

VANNFORSYNING OG AVLØPSFORHOLD I ØSTLANDSFYLKENE

Utredning for Østlandskomiteén 1967

Bilag E1 - E5

Rapport II

*Tekniske og økonomiske vurderinger
av vannforsyning og avløpsforhold*

Telemark 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 E1 - E5

Rapport II

Telemark fylke

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

NORSK INSTITUTT FOR VANNFORSKNING
BLINDERN

Redaksjonen avsluttet mars 1968.

INNHALDSFORTEGNELSE

	<u>Side</u>
FORORD	3
<u>REGION</u>	
E 1 <u>GRENLAND</u>	4
1. Befolkningsfordeling	4
2. Vannforsyning	6
3. Avløpsforhold	15
<u>Tabeller</u>	
E 1-1 Befolkningsfordeling 1966-1980-2000	22
E 1-2.1 Oversikt over eksisterende vannverk	23
E 1-2.2.1 Vannbehov i 1980 og 2000	25
E 1-2.2.3 Vannforsyning Bamble/Porsgrunn/Skien	
Økonomisk oversikt	26
E 1-3.1 Eksisterende avløpsforhold	27
<u>Kart</u>	
E 1-1 Kart over regionen	
E 1-2.2.3 Vannforsyning Bamble/Porsgrunn/Skien.	
Prinsippskisse basert på Norsjø som	
vannkilde	
E 1-3.2.4 A Forslag til disponering av avløpsvann	
Bamble/Porsgrunn/Skien, alt. A	
E 1-3.2.4 B Forslag til disponering av avløpsvann	
Bamble/Porsgrunn/Skien, alt. B	
E 2 <u>VESTMAR</u>	28
1. Befolkningsfordeling	28
2. Vannforsyning	29
3. Avløpsforhold	31
<u>Tabeller</u>	
E 2-1 Befolkningsfordeling 1966-1980-2000	33
E 2-2.1 Oversikt over eksisterende vannverk	34
E 2-2.2.1 Vannbehov i 1980 og 2000	35
E 2-3.1 Eksisterende avløpsforhold	36
<u>Kart</u>	
E 2-1 Kart over regionen	

<u>REGION</u>		<u>Side</u>
E 3	VEST-TELEMARK	37
	1. Befolkningsfordeling	37
	2. Vannforsyning	38
	3. Avløpsforhold	39
	<u>Tabeller</u>	
	E 3-1 Befolkningsfordeling 1966-1980-2000	42
	E 3-2.1 Oversikt over eksisterende vannverk	43
	E 3-2.2.1 Vannbehov i 1980 og 2000	44
	E 3-3.1 Eksisterende avløpsforhold	45
	<u>Kart</u>	
	E 3-1 Kart over regionen	
E 4	ØST-TELEMARK	46
	1. Befolkningsfordeling	46
	2. Vannforsyning	47
	3. Avløpsforhold	49
	<u>Tabeller</u>	
	E 4-1 Befolkningsfordeling 1966-1980-2000	52
	E 4-2.1 Oversikt over eksisterende vannverk	53
	E 4-2.2.1 Vannbehov i 1980 og 2000	54
	E 4-3.1 Eksisterende avløpsforhold	55
	<u>Kart</u>	
	E 4-1 Kart over regionen	
E 5	TINN/VINJE	56
	1. Befolkningsfordeling	56
	2. Vannforsyning	57
	3. Avløpsforhold	58
	<u>Tabeller</u>	
	E 5-1 Befolkningsfordeling 1966-1980-2000	61
	E 5-2.1 Oversikt over eksisterende vannverk	62
	E 5-2.2.1 Vannbehov i 1980 og 2000	63
	E 5-3.1 Eksisterende avløpsforhold	64
	<u>Kart</u>	
	E 5-1 Kart over regionen	

F O R O R D

Denne generelle utredning om VA-forhold i Telemark fylke er utarbeidet av fylkesingeniør H. Fjære 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 vann- og avløpsanlegg i Skien - Porsgrunn - Bamble - distriktet er forestått av NIVA i samråd med fylkesingeniøren.

Den endelige rapportfremstilling med kartmateriale er utført ved NIVA.

Bilag E 1

REGION GRENLAND

1. BEFOLKNINGSFORDELING

Regionen omfatter kommunene Bamble, 298,5 km², Porsgrunn, 160 km², Skien, 761 km², Siljan, 212 km² og Nome 452,5 km² og utgjør i alt ca. 1.884 km². Skogen under barskoggrensen dekker nærmere 1.200 km² (ca. 63,5 %), og det samlede areal av ferskvann er ca. 132,5 km², eller ca. 7 % av totalarealet. Norsjø er i særklasse det største vann i regionen, og med en regulert vannstand på + 15 m.o.h. Både hovedvassdraget og de mindre vassdrag er regulert i utstrakt grad i sammenheng med kraftutbygging, tømmerfløting, kanaltrafikk og vannforsyning.

Det bor i dag ca. 92.730 mennesker i regionen hvorav ca. 33.650 sysselsatte. Porsgrunn har de fleste arbeidsplasser med vel 15.000 (ca. 45 %), Skien ca. 13.500 (40 %), Nome vel 2.300 (ca. 7 %), Bamble ca. 2.100 (ca. 6 %) og Siljan nærmere 400 (vel 1 %). Det er industrien som er den viktigste næringsvei med i alt ca. 14.540 ansatte eller over 43 % av totalt sysselsatte. Deretter kommer servicenæringene med ca. 19 %, handel og finans med nærmere 14 %, bygg og anlegg vel 11 % og jord- og skogbruk samt samferdsel med 6,5 - 7 % hver. Porsgrunn er den viktigste "industrikommune" med over 62 % av arbeidsplassene i denne næring. Deretter kommer Skien med vel 26 %, Nome nærmere 7 % og Bamble noe over 5 %.

I servicenæringene har Skien ca. 52 % av arbeidsplassene, Porsgrunn ca. 35 %, Nome nærmere 8 % og Bamble nesten 5 %. Også i handel og finans dominerer Skien med ca. 59 % av arbeidsplassene. Porsgrunn har ca. 31 %, Bamble nesten 6 % og Nome nærmere 4 %.

Skien har også den største andel av arbeidsplassene i bygg og anleggssektoren, nemlig ca. 44 %, mens Porsgrunn har ca. 42 %, Nome nesten 7 % og Bamble ca. 6 %.

Skien er den største jordbrukskommune i regionen, og for så vidt også i fylket, med vel 42 % av arbeidsplassene i denne næring i regionen, Nome har nærmere 22 %, Bamble nesten 18 % og Porsgrunn og Siljan vel 9 % hver. Samferdselssektoren har omtrent like mange arbeidsplasser som jord- og skogbruk. I denne næring har Skien vel 48 %, Porsgrunn vel 37 %, Bamble nærmere 8 % og Nome vel 5 %.

Det har skjedd store forandreinger m.h.t. sysselsettingen i de forskjellige næringer i regionen. Tar vi for oss de 7 siste år, har den samlede sysselsetting økt med vel 2.450 eller nærmere 8 %. Jord- og skogbruk har imidlertid gått tilbake med nesten 950 arbeidsplasser (-30 %) og samferdsel med 140 (-6 %). De øvrige hovednæringer har en økt sysselsetting, service med nærmere 1.600 (+33,8 %), bygg og anlegg 850 (+29 %), handel og finans 650 (+16,5 %) og industri med ca. 450 arbeidsplasser (+3,2 %).

I tiden fremover må vi regne med at nedgangen i jord- og skogbruk vil minske og stabilisere seg. I samferdselssektoren er det rimelig å regne med vekst igjen. Derimot er det ikke sannsynlig at økningen i service og bygg og anlegg vil fortsette i like sterk grad som hittil. Det har bl.a. i de siste år vært en usedvanlig stor anleggsvirksomhet ved Eidanger Salpeterfabriker, og det må her regnes med betydelig nedtrapping.

I handel og finans samt industri må man regne med fortsatt vekst, selv om det i det siste halve år har vært en tydelig mindre økning økning også i disse næringer. Totalt sett syns det riktig å regne med en fortsatt økning i regionens folkemengde omtrent i samme takt som de siste år eller muligens litt mer.

Av kart E 1-1 fremgår kommunenes og tettstedenes beliggenhet, samt de viktigste vassdrag. Befolkningsfordelingen mellom tettstedene og spredt bosetting i år 1966 - 1980 og år 2000 går fram av tabell E 1-1.

2. VANNFORSYNING

2.1 Eksisterende forhold

I tabell E 1-2.1 er det gitt en oversikt over eksisterende vannforsyningsforhold i regionen. Samlet har ca. 79.500 personer i regionen ordnet felles kommunal vannforsyning. Dessuten fins det flere private vasslag rundt i grendene, slik at nærmere 85.000 personer må sis å være dekket. Dette svarer til vel 91 % av innbyggertallet.

Vi befinner oss i til dels gamle utbygde samfunn, og det kan f.eks. opplyses at de eldste deler av Skien vannforsyning nå er over 100 år og fortsatt i drift.

Generelt kan man si at vannforsyningen i dag ikke er tilfredsstillende verken kvalitetsmessig eller m.h.t. kapasitet, dette med noen få unntak.

Ved siden av vannforsyning til det allmenne behov har flere av regionens større industribedrifter ordnet sin egen vannforsyning. Mulighetene for samkjøring av de forskjellige kommuners vannverk er til stede, likeså kommunale vis å vis de fleste private. Når det gjelder forholdene i de enkelte kommuner og tettsteder, skal det kort bemerkes:

Bamble må i dag sis å ha den dårligste vannforsyning i regionen, og behovet for en betydelig og radikal utbygging er stort.

Nåværende Langesund vannverk og Stathelle vannverk er pumpeverk med Stokkevatn som kilde. Foruten at kvaliteten er dårlig i selve kilden, som ligger svært ugunstig til med sterk ferdsel og dyrket mark i nedslagsfeltet, er også forholdene i fordelingsnett, spesielt i utjevningbassengene, dårlige. Helsemyndighetene har ikke kunnet godkjenne anleggene på lengre sikt. Kapasiteten er heller ikke tilstrekkelig for behovet.

Herre vannverk er i så måte noe bedre, men heller ikke her er forholdene på noen måte tilfredsstillende.

Vannet må alle 3 steder desinfiseres sterkt.

Porsgrunn er den kommune som etter Bamble må sis å ha de største problemer med vannforsyningen. Vannverkene er alle av eldre dato, og en mindre kilde er av kvalitetsmessige grunner sjaltet ut. For øvrig er kvaliteten ikke så god som ønskelig, og kapasiteten er i dag fullt utnyttet. Hvis kommunen skulle oppfylle sine kontraktsmessige forpliktelser om vannlevering til Eidanger Salpeterfabriker, ville situasjonen i dag vært prekær.

Gamle Brevik vannverk er en del av eller en fortsettelse av Stat-helle vannverk i Bamble. Kilden er altså Stokkevatn, og tilførselen til Brevik må krysse den sterkt trafikkerte og urolige Brevikstrømmen, som foruten å måtte slippe gjennom Skiensvassdragets store vannmengder, i tillegg også er påvirket av flo og fjære. Utjevningsbassengene i Brevik er meget dårlige. Kommunen har utenom det allmenne behov også forpliktelser overfor industrien i forsyningsområdet. Her nevnes Dalen Portland-Cementfabrik A/S som har stort behov for ferskvann, ca. 3.000 m³/d.

Gamle Porsgrunn vannverk er et gravitasjonsanlegg med Mensvatn og Mjøvatn som kilder. Sammen med tidligere Eidanger vannverk med Lannerdammen som kilde, og som også er et gravitasjonsanlegg, forsyner disse to praktisk talt hele tettbebyggelsen i Porsgrunn. Alt vann blir desinfisert. Noen vesentlig utvidet leveranse er ikke mulig, og det kan vel sis at det heller ikke er riktig å bygge den fremtidige vannforsyning delvis på disse kilder som ligger i attraktive turområder.

Den største enkeltforbruker av vann i regionen er Eidanger Salpeterfabriker på Herøya med ca. 7-8 m³/s. eller 600.000 - 700.000 m³/d. Vannet tas fra Fjærekilen i Skien, en stor arm ut fra Norsjø i Skiensvassdraget. Ved inntak på dypt vann oppnås den lave, stabile temperatur og god kvalitet. Eidanger Salpeterfabriker har ikke vært særlig interessert i samarbeid med kommunene om en felles vannforsyning.

I Skien må vannforsyningen sis å være noe bedre enn i Porsgrunn. Kommunen har flere vannverk som nå blir sankjørt uavhengig av de

tidligere kommunegrenser. Solum gamle vannverk med Hvidsteintjern som kilde (gravitasjonsanlegg) er for lengst satt ut av drift, det samme er tilfelle med det tidligere private Nordgaards vannverk med Åletjern som kilde.

Skiens gamle vannverk med Ulvsvatn som kilde og Gjerpens vannverk fra Ørntjern er i full drift. Det nyere Modarmenanlegget er også i full drift. Alle disse tre er gravitasjonsanlegg. Vannet blir desinfisert. Skiens nyeste, største og beste vannverk er Steinvika-anlegget, et pumpeanlegg med inntak i Steinvika noe lenger ute i Fjærekilen enn Hydros inntak som ligger ved Klovholt. Vannet som er av god kvalitet, blir desinfisert og tilsatt kalk. Kapasiteten på de nåværende vannverk tilsier bare en moderat økning i forbruket.

Tettstedet Skotfoss har eget kommunalt vannverk. Union Co. har egne vannverk både i Skien og på Skotfoss, men bedriften er også tilknyttet de kommunale nett.

Siljan kommune har for kort tid siden tatt i bruk sitt nye vannverk. Vannet pumpes fra Galtetjern, og kapasiteten anses tilstrekkelig for mange år fremover. Nedslagsfeltet ligger til dels i ettertraktede turområder, og på lengre sikt kan det bli fordelaktig å flytte inntaket høyere opp i dette lille vassdrag, muligens til Skisjø. Vannet desinfiseres.

Nome kommune regner med å ta sitt nye vannverk i bruk ved årsskiftet 1967/68. Det er et pumpeverk med inntak i Norsjø ved Sannes 3-4 km nord for Ulefoss. Vannet blir desinfisert, og verket skal forsyne Ulefoss med omegn. Med den forventede utvikling på stedet er kapasiteten tilstrekkelig i lang tid, eventuelt ved innsetting av ytterligere ett pumpeaggregat.

Ulefoss gamle vannverk vil bli satt ut av drift. Senere vil det bli samskjøring med Fehn vannverk fra Damtjenn og antakelig med vannverket til Telemark landbruksskule på Sørve, der kilden er Håtveit-tjenn.

Tettstedet Bjervamoen i Nome har Vassås vannverk med inntak fra Rekatjenn. Kvaliteten på vannet er god, og vannverket vil kunne dekke forbruket i lang tid. Verken i Fehn, Sørve eller Vassås blir vannet rensset.

2.2 Utbyggingsbehov fram til år 2000

2.2.1 Vannbehov fram til år 2000

Det er en betydelig variasjon i det spesifikke vannforbruk fra sted til sted, et forhold der industri av forskjellig slag utgjør en betydelig faktor. En slik variasjon må man også regne med i fremtiden. Ut fra den forventede utvikling og med de nødvendige alternative utbyggingsområder for øye, vil vannforbruket i regionen totalt bli nærmere 3 ganger større enn nå fram mot århundreskiftet.

Med henvisning til det som er nevnt foran under pkt. 2.1, vil denne økning i vannforbruket betinge en omfattende utbygging av vannforsyningen særlig i regionens sentralområde Langesund - Brevik - Porsgrunn - Skien - Skotfoss. Det antatte vannbehov, bl.a. ut fra de ønskelige valgmuligheter m.h.t. utbyggingsområder for de enkelte tettsteder i regionen, er fremstilt i tabell E 1-2.2.1 både for år 1980 og for år 2000.

Norsk Hydro er ikke tatt med, men derimot vanlig industri ellers.

2.2.2 Foreliggende planer og igangværende utredningsarbeid

Bamble kommuner har fått utarbeidet en foreløpig plan hvor det nå foregår videre detaljundersøkelser og utredninger. Som vannkilde har kommunen festet seg ved Flåtevatn som ligger i skogområdet nordvest i kommunen. Vannet er tidligere regulert i sammenheng med tømmerfløting, og ligger på kote +52. Dette betinger et pumpeanlegg for å nå fram i hele forsyningsområdet. Det er rikelig med vann, og foretatte undersøkelser viser at kvaliteten er god. Bamble er fortsatt interessert i et samarbeid med nabokommunene Porsgrunn og Skien om en felles vannforsyning for de sentrale områder. Det haster imidlertid svært med en slik ordning a.h.t. den vanskelige stilling Bamble allerede er i på dette område.

Porsgrunn har også vannverksutredninger i gang, men hovedsakelig bare i forbindelse med utbygging av hovedfordelingsledninger og utjevningbasseng. Den videre planlegging er stilt i bero i påvente av de konsulentutredninger som nå foregår i Østlandskomiteéns

regi. I Skien er forholdene stort sett som i Porsgrunn når det gjelder vannverksplanleggingen.

Verken i Siljan eller i Nome er nye utredninger i gang etter at begge har sine nye vannverk ferdige for de største tettsteder.

2.2.3 Muligheter for en hensiktsmessig og rasjonell vannverksutbygging i regionen

I Siljan og Nome er det ikke behov for videre vannverksutredninger av noen betydning i de nærmeste år fremover.

De største vannforsyningsproblemer i fylket ligger naturlig nok i Grenland-regionen, som omfatter mesteparten av befolkningen og industrien. Det har tidligere vært utarbeidet en skisse for en koordinert vannforsyning for de 3 ovennevnte kommuner, basert på Flåtevatn og/eller Norsjø som vannkilder. Det daværende fellesutvalg for kommunene fant det på grunnlag av denne skisse riktig å innstille på at Porsgrunn og Skien burde forsynes fra Norsjø og Bamble fra Flåtevatn. De tekniske vanskeligheter ved kryssing av Breviksundet (og dermed de økonomiske forhold) spilte en vesentlig rolle for denne avgjørelse.

Forutsetningene for den utarbeidede skisse var imidlertid noe annerledes og mer begrenset enn det var ønskelig for utredningsarbeidet i forbindelse med Østlandskomiteéns prosjekt.

Uten dermed å underkjenne utvalgets innstilling fant man det derfor riktig å foreslå saken utredet på ny basert på endrede forutsetninger. Samtidig fant man det imidlertid aktuelt å utrede vannforsyningsproblemet noe mer detaljert for Porsgrunn og Skien. Disse kommuner har derfor funnet det riktig å delta i utgiftene til denne utredning.¹⁾

Et viktig utgangspunkt for utredningen har vært at de eksisterende vannverk verken kvalitativt som kvantitativt er egnet til å dekke vannbehovet på lang sikt. Det er bare Norsjø og Flåtevatn som kommer i betraktning som vannkilder ved en hensiktsmessig og langsiktig vannverksutbygging.

¹⁾ Ing. Chr. F. Grøner: Vannforsyning for Skien, Porsgrunn og Bamble.

Av praktiske grunner har man utredet to prinsipløsninger. Den ene forutsetter at Porsgrunn og Skien forsynes fra Norsjø, mens Bamble forsynes fra Flåtevatn (underalt. A). Den andre forutsetter at Norsjø alene forsyner hele distriktet (underalt. B). For begge vannverk er det sannsynlig at man må gå over til sandfiltrering. Utgiftene til dette er utregnet og oppgitt separat. I forbindelse med vannforsyning av Bamble er det regnet med en hovedtilførselsledning enten på vestsiden av Frierfjorden eller på østsiden. Bare det billigste alternativ (alt. Bamble øst) er tatt med i den økonomiske oversikt i tabell E 1-2.2.3.

Hovedalternativene er for øvrig nokså like. Forskjellen gjelder stort sett trykkforholdene.

Alternativ 1

Alternativ 1 er basert på at alt vann pumpes fra Norsjø opp til en ny overføringstunnel i Tangeråsen, som tenkes lagt på ca. k. 90. Vannet graviterer herfra. For forsyning av høyereliggende områder monteres trykkforøkningsstasjoner etter behov.

Alternativ 2

Alternativ 2 er basert på å pumpe vann fra Norsjø opp til eksisterende overføringstunnel i Tangeråsen på k. 130. Vannet overføres herfra under høytrykk og ved gravitasjon til fordelingspunktene på ledningsnett. Man regner i tillegg med at en del vann må pumpes fra overføringsnett til forbrukere i høyereliggende områder. For forsyning av lavereliggende områder må trykket reduseres.

Alternativ 3

Ved alternativ 3 skiller man mellom høytrykks- og lavtrykksområder. Så langt det lar seg gjøre, forsynes disse fra to separate overføringsnett. På denne måte utnytter man den eksisterende tunnel i Tangeråsen på k. 130 til å forsyne høytrykksområdene i Solum, Klyve, Klosterskogen, Brekkaå, Gulseth og Jønnevold. Resten av forsyningsområdet regner man forsynt fra en ny tunnel i Tangeråsen på k. 90. Fra denne overføres vannet så langt ved gravitasjon. For høyere-

liggende områder som ikke forsynes fra bestående tunnel, monteres trykkforøkingsstasjoner.

Alternativ 4

I tillegg til de høytrykksområder som er nevnt under alternativ 3, tenkes vann overført under høytrykk også til områdene Skien øst og vest, Limi, Åmødt, Nærum, Ballestad og Skotfoss. Dermed oppnår man optimal utnyttelse av den eksisterende overføringstunnel i Tangeråsen. For forsyning av enkelte lavereliggende områder må trykket reduseres.

Man tenker seg lagt en ny tunnel i Tangeråsen på kote 90.0 som kan føre vann til lavereliggende områder på vestsiden av Skienselva samt til den eksisterende tunnel i Valleråsen.

Kart E 1-2.2.3 viser skjematisk hovedlinjene for den fremtidige vannforsyning. Alternativet Bamble vest er inntegnet med trukket linje. Hovedledningen sydover i Bamble er ikke vurdert i denne utredning.

Tabell E 1-2.2.3 gir en oversikt over anleggsutgifter, totale årsutgifter og m^3 -prisen for begge byggetrinn som anlegget er delt opp i. Første trinn regnes ferdig bygd i 1975 og dekker behovet fram til 1985, da 2. byggetrinn bør være ferdig.

Det er åpenbart at på det grunnlag man har valgt å legge opp de fire overføringsalternativer, vil ingen av alternativene skille seg altfor tydelig ut fra de andre verken når det gjelder anleggsomkostninger eller driftsutgifter,

Alternativ 1 har imidlertid noe høyere anleggsomkostninger enn alternativene 2, 3 og 4. Hovedgrunnen til dette er at man i alternativ 1 baserer seg på å overføre alt vann under et lavere trykk, slik at man må investere i relativt mange trykkforøkingsstasjoner for å kunne levere vannet til forbrukerområdene.

Av tilsvarende årsaker viser alternativ 2 seg å bli det rimeligste med hensyn til anleggsomkostninger. I dette alternativ blir vannet

overført under et langt høyere trykk, og følgelig vil investeringene til pumpeanlegg kunne reduseres betydelig.

Alternativene 3 og 4 ligger mellom de andre med hensyn til anleggsomkostninger siden man her har kombinert et lavtrykks- og et høytrykksnett for overføringen. Nok en grunn til at anleggsomkostningene for alternativ 2 viser seg å være noe mindre enn for de andre alternativer, er at man i stedet for å sprengte ut en ny tunnel i Tangeråsen bare satser på å utnytte den allerede bestående tunnel på k. 130. Samtlige av de andre alternativer bygger på å anlegge en ny overføringstunnel på k. 90 i Tangeråsen.

Skal man ut i fra anleggsmessige hensyn trekke fram et overføringsalternativ, vil alternativ 2 by på de gunstigste utbyggingsvilkår, idet man her kan unngå utsprengning av en ny tunnel. Man bør imidlertid også ta i betraktning at man ved alternativ 2 kommer til å få en overføringsledning som går gjennom tettbebyggelse under et relativt høyt trykk. Dette er ikke til å unngå om man vil dra nytte av det store trykk under overføring til Valleråsen.

Alternativ 1 skiller seg klart ut som det dyreste alternativ, og man må kunne se bort fra at dette vil bli benyttet.

Anleggsomkostningene for alternativ 4 viser en relativt liten økning i forhold til alternativ 2. Rent teknisk og sikkerhetsmessig må man nok betrakte alternativ 4 som en mer gunstig løsning. Man har her nemlig mulighet til å overføre vann til Valleråsen og følgelig til områdene syd for Valleråsen fra to forskjellige utgangspunkter i Tangeråsen. Man vil i dette tilfelle, samtidig som man utnytter den nye tunnel på k. 90, også utnytte den bestående tunnel på k. 130 samt pumpeledningen fra Steinsvika til tunnelen henimot det optimale.

Anleggsomkostningene for alternativ 3 er noe større enn for både alternativ 2 og 4. Dette viser seg å være tilfelle på grunn av at man ikke utnytter tunnelen på k. 130 i Tangeråsen nok til å kunne redusere investeringene i lokale trykkforøkningsstasjoner, samtidig som man også får utgiftene til bygging av to overføringssystemer.

Økonomisk sett er forskjellen mellom hovedalternativene så liten at antakelig andre faktorer vil få større innvirkning på valget.

Av tabell E 1-2.2.3 går det fram at det vil koste ca. 8 mill. kroner ekstra å forsyne Bamble fra Norsjø allerede ved det 1. byggetrinn. Når man reviderer den utredning som den interkommunele vannverkskomité tidligere har basert seg på, med hensyn til dimensjonering og enkeltpriser, slik at disse konsulentutredninger kan sammenliknes, er det sannsynlig at det vil koste Bamble bare ca. 2 mill. kroner ekstra å få vannet fra Norsjø i første omgang i stedet for fra Flåtevatn. Det foreligger imidlertid flere usikkerhetsmomenter, spesielt i den tidligere konsulentutredning. Før man foretar en direkte økonomisk vurdering av spørsmålet om Bamble bør forsynes fra Flåtevatn eller Norsjø, er det derfor ønskelig at begge utredninger blir mer inngående vurdert på regional basis. Det foreligger for øvrig flere faktorer som kan bli bestemmende for det endelige valg av løsning.

Hvis Bamble skulle bli med på Norsjø-prosjektet, vil valget mellom øst- eller vestalternativene i høy grad avhenge av hvilket syn man har på den fremtidige utbygging av distriktet. Arealene på vestsiden av Frierfjorden har vært antydnet som mulige utbyggingsområder, spesielt for industri. Vestalternativet er ca. 1 mill. kroner dyrere enn østalternativet, men det har den fordel at man på dette vis får en slags ringledning rundt Frierfjorden.

Skulle vannforsyningen, i alle fall i første omgang, bli basert på Flåtevatn for Bamble og Norsjø for de to andre kommuner, må man ikke se bort fra mulighetene av at det senere kan bli nødvendig eller ønskelig å koble ut Flåtevatn som vannkilde. Dette kan være avhengig av vannkvaliteten, spesielle industribehov, klausulerings-spørsmål m.v. Det må derfor utvises stor forsiktighet ved en eventuell utbygging av Flåtevatn til vannforsyning.

De eksisterende vannverk, Ulsvatn, Åletjern, Mjøvatn og Stokkevatn kan nedlegges tidlig i 1. byggetrinn, mens vannverkene Eriksrød og Ørnetjern forutsettes å være i drift fram til 2. byggetrinn.

3. AVLØPSFORHOLD

3.1 Eksisterende forhold

Av tabell E 1-3.1 vil det fremgå i hvilket omfang tettstedsbefolkningen i Bamble, Porsgrunn, Skien, Siljan og Nome er tilkoblet felles avløpssystem. Det omfatter i alt ca. 74.500 personer eller vel 80 % av den samlede befolkning og vel 96 % av tettstedsbefolkningen. Den helt overveiende del av avløpsnettets er eldre, kombinerte system. Noen få strøk har separatsystem og i nye utbyggingsområder legges og/eller planlegges nå overveiende separatsystem.

Avløp fra ca. 37.500 personer eller om lag halvparten av dem som er tilknyttet felles avløpsnett, passerer private septiktanker av forskjellige størrelser og konstruksjon. Avløp fra 4.000 - 5.000 personer passerer kommunale bunnfellingsanlegg, vesentlig Imhof-tanker.

Det er betydelige forurensningsmengder som tilføres de forskjellige resipienter, både i form av kommunale utslipp og ikke minst fra industrien. Således er det regnet ut at treforedlingsbedriftene i Skien og Skotfoss alene forurenser tilsvarende ca. 225.000 p.ekv. Til dette kommer en del annen industri, hvorav nevnes Eidanger Salpeterfabriker.

At forholdene i dag tross alt ikke er verre, kan tilskrives den gunstige lokalisering med det alt vesentligste av utslippene i sjø- og fjordområder eller i hovedvassdraget, hvor vannmengdene overalt bevirker en sterk fortykning av forurensningen. Forholdene kan likevel variere meget i resipientene fra tid til annen m.h.t. generende lukt og utseende. I mindre elver og bekker er forurensningene til dels betydelige og ulempene store.

I Bamble går utslippene både i Langesund, Herre og delvis Stathelle direkte til sjø og fjord uten noen rensing. Her er det kombinert system.

I Porsgrunn har det gamle byområde med omgivelser kombinert system uten noen rensing før utslipp i elv og fjord. Dette gjelder også gamle Brevik byområde med oppland. Det samme gjelder Langangen.

Avløp fra betydelige deler av Eidangerhalvøya passerer enten Imhof-tanker eller en større felles septiktank. I gamle Skien byområde med omland er det anlagt en betydelig mengde private septiktanker, men til hovedvassdraget går også flere store kommunale utslipp uten rensing. På Skotfoss er forholdene omtrent likedan for befolkningen, for de øvre områder er det anlagt en lagune for ca. 1.000 personer.

I de senere år er det i stor grad lagt separatsystem i nye boligfelter med henblikk på senere rensing. Foreløpig er det ikke bygd renseanlegg av betydning, og utslipp går direkte til resipient.

I Siljan brukes septiktanker, og dessuten bygges det nå et felles renseanlegg for 500 personer i tettstedet. I Nome er de eldre avløpsnett basert på kombinert system og private septiktanker både i Ulefoss og i Bjervamoen. I de senere år er det begge steder lagt separatsystem og bygd renseanlegg (avslamming) for henholdsvis 400 og 900 personer. I alle kommuner lar industrien sine utslipp gå urensert til resipient. Det er tidligere nevnt treforedlingsindustrien i Skien og Skotfoss samt Horsk Hydros fabrikker på Herøya. Det fins også flere andre store forurensere i disse områder, f.eks. Bamble Cellulosefabrikk som produserer 30.000 - 40.000 tonn sulfatcellulose.

I Ulefoss har vi Aall-Ulefoss som produserer ca. 10.000 tonn tremasse i året for salg, og S.D. Cappelen gjør det samme.

I Notodden har vi, som nevnt i rapporten for region Øst - Telemark, A/S Tinfos Papirfabrik som produserer 65.000 tonn tremasse.

3.2 Utbyggingsbehov fram til år 2000

3.2.1 Antall innbyggere som trenger felles avløpsnett

Som det fremgår av befolkningstabellen og som tidligere nevnt, omfatter visse valgmuligheter i det fremtidige utbyggingsmønster, må vi regne med en betydelig økning av folkemengden i regionens tettsteder, spesielt i sentralområdet fra Langesund til Skotfoss. Dette vil kreve omfattende utbygging og delvis ombygging av avløpsnettene

Samlet for regionen må det prosjekteres avløpsplaner for vel 100.000 nye innbyggere i tettstedene og med utbygging for noe mindre etter et nærmere vedtatt utbyggingsmønster.

3.2.2 Antatt krav til rensing

For utslipp i fjordområdene fra Langesund og innover Eidanger- og Friierfjorden er det vanskelig å antyde noe renskrav. Det minste som må kreves, er mekanisk rensing, men ytterligere rensing kan komme på tale. I så måte vil dybde- og strømningsforhold være av avgjørende betydning. Det må muligens reduseres på renskravene enkelte steder med eldre anlegg. De større industriutslipp må vurderes spesielt.

For utslipp i havet utenfor Langesund skulle flotasjon gi tilstrekkelig rensing.

Videre oppover i hovedvassdraget fra Porsgrunn til Skotfoss vil det antakelig være tilstrekkelig med mekanisk rensing og med utslipp avpasset etter strøm- og dybdeforhold.

Ved utslipp i mindre elver, bekker og vann er det nødvendig med en bedre rensing. Alternativt vil avskjærende ledninger og utslipp i større resipient med enklere rensemetode kunne bli aktuelt.

3.2.3 Foreliggende planer og igangværende utredningsarbeid

Det foreligger i dag ikke planer av noe omfang i avløpssektoren i regionen. I forbindelse med enkelte boligfelt foreligger planer som må passes inn i en større sammenheng. De videre arbeider på det lokale plan med rammeplaner for noe større områder er nærmest stilt i bero i påvente av de utredninger som nå foregår i Østlands-komitéens regi.

I Siljan og Nome er utredningsarbeidene unnagjort for en tid bortsett fra et par mindre, lokale saker.

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

Det største og vanskeligste avløpsproblem i fylket er konsentrert om nedre del av Skienselva og Frierfjorden. Største delen av fylkets befolkning er bosatt i dette område som for øvrig har en betydelig industri.

De største utslipp av avløpsvann foregår i dag i Skienselva og Frierfjorden, mens Eidanger- og Langesundfjorden er mindre sterkt belastet. Det har ikke vært foretatt noen større undersøkelse av resipientene, men det kan antas at spesielt Skienselva nedenfor Skien og Frierfjorden er betydelig påvirket av kommunale utslipp og spesielt av industrielle utslipp.

Fram til år 2000 ventes minst en fordobling av de kommunale utslipp, og en vesentlig økning av industriavløp kan komme på tale.

Innenfor rammen av det foreliggende utredningsarbeid har NIVA derfor funnet det riktig å la avløpsproblemet for det berørte område bli gjenstand for en spesiell teknisk-økonomisk utredning.¹⁾

Man har utredet to hovedalternativer, nemlig:

- A. Avledning, rensing og utslipp av kommunalt avløpsvann alene.
- B. Kommunalt og for øvrig alt urent industrielt avløpsvann slippes samlet ut i havet på dypt vann ved Langesund etter en flotasjon.

Ved alternativ A er alt kommunalt avløpsvann inkl. avløp fra meierier, slakterier, bryggerier samt en rekke mindre industriavløp, foreslått samlet i 11 renseanlegg (se kart E 1-3.2.4 A) med utslipp i henholdsvis Skienselva, Frierfjorden, Eidangerfjorden og Langesundfjorden.

De økonomiske beregninger er basert på mekanisk rensing. For de største industribedrifter har det innenfor rammen av denne utredning ikke vært mulig å utrede utgiftene til interne rens tiltak.

1) Siv.ing. R. Brusletto: Utredning av avløpsforholdene i Skien - Forsgrunn og Bamledistriktet.

Det er foreslått et utbyggingsprogram for alle større avløpsanlegg for perioden 1970 - 2000, og slik at det meste av det kommunale avløpsvann kan passere renseanlegg innen år 1975.

Ved alternativ B blir alt kommunalt og alt industrielt avløpsvann samlet i en hovedtunnel fra Faret i Skien ut til havet ved Langesund etter en flotasjon. Tunnelen krysser under Skienselva ved Porsgrunn, og den krysser under Breviksundet hvor det bygges inn en pumpestasjon (se kart E 1-3.2.4 B).

I tabellen nedenfor er det gitt en oversikt over de anslåtte utgifter i 1.000 kroner.

	Anleggsutgifter		Årsutgifter for ferdig anlegg		
	1970-80	Total	Kapital- kostn.	Drifts- kostn.	Total
Alt. A	33.049	53.966	3.490	1.545	5.035
Alt. B	100.997	118.028	7.406	3.599	11.005

Ovennevnte utgifter omfatter ikke ledningene i de enkelte bolig- og industriområder og heller ikke alle samleledninger fram til hovedsystemet. De enkelte alternativer kan ikke sammenliknes direkte.

Alternativ B kan sis å representere en endelig og fullstendig løsning. Alternativ A omfatter ikke utgiftene til rensetiltak for de største industribedrifter. Det er for øvrig sannsynlig at den foreslåtte mekaniske rensing må utvides med et videregående rensetrim, i alle fall for utslipp i Skienselva og Frierfjorden. En endelig løsning etter alternativ A kan derfor bli vesentlig dyrere enn oppgitt ovenfor.

Alternativ B vil kunne eliminere forurensningsproblemet i distriktet nærmest fullstendig, bl.a. fordi den løser industriens avløps- og renseproblemer automatisk. Ulempen er imidlertid at løsningen krever minst dobbelt så stor investering enn alternativ A, og man må i den første 10-års periode investere 68 mill. kroner mer. Da det dessuten er mulig at alternativ A kan gi en nesten like god

løsning med ytterligere rens tiltak på noe lenger sikt, kan det ikke være riktig å anbefale alternativ B, før man har foretatt undersøkelser av hele resipientssystemet. En slik undersøkelse vil antakelig samtidig kunne gi svar på spørsmålet hvilken betydning en større utvikling av distriktet enn påregnet måtte ha for valg av endelig løsning av avløpsproblemet.

Såvel alternativ A som alternativ B omfatter en rekke tekniske anlegg som er felles for begge alternativer. Det er derfor mulig å kunne komme i gang med en systematisk utbygging av større avløpsledninger på et tidlig tidspunkt og eventuelt før man har truffet et endelig valg av hovedløsning.

Konsulenten har i sin utredning regnet med ca. 12 mill. kroner til mekaniske renseanlegg ved alternativ A. Dette er et relativt lite beløp i forhold til den totale investering i avløpsanlegg som er vesentlig høyere enn de ovenfor oppgitte kostnader og muligens dobbelt så stor som de totale utgifter til alternativ B. Tar man så i betraktning at hel eller delvis gjennomføring av alternativ A ikke hindrer senere gjennomføring av alternativ B og de estetiske og andre forbedringer av tilstanden i resipientene som mekanisk rensing antas å ville føre til, synes alternativ A å representere den for tiden optimalt beste løsning, uten at man dermed låser seg definitivt fast i en endelig løsning.

Hovedretningslinjene for det videre arbeid synes da å være følgende:

- a. Det foretas en omfattende undersøkelse av resipientssystemet, spesielt for å bringe på det rene om utslipp i det indre fjordsystem i fremtiden kan opprettholdes og hvilken rensing i så fall vil bli nødvendig.
- b. Inntil endelig valg av hovedalternativ er foretatt kan arbeidet påbegynnes med de hovedledninger som er felles for begge alternativer. Det er sannsynlig at dette arbeid også må omfatte en del av de mekaniske renseanlegg som er foreslått ved alternativ A.

- c. Det foretas en nærmere teknisk-økonomisk vurdering av interne rens tiltak for de industrier som ikke er tatt med på rensanleggene ved alternativ A.

3.2.5 Behovet for videre utredninger

I Bamble, Porsgrunn og Skien er det helt nødvendig hurtigst mulig å komme i gang med en del resipientundersøkelser og alternative rammeplaner for utslipp og rensing.

Østlandskomiteéns pågående utredninger vil utvilsomt gi et verdifullt bidrag og danne grunnlag for de videre planer og vurderinger.

De betydelige forurensninger fra industrien må i denne sammenheng vies stor oppmerksomhet.

TABELL E 1-1

Befolkningsfordeling 1966-1980-2000

Kommune	Tettsted (by)	Befolkning (pers)		
		1966	1980	2000
Bamble	Langesund	2.400	4.000	6.000
	Stathelle	900	3.500	7.000
	Herre	1.100	1.500	3.500
	Åby/Feseth	400	600	1.800
Porsgrunn	Porsgrunn	24.500	31.000	40.000
Tillagt Klyve,	Brevik	2.400	2.500	3.000
Tollnes og	Eidanger	6.100	13.000	21.000
Nenseth i Skien	Bjørkedalen	450	600	7.000
ca. 9.000 pers. i	Langangen	650	800	2.000
1966				
ca.14.000 pers. i				
1980				
ca.16.000 pers. i				
2000				
Skien	Skien	31.500	44.500	63.000
fratrukket Klyve	Skotfoss	2.300	5.000	10.000
Tollnes - Nenseth	Åmot	1.000	1.500	6.000
ca. 9.000 pers. i				
1966				
ca.14.000 pers. i				
1980				
ca.16.000 pers. i				
2000				
Siljan	Bakkane	-	1.000	3.000
Nome	Ulefoss	2.500	3.000	3.500
	Bjerkvamoen	950	2.000	3.000
Totalt i tettsteder		77.150	114.500	179.800
Spredt bosatt i regionen		15.580	13.000	11.000
Totalt i regionen		92.730	127.500	190.800
Bosatt i tettsteder i % av total		83	90	94

TABELL E 1-2.1

OVERSIKT OVER EKISTERENDE VANNVERK

Vannverkets navn	Vannkilde	Rensing (ingen desinf., filter, felling)	Ant. innb. tilkn. 1966	Tot. utbygg. kap. av eksist. anl. 1966 $\frac{m^3}{d.}$	Uttatt vannm. 1966 $\frac{m^3}{d.}$	Nåv. vannforbr. l/p.d.		Bemerkninger
						Ekskl. industri	Inkl. industri	
Langesund vannverk Stathelle vannverk Herre vannverk	Stokkevatn	desinf.	2.400	Fullt utnyttet	1.500	450	625	Dårlig vannpumpeanlegg
	"	"	1.900	"	900	400	470	"
	Hellestveit vatn	Ingen	1.100	"	500	370	450	"
Siljan vannverk	Galtetjern	desinf.	150	2.000	200		1.300	
Skien vannverk	Norsjø	desinf.	35.000	34.000	17.500	300	500	Til Skien
	Ulvsvatn Modammen Ørnstjern							
Porsgrunn vannverk Brevik vannverk Eidanger vannverk	Mensvatn + Mjøvatn Stokkevatn	desinf.	26.000	15.000	13.700	230	525	Til Porsgrunn
	Lanner							

Kommunale vannverk

TABELL E 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.	Uttatt vann 1966 m ³ /d.	Nåv. vannforbr. l/p.d.		Bemerkninger
						Ekskl. industri	Inkl. industri	
Vassås vannverk Ulefoss nye vannverk Fehn vannv. Helgen vannverk	Rekatjenn		1.500	~ 6.000	350	150	240	Grovsil
	Norsjø	desinf.	2.000	~ 10.000	500	140	250	
	Damtjern Norsjø	ingen ingen	400 100	~ 6.000 ~ 1.000	300 250	300 -	700 2.500	Sil Sil
Union Co.	Skienselva ved Skotfoss og i Skien							Kun Produksjonsv.
Eidanger Salpeterfabr. (Hydro)	Norsjø	desinf.		~ 750.000	650.000			Ett pumpeanlegg ved Norsjø. Ett tunnelanlegg + pumpeanlegg på Herøya.
Private vannverk over 100 personer	Telemark landbruksskule	ingen	300	~ 5.000	300	300	1.000	Sil

TABELL E 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.
Bamble	Langesund	4.000	6.000	600	2.400	700	4.200
	Stathelle	3.500	7.000	600	2.100	700	4.900
	Herre	1.500	3.500	700	1.050	850	3.000
	Åby/Feseth	600	1.800	400	240	500	900
Porsgrunn	Porsgrunn	31.000	40.000	700	21.700	850	34.000
	Brevik	2.500	3.000	700	1.750	850	2.550
	Eidanger	13.000	21.000	600	7.800	750	15.750
	Bjørkedalen	600	7.000	400	240	500	3.500
	Langangen	800	2.000	400	320	500	1.000
Skien	Skien	44.500	63.000	700	31.100	850	53.500
	Skotfoss	5.000	10.000	700	3.500	850	8.500
	Åmot	1.500	6.000	400	600	500	3.000
Siljan	Bakkane	1.000	3.000	300	300	400	1.200
Nome	Ulefoss	3.000	3.500	600	1.800	750	2.600
	Bjervamoen	2.000	3.000	400	800	500	1.500
Spredt bebyggelse		13.000	11.000	350	4.600	400	4.400
Total		127.500	190.800		80.300		144.500

TABELL E 1-2.2.3

Vannforsyning Bamble/Porsgrunn/Skien
Økonomisk oversikt

A = Bamble ikke medregnet

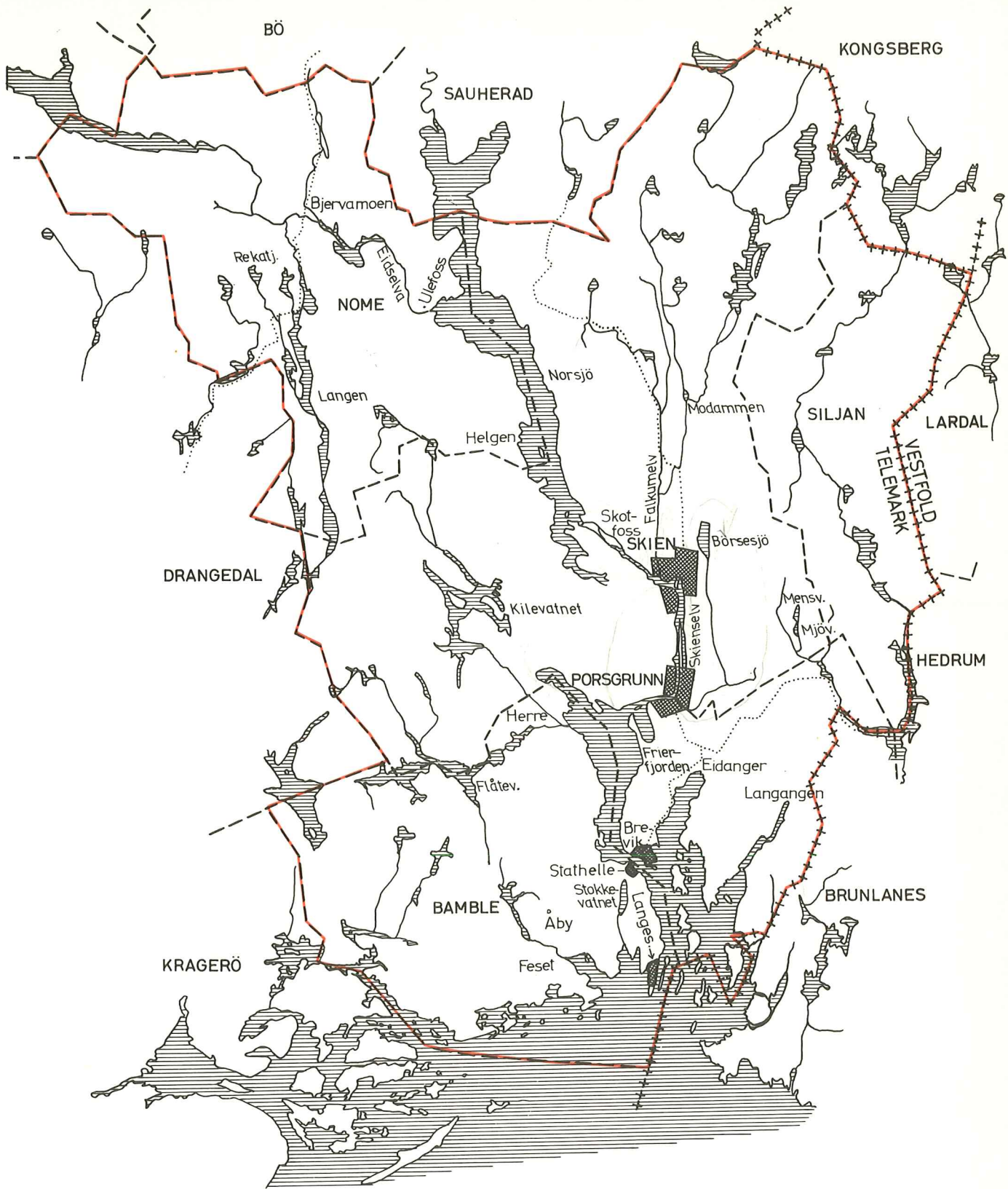
B = Bamble medregnet (alt. øst)

Byggetrinn	1						2						Sum	
	Ingen		Filtrering		Ingen		Filtrering		Ingen		Filtrering		A	B
	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B				
Hoved- alter- nativ I	28528	36535	34158	42615	12730	12752	15680	15962	41258	49287	49838	58577		
Anleggsutg. (1.000 kr.)														
Total årsutg. (1.000 kr.)	2595	3207	3220	3875	1440	1472	1777	1835						
Vannpris (øre/m ³)	9,8	10,9	12,1	13,2	8,9	9,4	11,0	11,4						
Hoved- alter- nativ II	25034	32396	30664	38456	12577	12587	15527	15787	37611	44983	46191	54243		
Anleggsutg. (1.000 kr.)														
Total årsutg. (1.000 kr.)	2436	3006	3060	3663	3820	4448	4781	5468						
Vannpris (øre/m ³)	9,2	10,2	11,5	12,5	8,4	8,9	10,5	11,0						
Hoved- alter- nativ III	25735	33248	31315	39258	13473	13515	16383	16715	39208	46763	47698	55973		
Anleggsutg. (1.000 kr.)														
Total årsutg. (1.000 kr.)	2422	3003	3043	3666	1444	1493	1781	1856						
Vannpris (øre/m ³)	9,1	10,2	11,4	12,5	8,5	9,0	10,6	11,1						
Hoved- alter- nativ IV	27134	34738	32704	40838	12686	12736	15596	15936	39820	47474	48300	56774		
Anleggsutg. (1.000 kr.)														
Total årsutg. (1.000 kr.)	2509	3085	3130	3758	3590	4232	4548	5268						
Vannpris (øre/m ³)	9,4	10,5	11,8	12,8	7,9	8,5	10,0	10,6						

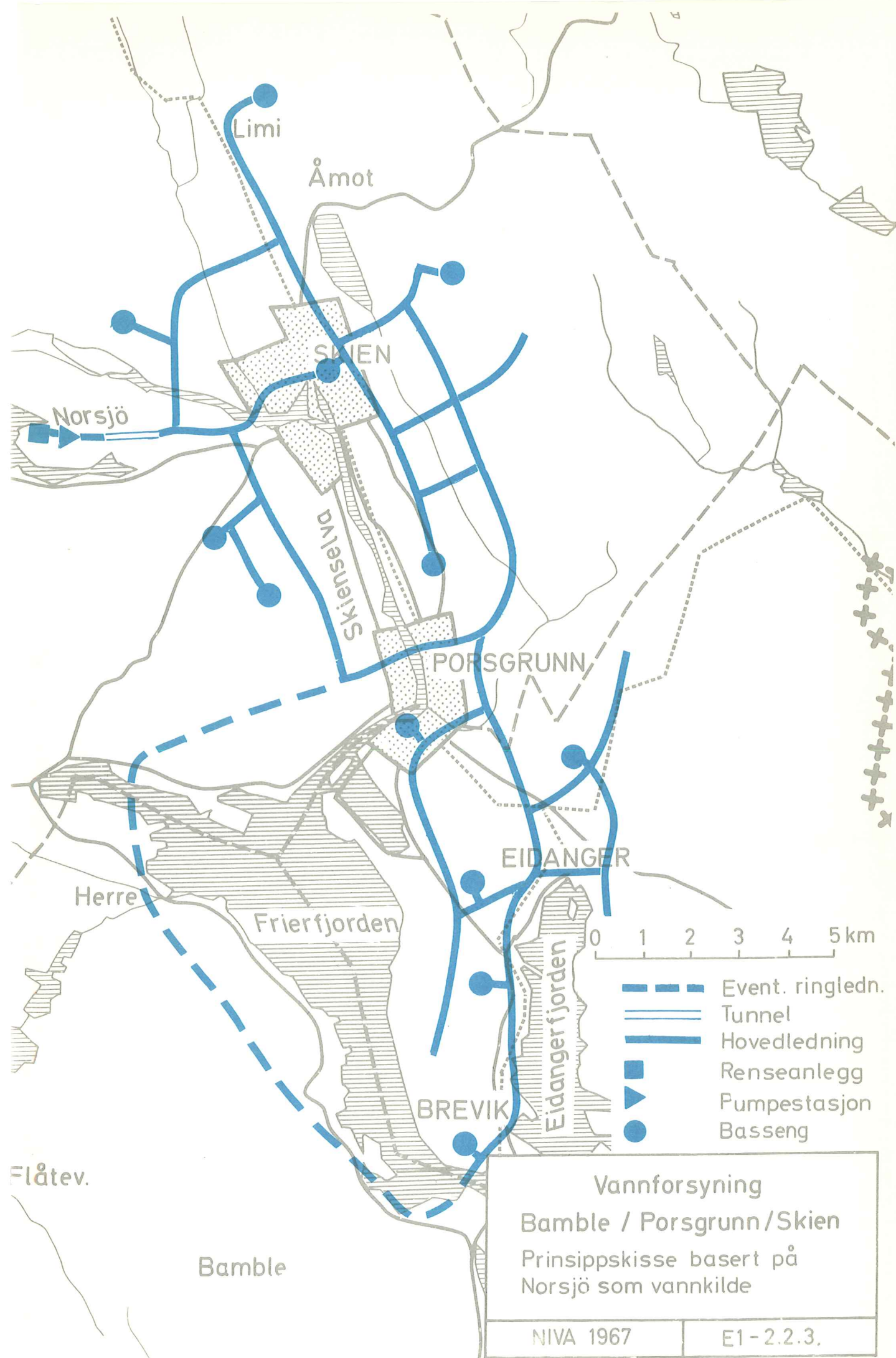
TABELL E 1-3.1

EKISTERENDE AVLØPSFORHOLD

Kommune	Tettsted	Ant. innb. 1966	Ant. innb. tilkn. felles avløpsn. 1966	Benyttet resipient		rensing, antall innbyggere tilknyttet			Bemerkninger	
				Navn	Belastn. ant. innb.	Bare sept. tank	Mekan. rensing	Biol. rensing		Industri inkl. ja/nei
Bamble	Langesund	2.400	1.700	sjøen fjorden " elv/bekk	2.400	ja				
	Stathelle	1.900	1.650		2.000					
	Herre Åby/Feseth	1.100 400	550 100		1.100 100	ja				
Siljan	Bakkane/Midtbygda	800	500	Siljanelva	1.000	ja			Renseanlegg under bygging.	
Porsgrunn	Porsgrunn	24.500	24.000	Skiens- elva Gunn- klevfj. fjorden " "	24.500					
	Brevik	2.400	3.000		3.000			ja ¹⁾		1) Anlegg
	Eidanger	6.000	5.000		5.000					Ca. 400 pers. for øvrig sept. tanker.
	Langangen	650	300		500					Ca. 900 pers. septiktanker.
Nome	Ulefoss	2.500	1.900	Eidselva	2.200	ja	ja			
	Bjervamoen	950	1.900	Norsjø Straumen	2.000	ja	ja			
Skien	Skien	31.500	31.000	Skienselva	31.000	ja				
	Skotfoss	2.300	2.000	Falkumelva	2.000			ja		
	Åmot	1.000	800	Skienselva Børsesjø Leirkup	800	ja			Ca. 1000 pers. " "	



NIVA-67	E1-1
Region: Grenland	
+++++ Fylkesgrense	
----- Kommunegrense	
——— Regiongrense	



Limi

Åmot

SKIEN

Norsjø

Skienelva

PORSGRUNN

EIDANGER

Herre

Frierfjorden

0 1 2 3 4 5 km

-  Event. ringledn.
-  Tunnel
-  Hovedledning
-  Renseanlegg
-  Pumpestasjon
-  Basseng

BREVIK

Eidangerfjorden

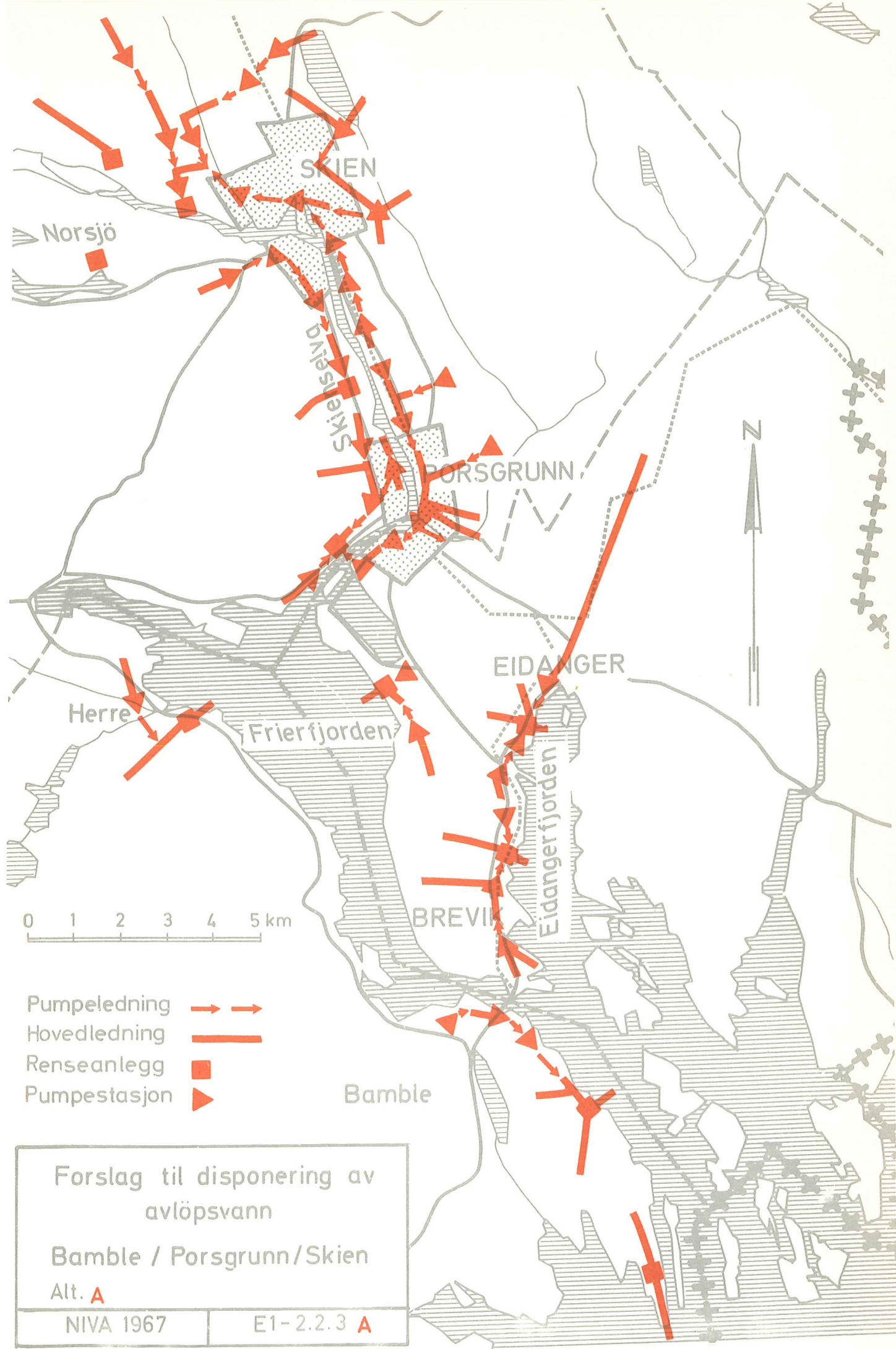
Flåteev.

Bamble

Vannforsyning
 Bamble / Porsgrunn / Skien
 Prinsippskisse basert på
 Norsjø som vannkilde

NIVA 1967

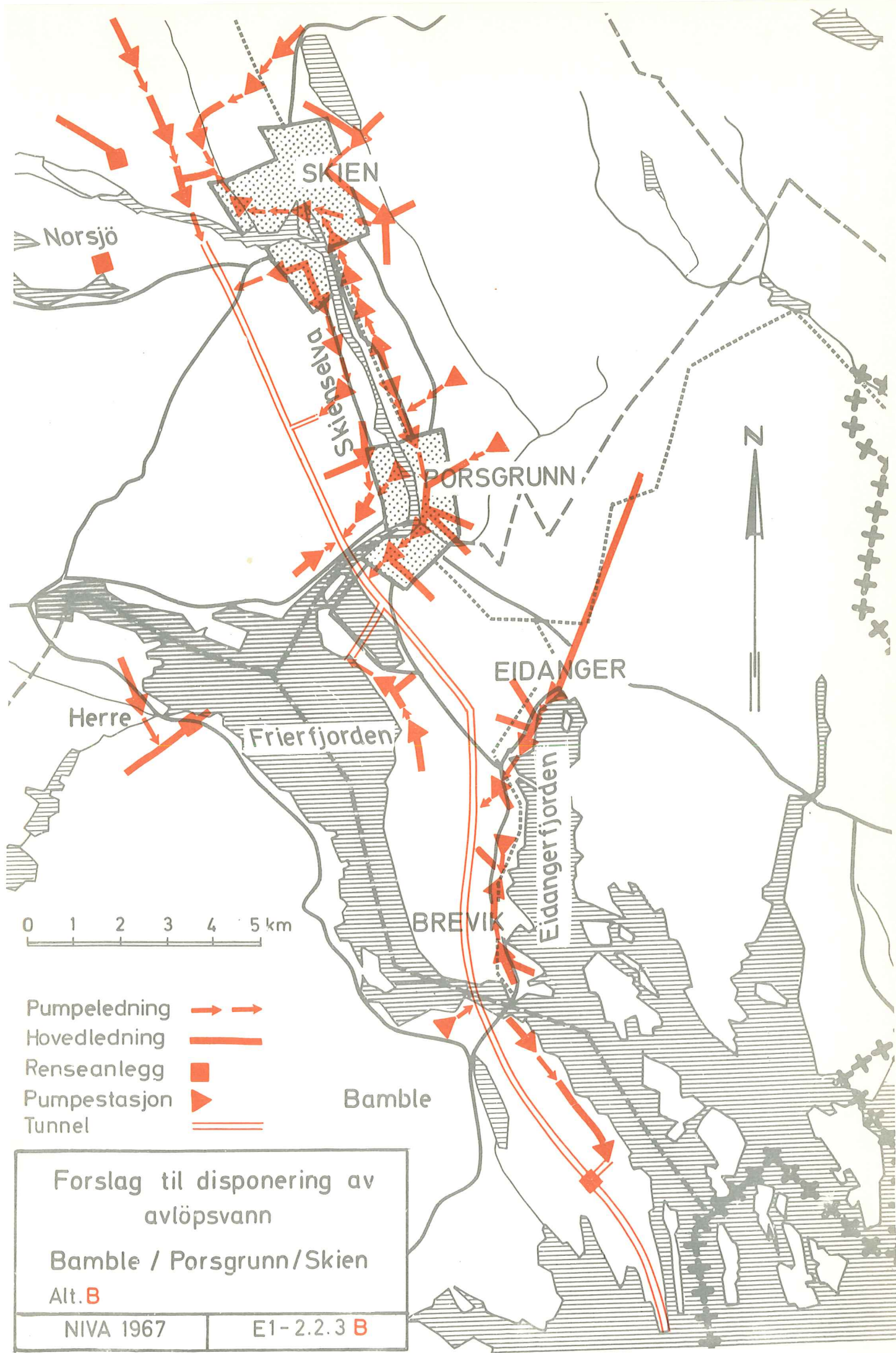
E1-2.2.3.



0 1 2 3 4 5 km

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

Forslag til disponering av
 avløpsvann
 Bamble / Porsgrunn / Skien
 Alt. A
 NIVA 1967 E1-2.2.3 A



Forslag til disponering av
avløpsvann

Bamble / Porsgrunn / Skien

Alt. B

NIVA 1967

E1-2.2.3 B

Bilag E 2

REGION VESTMAR

(Kragerø, Drangedal)

1. BEFOLKNINGSFORDELING

Regionen omfatter kommunene Kragerø 308 km² og Drangedal 1.062 km², altså i alt 1.370 km². Skogen dekker ca. 810 km² eller ca. 59 % og samlet ferskvannsflate ca. 81 km² eller nærmere 6 % av den samlede flate.

Regionen utgjør i grove trekk Kragerøvassdragets nedslagsfelt. Vassdraget har ved utløpet en vannføring på ca. 35 m³/sek, og er i stor utstrekning regulert i forbindelse med kraftutbygging og tømmerfløting. Toke er uten sammenlikning det største vann og magasin i vassdraget, + 60 m.o.h.

Det bor i dag ca. 14.560 mennesker i regionen, herav vel 4.600 registrerte sysselsatte. Industri og bergverk er den viktigste næringsvei med ca. 1.650 sysselsatte eller ca. 36 %. I denne sammenheng er det Kragerø byområde og Sannidal som veier tungt.

Samferdsel og servicenæringene sysselsetter godt over 900 eller ca. 20 %, jord- og skogbruk + fiske omtrent det samme, mens bygg og anlegg beskjeftiger omtrent like mange som handel og finans med noe over 500 hver (11,5 %). Det må anses som sikkert at sysselsettingen i primærnæringene fortsatt vil gå tilbake. På den annen side regner man med økning både i industri, bygg og anlegg, og kanskje mest i handel- og servicesektorene.

Totalt regner man med en svak økning i regionens folkemengde, men med en betydelig nedgang i utkantstrøkene til fordel for tettstedene.

Av kart E 2-1 fremgår kommunenes og tettstedene beliggenhet samt de viktigste vassdrag. Befolkningsfordelingen mellom tettstedene og spredt bebyggelse i år 1966, 1980 og 2000 går fram av tabell E 2-1.

2. VANNFORSYNING

2.1 Eksisterende forhold

I tabell E 2-2.1 er det gitt en oversikt over eksisterende vannforsyningsforhold i regionen. Samlet har noe over 7.000 av regionens befolkning ordnet felles vannforsyning. Dette er ca. 50 % av innbyggerne. I Kragerø er vannforsyningen hovedsakelig kommunal, mens den i Drangedal er basert på private vannverk.

Kapasiteten av nåværende vannverk er i dag fullt utnyttet, og noen utvidet leveranse fra disse kan ikke påregnes.

Vannets kvalitet ligger også jevnt over en hel del tilbake for det vi i dag anser ønskelig og tilfredsstillende.

2.2 Utbyggingsbehov fram til år 2000

2.2.1 Vannbehov fram til år 2000

Vannforbruket varierer i dag meget fra sted til sted, og dette forhold regner man også vil være tilfelle i fremtiden, selv om forskjellen relativt sett antakelig ikke blir så stor.

Med utgangspunkt i den forventede utvikling og det økte spesifikke vannforbruk, vil vannforbruket totalt omtrent fordobles fram mot århundreskiftet. Med henvisning til det som er nevnt under avsnitt 2.1, vil dette betinge en betydelig utbygging av vannverkene i alle tettsteder. Det antatte vannbehov for 1980 og 2000 for de enkelte tettsteder i regionen er fremstilt i tabell E 2-2.2.1.

Spesielt i ferietiden om sommeren må det regnes med et betydelig økt forbruk p.g.a. det store antall feriegjester. I dag er det vel 2.000 hytter og landsteder i Kragerøs skjærgård. Det er sannsynlig at dette tallet vil 3-dobles fram mot år 2000. Med et gjennomsnittlig belegg på 4 personer pr. hytte, ser man at feriegjestenes antall raskt vil overstige den faste befolkning. Hertil kommer et betydelig og hurtig økende antall turister ved eksisterende og planlagte camping- og badesteder. Det er ikke tatt hensyn til disse forhold ved oppsetting av vannbehovstabellen.

2.2.2 Foreliggende planer og igangværende utredningsarbeid

Det foreligger i dag ikke ferdige planer for utbygging av vannforsyningen i noen deler av regionen.

Planen for Prestestranda i Drangedal er imidlertid kommet meget langt. Vannet tenkes tatt fra Oseidvatn, og pumpeanlegget m.v. vil være fullt tilstrekkelig til å dekke stedets behov fram til år 2000. Vannverket blir kommunalt og avløser det gamle private anlegg. I Neslandsvatn/Kroken er forholdene i dag stort sett bra, men nærmere utredninger for den videre utbygging må komme.

I Kragerø kommune har man satt i gang undersøkelser etter nye vannkilder for Kragerø byområde med omgivelser. I øyeblikket syns ett eller et par vann inne på heia mellom Humlestad og Neslandsvatn å være fordelaktige. Et konsulentfirma er engasjert til å gi en utredning om den fremtidige vannforsyning for området.

Generalplanarbeidet er kommet relativt godt i gang i Kragerø. Humlestad, ved E 18 ca. 1 mil nord-vest for byområdet, vil etter de foreløpige planer bli gjenstand for en forholdsvis sterk utbygging og kan etter alt å dømme innpasse sin vannforsyning med sistnevnte.

Levanghalvøya med det lille tettsted Stabbestad (bilferje til Kragerø) er i en annen sammenheng lansert som et fremtidig større industriområde. Vannforsyningen er ikke nærmere undersøkt, men mulighetene syns gode. Som en konklusjon kan man si at de pågående utredninger må fortsette og eventuelt bringes inn i en større sammenheng (turister, industri).

3. AVLØPSFORHOLD

3.1 Eksisterende forhold

Av tabell E 2-3.1 fremgår det i hvilket omfang tettstedsbefolkningen i Kragerø og Drangedal er tilkoplede felles avløpsnett. Det gjelder i alt ca. 5.350 personer eller ca. 78 % av tettstedenes befolkning. Den overveiende del av avløpsnettene er eldre, kombinerte system. I nye boligfelt legges (og planlegges) nå vesentlig separatsystem.

Avløp fra ca. 3.900 personer passerer septiktanker, mens det øvrige avløp går urensset til resipient.

For Kragerø vil dette si sjøen (fjorden) og for Prestestranda Toke. Begge steder blir imidlertid fortynningen så stor at forurensningen iallfall foreløpig ikke har skapt så store problemer. Foruten de kommunale utslipp har regionen 2 tresliperier, A/S Vafos Brug, 50.000 tonn tremasse, og A/S Kammerfos Bruk, 25.000 tonn, med utslipp direkte i Kammerfosselva som her har en vannføring på ca. 35 m³/sek.

3.2 Utbyggingsbehov fram til år 2000

3.2.1 Antall innbyggere som trenger felles avløpsnett

Som det fremgår av befolkningstabellen, antas det at folke- mengden i tettstedene vil øke til dels relativt meget, og dette vil kreve en ganske betydelig utbygging (og delvis ombygging) av avløpsnettene. I alt må avløp fra ca. 6.000 nye innbyggere i tettstedene ordnes.

3.2.2 Antatt krav til rensing

For utslipp i fjordområdet ved Kragerø er det vanskelig å antyde noe rensekrav. Mekanisk rensing antas å være minstekravet, men ytterligere rensing kan komme på tale. Dette er bl.a. avhengig av dybde- og strømningsforholdene. For utslipp i havet utenfor fjorden antas flotasjon å kunne gi tilstrekkelig rensing.

For Toke antas mekanisk rensing og utslipp på dypt vann tilstrekkelig, i alle fall i første omgang. For Neslandsvatn er mer vidtgående rensing sannsynligvis nødvendig.

3.2.3 Foreliggende planer og igangværende utredningsarbeid

I dag er det bare Prestestranda som kan sies å ha ferdig en avløpsplan, men det må tilføyes at den ennå ikke er forelagt og godkjent av de rette instanser.

I Kragerø er spørsmålet om avløpsplan så vidt tatt opp.

For øvrig er det ikke i gang utredningsarbeid i avløpssektoren.

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

Det vanskeligste område er Kragerø med Helle og Humlestad. Her kan antydes to prinsippløsninger. Den ene med 3 lokale utslipp i fjordbassenget og mekanisk eller mer vidtgående rensing, den andre basert på fellesutslipp i havet etter en flotasjon. Flere mellomalternativer er mulig.

3.2.5 Behov for videre utredninger.

For Kragerøområdet er det nødvendig å foreta undersøkelser av strømnings- og dybdeforhold og en avløpsplan må utredes. Det er spesielt ønskelig at vann- og avløpsforholdene for hyttebyene langs kysten blir utredet.

TABELL E 2-1

BEFOLKNINGSFORDELING 1966 - 1980 - 2000

Kommune	Tettsted	Befolkning (pers.)		
		1966	1980	2000
Kragerø	Kragerø	5.550	6.400	7.500
	Helle	400	500	600
	Humlestad	200	600	1.500
Drangedal	Prestestranda	760	900	1.100
	Neslandsvatn/ Kroken	-	300	600
Totalt i tettsteder		6.910	8.700	11.300
Spredt bosatt i regionen		7.650	6.000	4.400
Totalt i regionen		14.560	14.700	15.700
Bosatt i tettsteder i % av total		47,5	59,0	72,0

TABELL E 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.	Uttatt vannm. 1966 m ³ /d.	Nåv. vannforb.		Bemerkninger
						Ekskl. industri	Inkl. industri	
Kragerø vannverk Helle vannverk	Kammerfoss-elva Svarttjern i Sannidal	desinf. "	5.550 300	3.800	2.750 ingen		500	
Stranda og Kjeåsen vassverk Neslandsvatn vassverk	Toke Bekk	desinf. ingen	900 200	250 100	200 40		200 200	Pumpeanlegg Pumpeanlegg

Komm. vannv.

Industri vannverk

Private vannverk over 100 personer

TABELL E 2-2.2.1

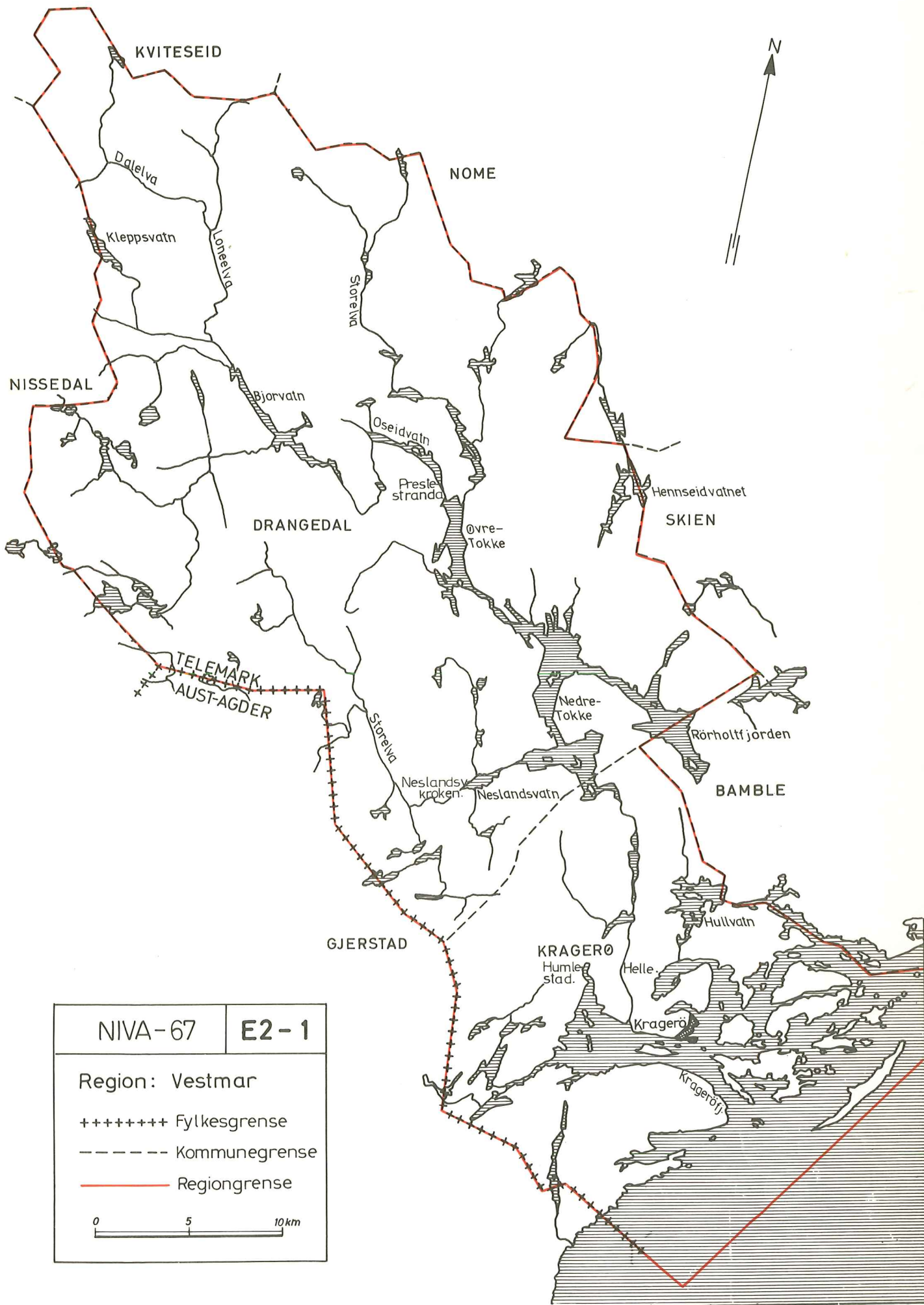
VANNBEHOV I 1980 og 2000

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.
Kragereø	Kragereø	6.400	7.500	600	3.850	750	5.600
	Helle	500	600	400	200	500	300
	Humlestad	600	1.500	500	300	600	900
Drangedal	Prestestranda	900	1.100	400	360	500	550
	Neslandsvatn/ Kroken	300	600	400	120	500	300
Spredt bebyggelse		6.000	4.400	350	2.100	400	1.760
Total		14.700	15.700		6.900		9.400

TABELL E 2-3.1

EKSISTERENDE AVLØPSFORHOLD

Kommune	Tettsted	Ant. innb. 1966	Ant. innb. tilkn. felles avløpsn. 1966	Benyttet resipient		Bare sept. tank	Rensing antall innbyggere tilknyttet			Bemerkninger
				Navn	Belastn. ant. innb.		Mekan. rensing	Biol. rensing	Industri inkl. ja/nei	
Kragerø Drangedal	Kragerø	5.550	4.500	sjøen	5.500	ja ¹⁾			ja	1) 4000 pers.
	Preste- stranda	760	700	Toke		ja			ja	
	Neslands- vatn	200	150	Neslands- vatn	150	ja			ja	



NIVA-67

E2-1

Region: Vestmar

+++++++ Fylkesgrense

----- Kommunegrense

— Regiongrense

0 5 10 km

REGION VEST-TELEMARK

(Seljord, Kviteseid, Nissedal Fyresdal, Tokke)

1. BEFOLKNINGSFORDELING

Denne region omfatter kommunene Seljord 711 km², Kviteseid 709 km², Nissedal 887,4 km², Fyresdal 1.277,5 km² og Tokke 980 km². Samlet dekker regionen således 4.565 km². Av dette ligger ca. 2.900 km² eller ca. 64 % over barskoggrensen. Skogen dekker vel 24 % av arealet, dvs. ca. 1.100 km².

Innen regionen ligger de vestlige deler av nedslagsfeltet til Skiensvassdraget og de viktigste kilder og vann i Arendalsvassdraget. Samlet utgjør vannene her ca. 331 km² eller 7,5 % av totalarealet. Av de største vann kan nevnes Sundsbarmvatn + 600 m.o.h., Seljordvatn + 116, Bandak, Kviteseidvatn og Flåvatn på + 72, alle til Skiensvassdraget og Vraavatn + 247, Nisser + 246, Nesvatn + 502 og Fyresvatn + 279 til Arendalsvassdraget.

Alle disse vann og en mengde til er regulert som et ledd i vannkraftsutbyggingen og av hensyn til tømmerfløting og/eller båttrafikk.

Det er primærnæringene som er viktigste næringsgrunnlag med ca. 1,675 sysselsatte av i alt 4.285, eller ca. 39 %. Bygg og anlegg har nå ca. 1.040 sysselsatte, dvs. ca. 24 % av alle. Offentlig og privat tjenesteyting har vel 700 sysselsatte, dvs. ca. 16,5 %, samferdsel og handel vel 300 sysselsatte eller ca. 7 % hver. Industri og bergverk spiller liten rolle med under 250 ansatte eller under 6 %.

Det må regnes med fortsatt nedgang i primærnæringene. Den forholdsvis høye sysselsetting i bygg og anlegg har hittil vært p.g.a. Tokkenaleggene som nå er under nedtrapping. På den annen side er Sundsbarmanlegget og Fjoneanlegget nettop startet, og det antas at sysselsettingen i denne sektor derfor vil bli forholdsvis bra de nærmeste 3-4 år. Det samme kan man antakelig også regne med i de andre næringer. Som helhet må man regne med at regionen vil få en svakt synkende folkemengde.

Det må her nevnes at regionen er utpekt som utviklingsområde, noe som kan medføre spesielle tiltak og dermed kanskje endre bildet en del.

I tettstedene er det rimelig å anta at folkemengden vil øke noe, kanskje særlig i Seljord sentrum som bl.a. ligger kommunikasjonsmessig gunstig, og med en god topografi.

Av kart E 3-1 fremgår kommunenes og tettstedenes beliggenhet samt de viktigste vassdrag.

Befolkningsfordelingen i år 1966, 1980 og 2000 går fram av tabell E 3-1.

2. VANNFORSYNING

2.1 Eksisterende forhold

I tabell E 3-2.1 er det gitt en oversikt over de eksisterende forhold med hensyn til vannforsyningen i regionen og i de enkelte kommuner.

For regionen sett under ett er 10 % av befolkningen tilknyttet kommunale vannverk og et liknende antall tilknyttet private vannverk. Det vil med andre ord si at den overveiende del av tettstedbefolkningen, som utgjør 19 % av den samlede folkemengde, har en ordnet vannforsyning. Vannverkernes kapasitet er i dag ikke fullt utnyttet, slik at de for så vidt kan dekke det antatte behov en tid fremover. Vannkvaliteten kan

også sis å være tilfredsstillende i dag, men på lengre sikt er det nok riktig og nødvendig med bedre rensing.

2.2 Utbyggingsbehov fram til år 2000

2.2.1 Vannbehov fram til år 2000

Vi må regne med at vannforbruket også i fremtiden vil variere meget fra sted til sted. Bortsett fra Dalen i Tokke vil de nåværende vannverk kunne dekke behovet, og det foreligger derfor heller ikke konkrete planer om vannverksutbygging i de andre tettsteder.

Det antatte vannbehov for 1980 og i 2000 for de enkelte tettsteder i regionen er fremstilt i tabell E 3-2.2.1.

2.2.2 Foreliggende planer og igangværende utredningsarbeid

På Dalen har vannverkets kapasitet til sine tider vært fullt utnyttet, og ut fra et økende behov har kommunen igangsatt forberedende arbeider for en økt vannforsyning.

Man har foreløpig festet seg ved Høybøåi som vannkilde.

Denne elv kommer bl.a. fra Breivatn på Vistadheia sydvest for Dalen.

Det syns riktig å vurdere valg av vannkilde nærmere før videre utredningsarbeid settes i gang.

3. AVLØPSFORHOLD

3.1 Eksisterende forhold

Av tabell E 3-3.1 vil det fremgå i hvilket omfang tettstedbefolkningen i Seljord, Nissedal, Fyresdal og Tokke er tilkoplede kommunale avløpssystem. I Kviteseid sentrum er avløpene private. Dette gjelder også delvis i Folkestadbyen i

Fyresdal. Seljord har bygd et felles renseanlegg, og på Dalen er et under bygging. For øvrig er det anlagt septiktanker i stor utstrekning. Det er på alle nevnte steder større vann eller elver som tjener som resipienter. På grunn av forholdsvis små utslipp og store vannmengder syns forurensningen av vassdragene i regioen ikke å være noe særlig problem i dag.

3.2 Utbyggingsbehov fram til år 2000

3.2.1 Antall innbyggere som trenger felles avløpsnett

I dag er i alt ca. 1.350 personer rundt i tettstedene tilknyttet felles avløpsnett. Med den forventede vekst i befolkningen fram til år 2000, vil nettene måtte utbygges for ytterligere ca. 3.300 personer, mens det må bygges felles renseanlegg for ca. 3.150 personer.

3.2.2 Antatt krav til rensing

Med den oversikt vi har i dag er det rimelig å anta at mekanisk rensing foreløpig vil være tilstrekkelig for utslipp fra de tettsteder som vi har i regionen i dag, idet de alle ligger ved sjøer, vann og elver der det vil bli en sterk fortykning, og hvor utslipp på dypt vann er relativt lett å ordne.

I enkelte elver eller elvestrekninger kan vannføringen store deler av året bli meget redusert på grunn av reguleringsiltak.

Ved utslipp i slike tilfelle og i mindre elver, bekker og vann kan ytterligere rensing bli aktuelt.

Et slikt tilfelle har vi i Høydalsmo, hvor kommunen akter å sette i gang utredninger for felles vannforsyning og avløpsnett. I dag har ikke stedet noe slikt.

Nedslagsfeltet for Ofteelvi og Dalaåi vil for en stor del bli overført til Sundsbarm som et ledd i vannkraftutbyggingen, hvorved vannføringen i nevnte elver vil bli redusert og således forvørre utslippsmulighetene.

3.2.3 Foreliggende planer og igangværende utredningsarbeid

I Seljord er et nytt boligfelt med ca. 40 eneboligtomter vedtatt opparbeidet. Dette felt kan vanskelig tilknyttes eksisterende renseanlegg. Eget renseanlegg med utslipp i Vallaråi syns å være den beste løsning. Saken må utredes.

På Dalen i Tokke kommune foreligger avløpsplaner for en befolkning på ca. 3.000 personer. Deler av avløpsnettlet og renseanlegget er på det nærmeste fullført.

I Høydalsmo er, som nevnt, planleggingen så smått begynt og det er ytret ønske om bistand fra fylkesingeniøren.

3.2.5 Behovet for videre utredninger

Det er nødvendig med nærmere utredninger om rensing, utslipp og valg av resipient for de fleste tettsteder i regionen, kanskje først og fremst i Treungen i Nissedal og Vrådal i Kviteseid. Videre bør forholdene i Kviteseid sentrum, Brunkeberg og Morgedal nærmere vurderes. Dette gjelder også i Åmdals Verk Lårdal og, som nevnt, Høydalsmo i Tokke.

TABELL E 3-1

BEFOLKNINGSFORDELING 1966-1980-2000

Kommune	Tettsted	Befolkning (pers.)		
		1966	1980	2000
Seljord	Seljord sentr.	640	800	1.200
Kviteseid	Kviteseid sentr.	360	500	600
Nissedal	Treungen	180	300	500
Fyresdal	Folkestadbyen	380	630	850
Tokke	Dalen	800	1.200	1.500
Totalt i tettsteder		2.360	3.430	4.650
Spredt bosatt i regionen		10.120	8.770	7.600
Totalt i regionen		12.480	12.200	12.250
Bosatt i tettsteder i % av total		19	28	38

TABELL E 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. vannforbruk l/p.d.		Bemerkninger
						Ekskl. industri	Inkl. industri	
Komm. vannverk								
Fyresdal komm. vassverk	Sitjeåi	Ingen	360		170		470	Gravitasjonsanlegg
Dalen vassverk	Grunnvann	"	900	300	200		245	Pumpeanlegg
Industri vannverk								
Jacob Tveit minkfórkjøkken	Nisser	Desinf.		-	900			ca. 3/4 av vannforbruket ikke forurenset
Private vannverk over 100 personer								
Seljord vassverk A/L	Kivleåi	Ingen	500 + Seljord Meieri	Spesiell avtale med Sundsbarn kraftverk	110		200	Gravitasjonsanlegg
Kviteseid vassverk	Urdetjern m.fl. (tidl. kraftverk)	Ingen	300 + 7 bedrifter	2.000				Gravitasjonsanlegg (siler)
Tveitsund vassverk A/L	Nisser	Desinf.	100	500	40		400	Pumpeanlegg Inkl. minkgårder

TABELL E 3-2.2.1

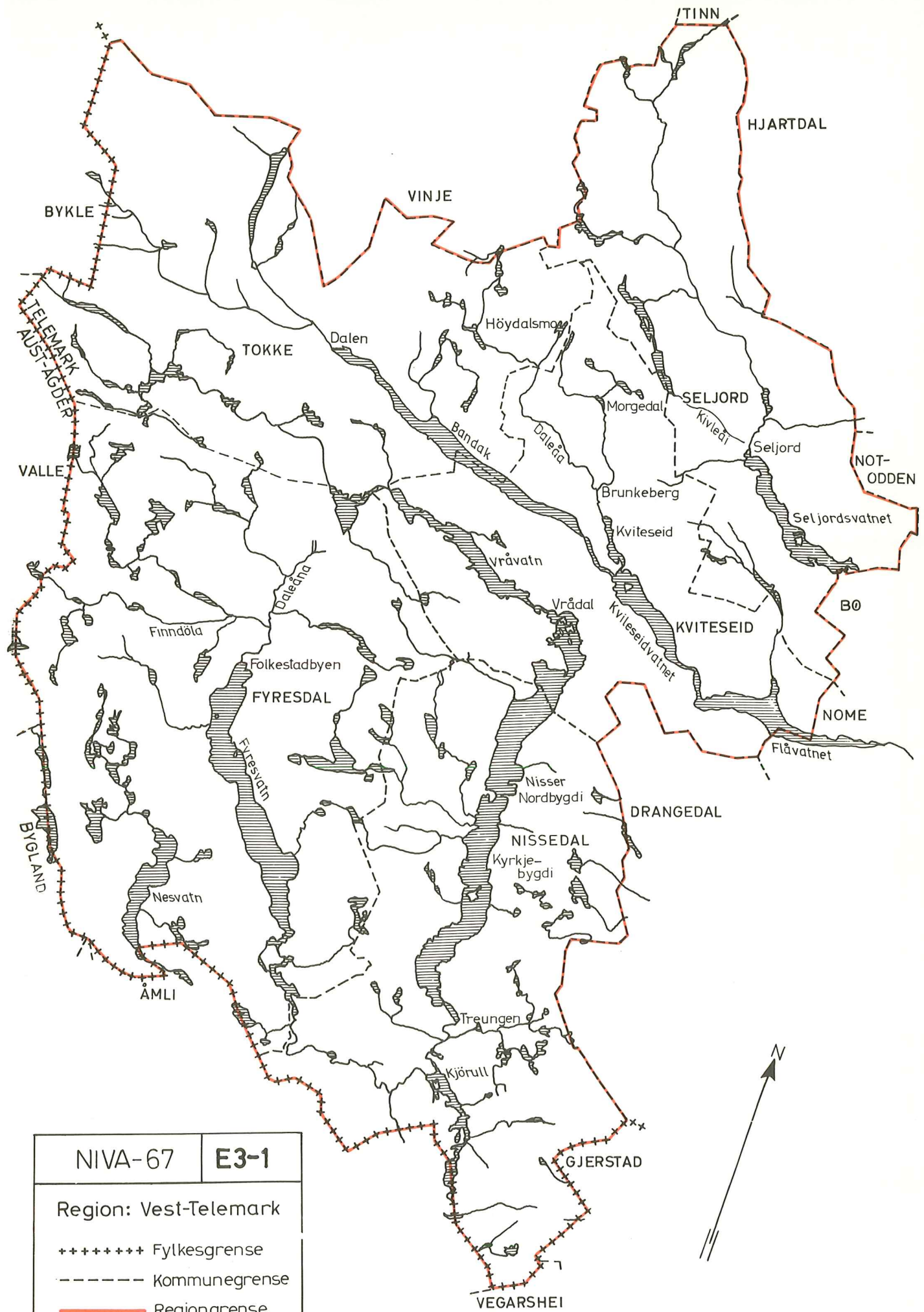
VANNBEHOV I 1980 OG 2000

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.
Seljord	Seljord sentr.	800	1.200	400	320	500	600
Kviteseid	Kviteseid sentrum	500	600	350	175	400	240
	Vrådal	200	300	400	80	500	150
Nissedal	Treungen	300	500	400	120	500	250
Fyresdal	Folkestadbyen	630	850	400	250	500	425
Tokke	Dalen	1.200	1.500	400	480	600	900
	Spredt bebyggelse	8.770	7.600	350	3.100	400	3.100
Total		12.400	12.250		4.400		5.500

TABELL E 3-3.1

EKSISTERENDE AVLØPSFORHOLD

Kommune	Tettsted	Ant. innb. 1966	Ant. innb. tilkn. felles avløpsn. 1966	Benyttet resipient		Rensing, antall innbyggere tilknyttet			Bemerkninger
				Navn	Belastn. ant. innb.	Bare sept. tank	Mekan. rensing	Biol. rensing	
Seljord	Seljord sentr.	640	150 + Seljord Meieri	Seljordvatn	500				
Kviteseid	Kviteseid sentr.	360	350 + Kviteseid Meieri	Sundkilen og bekker		Ja			
Nissedal	Treungen (Tveitsund)	180	180	Nisser		Ja			
Fyresdal	Folkestad-byen	380	200	Fyresvatn		Ja		Ja	
Tokke	Dalen	800	450	Bandak og Tokke		Ja		Ja	Kap. 3.000 pers.



NIVA-67	E3-1
Region: Vest-Telemark	
+++++ Fylkesgrense	
----- Kommunegrense	
———— Regiongrense	

REGION ØST-TELEMARK

(Bø, Sauherad, Notodden, Hjartdal)

1. BEFOLKNINGSFORDELING

Denne region omfatter kommunene Bø ca. 266,5 km², Sauherad ca. 316 km², Notodden ca. 877,5 km² og Hjartdal 798 km². Samlet dekker regionen således ca. 2.258 km².

Skogarealet utgjør litt over 1.000 km² eller ca. 45%. Vannflater omfatter i alt ca. 138 km² (6%) og høyfjellsområder vel 900 km² (~ 40%).

Flere av høyfjellsområdene er i dag meget brukte tur- og fritidsareal, hvorav kan nevnes Lifjell, Sauheradjellene, søndre del av Blefjell samt Tuddal - Vindsjaa-feltet. Det er til dels stor hyttebygging og etterspørsel etter hyttetomter her.

Regionen ligger i nedslagsfeltet for den østre hovedgren av Skiensvassdraget, og de fleste vann av noen størrelse er regulert som ledd i vannkraftutbyggingen og/eller tømmerfløtingen.

Det bor nå ca. 23.100 mennesker i regionen, hvorav ca. 7.370 sysselsatte personer. Av disse er vel 2.500 (34%) beskjeftiget i industri, vel 1.600 (22%) i landbruket, nærmere 1.400 (~ 19%) i servicenæringene, noe over 750 (10,5%) i bygg og anlegg; det samme i handel og finans og vel 300 (4%) i samferdsel.

Notodden dominerer fullstendig i denne sammenheng med i alt nærmere 4.700 eller ca. 65% av de sysselsatte i regionen. Spesielt gjør dette seg gjeldende i industri (90%), handel og finans (67%) og service (63%). Sauherad er derimot den største landbrukskommunen i regionen med ca. 32% av de sysselsatte i denne næring.

Totalt regner man med en svak økning i regionens folkemengde og antall arbeidsplasser, slik at økningen vil foregå i og ved tettstedene Notodden og Bø på bekostning av utkantstrøkene.

I Notodden er arbeidssituasjonen i øyeblikket noe uklar. Av kart E 4-1 fremgår kommunenes og tettstedenes beliggenhet, samt de viktigste vassdrag.

Befolkningsfordelingen mellom tettstedene og spredt bebyggelse i år 1966, 1980 og 2000 går fram av tabell E 4-1.

2. VANNFORSYNING

2.1 Eksisterende forhold

I tabell E 4-2.1 er det gitt en oversikt over eksisterende vannforsyningsforhold i regionen. Samlet har ca. 9.500 (41%) av regionens faste befolkning ordnet felles vannforsyning. Hertil kommer i dag mellom 750 og 800 elever ved gymnas i Bø og lærerskoler i Notodden. I løpet av få år vil dette tall etter planene øke til mellom 950 - 1.050, som bor på hybler.

Notodden kommune har sitt vann fra tilførselstunnel til Lienfoss kraftstasjon. Dette er et gravitasjonsanlegg. Etter avtale med Norsk Hydro kan inntil 10.000 m³/døgn tas ut gratis, og med betaling for det overskytende.

Vannet blir sterilisert og er av god kvalitet.

Til de høyereliggende deler av forsyningsområdet blir vannet pumpet. Det fins ikke utjevningbasseng. Det pågår utvidelse av forsyningsområdet bl.a. nordvestover i tidligere Heddal til erstatning av et eldre pumpeanlegg ved Heddøla.

I Notodden ligger en del større vannslukende bedrifter som får sitt sanitærvann fra kommunens nett, men som tar sitt produksjonsvann fra Heddalsvatn. Her nevnes Tinfos Jernverk (28.800 m³/d), Tinfos Papirfabr. (8.700 m³/d), Notodden Salpeterfabriker (1.000 m³/d).

A/S Platon ($5.200 \text{ m}^3/\text{d}$) kan ikke bruke kloret vann og har eget inntak på hovedledningen til kommunen foran kloranlegget.

I Sauherad har ~~man~~ ingen kommunale vannverk, derimot 2 private; Gvarv vannlag og Jonsås vannlag og dessuten Nordagutu vannverk som eies av NSB.

Det første har sitt inntak i Sagabekken og er et gravitasjonsanlegg uten rensing av vannet. Kvaliteten er god og anlegget forsyner ca. 400 personer. Noen utvidelse av betydning er ikke mulig.

Jonsås vannlag tar vannet fra Damtjenn. Det er et gravitasjonsanlegg uten rensing av vannet. Ca. 150 personer er i dag tilknyttet vannverket, og det kan bygges ut til betydelig større leveranser. Nordagutu vannverk har sitt inntak i bekk fra Burtevatn. Dette er også et gravitasjonsanlegg uten rensing av vannet. I dag forsyner anlegget ca. 150 personer og kan utvides for større leveranser.

I Bø kommune fins heller ingen kommunale vannverk. I tettstedet fins 2 private, hvorav det ene eies av Bø Meieri og det andre dekker det alminnelige behov. Det siste er et pumpeverk med inntak i Bøelva nord for bebyggelsen. Vannet blir desinfisert.

Bø vassverk forsyner i dag ca. 1.750 personer, herav ca. 330 skoleelever som bor på hybler. I nordre del av forsyningsområdet er bygd et utjevningsbasseng på 200 m^3 .

Vannverkets kapasitet ventes å kunne dekke det økende behov i flere år fremover.

2.2 Utbyggingsbehov fram til år 2000

2.2.1 Vannbehov fram til år 2000

I dag varierer vannforbruket ganske meget fra sted til sted. I Notodden er det observerte vannforbruk urimelig stort.

Dette kan tyde på enten feil ved vannmålerne og/eller større lekkasje. Også i fremtiden må man regne med forskjellig spesifikt vannforbruk. Dette vil sammen med den forventede utvikling i folketall og næringsliv innebærer en nesten fordobling av vannforbruket i tettstedene fram mot århundreskiftet.

Det antatte vannbehov for 1980 og 2000 for de enkelte tettsteder i regionen er fremstilt i tabell E 4-2.2.1. Bortsett fra vannverket i Gvarv har vannverkene i de øvrige tettsteder gode muligheter for økte vannleveranser.

2.2.2 Foreliggende planer og igangværende utredningsarbeid

Det foreligger i dag ikke ferdige planer for utbygging av vannforsyningen i noen deler av regionen: Behovet for utredninger er imidlertid heller ikke presserende, hvilket skulle fremgå av det som er nevnt foran.

I Notodden er det av betydning å få bygd utjevningsbasseng både for østre, søndre og vestre bydeler (mot Heddal). På noe lengre sikt må enkelte hovedledninger forsterkes, likeså pumper for de høyereliggende strøk.

I Sauherad er en utvidelse av forsyningsområdet for Jonsås vannlag, Akkerhaugen, på trappene. Fylkesingeniøren har pekt på muligheten for et opplegg slik at dette vannverk senere kan koples sammen med vannverket i Gvarv, som ikke kan utvides og drives betryggende på lengre sikt. Både i Notodden og Sauherad og i mindre grad i Bø er det behov for videre utredningsarbeid.

3. AVLØPSFORHOLD

3.1 Eksisterende forhold

Av tabell E 4-3.1 vil det fremgå i hvilket omfang tettstedsbefolkning i Notodden, Sauherad og Bø er tilkopleet felles avløpsnett. Nettene er alle steder kommunale. Det brukes

septiktank i Bø og Gvarv, mens Notodden hovedsaklig slipper sitt avløp direkte til resipient.

Stedene Nordagutu og Akkerhaugen i Sauherad kommer etter den brukte definisjon ikke under begrepet tettsted i dag, men de har begge ordnet kommunalt avløpsnett med private septiktanker.

I alt har nærmere 3.000 personer i regionen ordnet felles avløpsnett via septiktanker, mens det øvrige avløp går urensset til resipient.

Som også nevnt under avsnitt 2.1. fins det i Notodden en del større industribedrifter. Alle disse slipper sitt avløpsvann urensset ut i Heddalsvatn. Man har ikke fått nærmere opplysninger om disse utslipp, men det kan nevnes at A/S Tinfos Papirfabrik årlig produserer ca. 65.000 tonn tremasse for salg (ikke papirfabrikk). Tinfos Jernverk A/S produserer foruten ferrolegeringer også karbid. Tinfoskonsernet har nå over 800 ansatte.

3.2 Utbyggingsbehov fram til år 2000

3.2.1 Antall innbyggere som trenger felles avløpsnett

Som det fremgår av befolkningstabellen antas at folkemengden i tettstedene vil øke til dels forholdsvis meget, og dette vil kreve både en utbygging og delvis en ombygging av avløpsnettet. Selv om forholdene i dag ikke kan sies å være meget generende, må det rettes på de fleste nåværende utslipp. Foruten slike tiltak må det også ordnes med avløp fra nærmere 6.000 nye innbyggere i tettstedene.

3.2.2 Antatt krav til rensing

I Notodden forårsaker både de kommunale utslipp og industriens utslipp betydelige forurensninger. På den annen side vil vannføringen i Tinnelva, som er ca. 111 m³/sek., og i Hjartdøla/Heddøla med ca. 24 m³/sek. medvirke til en vesentlig for-
tynning. Vassdraget videre nedover med Heddalsvatn, Sauereelva

og Norsjø innebærer også en god selvrensende effekt. Det antas at det i hvert fall i første omgang vil være tilstrekkelig med mekanisk rensing av avløpet i Notodden og med utslipp på dypt vann i Heddalsvatn. Industriutslippene må vurderes i hvert enkelt tilfelle, spesielt i forbindelse med utnyttelsen av Norsjø som vannkilde.

For Akkerhaugen og Gvarv antar man også at det vil være tilstrekkelig med mekanisk rensing før utslipp på dypt vann i Norsjø.

I Bø syns det allerede fra første stund å være riktig å sette strengere krav til rensing av utslippene enn i de andre nevnte steder.

Forholdene syns å ligge til rette for en ganske sterk vekst, kanskje en fordobling av folkemengden fram mot år 2000, og en tilsvarende nyetablering og utvidelse av bedrifter.

Det er urealistisk i dag å regne med andre resipienter enn Bøelva. Vannføringen er meget uregelmessig og bunnforholdene er ikke gode. Når Sundsbarmanlegget er avsluttet, kan man regne med jevnere vannføring. (Se region Vest-Telemark).

3.2.3 Foreliggende planer og igangværende utredningsarbeid

Det foreligger i dag ikke ferdige planer i avløpssektoren for noen deler av regionen. For Bø tettsted vil forarbeider bli satt i gang, men disse bør innpasses i en noe større sammenheng.

For Jønnumområdet på Lifjell er vann- og avløpsplaner på det nærmeste ferdig i tilknytting til regulering og utbygging av hyttegrenn. Dette gjelder også i en viss grad søndre del av Blefjell.

3.2.4 Behov for videre utredninger

Det syns å være behov for en nærmere resipientundersøkelse for Notodden og Bø, likesom avløpsplaner for de nevnte steder samt for Gvarv/Akkerhaugen må utredes.

TABELL E 4 - 1

BEFOLKNINGSFORDELING 1966 - 1980 - 2000

Kommune	Tettsted	Befolkning (pers.)		
		1966	1980	2000
Notodden	Notodden	10.000	11.500	13.000
Sauherad	Gvarv	570	800	1.000
Bø	Bø	1.000	1.600	2.300
Totalt i tettsteder		11.570	13.900	16.300
Spredt bosatt i regionen		11.530	10.500	9.600
Totalt i regionen		23.100	24.400	25.900
Bosatt i tettsteder i % av total		50,0	57,0	63,5

TABELL E 4 - 2.1

OVERSIKT OVER EKISTERENDE 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		
Notodden vannverk	Tinnelva kraftstasjon-tunnel	filter	8.000	12" hovedledning	8.000				
Notodden Salpeterfabrik Tinfos Jernv. Tinfos Papirf. A/S Platon Bø Meieri	Heddalsvatn " " Kloumannsjøen oppkomme	Sanitervann fra Ingen			1.000				
					28.800				
					8.640				
					5.180				
60									
Bø vassverk Gvarv vannlag Nordagutu vannverk Jonsås vannlag	Bøelva Sagabekken bekk Damtjønn	Desinf. Ingen Ingen Ingen	1.000 ^{x)}	1.200	500			x) + skole med 750 elever	
			400						
			150						
			150						
								275	380

Komm. vann.

Industri vann.

Private vann
verk over
100 personer

TABELL E 4 - 2.2.1

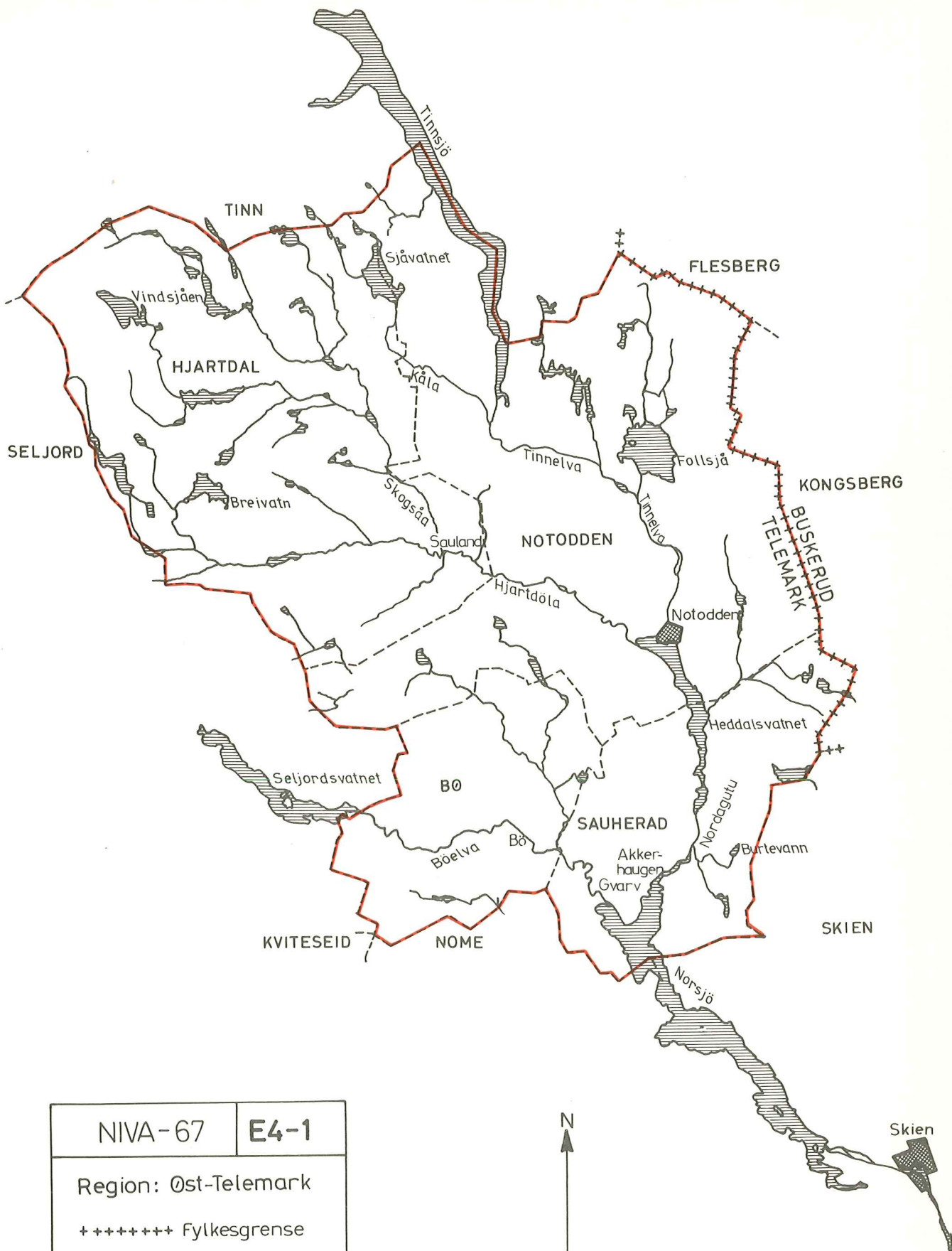
VANNBEHOV I 1980 OG 2000

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.
Notodden	Notodden	11.500	13.000	700	8.000	850	11.000
Sauherad	Gvarv	800	1.000	400	320	500	500
Bø	Bø	1.600	2.300	450	720	600	1.400
Spredt bebyggelse		10.500	9.600	350	3.675	400	3.840
Total		24.400	25.900		12.700		16.700

TABELL E 4 - 3.1

EKSISTERENDE AVLØPSFORHOLD

Kommune	Tettsted	Ant.innb. 1966	Ant.innb. tilkn. felles av- løpsn.1966	Benyttet resipient		Rensing, ant. innb. tilkn.				Bemerkninger
				Navn	Belstn. ant. innb.	Bare sept. tank	Mekan. rens- ing	Biol. rens- ing	Industri inkl. ja/nei	
Notodden	Notodden	10.000	9.000	Tinnelva	5.600	ja	nei	nei	ja	En del forurens- ning fra stor- industrien nærmere data mangler
				Heddalsvatn	3.400	ca. 1.000			mindre industri	
Sauherad	Gvarv	570	400	Bøelva Norsjø	400	ja	-	-	ja	
Bø	Bø	1.000	1.000	Bøelva	1.000	ja	-	-	ja	



NIVA-67

E4-1

Region: Øst-Telemark

+++++ Fylkesgrense

----- Kommunegrense

— Regiongrense

0 10 20 km

N

Skien

Bilag E 5

REGION TINN/VINJE

(Tinn, Vinje)

1. BEFOLKNINGSFORDELING

Denne region omfatter kommunene Tinn og Vinje, henholdsvis 2.137,5 km² og 3.117,0 km², samlet areal 5.254,5 km². En betydelig del av arealet er høyfjellområder, anslagsvis 82 %, hvorav Hardangerviddas sydøstre del utgjør mesteparten.

Innen regionen ligger også kildene til Skiensvassdraget med en mengde og til dels store vann, i alt ca. 310 km². Her kan nevnes Songavatn (+ 940 m.o.h.), Totak (+ 687), Møsvatn (+ 919), Mårvatn (+ 1.121), Kalhovdfjorden (+ 1.084) og Tinnsjø (+ 191). Disse vann og mange flere er regulerte og utgjør viktige magasiner i en omfattende vannkraftutbygging, samt at de virker som effektive flomdemperer under snøsmeltingen og ved sterkt regnvær.

Store deler av regionen er ettertraktede jakt-, fiske-, tur- og rekreasjonsområder og gjenstand for en omfattende hytteutbygging. Heirområdene nyttes i stor utstrekning som sauebeite. Den viktigste næring i regionen som helhet er imidlertid industrien med nærmere 1/3 av alle sysselsatte. I denne sammenheng er det Rjukan i Tinn som gjør utslaget, og på Rjukan er det innen industrien igjen Norsk Hydro som er den helt dominerende bedrift, og som i høy grad har vært og fortsatt vil bli bestemmende for stedets utvikling. For tiden er bedriften inne i en radikal omlegging av kvelstoff-fremstillingen.

Til tross for etablering av ny industri på stedet, er det

realistisk å regne med synkende virksomhet og befolkning på Rjukan i tiden fremover.

Det bor i dag ca. 13.150 personer i regionen, herav nærmere 4.600 registrerte sysselsatte. Etter industri er de viktigste næringer: Service vel 800 sysselsatte, jord- og skogbruk ca. 750 og bygg og anlegg med vel 650. Handel (og finans) samt samferdel har hver omtrent 400 sysselsatte.

Det er sannsynlig at alle disse næringer vil beskjefte færre folk i tiden fremover, kanskje med unntak av service dersom turistnæringen kan bygges ut.

Bortsett fra Rjukan er det sannsynlig at folketallet i de øvrige tettsteder vil øke ganske svakt, spesielt i Åmot der det kan ventes noe mer industri.

Av kart E 5-1 fremgår kommunenes og tettstedenes beliggenhet samt de viktigste vassdrag.

Befolkningsfordelingen i år 1960, 1980 og 2000 går fram av tabell E 5-1.

2. VANNFORSYNING

2.1 Eksisterende forhold

I tabell E 5-2.1 er det gitt en oversikt over eksisterende vannforsyningsforhold i regionen.

Vannforsyningen til Rjukan skjer fra kraftstasjonstunnel etter en nærmere avtale med Norsk Hydro som også tar vann til sine bedrifter fra samme sted.

Private vannverk forsyner i alt ca. 42 % av innbyggerne, mens ca. 10 % er tilknyttet kommunale vannverk. De nåværende vannverks kapasitet er tilstrekkelig for den ventende utvikling.

2.2 Utbyggingsbehov fram til år 2000

Vannforbruket vil også i fremtiden komme til å variere fra sted til sted, men kapasiteten på de nåværende vannverk er tilstrekkelig for den ventede utvikling. Det foreligger av den grunn ingen konkrete planer om utbygging av vannforsyningen. Man må imidlertid vie vannkvaliteten stor oppmerksomhet, og det ville være riktig at kommunene i større grad tok seg av dette spørsmål.

En nærmere utredning om disse ting er ønskelig.

3. AVLØPSFORHOLD

3.1 Eksisterende forhold

Av tabell E 5-3.1 fremgår det at tettstedene har et noenlunde utbygd kommunalt og/eller privat avløpssystem med septiktanker. Dette gjelder for i alt ca. 50 % av regionens befolkning.

På Rjukan er imidlertid forholdene ikke tilfredsstillende, idet vannføringen i Måna normalt er altfor liten, nærmest tørrlagt. Fra mindre, tilstøtende bekker renner ca. 100 l/sek. i elven, men da elvebunnen er ujevn og storsteinet har dette liten virkning. Den regulerte vannføring her er ca. 50 m³/sek., men går i tunnel forbi Rjukan som ledd i vannkraftutbyggingen.

Lenger oppe ved Møsvatn og ved Frøystul - Skarfoss har man et større turisthotell og en betydelig hyttebebyggelse. Avløp herfra går via septiktanker til vassdraget og tas inn i driftstunnel, hvorfra Rjukan får sin vannforsyning. Vannet blir kloret og kontrollert hver måned.

De øvrige tettsteder i regionen har avløp med septiktank, og utslippet føres så til nærmeste bekk eller elv.

Bortsett fra forholdene på Rjukan har virkningen av utslipp fra industrien liten betydning. Saueslakteriet på Åmot ble nedlagt fra og med sesongen 1967.

3.2 Utbyggingsbehov fram til år 2000

3.2.1 Antall innbyggere som trenger felles avløpsnett

Som det fremgår av befolkningstabellen antas folkemengden i regionen å synke. Dette gjelder også, som nevnt, for tettstedet Rjukan, mens de øvrige tettsteder, som for øvrig er ganske små, antas å få en beskjeden tilvekst. I alt ca. 700 personer må skaffes mulighet for felles avløp.

3.2.2 Antatt krav til rensing

De generelle krav til rensing må ses i sammenheng med Skiensvassdraget som helhet, dog med den forholdsvis store vannføring, selvrensingsevne, befolkningsmengde, de enkelte steders utvikling m.m. for øye.

I alt 5.900 personer vil fram mot år 2000 være tilknyttet felles avløpssystem med renseanlegg.

Det antas at mekanisk rensing som regel vil være tilstrekkelig når det gjelder utslipp i hovedvassdragets elver, sjøer og vann, i alle fall i første omgang. Dette gjelder ikke elver og elvestrekninger der vannføringen er sterkt redusert p.g.a. reguleringer. I slike tilfeller og ved utslipp i sideelver, bekker og mindre vann, syns det påkrevd med vidtgående rensing.

På Rjukan kan det bli aktuelt med en viss omlegging av det eksisterende nett til separatsystem og avskjærende ledninger til biologisk renseanlegg og utslipp i Måna.

Et annet alternativ ville være mekanisk rensing og utslipp på dypt vann i Tinnsjø. Dette vil medføre meget lange ledninger, anslagsvis 10 km.

Et tredje alternativ vil være å redusere de avskjærende ledninger til det minst mulige ved å la avløpsvannet gjennomgå en mekanisk rensing, og så pumpe det inn i tilførselstunnel til Moflåt kraftstasjon, hvoretter vannet passerer denne og Mæl kraftstasjon og faller ut i Tinnsjø.

For Austbygde antas det foreløpig tilstrekkelig å samle utslippene og føre avløpet ut på dypt vann i Tinnsjø etter forutgående mekanisk rensing.

I Åmot må utslippene samles og vannet gjennomgå vidtgående rensing før utslipp i Tokke.

Et annet alternativ er å la vannet gjennomgå mekanisk rensing, for så å føres inn i tilførselstunnel til Tokke I kraftstasjon med utslipp i Bandak.

På Libru må de gamle septiktanker og synkekummer og -grøfter erstattes med utslipp på dypt vann i Totak og mekanisk rensing i første omgang.

På Edland må det anlegges avskjærende ledninger og vannet må gjennomgå vidtgående rensing før utslipp i Bora.

3.2.3 Foreliggende planer og igangværende utredningsarbeid

Det foreligger i dag ingen planer om endring av rensemetoder eller omlegging av utslippene i vassdragene, bare mindre utvidelser av det eksisterende avløpsnett.

Det er heller ikke i gang utredningsarbeid i denne region i avløpssektoren.

3.2.4 Behovet for videre utredninger

Det foreligger behov for konsulenthjelp i flere tilfeller. Det er mulig at fylkesingeniøren i noen grad kan delta i utarbeidelse av rammeplaner, dersom tiden senere skulle tillate det.

TABELL E 5-1

BEFOLKNINGSFORDELING 1966-1980 OG 2000

Kommune	Tettsted	Befolkning (pers.)		
		1966	1980	2000
Tinn	Rjukan	6.000	5.500	4.500
	Austbygde	220	250	300
Vinje	Åmot	200	300	500
	Edland	-	-	300
	Libru	-	-	300
Totalt i tettsteder		6.420	6.050	5.900
Spredt bosatt i regionen		6.730	5.700	4.000
Totalt i regionen		13.150	11.750	9.900
Bosatt i tettsteder i % av total		49	51,5	60

TABELL E 5-2.1

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	
Komm. vannverk	Norstegård v.v.	Desinf.	200	1.500	100		500	Gravitasjonsanlegg
	Austbygde v.v.	Ingen	300	1.500	150		500	" -
	Miland v.v.	"	100	1.500	40		400	" -
	Åmot v.v.	"	300	stort	100		330	*) Sterilisering
	Edland v.v.	Filter	200	"	60		300	
	Libru v.v.	Ingen	100	?	30		300	
Industri vannverk	Rjukan Salpeterfabrikk	Delvis desinf.	Meget stor	Meget stor	260.000			Kjøle- og spylevann m.m.
	Våer v.v.	Ingen	100	1.500	100	1.000		
Andre vannv. over 100 pers	Krosso v.v.	Desinf.	250	4.500	120	480		
	Rjukan v.v.	"	5.000		6.400	1.200		
	Mel v.v.	Ingen	100	3.000	100	1.000		

TABELL E 5-2.2.1

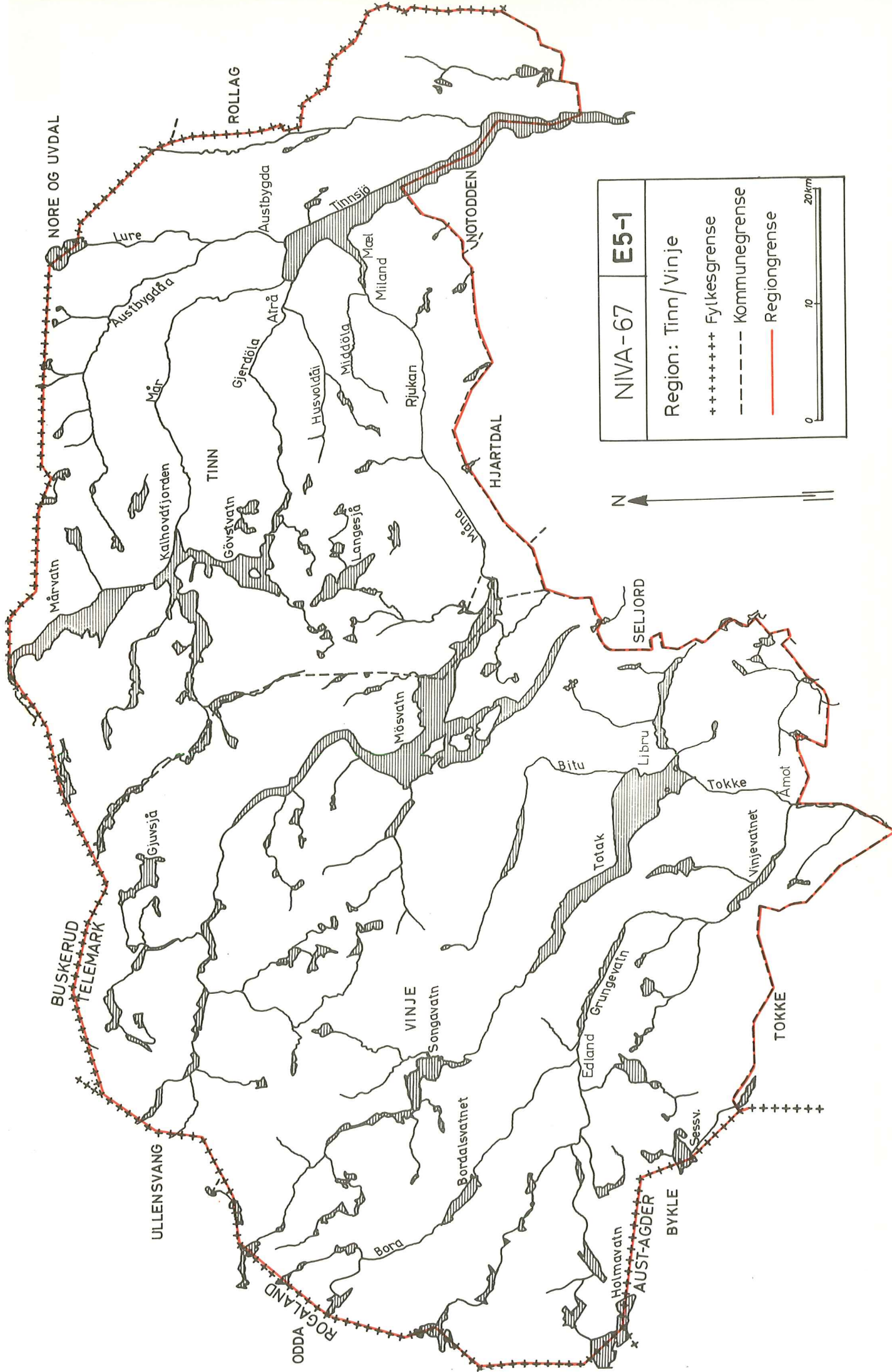
VANNBEHOV I 1980 OG 2000

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.
Tinn	Rjukan	5.500	4.500	600	3.300	800	3.600
	Austbygde	250	300	350	80	400	120
Vinje	Åmot	300	500	400	120	500	250
	Edland	-	300	-	-	400	120
	Libru	-	300	-	-	400	120
Spredt bosatt		5.700	4.000	350	1.995	400	1.600
Total		11.750	9.900		5.500		5.800

TABELL E 5-3.1

EKSISTERENDE AVLØPSFORHOLD

Kommune	Tettsted	Ant. innb. 1966	Ant. innb. tilkn. felles avløpsn. 1966	Benyttet resipient		Rensing, antall innbyggere tilknyttet			Bemerkninger	
				Navn	Belastn. ant. innb.	Bare sept. tank	Mekan. rensing	Biol. Industri rensing		inkl. ja/nei
Tinn	Rjukan	6.000	6.000	Måna	6.000	Ja	-	-	Ja	Ikke Hydro
	Austbygde	220	220	Austbygdåi Tinnsjø	220	"			"	
Vinje	Åmot	200	200	Tokke	300	"			"	



NIVA-67	E5-1
Region: Tinn/Vinje	
+++++	Fylkesgrense
---	Kommunegrense
—	Regiongrense
0 10 20 km	

