

VANNFORSYNING OG AVLØPSFORHOLD I ØSTLANDSFYLKENE

Utredning for Østlandskomiteén 1967

Bilag F1 - F3

Rapport II

*Tekniske og økonomiske vurderinger
av vannforsynings- og avløpsforhold.*

Vestfold fylke

Oversikt over eksisterende vannforsynings- og
avløpsforhold med diskusjon av fremtidige
tekniske løsninger.

UTREDNINGEN BESTÅR AV:

RAPPORT I. Beskrivelser og undersøkelser av vannforekomster.

Del 1. Generell oversikt over arbeidsopplegg og metodikk.

- » 2. Glåma.
- » » Gudbrandsdalslågen.
- » » Drammensvassdraget.
- « « Begnavassdraget.
- » » Hallingdalselva.
- » » Numedalslågen.
- » » Skiensvassdraget.
- » 3. Mjøsa. Hurdalsjøen. Øyeren. Randsfjorden.
Tyrifjorden. Norsjø.
- » » Hydrografiske tabeller.
- » 4. Andre vassdrag og innsjøer.
- » 5. Ferskvannsfisket og skadevirkninger av forurensning.

RAPPORT II. Tekniske og økonomiske vurderinger av vannforsynings- og avløpsforhold.

Del 1. Utredningsoppgave og arbeidsopplegg.

- » 2. Forutsetninger for beregninger og vurderinger.
- » 3. Generell vurdering av vannforsynings- og avløpsforhold i de enkelte fylker.
- » 4. Sammendrag. Eksisterende forhold — utbyggingsbehov og beregnede kostnader.

Bilag A Oslo og Akershus fylker.

- » B 1 — B 4. Buskerud fylke.
- » C 1 — C 5. Hedmark fylke.
- » D 1 — D 6. Oppland fylke.
- » E 1 — E 5. Telemark fylke.
- » F 1 — F 3. Vestfold fylke.
- » G 1 — G 4. Østfold fylke.

RAPPORT III. Hovedrapport.

VANNFORSYNING OG AVLØPSFORHOLD I ØSTLANDSFYLKENE

Utredning for Østlandskomiteén 1967

Bilag F1 - F3

Rapport II

Vestfold fylke

Oversikt over eksisterende vannforsynings- og
avløpsforhold med diskusjon av fremtidige
tekniske løsninger.

NORSK INSTITUTT FOR VANNFORSKNING
BLINDERN

Redaksjonen avsluttet mars 1968.

INNHOILDSFORTEGNELSE

	<u>Side</u>
FORORD	2
<u>REGION</u>	
F 1 LARVIK	3
1. Befolkningsfordeling	3
2. Vannforsyning	3
3. Avløpsforhold	6
<u>Tabeller</u>	
F 1-1 Befolkningsfordeling 1966-1980-2000	10
F 1-2.1 Oversikt over eksisterende vannverk	11
F 1-2.2.1 Vannbehov i 1980 og 2000	12
F 1-3.1 Eksisterende avløpsforhold	13
<u>Kart</u>	
F 1-1 Kart over regionen	
F 2 SANDEFJORD	14
1. Befolkningsfordeling	14
2. Vannforsyning	14
3. Avløpsforhold	16
<u>Tabeller</u>	
F 2-1 Befolkningsfordeling 1966-1980-2000	18
F 2-2.1 Oversikt over eksisterende vannverk	19
F 2-2.2.1 Vannbehov i 1980 og 2000	20
F 2-3.1 Eksisterende avløpsforhold	21
<u>Kart</u>	
F 2-1 Kart over regionen	
F 3 JARLSBERG	22
1. Befolkningsfordeling	22
2. Vannforsyning	22
3. Avløpsforhold	30
<u>Tabeller</u>	
F 3-1 Befolkningsfordeling 1966-1980-2000	37
F 3-2.1 Oversikt over eksisterende vannverk	39
F 3-2.2.1 Vannbehov i 1980 og 2000	41
F 3-3.1 Eksisterende avløpsforhold	43

Kart

- F 3-1 Kart over regionen
- F 3-1 b Spesialkart over regionen
- F 3-2.2.3 A Forslag til vannforsyning av Vestfold alt. A
- F 3-2.2.3 B Forslag til vannforsyning av Vestfold alt. B
- F 3-2.2.3 C Forslag til vannforsyning av Vestfold alt. C
- F 3-2.2.3 D Forslag til vannforsyning av Vestfold alt. D
- F 3-3.2.4 A Forslag til disponering av avløpsvann til Tønsbergområdet alt. I
- F 3-3.2.4 B Forslag til disponering av avløpsvann til Tønsbergområdet alt. II
- F 3-3.2.4 C Forslag til disponering av avløpsvann til Tønsbergområdet alt. III
- F 3-3.2.4 D Forslag til disponering av avløpsvann til Tønsbergområdet alt. IV

F O R O R D

Denne generelle utredning om VA-forhold i Vestfold fylke er utarbeidet av fylkesingeniør R. Ruvang ved fylkets utbyggingsavdeling.

Det generelle opplegg for arbeidets omfang og fremstillingsform er foretatt ved NIVA, hvor siv.ing. C. Smits har hatt den nødvendige kontakt med fylkesingeniøren i løpet av bearbeidingsperioden. Engasjement av et rådgivende ingeniørfirma til å utrede alternative løsninger for avløpsanlegg i Tønsberg-distriktet og vannanlegg for Horten - Borre området er forestått av NIVA i samråd med fylkesingeniøren.

Den endelige rapportfremstilling med kartmateriale er utført ved NIVA.

Bilag F 1

REGION LARVIK

(Stavern, Brunlanes, Larvik,
Tjølling, Hedrum og Lardal)

1. BEFOLKNINGSFORDELING

Regionen Larvik består av 6 kommuner: Stavern, Brunlanes, Larvik, Tjølling, Hedrum og Lardal. Larvik er det naturlige sentrum i regionen. Bosettingen i regionen er derfor i store deler konsentrert i byen og i områder tett opp til denne, slik det fremgår av kart F 1-1 og tabell F 1-1. Etter hvert som utbyggingsområdene langs Larviksfjorden blir fylt ut, vil nye mindre sentra dannes i omegnskommunene. Dette gjelder spesielt områdene Agnes i Brunlanes, Verningen i Hedrum og Haugen-Grønneberg i Tjølling. Fjernere områder vil få en mer beskjedent vekst. Det antas at dette særlig vil gjelde for Kveldeområdet i Hedrum og Svarstad i Lardal.

På kartet er vist hvilke områder i regionen som vil bli utbygd i årene fram til år 2000. Tabell F 1-1 angir fordelingen av befolkningsøkningen i områdene.

2. VANNFORSYNING

2.1 Eksisterende forhold

Larvik, Brunlanes, Hedrum og Tjølling har siden 1957 samarbeidet om et felles vannverk, Larvik & Omegn Vannverk (L.O.V.), med Farris som vannkilde. Dessuten har Larvik en tilleggsforsyning fra Ulfsbaktjern.

Brunlanes og Stavern har hver sine vannverk (B.V.V. og S.V.V.) med Hallevatnet som vannkilde.

I Lardal forsynes Svarstad med vann fra kommunens vannverk, som får vann fra Opsalelva.

I alt forsynes 26.000 personer i regionen med vann fra kommunale vannverk, dette tilsvarer 74 % av befolkningen.

Av private vannverk som forsyner tettsteder, fins det bare ett, Kvelde vannverk i Hedrum. Forhandlinger om kommunal overtakelse av dette pågår. Vannkilden her er Musevatn.

Det fins ikke industrielle vannverk i regionen. Industrien får sitt vann fra de kommunale vannverk. L.O.V. leverte i 1966 1,6 mill. m³ til industrien i distriktet.

I tabell F 1-2.1 er det angitt de tekniske data for vannverkene.

2.2 Utbyggingsbehov fram til år 2000

2.2.1 Vannbehov fram til år 2000

Vannbehovet for regionen i 1980 og 2000 er vist i tabell F 1-2.2.1. Totalt vannforbruk i tettsteder i år 2000 er beregnet til ca. 9 mill.m³. Det kan her nevnes at L.O.V. i dag har rettigheter til å ta ut 15 mill. m³ årlig i Farris.

I tabellen er det regnet med et mindre døgnforbruk pr. person enn tilfelle er i dag i Larvik idet dette ligger på 1.040 l/p.d. Selv om man trekker fra industriforsyningen er forbruket på 710 l/p.d., hvilket må sis å være for høyt. For Brunlanes, Hedrum og Tjøllings vedkommende er en del av tettstedene ført opp med et høyere vannforbruk, idet vannledningsnett i dag til disse områder også dekker vannforbruket til jordbruksnæringen. Dette vil også være nødvendig i årene fremover. I Brunlanes forsynes dessuten 12 - 15.000 feriegjester i området mellom Helgeroa og Stavern med vann i sommersesongen.

2.2.2 Foreliggende planer og igangværende utredningsarbeid

Larvik & Omegns Vannverk har i forbindelse med de nye vannuttaksrettighetene i Farris på 15 mill m³ årlig, utarbeidet planer for en utvidelse av anlegget. Det er prosjektert et nytt høytrykksbasseng ved Hovland med ny hovedledning sydover til Gloppe. Forsterkning av hovedledning nordover mot Bommestad er også planlagt.

Stavern og Brunlanes har igangsatt planlegging av en felles vannforsyning til Stavern-Agnes-områdene. Det foreligger ingen konkrete alternativer enda.

2.2.3 Muligheter for en hensiktsmessig og rasjonell vannverksutbygging i regionen

Samtlige vannverk i regionen har rettigheter til vannleveranser langt utover den periode som denne rapport omhandler. Det vil imidlertid for de store vannverks vedkommende bli behov for til dels store utvidelser. I samtlige utbyggingsområder vil det dessuten være nødvendig å bygge ut ledningsnettene.

For å sikre vannforsyningen til Stavern-Agnes-området med Hallevatn som kilde, må det bygges et høytrykkbasseng vest for Stavern med ny hovedledning fra eksisterende uttak i Hallevatnet. Hovedledningen må ikke ha private litkoplinger underveis. Fra bassenget til fordelingsnettene legges det et ringsystem som sikrer vannforsyningen i området. Eksisterende ledninger nordover mot Larvik danner nødvendig kontakt med L.O.V.

L.O.V.'s utvidelse er antydnet under pkt. 2.2.2. Den planlagte forsterkning av vannforsyningen nordover bør dimensjoneres med sikte på å få etablert et samarbeid med Vestfold Interkommunale Vannverks anlegg på nordsiden av Bommestad.

I Kvelde kan den fremtidige utbygging i området dekkes med eksisterende vannuttak fra Musevatn. Fordelingsnettene må forsterkes for å skaffe vann til ny industri og nye boligfelter. Dette forutsetter at kommunen overtar det private vannverk.

I Svarstad vil det bli behov for å regulere Opsalelva sterkere, da vannforsyningen ikke er tilstrekkelig for den påtenkte utbygging. Hovedledningen ned til sentrum må også suppleres. Fordelingsnett i byggeområdene må dessuten legges.

Generelt for alle vannverkene i dag er at ingen anlegg har rensing av vannforsyningen. Vannkildene er i dag av slik kvalitet at dette hittil har vært unødvendig. Det antas at forholdene vil endre seg svært lite i årene fremover. Det er i dag ikke mulig å vurdere om en skjerpning av kvalitetskravet er aktuelt.

2.2.4 Behovet for videre utredninger. Eventuell sammenheng med andre regioner

I det utredningsarbeid som pågår av vannforsyningen i regionen, vil det være ønskelig å få samarbeidet de store vannverksprosjekter noe mer, slik at L.O.V. kunne være et fellesvannverk for hele regionen med Farris, Ulfsbakk og Hallevatn som vannkilder. Kvelde og Svarstad vil ikke kunne delta i et slikt samarbeid, da avstandene fra hovedvannkildene blir for store.

Et samarbeid med V.I.V. bør man også ta med i utforming av planene for distriktet. Det bør bli ett stort Vestfold-vannverk på lengre sikt for samtlige kommuner i fylket med Farris og Eikeren som hovedvannkilder, og med lokale mindre vannkilder som suppleringskilder i de enkelte regioner. Se for øvrig bilag F 3 - region Jarlsberg.

3. AVLØPSFORHOLD

3.1 Eksisterende forhold

Av tabell F 1-3.1 går det fram at 65 % av befolkningen i regionen er tilknyttet kommunalt avløpssystem. Den vesentligste del av avløpsnettene har sine utløp i fjordområdene. Septiktanker har vært vanlig utstyr for rensing av avløpsvann. Det fins ingen permanente renseanlegg for tettstedene og byområdene i dag.

3.2 Utbyggingsbehov fram til år 2000

3.2.1 Antall innbyggere som trenger felles avløpsnett

Under henvisning til prognosene skal det anlegges offentlig avløpsnett for 15.300 nye innbyggere i regionen fram til år 2000. I de områder hvor avløpsnettet er mangelfullt, må nye ledninger legges. Man får her et tillegg i antall personer på 1.100. Ved århundreskiftet vil ialt 39.300 personer være tilknyttet offentlig avløpsnett og renseanlegg i tettstedene.

3.2.2 Antatt krav til rensing

Dybdeforholdene i Larviksfjorden antas å være av en slik karakter at man fremtidig kan slippe avløpsvann ut i fjorden etter flotasjonsprinsippet. I det ytre fjordbasseng kan man på begge sider av fjorden finne slike områder hvor dette er mulig. I det indre havnområde må man anta at mekanisk rensing vil være nødvendig, da man ikke kan regne med innlagring av avløpsvann i dypere lag her.

For Viksfjords vedkommende er forholdene meget vanskelige i det østre område, og utslipp av avløp her kan betinge vidtgående rensing. Alternativt bør avløpsvannet føres ut av dette nedslagsfelt.

Utslipp av avløp i Lågen vil være aktuelt. For de fjernereliggende stedene, Kvelde og Svarstad, hvor man antar at mekanisk rensing av avløpsvannet vil være tilstrekkelig i alle fall i første omgang. For de store utbyggingsområder nær Larvik vil avskjærende ledninger langs Lågen bli aktuelle, og da med flotasjonsanlegg på østsiden av Larviksfjorden.

Utslipp av avløp i Farris er ikke ønsket. Avløpsvann i dette nedslagsfelt må overføres til andre områder.

Utbyggingen i Helgeroa - Nevlunghavn-området antas å bli beskjedne, men det må regnes med sanering av avløpsforholdene i et fåtall utslipp med mekanisk rensing av avløpsvannet, eventuelt flotasjon og utslipp på dypt vann i havet.

3.2.3 Foreliggende planer og igangværende utredningsarbeid

Brunlanes, Stavern og Tjølling har utarbeidet preliminare avløpsplaner for sine respektive kommuner. Planene går prinsipielt ut på å samle avløpsvannet på et begrenset antall steder og via flotasjonsanlegg føre dette ut på dypt vann til 30-50 meter dybde, i Larviksfjorden.

3.2.4 Muligheter for en hensiktsmessig og rasjonell utbygging av hovedledninger og renseanlegg

For nye utbyggingsområder bør man fremtidig anlegge separatsystemer og mekaniske renseanlegg hvor flotasjon ikke kan anvendes.

Avløpsvann fra Stavern og Agnes-området kan føres fram med overpumping til Risøya hvor det bygges et flotasjonsanlegg med dypvanns-utslipp.

Eksisterende bebyggelse syd for Farriseidet vil få sitt avløpsvann samlet i et felles mekanisk renseanlegg (eventuelt flotasjon) og utslippet føres ut på dypt vann.

Avløp for områdene i Farriseidet samles likeledes i et felles mekanisk renseanlegg (eventuelt flotasjon) og utslippet føres ut på dypt vann.

I Hedrum bør fremtidige byggeområder legges ut med separatsystem, slik at avløpene mot Lågen kan samles i en avskjærende ledning langs Lågen og føres ut til Larviksfjorden. Områdene i Vervingen, Nanset, Hovland, Haugen og deler av Larvik kan dermed få sitt avløpsvann pumpet over til Hølen i Tjølling.

I Tjølling vør avløpsvannet fra Lauve, Grønneberg og Østre Halsen føres fram med overpumping i separatledninger til Hølen hvor det bygges et flotasjonsanlegg med utslipp ut på dypt vann i Larviksfjorden.

For resten av Østre Halsen vil det være nødvendig å bygge flotasjonsanlegg både i Rekkevik og Gon. Her er det allerede lagt dyp-

vannsledninger ut i fjorden. På grunn av topografiske forhold, vil det ikke være økonomisk å overføre avløpsvannet i disse områder til Hølenanlegget.

I Kvelde og Svarstad må det anlegges separatsystemer og bygges felles mekanisk renseanlegg før avløpsvannet slippes ut i Lågen.

3.2.5 Behovet for videre utredninger. Eventuell sammenheng med andre regioner

Da utbygging av områder i Hedrum, som får avløp til Lågen, er avhengig av mulighetene for en rasjonell disponering av avløpsvannet, vil det være behov for så snart som mulig å få utredet de muligheter som her kan være aktuelle, særlig med tanke på å få overført avløpsvannet til Larviksfjorden. Man regner med å få utredet disse alternativer i løpet av vinteren 1968.

Slik utbyggingsområdene i regionen er planlagt, skulle det ikke være behov for å belyse problemene i sammenheng med andre regioner.

TABELL F 1-1

BEFOLKNINGSFORDELING 1966-1980-2000

Kommune	Tettsted (by)	Befolkning (pers.)		
		1966	1980	2000
Larvik	Larvik	10.730	10.500	10.000
Stavern	Stavern	2.150	2.750	3.000
Brunlanes	Helgeroa	950	1.100	1.300
	Agnes	1.750	2.500	4.000
	Farriseidet	420	1.000	2.500
Hedrum	Nanset	3.500	4.700	5.000
	Verningen	300	800	2.800
	Kvelde	400	650	1.000
Tjølling	Østre Halsen	2.800	3.500	3.800
	Grønneberg	0	500	2.000
	Lauve	500	800	1.700
	Haugen	0	300	1.200
Lardal	Svarstad	500	600	1.000
Totalt i tettsteder		24.000	29.700	39.300
Spredt bosatt i regionen		11.375	9.400	8.700
Totalt i regionen		35.375	39.100	48.000
Bosatt i tettsteder i % av total		68	76	82

TABELL F 1-2.1

OVERSIKT OVER EKSISTERENDE VANNVERK

Vannverkets navn	Vannkilde	Rensing (ingen desinf., filter, felling)	Ant. innb. tilkn. 1966	Tot. utbygg. kap. av eksist. anl. 1966 m ³ /d.	Utatt vannm. 1966 m ³ /d.	Nåv. vannforbr. l/p.d.		Bemerkninger
						Ekskl. industri	Inkl. industri	
L.O.V.	Farris	Filter)	22.000	16.600	600 ²⁾	800 ²⁾	1) Siler
Larvik v.v.	Ulfsbak	1)) 20.800		1.650		820	2) For Larvik er tallene henholdsvis 710 og 1.040
Brunlanes v.v.	Hallevatn	1)	2.000		1.420	470	550	
Stavern v.v.	Hallevatn	1)	2.600					
Svarstad v.v.	Opsalelva	1)	400					
Kvelde v.v.	Musevatn	1)	400					

Komm. vannverk

Private v.v. ov. 100 pers.

TABELL F 1-2.2.1

VANNBEHOV I 1980 OG 2000

Kommune	By, tettsted eller spredt bebyggelse	Ant. innb.		Vannbehov i 1980		Vannbehov i 2000	
		1980	2000	l/p.d.	m ³ /d.	l/p.d.	m ³ /d.
Larvik	Larvik	10.500	10.000	850	9.000	850	8.500
Stavern	Stavern	2.750	3.000	600	1.650	600	1.800
Brunlanes	Helgeroa	1.100	1.300	600	660	600	780
	Agnes	2.500	4.000	600	1.500	600	2.400
	Farriseidet	1.000	2.500	350	350	400	1.000
Hedrum	Nanset	4.700	5.000	350	1.650	400	2.000
	Verningen	800	2.800	600	480	600	1.700
	Kvelde	650	1.000	600	400	600	600
Tjølling	Østre Halsen	3.500	3.800	600	2.100	600	2.300
	Grønnebeg	500	2.000	350	180	400	800
	Lauve	800	1.700	600	480	600	1.000
	Haugen	300	1.200	850	250	700	840
Lardal	Svarstad	600	1.000	600	360	600	600
Spredt bebyggelse		9.400	8.700	350	3.300	400	3.500
Total		39.100	48.000		22.400		27.800

TABELL F 1-3.1

EKSISTERENDE AVLØPSFORHOLD

Kommune	Tettsted	Ant. innb. 1966	Ant. innb. tilkn. felles avløpsn. 1966	Benyttet resipient		Rensing, ant. innbygg. tilkn.			Bemerkninger
				Navn	Belastn. ant. innb.	Bare sept. tank	Mekan. rensing	Biol. rensing	
Larvik	Larvik	10.730	10.730	Larviksfj.		Ja			Ja
	Stavern	2.150	2.150	"		"			"
	Helgeroa	400	400	Helgeroafj.		"			"
	Nevlung.	550	550	Havnebukta		"			"
	Agnes	1.750	1.750	Larviksfj.		"			"
Hedrum	Farriseldet	420	420	Farriselva		"			"
	Nanset	3.500	800	Lågen		"	Ja		"
			700	"		"			"
			2.000	Larviksfj.		"			"
			300	0			"		"
Tjølling	Verningen	400	0			"			"
	Kvelde	2.800	2.000	Larviksfj.		"			"
	Østre Halsen	500	800	"		"			"
Lardal	Leue	500	400	Viksfjord		"			"
	Svarstad	500	400	Lågen		"			"

Separatsystem

Utslipp i grøfter

NIVA-67

F1-1

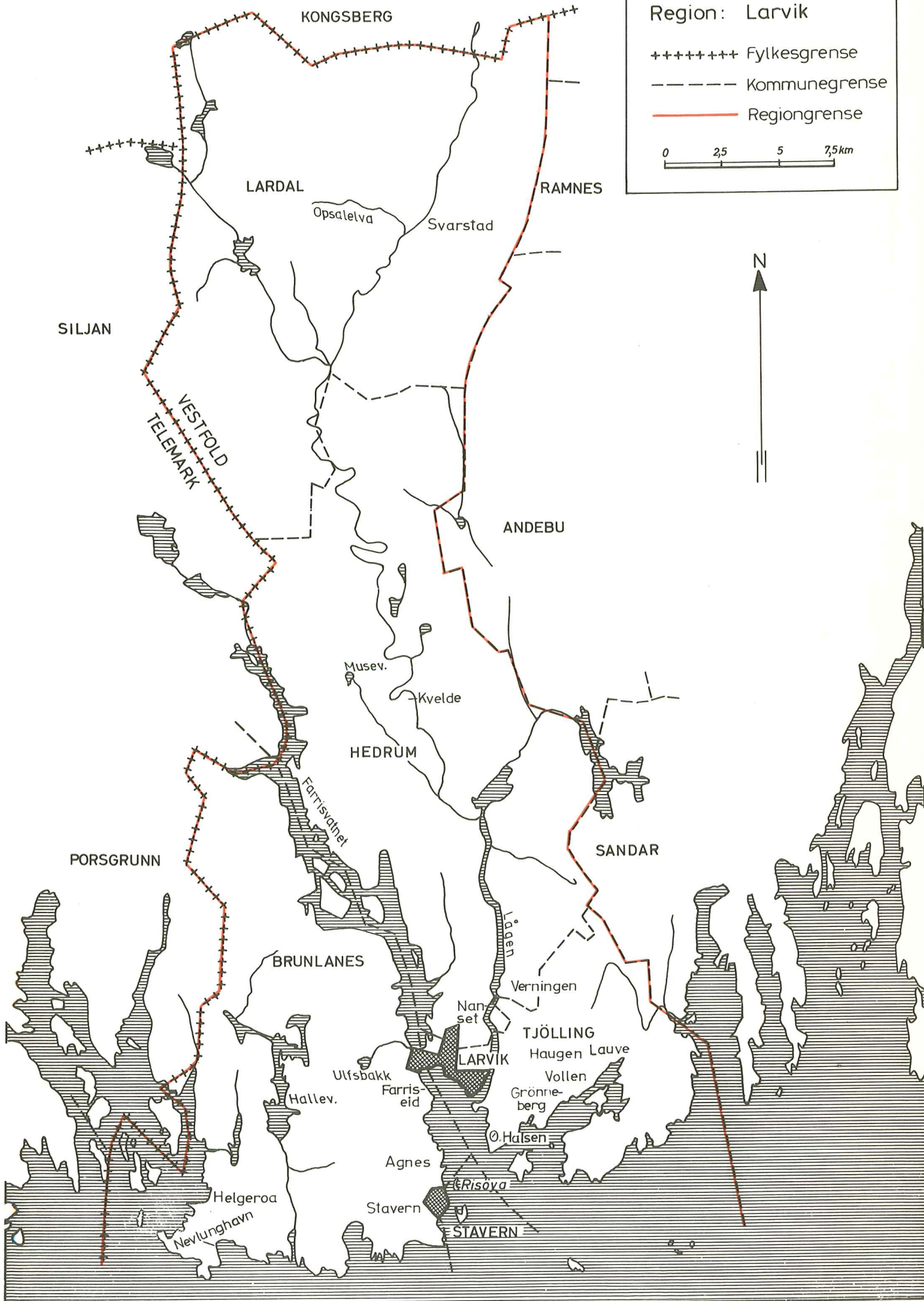
Region: Larvik

+++++ Fylkesgrense

--- Kommunegrense

— Regiongrense

0 2,5 5 7,5 km



Bilag F 2

REGION SANDEFJORD
(Sandefjord, Sandar)

1. BEFOLKNINGSFORDELING

Regionen Sandefjord består av kommunene Sandefjord og Sandar. Fra 1. januar 1968 er kommunene sammensluttet til én kommune og regionssamarbeidet opphører. På fylkesplan er det tatt opp spørsmålet om hvordan den nye kommunen skal engasjere seg i regionsamarbeidet i fylket. I denne rapport er regionen Sandefjord å betrakte som én kommune med kommunegrenser felles med regiongrensene, slik det fremgår av vedlagte kart F 2-1.

Befolkningsfordelingen er meget konsentrert i regionen, som vist på kartet og tabell F 2-1. Årsakene til dette ligger vesentlig i jordbruksmessige hensyn og teknisk-økonomiske løsninger. Som følge av dette vil den fremtidige utbyggingspolitikk bli preget av utfyllinger innen eksisterende tettbebyggelse samt utvidelser nær opptil disse.

2. VANNFORSYNING

2.1 Eksisterende forhold

Regionen Sandefjord har i samarbeid med kommunene i Tønsberg-distriktet bygd et nytt vannverk, Vestfold Interkommunale Vannverk (V.I.V.) med Farris som vannkilde. Anlegget ble satt i drift på nyåret 1968. Eksisterende vannforsyning fra Goksjø opphører samtidig.

I alt er 26.000 personer (85 %) i dag tilknyttet kommunalt vannverk (tabell F 2-2.1). Industrien i området er dessuten tilknyttet vannverket. Det fins ingen private vannverk som forsyner tettsteder eller grupper av bebyggelse.

2.2 Utbyggingsbehov fram til år 2000

2.2.1 Vannbehov fram til år 2000

I tabell F 2-2.1 er det vist vannforbruket i dag i regionen. Sammenliknet med andre byområder med tilsvarende tettbebyggelser, antas forholdene å være normale, idet man også her må regne med en del lekkasjer.

Vannbehovet i år 1980 og 2000 er vist i tabell F 2-2.2.1. Det er ikke regnet med at regionen kan tilføres spesiell vannkrevende industri.

2.2.2 Foreliggende planer og igangværende utredningsarbeid

I forbindelse med V.I.V.-prosjektet er det foretatt en del analyser og beregninger over regionens fremtidige vannbehov. Dessuten pågår det i kommunal regi utredninger om den fremtidige utvidelse av det lokale vannledningsnett for å dekke de nye utbyggingsområder.

2.2.3 Utbyggingsbehov fram til år 2000

Det nyanlagte fellesvannverk V.I.V. vil dekke vannbehovet for regionen fram til år 2000. Innen regionen vil det bli behov for å bygge ut så vel fordelingsnett i de nye byggeområder som nye hovedledninger til disse, og til områder hvor trykkforholdene i dag ikke er tilfredsstillende på grunn av store avstander med små ledningsdimensjoner fra vannbassenget på Midtås. Samtidig bør man sørge for å få et rundkjøringsystem som sikrer vannforsyningen til enhver tid.

Den nye hovedledning fra Skolmerød til Vesterøya vil forsyne de nye byggeområder på Virik vest for sentrum, samt industriutbyggingen ved Sandefjords-fjorden og utfyllingsområdene på Vesterøya.

For en fremtidig utbygging av Helgerød-området øst for sentrum kan vannforsyningen ordnes med tilkopling til hovedledningen fra Midtås. Belastningen på bynettet antas herved å bli så stor at man bør bygge en ny hovedledning fra Orerød-bassenget på V.I.V.-ledningen og ned til Helgerød og videre inn på bynettet. Det fremgår av kartet at man herved har oppnådd et driftsmessig godt utbygd vannverk.

2.2.4 Behovet for videre utredninger. Eventuell sammenheng med andre regioner

Etter hvert som regionplanarbeidet skrider fram, vil utbyggingsområdene utforming og funksjoner bli nærmere definert. Utbygging av vannforsyningen til disse områder vil bli utredet nærmere i sammenheng med dette. Utover det samarbeid som eksisterer om felles vannforsyning gjennom V.I.V., er det ikke behov for videre samskjøring med andre regioner.

3. AVLØPSFORHOLD

3.1 Eksisterende forhold

Av tabell F 2-3.1 går det fram at befolkningen i nedslagsfeltene mot sjøen i alt vesentlig har felles kommunalt avløpssystem. Samtlige husstander er utstyrt med septiktanker, og det fins ingen felles private eller offentlig renseanlegg. Kommunen har ingen instruksjoner om regelmessig tømning av septiktanker.

For områdene i Virik-bekkens nedslagsfelt vest for sentrum er avløpene ført ut i bekken, hvilket har medført at denne er blitt forurenset.

Hovedmengden av utslipp er foretatt i den indre del av Sandefjordsfjorden. Fjordbassenget er relativt grunt, og tilsiaget av overvann fra nedslagsfeltet omkring er lite, hvilket har medført at mengden av forurensning er økende. Distriktets største bedrifter, Framnes Mek. Verksted, Jotun Fabrikker, Vera Fabrikker og Jahres Fabrikker har sine utslipp i denne fjorden.

Mefjorden er meget grunn og er i dag resipient for konsentrerte utbygde områder i nedslagsfeltet. Den ytre del av fjordområdet er høyt beskattet som fritidsområde og har store områder med hyttebebyggelse. Forurensningene i fjorden er meget merkbare, spesielt i den indre del.

Lahellefjorden er meget lite forurenset og har utslipp fra et beskjedent antall husstander. Tross beskjedne dybder, har fjorden muligheter for å bevare sin tilstand.

Områdene vest for E 18 har avløp til Goksjø og videre vestover til Lågen. Det fins ingen utbyggingsområder i dette nedslagsdistrikt, og det foreligger ingen planer om utbygging.

3.2 Utbyggingsbehov fram til år 2000

3.2.1 Antall innbyggere som trenær felles avløpsnett

Under henvisning til prognosene skal det anlegges offentlig avløpsnett for i alt 14.000 ny innbyggere i regionen. Selv om det for samtlige husstander i dag er tilkopleet septiktanker, må man i årene fremover bevisst gå inn for å sanere bestående forhold ved utslipp av avløpene. Det bør derfor her regnes med at hele befolkningen i de tre nedslagsfelt, i alt 39.000 personer, er tilknyttet offentlig renseanlegg i år 2000.

3.2.2 Antatt krav til rensing

Flotasjonsanlegg vil muligens være tilstrekkelige for utslipp i Sandefjords-fjorden og Lahellefjorden, men også mekanisk rensing kan komme på tale. For Mefjordens vedkommende kan ytterligere rensing være påkrevd, men alternativt bør man heller satse på overpumping til Sandefjords-fjorden.

3.2.3 Foreliggende planer og igangvarende utredningsarbeid

Sandefjord og Sandar kommuner har engasjert konsulent til å utarbeide en rammeplan for disponering av avløpsvann i regionen. I forbindelse med dette oppdrag har konsulenten lagt fram et arbeidsprogram for undersøkelse av Sandefjords-fjorden som fremtidig resipient for nærmere å få belyst hvilke krav som må stilles til rensingen. Man regner med at undersøkelsene vil pågå ett års tid.

3.2.4 Muligheter for en hensiktsmessig og rasjonell utbygging av hovedledninger og renseanlegg

Det syns hensiktsmessig å konsentrere avløpsvannet om to renseanlegg ved Sandefjords-fjorden og ett ved Lahellefjorden. Da utredningsarbeid nå er kommet i gang, bør man avvante resultatet før saken kan diskuteres nærmere.

TABELL F 2-1

BEFOLKNINGSFORDELING 1966-1980-2000

Kommune	Tettsted (by)	Befolkning (pers.)		
		1966	1980	2000
Sandefjord	Sandefjord	6.100	5.250	4.800
Sandar	Mo	3.818	4.250	4.250
	Sand	5.850	7.060	7.060
	Unneberg	283	550	550
	Virik	2.768	3.310	5.010
	Breili	1.787	2.080	2.080
	Lahelle	453	1.220	2.720
	Hystad	1.314	1.830	2.130
	Framnes	2.319	2.570	2.570
	Ormestad	735	1.830	4.630
	Helgerød	(500)	700	3.600
Totalt i tettsteder		25.427	30.650	39.400
Spredt bosatt i regionen		5.173	6.100	5.400
Totalt i regionen		30.600	36.750	44.800
Bosatt i tettsteder i % av total		83	85	88

TABELL F 2-2.1

OVERSIKT OVER EKSISTERENDE VANNVERK

Vannverkets navn	Vannkilde	Rensing (ingen desinf., filter, felling)	Ant. innb. tilkn. 1966	Tot.utbygg. kap. av eksist.anl. 1966 m ³ /d.	Utatt vannm. 1966 m ³ /d.	Nåv. vannforbruk l/p.d.		Bemerkninger
						Ekskl. industri	Inkl. industri	
Komm. vannverk						570	780	
Vestfold Inter-komm. Vannverk (V.I.V.)	Farris	Filter	26.000	37.300	20.000			Nytt vannverk i 1968

TABELL F 2-2.2.1

VANNBEHOV I 1980 OG 2000

Kommune	By, tettsted eller spredt bebyggelse	Ant. innb.		Vannbehov i 1980		Vannbehov i 2000	
		1980	2000	l/p.d.	m ³ /d.	l/p.d.	m ³ /d.
Sandefjord og Sandar (én kom- mune pr. 1.1.1968)	Tettsteder	29.950	39.400	750	23.000	850	33.500
	Spredt bebyggelse	6.800	5.350	300	2.000	400	2.150
Totalt i regionen		36.750	44.750		25.000		35.700

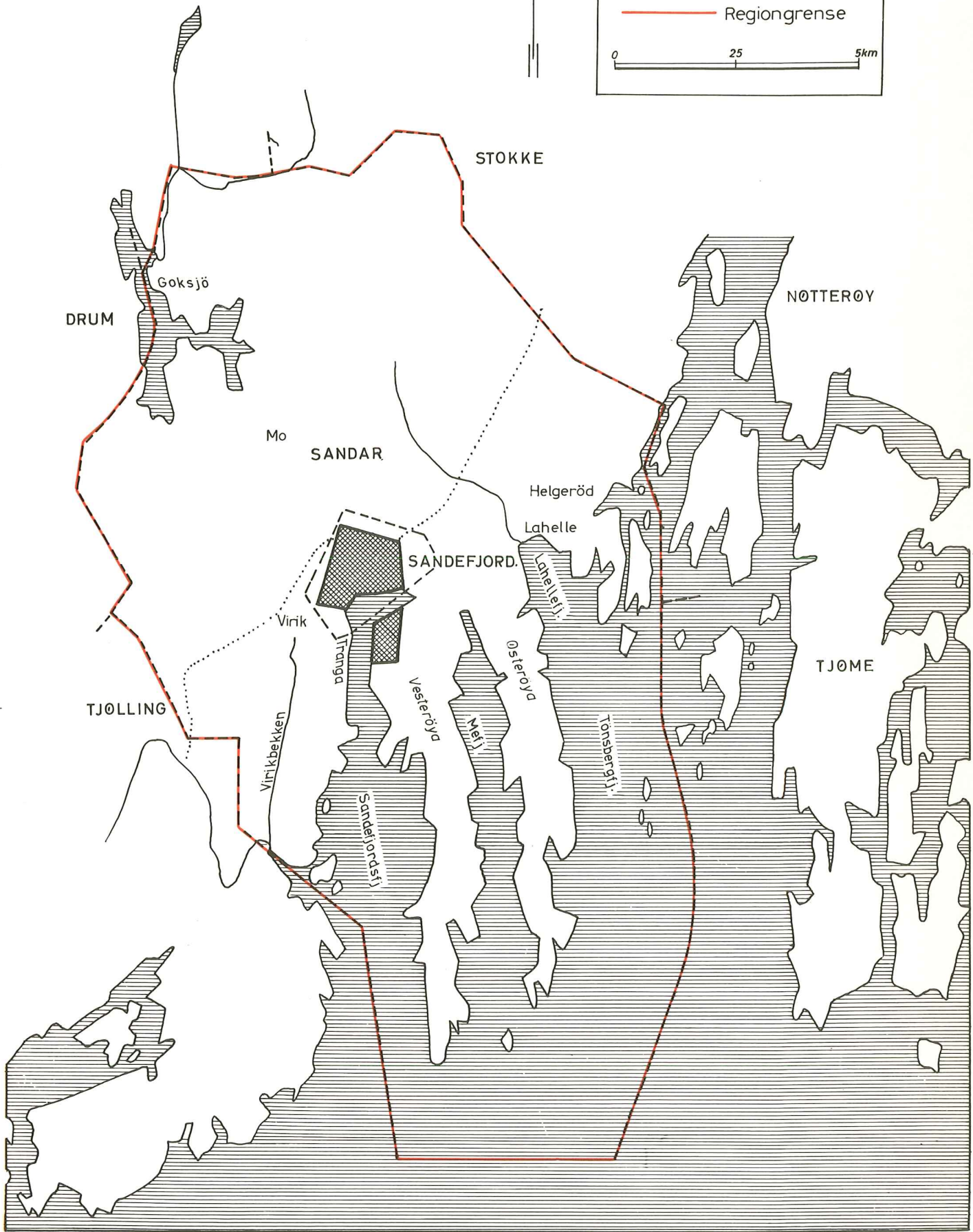
TABELL F 2-3.1

EKSISTERENDE AVLØPSFORHOLD

Kommune	Tettsted	Ant. innb. 1966	Ant. innb. tilkn. felles avløpsn. 1966	Benyttet resipient		Rensing, ant. innb. tilkn.			Bemerkninger
				Navn	Belastn. ant. innb.	Bare sept. tank	Mekan. rensing	Biol. rensing	
Sandefjord	I		20.950	Sandefj. fj.		Ja		Ja	83 % tilkn. off. avløpsnett
	II		3.800	Mefjorden		"		"	
	III		800	Lahellefj.		"		"	



NIVA-67	F2 1
Region: Sandefjord	
+++++++ Fylkesgrense	
----- Kommunegrense	
——— Regiongrense	
0 25 5km	



Bilag F 3

REGION JÅRLSBERG

1. BEFOLKNINGSFORDELING

Regionen Jarlsberg består av 14 kommuner. I syd grenser regionen til Sandar kommune, i nord til fylkesgrensen mot Buskerud. Bosettingen i regionen er i store trekk samlet om de større byenheter, og man finner i denne del av regionen de store bysentra Tønsberg, Horten og Holmestrand. Av mindre sentra har man Sande og Svelvik. Befolkningsøkningen foregår langs kystlinjen og omkring disse sentra, mens man for de innenforliggende kommuner har en svært beskjeden tilvekst, ja også til dels tilbakegang i befolkningstallet. Omegnskommunene til byene har for tiden den største vekst. Dette gjelder kommunene Stokke, Sem, Nøtterøy og Borre. Befolkningsstillestanden i Sande og Svelvik er vesentlig preget av utviklingsmønsteret i Drammens-området.

Vedlagte karter viser hvilke områder i regionen som er bygd ut fram til 1966, og de nye utbyggingsområder er dessuten antydnet fram til år 2000. Av tabell F 3-1 kan man se hvordan befolkningsøkningen kommer i de forskjellige områder.

2. VANNFORSYNING

2.1 Eksisterende forhold

Vannforsyningen i regionen har inntil 1966 vært preget av rene kommunale vannforsyningsløsninger. Man har både overflatevann og grunnvann til forsyning av befolkningen. I de siste år har man imidlertid begynt å få interkommunale løsninger, og det største av de prosjekter som i dag nærmer seg sin fulle løsning, er vannforsyningen til Sem, Tønsberg, Nøtterøy og Tjøme. I samarbeid med Sandar og Sandefjord har man bygd et interkommunalt vannverk med

vann fra Farris og med en hovedledning som går fra denne kilde og fram til Tønsberg-området. Anlegget vil bli satt i drift i begynnelsen av 1968, og det er beregnet å kunne dekke vannforsyningen for de deltakende kommuner fram til århundreskiftet.

Stokke kommune har i dag vannforsyning til områdene omkring tettstedene fra Akersvatnet.

Vannforsyningen i Sem baserer seg på grunnvann, og det fins i alt 53 grunnboringsvannverk i kommunen. I Semsbyen har befolkningen vann fra Grorudvatnet som tilhører Tønsberg vannverk.

Tønsberg og Nøtterøy har vannforsyning inntil 1968 fra Akersvatnet.

Tjøme kommune har grunnboringsvann til forsyning av sine tettsteder.

Horten har vannforsyning fra Borrevatnet, og dette vannverk forsyner også befolkningen i Borre, som bor opptil bygrensen. Vannforsyningen i Borre for øvrig er basert på grunnvann.

Holmestrand har vann fra Korsjø og Orebergvatnet, og vannverket leverer her også vann til aluminiumsindustrien. Sande kommune har vann fra Langevatn, Lillevatn og Suluvatn. Befolkningen i Skoger har dessuten vann fra Røysjø som tilhører Drammen vannverk.

Svelvik har vann fra Ebbestadvatn og Hellumvatn. Befolkningen i Berger har vann fra Blindevatn, som forsyner industrien på Berger.

Alle innenforliggende kommuner har basert sin vannforsyning på grunnboringer.

På kartene er alle vannkilder inntegnet, men grunnboringsvannverk er ikke angitt.

I tabell F 3-2.1 er angitt de tekniske data for vannverkene. Det fremgår her at i alt 73.740 personer i tettstedene er tilknyttet felles vannverk. Dette tilsvarende 73 % av befolkningen i regionen. Som sammenlikning kan nevnes at av registrerte vannverk i Vestfold fylke, har 120.000 personer vann fra felles vannverk, og dette er 72 % av Vestfolds befolkning.

2.2 Utbyggingsbehov fram til år 2000

2.2.1 Vannbehov fram til år 2000

Vannbehovet for regionen i 1980 og 2000 er vist i tabell F 3-2.2.1. Totalt vannforbruk i år 2000 er beregnet til ca. 25 mill. m³ årlig. Heri er inkludert leveranse til industrien i Svelvik og Holmestrand med 3,5 mill. m³.

Ser man bort fra industriforsyningen for Svelvik og Holmestrand, så vil det gjennomsnittlige vannbehov for befolkningen i regionen være 430 l/p.d.

For enkelte av kommunene vil det ikke være mulig å få interkommunale vannverk basert på overvannsforsyninger, og grunnboringer vil fortsatt være aktuelt i disse kommuner.

For Tønsberg er det regnet med et lavere vannforbruk i fremtiden enn oppgitt i tabell F 3-2.1, idet det antas å foreligge spesielt store lekkasjer som forutsettes rettet på.

2.2.2 Foreliggende planer og igangværende utredningsarbeid

Svelvik og Sande kommuner samarbeider om rettigheter og vannuttak fra Blindevatn og bygging av rensestasjon ved Seterdammen ved Berger. Utredning om dette prosjekt er i gang.

Sande kommune har utarbeidet planer for utnytting av Åsvatn og bygging av renseanlegg for Lillevatn og Åsvatn.

I Holmestrand planlegges et trykkforsterkning med et høydebasseng i søndre del av byen i området omkring Solum. Dessuten planlegges en økning av vannuttaket fra Korsjø ved anlegg av en pumpestasjon like nord for vannkilden.

Vannforsyningen til Horten er meget prekær, og kommunen har utarbeidet planer for en større regulering i Borrevatnet i forbindelse med konsesjonssøknad til Vassdragsvesenet. I Østlandskomiteéns regi er det dessuten utredet et større vannforsyningsprosjekt for Horten-området. Vannforsyningen er her planlagt levert fra V.I.V.s

anlegg på Frodeåsen i Tønsberg som første utbyggingsetappe. I annen etappe (omkring 1990) utbygges en ny hovedledning fra Eikeren til Horten, samtidig som Sande og Holmestrand tilkoples anlegget. I stedet for at V.I.V. utvider sitt nye anlegg mellom Farris og Tønsberg ved århundreskiftet, vil Tønsberg-området kunne forsynes med suppleringsvann fra Eikeren. Man viser for øvrig til konsulentens rapport.

Sem kommune har i forbindelse med V.I.V.-anlegget utarbeidet planer for et omfattende fordelingnett i kommunen, idet det i dag ikke fins kommunale hovedledninger i forsyningsområdet. Det er dessuten utarbeidet en prioritetsplan for utbygging av fordelingsnettet.

Stokke kommune har igangsatt utredning om en utviding av det private vannverk i Akersvatnet samtidig som kommunen beregner å overta vannverket. Alternativt vil kommunen vurdere tilknytting til V.I.V.s hovedledning som går gjennom kommunen fra syd til nord, og hvor det i sentrum er avsatt et forgreningsstykke.

2.2.3 Muligheter for en hensiktsmessig og rasjonell vannverkutbygging i regionen

I foranstående kapittel er angitt en del planforslag og utredninger som er en følge av det utbyggingsbehov som kommunene i regionen står overfor i årene fremover.

I Svelvik er utnyttingen av vannkildene nådd maksimum, og kommunen må ha tilskudd fra Blindevatn. Samtidig som vannforsyningen til befolkningen i Berger må legges om totalt, må ny hovedledning legges fram til sentrum og koples inn på bynettet.

I Sande må det legges ny hovedledning fra Lillevatn og Åsvatn fram til sentrum og videre ut til nye byggeområder mot Svelvik. Noe senere bør hovedledning legges fra Berger til Svelvik. Eksisterende og ny bebyggelse i Svelvik vil således få vannforsyning fra to kanter. Eksisterende tilkopling til Sande Paper Mill's ledning fra Suluvatn sløyfes. For utbygging av boligområder ved Rølleshaugen kan Lillevatn-ledningen føres videre fram til området. Området kan i dag ikke betegnes som et tettsted, og man antar at dette ikke vil være tilfelle før århundreskiftet.

Vannforsyningen i Holmestrand kan sikres fram til år 2000 ved å forøke vannforsyningen fra Korsjø ved anlegg av en pumpestasjon. Bygging av et høydebasseng ved Solum må også iverksettes. Dette vil kunne koples til en eventuell fremtidig Eikeren-ledning.

Vannforsyningen til tettstedene i Hof, Våle, Ramnes og Andebu vil i årene fram til 2000 fortsatt bli basert på grunnvannsboringer. Så lenge utviklingen i disse områder er så beskjedne, vil dette ikke være noe stort problem for disse kommuner. Anlegg av Eikeren-ledningen kan gi visse muligheter for disse kommuner, uten at man her skal trekke opp nærmere retningslinjer for en slik vannforsyning.

Det foreligger i dag et akutt vannforsyningsproblem for Horten - Borre området. Det fins aktuelle planer for å løse dette problem ved økt vannuttak fra Borrevatnet. Vannkilden er imidlertid dårlig og neppe tilstrekkelig på lang sikt (sett i en større sammenheng). Områdets vannforsyning kan for øvrig løses på flere måter, hovedsakelig basert på Eikeren og/eller Farris som vannkilde.

På grunn av dette kompliserte problem har NIVA innenfor rammen av det foreliggende utredningsarbeid engasjert et rådgivende ingeniørfirma til å utrede disse alternativer. ¹⁾

Følgende prinsipløsninger er foreslått:

Alt. I a

I første omgang bygges en hovedvannledning fra Frodeåsen ved Tønsberg til Horten. Denne tas i bruk ca. år 1970. Horten og Borre blir dermed tilknyttet V.I.V. Vannverkets kapasitet vil da være fullt utnyttet omkring år 1990. Det er da regnet med at Horten og Borre fra dette tidspunkt blir forsynt fra Eikeren ved at det bygges en hovedledning derfra sydover til Horten. Denne skal da samtidig forsyne Holmestrand og Sande som til det tidspunkt antas å måtte se seg om etter flere vannkilder.

1) A/S Viak: Utredning vedrørende vannforsyningsproblemet for Horten - Borre.

Alt. I b

I dette alternativ er det regnet med at Horten og Borre bygger en vannledning fra Eikeren allerede omkring år 1970, som vil dekke vannbehovet fram til år 2010. Dette anlegg er ikke beregnet til å forsyne flere kommuner.

Alt. II

Det 1. byggetrinn er det samme som i alt. I a, dvs. det bygges en hovedledning fra Frodeåsen til Horten, som tas i bruk i år 1970.

Neste byggetrinn som skal være ferdig i år 1990, omfatter et større vannforsyningsanlegg basert på Eikeren, og er tenkt delvis å forsyne Horten og Borre, Holmestrand og Sande, samt dessuten utgjøre en del av utbyggingen av vannforsyningen for hele V.I.V. Utbyggingsetappen vil omfatte et vannverk ved Eikeren, en hovedvannledning fram til Horten med avgreninger til Holmestrand og Sande, samt senere en komplettering av ledningsstrekningen Horten - Frodeåsen.

Økonomiske beregninger viser at alt. I b krever vel 40 mill. kroner i anleggsutgifter i første omgang, mot bare 12 mill. kroner for de andre alternativer. Vannprisen ville ved alt. I b bli 70 øre/m³ mot 19 øre/m³ for de andre alternativer i perioden 1970 - 1990. Da det for øvrig ikke er mulig å peke på fordeler ved alt. I b, faller dette alternativ derfor ut av den aktuelle problemstilling.

2. byggetrinn ved alt. I a er neppe helt realistisk. Horten - Borre vil nemlig i 1990 i 20 år ha vært tilknyttet V.I.V. Det er lite sannsynlig at disse kommuner da vil bryte ut av fellesvannverket og i stedet gå sammen med Holmestrand og Sande.

Det er dog mulig at det omkring år 1990 eller noe senere kan bli aktuelt for region Drammen eller en del av denne, å benytte Eikeren som vannkilde. Det kan da vise seg hensiktsmessig at et slikt stort vannverk samtidig forsyner Holmestrand og Sande. I så fall vil V.I.V.'s leveringsområde slutte like nord for Horten og Borre.

Omkring år 1990 må det da foretas en kapasitetsøkning på V.I.V. anlegget på visse strekninger mellom Farris og Horten.

En slik fremtidsløsning må vurderes i forhold til alt. II som er basert på at Farris og Eikeren fra år 1990 forsyner hele Vestfold (unntatt de indre kommuner og Larvik-området). Et annet alternativ vil være å utvide alt. II til å omfatte en del av region Drammen.

Man kan således skisse opp 4 fremtidssituasjoner, nemlig:

- A. V.I.V. forsyner Sandefjord, Tønsberg, Sem, Nøtterøy, Tjøme, Stokke, Borre og Horten (eventuelt også Larvik-området fra samme vanninntak) med Farris som vannkilde. Et annet felles vannverk forsyner Holmestrand, Sande og hele eller en del av region Drammen med Eikeren som vannkilde (kart F 3-2.2.3 A).
- B. V.I.V. forsyner det område som er nevnt under A ekskl. region Drammen, fra Farris (kart F 3 -2.2.3 B).
- C. Samme området som nevnt under B, forsynes både fra Farris og Eikeren (kart F 3-2.2.3 C).
- D. Som C, men leveringsområdet utvides med minst en del av region Drammen. (Fellesvannverk Vestfold - Drammen, kart F 3-2.2.3 D).

Forslagene B og C omfatter bare Vestfold, og de forutsetter at region Drammen løser sitt langsiktige vannforsyningsproblem ved vannuttak fra Holsfjorden og eventuelt flere vannkilder, og i samarbeid med Akershus og Oslo.

Ved forslagene A og D vil i alle fall en del av region Drammen bli med i leveringsområdet, mens den andre del får vann via en felles ordning med Akershus og Oslo. Man kan ikke utelukke muligheten av at det på lang sikt vil være riktig å forsyne størstedelen av Vestfold fra Farris, mens den nordlige del får vann fra Holsfjorden gjennom et felles vannverk med region Drammen og eventuelt deler av Akershus og Oslo.

Det første byggetrinn i forannevnte alternativ I a og II er et viktig ledd i et hvilket som helst av forslagene A, B, C og D. Dette byggetrinn kan derfor anbefales gjennomført.

Vannforsyningen i Horten og Borre løses da ved å få ført vann fram fra V.I.V. i stedet for å investere i eksisterende anlegg som likevel ikke ville løse den fremtidige vannforsyning.

Bortsett fra Tveiten-området i Borre må tettstedene i denne kommune basere sin vannforsyning på grunnvann, med mindre V.I.V.-ledningen føres fram til Horten. Hvis dette gjøres, vil vannforsyningen til Åsgårdstrand og Skoppumområdet kunne løses på en gunstig måte. Ved Skoppum må det bygges et høydebasseng, som blir en god løsning for Borre med en fremtidig hovedledning fra Eikeren. Fra Gannestad må det da i første omgang legges ledning med pumpestasjon fram til Skoppum.

Nykirkeutbyggingen må antakelig ennå i mange år forsynes med grunnvann. Falkensten forsynes med vann fra Horten.

I Sem blir det store investeringer for fremføring av vann til eksisterende og nye områder. Vannforsyningen til Eik må samarbeides med vannforsyningen nordover til Horten. Vannforsyningen til Sem og Hogsnes kan ordnes med vann fra Grorudledningen som delvis blir frigjort etter at V.I.V.-anlegget er satt i drift.

I Nøtterøy er hovedsystemet for vannforsyningen lagt opp i og med at en ny ledning er ført fram til Vrengensundet og trykkforholdene på ytre Nøtterøy er bedret.

Tjønes vannforsyning er sikret etter at kommunen er kommet med på V.I.V.-anlegget. I årene fremover må kommunen investere store beløp til fremføring av vann til Kirkely og senere til den spredte bebyggelse på Hvasser.

I Stokke er den vesentligste del av fordelingsnettets ordnet i eksisterende utbyggingsområder. En utbygging av Akersvatnet kan bli en løsning en del år fremover, men tilkoping til V.I.V.-anlegget antas å være den beste løsning for Stokke på lengre sikt, da Akersvatnet ikke er noen god vannkilde på grunn av dets beliggenhet.

2.2.4 Behovet for videre utredninger. Eventuell sammenheng med andre regioner

Kommunene i regionen er for tiden sterkt engasjert i planlegging av sine vannforsyninger, så noen nye utredninger syns ikke å være aktuelle i dag, bortsett fra kontakten mellom Horten-Borre og V.I.V. For Sems vedkommende bør en samstemt utbyggingsplan for kommunens vannforsyning og fremføringen av vann til Hortenområdet utredes nærmere.

I større sammenheng vil det være behov for et samarbeid mellom Vestfold og Buskerud fylker om utredning av de langsiktige løsninger av vannforsyningen.

Slik som den fremtidige vannforsyning er lagt opp i regionen, skulle det være mulig å få ett stort Vestfold Vannverk med Farris og Eikeren eller en annen stor vannkilde som hovedvannkilder.

3. AVLØPSFORHOLD

3.1 Eksisterende forhold

Av tabell F 3-3.1 går det fram at 63 % av befolkningen i regionen i dag er tilknyttet kommunalt avløpssystem. Den vesentligste del av avløpsnettene har sine utløp i fjordområdene. Septiktanker er vanlig utstyr for rensing av avløpsvann. Felles renseanlegg fins det i meget beskjeden grad og da bare for mindre, lokale områder.

3.2 Utbyggingsbehovet fram til år 2000

3.2.1 Antall innbyggere som trenger felles avløpsnett

Under henvisning til prognosene skal det anlegges offentlig avløpsnett for 35.500 nye innbyggere i regionens byområder og tettsteder fram til år 2000. I de områder hvor et felles system er mangelfullt, må nye ledninger legges for ca. 7.500 personer. Ved århundreskiftet vil ialt 108.400 personer være tilknyttet felles avløpsnett = 79 % av regionens befolkning. 84.000 personer vil være koplet til felles renseanlegg = 60 % av befolkningen.

3.2.2 Antatt krav til rensing

En nærmere undersøkelse av resipienter vil være nødvendig før renseskravet fastlegges. I fjordområdene er det spesielt dybdeforholdene og strømningsmønsteret som er avgjørende. Flotasjonsprinsippet bør være den beste løsning for de store befolkningskonsentrasjoner. 85 % av det rensede avløpsvann er basert på flotasjonssystemet. Ingen fremtidig vannkilde ligger i nærheten av potensielle utbyggingssområder, så spesielle krav til rensingen utover det som er antydnet, skulle ikke være nødvendig.

3.2.3 Foreliggende planer og igangværende utredningsarbeid

I flere av regionens kommuner er det satt igang planlegging av fremtidig disponering av avløpsvann.

I Sande planegges et samlet avløpssystem for bebyggelsen langs Sandevassdraget og Sandebukta.

I Borre er det lagt opp et forslag til avløpssystem for områdene mellom Kirkebakken og Skoppum.

For Sem, Tønsberg og Nøtterøy er det i Østlandskomiteéns regi lagt fram en omfattende rammeplan for all bebyggelse som har sine avløp til Byfjorden og Træla. En rekke alternative løsninger er utarbeidet, og man viser til denne spesialutredning. ¹⁾

I Stokke er det igangsatt planlegging av et samlet avløpssystem for Stokke sentrum og Melsom.

I Ramnes og Våle vil det i nær fremtid bli utarbeidet en avløpsplan for Jarberg, Ramnes sentrum og Revatal.

¹⁾ A/S Viak: Avløpsplan for Nordre Nøtterøy, Sem og Tønsberg.

3.2.4 Muligheter for en hensiktsmessig og rasjonell utbygging av hovedledninger og renseanlegg

Foruten det generelle utbyggingsbehov i kommunene for utvidelse av byggeområdene, skal man her angi en del omtrentlige forslag til løsninger for fremtidige avløpssystemer.

Svelvik. I Berger må hele avløpsnettets i tettstedet legges nytt. Ett samlet utslipp på dypt vann etter flotasjon skulle være mulig. Avløpsnettets anlegges som separatsystem.

Sande. En fremtidig avskjærende avløpsledning langs Sandeelva fram til Sandebukta med flotasjon eller slamavskiller og utslipp på dypt vann må anlegges i takt med den videre utbygging i kommunen.

I Skoger må det bygges et pumpeanlegg (eventuelt også en slamavskiller) som fører avløpsvannet nordover til Drammen og Drammensfjorden, innpasset i det utbyggingsmønster som denne kommune har på sin side av grensen. Ved Rølleshaugen må det bygges et biologisk (eventuelt et mekanisk) anlegg for den fremtidige utbygging i området.

Hof. Både i Sundbyfoss sentrum og Eidsfoss må en vesentlig del av avløpsnettets legges om, og renseanlegg må bygges ved utslippet i vannene. Separatsystem må anvendes.

Holmestrand. Gullhaug-bebyggelsen har i dag avløp til Sukkebekken med fellesledninger. Det må her bygges et overløpsanlegg med pumpestasjon og trykkledning opp til vannskillet. Avløpet føres så inn på samlenettet ned til fjorden, hvor det bygges et flotasjonsanlegg med dypvannsutslipp. For bebyggelsen i sentrum bør utslippene samles til et fåtall samlepunkter hvor avløpet føres ut på dypt vann etter flotasjon. Størsteparten av bebyggelsen har i dag ikke septiktanker.

Våle. For å kunne bygge ut tettstedene i kommunen må det legges opp separatsystem fram til renseanlegg før avløpet slippes ut i bekkene og elvene. Mekanisk eller ytterligere rensing blir nødvendig. Overføring av avløpsvann til fjordområdene syns ikke å være realistisk.

Rammes. Forholdene blir her de samme som beskrevet for Våle. Det er mulig at avløpene fra sentrum og Jarberg kan føres sammen til ett renseanlegg ved Storelva.

Andebu. Forholdene blir her de samme som beskrevet for Våle. Avløpet til Askjemvatnet må kanskje i fremtiden føres over til Merkedamselva på grunn av de store fritidsinteresser som knytter seg til Askjemvatnet.

Horten. For å hindre den økende eutrofiering i Indre Havn kan det bli nødvendig å samle avløpsvannet fra utslippene til en eller to pumpestasjoner, og føre dette i ledning gjennom Kanalen og ut på dypt vann i Oslofjorden.

Borre. Skoppumområdet og bebyggelsen fram til Kirkebakken samler avløpene i separatsystem fram til Oslofjorden hvor det foretas flotasjon eller mekanisk rensing og utslipp på dypt vann, avhengig av dybdeforholdene mellom fastlandet og Bastøy. I Åsgårdstrand bygges tilsvarende anlegg. I Falkensten er dybdeforholdene så gode at flotasjon skulle være tilstrekkelig her. I Nykirke er avstanden til fjorden så stor at Frebergbekken blir resipient for avløpsvannet. Renseanlegg må bygges.

Tønsberg-området. Avløpsforholdene i dette område er spesielt kompliserte, både fordi flere kommuner må samarbeide om en felles løsning, og fordi resipientforholdene er vanskelige. Det er dessuten regnet med en sterk vekst av by- og tettstedbefolkningen, særlig i Sem kommune. NIVA har derfor innenfor rammen av dette utredningsarbeid funnet det aktuelt å engasjere et rådgivende ingeniørfirma til å utarbeide enkelte alternative prinsippløsninger.¹⁾

Etter nærmere konferanse med NIVA har firmaet utredet følgende alternativer.

Alt. I (kart F 3-3.2.4 A)

Det bygges 2 mekaniske renseanlegg (ferdig i 1975), det ene

1) A/S Viak: Avløpsplan for Nordre Nøtterøy, Sem og Tønsberg.

med utslipp til Byfjorden, det andre til Træla. Utbyggingsperioden er satt til 1970-80.

I et senere byggetrinn etter 1980 er det regnet med at renseanleggene enten bygges ut med fosforreduksjon (A) eller biologisk rensing med reduksjon av både fosfor og kvelstoff (B).

Alt. II (kart F 3-3.2.4 B)

Ved dette alternativ er det bare regnet med utslipp i Træla gjennom ett større renseanlegg. For øvrig er alt det samme som ved alt. I.

Alt. III (kart F 3-3.2.4 C)

Det første byggetrinn er det samme som ved alt. II. For det andre byggetrinn er det regnet med en tunnel fra renseanlegget ut til Oslofjorden med utslipp på ca. 50 m dybde.

Alt. IV (kart F 3-3.2.4 D)

Det bygges en tunnel til Oslofjorden i perioden 1970-80 med et sentralt flotasjonsanlegg. Dette anlegg forutsettes ferdig i 1975. Tilknyttingen fra de vestlige deler skjer da i slutten av anleggsperioden.

Alt. V

Denne løsning er den samme som i alt. IV, men utbyggingstempoet er bestemt ut fra samme investeringsbehov som i alt II.

Utbyggingsperioden blir da forlenget med 4 år, dvs. fra 1980 til 1984, mens renseanlegget kan tas i bruk i 1978, dvs. 3 år senere enn ved alt. IV.

I nedenstående tabell er det gitt en oversikt over anleggs- og totale årskostnader for de enkelte alternativer i 1.000 kr.

	Anleggsutgifter			Årsutgifter (kap. + driftsutg.)	
	1970-80	Senere	Totalt	1970-80	Senere
Alt. I A	19.580	3.040	22.620	1.453	2.002
" I B	19.580	8.000	27.580	1.453	2.430
" II A	18.100	3.000	21.100	1.423	1.963
" II B	18.100	7.850	25.950	1.423	2.367
" III	18.180	12.410	30.595	1.401	2.117
" IV	25.785		25.785	1.724	1.724

Denne omkostningsoversikt omfatter bare de anlegg som er inntegnet på de enkelte kart. Det er vanskelig å foreta en økonomisk sammenlikning av de enkelte alternativer, da disse har ulike konsekvenser for resipientene til forskjellige tidspunkter.

Den billigste løsning går ut på mekanisk rensing i ett eller flere anlegg. Den dyreste løsning er en videreføring av hovedutslippene til Oslofjorden. Hvis man går inn for å benytte Oslofjorden som resipient, vil man kunne spare ca. 5 mill. kroner i anleggsutgifter ved å gjennomføre denne løsning med en gang, i stedet for å bygge mekaniske renseanlegg først.

En nærmere undersøkelse av utskiftningsmekanismen i fjordsystemet kan imidlertid vise at et fåtall lokale mekaniske renseanlegg med hensiktsmessige utslippingspunkter i de trange fjorder, vil kunne gi en tilfredsstillende løsning for lang tid fremover. Så lenge dette forhold ikke er avklart, synes det derfor ikke riktig å overføre avløpsvannet til Oslofjorden i første omgang, da dette vil bli vesentlig dyrere.

Det synes hensiktsmessig at man i første omgang sanerer bekker og elver ved å føre avskjærende ledninger ned til fjordene, slik det er foreslått i konsulentens utredning. Samtidig må det foretas en nærmere undersøkelse av utskiftningssystemet i fjordområdet. Denne

undersøkelse kan skje forholdsvis raskt. Man har tid til å avvente resultatet, slik at den mest hensiktsmessige løsning kan velges. Uansett hvilken endelig løsning man går inn for, vil man ikke kunne unngå en del utslipp i Vestfjorden, så som alle utslipp fra Stokke og fra Teie, Hella og Brattås i Nøtterøy.

Nøtterøy. Resten av Nøtterøy kan få egne avløpsanlegg med rimelige løsninger såfremt fjordområdene kan ta imot vann fra flotasjonsanlegg. For Brattås-bebyggelsen må avløpsvannet føres over høyde-ryggene vestover og ut i Vestfjorden.

Tjøme. Renseanlegget for Kirkely er i drift. For Kråkerø-feltet må det bygges avslammingsanlegg før avløpsvannet slippes ut i Vrengensundet. Det er store fritidsinteresser i hele dette område, som på Tjøme for øvrig.

Stokke. Avløpet fra sentrum og Melsom føres i separatledning fram til Melsomvikbukta, hvor det bygges et flotasjons- eller avslammingsanlegg med dyptvannsutslipp etter dybde- og strømførholdene. Renseanlegg for Vear blir bygd i nær fremtid. Her er det anlagt separat-system.

3.2.5 Behovet for videre utredninger. Eventuell sammenheng med andre regioner

Utover de utredninger som er igang, skulle det ikke være behov for videre utredninger, men diverse undersøkelser av utskiftningsmekanismen i en del fjorder må foretas.

Mellom Sande og Drammen er det satt igang et utredningsprosjekt om utnyttelse av Sandevassdraget for fremtidig bebyggelse i nedslagsfeltet. Diverse undersøkelser vil bli foretatt av NIVA og Vassdragsvesenet i felleskap. Man regner med i løpet av 1968 å kunne legge fram en analyse av vassdragets kapasitet som resipient for utbygging av Konnerud-området i Drammen og nye områder i Sandedalen.

Noen sammenheng med øvrige regioner syns ikke å foreligge for region Jarlsberg for øvrig.

TABELL F 3-1

BEFOLKNINGSFORDELING 1966-1980-2000

Kommune	Tettsted (by)	Befolkning (pers.)		
		1966	1980	2000
Svelvik	Svelvik	2.000	2.600	3.400
	Berger	500	550	600
Sande	Sande sentrum	1.100		
	Selvik	350	3.000	5.000
	Skoger	500	600	1.000
Hof	Hof sentrum	450	700	700
	Eidsfoss	450	450	600
	Sundbyfoss	300	300	500
Holmestrand	Holmestrand	4.800	5.500	6.500
	Gullhaug	800	1.000	1.500
Våle	Revatal	50	200	300
	Kirkevoll	100	200	300
Ramnes	Ramnes sentrum	200	300	500
	Jarberg	200	300	500
Andebu	Andebu sentrum	300	500	800
	Høyjord	100	150	300
Stokke	Stokke sentrum	1.600	2.500	3.500
	Melsom	630	900	1.300
	Vear	250	1.000	1.500
Horten	Horten	13.400	13.750	13.000

TABELL F 3-1 forts.

Kommune	Tettsted (by)	Befolkning (pers.)		
		1966	1980	2000
Borre	Tveiten	2.500	3.000	3.000
	Kirkebakken	600	600	600
	Åsgårdstrand	800	1.200	1.500
	Skoppum	500	800	2.500
	Falkensten	350	600	1.000
	Nykirke	400	500	1.000
Sem	Søndre Slagen	8.000	11.000	13.000
	Eik	3.000	3.500	5.000
	Barkåker	1.000	1.200	1.500
	Semsbyen	1.500	1.500	1.500
	Hogsnes	400	1.000	3.000
Tønsberg	Tønsberg	11.560	11.000	10.500
Nøtterøy	Indre Nøtterøy	9.000	11.000	12.000
	Ytre Nøtterøy	5.700	7.000	9.000
Tjøme	Kirkely	350	500	700
	Kråkerø	200	500	800
Totalt i tettsteder		73.940	89.400	108.400
Spredt bosatt i regionen		27.843	27.150	27.800
Totalt i regionen		101.783	116.550	136.200
Bosatt i tettsteder i % av total		73	77	80

TABELL F 3-2.1

OVERSIKT OVER EKSISTERENDE VANNVERK

Vannverkets navn	Vannkilde	Rensing (ingen desinf., filter felling)	Ant. innb. tilkn. 1966	Tot. utbygg. kap. av eksist. anl. 1966 m ³ /d.	Uttatt vannm. 1966 m ³ /d.	Nåv. vannforbr. l/p.d.		Bemerkninger
						Ekskl. industri	Inkl. industri	
Svelvik v.v.	Ebbestadv.	1)	2.100			ca. 300	2.780	1) Siler
Hellum v.v.	Hellumvatn	1)	500					
Selvik v.v.	Suluvatn	Ingen	400					
Kårby	Borehull	"	200					
Våle Hvilehj.	Grunnvann	"	100	8				
Holmestrand	Korsjø	Desinf.	6.000	7.700	6.000	470	1.000	
	Orebergv.)	"						
Høyjord v.v.	Grunnvann	Ingen	100	110				
Andebu komm.	"	"	160	480				
Horten v.v.	Borrevatn	Felling	16.100	12.500	10.000		620	
Gannestad v.v.	Grunnvann	Ingen	750					
Åsgårdstrand v.v.	"	"	500					
Tønsberg v.v.	Grorudvatn	1)	1.500 ²⁾					
V.I.V.	Farris	Filter	11.560	20.000	11.300	780	960	2) Forsyner Semsbyen
V.I.V.	Farris	"	13.000	24.000	3.300		250	
Prestegård	Grunnvann	Ingen	110					

Kommunale vannverk

TABELL F 3-2.1 forts.

Vannverkets navn	Vannkilde	Rensing (ingen desinf., filter, felling)	Ant. innb. tilkn. 1966	Tot. utbygg. kap. av eksist. anl. 1966 m ³ /d.	Uttatt vannm. 1966 m ³ /d.	Nåv. vannforbr. l/p.d.		Bemerkninger
						Ekskl. industri	Inkl. industri	
Industr. vannverk					250			
Berger Fabr. Sande Paper Mill	Blindevatn Suluvatn	Ingen "						
Berger v.v.	Blindevatn	Ingen	500					Uttak på ind. ledn.
Sande v.v.	Langevatn	"	1.300					
Tufte v.v.	Røysjø	3)	400					3) Uttak på Dram. vannl.
Eidsfoss v.v.	Grunnvann	Ingen	120					
Rannes v.v.	"	"	200					
Åsen v.v.	Grunnvann	"	200					
Gravdal v.v.	"	"	100					
Stokke v.v.	Akersvatn	Desinf.	2.000					
Skoppum v.v.	Grunnvann	Ingen	400					
Falkensten v.v.	"	"	200					
Nykirke v.v.	"	"	500					
Sem - 38 vannv.	"	"	12.600					

TABELL F 3-2.2.1

VANNBEHOV I 1980 OG 2000

Kommune	By, tettsted eller spredt bebyggelse	Ant. innb.		Vannbehov i 1980		Vannbehov i 2000	
		1980	2000	l/p.d.	m ³ /d.	l/p.d.	m ³ /d.
Svelvik	Svelvik	2.600	3.400	600	1.560	600	2.040
	Berger	550	600	350	190	400	240
Sande	Sande sentr.	3.000	5.000	350	1.050	400	2.000
	Skoger	600	1.000	350	210	400	400
Hof	Hof sentr.	700	700	350	250	400	280
	Eidsfoss	450	600	350	160	400	240
	Sundbyfoss	300	500	350	110	400	200
Holmestr.	Holmestrand	5.500	6.500	600	3.300	600	3.900
	Gullhaug	1.000	1.500	350	350	400	600
Våle	Revatal	200	300	350	70	400	120
	Kirkevoll	200	300	350	70	400	120
Ramnes	Ramnes sentr.	300	500	350	110	400	200
	Jarberg	300	500	350	110	400	200
Andebu	Andebu sentr.	500	800	350	180	400	320
	Høyjord	150	300	350	50	400	120
Stokke	Stokke sentr.	2.500	3.500	600	1.500	600	2.100
	Melsom	900	1.300	700	630	700	910
	Vear	1.000	1.500	350	350	400	600
Horten	Horten	13.750	13.000	850	11.700	850	11.000
Borre	Tveiten	3.000	3.000	350	1.050	400	1.200
	Kirkebakken	600	600	350	210	400	240
	Åsgårdstrand	1.200	1.500	350	420	400	600
	Skoppum	800	2.500	600	480	600	1.500
	Falkensten	600	1.000	350	210	400	400
	Nykirke	500	1.000	350	180	400	400

TABELL F 3-2.2.1
forts.

VANNBEHOV I 1980 OG 2000

Kommune	By, tettsted eller spredt bebyggelse	Ant. innb.		Vannbehov i 1980		Vannbehov i 2000	
		1980	2000	l/p.d.	m ³ /d.	l/p.d.	m ³ /d.
Sem	Søndre Slagen	11.000	13.000	600	6.600	600	7.800
	Eik	3.500	5.000	600	2.100	600	3.000
	Barkåker	1.200	1.500	350	420	400	600
	Semsbyen	1.500	1.500	600	900	600	900
	Hogsnes	1.000	3.000	350	350	400	1.200
Tønsberg	Tønsberg	11.000	10.500	850	9.400	850	9.000
Nøtterøy	Indre Nøt.	11.000	12.000	350	3.850	400	4.800
	Ytre Nøt.	7.000	9.000	350	2.450	400	3.600
Tjøme	Kirkely	500	700	350	180	400	280
	Kråkerø	500	800	350	180	400	320
Spredt bebyggelse		27.150	27.800	350	9.500	400	11.120
Total		116.550	136.200		60.400		72.600

TABELL F 3-3.1

EKISTERENDE AVLØPSFORHOLD

Kommune	Tettsted	Ant. innb. 1966	Ant. innb. tilkn. felles avløpsn. 1966	Benyttet resipient		Rensing, ant. innb. tilkn.			Bemerkninger	
				Navn	Belastn. ant. innb.	Bare sept. tank	Mekan. rensing	Biol. rensing		Industri-inkl. ja/nei
Svelvik	Svelvik	2.000	2.000	Drammensfj.		Ja			Ja	1) Ca. 400 pers. har tørrklosett
	Berger	500	400	- " -		100 ¹⁾			"	
	Sande sentr.	1.100	900	Sande-elva		1.000	100		"	
Hof	Selvik	350	0	Sandebukta		Ja			"	Ingen rensing 3.300 ingen rensing
	Skoger	500	250	Leirelva		"			"	
	Hof sentr.	450	0	Bergvatn		"			"	
Holmestrand	Eidsfoss	450	30			0			0	Ingen rensing 3.300 ingen rensing
	Sundbyfoss	300	100	Hillestadv.		1.500			"	
	Holmestrand	4.800	4.800	Holmestr.fj.		Ja			"	
Våle	Gullhaug	800	800	Sukkebekken		"			"	Ingen rensing 3.300 ingen rensing
	Revatal	50	0	Bekk til Storelva		"			"	
	Kirkevoll	100	40	- " -		"			"	
Rannes	Rannes sentr.	200	50	- " -		"			"	Ingen rensing 3.300 ingen rensing
	Jarberg	200	150	Bekk til Askjemv.		50	150		"	
Andebu	Andebu sentr.	300	200	Aulesjord- bekken		Ja			Ja	
	Høyjord	100	80							

TABELL F 3-3.1 forts.

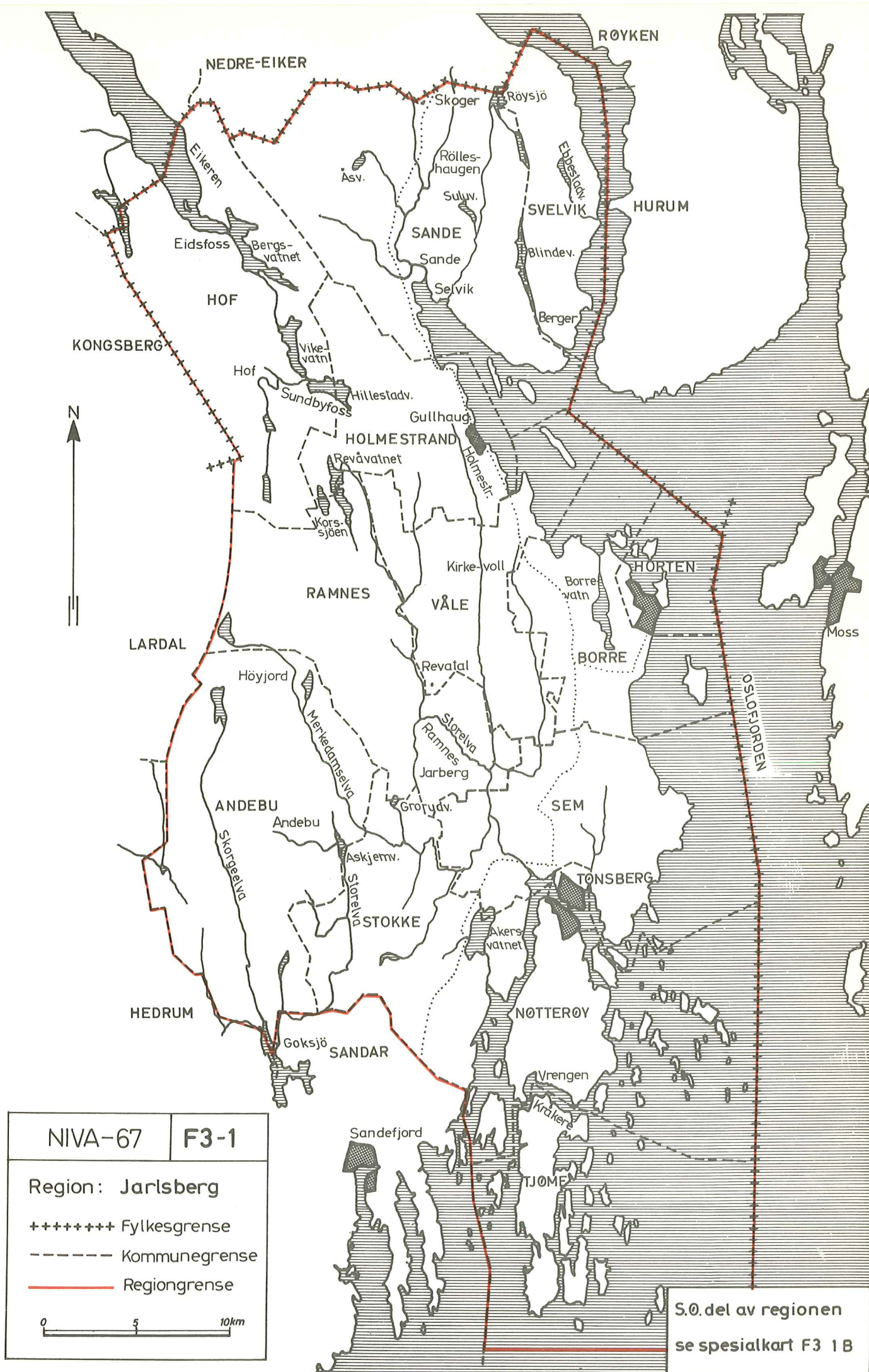
EKISTERENDE FORHOLD

Kommune	Tettsted	Ant.innb. 1966	Ant.innb. tilkn. felles av- løpsn.1966	Benyttet resipient		Rensing, ant. innb. tilkn.				Bemerkninger
				Navn	Belastn. ant. innb.	Barre sept. tank	Mekan. rens- ing	Biol. rens- ing	Industri inkl. ja/nei	
Stokke	Stokke sentr.	1.600	800	Melsombukta		Ja			Ja	2) til Vestfj.
	- " -		800	Vahrbecken 2)		"	Ja		"	
Horten	Melsom	650	600	Melsombukta		"			"	
	Vear	250	0	Div. grøfter		"			"	
	Horten	13.400	4.000	Horten havn		"			"	
	"		9.400	Oslofjorden		"			"	
Borre	Tveiten	2.500	2.500	- " -		"			"	
	Kirkebakken	600	600	- " -		"			"	
	Åsgårdstrand	800	800	- " -		"			"	
	Skoppum	500	0	Div. bekker		"			"	
	Falkensten	350	100	Falkenstenbukta		"			"	
	Nykirke	400	400	Frebergbekken		"			"	
Sem	S. Slagen	8.000	1.400	Vellebekken		1.000	400		Ja	
			3.000	Træla		Ja			"	
			2.600	Oslofjorden		"			"	
			3.000	Vellebekken		"			"	

TABELL F 3-3.1 forts.

EKSISTERENDE AVLØPSFORHOLD

Kommune	Tettsted	Ant.innb. 1966	Ant.innb. tilkn. felles av- løpsn.1966	Benyttet resipient		Rensing, ant. innb. tilkn.				Bemerkninger	
				Navn	Belastn. ant. innb.	Bare sept. tank	Mekan. rens- ing	Biol. rens- ing	Industri inkl. ja/nei		
Sem	Parkåker	1.000	800	Ekebergbekken		Ja			Ja		
	Semsbyen	1.500	700	Merkedamselva		"			"		
	Hogsnes	400	800	Manumbekken		"			"		
	Tønsberg			400	- " -		"			"	
		Tønsberg	11.560	6.760	Byfjorden		"			"	
Nøtterøy	Indre Nøt.	9.000	1.400	Tråla		"		600	"		
				Vestfjorden		800			"		
	Ytre Nøt.	5.700	400	Byfjorden		Ja			"		
				Tråla		"			"		
Tjøme	Kirkely	350	200	Vestfjorden		"			"		
				Vrengensundet		"			"		
	Kråkerø	200	0	Oslofjorden		"		200 ³⁾	"		
				Vestfjorden		"			"	3) Flotasjon	



NIVA-67

F3-1

Region: Jarlsberg

+++++ Fylkesgrense

--- Kommunegrense

— Regiongrense

0 5 10km

S.O.del av regionen
se spesialkart F3 1 B

NIVA 67

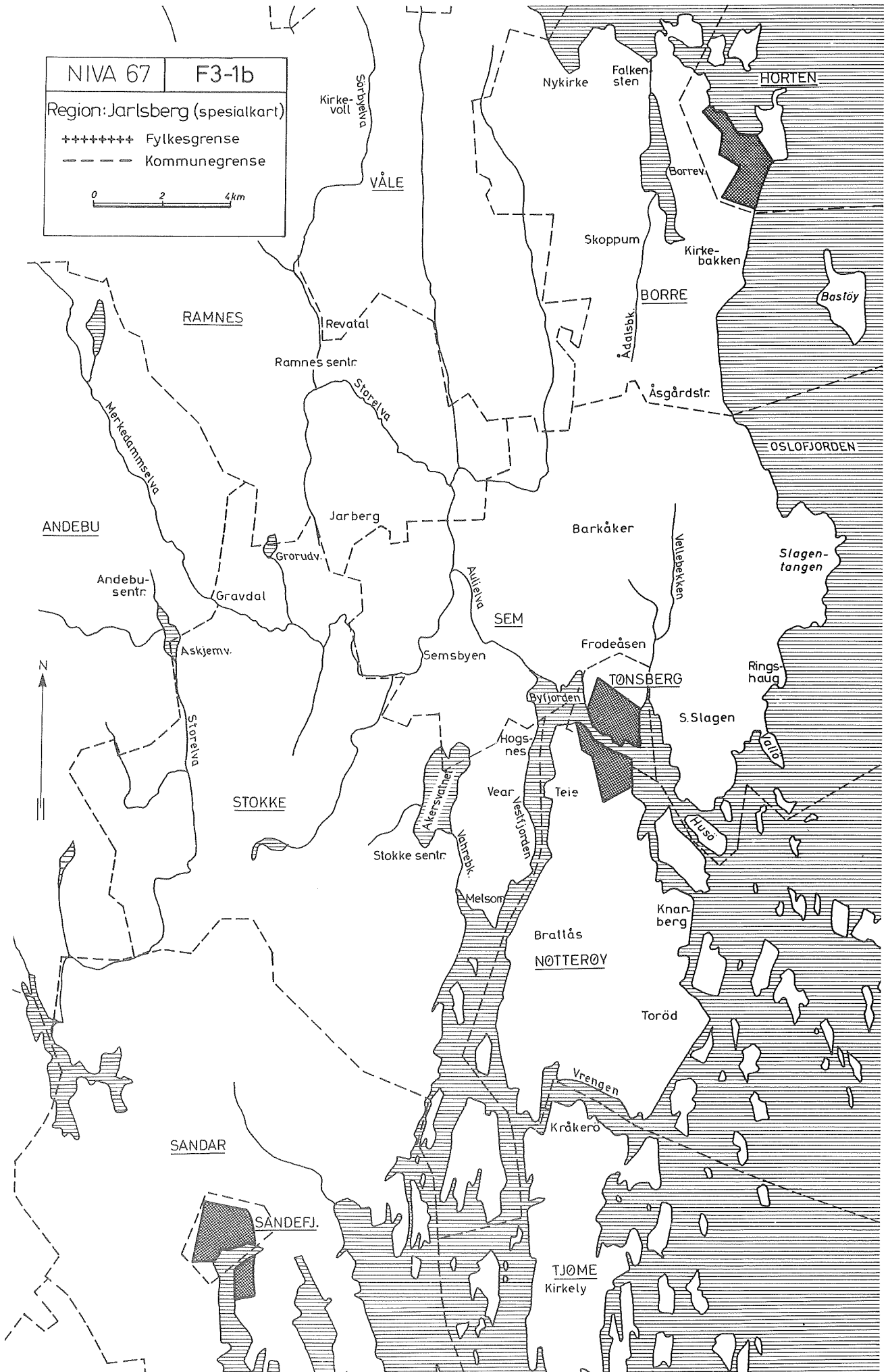
F3-1b

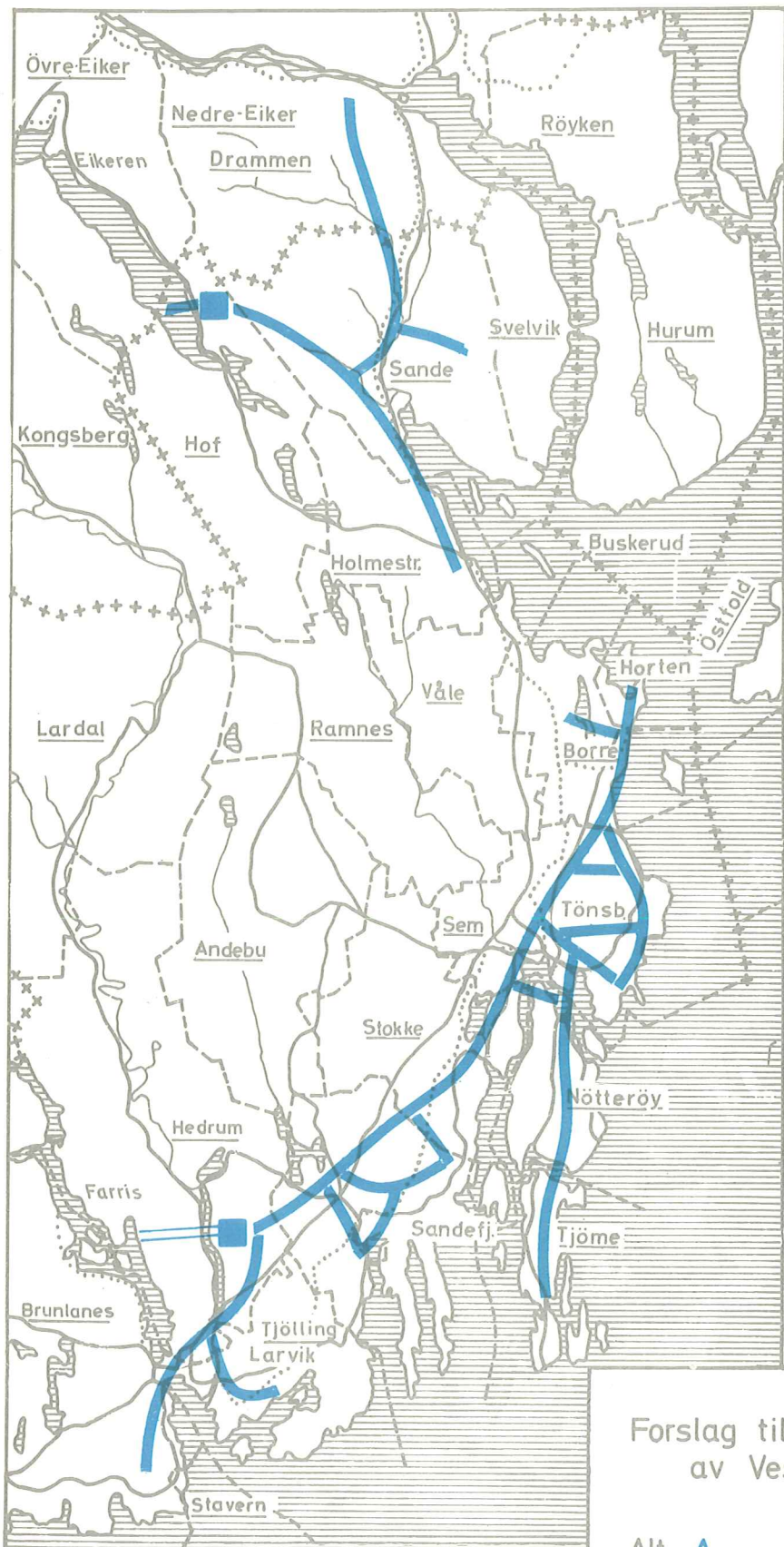
Region: Jarlsberg (spesialkart)

+++++++ Fylkesgrense

----- Kommunegrense

0 2 4 km





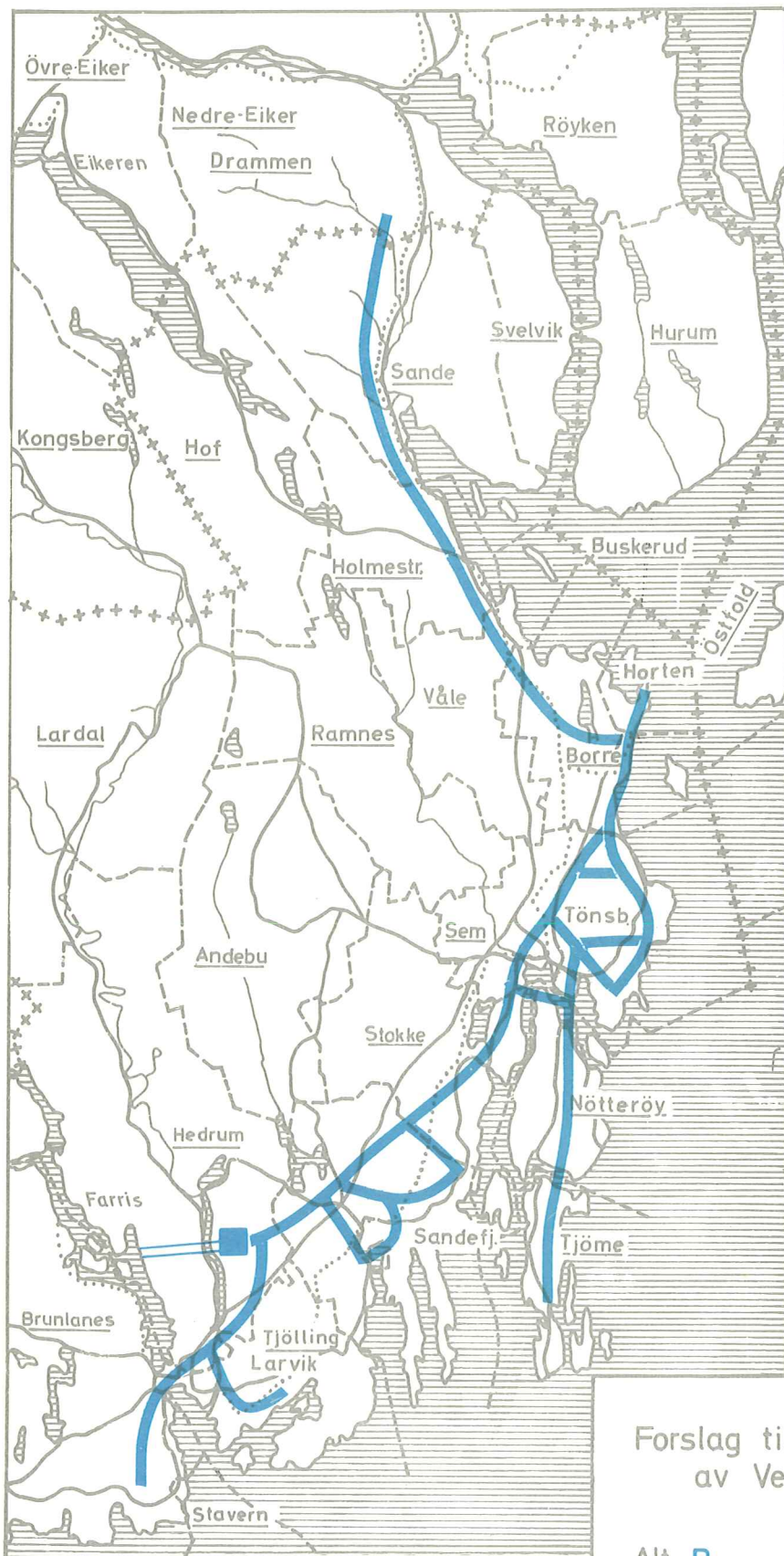
- Renseanlegg
- Hovedledning
- Tunnel

Forslag til vannforsyning
av Vestfold

Alt. A

NIVA 1967

F3-2.2.3.A

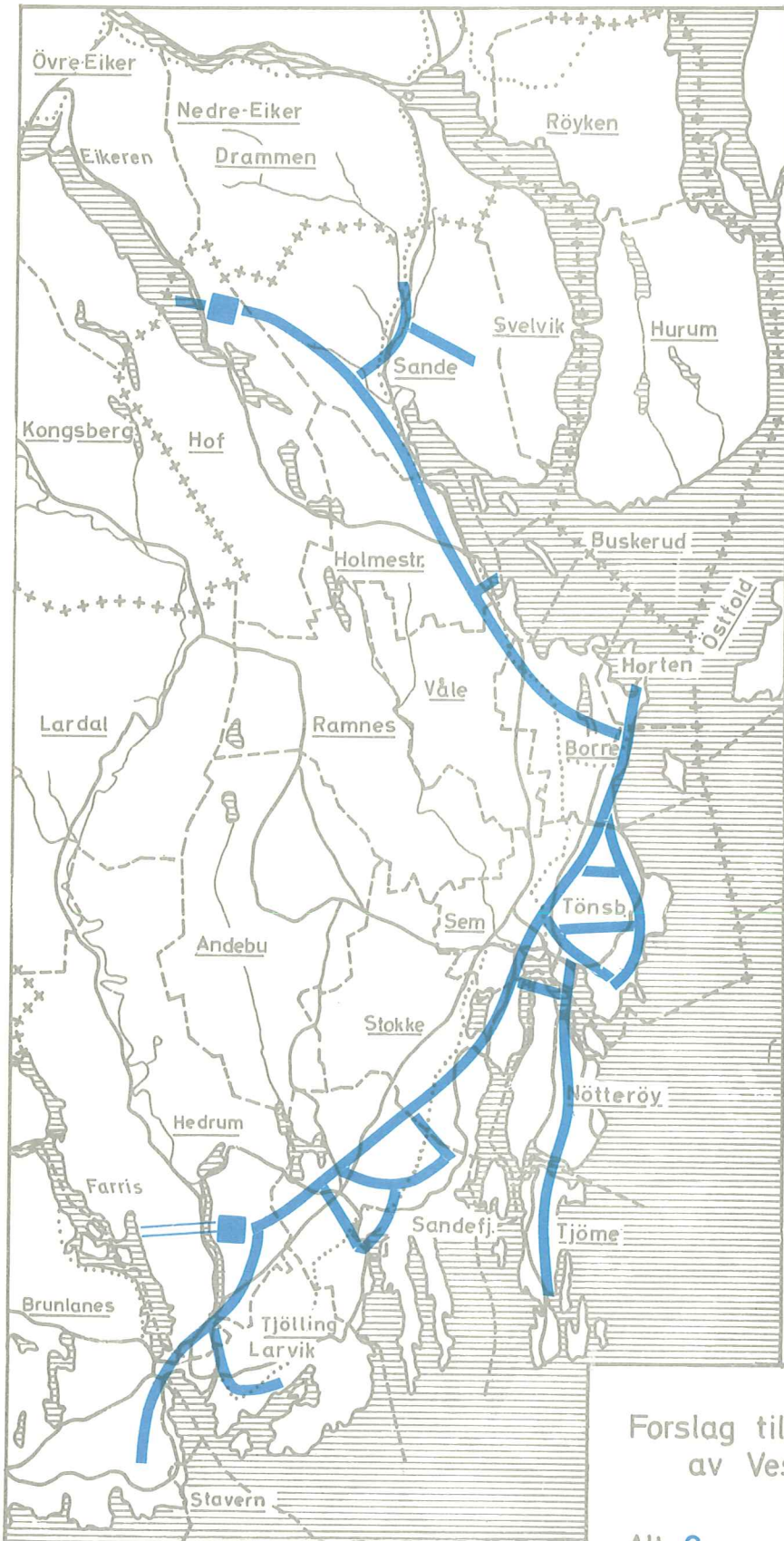


Forslag til vannforsyning
av Vestfold

Alt. B

NIVA 1967

F3-2.2.3. B



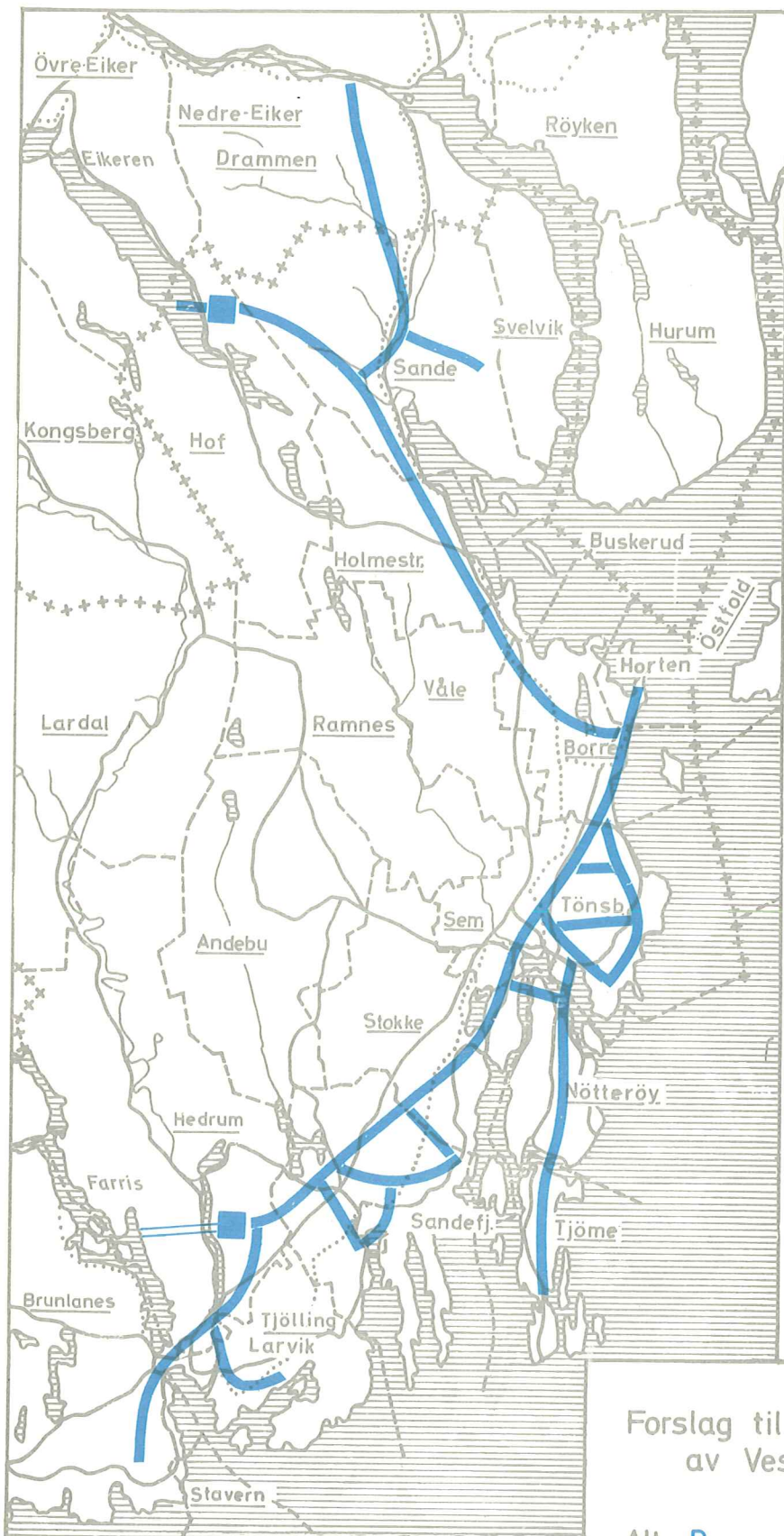
- Renseanlegg
- Hovedledning
- Tunnel

Forslag til vannforsyning
av Vestfold

Alt. C

NIVA 1967

F3-2.2.3.C

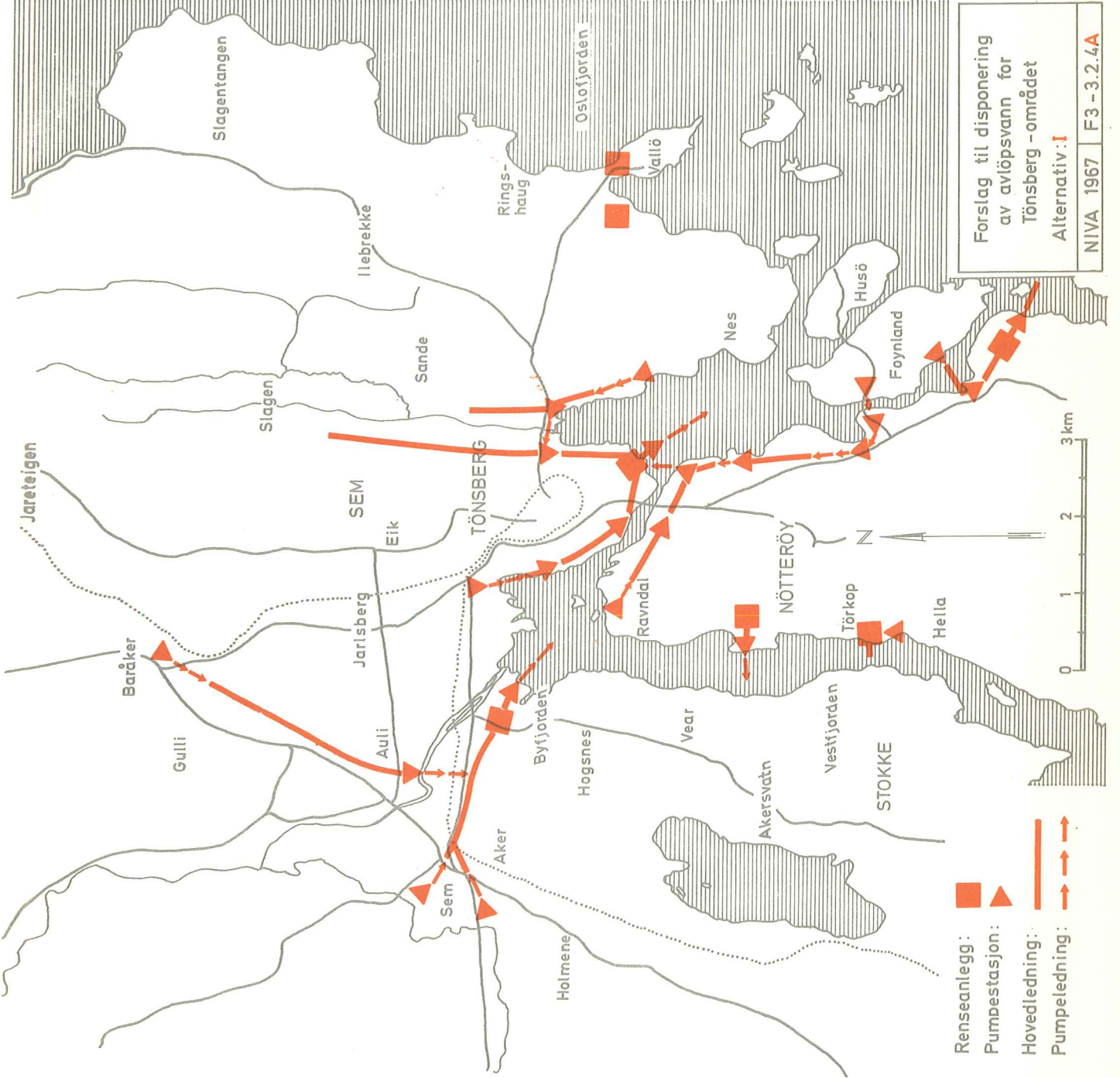


- Renseanlegg
- Hovedledning
- Tunnel

Forslag til vannforsyning
 av Vestfold

 Alt. D

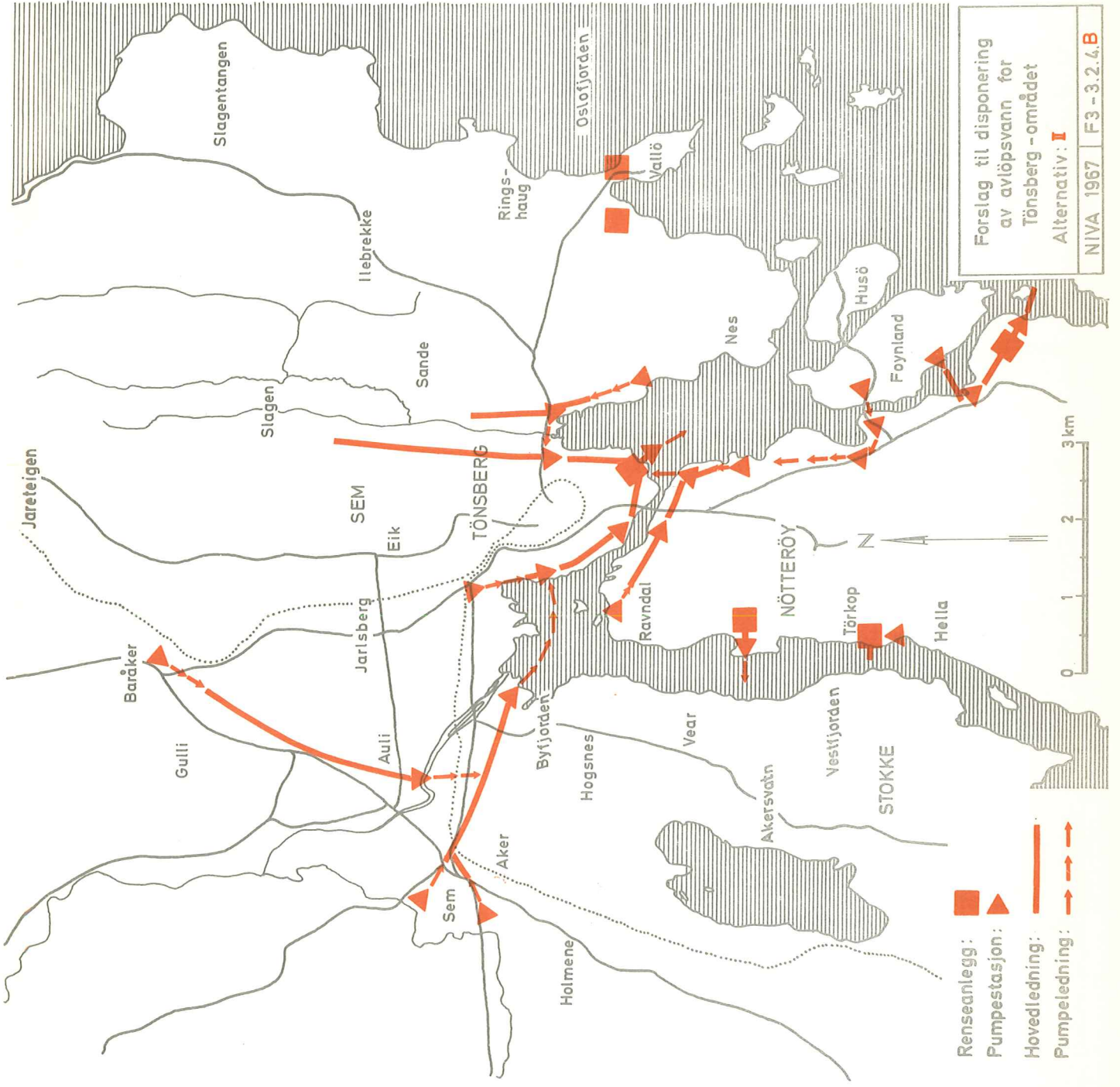
NIVA 1967	F3-2.2.3.D
-----------	------------



Forslag til disponering
 av avløpsvann for
 Tønsberg-området
 Alternativ: I
 NIVA 1967 F3-3.2.4A

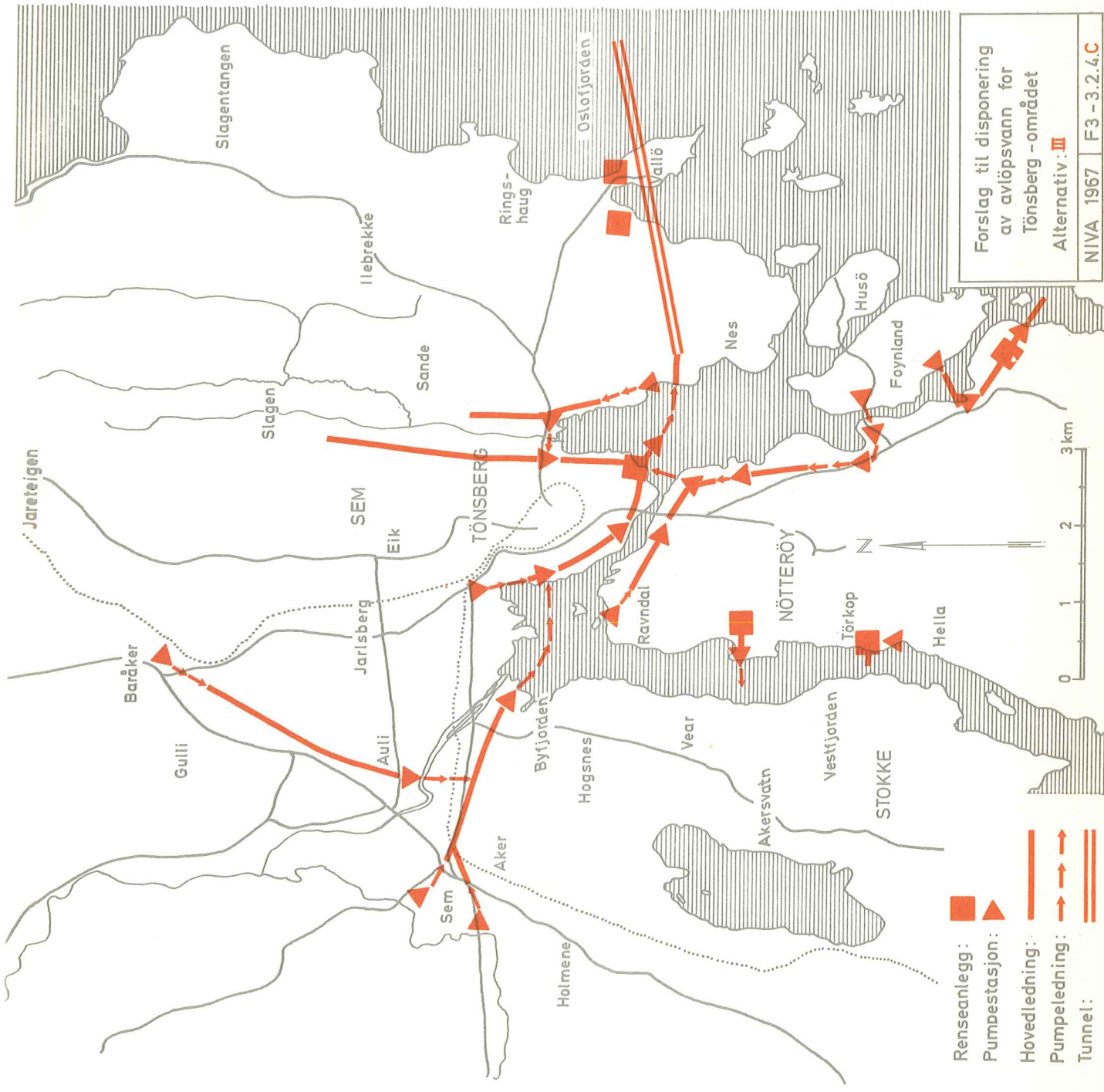
- Renseanlegg: ■
- Pumpestasjon: ▲
- Hovedledning: —
- Pumpeledning: - - -





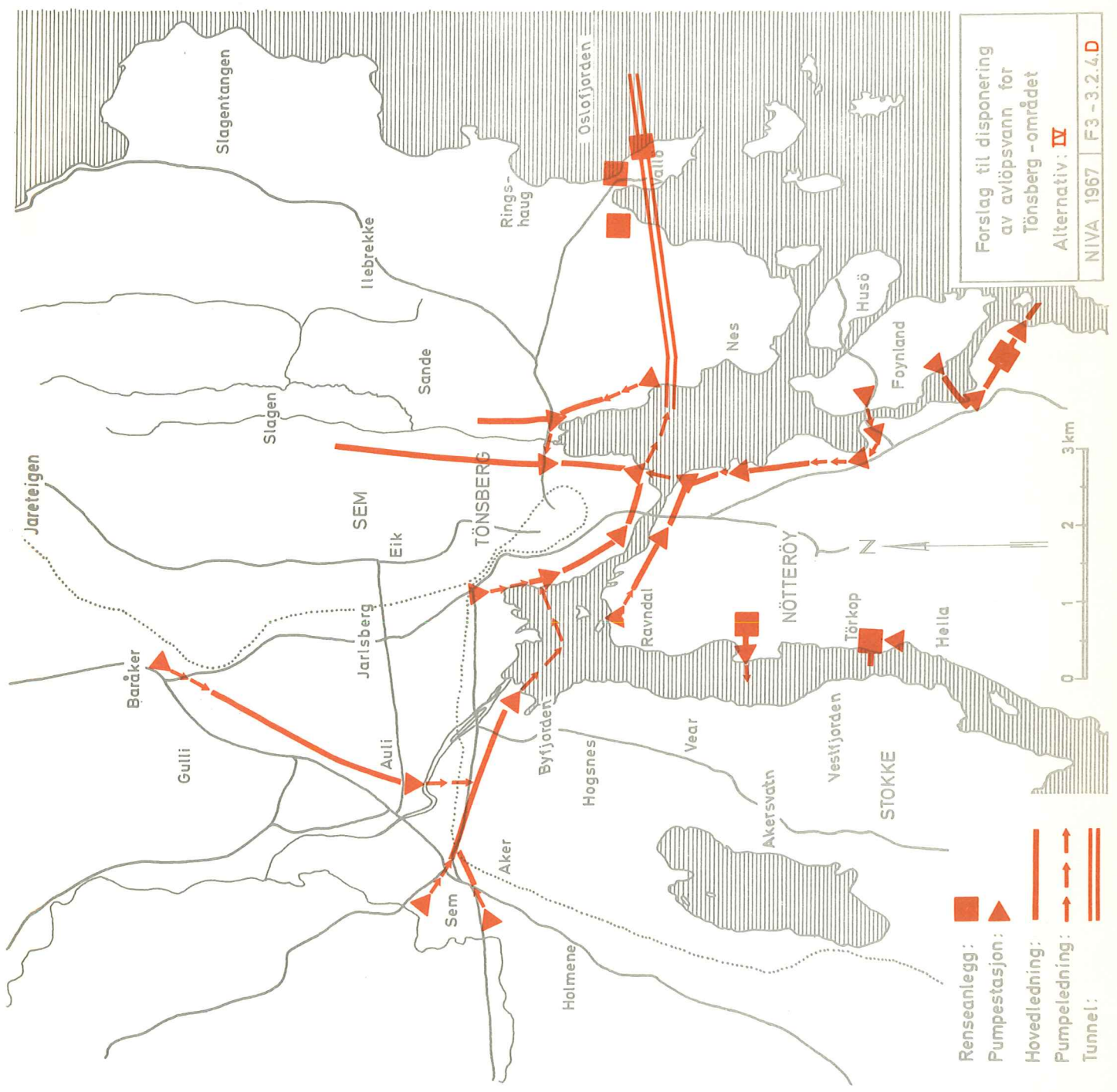
Forslag til disponering
 av avløpsvann for
 Tønsberg -området
 Alternativ: I
 NIVA 1967 F3 - 3.2.4.B

- Renseanlegg:
- Pumpestasjon:
- Hovedledning:
- Pumpeledning:



Forslag til disponering
 av avløpsvann for
 Tønsberg -området
 Alternativ: III
 NIVA 1967 F3 - 3.2.4.C

- Renseanlegg :
- Pumpestasjon :
- Hovedledning :
- Pumpeledning :
- Tunnel :



Forslag til disponering
av avløpsvann for
Tønsberg - området
Alternativ: **IV**
NIVA 1967 F3 - 3.2.4.D

- Renseanlegg:
- Pumpestasjon:
- Hovedledning:
- Pumpeledning:
- Tunnel: