

NORSK INSTITUTT FOR VANNFORSKNING  
Blindern

0-127/76

FORSLAG TIL KOMMUNALE TILTAK FOR Å  
BEGRENSE FOSFORTILFØRSLENE TIL MJØSA  
ØYER

Brekke, 18. juli 1977  
Siv.ing. Ole Jakob Johansen, Ph.D.  
Siv.ing. Tallak Moland  
Instituttssjef Kjell Baalsrud

INNHALDSFORTEGNELSE

	Side:
SAMMENDRAG	3
INNLEDNING	6
FORUTSETNINGER	7
Identifisering av avløpssone	7
Beregning av antall personekvivalenter	7
Fosfortilførsler og fjerning av disse	7
Kostnader	8
ENSBY	10
GRANRUDMOEN	11
ODDVANG	14
TINGBERG OG BRYN	15
TRETEN	18
WINGE	21
ANDRE AKTUELLE TILTAK	22
Tvungen septiktanktømming	22
Lagring/deponering av avvannet slam	22
Kontroll av forurensning fra søppelfyllplassen	23
KART OVER TETTSTEDER OG MINITETTSTEDER	
DER TILTAK ER AKTUELLE	24
PRIORITERING AV DE AKTUELLE TILTAK	27

-----

Tabell 1: Prioritering av tiltak

Kurve: Kostnader ved bygging av små  
prefabrikkerte kloakkrenseanlegg

## SAMMENDRAG

For å oppfylle de målsetninger som er satt i Stortingsproposisjon nr. 89, "Videreføring av aksjonsplan for reduksjon av forurensninger av Mjøsa", må fosfortilførslene fra de forskjellige kilder reduseres drastisk. Således skal fosforutslippene fra kommunale utslipp i tettstedene reduseres fra 92 tonn/år i 1976 til ca. 8 tonn/år innen 1980. Det forutsettes en vidtgående fjerning av fosforforbindelsene fra bebyggelseskonsentrasjonene utenfor tettstedene, her kalt minitettsteder.

I dette notat har vi sett på aktuelle tiltak i Øyer kommune. Ambisjonsnivået for tiltakene er satt på et tilsvarende nivå som i andre kommuner i nedbørfeltet for å kunne oppfylle målsettingen i Stortingsproposisjonen. I tettstedet Tretten og minitettstedet Tingberg ledes avløpsvannet i dag urensset til Lågen. Avløpsvannet fra Granrudmoen blir rensset i et biologisk anlegg. Men fosforfjerningen i biologiske anlegg er meget lav slik at man bare kan regne med at ca. 20 % av fosforforbindelsene i avløpene fra Granrudmoen blir fjernet. De øvrige minitettsteder Åsletta, Bryn, Oddvang, Winge og Ensby mangler felles avløpsnett. Fra disse minitettsteder passerer avløpsvannet stort sett utilfredsstillende avløpsanlegg slik at avløpsvannet blir ført mere eller mindre urensset til vassdrag. Med unntak av en foreldet avløpsplan for Tretten finnes det i dag ingen utarbeidede planer for kloakk-sanering i de nevnte områder eller minitettsteder.

Vi har vurdert tiltak i Tretten, Granrudmoen, Åsletta, Winge, Oddvang, Tingberg, Bryn og Ensby. Utover disse tettsteder eller minitettsteder er det pr. i dag ikke aktuelt med igangsetting av kommunale tiltak for å begrense forurensningstilførslene fra kommunalt avløpsvann til Lågen.

I Tretten og Tingberg finnes det ledningsnett som er lagt etter felles-systemet. Dette er i så dårlig forfatning at alt ledningsnett på disse steder må skiftes ut. I Granrudmoen er ledningsnett fra 1970 og nyere. Dette er lagt som separatsystem og er ifølge kommuneingeniøren av bra standard. De øvrige områder mangler avløpsnett.

For Tretten anbefaler vi at det bygges et etterfellingsanlegg (biologisk + kjemisk rensing) som kan behandle industriavløpene (meieri) sammen med det

kommunale avløp. For å få et mere driftssikkert og økonomisk anlegg, bør en trolig foreta en biologisk forbehandling av meieriavløpene. Dette fordi den organiske belastning fra meieriavløpene utgjør ca. 2000 person-ekvivalenter av den totale belastning på 3000 personekvivalenter. På grunn av den store forurensning fra Tretten må bygging av renseanlegg for dette sted iverksettes snarest.

Det biologiske renseanlegg for Granrudmoen må utbygges til etterfellingsanlegg eller simultanfelling med sandfiltrering. Inntil denne utbygging er ferdig bør man umiddelbart begynne med simultanfelling på det eksisterende anlegg. Dette krever ingen eller minimale investeringskostnader.

Det anbefales at Åsletta, Tingberg og Bryn leder avløpsvannet til renseanlegget på Granrudmoen. Ved Winge og Oddvang bør det installeres prefabrikkerte renseanlegg. Investeringene ved kloakksaneringen i Ensby ved rensing i felles renseanlegg ble så høye at dette området trolig bør kloakkeres etter forskriftene for spredt bebyggelse.

Det er trolig at alle renseanlegg bør utstyres med sandfilteranlegg for å oppnå den nødvendige fosforfjerning. Særlig ved mindre anlegg tror vi at sandfiltrering vil gi mer stabil drift og representere en sikkerhetsmekanisme mot slamflukt. Vi har liten eller ingen erfaring med filtrering av avløpsvann i Norge. For å undersøke hvordan sandfiltreringen virker og hvilke driftsproblemer som vil oppstå vil det høsten 1977 bli satt igang forsøksdrift med sandfiltrering ved noen mindre renseanlegg i Mjøsområdet. Først når disse resultatene foreligger vil en kunne ta standpunkt til om sandfiltrering blir påkrevet ved mindre renseanlegg.

Våre grove kostnadsoverslag viser at det må investeres ca. 23 mill. kr i kommunale tiltak for å redusere forurensningstilførslene til Lågen. Av dette vil ca. 16 mill. kr medgå til bygging av nye avløpsledninger, pumpestasjoner og sanering av eksisterende avløpsledninger og ca. 7 mill. kr i renseanlegg. I investeringskostnadene for renseanlegg har vi regnet med ca. 1,2 mill. kr for bygging av sandfilteranlegg. Om det blir nødvendig med bygging av sandfilteranlegg ved Tretten renseanlegg vil driftsresultatene fra etterfellingsanleggene avgjøre. I kostnadene for avløpsnett er ikke inkludert ledning for vannforsyning. Ved legging av vannledning samtidig med avløpsledning er kostnadene antatt å øke ca. 20 %. Kostnadene ovenfor

inkluderer investeringsavgift, byggekontroll og renter i byggeperioden, men ikke grunnervervelse.

En tabell som viser prioriteringsrekkefølgen for de foreslåtte tiltak er vist i tabell 1 side 27. Det må understrekes at det kan være relativt store feil i kostnadsoverslagene for de enkelte tiltak. Ved senere detaljerte kalkyler i forbindelse med utførelsen av de enkelte anlegg må en være forberedt på en god del avvikelser fra de kostnader en er kommet fram til i denne utredning.

For å redusere forurensningene fra spredt bebyggelse bør tvungen kontrollert septiktømtømming innføres snarest. Inntil renseanlegget på Tretten blir bygget må det septiske slammet deponeres uavvannet. Det er derfor meget viktig at deponeringen skjer på en forsvarlig måte slik at avrenningen og forurensningene fra slammet blir minst mulig.

Kommunens to søppelfyllplasser ved Tretten og Tingberg tilfredsstillter langt fra de miljømessige krav som stilles til en akseptabel søppelfyllplass. Dette gjelder særlig søppelfyllplassen ved Tretten som har en del sigevannsavrenning til Lågen. Kommunen bør derfor snarest anskaffe seg et nytt egnet område for søppeldeponering. Det anbefales at Øyer og Gausdal kommuner går sammen for å løse sine avfallsproblemer. Et utvidet samarbeide med Lillehammer og Ringebu kommuner kan også bli aktuelt.

## INNLEDNING

For å oppfylle de målsettinger som er satt i Stortingsproposisjon nr. 89, "Videreføring av aksjonsplanen for reduksjon av forurensninger av Mjøsa", må fosfortilførselene fra de forskjellige kilder reduseres drastisk. Således skal fosforutslippene fra kommunale utslipp i tettstedene reduseres fra 92 tonn/år i 1976 til ca. 8 tonn/år innen 1980. Det forutsettes også en vidtgående fjerning av fosforbindelsene i avløpene fra bebyggelseskonsentrasjonene utenfor tettstedene, her kalt minitettsteder.

De planer som kommunene i Mjøsas nedbørsfelt har utarbeidet i dag, er langt fra tilstrekkelige til at de samlet skal kunne oppfylle den målsettingen som er satt i Stortingsproposisjonen. Det er derfor nødvendig at kommunene får utarbeidet tilstrekkelige planer slik at fosfortilførselene kan bringes ned til det nødvendige nivå. I denne forbindelse har Norsk institutt for vannforskning fått i oppdrag av Miljøverndepartementet å komme med forslag til mulige tiltak i tettsteder og minitettsteder for å redusere fosfortilførselene til Mjøsa. På grunn av den tid vi har hatt til rådighet, må overslagene ved de tiltak vi kommer fram til betraktes som noe usikre. Dette gjelder i første rekke investeringsbehovet ved hvert tiltak. I tillegg til investeringsbehovene for hvert enkelt tiltak, er også fosforreduksjonen som vedkommende tiltak medfører, angitt. Således kan kostnad - nytte faktorene (mill. kr investert pr. tonn fjernet fosfor og år) beregnes, hvilket muliggjør en prioritering av de aktuelle tiltak.

For å kunne få en best mulig oversikt over de planer som kommunene har i dag og diskutere de forslag til tiltak vi mener burde være aktuelle, vil vi avlegge hver enkelt kommune i Mjøsas nedbørsfelt et besøk. Et slikt besøk er også nødvendig for å kunne oppnå best mulig realisme i kostnads-kalkylene for de tiltak vi diskuterer oss fram til sammen med kommunen.

Den 22. april 1977 var representanter for Norsk institutt for vannforskning i Øyer kommune for å diskutere kommunens planer og andre aktuelle tiltak for å begrense forurensningstilførselene til Lågen. For kommunen var kommuneingeniøren og ordføreren tilstede. En bearbeidet oversikt over planer og andre aktuelle tiltak, er gitt i denne utredning.

## FORUTSETNINGER

### Identifisering av avløpssone

Ved våre vurderinger har vi brukt bosettingskart fra 1970 og kart i målestokk 1:50000. Minitettstedene er bestemt ut fra disse kartene, og grensene for avløpssonene er trukket opp i samråd med kommuneingeniøren.

### Beregning av antall personekvivalenter

Antall bosatte innen hver avløpssone er enten tatt fra folketellingen i 1970 med et skjønnsmessig tillegg eller bestemt indirekte ved telling av antall bolighus. Det er benyttet 3,1 boende pr. hus (Folke- og bolig-tellingen 1970, Øyer). Opplysninger om elevtall ved skolene og sengeplasser ved hoteller, pensjonater og pleiehjem er hentet hos kommuneingeniøren. Som belastningsfaktor er brukt 0,15 pe/elev for skoler, 2,25 pe/seng for pleiehjem og 1,5 pe/seng for hoteller og pensjonater. Vi har antatt halvt belegg på hotellene og 1/3 belegg på pensjonatene. Belastnings-tall i personekvivalenter for industrier er grovt anslått på grunnlag av opplysninger om produksjonsmengde.

### Fosfortilførsler og fjerning av disse

For de små tettstedene har vi antatt at 70 % av bolighusene har innlagt WC, mens resten har utedo. For de store tettstedene Tretten og Granrudmoen har vi antatt at 100 % av husene har innlagt WC. Disse tall er valgt på grunnlag av "Folke- og bolig-tellingen for 1970" der gjennomsnittlige tall for hele Øyer var 54 % hus med innlagt WC.

I beregningene av fosfortilførslene har vi antatt at bebyggelsen i mini-tettstedene ligger nær vassdrag og at de eksisterende avløpsanlegg (septik-tanker, sandfiltergrøfter etc.) og driften av disse er dårlige. For bebyggelse med innlagt WC har vi derfor anslått at bare 10 % av fosfortilførslene holdes tilbake og ikke når vassdragene. Det tilsvarende tall for bebyggelse med utedo er anslått til 65 %. Med en spesifikk fosforbelastning på 2,5 gram fosfor pr. person og døgn, betyr dette i gjennomsnitt at 0,7 kg fosfor pr. person og år når vassdragene fra små tettsteder. For Tretten og Granrudmoen har vi antatt en avrenning på 0,9 kg

fosfor pr. personekvivalent og år.

Disse tall vil kunne variere en del fra minitettsted til minitettsted avhengig av grunnforhold og bebyggelsenes avstand fra vassdrag. Den disponible tid for utredningsarbeidet har ikke tillatt oss å ta hensyn til slike lokale forhold som nevnt ovenfor.

Ved legging av nye hovedledninger og stikkledninger eller utbedring av gammelt avløpsnett, har vi forutsatt at kvaliteten på ledningsarbeidet eller utbedringene er tilstrekkelig til å sikre at minst 95 % av avløpsvannet blir ledet fram til renseanleggene.

I minitettstedene hvor det må anlegges eget renseanlegg, har vi regnet med at etterfellingsanlegg installeres. For disse mindre anlegg (1000 pe) har vi antatt en gjennomsnittlig fosforfjerning på 85 %. For å øke fosforfjerningen kan det bli aktuelt å installere sandfilteranlegg. Sandfilteranleggene er antatt å øke fosforfjerningen fra 85 til 95 %. For de minste minitettsteder med en bebyggelse ned mot ca. 50 personer kan det bli aktuelt å anvende andre renseprinsipper enn biologisk + kjemisk rensing, f.eks. infiltrasjonsanlegg.

Ved de planlagte renseanlegg i Tretten og Granrudmoen har vi antatt følgende fosforfjerninger:

Biologisk + kjemisk: 92%

Biologisk + kjemisk + sandfiltrering: 95%

#### Kostnader

Lengden av hovedledningene innenfor hvert minitettsted er funnet ved lengdemålinger på kartet. På grunn av at den disponible tid vi har hatt til rådighet for dette arbeidet har vært knapp, har vi ikke tatt hensyn til topografiske forhold, grunnforhold etc.

For hovedledninger har vi brukt kostnader på kr 600 pr. m ved normale grunnforhold og kr 800 pr. m i fjellrik grunn og i tettbygd strøk. Disse prisene dekker grøftkostnader, legging av avløpsrør (overvanns-



ledning benyttes ikke), kontroll, igjenfylling av grøft, prosjektering, renter i byggetid, investeringsavgift og kummer. Prisene dekker ikke vannrør og legging av disse.

For stikkledninger har vi brukt kostnader på kr 5000 pr. hus for normale grunnforhold og kr 10000 pr. hus der det er mye fjell i grunnen. For pumpestasjoner har vi brukt en kostnad på kr 100 000. Kostnadene for hovedledninger, stikkledninger og pumpestasjoner er valgt i samråd med kommunens tekniske etat.

Kostnadene ved bygging av små pre-fabrikkerte kloakkrenseanlegg er tatt fra kostnadskurver i Teknisk Ukeblad 14/1975. Kostnadstallene i disse kurver er korrigert til 1976/77 prisnivå med en antatt prisstigning på 10 % pr. år (se vedlegg side 28). Kostnadskurvene gjelder for biologiske anlegg. For å benytte kurvene for etterfellingsanlegg har vi lagt til 50 % på kostnadene for biologiske anlegg. Kostnadene omfatter alle utgifter knyttet til bygging av selve renseanlegget (inkl. investeringsavgift). I tillegg til ovennevnte kostnader vil en ha utgifter til vei, tomt, vann og elektrisitetsforsyning etc.

Kostnadsoverslagene for bygging av små sandfilteranlegg blir meget usikre fordi vi mangler det nødvendige erfaringsmaterialet. For de pre-fabrikkerte anlegg hvor man har avsatt tilstrekkelig plass for et sandfilteranlegg har vi anslått investeringskostnader fra 100 000 til 150 000 kr avhengig av anleggets størrelse. For de planlagte renseanleggene i Tretten og Granrudmoen er det regnet med en kostnad for sandfilteranlegget på kr 250 pr. tilknyttet personekvivalent.

ENSBY

Antall personekvivalenter: 60	
Bosatte: 60	
Skole/institusjon: Ingen	
Antatt fosforutslipp til vassdrag, tonn/år:	0,042
Utarbeidede avløpsplaner: Ingen	
Aktuelle tiltak, kostnader, mill. kr:	
Hovedledninger (1,4 km):	1,12
Stikkledninger (19 hus):	0,19
Etterfellingsanlegg (150 pe):	0,26
Sandfiltrering:	0,10
Utløpsledning:	0,10
Samlet investering, mill. kr:	1,87
Gjennomføring ved ordnet finansiering: 1979	
Fosforreduksjon ved følgende tiltak, tonn/år:	
Etterfelling:	0,034
Etterfelling + sandfiltrering:	0,038
Fosfor tilført vassdrag ved vedkommende tiltak, tonn/år:	
Etterfelling:	0,008
Etterfelling + sandfiltrering:	0,004
Kostnad - nytte faktor, mill. kr inv./tonn fjernet fosfor/år:	
Etterfelling:	52,1
Etterfelling + sandfiltrering:	49,2

Andre opplysninger

Grunnen i dette området består hovedsaklig av fjell. Kloakksaneringen blir derfor meget kostbar. På grunn av de høye kostnader bør en vurdere andre metoder for kloakksanering enn rensing i felles renseanlegg. Utskifting av vannklosett med biologiske toaletter og infiltrere vaskevann etter forskriftene for spredt bebyggelse burde være en brukbar løsning.

## GRANRUDMOEN

Størstedelen av tettstedet Granrudmoen har i dag kommunalt avløpsnett som er tilknyttet et biologisk renseanlegg. For denne del av tettstedet har man følgende:

Antall personekvivalenter:	650	
Bosatte:	635	
Skole (100 elever):	15	
Antatt fosforutslipp til vassdrag, tonn/år (biologisk rensing):		0,473
Utarbeidede avløpsplaner:	Ingen	
Gjennomføring ved ordnet finansiering:	1978	
Aktuelle tiltak, kostnader, mill. kr:		
Kjemisk felling (1500 pe):	0,70	
Sandfiltrering (1500 pe):	0,40	
Utbedring av ledningsnett:	0,20	
Samlet investeringsbehov:		1,3
Fosforreduksjon ved følgende tiltak, tonn/år:		
Biologisk + kjemisk felling:		0,405
Biologisk + kjemisk felling + sandfiltrering:		0,422
Fosfor tilført vassdrag ved følgende tiltak, tonn/år:		
Biologisk + kjemisk felling:		0,074
Biologisk + kjemisk felling + sandfiltrering:		0,057
Kostnad - nytte faktor, mill. kr inv./tonn fjernet fosfor/år:		
Biologisk + kjemisk felling:		2,2
Biologisk + kjemisk felling + sandfiltrering:		3,1

### Utvidelse av avløpssone - Granrudmoen/Åsletta

Antall personekvivalenter:	185	
Bosatte:	125	
3 skoler (400 elever):	60	
Antatt fosforutslipp til vassdrag, tonn/år:		0,129
Utarbeidede avløpsplaner:	Ingen	
Aktuelle tiltak, kostnader, mill. kr:		
Nye hovedledninger (1,7 km, kr 600/m)	1,02	
Stikkledninger (40 hus + 3 skoler)	0,30	
Samlet investeringsbehov, mill. kr:		1,32

Gjennomføring ved ordnet finansiering: 1978

Fosforreduksjon ved følgende tiltak, tonn/år:

Biologisk + kjemisk felling: 0,112

Biologisk + kjemisk felling + sandfiltrering: 0,116

Fosfor tilført vassdrag ved følgende tiltak, tonn/år:

Biologisk + kjemisk felling: 0,017

Biologisk + kjemisk felling + sandfiltrering: 0,013

Kostnad - nytte faktor, mill. kr inv./tonn fjernet fosfor/år:

Biologisk + kjemisk felling: 11,8

Biologisk + kjemisk felling + sandfiltrering: 11,4

### Andre opplysninger

Det eksisterende avløpsnett fra Granrudmoen er fra 1970 og senere. Ifølge kommuneingeniøren var dette av forholdsvis bra standard slik at omfattende sanering av ledningsnettet ikke skulle være nødvendig. Det ble opplyst at det kunne være noen feilkoblinger slik at avløpet noen steder kunne bli ledet til overvann. Det bør derfor foretas en kartlegging av eventuelle koblingsfeil og foreta en utbedring av disse.

For Granrudmoen finnes det i dag et biologisk renseanlegg (ringkanal med sedimentering). Anlegget er bygd i 1970 og dimensjonert for 1250 person-ekvivalenter.

Fjerning av fosfor i et biologisk renseanlegg er avhengig av belastningen på anlegget og hvordan anlegget fungerer. For et normalt belastet biologisk anlegg som fungerer bra kan man grovt anslå fosforfjerningen til ca. 20 %. I stortingsproposisjon nr. 89 har man forutsatt 95 % fosforfjerning i tettstedenes renseanlegg. For å oppnå dette må anlegget bygges ut til etterfellingsanlegg. Trolig vil en også oppnå tilstrekkelige renses effekter ved at det installeres et sandfilteranlegg ved det eksisterende biologiske anlegg. Dette må da drives som et simultanfellingsanlegg. Det rønsede vann fra simultanfellingsanlegget ledes gjennom sandfilteret for å fjerne det suspenderte stoff. Sandfiltrering som etterbehandlings-trinn etter et eventuelt etterfellingsanlegg kan også komme på tale.

Vi har liten erfaring med filtrering av avløpsvann i Norge. For å undersøke hvordan sandfiltreringen virker og hvilke driftsproblemer som vil

oppstå, vil det høsten 1977 bli satt igang forsøksdrift med sandfiltrering ved noen mindre renseanlegg i Mjøsområdet. Sandfiltrering i forbindelse med både etterfelling og simultanfelling vil bli forsøkt. Først når disse resultatene foreligger vil en kunne ta standpunkt til hvilken rensete metode som bør benyttes for å oppnå den nødvendige fosforfjerning. Bygging av et kjemisk rensetrinn vil koste ca. 0,7 mill. kr mens sandfiltere vil koste vel halvparten av dette.

Inntil man får fastlagt hvilke rensete metoder som bør benyttes må man allerede sommeren 1977 begynne å drive anlegget på Granrudmoen som et simultanfellingsanlegg. Dette kan enkelt gjøres ved f.eks. å leie tank og doseringsutstyr for fellingskjemikalier. Både flytende kjemikalier eller kjemikalier i granulert form kan benyttes. Velger man å anskaffe kjemikaliesilo med doseringsutstyr som også senere kan anvendes ved et eventuelt etterfellingsanlegg vil denne beløpe seg til ca. kr 90 000 (30 m<sup>3</sup>). Ved å drive anlegget som et simultanfellingsanlegg vil fosforfjerningen kunne økes helt opp til 80 - 85 %.

De beregnede kostnad - nytte faktorer uttrykt som mill. kr investert pr. tonn fjernet fosfor og år er meget lave. Årsaken til dette er at man med enkle midler kan oppnå en høy fosforfjerning. Gjennomføring av tiltak ved Granrudmoen renseanlegg bør derfor få meget høy prioritet.

Området sør-øst for Granrudmoen, Åsletta, har ikke felles avløpsnett. I dette området er det 3 skoler og 125 bosatte. Avløpene fra denne bebyggelse bør ledes til Granrudmoen renseanlegg. Kostnad - nytte faktorene for overføring til Granrudmoen viser lave verdier hvilket tilsier at man bør sette igang med kloakksanering i dette området snarest. Det er dessuten planlagt 150 nye boliger i området hvilket tilsier at området må kloakkeres og avløpene ledes til renseanlegg før det blir aktuelt med videre bygging i området. Det kan også bli aktuelt å tilknytte Neremo internatskole til Granrudmoen renseanlegg.

Ved utbedring og utbygging av Granrudmoen renseanlegg må det tas hensyn til videre utbygging i avløpssonen. Utbedringene av det eksisterende renseanlegg må derfor foretas slik at renseanlegget senere lett kan utvides.

ODDVANG

Antall personekvivalenter:	85	
Bosatte:	75	
Skole (60 elever):	10	
Antatt fosforutslipp til vassdrag, tonn/år:		0,060
Utarbeidede avløpsplaner:	Ingen	
Aktuelle tiltak, kostnader, mill. kr:		
Hovedledninger (1,0 km):	0,80	
Stikkledninger (24 hus + skole):	0,25	
Pumpestasjon:	0,10	
Etterfellingsanlegg (200 pe):	0,32	
Sandfiltrering:	0,10	
Samlet investering, mill. kr:		1,57
Gjennomføring ved ordnet finansiering:	1979	
Fosforreduksjon ved følgende tiltak, tonn/år:		
Etterfelling:		0,048
Etterfelling + sandfiltrering:		0,054
Fosfor tilført vassdrag ved vedkommende tiltak, tonn/år:		
Etterfelling:		0,012
Etterfelling + sandfiltrering:		0,006
Kostnad - nytte faktor, mill. kr inv./tonn fjernet fosfor/år:		
Etterfelling:		30,6
Etterfelling + sandfiltrering:		29,1

Andre opplysninger

Forholdene for infiltrasjon i området Oddvang er meget dårlige. Grunnen består i hovedsak av fjell. Kloakkering av området etter forskriftene for spredt bebyggelse egner seg derfor dårlig.

TINGBERG OG BRYN

Tingberg

Antall personekvivalenter:	130	
Bosatte:	105	
Servicenæring:	20	
Pensjonat (10 senger):	5	
Antatt fosforutslipp til vassdrag, tonn/år:		0,091
Utarbeidede avløpsplaner:	Ingen	
Aktuelle tiltak, kostnader, mill. kr:		
Hovedledninger (1,7 km):	1,02	
Stikkledninger (34 hus)	0,17	
To pumpestasjoner:	0,20	

Bryn

Antall personekvivalenter:	100	
Bosatte:	70	
Aldershjem (15 senger):	30	
Antatt fosforutslipp til vassdrag, tonn/år:		0,070
Utarbeidede avløpsplaner:	Ingen	
Aktuelle tiltak, kostnader, mill. kr:		
Hovedledninger (1,2 km):	0,84	
Stikkledninger (23 hus):	0,12	

Alternativ I. Felles renseanlegg for Tingberg og Bryn

Kostnader:		
Internt på Tingberg:	1,89	
Internt på Bryn:	0,86	
Ledning til renseanlegg (1,2 km + pumpestasjon):	0,94	
Etterfellingsanlegg (400 pe):	0,46	
Sandfilteranlegg:	0,15	
Samlet investeringsbehov, mill. kr:		4,3
Gjennomføring ved ordnet finansiering:	1978	

Fosforreduksjon ved følgende tiltak, tonn/år:

Etterfelling:	0,132
Etterfelling + sandfiltrering:	0,145

Fosfor tilført vassdrag ved vedkommende tiltak, tonn/år:

Etterfelling:	0,029
Etterfelling + sandfiltrering:	0,016

Kostnad - nytte faktor, mill. kr inv./tonn fjernet fosfor/år:

Etterfelling:	31,4
Etterfelling + sandfiltrering:	29,7

### Alternativ II. Overføring av avløpene til Granrudmoen renseanlegg

Kostnader:

Internt på Tingberg: 1,89

Internt på Bryn: 0,86

Hovedledning til renseanlegg (2,5 km + 2 pumpestasjoner): 1,90

Samlet investeringsbehov, mill. kr: 4,65

Gjennomføring ved ordnet finansiering: 1979

Fosforreduksjon ved følgende tiltak, tonn/år:

Etterfelling:	0,140
Etterfelling + sandfiltrering:	0,145

Fosfor tilført vassdrag ved vedkommende tiltak, tonn/år:

Etterfelling:	0,021
Etterfelling + sandfiltrering:	0,016

Kostnad - nytte faktor, mill. kr inv./tonn fjernet fosfor/år:

Etterfelling:	33,2
Etterfelling + sandfiltrering:	32,1

### Valg av alternativ I eller alternativ II

Bygging av et felles renseanlegg for Tingberg og Bryn (alt. I) vil bli ca. 0,3 mill. kr billigere enn å overføre avløpsvannet til Granrudmoen (alt. II). Områdene Tingberg og Bryn mangler imidlertid tilfredsstillende vannforsyning. Kommunen har derfor tenkt å forsyne disse to områder med vann fra Granrudmoen. Når man derfor tar hensyn til vannforsyningen til disse to områder vil det være riktig å lede avløpene fra disse to områder til Granrudmoen slik at vannledningene kan legges i



samme grøft. Tar man hensyn til vannforsyningen skulle derfor totalt sett alternativ II trenge lavere investeringer enn alternativ I.

For alternativ II har vi ikke tatt hensyn til investeringsbehovet for utbygging av renseanlegget for Granrudmoen.

Noe av Tingberg har felles ledningsnett, men dette er i så dårlig forfatning at alt må skiftes ut.

Begge alternativer viser høye kostnad - nytte faktorer. På grunn av vannforsyningssituasjonen i de to områder og at avløp fra Tingberg føres urensset til Lågen, bør kloakksanering av disse to områder få relativt høy prioritet.

TRETTEEN

Antall personekvivalenter: Fosfor 1030, Organisk 3000	
Bosatte: 850 (732 i 1970)	
Skole (200 elever): 30	
A/L Felleskjerningen (1750 tonn smør/år): Organisk 1500	
Meierienes ostefabrikk (1150 tonn kasein + 1200 tonn smelteost/år): Organisk 500	
Aldershjem (30 senger): 60	
Pensjonater (25 senger): 20	
Servicenæring/industri: 40	
Antatt fosforutslipp til vassdrag, tonn/år:	0,94
Avløpsplaner: Avløpsplan fra 1973	
Aktuelle tiltak, kostnader, mill. kr:	
Hovedledninger (8,0 km):	6,40
Stikkledninger (250 hus):	1,30
3 - 4 pumpestasjoner:	0,50
Etterfellingsanlegg:	4,00
Sandfiltrering:	0,60
Samlet investering, mill. kr:	12,8
Gjennomføring ved ordnet finansiering: 1978	
Fosforreduksjon ved følgende tiltak, tonn/år:	
Etterfelling:	0,82
Etterfelling + sandfiltrering:	0,85
Fosfor tilført vassdrag ved vedkommende tiltak, tonn/år:	
Etterfelling:	0,12
Etterfelling + sandfiltrering:	0,10
Kostnad - nytte faktor, mill. kr inv./tonn fjernet fosfor/år:	
Etterfelling:	14,8
Etterfelling + sandfiltrering:	15,0

Andre opplysninger

Det ledningsnett som eksisterer for Tretten er lagt som fellessystem. Det eldste av dette er 15 år gammelt. Ledningsnettets er i så dårlig forfatning at alt eksisterende nett må legges om.

Det foreligger en avløpsplan fra 1973 hvor man går inn for å bygge et mekanisk-biologisk renseanlegg. På grunn av situasjonen i Mjøsa vil det i dag bli stilt krav om biologisk-kjemisk rensing (etterfelling).

Ifølge avløpsplanen utgjør den organiske belastning fra meieriene ca. 10 ganger den organiske belastning fra de kommunale avløp. Den hydrauliske belastning fra meieriene er derimot antatt å utgjøre 2000 - 2500 personekvivalenter. Nyere data antyder imidlertid at den organiske belastning er betydelig lavere enn de tall som oppgis i avløpsplanen. I beregningene ovenfor har vi således antatt at den organiske belastning fra de to meieriene utgjør ca. 2000 personekvivalenter. For å få bestemt belastningen fra meieriavløpene er det påkrevet at man setter igang med målinger umiddelbart. Dette er absolutt nødvendig for å kunne foreta en riktig dimensjonering av renseanlegget.

Fosforbelastningen fra meieriavløpene er ikke omtalt i avløpsplanen. Etter data fra litteraturen har vi beregnet at fosforbelastningen totalt vil utgjøre ca. 1030 personekvivalenter. Årsaken til dette lave tall sammenlignet med den organiske belastning skyldes at kjernemelk/myse har et lavt innhold av fosforforbindelser sammenlignet med organisk stoff. Et renseanlegg som skal behandle det kommunale avløp og industriavløpet må derfor bygges slik at det kan ta imot en stor organisk belastning sammenlignet med vannmengdene og innholdet av fosforforbindelser. Da meieriavløp og kommunale avløp kan være problematisk å rense sammen på grunn av slamsvelling anbefaler vi at meieriavløpene samles slik at en kan foreta en biologisk forbehandling av dette ved f.eks. rislefilter eller kontaktvalse. Det forbehandlede meieriavløp kan så ledes sammen med det kommunale avløp til f.eks. et aktivslamanlegg etterfulgt av kjemisk felling. Ser en bort fra den omtalte biologiske forbehandling kan derfor det konvensjonelle renseanlegg dimensjoneres mere i samsvar med den hydrauliske belastning. Et slikt anlegg vil også bli mye billigere enn om man unnlot å bygge en enhet for forbehandling. Vår erfaring med rensing av meieriavløp sammen med kommunale avløp uten forbehandling tilsier også at man bør foreta en forbehandling av meieriavløpet. Uten en slik forbehandling vil en trolig få slamsvelling i aktivslamanlegget. Dette medfører at det biologiske slam meget vanskelig lar seg sedimentere.

Når det gjelder kostnadene for renseanlegget er disse å betrakte som meget usikre og må kun betraktes som orienterende. I kostnadsberegningene har vi anslått kostnadene for forbehandlingen (rislefilter/kontaktvalse) til 1,5 mill.kr og etterfellingsanlegget til 2,5 mill.kr.

For å kunne foreta en mere nøyaktig bestemmelse av hydraulisk og organisk belastning fra meieriet foreslår vi at man snarest mulig setter igang med målinger av meieriavløpsvannet. Dette er absolutt nødvendig for å kunne foreta en riktig dimensjonering av renseanlegget. Disse målinger vil kunne spare kommunen for store beløp ved eventuelt feildimensjonering.

De beregnede kostnad - nytte faktorer viser lave verdier. Utbedring av ledningsnett og utbygging av renseanlegg for Tretten må derfor få meget høy prioritet.

WINGE

Antall personekvivalenter: 100	
Bosatte. 50	
To hotell: 50	
Antatt fosforutslipp til vassdrag, tonn/år:	0,070
Utarbeidede avløpsplaner: Ingen	
Aktuelle tiltak, kostnader, mill. kr:	
Hovedledninger (1,2 km):	0,72
Stikkledninger (17 hus + 2 hotell):	0,12
Etterfellingsanlegg (200 pe):	0,30
Sandfiltrering:	0,10
Samlet investering, mill. kr:	1,24
Gjennomføring ved ordnet finansiering: 1979	
Fosforreduksjon ved følgende tiltak, tonn/år:	
Etterfelling:	0,056
Etterfelling + sandfiltrering:	0,063
Fosfor tilført vassdrag ved vedkommende tiltak, tonn/år:	
Etterfelling:	0,014
Etterfelling + sandfiltrering:	0,007
Kostnad - nytte faktor, mill.kr inv./tonn fjernet fosfor/år:	
Etterfelling:	20,3
Etterfelling + sandfiltrering:	19,7

Andre opplysninger

På grunn av de to hotellene i dette området bør trolig avløpene ledes til et prefabrikkert renseanlegg. Før man vedtar dette bør man vurdere hvordan elva Musa er skikket til å ta imot det rensede avløpsvann. Dersom infiltrasjonsforholdene i området er gode kan det også komme på tale å kloakkerere området etter forskriftene for spredt bebyggelse.

## ANDRE AKTUELLE TILTAK

### Tvungen septiktanktømming

For å redusere forurensningene fra spredt bebyggelse, bør det settes igang tvungen septiktanktømming. Dette bør ordnes slik at en kan være sikker på at septiktankene blir tømt minst en gang pr. år.

For septiktanker med infiltrasjonsgrøfter som er anlagt etter forskriftene, er regelmessig tømming av septiktankene en betingelse for at disse anlegg skal fungere etter sin hensikt. Uten tømming vil slam bli ført med til infiltrasjonsgrøften og tette denne. I slike tilfeller vil derfor installasjon av avløpsanlegg etter forskriftene være mere eller mindre bortkastet. Ved anlegg som ikke er utført etter forskriftene (mangler infiltrasjonsgrøft, enkamret septiktank etc.) vil en regelmessig tømming kunne fjerne grovt regnet 10 % av forurensningene som blir tilført anleggene. For avløpsvann fra spredt bebyggelse, enten de er utført forskriftsmessig eller ikke, er det derfor viktig at regelmessig septiktanktømming blir gjennomført.

### Lagring/deponering av avvannet slam

Avvannet slam fra renseanleggene bør deponeres eller lagres slik at en ikke får avrenning fra slammet. Slammet kan f.eks. benyttes på toppen av søppelfyllingplasser som avslutningsmasser eller lagres der for senere bruk til jordbruk eller grøntarealer. Vi anbefaler ikke å blande slammet med søppelet fordi dette normalt vil øke sigevannsproduksjonen fra søppelfyllplassen.

Inntil man får bygget renseanlegget på Tretten må det septiske slam deponeres uavvannet. Da uavvannet slam er ekstra følsomt for avrenning må en sørge for at deponeringen skjer på en forsvarlig måte. Uavvannet slam bør i en overgangsperiode kunne deponeres i slamlaguner. Lagunene bør ligge noenlunde avsides slik at ikke luktpoblemer eller andre sjenanser oppstår.

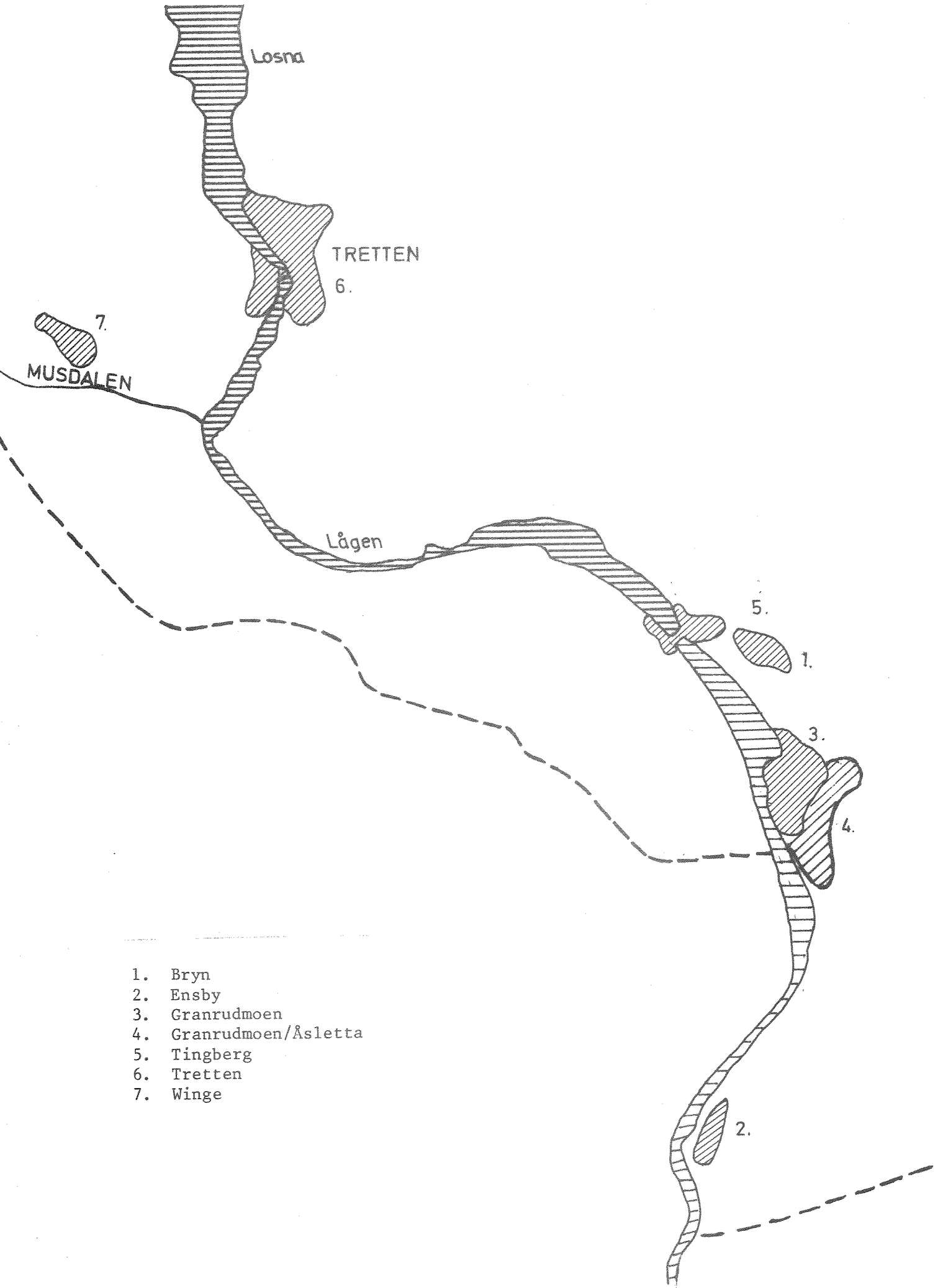
### Kontroll av forurensning fra søppelfyllplasser

Øyer kommune har i dag to søppelfyllplasser som langt fra tilfredsstillende miljømessige krav som stilles til en akseptabel fyllplass. Fyllplassen ved Tretten har en slik beliggenhet at man får en del sigevannsavrenning til Lågen. Fyllplassen er også fylt til en høyde som tilsier at man bør stoppe deponering av søppel på denne plass.

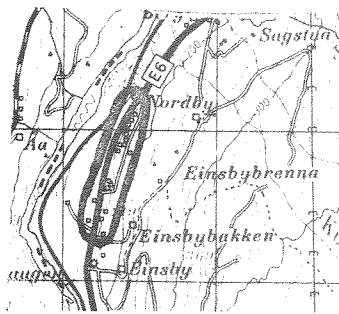
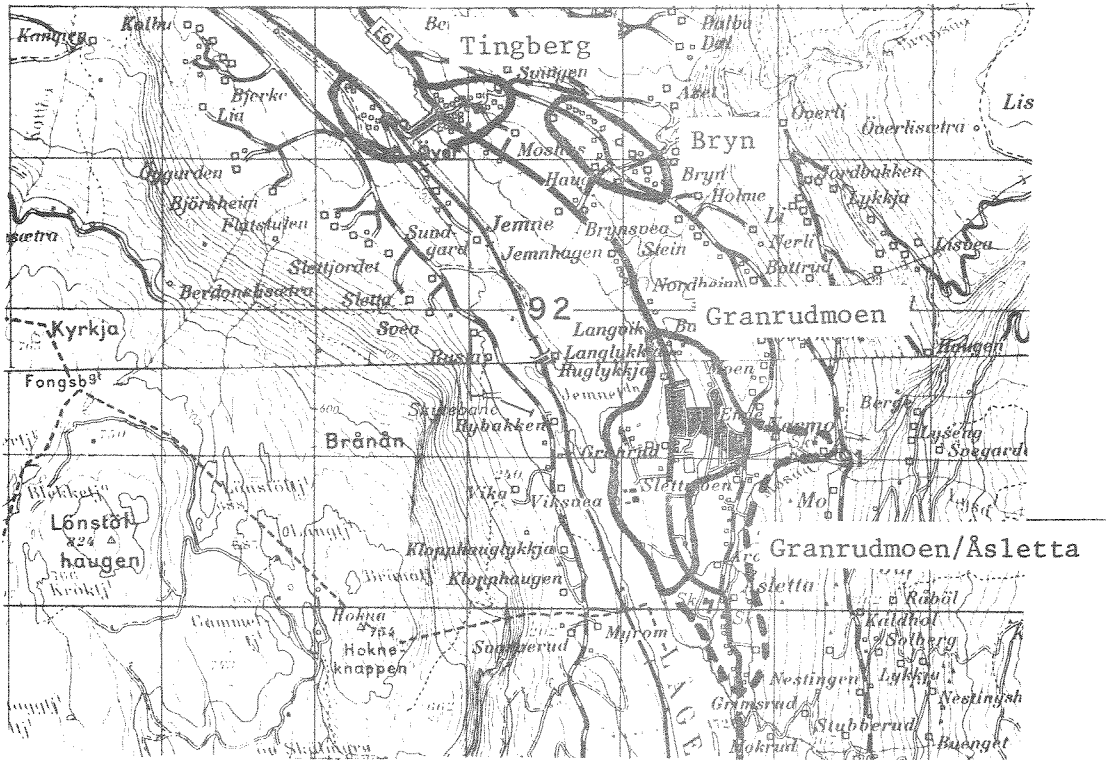
Kommunen bør samarbeide med Gausdal og eventuelt Ringebu og Lillehammer kommuner for å løse sitt avfallsproblem. Det burde f.eks. være mulig å finne et egnet fyllplassområde i nærheten av riksvei 245 mellom Tretten og Segalstad bru. Et samarbeide mellom kommunene muliggjør en større grunnlagsinvestering i selve fyllplassen og en bedre drift slik at de miljømessige ulemper blir redusert vesentlig.

KART OVER TETTSTEDER OG MINITETTSTEDER  
DER TILTAK ER AKTUELLE

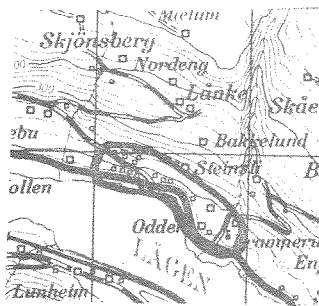




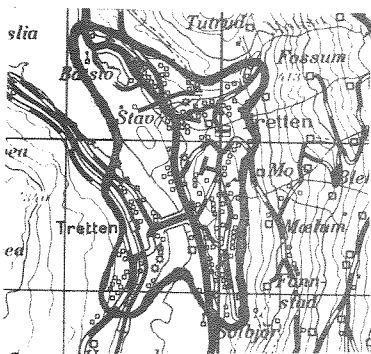
1. Bryn
2. Ensby
3. Granrudmoen
4. Granrudmoen/Åsletta
5. Tingberg
6. Tretten
7. Winge



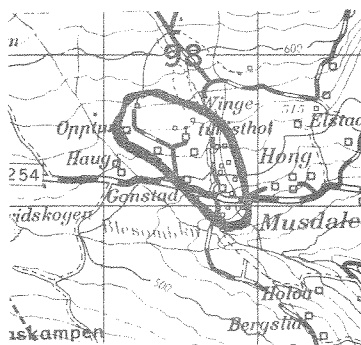
Ensby



Oddvang



Tretten



Winge

## PRIORITERING AV DE AKTUELLE TILTAK

Tiltakene i tabell 1 er listet i den prioriteringsrekkefølge som våre beregninger viser. Det må minnes om at både våre kostnadsberegninger og den reduksjon som vedkommende tiltak medfører er noe usikre. Ved bedømming av hvilke tiltak som bør settes igang først, bør en også ta hensyn til de synlige forurensningssituasjoner. Ligger minitettstedene i nærheten av vassdrag, og forholdene for infiltrasjon er meget dårlige, samtidig som saneringen er forholdsvis høyt prioritert i tabell 1, bør en forsøke å gjennomføre tiltakene så fort som mulig.

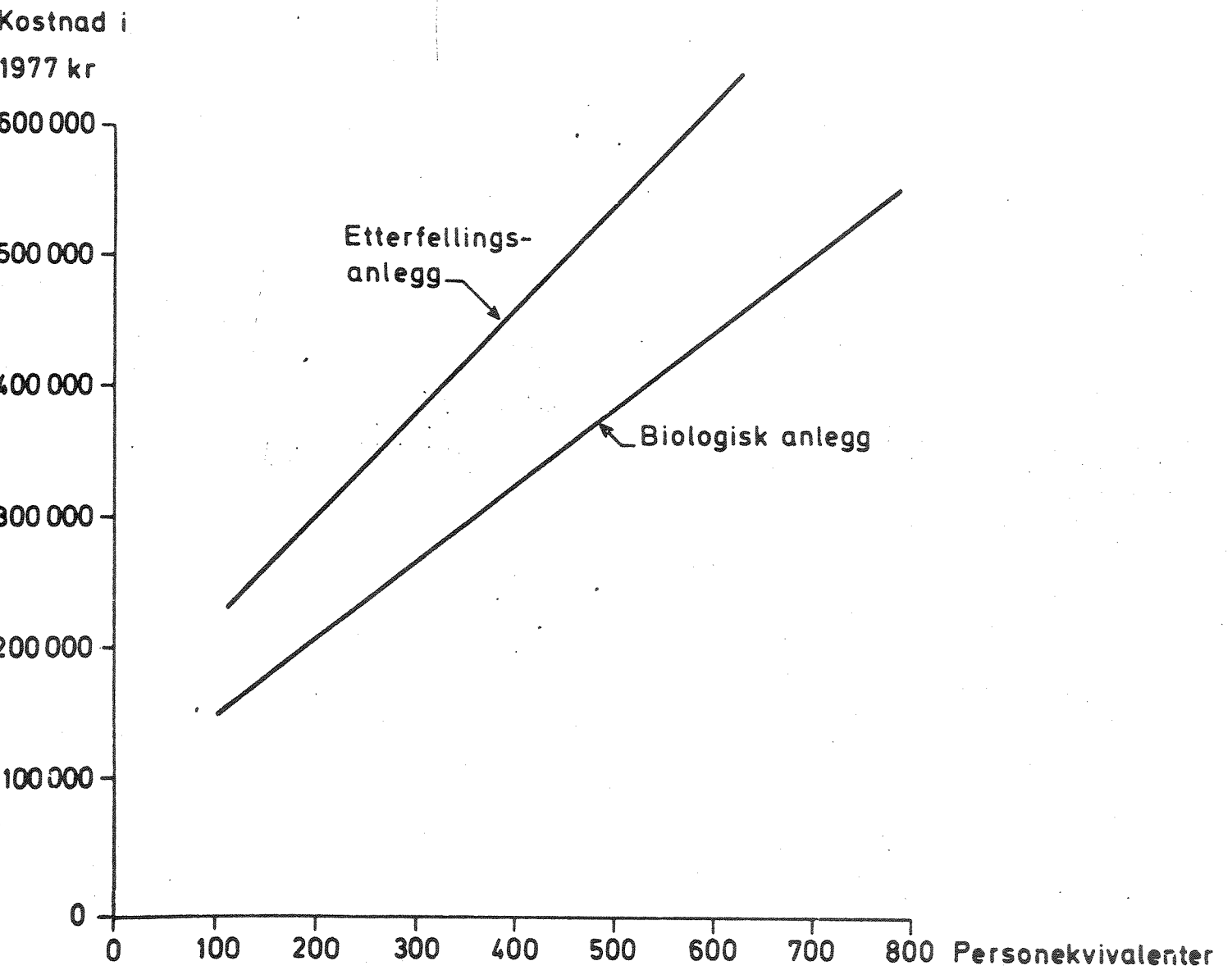
Minitettstedet Ensby er ikke tatt med i tabellen fordi kloakkering med rensing i felles renseanlegg blir meget kostbart (kostnad - nytte faktor 47,8). Ensby bør derfor trolig kloakkeres etter forskriftene for spredt bebyggelse.

Tabell 1: Prioritering av tiltak

Prosjekt- prioriterings- rekkefølge	Investeringsbehov mill. kr	Kostnad - nytte faktor <sup>x</sup>	Tilknyttet per- ekvivalenter	Reduksjon i fos- fortilførsler kg/år
Granrudmoen	1,3	3,1	650	420
Åsletta	1,3	11,4	185	115
Tretten	12,8	15,0	1030 <sup>xx</sup>	850
Winge	1,2	19,7	100	60
Oddvang	1,6	29,1	85	55
Tingberg - Bryn	4,7	32,1	230	145
Sum	22,9		2280	1645

x) Mill. kr inv./tonn fjernet fosfor/år.

xx) Belastning personekvivalenter: Fosfor 1030, Organisk 3000



Kostnader ved bygging av små prefabrikkerte kloakkrensaneanlegg.