

NIVA's 1793
siste exemplar
UTLÅN



Vannressurs-forvaltning

RAPPORT

O-82133

Vannbruksplan

STOKKAVATN



Petter Wang mNGD 85

Hovedrapport

Norsk institutt for vannforskning  NIVA

Stavanger Kommune

NIVA - RAPPORT

Norsk institutt for vannforskning



NIVA

Prosjektnr.:	82133
Undernummer:	II
Løpenummer:	1793
Begrenset distribusjon:	

Hovedkontor	Sørlandsavdelingen	Østlandsavdelingen	Vestlandsavdelingen
Postboks 333	Grooseveien 36	Rute 866	Breiviken 2
0314 Oslo 3	4890 Grimstad	2312 Ottestad	5035 Bergen - Sandviken
Telefon (02)23 52 80	Telefon (041)43 033	Telefon (065)76 752	Telefon (05)25 53 20

Rapportens tittel: Vannbruksplan Stokkavatn	Dato: Desember 1985
	Prosjektnummer: 82133
Forfatter (e): Hans Olav Ibrek	Faggruppe: VRF
	Geografisk område: Stavanger
	Antall sider (inkl. bilag): 75

Oppdragsgiver: Stavanger kommune	Oppdragsg. ref. (evt. NTNF-nr.):
-------------------------------------	----------------------------------

Ekstrakt: Vannbruksplanen for Stokkavatn tar sikte på å avklare konflikter mellom de ulike brukerinteressene i planområdet. Hovedsakelig dreier konfliktene seg om ønske om boligutbygging, opprettholde vannet som krisereserve-vannforsyning og legge forholdene til rette for friluftsliv. Konklusjonen på planen er at utbygging innenfor nedbørfeltet ikke kan aksepteres ut fra hensynet til de andre vannbaserte interessene. Vannet er inne i en betenkelig utvikling, slik at forurensningstilførslene bør reduseres.

4 emneord, norske:	Stokkavatn
1. Vannbruksplan	
2. Brukerinteresser	
3. Vannkvalitet	
4. Plan med handlingsprogram	
Stavanger	

4 emneord, engelske:	Lake Stokkavatn
1. Water management plan	
2. Users	
3. Water quality	
4. Implementation	
Stavanger	

Prosjektleder:

Hans Olav Ibrek
Hans Olav Ibrek

For administrasjonen:

Erik Børset
Erik Børset

ISBN 82-577-0987-5

Oddvar Lindholm
Oddvar Lindholm

NORSK INSTITUTT FOR VANNFORSKNING

OSLO

O-82133

**VANNBRUKSPLAN STOKKAVATN
STAVANGER KOMMUNE**

Desember 1985

Prosjektleder: Hans Olav Ibrek
Medarbeidere : Arne H. Erlandsen
Hans Holtan
Torulv Tjomsland
Kaare Vennerød
Lasse Vråle
Kjell Øren

FORORD

På oppdrag fra Stavanger kommune har NIVA utarbeidet vannbruksplan for Stokkavatn. De forberedende arbeidene startet allerede i slutten av 1982, gjennom at opplegg for vannkvalitetsundersøkelser og framdrift i planarbeidet ble fastlagt.

Dette er den første vannbruksplanen NIVA har utarbeidet på direkte oppdrag fra en kommune. De tidligere vannbruksplanarbeidene på NIVA har hatt en mer forskningsmessig karakter. Gjennom arbeidet med vannbruksplanen for Stokkavatn og andre vannbruksplaner, har instituttet fått et godt praktisk erfaringsgrunnlag. Erfaringer fra dette prosjektet er bl.a. nedfelt i rapporten: "Lokal vannbruksplanlegging - opplegg og sjekklister for arbeidet" (NIVA-rapport O-84011).

Arbeidet med vannbruksplanen har vært styrt av en styringsgruppe oppnevnt av Kommunalutvalget i Stavanger. Styringsgruppen har bestått av politikere og representanter fra ulike kommunale etater. Under hele arbeidet med vannbruksplanen har styringsgruppen deltatt aktivt. For NIVA's saksbehandlere har det vært inspirerende å arbeide direkte mot kommunale beslutningstakere.

Styringsgruppen for vannbruksplanarbeidet i Stokkavatn har hatt følgende sammensetning:

Sigmund Olsnes	Politisk valgt	Formann
Jan Pollestad	"	
Arstein Skadsem	Byingeniøren	
Tor Inge Kjellesvik	"	Sekretær
Kristian Staveland	Byveterinæren	
Steinar Straum	Herredsagronom	
Reidar Lerang	Park- og idrettsvesenet	
Ole Georg Kallelid	Generalplankontoret	
Edgar Tornes	IVAR	

Mye av det praktiske arbeidet med vannbruksplanen er utført av Stavanger kommune selv. Byveterinæren og byingeniøren har gjennomført et større prøvetakingsprogram i Stokkavatn og tilløpsbekkene. Ulike kommunale etater har vært ansvarlig for registreringsarbeid og innsamling av grunnlagsdata. Vi vil hermed rette en takk til alle som har deltatt. Spesielt vil vi rette en takk til overingeniør Tor Inge Kjellesvik, sekretær i styringsgruppen, for et behagelig samarbeid.

Arbeidet med vannbruksplanen er hovedsakelig finansiert av Stavanger kommune. Miljøverndepartementet og Regionplankontoret i Jæren ytet tilskudd til planarbeidet i 1984.

Arbeidet med vannbruksplanen har pågått over flere år. Dette har medført flere skifter av saksbehandlere på NIVA. Kjell Øren startet opp, Kaare Vennerød fortsatte og undertegnede avsluttet arbeidet. Foruten disse har en rekke av instituttets medarbeidere deltatt i vannbruksplanarbeidet.

I tillegg til denne hovedrapporten har vi utarbeidet en egen sammendragsrapport. Sammendragsrapporten gir en kortfattet beskrivelse av vannbruksplanen med hovedvekt på planmessige forhold.

Styringsgruppen håper den foreliggende vannbruksplanen gir grunnlag for behandling i Stavanger kommune.

Oslo

Hans Olav Ibrek

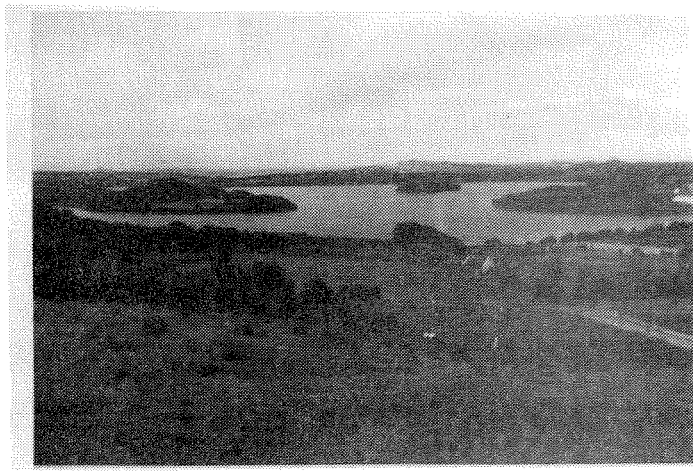
Hans Olav Ibrek

I N N H O L D S F O R T E G N E L S E

<u>Seksjon</u>	<u>Side</u>
FORORD	1
INNHOLDSFORTEGNELSE	3
1 INNLEDNING	8
1.1 BAKGRUNN FOR PLANARBEIDET	8
1.2 FORMÅLET MED PLANARBEIDET	8
1.3 ORGANISERING AV PLANARBEIDET	9
1.4 FORHOLDET TIL ANNET PLANARBEID I KOMMUNEN	10
1.5 BEHANDLING AV VANNBRUKSPLANEN	11
2 PLANFORUTSETNINGER	12
2.1 INNLEDNING	12
2.2 GENERALPLANENS RAMMEBETINGELSER FOR PLANARBEIDET	12
2.3 RAMMEBETINGELSER FOR VANNBRUKSPLANARBEIDET	13
3 STOKKAVATN MED NEDBØRFELT	15
3.1 PLANOMRÅDET	15
3.1.1 Beliggenhet	15
3.1.2 Arealbruk	19
3.1.3 Geologi	19
3.1.4 Nedbør og temperaturforhold	20
3.2 STOKKAVATN	20
3.2.1 Morfometriske og hydrologiske data	20
3.3 TILLØPSBEKKENE	23
4 BRUKERINTERESSENE I NEDBØRFELTET	24
4.1 GENERELT	24
4.2 VANNFORSYNING	24
4.3 UTBYGGINGSINTERESSER	29
4.4 JORDBRUK	31
4.5 FRILUFTSLIV/REKREASJON	34

Seksjon	Side	
4.6	ANDRE BRUKERINTERESSER	39
4.6.1	Fornminner/kulturminner	39
5	FORURENSNINGSTILFØRSLER	42
5.1	GENERELT	42
5.2	AKTUELLE FORURENSNINGSKILDER	42
5.3	FORURENSNINGSBEREGNINGER	44
5.4	SAMMENSTILLING AV FORURENSNINGSTILFØRSLER	48
5.5	FORURENSNINGSKILDENES BETYDNING	50
6	TILSTANDEN I VASSDRAGET	51
6.1	VANNKVALITETEN I STOKKAVATN	51
6.2	VANNKVALITETEN I LITLE STOKKAVATN	52
6.3	TILLØPSBEKKENE TIL STOKKAVATN	53
6.4	KONKLUSJON	55
7	BRUKERINTERESSENES KRAV TIL VANNKVALITET	56
7.1	INNLEDNING	56
7.2	VANNFORSYNING	56
7.3	REKREASJON	58
7.4	FERSKVANNSFISK	59
7.5	KONKLUSJON	59
8	FRAMTIDIG BRUK AV STOKKAVATN MED NEDBØRFELT	60
8.1	INNLEDNING	60
8.2	ALTERNATIVER	60
8.3	KONSEKVENSER AV ULIKE UTNYTTTELSESTRATEGIER	61
8.3.1	Generelle konsekvenser/krav	61
8.3.2	Konsekvenser av alternativ 1	62
8.3.3	Konsekvenser av alternativ 2	63
8.3.4	Konsekvenser av godkjent og planlagt utbygging	63
8.3.5	Konsekvenser av planlagt utbygging	64
8.4	VURDERING/KONKLUSJON	65

<u>Seksjon</u>	<u>Side</u>
9 PLAN MED HANDLINGSPROGRAM	66
9.1 MÅL	66
9.1.1 Mål for naturressursene og miljøet	66
9.1.2 Mål for drikkevannsforsyning	67
9.1.3 Mål for landbruksaktivitetene	67
9.1.4 Mål for rekreasjonsaktivitetene	68
9.1.5 Mål for boligbygging i området	69
9.2 HANDLINGSPROGRAM	69
9.2.1 Vern mot forurensning	69
9.2.2 Vassdragsovervåking	73
9.2.3 Fiske	74
9.2.4 Friluftsliv/rekreasjon	74
9.2.5 Informasjon	74
9.3 LOVVERK/SAKSBEHANDLING	75
10 LITTERATUR	76

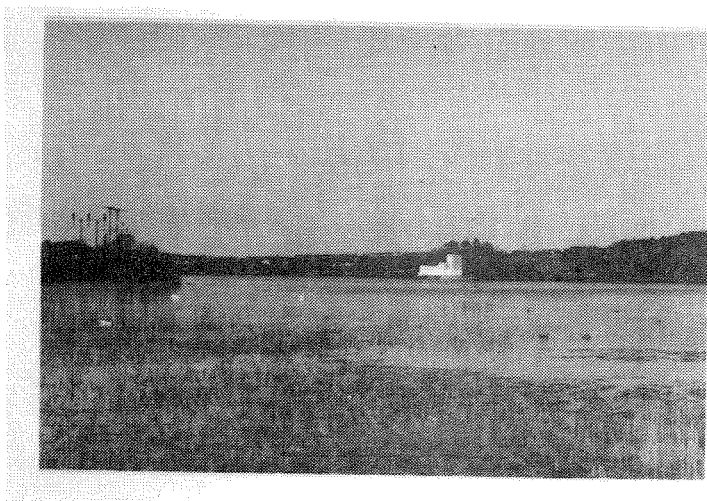


Stokkavatnet sett
fra Tasta-området.

Fra østsiden av
Stokkavatn.

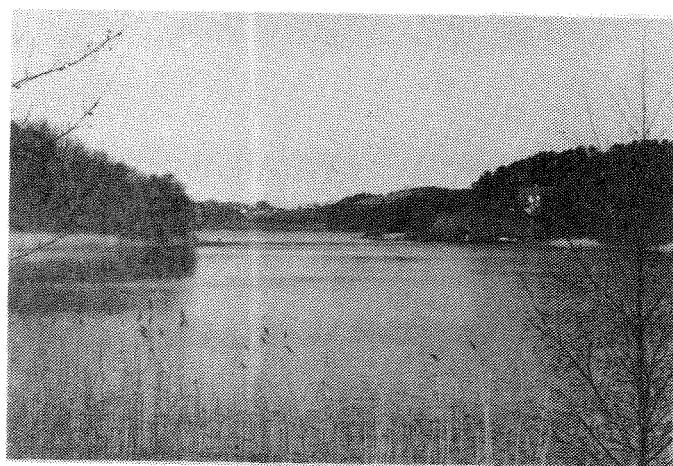


Utløpsområdet til
Mississippibekken



Utløpsområdet av Stokkavatnet.
Vannverkets pumpestasjon
i bakgrunnen.

Møllebukta



Ved utløpet av
Leikvollbekken.

1 INNLEDNING

1.1 BAKGRUNN FOR PLANARBEIDET

I nedbørfeltet til Stokkavatn er det mange ulike brukerinteresser med tildels motstridende interesser, og som på ulike måter påvirker tilstanden i og/eller drar nytte av vannressursene. Betydelige interessekonflikter eksisterer i dag og vil sannsynligvis bli større i fremtiden. Stokkavatnet er krisereservevannkilde for flere kommuner, det er betydelige utbyggingsinteresser i nedbørfeltet, dagens arealbruk er delvis dominert av jordbruk, nedbørfeltet har stor betydning som rekreasjonsområde, området er et eldorado for ulike friluftaktiviteter osv.. Disse interessene utgjør tyngdepunktet i interessekonfliktene som eksisterer i nedbørfeltet.

Vannkvaliteten i Stokkavatn har hatt en betenkelig utvikling de senere årene. Med bakgrunn i dette fant Stavanger kommune det påkrevet å gå nærmere inn på forholdene i og omkring Stokkavatn.

Kommunalutvalget vedtok i møte den 16 august 1983 å utarbeide en vannbruksplan for Stokkavatn. Planen skal forsøke å løse de brukerkonfliktene som eksisterer i nedbørfeltet, samt komme med anbefalinger hvordan vannet og nedbørfeltet skal utnyttes i fremtiden.

Planen skal ta utgangspunkt i gjeldende lovverk som regulerer bruk av land- og vannareal, i første rekke bygningslovens (lov av 18 juni 1965 nr.7) § 20 om generalplanlegging. Planen er forutsatt å skulle fungere som styringsredskap for politikere, administrasjon, bruker- og eierinteresser og publikum ellers i Stavanger.

1.2 FORMÅLET MED PLANARBEIDET

Vannbruksplanen skal vise hvordan vannet og nedbørfeltet skal utnyttes i fremtiden. Planen skal belyse og avklare konflikter mellom de ulike brukerinteressene, samt foreslå aktuelle tiltak som må gjøres for å oppfylle planens målsetting.

Styringsgruppen forutsetter at vannbruksplanen inngår som en sektorplan i generalplanen, og samordnes med dennes planperiode.

1.3 ORGANISERING AV PLANARBEIDET

Kommunalutvalget vedtok i møte den 16 august 1983 å utarbeide en vannbruksplan for Stokkavatn. Teknisk styre ble pålagt å utnevne styringsgruppe for prosjektet. Styringsgruppen ble oppnevnt av teknisk styre i møte 5 september 1983. Styringsgruppen har hatt følgende sammensetning:

Politisk valgt	Sigmund Olsnes	formann
"	Jan Pollestad	
Byingeniøren	Årstein Skadsem	
"	Tor Inge Kjellesvik	sekretær
Byveterinæren	Kristian Staveland	
Generalplankontoret	Ole Georg Kallelid	
Herredsagronomen	Steinar Straum	
Park/idrettsvesen	Reidar Lerang	
IVAR	Edgar Tornes	

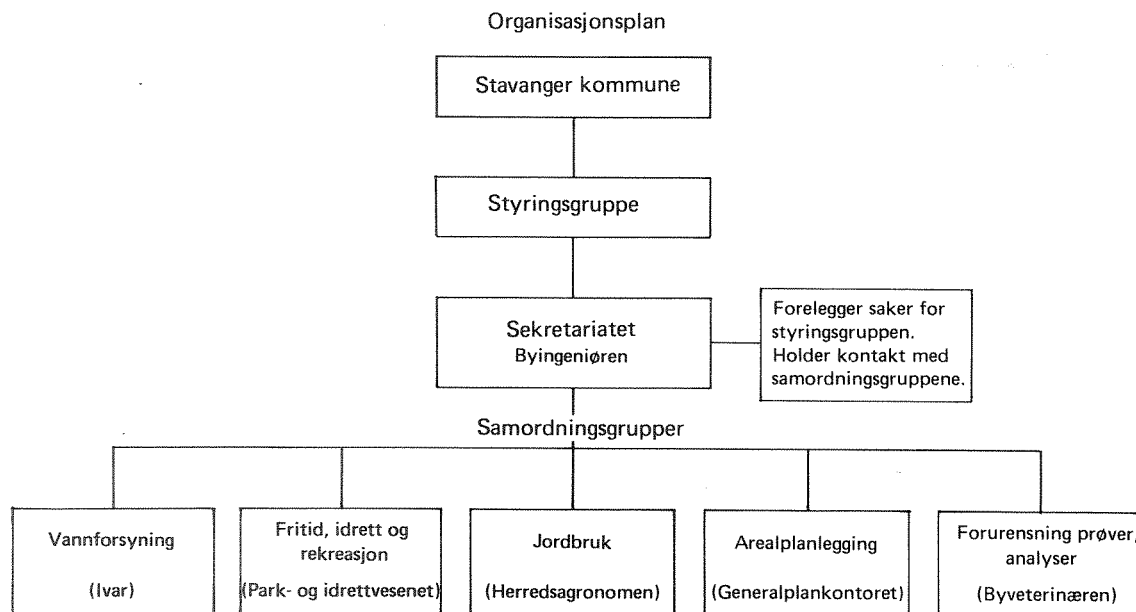
For å rasjonalisere arbeidet ble 5 samordningsgrupper opprettet:

- Vannforsyning (IVAR).
- Fritid, idrett, rekreasjon (Park- og idrettsvesenet).
- Jordbruk (Herredsagronomen).
- Arealplanlegging (Generalplankontoret).
- Forurensning, prøver, analyser (Byveterinæren, Byingeniøren).

Samordningsgruppene har vært representert med minst en person i styringsgruppen. Vedkommende har vært ansvarlig for samordningsgruppens arbeid.

Byingeniøren har fungert som sekretariat for planarbeidet. Samordningsgruppene bisto sekretariatet i kontakten med de ulike institusjoner/organer/personer som medvirket i planleggingen.

Prosjektets organisasjonsplan er vist nedenfor:

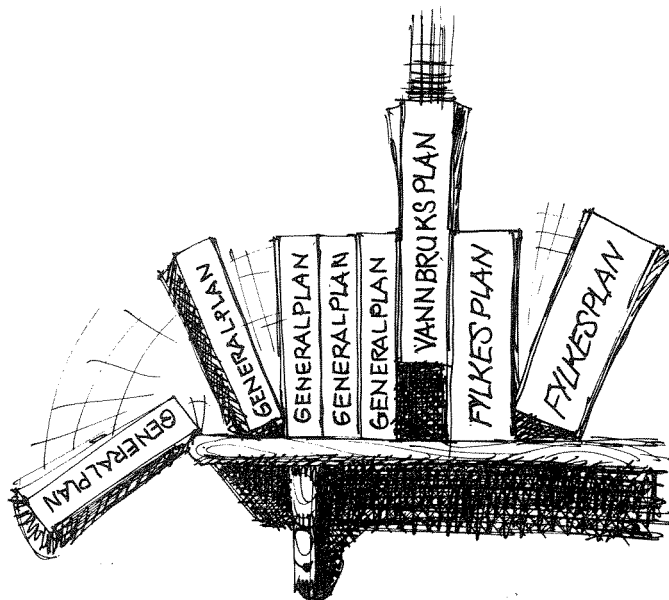


Figur 1. Prosjektets organisasjonsplan.

Under arbeidets gang har styringsgruppen hatt jevnlig møter (totalt 15 møter).

1.4 FORHOLDET TIL ANNET PLANARBEID I KOMMUNEN

Stavanger kommune har vedtatt generalplan for perioden 1980 - 1991. Planen ble vedtatt av Stavanger kommune den 9.11.1981. Generalplanvedtektene ble stadfestet 7.02.1983. Den vedtatte generalplanen er nå under revidering. Vannbruksplanen for Stokkavatn vil være en sektorplan i generalplanen.



Figur 2. Får vannbruksplanleggingen konsekvenser for annen planlegging.

Utgangspunktet for vannbruksplanarbeidet er konkrete problemer og ønskemål innen enkelte sektorer/etater, når det gjelder bruken av Stokkavatn med nedbørfelt. En prinsipiell forskjell i forhold til generalplanen er at vannbruksplanen skal ta utgangspunkt i vannressursene. Vannbruksplanarbeidet vil på en positiv måte kunne brukes i generalplanarbeidet, ved at vannressursenes utnyttelsesmuligheter og begrensninger i nedbørfeltet kan styrke kunnskapsgrunnet for den videre generalplanlegging i kommunen.

Det er utarbeidet flere reguleringsplaner for områder i nedbørfeltet. Reguleringsplan for områdene omkring Store Stokkavatnet ble stadfestet av fylkesmannen den 28.11.1977. Denne planen regulerer nærområdene til vannet som friluftsområde, og turstien langs vannet er vist i prinsippet.

1.5 BEHANDLING AV VANNBRUKSPLANEN

Vannbruksplanen er utarbeidet av Styringsgruppen for vannbruksplan Stokkavatn. Planen forelegges Teknisk styre som bestemmer den videre behandling.

2 PLANFORUTSETNINGER

2.1 INNLEDNING

Vannbruksplanen skal være en sektorplan som inngår i generalplanen for Stavanger kommune. Dette medfører at begge planene gir premisser til hverandre. Generalplanen legger opp til en samordnet utnyttning av kommunens ressurser, og trekker opp overordna rammeforutsetninger for vannbruksplanarbeidet. Vannbruksplanen tar utgangspunkt i vannressursene og skal søke å disponere utnyttelsen av vannressursene på en slik måte at flest mulig av generalplanens premisser kan oppfylles. Imidlertid kan det oppstå konflikter mellom vannbruksplanens anbefalte utnyttning av et vassdrag og generalplanens overordna premisser (f.eks. spørsmålet om utbygging i et nedbørfelt eller ikke).

De aktiviteter som vannbruksplanleggingen tar sikte på å styre er nær knyttet til arealbruken i nedbørfeltet i form av lokalisering av utbygging, valg av resipienter og beskyttelse av nedbørfelt for vannforsyning. Generalplanen er kommunens viktigste styringsredskap for arealbruken. Derfor er det viktig at vannbruksplanen og generalplanen er knyttet sammen. Dermed kan en oppnå politisk styring og teknisk samordning.

2.2 GENERALPLANENS RAMMEBETINGELSER FOR PLANARBEIDET

Stavangers generalplanutkast for perioden 1985 - 2000 gir en del rammeforutsetninger for bruk og utnyttelse av Stokkavatnet. Disse forutsetninger kan grovt regnes til følgende to hovedkategorier:

- Generelle mål og utviklingslinjer i kommunen.
(befolkningsutvikling, lokalisering av utbyggingsområder, boligbehov, arealbehov, osv.).
- Klarlegging av hovedinteresser i vassdraget.

I generalplanen er følgende hovedmålsetting satt opp:

"Generalplanens målsetting er "skape best mulige forhold for byens innbyggere".

Viktige delmål er: (relevante for vannbruksplanen)

- Bolig til alle.
- Frigivelse av nok arealer til utbyggingsformål.
- Muligheter for fritidsaktiviteter, friluftsliv og rekreasjon for de som ønsker det."

Med bakgrunn i denne målsetting er det i generalplanen satt opp detaljert behov for utbyggingsarealer, anslag over forventet befolkningsutvikling, boligbehov, osv.. For nærmere opplysninger om dette henvises til generalplanen.

2.3 RAMMEBETINGELSER FOR VANNBRUKSPLANARBEIDET

Ved planlegging av vannressursene er en sterkt bundet til naturforholdene. Gjennom naturens virkemåte i vassdraget ved transport og kjemiske og biologiske prosesser, blir virksamheten i nedbørfeltet bundet sammen. Det som skjer i et vassdrag får uunngåelige konsekvenser nedstrøms. Dette innebærer at en, for å få et godt grep på planleggingen av vannressursene, må ta utgangspunkt i vassdraget og betrakte nedbørfeltet som en analyseenhet.

Vann er et viktig element i naturen, og den overordna rammebetingelsen må være å søke å bevare vannet slik at tilstanden i vannet kan holdes best mulig.

Stokkavatn er i dag krisereservevannkilde for deler av Interkommunalt vann-, avløps- og renovasjonsverks (IVAR) forsyningsområde. En av rammebetingelsene i tilknytning til vannforsyningsinteressene er kravet om hygienisk betryggende drikkevann, som må være oppfylt.

Overordna mål for vassdragsbruk og -vern finnes i en lang rekke kilder; lover (vassdragsloven, forurensningsloven), forskrifter, nasjonale sektorplaner for vannutnytting og vern og fylkesplaner. Generelt formulert kan en sammenfatning av slike mål være:

1. Effektiv utnytting av de økonomiske ressurser og bidrag til økonomisk utvikling i nedbørfeltet.

2. Bevare, utvikle og delvis gjenopprette vassdragets egenverdi som økologisk system og som element i naturen, og gi senere generasjoner en mulighet med hensyn til utnyttelsen av vassdraget (miljøvern i vid forstand).

Lokale sektorplaner, f.eks. vannforsyningsplaner og kloakkrammeplaner, gir viktig input til vannbruksplanarbeidet. Rammeplanene danner et viktig planleggingsgrunnlag for vannbruksplanleggingen, samtidig som det klare sektorpreget fører til behov for samordning med andre bruksformer. I forhold til rammeplanene får altså vannbruksplanen en klart overordnet karakter.



Figur 3. Vannbruksplanlegging kan oppfattes slik !

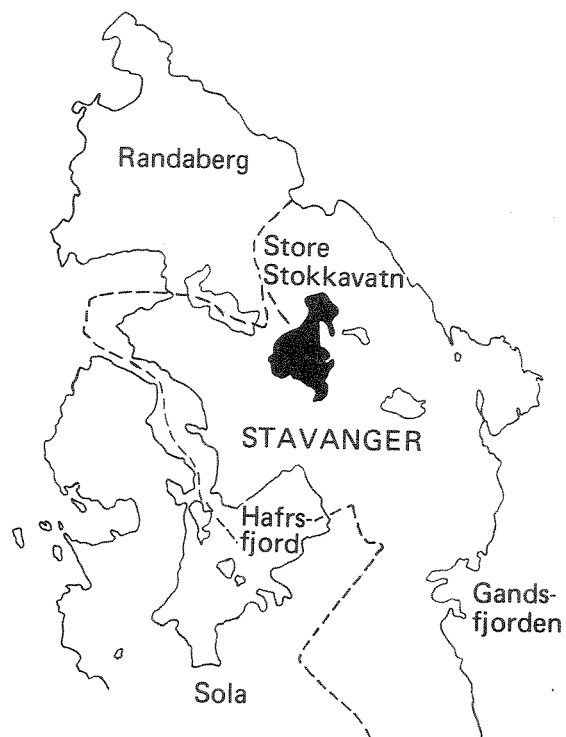
3 STOKKAVATN MED NEDBØRFELT

3.1 PLANOMRÅDET

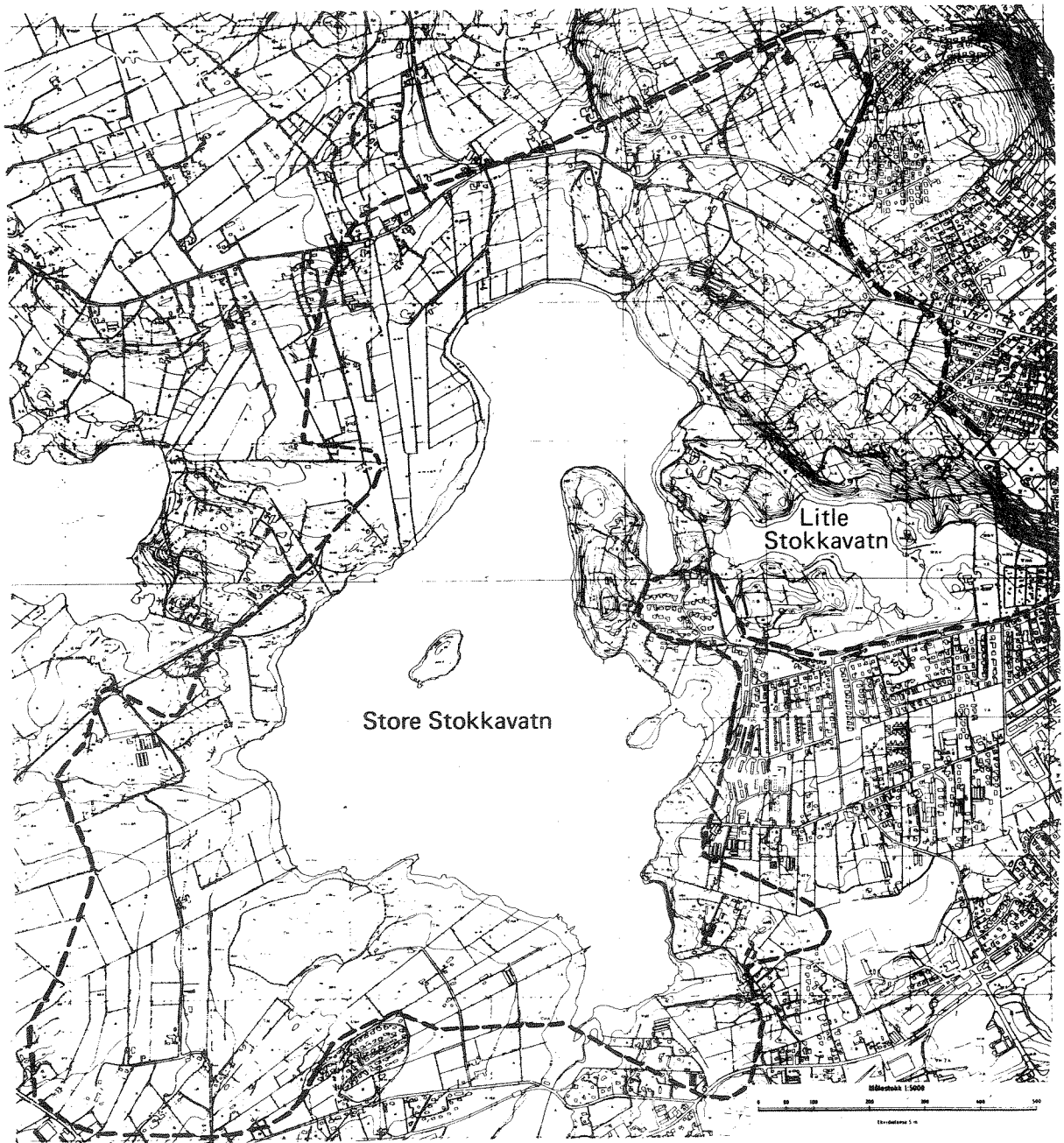
3.1.1 Beliggenhet

Stokkavatn ligger på Stavanger-halvøya med et nedbørfelt som på nord- og vestsiden er dominert av jordbruksarealer og på øst- og sørsiden av boligbebyggelse. Det finnes dessuten mindre avgrensede skogsområder rundt hele vannet (se figur 5 og 7).

Stokkavatn ligger i de vestlige deler av Stavanger kommune. Vannet ligger ca. 3 km vest for bysentrum.



Figur 4. Stokkavatnets beliggenhet.



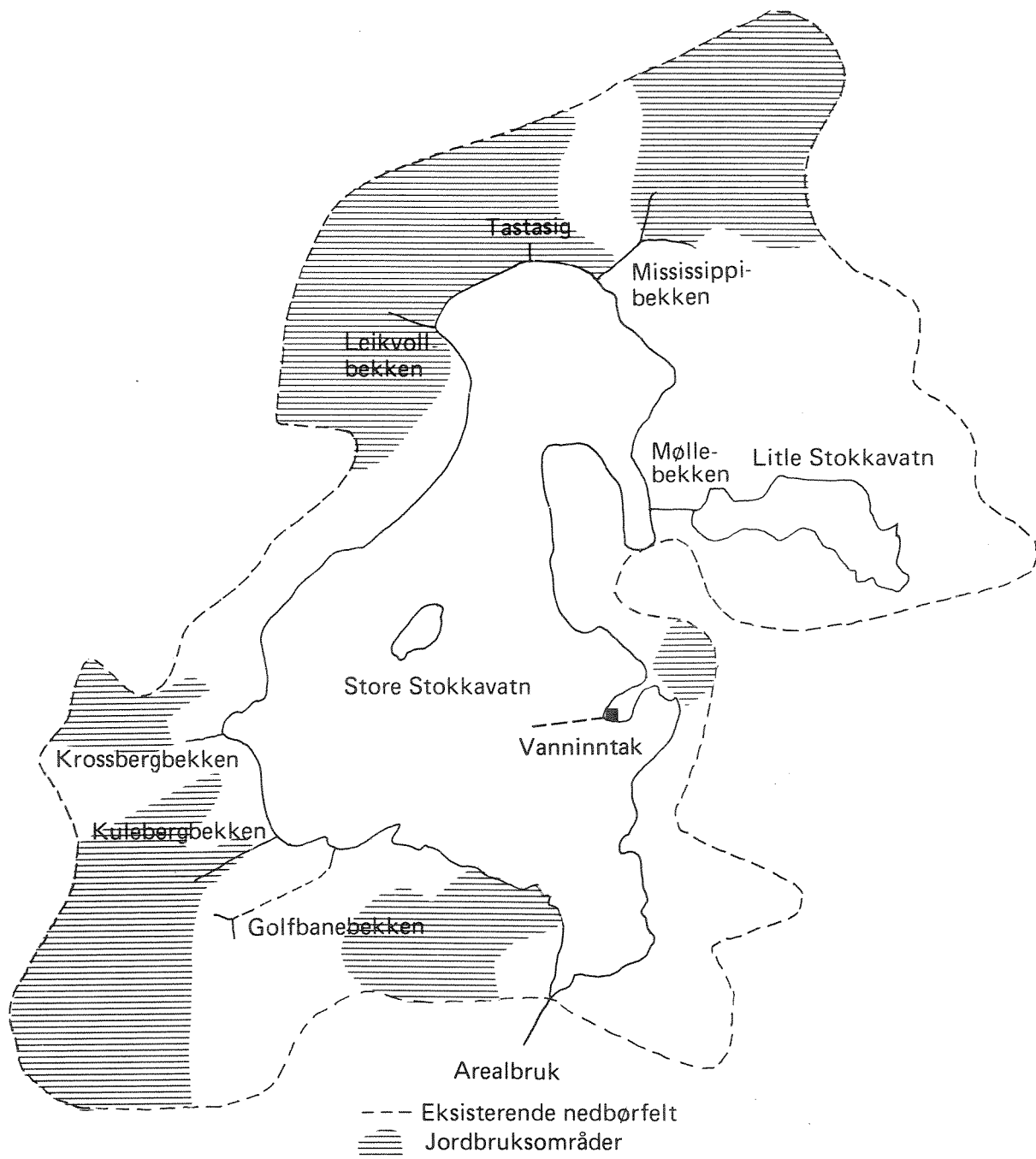
Nedbørfeltet

----- Eksisterende nedbørfelt

Figur 5. Nedbørfeltet. Utsnitt av økonomisk kartverk.



Figur 6. Nedbørfeltet med tilløpsbekker.



Figur 7. Arealbruken i nedbørfeltet.

3.1.2 Arealbruk

Stokkavatnets nedbørfelt utgjør i dag 6,9 km². Det naturlige nedbørfeltet er 9,8 km², men 2,9 km² er avskjært i forbindelse med de gjennomførte utbyggingene (overvannet er ført ut av nedbørfeltet).

Tabell 1. Data om nedbørfeltet.

Naturlig nedbørfelt	:	9,80 km ²
Avskjært	:	2,90 km ²
Innsjøareal (inkl.Litle Stokkavatn)	:	2,44 km ²
Jordbruksareal	:	2,20 km ²
Skog	:	0,91 km ²
Annet	:	1,35 km ²
Sum	:	9,80 km ²

Figur 5 og 7 viser arealbruken i nedbørfeltet.

Innenfor eksisterende nedbørfelt bor det i dag ca. 288 personer, derav 138 i spredt bosetting og 150 personer på gårdsbruk.

Det er ca. 50 gårdsbruk/gartneri innenfor nedbørfeltet, med totalt 2020 daa dyrka jord og 185 daa udyrka gjødsla beite, herav er 1720 daa avstt til landbruksformål i godkjent generalplan. 15 av gårdsbrukene driver med husdyr.

Innenfor nedbørfeltet er betydelige arealer regulert til friluftsans-areal. Langs hele vannet er det regulert inn sammenhengende friluftsans-areal. Skogsområdene er regulert til friluftsansareal. Det samme er også golfbaneområdet.

3.1.3 Geologi

Den dominerende bergartstypen er kvartsrik fyllitt (leire som har undergått svak metamorfose). I fyllitten dominerer glimmer- og kloritt-mineraler, men innholdet av kvarts kan enkelte steder være så høyt at bergarten må kalles kvartsitt eller kvartsskifer. I kvartsskiferen er det ikke uvanlig at det forekommer ertsmineraler som jern-

og mangansulfid. Forvitring av fyllitten gir jord som er rik på plantenæringsstoffer. Fyllitten inneholder også betydelige mengder jern. Jordsmonn eller løsavleiringene er for en stor del forvittringsjord og annen mineraljord som i sin tid er tilført og avleiret her. Ellers er det en del oppdyrket myrjord (organisk jord).

3.1.4 Nedbør og temperaturforhold

Normalnedbør i området er 1107 mm (i perioden 1930 - 1960) (Sola vær-stasjon). Det er typisk med lave vannføringer om sommeren og høye vannføringer i tilknytning til nedbør om høsten og tildels også i løpet av vinteren.

Potensiell fordampning i et normalår i området er anslått til ca. 460 mm.

For nærmere opplysninger om nedbør og temperaturforhold vises til rapport utarbeidet av byveterinæren i Stavanger "Vannovervåking av Store Stokkavatn 1977-1983".

3.2 STOKKAVATN

3.2.1 Morfometriske og hydrologiske data

Stokkavatnet er Stavangerhalvøyas største vann med et areal på 2,25 km² og ca. 10 km strandlinje.

Vannet kan grovt sett inndeles i to basseng. Det innerste ligger i nordenden og har et største dyp på ca. 23 m. Mellom bassengene går en ca. 5 m. grunn terskel. Det søndre basseng har et største dyp på ca. 42 m. Dybdeforholdene er vist på figur 8.

Tabell 2 viser aktuelle morfometriske og hydrologiske data for vannet.

Med grunnlag i de undersøkelser som er foretatt knytter det seg usikkerheter til områdets spesifikke avrenning (avrenning pr. tids- og arealenhet). Observasjonene tyder på en lavere spesifikk avrenning en tidligere antatt. Byingeniøren og byveterinæren i Stavanger har i forbindelse med sine undersøkelser i Stokkavatn målt vannføringen i flere tilløpsbekker til innsjøen (i perioden juni 1984 - april 1985), nemlig Leikvollbekken, Mississippibekken, Kulebergbekken og Krossberg-

bekken (Figur 6). På bakgrunn av disse observasjonene, forhold mellom bekkenes nedbørfelt og kvalifisert skjønn, er arealavrenningen i tidsrommet juni 1984 til juni 1985 funnet å være ca. 16 l/sek.km^2 (nedbørhøyden ca. 90 % av normalen i denne perioden). Legges denne avrenning til grunn, blir vannets teoretiske oppholdstid i Stokkavatn ca. 6,8 år. Anvendes 20 l/sek.km^2 som avrenningskoeffisient blir den teoretisk oppholdstiden på ca. 5,5 år, som kanskje kan betraktes som en middelvei.

Tabell 2. Morfometriske og hydrologiske data.

Høyde over havet	:	11 m
Overflateareal	:	$2,25 \text{ km}^2$
Største dyp	:	42 m
Midell dyp	:	10,6 m
Totalt vannvolum	:	23,8 mill. m^3
Naturlig nedbørfelt	:	$9,8 \text{ km}^2$
Eksisterende nedbørfelt	:	$6,9 \text{ km}^2$
Spesifikk avrenning	:	20 l/s
Teoretisk oppholdstid	:	5,5 år



Figur 8. Dybdekart for Stokkavatn.

3.3 TILLØPSBEKKENE

Figur 6 viser de viktigste tilløpsbekkene til Stokkavatn.

Tabell 3 viser bekkenes nedbørfelt. Av eksisterende nedbørfelt drenerer tilløpsbekkene ca. 40 % av nedbørfeltet (inkl. Stokkavatnets overflate).

Tabell 3. Tilløpsbekkenes nedbørfelt.

Lokalitet	Nedbørfelt, km ²
Leikvollbekken	0,244
Mississippibekken	0,889
Møllebekken	0,657
Golfbanebekken	0,448
Kulebergbekken	0,105
Krossbergbekken	0,284
Tastasisg	0,199
Sum bekker	2,826
Nærområdet (utenom bekkene)	1,824
Stokkavatn	2,250
Totalt	6,9

De fleste tilløpsbekkene drenerer jordbruksarealer. Alle tilløpsbekkene med unntak av Møllebekken, er gjenlagt over lengre strekninger. Hovedargumentet for gjenlegging har vært innvinning av areal. Ved bekkelukkinger endres både hydrauliske og forurensningsmessige forhold. En åpen bekk vil alltid ha en viss selvrensende evne. Ved bekkelukking blir den selvrensende evnen betydelig mindre. Dessuten blir det vanskeligere å sette inn forurensningsbegrensende tiltak.

4 BRUKERINTERESSENE I NEDBØRFELTET

4.1 GENERELT

I denne behandlingen av brukerinteresser har styringsgruppen valgt å legge hovedvekten på de viktigste. Spørsmålet her vil da kunne bli hva som ligger til grunn for at behandlingen er konsentrert om enkelte interesser, mens andre har fått en mer summarisk behandling. Utgangspunktet har vært å plukke ut de interessene som vil ha størst betydning for den framtidige utnyttelsen av nedbørfeltet.

I den videre framstillingen har Styringsgruppen for vannbruksplan Stokkavatn valgt å konsentrere arbeidet om 4 hovedbrukerinteresser, nemlig: Vannforsyning, utbygging, jordbruk og rekreasjon/friluftsliv. Disse vil bli behandlet forholdsvis grundig, mens andre brukerinteresser vil få en mer summarisk behandling. Som grunnlagsmateriale for denne vurderingen er materiale utarbeidet av de ulike samordningsgruppene blitt brukt (se kap. 1.3).

4.2 VANNFORSYNING

Vannforsyningsinteressene i Stokkavatn har avgjørende betydning for utnyttelsen av nedbørfeltet. Framstillingen bygger på NIVA-notat nr.7 "Vurdering av virkninger av de foreslåtte klausuleringsbestemmelser" (datert 18.12.84), og notat utarbeidet av Interkommunalt vann-, avløps- og renovasjonsverk (IVAR) (datert 5.12.83).

a. Registreringer

Ved kgl.res. av 27/8 1928 fikk Stavanger kommune tillatelse til "å anlegge nytt vannverk fra Stokkavatn med pumpestasjon, høytrykks- og fordelingsbasseng og til å anlegge vannledninger". Vannverket kom i drift i 1939 og leverte vann inntil Interkommunalt vannverk (I.V.) (nåværende IVAR) overtok i 1959 med forsyning fra Langevatn.

Etter at I.V. hadde vært i drift en tid tok Stavanger kommune opp spørsmålet om hvorledes man for fremtiden burde forholde seg med Stokkavatn-anlegget. Man fant at anlegget burde beholdes som krise-reserve, dvs. anlegget skal bare brukes ved driftsstans på I.V.'s anlegg (brudd, reparasjoner o.l.) og ikke til kapasitetsøkning. I.V.'s styre gikk inn for dette og Stavanger kommune vedtok å overdra hele vannforsyningsanlegget til I.V..

**STOKKAVATN ER KRISERESERVEVANNKILDE,
DVS. SKAL BARE BRUKES VED DRIFTSSTANS.**

I brev av 22 juni 1971 til Helsedirektoratet tok Stavanger helseråd opp spørsmålet om godkjenning av Stokkavatn som krise-reserve, ut fra sitt godkjenningsvedtak av 16 juni 1971. Statens institutt for folkehelse (SIF) anbefalte Stokkavatn godtatt som krise-reserve for I.V. i brev av 12 juni 1972 med en del betingelser. I brev av 21 august 1972 godkjente Helsedirektoratet Stokkavatn som krise-reserve-vannkilde for I.V.. Imidlertid godtok ikke Stavanger kommune alle betingelsene (klausuleringene). Det arbeides videre med godkjenningen av vannverket. Følgen av dette er at Stokkavatn pr. dags dato ikke er godkjent som drikkevannskilde av helsemyndighetene.

Stokkavatn er av vital betydning som krise-reserve for kommunene nord for Sandnes (Stavanger og Randaberg), inkl. Sola. De andre medlemskommunene i IVAR er til en viss grad uavhengig av denne reserven.

På grunn av konflikter med andre brukerinteresser har IVAR vurdert andre alternativer til Stokkavatn som krise-reserve, eller å sikre forsyningsvannkvaliteten bedre. De vurderte alternativene er som følger (de oppgitte kostnadene er basert på 1983-nivå):

1. Dublring av Langevatnledningen

Ved dublring vil kostnadene ligge omkring 5 Mkr. pr. km. Utbyggingen kan deles i to etapper ved at man tar strekningen Tjensvoll - Tronsholen først, kostnad ca. 72 Mkr., total kostnad ca. 145 Mkr.

2. Reservebasseng

For å tilfredsstille nødvendige krav bør bassenget være på ca. 120.000 m³. Kostnad for dette bassenget vil være ca. 48 Mkr.. Ved bassengalternativet kan det bli vanskelig å tilfredsstille

kvalitetskravet, da oppholdstiden vil bli lang.

3. Bygging av renseanlegg ved Stokkavatn

Dette er vurdert av konsulent. Iflg. konsulentens vurdering vil et renseanlegg koste ca. 20 - 25 Mkr.

IVAR har ikke tatt endelig stilling til noen av disse alternativene, men det synes klart at Stokkavatn fortsatt må være krisereserve for vannforsyningen i nordre del av regionen.

b. Konflikter med andre brukerinteresser

Vannforsyningsinteressene kommer som regel i konflikt med ulike resipientinteresser (resipient = mottaker av forurensninger). Innenfor nedbørfeltet gjelder dette i første rekke utbyggings- og jordbruksinteressene.

Eksisterende og planlagt utbygging kan medføre økte forurensningstilførsler til vassdraget, spesielt ved lekkasjer fra spillvannsnett (se kap. 8.3). Det er vanskelig å avgjøre hvilken effekt dette vil få på vannforekomsten, men det er klart at økte tilførsler vil redusere vannets egnethet til drikkevannsformål.

Jordbruket har Stokkavatn som hovedresipient. Forurensningstilførslene fra jordbruket er betydelig. Hovedkildene er i første rekke overflateavrenning og utslipp fra silo og gjødsellager. Jordbruksvirksomheten i nedbørfeltet er redusert betraktelig når det gjelder antall driftsenheter. Det er imidlertid klart at jordbruksaktiviteter er og vil fortsatt representere et stort forurensningspotensiale for Stokkavatn. For å sikre betryggende drikkevannskvalitet kan det være aktuelt å innføre restriksjoner på jordbruksaktiviteten.

Nedbørfeltet til Stokkavatn er et eldorado for fritids-, rekreasjons- og idrettsaktiviteter. Vannforsyningsinteressene har stort sett sammenfallende interesser med disse.

c. Vurdering

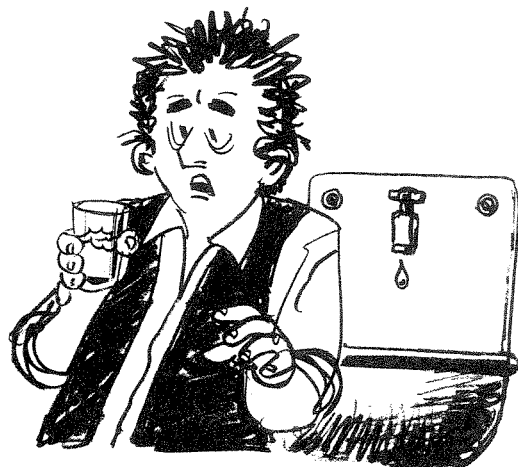
Undersøkelsene som byveterinæren har gjennomført, viser at Stokkavatn er inne i en betenkelig utvikling. Næringsstofftilførslene er betydelige, og innsjøen er på grensen av det akseptable hva algeproduksjon (eutrofiering) angår. I perioder er det påvist betydelig oppblomstring av blågrønnalger. Dette er et klart tegn på at innsjøen er inne i en labil fase, dvs. det skal lite til før tilstanden i vassdraget kan forandres betydelig.

Vannet i Stokkavatn er noe påvirket av kloakkvann og bakterieinnholdet er i perioder betydelig høyere enn det helsemyndighetene anser som godt eller akseptabelt for brukbart drikkevann uten desinfisering. Resultatene fra undersøkelsen viser at innsjøen er på grensen av den akseptable bruksinteressen (krisereserve) tatt i betraktning.

For drikkevannsforsyning har Stokkavatn blitt brukt i størrelsesorden 1 - 2 ganger pr. år siden 1959 fram til idag (gj.snitt ca. 2 døgn pr. år). Innsjøen har fungert som krisereserve når hovedvannforsyningen fra IVAR har sviktet eller vært under utbedring.

For de nærmeste årene tas det sikte på at Stokkavatn fortsatt skal fungere som krisereserve. På lengre sikt kan det være aktuelt å erstatte Stokkavatn som krisereserve, ved f.eks. bygging av en dubleringsledning fra IVAR's hovedvannkilder. Beredskapsmessig vil ikke en dubleringsledning som ligger ved siden av hovedledningen være fullt ut tilfredsstillende. Sabotasje kan lett ødelegge begge ledningene. Dessuten kan et større ledningsbrudd også skade den andre ledningen.

Den beste beredskap for sikring av vannforsyningen i tilfelle krisesituasjoner (krig, naturkatastrofer, sabotasje) er at drikkevannsforsyningen til vanlig er godt sikret. Målet for vannforsyningsberedskapen er bl.a. formulert i St.meld. nr. 77 (1980-81): "I en krise eller krigstid skal befolkningen sikres tilstrekkelig og hygienisk tilfredsstillende drikkevann." Ut fra beredskapshensyn peker Stokkavatn seg ut som det klart beste alternativ som katastrofereserve for vannforsyningen, fordi kortere ledning gir mindre sårbarhet overfor visse typer krigsskader. Stavanger sivilforsvar har derfor anbefalt at man tar sikte på å bevare Stokkavatn som framtidig krisereservevannkilde, eventuelt ved bygging av renseanlegg.



Figur 9. Drikkevannskvaliteten kan bli "tvilsom".



Figur 10. Utbyggingsområdene i nedbørfeltet.

4.3 UTBYGGINGSINTERESSER

a. Registreringer

Innenfor Stokkavatnets nedbørfelt har det foregått en betydelig utbygging av boligområder de siste årene. Som følge av utbyggingen er det naturlige nedbørfeltet redusert fra 9,8 km² til 6,9 km² i dag. Hovedtyngden av utbyggingen har foregått i Stokka-området.

Utbyggingsplaner: Samordningsgruppen for arealdisponering har sett nærmere på dette. Det foreligger følgende prosjekter innenfor det nåværende nedbørfeltet til Stokkavatn (generalplankartet gir nærmere opplysninger):

1. IFLG. GODKJENT GENERALPLAN:
 - A. Boligområde nord for Rv.14 ved Tasta skole.
Ca. 20 daa, 40 boliger, maks. 120 personer.
Utbygging i ca. 1988.
 - B. Idrettsanlegg sør for Rv.14 ved Tasta skole.
Ca. 50 daa.
 - C. Ny Ytre Ringvei Vest.
2,5 km av den nye traseen ligger innenfor nedbørfeltet.
Vegen er under bygging.
2. IFLG. VEDTATTE REGULERINGSPLANER
 - D. Utvidelse av Eiganes kolonihager med ca. 35 daa.
 - E. Utvidelse av boligarealet på Slåtthaug med ca. 10 daa,
5 boliger.
3. OMRÅDER SOM ER UNDER REGULERING
 - F. Boligområde sør for Rv.14
Ca. 200 daa, 450 boliger, maks. 1350 personer.
Utbygging fra ca. 1988.
 - G. Boligområde vest for Rv.14 og Tasta sykehjem.
Ca. 100 daa, 250 boliger, maks. 750 personer.
Utbygging fra ca. 1990.
4. FORSLAG TIL REVIDERT GENERALPLAN
Forslag til revidert generalplan for perioden 1985-2000 som blir endelig behandlet av bystyret høsten 1985, angir følgende nye ut-

byggingsarealer innenfor nedbørfeltet til Stokkavatn.

H. Område B 1 Stokka.

Totalt på 115 daa. Foreslås disponert til ca. 65 daa friluftsbuilt areal og ca. 50 daa offentlig areal.

I. Område C 2 Tastarustå.

Ca. 240 daa av dette området ligger innenfor nedbørfeltet. Foreslås disponert til ca. 180 daa boligformål og ca. 60 daa erverv/service.

I revidert generalplan er det avsatt totalt ca. 1540 daa til landbruksareal i nedbørfeltet. Figur 10 (s.28) viser hvor de aktuelle utbyggingsområdene ligger.

Tabell 4. Godkjent og planlagt utbygging i nedbørfeltet.

Plantyper	Areal i daa
Vedtatte reguleringsplaner	10
Vedtatt generalplan	370
Revisjon av generalplan	290
Totalt	670 daa

b. Konflikter

Utbyggingsinteressene kommer i konflikt med de fleste andre brukerinteressene. I det følgende vil interessenmotsetningene kort bli kommentert.

Ytterligere utbygging i nedbørfeltet vil få betydning for forurensningstilførslene til Stokkavatn. Spesielt er det stor fare for betydelige tilførsler fra lekkasjer i spillvannssystemet.

Vannkvaliteten vil med stor sannsynlighet endres ved større utbygginger i nedbørfeltet. På grunn av forurensningsrisikoen kan ikke overvann fra de mest trafikkerte gater og friområder, ledes ut i vassdraget. Ved avskjæring av overvannet vil tilførte vannmengder reduseres. Oppholdstiden i vannet vil dermed øke. Konsekvensen av reduserte vanntilførsler og økte forurensningstilførsler for vannkvaliteten, er at en forverring er svært sannsynlig. Dette vil klart påvirke vannets egnethet til drikkevannformål og rekreasjons- og fritidsformål.

Ytterligere utbygging vil øke det generelle presset på området, ved at befolkningsmengden som har Stokkavatn som naturlig nærområde øker, aktivitetsnivået øker (større bruk av områdene), osv. Utbygging vil redusere mulighetene for jordbruket ved at arealer nedbygges, bruk må nedlegges, osv.

c. Vurdering

Stavanger har hatt betydelig vekst de siste årene og generalplanen legger opp til fortsatt vekst, men noe redusert i forhold til foregående generalplanperiode. Dessuten er store deler av kommunens tilgjengelige utbyggingsområder allerede utbygd. Grovt sett er det bare jordbruksarealer som er disponible for utbygging, men jordvern hensyn vanskeliggjør en nedbygging av de gjenstående jordbruksarealene. Skal generalplanens boligbyggeprogram gjennomføres, må jordbruksarealer tas i bruk til utbyggingsformål.

Om de planlagte boligarealene i nedbørfeltet ikke kan utbygges på grunn av hensynet til naturmiljøet i og rundt Stokkavatn, må disse erstattes av andre områder. Det ligger ikke innenfor denne vannbruksplanens mandat å se nærmere på andre aktuelle framtidige utbyggingsområder i Stavanger, men hensynet til Stokkavatnet tilsier at det knytter seg sterke betenkligheter til den planlagte utbyggingen. Uavhengig om Stokkavatn skal være krisereserve-kilde eller ikke, så knytter det seg så sterke friluft- og rekreasjonsinteresser til området, at dette tilsier at en fra et faglig synspunkt fraråder videre utbygging som kan påvirke vannkvaliteten og områdets verdi.

4.4 JORDBRUK

a. Registreringer

Samordningsgruppen for jordbruk har registrert omfanget av jordbruksaktiviteter i nedbørfeltet.

Jordbruksarealet innenfor planområdet utgjør 10 - 12 % av samlet jordbruksareal i kommunen. Jordbruket har vært den dominerende næringen innenfor nedbørfeltet.

Vilkårene for jordbruket må sies å være meget gode. Jordsmonnet er rikt på naturlige plantenæringsstoff på grunn av forvitring av fyllitt. De klimatiske forholdene er gode med en temperatur i vekstida som er svært høy i landsmålestokk. Normalnedbøren i vekstida er

ca. 600 mm og er nærmest optimal for vanlig jordbruksproduksjon.

Jordbruksarealene i området er i registreringsarbeidet delt inn i to grupper. Gruppe 1 er arealer som er avsatt til landbruk i godkjent generalplan, mens gruppe 2 er arealer som nyttes til landbruksdrift, men som etter generalplanen er avsatt til andre formål enn landbruk.

Tabell 5. Data om jordbruket.

	Gruppe 1	Gruppe 2	Sum
<u>Antall bruk i planområdet:</u>			
- med hele arealet	25	11	36
- med del av arealet	11	-	11
- med husdyr	10	5	16
- med avløp fra bygninger/tun	26	11	37
<u>Jordbruksareal:</u>			
- dekar dyrka jord	1620	400	2020
- dekar dyrka gjødsla beite	100	85	185
- veksthusareal i m ²	22200		22200
<u>Antall husdyr:</u>			
- kyr	120	10	130
- ungdyr (storfe)	115	20	135
- slaktegris	135	-	135
- verpehøns	2800	2200	5000
- sauer	10	20	30
- pelsdyr	340	-	340

Figur 7 (s.18) viser jordbruksarealenes beliggenhet i nedbørfeltet.

I nedbørfeltet er det idag ca. 10 daa jordbruksareal pr. dyreenhet. Dette er mye sammenlignet med andre områder på Jæren (normalt ca. 4-6 daa pr. dyreenhet). Utviklingen de siste årene har vært overgang fra husdyrhold til ren planteproduksjon, ofte i kombinasjon med andre yrker. Jordbruksdriften i området er ikke særlig intensiv sammenlignet med nærliggende områder.

Det er 5 bruk med husdyr i regulert landbruksareal som disponerer strandareal ned til Stokkavatn. I beitetida er det vanlig at storfe har direkte adgang til vannet.

Det er 7 bruk med grassilo i området. Silokapasiteten er på ca. 1300m³.

I området er det flere større gartnerianlegg med samlet veksthusareal på 22200 m², hvorav to har pumpeanlegg fra Stokkavatn. Normalt vannforbruk er anslått til ca. 20000 m³ pr. år.

Det er registrert 2 flyttbare vanningsanlegg i området. Uttak av vann varierer fra år til år etter forholdene - trolig fra 1000 - 4000 m³ pr. år. Omfanget av jordvanning vil kunne øke ved overgang til mer planteproduksjon (grønnsakdyrking).

Skogarealet i planområdet er regulert til friområde.

b. Konflikter

Jordbruket har Stokkavatn og tilløpsbekkene som hovedresipient. Forurensningsbidraget fra jordbruket utgjør ca. 2/3 av fosfor-tilførselen (se kap.5.3). Disse forurensningene bidrar til å redusere vannets egnethet til andre formål. Jordbrukets resipientinteresser kommer dermed i konflikt med de andre brukerinteressene som stiller krav til vannkvaliteten. Dette gjelder i første rekke vannforsyning, naturvern og friluftsliv/rekreasjon.

I og med at Stavanger bybebyggelse er omkranset av jordbruksarealer, vil det være motstridende interesser mellom utbyggings- og jordbruksinteressene. Dette gjelder også for Stokkavatn-området.

c. Vurdering

Jordbruksnæringen i Stavanger kommune representerer en liten del av det totale antall arbeidsplasser i kommunen (ca. 1 %). Jordbruksarealet rundt Stokkavatn representerer 10 - 12 % av samlet jordbruksareal i kommunen. Sysselsettingsmessig vil ikke en ytterligere reduksjon av jordbruksaktivitetene rundt Stokkavatn være av særlig stor betydning for kommunen.

Det er imidlertid flere argumenter som taler for en opprettholdelse av jordbruksaktivitetene i området. Ved siden av at bøndene selv ønsker å drive jorda, representerer jordbruksaktiviteten også en bremse mot for sterkt press på området til andre formål. De naturforholdene som er ettertraktet i nedbørfeltet, henger dels sammen med den arealbruk

som allerede er i området. Det bør derfor være en generell målsetting at den videre regulering, utbygging og arealutnyttelse i området bør tilpasses en næringsmessig positiv, utvikling av de gårdsbrukene som er avsatt til landbruksdrift i godkjent generalplan.

Landbruksmyndighetene regner med at de brukene som i generalplanen er avsatt til andre formål, vil slutte med drifta snart. Jordbruksarealet vil da reduseres med ca. 500 daa, og ca. 11 bruk vil bli nedlagt. Husdyrtallet i området vil også reduseres.

Det er ikke planer om nydyrking eller bygging av nye gårdsveger. Landbruksnæringen er for tiden inne i en viss omstrukturingsfase, i og med at det er overproduksjon innenfor enkelte sektorer. Trolig vil dette resultere i reduksjon av husdyrholdet og økning i arealet til korn og grønnsakdyrking. Dette vil få positiv betydning for forurensningstilførslene fra jordbruket.

4.5 FRILUFTSLIV/REKREASJON

a. Registreringer

Samordningsgruppen for fritid, idrett og rekreasjon har framskaffet grunnlagsmateriale.

Stokkavatnets beliggenhet i utkanten av Stavangers mest befolkede områder, tilsier at det er vanskelig å unngå et press på de naturområdene som nedbørfeltet omfatter. Området har og vil ha stor betydning for friluftsliv-/rekreasjonsaktivitetene. Innenfor nedbørfeltet foregår det mange aktiviteter i tilknytning til fritid, idrett og rekreasjon. Området brukes bl.a. til følgende formål: spaserturer, jogging, roing, padling, seiling, bading, ridning, golf, fugletitting, fiske, naturstudier, sykling, ski og skøyter når værforholdene tillater det.

I den siste 10-års perioden har det foregått betydelige investeringer i friluftsliv-/rekreasjonstiltak i Stokkavatn-området, både ved direkte bevilgninger fra Stavanger kommune og ved bruk av parksjefens egne mannskaper. En regner med fortsatt betydelige investeringer i framtiden for å tilrettelegge forholdene for almenhetens bruk og mer spesiell bruk.

Langs stort sett hele vannet er det anlagt tursti. Kommunen har inngått avtaler med grunneierne om å få anlegge og vedlikeholde disse. Stien er ikke fullført langs hele vannet. Det gjenstår en del partier som ikke er frigitt.

Idrett

Spesielle organiserte idrettsaktiviteter i tradisjonell forstand har det foreløpig vært lite av i området. Derimot foregår i vesentlig omfang aktiviteter med hovedmotiv å mosjonere - jogge. En regner med at den folkelige mosjonsidretten også vil dominere i framtida.

Av spesialaktiviteter er det først og fremst golf og roing/padling som har etablert seg. Bruk av én følgebåt i forbindelse med roing er tillatt. Organisert hestesport drives på private arealer i nær tilknytning til Stokkavatnet. Sporadisk ridning på turstiene forekommer ofte og skaper gjerne konflikter.

For idrettens bruk av nedbørfeltet vil det være en fordel med gode forbindelsestraséer mellom idrettsanleggene og turstien. I nærheten av Stokkavatn-området ligger flere større idrettsanlegg, som Lassa, Tjensvoll, Madla, SAMS og Tasta.

Naturvern

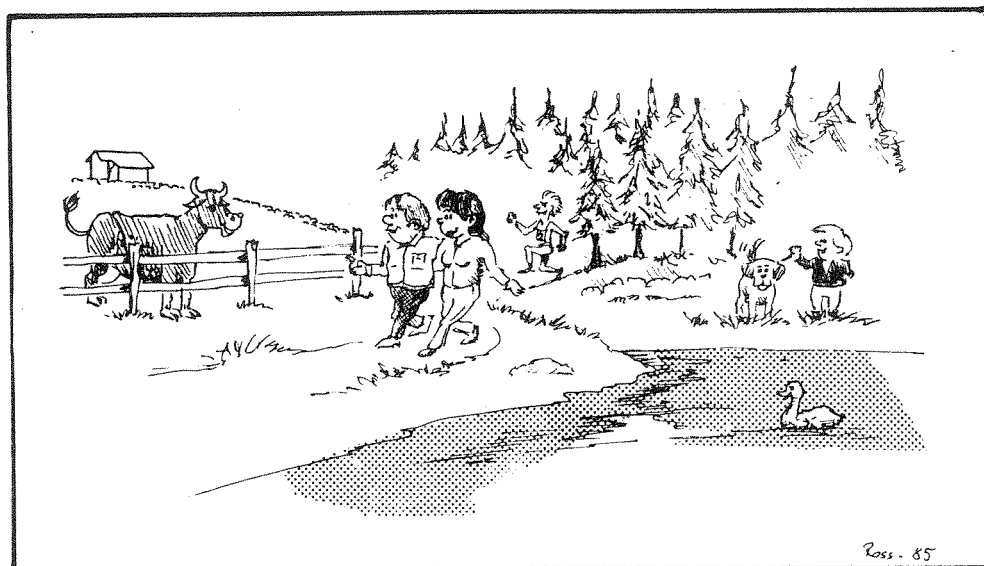
I området finnes mange fine naturkvaliteter både av vegetasjon, dyre- og fugleliv. Dette er kanskje hovedårsaken til at området er blitt så attraktivt å ferdes i. Det er derfor meget viktig å ikke ødelegge disse kvalitetene, men snarere verne og hjelpe til med å utvide og styrke disse verdiene.

Norsk botanisk forening, Stavanger avdeling, har plukket ut 7 områder som er av særlig stor verdi langs Stokkavatn. Disse områdene er vist på figur 13 (s.41).

Fiske

Noe omfattende fiske i Stokkavatnet har det ikke vært. En del grunneiere har fisket noe røyr med garn. Det har vært lite fiske med stang. I vannet har det i en årrekke pågått utsetting av ørret.

I dag finnes det to typer ørret i vannet; utsatt fisk og en rest av den opprinnelige villstammen. Villstammen er nå i ferd med å bli utryddet p.g.a. redusert vannføring og forurensninger i gytebekkene.



Figur 11. Friluftslivet i nedbørfeltet.

Kilde: Parkvesenent.

b. Konflikter

En del forhold setter begrensninger for bruk, utvikling og drift av Stokkavatn-området. Friluftsliv-/rekreasjonsinteressene kommer i konflikt med en del andre brukerinteresser i nedbørfeltet, og det er også betydelige konflikter mellom ulike friluftsliv-/rekreasjonsgrupper.

Store deler av nærområdene til Stokkavatnet er avsatt til friområder i generalplanen. En god del av disse arealene er ikke ervervet av kommunen. Leieavtaler med private grunneiere begrenser både publikums bruk og mulighetene for fysiske tiltak.

På grunn av Stokkavatnets nære beliggenhet til Stavanger sentrum, vil området bli utsatt for stort press. Dette kan føre til konflikter med jordbruksinteressene. Den store aktiviteten medfører økt tråkk i åker og eng, kasting av ting (f.eks. flasker) som kan skade husdyr på beite, økt "stress" for husdyr, problemer med løshunder osv.. Skal jordbruket kunne utvikles tilfredsstillende i nedbørfeltet, er det nødvendig at forholdene blir lagt til rette for at slike konflikter kan unngås i mest mulig grad.

Ulike fysiske inngrep, f.eks. framføring av elektriske ledninger (jamfør Stølsheia), vann- og kloakk, vegbygging, boligbygging osv., vil forringe områdetets verdi til friluftslivsmål.

Hensynet til drikkevannsinteressene setter begrensninger på friluftaktivitetene i nedbørfeltet. På den annen side har drikkevanns- og friluftinteressene sammenfallende interesser når det gjelder hensynet til vannkvaliteten.

I et slikt intensivt brukt friluftsområde, vil det oppstå konflikter mellom ulike brukergrupper. Det kan oppstå konflikter mellom brukergrupper som f.eks. ridning og turgåing, løshunder og folk som har angst for slike. Videre finnes den en lang rekke konflikttyper av mer generell karakter, f.eks. ønsket om å bevare/skape naturmiljøer etter økologiske prinsipper og ønsket om sterke fysiske inngrep som ofte er nødvendige for en del friluftaktiviteter.

c. Vurdering

Gjennom arbeidet til samordningsgruppen har det fremkommet et vidt spekter av ønsker for bruken av Stokkavatn og nedbørfeltet. Det er umiddelbart klart at ikke alle interesser kan tilfredsstilles fullt ut.

Sannsynligvis vil det være mest gunstig at disse brukerinteressene vurderes i sammenheng med arealbruken i andre deler av kommunen. Der- som man tar sikte på å tilfredsstille alle overalt, vil sannsynligvis resultatet bli at ingen blir tilfredsstilt noensteds. Følgelig bør man prioritere noen bruksmåter rundt Stokkavatnet og andre bruksmåter i andre områder. På denne måten kan man best sikte mot generalplanens målsetting om at lokalsamfunnet skal bli "best mulig for flest mulig".

De umiddelbare nærområdene til Stokkavatnet må prioriteres for allmenn utnyttelse (spasering, hvilebenker m.m.). Denne bruksmåten bør kombineres med fornuftig disponering av naturverdiene rundt innsjøen (planter, dyr, fugler). I utkanten av dette kjerneområdet bør det finnes parkeringsplasser med prioriterte plasser for funksjonshemmede.

På passende områder, fortrinnsvis i nærheten av parkeringsplassene, bør det vurderes å etablere parkanlegg.

Toalett bør begrenses til områder ved parkeringsplassene. Forutsetningen er at toalettavfallet føres ut av nedbørfeltet.

Informasjonstavler og -skilt angående området natur m.m. må oppsettes.

Eventuelle anlegg for idrettsaktiviteter må anlegges utenfor dette "kjerneområdet" i umiddelbar nærhet av Stokkavatnet, bl.a. fordi naturopplevelsen rundt Stokkavatnet ikke er noen absolutt betingelse for idrettsutøvelse. Av slike anlegg bør jogge/trimløype prioriteres. En idrettsbrakke/-bygg kan etableres. Joggeløypa bør altså ikke inkludere stien rundt Stokkavatnet. I en overgangsperiode kan sambruk aksepteres, men stien bør prioriteres til allmenn utnyttelse.

Innenfor området må det legges tilrette for at ulike aldersgrupper kan bruke området. Mellom annet bør det legges tilrette for familieaktiviteter. Aktuelle tiltak kan være; rasteplasser, sitteplasser, bålplasser for grilling osv..

Turstiene i området må tilpasses rullestolbrukere. I den forbindelse bør det tas særlig hensyn til vegbredden, stigningsforhold og utførelse av bekke- og eiendomskryssinger.

Turstien langs vannet må utbygges slik at det er mulig å gå rundt hele vannet. Kommunen bør inngå avtaler, eventuelt ekspropriere areal, med grunneierene slik at stien kan føres langs hele vannet. Dette gjelder i første rekke områdene ved Dyrnes og Littleholmen.

Omfanget av installasjoner i forbindelse med en eventuell robane må vurderes nærmere. Dersom dette vil prege landskapsbildet sterkt samt forstyrre plante-, dyre- og fuglelivet, bør man vurdere å begrense roaktiviteten på Stokkavatnet. Anlegg på land bør eventuelt samordnes med det ovenfornevnte idrettsbygg.

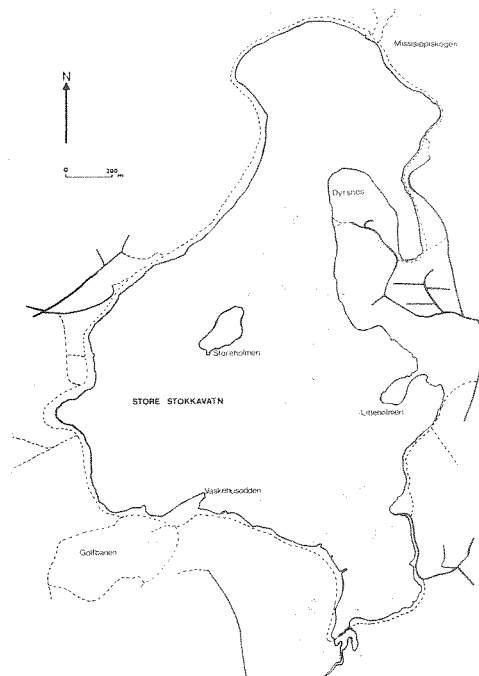
Sykling må ikke tillates i "kjerneområdet". Det er vanskelig å overholde et slikt forbud i praksis, spesielt om forholdene også skal legges tilrette for rullestoler og barnevogner, så her må det holdningsskapning til.

Organisert camping og badevirksomhet må ikke etableres.

Golfbanen er en veletablert idrettsarena i området, der det er nedlagt store investeringer. Anlegget bør opprettholdes, men ytterligere gjenlukking av Golfbanebekken kan ikke aksepteres. Parksjefen må vurdere hvorvidt bruken av gjødsel på området er større enn det som er nødvendig.

Uorganisert skøyteøping bør tillates. Løyper for allmen skigåing kan legges på turstitraséene, men slitasje på parkanlegg og spesielle naturområder bør unngås. Skiløyper kan også legges til eventuell joggetrasée utenfor "kjerneområdet".

Ridning og hestehold er et problem i området. Ridning må avgrenses til spesielle områder. Disse må inngjerdnes og ligge i tilknytning til etablerte skjermingssoner/vegetasjonsbelter (soner hvor det etableres vegetasjon mellom arealene og vannet). Omfanget av hestehold innenfor området må ikke økes. Disponering av hestegjødsel er allerede et problem i dag. Hesteeierne må pålegges å frakte gjødsla ut av nedbørfeltet, om den ikke kan spres tilfredsstillende på nærliggende areal.



Figur 12. Eksisterende turstier langs vannet.

4.6 ANDRE BRUKERINTERESSER

Brukerinteressen som behandles i det følgende anses ikke så viktig for den framtidige utnyttelsen av Stokkavatn med nedbørfelt.

4.6.1 Fornminner/kulturminner

Byantikvaren og Arkeologisk museum i Stavanger har registrert aktuelle forn- og kulturminner i nedbørfeltet.

Fornminner:

Innenfor nedbørfeltet er det registrert følgende fornminner: - rundhaug på Varden, Tasta øvre - helleristningsfelt, Tasta nedre - et par runde lave røyser, Tasta nedre

Det er ikke registrert fornminner under overflaten i dette området (f.eks. boplasser fra steinalderen). Steinalderfunn fra flere av gårdene omkring vannet tyder på at der kan være slike. Imidlertid er ingen av funnene nøyaktig lokalisert.

Kulturminner:

Generelt kan det sies at det er lite kulturminner av høyere vernegrad i Stokkavatnets nedbørfelt. Innenfor eksisterende utbyggingsområder har bystyret anbefalt å frede Gustav Vigelandsvai 25, Nedre Stokka, etter Kulturminnelovens § 15. Dessuten er Gustav Vigelandsvai 42 av noenlunde samme verneverdi, uten at det er tatt noe skritt til fredning eller regulering til bevaringsområde.

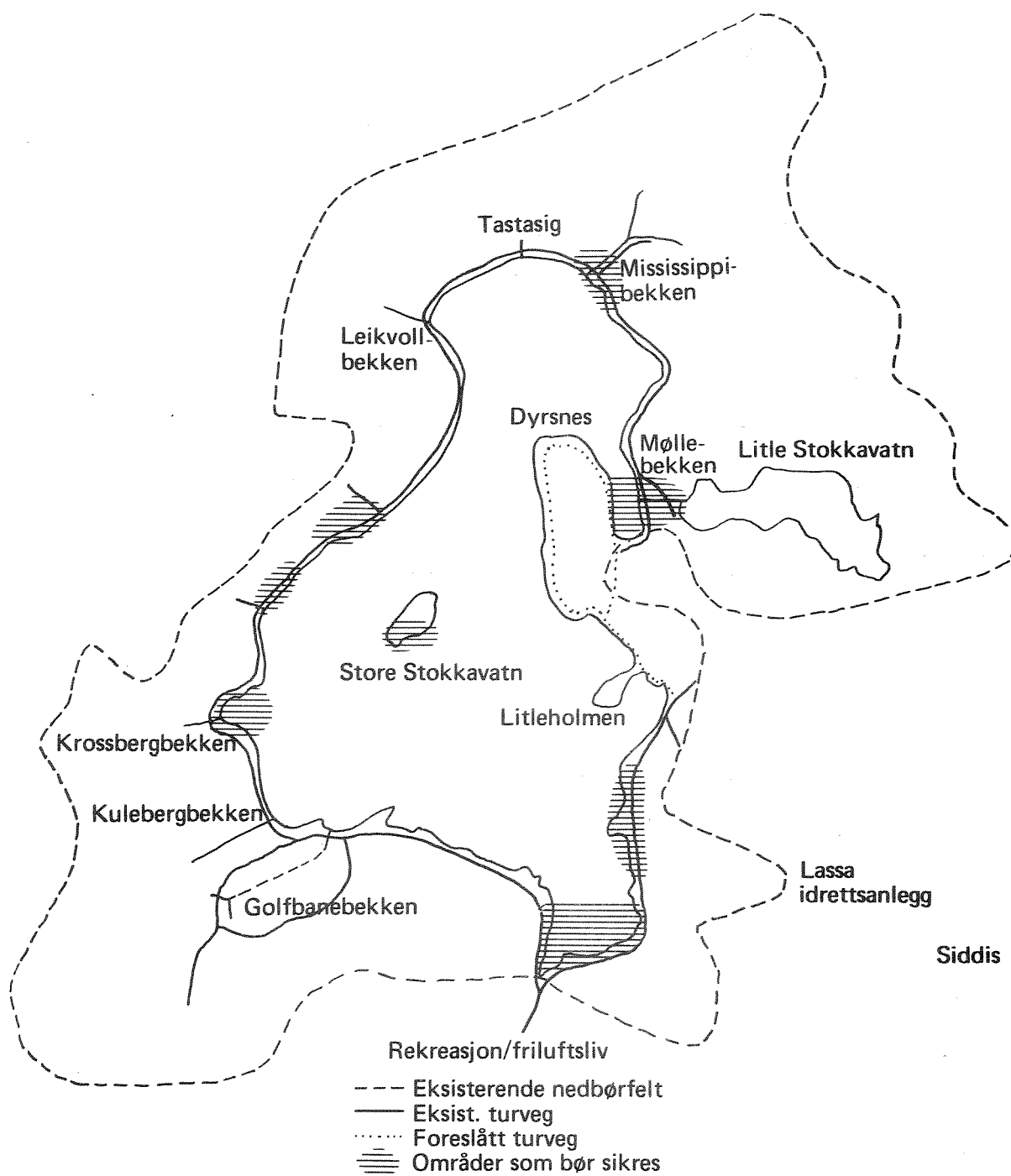
Byantikvaren har pekt ut enkelte gårdsanlegg som verneverdige anlegg, men ingen av disse kommer i noen fredningsklasse.

Tidligere dominerende næringsinteresse i nedbørfeltet, jordbruket, har satt sitt tydelige preg på kulturlandskapet. Byantikvaren påpeker at enkelte verneverdige gårdsanlegg er verdifulle for å kunne trekke trådene bakover, og fortelle de nye slekter om at området har hatt en annen fortid. Disse anleggene utgjør en viktig del av det gamle kulturlandskapet i området, og det bør vurderes om enkelte gårdsanlegg kan innpasses i planene for området og utnyttes til ulike former for sosiale anlegg.

Det er vanskelig å avgjøre hvilke kulturminner som bør vernes/sikres. Byantikvarens registreringsmateriale bør kunne danne grunnlag for arbeidet med en verneplan.

Konklusjon

Registrert fornminner og aktuelle fredningsobjekter sikres. Registrerte bevaringsverdige objekter/områder bør ivaretas som kulturminner og ikke nyttes til formål som ødelegger stedets egenart.



Figur 13. Oversikt over rekreasjon, friluftsliv og verneområder.

5 FORURENSNINGSTILFØRSLER

5.1 GENERELT

I forbindelse med vannbruksplanarbeidet er det viktig å fremskaffe en oversikt over hvilke forurensningskilder som er av størst betydning for forurensning av innsjøen, hvilke deler av nedbørfeltet som er sterkest belastet osv. Dessuten gir dette viktige informasjon om hvilke forurensningsbegrensende tiltak som vil være aktuelle. I beregningene av forurensningstilførsler har vi konsentrert oss om næringssalter (i første rekke fosfor og nitrogen), organisk stoff og i noen grad mikrobiologisk forurensning. Dette er først og fremst fordi slike komponenter er særlig relevante i forhold til de aktuelle brukerinteresser i området, men også fordi andre typer forurensninger (tungmetaller, organiske mikroforurensninger) vil kreve langt større ressurser for å undersøke.

Datagrunnlaget er fremskaffet av byingeniøren, byveterinæren og landbrukskontoret. Denne framstillingen bygger på NIVA-notat nr.3 (datert 24.02.84).

5.2 AKTUELLE FORURENSNINGSKILDER

Følgende forurensningskilder kan tenkes å bidra til tilførsler av næringssalter, organisk materiale og tarmbakterier til Stokkavatn:

- Jordbruk
- Spredt bosetting
- Serviceinstitusjoner
- Skogareal
- Nedbør på vannoverflate
- Avfallsplasser
- Industri
- Friluftsliv/rekreasjon
- Tap fra kommunale avløpssystemer

Jordbruk og spredd bosetting er uten tvil viktige kilder for forurensning av Stokkavatn. Vi har valgt å konsentrere oppmerksomheten om disse to hovedkildene.

Avrenning fra skogareal vil alltid medføre en viss tilførsel av næringssalter, men bidraget er klart mindre enn fra jordbruksarealer.

Nedbør inneholder en del næringssalter. Mengdene kan imidlertid variere mye.

Forurensninger fra friluftsliv og rekreasjon er vanskelig å kvantifisere. Uorganisert friluftsliv bidrar lite, mens mer organiserte former (campingplasser, badeplasser) kan bidra betydelig.

Tap fra kommunale avløpssystemer er kjent for å være av betydelig størrelse mange steder. Lekkasje kan i eldre ledningsnett medføre at bare 50 - 60 % av forurensningsmengdene kommer fram til renseanlegget. På sikt vil forurensningene i lekkasjevannet nå resipienten. I den første tiden etter at lekkasjer oppstår vil en god del av næringsstoffene bindes til jordsmonnet. Etter en tid vil denne bindingskapasiteten bli tilnærmet lik null. Vi har ikke oversikt over ledningsnettets tilstand i nedbørfeltet, men byingeniøren har satt i gang arbeid med tilstandskontroll av nettet. Resultatene fra denne undersøkelsen vil gi en oversikt over omfanget av nødvendige tiltak på det eksisterende avløpsnettet.

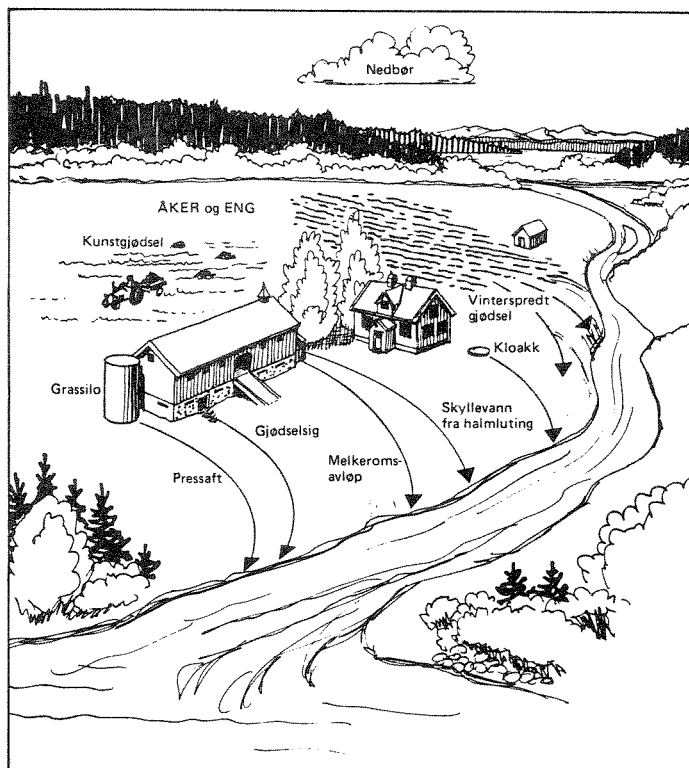
De forurensningskildene som er nevnt overfor anses som de viktigste i nedbørfeltet. Innenfor det eksisterende nedbørfeltet er det ikke serviceinstitusjoner eller industri av noen betydning. Innenfor nedbørfeltet er det en nedlagt avfallsplass (fyllplass). Denne er ikke i drift lenger, og forurensningsbidraget fra denne er vanskelig å kvantifisere. Det er forutsatt at ansvarlig myndighet har ordnet med avskjæring av denne, slik at eventuelle forurensninger ikke når Stokkavatnet.

5.3 FORURENSNINGSBEREGNINGER

Teoretiske beregninger av hvor store mengder forurensningstilførsler som når resipienten, er beheftet med store usikkerheter. Ved å sammenholde teoretiske beregninger med målinger i tilførselsbekkene, kan man få en vurdering av om beregningene ligger i riktig størrelsesorden. Det er gjennomført et prøvetakingsprogram i de viktigste tilførselsbekkene og resultatene fra disse er brukt for å vurdere "riktigheten" av de teoretiske beregningene.

Forurensningsproduksjonen i jordbruket

Jordbruk er en av de største bidragsyterne til forurensning. Kilder til forurensning er i første rekke; husdyrgjødsel, spredning av kunstgjødsel (totalt forbruk ca. 165 tonn), arealavrenning (overflateavrenning fra arealer), avløp fra melkerom (stort sett vaskemidler og melkerester) og silopressaft (total silokapasitet er ca 1300 m³).



Figur 14. Kilder til forurensninger fra jordbruket.

Tabell 6 viser total produksjon av forurensningskomponenter i jordbruket innenfor nedbørfeltet. Disse tallene representerer et maksimalt potensiale.

Tabell 6. Forurensningsproduksjonen i jordbruket (kg/år).
(Kilde: NIVA-notat nr.3 "Forurensningstilførsler til Stokkavatn". Datert 24.02.84)

Kilde	Tot-P	Tot-N	BOF ₇
Naturgjødsel	4 960	27 740	372 100
Kunstgjødsel	5 460	27 700	
Bakgrunnsavrenning fra dyrket areal	20	480	
Melkerom	32	26	520
Silo	130	390	15 600
Totalt	10 602	56 336	388 220

Denne tabellen viser at det er husdyr- og kunstgjødsel som representerer det største forurensningspotensialet med hensyn til nærings-salter (10 % av husdyrgjødsel kommer fra hestehold). Når det gjelder organisk stoff er også silopressaftmengden av en viss størrelse. Det som er interessant i forurensningssammenheng er hvor mye som når resipienten. Basert på erfaringer og skjønn har vi i tabell 7 antydte tall og variasjonsområder for tilførslerne fra jordbruksaktivitetene. Det må understrekes at det knytter seg store usikkerheter til dette anslaget.

Tabell 7. Tilførsler av jordbruksforurensninger til Stokkavatn.
Verdiene er usikre. (Kilde: NIVA-notat nr.3)

Kilde	Tot-P		Tot-N		BOF ₇	
	I % av produkt.	kg/år	I % av produkt.	kg/år	I % av produkt.	kg/år
Naturgjødsel	1 - 3	50-150	3 -15	830-4200	1 - 5	3700-19000
Kunstgjødsel	1 - 3	50-160	3 -15	830-4200		
Arealavrenn.	100	20	100	480		
Melkerom	50	16	50	13	50	260
Silo	50	65	50	195	50	7800

Tilførslene til Stokkavatnet fra natur- og kunstgjødning vil være avhengig av spredningsrutiner, drenering og grøfting, spill, lagringsforhold og naturlige forutsetninger som for eksempel værforhold. Tilførslene fra andre kilder varierer også betydelig avhengig av ulike faktorer.

Alt i alt antyder tabell 7 at gjødsling sannsynligvis tilfører Stokkavatnet mest forurensning blant jordbruksaktivitetene, og at uheldig bruk og håndtering kan gi store utslag.

Forurensningsproduksjon i spredt bosetting (inkl. gårdsbruk)

Tabell 8 viser det maksimale forurensningspotensialet fra husholdninger. Ved å sammenligne med tabell 7 går det umiddelbart fram at mengdene av næringssalter og organisk materiale er betydelig mindre enn fra jordbruksaktiviteter.

Tabell 8. Forurensningsproduksjon (kg/år) fra husholdningsavløp i nedbørfeltet som ikke er avskjært.
(Kilde: NIVA-notat nr.3)

	Ant. pe.	Tot-P	Tot-N	BOF ₇
Spredt bosetting	138	130	600	3 500
Husholdningsavløp fra gårdsbruk	150	140	660	3 800
Totalt	288	270	1260	7 300

Byingeniøren har registrert tilstanden på de spredte avløpsanleggene innenfor nedbørfeltet. 81 % av husstandene har slamavskiller, men kvaliteten på disse varierer mye. Ca. 8 % har tett tank, mens resten har direkte utslipp uten noen form for rensing. Mellom slamavskiller og resipient har 80 % ingen rensing av avløpsvannet. Registreringene viser at det gjort lite for å redusere forurensningene fra boligbyggingen i nedbørfeltet.

Basert på erfaringer og registreringsmaterialet har vi anslått forurensningstransporten fra boliger til Stokkavatn. Avstanden til bekk eventuelt til Stokkavatn, vil være av betydning for hvor mye som når fram til innsjøen.

Tabell 9. Forurensningstransport (kg/år) fra spredt bosetting til Stokkavatn.

(Kilde: NIVA-notat nr.3)

	Produksjon	Reduksjon				Til Stokkavatnet
		Tett tank m.m.	Slamavskiller	Infiltrasjon m.m	Selvrensing	
Tot-P	270	40 (15 %)	14 (5 %)	27 (10 %)	27 (10 %)	160 (60 %)
Tot-N	1 260	190 (15 %)	63 (5 %)	126 (10 %)	126 (10 %)	760 (60 %)
BOF ₇	7 300	1 100 (15 %)	365 (5 %)	730 (10 %)	730 (10 %)	4 400 (60 %)

Forurensning av tarmbakterier fra boliger er problematisk å kvantifisere. Det er imidlertid overveiende sannsynlig at den lave hygieniske standard i Stokkavatnet i stor grad kan tilbakeføres til en altfor stor grad av "kortslutning" mellom avløpene fra husholdningene og vannmassene i innsjøen.

Lekkasjer i avløpssystemet i de vekkloakkerte områdene.

Ca. 1/3 av Stokkavatnets opprinnelige nedbørfelt er bebygd. Kloakken og overvannet er ført ut av nedbørfeltet. Pr. i dag har vi ingen opplysninger om ledningsnettets tilstand i de allerede utbygde områdene. Erfaringer fra andre områder tyder på at det vanskelig å få en lavere lekkasjeprosent enn 5 - 10. Sannsynligvis er også dette tilfelle i dette området. Totalt er det bosatt ca. 7000 mennesker i Stokkavatnets nedbørfelt. Med en lekkasjeprosent på 5, vil dette utgjøre en belastning på ca. 255 kg P/år.

Avrenning fra skogareal.

Det er antatt at den del av nedbørfeltet som ikke er dyrket eller avskjært eller er åpen vannflate, har avrenningsmengder tilsvarende som for skog. Forurensningsbidraget fra skog er satt til 21 kg P/år og 700 kg N/år.

Tilførsler fra nedbør.

Innholdet av næringsstoffer i nedbøren kan variere betydelig. Forurensningsbidraget m.h.t. næringsstoffer fra nedbør er anslått til ca. 2,4 - 24 kg P/år og 480 - 2400 kg N/år for Stokkavatnets vannoverflate (2,4 km²).

5.4 SAMMENSTILLING AV FORURENSNINGSTILFØRSLENE

I tabell 10 er tilførselstallene satt opp.

Fosfortilførslene kommer i hovedsak fra gjødsel, silo og husholdninger. På alle disse postene vil tiltak kunne gi umiddelbare effekter.

Nitrogentilførslene kan være relativt jevnt fordelt mellom gjødsel, arealavrenning, nedbør og husholdninger. Dersom de høyeste verdiene for gjødsel er nærmest sannheten, vil gjødsel være den dominerende nitrogenkilde. Når det gjelder organisk materiale (BOF_7), er naturgjødsel, siloavløp og husholdninger viktige kilder.

Forurensninger av tarmbakterier stammer fra husdyrgjødsel og husholdningsavløp. For å bedre den hygieniske standard i Stokkavatnet bør tiltak innen begge disse områdene vurderes.

Tabell 10. Tilførsler (kg/år) fra ulike kilder til Stokkavatnet.
(Kilde: NIVA-notat nr.3)

Kilde	Tot-P	Tot-N	BOF_7
Naturgjødsel	50-150	830-4200	3700-19000
Kunstgjødsel	50-160	830-4200	
Arealavrenning			
dyrka mark	20	480	
Melkerom	16	13	260
Silo	65	195	7800
Husholdninger	160	750	4400
Skogareal	21	700	?
Nedbør	2,4-24	480-2400	
Total foru- Maks.	616	12948	31460+?
rensnings- Min.	384	4288	16160+?
tilførsel Middel	500	8618	23810+?

I tillegg til dette kommer bidrag fra lekkasjer i avløpssystemet og enkelte andre mindre kilder, som vi ikke har informasjon om eller har sett bort fra.

I forbindelse med undersøkelsene i Stokkavatn og tilløpsbekkene ble vannføring og fosforkonsentrasjon målt. Med grunnlag i dette har vi beregnet den totale observerte fosfortransporten til Stokkavatn. Tabell 11 viser "målt" transport av totalfosfor og totalnitrogen til vannet.

Tabell 11. "Målt" transport av totalfosfor (kg P/år) og totalnitrogen (kg N/år) til Stokkavatn

Kilde: NIVA-rapport 0-82133

Elv/bekk	Totalfosfor	Totalnitrogen
Leikvollbekken	24,7	1171
Mississippibekken	77,8	2156
Tastasig	9,2	1138
Møllebekken	5,1	257
Golfbanebekken	27,8	1275
Kulebergbekken	3,8	665
Krossbergbekken	59,6	1025
Sum	208,0	7687
Nærområdet	134,2	4961
Via nedbør på St.Stokkav.	76,7	1100
Totalt	418,9	13748

Ved sammenligning av de teoretiske beregnede stofftransportverdier og de "målte" ligger fosfortransporten (ca. 419 kg P/år) godt innenfor det beregnede intervall (384-616 kg P/år), mens nitrogentransporten (13748 kg N/år) ligger i overkant av det beregnede intervall (4288 - 12948 kg N/år). Det må bemerkes at vannføringen i måleperioden var liten, ca 90 % av normalen. Dette vil ha betydning for den totale forurensningstransporten. I mer "fuktige" år vil næringsstofftransporten sannsynligvis kunne være vesentlig større fra jordbruksarealene.

5.5 FORURENSNINGSKILDENES BETYDNING

Det er viktig å være klar over at forurensningsbidraget fra de ulike kildene varierer betydelig fra år til år, og at næringsstoffene foreligger i forskjellig form fra de ulike kildene.

Fosforbidraget fra landbruket foreligger for en stor del i partikulær form, dvs. at fosforet er bundet til partikler. Spesielt gjelder dette for arealavrenning. Det bundne fosforet er mindre tilgjengelig for biologisk produksjon, dvs. det må nedbrytes før det er "mat" til algene.

Kloakkvann derimot inneholder for en stor del lettløselige fosforforbindelser som er direkte tilgjengelig for biologisk produksjon. Dette innebærer at én enhet fosfor fra kloakk vil ha større effekt på vannkvaliteten enn tilførsel av én enhet fosfor fra landbruket.

Konklusjonen på dette er at endring i tilførslene av kloakk vil ha størst forurensningsmessig effekt på vannet. Derfor er det viktig å holde kloakktilførslene under oppsikt, da dette vil få størst betydning for den framtidige utviklingen i Stokkavatnet.

6 TILSTANDEN I VASSDRAGET

6.1 VANNKVALITETEN I STOKKAVATN

Byveterinæren i Stavanger har i tidsrommet 1977-1985 foretatt en omfattende undersøkelse av de kjemiske og bakteriologiske forhold i Stokkavatn med tilløpsbekker.

Resultatene viser at innsjøen er på grensen av den akseptable bruksinteressen (krisereservevannkilde) tatt i betraktning. Innsjøen har noe høy konsentrasjon av fosfor (middel 10 µg P/l), og dette resulterer i økt produksjon av planktonalger. Siktedypet ligger i området 5-6 m. I enkelte perioder er det opplyst at blågrønnalger er i dominans. Til tider (vinter og sommer) er det lavt innhold av oksygen i dyplagene. De bakteriologiske forhold tyder på forurensningstilførsler fra bebyggelse og landbruk. Vannets kjemiske kvalitet er akseptabel i bruksmessig forstand.

Det er et misforhold mellom forurensningstilførsler eller belastning og næringssaltkonsentrasjoner og biologisk respons i innsjøen, idet tilførslene er langt større enn det den biologiske respons i innsjøen skulle tilsi. Den totale fosfortilførselen er i følge observasjonsresultatene og beregninger i størrelsesorden 420 kg P/år, men på bakgrunn av modellbetraktninger og fosforkonsentrasjonen i innsjøen burde tilførslene være i størrelsesorden 88 kg P/år. Årsaken til denne store forskjell er sannsynligvis at en vesentlig del av fosfortransporten skyldes jordbruksaktiviteter og at fosforet foreligger i partikulær form - erosjonsprodukter - som sedimenterer før de når innsjøens hovedvannmasser. I hvilken grad dette fosforet kan komme algeproduksjonen til gode beror på vannets oksygen- og redoksforhold i dyplagene. Lavt oksygeninnhold medfører reduktive tilstander og mulighet for utløsning av fosfor fra bunnsedimentene.

SOM ET FORSLAG TIL "GRENSEVERDI" FOR FOSFORBELASTNINGEN VIL VI ANTYDE EN TILFØRSEL PÅ CA. 100 KG P/ÅR. MEN VI FORUTSETTER OGSÅ DA EN BETYDELIG SEDIMENTASJON.

Selv om bakterieinnholdet i bekkene til dels er meget høyt, er ikke selve innsjøen spesielt sterkt forurenset av tarmbakterier. Imidlertid er bakterieinnholdet i perioder betydelig høyere enn det helsemyndighetene anser som akseptabelt for brukbart drikkevann uten desinfisering (se tabell 12).

Innsjøen kan, slik tilstanden er i dag, karakteriseres som en frodig oligotrof (næringsfattig) innsjø eller begynnende mesotrofi. Dvs. at innsjøen synes å være på glid mot mer produktive tilstander. Middelverdien (for flere år) for fosfor og algemengde målt som klorofyll a er henholdsvis 10 µg P/l og 2,5 µg kla/l. Som betryggende grenseverdi har vi erfaringsmessig satt 2 µg kla/l tilsvarende 7 µg fosfor/l, for at uheldig utvikling ikke skal kunne inntreffe. Innsjøen er med andre ord inne i en begynnende eutrofiprosess - en rask forverring kan forventes hvis ikke forurensningsbelastningen reduseres.

For nærmere opplysninger om tilstanden i Stokkavatn henvises til følgende rapporter: "Vannovervåking av Stokkavatn 1977-1983", Byveterinæren i Stavanger, 1984, og "Stokkavatn - Beskrivelse av forurensningssituasjonen", NIVA-rapport 0-82133, 1985.

6.2 VANNKVALITETEN I LITTLE STOKKAVATN

Little Stokkavatn har et nedbørfelt på 0,7 km² i dag, mot ca. 2,0 km² tidligere. Den sterke avskjæringen har medført at Møllebekken ofte går tørr om sommeren.

Arealbruken i nedbørfeltet er stort sett utmark og kolonihager. I tillegg er det et ridesenter innenfor nedbørfeltet. Det drives ikke noe aktivt jordbruk av betydning. I generalplanen er deler av landbruksarealet på Hidle's eiendom mellom Gustav Vigeland's vei og Little Stokkavatn foreslått endret til areal for offentlig formål, f.eks. institusjoner. Det foreligger ingen konkrete utbyggingsprosjekter.

Vannkvaliteten i Little Stokkavatn er ikke tilfredsstillende. Vannet tilføres store mengder næringsstoffer, samtidig som vanngjennomstrømmingen er blitt kraftig redusert. Dette har ført til stor biologisk produksjon i vannet. Omsetningen av det organiske materialet har medført tidvis oksygensvikt i indre del av vannet. Vannet er i dag i ferd med å gro igjen.

I indre deler av vannet er det registrert en økning av bakteriologiske forurensninger. Hovedkilden til dette er sannsynligvis gjødsel fra husdyr og muligens lekkasjer i kloakksystemet.

Litle Stokkavatn fungerer i dag som et naturlig, biologisk renseanlegg. Utløpsbekken, Møllebekken, har forholdsvis bra kvalitet og tilfører Stokkavatn bare små forurensningsmengder.

Ved eventuell økning av vannføringen i Møllebekken, bør vann pumpes opp fra Stokkavatn. Dette vannet slippes ut i toppen av bekken, dvs. i utløpsområdet til Litle Stokkavatn. Vann fra drikkevannsnettet bør ikke brukes på grunn av klorinnholdet.

6.3 TILLØPSBEKKENE TIL STOKKAVATN

Nedenfor er det satt opp en oversikt over de viktigste tilløpsbekkene til Stokkavatn. Byingeniøren og byveterinæren har gjennomført et prøvetakingsprogram i de viktigste tilløpsbekkene. Resultatene fra disse undersøkelsene presenteres i det følgende.

Leikvollbekken (nedbørfelt 0,244 km²):

Vannet i bekken er svakt surt og har et høyt innhold av mineralsalter. Konsentrasjonene av næringssalter er vanligvis meget høye. Dette ved siden av høyt innhold av bakterier viser at bekken er sterkt utsatt for tilførsler av kloakkvann og avrenningsvann fra jordbruksaktiviteter. Etter vår vurdering bør saneringstiltak i nedbørfeltet hva forurensningstilførsler angår, gi gode renter økologisk sett i Stokkavatn.

Tastasig (nedbørfelt 0,199 km²):

Vannet i bekken er nøytralt eller svakt surt og har et høyt innhold av mineralsalter. Vannets innhold av næringssalter er høyt, men dog ikke så høyt som i Leikvollbekken. Verdien for turbiditet, jern og organisk stoff viser også at bekken er betydelig påvirket av avrenningsvann fra jordbruket. Bakterietallene er høye, men klart lavere enn i en del andre tilløpsbekker. Tiltak i nedbørfeltet er også her fordelaktig, men bør etter vår mening stille noe lenger "bak i køen" i forhold til andre bekker.

Mississippibekken (nedbørfelt 0,889 km²):

Mississippibekken er en av de mest forurensede tilløpsbekkene til Stokkavatn. Dette kommer til uttrykk ved høye verdier for nærings-salter (fosfor og nitrogen) og tarmbakterier. Til dels høye verdier for turbiditet, jern og organisk stoff, tyder på at jordbruket er en viktig forurensningskilde. men de høye bakterietall viser også at bekken er sterkt belastet med kloakkvann.

Møllebekken (nedbørfelt 0,657 km²):

Møllebekken kommer fra Litle Stokkavatn. Dette er antakelig årsak til forholdsvis lave verdier for nærings-salter og bakterier (stor selvrensning og tilbakeholdelse). Verdiene for turbiditet, jern og organisk stoff er også relativt sett lave. Vannkvaliteten i denne bekken kan tjene som mål på hva man bør forsøke å oppnå med hensyn til vannkvalitet i de øvrige bekker.

Golfbanebekken (nedbørfelt 0,448 km²):

Vannet er relativt sett surt og har et høyt innhold av mineralsalter. Ved bruk av vannkvaliteten i Møllebekken som norm, er vannet i Golfbanebekken betydelig mer forurenset - høyere innhold av nærings-salter og bakterier. Dette skyldes antakelig i stor grad tilførsel av erosjonsprodukter fra nedbørfeltet - verdiene for turbiditet, jern og organisk stoff er høye. Saneringstiltak synes nødvendig.

Kulebergbekken (nedbørfelt 0,105 km²):

Vannkvaliteten i Kulebergbekken vitner om betydelig forurensningstilførsel både fra jordbruksaktiviteter og boliger, men forholdene hva vannkvalitet angår er mye bedre i denne bekken i forhold til tilstanden i f.eks. Leikvollbekken og Krossbergbekken.

Krossbergbekken (nedbørfelt 0,284 km²):

Krossbergbekken er en av de mest forurensede tilløpsbekker til Stokkavatn. Forholdene var spesielt ille fra juni til august 1984, med meget høye konsentrasjonsverdier for totalfosfor og nitrogen. Bakterieinnholdet var også meget høyt. Høye verdier for turbiditet, jern og organisk stoff viser av jordbruksaktivitetene (gartneri) er viktig som forurensningskilde.

Konklusjon:

Stoffkonsentrasjon i bekker og mindre vassdrag som drenerer jordbruksområder, varierer vanligvis meget sterkt. Dette skyldes ujevn tilførsel av forurensningskomponenter på grunn av variasjon i klima, nedbør og avrenningsforhold, samt gjødslingsrutiner og sesongvirksomhet. Det kan imidlertid på bakgrunn av de observerte verdier konstateres at de undersøkte bekker, bortsett fra Møllebekken, er sterkt belastet med næringssalter - både fosfor og nitrogen.

Vannet i bekkene er relativt surt; pH-verdier på under 5 er målt. Årsaken til de lave pH-verdier er ikke i første rekke sur nedbør, men sannsynligvis oksydasjon av ammoniumforbindelser til nitrater (nitri-fikasjon).

I de fleste tilløpsbekkene overstiger nitrat-innholdet til tider Helsemyndighetenes krav til nitratinnhold i drikkevann. Dette gjelder spesielt Mississippibekken, Leikvollbekken, Kulebergbekken og Krossbergbekken. I Krossbergbekken ble det målt totalnitrogenverdier som er 36 ganger større enn helsemyndighetenes krav (90 mg N/l mot 2,5 mg N/l). Det må derfor advares sterkt mot å bruke denne bekken som drikkevann for mennesker og dyr. Helsemyndighetene bør vurdere å sette opp fareskilt ved denne bekken.

ALLE BEKKER ER BAKTERIOLOGISK SETT UEGNET SOM DRIKKEVANN FOR MENNESKER OG DYR. DETTE GJELDER SPESIELT MISSISSIPPIBEKKEN, LEIKVOLLBEKKEN OG KROSSBERGBEKKEN.

6.4 KONKLUSJON

Resultatene fra undersøkelsene i Stokkavatn og tilløpsbekkene viser klart at vassdraget er inne i en betenkelig utvikling. De fleste tilløpsbekkene er tildels massivt forurenset. I enkelte bekker medfører det helsefare for mennesker og dyr å drikke vannet.

Stokkavatnet er inne i en labil situasjon, dvs. det skal små endringer i forurensningstilførslene før forholdene i vannet blir helt uholdbare. For å bevare vannet er det nødvendig å sette inn forurensningsbegrensende tiltak av betydelig omfang. Næringsstofftilførslene er i dag ca. fire ganger større enn det den burde vært for å holde en akseptabel tilstand i vassdraget. For å være på den sikre siden bør tilførslene reduseres ned til ca. 100 kg P/år, mot dagens tilførsler på ca. 420 kg P/år.

7 BRUKERINTERESSENE KRAV TIL VANNKVALITET

7.1 INNLEDNING

Beskrivelse av vannkvalitet i en vannforekomst er aktuell ut fra to synsvinkler: 1) den generelle tilstand (forurensningsgrad/påvirkningsgrad) og 2) vannforekomstens egnethet for en spesiell bruk (drikkevann, bading, m.v.)

Tilsvarende som en eksakt beskrivelse av forurensningssituasjonen (økologisk tilstand) er vanskelig, finnes det heller ingen eksakte grenser for når vann er egnet eller ikke egnet til et spesielt formål. Nedenfor er "kravene" til drikkevann, rekreasjon, og ferskvannsfisk vurdert opp mot vannkvaliteten i vassdraget.

7.2 VANNFORSYNING

Det er i Norge stilt spesifikke krav til kranvann. Kravene har mer karakter av en produktstandard enn miljøstandard. Kvalitetskravene for kranvann/springvann er utgitt i Sosialdepartementets publikasjon "Kvalitetskrav til vann. Drikkevann - vann for omsetning - badevann", rev. utg. nov. 1976. Kravene til drikkevann gjelder etter eventuell behandling og er nøye knyttet til lovverk og forskrifter (Sunnhetsloven av 16 mai 1860 og næringsmiddeloven av 19 mai 1933).

Gjeldende forskrifter for drikkevann setter et absolutt krav om at drikkevann skal være hygienisk betryggende. Det gis hjemmel for lempninger fra dette krav. Om fysisk-kjemisk kvalitet er kravene verbale:

- "Vannet skal være klart, uten framtreddende lukt, smak eller farge. Helserådet kan tillate fravikelser fra denne bestemmelsen når de stedlige forhold tilsiser det".

Vanligvis stiller helsemyndighetene krav om dobbel sikring av drikkevannskilder, også krisevannskilder. Dvs. at råvannskvaliteten også skal tilfredsstillende drikkevannskravene. Med bakgrunn i dette blir det pålagt beskyttelsestiltak, f.eks. klausuleringer av nedbørfeltet.

Sammenlignes helsemyndighetenes krav til drikkevann med vannkvaliteten i Stokkavatnet, kan en si at vannet tilfredsstillende kravene for kjemiske-fysikalske forhold. Bakteriologisk sett er imidlertid vannet ikke tilfredsstillende. Vannet i Stokkavatn er noe påvirket av kloakkvann, og bakterieinnholdet er i perioder betydelig høyere enn det helsemyndighetene anser som godt eller akseptabelt for brukbart drikkevann uten desinfisering.

Tabell 12. Retningslinjer for bakteriologisk bedømmelse av drikkevann sammenlignet med forholdene i Stokkavatn i 1983.

Kvalitetsgradering	Kimtall (20 °C) antall/ml	Koliforme (37 °C) antall/ml	Termostabile kolif. (44 °C) antall/ml
God kvalitet	< 100	< 1	0
Akseptabel kvalitet	100-500	1-30	0-1
Betenkelig	500-1000	30-100	1-10
Dårlig (ubrukelig som drikkevann)	> 1000	> 100	> 10
Stokkavatn, 1983 (variasjonsbredde):			
Overflaten (0 m)	5-140	0-22	0-8
I dyplag (37 m)	10-220	0-49	0-7

Skal råvannskvaliteten tilfredsstillende kravene, er det nødvendig med en betydelig reduksjon av forurensningstilførslene. Et annet moment som også bekrefter dette er at det er påvist blågrønn-alger i vannet, sågar i dominans enkelte ganger. Hvorvidt disse blågrønn-algene er toksiske er ikke undersøkt. Den store andelen av blågrønn-alger viser at innsjøen er i en labil situasjon. Ved ugunstige forhold (høy temperatur, lite nedbør, store forurensningstilførsler osv.) kan en få masseoppblomstring av blågrønn-alger. Dermed øker også faren for at en vil få toksinproduserende arter.

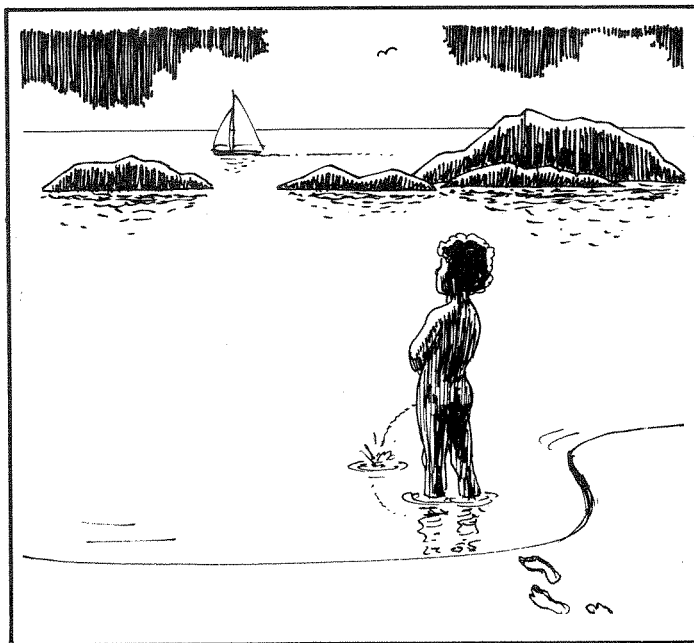
Alle bekker er bakteriologisk sett uegnet som drikkevann for mennesker og dyr.

7.3 REKREASJON

Til brukskategorien rekreasjon hører bading og båtsport. Statens institutt for folkehelse (SIFF) har utarbeidet kvalitetskrav til vann for friluftsbad. Kravene er ikke direkte tilknyttet forskrifter. Helsemyndighetene har ikke funnet å ville stille opp krav eller normer for badevannets hygieniske standard. En vanlig parameter i forbindelse med vurdering av badevannskvalitet er siktedyp. SIFF har satt et krav til siktedypet i badevann på min. 2 - 3 m. Siktedypet i Stokkavatn ligger vanligvis mellom 5 og 8 m. Bare unntaksvis er det registrert siktedyp på ca. 4 m.

Ved større vannblomstepisoder der algene konsentreres inn mot strendene, bør ikke bading foregå dersom vannet er tydelig farget.

Stokkavatn tilfredsstiller kravene til badevann. Imidlertid skal det ikke store endringer til, før vannet er dårlig egnet til bading. Derfor bør det også ut fra rekreasjonshensyn iverksettes forurensningsbegrensende tiltak.



Figur 15. Bading kan påvirke vannkvaliteten.

7.4 FERSKVANNSFISK

Det er ikke i Norge utarbeidet vannkvalitetskriterier, normer, eller standarder for fisk.

Et kriteri som blir brukt er vannets oksygenmetning. Noen bestemte grenser for konsentrasjonen av oppløst oksygen i vannet er ikke tilstrekkelig utviklet. Grenseverdiene avhenger mellom annet av hvilken fase i livssyklusen fisken er inne i.

Oksygenmetningen i Stokkavatn er stort sett tilfredsstillende for fisk. Om sommeren, til dels også om vinteren, avtar oksygenet sterkt i dyplagene, og ved bunnen er det om høsten målt oksygenmetning på under 25 % i søndre basseng og henimot 0 % i nordre. Årsaken til dette er nedbrytning av organisk materiale, som til dels er tilført fra nedbørfeltet og tildels produsert i innsjøen. Dette indikerer at en er inne i en kritisk fase for fisken i dyplagene.

Det største problemet for opprettholdelse av fiskebestanden i Stokkavatn, er den reduserte vannføringen i gytebekkene. På grunn av avskjæringen er vannføringen i flere viktige gytebekker sterkt redusert. I enkelte perioder er vannføringen tilnærmet lik null. Dette gjelder spesielt for Mississippibekken og Møllebekken. Dette medfører at gytemulighetene blir svært dårlige.

7.5 KONKLUSJON

Ut fra de ulike brukerinteressenes krav til vannkvalitet, kan en si at vannkvaliteten i Stokkavatn er stort sett akseptabel for de fleste brukergruppene, da med unntak av drikkevannsinteressene. Imidlertid er vannkvaliteten kritisk for de andre brukerinteressene. Det skal bare små endringer til, før vannet blir dårlig egnet til rekreasjonsformål og ferskvannsfisk. Derfor bør det også ut fra disse interessene settes i gang forurensningsbegrensende tiltak, slik at vannkvaliteten kan bringes opp på et "sikrere" nivå.

8 FRAMTIDIG BRUK AV STOKKAVATN MED NEDBØRFELT

8.1 INNLEDNING

Som vist i kapittel 4 "Brukerinteressene i nedbørfeltet", knytter det seg sterke motstridende interesser til den framtidige bruken av Stokkavatn med tilhørende nedbørfelt. Dessuten er det i kap. 7 vist at de vannrelaterte brukerinteressene stiller krav om en bedring av vannkvaliteten.

De viktigste brukerinteressekonfliktene i området er spørsmålet om ytterligere utbygging av nedbørfeltet eller ikke, og spørsmålet om Stokkavatn fortsatt skal være krisereservevannkilde for IVAR. I det følgende vil ulike utnyttelsesalternativer og konsekvenser av disse bli kort kommentert. Det er ikke gjennomført en omfattende og fullstendig konsekvensanalyse.

8.2 ALTERNATIVER

Hovedproblemstillingene når det gjelder den framtidige utnyttelsen av Stokkavatn synes klare. Nedenfor er de mest aktuelle utnyttelsesalternativene satt opp:

- 1. STOKKAVATN OPPRETTHOLDES SOM KRISERESERVEVANNKILDE FOR IVAR.**
- 2. IVAR SIKRER KRISERESERVEVANNFORSYNINGEN PÅ ANNEN MÅTE.**

Med grunnlag i disse to hovedalternativene drøftes det nærmere konsekvenser av følgende:

- a. De foreliggende og planlagte utbyggingsplanene gjennomføres.
- b. Utbygging utover godkjent generalplan gjennomføres ikke.

Uansett har begge hovedalternativene klare bindinger med hverandre, slik at det er vanskelig å gjennomføre en fullstendig konsekvensanalyse.

8.3 KONSEKVENSER AV ULIKE UTNYTTSELSESSTRATEGIER

8.3.1 Generelle konsekvenser/krav

De ulike alternativene vil påvirke naturmiljøet og de ulike brukerinteressene i planområdet. Imidlertid er det en del grunnleggende bruksinteresser som stiller krav til den framtidige utnyttelsen av området, uavhengig av hvilket alternativ som velges. Dette er i første rekke:

1. Rekreasjonsinteressene

Planområdet har stor betydning som rekreasjonsområde for store deler av befolkningen i Stavanger kommune. Gjennom betydelig arbeidsinnsats og grunnlagsinvesteringer er forholdene lagt godt til rette for rekreasjonsmessig utnyttelse av området.

Vannkvaliteten i Stokkavatnet er stort sett brukbar for de fleste rekreasjonsinteresser (se kap. 7.2). Imidlertid skal det bare til små endringer i forurensningstilførslene, før vannkvaliteten kan endre seg betydelig. Dette innebærer at vannkvaliteten i vassdraget bør forbedres ut fra hensynet til rekreasjonsinteressene, slik at risikoen for uholdbare tilstander i vassdraget blir mindre.

2. Jordbruk

Innenfor nedbørfeltet er det en del gårdsbruk. Jordbruksarealet representerer 10-12 % av samlet jordbruksareal i kommunen. Sysselsettingsmessig vil ikke en ytterligere reduksjon av jordbruksaktivitetene rundt Stokkavatnet, være av særlig stor betydning for kommunen.

Det er imidlertid flere argumenter som taler for en opprettholdelse av jordbruksaktivitetene i området. Ved siden av at bøndene selv ønsker å drive jorda, representerer jordbruksaktiviteten også en bremse mot for sterkt press på området til andre formål. De naturforholdene som er ettertraktet i nedbørfeltet, henger dels sammen med den arealbruk som allerede er i området. Det bør derfor være

en generell målsetting at den videre regulering, utbygging og arealutnyttelse bør tilpasses en næringsmessig positiv utvikling av de gårdsbrukene som er avsatt til landbruksdrift i godkjent generalplan.

Jordbruket representerer den største forurensningskilden innenfor planområdet. Skal forurensningstilførselen reduseres til et forsvarlig nivå, er det nødvendig å sette inn forurensningsbegrensende tiltak mot jordbruket.

8.3.2 Konsekvenser av alternativ 1

STOKKAVATN OPPRETTHOLDES SOM KRISERESERVEVANNKILDE FOR IVAR.

- * Videre utbygging av dubleringsledning fra IVAR's hovedvannkilder kan sløyfes. Hvorvidt det på grunn av behov for framtidig kapasitetsøkning, dvs. at vannforbruket i forsyningsområdet blir større enn ledningens kapasitet, blir nødvendig å anlegge dubleringsledning, er ikke vurdert nærmere.
- * Vannkvaliteten i Stokkavatnet er ikke tilfredsstillende for drikkevannsformål uten omfattende rensing, spesielt gjelder dette de bakteriologiske forhold. Skal vannkvaliteten bli tilfredsstillende, må forurensningstilførselene reduseres. Alternativet kan være å bygge fullverdig renseanlegg, men dette avhenger av helsemyndighetenes holdning.
- * Ved ytterligere utbygging innenfor nedbørfeltet er det stor sannsynlighet for at forurensningstilførselene kan øke, spesielt fra lekkasjer i avløpsnett. Lekkasjeprosenten vil ha størst betydning for de framtidige forurensningstilførselene. Vurderinger som er utført (NIVA-notat nr. 8 "Virkning av utbygging i Mississippibekkens nedbørfelt på Stokkavatn", datert 26.02.85) viser at ytterligere utbygging i nedbørfeltet vil ha negative konsekvenser for vannkvaliteten i Stokkavatnet. Dette vil medføre at vassdraget blir mindre egnet til drikkevannsformål. Dette drøftes nærmere i kap. 8.3.4.
- * Ved å opprettholde Stokkavatn som krisereservevannkilde vil dette medføre at lokale myndigheter må holde en restriktiv linje med

hvilke aktiviteter som kan tillates i nedbørfeltet. Dette vil være en fordel for enkelte brukerinteresser, f.eks. drikkevann og visse rekreasjonsaktiviteter (turgåing, mosjonsaktiviteter osv.), og en ulempe for andre, f.eks. landbruk, utbygging og visse vannrelaterte rekreasjonsaktiviteter (bading, fritidsfiske osv.).

8.3.3 Konsekvenser av alternativ 2

IVAR SIKRER KRISERESERVEVANNFORSYNINGEN PÅ ANNEN MÅTE.

- * Dette alternativet forutsetter at IVAR bygger ut en annen reservevannforsyningskilde, f.eks. bygging av dubleringsledning. Imidlertid vil ikke dette gi en tilfredsstillende sikkerhet i vannforsyningen, da begge ledningene kan bli ødelagt ved f.eks. sabotasje (se pkt. 4.2).
- * Uansett om Stokkavatn utgår som krisereservevannkilde eller ikke, stiller andre brukerinteresser krav til vannkvaliteten i vassdraget. Vannkvaliteten er stort sett brukbar for de fleste rekreasjonsinteressene, men for å sikre seg mot forverring av tilstanden bør forurensningsbegrensende tiltak settes inn, men omfanget vil være mindre enn om Stokkavatnet opprettholdes som krisereservekilde.

8.3.4 Konsekvenser av godkjent og planlagt utbygging

- * Utbyggingen vil øke det generelle presset på området. Aktivitetsomfanget i nedbørfeltet vil øke. Dette kan medføre vanskeligere forhold for jordbruket i området ved nedbygging av areal og økt ferdsel. Dessuten vil presset på naturgrunnet øke, ved at folketallet innenfor nedbørfeltet vil øke betydelig.
- * Utbyggingen vil medføre større fare for økning av forurensningstilførslene til vassdraget. Erfaringer tilsier at det er vanskelig å oppnå en lavere lekkasjeprosent enn 5-10 % i avløpsnett. Etter en tid vil alle forurensningskomponentene i lekkasjevannet kunne nå vassdraget.

De viktigste forurensningstilførslene fra bebygd areal er; bidrag

fra ikke bebygd areal (f.eks. grønne flater), bidrag fra bebygd areal (overvannsystemet kloakkerer som regel ikke hele arealet) og lekkasjer i avløpsnettet. Den klart viktigste og usikreste kilden er lekkasjer i avløpsnettet.

Innenfor Mississippibekkens nedbørfelt er det planer om utbygging av ca. 600 daa. Planlagt befolkningsmengde er anslått til 3-4000 personer (Nedre Tasta-området).

Regner vi med en spesifikk forurensningsmengde på 2 g fosfor/person døgn (totalt 3500 personer) og 5-10 % lekkasjer, vil fosfortilførselen til vassdraget kunne øke med ca. 130 - 255 kg fosfor pr. år. Dette er i størrelsesorden halvparten av dagens totale tilførsel. I tillegg til dette kommer bidrag fra resten av nedbørfeltet.

Det er vanskelig å kvantifisere hvilken effekt dette vil få på vannkvaliteten i Stokkavatn, men det er helt klart at en slik tilleggsbelastning vil skape helt uholdbare forhold i vassdraget. Tilleggsbelastningen vil være omtrent to ganger større enn den anbefalte totale fosfortilførselen til vassdraget. Vassdraget er i dag inne i en betenkelig utvikling, og en tilleggsbelastning av lett tilgjengelige fosforfraksjoner vil sannsynligvis medføre omfattende eutrofiering.

8.3.5 Konsekvenser av planlagt utbygging

- * Den planlagte utbyggingen, hovedsakelig i Mississippibekkens nedbørfelt, vil ha tilnærmet samme konsekvenser som ved full utbygging, men virkningene vil bli klart svakere. Tasta-Rustå-området utbygges ikke (totalt ca. 240 daa).
- * I NIVA-notat nr. 8 er det redegjort nærmere for de forurensningsmessige konsekvenser av den planlagte utbyggingen på Nedre Tasta. Mississippibekken bidrar idag med ca. 80 kg fosfor pr. år. Etter utbyggingen (totalt ca. 2200 personer) kan fosfortransporten i bekken øke til ca. 160-240 kg fosfor pr år (forutsatt avskjæring av overvannet), dvs. en økning av den totale fosfortilførselen til Stokkavatnet på ca. 15-35 %. Denne tilleggsbelastningen vil i størrelsesorden være like stor som den anbefalte totale fosfortilførsel til vassdraget (100 kg P/år).

8.4 VURDERING/KONKLUSJON

ETTER VÅRE VURDERINGER SYNES DET HELT KLART AT ALL VIDERE UTBYGGING I NEDBØRFELTET VIL HA NEGATIV EFFEKT FOR STOKKAVATN, UANSETT OM STOKKAVATN OPPRETTETTES SOM KRISERESERVEVANNKILDE ELLER IKKE.

Hensynet til det generelle naturmiljøet og rekreasjonsinteressene tilsier at vannkvaliteten i vassdraget bør forbedres. Konklusjonen på undersøkelsene er at forurensningstilførslene til vassdraget må reduseres. Det er i dag et klart misforhold mellom tilførsler og biologisk respons i vassdraget. Føringes vannkvaliteten slik at det blir oksygenfrie tilstander i dyplagene, er det stor fare for at det bundne fosforet løses ut og blir tilgjengelig for biologisk aktivitet. Skjer dette vil forholdene i vassdraget kunne endre seg dramatisk i løpet av en kort periode.

Ut fra hensynet til Stokkavatn og det generelle naturmiljøet i nedbørfeltet, må den planlagte utbyggingen av Tasta-Rustå-området stoppes.

Reguleringsplanarbeidet for utbyggingsområdene på Nedre Tasta er allerede kommet så langt, at det ser ut til at denne utbyggingen blir gjennomført. Stavanger kommune har i tillegg stort behov for utbyggingsområder, og det er vanskelig å finne andre områder som kan utbygges raskt nok. Selv om utbyggingen vil ha negativ effekt for Stokkavatn, vil den sannsynligvis bli gjennomført. Derfor er det nødvendig at utbyggingen gjennomføres på en slik måte at risikoen for økte forurensningstilførsler til vassdraget blir minst mulig. Situasjonen i Mississippibekken må overvåkes i lang tid framover, slik at en kan få datagrunnlag for å vurdere om det er behov for å sette inn andre tiltak om tilførslene skulle bli for store. En forurensningsmessig "skånsom" utbygging vil nødvendigvis kreve større grunnlagsinvesteringer.

9 PLAN MED HANDLINGSPROGRAM

9.1 MÅL

MÅLET MED VANNBRUKSPLANEN ER Å LEGGE OPP TIL EN AREALBRUK OG FRAMTIDIG UTNYTTELSE AV STOKKAVATN OG NEDBØRFELTET, SOM I STØRST MULIG GRAD TILFREDSSTILLER DE ULIKE VANNBASERTE INTERESSER I OMRÅDET.

9.1.1 Mål for naturressursene og miljøet

Stokkavatnets beliggenhet i utkanten av Stavangers mest befolkede områder tilsier at det er vanskelig å unngå et press på de naturområdene som nedbørfeltet omfatter. Jordbruksvirksomheten rundt innsjøen bidrar til modifikasjoner av naturmiljøet, blant annet ved forurensningstilførsler til vassdraget og endring av arealbruken.

MÅLSETTINGEN MED VANNBRUKSPLANEN ER Å FORBEDRE VANNKVALITETEN I STOKKAVATN OG TILLØPSBEKKENE.

Dette kan gjøres gjennom en tilstrekkelig opprydding i forurensningstilførsler fra landbruk, spredt bebyggelse og eventuelle tap fra kommunale avløpssystemer, samtidig som aktivitetsutviklingen i området holdes under tilstrekkelig kontroll. Det må dessuten være et mål å unngå videre avskjæring av overflatevannet ut av nedbørfeltet.

Stokkavatn skal være så forurensningsfri som mulig og med en god økologisk balanse. Konsekvensen av dette er at forurensningstilførslene må begrenses og det tas sikte på å redusere fosfortilførslene med ca. 250 kg innen 1990. Det videre langsiktige mål er å redusere tilførslene av fosfor ned til ca 100 kg fosfor pr. år.

Plante-, dyre- og fugleliv i og rundt Stokkavatn bør sikres for framtiden. For arter som er særlig sårbare for slitasje og stress, bør man vurdere å opprette egne verneområder.

9.1.2 Mål for drikkevannsforsyning

For de nærmeste årene tas det sikte på at Stokkavatn skal fungere som krisereserve for drikkevannsforsyningen. Pr. idag er det 4 kommuner (Stavanger, Randaberg, Sandnes og Sola) som må sies å være avhengig av denne vannkilden. For drikkevannsforsyningen er målet å forbedre vannkvaliteten.

På noe lengre sikt kan Stokkavatnet som krisereservekilde erstattes av dubleringsledning fra IVAR's hovedvannkilder. Dette vil være spesielt aktuelt dersom man ikke makter å oppfylle vannkvalitetsmålsettingen. Imidlertid gir ikke dubleringsledningen god nok sikkerhet i vannforsyningen, da begge ledningene lett kan ødelegges samtidig.

9.1.3 Mål for landbruksaktivitetene

Målsettingen for landbruksaktivitetene bør være at den videre regulering, utbygging og arealutnyttelse i området tilpasses en næringsmessig positiv utvikling av de gårdsbrukene som er avsatt til landbruksdrift i godkjent generalplan.

Målsettingen er å få best mulig ordning på forholdet mellom jordbruks- og friluftsinnteressene i området. Dette må skje ved godt samarbeid mellom parkvesenet, grunneierne og jordbruksetaten.

Målsettingen er også at landbruksaktiviteten ikke skal øke i omfang innenfor planområdet.

Det bør arbeides for at forurensningen fra landbruket blir begrenset, gjerne gjennom omlegging til mer grønnsakproduksjon. Det må være en klar målsetting at det skaffes tilstrekkelig vatningsvann til slik drift.

Kommunen må, i forbindelse med detaljplanlegging av arealene rundt Stokkavatnet, legge forholdene til rette for at husdyr kan skaffes tilstrekkelig vann i tilknytning til beiteområdene, mot at det opprettes en skjermingssone rundt vannet slik at dyra ikke kommer ned til selve innsjøen. Skjermingssonen vil også bidra til å redusere forurensningstilførslene til vassdraget.

9.1.4 Mål for rekreasjonsaktivitetene

Det er umiddelbart klart at ikke alle interesser kan tilfredsstilles fullt ut. Følgelig bør man prioritere noen bruksmåter rundt Stokkavatnet og andre bruksmåter i andre områder. På denne måten kan man best sikte mot generalplanens målsetting om at lokalsamfunnet skal "bli best mulig for flest mulig".

De umiddelbare nærområdene til Stokkavatn må prioriteres for allmenn utnyttelse. Denne bruksmåten bør kombineres med fornuftig disponering av naturverdiene rundt innsjøen.

Det bør arbeides for en allmenn adgang til stangfiske fra land.

Turstien langs Stokkavatn må utbygges slik at det er mulig å gå rundt hele vannet. Kommunen må inngå avtaler med, eventuelt ekspropriere areal, med grunneierne slik at stien kan føres langs hele vannet. Dette gjelder i første rekke områdene ved Dyrnes og Litleholmen. Turstiene må tilpasses rullestolbrukere.

Innenfor området må det legges tilrette for at ulike aldersgrupper kan bruke området. Forholdene bør legges tilrette for mer familieaktiviteter.

Organisert badevirksomhet må ikke etableres. Teltning innenfor nedbørfeltet kan ikke tillates.

Anlegg for idrettsaktiviteter må anlegges utenfor Stokkavatnets nærområde, da naturopplevelsen rundt Stokkavatnet ikke er noen betingelse for idrettsutøvelse.

Golfbanen opprettholdes. Det vil være en fordel å åpne mer av Golfbanebekken og redusere gjødslingen på banen.

Ridning må avgrenses til spesielle områder, slik at konflikter med den allmenne utnyttelsen av området ikke oppstår. Rideområdene må inngjerdes og ligge i tilknytning til etablerte skjermingssoner/-vegetasjonsbelter. Omfanget av hestehold innenfor området må ikke økes. Hestegjødsel må transporteres ut av nedbørfeltet, om den ikke kan spres på en tilfredsstillende forurensningsmessig måte.

9.1.5 Mål for boligbygging i området

For å opprettholde en tilfredsstillende vannkvalitet i vassdraget, samt sikre området som rekreasjonsområde og sikre vannet som krise-reservevannkilde, må det være en målsetting å stoppe boligbyggingen i nedbørfeltet. Følgen av dette er at Stavanger kommune må prioritere utbygging av arealer som ligger utenfor Stokkavatnets nedbørfelt.

Etablering av forurensende service- og industribedrifter må unngås i nedbørfeltet.

På grunn av den store forurensningsrisikoen som en utbygging representerer, kan ikke den planlagte utbyggingen aksepteres ut fra hensynet til de vannbaserte brukerinteressene.

Den del av bebyggelsen som ikke er tilknyttet kommunalt avløpssystem, må pålegges å utbedre sine anlegg etter gjeldende lover og forskrifter (§ 3 i forskrifter for utslipp av avløpsvann fra bolig- og fritidsbebyggelse med separate avløpsløsninger).

9.2 HANDLINGSPROGRAM

9.2.1 Vern mot forurensning

Ut fra den overordna målsetting om økologi/forurensningstilførsel er det nødvendig å sette inn tiltak for å redusere tilførselen av forurensninger, samtidig som det må opprettes et kontrollapparat som registrerer vannkvalitet/eutrofieringsutvikling i vassdraget.

Tiltak mot forurensninger må settes inn mot alle forurensningskildene. Med grunnlag i forurensningsloven og tilknyttede forskrifter er det i det følgende satt opp tiltak mot de viktigste forurensningskildene som bør gjennomføres i nedbørfeltet. I tillegg er det også satt opp direkte tiltak i nedbørfeltet. Det tas sikte på å bruke eksisterende og framtidig lovverk aktivt for å redusere forurensningene.

TILTAK MOT JORDBRUKSFORURENSNINGER:

Tiltakene retter seg mot disponering og håndtering av natur- og kunstgjødsele og silopressaft. Direkte tiltak mot driftsmessige forhold er det ikke direkte lovhjemmel for å pålegge. Her må landbruksetaten være ansvarlig for å motivere brukerne til å gå over til andre driftsformer.

Naturgjødsele

- a) Disponeringen av naturgjødsele skal skje etter gjeldende forskrifter om spredning og lagring av husdyrgjødsele.
- b) Import av husdyrgjødsele til nedbørfeltet kan ikke aksepteres.
- c) Landbruksmyndighetene bør utarbeide retningslinjer for utkjøring og spredning av naturgjødsele.

Kunstgjødsele

- a) Informasjonskampanje om behovet for mengde og type av kunstgjødsele.
- b) Landbruksmyndighetene utarbeider plan for bruken av kunstgjødsele.

Silopressaft

- a) Kontroll med at forskriftene for lagring og spredning av silopressaft overholdes.
- b) Informasjon om disponering av silopressaft.

Forslag til konkrete tiltak på det enkelte bruk bør utarbeides i samarbeid mellom gårdbruker og herredsagronom. Arbeidet bør utføres i forståelse med forurensningsmyndigheten; Fylkesmannens miljøvern-avdeling.

Når resultatene fra Miljøvern- og Landbruksdepartementets handlingsprogram mot landbruksforurensninger foreligger, må disse brukes aktivt for å redusere jordbruksforurensningene i nedbørfeltet.

TILTAK MOT FORURENSNINGER FRA SPREDT BOSETTING:

Byingeniøren har registrert tilstanden på avløpsinstallasjonene i nedbørfeltet. Dette danner grunnlaget for iverksettelse av konkrete tiltak mot hvert enkelt anlegg.

- a) Kampanje mot bruk av fosfatholdige vaskemidler.
- b) Hver enkelt eiendom pålegges å utbedre anleggene etter § 3 i gjeldende forskrifter "Utslipp av avløpsvann fra bolig- og fritidsbebyggelse med separate avløpsløsninger".
- c) Fast kommunal tømning av slamavskillere gjennomføres.

Valg av løsninger i den enkelte bolig må planlegges i samarbeid mellom huseiere og kommunens tekniske etat. Det er sannsynlig at ikke de samme tiltakene bør anvendes i alle tilfeller. Kommunen bør utarbeide en samlet detaljplan for avløpsløsningene i den spredte bebyggelsen i nedbørfeltet.

TILTAK MOT LEKKASJER I AVLØPSNETT:

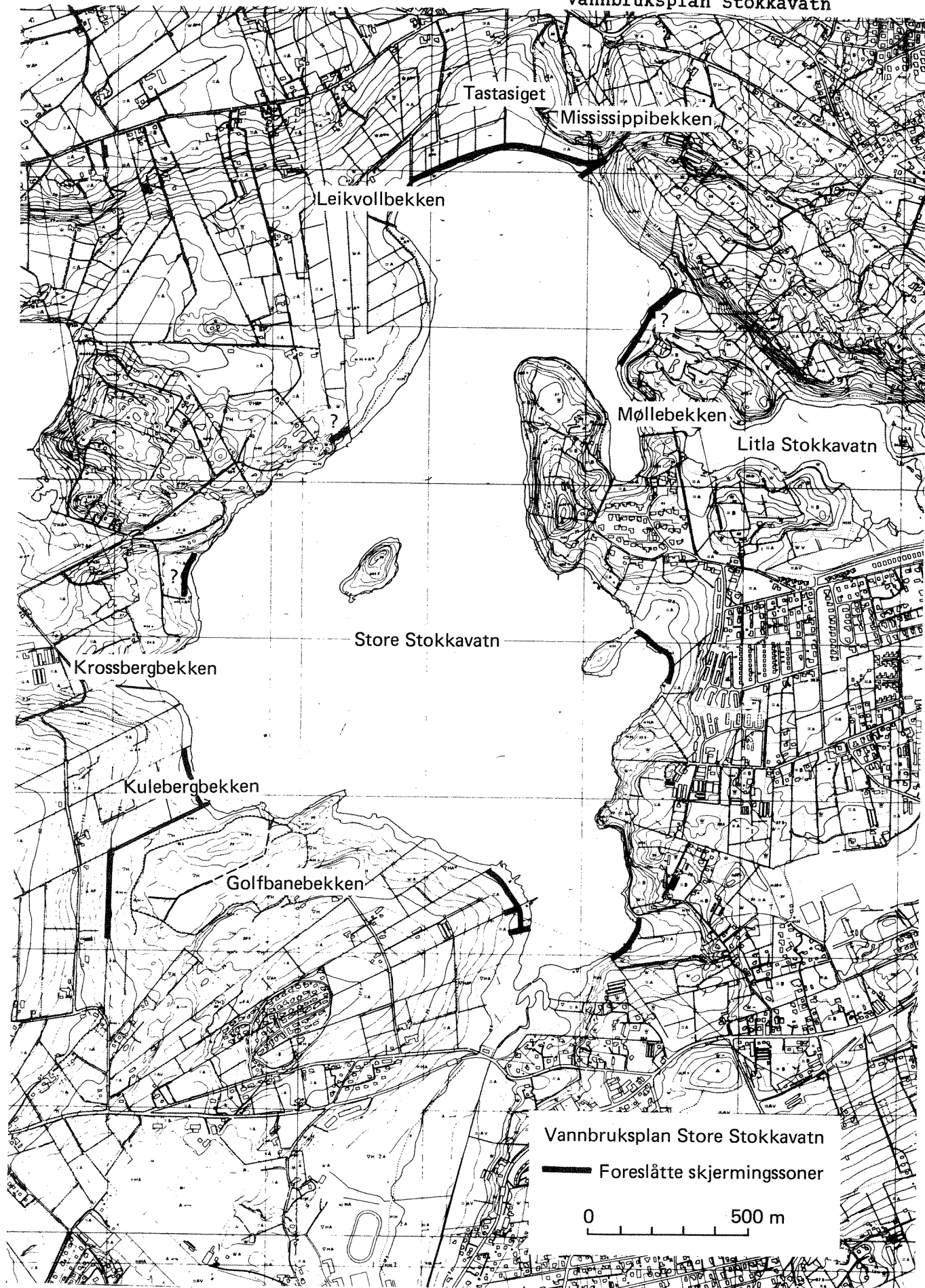
En vurdering av aktuelle tiltak er vanskelig når vi ikke kjenner til tilstand og funksjonsdyktighet av avløpssystemet. I prinsippet kan følgende tiltak minske tapet fra ledningssystemet:

- a) Økning av tilknytningsgraden, dvs. koble flere på avløpsnett.
- b) Rehabilitering av ledningene.

Eventuelle tiltak må vurderes nærmere når status på avløpssystemet er klarlagt. Dette er en oppgave for kommunens tekniske etat.

TILTAK I NEDBØRFELTET:

For å begrense tilførslene av forurensninger til vassdraget bør følgende tiltak gjennomføres:



Figur 16. Foreslåtte skjermingssoner langs Stokkavatn og tilløps-
bekkene.

- a) Opprette skjermingssoner/vegetasjonsbelter langs vannkanten. Sonene opprettes i første rekke der det er jordbruksareal helt ned til strandkanten. (NIVA-notat nr. 9: "Etablering av skjermingssoner langs Stokkavatn og tilløpsbekkene", gir nærmere opplysninger om sonene) (se figur 16)
- b) Tilløpsbekkene bør åpnes i større grad. I dag er de fleste tilløpsbekkene gjenlagt. Dette er uheldig da et naturlig bekkeløp har en viss selvrensende evne.
- c) Utløpsosene til tilløpsbekkene må ikke endres. Forurensningsmessig er dagens bekkeutløp nærmest optimale, da vannet strømmer ut over et stort område og ikke i et definert bekkeløp.
- d) I Mississippibekken bygges et sedimenteringsbasseng like oppstrøms målestasjonen. Dette vurderes også for de andre tilløpsbekkene.

ØKONOMISKE VIRKEMIDLER

Herredsaagronomen og kommunen bør ta opp med Fylkesmannens miljøvern-avdeling om nedbørfeltet til Stokkavatn kan prioriteres for lån og tilskudd til utbedring av gjødselkjellere i den grad dette ikke er gjennomført til nå.

For å få gjennomført bygging av forskriftsmessige avløpsanlegg for spredt bebyggelse, må kommunen delta aktivt i veiledning m.v.

9.2.2 Vassdragsovervåking

Det vil være av vesentlig betydning å søke å dokumentere den forventede positive effekt av forurensningsreduksjonen. Det bør derfor tas sikte på gjennomføring av overvåkingsundersøkelser i Stokkavatn og de viktigste tilløpsbekkene.

Byveterinæren utarbeider forslag til og gjennomfører undersøkelsene i samarbeid med byingeniøren.

Målestasjonene i Mississippibekken og Leikvollbekken opprettholdes. I Mississippibekken gjennomføres et større overvåkingsprogram for å fastslå hvilken effekt de planlagte utbyggingene vil få.

9.2.3 Fiske

Et aktivt fiske i Stokkavatnet anses som gunstig både for opprettholdelse av en gunstig fiskebestand, et attraktivt fritidsfiske og er en viktig faktor for den økologiske balansen i vannressursen.

De viktigste gytebekkene, Mississippibekken og Møllebekken bør prioriteres for oppryddingstiltak. Vannføringen i bekkene bør økes. Ytterligere avskjæring av nedbørfeltene til disse bekkene kan ikke aksepteres uten vannkompensasjon. Det bør ikke benyttes vann direkte fra drikkevannsledningen på grunn av klorinnholdet. Hvis mulig bør det pumpes vann fra Stokkavatnet. I Møllebekken må tilskuddsvannet slippes ut ved bekkens begynnelse (ved utløpet av Litle Stokkavatn).

9.2.4 Friluftsliv/rekreasjon

Forholdene skal legges til rette for en positiv utnyttelse av planområdet som friluftsliv-/rekreasjons-område for innbyggerne i Stavanger kommune.

Kommunen utarbeider en plan for lokalisering av rasteplasser, bål-plasser for grilling, etablering av parkanlegg osv. langs turvegen og i området for øvrig. Planen bør også vurdere nærmere behovet for nye forbindelseslinjer mellom boligområdene og idrettsanleggene ned til turvegen. I planen må det tas spesielle hensyn til tiltak mot forurensninger.

9.2.5 Informasjon

Hvor effektive tiltakene mot forurensning av Stokkavatn vil bli vil uansett avhenge av innbyggernes velvilje. Det er derfor av avgjørende betydning at det legges tilstrekkelig arbeid i informasjon og bevisstgjøring av brukere og beboere i nedbørfeltet.

Kommunen bør utarbeide en informasjonsbrosjyre om nedbørfeltet til Stokkavatn.

Kommunen bør sette opp informasjonstavler og -skilt i nedbørfeltet.

9.3 LOVVERK/SAKSBEHANDLING

For å oppfylle vannbruksplanens målsetting må kommunale myndigheter bruke eksisterende lovverk, f.eks. forurensningsloven, friluftsløven, plan- og bygningsloven osv. aktivt. Tiltak som strider mot stad-festede reguleringsplaner med tilhørende reguleringsbestemmelser og gjeldende generalplanvedtekt, må besluttende myndighet ha en streng holdning til.

Med tanke på forurensningssituasjonen må besluttende myndighet ha en streng holdning til tiltak som gir økt forurensning.

Tiltak som reduserer mulighetene for utøvelse av et fornuftig friluftsliv, må besluttende myndighet ha en streng holdning til.

Styringsgruppen for vannbruksplan Stokkavatn anbefaler at Stavanger kommune utarbeider detaljerte retningslinjer for saksbehandling for tiltak innenfor nedbørfeltet.

10 LITTERATUR

Følgende notater er utarbeidet av Norsk institutt for vannforskning i forbindelse med vannbruksplanen:

NIVA-notat nr.1: "Vannbruksplan for Store Stokkavatnet. Framlegg til arbeidsplan". 27.12.82. K.Øren og H.Holtan.

NIVA-notat nr.2: "Organisering. Fremdriftsplan. Spørsmål til brukerinteressene. Aktuelle utredningstema for 1984". 29.09.83. K.Vennerød.

NIVA-notat nr.3: "Forurensningstilførsler til Store Stokkavatn". 24.02.84. K.Vennerød.

NIVA-notat nr.4: "Forslag til fremdriftsplan 1984/85/86". 09.05.84. K.Vennerød.

NIVA-notat nr.5: "Foreløpig måloppstilling for bruken av Stokkavatnet med nedbørfelt". 30.05.84. K.Vennerød.

NIVA-notat nr.6: "Oversikt over aktuelle, forurensningsbegrensende tiltak". 29.11.84. K.Vennerød.

NIVA-notat nr.7: "Vurdering av virkninger av de foreslåtte klausuleringsbestemmelser". 18.12.84. K.Vennerød.

NIVA-notat nr.8: "Virkning av utbygging i Mississippibekkens nedbørfelt på Stokkavatn". 26.02.85. H.O.Ibrekk og T.Tjomsland.

NIVA-notat nr.9: "Etablering av skjermingssoner langs Stokkavatn og tilløpsbekkene". 03.05.85. H.O.Ibrekk og A.H.Erlandsen.

NIVA-notat nr.10: "Overvannsdisponering i de planlagte utbyggingsområdene i Mississippibekkens nedbørfelt". 05.05.85. H.O.Ibrekk og L.Vråle.

Følgende rapporter gir opplysninger om vannkvaliteten i Stokkavatn:

Norsk institutt for vannforskning, 1985: "Store Stokkavatn. Beskrivelse av forurensningssituasjonen". NIVA-rapport O-82133, Oslo 1985. H.Holtan.

Byveterinæren i Stavanger, 1984: "Vannovervåking av Store Stokkavatn 1977-1983". Stavanger 1984. K.O.Gjerstad og K.Staveland.