

NORSK INSTITUTT FOR VANNFORSKNING

BLINDERN

0 - 33/65.

En vurdering av fremtidig vannforsyning  
til Vestby kommune.

Saksbehandler: Cand.real. J.E. Samdal.

Rapporten avsluttet: 3. desember 1965.

INNHOLDSFORTEGNELSE:

	Side:
1. INNLEDNING	5
2. VURDERING AV KVALITET OG VANNØKONOMI VED DE FORSKJELLIGE ALTERNATIVE VANNKILDER	4
2.1. Vansjø vannverk (enkelt eller felles vannverk med Moss og Rygge kommuner)	5
2.2. Vannforsyning fra Glomma	5
2.3. Follo vannverk	6
2.4. Vannforsyning fra Gjersjøen	8
3. KONKLUSJON	9

BILAG.

1. Prognoser over vannforbruk i  $M^3/D$
2. Skisse over antatte leveringssteder for Follo vannverk, med høydeangivelser, ledningslengder, diameter og rørtype.
3. Kommentarer til tekniske og økonomiske overslagsberegninger for Follo vannverk.
4.  $\Sigma$  omkostninger for Vestbys andel i Follo vannverk.

1. INNLEDNING.

Teknisk utvalg i Vestby kommune har i møte den 2/4 1965 vedtatt å be instituttsjef K. Baalsrud (NIVA) om en generell uttalelse om de alternative, fremtidige vannkilder som kan komme på tale for kommunen. Disse vannkilder er:

- a. Vansjø vannverk (felles eller enkelt vannverk).
- b. Vannforsyning fra Glomma.
- c. Vannforsyning fra Børtervann (Follo Vannverk).
- d. Vannforsyning fra Gjersjøen (Oppegård vannverk).

Pkt. a.

Vansjø vannverk er utredet av Vattenbyggnadsbyråen (VBB). Fysisk-kjemiske og limnologiske undersøkelser av Vansjø i forbindelse med VBB's utredningsplaner har vært foretatt av NIVA, og rapport om undersøkelsene vil foreligge i løpet av 1965. For tiden er følgende kommuner representert i Vansjø vannverk: Moss, Vestby og Rygge.

Pkt. b.

Vannforsyning fra Glomma for Vestby kommune har ikke vært utredet teknisk av konsulenter. Eventuell vannforsyning fra Glomma tas bare med for å belyse forholdene sammen med de øvrige vannkilder.

Pkt. c.

Follo vannverk skal ha vannforsyning fra Børtervann og har følgende partnere: kommunene Ski, Ås og Hobøl samt Norges Landbrukshøgskole. A/L Ytre Enebakk vannverk og A/L Kirkebygdens vannverk deltar som vannavtakere, men ikke som partnere. Planene for Børtervannprosjektet er utredet av ingeniørfirmaet Chr. F. Grøner, og fysisk-kjemiske og limnologiske undersøkelser av Børtervann er utført av NIVA i 1964.

Pkt. d.

Gjersjøen er fremtidig vannkilde for Oppegård vannverk, og renseanlegg m.v. er her for tiden under utbygging. Planene for vannverket er utredet av siv.ing. K. Hjellnes. Vannverket tar sikte på vannforsyning i Oppegård kommune og eventuell forsyning av visse deler av Ski kommune. Gjersjøen er undersøkt og vurdert som vannkilde av NIVA i 1959.

## 2. VURDERING AV KVALITET OG VANNØKONOMI VED DE FORSKJELLIGE ALTERNATIVE VANNKILDER.

I dette avsnitt er vurderingene foretatt på grunnlag av vannets kvalitet når det kommer frem til konsumentene og den vannpris konsumentene må betale pr. m<sup>3</sup>.

### 2.1. Vansjø vannverk (enkelt eller felles vannverk med Moss og Rygge kommuner.

Våre vurderinger når det gjelder Vansjø vannverk er hovedsakelig foretatt på grunnlag av følgende VBB-rapporter.

1. PM nr. 3 ang. vannbehovet for Moss, Rygge, Vestby og Råde kommuner av 24/2-64.
2. PM nr. 2 ang. vannundersøkelse av Vansjø av 16/9-64.
3. PM nr. 4 ang. vattentilgangen i Vansjø av 24/4-64.
4. PM nr. 5 ang. Vansjøns vattenbeskaffenhets og lämplighet som råvattentäkt av 3/7-64.
5. PM nr. 6 ang. hovedledningen for altern. plassering av vannverket av 6/7-64.
6. PM nr. 7 ang. alternative förslag til vattenverk av 8/7-64.
7. Principförslag till ordnande av vattenförsyningen for Mosseregionen av 14/7 og 9/9 1964.

I VBB's utredningsplaner forutsettes en første etappe av 1. utbyggingsstrinn med bygging av inntaksledning, pumpestasjon for råvann, høydereservoar og hovedledning samt renseanlegg bestående av klorering og mikrosiling (eventuelt siling). Første etappe av 1. utbyggingstrinn antas å levere vann minst i 5 år (ref. fra møte på NIVA 18/8-65 s. 5). Vannet i Vansjø inneholder leire, humus og alger. Kvaliteten av vannet er derfor mindre god etter norske forhold. Det er bare fullrensning (kjemisk felning) som kan gi god vannkvalitet. Ved klorering og mikrosiling (eventuelt siling) av råvann fra Vansjø vil man antakelig oppnå en tilstrekkelig desinfeksjon, og en viss mengde grovere partikler vil bli fjernet i mikrosilene (ev. silene). Men forbruksvannet blir av mindre god kvalitet i kjemisk henseende. Det vil også inneholde så meget suspenderede stoffer at det er direkte synlig, og det antas å oppstå praktiske ulemper ved bruk av vannet i husholdning og industri, i alle fall i

visse tidsperioder av året. Mikrosilt (ev. silt) og klorert vann vil også medføre nedslamming av ledningsnett og reservoarer, og mulighetene for mikrobiologisk vekst er store. Vannprisen (96 øre pr. m<sup>3</sup>) er høy for vann av den kvalitet som man må vente ved mikrosiling (ev. siling) og klorering, sammenliknet med prisen for fullrenset vann.

Når Vansjø vannverk etter en innledningsperiode på 5 år eller mer er utbygget med fullrensningsanlegg, vil forbruksvannet være av god kvalitet i kjemisk og bakteriologisk henseende.

I VBB's utredninger om enkeltvannverk for Moss, Rygge og Vestby kan vi ikke se at det er regnet med en første fase av første utbyggingstrinn slik som tilfellet er ved utbygging av felles vannverk for alle tre kommuner. Den følgende tabell gir en sammenlikning av vannkvalitet og vannpriser for enkeltvannverk og felles vannverk:

År	Enkeltvannverk		Felles vannverk	
	Pris øre/m <sup>3</sup>	Kvalitet	Pris øre/m <sup>3</sup>	Kvalitet
1965	229	god	96	mindre god
1980	84	"	53	god
1990	67	"	45	"
2000	52	"	38	"

Omkostningene ved utbygging av felles vannverk er betydelig lavere enn omkostningene ved utbygging av enkeltvannverk. Riktignok innbefatter utbygging av felles vannverk en første fase av 1. utbyggingstrinn som vil gi dårlig vannkvalitet i kjemisk henseende, samtidig som vannet bakteriologisk sett blir usikkert og vannprisen høy. Ulempene i første fase av første utbyggingstrinn blir så betydelige at fordelene ved utbygging som felles vannverk er noe svekket i sammenlikning med utbygging av enkeltvannverk. Til tross for disse ulemper anser vi likevel fordelene med felles vannverk for så utslagsgivende at vi vil anbefale dette fremfor utbygging av enkeltvannverk. Vi vil imidlertid anbefale at man søker å gjøre første fase av 1. utbyggingstrinn så kort som mulig, samtidig som man i størst mulig utstrekning tar sikte på en kontinuerlig utbygging til fullrensning med én gang.

## 2.2. Vannforsyning fra Glomma.

Eventuell vannforsyning for Vestby fra Glomma antas å måtte ha inntak omtrent på høyde med Askim. Hovedledningen fra dette punkt til Vestby

sentrum antas å bli av samme størrelsesorden eller litt lengre enn hovedledningen fra Vansjø (sønnenfor Rødsund bro) slik som foreslått av VBB i utredningen om enkeltvannverk. Vannforsyning fra Glomma kan bare foretas ved fullrensning, og man må derfor anta at omkostningene og vannkvaliteten ved forsyning fra Glomma direkte kan sammenstilles med omkostningene og vannkvaliteten hvis vannforsyningen er fra Vansjø og det bygges enkeltvannverk for Vestby. Vi kan derfor ikke anbefale utbygging av et enkelt vannverk fra Glomma, fordi utbygging av felles vannverk fra Vansjø vil gi samme vannkvalitet (med unntak av tiden for eventuelt første fase av 1. utbyggingstrinn) og lavere omkostninger.

En vurdering av Glomma som vannkilde for hele regionen eller for flere av kommunene er ikke foretatt. Det er ikke mulig å si hva dette alternativ innebarer uten en grundig utredning. På lengre sikt er vi overbevist om at hele området Moss - Oppegård kommer til å være bundet sammen i ett stort vannledningsnett.

### 2.3. Follo vannverk.

Våre vurderinger når det gjelder Vestbys eventuelle tilknytning til Follo vannverk er basert på følgende rapporter fra ingeniør Chr. F. Grøner:

1. Follo vannverk. Utbygging av Børtervann, av juni 1964.
2. Kort vurdering av fremtidig utvidelse av Follo vannverk med tilskuddsvann fra Øyeren, av juni 1965.

Vannkvaliteten i Børtervannfeltet er i motsetning til vannkvaliteten i Vansjø humuspåvirket, uten innhold av svevepartikler som leire. I motsetning til Vansjø er Børtervann ikke direkte påvirket av forurensninger, og vannet i Børtervann er kjemisk sett bedre enn i Vansjø. Vanninntaket i Børtervann er foreslått lagt til innsjøens sydlige del, der humuspåvirkningen er størst. Videre er det foreslått en 4 meters regulering av Børtervann; et forhold som vil øke humuspåvirkningen - i alle fall i vannverkets første driftsår. Det er vanskelig å anslå vannets kvalitet i Børtervann når vannet brukes etter mikrosiling og klorering. Men det antas at vannkvaliteten uten fullrensning vil bli så dårlig på lengre sikt at det kan få praktisk betydning. Vannkvaliteten i fremtiden fra Børtervann bør sees i nøye sammenheng med utviklingen og vannbehovet i området. Børtervann antas ifølge ingeniør Chr. F. Grøner å være fullt utnyttet om 20 - 25 år, eller ca. i 1990. Men deltakerkommunene Ski, Ås og Hobøl samt vannverkene A/L Kirkebygdens vannverk og A/L Ytre

Enebakk vannverk er vannmengden pr. døgn fra Børtervann totalt satt til 38 000 m<sup>3</sup> i 1990. Etter opplysninger som vi har innhentet fra NVE's hydrologiske avdeling kan imidlertid nedbørfeltet bare gi 35 000 m<sup>3</sup>/d. (Bilag 1). Folkemengden i området i samme år fremgår ifølge ingeniør Chr. F. Grøner av følgende oppstilling:

Ski kommune	33 000 personer
Ås	" 20 400 "
Hobøl	" 4 600 "
<u>Totalt</u>	<u>58 000 personer</u>

Av VBB's utredninger fremgår det at Vestbys folkemengde i 1990 vil være ca. 18 700 personer. I 1990 kan man derfor regne med at det i kommunene Ski, Ås, Hobøl og Vestby vil bo 76 700 personer som eventuelt skal forsynes fra Børtervannfeltet. Hertil kommer A/L Ytre Enebakk vannverk og A/L Kirkebygden vannverk med 6 000 m<sup>3</sup>/d og kompensasjonsvann til Børtervannselven med 6 000 m<sup>3</sup>/d. Hvis derfor Vestby kommune på det nåværende tidspunkt går med i Folloprosjektet, vil vannforsyningen fra Børtervann måtte suppleres med vann fra Øyeren på et vesentlig tidligere tidspunkt enn i 1990; sannsynligvis allerede i 1978. Tilførsel av vann fra Øyeren til Børtervann skal foregå ved Brattfoss, mens uttaket for vannverket er i Børtervanns sydlige del. Man kan derfor ikke regne med at vannet fra Øyeren vil få særlig lang oppholdstid i Børtervann. Slik som inntak og uttak er arrangert vil mulighetene for kortslutninger av Øyeren vann til inntaket foreligge. Vi antar derfor at tilførsel av Øyeren-vann til Børtervann i 1978 må kombineres med bygging av fullrensningsanlegg. I motsatt fall kan man vente at vannet fra Børtervann vil bli av mindre god kvalitet.

I NIVA's utredning om Børtervann av 1964 er det anbefalt å legge vanninntaket i innsjøens nordre område (stasjon 4). Dette vil også kvalitetsmessig gi fordeler ved det foreslåtte arrangement for tilskuddsvann fra Øyeren.

Det er vanskelig å anslå Vestbys eventuelle andel av omkostningene med eventuell vannforsyning fra Børtervann. Hele prosjektet er av ingeniør Chr. F. Grøner kalkulert til 16 mill. kroner. I dette beløp er ikke medtatt fremføring av elektrisk kraft, byggeledelse, administrasjonsutgifter, renter i byggetiden, skjønntgifter, grunnervervelser og eventuelle erstatninger. Hovedledning fra vannverket føres frem til Ski kommune i krysset Kjeppestadveien - Løkenveien ved Østre Utvedt, og vi har regnet med at det blir nødvendig med tilleggsomkostninger for Vestby for å føre vann fra samlesentralen frem til Vestby kommunesentrum.

Videre er i totalbeløpet ikke medberegnet nødvendig utjevnings- og høydebassenger for å sikre jevnt trykk og sikker vanntilførsel i tilfelle brudd på hovedledningen. I 1978 vil det videre komme til omkostninger for pumpeledning m.v. fra Øyeren til Børtervann og eventuelt fullrensningsanlegg ved Børtervann, som må forutsettes hvis man skal sammenlikne Vestbys deltakelse i Follo vannverk med Vestbys deltakelse i fellesvannverk fra Vansjø. Mengde vann som eventuelt må fullrenses i 1978 blir 29 000 m<sup>3</sup>/d. For å komme frem til en omkostningskurve for Vestby kommune som viser prisen på vann angitt i øre/m<sup>3</sup> levert i Vestby sentrum, (bilag 4) har vi basert oss på ledningsdimensjoner og lengder iflg. bilag 2. Grunnlaget for omkostningsberegninger fremgår av bilag 3.

#### 2.4. Vannforsyning fra Gjersjøen.

I våre betraktninger om vannforsyning fra Gjersjøen til Vestby har vi antatt at dette prosjekt bare har aktualitet hvis kommunene Ski og Ås samtidig forsynes fra Gjersjøen, idet ledningen fra Oppegård til Vestby må passere gjennom disse kommuner. Kommunene Frogn og Hobøl vil også ligge naturlig tilrette for en vannforsyning fra Oppegård, men dette har vi ikke regnet med i våre betraktninger. Oppegård kommune er i en viss utstrekning innstilt på leveranse av vann utenfor sine egne grenser. Kvaliteten av vannet antas å være god, idet Oppegård vannverk skal være utbygget som fullrensningsanlegg innen våren 1967. Ved eventuell vannforsyning fra Oppegård vannverk er det derfor klart at Vestby allerede fra leveransens begynnelse kan regne med vann av god kvalitet. Prognosene for befolkningstilveksten i kommunene Oppegård, Ski og Ås kan sammenstilles slik:

	<u>1965:</u>	<u>1990:</u>
Oppegård kommune	12 000 personer	35 000 personer
Ski           "	12 000   "	33 000   "
Ås            "	7 000    "	20 000   "
Vestby       "	5 000    "	19 000   "
<u>Totalt</u>	<u>36 000 personer</u>	<u>107 000 personer</u>

Totalavrenningen fra Gjersjøens nedbørfelt har vi satt til 91 000 m<sup>3</sup>/d, og det er antakelig rikelig vann i dette nedbørfelt til kommunene Oppegård, Ski, Ås og Vestby i 1990 når vannforbruket settes til 0,5 m<sup>3</sup>/p/d. Gjersjøens ytelse for vannverksformål kan imidlertid bare fastslås etter en nærmere vurdering av reguleringsmuligheter, behov for kompensasjonsvann i Gjersjøelva, bortledning av overvann gjennom det fremtidige kloaknett m.v.



Nåværende fullrensningsanlegg som beregnes satt i drift våren 1967 vil bli utbygget til 12 000 m<sup>3</sup>/d. Oppegårds eget forbruk vil i begynnelsen være ca. 6 000 m<sup>3</sup>/d, og vil nå 12 000 m<sup>3</sup>/d omkring 1973 - 1975. Hvis man tenker seg at leveransen av vann til kommunene Ski, Ås og Vestby fra Oppegård vannverk tar til i 1967 så vil behovet for disse kommuner på det daværende tidspunkt være ca. 12 000 m<sup>3</sup>/d mot tilgjengelig 6 000 m<sup>3</sup>/d. Med de nåværende planer for utbyggingen av renseanlegget vil det derfor være for lite tilgjengelig rensset vann for kommunene Ski, Ås og Vestby allerede på et tidlig tidspunkt. Omkring 1973 - 1975 forutsettes renseanlegget å være utbygget til 24 000 m<sup>3</sup>/d, men det kan beregnes at denne kapasitet vil være utilstrekkelig for kommunene Oppegård, Ski, Ås og Vestby i 1973 - 1975. Hertil kommer at Oppegård kommunes konsesjon på Gjersjøen bare gjelder for 20 år, og for et uttak svarende til 8 000 m<sup>3</sup>/d.

Det er for mange usikre faktorer til at man kan beregne vannprisen for et vannverk som eventuelt skal forsyne kommunene Oppegård, Ski, Ås og Vestby. Vannprisen vil være avhengig av den pris Oppegård kommune måtte forlange ved grense Ski etterhvert som Oppegård vannverk utbygges. I 1990 må dette vannverk, utfra ovenstående, ha en kapasitet på ca. 54 000 m<sup>3</sup>/d, mens et eventuelt vannverk med kommunene Moss, Rygge og Vestby med Vansjø som kilde og etter VBB's utredninger, vil ha en kapasitet svarende til 40 000 m<sup>3</sup>/d i 1980. Hvis Vestby deltar i Follo-vannverket vil dettes kapasitet i 1990 være ca. 44 000 m<sup>3</sup>/d. Man kan altså regne med at alle tre alternativer vil resultere i vannverk av samme størrelsesorden i 1990. I alle tre tilfeller vil det dreie seg om fullrensningsanlegg, og ledningstracéenes lengde for Vestbys vedkommende vil bli av samme størrelsesorden.

Gjersjøens vannkvalitet antas å være sikret for en del år fremover gjennom det avskjærende kloakksystem som er under utbygging. Hvis imidlertid nedbørfeltet får den befolkningstilvekst som prognoser og generalplaner tyder på, vil Gjersjøen på lengre sikt allikevel kunne bli en mindre heldig råvannskilde.

### 3. KONKLUSJON.

1. Sammenlikning av omkostninger for de forskjellige vannforsyningsmuligheter er vanskelig av flere grunner, blant annet kjenner vi ikke alle enhetspriser brukt for Vansjø vannverk.
2. Alle alternativer bygger på fullrensning som antas å gi god vannkvalitet. I første utbyggingsperiode vil Vansjø og Follo vannverk bare

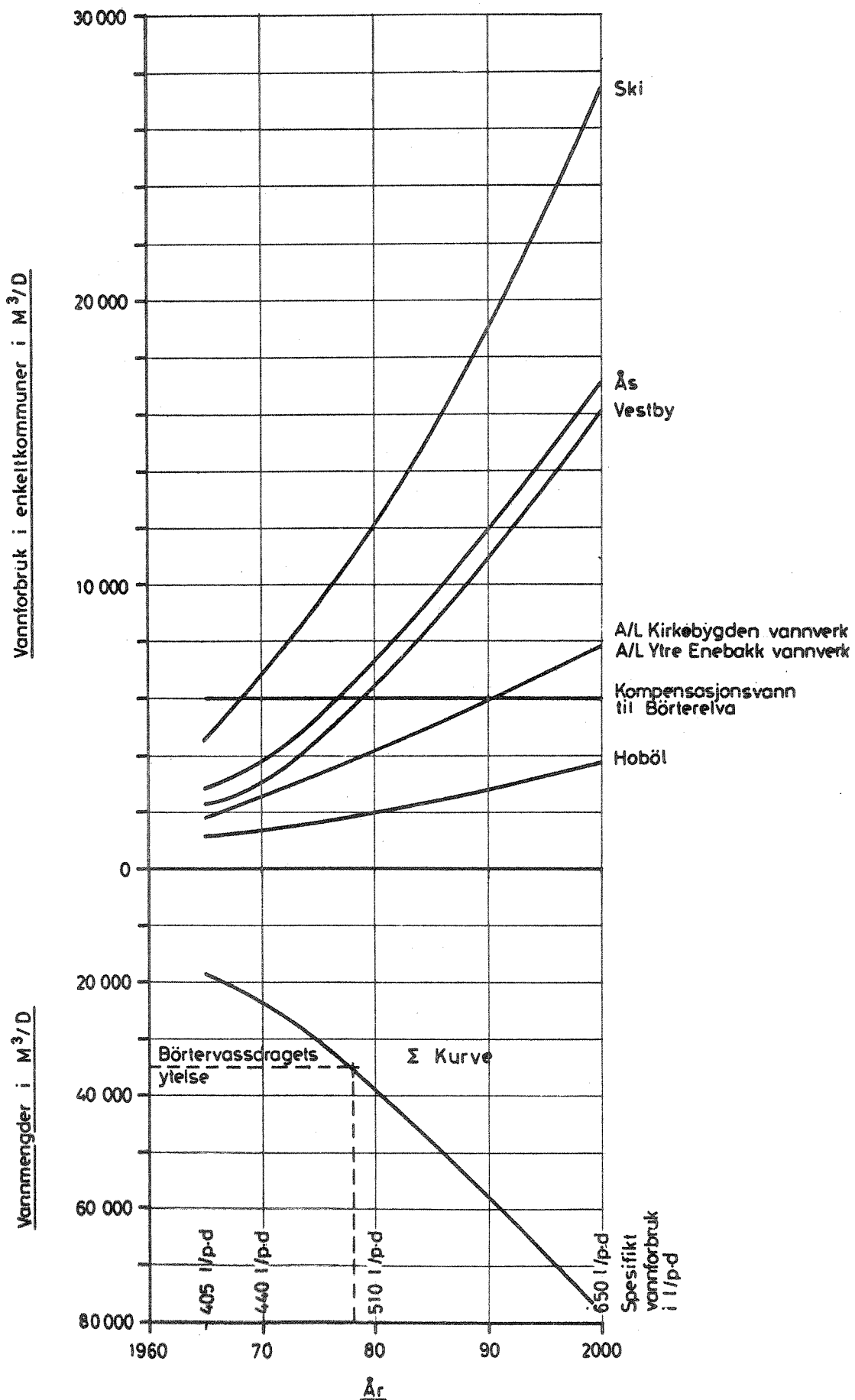
baseres på siling og i bruksmessig henseende gi et noe mindre godt vann. I denne perioden antas vann fra Børtervann noe bedre enn fra Vansjø.

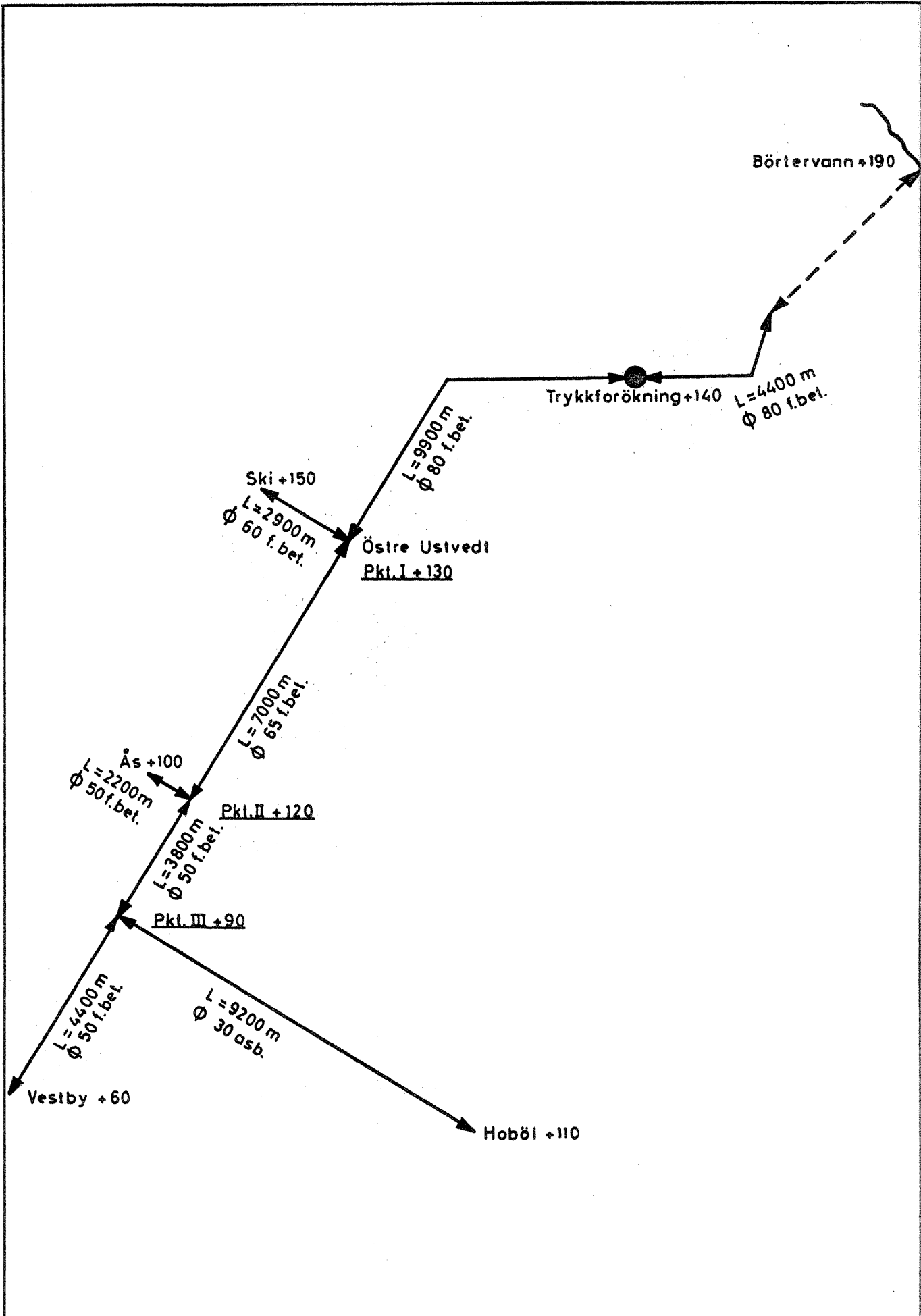
3. Med ovenstående reservasjoner kan denne tabell settes opp:

		1965 - 1980	1980 - 1990	1990 - 2000
Vansjø	Pris øre/m <sup>3</sup> :(VBB)	96 - 53	74 - 50	50 - 38
	Kvalitet:	mindre god <sup>x</sup> )	god	god
Follo	Pris øre/m <sup>3</sup> :(NIVA)	80 - 33	60 - 35	35 - 26
	Kvalitet:	mindre god	god	god
Oppegård	Pris øre/m <sup>3</sup> :	?	?	
	Kvalitet:	god	god	god

<sup>x</sup>) god etter fullrensningsanlegg er bygget.

4. For de beslutninger som må tas nå er det mulig at Vestby kommune bør legge vekt på utviklingen de nærmeste årene fremover i kommunens enkelte områder. Det hadde vært sterkt ønskelig om samtlige vannforsyningsprosjekter i området Oslo Syd - Mosseregionen, kunne ha vært utredet på fylkesbasis, før Vestby tar sitt endelige standpunkt i valg av vannkilde.





### Bilag 3.

#### Kommentarer til tekniske og økonomiske overslagsberegninger for Follo Vannverk.

Opplysninger og prognoser over folketall og spesifikt vannforbruk er fra følgende kilder:

- (1) Follo vannverk. Utbygging av Børtervann. Ingeniør Chr. Fr. Grøner, juni 1964.
- (2) Kort vurdering av fremtidig utvidelse av Follo vannverk med tilskuddsvann fra Øyeren. Ingeniør Chr. F. Grøner, juni 1965.
- (3) Principforslag till ordnande av vattenförsörjningen för Moss-regionen:  
VBB, 14 juli 1964.  
VBB, 9. sept. 1964.
- (4) VBB's PM nr. 3, 4, 6, 7 og 8 av henholdsvis 24/2-64, 24/3-64, 6/7-64, 8/7-64 og 15/9-64.
- (5) Regionplankomiteén for Oslo-området.

Beregningene for dimensjoner er foretatt på grunnlag av vannforbruket i år 2000. Videre er det forutsatt at Follo vannverk leverer rensset vann i en slamledning som går noenlunde rettlinjet fra Ø. Ustvedt og til Vestby sentrum med vanntrykk  $> 60$  m VS. På stamledningen er det forutsatt et vannuttak etter prognosene til Ski, Ås, Hobøl og Vestby.

Anleggsomkostningene er beregnet etter generelle omkostningskurver og gjelder ferdig levert arbeid. Det er antatt for grøfter å foreligge 1/4 ledningslengde i fjellterreng og 3/4 ledningslengde i jordterreng. Til anleggsomkostningene er lagt 20 % til dekning av uforutsette omkostninger.

For fullrensningsanlegg fullt utbygget for år 2000 har man basert seg på to alternative anleggsomkostninger, nemlig 10 henh. 20 mill. kroner (jfr. omkostningskurvene i bilag 4).

Bilag 3 (forts.).

Driftsomkostninger for fremføring av vann samt øvrige driftsutgifter i form av kjemikalier, ettersyn, vedlikehold o.l. er beregnet og inngår direkte i omkostningskurvene vist på bilag 4.

Lengder og høyder er tatt ut av kart i målestokk 1 : 100 000.

Det er ikke foretatt markundersøkelser, oppgåing av tracéer eller andre undersøkelser i området.

