kg forurensning i dette eksemplet er:

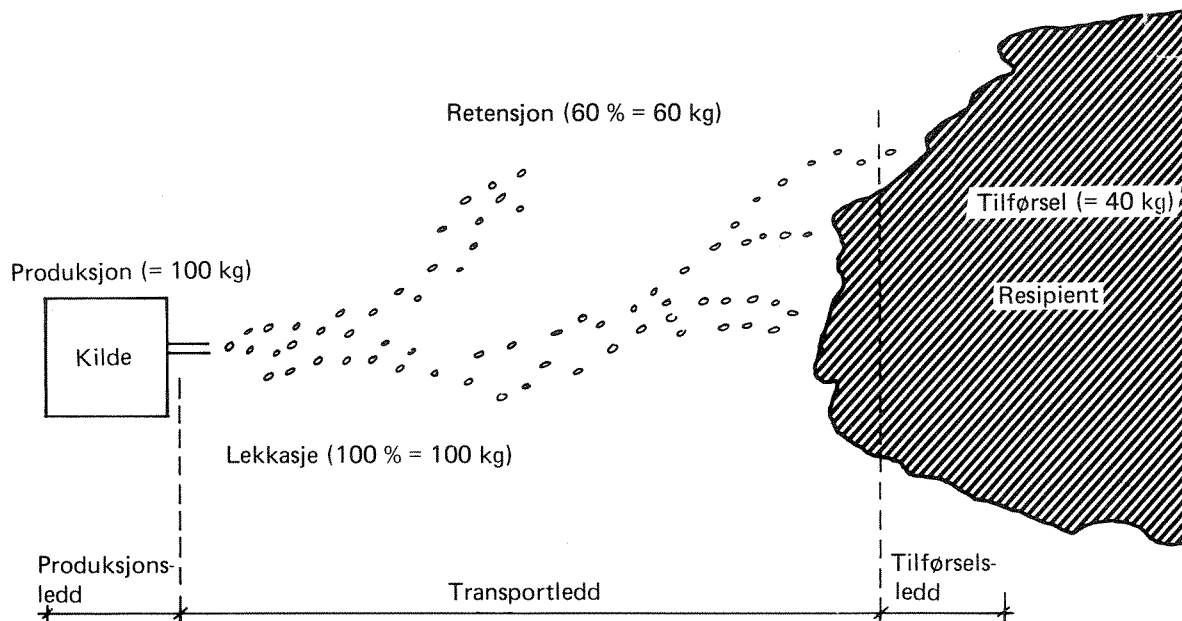
12 kg retenderes i grunnen
 72 kg renses vekk
 16 kg tilføres resipienten

Formelen som beregner tilførsel blir:

$$\begin{aligned} \text{Tilførsel} &= \text{Produksjon} \\ &- \text{Lekkasje} \\ &- \text{Rensing} \\ &+ (\text{Lekkasje} - \text{Retensjon}) \end{aligned}$$

$$\Rightarrow \text{Tilførsel} = \text{Produksjon} - \text{Rensing} - \text{Retensjon}$$

Dersom avløpssystemet mangler i en forurensningsstrøm, blir eksemplet enklere:



Figur 12. Forurensningsskjebner (eksempel uten avløpssystem)

I dette tilfellet blir skjebnen til de 100 kg forurensning:

60 kg retenderes i grunnen
40 kg tilføres resipienten

Og formelen blir:

$$\text{Tilførsel} = \text{Produksjon} - \text{Retensjon}$$

Dersom det området som betraktes mottar forurensninger fra et nabo område eller sender forurensninger videre til et nabo område (eller begge deler), blir formelen utvidet:

$$\text{Tilførsel} = \text{Produksjon} - \text{Retensjon} - \text{Rensning} + \text{Import} - \text{Eksport}$$

REBUS benytter denne eksakte formel.

2.7. Beregning av forurensningstilførsler

Beregningsmåtene for forurensningstilførsler er ufullkommen. Prinsipielt er det to måter å gå frem på:

- a. Man foretar hyppige målinger av vannmengder og forurensningskonsentrasjoner i vannet som renner fra kilden. Metoden gir grunnlag for pålitelige tilførselsberegninger, men krever stor innsats.
- b. Man forutsetter at det er en sammenheng mellom aktivitetsomfang, aktivitetstype og tilførselsmengder. Eksempelvis kan man for en industribedrift beregne tilførslene ut fra produksjonsvolum; for silo ut fra nedlagt kvantum for; osv.

Den sistnevnte angrepsmåte er nødvendig fordi den gjør det

- mulig å få opplysninger om tilførslene fra områder der det er umulig, eller måleteknisk svært vanskelig, å måle, eller for kostbart å anlegge målestasjoner.
- mulig å fordele tilførslene på de ulike kilder.
- mulig å fordele mengdene i nedbørfelt på forvaltningsnivå, dvs kommuner.

Det er denne metode man foreløpig må basere seg på når regskap- og budsjettssystemet settes i rutinemessig drift. Beregningsmåtene utvikles stadig gjennom forskning i innland og utland.

2.8. Datatilgang

De nasjonale registre som finnes i dag inneholder stort sett ikke forurensningsdata på det detaljeringsnivå som gjør det mulig å generere forurensningsregnskap.

I dag må man beregne de fleste forurensningstallene ut fra andre kjente og relaterte størrelser (manuelt; automatisk). Og endel forurensningstall kan foreløpig bare fremskaffes ved særlig arbeidskrevende prosedyrer (planimetri på kart; henvendelse til kommuneingeniører; etc).

Men det pågår utviklingsarbeid (SFTs "Industriarkiv" og "Kommunalarkiv"; SSBs "Landbrukstelling" og "Folke- og Boligtelling"; osv). Om noen år vil ventelig forutsetningen for gode forurensningsregnskap ha bedret seg mye.

2.9. Kvalitetsindekser

Regskap- og budsjettssystemet er generert med såkalte kvalitetsindekser (10 nivåer) knyttet til de enkelte forurensningstall. Kvalitetsindeksene skal gi uttrykk for hvor pålitelig datamaterialet er. Veide kvalitetsindekser tas med ved aggregering av data. Men det må utarbeides vannfaglige retningslinjer for fastsettelse av kvalitetsindekser for de enkelte datatyper og innsamlingsmetoder før kvalitetsindeksene kan få noen praktisk betydning i regnskapsystemet (bortsett fra den rent oppdragende effekten).

3. DE ENKELTE FORURENSNINGSKILDENE

I dette kapittel omtales nærmere de forskjellige kilder som er med i regnskap- og budsjettssystemet. Det diskuteres bl a:

- hvilke opplysninger om kildene som er nødvendige (forurensningsproduksjoner og deres "skjebner" (interne rensetiltak; utslipp til grunnen; utslipp direkte i resipient; tilknytning til kommunalt kloaknett og eventuelt kommunalt renseanlegg; etc));
- hvilke muligheter man har til å fremskaffe slike opplysninger;
- hvilke oppdateringsmuligheter som finnes;
- hvilke beregningsmåter som benyttes.

Hvorvidt opplysningene kan skaffes direkte fra eksisterende EDB-baserte arkiver, eller om manuelle innsamlings- eller behandlingsprosedyrer må benyttes, er viet spesiell oppmerksomhet.

3.1. Industri

I Stortingsmelding nr 44 (1975-76), "Tiltak mot forurensninger", heter det at industrivirksomhet er den viktigste forurensningskilde i Norge. Til tross for at investeringene i miljøverntiltak i industrien er i ferd med å løpe opp i bortimot 4 milliarder kroner, har påstanden fremdeles gyldighet.

Konsesjonsbehandlet industri

Nesten all forurensende norsk industri av betydning har vært gjennom individuell konsesjonsbehandling og fått sin utslippstillatelse fra Statens Forurensningstilsyn (SFT). Opplysninger om disse kravene kan hentes ut fra SFT's EDB-baserte informasjonssystem for industrikonsesjoner (formelle data).

Hvorvidt de formelle opplysningene gir noe godt bilde av de virkelige utslipp, kan diskuteres. Den kontrollvirksomhet SFT selv utfører, samt rapporter fra forskjellig hold (Fylkesmannen i Hedmark 1979; Fylkesmannen i Oppland 1980; NIVA 1980 OF-80604), gir en klar indikasjon på at utførelsen og driften av vannrensetiltakene ofte er mangelfulle.

Videre viser det seg at opplysningene i konsesjonsarkivet er gitt på en meget uensartet måte fra bedrift til bedrift, og spesielt fra bransje til bransje. Disse forhold tilsier at det foreløpig ikke bør være en automatisk kopling mellom SFT's konsesjonsarkiv og det nye regnskap- og budsjettssystemet for forurensningstilførsler. NIVA's erfaring med bruk av konsesjonsarkivet til beregning av tilførsler, både i dette prosjektet og i andre prosjekter (f eks Singlefjorden / Hvalerbassenget (NIVA 1981 O-8000303) og Glomma i Hedmark (NIVA 1981 O-7804508)), peker i samme retning.

Produksjonsberegninger basert på formelle konsesjonsdata

Ofte vil utslippstillatelsen heller ikke omfatte den spesielle kjemiske komponent man ønsker å beregne.

Ser en f eks på utslippstillatelsen for Toten Meieri, er utslippsbegrensningen satt til 11.2 tonn organisk stoff pr år, målt som BOF_7 . Skal man så finne fosforutslippet, må man søke i litteraturen etter undersøkelser av sammenhengen mellom fosformengde og BOF_7 -mengde for meierier med liknende produksjon som Toten Meieri. Steensland (1972) oppgir forholdet $\text{BOF}_7 / \text{TOT-P}$ til å være 100 / 1.46 for konsummeierier. Forutsatt at det ikke har skjedd endringer i produksjonsmengde og produksjonsforhold siden tillatelsen ble gitt den 30. januar 1975, vil fosformengden som tilføres Lena-elv fra Toten Meieri være 164 kg/år.

På den annen side oppgir Norske Melkeprodusenters Landsforbund i brev av 10. april 1981 at fosforutslippet fra konsummeierier er 15 mg fosfor pr liter avløpsvann. Prosessvannmengden ved Toten Meieri er ifølge konsesjonen 102 m³/døgn i 300 driftsdøgn/år. Fosforutslippet skulle da bli 459 kg/år.

Benytter en NIVA's opplysninger (NIVA 1976 O-70058) om at fosforutslippet fra konsummeierier er 0.028 g fosfor pr liter innveid melk, blir fosforutslippet fra Toten Meieri, som ifølge konsesjonen mottar 6200 tonn konsummelk og 10,000 tonn suppleringsmelk pr år, 440 kg/år (1 liter melk = 1.032 kg melk).

Disse beregningseksemplene, alle basert på formelle opplysninger fra konsesjonsarkivet og fra litteraturstudier, er ment som ytterligere illustrasjon på at det vil være ønskelig med manuell bearbeiding av opplysninger om konsesjonsbehandlet industri før de benyttes i regnskap- og budsjettssystemet.

Selv om konsesjonsarkivet har en del mangler, som forsøkt påvist ovenfor, inneholder det tilstrekkelig med opplysninger til å muliggjøre et rimelig tilfredsstillende anslag av tilførslenes størrelse og videre skjebne. Skikkelig stedfesting til grunnkrets (og dermed kommune og nedbørfelt) er også innebygget.

Reelle målinger

På sikt vil reelle målinger bedre utslippsangivelsene. Slike måledata skal også få plass i SFT's EDB-baserte informasjonsarkiv. I tillegg til at man da får virkelige måleresultater fra enkeltbedrifter, vil man også få bedre grunnlag til å beregne utslippstall fra andre bedrifter i samme bransje der det ikke utføres målinger.

Det er å håpe at det nylig nedsatte NTNØ-utvalg for utvikling og kontroll av industriens rensesiltak vil påskynde utviklingen mot reelle målinger.

Forskriftsbehandlet industri

En del industriutslipp er forholdsvis enkle, og det vil være nokså klart hvilke rensesiltak som må stilles. Noen slike bedrifter har vært gjenstand for individuell konsesjonsbehandling, og opplysninger finnes

i konsesjonsarkivet, mens andre bedrifter ikke er behandlet, og opplysninger vil følgelig mangle.

I fremtiden er det forutsatt delegasjon av myndighet fra SFT til fylkene. Utslippene vil bli regulert av forskrifter, og utslippstillatelse vil bli gitt etter søknad til fylkene. I følge forskrifter for utslipp av avløpsvann fra hhv "pelsdyrforkjøkken" (Miljøverndepartementet 1. juni 1977) og "bedrifter som foredler og konserverer vegetabilier" (Miljøverndepartementet 1. september 1977), skal tillatelse til utslipp gis etter søknad til Fylkesmannen med utgangspunkt i nevnte forskrifter. Tilsynsmyndigheten er også tillagt Fylkesmannen. Er disse forskriftene representative for fremtidige opplegg, vil Fylkesmannen sitte inne med de opplysninger som vil være nødvendige for å beregne tilførselene fra forskriftsbehandlede industribedrifter.

Foreløpig er det ikke lagt opp til noen automatisk lagringsrutine for denne typen informasjon på fylkesnivå. Prosjektgruppen kan slutte seg til det som NIVA tidligere har skrevet om informasjonsbehovet fra denne type industri (NIVA 1975 O-74076): "Informasjonsbehandlingen bør ofres oppmerksomhet ved utarbeidelsen av forskrifter. Et samarbeid med f eks Statistisk Sentralbyrå bør være naturlig." Men prosjektgruppen mener at stedfestingsrutinen og detaljeringsgraden bør innskjerpes mer enn den nevnte rapport legger opp til. Det vil ikke være tilstrekkelig med opplysninger om det "totale antall utslipp innen et visst område (f eks kommune eller nedbørfelt)". Det er ønskelig at grunnkrets benyttes som stedfestingsenhet.

Utslipp til kommunale avløpsnett

For de bedrifter som har prosessutslipp tilknyttet kommunale renseanlegg, vil informasjonsbehovet ivaretas av det informasjonsarkiv for kommunale utslipp som er under utvikling i SFT's regi.

Inntil disse informasjonsrutiner er nærmere klarlagt, må beregningsgrunnlag og stedfestingsopplysninger hentes inn og bearbeides ved kontakter med Fylkesmannen, fylkeskommunen og de respektive kommuner.

Hvis bedriften er tilknyttet renseanlegg, er utslippet i mange tilfeller angitt ved vannforbruket som såkalt hydrauliske personekvivalenter. NIVA O-71160 (1977) har angitt omregningsfaktoren til å være 0.5 g fosfor pr hydraulisk personekvivalent pr døgn. Faktoren gir uttrykk for forskjellen mellom avløpsvann fra slike bedrifter og avløpsvann fra husholdninger.

Søknad om direkte utslipp fra bedrifter som bare har sanitærvløpsvann, avgjøres av Fylkesmannen, mens søknad om utslipp til kommunalt nett avgjøres av kommunen. Kommunen er videre ansvarlig for at rammen for kommunens utslippstillatelse ikke overskrides (SFT <udatert> TA-524).

Opplysninger om sistnevnte type utslipp vil på sikt kunne hentes fra det tidligere nevnte informasjonsarkiv for kommunale utslipp. Inntil da er det nødvendig med manuell innsamling og bearbeiding etter kontakt med fylkene og kommunene.

Forurensningsproduksjonen fra bedrifter med rene sanitærutslipp beregnes ved å benytte en produksjonskoeffisient for fosfor lik 0.8 g/ansatt/arbeidsdag. Omregningsfaktoren tar hensyn til mengden fysikalsk utskilt fosfor og gjennomsnittlig arbeidstid.

Oppdatering av datagrunnlaget

Det er meldeplikt til SFT eller Fylkesmannen når

"eksisterende virksomhet skal utvides eller endres slik at det kan oppstå økning i mengde eller endring i sammensetning av utslipp av forurensning" (Lov om vannforurensning av 26. juni 1970).

Men hvis slike bedrifter, av en eller annen grunn (f eks markedsmessige), setter ned produksjonen og dermed kanskje får mindre utslipp, er de ikke meldingspliktige.

Fylkesmannen og SFT vil følgelig bare kunne være delvis ajour med endringer i forurensningsproduksjonen fra industribedrifter. For områder der store industribedrifter totalt dominerer forurensningsbildet, er det nødvendig å ta direkte kontakt med bedriftene for å få avklart eventuelle forurensningsreduksjoner hver gang forurensningsregnskapet skal fornyes. Dette samsvarer med det NIVA gjorde i sin undersøkelse av forurensningstilførsler til Singlefjord / Hvalerbassenget (NIVA 1981 O-8000303).

For bedrifter med rene sanitærutslipp vil oppdateringen kunne bli tilfredsstillende etter kontakt med fylkene og kommunene.

3.2. Service-institusjoner

Når det gjelder det man i denne sammenheng betrakter som service-institusjoner - skoler, sykehus, sykehjem, pleiehjem, hoteller, pensjonater, campingplasser, restauranter, osv - finnes det ingen opplysninger som kan benyttes i eksisterende dataarkiver. Det blir derfor nødvendig å innhente opplysningene manuelt fra kommunene.

Produksjonsbelastninger, målt i personekvivalenter (pe), beregnes ut fra følgende opplysninger (SFT 1978 TA-525):

Type virksomhet	Omregningsfaktor
Skole	0.15 pe/elev
	0.3 pe/ansatt
Sykehus	3.25 pe/seng
Pleiehjem; sanatorium	2.25 pe/seng
Hotell; pensjonat	1.5 pe/seng
Campingplass m/vannklosett	0.5 pe/overnatting
Militærleir	1 pe/fast bosatt i leiren
	0.3 pe/ansatt øvrig personell
Svømmehall	1 pe/badebesøk
Forsamlingslokale	0.03 pe/sitteplass
Restaurant; kafé	2.5 pe/ansatt
Institusjon m/fastboende betjening	1 pe/ansatt

Figur 13. Omregningsfaktorer for service-institusjoner

Eksempelvis finnes fosforproduksjonen ved å multiplisere antall personekvivalenter med 2.5 g fosfor pr døgn.

Av tabellen fremgår det hvilke opplysninger kommunene må gi om service-institusjoner. I tillegg trengs opplysninger om beliggenhet (referert til grunnkrets) og forurensningens videre skjebne (dvs avløpsforhold).

I en del tilfeller vil service-institusjoner ha private renseanlegg. Disse er ofte så små at de ikke omfattes av fylkesmannens utslippskontroll av renseanlegg. I så tilfelle er det nødvendig med opplysninger om type renseanlegg og rensemotode, slik at renseeffekten kan beregnes teoretisk ut fra erfaringstall. Figur 14 viser slike erfaringstall for parameteren fosfor (SFT 1978 TA-525):

	FB Forbehandling (rist, sil, sandfang o.l.) S Slamseparasjon L Luftetank BD Biodam F Flokkulering BFR Biofilter/Biorotor, ↓ Kjemikalietylsetning Vil kunne utelates	Total fosfor	
		Rest-kons. gP/m ³	Rense-effekt %
Mekanisk	FB → S	5-6	10-15
Primærfelling	FB → F → S	0,4-0,8	85-95
Sekundærfelling	FB → S → F → S	0,4-0,8	85-95
Aktivslam	FB → S → L → S	5-6	15-20
Biofilter/Biorotor	FB → S → BFR → S	5-6	15-20
Biodam	FB → BD	4-5	20-30
Simultanfelling	FB → S → L → F → S	0,4-0,9	80-95
Biofilt./Biorot.m/fell.	FB → S → BFR → S → F → S	0,4-0,8	85-95
Forfelling	FB → F → S → L/BFR → S	0,4-0,8	85-95
Etterfelling	FB → S → L/BFR → S → F → S	0,3-0,5	90-95
Biodam m/fell.	FB → BD	0,4-1,6	75-95
Biodam m/forfell.	FB → F → S → BD	0,4-0,7	90-95
Biodam m/etterfell.	FB → BD → F → S	0,4-0,5	90-95

Figur 14. Oversikt over renseeffekt mht fosfor ved ulike prosesskombinasjoner

Etterhvert som det planlagte informasjonsarkiv for kommunale utslipp utvikles, vil det, hvis man følger de anbefalinger som er gitt i NIVA's problemutredning (NIVA 1979 O-78059), inneholde alle opplysninger om service-institusjoner som er nødvendig for å passe inne i regnskap- og budsjettssystemet for forurensningstilførsler. Når kommunalarkivet er ferdig utviklet, bør man derfor vurdere mulighetene for automatisk tilkoping. En viktig forutsetning er at det kommende kommunalarkiv blir mer enhetlig enn det industrikonsesjonsarkivet er i dag.

3.3. Avfallsplasser

Tidligere ble ikke avfallsfyllinger betraktet som et alvorlig miljøproblem, i høyden som en lokal plage. Men i den senere tid er det blitt klart at slike fyllinger kan representere et vesentlig forurensningspotensial, spesielt for vann.

Forurensningen stammer fra sigevann. Dette er nedbør, tilført overflatevann eller grunnvann, som ved passasje gjennom avfallet løser ut stoffer. Utløsningsmekanismen kan være av fysisk, kjemisk eller biologisk natur.

Analysedata fra en rekke fyllinger i innland og utland viser at sigevann kan ha meget høye forurensningskonsentrasjoner, men sammensetningen varierer innen meget vide grenser. Sammenliknet med kommunal kloakk er innholdet av organisk stoff, nitrogenforbindelser og jern spesielt høyt. Enkle overslagsberegninger (Wigdel 1974) viser at den potensielle forurensning fra samtlige norske fyllinger kan sammenliknes med de totale kloakkutslipp dersom en ser på totalt oksygenforbruk. I tillegg kommer sigevannets høye innhold av jern og nitrogenforbindelser. Forurensningen med fosfor er mer beskjeden.

De mekanismer som avgjør forurensningenes størrelse, er meget komplekse. En antar at følgende faktorer har størst betydning:

- Vannmengde gjennom avfallet;
- Avfallets sammensetning og alder;
- Nedbrytningsforholdene.

Den relative betydning av de ulike faktorene er ikke kjent. Bildet kompliseres ytterligere av at betydningen er forskjellig for ulike forurensningskomponenter.

Det er av vesentlig betydning enten å kunne forutsi sigevannets mengde og karakter med noenlunde sikkerhet, eller å ha målinger. Ellers vil man ikke kunne treffe nødvendige tiltak i form av separat rensing, bortledning til kommunalt renseanlegg, infiltrasjon, utslipp, mm.

Produksjonsberegninger basert på måledata

Det gjøres i dag et stort antall målinger av sigevannets kvalitet i regi av kommunale helseråd og forurensningsmyndighetene i fylkene og sentralt. Systematiske måleserier av sigevannsmengde og forurensningsinnhold er imidlertid mer skjeldne. Det foregår ingen systematisk lagring eller bearbeiding av dette materialet, men det er manuelt tilgjengelig på fylkesnivå.

Det er lagt opp til at man i fremtiden, som en del av konsesjonsbetingelsene, skal utføre målinger av sigevannsmengde og analysering av vannets kvalitet.

Programmet for prøvetaking skal tilpasses fyllingens størrelse og resipientens tilstand. For en liten fylling med avløp til en god sjøresipient vil det ikke bli tatt prøver i det hele tatt. En grov kontroll med sigevannsutslippet vil omfatte 2-4 prøver i året. For

større fyllinger og svake resipienter der god kontroll er nødvendig, er det lagt opp til 6-12 prøver pr år. De aktuelle analyseparametre er stort sett de samme som for kloakkvann.

Tidspunktet for prøvetaking må fordeles over året, og det er viktig å få alle karakteristiske vannføringer representert, dvs vår- og høstflom, minimumsvannføring sommer og vinter, samt perioder med nær gjennomsnittlig vannføring.

Også disse dataene vil bli tilgjengelig på fylkesnivå. Det er foreløpig på sentralt hold ikke diskutert noen lagrings- eller behandlingsprosedyre. En henleder imidlertid oppmerksomheten mot den kontakt Søndre Vestfold Avfallsselskap (SVA) har hatt med NIVA's Dataseksjon om et slikt opplegg.

Nødvendige data vil være stedfesting, måletidspunkter, vannføring og konsentrasjoner.

Produksjonsberegninger basert på formelle data

Miljøverndepartementet har ledet et prosjekt for registrering av alle kommunale avfallsplasser i Norge. I dette materialet ligger en del opplysninger som kan være nyttige i regnskapsammenheng:

Beregning av vannmengde gjennom avfallet

Nødvendige opplysninger for å kunne beregne vannmengden gjennom avfallet vil være fyllingens areal, nedbørfeltets areal, nedbørmengder, fordampning, overflateavløp og magasinering. Det finnes en rekke mer eller mindre intrikate matematiske modeller for beregning av de tre siste leddene. Men da gjennomsnittlig årsnedbør for fyllingen er den eneste opplysningen som finnes i registreringsmaterialet, foruten muligheten til anslag av arealene, blir det antakelig nødvendig å trekke en antatt sigevannsmengde ut av NVE's kart over middelavrenning.

Beregning av avfallsets sammensetning og alder

Mengden av ulike avfallstyper behandlet i 1977 er registrert. Oppstartingsår og eventuelt nedleggingsår for avfallsplassene er også notert.

Beregning av nedbrytningsforholdene

En del formelle opplysninger i det foreliggende registreringsmaterialet gjør det mulig å anslå forskjellige koeffisienter som gir grunnlag for beregning av ulike stoffkonsentrasjoner. Kobles disse sammen med vannmengdeberegningene, kan stoffmengdene anslås.

Ifølge muntlige opplysninger fra SFT og Miljøverndepartementet foreligger det ingen konkrete planer om å lagre registreringsmaterialet ved hjelp av EDB.

For at selv ovennevnte, svært forenklede beregningsmåte skal være mulig, må en del tilleggsopplysninger samles inn fra kommunene.

Avfallsplassene er stedfestet på kart og overføring til grunnkretser er en enkel prosedyre.

Industriavfallsplasser

Den nevnte registrering omfatter ikke rene industriavfallsplasser. Det er nødvendig å samle liknende opplysninger for industriavfallsplassene for å kunne foreta fullstendige beregninger. En del av opplysningene vedrørende mengde, tørrstoffinnhold og deponeringsmåte vil foreligge i konsesjonsbestemmelser i SFT og følgelig i SFT's industriarkiv.

Dessuten har man i SFT arbeidet noe med et EDB-basert avfallsregister vedrørende industriavfall / problemavfall. Hvis dette register blir konkretisert, vil det inneholde de nødvendige opplysninger.

Inntil da må opplysningene hentes frem manuelt fra fylkene, som står for godkjenningen av industriavfallsplassene.

Problemavfallsplasser

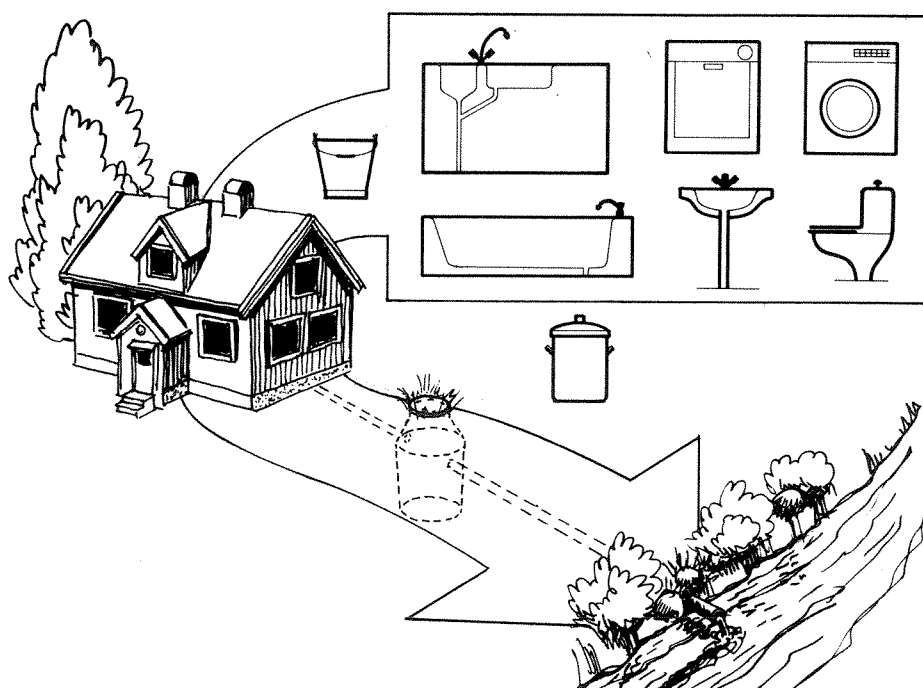
Problemavfallsplasser må, etter hvert som de eventuelt blir opprettet, ha individuell konsesjon fra SFT. Det vil dreie seg om få plasser, og opplysningene må hentes manuelt, eller eventuelt fra SFT's fremtidige avfallsregister.

3.4. Befolkning

Tiltak mot forurensning fra befolkningen har vært høyt prioritert i Norge i lengre tid. Det er investert store beløp i de senere ti-år, særlig til sanering av kommunale utslipp, men også for å redusere utslippene fra spredt bosetning.

Forurensninger fra husholdninger

I husholdninger brukes vann til en rekke formål - vask og koking av matvarer; oppvask; vask av klær; bading og dusjing; rengjøring av bolig; spyling av vannklosett; osv. Alle disse aktivitetene tilfører vannet forurensende stoffer:



Figur 15. Forurensninger fra husholdninger

Vannforurensning fra husholdningene har, sammen med vannforbruket, vist en sterk økning i Norge de siste ti-år. Dette har sammenheng med velstandsutviklingen (og befolkningstilveksten). Innlagt vann, baderom og vannklosett oppfattes av de aller fleste som nødvendig i en tidmessig bolig i dag. Videre har installasjon av vaskemaskiner - og i noen grad også oppvaskmaskiner - blitt alminnelig. Med disse maskinene har bruken av vann, hyppigheten av vasking og forbruket av vaskemidler, tiltatt sterkt.

Forurensningene domineres av menneskelige utskillelser (urin og fekalier), matrester, skitt og urenheter fra all slags vask og vaskemidler. Vaskemidlenes bidrag, særlig av fosfor, har vært sterkt omdiskutert de senere år. Den fordeling som vanligvis benyttes for fosfor, er (NIVA 1978 PRA-1.1):

Kilde	Fosfor (g/person/døgn)
Urin; fekalier	1.6
Vaskemidler	0.7
Matrester, etc	0.2
Sum	2.5

Figur 16. Fosforbidragene i forurensninger fra husholdninger

Det bør bemerkes at en del andre undersøkelser har gitt andre verdier. Det er ikke mulig å si at ett tall er riktigere enn et annet siden vanene er forskjellige fra husholdning til husholdning.

Avløpsforhold

Den mengde forurensende stoffer som tilføres resipienten fra husholdninger, vil ikke bare avhenge av avløpsvannets sammensetning, men også av avløpsforholdene.

I tett bosatte områder er avløpene gjerne samlet i kommunale kloaknett. En reduksjon i forurensningene avhenger av avløpsnettets kvalitet og om nettet er knyttet til renseanlegg.

I mer spredt bosatte områder går avløpet tradisjonelt enten i rør til nærmeste vannforekomst, eller det blir infiltrert i jord. Ofte passerer avløpet en septiktank. I dag benyttes mer sofistikerte løsninger for alle nyanlegg etter de forskrifter som er utarbeidet av Miljøverndepartementet.

Beregning av forurensningsproduksjon og forurensningstilførsler

For å beregne forurensningsproduksjonen og forurensningstilførslene fra befolkningen i et område, er det nødvendig med opplysninger om befolkningens størrelse, sanitær standard og avløpsforhold (det være seg kommunalt kloaknett med renseanlegg eller sanitærtekniske enkeltløsninger). Både for tett og spredt bosatte områder kan befolkningens størrelse og en del opplysninger om den sanitære standard hentes ut på grunnkrets nivå fra eksisterende EDB-arkiv (SSB's folke- og bolig-telling). De fleste opplysninger i dette arkivet ajour-føres bare hvert 10. år, men befolkningstallet ajour-føres kontinuerlig (Folkeregisteret).

De opplysninger som benyttes for hver grunnkrets i regnskap- og budsjettssystemet, er (SSB's person- og boligskjema; Folke- og Boligtellingen 1980):

- Befolkningstall;
- Antall leiligheter med WC (i eller utenfor leiligheten);
- Antall leiligheter uten WC;
- Antall bosatte pr leilighet (gjennomsnittstall).

Ut fra disse opplysningene kan fosforproduksjonen beregnes ved hjelp av formelen:

$$\begin{aligned}
 & \langle \text{antall leiligheter med WC} \rangle * \\
 & \langle \text{antall bosatte pr leilighet} \rangle * \\
 & \langle 2.5 \text{ g fosfor pr døgn} \rangle \\
 + \\
 & \langle \text{antall leiligheter uten WC} \rangle * \\
 & \langle \text{antall bosatte pr leilighet} \rangle * \\
 & \langle 2.5 \text{ g fosfor pr døgn} \rangle
 \end{aligned}$$

Transport av forurensningene og tilførsel til resipienten avhenger helt av hvilken avløpsløsning som er benyttet. Man antar f eks at urin og fekalier fra leiligheter uten WC ikke virker vannforurensende. Dette tar man hensyn til ved å definere 1.6 g fosfor pr person pr døgn som retensjon til grunnen (se figur 16 og siste ledd i formelen ovenfor). De resterende 0.9 g/person/døgn følger de vanlige transportveier for tett og spredt bosatte områder. (Denne beregningsmåten blir neppe korrekt dersom klosettavfallet deponeres i nærheten av åpent vann eller kommer i rask kontakt med grunnvann, men det finnes foreløpig ikke datagrunnlag som muliggjør bedre beregninger.)

Ajour-føring av opplysningene i periodene mellom hver folke- og boligtelling må skje ved kontakt med Folkeregisteret og kommuneingeniøren.

Transport og tilførsler omtales nærmere i to adskilte underkapitler for hvv tett og spredt bosetning.

3.4.1. Tett bosetning

For det vi kaller "tett bosetning" i regnskap- og budsjettssystemet er avløpet tilkoplek kloakknett som tar imot og fører vekk avløp for flere boliger.

Avløpsvannet avledes enten i

- fellessystem (spillvann og overvann i samme ledning);

eller i

- separatsystem (spillvann i egen ledning; overvann i egen ledning eller i åpen drenering).

Transport og tilførsler

I mange tilfeller er ledningsnettlet dårlig. Utettheter, sprekker og feilkoplinger fører til at store mengder regnvann og snøsmeltevann (overvann) tar veien gjennom spillvannsledningen - også der det er anlagt separatsystem. På den annen side kan sterkt forurenset spillvann lekke ut og drenere gjennom overvannsledningen, eller via grunnen, til resipienten.

Ved store inn-lekkasjer vil spillvannsledningen ikke klare å transportere alt vannet. Det må settes inn overløp som avlaster all vannføring over en viss verdi. Et renseanlegg har også en viss begrenset hydraulisk kapasitet. Store vannmengder inn på anlegget vil medføre overbelastning og lav rensegrad. Det kan også medføre utspyling av slam fra anlegget, slik at tidligere sedimentert forurensning havner i resipienten. For å unngå overbelastning anlegges fordrøyningsbasseng eller overløp. Dersom renseanlegget har overløp, vil de store flomtoppene passere urensset.

Tidligere pleide en, ved teoretiske beregninger av forurensningsbelastning, å anta at all forurensningsproduksjon som ble ført til et avløpssystem, nådde resipient eller renseanlegg. Etter hvert er en blitt klar over at en del av forurensningene forsvinner på veien, og det er blitt mer og mer aktuelt å kvantifisere dette tapet.

Ved renseanlegg der man foretar målinger av tilført mengde kloakk, er det mulig å fastslå hvor mye av forurensningene som blir borte. Forskjellen mellom den mengde forurensning som tilføres avløpsnettlet i anleggets rensedistrikt og det som er målt å komme frem til renseanlegget, har altså forsvunnet via lekkasjer, overløp, feilkoplinger, etc.

Flere anslag over hvor mye som ikke kommer frem til renseanlegget er gjort i de seneste år. Det viser seg ofte å utgjøre anslagsvis 30 - 70 % av forurensningsproduksjonen i rensedistriktet. Hvor disse forurensningene tar veien råder det en del usikkerhet om. Begge ytterligheter har vært fremme i diskusjonen:

- Intet når frem til resipienten - alt holdes tilbake i løsmassene.

Som begrunnelse benyttes det faktum at jord har stor evne til å holde tilbake forurensning (spesielt fosfor).

- Alt når frem til resipienten.

Kloakknettleggingen i Norge, der overvannsrøret legges i bunnen av grøften, medfører at alle lekkasjer går rett i overvannsledningen - og derfra til resipienten. Fyllmassen rundt ledningene er så grov at den ikke vil kunne holde tilbake noe forurensning (den er derimot lagt der for å virke drenerende).

For å avklare disse forhold nærmere er det nylig igangsatt et større forskningsprosjekt i regi av SFT (NIVA-prosjekt O-81042).

Datatilgang

Foreløpig finnes det ingen dataregistre med opplysninger om avløpsnett eller driftsforhold ved renseanlegg.

Opplysninger om avløpsnett må innsamles fra hver enkelt kommunes tekniske etat. Det er nødvendig å innskjerpe at regnskap- og budsjettssystemet krever opplysninger på grunnkrets nivå. Dette vil medføre en del vanskeligheter for kommunen, som ikke er vant til å arbeide med denne arealenhet i sin tekniske planlegging. Men etter som avløpsnett oftest er kartlagt i stor detalj (målestokk 1 : 1000), vil overføring til grunnkretser være relativt enkelt (selv om det blir arbeidskrevende).

Ajour-føring av disse dataene i REBUS vil måtte skje manuelt etter kontakt med kommunene hver gang systemet skal oppdateres. På sikt er det mulig at GAB-registeret, samt det kommunale kloakkavgiftssystemet, vil gjøre oppdateringen lettere. Videre er det verdt å nevne at SSB kan være villig til å ta inn spørsmål om avløpsforhold i registreringen til folke- og bolig tellingen i 1990 dersom de rette myndigheter (SFT; Miljøverndepartementet) ønsker dette.

Når det gjelder driften av de kommunale renseanlegg har de aller fleste fylker nå kommet i gang med en kvartalsrapportering i regi av Fylkesmannen. Dette, sammen med utslippstillatelsene, som også administreres av Fylkesmannen, vil danne grunnlag for beregning av lekkasjer, overløp, etc og renseeffekt. Foreløpig må beregningene utføres manuelt etter at data er skaffet fra Fylkesmannen. På sikt er det imidlertid å håpe at det informasjonsarkiv for kommunale utslipp som er under utvikling i SFT-regi (NIVA 1979 O-78059) vil gi de nødvendige opplysninger direkte.

3.4.2. Spredt bosetning

I Norge bor ca 30 % av befolkningen i spredt boligbebyggelse der en må regne med at hvert hus har sitt eget avløpsanlegg. Dette tilsvarer ca 400,000 boligenheter. I tillegg kommer ca 250,000 hytteenheter. Frem til år 2000 er det antatt at antallet vil holde seg nærmest uendret (Stortingsmelding nr 107 (1974-75)).

En vesentlig del av utslippene fra spredt bosetning faller inn under virkeområdet for "Lov om vern mot vannforurensning". Utslippene ble tidligere regulert av forskrifter gitt av Industridepartementet av 9. februar 1972. Disse ble avløst av "Forskrifter for kloakkutslipp fra spredt bolig- og fritidsbebyggelse", gitt av Miljøverndepartementet den 22. april 1975. Disse ble igjen erstattet med "Forskrifter for utslipp av avløpsvann fra bolig- og fritidsbebyggelse med separate avløpsløsninger", som trådte i kraft fra 1. mai 1980.

Forskriftene gjelder som hovedregel for enkelthus eller grupper av inntil 7 bolig- eller hytteenheter, eller for annen virksomhet med tilsvarende utslipp som det i forhold til avløpsforholdene i området er naturlig å se under ett.

Etter forskriftene må det søkes om tillatelse ved iverksettelse av nye utslipp, ved innleggelse av vann i eldre bygninger, eller dersom utslippet skal økes vesentlig. Som en "vesentlig økning" regnes bl a installering av vannklosett. Det er altså ikke satt generelle krav til tiltak for eksisterende spredt boligbebyggelse, men bare til såkalte "vesentlige" endringer og til nyanlegg.

Datatilgang

Søknader etter de ordinære forskrifter avgjøres som hovedregel av Bygningsrådet i kommunen, etter Helserådets samtykke. Fylkesmannen kan imidlertid bestemme at han, og ikke Bygningsrådet, skal avgjøre bestemte typer saker. Fylkesmannen skal i alle fall ha underretning om Bygningsrådets vedtak. Bygningsrådet har også ansvar for kontroll og godkjenning når anleggene skal tas i bruk, og skal senere foreta driftskontroll av anleggene.

Hvorledes disse opplysningene arkiveres er opp til hver enkelt kommune. I følge Lind (1980) er praksis ofte at opplysningene arkiveres separat av ulike kommunale etater. Dette virker fordyrende, og hvert enkelt arkiv blir dessuten mangelfullt og gir ikke tilstrekkelig oversikt.

I Gran kommune er det ved Helserådet, med støtte fra Miljøverndepartementet, etablert og tatt i bruk et arkiv- og kontrollsystem for vann- og avløpsanlegg i spredt bosetning (Lind og Lund 1981). Opplysningene om hvert hus er registrert på nålkort, og systemet er lagt opp slik at det senere kan overføres til EDB.

I følge Lind og Lund (1981) er dette nålkortsystemet presentert for enkelte fylker. Reaksjonene har vært ganske negative - sannsynligvis fordi fylkesmyndighetene venter en utvikling av EDB-systemer for dette arbeidet.

I Mjøsa-området ble forskriftene også gjort gjeldene for eldre bebyggelse i samband med "Mjøsa-aksjonen". For å finne frem til de boliger der det var nødvendig med rensetiltak, ble det foretatt en fullstendig registrering av vann- og avløpsforhold i den spredte bebyggelsen i hele MJØSA nedbørfelt. Hvert hus ble besøkt og nødvendige opplysninger innhentet på et skjema (se figur 17). Deretter ble dataene gruppert og analysert ved hjelp av EDB (KDØ 1977).

Registrering av vann- og avløpsforhold i spredt bebygde områder

Skjematype
 Kommune
 Vassdrag
 Gnr.
 Bnr.
 Undernr.
 Skjemanr.
 Reg. dag/mnd/år
 Skolekrets

Eier: Eiendom:
 Postadresse: Skolekrets:
 Registreringsnr.: Kartnr.:
 Kontroller:

<p>1. Bebyggelse</p> <p>Helårsbolig, antall leiligheter 1 <input type="checkbox"/> 27 <input type="checkbox"/> 28 <input type="checkbox"/> 29 <input type="checkbox"/></p> <p>Hytte 2 <input type="checkbox"/></p> <p>Andre 3 <input type="checkbox"/></p> <p>Beskrivelse</p> <p>Antall personer som benytter bebyggelsen daglig 30 <input type="checkbox"/> 31 <input type="checkbox"/></p> <p>2. Vannforsyning</p> <p>Cisterne 1 <input type="checkbox"/> 32 <input type="checkbox"/></p> <p>Brønn/borehull 2 <input type="checkbox"/></p> <p>Overflatevann 3 <input type="checkbox"/></p> <p>Ikke innlagt vann 1 <input type="checkbox"/> 33 <input type="checkbox"/></p> <p>Egen vannforsyning 2 <input type="checkbox"/></p> <p>Privat fellesanl., ant. leiligheter 3 <input type="checkbox"/> 34 <input type="checkbox"/> 35 <input type="checkbox"/></p> <p>Offentlig anlegg 4 <input type="checkbox"/></p> <p>For overflatevannkilde, oppgi navn på bekk, elv eller vann:</p> <p>Merknader:</p> <p>3. Installasjoner</p> <p>WC 36 <input type="checkbox"/> Beskrivelse</p> <p>Bad 37 <input type="checkbox"/></p> <p>Andre 38 <input type="checkbox"/></p>	<p>4. Eksisterende avløpsanlegg</p> <p>Antall leiligheter tilknyttet 39 <input type="checkbox"/> 40 <input type="checkbox"/></p> <p>Anleggsår 41 <input type="checkbox"/> 42 <input type="checkbox"/> 43 <input type="checkbox"/> 44 <input type="checkbox"/></p> <p>Slamavskiller/septiktank, antall kammer 45 <input type="checkbox"/></p> <p>Størrelse/våtvolum (i hele m³) 46 <input type="checkbox"/> 47 <input type="checkbox"/></p> <p>Type 48 <input type="checkbox"/> 49 <input type="checkbox"/></p> <p>Antall år siden slamavskilleren ble tømt? 50 <input type="checkbox"/></p> <p>Tilgjengelighet for tømming? — god 1 <input type="checkbox"/> 51 <input type="checkbox"/></p> <p>— middels 2 <input type="checkbox"/></p> <p>— dårlig 3 <input type="checkbox"/></p> <p>Begrunnelse:</p> <p>Synkekum 1 <input type="checkbox"/> 52 <input type="checkbox"/> 53 <input type="checkbox"/></p> <p>Infiltrasjonsgrøft 2 <input type="checkbox"/></p> <p>Sandfiltergrøft 3 <input type="checkbox"/></p> <p>Utslipp til vassdrag direkte el. via drencsyst. 4 <input type="checkbox"/></p> <p>For 2 og 3 oppgi antall spredgrøfter 54 <input type="checkbox"/></p> <p>For 3 og 4 oppgi navn på lokal bekk, elv el. vann som mottar utslippet</p> <p>Avstand fra avløpsanlegg til? (meter) { Vassdrag 55 <input type="checkbox"/> 57 <input type="checkbox"/></p> <p>{ Vannkilde 58 <input type="checkbox"/> 60 <input type="checkbox"/></p>
---	--

5. Andre opplysninger

Synlig forurensning av vassdrag, veggroft o.l. 1 Påvist 61

2 Ikke påvist

Eksisterende avløpsanlegg anses som? 1 Akseptabelt 62

2 Tvilstomt

3 Uakseptabelt

Grunnforhold med tanke på infiltrasjon anses som? 1 Gode 63

2 Tvilsomme

3 Dårlige

Forhold som i vesentlig grad vanskeliggjør forskriftsmessig avløpsløsning? (Tomtestørrelse, helningsforhold fjell i dag, avst. til vassdrag o.l.) 1 Ja 64

2 Nei

Figur 17. Registreringsskjema ved "Mjøsa-aksjonen"

Ajour-føring og oppfølging av dette EDB-baserte registreringssystem ble gjort til en frivillig sak for kommunene. Det viste seg at bare et fåtall var interessert i en slik oppfølging.

Selv om det i utgangspunktet var meningen å knytte det ovennevnte EDB-arkivet ("Mjøsa-arkivet") til regnskap- og budsjettsystemet, har prosjektgruppen - i og med at arkivet ikke følges opp - funnet det ulønnsomt å lage en slik kopling. Det synes å være mer fornuftig å hente de nødvendige opplysninger ved kontakt med de kommunale bygningsråd, med påfølgende manuell bearbeidelse og registrering i REBUS.

Lind og Lund (1981) har foreslått at det bør legges frem et arkivsystemopplegg for spredt bosetning basert på EDB for alle aktuelle brukergrupper. Prosjektgruppen støtter dette forslaget. En del opplysninger fra et slikt arkivsystem vil være nyttige for regnskap- og budsjettsystemet.

Transport og tilførsler

Den nåværende viten om hvilken betydning utslipp fra spredt bosetning representerer for forurensningssituasjonen i ulike resipienter, er svært mangelfull.

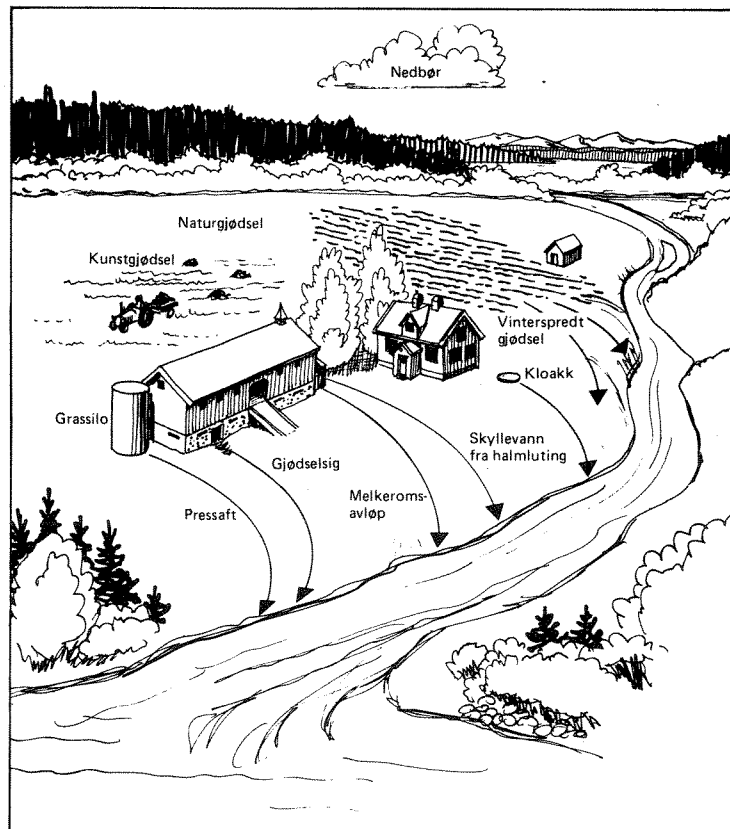
I samband med PRA-prosjektet (Prosjekt Rensing av Avløpsvann) samlet man en del kunnskap om ulike avløpsmetoder (infiltrasjon; kunstige sandfiltre; resorpsjonsanlegg) (PRA 1978 nr 21) og om alternative klosettløsninger (PRA 1978 nr 20). Men disse ble ikke sett i sammenheng med forholdene i nærliggende resipienter. Videre har det vist seg ved flere kontrollundersøkelser av eksisterende anlegg (f eks Hedmark Fylkeskommune - Utbyggingsavdelingen 1979) at virkningsgraden er svært liten. Dette gjør at det ikke vil være tilstrekkelig bare med opplysninger om hvilken avløpsteknisk løsning som er valgt for hvert hus. Man må også ha opplysninger om hvordan hvert anlegg virker.

Den erfaring NIVA har etter kontakt med ulike kommuner, tilsier at kommunene oftest ikke sitter inne med særlig detaljerte opplysninger om avløp fra spredt bosetning. Prosjektgruppen vil derfor foreslå at man i regnskapsammenheng foreløpig - inntil et eventuelt anleggs- og kontrollregister for all spredt bosetning er iverksatt - benytter en generell antagelse om at 50 % av den produserte forurensning i slike områder ikke når resipienten. Dette er i tråd med det Gillund (1979) foreslår etter erfaringer med detaljregistreringen i Mjøsa-området.

Til budsjettering kan det derimot sjongleres med ulike teoretiske tilbakeholdningsgrader basert på at ulike klosettløsninger, avløpssystemer og rensemeter skal benyttes.

3.5. Jordbruk

Man skiller ofte forurensningene fra jordbruket i punktvis og diffuse forurensninger. Som punktforurensninger regnes tilførsler fra anlegg på gården - silo, våtlutningsanlegg for halm, gjødsellager og melkerom. Diffuse forurensninger kommer fra arealene. Det er imidlertid heller ikke i jordbruket noe skarpt skille mellom punktvis og diffuse forurensninger. Eksempelvis kommer fosfor som punktforurensning fra anlegg på gården, og inngår videre i den diffuse forurensning etter å ha blitt spredt derfra på eller i jorda.



Figur 18. Forurensninger i jordbruket

Aktivitetene i jordbruket representerer et potensial for vannforurensning. Hvor stor del av den potensielle forurensningsmengde som tilføres vannforekomsten, vil avhenge av mange forhold. For eksempel vil tilført mengde kunstgjødsel pr arealenhet ha betydning. Utstyr og rutiner for lagring og viderebehandling av silopressaft og husdyrgjødsel er også vesentlig i denne sammenheng. Og måten arealene brukes på og de jordbearbeidingsrutiner som benyttes, spiller inn.

Ved siden av disse forhold, som i hovedsak er forårsaket av mennesker, vil også en del naturgitte forhold ha betydning for omsetningen av stoffer i jordbruket. Ulike temperaturer og nedbørforhold vil gi ulik omsetning av plantenæringsstoffer og organiske stoffer i jordsmonnet, og dermed ulik utvasking av disse stoffene til vassdrag. Jordtypen vil ha

betydning for erosjon, kjemiske og fysiske bindings- og forvittringsprosesser, biologiske prosesser og avrenningsforhold. Topografien vil også virke inn på avrenningsforhold og avrenningsforløp.

På teoretisk grunnlag alene er det er umulig å dra detaljerte slutninger om virkningene i resipienten. Andre forurensningskilder har ofte mer konsentrerte utslipp, jevnt fordelt over året, og med sterk lokal virkning. Avrenning fra dyrket mark skjer ved lavere konsentrasjoner og oftest ved store vannføringer med liten direkte forurensningseffekt. Det er likevel snakk om relativt store stoffmengder. Disse har gjødslingseffekt i vassdrag og fjorder. Hvor stor gjødslingseffekten blir, avhenger bl a av de hydrologiske forhold i resipienten.

Utviklingen i jordbruket de nærmeste 20 årene vil medføre økning i arealene og intensivering av driften for å oppnå større selvforsyning av landbruksprodukter. Målet er, ifølge Stortingsmelding nr 14 (1976-77), å øke selvforsyningsgraden fra knapt 48 % til 56 %.

Ved utvikling av jordbruket mot større avkastning, må miljøeffekten overvåkes nøye. Allerede nå er det iverksatt tiltak som søker å dempe utslippene. Men på grunn av kildenes karakter (spesielt arealavrenningen) er dette langt mer komplisert enn for andre typer forurensningsskapende virksomhet.

Datatilgang

Den ideelle datasamling for jordbruksforurensninger forutsetter at man kan stedfeste og tallfeste alle punktutslipp, og koordinatfeste de ulike arealene. Videre trenger man individuell registrering av all produksjon og tilførsel av gjødsel.

Dette er urealistiske forventninger. For jordbruk, mer enn for noen andre forurensningskilder, må en basere dataregistreringen på statistiske opplysninger om større geografiske områder.

Foreløpig vil Statistisk Sentralbyrå's "Landbrukstelling" være den viktigste kilde for jordbruksdata. Problemene oppstår i forbindelse med inndelingen i tellekretser og ajour-føringen i tidsrommet mellom to tellinger. Tellingene finner sted hvert 10. år.

For tidligere tellinger har kretsinnndelingen ikke falt sammen med nedbørfelt. For tellingen i 1979 ble den nye grunnkretsinnndelingen benyttet. Den tar i større grad hensyn til nedbørfelt.

Tellingene finner sted hvert 10. år. I forbindelse med tilskuddsordningen i jordbruket er det opprettet en rekke registre med data som kan brukes til ajour-føring av "Landbrukstellingene". Dette gjelder "Grassilotrygderegistret" med opplysninger om nedlagt silofor, og "Kraftforrabattregistret" med opplysninger om husdyrantall og oversikter over endret areal dyrket mark. Bruken av disse registrene vil imidlertid kompliseres, da dataene er registrert på kommunenivå. Supplement og fordeling til grunnkretser vil best kunne utføres lokalt av fylkeslandbruksmyndighetene eller herredsagronomene.

Det var opprinnelig meningen at REBUS skulle utvikles mot direkte kopling med det såkalte "Mjøsa-arkivet"'s registreringer av avrenning fra driftsbygninger. Men siden det relativt tidlig ble klart at dette arkivet ikke ville bli oppdatert, fant prosjektgruppen det lite lønnsomt å satse på en slik kopling.

3.5.1. Silo

Man har i flere år vært oppmerksom på utslippene av silopressaft, og omfattende tiltak har vært gjennomført for å redusere dem (kfr "Forskrifter for avrenning fra silo for gras og andre grønnforvekster" av 2. august 1973). Til tross for strenge forskrifter kan ikke problemet med silopressaft sies å være løst.

En rekke kontrollundersøkelser av iverksatte tiltak, for eksempel i Rogaland fylke (Fylkesmannen i Rogaland 1979), indikerer at man ikke har nådd det resultat som var tilsiktet. Hovedårsaken synes å være at avløpssystemene - og delvis siloene - ikke er tette, og at pumpeanlegg og spredningsanlegg ikke alltid fungerer tilfredsstillende.

Mengden av silopressaft varierer med tørrstoffinnholdet i den innlagte masse. Den kjemiske sammensetning av pressaften varierer også, men følgende tall (Mikkelsen et al 1974) angir størrelsesorden pr m³ ferdig masse:

Komponent	Mengde (kg/m ³ ferdig silomasse)
Organisk stoff (KOF)	14
Kalium	0.888
Nitrogen	0.336
Fosfor	0.096

Figur 19. Kjemisk sammensetning av silopressaft

Hvor stor del av pressaftmengden som når resipienten, vil avhenge av hvilken disponeringsmåte som er valgt, om anlegget fungerer som det skal, og om brukeren er motivert til å følge forskriftene (Rognerud 1980).

Mengde nedlagt silo på grunnkrets nivå vil kunne hentes fra Statistisk Sentralbyrå's "Landbrukstelling". Forurensningsproduksjonen finnes ved å multiplisere volumet med de ovennevnte spesifikke forurensningskoeffisienter. Andelen som når resipienten vil kunne fastslås etter kontakt med fylkeslandbruksmyndighetene og herredsaeronomen.

Oppdatering av mengde nedlagt silo mellom hver landbrukstelling vil også best kunne skje etter kontakt med herredsaeronomen.

3.5.2. Halmluting

Halmluting har gått sterkt tilbake i første halvdel av 1970-årene. I 1975 og 1976 var det imidlertid en oppgang som hadde sammenheng med tørkesomrene disse årene.

I Stortingsmelding nr 32 (1975-76) "Om norsk ernæring og matforsyningspolitikk" tas det sikte på å øke kornarealet fra ca 3 millioner dekar i 1975 til ca 5.6 millioner dekar i 1990. I 1990 vil det dermed produseres ca 800,000 tonn halm. Dette representerer ca 400 millioner forenheter.

Den forventede økning i halmluting kan medføre økt fare for forurensninger. Imidlertid blir etter hvert nye lutingsmetoder tatt i bruk, som helt eller delvis unngår utslipp av forurenset vann.

De negative effektene av tradisjonell NaOH-luting (Beckmann's metode) skyldes skyllevannets høye pH og store innhold av organisk stoff. Den høye pH-verdi kan ha skadelige virkninger på fisk, mens organisk stoff kan forårsake begroing og oksygenmangel i vannmassene. I tillegg inneholder skyllevannet også noe nitrogen. Det er bare ubetydelige mengder fosfor i skyllevannet.

Ved beregning av forurensningstilførsler ved tradisjonell halmlutning med utslipp av skyllevann, kan en bygge på opplysninger gitt i "Landsplanen for bruken av vannressursene" (Mikkelsen et al 1974). De spesifikke utslippstall pr tonn lutet halm er:

Komponent	Mengde (kg/tonn lutet halm)
Tørrstoff	31.2
Organisk stoff	26.0
BOF ₅	1.3
Nitrogen	0.26
NaOH	20.8

Figur 20. Kjemisk sammensetning av skyllevann fra halmluting

Dersom mengden oppgis som tørr halm, kan det regnes med at 1 tonn lutet halm tilsvarer 260 kg tørr halm (Mikkelsen et al 1974).

Det er grunn til å tro at det aller meste av utslippene fra tradisjonell NaOH-luting skjer direkte til vassdrag. Noe infiltrasjon i jord kan forekomme ved små gårdsanlegg, men dette er trolig bare unntaksvis. Det kan imidlertid skje en god del nedbryting og selvrensing i grøfter og småbekker, men det er umulig å angi noen generelle regler for reduksjonen.

I REBUS regnes det med at alle utslipp fra tradisjonell halmluting kommer til vassdrag.

I de siste årene er en del nye metoder for halmluting tatt i bruk. Det er både tørrbehandlingsmetoder og våtbehandlingsmetoder der lut nøytraliseres eller resirkuleres for helt eller delvis å hindre utslipp.

Spesielt amoniakk-metoden, som er en tørrlutingsmetode for gjennomføring på den enkelte gård, har fått stor utbredelse. Ifølge opplysninger fra A/S Norsk Forkonservering ble det lutet ca 9,000 tonn tørr halm i 1975-76, og ca 15,000 tonn tørr halm i 1976-77 med denne metoden. Med mobile tørrlutingsmaskiner ble det i 1976-77 lutet ca 5,000 tonn tørr halm. Totalt ble det følgelig lutet ca 20,000 tonn tørr halm med tørrlutingsmetoder det året. Dette utgjør ca 40 % av total mengde lutet halm.

Undersøkelser av eventuelle forurensninger fra disse nye metodene er ikke gjennomført. Men det er grunn til å tro at man unngår all vannforurensning.

Opplysninger om luthalmmengder i gårdsanlegg på grunnkrets nivå kan hentes fra "Landbrukstelingen". Ajour-førte opplysninger må innhentes fra herredsagronomer.

Opplysninger om felles lutingsanlegg vil kunne hentes fra fylkeslandbruksmyndighetene eller fra Halmlutingslagenes landsforening. Alle fellesanlegg med konsesjon for utslipp til vassdrag, fikk i 1976 sine konsesjoner sagt opp og vilkårene endret. Bare for et fåtall anlegg, med utslipp til de beste resipienter, er det antydnet muligheter for fortsatt drift.

3.5.3. Naturgjødsel

Det har skjedd betydelige forandringer i husdyrbruket de senere år. Dyrene er konsentrert til et mindre antall gårdsbruk, samtidig som mengden av kraftfor og silo i foret har økt vesentlig. Gjødselproduksjonen pr dyreenhet har økt, og gjødselen er blitt bløtere. Dette har uheldige virkninger forurensningsmessig.

Både lagring og spredning av naturgjødsel er regulert av forskrifter gitt av Miljøverndepartementet den 16. februar 1977. Forskriftene setter i prinsippet forbud mot skadelig forurensning.

Det er av vesentlig betydning at gjødselen blir brukt i mengder som er tilpasset veksternes behov, og at spredningstidspunktet velges slik at gjødselsstoffene blir utnyttet best mulig. Spredning av husdyrgjødsel om høsten eller på frossen mark, vil i mange tilfeller føre til større tap av næringsstoffer enn spredning om våren.

Restriksjoner på spredning av gjødsel, økte gjødselsmengder og bløtere konsistens på gjødselen, stiller store krav til gjødselkjellernes kvalitet, dersom forskriftene skal kunne oppfylles.

Gjødselkjellere

Sig fra gjødselkjellere har flere steder ført til forurensning av vannforekomster. Det er tidligere gjort endel teoretiske forsøk på å kvantifisere disse tilførselene (Uhlen 1973 og Mikkelsen et al 1974). I den senere tid er det også gjort en del målinger i felt for å fastslå størrelsesorden av disse forurensningene (Bjerve 1977; Lundekvam 1979 og Lundekvam 1981).

Forurensningene føres ut gjennom gjødselsport og videre på jordoverflaten til vassdrag, eller de transporteres via sprekker i kjellergulv til drensledninger som munner ut i vassdrag. Hvordan transporten skjer, og omfanget av den, vil avhenge av forholdene ved den enkelte gård. Variasjonene er meget store.

I følge Lundekvam's (1981) målinger går bare 0.15 % av den potensielle fosformengden i gjødsellageret tapt fra visuelt bedømt tett lager med tett port, mens 10 % eller mer tapes der gjødselsiget fra porten kan gå rett i dreneringen uten jordkontakt. Undersøkelsene viser videre at tapet varierer for ulike stofftyper fra samme gjødsellager, og at tapet også avhenger av hvilke dyreslag gjødselen skriver seg fra.

Slike individuelle forhold er det nesten umulig å ivareta ved en datainnsamling på grunnkrets nivå. Foreløpig blir det nødvendig å fastslå tapskoeffisienter for gjødselkjellere etter kontakt med fylkeslandbruksmyndighetene og herredssagronomene. Disse utfører hhv kontroll og godkjenning av anleggene.

Den potensielle forurensningsmengde fra gjødselkjellere beregnes av dyretall hentet fra Statistisk Sentralbyrå's "Landbrukstelling", og de spesifikke forurensningstall i tabellen nedenfor:

Dyr	Org. stoff (kg/dyreenhet/år)	Nitrogen (kg/dyreenhet/år)	Fosfor (kg/dyreenhet/år)
Storfe	1,164	47.4	7.60
Melkeku	1,470	83.0	12.93
Svin	114	13.5	3.24
Sau; geit	202	7.1	1.16
Fjærkre	13	1.7	0.43

Figur 21. Kjemisk sammensetning av gjødsel (Ekern 1974)

I regnskap- og budsjettssystemet settes inneføringstiden for storfe, melkekyr, sauer og geiter, til 8 måneder pr år.

Spredning av naturgjødsel

Hvor stor andel av den tilførte gjødselmengde som blir holdt tilbake i planter og jord, vil avhenge av en rekke forhold. Vannomsetning, jordbunnsforhold, plantedekke, nedbør, temperatur, topografi, lokalisering av feltet i forhold til resipient, og mengden tilført gjødsel, er alle faktorer av vesentlig betydning.

Det er utført en del undersøkelser av slik avrenning. Undersøkelsene er utført dels i ulike typer feltlysimetre (Uhlen 1978) og dels i fullskala i mindre nedbørfelt (Bjerve 1981; Lundekvam 1979 og Lundekvam 1981). Det er store regionale variasjoner i stofftransporten og det er også store variasjoner fra år til år.

Det er fortsatt behov for å utvikle og/eller tilpasse modeller som gjør det mulig å simulere stofftapet som skyldes gjødsling av arealer. Foreløpig har man ikke funnet frem til alle lovmessigheter i variasjonsmønstrer. Når en kjenner betydningen av de enkelte faktorene, vil det kunne lette arbeidet med å vurdere aktuelle tiltak mot slik forurensning under ulike forhold.

Undersøkelser i f.eks. Mjøsa-området indikerer at man fortsatt sprer ca 1/3 av naturgjødselen på frossen mark. Årsaken synes å være liten lagerkapasitet og at det om vinteren er fine muligheter til å komme ut på jordene med maskinell redskap. Senhøstes er det ofte for bløtt til å kunne benytte moderne tungt maskinelt utstyr.

I strøk med lite nedbør vil slik spredning kunne foregå uten særlig risiko, men de fleste steder vil det føre til betydelig tap av stoffer.

Foreløpig vil prosjektgruppen anbefale at den benyttede naturgjødselmengde på grunnkrets nivå hentes fra potensialet i gjødselkjelleren. Man fordeler denne prosentvis på vinterspredning og sommerspredning etter kontakt med herredsagronomen. Eller man kan benytte faktoren 1/3 vinterspredning som angitt for Mjøsa-området.

Andelen som når resipienten ved sommerspredning, fastslås fra Mikkelsen et al (1974) 's anslag i figur 22 (neste side) - gjerne etter kontakt med herredsagronomen.

For vinterspredning er andelen som når resipienten større. Lundekvam's (1981) og Uhlen's (1978) undersøkelser indikerer at opp mot 35 % av den tilførte gjødselmengde kan nå vassdraget i ekstreme tilfeller. Begge undersøkelsene er utført på Ås i Akershus. For å kunne regionalisere også her, foreslår prosjektgruppen at man øker Mikkelsen et al (1974) 's anslag i figur 22 skjønnsmessig etter kontakt med herredsagronomen.

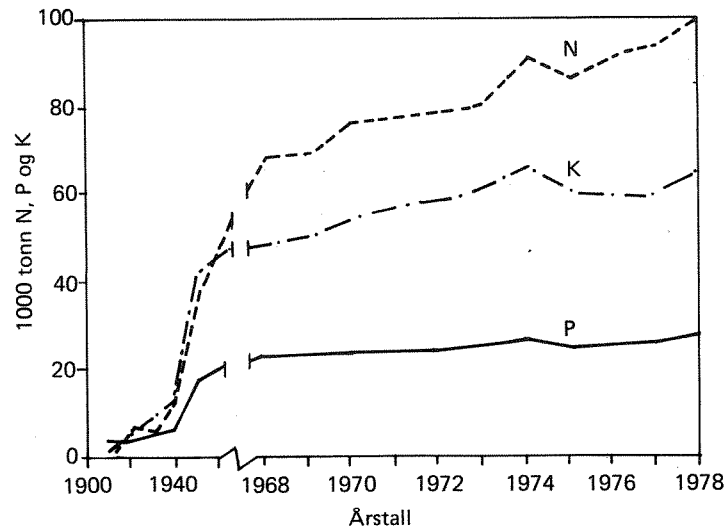
FYLKE Region	%andel som når resipienten	
	Nitrogen	Fosfor
<u>ØSTFOLD</u>		
Moss	15.0	1.5
Fredrikstad (indre)	14.0	1.4
Fredrikstad (ytre)	14.0	1.4
Indre Østfold	12.0	1.2
Haldenvassdraget	12.0	1.2
Rømskog	8.5	0.8
<u>OSLO - AKERSHUS</u>		
Oslo / Asker / Bærum	12.0	1.2
Oslofjorden; Øst	12.0	1.2
Enebakk	6.0	0.6
Øyeren	8.5	0.8
Eidsvoll / Hurdal	7.0	0.7
Romerike	10.0	1.0
Glomma	8.5	0.8
Indre Akershus	8.5	0.8
<u>HEDMARK</u>		
Kongsvinger	6.0	0.6
Solør	9.0	0.9
Elverum	8.5	0.8
Nord-Østerdal	2.5	0.2
Femundvassdraget	2.0	0.2
Hamar	9.5	0.9
Eidskog	8.5	0.8
<u>OPPLAND</u>		
Gjøvik	8.0	0.8
Lillehammer	3.5	0.3
Sør-Gudbrandsdal	2.5	0.2
Nord-Gudbrandsdal	3.0	0.3
Land	5.0	0.5
Valdres	3.0	0.3
Lunner	9.5	0.9
<u>BUSKERUD</u>		
Drammen	9.0	0.9
Modum / Sigdal / Eiker	8.5	0.8
Ringerike	9.0	0.9
Hallingdal	1.5	0.1
Kongsberg / Numedal	6.0	0.6
<u>VESTFOLD</u>		
Larvik	15.5	1.5
Ytre Vestfold	15.5	1.5
Holmestrand	15.5	1.5
<u>TELEMARK</u>		
Skien	7.5	0.7
Notodden / Tinn	4.0	0.4
Bø / Vinje	4.0	0.4
Nissedal / Fyresdal	3.5	0.3
Vestmar	4.5	0.4
<u>AUST-AGDER</u>		
Risør / Tvedestrand	6.5	0.6
Arendal / Grimstad	11.5	1.1
Lillesand / Birkenes	6.5	0.6
Setesdal	5.5	0.5
<u>VEST-AGDER</u>		
Kristiansand	15.5	1.5
Mandal	10.0	1.0
Lyngdal	11.5	1.1
Flekkefjord	7.0	0.7

FYLKE Region	%andel som når resipienten	
	Nitrogen	Fosfor
<u>ROGALAND</u>		
Dalane	10.0	1.0
Jæren	14.0	1.4
Sauda	16.5	1.6
Nord-Rogaland	14.5	1.4
<u>HORDALAND</u>		
Bergen	13.0	1.3
Ytre Hordaland	6.0	0.6
Hardanger	8.0	0.8
Sør-Hordaland	9.0	0.9
Nord-Hordaland	6.5	0.6
<u>SOGN OG FJORDANE</u>		
Sognefjorden	4.5	0.4
Nordfjord	7.0	0.7
Sunnfjord	8.0	0.8
<u>MØRE OG ROMSDAL</u>		
Sunnmøre	8.0	0.8
Nord-Møre	11.5	1.1
Romsdal	8.0	0.8
<u>SØR-TRØNDELAG</u>		
Trondheim	8.0	0.8
Gaula	6.0	0.6
Oppdal	3.0	0.3
Orkla	6.0	0.6
Selbu	6.0	0.6
Røros	2.5	0.2
Trøndelagskysten	9.5	0.9
<u>NORD-TRØNDELAG</u>		
Steinkjer	12.5	1.2
Stjørdal	10.0	1.0
Namdal	10.5	1.0
Ytre Namdal	8.0	0.8
Lierne	4.0	0.4
<u>NORDLAND</u>		
Vefsn	5.0	0.5
Hemnes	4.5	0.4
Ytre Helgeland	5.0	0.5
Saltidal / Bodø	4.5	0.4
Sørfjord / Tysfjord	5.0	0.5
Indre Ofoten	4.0	0.4
Lofoten / Vesterålen	5.5	0.5
<u>TROMS</u>		
Harstad	4.0	0.4
Sør-Troms	3.5	0.3
Nord-Troms	2.5	0.2
Tromsø	2.5	0.2
Bardu / Målselv	2.0	0.2
<u>FINNMARK</u>		
Kautokeino / Alta	1.0	0.1
Tanavassdraget	1.0	0.1
Sør-Varanger	1.0	0.1
Finnmarkskysten	1.0	0.1

Figur 22. Andel av sommerspredt naturgjødning som når resipienten

3.5.4. Kunstgjødning

Utviklingen i bruk av kunstgjødning går frem av figur 23 (Rognerud 1980). Det har vært en sterk økning i årene etter den annen verdenskrig, men bruken ser nå ut til å ha stabilisert seg noe. Det brukes på landsbasis ca 25,000 tonn fosfor, ca 65,000 tonn kalium og ca 100,000 tonn nitrogen årlig.



Figur 23. Bruken av kunstgjødning i Norge (1910 - 1978)

Kunstgjødning spres ikke på frossen mark. Anslaget av andelen som når resipienten er følgelig lik det som figur 22 antyder for sommerspredt naturgjødning.

Det har fra flere hold vært hevdet at overgjødning med kunstgjødning er relativt vanlig i nordisk jordbruk (bl a Kumm 1975). Man tilfører mer næring pr flateenhet enn plantene egentlig har behov for. Dermed øker faren for økt utvasking.

Eventuelle miljølemper ved bruk av kunstgjødning er gjenstand for undersøkelser under et større forskningsprosjekt finansiert av Norges Landbruksvitenskapelige Forskningsråd. Når resultatene herfra foreligger, vil det trolig bli enklere å kvantifisere kunstgjødningens betydning i forurensningssammenheng nærmere.

Mengden kunstgjødning som brukes på grunnkrets nivå er angitt som tonn nitrogen i Statistisk Sentralbyrå's "Landbrukstelling". Dette kan omgjøres til andre stoffer ved å multiplisere med en forholdsfaktor for kunstgjødningens kjemiske innhold. Fosforinnholdet utgjør gjennomsnittlig ca 30 % av nitrogeninnholdet.

Ajour-føring kan gjøres etter kontakt med herredsagronomen. Der vil man i alle fall kunne få opplyst hvor store mengder kunstgjødning som benyttes pr arealenhet i ulike deler av kommunen. Dermed kan stoffmengdene også beregnes av arealopplysningene.

3.5.5. Melkerom

Avløp fra melkerom representerer på landsbasis en relativt beskjedne andel av forurensningstilførslene fra jordbruket. Men avløpet har ofte direkte forbindelse til vassdrag. De undersøkelser som er utført (Bjerve 1977; Lundekvam 1979 og Lundekvam 1981) indikerer at forurensningen i alt vesentlig skyldes vaskemidler. Bruken av vaskemidler har steget voldsomt etter at rørmelkeanlegg og melketanker ble innført. I spannmelkeperioden var vaskemiddelbruken langt mindre.

Tidligere ble det nyttet svært fosfatrike vaskemidler, men i den senere tid er det utviklet vaskemetoder med bruk av vaskemidler med lite fosfat. Rognerud (1980) mener derfor at det er grunn til å regne med at fosforforurensningene fra melkerom vil bli betydelig redusert.

Lundekvam's (1981) undersøkelser gir følgende avrenningskoeffisienter:

Komponent	Gjennomsnitt (kg/melkeku/år)	Variasjon (kg/melkeku/år)
Fosfor	0.34	(0.19 - 0.43)
Nitrogen	0.34	(0.14 - 0.48)
Kalium	0.15	(0.10 - 0.21)
KOF	3.7	(1.9 - 5.0)

Figur 24. Avrenning fra melkerom (etter Lundekvam 1981)

Bjerve (1981) angir:

Komponent	Gjennomsnitt (kg/melkeku/år)	Variasjon (kg/melkeku/år)
Fosfor	0.25	(0.15 - 0.46)
Nitrogen	0.20	(0.06 - 0.35)
Kalium	0.77	(0.05 - 2.72)
KOF	8.12	(0.51 - 27.41)

Figur 25. Avrenning fra melkerom (etter Bjerve 1981)

Lundekvam (1981) har også undersøkt hvordan senket fosfatinnhold i vaskemidlene og endrede vaskerutiner virker inn på forurensningsbildet for fosfor:

Vaskerutine	Fosfor (kg/melkeku/år)
Bare fosfatrikt vaskemiddel	0.448
Fosfatrikt vaskemiddel i veksling med syre	0.264
Fosfatfattig vaskemiddel i veksling med syre	0.126

Figur 26. Ulike vaskerutinens betydning for avrenning fra melkerom

På bakgrunn av disse undersøkelsene er det mulig å beregne forurensningspotensialet og tilførslene fra melkerom. Antall melkekyr kan hentes ut fra Statistisk Sentralbyrå's "Landbrukstelling". Ajourføring av kutallet og fastsettelse av avrenningskoeffisientene bør skje etter kontakt med herredsagronomen. Han har viten om hvilke vaskerutiner som er vanlige i sitt distrikt.

3.6. Arealavrenning

Den naturlige stofftransport fra ulike typer arealer er en del av det geologiske kretsløp. Omfanget av denne stofftransporten blir å betrakte som bakgrunnsverdier når en skal vurdere arealavrenningens innhold av forurensninger som skyldes menneskelige aktiviteter.

Dette kapittel omhandler de klart aktivitetsavhengige tilførsler fra

- tettstedsarealer;

og de mer naturlige tilførsler fra

- skogarealer;
- fjellarealer;
- myrarealer;
- oppdyrkede arealer (ikke gjødselavhengig andel).

Alle disse avrenningstyper er gjenstand for stadig forskning.

Bl a utvikles det modeller som skal kunne simulere stofftransporter. Felles for disse modellene er at de krever et datagrunnlag som det ikke er mulig å skaffe tilveie uten detaljerte feltundersøkelser. Modellbruken blir dermed kostbar. Siden de tilførsler det her er snakk om ikke er blant dem som bidrar mest i det totale forurensningsbildet, og siden det i liten grad vil bli tale om å sette i verk tiltak mot disse kildene, synes de overnevnte modellene foreløpig ikke å være særlig forlokkende i regnskapsammenheng.

Modellutviklingsarbeidet vil imidlertid kunne bidra til å forbedre de arealavrenningskoeffisienter som foreslås benyttet.

3.6.1. Tettstedsareal

Når et område bygges ut, forandrer man den naturlige vannbalansen. Ved bygging av hus og gater gjøres markene harde og ugjennomtrengelige for vann. Regnvann kan ikke lenger infiltrere til grunnen. I stedet øker overvannsavrenningen både i intensitet og i mengde.

For å unngå oversvømmelser må store vannmengder ledes ut av området. Den vanligste måten å gjøre dette på er enten å bygge et eget ledningssystem for overvann, eller å føre overvannet og spillvannet ut av feltet i en og samme ledning (fellessystem).

Overvann medfører i hovedsak fire typer forurensningsutslipp:

- Overvann fra separate overvannsledninger;
- Overløpsvann fra fellessystemer;
- Overløpsvann fra separate spillvannsledninger (pga ukontrollert infiltrasjon; feilkoplinger; lekkasjer);
- Overvann fra diffuse kilder (arealavrenning utenom ledninger).

De forurensninger som stammer fra disse utslippene, kan i seg selv føre til relativt store belastninger på resipientene. Særlig er dette tilfelle i svake resipienter, da forurensninger i overvannet og overløpsvannet kommer som intense sjokkbelastninger etter kraftig nedbør. I tid fordeles disse sjokkbelastningene over 5 - 10 % av årets timer, mens utløp fra renseanlegg fordeles jevnt over hele året.

Det er vanskelig å sette opp generelle verdier for den diffuse forurensningsbelastningen fra tettstedsarealer. Forholdene varierer sterkt med befolkningstetthet, regnskyllets størrelse og karakter, type ledningsnett, mv.

Likevel er det ikke uvanlig at overvannet i regnværperioder kan innholde opp til 5 ganger så mye næringsstoffer, opp til 10 ganger så mye organisk og suspendert stoff, og opptil 20-30 ganger så mye tungmetaller, som det spillvannet har i samme periode. Dersom spillvannet renses 90 %, vil overvannets belastning på resipienten kunne være opp til 300 ganger større enn utslippet fra renseanlegget i den perioden regnet varer. På årsbasis er verdiene mindre, men i forhold til renses spillvann kan forurensningsbidraget fra overvann være betydelig.

Forurensningene i overvann stammer direkte fra

- overflateavlagringer i feltet;

eller fra

- avlagringer i ledningene.

I separertavløpssystemer vil overflateavlagringene være helt dominerende, da det i tørrværsperioder er små muligheter for en oppbygging av røravlagringer. I fellesavløpssystemer, hvor spillvannet går i samme ledning som overvannet, vil det derimot i mange tilfeller kunne bygges opp avlagringer i rørene under tørrværsperioder. Disse avlagringene skylles ut med overvannet sammen med avlagringer fra overflaten.

Moderne numerisk datateknikk har gitt lovende resultater når det gjelder modellbygging innenfor feltet overvann. Spesielt gjelder dette beregninger av vannmengder under regn og snøsmelting. Fra før har en relativt solide kunnskaper om de hydrodynamiske detaljer.

De modeller som hittil er utviklet, har som formål å forutsi maksimalbelastninger i kraftige regnflommer. Dette gir bedre beslutningsgrunnlag ved dimensjonering av avløpsanlegg.

Når det gjelder kjemisk utløste forurensninger i overvann, må en i tillegg til kunnskap om vannmengder og vannbevegelse, også kjenne til hvordan forbindelsene tas opp i vannet, eventuelt avsettes igjen. Dette kompliserer problemet så vesentlig at en til nå har måttet velge statistiske metoder for slike beregninger.

Massetransporten kan trolig beskrives bra (NIVA 1978 C4-22) som en funksjon av forurensningsdepoet i avløpsanlegget før flommen (D), midlere nedbørintensitet (N) (eventuelt midlere flomintensitet (Q)), nedbørfordelingen i regnværet (N_F) (dvs regnværskurve) (evnt formen av avrenningshydrogrammet (Q_F)), varighet av nedbøren (T_N) (evnt varigheten av flommen (T_Q)):

$$M = M(D, N, N_F, T_N);$$

evnt

$$M = M(D, Q, Q_F, T_Q)$$

Den årlige, eventuelt halvårlige, massetransport kan bestemmes ved å benytte denne funksjonen (eventuelt ved å beregne gjennomsnitt for episoder), korrigere etter flomfordeling over året, etc, og til slutt summere for hele året.

En har ikke datagrunnlag for å kunne utføre slike beregninger uten etter omfattende feltarbeid. For større områder vil en derfor i overskuelig fremtid måtte klare seg med arealkoeffisienter.

Man har også gjort forsøk på å sammenlikne mengder av ulike komponenter i overvannet med forskjellige feltparametre som prosent-tette-flater, midlere-helninger-i-feltet, etc. Den parameter som har gitt best korrelasjon er prosent-tette-flater. Data om slike parametre er ikke tilgjengelig i dag, men vil komme når Statistisk Sentralbyrå's "Arealregister" en gang blir operativt.

Inntil da må man nøye seg med en enkel korrelasjon mot tettstedenes totale areal. Arealet hentes fra "Statistikk over tettsteder med mer enn 1000 innbyggere". Opplysninger om eventuelle mindre tettsteder må planimetreres fra kart. Arealavrenningskoeffisientene hentes fra litteraturopplysninger om overvannsavrenning (PRA 1977). Prosjektgruppen anbefaler å dele tettstedsarealene i to typer, en "city"-type med stor andel tette flater, og en "villa"-type med mindre andel tette flater:

Arealtype	Fosfor (kg/km ²)	Nitrogen (kg/km ²)	Organisk stoff (KOF) (kg/km ²)
"City"	100	700	10,000
"Villa"	50	350	5,000

Figur 27. Avrenning fra tettstedsarealer

3.6.2. Skogareal

Stofftilførslene fra skogarealer til vassdrag og fjorder, vil avhenge av de naturgitte forholdene i skogen, og av de aktiviteter som menneskene utøver der. De naturgitt forholdene som har størst innvirkning, er klima (og da spesielt nedbørmengde, intensitet og tidspunkt), jordbunnsforhold, topografi og vegetasjon. Siden disse faktorene varierer fra sted til sted i landet, vil også tilførslene variere. I skogen utøves det ulike aktiviteter som har betydning for vannkvaliteten og de hydrologiske forhold. Dette gjelder i første rekke hogst, grøfting og gjødsling.

Undersøkelser omkring de ulike faktorerers innvirkning på arealavrenning fra skogarealer, har vært gjennomført i en rekke land. Verdt å nevne i denne sammenheng er studiene i Hubbard Brook, New Hampshire, USA (oppsummert i Likens et al 1977) og det store svenske prosjektet "barrskogslandskapets ekologi" (foreløpig oppsummering av Staff et al 1980). I Norge er det utført svært få studier av slike forhold.

Konklusjonen på disse undersøkelsene er at arealavrenningen fra skog ikke forurenses annet enn i korte perioder etter meget store naturinngrep, som f eks total snauhogst av store flater, kraftig markbearbeiding og overgjødsling.

Normalt er det bare snakk om en liten bakgrunnstilførsel. Denne bør være med i regnskap- og budsjettsammenheng for å sette de virkelige forurensningskilder i perspektiv. Til nå har det vært vanlig å bruke spesifikke tilførselstall fra litteraturen (en omfattende oversikt er gitt av Rognerud et al 1979) multiplisert med skogarealet. Denne fremgangsmåten vil prosjektgruppen anbefale også i fortsettelsen.

De oppgitte spesifikke tilførselstall varierer mye for alle stoffslag. Dette lar seg best forklare av ulike nedbørmengder på årsbasis. Stor årsnedbør og mye avløpsvann gir stor utvasking av stoffer. En bør derfor ta hensyn til hvor en befinner seg i landet ved fastsettelse av tilførselskoeffisient; samme koeffisient kan ikke brukes over alt. Arealkoeffisienten vil også omfatte de aktiviteter som foregår i skogen.

Skogarealet på nedbørfeltnivå må foreløpig planimetreres fra kart. På kommunenivå finnes skogarealene lagret i dataregistre fra "Skogbrukstelingen 1967". I samband med "Landbrukstelingen 1979" vil også opplysningene om skogareal bli registrert på grunnkretsnivå.

Ajour-førte data mellom tellingene vil lettest kunne innhentes fra herredsskogmestrene.

Statistisk Sentralbyrå arbeider (som tidligere nevnt) med et arealregister som også vil omfatte ulike typer skog. Dette vil, i følge opplysninger fra SSB, først bli operativt om 20-30 år.

3.6.3. Fjellareal

Fra fjellarealer vil det, på samme måte som for andre arealkategorier, foregå en borttransport av ulike kjemiske stoffer. Det er foretatt langt færre observasjoner av slik transport fra fjellområder enn fra skogområder (oppsummering i NIVA 1978 A2-32).

Prosjektgruppen vil også her anbefale å bruke spesifikke tilførselstall. Tallene vil imidlertid måtte variere en del fra sted til sted, avhengig av klima, jordbunnsforhold, vegetasjon og topografi.

Arealopplysninger må foreløpig planimetreres fra kart, men "Landbrukstillingen 1979" vil også inneholde slike data på grunnkrets nivå.

Bidraget fra denne kilden er såpass lite at ajour-føring ikke skulle være nødvendig mellom landbrukstillingene.

3.6.4. Myrareal

Stoffomsetningen i en naturlig myr er av samme størrelsesorden som i naturlig skogsmark. Myrarealene kan ikke sies å bidra vesentlig til forurensning av vassdrag.

Men grøfting av myr (som er meget vanlig, selv om aktiviteten har gått tilbake i de aller siste år), vil, spesielt sammen med gjødsling, kunne føre til forureningsproblemer.

Grøftingen har innvirkning på myras vannhusholdning. I følge Brekke (1975) vil nylig grøftet myr ha redusert evaportranspirasjon og overflateavrenning, men økt sigevannsavrenning. Samlet vil årlig avrenning øke med ca 10 %. En tid etter grøftingen, når trevegetasjon har etablert seg, vil evaportranspirasjonen fra selve myroverflaten, og overflateavrenningen, avta til nesten intet. Sigevannsmengden vil også gå tilbake i forhold til nylig grøftet myr. Totalt vil avrenningen fra myra reduseres med ca 40 %.

Tørrelaggingen av myrmassen vil i vesentlig grad forandre nedbrytningbetingelsene for det organiske materialet og føre til at relativt mye fast og løst humus og oppslemmede mineralpartikler transporteres bort fra myrområdet (Kenttamies 1977). Samtidig øker også utvaskingen av fosfor og kalium.

Etter grøfting av myr er det vanlig å tilføre gjødsel for å bedre næringsforholdene. Torvmark har vist liten evne til å binde gjødslingsstoffene, spesielt fosfor (Brekke 1977). Beregninger fra Finland (Kenttamies 1977) indikerer at gjødsling av myr gir opphav til like store fosfortilførsler som fra dyrket mark.

I regnskap- og budsjettsammenheng er det likevel vanskelig å ta hensyn til grøfting og gjødsling av myr. Årsaken er manglende detaljopplysninger på egnet nivå. Prosjektgruppen vil derfor foreløpig anbefale at det benyttes arealopplysninger og de samme arealavrenningskoeffisienter som for skog.

Arealopplysningene må foreløpig planimetreres på kart, men "Landbrukstillingen 1979" vil gi også myrareal på grunnkrets nivå. Ajour-føring må skje etter kontakt med herredsskogmester og herredsaagronom.

3.6.5. Bakgrunnsavrenning fra dyrket areal

Når jord bearbeides (pløyes), øker utvaskningsfaren, selv om det ikke tilføres gjødsel. Borttransport av jordpartikler (erosjon) kan nemlig medføre betydelig stofftilførsel til vassdrag under ugunstige værforhold. Det kan likevel ikke tenkes at stofftilførselen fra jordbruksarealer i årevis vil holde seg på et mye høyere nivå enn for andre arealer, uten at det tilføres gjødsel.

Fordi det, ved målinger av jordbruksavrenning, er svært vanskelig å skille gjødselavhengig avrenning fra bakgrunnsavrenning, er det mest realistisk også her å benytte spesifikke tilførselskoeffisienter. Uhlen (1973) har foreslått:

Komponent	Spesifikk tilførselskoeffisient (kg/km ² /år)
Fosfor	8
Nitrogen	220

Figur 28. Fosfor- og nitrogeninnhold i bakgrunnsavrenning fra dyrket mark

Det vil antakelig være mest fornuftig å ta hensyn til regionale forskjeller, og således justere de foreslåtte verdier.

Arealopplysningene hentes fra og ajour-føres på samme måte som nevnt i kapittel 3.5 om jordbruk.

3.7. Nedbør

De forskjellige kjemiske stoffer i nedbøren stammer dels fra naturlige kilder og dels fra utslipp som skyldes menneskelig aktivitet. I tillegg til stofftilførsler gjennom nedbøren, finner det også sted tørravsetninger fra luften. Avsetningene føres til vannforekomstene, direkte eller indirekte, under regnskyll.

Størrelsen av stofftilførslene via nedbør avhenger av flere forhold. Resipientens beliggenhet i forhold til kilder for luftforurensningsutslipp, og opprinnelsen til de nedbørførende luftmassene, er av spesiell stor betydning. Nedbørmengdene i nedbørfeltet er naturligvis også avgjørende.

I forbindelse med SNSF-prosjektet (Sur Nedbørs virkning på Skog og Fisk) og det internasjonale luftforurensningsprosjektet LRTAP (Long Range Transport of Air Pollutants) ledet av OECD, er det igangsatt et måleprogram for nedbørkjemi og annen luftforurensning som omfatter nesten hele Norge. På basis av de måleresultatene som er innkommet, og meteorologiske observasjoner, er det forsøkt utviklet modeller som gjør det mulig å forutsi tilførslene av svovel. Det er også utviklet et såkalt trajektorieprogram ved NILU (Norsk Institutt for Luftforskning) som gir en brukbar tilnærming av lufttransporten i 1000 meters høyde.

Disse modellene kunne tenkes videreutviklet til anvendelse i regnskap- og budsjettssystemet. Men siden det her er snakk om tilførsler som i eutrofieringssammenheng er av liten betydning, mener prosjektgruppen at det er tilstrekkelig å benytte spesifikke tilførselskoeffisienter pr arealenhet. Videreutvikling av disse koeffisienter vil ventelig skje som en følge av det modellarbeid som er nevnt foran.

De stoffene som tilføres landarealer fra atmosfæren, vil inngå i kjemiske og biologiske prosesser i planter og jordsmonn, eller føres direkte ut i resipienten med overflatevann eller sigevann. I tilførselstallene for landarealer i regnskap- og budsjettssystemet er nedbørtilførslene over land inkludert.

"Nedbør-tilførslene" vil derfor i denne sammenheng være definert som tilførsler til fri vannflate i nedbørfeltet. Dette arealet må planimetreres fra kart inntil Statistisk Sentralbyrå kommer i gang med det system for arealregnskap som er under utvikling. Da vil arealet kunne hentes direkte fra et digitalt arealregister.

4. EDB-SYSTEMET

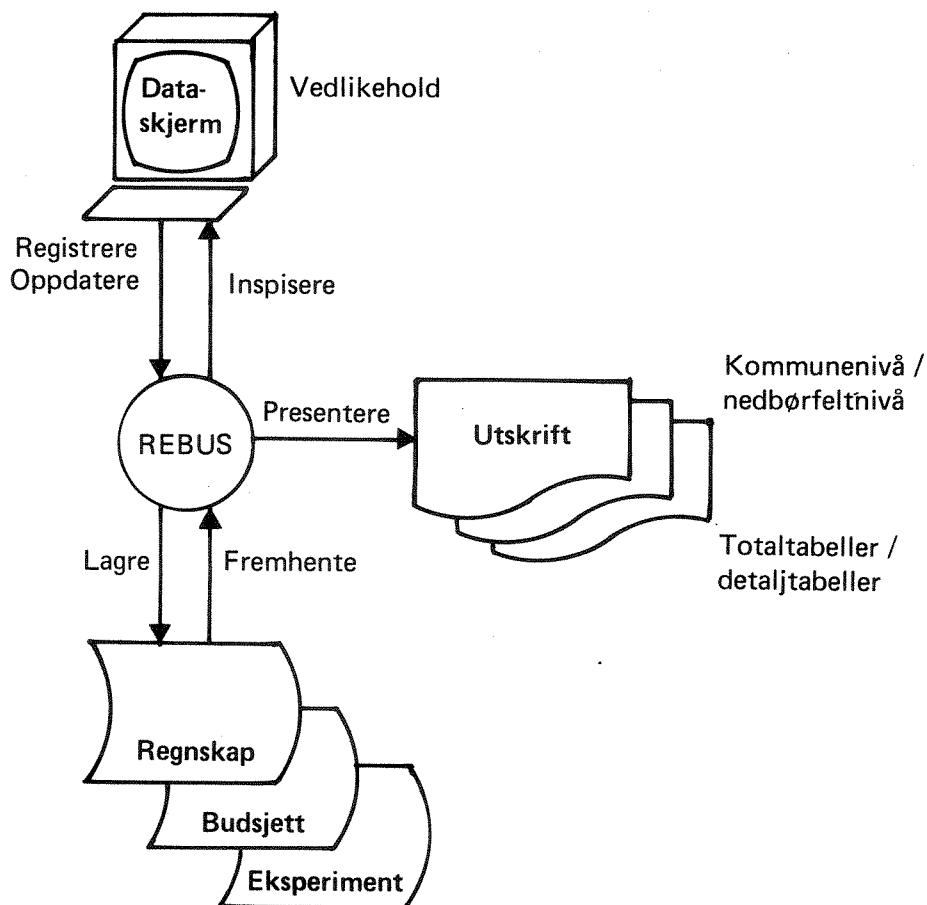
REBUS er kodet i FORTRAN (1977-standard) og implementert ved NIVAs ND-10/ND-100 datamaskinanlegg under operativsystemet SINTRAN-III. Databasesystemet SIBAS er benyttet.

Totalt er det kodet ca 7600 linjer, fordelt på hovedprogram og ca 50 subrutiner. Med biblioteksrutiner (unntatt FORTRAN-biblioteket) består REBUS av 90 moduler. Disse utgjør tilsammen ca 100.000 datamaskinord (16 bit) programkode, fordelt på 5 programsegmenter. I tillegg er det laget en rekke hjelpeprogrammer og hjelperutiner.

Her beskrives EDB-systemet REBUS kort og skjematisk. En mer detaljert beskrivelse finnes i delrapport B, "EDB-systemet: Brukerbeskrivelse og teknisk dokumentasjon".

4.1. Funksjoner i REBUS

I figuren nedenfor er inntegnet en del av de viktigste funksjonene som REBUS kan utføre:



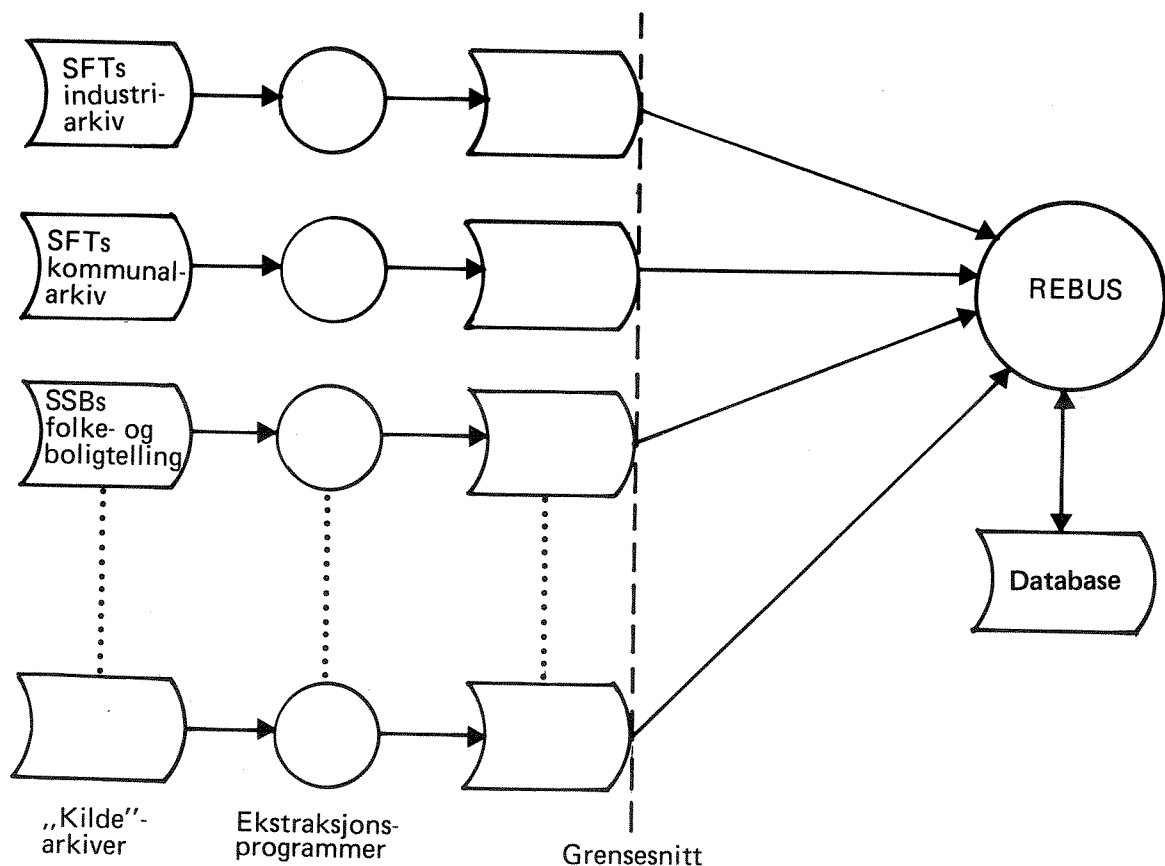
Figur 29. Funksjoner i REBUS

Data registreres normalt fra en skjermterminal og lagres i en av tre typer databaser - regnskapdatabase, budsjettdatabase eller eksperimentdatabase. Herfra kan dataene hentes tilbake og sammenstilles i flere typer utskriftstabeller. Dataene i databasen kan naturligvis også inspiseres og eventuelt rettes.

Dataregistreringen og utskriftstabellene omtales nærmere i det følgende:

4.2. Inngangsdata (INPUT)

Det har vist seg at de EDB-baserte arkiver som man ønsket å dra nytte av mer eller mindre gratis, foreløpig ikke er utviklet langt nok til å være enkle å benytte i regnskapsystemet. Man hadde håpet på en automatisk kopling mellom "kilde"-arkivene og REBUS:



Figur 30. Grensesnittet mellom REBUS og eksterne arkiver

"Kilde"-arkivene er imidlertid ikke organisert på en slik måte i dag at det har vært hensiktsmessig å automatisere dataoverføringene. Foreløpig må man i store trekk basere seg på utskrifter fra arkivene og skjønnsomt bearbeide disse manuelt før registrering i REBUS.

Nedenfor skal de mest interessante "kilde"-arkivene kort omtales:

SFT's "Industriarkiv"

"Industriarkivet" er først og fremst en maskinell arkivering av gjeldende utslippskonsesjoner og tilhørende saksdata. Dette er et supplement til det tradisjonelle og manuelle arkiv. Hovedhensikten med å ha et maskinelt arkiv er at det gir mulighet til rask opplisting og sortering etter forskjellige kriterier.

De viktigste sorteringsrutiner for SFT har vært etter administrative kriterier. Men arkivet kan også gi en grov oversikt over mengder av de viktigste forurensninger (Computas, 1980).

De opprinnelige konsesjoner var gitt på en meget lite ensartet måte; denne uensartethet er bevart gjennom den maskinelle behandling. Dette gjør det svært vanskelig å benytte de formelle utslippstallene til automatisk å fremskaffe forurensningstall slik REBUS trenger dem.

Det vil derfor være nødvendig med en skjønnsmessig gjennomgang av det formelle arkivet for å ekstrahere all nyttig informasjon. Denne bør suppleres med litteraturopplysninger og annen kompetanse vedrørende industriforurensning.

"Industriarkivet" vil etter hvert bli utvidet til også å omfatte reelle utslippsmålinger for kontrollformål. Disse utvidelsene blir av særlig interesse for REBUS.

SFT's "Kommunalarkiv"

Dette arkivet, som er under utvikling, skal inneholde opplysninger om utslipp fra kommunale renseanlegg. Arkivet kan logisk deles i to; en del med opplysninger om utslippstillatelser, og en del som inneholder målte utslippsdata.

Foreløpig er man kommet lengst i arbeidet med oppbyggingen av den førstnevnte delen av arkivet (NIVA O-78059, 1979). De skjemaer som skal benyttes, er utarbeidet, og systemet skal snart testes i et par prøvefylker.

Men siden utslippstillatelsene er gitt svært uensartet, vil de formelle opplysningene i "Kommunalarkivet" være vanskelig å benytte direkte. En del manuell behandling vil antagelig bli nødvendig.

Utslippsdataene i "Kommunalarkivet" vil omfatte løpende måledata fra myndighetenes kontroll og anleggenes egenkontroll (SFT, 1979). En kan videre tenke seg at deler av større anleggs driftsjournaler leses inn.

"Kommunalarkivet" vil således på sikt kunne bli et nyttig verktøy for REBUS.

SSB's "Folke- og Boligtelling 1980"

"Folke- og Boligtellingen 1980" er basert på to spørreskjemaer, Personskjemaet og Boligskjemaet. I figur 31 er Boligskjemaet gjengitt:

Boligskjema		Folke- og boligtelling 1980		Unggitt taushetsplikt	
Statistisk Sentralbyrå Folke- tellingskontoret		NAVN FØDSELSNUMMER ADRESSE POSTNUMMER/STED		For hver leilighet skal det nyttes bare <u>en</u> svar-konvolutt. Alle personskjemaene og det utfylte boligskjemaet sendes samlet i svarkonvolutten.	
Lovhjemmel:		Stortingsvedtak av 16. november 1978, med hjemmel i lov nr. 2 av 25. april 1907.		SETT KRYSS SLIK: <input checked="" type="checkbox"/>	IKKE SLIK: <input checked="" type="checkbox"/>
H					
1. Har andre som bor i leiligheten mottatt boligskjema?		1 Nei	2 Ja	Les teksten under midten på skjemaet før De fortsetter.	
2. Hvor mange rom på 6m² eller mer er det i leiligheten? Ta ikke med kjøkken, bad og gang		3. Hvor stor er leiligheten, målt i kvadratmeter?		4. Hva slags eie-/leieforhold er det til leiligheten? Sett bare ett kryss.	
1 rom	5 rom	1 Under 30m ²	5 60-79m ²	1 Jeg/vi eier den gjennom borettslag, aksjeselskap e.l.	3 Jeg/vi leier den ved vanlig leiekontrakt
2 rom	6 rom	2 30-39m ²	6 80-99m ²	2 Jeg/vi eier den alene eller sammen med andre	4 Jeg/vi leier den gjennom arbeidsforhold (tjenestebolig)
3 rom	7 rom	3 40-49m ²	7 100-129m ²	L	5 Jeg/vi leier den for et bestemt avgrenset tidsrom
4 rom	8 rom eller flere	4 50-59m ²	8 130m ² eller mer		6 Jeg/vi leier den på andre vilkår enn de som er nevnt over
5. Hvor stort kjøkken er det i leiligheten?		6. Hva slags WC/do har de som bor i leiligheten adgang til?		7. Hva er leilighetens viktigste oppvarmingskilde?	
1 Kjøkkenet er 6m ² eller større		2 Vannklosett utenfor leiligheten		1 Sentralvarme (radiatorer e.l.)	3 Ovner for flytende brensel (olje, parafin e.l.)
2 Kjøkkenet er mindre enn 6m ²	3 Det er ikke kjøkken i leiligheten	1 Vannklosett i leiligheten	3 Annet avtrede	2 Elektriske ovner, varmekabler e.l.	4 Ovner for fast brensel (ved, koks e.l.)
Spørsmål 8 - 15 nedenfor skal også besvares					
Hvis det er mottatt <u>ett</u> boligskjema i leiligheten, fylles det ut og sendes tilbake i svarkonvolutten sammen med alle personskjemaene.			Hvis flere i leiligheten har mottatt boligskjema og svarkonvolutt, så gjør følgende: <ol style="list-style-type: none"> 1. Ta kontakt med den (de) andre som har mottatt boligskjema. 2. Fyll ut <u>ett</u> av boligskjemaene. 3. Send dette skjemaet sammen med de utfylte personskjemaene tilbake i <u>samme</u> svarkonvolutten. 		
8. Er det pipe i leiligheten?		9. Er det montert brenselovn eller peis i leiligheten?		10. Er det bad eller dusj i leiligheten?	
1 Ja	2 Nei	1 Ja	2 Nei	1 Ja	2 Nei
11. Er det telefon i leiligheten?		12. Disponerer noen av dem som bor i leiligheten personbil?			
1 Ja	2 Nei	1 Ja	2 Nei		
H					
13. Hva slags hus ligger leiligheten i? Se rettledningen				14. Når ble huset bygd?	
1 Våningshus i tilknytning til gårdsdrift (thovedbygning, kårbolig, forpakterbolig e.l.)	5 Annet boligbygg med mindre enn 3 etasjer	L	1 1900 eller før	5 1946 - 1950	
2 Frittliggende enebolig (enebolig med minst en halv meters avstand til nærmeste hus)	6 Blokk, leiegård eller annet boligbygg med 3 etasjer eller mer		2 1901 - 1920	6 1951 - 1960	
3 Hus i kjede, rekkehus, terrassehus eller vertikalt delt tomannsbolig	7 Forretningsbygg, verkstedbygg e.l.	3 1921 - 1940	7 1961 - 1970		
4 Horsontalt delt tomannsbolig	8 Hotell, pensjonat, aldershjem, barnehjem, sykehus, militærforlegning eller annet bygg for felleshusholdning	4 1941 - 1945	8 1971 - 1980		
15. Hvor mange leiligheter er det i huset? Rettledningen beskriver hva vi mener med hus og leilighet					
1 leilighet	2 leiligheter	3 leiligheter	4 leiligheter	5 leiligheter	Hvis det er 6 leiligheter eller flere oppgir antallet her

Figur 31. Boligskjemaet fra "Folke- og Boligtellingen 1980"

Byrådet sørger for at både person- og boligdataene gis referanse til grunnkrets, slik at alle opplysningene er tilgjengelig på egnet nivå for REBUS.

De opplysningene som er nyttige i regnskapsammenheng, er antall bosatte pr grunnkrets, antall leiligheter pr grunnkrets, samt opplysningene i pkt 5 på boligskjemaet om "hva slags WC/do de som bor i leiligheten har adgang til".

Disse opplysningene vil tas med i SSB's "kommunehefter" fra 1980-tellingen. Kommuneheftene vil bli publisert i løpet av 1981 og første halvår 1982.

SSB vil lagre folke- og boligtellinger på magnetbånd. De ulike brukere kan dermed få produsert tabeller etter egne ønsker. Dette muliggjør en direkte kopling til REBUS.

SSB's "Landbrukstelling 1979"

"Landbrukstillingen 1979" omfatter de fleste sider ved moderne jordbruk og skogbruk. Figur 32 viser første side av hovedskjemaet som ble benyttet. Hovedskjemaet alene utgjør 8 sider.

Opplysningene refererer seg til gårds- og bruksnummer innen hver enkelt kommune. REBUS bruker grunnkrets som referanse, og sammenkoplingen gårds- og bruksnummer mot grunnkrets blir ikke entydig. Et gårds- og bruksnummer kan nemlig ligge i flere grunnkretser. Dette er et problem som SSB kjenner til og arbeider med.

Publiseringen av materialet fra tellingen på grunnkretsnivå har derfor blitt en del utsatt. Man håper nå at materialet vil foreligge høsten 1981.

De opplysningene som foreløpig benyttes i REBUS, er:

Arealer (km²):

- Jordbruksareal
- Skogareal
- Fjellareal
- Myrareal

Husdyr (antall):

- Storfe (ekskl melkekyr)
- Melkekyr
- Sauer
- Geiter
- Griser
- Fjærkre

Silofor (tonn):

- Nedlagt mengde

Kunstgjødsel (kg):

- Nitrogeninnhold

Statistisk Sentralbyrå

Postboks 510, Stasjonssida
2201 Kongsvinger
Tlf. (066) *14 988

Undergitt taushetsplikt

LANDBRUKSTELLING 20. juni 1979

Hovedskjema

Skjema

1

Skjemaet skal fylles ut av alle som er oppgavepliktig til den fullstendige landbrukstelingen. Oppgavene er undergitt taushetsplikt. De vil bare bli nytta til å utarbeide statistikk og vil bli oppbevart og eventuelt tilintetgjort på en betryggende måte.

Oppgavegiverens navn		G.nr.		Br.nr.	
Oppgavegiverens adresse		Kommune		Fylke	
Brukets (eiendommens) navn		Produsentnr. (Skrives uten skråstrek)		Oppgavegiverens fødselsdag -mnd. -år Personnr.	
A. GENERELLE OPPLYSNINGER. (Oppgavegivere som ikke er eiere (se veiledningen post 001 side 4) fyller bare ut postene 001, 006, 013 og 014)					
Oppgavegiveren er: (Sett kryss) <input type="checkbox"/> 001		Årsaken til at jordbruksarealet ikke drives av eieren:		Sett kryss for den viktigste årsaken	
1 <input type="checkbox"/> Eier, men ikke bruker		3 <input type="checkbox"/> Eier som bruker mer eller mindre enn det han eier		Eieren er gammel, sjuk, ufer e.l. 012 1	
2 <input type="checkbox"/> Eier og bruker av samme eiendom		4 <input type="checkbox"/> Bruker, men ikke eier		Eieren har annet arbeid og har ikke tid til/interesse av å drive jorda 2	
Eiergruppe (eierkategori) Sett kryss: <input type="checkbox"/> 002		06 <input type="checkbox"/> Aksjeselskap		Jordbruksarealet er tungdrevet (bratt, avsidesliggende m.v.) 3	
01 <input type="checkbox"/> Enkeltperson		07 <input type="checkbox"/> Kommune (også fylkeskommune)		Andre årsaker 4	
02 <input type="checkbox"/> Dødsbo		08 <input type="checkbox"/> Bygdeallmenning		Har oppgavegiveren eiendom som kommer med i den fullstendige tellingen i andre kommuner (Hvis ja, skal det gis oppgave på skjema 1 til hver enkelt kommune) 013	
03 <input type="checkbox"/> Sameie, husbruksskog og sams skog		09 <input type="checkbox"/> Statsallmenning		Hvis ja, hvilke kommuner 014	
04 <input type="checkbox"/> Interessentskap, andelslag		10 <input type="checkbox"/> Staten		Sett kryss Ja 1 Nei 2	
05 <input type="checkbox"/> Institusjon, stiftelse o.l.		11 <input type="checkbox"/> Opplysningsvesenets Fond		Skriv ikke her	
Når fikk oppgavegiveren eller ektemaken eiendomsrett til eiendommen (hovedbolet) 003		År		B. AREALER M.V. SOM OPPGAVEGIVEREN EIER (bortfesta arealer skal ikke tas med) Deklar	
Hvis oppgavegiveren drev eiendommen (hovedbolet) for egen regning før han fikk eiendomsrett, oppgi antall år 004		Jordbruksareal under grensa for produktiv skog (plen og prydhage regnes med) 015		Jordbruksareal over grensa for produktiv skog 016	
Eiendommen ble overdratt fra: (Sett kryss) Familie ikke fjernere enn søsken av foreldre (onkler/tanter) 005		1		Jordbruksareal i alt (Sum postene 015 - 016) 017	
Andre 2		2		Av dette leid bort pr. 20/6 1979 018	
Bor oppgavegiveren på eiendommen/bruket 006		Ja 1 Nei 2		Av det øvrige er ute av drift i 1979 019	
Er det aktuelt å overdra eiendommen i løpet av de første 5 år 007		1 2		Produktiv barskog 020	
Hvis ja, til familie ikke fjernere enn barn av eierens eller ektemakens søsken 008		1 2		Produktiv lauvskog 021	
Hvis oppgavegiveren eier jordbruksareal som er leid bort eller er ute av drift: Når ble arealet leid bort eller tatt ut av drift 009		År 19		Areal til hus, private veier m.v. på eiendommens innmark. (Se veiledningen, side 5) 022	
Regner oppgavegiveren med at han selv vil ta opp igjen jordbruksdrift på noe av dette arealet i løpet av de første 5 år 010		Sett kryss Ja 1 Nei 2		Annen fastmark under grensa for produktiv skog (ikke tatt med i postene 017, 020, 021, 022) 023	
Hvis ja, hvor stort areal 011		Deklar		Myr under grensa for produktiv skog (ikke tatt med i postene 017, 020, 021, 022) 024	
				Skogbevakst areal over grensa for produktiv skog 025	
				Areal over grensa for produktiv skog utenom jordbruksareal og skogbevakst areal (snaufjell, myr m.v.) 026	
				EIENDOMMENS TOTALE LANDAREAL (Sum postene 017 og 020-026) 027	

RA - 166

Figur 32. Første side av hovedskjemaet fra "Landbrukstelingen 1979"

Tellingen omfatter videre en rekke detaljopplysninger som kunne være av interesse i forurensningssammenheng; anvendelse av arealer, silosaftdisponering, gjødsellagre, melkeanlegg, osv. Men foreløpig klarer man ikke å utnytte disse dataene, fordi de undersøkelser som er gjort av jordbruksforurensning ikke er lagt opp slik at modellparametrene skal kunne hentes ut av landbrukstellingene.

(Ved fremtidig utvikling av slike modeller i Norge ville det være en stor fordel om man tok hensyn til at de nødvendige data burde være lett tilgjengelige, f eks fra SSB's dataregistre.)

"Mjøsa-registret"

I løpet av den periode Mjøsa-aksjonen varte (1977-1980), ble det foretatt en fullstendig registrering av avløpsforholdene i spredt bosatte områder og av avrenning fra driftsbygninger med husdyr. Registreringen omfattet hele MJØSA nedbørfelt.

Registreringsmaterialet har blitt, og blir, brukt til å

- planlegge og prioritere tiltak mot forurensning i Mjøsa;
- motivere til gjennomføring av tiltak;
- gjennomføre en ordning med tvungen tømning av septikktanker/slamavskillere.

I tillegg vil materialet kunne brukes til

- beregning av forurensningstilførsler fra angjeldende virksomhet.

Når prosjektgruppen ikke har funnet å kunne lage noen automatisk kopling mot "Mjøsa-arkivet", slik forutsetningene var, henger dette sammen med at arkivet ikke er tenkt utvidet til å omfatte andre deler av landet, og at det heller ikke er tenkt ajour-ført i Mjøsa-området.

Ved bruk av REBUS for MJØSA nedbørfelt, vil arkivet likevel, selv om det allerede nå ikke er helt ajour, danne et godt utgangspunkt for manuell behandling av de nevnte forurensningskildene og for fastsettelse av avrenningskoeffisienter.

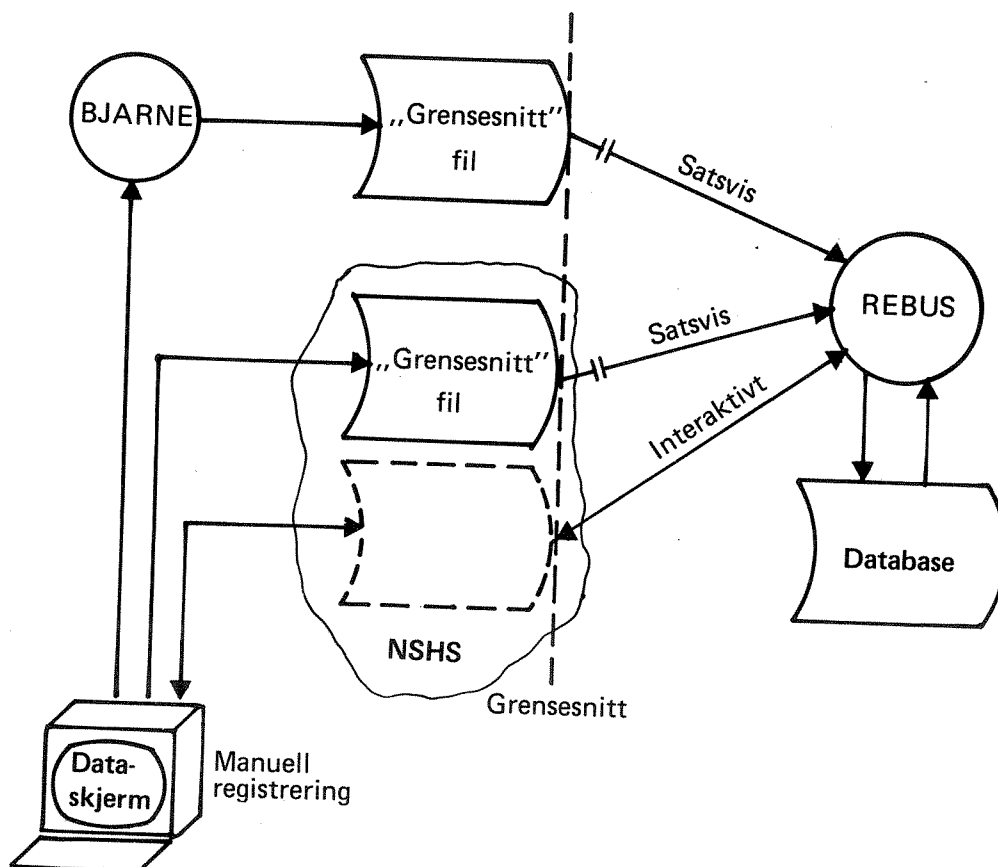
Det antas at det arbeid som pågår med "kilde"-arkivene (de nevnte, og andre) i miljøvernmyndighetenes regi, vil resultere i at automatiske koplinger til regnskapsystemet etter hvert vil bli mulige.

Prosjektgruppen har følgelig sett det som viktig ikke å være bundet av de begrensninger dagens manuelle og EDB-baserte arkiver setter, men lage et fleksibelt system som er åpent for fremtidig utvikling. Det er et fremtidsrettet system man har ønsket å lage.

Grensesnittet mellom REBUS og omverdenen er derfor blitt som figur 30 viser. Gjennom grensesnittet passerer forurensningstall pr parameter pr forurensningskilde pr grunnkrets.

Men inntil videre vil det altså være nødvendig med manuell registrering av forurensningstall til REBUS. Dataregistreringen foregår dels gjennom et spesiallaget omregningsprogram, BJARNE, for en del typer

forurensninger (Befolkning, Jordbruk, ARealavrenning, NEdbør), og dels gjennom et bibliotek av dataskjerm-orienterte registreringskjemaer (NSHS):



Figur 33. Manuell dataregistrering

Denne figuren, og emnet "dataregistrering", er nærmere omtalt i delrapport B (kapittel 4).

4.3. Regnskap- og budsjett-tabeller (OUTPUT)

Et regnskap (eller budsjett) er en sammenstilling av tall som summeres på langs og på tvers. Det er slike tabeller REBUS kan lage. Tallene representerer i dette tilfellet forurensningsmengder. Kapittel 5 viser eksempler på regnskapstabeller for LENA nedbørfelt. Delrapport B omtaler de samme tabelltypene (og noen flere) mer detaljert.

5. FORURENSNINGSRAPPORT FOR LENA NEDBØRFELT - CASE-STUDY

I dette kapittel presenteres et forurensningsregnskap for LENA nedbørfelt.

Som en bakgrunn for regnskapet beskrives først naturforholdene og aktivitetene i nedbørfeltet. Derne st vises inngangsdataene til REBUS, før selve regnskapstabellene presenteres.

5.1. Nedbørfeltet

Nedbørfeltet til Lena-elv har typisk innlandsklima med kald vinter og varm sommer. Årsnedbøren ligger trolig rundt 600 mm, men varierer fra sted til sted i feltet. Snømengdene varierer tilsvarende. Mye av sommernedbøren kommer i byger. Dette gjør det vanskelig å få et godt og detaljert bilde av nedbørfeltet.

Middelvannføring ved Lena-elvens utløp er rundt 3 m³/s. Årsvariasjonene i vannføring er karakteristisk ved stor flom forårsaket av snøsmelting om våren og hyppige regnflommer om høsten.

Berggrunnen i nedbørfeltet kan grovt sett deles inn i tre områder. I området mot nord/nordvest finner man ikke-omdannede kambro-silurske sedimentbergarter, skifer og kalkstein. Disse danner grunnlag for rike jordbruksområder. I et mindre område mot syd og sydøst finner man permiske eruptivbergarter, som er sure og harde. Mellom disse områdene har man et grunnfjellsområde med gneiser og gneisgranitter som er svakt sure og langsomt forvitrende. I begge de to siste områdene har man næringsfattig jordsmonn.

Kvartærgeologien er karakterisert ved to hovedtyper av løsmasser. Langs selve Lena-elv har man store sammenhengende partier med leirholdig morene. I åsene omkring hovedvassdraget består løsmassene av morene med større innhold av grus og sand.

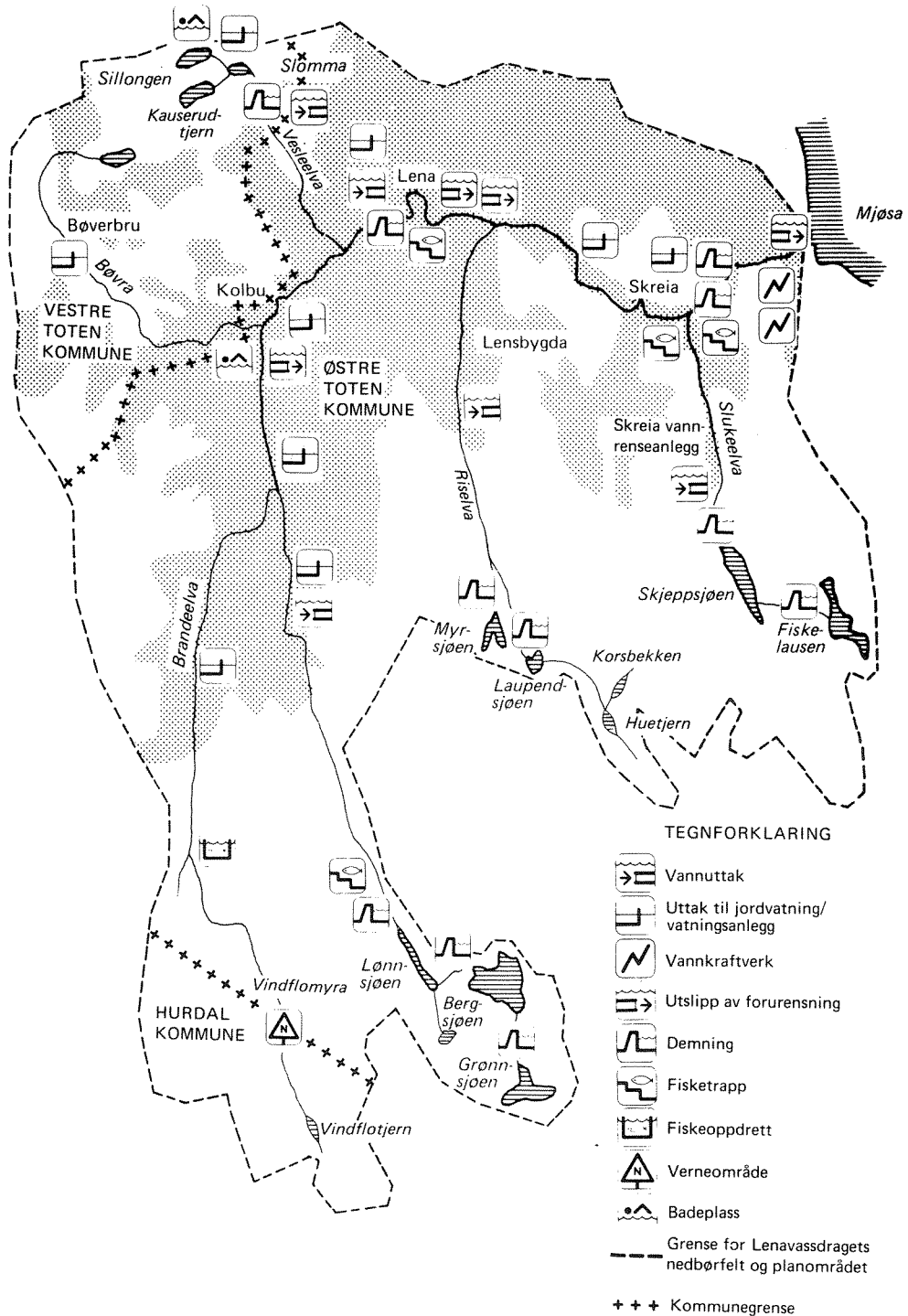
Arealfordelingen i feltet fremgår av figuren:

Arealtype	Areal, km ²	Areal, %
Dyrket mark	92.3	32
Skog	142.7	49
Myr	20.7	7
Vann	3.1	1
Tettbygd område	0.7	
Annet	32.1	11
Totalt	292 km²	100 %

Figur 34. Arealbruk i LENA nedbørfelt

Karakteristisk er den store andelen av dyrket mark (skravert i figuren på neste side).

Aktiviteter knyttet til vann i vassdraget fremgår av kartet nedenfor. Vassdraget har stor forurensningsbelastning fra bosetning, jordbruk og industri, og blir dessuten intensivt utnyttet til jordvanningsformål.



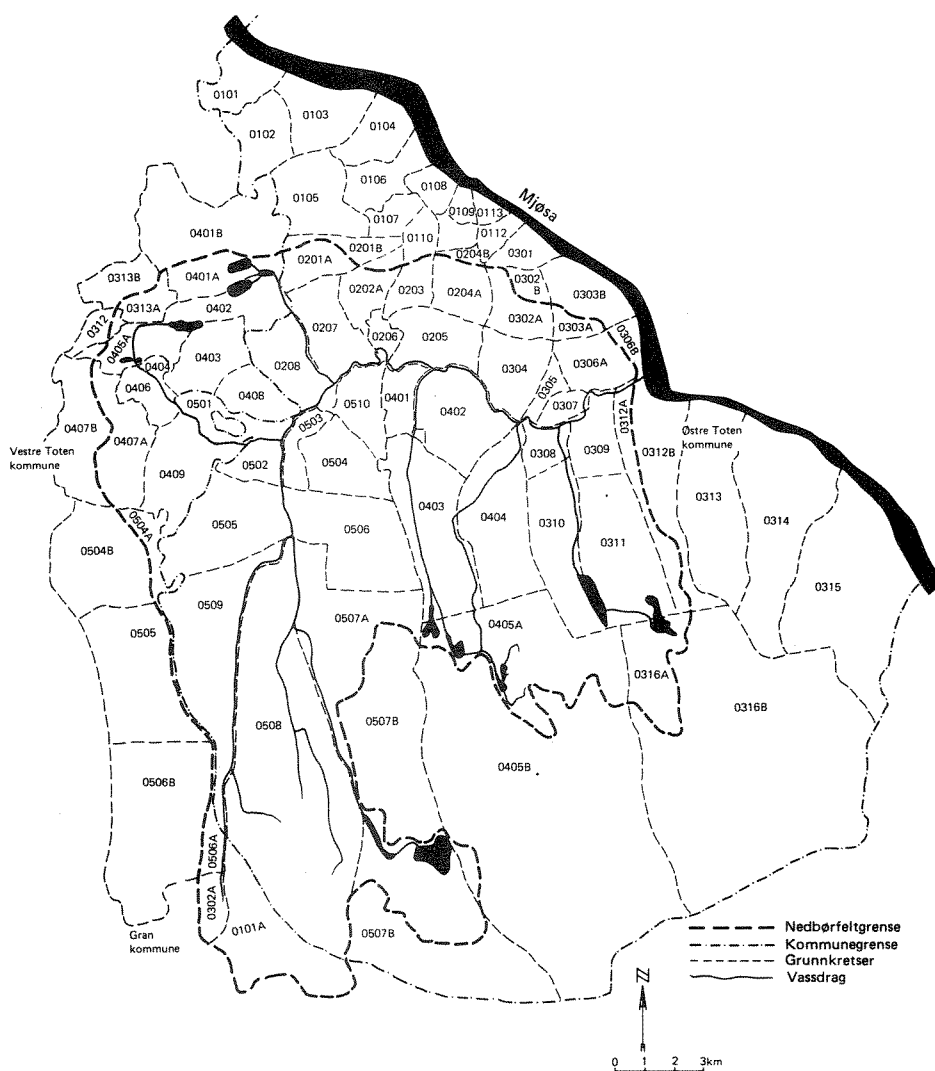
Figur 35. Aktiviteter i LENA nedbørfelt

5.2. Inngangsdata

5.2.1. Grunnkretsinnndeling

LENA nedbørfelt omfatter 31 grunnkretser i ØSTRE TOTEN og VESTRE TOTEN kommuner (hhv 25 og 6 stk). I tillegg ligger deler av ytterligere 19 grunnkretser innenfor LENA nedbørfelt (10 i ØSTRE TOTEN, 7 i VESTRE TOTEN, 1 i HURDAL og 1 i GRAN kommuner). Disse grunnkretsene har man måttet dele i to for å kunne produsere forurensningsregnskap for både LENA nedbørfelt og ØSTRE TOTEN kommune. Den delen av grunnkretsen som ligger innenfor nedbørfeltet har fått tilleggsnavnet "A", og den delen som ligger utenfor gjenkjennes ved "B". (Av standardiseringshensyn bør man senere velge faste tilleggsnavn for delgrunnkretser, slik at disse i alle sammenhenger blir entydige.)

Kartet nedenfor viser alle grunnkretsene (og grunnkretsdelene) som er tatt med i REBUS i dette case-study. Disse omfatter hele LENA nedbørfelt og hele ØSTRE TOTEN kommune:



Figur 36. Grunnkretser i LENA nedbørfelt og ØSTRE TOTEN kommune

5.2.2. Forurensningsproduksjon

5.2.2.1. Industri

Av nevnbare industribedrifter i nedbørfeltet er det 7 stykker. 5 av bedriftene har fosforutslipp i området; 3 av disse er konsesjonsbehandlet.

Dataene om de konsesjonsbehandlede industribedriftene nedenfor stammer fra 1973. Unntatt er produksjonstallene, som er estimater for 1981:

- Østre Toten Slakteri

Antall ansatte : 2
 Driftstid : 225 døgn/år a 8 timer/døgn
 Produksjon : 200 tonn slakt /år
 Lokalt utslippssted : Kalrastbekken

- Toten Meieri

Antall ansatte : 15
 Driftstid : 300 døgn/år a 10 timer/døgn
 Produksjon : 6200 tonn konsummelk /år
 Lokalt utslippssted : Lena elv

- Ruud Slakteri

Antall ansatte : 2
 Driftstid : 100 døgn/år a 10 timer/døgn
 Produksjon : 250 tonn slakt /år
 Lokalt utslippssted : Lena elv

Beregningen av fosforproduksjonen (TOT-P) fra slike industribedrifter er basert på følgende faktorer:

- Slakteri med fordeling : 0.47 kg P / tonn produkt
 - Slakteri uten fordeling : 0.20 kg P / tonn slakt
 - Konsummeieri : 0.0274 kg P / tonn innveid melk
 - Produksjonsmeieri : 0.034 kg P / tonn innveid melk

Øvrige industribedrifter med fosforutslipp i området:

- A/S Oppland Chips
 - A/L Oppland og Toten Potetmelfabrikk

Forurensningstallene for disse bedriftene er basert på kontakt med bedriftene og kvalifisert skjønn.

5.2.2.2. Service-institusjoner

Det er 10 syke- og pleiehjem (9 tilknyttet kommunale renseanlegg og 1 med eget anlegg) og 16 skoler (12 tilknyttet kommunale renseanlegg og 4 med egne anlegg) i nedbørfeltet:

Syke- og pleiehjem	Antall senger	Renseanlegg
Balke menighets gamlehjem	34	Skreia renseanlegg
Fjellvoll aldershjem	30	Fjellvold renseanlegg
Labo hvilehjem	34	Lena renseanlegg
Østre Toten sykehjem	62	Lena renseanlegg
Petershagen pleiehjem	48	Lena renseanlegg
Totenåsen pleiehjem	21	Totenåsen renseanlegg
Gaukom arbeidshjem	26	Gaukom renseanlegg
Steffensrud Rekonvalesenshjem	50	Eget anlegg
Gimle alders- og sykehjem	79	Breiskallen renseanlegg
Gimle eldresenter	37	Breiskallen renseanlegg

Skole	Antall elever	Renseanlegg
Rogneby skole	22	Eget anlegg
Lena ungdomsskole	336	Lena renseanlegg
Skreia ungdomsskole	337	Skreia renseanlegg
Lena videregående skole	650	Lena renseanlegg
Valle landbruksskole	150	Lena renseanlegg
Toten folkehøgskole	70	Lena renseanlegg
Smitsborg barneskole	125	Skreia renseanlegg
Hovsvangen barneskole	105	Lena renseanlegg
Seierstad barneskole	130	Lena renseanlegg
Lund barneskole	93	Eget anlegg
Smeby barneskole	109	Eget anlegg
Vilberg barneskole	116	Lena renseanlegg
Stange barneskole	156	Skreia renseanlegg
Moen barneskole	119	Kolbu renseanlegg
Ihle barneskole	94	Eget anlegg
Bøverbru barneskole	127	Breiskallen renseanlegg

Totenvika barneskole ligger utenfor LENA nedbørfelt, men er tilknyttet Skreia renseanlegg.

Beregningen av fosforproduksjonen (TOT-P) fra serviceinstitusjoner er basert på omregningsfaktorene i figur 13. (For Rogneby skole er imidlertid benyttet samme omregningsfaktor som for pleiehjem, ettersom dette er en internatskole med fastboende elever.)

5.2.2.3. Avfallsplasser

Det finnes 1 avfallsplass i nedbørfeltet. Men ettersom en vet lite om avfallsplassen, og ettersom en antar at den forurensningsmessig bidrar relativt lite, er det unnlatt å ta med data om denne.

5.2.2.4. Befolkning / Jordbruk / Arealavrenning / Nedbør (= BJARNE)

Programmet BJARNE oversetter antall kyr, kvanta silofor, arealstørrelser, etc, til forurensningsproduksjon pr grunnkrets og gyldig forurensningskilde i REBUS. De omregningstallene som benyttes for LENA nedbørfelt, er vist nedenfor:

		FAKTOR (TOT-P)			
mennesker, spredt bosetning	#	2.5 · $\frac{360}{1000}$		kg/år	SPRB
mennesker, tett bosetning	#			kg/år	TETB
tettsted, city	km ²	100		kg/år	TETA
tettsted, villa	km ²	50			
skog	km ²	6.5		kg/år	SKOG
myr	km ²	0		kg/år	MYR
fjell	km ²	6.0		kg/år	FJEL
vann	km ²	3.0		kg/år	NEDB
dyrket mark	km ²	8.0		kg/år	DYRK
		0.25		kg/år	MELK
melkekyr	#	12.93	8 12	kg/år	NGJØ
storfe	#	7.60			
sauer	#	1.6			
geiter	#				
griser	#	3.24			
fjærkre	#	0.43			
silos	m ³	0.096		kg/år	SILØ
halmluting	m ³	0		kg/år	HALM
kunstgjødsel	kg N/år	0.3		kg/år	KGJØ

Figur 37. BJARNE's omregningsfaktorer for parameteren TOT-P

De registrerte dataene gjengis i figurene 38, 40, 42, 44 og 46 (for grunnkretser i hhv "ØSTRE TOTEN innenfor LENA", "ØSTRE TOTEN utenfor LENA", "VESTRE TOTEN innenfor LENA", "HURDAL innenfor LENA", "GRAN innenfor LENA").

I de mellomliggende figurene (39, 41, 43, 45 og 47) er vist de tilsvarende beregnede produksjonsmengdene for de samme kilder og grunnkretser.

REGISTRERTE GRUNNKRETSDATA KOMMUNE : 0528 ØSTRE TOTEN - INNENFOR L E N A NEDBØRFELT

GRUNNKRETS :	MENNESKER		AREALER				HUSDYR										JORDBRUK		
	TETTSTED		SKOG	MYR	FJELL	VANN	DYRK		STOR FE	MELKE KYR	SAU	GEIT	GRIS	FJÆR	SILO	HALM	KUNST		
	SPR	TETT					ET MARK	ER ER										ER ER	ER ER
BO	BO	CITY	VILLA	MARK	ER	ER	ER	ER	ER	ER	ER	ER	ER	ER	ER	ER	ER		
0528 0201A	70	213	0.00	0.00	3.10	0.00	0.00	1.91	58	32	15	0	132	313	195	0	20055		
0528 0202A	250	0	0.00	0.00	3.10	0.00	0.00	1.91	58	32	15	0	132	313	195	0	20055		
0528 0203	152	3	0.00	0.00	2.10	0.00	0.00	1.92	32	25	9	0	122	8	101	0	20160		
0528 0204A	325	0	0.00	0.00	2.00	0.00	0.60	2.88	47	38	13	0	184	129	152	0	30240		
0528 0205	300	15	0.00	0.00	0.40	0.00	0.80	4.80	79	63	22	0	306	214	254	0	50400		
0528 0206	47	883	0.00	0.20	1.00	0.00	0.64	0.64	0	0	19	0	2	40	89	0	6720		
0528 0207	331	3	0.00	0.00	2.10	0.00	2.87	2.87	88	48	23	0	197	469	293	0	30135		
0528 0208	90	0	0.00	0.00	2.10	0.00	2.87	2.87	88	48	23	0	197	469	293	0	30135		
0528 0302A	332	49	0.00	0.10	1.80	0.00	2.14	2.14	56	29	36	0	59	206	207	0	22470		
0528 0303A	43	8	0.00	0.00	0.30	0.00	2.21	2.21	67	36	12	0	71	191	258	0	23205		
0528 0304	226	71	0.00	0.00	2.80	0.00	0.88	0.88	27	15	5	0	28	76	103	0	23205		
0528 0305	1	0	0.00	0.00	1.10	0.00	1.76	1.76	53	29	9	0	57	153	206	0	18480		
0528 0306A	156	266	0.00	0.00	3.20	0.00	0.65	0.65	15	14	0	0	0	100	56	0	6825		
0528 0307	7	601	0.00	0.20	0.80	0.00	0.42	0.42	18	10	24	0	38	52	26	0	4410		
0528 0308	202	77	0.00	0.00	2.80	0.00	0.63	0.63	27	16	36	0	57	78	39	0	6615		
0528 0309	272	27	0.00	0.00	4.80	0.00	1.27	1.27	55	31	72	0	114	156	79	0	13335		
0528 0310	304	0	0.00	0.00	6.00	0.00	1.91	1.91	82	47	109	0	172	235	118	0	20055		
0528 0311	7	0	0.00	0.00	9.10	0.00	0.42	0.42	4	2	50	0	19	47	2	0	4410		
0528 0312A	108	0	0.00	0.00	2.00	0.00	0.60	0.60	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
0528 0316A	0	0	0.00	0.00	4.00	0.00	1.70	1.70	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
0528 0401	241	28	0.00	0.00	3.50	0.00	1.17	1.17	38	40	81	0	63	336	163	0	12285		
0528 0402	316	149	0.00	0.00	3.50	0.00	1.94	1.94	63	67	136	0	104	560	272	0	20370		
0528 0403	162	155	0.00	0.00	5.30	0.00	4.66	4.66	151	160	326	0	250	1344	651	0	48930		
0528 0404	298	0	0.00	0.00	7.50	0.00	2.05	2.05	192	169	236	0	135	449	711	0	21525		
0528 0405A	0	0	0.00	0.00	3.70	0.00	0.80	0.80	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
0528 0501	43	180	0.00	0.10	2.40	0.00	0.21	0.21	7	0	3	0	0	0	0	0	0	0	
0528 0502	166	72	0.00	0.00	0.50	0.00	1.52	1.52	67	25	95	0	104	3744	127	0	23835		
0528 0503	122	0	0.00	0.00	1.00	0.00	3.41	3.41	44	17	63	0	69	2496	85	0	15960		
0528 0504	172	0	0.00	0.00	0.80	0.00	3.10	3.10	92	59	61	0	374	964	410	0	35805		
0528 0505	133	0	0.00	0.00	5.90	0.00	4.66	4.66	105	89	121	0	158	1044	295	0	32550		
0528 0506	616	0	0.00	0.00	3.00	0.00	3.05	3.05	195	120	28	0	344	1179	868	0	48930		
0528 0507A	210	0	0.00	0.00	7.50	0.00	4.34	4.34	142	101	281	0	158	966	701	0	32025		
0528 0508	420	0	0.00	0.00	1.20	0.00	4.50	4.50	319	245	319	0	1177	976	1117	0	58170		
0528 0509	245	0	0.00	0.00	1.30	0.00	3.68	3.68	232	211	185	0	259	1179	337	0	45570		
0528 0510	319	0	0.00	0.00	1.30	0.00	3.68	3.68	91	58	129	0	377	964	409	0	38640		

Figur 38. BJARNE - registrerte data ØSTRE TOTEN innenfor LENA

BEREGNEDe PRODUKSJONSMENGDER FOSFOR TOT-P KG/AR		KOMMUNE : 0528 ØSTRE TOTEN - INNENFOR L E N A NEDBØRFELT															
		MENNESKER						AREALER						JORDBRUK			
GRUNKRETS :	SPRB	TETB	TETA	SKOG	MYR	FJEL	NEDB	DYRK	NGJØ	MELK	SILO	HALM	KGJØ	TOTALT			
0528 0201A	62.99	191.60	0.00	20.14	0.00	0.00	0.00	15.28	1143.00	8.00	18.71	0.00	6016.00	7475.72			
0528 0202A	225.00	0.00	0.00	20.14	0.00	0.00	0.00	15.28	1143.00	8.00	18.71	0.00	6016.00	7446.13			
0528 0203	136.80	2.70	0.00	13.64	0.00	0.00	0.00	15.35	783.20	6.25	9.69	0.00	6047.00	7014.64			
0528 0204A	292.40	0.00	0.00	13.00	0.00	3.60	0.00	23.04	1227.00	9.50	14.59	0.00	9072.00	10655.13			
0528 0205	270.00	13.50	0.00	2.60	0.00	4.80	0.00	38.40	2044.00	15.74	24.38	0.00	15110.00	17523.42			
0528 0206	42.29	794.60	10.00	6.50	0.00	1.20	0.00	5.12	38.37	0.00	8.54	0.00	2015.00	2921.62			
0528 0207	297.80	2.70	0.00	13.64	0.00	6.00	0.00	22.95	1716.00	11.99	28.13	0.00	9040.00	11139.21			
0528 0208	80.99	0.00	0.00	13.64	0.00	6.00	0.00	22.95	1716.00	11.99	28.13	0.00	9040.00	10919.70			
0528 0302A	298.80	44.09	5.00	11.70	0.00	6.00	0.00	17.11	841.20	7.25	19.87	0.00	6740.00	7991.02			
0528 0303A	38.70	7.20	0.00	1.95	0.00	0.00	0.00	17.67	971.20	9.00	24.77	0.00	6961.00	8031.49			
0528 0304	203.40	63.89	0.00	18.19	0.00	3.00	0.00	17.67	971.20	9.00	24.77	0.00	6961.00	8272.12			
0528 0305	0.90	0.00	0.00	7.15	0.00	0.00	0.00	7.04	393.30	3.75	9.89	0.00	2772.00	3194.03			
0528 0306A	140.30	239.40	0.00	20.79	0.00	6.00	0.00	14.08	775.90	7.25	19.77	0.00	5544.00	6767.49			
0528 0307	6.30	540.80	10.00	5.20	0.00	1.80	0.00	5.20	239.70	3.50	5.38	0.00	2046.00	2863.87			
0528 0308	181.80	69.30	0.00	18.19	0.00	4.80	0.00	3.36	341.30	2.50	2.50	0.00	1983.00	2820.28			
0528 0309	244.70	24.30	0.00	31.20	0.00	3.60	0.00	5.04	520.70	4.00	3.74	0.00	4000.00	5380.28			
0528 0310	273.60	0.00	0.00	38.99	0.00	4.20	0.00	10.16	1038.00	7.75	7.58	0.00	6016.00	7687.20			
0528 0311	6.30	0.00	0.00	59.15	0.00	4.80	0.60	15.28	1562.00	11.75	11.32	0.00	6016.00	1598.75			
0528 0312A	97.20	0.00	0.00	13.00	0.00	3.60	0.00	3.36	157.90	0.50	0.19	0.00	1323.00	35.90			
0528 0316A	0.00	0.00	0.00	26.00	0.00	4.80	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00			
0528 0401	216.90	25.20	0.00	22.74	0.00	0.00	0.00	9.36	948.50	10.00	15.64	0.00	3684.00	4932.34			
0528 0402	284.30	134.00	0.00	22.74	0.00	3.60	0.00	15.51	1579.00	16.75	26.11	0.00	6110.00	8192.01			
0528 0403	145.80	139.50	0.00	34.44	0.00	6.00	0.00	37.27	3784.00	40.00	62.50	0.00	14670.00	18919.51			
0528 0404	268.10	0.00	0.00	48.75	0.00	11.40	0.00	16.40	3242.00	42.24	68.25	0.00	6457.00	10154.14			
0528 0405A	0.00	0.00	0.00	24.05	0.00	9.00	2.40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	35.45			
0528 0501	38.70	161.90	5.00	15.60	0.00	7.80	0.00	1.68	37.79	0.00	0.00	0.00	661.50	929.97			
0528 0502	149.40	64.79	0.00	3.25	0.00	1.20	0.00	18.16	2575.00	6.25	12.19	0.00	7150.00	9980.24			
0528 0503	109.70	0.00	0.00	6.50	0.00	3.00	0.00	12.15	1715.00	4.25	8.16	0.00	4788.00	6646.76			
0528 0504	154.70	0.00	0.00	5.20	0.00	4.80	0.00	27.27	2647.00	14.75	39.35	0.00	10730.00	13623.07			
0528 0505	119.70	0.00	0.00	38.34	0.00	6.00	0.00	24.79	2353.00	22.25	28.31	0.00	9764.00	12356.39			
0528 0506	554.40	0.00	0.00	31.84	0.00	5.40	0.00	37.27	3666.00	30.00	83.33	0.00	14670.00	19078.24			
0528 0507A	189.00	0.00	0.00	19.49	0.00	18.00	1.20	24.40	2735.00	25.24	67.29	0.00	9606.00	12685.62			
0528 0508	378.00	0.00	0.00	48.75	0.00	54.00	0.00	44.31	8208.00	61.25	107.20	0.00	17440.00	26341.51			
0528 0509	220.40	0.00	0.00	7.80	0.00	27.00	0.00	34.72	4483.00	52.75	32.35	0.00	13670.00	18528.02			
0528 0510	287.10	0.00	0.00	8.45	0.00	0.00	0.00	29.43	2696.00	14.49	39.25	0.00	11590.00	14664.72			

Figur 39. BJARNE - beregnede data ØSTRE TOTEN innenfor LENA

REGISTRERTE GRUNNKRETSDATA KOMMUNE : 0528 ØSTRE TOTEN - UTENFOR L E N A NEDBØRFELT

GRUNNKRETS :	MENNESKER		AREALER										HUSDYR							JORDBRUK		
	SPR	TEIT	TETTSTED		SKOG	MYR	FJELL	VANN	DYRK		STOR	MELKE	SAU	GEIT	GRIS	FJER	SILO	HALM	KUNST	LUT	GJØD	
	BO	BO	CITY	VILLA					MARK	ER												ER
0528 0101	137	0	0.00	0.00	2.00	0.00	0.50	0.00	1.35	46	29	43	0	54	473	182	0	14175	0	14175	0	
0528 0102	263	0	0.00	0.00	3.50	0.00	0.20	0.00	1.35	46	29	43	0	54	473	182	0	14175	0	14175	0	
0528 0103	173	0	0.00	0.00	2.60	0.00	1.00	0.00	1.81	61	38	58	0	71	630	244	0	19005	0	19005	0	
0528 0104	136	0	0.00	0.00	2.00	0.00	0.50	0.00	1.10	11	8	3	0	84	729	21	0	115500	0	115500	0	
0528 0105	90	0	0.00	0.00	4.00	0.00	1.00	0.00	1.64	17	11	3	0	125	1093	31	0	17220	0	17220	0	
0528 0106	157	5	0.00	0.00	1.50	0.00	0.90	0.00	1.10	11	8	3	0	84	729	21	0	115500	0	115500	0	
0528 0107	104	0	0.00	0.00	1.00	0.00	0.20	0.00	0.82	8	6	2	0	62	546	16	0	8610	0	8610	0	
0528 0108	33	537	0.00	0.10	0.00	0.00	0.10	0.00	0.82	8	6	2	0	62	546	16	0	8610	0	8610	0	
0528 0109	11	433	0.00	0.10	0.00	0.00	0.00	0.00	1.20	33	26	28	0	74	2185	0	0	12600	0	12600	0	
0528 0110	205	20	0.00	0.00	0.60	0.00	0.20	0.00	0.69	30	14	6	0	59	659	104	0	7245	0	7245	0	
0528 0111	104	4	0.00	0.00	0.50	0.00	0.30	0.00	0.69	30	14	6	0	59	659	104	0	7245	0	7245	0	
0528 0112	137	0	0.00	0.00	0.40	0.00	0.30	0.00	0.69	30	14	6	0	59	659	104	0	7245	0	7245	0	
0528 0113	4	309	0.00	0.00	0.30	0.00	0.10	0.00	0.59	27	13	6	0	49	560	90	0	6195	0	6195	0	
0528 0201B	30	91	0.00	0.00	1.80	0.00	0.30	0.00	0.40	12	6	3	0	28	66	41	0	4200	0	4200	0	
0528 0202B	14	0	0.00	0.00	0.40	0.00	0.00	0.00	0.10	3	2	1	0	7	16	10	0	1050	0	1050	0	
0528 0204B	17	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.50	8	6	2	0	32	23	27	0	5250	0	5250	0	
0528 0301	149	0	0.00	0.00	0.30	0.00	0.00	0.00	1.75	13	8	31	0	65	54	14	0	18375	0	18375	0	
0528 0302B	83	12	0.00	0.00	0.60	0.00	0.40	0.00	0.44	13	7	2	0	14	38	52	0	4620	0	4620	0	
0528 0303B	64	12	0.00	0.00	2.00	0.00	1.00	0.00	1.54	47	25	8	0	50	134	181	0	16170	0	16170	0	
0528 0306B	0	0	0.00	0.00	0.40	0.00	0.40	0.00	0.22	7	4	2	0	7	19	25	0	2310	0	2310	0	
0528 0312B	108	0	0.00	0.00	6.00	0.00	0.70	0.00	1.60	16	7	189	0	74	176	8	0	16800	0	16800	0	
0528 0313	378	0	0.00	0.00	10.80	0.00	0.40	0.00	1.60	16	7	189	0	74	176	8	0	16800	0	16800	0	
0528 0314	296	0	0.00	0.00	13.00	0.00	0.60	0.00	2.39	24	10	283	0	110	265	12	0	25095	0	25095	0	
0528 0315	37	0	0.00	0.00	17.60	0.00	0.60	0.00	2.39	24	11	284	0	111	265	12	0	25095	0	25095	0	
0528 0316B	0	0	0.00	0.00	46.00	0.00	3.90	0.00	0.25	3	3	0	0	0	7	0	0	2625	0	2625	0	
0528 0405B	0	0	0.00	0.00	56.00	0.00	3.40	1.50	0.40	4	8	9	0	5	5	0	0	4200	0	4200	0	
0528 0507B	210	0	0.00	0.00	26.00	0.00	3.10	0.30	0.00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

Figur 40. BJARNE - registrerte data ØSTRE TOTEN utenfor LENA

BEREGNEDE PRODUKSJONSMENGDER FOSFOR TOT-P KG/AR		KOMMUNE : 0528 ØSTRE TOTEN - UTENFOR LENA NEDBØRFELT													
		AREALER						JORDBRUK					TOTALT		
GRUNKRETS :	MEMNESKER	SPRB	TETB	TETA	SKOG	MYR	FJEL	NEDB	DYRK	NGJØ	MELK	SILØ	HALM	KGJØ	TOTALT
0528 0101	:	123.20	0.00	0.00	13.00	0.00	3.00	0.00	10.79	894.50	7.25	17.46	0.00	4251.00	5320.20
0528 0102	:	236.60	0.00	0.00	22.74	0.00	1.20	0.00	10.79	894.50	7.25	17.46	0.00	4251.00	5441.54
0528 0103	:	155.60	0.00	0.00	16.89	0.00	6.00	0.00	14.48	1181.00	9.50	23.41	0.00	5700.00	7106.88
0528 0104	:	122.30	0.00	0.00	13.00	0.00	3.00	0.00	8.80	712.60	2.75	2.01	0.00	34650.00	35513.72
0528 0105	:	80.99	0.00	0.00	26.00	0.00	6.00	0.00	13.12	1057.00	2.75	2.98	0.00	5165.00	6353.84
0528 0106	:	141.30	4.50	0.00	9.75	0.00	5.40	0.00	8.80	712.60	2.00	2.01	0.00	34650.00	35536.37
0528 0107	:	93.60	0.00	0.00	6.50	0.00	1.20	0.00	6.56	529.40	1.50	1.53	0.00	2582.00	3223.29
0528 0108	:	29.69	483.20	5.00	0.00	0.00	0.60	0.00	6.56	529.40	1.50	1.53	0.00	2582.00	3639.48
0528 0109	:	9.90	389.70	5.00	0.00	0.00	0.00	0.00	9.60	1591.00	6.50	0.00	0.00	3780.00	5791.70
0528 0110	:	184.50	18.00	0.00	3.90	0.00	1.20	0.00	5.52	751.80	3.50	9.98	0.00	2172.00	3150.40
0528 0111	:	93.60	3.60	0.00	3.25	0.00	1.80	0.00	5.52	751.80	3.50	9.98	0.00	2172.00	3045.05
0528 0112	:	123.20	0.00	0.00	2.60	0.00	1.80	0.00	5.52	751.80	3.50	9.98	0.00	2172.00	3070.40
0528 0113	:	3.60	278.10	0.00	1.95	0.00	0.60	0.00	4.72	653.10	3.25	8.64	0.00	1858.00	2811.96
0528 0201B	:	27.00	81.90	0.00	11.70	0.00	1.80	0.00	3.20	233.90	1.50	3.94	0.00	1260.00	1624.94
0528 0202B	:	12.60	0.00	0.00	2.60	0.00	0.00	0.00	0.80	62.77	0.50	0.96	0.00	314.90	395.13
0528 0204B	:	15.29	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4.00	207.40	1.50	2.59	0.00	1574.00	1804.78
0528 0301	:	134.00	0.00	0.00	1.95	0.00	0.00	0.00	13.99	392.50	2.00	1.34	0.00	5512.00	6057.78
0528 0302B	:	74.70	10.79	0.00	3.90	0.00	2.40	0.00	3.52	189.50	1.75	4.99	0.00	1386.00	1677.55
0528 0303B	:	57.59	10.79	0.00	13.00	0.00	6.00	0.00	12.32	679.40	6.25	17.38	0.00	4851.00	5653.73
0528 0306B	:	0.00	0.00	0.00	2.60	0.00	2.40	0.00	1.76	102.20	1.00	2.40	0.00	693.00	805.36
0528 0312B	:	97.20	0.00	0.00	38.99	0.00	4.20	0.00	12.79	602.90	1.75	0.77	0.00	5040.00	5798.60
0528 0313	:	340.10	0.00	0.00	70.20	0.00	2.40	0.00	12.79	602.90	1.75	0.77	0.00	5040.00	6070.91
0528 0314	:	266.30	0.00	0.00	84.49	0.00	3.60	0.00	19.12	897.00	2.50	1.15	0.00	7527.00	8801.16
0528 0315	:	33.29	0.00	0.00	114.30	0.00	3.60	0.00	19.12	909.50	2.75	1.15	0.00	7527.00	8610.71
0528 0316B	:	0.00	0.00	0.00	298.90	0.00	23.40	11.40	2.00	44.06	0.75	0.00	0.00	787.50	1168.01
0528 0405R	:	0.00	0.00	0.00	363.90	0.00	20.40	4.50	3.20	114.50	2.00	1.82	0.00	1260.00	1770.32
0528 0507R	:	189.00	0.00	0.00	168.90	0.00	18.59	0.90	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	377.39

Figur 41. BJARNE - beregnede data ØSTRE TOTEN utenfor LENA

REGISTRERTE GRUNNKRETSDATA KOMMUNE : 0529 VESTRE TOTEN - INNENFOR L E N A NEDBØRFELT

GRUNNKRETS :	MENNESKER		AREALER				DYR				HUSDYR				JORDBRUK				
	SPR	TETT	TETSTED	SKOG	MYR	FJELL	VANN	ET	STOR	MELKE	SAU	GEIT	GRIS	FJER	SILO	HALM	KUNST		
	BO	BO	CITY	VILLA	MARK	FE	KYR	ER	ER	ER	ER	ER	ER	ER	ER	ING	LUT	GJØD	SEL
0529 0313A :	50	0	0.00	0.00	0.00	0.20	0.00	0.77	42	31	3	0	34	243	213	0	8085		
0529 0401A :	149	0	0.00	0.00	0.00	0.50	0.00	1.52	81	63	8	0	67	488	428	0	15960		
0529 0402 :	47	0	0.00	0.00	0.00	0.50	0.00	1.52	81	63	8	0	67	488	428	0	15960		
0529 0403 :	129	0	0.00	0.00	0.00	0.50	0.00	3.48	166	112	94	0	156	502	635	0	36540		
0529 0404 :	0	519	0.00	0.10	0.00	1.40	0.00	0.00	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
0529 0405A :	76	110	0.00	0.00	1.80	0.00	0.00	2.68	107	83	14	0	125	340	473	0	28140		
0529 0406 :	41	208	0.00	0.00	2.00	0.00	0.01	0.01	0	0	0	0	0	0	0	0	105		
0529 0407A :	130	0	0.00	0.00	4.50	0.00	1.44	0.00	69	41	39	0	62	990	354	0	15120		
0529 0408 :	108	276	0.00	0.10	3.70	0.00	1.10	0.06	0	0	40	0	0	9	0	0	630		
0529 0409 :	141	82	0.00	0.00	3.40	0.00	3.96	218	133	198	0	0	169	641	748	0	41580		
0529 0504A :	67	0	0.00	0.00	0.70	0.00	0.60	0.74	31	28	0	0	97	299	122	0	7770		
0529 0505A :	0	0	0.00	0.00	0.60	0.00	0.20	0.20	6	4	0	0	49	7	30	0	2100		
0529 0506A :	0	0	0.00	0.00	1.50	0.00	0.50	0.00	0	0	0	0	0	0	0	0	0		

Figur 42. BJARNE - registrerte data VESTRE TOTEN innenfor LENA

BEREGNEDE PRODUKSJONSMENGDER KOMMUNE : 0529 VESTRE TOTEN - INNENFOR L E N A NEDBØRFELT
 FOSFOR TOT-P KG/ÅR

GRUNKRETS :	HENVESKER										AREALER										JORDBRUK						TOTALT	
	SPRB	TEIB	TETA	SKOG	MYR	FJEL	NEDB	DYRK	NGJØ	MELK	SILO	HALM	KGJØ	SPRB	TEIB	TETA	SKOG	MYR	FJEL	NEDB	DYRK	NGJØ	MELK	SILO	HALM	KGJØ		
0529 0313A :	45.00	0.00	0.00	13.00	0.00	1.20	0.00	6.16	697.00	20.45	0.00	0.00	2424.00	45.00	0.00	0.00	13.00	0.00	1.20	0.00	6.16	697.00	7.75	20.45	0.00	0.00	2424.00	3214.56
0529 0401A :	134.00	0.00	0.00	26.00	0.00	3.00	0.00	12.15	1386.00	41.08	0.00	0.00	4788.00	134.00	0.00	0.00	26.00	0.00	3.00	0.00	12.15	1386.00	15.74	41.08	0.00	0.00	4788.00	6405.97
0529 0402 :	42.29	0.00	0.00	16.25	0.00	3.00	0.00	27.84	2600.00	60.95	0.00	0.00	4788.00	42.29	0.00	0.00	16.25	0.00	3.00	0.00	27.84	2600.00	27.99	60.95	0.00	0.00	10960.00	6314.26
0529 0403 :	116.00	0.00	0.00	0.00	0.00	8.40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	116.00	0.00	0.00	0.00	0.00	8.40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	13812.03
0529 0404 :	0.00	467.00	5.00	11.70	0.00	3.00	0.00	21.44	1819.00	45.40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	11.70	0.00	3.00	0.00	21.44	1819.00	20.75	45.40	0.00	0.00	8441.00	480.40
0529 0405A :	68.40	99.00	0.00	13.00	0.00	11.99	0.00	0.08	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	68.40	99.00	0.00	13.00	0.00	11.99	0.00	0.08	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	10529.09	
0529 0406 :	36.90	187.10	0.00	29.24	0.00	6.60	0.00	11.52	1359.00	33.97	0.00	0.00	280.56	36.90	187.10	0.00	29.24	0.00	6.60	0.00	11.52	1359.00	10.24	33.97	0.00	0.00	31.49	280.56
0529 0407A :	117.00	0.00	0.00	24.05	0.00	6.60	0.00	0.48	34.79	0.00	0.00	0.00	0.00	117.00	0.00	0.00	24.05	0.00	6.60	0.00	0.48	34.79	0.00	0.00	0.00	0.00	6103.57	
0529 0408 :	97.20	248.40	5.00	22.09	0.00	9.60	0.00	31.68	3227.00	71.80	0.00	0.00	605.52	97.20	248.40	5.00	22.09	0.00	9.60	0.00	31.68	3227.00	33.25	71.80	0.00	0.00	12460.00	605.52
0529 0409 :	126.80	73.80	0.00	4.55	0.00	3.60	0.00	5.92	841.20	11.70	0.00	0.00	16056.02	126.80	73.80	0.00	4.55	0.00	3.60	0.00	5.92	841.20	7.00	11.70	0.00	0.00	2330.00	16056.02
0529 0504A :	60.29	0.00	0.00	3.90	0.00	1.20	0.00	1.60	226.50	2.88	0.00	0.00	3264.26	60.29	0.00	0.00	3.90	0.00	1.20	0.00	1.60	226.50	1.00	2.88	0.00	0.00	629.90	3264.26
0529 0505A :	0.00	0.00	0.00	9.75	0.00	3.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	866.98	0.00	0.00	0.00	9.75	0.00	3.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	866.98	
0529 0506A :	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	12.75	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	12.75	

Figur 43. BJARNE - beregnede data VESTRE TOTEN innenfor LENA

REGISTRERTE GRUNNKRETSDATA KOMMUNE : 0239 HURDAL -- INNENFOR L E N A NEDBØRFELT

MENNESKER		AREALER		DYRK		HUSDYR		JORDBRUK												
GRUNNKRETS :	BO	BO	CITY	VILLA	SKOG	MYR	FJELL	VANN	ET	MARK	STOR	MELKE	SAU	GEIT	GRIS	FJÆR	SILO	HALM	KUNST	
	0	0	0.00	0.00	4.50	0.00	4.50	0.00	4.50	0.00	0.00	0.00	0	0	0	0	0	0	0	0
0239 0101A :	0	0	0.00	0.00	4.50	0.00	4.50	0.00	4.50	0.00	0.00	0.00	0	0	0	0	0	0	0	0

Figur 44. BJARNE - registreerte data HURDAL innenfor LENA

BEREGNEDE PRODUKSJONSMENGDER
 FOSFOR TOT-P KG/AR

KOMMUNE : 0239 HURDAL - INNENFOR L E N A NEDBØRFELT

GRUNKRETS :	MENNESKER				AREALER				JORDBRUK				TOTALT	
	SPRB	TETB	TETA	SKOG	MYR	FJEL	NEDB	DYRK	NGJØ	MELK	SILO	HALM		KGJØ
0239 0101A :	0.00	0.00	0.00	29.24	0.00	27.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	56.24

Figur 45. BJARNE - beregnede data HURDAL innenfor LENA

REGISTRERTE GRUNNKRETSDATA KOMMUNE : 0534 GRAN - INNENFOR L E N A NEDBØRFELT

MENNESKER		AREALER		HUSDYR										JORDBRUK						
SPR	TETTSTED	SKOG	MYR	FJELL	VANN	MARK	ET	STOR	MELKE	SAU	GEIT	GRIS	FJER	SILO	HALM	KUNST	LUT	GJØD	SEL	
BO	CITY VILLA																			
0	0.00	1.00	0.00	0.50	0.00	0.00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0534 0302A :																				

Figur 46. BJARNE - registreerte data GRAN innenfor LENA

BEREGNEDE PRODUKSJONSMENGDER FOSFOR TOT-P KG/ÅR		KOMMUNE : 0534 GRAN - INNENFOR L E N A NEDBØRFELT														
		MENNESKER					AREALER					JORDBRUK				
GRUNKRETS :		SPRB	TETB	TETA	SKOG	MYR	FJEL	NEDB	DYRK	NGJØ	MELK	SILO	HALM	KGJØ	TOTALT	
0534 0302A :		0.00	0.00	0.00	6.50	0.00	3.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	9.50	

Figur 47. BJARNE - beregnede data GRAN innenfor LENA

5.2.3. Avløpssystemer

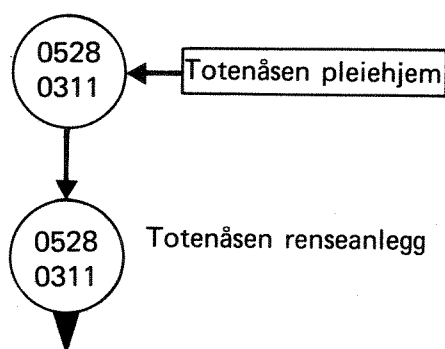
Det er 6 kommunale avløpssystemer i nedbørfeltet i tillegg til private opplegg. I REBUS betraktes avløpssystemene ikke som direkte kilder til forurensning, men som indirekte kilder. Avløpssystemene produserer ikke selv forurensning, men transporterer og renser forurenset avløpsvann fra avløpsnettets tilknytninger.

Følgende kommunale avløpssystemer ligger i nedbørfeltet:

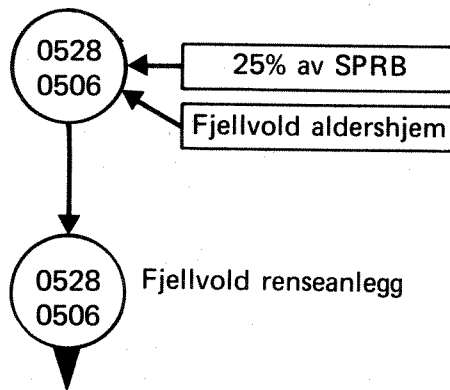
Avløpssystem	Rensemetode	Renseeffekt
Totenåsen renseanlegg	Mekanisk; Biologisk; Kjemisk	95
Fjellvold renseanlegg	Simultanfelling	90
Gaukom renseanlegg	Simultanfelling	90
Kolbu renseanlegg	Mekanisk; Biologisk; Kjemisk	95
Skreia renseanlegg	Kjemisk etterfelling	90
Lena renseanlegg	Kjemisk etterfelling	90

Breiskallen renseanlegg ligger i ØSTRE TOTEN kommune, men utenfor LENA nedbørfelt.

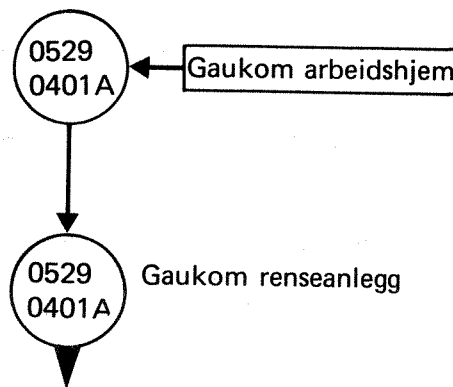
Nedenfor er skissert de enkelte avløpssystemenes forgreininger med tilknytninger. (I figurene betyr TETB "tett bosetning" og SPRB betyr "spredt bosetning".):



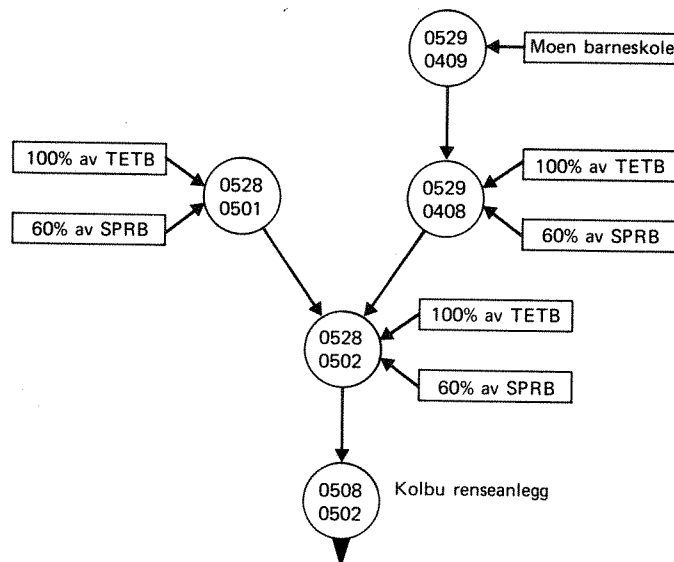
Figur 48. Totenåsen renseanlegg



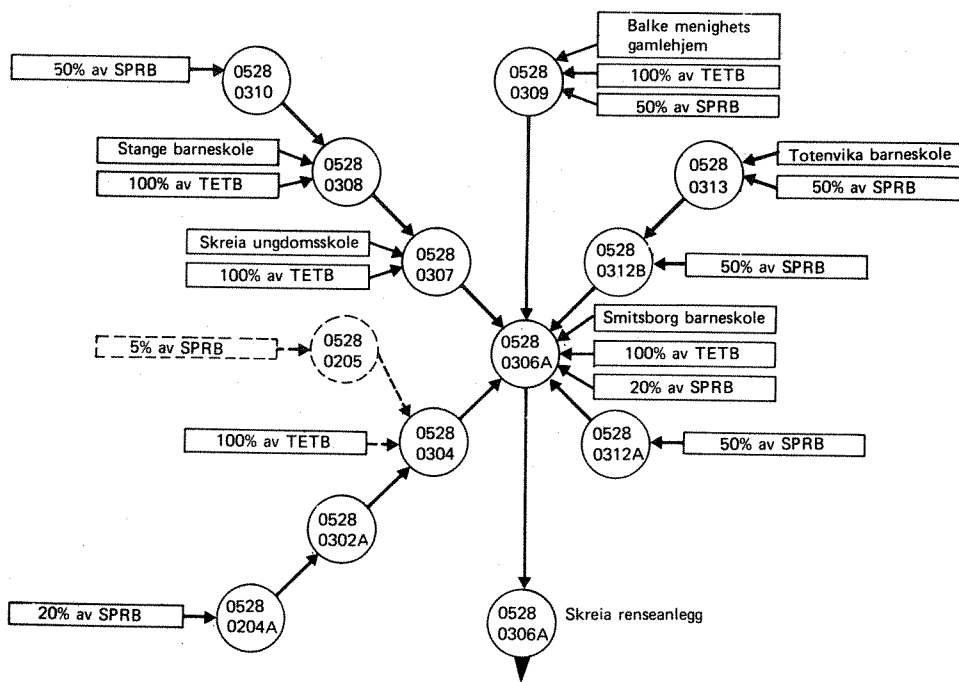
Figur 49. Fjellvold rensanlegg



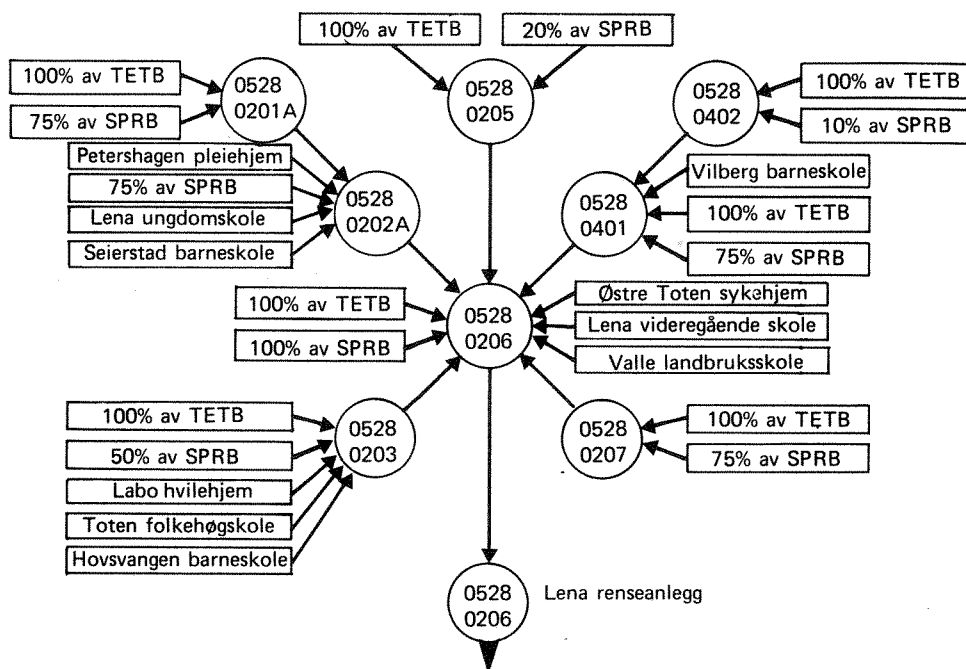
Figur 50. Gaukom rensanlegg



Figur 51. Kolbu rensanlegg



Figur 52. Skreia renseanlegg



Figur 53. Lena renseanlegg

5.2.4. Forurensningsfaktorer

Lekkasjefaktor: Det er antatt 5 % lekkasje ved tilknytninger til avløpssystemer fra industribedrifter, serviceinstitusjoner, tett bosetning og spredt bosetning.

Dessuten antas 5 % lekkasje for et avløpssystemets ledningsnett for hver grunnkrets avløpssystemet omfatter.

Disse antakelsene er summariske. Et bedre regnskap vil kreve individuelle lekkasjefaktorer for hvert ledningsnett og hver grunnkrets.

Lekkasjefaktoren benyttes videre til å angi hvor store deler av tett eller spredt bosetning i en grunnkrets som ikke er tilknyttet avløpssystemer. (Eksempelvis gir 1 pe tilknyttet og 1 pe ikke tilknyttet en samlet lekkasjefaktor på 52.5 % (= (5 % + 100 %) / 2). 47.5 % av samlet forurensningsproduksjon ledes ut på avløpsnett.)

Retensjonsfaktor: For kildene av diffus karakter er antatt følgende retensjonsprosent for fosfor for alle grunnkretser:

- Kunstgjødsel	: 99 %
- Naturgjødsel	: 94 %
- Spredt bosetning	: 50 %
- Tett bosetning	: 30 %
- Silo	: 80 %

Forøvrig er retensjonsprosenten satt til 0 %.

Disse antakelsene er summariske. Et bedre regnskap vil kreve individuelle retensjonsfaktorer for hver forurensningskilde og hver grunnkrets.

Rensefaktor: For renseprosenter som er benyttet i forbindelse med kommunale renseanlegg, henvises det til figur 14.

Private renseanlegg er antatt å ha en renseeffekt på 50 % for fosfor.

Disse antakelsene er summariske. Et bedre regnskap vil kreve bedre funderte rensefaktorer for hvert renseanlegg.

5.2.5. Kvalitetsindekser

Man har, i denne omgang, ikke funnet det vannfaglig forsvarlig å knytte informasjon om kvaliteten til de enkelte inngangsdataene i REBUS. Kvalitetsindeksen "0" er således benyttet for alle slike data.

Ved de interne beregningene i REBUS vil resultatdataene dermed få kvalitetsindeks "9", som uttrykker dårligste nøyaktighet.

5.3. Regnskapstabeller

Nedenfor er gjengitt et fullstendig sett av tabeller for LENA nedbørfelt:

- Tabell 01: Samlet oversikt for alle kildetyper
- Tabell P1: Oversikt over industribedrifter
- Tabell P2: Oversikt over serviceinstitusjoner
- Tabell A1: Oversikt over avløpssystemer (11 stk)

For ØSTRE TOTEN kommune er også medtatt:

- Tabell 01: Samlet oversikt for alle kildetyper

Tabellene avslører:

- Den totale forurensningstilførsel til MJØSA fra aktiviteter i LENA nedbørfelt beløper seg til 24.1 tonn TOT-P pr år. (Side 88)
- De vesentligste bidragene kommer fra industribedrifter (ikke tilknyttet avløpssystem) og jordbruk (hvh 9.8 tonn og 8.1 tonn). (Side 88)
- Kunstgjødsel alene representerer den desidert største produksjonskilden, ca 75 % av total produksjon. (Side 88)
- Alle serviceinstitusjoner (syke- og pleiehjem; skoler) er tilknyttet avløpssystem. (Side 90)
- Ingen av industribedriftene er tilknyttet avløpssystem. (Side 89)
- De konsesjonsbehandlede industribedriftene representerer mindre enn 3 % av industriutslippene. De ikke-konsesjonsbehandlede industribedrifter representerer over 97 % av industriutslippene. (Side 89 og side 70)
- De største renseanleggene, Lena renseanlegg og Skreia renseanlegg, har begge en antatt renseeffekt på 90 %. Men hhv 27 % og 32 % av fosformengdene som ledes inn i avløpssystemene, havner til slutt i MJØSA. (Side 92 - 93 og side 83)

TABELL - 01 FORURENSNING FORDELT PÅ KILDETYPER
=====

NEDBØRFELT : LENA
PARAMETER : TOT-P
ØKONOMIFORM : REGNSKAP
REGNSKAPSÅR : 1981

KILDE	TOTAL FOSFOR KG/ÅR				
	TOT-P	PRODUKSJON	RETEKSJON	RENSNING	TILFØRSEL : IMPORT-EKSPORT
· T O T A L T	387797.12 (9)	359047.87 (9)	3999.50 (9)	24111.05 (9)	-638.68 (9)
.. AVLØPSSYSTEM	7935.68 (9)	1089.47 (9)	3999.50 (9)	2235.62 (9)	
... TILKNYTNINGER	7935.68 (9)	1089.47 (9)	0.00 (0)	1218.16 (9)	
... TILFØRSELSNETT	0.00 (0)	0.00 (0)	0.00 (0)	266.68 (9)	
... RENSEANLEGG	0.00 (0)	0.00 (0)	3999.50 (9)	750.78 (9)	
.. INDUSTRIBEDR. IKKE TILKN. AVLØPSSYSTEM	9797.89 (9)	0.00 (0)	0.00 (0)	9797.89 (9)	
.. SERVICE INST. IKKE TILKN. AVLØPSSYSTEM	0.00 (0)	0.00 (0)	0.00 (0)	0.00 (0)	
.. AVFALLSPASSER IKKE TILKN. AVLØPSSYSTEM	0.00 (0)	0.00 (0)	0.00 (0)	0.00 (0)	
.. BEFOLKNING IKKE TILKN. AVLØPSSYSTEM	3799.55 (9)	1827.18 (9)	0.00 (0)	1972.61 (9)	
... TEIT BOSETNING	363.58 (9)	109.07 (9)	0.00 (0)	254.49 (9)	
... SPREDT BOSETNING	3435.97 (9)	1718.12 (9)	0.00 (0)	1718.12 (9)	
.. JORDBRUK	364233.26 (9)	356131.21 (9)	0.00 (0)	8074.20 (9)	
... SILO	1199.83 (9)	959.76 (9)	0.00 (0)	239.96 (9)	
... HALMLUTING	0.00 (0)	0.00 (0)	0.00 (0)	0.00 (0)	
... NATURGJØDSEL	71859.24 (9)	67538.88 (9)	0.00 (0)	4311.37 (9)	
... KUNSTGJØDSEL	290556.88 (9)	287632.57 (9)	0.00 (0)	2905.57 (9)	
... MELKEROM	617.31 (9)	0.00 (0)	0.00 (0)	617.31 (9)	
.. AREALAVRENNING	2021.44 (9)	0.00 (0)	0.00 (0)	2021.44 (9)	
... TETTSTEDSAREALER	40.00 (9)	0.00 (0)	0.00 (0)	40.00 (9)	
... DYRKET MARK	738.04 (9)	0.00 (0)	0.00 (0)	738.04 (9)	
... SKOG	927.84 (9)	0.00 (0)	0.00 (0)	927.84 (9)	
... MYR	0.00 (0)	0.00 (0)	0.00 (0)	0.00 (0)	
... FJELL	315.56 (9)	0.00 (0)	0.00 (0)	315.56 (9)	
.. NEDBØR PÅ VANNOVERFLATE	9.29 (9)	0.00 (0)	0.00 (0)	9.29 (9)	

TABELL - P1 FORURENSNING FRA INDUSTRIBEDRIFTER

NEDBØRFELT : LENA
 PARAMETER : TOT-P
 ØKONOMIFORM : REGNSKAP
 REGNSKAPSAR : 1981

BEDRIFT		GRUNKRETS	TOT-P	TOTAL FOSFOR KG/AR	RENSNING	TILFØRSEL
			PRODUKSJON	RETENSJON	RENSNING	TILFØRSEL
05280307A	-OPPLAND CHIPS A/S	ØSTRE TOTEN	2000,00 (0)	0,00 (0)	0,00 (0)	2000,00 (0)
05280401B	-OPPLAND OG TOTEN POTETMELFABRI	ØSTRE TOTEN	7540,00 (0)	0,00 (0)	0,00 (0)	7540,00 (0)
A15126	-ØSTRE TOTEN SLAKTERI	ØSTRE TOTEN	37,99 (0)	0,00 (0)	0,00 (0)	37,99 (0)
A15155	-TOTEN MEIERI	ØSTRE TOTEN	169,90 (0)	0,00 (0)	0,00 (0)	169,90 (0)
A15173	-RUUD SLAKTERI	ØSTRE TOTEN	50,00 (0)	0,00 (0)	0,00 (0)	50,00 (0)

* INDIKERER TILKNYTNING TIL AVLØPSSYSTEM

TABELL - P2 FORURENSNING FRA SERVICEINSTITUSJONER

NEDBØRFELT : LENA
 PARAMETER : TOT-P
 ØKONOMIFORM : REGNSKAP
 REGNSKAPSRÅR : 1981

SERVICEINSTITUSJON	GRUNNKRETS	PRODUKSJON	RETEMSJON	RENSNING	TILFØRSEL
					TOTAL FOSFOR
					KG/ÅR
					TOT-P
*05280202AA-PETERSHAGEN PLEIEHJEM	ØSTRE TOTEN	98.55 (0)	0.00 (0)	0.00 (0)	4.93 (0)
*05280202AB-SIEIERTAD BARNESKOLE	ØSTRE TOTEN	17.78 (0)	0.00 (0)	0.00 (0)	0.89 (0)
*05280202AC-LENA UNGDOMSSKOLE	ØSTRE TOTEN	45.99 (0)	0.00 (0)	0.00 (0)	2.30 (0)
*05280203A-LABO HVILEHJEM	ØSTRE TOTEN	69.81 (0)	0.00 (0)	0.00 (0)	3.49 (0)
*05280203B-TOTEN FOLKEHØGSKOLE	ØSTRE TOTEN	9.58 (0)	0.00 (0)	0.00 (0)	0.48 (0)
*05280203C-HOVSVANGEN BARNESKOLE	ØSTRE TOTEN	14.37 (0)	0.00 (0)	0.00 (0)	0.72 (0)
*05280205A-ROGNEBY SKOLE	ØSTRE TOTEN	45.16 (0)	0.00 (0)	0.00 (0)	2.26 (0)
*05280206A-ØSTRE TOTEN SYKEHJEM	ØSTRE TOTEN	127.20 (0)	0.00 (0)	0.00 (0)	6.37 (0)
*05280206B-LENA VIDEREGAENDE SKOLE	ØSTRE TOTEN	88.97 (0)	0.00 (0)	0.00 (0)	4.45 (0)
*05280206C-VALLE LANDBRUKSSKOLE	ØSTRE TOTEN	20.53 (0)	0.00 (0)	0.00 (0)	1.03 (0)
*05280306AA-SMITSBOG BARNESKOLE	ØSTRE TOTEN	17.10 (0)	0.00 (0)	0.00 (0)	0.86 (0)
*05280307A-SKREIA UNGDOMSSKOLE	ØSTRE TOTEN	46.12 (0)	0.00 (0)	0.00 (0)	2.31 (0)
*05280308A-STANGE BARNESKOLE	ØSTRE TOTEN	21.35 (0)	0.00 (0)	0.00 (0)	1.07 (0)
*05280309A-BALKE MENIGHETS GAMLEHJEM	ØSTRE TOTEN	69.81 (0)	0.00 (0)	0.00 (0)	3.49 (0)
*05280311A-TOTENÅSEN PLEIEHJEM	ØSTRE TOTEN	43.12 (0)	0.00 (0)	0.00 (0)	2.16 (0)
*05280401A-VILBERG BARNESKOLE	ØSTRE TOTEN	15.87 (0)	0.00 (0)	0.00 (0)	0.79 (0)
*05280504A-SMEBY BARNESKOLE	ØSTRE TOTEN	14.92 (0)	0.00 (0)	0.00 (0)	0.75 (0)
*05280506A-FJELLVOLL ALDERSHJEM	ØSTRE TOTEN	61.58 (0)	0.00 (0)	0.00 (0)	3.08 (0)
*05280508A-LUND BARNESKOLE	ØSTRE TOTEN	12.72 (0)	0.00 (0)	0.00 (0)	0.64 (0)
*05290401AA-GAUKOM ARBEIDSHJEM	VESTRE TOTEN	53.38 (0)	0.00 (0)	0.00 (0)	2.67 (0)
*05290401AB-IHLE BARNESKOLE	VESTRE TOTEN	12.87 (0)	0.00 (0)	0.00 (0)	0.64 (0)
*05290402A-STEFFENSRUD REKONVALESENTHJEM	VESTRE TOTEN	102.70 (0)	0.00 (0)	0.00 (0)	5.13 (0)
*05290404A-GIMLE ALDERS- OG SYKEHJEM	VESTRE TOTEN	162.10 (0)	0.00 (0)	0.00 (0)	8.11 (0)
*05290404B-GIMLE ELDRSENTER	VESTRE TOTEN	75.97 (0)	0.00 (0)	0.00 (0)	3.80 (0)
*05290404C-BØVERBRU BARNESKOLE	VESTRE TOTEN	17.38 (0)	0.00 (0)	0.00 (0)	0.87 (0)
*05290409A-MOEN BARNESKOLE	VESTRE TOTEN	16.29 (0)	0.00 (0)	0.00 (0)	0.81 (0)

TABELL - A1 FORURENSNING FRA AVLØPSSYSTEM
=====

AVLØPSSYSTEM: 05280205A -ROGNEBY SKOLES RENSEANLEGG
 PARAMETER : TOT-P
 ØKONOMIFORM : REGNSKAP
 REGNSKAPSÅR : 1981

AVLØPSSYSTEM	GRUNNKRETS	TOT-P	PRODUKSJON	RETENSJON	RENSNING	TILFØRSEL
						TOTAL FOSFOR KG/ÅR
T I L K N Y T N I N G E R						
SERV 05280205A -ROGNEBY SKOLE	ØSTRE TOTEN -0205	45.16 (0)	0.00 (0)	0.00 (0)	0.00 (0)	2.26 (0)
R E N S E A N L E G G						
	ØSTRE TOTEN -0205	0.00 (0)	0.00 (0)	21.46 (0)	0.00 (0)	21.46 (0)
S U M						
		45.16 (9)	0.00 (0)	21.46 (9)	23.72 (9)	

TABELL - A1 FORURENSNING FRA AVLØPSSYSTEM
=====

AVLØPSSYSTEM: 05280206A -LENA RENSEANLEGG
PARAMETER : TOT-P
ØKONOMIFORM : REGNSKAP
REGNSKAPSÅR : 1981

AVLØPSSYSTEM	GRUNKRETS	TOT-P	RETEKSJON	RENSING	TILFØRSEL
		TOTAL FOSFOR	RETEKSJON	RENSING	TILFØRSEL
		KG/ÅR			
T I L K N Y T N I N G E R					
SERV 05280202AA-PETERSHAGEN PLEIEHJEM	ØSTRE TOTEN -0202A	98.55 (0)	0.00 (0)	0.00 (0)	4.93 (0)
SERV 05280202AB-SEIERSTAD BARNESKOLE	ØSTRE TOTEN -0202A	17.78 (0)	0.00 (0)	0.00 (0)	0.89 (0)
SERV 05280202AC-LENA UNGDOMSSKOLE	ØSTRE TOTEN -0202A	45.99 (0)	0.00 (0)	0.00 (0)	2.30 (0)
SERV 05280203A-LABO HVILEHJEM	ØSTRE TOTEN -0203	69.81 (0)	0.00 (0)	0.00 (0)	3.49 (0)
SERV 05280203B-TOTEN FOLKEHØGSKOLE	ØSTRE TOTEN -0203	9.58 (0)	0.00 (0)	0.00 (0)	0.48 (0)
SERV 05280203C-HOVSVANGEN BARNESKOLE	ØSTRE TOTEN -0203	14.37 (0)	0.00 (0)	0.00 (0)	0.72 (0)
SERV 05280206A-ØSTRE TOTEN SYKEHJEM	ØSTRE TOTEN -0206	127.20 (0)	0.00 (0)	0.00 (0)	6.37 (0)
SERV 05280206B-LENA VIDEREGAENDE SKOLE	ØSTRE TOTEN -0206	88.97 (0)	0.00 (0)	0.00 (0)	4.45 (0)
SERV 05280206C-VALLE LANDBRUKSSKOLE	ØSTRE TOTEN -0206	20.53 (0)	0.00 (0)	0.00 (0)	1.03 (0)
SERV 05280401A-VILBERG BARNESKOLE	ØSTRE TOTEN -0401	15.87 (0)	0.00 (0)	0.00 (0)	0.79 (0)
SPRB 05280201A	ØSTRE TOTEN -0201A	62.99 (0)	9.45 (0)	0.00 (0)	9.45 (0)
SPRB 05280202A	ØSTRE TOTEN -0202A	225.00 (0)	33.75 (0)	0.00 (0)	33.75 (0)
SPRB 05280203	ØSTRE TOTEN -0203	136.80 (0)	37.61 (0)	0.00 (0)	37.61 (0)
SPRB 05280205	ØSTRE TOTEN -0205	270.00 (0)	107.90 (0)	0.00 (0)	107.90 (0)
SPRB 05280206	ØSTRE TOTEN -0206	42.29 (0)	1.06 (0)	0.00 (0)	1.06 (0)
SPRB 05280207	ØSTRE TOTEN -0207	297.70 (0)	44.66 (0)	0.00 (0)	44.66 (0)
SPRB 05280401	ØSTRE TOTEN -0401	216.90 (0)	32.53 (0)	0.00 (0)	32.53 (0)
SPRB 05280402	ØSTRE TOTEN -0402	284.20 (0)	135.00 (0)	0.00 (0)	135.00 (0)
TETB 05280201A	ØSTRE TOTEN -0201A	191.50 (0)	2.87 (0)	0.00 (0)	6.70 (0)
TETB 05280203	ØSTRE TOTEN -0203	2.70 (0)	0.04 (0)	0.00 (0)	0.09 (0)
TETB 05280205	ØSTRE TOTEN -0205	13.50 (0)	0.20 (0)	0.00 (0)	0.47 (0)
TETB 05280206	ØSTRE TOTEN -0206	794.60 (0)	11.92 (0)	0.00 (0)	27.81 (0)
TETB 05280207	ØSTRE TOTEN -0207	2.70 (0)	0.04 (0)	0.00 (0)	0.09 (0)
TETB 05280401	ØSTRE TOTEN -0401	25.20 (0)	0.38 (0)	0.00 (0)	0.88 (0)
TETB 05280402	ØSTRE TOTEN -0402	134.00 (0)	2.01 (0)	0.00 (0)	4.69 (0)
T I L F Ø R S E L S E T T					
	ØSTRE TOTEN -0201A	0.00 (0)	0.00 (0)	0.00 (0)	11.30 (0)
	ØSTRE TOTEN -0202A	0.00 (0)	0.00 (0)	0.00 (0)	26.31 (0)
	ØSTRE TOTEN -0203	0.00 (0)	0.00 (0)	0.00 (0)	7.66 (0)
	ØSTRE TOTEN -0205	0.00 (0)	0.00 (0)	0.00 (0)	3.34 (0)
	ØSTRE TOTEN -0207	0.00 (0)	0.00 (0)	0.00 (0)	10.55 (0)
	ØSTRE TOTEN -0401	0.00 (0)	0.00 (0)	0.00 (0)	16.25 (0)
	ØSTRE TOTEN -0402	0.00 (0)	0.00 (0)	0.00 (0)	7.07 (0)
R E N S E A N L E G G					
	ØSTRE TOTEN -0206	0.00 (0)	0.00 (0)	1901.00 (0)	323.10 (0)
S U M					
		3208.73 (9)	419.42 (9)	1901.00 (9)	873.72 (9)

TABELL - A1 FORURENSNING FRA AVLØPSSYSTEM
=====

AVLØPSSYSTEM: 05280306AA -SKREIA RENSEANLEGG
PARAMETER : TOT-P
ØKONOMIFORM : REGNSKAP
REGNSKAPSÅR : 1981

		TOTAL FOSFOR			
		TOT-P	KG/AR		
AVLØPSSYSTEM	GRUNNKRETS	PRODUKSJON	RETENSJON	RENSNING	TILFØRSEL
T I L K N Y T N I N G E R					
SERV 05280306AA-SMITSBORG BARNESKOLE	ØSTRE TOTEN	17.10 (0)	0.00 (0)	0.00 (0)	0.86 (0)
SERV 05280307A -SKREIA UNGDOMSSKOLE	ØSTRE TOTEN	46.12 (0)	0.00 (0)	0.00 (0)	2.31 (0)
SERV 05280308A -STANGE BARNESKOLE	ØSTRE TOTEN	21.35 (0)	0.00 (0)	0.00 (0)	1.07 (0)
SERV 05280309A -BALKE MENIGHETS GAMLEHJEM	ØSTRE TOTEN	69.81 (0)	0.00 (0)	0.00 (0)	3.49 (0)
SERV 05280313B -TOTENVIKA BARNESKOLE	ØSTRE TOTEN	12.04 (0)	0.00 (0)	0.00 (0)	0.60 (0)
SPKB 05280204A -	ØSTRE TOTEN	292.30 (0)	124.30 (0)	0.00 (0)	124.30 (0)
SPKB 05280306A -	ØSTRE TOTEN	140.30 (0)	59.63 (0)	0.00 (0)	59.63 (0)
SPKB 05280309 -	ØSTRE TOTEN	244.60 (0)	67.29 (0)	0.00 (0)	67.29 (0)
SPKB 05280310 -	ØSTRE TOTEN	273.60 (0)	75.23 (0)	0.00 (0)	75.23 (0)
SPKB 05280312A -	ØSTRE TOTEN	97.20 (0)	26.72 (0)	0.00 (0)	26.72 (0)
SPKB 05280312B -	ØSTRE TOTEN	97.20 (0)	26.72 (0)	0.00 (0)	26.72 (0)
SPKB 05280313 -	ØSTRE TOTEN	340.00 (0)	93.52 (0)	0.00 (0)	93.52 (0)
TETB 05280304 -	ØSTRE TOTEN	63.89 (0)	0.96 (0)	0.00 (0)	2.24 (0)
TETB 05280306A -	ØSTRE TOTEN	239.40 (0)	3.59 (0)	0.00 (0)	8.38 (0)
TETB 05280307 -	ØSTRE TOTEN	540.80 (0)	8.11 (0)	0.00 (0)	18.92 (0)
TETB 05280308 -	ØSTRE TOTEN	69.30 (0)	1.04 (0)	0.00 (0)	2.42 (0)
TETB 05280309 -	ØSTRE TOTEN	24.30 (0)	0.36 (0)	0.00 (0)	0.85 (0)
T I L F Ø R S E L S N E T T					
	ØSTRE TOTEN	0.00 (0)	0.00 (0)	0.00 (0)	2.19 (0)
	ØSTRE TOTEN	0.00 (0)	0.00 (0)	0.00 (0)	2.08 (0)
	ØSTRE TOTEN	0.00 (0)	0.00 (0)	0.00 (0)	5.01 (0)
	ØSTRE TOTEN	0.00 (0)	0.00 (0)	0.00 (0)	37.51 (0)
	ØSTRE TOTEN	0.00 (0)	0.00 (0)	0.00 (0)	10.15 (0)
	ØSTRE TOTEN	0.00 (0)	0.00 (0)	0.00 (0)	9.97 (0)
	ØSTRE TOTEN	0.00 (0)	0.00 (0)	0.00 (0)	6.16 (0)
	ØSTRE TOTEN	0.00 (0)	0.00 (0)	0.00 (0)	2.19 (0)
	ØSTRE TOTEN	0.00 (0)	0.00 (0)	0.00 (0)	10.00 (0)
	ØSTRE TOTEN	0.00 (0)	0.00 (0)	0.00 (0)	8.22 (0)
R E N S E A N L E G G					
	ØSTRE TOTEN	0.00 (0)	0.00 (0)	1272.00 (0)	215.50 (0)

S U M

2589.31 (9) : 487.47 (9) : 1272.00 (9) : 823.53 (9)

TABELL - A1 FORURENSNING FRA AVLØPSSYSTEM

AVLØPSSYSTEM: 05280502A -KOLBU RENSEANLEGG
 PARAMETER : TOT-P
 ØKONOMIFORM : REGNSKAP
 REGNSKAPSAR : 1981

		TOT-P	TOTAL FOSFOR KG/ÅR			
AVLØPSSYSTEM	GRUNNKRETS	PRODUKSJON	RETENSJON	RENSNING	TILFØRSEL	
T I L K N Y T N I N G E R						
SERV 05290409A -MOEN BARNESKOLE						
SPRB 05280501 -	VESTRE TOTEN -0409	16.29 (0)	0.00 (0)	0.00 (0)	0.81 (0)	
SPRB 05280502 -	ØSTRE TOTEN -0501	38.70 (0)	8.71 (0)	0.00 (0)	8.71 (0)	
SPRB 05290408 -	ØSTRE TOTEN -0502	149.40 (0)	33.62 (0)	0.00 (0)	33.62 (0)	
TEIB 05280501 -	VESTRE TOTEN -0408	97.20 (0)	21.86 (0)	0.00 (0)	21.86 (0)	
TEIB 05280502 -	ØSTRE TOTEN -0501	161.90 (0)	2.43 (0)	0.00 (0)	5.67 (0)	
TEIB 05290408 -	VESTRE TOTEN -0408	64.79 (0)	0.97 (0)	0.00 (0)	2.27 (0)	
		248.40 (0)	3.73 (0)	0.00 (0)	8.69 (0)	
T I L F Ø R S E L S N E T T						
	ØSTRE TOTEN -0501	0.00 (0)	0.00 (0)	0.00 (0)	8.75 (0)	
	VESTRE TOTEN -0408	0.00 (0)	0.00 (0)	0.00 (0)	15.20 (0)	
	VESTRE TOTEN -0409	0.00 (0)	0.00 (0)	0.00 (0)	0.77 (0)	
R E N S E A N L E G G						
	ØSTRE TOTEN -0502	0.00 (0)	0.00 (0)	511.90 (0)	86.80 (0)	
S U M		776.68 (9)	71.31 (9)	511.90 (9)	193.16 (9)	

TABELL - A1 FORURENSNING FRA AVLØPSSYSTEM

AVLØPSSYSTEM: 05280506A -FJELLVOLD RENSEANLEGG
 PARAMETER : TOT-P
 ØKONOMIFORM : REGNSKAP
 REGNSKAPSR : 1981

AVLØPSSYSTEM	GRUNNKRETS	TOT-P	PRODUKSJON	RETEKSJON	RENSNING	TILFØRSEL	TOTAL FOSFOR KG/ÅR
T I L K N Y T N I N G E R							
SERV 05280506A -FJELLVOLL ALDERSHJEM	ØSTRE TOTEN	61.58 (0)	0.00 (0)	0.00 (0)	0.00 (0)	3.08 (0)	
SPRB 05280506	ØSTRE TOTEN	554.40 (0)	221.70 (0)	0.00 (0)	0.00 (0)	221.70 (0)	
R E N S E A N L E G G	ØSTRE TOTEN	0.00 (0)	0.00 (0)	144.80 (0)	24.55 (0)		
S U M		615.98 (9)	221.70 (9)	144.80 (9)	249.33 (9)		

TABELL - A1 FORURENSNING FRA AVLØPSSYSTEM

AVLØPSSYSTEM: 05280508A -LUND BARNESKOLES RENSEANLEGG
 PARAMETER : TOT-P
 ØKONOMIFORM : REGNSKAP
 REGNSKAPSAR : 1981

AVLØPSSYSTEM	GRUNNKRETS	TOT-P	PRODUKSJON	RETEKSJON	RENSNING	TILFØRSEL	TOTAL FOSFOR KG/ÅR	
T I L K N Y T N I N G E R								
SERV 05280508A -LUND BARNESKOLE	ØSTRE TOTEN -0508	12.72 (0)	0.00 (0)	0.00 (0)	0.00 (0)	0.64 (0)		
R E N S E A N L E G G	ØSTRE TOTEN -0508	0.00 (0)	0.00 (0)	6.05 (0)	6.05 (0)	6.05 (0)		
S U M							12.72 (9)	0.00 (0) 6.05 (9) 6.68 (9)

TABELL -- A1 FORURENSNING FRA AVLØPSSYSTEM

AVLØPSSYSTEM: 05290401AA -GAUKOM RENSEANLEGG
 PARAMETER : TOT-P
 ØKONOMIFORM : REGNSKAP
 REGNSKAPSR : 1981

AVLØPSSYSTEM	GRUNNKRETS	TOT-P	PRODUKSJON	RETEKSJON	RENSNING	TILFØRSEL	TOTAL FOSFOR KG/ÅR
TILKNYTINGER							
SERV 05290401AA-GAUKOM ARBEIDSRJEM	VESTRE TOTEN -0401A	53.38 (0)	0.00 (0)	0.00 (0)	0.00 (0)	2.67 (0)	
RENSEANLEGG	VESTRE TOTEN -0401A	0.00 (0)	0.00 (0)	43.36 (0)	7.35 (0)		
SUM		53.38 (9)	0.00 (0)	43.36 (9)	10.02 (9)		

TABELL - A1 FORRENSNING FRA AVLØPSSYSTEM

AVLØPSSYSTEM: 05290401AB - IHLE BARNESKOLES RENSEANLEGG
 PARAMETER : TOT-P
 ØKONOMIFORM : REGNSKAP
 REGNSKAPSÅR : 1981

AVLØPSSYSTEM	GRUNNKRETS	TOT-P	PRODUKSJON	RETENSJON	RENSNING	TILFØRSEL	TOTAL FOSFOR KG/ÅR
T I L K N Y T N I N G E R							
SERV 05290401AB-IHLE BARNESKOLE	VESTRE TOTEN -0401A	12.87 (0)	0.00 (0)	0.00 (0)	0.00 (0)	0.64 (0)	
R E N S E A N L E G G	VESTRE TOTEN -0401A	0.00 (0)	0.00 (0)	6.11 (0)	6.11 (0)	6.11 (0)	
S U M		12.87 (9)	0.00 (0)	6.11 (9)	6.11 (9)	6.76 (9)	

TABELL - A1 FORRENSNING FRA AVLØPSSYSTEM

AVLØPSSYSTEM: 05290402A --STEFFENSURD REK.HJEMS RENSEANLEGG
 PARAMETER : TOT-P
 ØKONOMIFORM : REGNSKAP
 REGNSKAPSRÅR : 1981

AVLØPSSYSTEM	GRUNNKRETS	PRODUKSJON	RETENSJON	RENSNING	TILFØRSEL	TOT-P	TOTAL FOSFOR KG/ÅR			
T I L K N Y T N I N G E R										
SERV 05290402A --STEFFENSURD REKONVALESENTH	VESTRE TOTEN -0402	102.70 (0)	0.00 (0)	0.00 (0)	5.13 (0)					
R E N S E A N L E G G	VESTRE TOTEN -0402	0.00 (0)	0.00 (0)	48.78 (0)	48.78 (0)					
S U M							102.70 (9)	0.00 (0)	48.78 (9)	53.91 (9)

TABELL -- 01 FORURENSNING FORDELT PÅ KILDETYPER

KOMMUNE : ØSTRE TOTEN
 PARAMETER : TOT-P
 ØKONOMIFORM : REGNSKAP
 REGNSKAPSÅR : 1981

KILDE	TOTAL FOSFOR				
	PRODUKSJON	RETEKSJON	RENSNING	TILFØRSEL	IMPORT-EKSPORT
T O T A L T	490094.59 (9)	458045.10 (9)	5191.51 (9)	27076.52 (9)	218.54 (9)
.. AVLØPSSYSTEM	8902.07 (9)	1342.16 (9)	5191.51 (9)	2632.02 (9)	
... TILKNYTNINGER	8902.07 (9)	1342.16 (9)	0.00 (0)	1460.07 (9)	
... TILFØRSELSNETT	0.00 (0)	0.00 (0)	0.00 (0)	256.69 (9)	
... RENSEANLEGG	0.00 (0)	0.00 (0)	5191.51 (9)	915.26 (9)	
.. INDUSTRIBEDR. IKKE TILKN. AVLØPSSYSTEM	9797.89 (9)	0.00 (0)	0.00 (0)	9797.89 (9)	
.. SERVICE INST. IKKE TILKN. AVLØPSSYSTEM	0.00 (0)	0.00 (0)	0.00 (0)	0.00 (0)	
.. AVFALLSPASSER IKKE TILKN. AVLØPSSYSTEM	0.00 (0)	0.00 (0)	0.00 (0)	0.00 (0)	
.. BEFOLKNING IKKE TILKN. AVLØPSSYSTEM	4524.90 (9)	2198.43 (9)	0.00 (0)	2326.57 (9)	
... TETT BOSETNING	320.36 (9)	96.10 (9)	0.00 (0)	224.24 (9)	
... SPREDT BOSETNING	4204.54 (9)	2102.33 (9)	0.00 (0)	2102.33 (9)	
.. JORDBRUK	463648.13 (9)	454504.50 (9)	0.00 (0)	9098.44 (9)	
... SILO	1016.75 (9)	813.36 (9)	0.00 (0)	203.34 (9)	
... HALMLUTING	0.00 (0)	0.00 (0)	0.00 (0)	0.00 (0)	
... NATURGJØDSEL	74331.69 (9)	69864.05 (9)	0.00 (0)	4459.79 (9)	
... KUNSTGJØDSEL	387741.80 (9)	383827.10 (9)	0.00 (0)	3877.42 (9)	
... MELKEROM	557.89 (9)	0.00 (0)	0.00 (0)	557.89 (9)	
.. AREALAVRENNING	3195.50 (9)	0.00 (0)	0.00 (0)	3195.50 (9)	
... TETTSTEDSAREALER	40.00 (9)	0.00 (0)	0.00 (0)	40.00 (9)	
... DYRKET MARK	826.38 (9)	0.00 (0)	0.00 (0)	826.38 (9)	
... SKOG	1987.17 (9)	0.00 (0)	0.00 (0)	1987.17 (9)	
... MYR	0.00 (0)	0.00 (0)	0.00 (0)	0.00 (0)	
... FJELL	341.96 (9)	0.00 (0)	0.00 (0)	341.96 (9)	
.. NEDBØR PÅ VANNOVERFLATE	26.09 (9)	0.00 (0)	0.00 (0)	26.09 (9)	

6. STATUS - DRIFT - NYE OPPGAVER

6.1. Status

REBUS er idag operativ ved NIVAs datamaskinanlegg og virker slik delrapport B beskriver. Programvarene er i det aller vesentligste utprøvet.

Programvarene er modulært bygget for å lette vedlikehold og videreutvikling.

Det er også lagt arbeid i å beskrive dataområdene i REBUS grundig.

Systemet fungerer etter forutsetningene, men endel svakheter, begrensninger og mangler ble funnet i "LENA Case-Study"-fasen. Disse er notert nedenfor:

- Vanskeligheter med datatilgang

Data har generelt sett ikke vært tilgjengelig på den form og med den oppløsning som REBUS trenger.

Det kreves stor initiell arbeidsinnsats for å fremskaffe nødvendige data på grunnkrets nivå for et større område. Imidlertid vil den løpende oppdateringen av dataene kreve mindre innsats.

Spesielt har datatilgangen vært vanskelig i forbindelse med avløpssystemer. Man har ved kvalifisert gjetning måttet anslå lekkasjefaktorer for avløpssystemenes ledningsnett og retensjonsfaktorer.

Bruk av "supergrunnkretser" reduserer kravet til detaljert datainnsamling.

- Mye manuell tilrettelegging og behandling av data

Fordi data til REBUS i stor grad ikke har vært tilgjengelig på den form og med den oppløsning som systemet krever, har det blitt mye manuell tilrettelegging og behandling av data før de manuelt kunne legges inn i databasen.

- Store datamengder

Dersom en tilrettelegger data på grunnkrets nivå (som man har gjort i "LENA Case-Study"), vil en meget raskt få en sterkt voksende datamengde i databasen. Dette gjelder i ennå større grad hvis en betrakter flere forurensningsparametre og tar vare på dataene for flere år.

- Forholdsvis stort tidsforbruk ved kjøring av REBUS

REBUS-programmenes virkemåte og struktur, databasens arkitektur, størrelsen på datamengden, og egenskaper ved databaseprogrammet SIBAS, har virket til et forholdsvis stort forbruk av datamaskintid og terminaltid. Spesielt iøynefallende blir dette ved indirekte oppdatering av databasen og ved kjøring av aggregeringsmodulen. (Dette er imidlertid typiske "batch"-jobber, og bør således kjøres satsvis.)

- Backup-rutiner

En må være påpasselig med å ta backup av databasen med jevne mellomrom for ikke å risikere å miste større oppdateringer ved "kræsje" av databasen. Slike situasjoner kan oppstå ved trykk på ESCape-tasten under kjøring eller ved programfeil som fører til programavbrudd. Dette medfører at databasen ikke blir lukket på en forskriftsmessig måte, og dermed mister en tilgangen til basen. En må da hente inn basen fra backup eller laste basen på nytt.

- Programfeil

REBUS-programmene er forholdsvis godt uttestet og de fleste feilene er rettet. Den eneste feilen prosjektgruppen kjenner til, og som ikke er rettet, eksisterer i programmodulen for direkte (on-line) oppdatering av databasen. Ved bruk av denne modulen kan en oppdatere allerede eksisterende poster i databasen, og tildels legge inn nye poster for enkelte posttyper, mens en for andre posttyper vil kunne få utilsiktede feilmeldinger. Denne feilen ble oppdaget sent i prosjektarbeidet, og er ikke blitt prioritert ettersom den lett kan omgås.

- Nødvendighet av begrepsformalisering

Prosjektets gang har vist et behov for formalisering av en del forureningsbegreper. Til bruk i REBUS-systemet har en måttet definere en del begreper, slik som "kilde", "tilførsel", "forureningssskjebne", "kvalitetsindeks", "avløpssystem", osv. Denne begrepsformaliseringen har vært nødvendig for å kunne lage et system slik som REBUS.

- Flere søkeprofiler for driftspersonalet

Spesielt mht driftspersonalet hadde det vært ønskelig med flere søkeprofiler for å kunne ta ut utsnitt av datamaterialet til oppdateringsbruk.

Generelle lærdommer prosjektgruppen har fått bekreftet gjennom dette forholdsvis store og komplekse prosjektet, kan oppsummeres ved følgende:

- Det kreves et utstrakt samarbeid mellom de faglige partene som er involvert, ellers vil man fort oppleve at man "snakker forbi hverandre".
- En må forvente at en stor del av innsatsen vil gå med til å definere og strukturere problemer. I tillegg vil en oppleve at det er behov for atskillige iterasjoner for å komme frem til løsninger i overensstemmelse med virkeligheten og i henhold til brukernes ønsker og behov.
- Det er en fordel at slike prosjekter gjennomføres over en ikke altfor lang tidsperiode. Dermed utnyttes ressursene mer effektivt, samtidig som en får kontinuitet i arbeidet.
- Særdeles viktig er det med informasjon og dokumentasjon, både underveis og ved avslutningen av prosjektet. Dette gir andre mulighet til å føre prosjektet videre, og det motiverer brukerne. (Prosjektgruppen har utgitt over 50 prosjektnotater underveis. Denne arbeidsformen har hatt betydning for de resultater som er oppnådd.)

6.2. Drift

På kort sikt må man regne med at det blir nødvendig med endel manuell forbehandling og registrering av data. Ser en fremover 3-5 år, vil en stadig større datamengde ligge klar i form av EDB-registre som en kan bruke direkte til beregninger.

REBUS er laget slik at man kan desentralisere regnskap- og budsjettssystemet til fylkesnivå, og eventuelt opprettholde en sentral database med aggregerte data.

REBUS-systemet trenger følgende data på grunnkrets nivå (se forøvrig del B, kapittel 4):

- Parameterspesifikasjoner
- Områdespesifikasjoner (nedbørfelt; kommuner; grunnkretser)
- Kildespesifikasjoner (typer; identifikasjoner)
- Skjebnespesifikasjoner (påslipp; transport; rensning; utslipp)
- Kilde data (produsert forurensning pr parameter pr grunnkrets)
- Skjebne data (%-angivelse av lekkasjer; retensjoner og rensninger)

For å skaffe til veie data for en del av kildene med diffus karakter, kan en ta i bruk programmet BJARNE, som genererer data til REBUS ut fra følgende inngangsdata pr grunnkrets:

- Antall mennesker i tett og spredt bosetning (antall)
- Tettstedsareal (city; villa) (km²)
- Skogsareal (km²)
- Fjellareal (km²)
- Vannareal (km²)
- Dyrket areal (km²)
- Silovolum (m³)
- Antall melkekyr (antall)
- Antall storfe (antall)
- Antall sauer (antall)
- Antall geiter (antall)
- Antall griser (antall)
- Antall fjærkre (antall)
- Mengde kunstgjødsel (kg N /år)

Datamengden vil vokse betraktelig ved undersøkelser av større områder. Derfor kan det tilrådes at en genererer separate databaser for avgrensede områder.

Eller man kan benytte "supergrunnkretser" for enkelte kildetyper. Man kan likevel legge inn data pr grunnkrets for andre kilder dersom det er ønskelig. Ved å bruke "supergrunnkretser" vil en lettere kunne undersøke større områder, og datamengden blir overkommelig. Både initielt og driftsmessig vil arbeidsmengden bli betraktelig mindre. Kun for spesielle områder vil det være tilrådelig å betrakte situasjonen utelukkende fra grunnkrets nivå.

De initielle kostnadene ved å hente inn data og legge dem inn i databasen, er avhengig av om en baserer seg på grunnkrets nivå eller "supergrunnkrets" nivå, hvor mange parametre en vil betrakte, og om en må laste databasen manuelt eller får tilgang til data som kan lastes automatisk.

Reduksjonen i kostnadene ved å basere seg på "supergrunnkretser" i stedet for grunnkretser, vil anslagsvis være i størrelsesorden ca 50 % - 90 %, avhengig av størrelsen på "supergrunnkretsene".

Under forutsetning av at man baserer seg på "supergrunnkretser", kan en årlig oppdatering og kjøring av REBUS for to forurensningsparametre anslås til å koste ca 50 arbeidstimer (EDB-personell) og ca kr 5.000 i datamaskinutgifter. Antall timer vannfaglig arbeid vil avhenge sterkt av hvor lett eller hvor vanskelig inngangsdataene er tilgjengelig.

Kostnadene må betraktes under de gitte forutsetninger, da de er sterkt avhengige av datamangden involvert.

Det er utviklet spesiell programvare for drift og vedlikehold av systemet.

6.3. Nye oppgaver

Etter en prøveperiode bør det vurderes om systemet bør forbedres og om det bør videreutvikles. Bl a synes følgende avgrensede oppgaver å være aktuelle:

Forbedre forutsetningene for REBUS

- finne frem til datainnsamlingsrutiner som fremskaffer nok data og gode data; lage håndbok for datainnsamlere
- klassifisere datainnsamlingsrutiner for de ulike forurensningskilder mhp kvalitetsindeksering
- forbedre det vannfaglige grunnlaget for fastsettelse av lekkasjefaktorer for avløpsnett og av retensjonsfaktorer
- utføre case-study i et større nedbørfelt basert på "supergrunnkretser"
- bygge automatisk kopling til eksterne dataleverandører
- lage og forbedre koplingsprogrammer til eksisterende data

Videreutvikle selve EDB-programmet REBUS

- forbedre modellbruken; eksempler på problemstillinger:
 - "Hvilke konsekvenser får det hvis man begynner å bruke bare fosfatholdige vaskemidler i Mjøsa-området?";
 - "Hvilke endringer i vannkvaliteten kan man forvente dersom alle vannklosetter i spredt bebyggelse blir erstattet av biologiske klosetter?"

- lage grafisk presentasjon av regnskapene og budsjettene
- lage nye søkeprofiler, spesielt med henblikk på driftspersonalet
- vurdere behovet for og evt. lage flere utskriftsprogrammer
- konvertere systemet fra databaseversjon SIBAS-I til SIBAS-II
- korrigere eksisterende feil
- optimalisere databasestruktur og programmer
- videreutvikle rutiner for direkte oppdatering av databasen med bl a mulighet for låsing av felt på skjerm bildene
- etablere bedre backup-rutiner

L I T T E R A T U R L I S T E

- Bjerve, L 1977:
Avrenning fra mjølkerom og dren rundt gjødselkjeller. Notat.
(2 s)
- Bjerve, L 1981:
Forurensninger i et landbruksområde, Ringsaker kommune, Hedmark.
Utkast til sluttrapport. Institutt for hydroteknikk, NLH. (25 s)
- Brekke, F 1975:
Skogen og vannressursene. Landsplan for bruken av vannressursene.
Arbeidsrapport nr 7. (s 11 - 17)
- Brekke, F 1977:
Kjemisk kvalitet av avløpsvann fra gjødslet myr. NLVF-
sluttrapport, nr 241. (5 s)
- Brinck, W og Gustafson, A 1970:
Kvæve og fosfor från skog, åker och bebyggelse.
Landbrukshøgskolan. Institutt før markvetenskap. Vattenvård nr
1. (108 s)
- Computas 1980:
Informasjonssystem for industrikonsesjoner. Forprosjektrapport,
CP-80-972. (31 s)
- Ekern, A 1974:
Tap av visse næringsstoffer med gjødsel, urin og forspill i ulike
husdyrproduksjoner. Institutt for husdyrernæring og foringslære,
NLH. (77 s)
- Fylkesmannen i Hedmark 1979:
Forurensningsbegrensende tiltak i industrien. En undersøkelse av
interne tiltak, renseanlegg, utslipp. (33 s)
- Fylkesmannen i Oppland 1980:
Forurensningsbegrensende tiltak i industrien. (28 s)
- Fylkesmannen i Rogaland 1979:
Utbedring av oppsamlingsanlegg for silopressaft. (28 s)
- Gillund, O 1979:
Mjøsaksjonen. Avrenning fra spredt bebyggelse. Notat. (4 s)
- Hedmark Fylkeskommune - Utbyggingsavdelingen 1979:
Undersøkelse av avløpsanlegg for spredt bebyggelse i Hedmark
fylke. (17 s)
- KDØ 1977:
Aksjon Mjøsa. Brukerbeskrivelse for EDB-system. (25 s)
- Kenttamies, K 1977:
Urlakning av fosfor och kalium från dikade och gødslade
torvmarker. Nordisk miljøvårdssekretariat. Publikation nr 2.
(s 271 - 280)

- Kumm, K-J 1975:
Miljøvård och ekonomi. Nordisk jordbruksforskning, nr 3, 57. årg.
(s 849 - 855)
- Likens G E et al 1977:
Biogeochemistry of a forested Ecocystem. Springer Verlag. New York. (146 s)
- Lind, O 1980:
Forurensninger fra spredt bebyggelse - bare resultat av dårlige kloakkanlegg og mangel på kontroll? Vann nr 3, 15. årg.
(s 301 - 311)
- Lind, O og Lund, P J 1981:
Nålkortarkiv for vann- og avløpsanlegg i spredt bebyggelse. Vann nr 2, 16. årg. (s 192 - 200)
- Lundekvam, H 1979:
Prosjekt husdyrgjødsel og avlaup frå driftsbygningar. (Førebels rapport.) Institutt for hydroteknikk, NLH. Stensiltrykk nr 8.
(63 s)
- Lundekvam, H 1981:
Husdyrgjødsel og avlaup frå driftsbygningar. Utkast til sluttrapport. Institutt for hydroteknikk, NLH. (31 s)
- Mikkelsen, K et al 1974:
Norsk jordbruk og vannressursene. Del A. Vannforurensninger fra jordbruket. Landsplan for bruken av vannressursene. Arbeidsrapport nr 6. (82 s)
- Miljøverndepartementet 1973:
Forskrifter for avrenning fra silo for gras og andre grønnforvekster. (4 s)
- Miljøverndepartementet 1. juni 1977:
Forskrifter for utslipp av avløpsvann fra pelsdyrforkjøkken.
(24 s)
- Miljøverndepartementet 1. september 1977:
Forskrifter for utslipp av avløpsvann fra bedrifter som foredler og konserverer vegetabilier (frukt, bær, grønnsaker, o l). (12 s)
- Miljøverndepartementet 1980:
Utslipp av avløpsvann fra bolig- og fritidsbebyggelse med separate avløpsløsninger. (49 s)
- Nedenes, O S et al 1977:
Diffuse forurensningskilder. Nordforsk miljøvårdssekretariat. Publikation 1977:2. (s 1 - 20)
- NIVA 1975 0-74076:
Utvikling av et informasjonsarkiv for industribedrifter og forurensende utslipp. Rapport fra fase 1. (127 s)
- NIVA 1976 0-70058:
Resipientundersøkelse av Trondheimsfjorden. Forurensnings-tilførsler. (115 s)

- NIVA 1977 O-71160:
Undersøkelse av hydrografiske og biologiske forhold i indre Oslofjord. Forurensningstilførsler til indre Oslofjord. Systemopplegg og kartlegging 1975. Rapport nr 2. (59 s)
- NIVA 1978 A2-32:
Tilførsler av organisk stoff, nitrogen og fosfor fra nedbør, skog, snaufjell og jordbruk. (51 s)
- NIVA 1978 C4-22:
Forurensning i overvann. (36 s)
- NIVA 1978 PRA-1.1:
Avløpsvannets mengde og sammensetning. Delrapport. (73 s)
- NIVA 1979 O-78058:
Informasjonssystem for overvåking av Norges vannressurser. (175 s)
- NIVA 1979 O-78059:
Utvikling av et informasjonsarkiv for kommunale utslipp. Fase 1. Formelle data. Rapport nr 1. Problemutredning. (96 s)
- NIVA 1980 OF-80604:
Driftsundersøkelser av galvanoidindustriens renseanlegg. (24 s)
- NIVA 1981 O-7804508:
Glomma i Hedmark. Delrapport om forurensningstilførsler. (75 s)
- NIVA 1981 O-8000303:
Basisundersøkelse i Singlefjord / Hvalerområdet. Delområde: Forurensningstilførsler. Fremdriftsrapport 1980. (47 s)
- PRA 1977:
Prosjekt Rensing av Avløpsvann. Rapport nr 7. Forurensninger i overvann. (27 s)
- PRA 1978 nr 20:
Prosjekt Rensing av Avløpsvann. Rapport nr 20. Rensing av avløpsvann fra spredt bolig- og fritidsbebyggelse. (54 s)
- PRA 1978 nr 21:
Prosjekt Rensing av Avløpsvann. Rapport nr 21. Alternative klosettløsninger for fritidshus og helårsboliger. (87 s)
- Rognerud, B 1980:
Forurensning fra landbruket. Vurdering av aktuelle forskningsoppgaver. NLVF-utredning nr 112. (43 s)
- Rognerud, S et al 1979:
Telemarkvassdraget. Hovedrapport fra undersøkelsene i perioden 1975-79. Telemark distriktshøgskule. Seksjon for miljøkunnskap og forvaltning av naturressurser, skrift nr 38. (60 s)
- SFT <udatert> TA-524:
Retningslinjer for behandling av forurensningssaker i tilknytning til industrivirksomhet. (7 s)
- SFT 1978 TA-525:
Retningslinjer for dimensjonering av avløpsanlegg. (78 s)

- SFT 1979: Vurdering av metoder for forurensningskontroll og forurensningsovervåking. Rapport. (54 s)
- Staff, H et al 1980: Barrskogens kvævehushållning. Forskning och framsteg nr 2. (s 23 - 30)
- Steensland, H 1972: Avløpsvann med biologisk opprinnelse, herunder næringsmiddelindustri - virkninger i resipient. Meieriposten nr 24 vol 61. (s 18-24)
- Stortingsmelding nr 107 (1974-75): Om arbeidet med en landsplan for bruken av vannressursene. (104 s)
- Stortingsmelding nr 32 (1975-76): Om norsk ernærings- og matforsyningspolitikk. (184 s)
- Stortingsmelding nr 44 (1975-76): Tiltak mot forurensninger. (138 s)
- Stortingsmelding nr 14 (1976-77): Om landbrukspolitikken. (183 s)
- Uhlen, G 1973: Jordbruk og skogbruk. Beskrivelse av utslipp av forurensende spillprodukter. Stortingsmelding nr 71 (1972-73). (s 169 - 178)
- Uhlen, G 1978: Nutrient leaching and surface runoff in field lysimetres on a cultivated soil. II - Effects of farm yard manure spread on a frozen ground and mixed in the soil on water pollution. Meldinger fra NLH, nr 28, vol 57. (23 s)
- Wigdel, G 1974: Deponering av avfall. Sigevannsproblemer. Litteraturstudier. Utvalg for fast avfall, NTNF. Prosjektnr 4.3.13. (38 s)