

NORSK INSTITUTT FOR VANNFORSKNING

Blindern

O-127/76

FORSLAG TIL KOMMUNALE TILTAK FOR Å
BEGRENSE FOSFORTILFØRSLERNE TIL MJØSA
LILLEHAMMER

Brekke, 27. mai 1977

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

Siv.ing. Tallak Moland

Instituttetsjef Kjell Baalsrud

INNHALDSFORTEGNELSE

	Side:
SAMMENDRAG	3
INNLEDNING	7
FORUTSETNINGER	8
Fosfortilførsler og fjerning av disse	8
Kostnader	9
BALBERGLIA	11
BALBERGSKARET	12
BÆLA	13
FÅBERG - ØVERBYGDSVEGEN - STEINKISTA	14
GEITSTAD	22
HUNDERFOSSEN	23
JØRSTADMOEN I	24
JØRSTADMOEN II	24
KASTERUDVEGEN	26
ÅSMARKVEIEN	27
NORDSETERVEGEN	28
SAKSUM	29
TROSSETSTRANDA - LEIRVIKA	30
VINGNES	32
VINGROM	34
VÅRSETEROMRÅDET	36
ØRESVIKA - RISE	37
UTBEDRING AV RENSEANLEGG I LILLEHAMMER TETTSTED	38
AKTUELLE TILTAK FOR UTBEDRING AV LEDNINGSNETT I LILLE- HAMMER KOMMUNE	40
ANDRE AKTUELLE TILTAK	41
Tvungen septiktanktømming	41
Kontroll av forurensning fra søppelfyllplasser	41
KART OVER TETTSTEDER OG MINITETTSTEDER DER TILTAK ER AKTUELLE	43
PRIORITERING AV AKTUELLE TILTAK	46

Tabell 1: Prioritering av tiltak	47
Tabell 2: Andre aktuelle tiltak	47
Kurve : Kostnader ved bygging av små prefabrikkerte kloakkrenseanlegg	48

SAMMENDRAG

For å oppfylle de målsettinger som er satt i Stortingsproposisjon nr. 89, "Videreføring av aksjonsplan for reduksjon av forurensninger i Mjøsa", må fosfortilførselen 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 Lillehammer kommune for å kunne oppfylle målsettingen i Stortingsproposisjonen. Ambisjonsnivået er satt på et tilsvarende nivå som for andre kommuner i Mjøsas nedslagsfelt. For tettstedet Jørstadmoen og distriktshøyskolen ved Håvemoen ledes i dag avløpsvannet til Håvemoen renseanlegg. Dette er et simultanfellingsanlegg dimensjonert for 2000 personekvivalenter. For Lillehammer by ledes i dag alt avløpsvann urensset ut i Mjøsa. Et mekanisk + kjemisk anlegg er under oppføring slik at dette vil være i drift i løpet av 1977. Renseanlegget vil da kunne rense avløpsvannet fra Lillehammer sentrum. Det er imidlertid en rekke områder i tilknytning til Lillehammer sentrum som mangler ledningsnett. De fleste beboelseshus innenfor disse områder har avløpsanlegg som langt fra tilfredsstiller myndighetenes krav. Avløpsanleggene består som oftest av septiktanker med et eller annet mangelfullt infiltrasjonsanlegg hvor avløpsvannet går mer eller mindre urensset til nærmeste vassdrag. For disse områder må det derfor foretas en omfattende sanering av avløpene.

Vi har vurdert tiltak i 18 minitettsteder eller ikke sanerte områder i forbindelse med Lillehammer sentrum.

I Fåberg, deler av Vingnes, Vingrom og Steinkista finnes avløpsnett. I Fåberg og Steinkista er avløpsnettet i så dårlig forfatning at mesteparten av nettet må saneres. Mesteparten av den eldre del av ledningsnettet i Vingnes bør også saneres. De øvrige områder mangler avløpsnett.

Av de undersøkte tiltak har vi funnet ut at det trolig vil være lønnsomt å installere prefabrikkerte renseanlegg i Vingrom og muligens i Fåberg og Steinkista. Avløpene fra Fåberg og Steinkista kan også ledes på vestsiden av Lågen og ned til Håvemoen renseanlegg. Dette krever imidlertid utvidelse av Håvemoen renseanlegg og komplettering med et kjemisk rensetrinn. På grunn av utvidelse av dette anlegg

og store investeringer i overføringsledninger, har vi funnet ut at investeringskostnadene blir ca. 1,2 mill. kr lavere ved å installere to prefabrikkerte renseanlegg enn å føre over avløpsvannet til Håvemoen renseanlegg. Renseanlegget på Håvemoen må da utvides med et sandfilteranlegg. Det anbefales at disse to alternativer blir vurdert nærmere. For Saksum bør det bygges infiltrasjonsanlegg eller installeres prefabrikkert renseanlegg, avhengig av hvor stor utbygging man planlegger i området. For områdene Kasterudvegen, Øverbygdsvegen og Balberglia ble saneringskostnadene så høye at det muligens vil være riktig å sanere disse områdene slik som forskriftene for spredt bebyggelse tilsier. For Trossettstranda - Leirvika ble også saneringskostnadene høye, men saneringen av dette området må sees i sammenheng med den kritiske vannforsyningssituasjonen i området. I Bælaområdet ble også saneringskostnadene meget høye, men dette er et planlagt industriområde, slik at området av den grunn bør saneres slik at avløpene kan ledes til sentralrenseanlegget R 2. De øvrige områder som er behandlet i dette notat, kan ledes til sentralrenseanlegget R 2.

De nye renseanlegg som vil bli bygd, bør trolig være etterfellingsanlegg med sandfiltrering for å oppnå den nødvendige fosforfjerning. Særlig ved mindre anlegg tror vi 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.

Ser en bort fra områdene Kasterudvegen, Øverbygdsvegen og Balberglia som trolig bør saneres som spredt bebyggelse, viser våre grove kostnadsoverslag at det må investeres ca. 52 mill. kr i 14 områder. Av dette medgår ca. 34 mill.kr i hovedledningsnett og pumpestasjoner, ca. 13 mill.kr i stikkledninger, 3,5 mill.kr i nye etterfellingsanlegg og ca. 1,5 mill.kr i sandfilteranlegg. Totalt vil disse tiltak sanere området med en befolkning på ca. 4200 personekvivalenter. Investeringene som er nevnt ovenfor, inkluderer ikke kostnadene for utbedring av ledningsnett i Lillehammer sentrum.

Heller ikke kostnadene forbundet med anleggelse av ny søppelfyllplass er tatt med i de nevnte kostnader. I kostnadene for avløpsnett er det ikke inkludert vannforsyningsledning. Ved legging av vannledning samtidig med avløpsledning, er kostnadene antatt å øke 15-20%. Kostnadene ovenfor inkluderer investeringsavgift, men ikke grunnervervelse.

Det er vanskelig å forutsi den økning i fosforfjerning en kan få ved Lillehammer renseanlegg ved å komplettere med et biologisk trinn pluss eventuelt sandfilter. Erfaringer fra andre større mekaniske + kjemiske anlegg viser at disse normalt gir meget høy fosforfjerning slik at det for disse vil være relativt lite å oppnå ved bygging av biologisk trinn og/eller sandfiltrering. Investeringsbehovet ved utbygging av Lillehammer renseanlegg med etterfellingsanlegg og sandfilteranlegg er anslått til henholdsvis 12 og 4 mill. kr. Det anbefales å vente med en eventuell utbygging av Lillehammer renseanlegg til en får de nødvendige driftsresultater fra det nåværende anlegg. Først når disse resultatene foreligger vil en finne ut om det er nødvendig å utbedre anlegget. For å oppnå at 95% av avløpsvannet føres fram til Lillehammer renseanlegg, må en trolig foreta en omfattende utbedring av nettet i Lillehammer sentrum. På det nåværende tidspunkt vet vi for lite om avløpsledningenes tilstand til å kunne si hvor mye av nettet som bør saneres. Antar en skjønnsmessig at 40 % av ledningsnettet må saneres, vil dette koste ca. 25 mill. kr. For å finne ut hvor mye av ledningsnettet som må saneres, bør en sette igang kartlegging av nettets tilstand (TV-undersøkelser).

En tabell som viser prioriteringsrekkefølgen for de foreslåtte tiltak er vist i tabell 1, side 47. Det må understrekes at det kan være relativt store feil i kostnadsoverslagene for de enkelte tiltak. Dette kan forskyve prioriteringsrekkefølgen noe.

For å redusere forurensningene fra spredt bebyggelse, bør tvungen kontrollert septiktanktømming innføres snarest. Slammet bør deponeres i avvannet form og på en forsvarlig måte slik at forurensningene fra dette blir minst mulig.

Søppeltømming på fyllplassene Håvemoen og Busmoen bør stanses snarest. Den nye fyllplassen bør utformes slik at det blir mulig å få

Samlet alt sigevann som produseres fra fyllingen.

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 vidtgående fjerning av fosforforbindelsene i avløpene fra bebyggelseskonstrasjonene 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 nødvendig 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 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 4/4-77 avla representanter fra Miljøverndepartementet, Utbyggingsavdelingen og Norsk institutt for vannforskning et slikt besøk i Lillehammer. De planer som kommunen har og andre aktuelle tiltak for å redusere fosfortilførselene til Mjøsa ble diskutert sammen med teknisk etat. En bearbeidet oversikt over planer og andre aktuelle tiltak er gitt i denne utredning.

FORUTSETNINGER

Ved våre beregninger har vi benyttet bosettingskarter fra 1970 og økonomiske karter. Minitettstedene og andre aktuelle avløpssoner er bestemt ut fra disse karter, og grensene med mulige alternativer er opptrukket i samråd med kommunens tekniske etat. Antall bosatte innenfor hvert minitettsted eller avløpssone er bestemt direkte ved telling i marken av antall bolighus. I Vingnes, Fåberg, Jørstadmoen og i nær-områder til Lillehammer by, har vi antatt 3,5 boende pr. bolighus. I de andre minitettsteder (Vingrom, Steinkista, Trasettstranda - Leirvika, Øverbygdsvegen) har vi benyttet 3,0 boende pr. hus. Årsaken til denne forskjell i boende pr. hus, er at i tettstedene finnes det flere hybler/hybelleiligheter pr. bolighus enn i de mer "perifere" minitettsteder. Kart over de tettsteder og minitettsteder der tiltak er aktuelle, er vist på sidene 43, 44 og 45.

Fosfortilførsler og fjerning av disse

Ifølge "Folke- og bolig telling 1970", var det i 1970 7151 bebodde boliger i Lillehammer kommune. Av disse var 1178 boliger uten WC. På grunn av utviklingen i de siste år har vi antatt tilnærmet at alle boliger har innlagt WC.

I beregningene av fosfortilførslene har vi for avløpssone med eksisterende ledningsnett (Vingnes, Fåberg, delvis Steinkista) antatt at all fosforen i avløpene tilføres vassdragene. Med en spesifikk fosforbelastning på 2,5 g fosfor pr. person og døgn, betyr dette at 0,91 kg fosfor pr. person og år når vassdragene. For de områder eller avløpssoner som det i dag ikke eksisterer felles ledningsnett i, har vi antatt at de eksisterende avløpsanlegg (septiktanker, sandfiltergrøfter etc.) er i dårlig forfatning, og driften av disse er dårlige. For disse soner har vi antatt at 0,8 kg fosfor pr. person og år når vassdragene. Dette tall vil kunne variere en del fra avløpssone til avløpssone avhengig av grunnforhold og bebyggelsens 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 p.e.), har vi antatt en gjennomsnittlig fosforfjerning på 85%. For å øke fosforfjerningen, kan det bli aktuelt å installere sandfiltrering. 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 Håvemoen er det i dag et simultanfellingsanlegg (R1) i drift. Fosforfjerningen ved dette anlegg er anslått til 85%. Ved å installere et sandfilteranlegg etter simultanfellingsprosessen, er fosforfjerningen antatt å øke til 95%.

For sentralrenseanlegget i Lillehammer sentrum (R2) har vi antatt følgende fosforfjerninger:

Mekanisk + kjemisk: 90%

Mekanisk + biologisk + kjemisk: 92%

Mekanisk + biologisk + kjemisk + sandfiltrering: 95%

Kostnader

Lengden av hovedledningene innenfor hvert minitettsted er funnet ved lengdemålinger på kartet. For avløpssonene ved Vingrom og Jørstadmoen har vi benyttet en meterpris på kr 800. For de andre minitettsteder eller avløpssoner har vi benyttet en meterpris på kr 1200. Disse priser dekker grøftkostnader, legging av avløpsrør (overvannsledning benyttes ikke), kontroll, igjennfylling av grøft, prosjektering, investeringsavgift og kummer med kumavstand ca. 60 m. Den nevnte pris dekker ikke vannrør og legging av disse. Ved utbedring/rehabilitering av avløpsledninger har vi benyttet

en kostnad på 1400 kr/m. I visse tilfeller kan denne kostnad bli vesentlig lavere ved bruk av nyere rehabiliteringsteknologi (f.eks. injisering med hurtig eller langsomtherdende injisteringsmasse, utforing med plastrør eller plaststrømpe).

Med unntak av avløpssonene ved Vingrom og Jørstadmoen er det benyttet en kostnad på kr 25 000 for stikkledninger. For avløpssonene ved Vingrom og Jørstadmoen er den tilsvarende kostnad valgt til kr 12 000. For pumpestasjoner har vi brukt en enhetskostnad på kr 100 000. Kostnadene for hovedledninger og stikkledninger er valgt i samråd med kommunenes 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 49). 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 prefabrikkerte anlegg hvor man har avsatt tilstrekkelig plass for et sandfilteranlegg, har vi anslått investeringskostnadene fra 80 000 til 250 000 kr avhengig av anleggets størrelse. Utbygging av Håvemoen renseanlegg (R1) med et sandfilteranlegg er anslått til å koste ca. 0,7 mill. kr. Det tilsvarende tall for Lillehammer renseanlegg er anslått til 4 mill. kr.

BALBERGLIA

Antall personekvivalenter:	80	
Bosatte:	80	
Skole/institusjon:	Ingen	
Antatt fosforutslipp til vassdrag, tonn/år:		0,064
Utarbeidede avløpsplaner:	Ingen	
Aktuelle tiltak, kostnader, mill. kr:		
Nye hovedledninger: 1,9 km	2,28	
Stikkledninger: 22 hus	0,55	
Samlet investeringsbehov, mill. kr:		2,83
Gjennomføring ved ordnet finansiering:	1978	
Fosforreduksjon ved følgende tiltak, tonn/år:		
Kjemisk felling:		0,054
Biologisk + kjemisk felling:		0,055
Biologisk + kjemisk felling + sandfiltrering:		0,057
Fosfor tilført vassdrag ved følgende tiltak, tonn/år:		
Kjemisk felling:		0,010
Biologisk + kjemisk felling:		0,009
Biologisk + kjemisk felling + sandfiltrering:		0,007
Kostnad - nytte faktor, mill. kr inv./tonn fjernet fosfor/år:		
Kjemisk felling:		52,4
Biologisk + kjemisk felling:		51,5
Biologisk + kjemisk felling + sandfiltrering:		49,6

Andre opplysninger

De høye kostnad - nytte faktorene for dette området skyldes i første rekke vanskelige grunnforhold og lange hovedledninger for å få transportert avløpsvannet mot distriktsskolen og ned til Hovemoen renseanlegg. På grunn av de høye kostnader, bør en vurdere å kloakkere området etter retningslinjene for spredt bebyggelse. Dette betinger imidlertid at grunnen er noenlunde egnet for infiltrasjon.

BALBERGSKARET

Antall personekvivalenter:	170	
Bosatte:	170	
Skole/institusjon:	Ingen	
Antatt fosforutslipp til vassdrag, tonn/år:		0,136
Utarbeidede avløpsplaner:	Ingen	
Aktuelle tiltak, kostnader, mill. kr:		
Nye hovedledninger: 2,3	2,76	
Stikkledninger: 49 hus	1,22	
Samlet investeringbehov, mill. kr:		3,98
Gjennomføring ved ordnet finansiering:		
Fosforreduksjon ved følgende tiltak, tonn/år:		
Kjemisk felling:		0,117
Biologisk + kjemisk felling:		0,120
Biologisk + kjemisk felling + sandfiltrering:		0,124
Fosfor tilført vassdrag ved følgende tiltak, tonn/år:		
Kjemisk felling:		0,019
Biologisk + kjemisk felling:		0,016
Biologisk + kjemisk felling + sandfiltrering:		0,012
Kostnad - nytte faktor, mill. kr inv./tonn fjernet fosfor/år:		
Kjemisk felling:		34,0
Biologisk + kjemisk felling:		33,2
Biologisk + kjemisk felling + sandfiltrering:		32,0

Andre opplysninger

De eksisterende avløpsforhold fra dette området er meget dårlige. Til tross for de høye kostnadene som sanering av avløpene i dette området vil medføre, bør tiltaket prioriteres relativt høyt.

BÆLA

Antall personekvivalenter:	65	
Bosatte:	65	
Skole/institusjon:	Ingen	
Antatt fosforutslipp til vassdrag, tonn/år:		0,046
Utarbeidede avløpsplaner:	Ingen	
Aktuelle tiltak, kostnader, mill.kr:		
Nye hovedledninger, 2,6 km:	0,80	
Stikkledninger, 20 hus:	0,50	
Samlet investeringsbehov, mill.kr:		1,30
Gjennomføring ved ordnet finansiering:	1978	
Fosforreduksjon ved følgende tiltak, tonn/år:		
Kjemisk felling:		0,039
Biologisk + kjemisk felling:		0,040
Biologisk + kjemisk felling + sandfiltrering:		0,041
Fosfor tilført vassdrag ved vedkommende tiltak, tonn/år:		
Kjemisk felling:		0,007
Biologisk + kjemisk felling:		0,006
Biologisk + kjemisk felling + sandfiltrering:		0,005
Kostnad-nytte faktor, mill.kr inv./tonn fjernet fosfor/år:		
Kjemisk felling:		33,3
Biologisk + kjemisk felling:		32,5
Biologisk + kjemisk felling + sandfiltrering:		31,7

Andre opplysninger

Dette området ligger umiddelbart nord for et regulert industriområde. Kostnadene for fremføring av hovedledning til bebyggelsen langs Bæla er av kommunen kostnadsberegnet til 800 000 kroner. I denne plan vil det bli noen hus på nordsiden av området som må løse sin kloakkering etter forskriftene for spredt bebyggelse.

FÅBERG TETTSTED - ØVERBYGDSVEGEN - STEINKISTA

Fåberg

Fåberg tettsted har en befolkning som tilsvarer ca. 700 personekvivalenter. Avløpsvannet føres i dag urensset til Lågen. Tettstedet har ledningsnett, men dette er i elendig forfatning. Ledningsnettet er lagt etter kombinertsystemet med delvis cementrør og delvis leirrør. For å oppnå tilstrekkelig tetthet, må en regne med at en større del av ledningsnettet må skiftes ut. Ved sanering av ledningsnettet bør en gå over til separatsystem. Vi anbefaler at man snarest mulig går i gang med undersøkelser av ledningsnettet for å finne ut hvor behovet for utbedring er størst. Sannsynligvis bør alt nett i tettstedet på litt lengre sikt legges om. Utbedringskostnadene for hovedledninger og stikkledninger er skjønnsmessig anslått til 4 mill. kr. Kostnadene for en fullstendig rehabilitering vil trolig være adskillig høyere enn dette tall.

Øverbygdsvegen

Bebyggelsen langs Øverbygdsvegen må sies å ligge noe spredt. I det aktuelle området bor det ca. 95 personer. Området kan tenkes kloakkert slik som forskriftene for spredt bebyggelse tilsier, eller det kan legges hovedledning langs Øverbygdsvegen slik at avløpene fra bebyggelsen kan samles og renses felles i et renseanlegg. Oppsamling av avløpene i et felles avløpsnett blir adskillig dyrere enn rensing ved septiktanker og infiltrasjon, men den grad av rensing som oppnås, blir bedre. Valg av kloakkeringsmetode for bebyggelsen langs Øverbygdsvegen bør sees i sammenheng med vannforsyningssituasjonen og om kommunen har planer for videre utbygging av området.

Steinkista

I området Steinkista hvor bebyggelsen ligger noenlunde tett, bor det ca. 90 personer. I en del av bebyggelsen finnes det kommunalt ledningsnett, men dette er gammelt og i meget dårlig forfatning. De fleste avløp føres urensset ut i Lågen. Sanering av avløpene i dette området krever en fullstendig fornyelse av ledningsnettet.

Forslag til tiltak

Sanering av avløpene fra Fåberg tettsted, - bebyggelsen langs Øverbygdsvegen og ved Steinkista bør vurderes samlet. Det er her valgt å vise to alternativer. Alternativ I er å lede avløpene fra Fåberg tettsted, bebyggelsen ved Steinkista og eventuelt bebyggelsen langs Øverbygdsvegen til Jørstadmoen. Avløpene pumpes derfra over Lågen til renseanlegget ved Hovemoen. Dette alternativ krever en utvidelse av Hovemoen renseanlegg.

Alternativ II er å installere prefabrikkerte etterfellingsanlegg med sandfiltrering ved Fåberg tettsted og ved Steinkista. Dette alternativ kreveringen utvidelse av Hovemoen renseanlegg, men installering av sandfilteranlegg for å forbedre kvaliteten på det rensede vann.

Alternativ I: Overføringsledning på vestsiden av Lågen

Fåberg

Antall personekvivalenter: 700

Antatt fosforutslipp til vassdrag, tonn/år: 0,637

Utarbeidede avløpsplaner: Rammeplan

Langtidsbudsjett: 2,6 mill. kr.

Aktuelle tiltak, kostnader, mill. kr:

Overføringsledning til Jørstadmoen

(inkl. pumpestasjoner): 1,4 km 2,1

Utbedring av stikkledninger: 1,0

Utbedring av ledningsnett: 3,0

Økt tilknytning: 0,8

Samlet investeringsbehov, mill. kr: 6,9

Gjennomføring ved ordnet finansiering: 1979

Fosforreduksjon ved følgende tiltak, tonn/år:

Simultanfelling: 0,514

Biologisk + kjemisk felling: 0,556

Simultanfelling + sandfiltrering: 0,575

Biologisk + kjemisk felling + sandfiltrering: 0,575

Fosfor tilført vassdrag ved følgende tiltak, tonn/år:

Simultanfelling: 0,123

Biologisk + kjemisk felling: 0,081

Simultanfelling + sandfiltrering:	0,062
Biologisk + kjemisk felling + sandfiltrering:	0,062
Kostnad - nytte faktor, mill. kr inv./tonn fjernet fosfor/år:	
Simultanfelling:	13,4
Biologisk + kjemisk felling:	12,4
Simultanfelling + sandfiltrering:	11,9
Biologisk + kjemisk felling + sandfiltrering:	11,9

Øverbygdsvegen

Antall personekvivalenter: 95	
Bosatte: 95	
Skole/institusjon: Ingen	
Antatt fosforutslipp til vassdrag, tonn/år:	0,076
Utarbeidede avløpsplaner: Ingen	
Aktuelle tiltak, kostnader, mill. kr:	
Nye hovedledninger	
(langs Øverbygdsvegen): 2,1 km	2,52
Stikkledninger: 31 hus	0,77
Samlet investeringsbehov, mill. kr:	3,2
Gjennomføring ved ordnet finansiering: 1978	
Fosforreduksjon ved følgende tiltak, tonn/år:	
Simultanfelling:	0,061
Biologisk + kjemisk felling:	0,066
Simultanfelling + sandfiltrering:	0,068
Biologisk + kjemisk felling + sandfiltrering:	0,068
Fosfor tilført vassdrag ved følgende tiltak, tonn/år:	
Simultanfelling:	0,015
Biologisk + kjemisk felling:	0,010
Simultanfelling + sandfiltrering:	0,008
Biologisk + kjemisk felling + sandfiltrering:	0,008
Kostnad - nytte faktor, mill. kr inv./tonn fjernet fosfor/år:	
Kjemisk felling:	53,9
Biologisk + kjemisk felling:	49,8
Simultanfelling + sandfiltrering:	48,4
Biologisk + kjemisk felling + sandfiltrering:	48,4

Ved å installere trekamrede septiktanker og infiltrasjonsgrøfter slik som forskriftene for spredt bebyggelse tilsier, vil det samlede investeringsbehov for dette området reduseres fra ca. 3,3 til ca. 0,6 mill. kr. Såfremt man ikke har spesiell god grunn for infiltrasjon, vil imidlertid fosforreduksjonen ved septiktanker og infiltrasjonsgrøfter være betydelig lavere enn ved et etterfellingsanlegg med sandfiltrering.

Steinkista

Antall personekvivalenter: 90

Bosatte: 90

Skole/institusjon: Ingen

Antatt fosforutslipp til vassdrag, tonn/år: 0,081

Utarbeidede avløpsplaner: Ingen

Aktuelle tiltak, kostnader, mill. kr:

Nye hovedledninger: 1,0 km 1,20

Stikkledninger: 30 hus 0,75

Samlet investeringsbehov, mill. kr: 1,95

Gjennomføring ved ordnet finansiering: 1978

Fosforreduksjon ved følgende tiltak, tonn/år:

Simultanfelling: 0,065

Biologisk + kjemisk felling: 0,071

Simultanfelling + sandfiltrering: 0,073

Biologisk + kjemisk felling + sandfiltrering: 0,073

Fosfor tilført vassdrag ved følgende tiltak, tonn/år:

Simultanfelling: 0,016

Biologisk + kjemisk felling: 0,010

Simultanfelling + sandfiltrering: 0,008

Biologisk + kjemisk felling + sandfiltrering: 0,008

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

Kjemisk felling: 30,0

Biologisk + kjemisk felling: 27,5

Simultanfelling + kjemisk felling: 26,7

Biologisk + kjemisk felling + sandfiltrering: 26,7

Utbygging av Hovemoen renseanlegg (R I)

Hovemoen renseanlegg er dimensjonert for 2000 personekvivalenter. Det er i dag tilknyttet ca. 1600 personekvivalenter. Ved å tilknytte Fåberg tettsted, bebyggelsen langs Øverbygdsvegen, Steinkista og de to områder ved Jørstadmoen, kalt Jørstadmoen I og II, vil den totale be-

lastning på anlegget tilsvare ca. 2800 personekvivalenter. Renseanlegget blir derfor noe overbelastet og bør derfor bygges ut. Bygges den biologiske del ut med 1000 personekvivalenter, vil dette koste ca. 0,7 mill. kr. I tillegg til dette må man bygge et etterfellingstrinn for 3000 personekvivalenter. Dette vil koste ca. 1,1 mill. kr. Ved riktig dimensjonering av fellingsanlegget, vil en trolig oppnå så gode resultater at det vil være lite å oppnå i tillegg fjerning av fosfor ved å installere sandfiltrering som tredje rensetrinn. Det kan også være aktuelt å bygge ut anlegget til et simultanfellingсанlegg for 3000 personekvivalenter å bygge et sandfilteranlegg i tillegg til dette. Dette sanfilteranlegg vil koste ca. 0,9 mill. kr.

Investeringsbehov ved alternativ I

Det totale investeringsbehov ved å samle avløpene fra Fåberg tettsted, bebyggelsen langs Øverbygdsvegen og begynnelsen ved Steinkista samt utvidelse av Hovemoen renseanlegg, vil beløpe seg til ca. 13,8 mill. kr. Ser en bort fra kloakkering av området langs Øverbygdsvegen, vil investeringsbehovet bli ca. 10,6 mill. kr. Dette området må da kloakkeres som forskriftene tilsier for spredt bebyggelse. Med en anleggskostnad på 20 000 for trekamret septiktank og infiltrasjonsgrøft, vil sanering av avløpene for området langs Øverbygdsvegen koste ca. 0,6 mill. kr. Ved å kloakkere området ved hjelp av septiktanker og infiltrasjonsgrøfter istedenfor felles oppsamling av avløpene og rense disse i et høygradig renseanlegg, vil investeringsbehovet for dette området reduseres med ca. 2,7 mill. kr.

Kostnad - nytte faktor for alternativ I

Kostnad - nytte faktor for sanering av avløpene i Fåberg tettsted og Steinkista blir:

Samlet investeringsbehov, mill.kr:

Fåberg:	7,0	
Steinkista:	1,9	
Hovemoen (etterfellingсанlegg):	1,8	
Totalt		10,7
Fosforreduksjon ved etterfelling, tonn/år:		0,627
Kostnad-nytte faktor, mill.kr inv./tonn fjernet fosfor/år:		17,1

Beregningene ovenfor inkluderer ikke kloakkering av området langs Øverbygdsvegen. Avløpene fra dette er tenkt sanert ved hjelp av trekamret septiktanker + infiltrasjonsgrøfter.

Alternativ II: Prefabrikkerte renseanlegg ved Fåberg tettsted og Steinkista

I dette alternativ har en tenkt seg at bebyggelsen langs Øverbygdsvegen kloakkeres som spredt bebyggelse og at avløpene fra Fåberg tettsted og Steinkista renses i renseanlegg beliggende i de to områder.

Fåberg

Antall personekvivalenter:	700	
Antatt fosforutslipp til vassdrag, tonn/år:		0,637
Aktuelle tiltak, mill. kr:		
Utbedring av ledningsnett		
(stikkledninger og hovedledninger):	4,0	
Etterfellingsanlegg (800 pe) (inkl. tomt):	1,1	
Sandfilteranlegg:	0,2	
Utløpsledning:	0,1	
Økt tilknytning:	0,8	
Samlet investeringsbehov, mill. kr:		6,2
Gjennomføring ved ordnet finansiering:	1978	
Fosforreduksjon ved følgende tiltak, tonn/år:		
Etterfelling:		0,510
Etterfelling + sandfiltrering:		0,576
Fosfor tilført vassdrag ved følgende tiltak, tonn/år:		
Etterfelling:		0,127
Etterfelling + sandfiltrering:		0,061
Kostnad - nytte faktor, mill. kr inv./tonn fjernet fosfor/år:		
Etterfelling:		11,8
Etterfelling + sandfiltrering:		10,8

Steinkista

Antall personekvivalenter:	90	
Antatt fosforutslipp til vassdrag, tonn/år:		0,081

Aktuelle tiltak, mill. kr:	
Nye hovedledninger:	1,20
Stikkledninger:	0,75
Etterfellingsanlegg (200 pe) (inkl. tomt):	0,4
Sandfiltrering:	0,1
Utløpsledning:	0,1
Samlet investeringsbehov, mill. kr:	2,55
Gjennomføring ved ordnet finansiering: 1978	
Fosforreduksjon ved følgende tiltak, tonn/år:	
Etterfelling:	0,065
Etterfelling + sandfiltrering:	0,073
Fosfor tilført vassdrag ved følgende tiltak, tonn/år:	
Etterfelling:	0,016
Etterfelling + sandfiltrering:	0,008
Kostnad - nytte faktor, mill. kr inv./tonn fjernet fosfor/år:	
Etterfelling:	33,6
Etterfelling + sandfiltrering:	34,9

Utbedring av Håvemoen renseanlegg (R1)

Hovemoen renseanlegg er dimensjonert for 2000 personekvivalenter. Det er i dag tilknyttet 1600 personekvivalenter. Ved å tilknytte delområdene kalt Jørstadmoen I og II vil den totale belastning tilsvare 1875 personekvivalenter. Benyttes dette alternativ behøver en derfor ikke å utvide det eksisterende renseanlegg. Velges dette alternativ (alt. II) må imidlertid renseanlegget kompletteres med et sandfilteranlegg. Kostnadene for dette sandfilteranlegg vil beløpe seg til ca. 0,7 mill.kr.

Investeringsbehov ved alternativ II

Det totale investeringsbehov for alternativ II blir:

Fåberg	6,2 mill.kr
Steinkista	2,5 mill.kr
Hovemoen sandfilteranlegg:	<u>0,7 mill.kr</u>
Totalt	9,4 mill.kr

Det tilsvarende tall for totale investeringer i alternativ I var 10,6 mill.kr. Ved å velge alternativ II viser våre grove kostnadsoverslag at en kan spare ca. 1,2 mill.kr.

Kostnad - nytte faktor for alternativ II

Kostnad - nytte faktor for sanering av avløpene i Fåberg tettsted og Steinkista blir:

Samlet investeringsbehov, mill. kr:	9,4
Fosforreduksjon ved etterfelling + sandfiltrering, tonn/år:	0,649
Kostnad - nytte faktor, mill. kr inv./tonn fjernet fosfor/år:	13,2

Valg av alternativ I eller II

Det alternativ som bør velges, avhenger av en rekke faktorer. Her kan nevnes kostnadsforskjell, vannforsyningssituasjonen i området, videre planer for utbygging av områdene, drift av flere renseanlegg kontra få o.s.v.

Vi anbefaler at Lillehammer kommune får utredet disse alternativ nærmere slik at en på sikrere grunnlag kan velge det fornuftigste alternativ. Alternativet med renseanlegg for Fåberg og overføring av avløpene fra Steinkista til Jørstadmoen bør også undersøkes.

GEITSTAD

Antall personekvivalenter:	85	
Bosatte:	85	
Skole/institusjon:	Ingen	
Antatt fosforutslipp til vassdrag, tonn/år:		0,068
Utarbeidede avløpsplaner:	Ingen	
Aktuelle tiltak, kostnader, mill. kr:		
Nye hovedledninger:	1,4	1,68
Stikkledninger:	24 hus	0,60
Samlet investeringsbehov, mill. kr:		2,28
Gjennomføring ved ordnet finansiering:	1978	
Fosforreduksjon ved følgende tiltak, tonn/år:		
Kjemisk felling:		0,058
Biologisk + kjemisk felling:		0,059
Biologisk + kjemisk felling + sandfiltrering:		0,061
Fosfor tilført vassdrag ved følgende tiltak, tonn/år:		
Kjemisk felling:		0,010
Biologisk + kjemisk felling:		0,009
Biologisk + kjemisk felling + sandfiltrering:		0,007
Kostnad - nytte faktor, mill. kr inv./tonn fjernet fosfor/år:		
Kjemisk felling:		39,3
Biologisk + kjemisk felling:		38,6
Biologisk + kjemisk felling + sandfiltrering:		37,4

Andre opplysninger

Hovedledningene fra dette området er tenkt ført ned til enhetsområdet Bæla. Sanering av avløpene i dette området kan derfor ikke utføres før man har ordnet avløpsforholdene i området Bæla.

HUNDERFOSSEN

I området ved Hunderfossen hvor bebyggelsen ligger relativt tett, finnes 10 beboelseshus, et serveringssted og en campingplass med utleiehytter. På grunn av campingplassen og serveringsstedet, vil belastningen eller forurensningsproduksjonen fra dette området bli meget varierende. Midlere og maksimal belastning beregnet som personekvivalenter er antatt å være:

	Maks (pr. døgn)	Midlere (pr. år)
Bosatte (10 hus):	30	30
Serveringssted (maks 700 besøk pr. dag):	80	40
Campingplass:		
Hytter (190 køyer):	150	50
Telt (300):	500	30

Serveringsstedet, campingplassen og de fleste av beboelseshusene har i dag trekamret septiktank. Fra serveringsstedet og campingplassen skilles avløpene slik at vaskevann infiltreres direkte i grunn, mens avløpene fra WC ledes til trekamret septiktank før det infiltreres i grunn. Undersøkelsen av løsmassene som bebyggelsen ligger på, har vist at de er vel egnet for infiltrasjon. Det er ordnet med regelmessig tømming av septiktankene. På det nåværende tidspunkt skulle det derfor ikke være nødvendig med noe omfattende sanering av avløpsforholdene i området ved Hunderfossen.

Slammet kjøres til et område ved Hovemoen renseanlegg hvor slammet deponeres i våt tilstand. Dette er uheldig fordi det våte slammet kan renne av og føres til Lågen. Faren for avrenning er særlig stor i nedbørsperioder og under snøsmelting.

JØRSTADMOEN I

Antall personekvivalenter:	155	
Bosatte:	155	
Skole/institusjon:	Ingen	
Antatt fosforutslipp til vassdrag, tonn/år:		0,124
Utarbeidede avløpsplaner:	Ingen	
Aktuelle tiltak, kostnader, mill. kr:		
Nye hovedledninger: 1,4 km	1,12	
Stikkledninger: 44 hus	0,53	
Samlet investeringsbehov, mill. kr:		1,65
Gjennomføring ved ordnet finansiering:	1978	
Fosforreduksjon ved følgende tiltak, tonn/år:		
Simultanfelling:		0,100
Biologisk + kjemisk felling:		0,108
Biologisk + kjemisk felling + sandfiltrering:		0,112
Fosfor tilført vassdrag ved følgende tiltak, tonn/år:		
Simultanfelling:		0,024
Biologisk + kjemisk felling:		0,016
Biologisk + kjemisk felling + sandfiltrering:		0,012
Kostnad - nytte faktor, mill. kr inv./tonn fjernet fosfor/år:		
Simultanfelling:		16,5
Biologisk + kjemisk felling:		16,2
Biologisk + kjemisk felling + sandfiltrering:		14,8

JØRSTADMOEN II

Antall personekvivalenter:	120	
Bosatte:	120	
Skole/institusjon:	Ingen	
Antatt fosforutslipp til vassdrag, tonn/år:		0,096
Utarbeidede avløpsplaner:	Ingen	
Aktuelle tiltak, kostnader, mill. kr:		
Nye hovedledninger: 1,0	0,80	
Stikkledninger: 34 hus	0,41	
Samlet investeringsbehov, mill. kr:		1,21

Gjennomføring ved ordnet finansiering:

Fosforreduksjon ved følgende tiltak, tonn/år:

Simultanfelling:	0,077
Biologisk + kjemisk felling:	0,084
Biologisk + kjemisk felling + sandfiltrering:	0,086

Fosfor tilført vassdrag ved følgende tiltak, tonn/år:

Simultanfelling:	0,019
Biologisk + kjemisk felling:	0,012
Biologisk + kjemisk felling + sandfiltrering:	0,010

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

Kjemisk felling:	15,7
Biologisk + kjemisk felling:	15,3
Biologisk + kjemisk felling + sandfiltrering:	15,2

Andre opplysninger

Grunnen i området ved Jørstadmoen består for det meste av løsmasser. Sammenlignet med andre områder i Lillehammer kommune, blir derfor bygging av nye avløpsanlegg forholdsvis rimelige. Dette sammen med at bebyggelsen er forholdsmessig tett i de to områder, gjør at kostnad - nytte faktorene blir lave. Sanering av avløpene i de to områder bør derfor få høy prioritet.

KASTERUDVEGEN

Antall personekvivalenter: 50	
Bosatte: 50	
Skole/institusjon: Ingen	
Antatt fosforutslipp til vassdrag, tonn/år:	0,040
Utarbeidede avløpsplaner: Ingen	
Aktuelle tiltak, kostnader, mill. kr:	
Nye hovedledninger: 0,8 km	0,96
Stikkledninger: 15 hus	0,37
Etterfellingsanlegg (100 pe):	0,22
Sandfiltreringsanlegg:	0,08
Samlet investeringsbehov, mill. kr:	1,63
Gjennomføring ved ordnet finansiering: 1978	
Fosforreduksjon ved følgende tiltak, tonn/år:	
Etterfelling:	0,032
Etterfelling + sandfiltrering:	0,036
Fosfor tilført vassdrag ved følgende tiltak, tonn/år:	
Etterfelling:	0,008
Etterfelling + sandfiltrering:	0,004
Kostnad - nytte faktor, mill. kr inv./tonn fjernet fosfor/år:	
Etterfelling:	48,4
Etterfelling + sandfiltrering:	45,3

Andre opplysninger

For dette området vil det bli kostbart å lede avløpsvannet ned til bebyggelsen ved Trossetstranda for der å bli ledet til sentralrenseanlegget R2. Anleggelse av et lite separat renseanlegg for området blir også kostbart. En bør derfor vurdere å sanere avløpene slik som forskriftene for spredt bebyggelse tilsier.

ÅSMARKVEIEN

Antall personekvivalenter:	95	
Bosatte:	95	
Skole/institusjon:	Ingen	
Antatt fosforutslipp til vassdrag, tonn/år:		0,076
Utarbeidede avløpsplaner:	Ingen	
Aktuelle tiltak, kostnader, mill. kr:		
Nye hovedledninger: 1,6 km	1,92	
Stikkledninger: 27 hus	0,67	
Samlet investeringsbehov, mill. kr:		2,59
Gjennomføring ved ordnet finansiering:	1978	
Fosforreduksjon ved følgende tiltak, tonn/år:		
Kjemisk felling:		0,065
Biologisk + kjemisk felling:		0,066
Biologisk + kjemisk felling + sandfiltrering:		0,068
Fosfor tilført vassdrag ved følgende tiltak, tonn/år:		
Kjemisk felling:		0,011
Biologisk + kjemisk felling:		0,010
Biologisk + kjemisk felling + sandfiltrering:		0,008
Kostnad - nyttefaktor mill. kr inv./tonn fjernet fosfor/år:		
Kjemisk felling:		39,8
Biologisk + kjemisk felling:		39,2
Biologisk + kjemisk felling + sandfiltrering:		38,1

Andre opplysninger

Bebyggelsen i dette området er konsentrert langs Åsmarkveien. Sanering av avløpene kan skje ved å legge en hovedledning langs veien og lede avløpene inn til det eksisterende nett ved E-6. Sanering av avløpene i dette området må sees i sammenheng med at Lillehammer kommune har planer om en større utbygging i dette området.

NORDSETERVEGOMRÅDET (I)

Antall personekvivalenter: 310

Bosatte: 310

Skole/institusjon: Ingen

Antatt fosforutslipp til vassdrag, tonn/år: 0,282

Utarbeidede avløpsplaner: Ingen

Aktuelle tiltak, kostnader, mill.kr:

Nye hovedledninger (iflg. Lhmr. kommune): 3,5

Stikkledninger, 100 hus: 2,5

Samlet investeringsbehov, mill.kr: 6,0

Gjennomføring ved ordnet finansiering: 1979

Fosforreduksjon ved følgende tiltak, tonn/år:

Kjemisk felling: 0,240

Biologisk + kjemisk felling: 0,245

Biologisk + kjemisk felling + sandfiltrering: 0,254

Fosfor tilført vassdrag ved vedkommende tiltak, tonn/år:

Kjemisk felling: 0,042

Biologisk + kjemisk felling: 0,037

Biologisk + kjemisk felling + sandfiltrering: 0,028

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

Kjemisk felling: 25,0

Biologisk + kjemisk felling: 24,5

Biologisk + kjemisk felling + sandfiltrering: 23,6

Andre opplysninger

For Nordsetervegområdet har vi vurdert to alternativer. Nordsetervegområdet I omfatter den nedre del av området hvor bebyggelsen ligger forholdsvis tett. Fremføring av hovedledninger til dette området som dekker ca. 100 beboelseshus er anslått av Lillehammer kommune til ca. 3,5 mill.kr. Kostnadmessig faller kloakkeringen av den nedre del av Nordsetervegområdet gunstig ut og bør derfor få høy prioritet.

I den øvre del av Nordsetervegområdet (II) ligger bebyggelsen forholdsvis spredt. Kloakkeres også denne del av området, vil total antall personekvivalenter i avløpssonen bli ca. 665. For hele området vil kostnadene ved legging av nye hovedledninger beløpe seg til ca. 13,2 mill.kr og stikkledninger

4,8 mill.kr. Samlet investeringsbehov blir dermed 18 mill.kr. Kostnad-nytte faktoren for den øvre del av området (Nordsetervegområdet II) er beregnet til ca. 53 mill.kr investert pr. tonn fjernet fosfor pr. år. Den høye kostnad-nytte faktor for dette tilleggsområdet gjør at dette om mulig trolig bør kloakkeres etter forskriftene for spredt bebyggelse.

SAKSUM

Bebyggelsen ved Saksum ligger forholdsvis spredt. Bebyggelsen som er aktuell å tilknytte et felles renseanlegg, tilsvarer ca. 10 hus og en skole. Den totale belastning skulle derfor tilsvare ca. 50 person-ekvivalenter. Driften av et eventuelt renseanlegg i dette området vil kunne bli kostbart og problematisk hvis driften må besørges av fagkyndig personell fra Lillehammer. Den mest fornuftige måte er trolig å kloakkere området slik som forskriftene for spredt bebyggelse tilsier. Avløpene fra skolen bør i dette tilfelle separeres i vaskevann og vann fra WC som kjøres til hvert sitt septiktankanlegg med infiltrasjon.

Har man planer om utbygging av områdene ved Saksum, vil det trolig være aktuelt å nytte et etterfellingsanlegg med sandfiltrering.

TROSSETSTRANDA

Antall personekvivalenter:	85	
Bosatte:	85	
Skole/institusjon:	Ingen	
Antatt fosfortuslipp til vassdrag, tonn/år:		0,068
Utarbeidede avløpsplaner:	Ingen	
Aktuelle tiltak, kostnader, mill. kr:		
Nye hovedledninger: 1,5 km	1,80	
Stikkledninger: 28 hus	0,70	
Pumpestasjoner:	0,12	
Samlet investeringsbehov, mill. kr:		2,62
Gjennomføring ved ordnet finansiering:	1978	
Fosforreduksjon ved følgende tiltak, tonn/år:		
Kjemisk felling:		0,059
Biologisk + kjemisk felling:		0,060
Biologisk + kjemisk felling + sandfiltrering:		0,062
Fosfor tilført vassdrag ved følgende tiltak, tonn/år:		
Kjemisk felling:		0,009
Biologisk + kjemisk felling:		0,008
Biologisk + kjemisk felling + sandfiltrering:		0,006
Kostnad - nytte faktor, mill. kr inv./tonn fjernet fosfor/år:		
Kjemisk felling:		44,4
Biologisk + kjemisk felling:		43,7
Biologisk + kjemisk felling + sandfiltrering:		42,2

Andre opplysninger

Det meste av bebyggelsen ved Trossetstranda ligger i strandsonen hvor forholdene for infiltrasjon er dårlige. Vannforsyningen for dette området er også meget dårlig. Både vannforsyning og avløpssystemene for dette området bør derfor saneres. Avløpene bør pumpes til bebyggelsen ved Leirvika og ledes sammen med dette til Vingnes. Sanering av avløpsforholdene ved Leirvika og Trossetstranda bør derfor vurderes samlet. Kostnadene ovenfor for hovedledningen inkluderer bare ledningsstrekningen fra Trossetstranda og til Leirvika.

LEIRVIKA

Antall personekvivalenter:	40	
Bosatte:	40	
Skole/institusjon:	Ingen	
Antatt fosforutslipp til vassdrag, tonn/år:		0,032
Utarbeidede avløpsplaner:	Ingen	
Aktuelle tiltak, kostnader, mill. kr:		
Nye hovedledninger: 0,8 km	0,96	
Stikkledninger: 13 hus	0,32	
Pumpestasjon:	0,12	
Samlet investeringsbehov, mill. kr:		1,40
Gjennomføring ved ordnet finansiering:	1978	
Fosforreduksjon ved følgende tiltak, tonn/år:		
Kjemisk felling:		0,027
Biologisk + kjemisk felling:		0,028
Biologisk + kjemisk felling + sandfiltrering:		0,029
Fosfor tilført vassdrag ved følgende tiltak, tonn/år:		
Kjemisk felling:		0,005
Biologisk + kjemisk felling:		0,004
Biologisk + kjemisk felling + sandfiltrering:		0,003
Kostnad - nytte faktor, mill. kr inv./tonn fjernet fosfor/år:		
Kjemisk felling:		51,8
Biologisk + kjemisk felling:		50,0
Biologisk + kjemisk felling + sandfiltrering:		48,3

Andre opplysninger

Bebyggelsen ved Leirvika som ligger forholdsvis nær Mjøsa, har dårlige avløpsforhold. For å få kloakkert Trossetstranda må avløpene herfra pumpes til Leirvika og videre til Vingnes. Kloakkeringen av dette området må derfor sees i sammenheng med saneringen av avløpene ved Trossetstranda.

VINGNES

Antall personekvivalenter:	850	
Antatt fosforutslipp til vassdrag, tonn/år:		0,773
Utarbeidede avløpsplaner:	Rammeplan	
Aktuelle tiltak, kostnader, mill. kr:		
Utbedring av avløpsnett:	2,0	
Overføringsledning inkl. pumpestasjoner:	2,0	
Samlet investeringsbehov, mill. kr:		4,0
Gjennomføring ved ordnet finansiering:	1978	
Fosforreduksjon ved følgende tiltak, tonn/år:		
Kjemisk felling:		0,661
Biologisk + kjemisk felling:		0,676
Biologisk + kjemisk felling + sandfiltrering:		0,698
Fosfor tilført vassdrag ved følgende tiltak, tonn/år:		
Kjemisk felling:		0,112
Biologisk + kjemisk felling:		0,097
Biologisk + kjemisk felling + sandfiltrering:		0,075
Kostnad - nytte faktor, mill. kr inv./tonn fjernet fosfor/år:		
Kjemisk felling:		6,1
Biologisk + kjemisk felling:		5,9
Biologisk + kjemisk felling + sandfiltrering:		5,7

Andre opplysninger

Den del av Vingnes tettsted som har avløpsnett, har en bosetning som tilsvarer ca. 850 personekvivalenter. Avløpsvannet fra denne bebyggelse går i dag urensset ut i Mjøsa. I øvre (vestre) del av området er ledningsnettets forholdsvis nytt og av god kvalitet. I området nærmest Vingnesbrua er derimot ledningsnettets gammelt og av dårlig kvalitet. For dette området bør en derfor foreta en utbedring av ledningsnettets. Utbedring av ledningsnettets for dette området er skjønnsmessig anslått til å koste ca. 2 mill. kr. Det anbefales snarest å sette igang med undersøkelser av avløpsnettets tilstand for å få bestemt hvor mye av det gamle nettets som må rehabiliteres.

Områdene Trossetstranda - Leirvika, Øyresvik - Rise og Vingnes pumper samlet i en overføringsledning på Vingnesbrua og over til sentralanlegget R2. Avløpsvannmengden fra disse områder utgjør samlet ca. 1250 personekvivalenter. Kostnadene ovenfor inkluderer bare området ved Vingnes som allerede har ledningsnett og overføringsledning med pumpestasjoner fram til renseanlegget R2.

De beregnede kostnad - nytte faktorer for sanering av avløpene ved Vingnes viser meget lave verdier. Årsaken til dette er at bebyggelsen i dette området ligger relativt tett og at mesteparten av området allerede har ledningsnett med tilstrekkelig høy kvalitet. Sanering av avløpene fra dette området bør derfor startes allerede i 1977.

VINGROM

Vingrom I

Antall personekvivalenter:	110	
Bosatte:	110	
Skole/institusjon:	Ingen	
Antatt fosforutslipp til vassdrag, tonn/år:		0,088
Utarbeidede avløpsplaner:	Ingen	
Aktuelle tiltak, kostnader, mill. kr:		
Nye hovedledninger: 1,5 km	1,20	
Stikkledninger: 37 hus	0,44	

Vingrom II

Antall personekvivalenter:	120	
Bosatte:	120	
Skole/institusjon:	Ingen	
Antatt fosforutslipp til vassdrag, tonn/år:		0,096
Aktuelle tiltak, kostnader, mill. kr:		
Nye hovedledninger: 1,3 km	1,04	
Stikkledninger: 40 hus	0,48	
Pumpestasjon:	0,10	

Del av Vingrom tettsted hvor ledningsnett eksisterer

Antall personekvivalenter (anslått etter bosettingskart):	200	
Antatt fosforutslipp til vassdrag, tonn/år:		0,160

Hele Vingrom tettsted (430 pe)

Etterfellingsanlegg (800 pe):	1,0	
Sandfiltrering:	0,20	
Utslippsledning:	0,50	
Samlet investeringsbehov, mill. kr:		4,96
Gjennomføring ved ordnet finansiering:	1978	
Fosforreduksjon ved følgende tiltak, tonn/år:		
Etterfelling:		0,278
Etterfelling + sandfiltrering:		0,311

Fosfor tilført vassdrag ved følgende tiltak, tonn/år:

Etterfelling:	0,066
Etterfelling + sandfiltrering:	0,033
Kostnad - nytte faktor, mill. kr inv./tonn fjernet fosfor/år:	
Etterfelling:	17,1
Etterfelling + sandfiltrering:	15,9

Andre opplysninger

I det meste av Vingrom tettsted finnes det ikke ledningsnett. Områdene kalt Vingrom I og II med en bebyggelse tilsvarende 230 personequivivalenter, mangler således ledningsanlegg. Total-bosatte i Vingrom tettsted er anslått til 430 personer (bosettingskart fra 1970).

Vi anbefaler å sanere avløpene fra de to delområder (Vingrom I og II) og lede avløpsvannet sammen med avløpsvannet fra området som allerede har ledningsnett til et etterfellingsanlegg med sandfiltrering. Med den anleggsstørrelse det her er snakk om, vil det trolig være riktig å velge et prefabrikkert renseanlegg. Utløpet fra renseanlegget bør ledes direkte til Mjøsa og ikke til elva Rinda som er en gyteelv for ørret.

De beregnede kostnad - nytte faktorer er relativt lave slik at dette prosjektet bør få en høy prioritet.

VÅRSETEROMRÅDET

Antall personekvivalenter:	355	
Bosatte:	315	
Rekonvalesenthjem:	40	
Antatt fosforutslipp til vassdrag, tonn/år:		0,284
Utarbeidede avløpsplaner: Detaljprosjekt		
Budsjettert: 1977		
1978		
1979		
Aktuelle tiltak, kostnader, mill. kr:		
Nye hovedledninger: (iflg. kommunen):	3,0	
Stikkledninger: 90 hus	2,25	
Samlet investeringsbehov, mill. kr:		5,25
Gjennomføring ved ordnet finansiering: 1978		
Fosforreduksjon ved følgende tiltak, tonn/år:		
Kjemisk felling:		0,243
Biologisk + kjemisk felling:		0,248
Biologisk + kjemisk felling + sandfiltrering:		0,257
Fosfor tilført vassdrag ved følgende tiltak, tonn/år:		
Kjemisk felling:		0,041
Biologisk + kjemisk felling:		0,036
Biologisk + kjemisk felling + sandfiltrering:		0,013
Kostnad - nytte faktor, mill. kr inv./tonn fjernet fosfor/år:		
Kjemisk felling:		21,6
Biologisk + kjemisk felling:		21,2
Biologisk + kjemisk felling + sandfiltrering:		20,4

Andre opplysninger

I Vårseterområdet skal det bygges ca. 400 nye boligenheter. Hele området vil derfor få ordnede avløpsforhold. Kostnadsoverslagene som er foretatt ovenfor, omfatter bare sanering av avløpene fra den eksisterende bebyggelse i området. Totalkostnadene for å kloakkere hele området ferdig utbygget, vil derfor bli vesentlig dyrere enn angitt ovenfor.

ØYRESVIKA - RISE

Antall personekvivalenter:	260	
Bosatte:	260	
Skole/institusjon:	Ingen	
Antatt fosforutslipp til vassdrag, tonn/å :		0,208
Utarbeidede avløpsplaner:	Ingen	
Aktuelle tiltak, kostnader, mill. kr:		
Nye hovedledninger: (2,3 km)	2,80	
Stikkledninger: (76 hus)	1,90	
Pumpestasjoner:	0,20	
Samlet investeringsbehov, mill. kr:		4,90
Gjennomføring ved ordnet finansiering:	1978	
Fosforreduksjon ved følgende tiltak, tonn/år:		
Kjemisk felling:		0,178
Biologisk + kjemisk felling:		0,182
Biologisk + kjemisk felling + sandfiltrering:		0,188
Fosfor tilført vassdrag ved følgende tiltak, tonn/år:		
Kjemisk felling:		0,030
Biologisk + kjemisk felling:		0,026
Biologisk + kjemisk felling + sandfiltrering:		0,020
Kostnad - nytte faktor, mill. kr inv./tonn fjernet fosfor/år:		
Kjemisk felling:		27,5
Biologisk + kjemisk felling:		26,9
Biologisk + kjemisk felling + sandfiltrering:		26,1

Andre opplysninger

Bebyggelsen i dette området må betraktes som en forlengelse av Vingnes tettsted. Avløpene må pumpes til Vingnes og derfra over til sentralrenseanlegget R 2. Det meste av bebyggelsen ligger nær Mjøsa slik at forurensningsbelastningen på Mjøsa i dag kan være større enn antatt. Sammenlignet med de fleste områder er den beregnede kostnad - nytte faktor lav.

UTBEDRING AV RENSEANLEGG I LILLEHAMMER TETTSTED, R 2

Renseanlegget i Lillehammer tettsted er under bygging og vil være driftsklart i løpet av 1977. Anlegget er bygd for mekanisk-kjemisk rensing med mulighet for utbygging av et biologisk rensetrinn. Anlegget vil, når det blir satt i drift 1977, motta kommunalt avløpsvann fra en bebyggelse tilsvarende ca. 14 000 personekvivalenter. I tillegg vil anlegget motta industriell avløpsvann fra en del industri. De mest betydningsfulle av disse er brenneri, bryggeri, meieri, slakteri, margarinfabrikk og ullvarefabrikk. Totalt har konsulenten for renseanlegget anslått den organiske belastning og fosforbelastningen til anlegget på henholdsvis 3 tonn BOF/døgn og 0,1 tonn fosfor/døgn. Omregnet til personekvivalenter vil dette tilsvare henholdsvis ca. 50 000 og 40 000 personekvivalenter.

Belastningen fra industrien skulle etter dette utgjøre ca. 80% av den totale belastning. Da det hefter seg store usikkerheter i den reelle belastnings til anlegget, særlig fra industri, vil det være påkrevet å få satt i gang med prøvemålinger og prøvetakinger av tilløpet til renseanlegget. Så lenge usikkerheten i dette er så stort, har det liten hensikt å prøve å foreta noe overslag over hvor stor den eventuelle tilleggsfjerning i fosfor blir ved å igangsette rensetiltak utover kjemisk felling.

Vi foreslår at renseanlegget i første omgang ikke blir utvidet med et biologisk trinn før man har fått høstet erfaringer med den fosforfjerning som kan oppnås ved det eksisterende fellingsanlegg. Med de erfaringer vi sitter inne med fra andre større mekanisk-kjemiske anlegg, har disse anlegg vanligvis en meget høy fosforfjerning. For disse anlegg vil en utbedring av anlegget ved et biologisk rensetrinn gi lave tilleggsfjerninger med hensyn på fosfor. Bygging av et biologisk rensetrinn på disse anleggene, vil

følgelig utgjøre høye investeringsbehov sammenlignet med fosforfjering. For renseanlegget R2 er bygging av et biologisk rensetrinn anslått av konsulenter for anlegget til å koste ca. 12 mill. kr.

For renseanlegget R 2 vil det høye innholdet av organisk stoff som skyldes industriavløpsvannet, kunne forstyrre fellingen av fosfor. Dette vil en få klarhet i når det eksisterende fellingsanlegg settes i drift.

Utbygging av et biologisk rensetrinn, må imidlertid også sees i sammenheng med en vesentlig økning i renseeffekten med hensyn på organisk stoff. Dette gjelder særlig for anlegg hvor man har mottak av septisk slam og ikke foretar slamstabilisering av dette. Ved mottak av septisk slam uten slamstabilisering eller biologisk rensetrinn, vil også kjemikalieforbruket ved fellingsprosessen kunne bli stort sammenlignet med et etterfellingsanlegg.

I Mjøsområdet kan det også bli krav om sandfiltrering ved anlegg som ikke oppfyller visse rensekrav. Driftsresultater fra det nåværende renseanlegg vil også kunne klargjøre om det vil bli behov for å bygge et sandfilteranlegg. Bygging av et sandfilteranlegg for dette renseanlegg er grovt kostnadsberegnet til ca. 4 mill. kr.

AKTUELLE TILTAK FOR UTBEDRING AV LEDNINGSNETT I LILLEHAMMER KOMMUNE

Mesteparten av avløpsnettets i Lillehammer sentrum er fra begynnelsen av 1900-tallet og er i dårlig forfatning. Det meste av nettet er lagt som kombi-nertsystem. Vannføringen kan derfor variere mye, avhengig av nedbørsforhol-dene. På grunn av avløpsnettets alder, må en regne med en del lekkasjer slik at avløpsvann kan lekke ut av nettet ved lav grunnvannstand og in-filtrasjonsvann inn i nettet ved høy grunnvannstand.

For å kunne redusere fosfortilførslene fra tettstedene og minitettstedene til det nivå som er gitt i Stortingsproposisjon nr. 89, er det en betingelse at ledningsnettets er i en så god forfatning at 95% av avløpsvannet føres fram til renseanleggene (95% tilføringsgrad). Det har liten hensikt å foreta en vidtgående fosforfjerning på f.eks. 20% hvis avløpsvannet lekker ut av ledningene og føres urensset til vassdragene i form av diffuse for-urensningstilførsler.

Ifølge nyere retningslinjer fra Statens forurensningstilsyn, kan en i byer av Lillehammers størrelse beholde fellessystemet i indre bykjerner. Grun-nen til dette, er at overflatevann fra arealer med stor aktivitet kan være sterkt forurenset, og at bruk av fellessystemet muliggjør en rensing av overvannet. For å kunne ta hånd om mest mulig av avløpsvannet ved styrt-regn, kan det bli aktuelt å bygge fordrøyningsmagasiner som fanger opp det mest forurensete avløpsvann som ellers ville ha blitt ført urensset via over-løp til Mjøsa.

Den samlede lengde hovedledninger i Lillehammer sentrum er ca. 40 km. Hvor mye av dette ledningsnett som må saneres for å oppnå en tilføringsgrad på 95%, er usikkert. For å få undersøkt hvor mye av ledningsnettets som må saneres, må en sette igang med målinger og undersøkelser av ledningsnettets. Dette arbeidet bør settes igang så snart som mulig. Statens forurensnings-tilsyn vil kunne gi råd om hvordan disse undersøkelser bør utføres.

På visse strekninger av avløpsnettets vil en trolig kunne benytte nyere

rehabiliteringsmetoder. Disse metoder kan f.eks. bestå av igjentetting av utette skjøter ved hjelp av injisering med tetningsmasser, utforing med plastrør i de gamle ledninger etc.

Antar en skjønnsmessig at 40% av hovedledningsnettets må saneres og en saneringskostnad på 1400 kr/m, betyr dette en investering på ca. 25 mill. kr. Det må igjen understrekes at dette tall er høyst usikkert.

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. 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.

Deponering av det septiske slam må skje på en forsvarlig måte. Hvis man ikke har mulighet for avvanning av slammet, kan deponering i slamlagune være en akseptabel løsning i overgangsperioder. Avvannet slam kan deponeres på søppelfyllplasser eller brukes til jordbruk eller park-arealer etter en mellomlagring.

Kontroll av forurensning fra søppelfyllplasser

Lillehammer kommune har i dag 2 søppelfyllplasser i drift. På Hovemoen søppelfyllplass deponeres kommunalt søppel, noe industriavfall og slam. På Busmoen fyllplass deponeres bare bygningsavfall og papiravfall.

Busmo søppelfyllplass er anlagt med en molo ut i Mjøsa og deponeringen skjer innenfor denne. Denne form for deponering er meget uheldig og bør opphøres snarest mulig. Den høye vannstanden gjør at forurensningene i søppelet blir vasket ut med vannet og tilført Mjøsa. Selv om det bare er bygningsavfall og papiravfall som deponeres, vil nedbrytningen av dette avfall også gi betydelige tilførsler av organisk stoff, nitrogenforbindelser og til dels fosfor til Mjøsa.

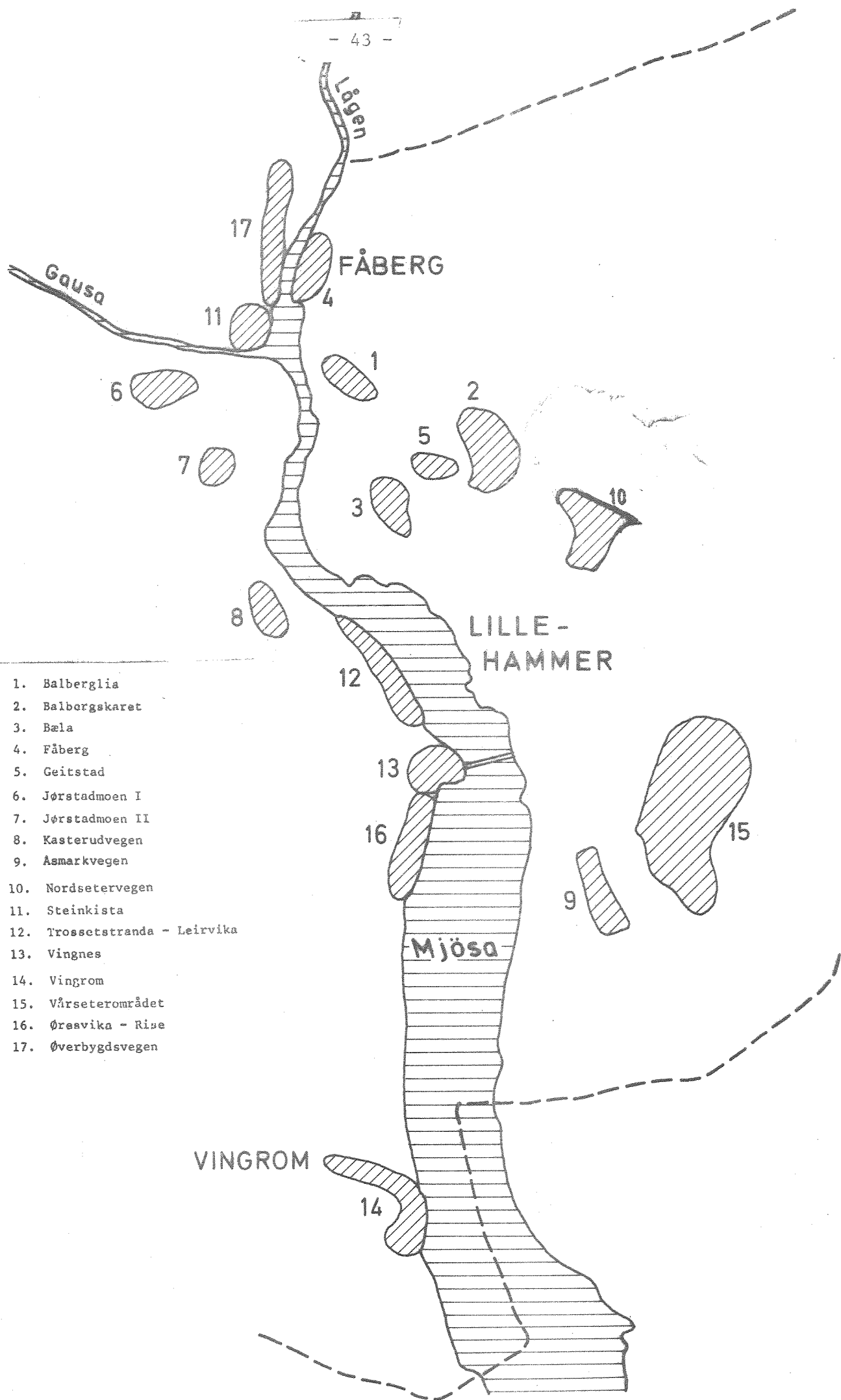
Søppelfyllplassen ved Hovemoen tilfredsstillter heller ikke på langt nær de krav som en stiller til forsvarlig deponering av søppel. Fyllplassen ligger nær Lågen og er derfor meget ømfintlig mot avrenning. Det deponeres uavvannet slam på fyllplassen, hvilket er meget ømfintlig mot avrenning, særlig i nedbørsperioder. Det uavvannede slam øker også sigevannsproduksjonen fra annet søppel. Deponering av slam på søppelfyllplass bør derfor skje i avvannet form.

Behov for ny søppelfyllplass som oppfyller de nødvendige miljømessige krav, er derfor meget påtrengende. Ved valg av ny søppelfyllplass, må denne anlegges slik at alt søppelet blir liggende tørt og at bunnen på søppelfyllplassen er tett, slik at det blir mulig å få samlet opp alt sigevann og rense dette. Uten en slik mulighet for oppsamling av sigevannet, vil det kunne bli meget vanskelig å begrense de forurensninger sigevannet kan forårsake.

Deponering av slam på fyllplasser bør skje i avvannet form. Slammet bør ikke blandes med søppelet, men legges som et tykt lag på toppen av fyllingene.

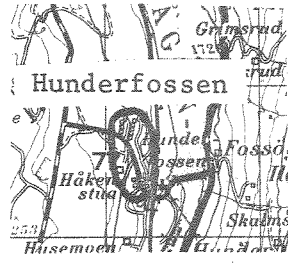
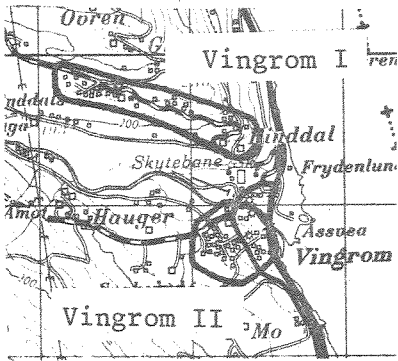
Lillehammer kommune har planer om å anlegge en søppelfyllplass ca. 0,5 km syd for Gjørlienga langs Lismarkvegen. Fyllplassen er tenkt lagt på et myrområde, hvilket fra et forurensningssynspunkt er en meget uheldig plassering. Lokalisering av fyllplassen i slike områder blir meget kostbart på grunn av de nødvendige tiltak som må til for å oppfylle konsekvensvilkårene.

KART OVER TETTSTEDER OG MINITETTSTEDER
DER TILTAK ER AKTUELLE



1. Balberglia
2. Balbergskaret
3. Bøla
4. Fåberg
5. Geitstad
6. Jørstadmoen I
7. Jørstadmoen II
8. Kasterudvegen
9. Åsmarkvegen
10. Nordsetervegen
11. Steinkista
12. Trossetstranda - Leirvika
13. Vingnes
14. Vingrom
15. Vårseterområdet
16. Øraavika - Rise
17. Øverbygdsvegen





PRIORITERING AV 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. Dette vil kunne forskyve prioriteringsrekkefølgen noe. 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 foholdsvis høyt prioritert i tabell 1, bør en forsøke å gjennomføre tiltakene så fort som mulig.

I tabell 2 er det listet en del tiltak hvor det er meget vanskelig å bestemme kostnad - nytte faktorene. Dette fordi man på det nåværende tidspunkt ikke vet hvilke fosforfjerninger vedkommende tiltak vil medføre.

For å få klarlagt dette, må en sette igang med målinger og registreringer ved renseanlegg, avløpsnett og fyllplasser.

Tabell 1. Prioritering av tiltak

Prosjekt	Investeringsb. mill.kr	Kostnad-nytte faktor ¹⁾	Tilknyttet personekv.	Reduksjon i fosfortilf. kg/år
Vingnes	4,0	5,7	850	698
Håvemoen - sand- filtrering (alt. II)	0,7	5,8	1900	121
Fåberg (alt. II)	6,2	10,8	700	580
Jørstadmoen (I)	1,7	14,8	155	112
Jørstadmoen (II)	1,2	15,2	120	86
Vingrom	5,0	15,9	430	311
Våseterområdet	5,3	20,4	355	257
Nordseterveg- området (I)	6,0	23,6	665	480
Øresvika - Rise	4,9	26,1	260	188
Bæla	1,3	31,7	65	40
Balbergskaret	4,0	32,0	170	124
Steinkista (II)	2,6	34,9	90	65
Geitstad	2,3	37,4	35	61
Åsmarkvegen	2,6	38,1	95	68
Tossetstranda	2,6	42,2		
Leirvika	1,4	48,3	125	91
Sum	51,8		4115 ^x	3282

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

x) Ikke medregnet Håvemoen renseanlegg - sandfiltrering

Tabell 2. Andre aktuelle tiltak

Prosjekt	Investeringsbehov, mill. kr
Lillehammer renseanlegg (R 2):	
Biologisk trinn	12
Sandfiltrering	4
Utbedring av ledningsnett i Lillehammer by	25
Ny søppelfyllplass	Ikke tatt med
Sum	41

Kasterudvegen, Øverbygdsvegen og Balberglia bør sannsynligvis kloakkeres etter forskriftene for spredt bebyggelse.