

NORSK INSTITUTT FOR VANNFORSKNING

Blindern

0-127/76

FORSLAG TIL KOMMUNALE TILTAK FOR Å  
BEGRENSE FOSFORTILFØRSLENE TIL MJØSA  
SKJÅK

Brekke, 14. juli 1977

Siv.ing. Ole Jakob Johansen, Ph.D.

Instituttetsjef 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
BISMO	10
MARLO	13
VOLLUNGS BRU	14
ANDRE AKTUELLE TILTAK	14
Tvungen septiktanktømming	14
Lagring/deponering av avvannet slam	14
Kontroll av forurensning fra søppelfyllplasser	15
KART OVER TETTSTEDER OG MINITETTSTEDER	
DER TILTAK ER AKTUELLE	16
OVERSIKT OVER INVESTERINGSBEHOV	

-----

Tabell 1: Investeringsbehov

## 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 også en vidtgående fjerning av fosforforbindelsene fra bebyggelseskonsentrasjonene utenfor tettstedene, her kalt minitettsteder.

I dette notat har vi sett på aktuelle tiltak i Skjåk 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 Bismo eksisterer det i dag et biologisk renseanlegg (Selco) og ca. halvparten av bebyggelsen i tettstedet er tilknyttet dette anlegget. Den øvrige bebyggelse mangler avløpsnett og er således ikke tilknyttet renseanlegget. Renseanlegget fungerer imidlertid ikke, slik at avløpsvannet må sies å passere anlegget mer eller mindre urenset. Det finnes ingen utarbeidede planer om utbedring av det eksisterende renseanlegg eller bygging av nytt renseanlegg. For andre tettsteder/minitettsteder enn Bismo finnes ingen utarbeidede planer for kloakksanering.

Vi har vurdert tiltak i tettstedet Bismo og i minitettstedene Marlo og Bransarteigen-Hull. 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 Otta.

I største delen av Bismo finnes forholdsvis nytt avløpsnett som ifølge teknisk etat er av forholdsvis bra standard. For den øvrige del av Bismo og minitettstedene Marlo og Bransarteigen-Hull finnes ikke avløpsnett. Det er derfor ikke behov for noe sanering av avløpsnett i Skjåk kommune.

For Bismo anbefaler vi at ledningsnettet utvides slik at hele tettstedet tilkobles kommunalt avløpsnett. Videre må det bygges et etterfellingsanlegg (biologisk + kjemisk rensing) som dimensjoneres for ca. 1300 personekvivalenter. Det eksisterende renseanlegg kan trolig benyttes som

slamstabiliseringsenhet eller for slamlagring i det nye anlegget.

Avløpene i området Marlo bør saneres og ledes til et prefabrikkert etterfellingsanlegg. Det er også mulig at både renseanleggene i Bismo og Marlo 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.

I minitettstedet Bransarteigen-Hull er det i dag 10 boliger som kan tilknyttes et felles renseanlegg. Av driftsmessige og økonomiske grunner synes vi at denne belastning blir for lav slik at området bør kloakkeres etter forskriftene for spredt bebyggelse. Forholdene for infiltrasjon skulle også være relativt gode i dette området. Hvis det blir kraftutbygging i Jotunheimen har Norges vassdrag og elektrisitetsvesen planer om å anlegge 15 nye boliger i dette området. Hvis dette blir aktuelt bør man ta opp planene om en felles kloakkering på ny.

Våre grove kostnadsoverslag viser at det må investeres ca. 4 mill. kr i kommunale tiltak for å redusere forurensningstilførslene til Otta. Av dette vil ca. 1,5 mill. kr medgå til bygging av nye avløpsledninger og pumpestasjoner og ca. 2,5 mill. kr i renseanlegg. I investeringskostnadene for renseanlegg har vi regnet med ca. 0,5 mill. kr for bygging av sandfilteranlegg. Om det blir nødvendig med bygging av sandfilteranlegg ved Bismo og Marlo renseanlegg vil driftresultatene 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 byggekostnader, investeringsavgift, prosjektering, byggekontroll og renter i byggetiden, men ikke grunnervervelse. En tabell som viser investeringsbehovet for de foreslåtte tiltak er vist i tabell 1 side 20. Det må understrekes at det kan være relativt store feil i kostnadsoverslagene.

For å redusere forurensningene fra spredt bebyggelse bør tvungen kontrollert septiktanktømming innføres snarest. Det anbefales at det septiske slam kjøres til renseanlegget i Loar, Lom, for avvanning. Inntil dette renseanlegg blir bygget må det septiske slam deponeres uavvannet. Det er derfor viktig at deponeringen skjer på en forsvarlig måte slik at avrenningen og forurensningene fra slammet blir minst mulig.

Kommunens søppelfyllplass som ligger tett inntil elva Aura tilfredsstillter langt fra de miljømessige krav som stilles til en søppelfyllplass. Det brennes på fyllplassen og vanningen for å hindre spredning av brann fører til stor avrenning av sigevann til Aura.

## INNLEDNING

For å oppfylle de målsetninger 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 fosforforbindelsene i avløpene fra bebyggelses-konsentrasjonene utenfor tettstedene, her kalt minitettsteder.

De planer som kommunene i Mjøsas nedbørsfelt har utarbeidet i dag, er langfra tilstrekkelige til at de samlet skal kunne oppfylle den målsetningen 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 fått 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 kostnadskalkylene for de tiltak vi diskuterer oss fram til sammen med kommunen.

Den 25/5-1977 avla representanter fra Norsk institutt for vannforskning et slikt besøk i Skjåk kommune. Fra kommunen var ordfører Krogstad og ingeniør Aamodt tilstede. De planer som kommunen har og andre aktuelle tiltak for å redusere fosfortilførselene til Otta ble diskutert. 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 økonomiske kart. Minitettstedene er bestemt ut fra disse kartene, og grensene for avløpssonene er trukket opp i samråd med ordføreren.

### Beregning av antall personekvivalenter

Antall bosatte innen hver avløpssone er bestemt indirekte ved telling av antall bolighus. Det er benyttet 3,1 boende pr. hus (Folke- og bolig-tellingen 1970). Opplysninger om elevtall ved skolene og sengeplasser ved pensjonater og pleiehjem er hentet hos ordføreren. Som belastningsfaktor er brukt 0,15 pe/elev for skolen, 2,25 pe/seng for pleiehjem og 1,5 pe/seng for hoteller og pensjonater. For arbeidsplasser i industri og servicenæring har vi benyttet 0,3 personekvivalent pr. ansatt.

### Fosfortilførsler og fjerning av disse

For minitettstedet Marlo har vi antatt at 70 % av bolighusene har innlagt WC, mens resten har utedo. For den del av Bismo tettsted som har ledningsnett har vi antatt at alle bolighus har innlagt WC. I den øvrige bebyggelse har vi antatt at 70 % av boligene har WC. Disse tall er valgt på grunnlag av "Folke- og bolig tellingen for 1970".

I beregningene av fosfortilførslene fra Marlo har vi antatt at de eksisterende avløpsanlegg (septiktanker, 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. For Bismo har vi antatt at all kloakk fra bebyggelse tilknyttet offentlig avløpsnett går urensset til Lågen. Dette betyr at 0,9 kg fosfor pr. personekvivalent og år når Mjøsa.

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

Vi har regnet med at alle renseanlegg som bygges er etterfellingsanlegg. For renseanlegget for Marlo 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 %.

Ved et fremtidig renseanlegg for Bismo har vi antatt at fosforfjerningen fra etterfellingsanlegget blir 90 %. Fosforfjerningen er antatt å øke til 95 % ved installasjon av sandfilteranlegg.

#### Kostnader

Lengden av nye hovedledninger innenfor Bismo og Marlo er funnet ved lengdemålinger på kartet. På grunn av disponibel tid har vi ikke tatt hensyn til topografiske forhold, grunnforhold etc. I våre kostnadsberegninger har vi benyttet en meterpris på kr 400 for hovedledninger. Denne pris dekker grøftkostnader, legging av avløpsrør (overvannledning benyttes ikke), kontroll, igjenfylling av grøft, prosjektering, investeringsavgift, renter i byggetid og kummer med kumavstand ca. 60 m. Den nevnte pris dekker ikke vannrør og legging av disse.

For stikkledninger har vi benyttet en kostnad på kr 5000 pr. beboelseshus. For pumpestasjoner har vi brukt en kostnad på 120 000 kr. 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. 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, renter i byggetid, kontroll og prosjektering).



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 det pre-fabrikkerte renseanlegg for Marlo har vi antatt en kostnad på 100 000 kr. For renseanlegget i Bismo har vi regnet med en kostnad for sandfilteranlegget på kr 250 pr. tilknyttet personekvivalent.

BISMO

Avløpsvann fra Bismo tettsted renses i dag i et biologisk renseanlegg av merke Selco. Dette renseanlegg fungerer ikke slik at avløpsvannet må sies å tilføres Otta urensset.

Det er forholdsvis lite av bebyggelsen som er tilknyttet renseanlegget og den del som mangler avløpsnett er vist nedenfor. Beregningen av investeringsbehov og forurensningsbelastninger er også vist nedenfor.

Tilknyttet offentlig avløpsnett:

Antall personekvivalenter: 235

Bosatte: 100

Kommunehus (25 ansatte): 10

Alderheim (31 senger): 70

Skole (130 elever): 20

Industri (80 ansatte): 25

Turistheim: 10

Ikke tilknyttet avløpsnett:

Antall personekvivalenter: 220

Bosatte (60 hus): 185

Industri (40 ansatte): 15

Servicenæring (30 ansatte): 10

Idrettshall: 10

Antatt fosforutslipp til vassdrag (hele tettstedet), tonn/år: 0,370

Utarbeidede avløpsplaner: Rammeplan

Aktuelle tiltak; kostnader, mill.kr:

Hovedledninger (økt tilknytting) 900 m 0,450

Stikkledninger, 65 hus: 0,330

2 pumpestasjoner: 0,250

Etterfellingsanlegg (1300 pe): 1,80

Sandfiltrering: 0,350

Samlet investering, mill. kr:	3,18
Gjennomføring ved ordnet finansiering: 1978	
Fosforreduksjon ved følgende tiltak, tonn/år:	
Etterfelling:	0,315
Etterfelling + sandfiltrering:	0,333
Fosfor tilført vassdrag ved vedkommende tiltak, tonn/år:	
Etterfelling:	0,055
Etterfelling + sandfiltrering:	0,037
Kostnad - nytte faktor, mill. kr inv./tonn fjernet fosfor/år:	
Etterfelling:	9,8
Etterfelling + sandfiltrering:	10,1

#### Andre opplysninger

Beregningene ovenfor viser at 235 personekvivalenter er tilknyttet offentlig ledningsnett, mens 220 personekvivalenter ikke er tilknyttet avløpsnett. For å kunne øke tilknyttingen til det offentlige avløpsnett må det legges ca. 900 m hovedledninger og installeres to pumpestasjoner. For å øke tilknyttingen må det derfor investeres ca. 1,0 mill. kr.

I beregningene ovenfor har vi antatt at det bygges et etterfellingsanlegg dimensjonert for 1300 personekvivalenter. Vi mener at det er nødvendig å bygge et renseanlegg av denne størrelse fordi kommunen har ferdige utarbeidede planer om utleggelse av 60 - 70 boligtomter i Bismo. I tillegg til dette må en også forvente at noe industri etableres i tettstedet.

For et anlegg av denne størrelse foreslår vi på grunn av økonomiske forhold og anleggets størrelse ikke utstyr for mekanisk slamavvanning eller mottak av septisk slam. Anlegget bør imidlertid bygges for aerob slamstabilisering slik at man har mulighet for lagring av slam produsert ved renseanlegget og stabilisering av dette. Det bør sørges for et samarbeide mellom Skjåk og Lom slik at overskuddslammet kan kjøres til Lom for avvanning i det anlegg som der er under prosjektering.

Det eksisterende Selco renseanlegg kan trolig best benyttes som slamlagringstank eller tank for aerob slamstabilisering. Innmaten i anlegget må da fjernes og luftere installeres. Anlegget egner seg neppe for ombygging og flytting til et annet område/tettsted fordi det ombygde Selco

anlegg vil ha en kapasitet på 400 - 500 personekvivalenter hvilket er for lite for Bismo og for stort for de andre områder som er aktuelle å kloakkere.

Alt eksisterende ledningsnett (PVC) i Bismo er av nyere dato og er i følge teknisk etat av meget bra standard. Vi har derfor forutsatt at ikke noe av ledningsnettet må saneres.

MARLO

Antall personekvivalenter: 60	
Bosatte: 45	
Skole (90 elever): 15	
Antatt fosforutslipp til vassdrag, tonn/år:	0,042
Utarbeidede avløpsplaner: Ingen	
Aktuelle tiltak; kostnader, mill. kr:	
Hovedledninger, 0,9 km:	0,360
Stikkledninger, 16 hus:	0,080
Etterfellingsanlegg:	0,230
Sandfiltrering:	0,100
Samlet investering, mill. kr:	0,770
Gjennomføring ved ordnet finansiering: 1978	
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:	19,7
Etterfelling + sandfiltrering:	20,2

Andre opplysninger

I området Marlo er infiltrasjonsforholdene meget dårlige. Dette gjelder spesielt nedre del av området hvor grunnen er særlig rik på leire. Avløpene fra bebyggelsen i dette området går derfor mere eller mindre urensset til Otta.

På grunn av de dårlige infiltrasjonsforholdene i området og at bebyggelsen ligger forholdsvis nær Otta bør avløpene i området saneres og ledes til et prefabrikkert kloakkrenseanlegg.

VOLLUNGS BRU

Antall personekvivalenter: 85

Bosatte: 80

Butikk/kontor: 5

Antatt fosforutslipp til vassdrag, tonn/år: 0,059

Utarbeidede avløpsplaner: Ingen

Aktuelle tiltak, kostnader, mill.kr:

Hovedledninger, 1,0 km: 0,55

Stikkledninger, 27 hus: 0,27

Elvekryssing: 0,05

Pumpestasjon: 0,12

Etterfellingsanlegg (150 pe): 0,27

Sandfiltrering: 0,10

Samlet investering, mill.kr: 1,36

Gjennomføring ved ordnet finansiering: 1979

Fosforreduksjon ved følgende tiltak, tonn/år:

Etterfelling: 0,047

Etterfelling + sandfiltrering: 0,053

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: 26,6

Etterfelling + sandfiltrering: 25,6

Andre opplysninger

Grunnen ved Vollungs bru består hovedsaklig av fjell og leire. Infiltrasjonsforholdene er derfor meget dårlige slik at kloakksanering etter forskriftene for spredt bebyggelse egner seg dårlig. På sørsiden av Otta ligger det 18 beboelseshus og på nordsiden 6 beboelseshus pluss to butikker og et kontorbygg. Kloakken må derfor pumpes over fra den ene elvesiden til den andre. Ved kryssing av elva kan ledningen legges på brua.

## 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 avløpsanlegg fra spredt bebyggelse, enten de er utført forskriftsmessig eller ikke, er det derfor viktig at regelmessig septiktanktømming blir gjennomført.

På grunn av Bismo renseanleggs størrelse er det ikke økonomisk å installere mekanisk avvanningsutstyr ved dette anlegg. Overskuddsslam fra renseanleggene i Bismo og Marlo samt det septiske slam fra hele Skjåk kommune bør derfor transporteres til renseanlegget i Lom for avvanning.

### 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 i Lom 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.

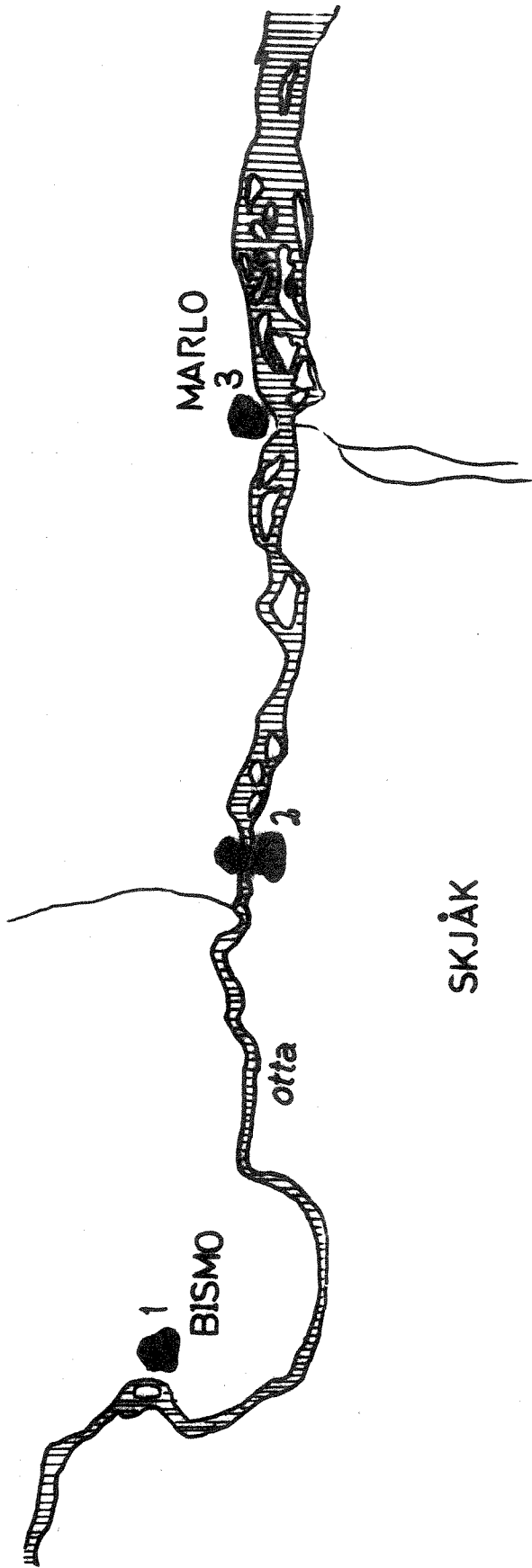
### Kontroll av forurensning fra søppelfyllplasser

Skjåk kommune har i dag en søppelfyllplass som ligger nær inntil elva Aura. Denne fyllplass tilfredsstiller på langt nær de miljømessige krav som stilles til en akseptabel fyllplass. Det brennes på fyllplassen og den vanning som trengs for å kontrollere flammene gjør at man får en øket avrenning fra fyllplassen. Det deponeres også uavvannet slam på fyllingen. Det uavvannede slam, vann fra brannslukkningen og sigevann forøvrig renner mere eller mindre direkte til elva. Deponering av søppel og slam på fyllplassen ved Aura må derfor opphøre snarest.

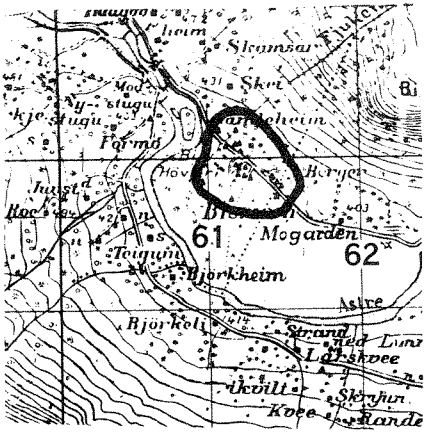
Vi anbefaler at kommunen samarbeider med Lom og eventuelt Sel kommune for å få løst sine avfallsproblemer. Et samarbeide mellom kommunene muliggjør en større grunnlagsinvestering i selve fyllplassen og en bedre drift slik at de miljømessige ulemper kan bli redusert vesentlig.



KART OVER TETTSTEDER OG MINITETTSTEDER  
DER TILTAK ER AKTUELLE



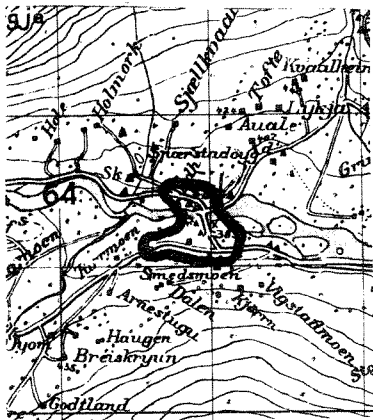
1. Bismo
2. Vollungs bru
3. Marlo



Bismo



Marlo



Vollungs bru

## OVERSIKT OVER INVESTERINGSBEHOV

Tabell 1 viser et sammendrag over investeringene for de nødvendige kommunale tiltak i Skjåk kommune.

Tabell 1: Investeringsbehov

Prosjekt	Investeringsbehov			Kostnad- nytte faktor <sup>x</sup>	Tilknyttet person- ekvivalenter	Reduksjon i fosfortilførsler kg/år
	Ledningsnett + pumpestasjon	Renseanlegg	Totalt			
Bismo	1,03	2,15	3,18	10,1	455	330
Marlo	0,44	0,33	0,77	20,2	60	40
Vollungs bru	0,99	0,37	1,36	25,6	85	50
Totalt	2,46	2,85	5,31		600	420

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