



Rådgivende Biologer AS

RAPPORT TITTEL:

Bakteriologisk undersøkelse av vassdrag i Fjell med hensyn på forurensning fra kloakk, 1999.

FORFATTER:

Cand. scient. Annie Elisabeth Bjørklund

OPPDRAKSGIVER:

Fjell kommune ved Magne Eide, 5353 Straume

OPPDRAGET GITT:

Juni 1999

ARBEIDET UTFØRT:

Juni- oktober 1999

RAPPORT DATO:

18. november 1999

RAPPORT NR:

416

ANTALL SIDER:

33

ISBN NR:

ISBN 82-7658-269-9

RAPPORT UTDRAG

I alt 33 steder i 25 vassdrag i Fjell kommune ble undersøkt med hensyn på innhold av tarmbakterier. Undersøkelsen ble gjennomført i juli og oktober 1999. Omtrent 90 % av de undersøkte stedene var forurenset og 25 % av disse tilhørte de to dårligste tilstandsklassene (klasse IV og V) i SFT sitt klassifiseringssystem. De fleste stedene (45 %) var moderat forurenset (klasse III).

Den største forurensningskilden var arealavrenning fra områder med husdyrmøkk, som forurenset 55 % av de undersøkte stedene. Omtrent 30 % av stedene var forurenset på grunn av tilsig fra separate kloakkanlegg. Stovevatnet på Straume mottar sannsynligvis forurensning fra offentlig kloakkledningsnett, og slik forurensning kan også være aktuell enkelte andre steder.

Generelt sett var forurensningene ved undersøkelsen i tørrværsperioden i 1999 omtrent som i 1997 og 1998. Det var imidlertid store forskjeller i periodene med mye nedbør.

EMNEORD:

- Tarmbakterieforurensning
- Vassdrag
- Fjell kommune

SUBJECT ITEMS:

RÅDGIVENDE BIOLOGER AS
Bredsgården, Bryggen, N-5003 Bergen
Foretaksnummer 843667082
Internett : www.bgnett \ ~rb \

Telefon: 55 31 02 78

Telefax: 55 31 62 75

E-post: rb@bgnett.no

FORORD

Rådgivende Biologer har, på oppdrag fra Fjell kommune, utført en undersøkelse av 25 vassdrag i Fjell kommune; 18 på Sotra og 7 på Lille Sotra, for å vurdere omfang av forurensninger fra kloakk. Undersøkelsen er en del av et årlig overvåkningsprogram over fem år, der målsettingen er å kartlegge eventuelle tilførsler av kloakk til vassdragene i Fjell. De undersøkte lokalitetene ble valgt ut i samarbeide med Fjell kommune. Kontaktperson i Fjell kommune har vært Magne Eide.

Rapporten baserer seg på to prøvetakinger. Innsamlingen av prøver ble utført i en tørrværsperiode i juli og i en regnværsperiode i oktober 1999. To innsjøer ble i tillegg undersøkt månedlig fra mai til oktober i forbindelse med den pågående resipientundersøkelsen Rådgivende Biologer utfører for Fjell kommune. Aktuelle resultater derfra er inkludert i denne rapporten.

Bjart Are Hellen og Kurt Urdal har deltatt i feltarbeidet, og prøvene er analysert av Chemlab Services as.

Vi takker Magne Eide, Olav Solsvik og Fjell kommune for velvillig assistanse underveis. Rådgivende Biologer as. takker for oppdraget.

Bergen, 18. november 1999

INNHALDSFORTEGNELSE

FORORD	2
INNHALDSFORTEGNELSE	3
SAMMENDRAG	4
INTRODUKSJON	7
VASSDRAG PÅ SOTRA	
Landrovassdraget (1)	10
Uglepollenvassdraget (2)	11
Angeltveitvassdraget (3)	12
Ågotnesvassdraget (4)	13
Fjæreidvassdraget (5)	14
Møyvatnvassdraget (6)	15
Morlandsvassdraget (7)	16
Bildevassdraget (8)	17
Fjellvassdraget (9)	18
Sekkingstadvassdraget (10)	19
Skålvikvassdraget (11)	20
Ulvesetvassdraget (12)	21
Bjørkedalsvassdraget (13)	22
Kørelenvassdraget (14)	23
Tellnesvassdraget (15)	24
Skogsvågvassdraget (16)	24
Haganesvassdraget (17)	25
Lielvvassdraget (18)	25
VASSDRAG PÅ LILLE SOTRA	
Ebbesvikvassdraget (19)	26
Arefjordsvassdraget (20)	27
Stovevatn-Skitnedalsvassdraget (21)	28
Arefjordpollvassdraget (22)	29
Østre Vågovassdraget (23)	30
Vestre Vågovassdraget (24)	30
Storevatnvassdraget ved Anglavika (25)	31
LITTERATURHENVISNINGER	32
RÅDATA	33

SAMMENDRAG

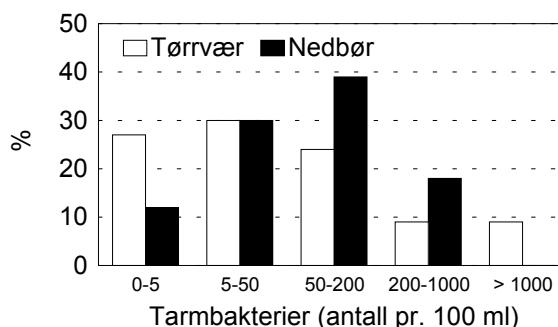
BJØRKLUND, A. E. 1999

Bakteriologisk undersøkelse av vassdrag i Fjell med hensyn på forurensning fra kloakk, 1999. Rådgivende Biologer as. Rapport nr 416, 28 sider. ISBN 82-7658-269-9.

Forurensningstilstanden med hensyn på kloakktilførsler til vassdragene i Fjell kommune ble undersøkt to ganger i sommerhalvåret 1999. Det ble tatt prøver fra i alt 33 steder i 25 vassdrag, i en periode med tørt vær for å registrere lekkasjer på kloakkledningsnettet eller direkte utslipp fra private kilder, og i en periode med mye nedbør for å registrere overløp på offentlig kloakkledningsnett eller arealavrenning. Undersøkelsen er den tredje i et overvåkningsprogram på fem årlige undersøkelser.

De fleste av de undersøkte vassdragene i kommunen var forurenset av tarmbakterier i større eller mindre grad (figur 1 og kartet øverst i figur 2). Bare utløpet fra Bildevatnet, utløpet av Skiftedalsvatnet og utløpet av Storevatnet ved Nordrevågen (blå prikker på kartet øverst i figur 2) hadde tarmbakteriekonsentrasjoner som var så lave at de karakteriseres som naturtilstanden (forurensninger som skyldes fugler eller ville dyr i et nedbørfelt). Når en vurderer høyeste måling fra begge prøvetakingene, tilhørte 10 % av stedene dårligste tilstandsklasse (svarte prikker) og 15 % nest dårligste klasse (røde prikker). De fleste stedene, 45 %, var moderat forurenset (gule prikker).

FIGUR 1. Prosentvis fordeling av tarmbakteriekonsentrasjonene på de undersøkte stedene på prøvetakingen i tørt vær og etter mye nedbør. Prøvetakingen omfatter i alt 33 utvalgte steder i vassdrag i Fjell i 1999.

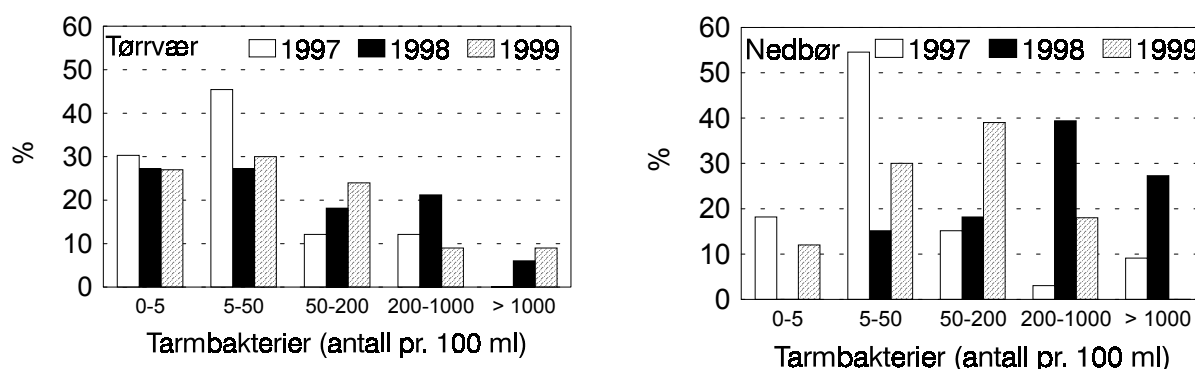


Arealavrenning var dominerende forurensningskilde i kommunen; både med hensyn på antall forurensete steder og mengden forurensning (gule prikker på kartet nederst i figur 2). Avrenning fra områder der det går husdyr, eller områder der det er spredd husdyrmøkk, vil i perioder med mye nedbør føre store mengder tarmbakterier til vassdragene, og ved prøvetakingene i 1999 var ca. 55 % av prøvetaksstedene forurenset på grunn av slike tilførsler. De mest forurensete vassdragene i undersøkelsesperioden med mye nedbør i 1999 var Ebbesvikvassdraget, Kørelenvassdraget, Ulvesetvassdraget og Lielvassdraget. Både Ebbesvik-, Kørelen- og Ulvesetvassdraget var blant de fem mest forurensete også i 1997 / 1998. Forurensning på grunn av overløp på offentlig kloakkledningsnett var adskillig sjeldnere, og i 1999 var det kun i Stovevatnet på Straume denne type forurensning er påvist med noenlunde sikkerhet (grønn prikk). I Tellnesvassdraget (tidligere Kvernvatnvassdraget) kan også både arealavrenning og overløp på offentlig kloakkledningsnett være mulige forurensningskilder (blå prikk).

Ved undersøkelsen i tørrværsperioden var tilsig fra separate kloakkanlegg forurensningskilde ved nesten 30 % av de undersøkte stedene (røde prikker på kartet nederst i figur 2). Lekkasjer fra offentlig kloakkledningsnett kan også være en viktig forurensningskilde i enkelte strøk på Sotra. Det er imidlertid ofte vanskelig å skille dette fra private tilsig, da det i områdene med offentlige kloakkledningsnett som oftest også finnes eldre bebyggelse med separate kloakkanlegg. Denne problemstillingen er aktuell på tre steder; Arefjordvassdraget, Arefjordpollvassdraget og Ågotnesvassdraget (svarte prikker), og til sammen var da nesten 40 % av de undersøkte stedene forurenset på grunn av direkte tilførsler. De fire mest

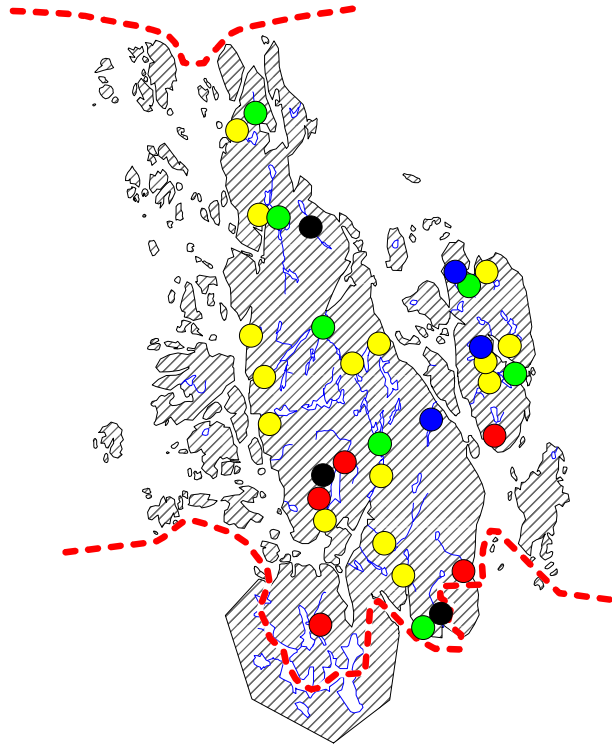
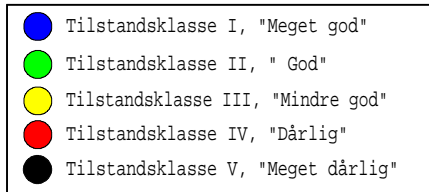
forurensede i 1999 var Haganessvassdraget, Ulvesetvassdraget, Ågotnesvassdraget (tidligere Mathopenvassdraget) og Ebbesvikvassdraget. Ebbesvikvassdraget har alltid vært blant de mest forurensede i disse årlige undersøkelsene og Haganessvassdraget var også blant de fem mest forurensede i 1997.

Tarmbakterieinnholdet i vassdrag i Fjell kommune er nå undersøkt årlig siden 1997. Ved prøvetakingene i tørrværsperioder var forurensningsnivået relativt likt de ulike årene (figur 1a til venstre). I nedbørperiodene derimot var forurensningsnivået sterkt varierende (figur 1a til høyre) noe som skyldes at arealavrenning er en viktig forurensningskilde i kommunen. For det første vil forurensning på grunn av arealavrenning variere etter hvorvidt det har beitet husdyr i det aktuelle nedbørfeltet i perioden før prøvetakingen. Dette kan forklare de store forskjellene vi har funnet på enkelte steder. For det andre vil forurensningen avhenge av nedbørmønsteret i perioden før prøvetaking. Mye nedbør etter en lang periode med tørt vær vil gi større forurensninger enn dersom det har vært mange nedbørperioder der bakken jevnlig er blitt vasket for forurensninger. Her ligger trolig forklaringen på det høye forurensningsnivået i 1998. I 1998 ble prøvetakingen gjort i det første store regnskyellet etter en lang periode med tørt vær, mens det både i 1997 og 1999 hadde vært flere regnværsperioder.

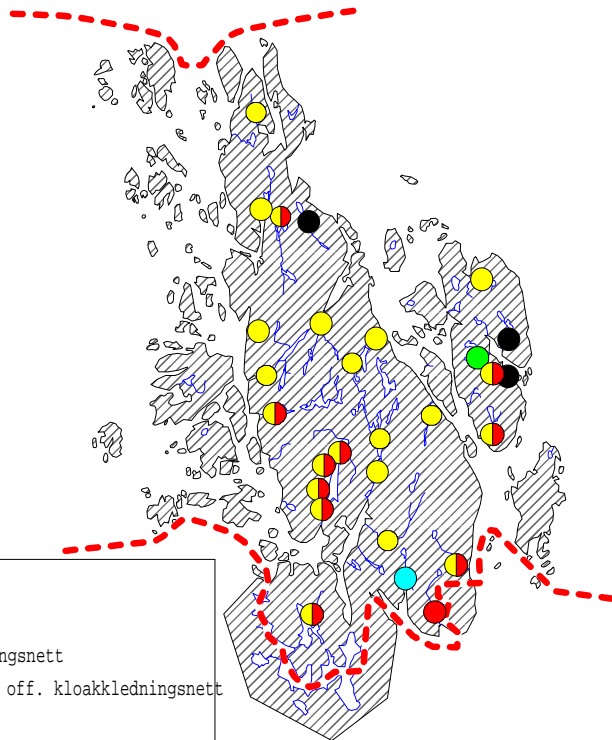
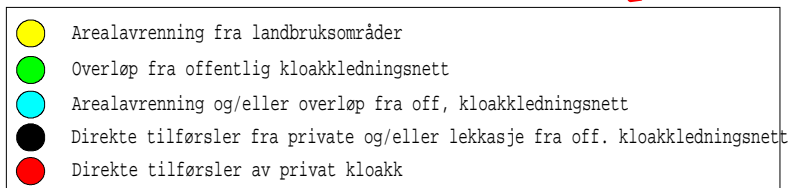


FIGUR 1 a. Prosentvis fordeling av tarmbakteriekonsentrasjonene i 1997, 1998 og 1999 på de undersøkte stedene på prøvetakingen i tørt vær (til venstre) og etter mye nedbør (til høyre). Prøvetakingen omfatter i alt 33 utvalgte steder i vassdrag i Fjell.

TILSTAND



ANTATTE KILDER



FIGUR 2. Tilstandsklassifisering av de undersøkte stedene i vassdragene i Fjell kommune i 1999 (øverst) og mulige forurensningskilder (nederst). Klassifiseringen øverst er gjort i henhold til dårligste registrerte tilstand ved de to undersøkelsestidspunktene, og i henhold til SFT sitt klassifiseringssystem (SFT 1997). For nærmere forklaring av klassifikasjonssystemet henvises til omtalen på side 8.

INTRODUKSJON

KILDE FOR TARMBAKTERIER

Vassdragene kan tilføres tarmbakterier fra flere kilder, og ofte finnes flere kilder innen samme vassdrag. Det kan derfor være problematisk å finne den viktigste kilden til disse forurensningene. Innen Fjell kommune er det både boligområder tilknyttet offentlig kloakkledningsnett og områder med private kloakkløsninger, samt områder med husdyrhold. Alle disse kildene vil i varierende grad tilføre tarmbakterier til vassdragene.

Konsentrasjonen av tarmbakterier i vassdragene vil variere i forhold til nedbøren, og denne samvariasjonen mellom bakteriekonsentrasjon og nedbørmengder er ulik for de enkelte tilførselskildene. Direkte utslipp eller lekkasjer fra ledningsnettet vil fortynnes ved store nedbørmengder, mens arealavrenning eller overløp fra ledningsnettet vil gi økte bakterietilførsler med økende nedbørmengder. Dette gjør at det til en viss grad er mulig å skille mellom de ulike forurensningskildene. I denne undersøkelsen er det lagt vekt på tre typer forurensninger:

- TYPE 1 LEKKASJER på offentlig kloakknett eller ULOVLIGE UTSLIPP fra private ledninger. Dette gir lavere bakteriekonsentrasjoner i perioder med mer nedbør, fordi utslippene er "konstante" og dermed blir fortynnet.
- TYPE 2 OVERLØP fra offentlig kloakknett. I store deler av nettet går kloakk og overløpsvann useparert, og ved mye nedbør vil ikke nettet ha kapasitet til å ta alt unna. Dette gir overløp og høyere bakteriekonsentrasjoner i perioder med mye nedbør.
- TYPE 3 AREALAVRENNING, som gir høyere bakteriekonsentrasjoner ved nedbørperioder der det er spredd møkk eller forekommer tilsig som vaskes uti. Denne typen vil kun registreres ved nedbørperioder.

Mengden nedbør både like før og under selve prøvetaking virker inn på konsentrasjonene av tarmbakterier i vassdragene. Jordsmonnets fuktighet har betydning for mengden avrenningsvann, slik at langvarig nedbør forut for prøvetakingen påvirker avrenningsmengden ved prøvetakingen.

UNDERSØKELSESPARAMETER

Som indikator på kloakkforurensning brukes termotolerante koliforme bakterier (presumptiv *Escherichia coli*, også kalt *E. coli*). Denne bakterien finnes i avføring fra mennesker og dyr. Den formerer seg ikke i vann, og etter at den er kommet ut i vannet har den en halveringstid på rundt 2 dager ved normale temperaturer (SIF 1987).

Tarmbakterier tilføres imidlertid også fra naturlige bestander av fugler og dyr ved vassdraget. Derfor vil en kunne finne slike bakterier også i vassdrag som er upåvirket av menneskelige aktiviteter, men da i atskillig lavere konsentrasjoner. Det kan være vanskelig å anslå mengden av dette bidraget, men en antar grovt sett at forurensningen skyldes menneskelig aktivitet når konsentrasjonen av termotolerante, koliforme bakterier er høyere enn 5 pr. 100 ml (SFT 1989). I tettbebygde strøk kan en imidlertid vente å finne tarmbakterier i noe større mengder på grunn av at overflateavrenning ofte kan inneholde tarmbakterier fra kjæledyr mm.

Det må også tas i betraktning at prøver fra innsjøer eller deres utløpselv ikke alltid gjenspeiler omfanget av kloakkforurensning. Dette har sammenheng med at vann som renner til en innsjø har en viss oppholdstid før det renner ut. Dette kan ta flere dager, og i denne perioden er bakteriemengdene både fortynnet og kan være helt eller delvis utdødd før de når utløpet.

KLASSIFISERING

Statens Forurensningstilsyn har laget et system for klassifisering av bakteriologisk belastning i vassdrag (SFT 1989, 1997). Klassifiseringen er basert på vannets innhold av indikatorbakterien *E. coli*, og er inndelt i fem tilstandsklasser der I er beste og V er dårligste klasse (tabell 1). Klassifiseringen bør helst bygge på månedlige undersøkelser i minst et år, men i figur 2 er høyeste måling fra mai og august benyttet.

TABELL 1: Klassifiseringsmodell for forurensningsgrad med hensyn på konsentrasjon av termotolerante koliforme bakterier utarbeidet av Statens forurensningstilsyn (SFT 1997).

TERMOTOLERANTE KOLIFORME BAKTERIER	TILSTANDSKLASSE	
< 5 bakterier pr. 100 ml	I	Meget god
5 - 50 bakterier pr. 100 ml	II	God
50 - 200 bakterier pr. 100 ml	III	Mindre god
200 - 1000 bakterier pr. 100 ml	IV	Dårlig
> 1000 bakterier pr. 100 ml	V	Meget dårlig

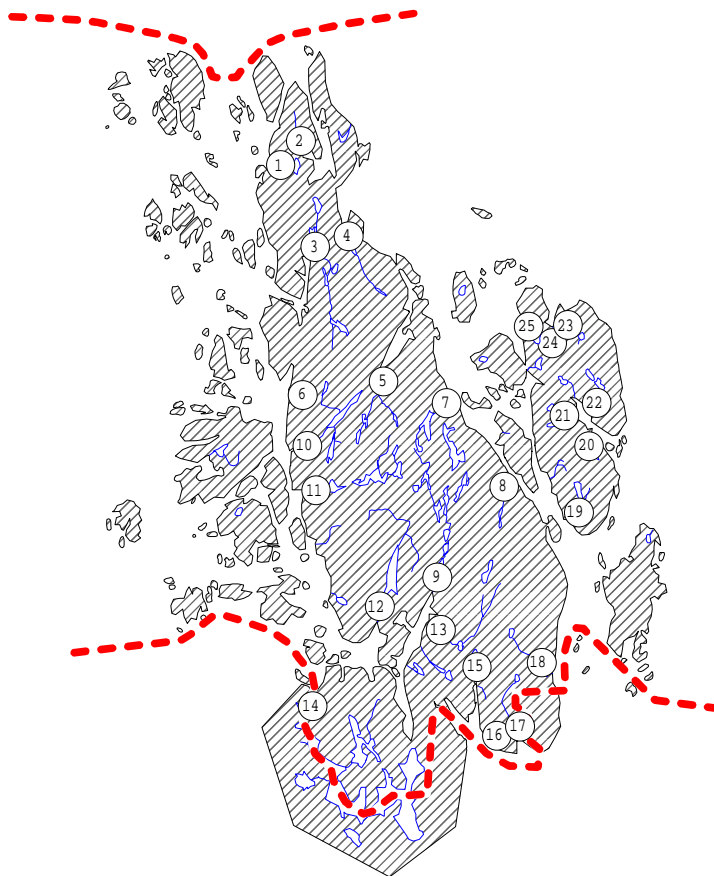
UNDERSØKELSEN I 1999

Fjell kommune gjennomfører et årlig undersøkelsesprogram for å vurdere omfang av forurensning fra kloakk til vassdragene i kommunen. Programmet består av undersøkelser på 33 faste steder (vedleggstabell 1) i 25 vassdrag i kommunen (figur 3). Denne undersøkelsen er den tredje i serien av fem planlagte.

Prøvetakingen gjennomføres to ganger årlig; i en nedbørperiode for å lokalisere eventuelle overløp på kloakkledningsnett og arealavrenning, samt i en tørrværsperiode for å lokalisere lekkasjer fra offentlig kloakkledningsnett og/eller fra separate kloakkanlegg. Undersøkelsen kan ikke identifisere de ulike forurensningskildene, men variasjonen i resultatene kan vise av hvilken type de er.

Kun to prøvetakinger pr. år er for lite til å gi et detaljert bilde av forurensningsnivået, men etter hvert vil de årlige undersøkelsene til sammen gi et mer utfyllende bilde. I tillegg vil de årlige resipientundersøkelsene i innsjøer, som gjennomføres parallelt med disse undersøkelsene, belyse situasjonen i flere av vassdragene i kommunen. Undersøkelsene er hittil gjennomført i 1997 (Bjørklund 1997), i 1998 (Bjørklund 1998b) og i 1999 (Bjørklund 2000, under utarbeidelse). I vurderingene er det også tatt med resultater fra tidligere gjennomførte undersøkelser i Fjellvassdraget i 1995 (Bjørklund og Johnsen 1995) samt opplysninger fra andre undersøkelser og kartlegginger av vassdrag i kommunen (Johnsen og Bjørklund 1993, Bjørklund og Johnsen 1994, Bjørklund 1998a, Bjørklund 1999).

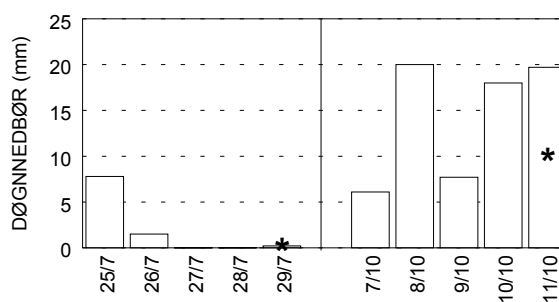
FIGUR 3. Oversikt over de undersøkte **vassdragene** i Fjell kommune i 1999. Nummerene er benyttet ved omtalen av de enkelte vassdragene.
For lokalisering av de enkelte **prøvetaksstedene** se kart under omtalen av de enkelte vassdrag.



Prøvetakingen i tørrværsperioden ble gjennomført den 29. juli (figur 4). Prøvetakingen i nedbørperioden ble gjort 11. oktober. De to siste dagene før prøvetakingen, og på prøvetakingsdagen var det relativt mye nedbør. Det hadde imidlertid også vært flere perioder med regn i ukene før prøvetakingen, og vannføringen i vassdragene var meget stor.

Prøvene ble tatt ute i de rennende vannmassene lengst mulig fra elvebredden. Prøvene ble oppbevart kjølig og analysert innen 24 timer etter prøvetaking.

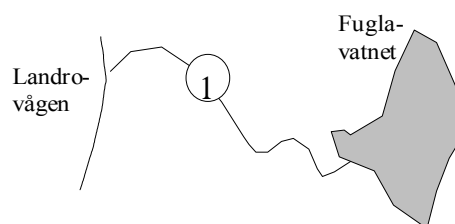
FIGUR 4: Døgnet nedbør for prøvetakingene den 29. juli og 11. oktober 1999. Data er hentet fra Det Norske Meteorologiske Institutt sine målinger ved Bergen-Florida. * = prøvetakingsdato.
Døgnet nedbøren viser døgnet nedbør fram til klokken 06 den aktuelle dag.



VASSDRAGENE PÅ SOTRA

LANDROVASSDRAGET (1)

I 1999 ble det påvist fekal forurensning i bekken fra Fuglavatnet der den renner like ved veien (tabell 2). Konsentrasjonene var imidlertid relativt lave ved prøvetakingen i tørrværsperioden, og når en sammenholder med funnene fra de to tidligere undersøkelsene, er det lite som tyder på at det er lekkasjer fra det offentlige kloakkledningsnett der. I nedbørperioder er det trolig arealavrenning som er årsak til forurensningene. En annen mulig årsak til forurensninger i denne elva, kan være at det ved Fuglavatnet skal være et rikt fugleliv, - noe innsjønavnet også tyder på.



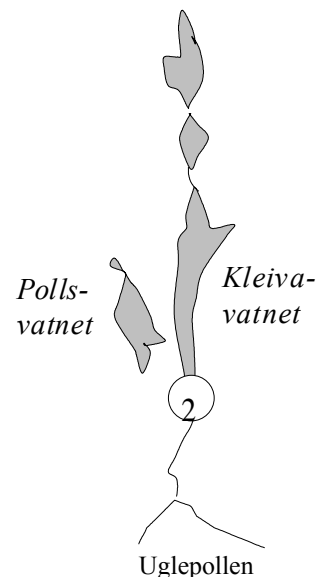
FIGUR 5. Kart over sentrale deler av Landrovassdraget med prøvetakingsstasjonen i 1999 inntegnet. Nærmere stedsangivelse av prøvetakingsstasjonen finnes i tabell 2.

TABELL 2. Innhold av termotolerante koliforme bakterier i Landrovassdraget ved to tidspunkt i 1999, oppgitt som antall pr. 100 ml. I tillegg er prøvetakingslokalitetens kartreferanse oppgitt (UTM 32V).

STASJON NR.	LOKALITET	UTM	29.juli lite nedbør	11.okt. mye nedbør	ANTATT PROBLEMTYPE
1	Utløp Fuglavatnet	KN 782 063	16	56	Arealavrenning

UGLEPOLLENVASSDRAGET (2)

Kleivavatnet er råvannskilde for Solsvik vannverk, og undersøkelsen i 1999 bekrefter funnene fra de to foregående år om at vannet ikke er forurenset i tørrværsperioder (tabell 3). I motsetning til i 1998 var imidlertid tarmbakterieinnholdet lavt også i nedbørperioden ved denne undersøkelsen. Det tyder på at forurensningen ved mye nedbør i 1998 enten var en tilfeldig forurensning, eller at nedbørfeltet ikke var i bruk som beiteområde for husdyr i samme grad i oktober 1999.



FIGUR 6. Kart over sentrale deler av Uglepollenvassdraget med prøvetakingsstasjonen i 1999 inntegnet. Nærmere stedsangivelse av prøvetakingsstasjonen finnes i tabell 3.

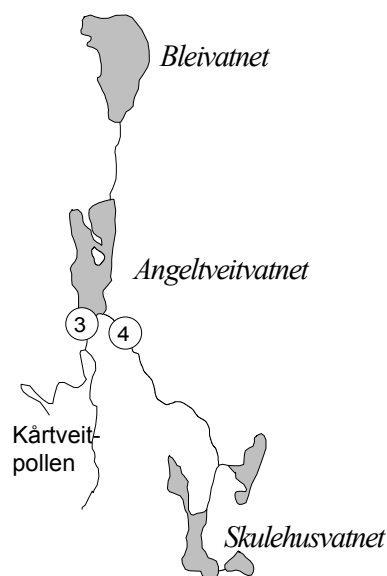
TABELL 3. Innhold av termotolerante koliforme bakterier i Uglepollenvassdraget ved to tidspunkter i 1999, oppgitt som antall pr. 100 ml. I tillegg er prøvetakingslokalitetens kartreferanse oppgitt (UTM 32V).

STASJON NR.	LOKALITET	UTM	29.juli lite nedbør	11.okt. mye nedbør	ANTATT PROBLEMTYPE
2	Utløp Kleivavatnet	KN 788 067	4	14	

ANGELTVEITVASSDRAGET (3)

Innløpselva til Angeltveitvatnet fra øst (figur 7) var ikke forurenset ved noen av prøvetakingene i 1999 (tabell 4) i motsetning til ved de to forrige undersøkelsene da både direkte tilførsler og arealavrenning ble påvist. Årsaken til variasjonene er ikke kjent, og det er ikke gjennomført endringer i kloakksystemene der som skulle ha betydning for forurensningene i vassdraget. Bare videre undersøkelser kan si om dette er en permanent bedring.

Utløpet fra Angeltveitvatnet var også i år lite forurenset i tørrværsperioden. I nedbørperioden derimot, var elva moderat forurenset (tabell 4). Det samme mønsteret ble funnet i de to tidligere undersøkelsene samt i resipientundersøkelsen av Angeltveitvatnet i 1997 (Bjørklund 1998b). Avrenning fra områder der det beiter husdyr eller der det er spredd husdyrgjødsel er trolig årsaken til de periodevise tarmbakterietilførslene til vassdraget.



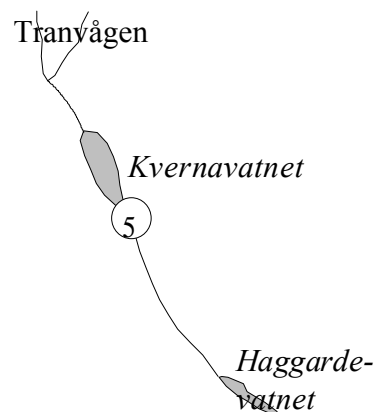
FIGUR 7. Kart over sentrale deler av Angeltveitvassdraget med prøvetakingsstasjonene i 1999 inntegnet. Nærmere stedsangivelse av prøvetakingsstasjonene finnes i tabell 4.

TABELL 4. Innhold av termotolerante koliforme bakterier i Angeltveitvassdraget ved to tidspunkter i 1999, oppgitt som antall pr. 100 ml. I tillegg er lokalitetenes kartreferanser oppgitt (UTM 32V).

STASJON NR.	LOKALITET	UTM	29.juli lite nedbør	11.okt. mye nedbør	ANTATT PROBLEMTYPE
3	Utløp Angeltveitvatnet	KN 793 086	8	64	Arealavrenning
4	Innløp Angeltveitvatnet fra øst	KN 794 035	4	6	

ÅGOTNESVASSDRAGET (4)

Innløpselva til Kvernavatnet (figur 8) var forurenset av tarmbakterier ved begge prøvetakingene (tabell 5). Forurensningen i tørrværsperioden var adskillig større enn i 1997 og 1998, og tyder på direkte tilførsler av kloakk til elva. Elva var også forurenset i regnværsperioden. Da var tarmbakteriekonsentrasjonen adskillig lavere, trolig fordi høy vannføring fortynner de direkte tilførslene.



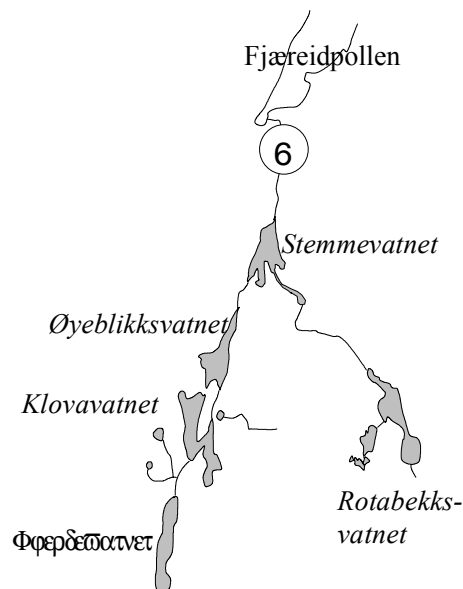
FIGUR 8. Kart over sentrale deler av Ågotnesvassdraget med prøvetakingsstasjonen i 1999 inntegnet. Nærmere stedsangivelse av prøvetakingsstasjonen finnes i tabell 5.

TABELL 5. Innhold av termotolerante koliforme bakterier i Ågotnesvassdraget ved to tidspunkter i 1999, oppgitt som antall pr. 100 ml. I tillegg er prøvetakingslokalitetens kartreferanse oppgitt (UTM 32V).

STASJON NR.	LOKALITET	UTM	29.juli lite nedbør	11.okt. mye nedbør	ANTATT PROBLEMTYPE
5	Innløp Kvernavatnet fra Haggardevatnet	KN 806 083	1250	188	Direkte tilførsler

FJÆREIDVASSDRAGET (5)

Fjæreidvassdraget (figur 9) ser ikke ut til å være forurenset av direkte kloakktilførsler, og det ble ikke funnet tarmbakteriekonsentrasjoner utover forventet naturtilstand i tørrværsperioden (tabell 6). Elva var noe forurenset i nedbørperioden, trolig et resultat av arealavrenning fra områder med beitende husdyr.



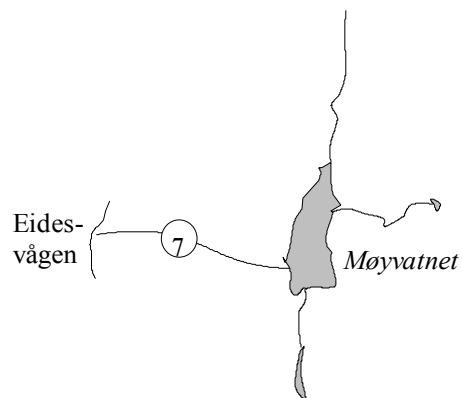
FIGUR 9. Kart over sentrale deler av Fjæreidvassdraget med prøvetakingsstasjonen i 1999 inntegnet. Nærmere stedsangivelse av prøvetakingsstasjonen finnes i tabell 6.

TABELL 6. Innhold av termotolerante koliforme bakterier i Fjæreidvassdraget ved to tidspunkter i 1999, oppgitt som antall pr. 100 ml. I tillegg er prøvetakingslokalitetens kartreferanse oppgitt (UTM 32V).

STASJON NR.	LOKALITET	UTM	29.juli lite nedbør	11.okt. mye nedbør	ANTATT PROBLEMTYPE
6	Innløp Fjæreidpollen ved vei	KM 813 995	4	46	Arealavrenning

MØYVATNVASSDRAGET (6)

Utløpselva fra Møyvatnet (figur 10) var ikke forurenset ved prøvetakingen i tørrværsperioden i 1999 (tabell 7), i motsetning til de to foregående årene. I nedbørperioden derimot, var bekken forurenset. Resultatene dette året tyder på et forurensningsmønster som er helt motsatt av det de to tidligere undersøkelsene har påvist. Det er ikke gjort noe med det offentlige kloakkledningssystemet i dette området, så kun videre prøvetaking kan si om dette er en permanent endring.



FIGUR 10. Kart over sentrale deler av Møyvatnvassdraget med prøvetakingsstasjonen i 1999 inntegnet. Nærmere stedsangivelse av prøvetakingsstasjonen finnes i tabell 7.

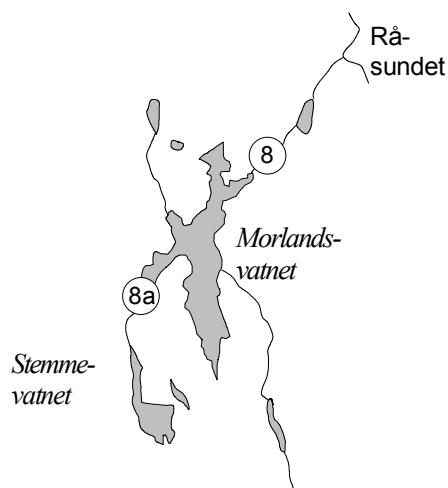
TABELL 7. Innhold av termotolerante koliforme bakterier i Møyvatnvassdraget ved to tidspunkter i 1999, oppgitt som antall pr. 100 ml. I tillegg er prøvetakingslokalitetens kartreferanse oppgitt (UTM 32V).

STASJON NR.	LOKALITET	UTM	29.juli lite nedbør	11.okt. mye nedbør	ANTATT PROBLEMTYPE
7	Utløp Møyvatnet	KM 739 992	6	102	Arealavrenning/overløp

MORLANDSVASSDRAGET (7)

Undersøkelsen i 1999 tyder på at det var direkte tilførsler til innløpselva til Morlandsvatnet som kommer fra Stemmevatnet (figur 11). Det er både boliger og hytter ved den sørlige delen av Stemmevatnet, og forurensningene i 1999 kan derfor skyldes kloakktilsig. Det ble imidlertid ikke registrert forurensning utover forventet normaltilstand ved de to tidligere undersøkelsene i 1997 og 1998, og det kan derfor ikke utelukkes at forurensningen i 1999 kan være tilfeldig. I nedbørperioden derimot ble det påvist forurensning i elva både i 1998 og i 1999. I følge T. Fotland i Fjell kommune skal det ikke være husdyr som beiter i dette nedslagsfeltet, og flere prøvetakinger må dermed til før en kan tolke disse funnene nærmere.

I utløpselva fra Morlandsvatnet, viste undersøkelsen i 1999, at arealavrenning forurenses der, men kun meget små direkte tilførsler ble påvist dette året. Både direkte kloakktilførsler og arealavrenning ble påvist som forurensningskilder også i 1997 og 1998. Det er ikke noe offentlig kloakkledningsnett i nedbørfeltet, men det er flere boliger som har separate kloakkanlegg både ved Morlandsvatnet og ved ei lita innløpselv fra sørøst. Trolig er det direkte kloakktilsig fra disse boligene som er årsaken til de direkte tilførslene.



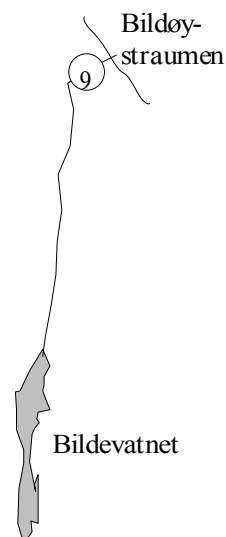
FIGUR 11. Kart over sentrale deler av Morlandsvassdraget med prøvetakingsstasjonene i 1999 inntegnet. Nærmere stedsangivelse av prøvetakingsstasjonene finnes i tabell 8.

TABELL 8. Innhold av termotolerante koliforme bakterier i Morlandsvassdraget ved to tidspunkter i 1999, oppgitt som antall pr. 100 ml. I tillegg er prøvetakingslokalitetenes kartreferanser oppgitt (UTM 32V).

ST. NR.	LOKALITET	UTM	29.juli lite nedbør	11.okt. mye nedbør	ANTATT PROBLEMTYPE
8 a	Innløp Morlandsvatnet fra Stemmevatnet	KM 824 981	86	26	Tilfeldig forurensning ?
8	Utløp Morlandsvatnet ved vei	KM 832 990	12	192	Arealavrenning

BILDEVASSDRAGET (8)

Bildevatnet (figur 12) er reservedrikkevannskilde, og da det ikke er boliger i nedbørfeltet er det ingen kloakktilførsler til vassdraget. I 1998 ble det funnet forurensninger i nedbørperioden, men dette ble verken påvist i 1997 eller i 1999 (tabell 9). Mønsteret kan tyde på at forurensningen i 1998 var tilfeldig, men dersom det i perioder går beitende husdyr i nedbørfeltet vil en kunne få slike variasjoner avhengig av om det har beitet dyr i nedbørfeltet i perioden før prøvetakingen skjedde.



FIGUR 12. Kart over sentrale deler av Bildevassdraget med prøvetakingsstasjonen i 1999 inntegnet. Nærmere stedsangivelse av prøvetakingsstasjonen finnes i tabell 9.

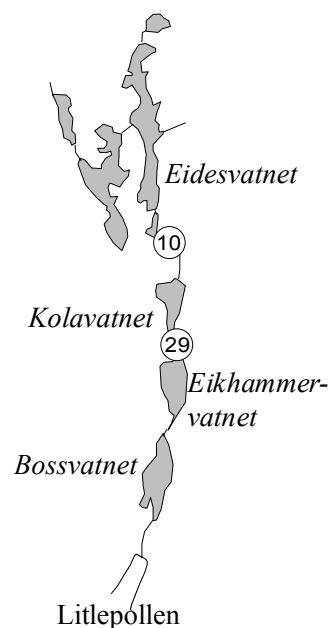
TABELL 9. Innhold av termotolerante koliforme bakterier i Bildevassdraget ved to tidspunkter i 1999, oppgitt som antall pr. 100 ml. I tillegg er prøvetakingslokalitetens kartreferanse oppgitt (UTM 32V).

STASJON NR.	LOKALITET	UTM	29.juli lite nedbør	11.okt. mye nedbør	ANTATT PROBLEMTYPE
9	Utløp Bildevatnet ved vei	KM 851 967	4	2	

FJELLVASSDRAGET (9)

Det ble ikke påvist vesentlig forurensning ved utløpet av Eidesvatnet (figur 13) i 1999 (tabell 10). Heller ikke ved de to tidligere undersøkelsene ble det påvist direkte tilførsler fra de få boligene oppstrøms dette prøvetakingspunktet, men arealavrenning ble påvist både i 1997 og 1999.

Innløpselva til Eikhammervatnet var moderat forurenset i perioden med mye nedbør i 1999. Årsaken kan være overløp fra kloakkledningsnettets eller arealavrenning fra landbruksområdene ved vassdraget. Overløpsledningen fra pumpestasjonen ved kloakkrenseanlegget har også utløp til denne elva. Det ble ikke påvist direkte kloakktilførsler til elva. Forurensningsmønsteret er omtrent som i 1997, men de store direkte tilførslene som ble påvist i 1998 ble ikke registrert verken i 1997 eller nå i 1999.



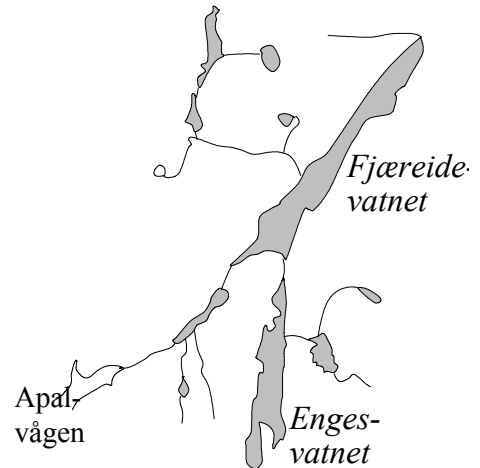
FIGUR 13. Kart over sentrale deler av Fjellvassdraget med prøvetakingsstasjonene i 1999 inntegnet. Nærmere stedsangivelse av prøvetakingsstasjonene finnes i tabell 10.

TABELL 10. Innhold av termotolerante koliforme bakterier i Fjellvassdraget ved to tidspunkter i 1999, oppgitt som antall pr. 100 ml. I tillegg er prøvetakingslokalitetenes kartreferanser oppgitt (UTM 32V).

STASJON NR.	LOKALITET	UTM	29.juli lite nedbør	11.okt. mye nedbør	ANTATT PROBLEMTYPE
10	Utløp Eidesvatnet	KM 834 953	4	12	
29	Innløp Eikhammervatnet fra Kolavatnet	KM 833 974	6	110	Arealavrenning

SEKKINGSTADVASSDRAGET (10)

Som ved tidligere år var elva forurenset på grunn av arealavrenning (tabell 11). Trolig er deler av nedbørfeltet i bruk som beiteområde, noe som gir forurensning av vassdraget i perioder med mye nedbør. Det ble også registrert tarmbakterier i elva i perioden med tørt vær, noe som skulle tyde på direkte kloakktilførsler. Det er imidlertid ingen boliger oppstrøms prøvetakssteden der elva krysser veien. Det er heller ikke registrert forurensning i tørrværsperioden ved tidligere undersøkelser, så trolig er dette en tilfeldig forurensning. Ved resipientundersøkelsen av Fjæreidvatnet sommeren 1999 ble det stort sett ikke påvist tarmbakterier i innsjøen (vedleggstabell 2). Dette bekrefter at tilførslene må komme til den nedre delen av vassdraget.



FIGUR 14. Kart over sentrale deler av Sekkingstadvassdraget med prøvetaksstasjonene i 1999 inntegnet. Nærmere stedsangivelse av prøvetaksstasjonen vedrørende denne undersøkelsen finnes i tabell 11. R = prøvetakssteden for resipientundersøkelsen sommeren 1999.

TABELL 11. Innhold av termotolerante koliforme bakterier i Sekkingstadvassdraget ved to tidspunkter i 1999, oppgitt som antall pr. 100 ml. I tillegg er prøvetakslokalitetens kartreferanse oppgitt (UTM 32V).

ST. NR.	LOKALITET	UTM	29.juli lite nedbør	11.okt. mye nedbør	ANTATT PROBLEMTYPE
11	Elv ved Sekkingstad	KN 740 975	76	54	Tifeldig forurensn.? og arealavrenning

SKÅLEVIKVASSDRAGET (11)

Ved undersøkelsen i 1999 var utløpet av Skålevikvassdraget forurenset av både direkte tilførsler og av arealavrenning (tabell 12). Tilsvarende funn ble også gjort i 1997 og 1998, og undersøkelsene tyder på små kloakktilsig fra boligene ved utløpet, samt forurensning på grunn av arealavrenning.



FIGUR 15. Kart over sentrale deler av Skålevikvassdraget med prøvetakings-stedet i 1999 inntegnet. Nærmere stedsangivelse av prøvetakingsstasjonen finnes i tabell 12.

TABELL 12. Innhold av termotolerante koliforme bakterier i Skålevikvassdraget ved to tidspunkter i 1999, oppgitt som antall pr. 100 ml. I tillegg er prøvetakingslokalitetens kartreferanse oppgitt (UTM 32V).

ST. NR.	LOKALITET	UTM	29.juli lite nedbør	11.okt. mye nedbør	ANTATT PROBLEMTYPE
12	Utløp Skålevikvatnet ved vei	KM 743 962	68	44	Direkte tilførsler / arealavrenning

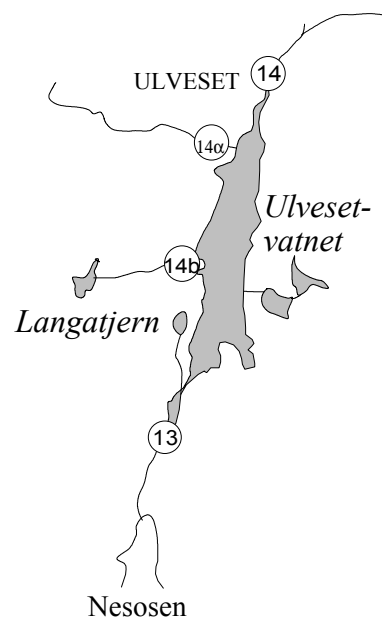
ULVESETVASSDRAGET (12)

Innløpselva til Ulvesetvatnet fra nord (punkt 14) var forurenset både på grunn av direkte tilførsler og på grunn av arealavrenning ved prøvetakingene i 1999 (tabell 13). Forurensningsmønsteret var identisk med funnene i 1997 og 1998. Tilsig fra boliger med separate kloakkanlegg og avrenning fra landbruksområder er de sannsynlige kildene for tarmbakteriene.

Innløpselva fra vest (punkt 14a) var også forurenset på grunn av både direkte kloakktilførsler og arealavrenning (tabell 14). Også der er begge typer forurensninger påvist tidligere. Både husdyr på beite og avrenning fra gjødselkjellere og bolighus kan være årsak til disse forurensningene. Prøvetakingspunktet fanger opp begge elvene, som møtes like før elva renner under veien.

Den siste innløpselva som ble undersøkt var elva fra Langatjern (14 b). Her ble bare direkte tilførsler påvist. Forurensningsmønsteret er identisk med funnene fra 1997, men forskjellig fra i 1998 da forurensningen var stor i nedbørperioden.

Utløpet fra Ulvesetvatnet var forurenset ved begge prøvetakingene (tabell 13), og både direkte tilførsler og arealavrenning er derfor sansynlige forurensningskilder. Både til innløpselvene og til selve innsjøen kan det være direkte tilsig fra separate kloakkanlegg, og i tillegg brukes nedbørfeltet til beite for husdyr.



FIGUR 16. Kart over sentrale deler av Ulvesetvassdraget med prøvetakingsstasjonene i 1999 inntegnet. Nærmere stedsangivelse av prøvetakingsstasjonene finnes i tabell 13.

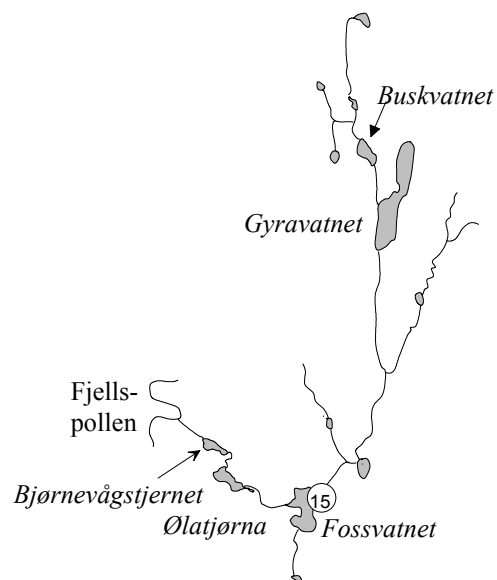
TABELL 13. Innhold av termotolerante koliforme bakterier i Ulvesetvassdraget ved to tidspunkter i 1999, oppgitt som antall pr. 100 ml. I tillegg er prøvetakingslokalitetenes kartreferanser oppgitt (UTM 32V).

ST. NR.	LOKALITET	UTM	29.juli lite nedbør	11.okt. mye nedbør	ANTATT PROBLEMTYPE
14	Innløp Ulvesetvatnet fra nord	KM 818 947	110	310	Direkte tilførsler/ arealavrenning
14 a	Innløp Ulvesetvatnet fra vest	KM 817 944	2050	286	Direkte tilførsler/ arealavrenning
14 b	Innløp Ulvesetvatnet fra vest fra Langatjern	KM 813 936	660	274	Direkte tilførsler/arealavrenning?
13	Utløp Ulvesetvatnet ved vei	KM 812 925	18	156	Direkte tilførsler/ arealavrenning

BJØRKEDALSVASSDRAGET (13)

Bjørkedalsvassdraget (figur 17) var forurenset i tørrværsperioden i 1999 (tabell 14). Forurensningsmønsteret i denne elva har imidlertid variert sterkt, og det er vanskelig å trekke noen konklusjon ut fra observasjonene.

FIGUR 17. Kart over sentrale deler av Bjørkedalsvassdraget med prøvetakingsstasjonen i 1999 inntegnet. Nærmere stedsangivelse av prøvetakingsstasjonen finnes i tabell 14.

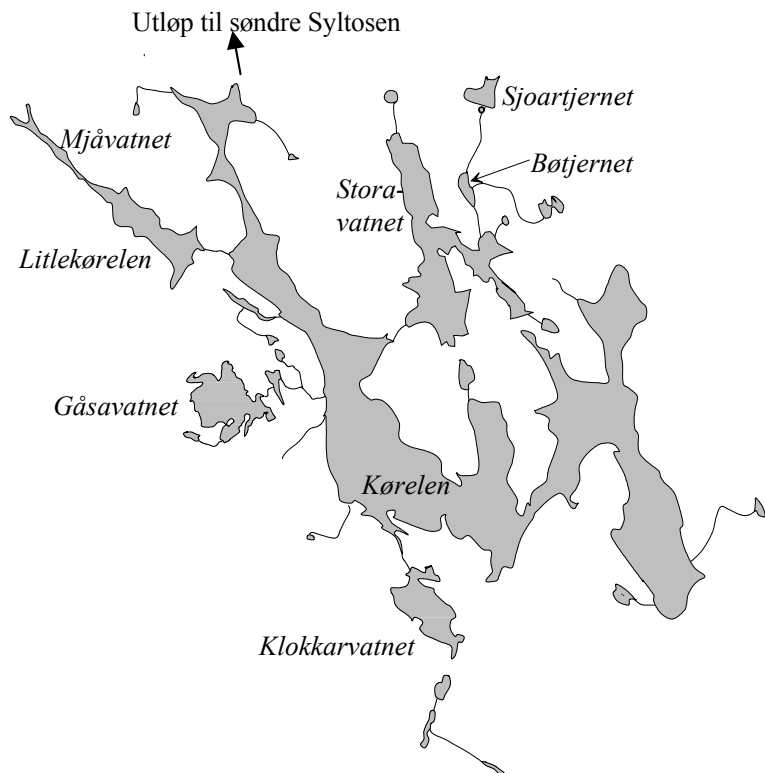


TABELL 14. Innhold av termotolerante koliforme bakterier i Bjørkedalsvassdraget ved to tidspunkter i 1999, oppgitt som antall pr. 100 ml. I tillegg er prøvetakingslokalitetens kartreferanse oppgitt (UTM 32V).

STASJON NR.	LOKALITET	UTM	29.juli lite nedbør	11.okt. mye nedbør	ANTATT PROBLEMTYPE
15	Innløp Fossvatnet	KM 837 916	116	28	Direkte tilførsler ?

KØRELENVASSDRAGET (14)

Innløpselva til Bøtjernet, i ei sidegrein av Kørelelvassdraget (figur 18), var i 1999 forurenset både på grunn av direkte kloakktilførsler og på grunn av arealavrenning (tabell 15). Tilsig fra boliger med separate kloakkanlegg i nedbørfeltet er en sannsynlig forurensningskilde. Det er også landbruksdrift i nedbørfeltet, og arealavrenning fra jorder med husdyrmøkk er trolig den viktigste forurensningskilden i nedbørrike perioder. Undersøkelsen bekrefter funnene fra tidligere undersøkelser.



FIGUR 18. Kart over sentrale deler av Kørelelvassdraget med prøvetakingsstasjonen i 1999 inntegnet. Nærmere stedsangivelse av prøvetakingsstasjonen finnes i tabell 15.

TABELL 15. Innhold av termotolerante koliforme bakterier i Kørelelvassdraget ved to tidspunkter i 1999, oppgitt som antall pr. 100 ml. I tillegg er prøvetakingslokalitetens kartreferanse oppgitt (UTM 32V).

ST. NR.	LOKALITET	UTM	29.juli lite nedbør	11.okt. mye nedbør	ANTATT PROBLEMTYPE
16	Innløp Bøtjernet ved Kvernavatnet	KM 809 893	114	372	Direkte tilførsler / arealavrenning

TELLNESVASSDRAGET (15)

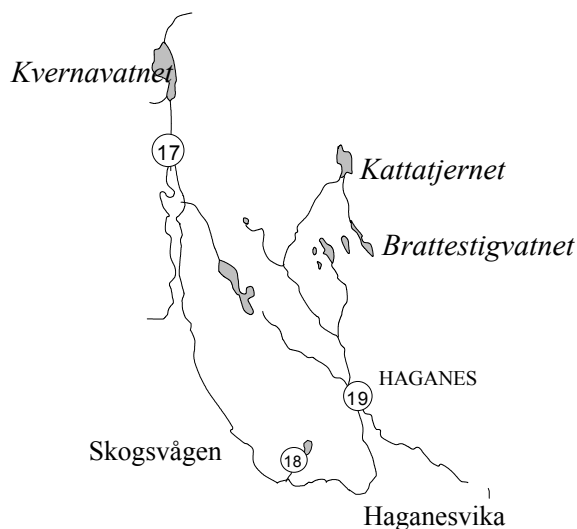
Utløpet av Kvernavatnvassdraget (figur 19) var ikke forurenset av direkte tilførsler i 1999 (tabell 16). Imidlertid var vassdraget forurenset i nedbørperioden på grunn av arealavrenning fra områder med beitende husdyr. Samme mønster ble påvist i 1998, men i 1997 ble ingen forurensning funnet.

TABELL 16. Innhold av termotolerante koliforme bakterier i utløpet av Kvernavatnvassdraget ved to tidspunkter i 1999, oppgitt som antall pr. 100 ml. I tillegg er prøvetakingslokalitetens kartreferanse oppgitt (UTM 32V).

STASJON NR.	LOKALITET	UTM	29.juli lite nedbør	11.okt. mye nedbør	ANTATT PROBLEMTYPE
17	Utløp Kvernavatnet til sjø	KM 841 906	10	152	Arealavrenning

SKOGSVÅGVASSDRAGET (16)

Like sørvest for Haganes ligger et lite vassdrag som stort sett består av et tjern og utløpselva til sjøen (figur 19). Hele vassdraget er ikke mer enn ca. 350 meter langt. Rundt tjernet ligger det en del hus med separate kloakkanlegg. Ved prøvetakingen i 1998 og 1997, var forurensningsmønsteret varierende, men forurensningen har alltid vært liten. I 1999 var forurensningene også små, men de ble påvist ved begge prøvetakingstidspunktene (tabell 17). Undersøkelsene kan derfor etter hvert tyde på at det er små tilførsler til vassdraget. Tilsig fra separate kloakkanlegg er en mulig kilde.



FIGUR 19. Kart over sentrale deler av Kvernavatn,- Skogsvåg- og Haganesvassdragene med prøvetakingsstasjonene i 1999 inntegnet. Nærmere stedsangivelse av prøvetakingsstasjonene finnes i tabellene 16, 17 og 18.

TABELL 17. Innhold av termotolerante koliforme bakterier i Skogsvågvassdraget ved to tidspunkter i 1999, oppgitt som antall pr. 100 ml. I tillegg er prøvetakingslokalitetens kartreferanse oppgitt (UTM 32V).

ST. NR.	LOKALITET	UTM	29.juli lite nedbør	11.okt. mye nedbør	ANTATT PROBLEMTYPE
18	Ved sti før utløpet til sjø	KM 848 885	44	42	Tilfeldig forurensning ?

HAGANESVASSDRAGET (17)

I 1999 var Haganessvassdraget (figur 19) sterkt forurenset på grunn av direkte tilførsler (tabell 18). Direkte tilførsler er påvist ved samtlige undersøkelser tidligere også, men aldri så store. Forurensningskilden er trolig direkte kloakktilsig fra separate kloakkanlegg, men en kan ikke utelukke at det dette året i tillegg var en ekstra kilde inne i bildet som for eksempel sig fra en gjødselkjeller, spredning av gylle eller lignende. I tillegg er det hvert år påvist forurensning på grunn av arealavrenning fra områder med husdyrmøkk.

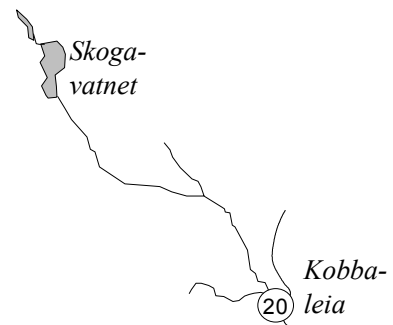
TABELL 18. Innhold av termotolerante koliforme bakterier i Haganessvassdraget ved to tidspunkter i 1999, oppgitt som antall pr. 100 ml. I tillegg er prøvetakingslokalitetens kartreferanse oppgitt (UTM 32V).

STASJON NR.	LOKALITET	UTM	29.juli lite nedbør	11.okt. mye nedbør	ANTATT PROBLEMTYPE
19	Utløp sjø ved Haganes	KM 854 889	4500	182	Direkte tilførsler

LIELVVASSDRAGET (18)

Vassdraget var forurenset med tarmbakterier både i tørrværsperioden og regnværsperioden (tabell 19). Det er både boliger og et gårdsbruk i nedbørfeltet og både tilsig fra separate kloakkanlegg og sig fra en eventuell gjødselkjeller kan være årsaken til forurensningen i tørrværsperioden. Forurensningen i nedbørsperioden må skyldes arealavrenning fra områder med husdyrmøkk.

Tidligere har det vært problemer med fiskedød i denne elva, trolig på grunn av oksygenmangel etter store tilførsler av lett nedbrytbart organisk materiale (Fotland pers. medd.). En har lurt på om dette skyldes tilsig av silosaft uten at slike lekkasjer er påvist. Store tilsig fra kloakk/husdyrmøkk kan imidlertid også forårsake slike forhold i en liten elv sommerstid med høye temperaturer.



FIGUR 20. Kart over sentrale deler av Lielvassdraget med prøvetakingsstasjonen i 1999 inntegnet. Nærmere stedsangivelse av prøvetakingsstasjonen finnes i tabell 19.

TABELL 19. Innhold av termotolerante koliforme bakterier i Lielvassdraget ved to tidspunkter i 1999, oppgitt som antall pr. 100 ml. I tillegg er prøvetakingslokalitetens kartreferanse oppgitt (UTM 32V).

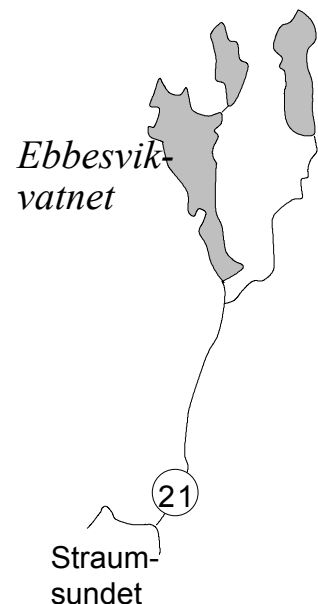
STASJON NR.	LOKALITET	UTM	29.juli lite nedbør	11.okt. mye nedbør	ANTATT PROBLEMTYPE
20	Utløp Lielva	KM 863 906	344	216	Direkte tilførsler / arealavrenning

VASSDRAGENE PÅ LILLE SOTRA

EBBESVIKVASSDRAGET (19)

I 1999 var Ebbesvikvassdraget forurenset på grunn av både direkte tilførsler og arealavrenning (tabell 20). Det er både boliger med separate kloakkanlegg og gårdsbruk i nedbørfeltet, så aktuelle forurensningskilder er tilsig av kloakk, tilsig fra gjødselkjeller og arealavrenning fra områder med husdyrmøkk. Resultatene fra 1999 bekrefter stort sett funnene fra undersøkelsene i 1997 og 1998.

I vassdraget har det i lengre tid vært problemer, både med tarmbakterieforurensninger og fordi det er tilsig til vassdraget fra et gammelt søppeldeponi (Fotland pers. medd.). Siden Ebbesvikvatnet, i den øvre delen av vassdraget, er drikkevannskilde burde en grundigere undersøkelse av hele vassdraget vært gjennomført slik at en fikk kartlagt hvor forurensningene kommer fra,- og i hvilken grad de eventuelt påvirker drikkevannskilden.



FIGUR 21. Kart over sentrale deler av Ebbesvikvassdraget med prøvetaksstasjonen i 1999 inntegnet. Nærmere stedsangivelse av prøvetaksstasjonen finnes i tabell 20.

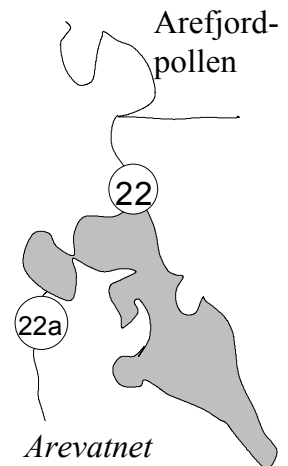
TABELL 20. Innhold av termotolerante koliforme bakterier i Ebbesvikvassdraget ved to tidspunkter i 1999, oppgitt som antall pr. 100 ml. I tillegg er prøvetakslokalitetens kartreferanse oppgitt (UTM 32V).

STASJON NR.	LOKALITET	UTM	29.juli lite nedbør	11.okt. mye nedbør	ANTATT PROBLEMTYPE
21	Utløp Ebbesvikvatnet ved sjø	KM 870 954	610	970	Direkte tilførsler / arealavrenning

AREFJORDVASSDRAGET (20)

Innløpet til Arevatnet (figur 22) var forurenset både på grunn av direkte kloakktilførsler og på grunn av arealavrenning (tabell 21), og mønsteret var det samme som ved undersøkelsen i 1998 og 97.

Utløpet fra Arevatnet var i 1999 lite forurenset ved begge prøvetakingene (tabell 21), i motsetning til i 1997 og 1998. Den gang var utløpet forurenset ved begge prøvetakingene. Flere prøvetakinger må til for å vurdere årets funn.



FIGUR 22. Kart over sentrale deler av Arefjordvassdraget med prøvetakingsstasjonene i 1999 inntegnet. Nærmere stedsangivelse av prøvetakingsstasjonene finnes i tabell 21.

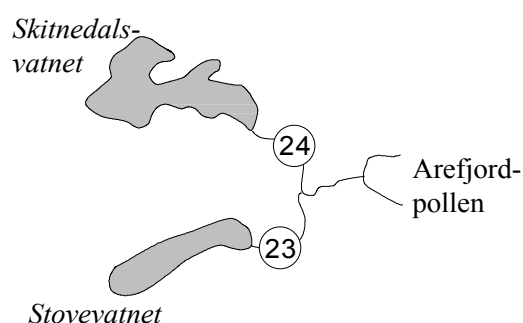
TABELL 21. Innhold av termotolerante koliforme bakterier i Arefjordvassdraget ved to tidspunkter i 1999, oppgitt som antall pr. 100 ml. I tillegg er prøvetakingslokalitetenes kartreferanser oppgitt (UTM 32V).

STASJON NR.	LOKALITET	UTM	29.juli lite nedbør	11.okt. mye nedbør	ANTATT PROBLEMTYPE
22 a	Innløp Arevatnet	KM 874 975	66	120	Direkte tilførsler / arealavrenning
22	Utløp Arevatnet	KM 875 978	10	4	

STOVEVATN-SKITNEDALSVASSDRAGET (21)

Utløpselva fra Stovevatnet var forurenset i perioden med nedbør (tabell 22), og undersøkelsen tyder på at det var overløp på det offentlige kloakkledningsnett ved prøvetakingen i 1999. Tidligere prøvetakinger har også vist at det har vært overløpsproblemer i forbindelse med kloakkanlegget på Straume. Det ble ikke påvist lekkasjer fra ledningsnett i 1999 noe det heller ikke ble i 1997. Lekkasjen, som prøvetakingen i 1998 tydet på, kan derfor ha vært en tilfeldig forurensning.

Utløpselva fra Skitnedalsvatnet (figur 23) var meget lite forurenset ved denne undersøkelsen. Store forurensninger er heller ikke påvist ved tidligere undersøkelser. Selve innsjøen ble undersøkt månedlig sommeren 1998, og det ble kun påvist meget små tarmbakteriekonsentrasjoner (Bjørklund 1999), vanligvis ned mot det en regner som naturtilstanden. Undersøkelsen tyder derfor på at det ikke er kloakktilførsler av betydning til innsjøen.



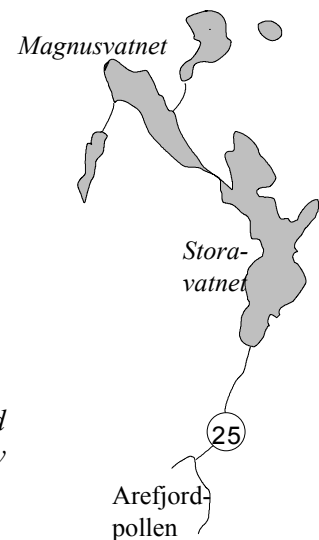
FIGUR 23. Kart over sentrale deler av Stovevatn-Skitnedalsvassdraget med prøvetakingsstasjonene i 1999 inntegnet. Nærmere stedsangivelse av prøvetakingsstasjonene finnes i tabell 22.

TABELL 22. Innhold av termotolerante koliforme bakterier i Stovevatn-Skitnedalsvassdraget ved to tidspunkter i 1999, oppgitt som antall pr. 100 ml. I tillegg er prøvetakingslokalitetenes kartreferanser oppgitt (UTM 32V).

STASJON NR.	LOKALITET	UTM	29.juli lite nedbør	11.okt. mye nedbør	ANTATT PROBLEMTYPE
23	Utløp Stovevatnet	KM 868 983	< 10	184	Overløp offentlig kloakkledningsnett
24	Utløp Skitnedalsvatnet	KM 868 984	< 2	4	

AREFJORDPOLLVASSDRAGET (22)

Direkte kloakktilførsler forurensrer den nedre delen av vassdraget, og både i 1997, i 1998 og i 1999 var tarmbakterieinnholdet høyt i perioden med tørt vær. Store deler av bebyggelsen i nedbørfeltet er knyttet til offentlig kloakkledningsnett, men trolig er det enkelte hus i den nedre delen som fremdeles har separate kloakkanlegg. Målingene tyder på at det kan være tilsig fra et eller flere av disse, selv om lekkasjer fra offentlig kloakkledningsnett ikke kan utelukkes. Tilførslene behøver imidlertid ikke være spesielt store; i en slik liten bekk vil selv små tilførsler kunne gi høye konsentrasjoner av tarmbakterier. Forurensning på grunn av arealavrenning (tabell 23) ble ikke påvist i 1999.



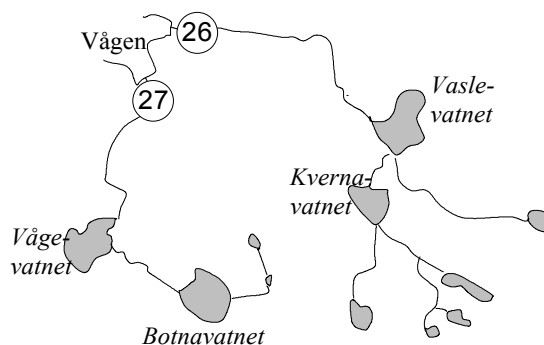
FIGUR 24. Kart over sentrale deler av Arefjordpollvassdraget med prøvetakingsstasjonen i 1999 inntegnet. Nærmere stedsangivelse av prøvetakingsstasjonen finnes i tabell 23.

TABELL 23. Innhold av termotolerante koliforme bakterier i Arefjordpollvassdraget ved to tidspunkter i 1999, oppgitt som antall pr. 100 ml. I tillegg er prøvetakingslokalitetens kartreferanse oppgitt (UTM 32V).

ST. NR.	LOKALITET	UTM	29.juli lite nedbør	11.okt. mye nedbør	ANTATT PROBLEMTYPE
25	Utløp Storevatnet ved Arefjordpollen	KM 876 986	132	20	Direkte tilførsler

ØSTRE VÅGOVASSDRAGET (23)

Østre Vågevassdraget (figur 25) var forurenset på grunn av arealavrenning (tabell 24), hvilket ble påvist ved de to forrige undersøkelsene også. Det er noe bebyggelse i nedbørfeltet og trolig er det tilsig fra separate kloakkanlegg som forurenser. Som ved de tidligere undersøkelsene, var bekken litt forurenset også i tørrværsperioden, men disse forurensningene var meget små.



FIGUR 25. Kart over sentrale deler av Østre - og Vestre Vågovassdraget med prøvetakingsstasjonene i 1999 inntegnet. Nærmere stedsangivelse av prøvetakingsstasjonene finnes i tabellene 24 og 25.

TABELL 24. Innhold av termotolerante koliforme bakterier i Østre Vågovassdraget ved to tidspunkter i 1999, oppgitt som antall pr. 100 ml. I tillegg er prøvetakingslokalitetens kartreferanse oppgitt (UTM 32V).

STASJON NR.	LOKALITET	UTM	29.juli lite nedbør	11.okt. mye nedbør	ANTATT PROBLEMTYPE
26	Utløp ved sjø ved Vågo	KM 865 013	12	92	Arealavrenning

VESTRE VÅGOVASSDRAGET (24)

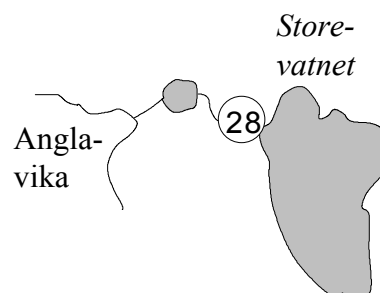
Det vestre Vågovassdraget (figur 25 over) var ikke forurenset utover det en antar som naturlig i overflatevannkilder i Norge (tabell 25). Samme tilstand ble påvist i 1997, men i 1998 var elva forurenset både i tørrværsperioden og i regnværsperioden. Nedslagsfeltet brukes i følge T. Fotland ved Fjell kommune ikke til beiteområde, så kilden for forurensningene dette året er ukjent.

TABELL 25. Innhold av termotolerante koliforme bakterier i Vestre Vågovassdraget ved to tidspunkter i 1999, oppgitt som antall pr. 100 ml. I tillegg er prøvetakingslokalitetens kartreferanse oppgitt (UTM 32V).

STASJON NR.	LOKALITET	UTM	29.juli lite nedbør	11.okt. mye nedbør	ANTATT PROBLEMTYPE
27	Utløp Vågevatna ved sjø	KM 865 011	2	6	

STOREVATNVASSDRAGET VED ANGLAVIKA (25)

Utløpet fra Storevatnet var meget lite forurenset ved prøvetakingene i 1999 (tabell 26). Tidligere prøvetakinger har også vist meget liten forurensning, bortsett fra i perioden med mye nedbør i 1998 da forurensningen var relativt stor. Det var mye fugler på innsjøen ved prøvetakingene, og trolig er det disse som har forårsaket forurensningene. Det er imidlertid noen få hus med separate kloakkløsninger som drenerer til innsjøen, men for å vurdere om det er tilsig derfra bør en ta prøver nærmere denne bebyggelsen.



FIGUR 26. Kart over sentrale deler av Storevatnvassdraget med prøvetakingsstasjonen i 1999 inntegnet. Nærmere stedsangivelse av prøvetakingsstasjonen finnes i tabell 26.

TABELL 26. Innhold av termotolerante koliforme bakterier i Storevatnvassdraget ved to tidspunkter i 1999, oppgitt som antall pr. 100 ml. I tillegg er prøvetakingslokalitetens kartreferanse oppgitt (UTM 32V).

STASJON NR.	LOKALITET	UTM	29.juli lite nedbør	11.okt. mye nedbør	ANTATT PROBLEMTYPE
28	Utløp Storevatnet ved Anglavika	KM 857 011	4	2	

LITTERATURHENVISNINGER

BJØRKLUND, A.E. 1997

Bakteriologisk undersøkelse av vassdrag i Fjell med hensyn på forurensning fra kloakk, 1997.
Rådgivende Biologer, rapport 313, 26 sider. ISBN 82-7658-173-0.

BJØRKLUND, A.E. 1998 a

Overvåking av ferskvannsresipienter i Fjell kommune i 1997.
Rådgivende Biologer as. Rapport nr 320, 66 sider, ISBN 82-7658-181-1.

BJØRKLUND, A.E. 1998b

Bakteriologisk undersøkelse av vassdrag i Fjell med hensyn på forurensning fra kloakk, 1998.
Rådgivende Biologer, rapport 366, 28 sider. ISBN 82-7658-225-7.

BJØRKLUND, A.E. 1999

Overvåking av ferskvannsresipienter i Fjell kommune i 1998.
Rådgivende Biologer as.

BJØRKLUND, A. & G.H.JOHNSEN 1994.

En beskrivelse av de 28 største vassdragene Fjell kommune.
Rådgivende Biologer, rapport 119, 61 sider. ISBN 82-7658-028-9.

BJØRKLUND, A.E. & G.H.JOHNSEN 1995

Tilstandsbeskrivelse av Fjells-vassdraget, Fjell kommune i Hordaland.
Rådgivende Biologer, rapport 152, 31 sider. ISBN 82-7658-048-3.

JOHNSEN, G.H. & A.BJØRKLUND 1993

Naturressurskartlegging i kommunene Sund, Fjell og Øygarden: Miljøkvalitet i vassdrag.
Rådgivende Biologer, rapport 93 75 sider. ISBN 82-7658-013-0

SFT 1989.

Vannkvalitetskriterier for ferskvann.
Statens forurensningstilsyn.

SFT 1997.

Klassifisering av miljøkvalitet i ferskvann.
Statens Forurensningstilsyn.
Veiledning 97:04. 31 sider

SIFF 1987.

Kvalitetsnormer for drikkevann.
Statens Institutt for Folkehelse, 72 sider.

VEDLEGGSTABELLER OVER RÅDATA

VEDLEGGSTABELL 1: Innholdet av termotolerante koliforme bakterier i vassdrag i Fjell kommune ved to tidspunkt sommeren 1998. Prøvene er analysert av Chemlab Services as.

NR	STED	Kart-koordinat	29. juli	11. oktober
1	Utløp Fuglavatnet ved vei	KN 782 063	16	56
2	Utløp Kleivavatnet	KN 788 067	4	14
3	Utløp Angeltveitvatnet	KN 793 086	8	64
4	Innløp Angeltveitvatnet fra øst	KN 794 035	4	6
5	Innløp Kvernavatnet fra Haggardevatnet	KN 806 083	1250	188
6	Innløp Fjæreidpollen ved vei	KM 813 995	4	46
7	Utløp Møyvatnet	KM 739 992	6	102
8	Utløp Morlandsvatnet ved vei	KM 832 990	12	192
8a	Innløp Morlandsvatnet fra Stemmevatnet	KM 824 981	86	26
9	Utløp Bildevatnet ved vei	KM 851 967	4	2
10	Utløp Eidesvatnet	KM 834 953	4	12
11	Elv ved Sekkingstad	KM 740 975	76	54
12	Utløp Skåleviksvatn ved vei	KM 743 962	68	44
13	Utløp Ulvesetvatnet ved vei	KM 812 925	18	156
14	Innløp Ulvesetvatnet fra nord ved vei	KM 818 947	110	310
14a	Innløp Ulvesetvatnet i nordvest ved vei	KM 817 944	2050	286
14b	Innløp Ulvesetvatnet i sørvest fra Langatjern	KM 813 936	660	274
15	Innløp Fossavatnet	KM 837 916	116	28
16	Innløp Bøtjørnet ved Kvernavatnet	KM 809 893	114	372
17	Innløp Kvernavatnet ved Tellnes	KM 841 906	10	152
18	Utløp sjø ved vei	KM 848 885	44	42
19	Utløp sjø ved Haganes	KM 854 889	4500	182
20	Utløp Lielva	KM 863 906	344	216
21	Utløp Ebbesvikvatnet ved sjø	KM 870 954	610	970
22	Utløp Arevatnet	KM 875 978	10	4
22a	Innløp Arevatnet	KM 874 975	66	120
23	Utløp Stovevatnet	KM 868 983	< 10	184
24	Utløp Skiftedalsvatnet	KM 868 984	< 2	4
25	Utløp Storevatnet ved Arefjordpoll	KM 876 986	132	20
26	Utløp ved sjø ved Vågo	KM 865 013	12	92
27	Utløp Vågevatna ved sjø	KM 865 011	2	6
28	Utløp Storevatnet ved Anglavika	KM 857 011	4	2
29	Innløp Eikhammarvatnet fra Kolavatnet	KM 833 947	6	110

VEDLEGGSTABELL 2: Innholdet av termotolerante koliforme bakterier (antall / 100 ml) i Fjæreidvatnet og fem bassenger i Kørelen i Fjell kommune ved fem tidspunkt sommeren 1999. Prøvene er tatt på 0,5 meters dyp, ved innsjøens dypeste punkt, og er analysert av Chemlab Services as. Data er hentet fra resipientundersøkelsen sommeren 1999 (Bjørklund, under utarbeidelse).

STED	28. juni	29. juli	25. aug.	18. sept.	19. okt.
Fjæreidvatnet	0	18	0	0	0
Kørelen, basseng 1	3	4	2	0	3
Kørelen, basseng 2	3	3	0	0	2
Kørelen, basseng 3	1	4	0	0	0
Kørelen, basseng 4	0	--	0	0	0
Kørelen, basseng 5	0	0	0	1	