

En beskrivelse av de 18 største vassdragene i Sund kommune



Annie Bjørklund

Rådgivende Biologer AS
INSTITUTT FOR MILJØFORSKNING

Rapport nr. 130, september 1994.



Rådgivende Biologer AS

INSTITUTT FOR MILJØFORSKNING

RAPPORTENS TITTEL:

En beskrivelse av de 18 største vassdragene i Sund kommune.

FORFATTERE:

Cand.scient. Annie Bjørklund

OPPDRAAGSGIVER:

Sund kommune, ved miljøvernleiar Åge Landro, 5382 Skogsvåg
Fylkesmannens miljøvernavdeling, ved vassdragsforvalter Johannes Høvik..

OPPDRAAGET GITT:

November 1993

ARBEIDET UTFØRT:

juni - september 1994

RAPPORT DATO:

23.september 1994

RAPPORT NR:

130

ANTALL SIDER:

43

ISBN NR:

ISBN-82-7658-035-1

RAPPORT SAMMENDRAG:

Det er samlet inn opplysninger vedrørende arealbruk, husdyrholt, bosetting og kloakkeringsforhold i nedslagsfeltene til de 18 største vassdragene i Sund kommune. Videre er innsjøenes størrelse, vannutskifting og teoretisk anslåtte tilførsler av næringsstoffer beregnet. Innsjøenens tilstand er omtalt der en har kjennskap til denne, men ellers er alle større innsjøer tålegrensevurdert med hensyn på næringstilførsler.

Rapporten er ment å danne et grunnlag for det videre planarbeidet vedrørende bruk av vassdragsressursene i Sund kommune, og bør brukes sammen med den tidligere utgitt "Naturressurskartlegging i kommunene Sund, Fjell og Øygarden: Miljøkvalitet i vassdrag" (Johnsen og Bjørklund, 1993).

EMNEORD:

SUBJECT ITEMS:

Vassdragsbeskrivelse

RÅDGIVENDE BIOLOGER AS
Bredsgården, Bryggen, N-5003 Bergen
Foretaksnummer 843667082
Telefon: 55 31 02 78
Telefax: 55 31 62 75



FORORD

Rådgivende Biologer har på oppdrag fra Sund kommune og vassdragsforvalteren i Hordaland, Johannes Høvik, gjennomført en grunnlagsbeskrivelse av de største vassdragene på Sotra. Denne rapporten omhandler vassdragene i Sund kommune, og det er utarbeidet en tilsvarende rapport for Fjell kommune (Bjørklund & Johnsen 1994). Arbeidet er i sin helhet finansiert av Fylkesmannens miljøvernavdeling.

Dette arbeidet er en direkte oppfølging av "Naturressurskartlegging i kommunene Sund, Fjell og Øygarden: Miljøkvalitet i vassdrag" (Johnsen og Bjørklund 1993), der en sammenstilte den foreliggende informasjonen om miljøkvalitet i undersøkte vassdrag i kommunene.

Målsetting med dette arbeidet har vært å sammenstille informasjon vedrørende vassdragenes beskaffenhet og den eksisterende bruk av både nedslagsfelt og selve vassdraget. Det er derfor samlet inn opplysninger vedrørende arealbruk, husdyrholt, bosetting og kloakkering for hvert nedslagsfelt. Videre er innsjøenes størrelse, vannutskifting og teoretiske anslårte tilførsler av næringsstoffer beregnet. Innsjøenes tilstand er omtalt der en har hatt kjennskap til denne, men ellers er alle større innsjøer tålegrensevurdert med hensyn på næringstilførsler. Det er ikke foretatt nye målinger av noe slag i forbindelse med dette arbeidet.

Rapporten er ment som et oppslagsverk for vassdragene i Sund kommune, og vil forhåpentligvis være et nyttig hjelpemiddel i det videre planarbeidet vedrørende utnyttelse av vassdragsressursene i kommunen. Her er samlet opplysninger som er viktige både i framtidige konkrete vassdragsplaner, for hovedplan for avløp, for hovedplan for vannforsyning samt for den generelle planlegging av kommunens arealbruk.

Opplysningene om arealbruk og husdyrholt i landbruket er framskaffet av Landbrukskontoret i Sund, Fjell og Øygarden ved Nils Gjengedal og Terje Kristiansen. Informasjon om bosettings- og kloakkeringsforholdene i kommunen er framskaffet av teknisk etat ved Nils Anders Mæland. Miljøvernleiar Åge Landro har gjennom hele prosjektet vært behjelplig med forskjellige opplysninger. Samtlige takkes for deres bidrag til denne sammenstillingen.

Rådgivende Biologer takker Sund kommune ved miljøvernleiar Åge Landro og vassdragsforvalter Johannes Høvik, Fylkesmannens miljøvernavdeling, for oppdraget.

Bergen, 21. september, 1994.



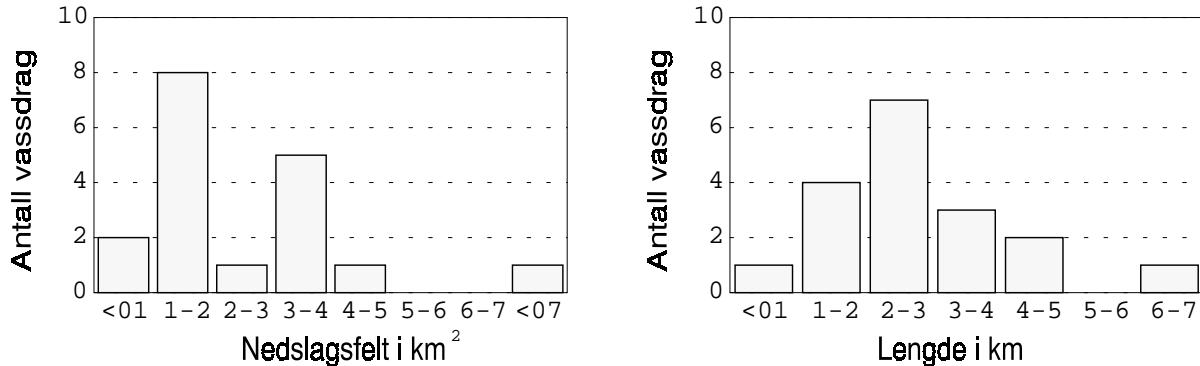
INNHOLDSFORTEGNELSE

FORORD	3
INNHOLDSFORTEGNELSE	4
VASSDRAGENE I SUND KOMMUNE	5
Vassdragenes nedslagsfelt	5
Innsjøene i Sund	6
Sammenfattende tabeller over vassdragene og innsjøene	8
VASSDRAGSBESKRIVELSER	11
Dommedalsvassdraget	13
Eidevassdraget	15
Førdevassdraget	16
Grunnevågvassdraget	18
Hummelsundvassdraget	20
Høylandsvassdraget	22
Kauslandsvassdraget	23
Kleppevassdraget	24
Kørelenvassdraget	25
Lensmannsvassdraget	28
Lerøyavassdraget	30
Sangoltvassdraget	31
Selstøvvassdraget	33
Skogsvågvassdraget	33
Steinslandsvassdraget	36
Sundsvassdraget	36
Telavågvassdraget	38
Vorlandsvassdraget	40
LITTERATURHENVISNINGER	43



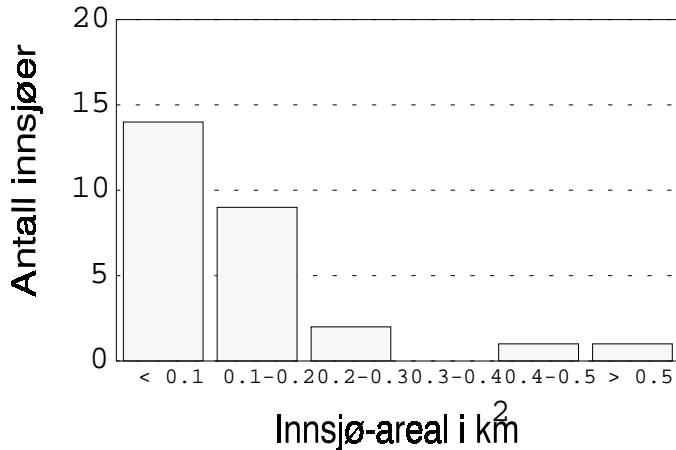
VASSDRAGENE I SUND KOMMUNE

De aller fleste vassdragene i Sund kommune er korte med små nedslagsfelt (figur 1). Over 50% av de omtalte vassdragene drenerer felt på under 2 km², mens bare ett vassdrag har nedslagsfelt større enn 5 km². Det er Kørelenvassdraget, som er det største i kommunen. Bare seks vassdrag er lengre enn 3 km målt som lengste rette linje i nedslagsfeltet fra utløpet (figur 1).



FIGUR 1: Nedslagsfeltarealer og lengdefordeling på de 18 omtalte vassdragene i Sund kommune (tabell 2).

Over halvparten av vassdragene består kun av en "større" innsjø med dens innløps- og utløpselver. Bare Kørelenvassdraget har hele 5 større innsjøer, hvorav fire av dem ligger i Sund kommune. Innsjøene i kommunen er meget små, og det er kun Kørelen, Littlekølen og Gåsavatnet i Kørelenvassdraget og som har et areal som er større enn 0,2 km² (figur 2). Kørelen kommer i en særklasse med et areal på hele 2,8 km².



FIGUR 2. Innsjøarealer i de 26 omtalte innsjøene i 18 vassdrag i Sund kommune (tabell 3).

VASSDRAGENES NEDSLAGSFELT

Vassdragenes nedslagsfelt er dominert av lyngkledde bergknauer med en del myrområder. Det er også en del skog særlig i den østre delen av kommunen. I dette området ligger Børnesskogen med sine store barskogsområder. Det er imidlertid en stadig tiltroing av skog på tidligere beiteområder ettersom husdyrhold og beiting er gått tilbake de siste årene. Jordmonnet er vanligvis skritt. Berggrunnen i nedslagsfeltene er dominert av granitter og gneisser, som er harde og kalkfattige og dermed forvitrer sakte og gir jordsmonnet liten bufferevn mot sur nedbør.



Få vassdrag har bebyggelse i de øvre deler, vanligvis er bebyggelsen konsentrert ved utløpet til sjøen. Det er også mange små gårdsbruk i denne regionen, men det er kun 1,983 km² fulldyrket jord totalt i hele Sund kommune. Sauer er viktigste husdyr. Påvirkning av tilførsler fra bebyggelse eller jordbruk finnes derfor hovedsakelig i de nedre deler av vassdragene. Tilstanden i innsjøene i denne regionen er stort sett bra, men det er trolig at enkelte av utløpselvene er påvirket. Utløpselvene er imidlertid stort sett ikke undersøkt. Av de undersøkte vassdragene er de nedre delene av Tælavågvassdraget, Dommedalsvassdraget, Høylandsvassdraget og Førdesvassdraget mest påvirket. I de tre førstnevnte er det kloakktiflørsler som forårsaker næringsrikheten, mens det i Dommedalsvatnet også er betydelige tilførsler fra fiskeanlegget (Johnsen 1994).

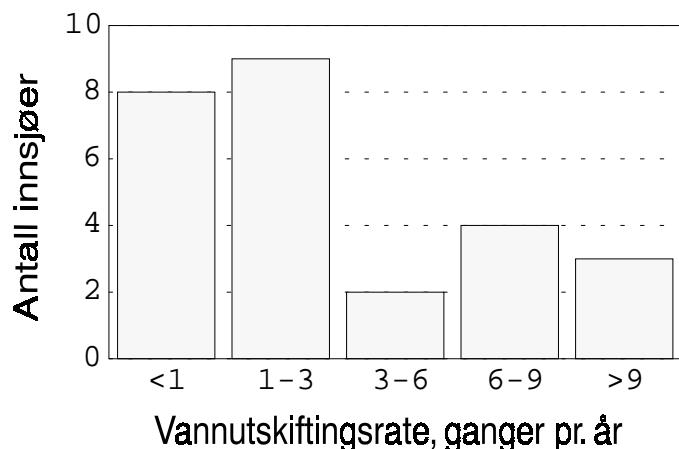
Kloakktiflørsler til vassdragene i kommunen kommer hovedsaklig som avrenning fra private boliger med separate avløpsanlegg med slamavskillere. Det er ingen kommunale renseanlegg som har utslipp til ferskvann i Sund kommune. Det er heller ingen industri eller større offentlige institusjoner som har utslipp til vassdrag i kommunen. Alle private slamavskillere i Sund kommune har tvungen tömming.

I nedslagsfeltene til de omtalte vassdragene er det enkelte områder som står på miljøvernavdelingen sin liste over verneverdige områder. Dette gjelder Børnesskogen vest for Førdesvassdraget, der det er store barskogsområder og sterke viltinteresser. Det er også flere områder som er verneverdige på grunn av spesiell botanikk. Dette omfatter deler av nedslagsfeltene til Grunnevågvassdraget, Tælavågvassdraget og Steinslandsvassdraget. I nedslagsfeltet til Steinslandsvassdraget er det blant annet en eikeskog og et spesielt lavsamfunn, i Tælavågvassdraget en spesiell berggrunn, og ved Grunnevågvassdraget er det steinalderboplasser.

INNSJØENE I SUND

De fleste av de omtalte innsjøene har en relativt god vannutskiftningsrate, og hele 70% har vannutskifting oftere enn en gang pr. år (figur 3). Dette til tross for at de fleste vassdragene i kommunen har relativt små nedslagsfelt, og dermed en liten tilrenning, men den høye utskiftingen skyldes at innsjøene er små. Lavest vannutskifting er det i Kørelen, Krokatvatnet i Telavågvassdraget og Nyatrevatnet i Vorlandsvassdraget. Vannutskiftingene der skjer gjennomsnittlig kun hvert fjerde år. Førdesvatnet og Lensmannsvatnet har på den annen side vannutskifting nesten en gang pr måned.

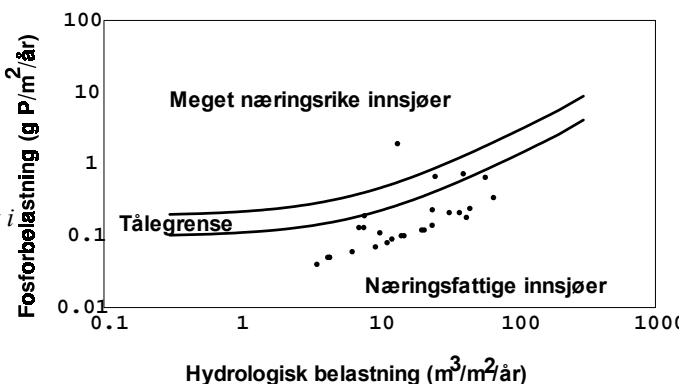
FIGUR 3. Vannutskiftingsrate i de 26 omtalte innsjøene i Sund kommune.





Store tilførsler av næringsstoffer til vassdrag kan føre til høy algevekst. Det er særlig tilførsler av fosfor som er viktig i denne sammenhengen. Fosfor tilføres vassdrag naturlig både fra nedbør og fra avrenning fra nedslagsfeltet. Det tilføres imidlertid også via menneskeforårsakete utslipp fra kloakk, jordbruksoppdrett og visse typer industri. En innsjø sin tålegrense for disse fosfortilførslene er avhengig av både innsjøenes vanntilrenning og størrelse. Innsjøer med en høy tilrenning i forhold til størrelsen (innsjøareal) vil tåle større tilførsler enn innsjøer med en lav vanntilrenning i forhold til størrelsen (figur 4, x-aksen). Samtidig vil store innsjøer tåle større tilførsler enn små innsjøer (figur 4, y-aksen). De aller fleste innsjøene i Sund er næringsfattige fordi de kun har tilførsler av fosfor fra arealavrenning fra ubebodde områder med et skritt jordsmønster (figur 4).

De teoretiske beregningene av fosfortilførsler til innsjøene i Sund kommune tyder på at innsjøene i kommunen stort sett er næringsfattige og lite belastet med kloakk eller andre tilførsler. Kun Dommedalsvatnet av de vurderte innsjøene er næringsrik og mottar tilførsler som overskridet tålegrensen. Førdesvatnet og Kaldavatnet ligger på grensen mot overskridelse mens de resterende nesten 90% av innsjøene kan antas å være næringsfattige (figur 4).



FIGUR 4. Vollenweider-diagram (Vollenweider 1976) som viser de 26 omtalte innsjøene i Sund kommune. X-aksen viser årlig vanntilrenning sett i forhold til innsjøareal, og y-aksen viser årlig fosfor-belastningen sett i forhold til innsjøareal.

Mange av vassdragene har et høyt innhold av organisk stoff, ettersom det er en del myrområder i de fleste nedslagsfeltene. Dette er et problem i de enkelte av drikkevannene i kommunen (Johnsen og Bjørklund 1993).

TABELL 1. Kommunale drikkevannskilder/vassverk i Sund kommune, med antall abonnenter i 1993 og minimumskapasitet.

VASSVERK	VANNKILDE	VANNBEHANDLING	ANTALL ABONN.	KAPASITET (m ³ pr. døgn)
Klokkarvik	Sundsvatnet	klorering	223	800
Stranda/Glesnes	Nyatrevatnet og Grindavatnet	direkte filtrering med aluminiumsfelling	372	1000
Eidesjøen	Kørelen	UV-filtrering og klorering	175	1000
Tælavåg	Krokavatnet	ingen, åpent høydebasseng	160	800

Mange av innsjøene er også påvirket av sur nedbør, og de fleste av disse har også et meget høyt aluminiumpinnhold (Johnsen og Bjørklund 1993). Kalkingsprogram er derfor utarbeidet for Krokkavatnet i Tælavågvassdraget, Storavatnet på Tofterøy, Sundsvatnet, Høylandsvatnet, Langavatnet i Skogsvågvassdraget, Nyatrevatnet og Grindavatnet i Vorlandsvatnet (Johnsen og Kambestad, 1994). I 1993 har kalkning funnet sted i Lensmannsvatnet i Lensmannsvassdraget, i Langavatnet i Skogsvågvassdraget, samt i Nyatrevatnet, Grindavatnet og Vorlandsvatnet i Vorlandsvatnet. Det er ellers ingen kalkning i vassdragene i kommunen.

Det eneste fiskeoppdrettsanlegget som påvirker vannkvaliteten i vassdragene i kommunen i dag er anlegget i Dommedalsvatnet der det er matfiskproduksjon. Det er ikke kjent andre kilder som har utslipp til vassdragene eller påvirker vannkvaliteten i kommunen på andre måter.



Det er gode muligheter for sportsfiske etter ørret og sjøørret i enkelte av vassdragene, og et fåtall av innsjøene benyttes til friluftsbadning. To av innsjøene i kommunen, Kørelen og Førdesvatnet, er på Miljøvernavdelingen sin liste over områder som er verneverdig som typelokaliteter.

SAMMENFATTENDE TABELLER OVER VASSDRAGENE OG INNSJØENE I SUND KOMMUNE

TABELL 2: De 18 største vassdragene i Sund kommune med kartkoordinater (UTM 32V), samlet nedslagsfeltstørrelse, største lengde og middelavrenning til sjø.

VASSDRAG	UTM-KOORDINATER UTLØP	NEDSLAGSFELTAREALET (km ²)	LENGDE (km ²)	MIDDELVANNFØRING (mill.m ³ /år)
Dommedalsvassdraget	KM 844 868	2,2	2,7	2,8
Eidevassdraget	KM 825 851	3,1	4,0	3,9
Førdesvassdraget	KM 865 817	3,2	3,0	4,0
Grunnevågvassdraget	KM 785 852	3,2	2,5	4,0
Hummelsundvassdraget	KM 814 772	1,1	2,9	1,2
Høylandsvassdraget	KM 868 810	1,4	1,7	1,6
Kauslandvassdraget	KM 812 823	1,2	1,5	1,3
Kleppevassdraget	KM 864 783	1,8	3,5	2,1
Kørelenvassdraget	KM 792 899	18,2	6,5	20,1
Lensmannsvassdraget	KM 868 839	1,4	2,1	1,8
Lerøyavassdraget	KM 885 844	0,8	0,8	0,85
Sangoltvassdraget	KM 851 872	1,2	1,7	2,1
Selstøvassdraget	KM 785 856	1,6	2,0	1,8
Skogsvågvassdraget	KM 840 873	4,4	4,3	5,1
Steinslandvassdraget	KM 825 810	3,0	2,8	3,5
Sundvassdraget	KM 869 832	0,8	2,3	0,9
Telavågvassdraget	KM 780 874	1,2	1,5	1,2
Vorlandsvassdraget	KM 823 826	3,6	3,0	4,2



TABELL 3: De 26 største innsjøene i de 18 omtalte vassdragene i Sund kommune med kartkoordinater (UTM 32V), samlet nedslagsfeltstørrelser, innsjøareal og tilrenning.

VASSDRAG	INNSJØ	UTM-KOORD utløp	NEDSLAGSFELT- AREAL (km ²)	INNSJØREAL (km ²)	TILRENNING (mill.m ³ /år)
Dommedalsvassdraget	Sauatjernet	KM 851 847	0,2	0,060	0,38
	Dommedalsvatnet	KM 844 861	1,6	0,130	2,02
Eidevassdraget	Langevatnet	KM 828 844	0,9	0,030	1,14
Førdesvassdraget	Førdesvatnet	KM 864 818	3,2	0,100	4,04
Grunnevågvassdraget	Lauvvatnet	KM 796 847	2,2	0,185	2,78
	Stovevatnet	KM 790 850	2,9	0,080	3,41
Hummelsundvassdr.	Storavatnet	KM 815 775	0,5	0,142	0,61
Høylandsvassdraget	Høylandsvatnet	KM 868 808	1,3	0,026	1,52
Kauslandvassdraget	Kvernavikvatnet	KM 809 825	1,0	0,09	1,1
Kørelenvassdraget	Littlekørelen	KM 788 887	1,7	0,213	1,98
	Storavatnet	KM 804 881	3,3	0,490	3,85
	Gåsavatnet	KM 793 875	0,6	0,200	0,7
	Klokkarvatnet	KM 803 862	1,4	0,163	1,63
	Kørelen	KM 792 899	18,2	2,776	21,24
	Lensmannsvassdraget	Lensmannsvatnet	1,0	0,028	1,26
	Krokavatnet	KM 864 840	0,3	0,018	0,38
	Lerøyavassdraget	Storavatnet	0,6	0,110	0,85
Sangoltvassdraget	Sangoltvatnet	KM 851 865	0,8	0,050	1,01
Selstøvassdraget	Kvernavatnet	KM 792 855	1,3	0,100	1,43
	Skogsvågvassdraget	Langvatnet	1,3	0,134	1,52
		Skogsvatnet	4,3	0,075	5,02
Sundvassdraget	Sundvatnet	KM 866 833	0,8	0,030	0,96
	Telavågvassdraget	Krokavatnet	0,4	0,096	0,39
		Kaldavatnet	1,0	0,040	1,01
	Vorlandsvassdraget	Nyatrevatnet	0,2	0,054	0,23
		Grindavatnet	0,7	0,034	0,81
		Vorlandsvatnet	3,3	0,160	3,85



Omtalte vassdrag i Sund kommune



INNHOLDSFORTEGNELSE

DOMMEDALSVASSDRAGET	13
EIDEVASSDRAGET	15
FØRDEVASSDRAGET	16
GRUNNEVÅGVASSDRAGET	18
HUMMELSVASSDRAGET	20
HØYLANDSVASSDRAGET	22
KAUSLANDSVASSDRAGET	23
KLEPPEVASSDRAGET	24
KØRELENVASSDRAGET	25
LENSMANNSVASSDRAGET	28
LERØYAVASSDRAGET	30
SANGOLTVASSDRAGET	31
SELSTØVASSDRAGET	33
SKOGSVÅGVASSDRAGET	33
STEINSLANDSVASSDRAGET	36
SUNDVASSDRAGET	36
TÆLAVÅGVASSDRAGET	38
VORLANDSVASSDRAGET	40

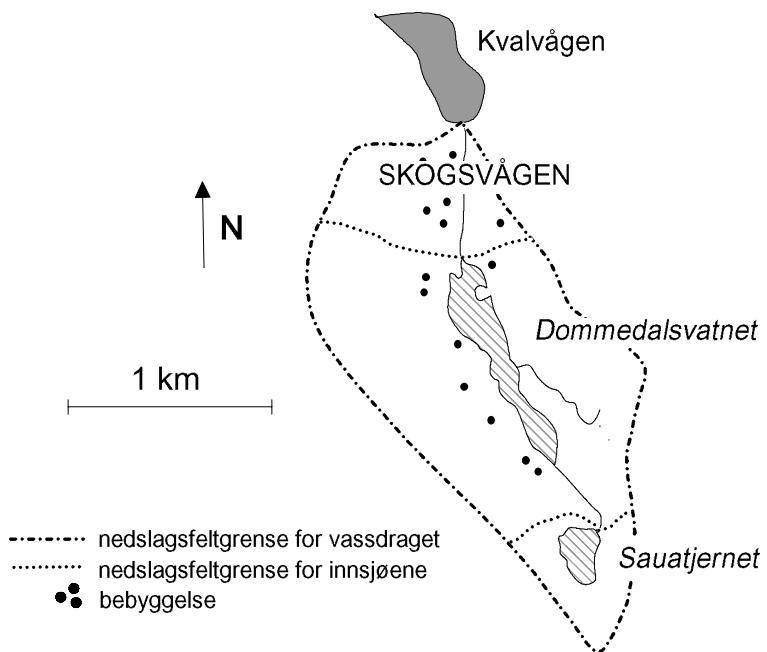




1. DOMMEDALSVASSDRAGET

Dommedalsvassdraget ligger nord i Sund kommune og har utløp til Kvalvågen. Vassdraget er 2,7 km langt, har utspring i Sauatjernet og renner via Dommedalsvatnet før utløpet til sjøen (figur 1.1). Dommedalsvatnet er vassdragets største innsjø.

Vassdragets nedslagsfelt er på 2,2 km², og består hovedsakelig av fjellområder med noe skog i de lavereliggende deler sør og øst for Dommedalsvatnet (tabell 1.2). Berggrunnen domineres av granitt og gneiss. Vassdraget ligger i et område med årlig middelavrenning på 40 l/s/km² (NVE 1987), og vassdragets middelvannsføring til sjø er på 88 liter pr. sekund eller 2,8 millioner m³ årlig. Det er spredt bebyggelse vest for Dommedalsvatn og langs utløpselva til Kvalvågen. Det er også to gårdsbruk i nedslagsfeltet til Dommedalsvassdraget.



FIGUR 1.1. Kart over Dommedalsvassdraget. Nærmere stedsangivelse finnes i tabell 1.1.

TABELL 1.1. Kartkoordinater (UTM 32V), nedslagsfeltstørrelser og høyde over havet (HOH) for innsjøene i Dommedalsvassdraget.

VASSDRAGSDEL	UTM-KOORDINAT FOR UTLØP	NEDSLAGSFELT (km ²)	HOH (m)
Sauatjernet	KM 851 848	0,3	40
Dommedalsvatnet	KM 844 861	1,6	24

TABELL 1.2. Arealbruks i nedslagsfeltet til Dommedalsvassdraget. Alle tall er i km². Data er skaffet til veie av Landbrukskontoret i Fjell, Sund og Øygarden. * = Data er anslått fra kart i målestokk 1:50.000.

INNSJØ AREAL*	FULLDYRKET JORD	GJØDSLET BEITE	OVERFLATE-DYRKET	SKOG*	FJELL OG MYR*	TETT-BEBYGGELSE*
0,190	0,094	0	0,037	1,0	0,879	0



INNSJØER

Innsjøene i Dommedalsvassdraget har en forholdsvis lav vannutskifting, Sauatjernet på 0,9 ganger pr. år og Dommedalsvatnet under 2 ganger i året (tabell 1.3). Dommedalsvatnet har et maksimaldyp på 24 meter (Johnsen 1994). Det er ingen tilførsler fra kloakk eller jordbruk til Sauatjernet, men til Dommedalsvatnet drenerer 14 boliger som har slamavskillere og 14 hytter med innlagt vann og direkte utslip til innsjøen. I tillegg er det i dag et oppdrettsanlegg med matfiskproduksjon i drift i innsjøen.

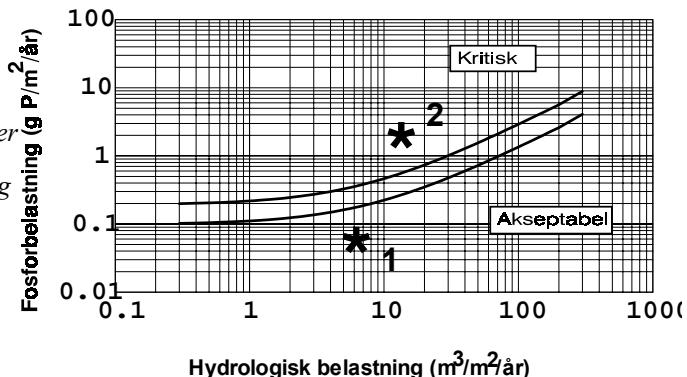
TABELL 1.3. Morfologiske og hydrologiske data for innsjøene i Dommedalsvassdraget. * = Data er anslått ut fra topografi og kart.

INNSJØ	TILRENNING (mill. m ³ /år)	VOLUM *(mill. m ³)	SNITTDYP *(meter)	INNSJØAREAL (km ²)	UTSKIFTING * (ganger/år)	HYDR. BEL (m ³ /m ² /år)
Sauatjernet	0,38	0,42	7	0,060	0,9	6,3
Dommedalsvatnet	2,02	0,92	7	0,130	1,8	13,5

Teoretiske beregninger av fosfortilførslene tyder på at Sauatjernet har tilførsler som ligger under tålegrensen, mens Dommedalsvatnet derimot har en fosforbelastning som ligger langt over innsjøens tålegrense (figur 1.2). Dommedalsvatnet tilføres totalt rundt 250 kg fosfor pr. år (tabell 1.4), hvorav noe i overkant av 200 kg (Johnsen 1994, under utarbeidelse) kommer fra fiskeoppdrettsanlegget. 14% av tilførslene skyldes kloakktilsig fra bebyggelsen rundt innsjøen (tabell 1.4). En vannkjemisk prøve tatt midt ute på innsjøen i august 1994, hadde et innhold av totalfosfor på hele 29 : g/l (Johnsen 1994 under utarbeidelse) og det viser at innsjøen er næringsbelastet.

TABELL 1.4. Teoretisk beregning av fosfortilførsler (kg/år) til innsjøene i Dommedalsvassdraget fordelt på kilder.

INNSJØ	SAMLET MENGDE	FRA OPPDRETTTS- ANLEGG	FRA AREAL- AVRENNING	FRA INNSJØ OVENFOR	FRA KLOAKK	FRA HUSDYR- GJØDSEL
Sauatjernet	3	0	3	0	0	0
Dommedalsvatnet	249	200	12	2	35	0



FIGUR 1.2. Vollenweider-diagram (Vollen-weider 1976) for Dommedalsvassdraget. Det viser sammenhengen mellom nærings-saltbelastning og innsjøens teoretiske tålegrense basert på vannutskifting i forhold til innsjøareal.
1=Sauatjernet, 2=Dommedalsvatnet.

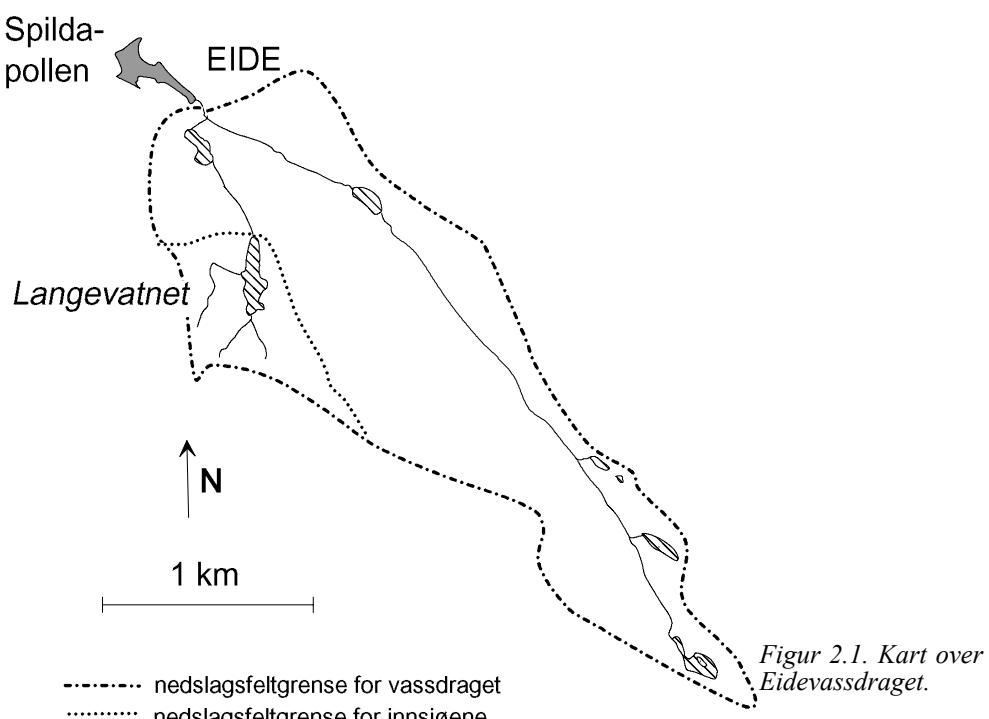
Dommedalsvatnet hadde tidligere en relativt fin bestand av ørret. Tetheten har imidlertid avtatt de siste årene, og i dag er bestanden tynn (Johnsen og Bjørklund, 1993). Bortsett fra oppdrettsanlegget, er det ikke kjent at det er andre bruksinteresser i innsjøen i dag.



2. EIDEVASSDRAGET

Eidevassdraget ligger sentralt i kommunen og har utløp nordvestover til Spildapollen. Vassdraget er 4 km langt og består av to hovedgreiner som møtes like før utløpet til sjøen (figur 2.1). Den østre greina er den lengste og består av flere små innsjøer og tjern. Den vestre greina er adskillig kortere og har utspring i Langevatnet (KM 828 844, 70 moh.). Langevatnet er vassdragets største innsjø.

Vassdragets nedslagsfelt er på $3,1 \text{ km}^2$, og består hovedsakelig av myr og fjellområder (tabell 2.1). Dominerende bergarter er granitt og gneiss. Vassdraget ligger i et område med årlig middelavrenning på 40 l/s/km^2 (NVE 1987), og vassdragets middelvannføring til sjø er på 124 liter pr. sekund eller 3,9 millioner m^3 årlig. Det er ingen bebyggelse i vassdragets nedslagsfelt.



TABELL 2.1. Arealbruk i nedslagsfeltet til Eidevassdraget. Alle tall er i km^2 . Data er skaffet til veie av Landbrukskontoret i Fjell, Sund og Øygarden. * = Data er anslått fra kart i målestokk 1:50.000.

INNSJØ AREAL*	FULLDYRKET JORD	GJØDSLET BEITE	OVERFLATE- DYRKET	SKOG*	FJELL OG MYR*	TETT- BEBYGGELSE*
0,030	0	0	0	0,1	2,97	0



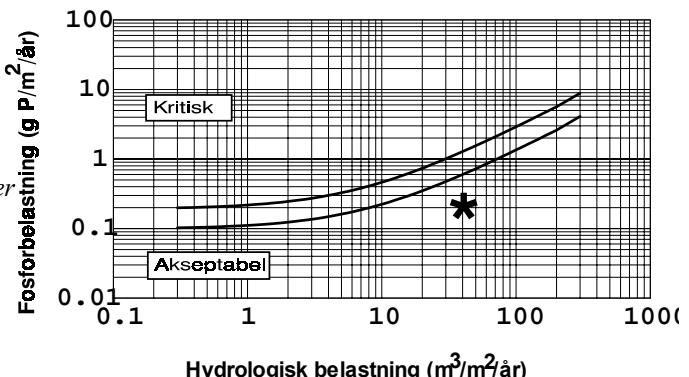
INNSJØER

Vassdraget har en masse små tjern, der de fleste har relativt store nedslagsfelt. Disse tjernene vil dermed ha god vannutskiftningsrate. Langevatnet, som er den største innsjøen, har derimot et relativt lite nedslagsfelt og har vannutskifting bare en gang hvert år (tabell 2.2).

TABELL 2.2. Morfologiske og hydrologiske data for Langevatnet. * = Verdiene er anslått ut fra topografi og kart.

NEDSLAGSFELTAREAL (km ²)	TILRENNING (mill. m ³ /år)	VOLUM * (mill. m ³)	SNITTDYP * (meter)	INNSJØAREAL (km ²)	UTSKIFTING * (ganger/år)	HYDR. BEL (m ³ /m ² /år)
0,9	1,14	1,2	4	0,030	0,95	37.8

Ettersom vassdraget ikke mottar tilførsler fra verken kloakk eller jordbruksavrenning, vil det være næringsfattig, og teoretiske beregninger tyder på at Langevatnet har fosforbelastning på rundt 6 kg fosfor pr. år. Dette er godt under tålegrensen (figur 2.2). Beregningene underbygges av en enkelt prøvetaking i april 1991, i de to greinene av vassdraget like før de renner sammen (Johnsen og Åtland 1991). Denne prøvetakingen viste også at vassdraget er sterkt påvirket av sur nedbør, med pH på 5,0 i den nordligste elva og pH 5,3 i elva fra Langevatnet.



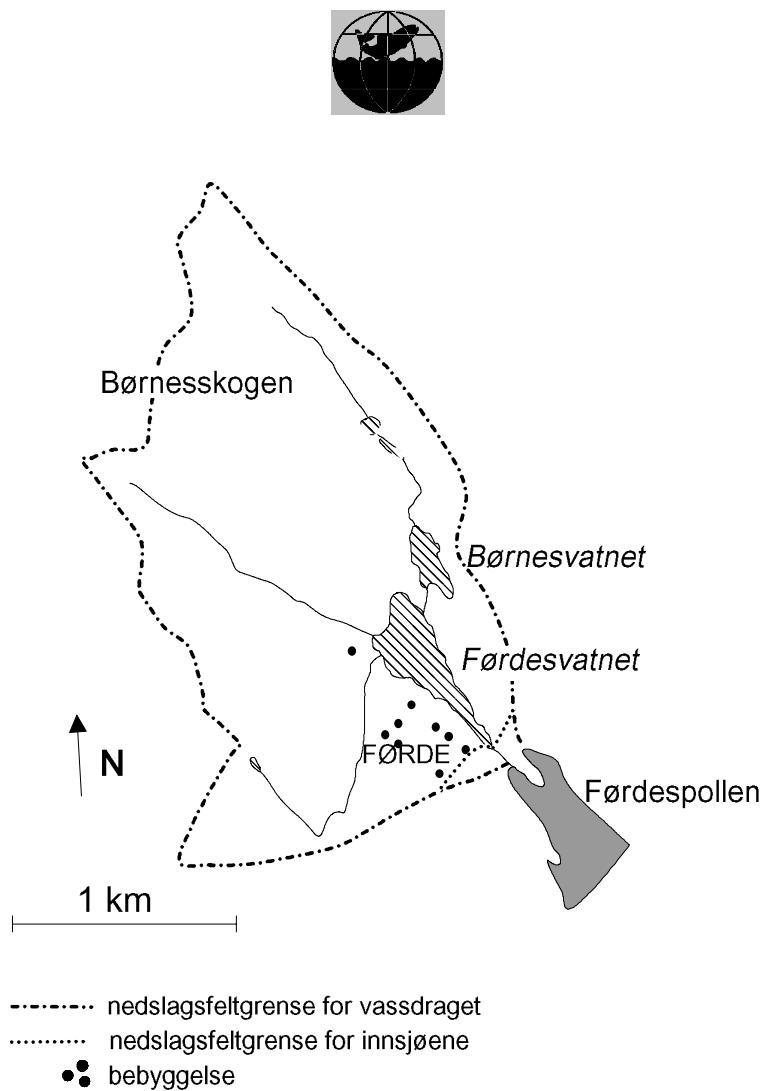
FIGUR 2.2. Vollenweider-diagram (Vollen-weider 1976) for Langevatnet. Det viser sammenhengen mellom næringssalt-belastning og innsjøens teoretiske tålegrense basert på vannutskifting i forhold til innsjøareal.

Det er ikke kjent at det er spesielle bruksinteresser knyttet til vassdraget.

3. FØRDESVASSDRAGET

Førdesvassdraget ligger øst i kommunen og har utløp sørøstover til Førdespollen (figur 3.1). Vassdraget er 3 km langt og består av flere små innsjøer og tjern som renner til vassdragets største innsjø, Førdesvatnet (KM 864 818, 5 moh.) Herfra er det en kort utløpselv til sjøen.

Vassdragets nedslagsfelt er på 3,2 km², og består ev en del skog, særlig i den nordvestlige delen (Børnesskogen). Det er også en del fjell- og myrområder i nedslagsfeltet (tabell 3.1). Dominerende bergarter er granitt og gneiss. Vassdraget ligger i et område med årlig middelavrenning på 40 l/s/km² (NVE 1987), og vassdragets middelvannføring til sjø er på 128 liter pr. sekund eller 4,0 millioner m³ årlig. Bebyggelse finnes kun langs den sørvestre delen av Førdesvatnet. Det er ingen jordbruksdrift i vassdragets nedslagsfelt.



Figur. 3.1. Kart over Førdesvassdraget.

TABELL 3.1. Arealbruk i nedslagsfeltet til Førdesvassdraget. Alle tall er i km^2 . Data er skaffet til veie av Landbrukskontoret i Fjell, Sund og Øygarden. * = Data er anslått fra kart i målestokk 1:50.000.

INNSJØ AREAL*	FULLDYRKET JORD	GJØDSLET BEITE	OVERFLATE-DYRKET	SKOG*	FJELL OG MYR*	TETT-BEBYGGELSE*
0,100	0	0	0	2,0	1,1	0

Børnesskogen står på Miljøvernavdelingens liste over verneverdige områder på grunn av barskogsområdene og at det her er store viltinteresser. Området har regional verneverdi.

INNSJØER

Førdesvatnet er meget grunn innsjø, og en av de innsjøene i Sund kommune som har størst nedslagsfelt (tabell 3). Innsjøen har en vannutskiftningsrate på nesten en gang pr. måned (tabell 3.2). Det er 20 husstander som har avrenning til Førdesvatnet. Samtlige har slamavskiller, hvorav 15 med infiltrasjon og 5 med sandfilter. I nedslagsfeltet er det også en hytte med innlagt vann og direkte utslipp til innsjøen.

TABELL 3.2. Morfologiske og hydrologiske data for Førdesvatnet. * = Data er anslått ut fra topografi og kart.

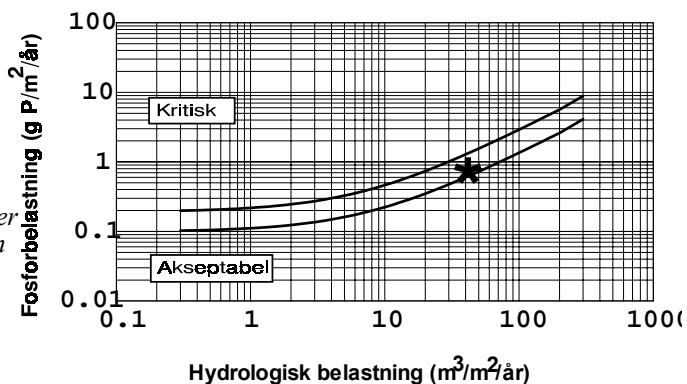
NEDSLAGSFELTAREAL (km^2)	TILRENNING (mill. $\text{m}^3/\text{år}$)	VOLUM * (mill. m^3)	SNITTDYP * (meter)	INNSJØAREAL (km^2)	UTSKIFTING * (ganger/år)	HYDR. BEL ($\text{m}^3/\text{m}^2/\text{år}$)
3,2	4.04	0,4	4	0,100	10,1	40,4



Teoretiske beregninger av fosfortilførslene viser at innsjøen totalt mottar 74 kg fosfor pr. år, hvorav nesten 70% kommer fra kloakk og de resterende 30% kommer med arealavrenning fra "uberørte" områder (tabell 3.4). Dette er opp mot tålegrensen for innsjøen (figur 3.2). Beregningene underbygges av en vannkjemisk prøve fra innsjøens utløpselv tatt i oktober 1993 (Johnsen og Bjørklund, 1993). Innholdet av fosfor lå der på 9 : g/l. pH i elva var på samme tidspunkt på 5,6. Det er tidligere kun målt pH-verdier i innsjøen på over 6,0 (Næringsmiddeltilsynet for Bergen og omland).

TABELL 3.3. Teoretisk beregning av fosfortilførsler (kg/år) til Førdesvatnet fordelt på kilder.

SAMLET MENGE	FRA AREAL-AVRENNING	FRA INNSJØ OVENFOR	FRA KLOAKK	FRA HUSDYR-GJØDSEL
74	24	0	50	0



FIGUR 3.2. Vollenweider-diagram (Vollen-weider 1976) for Førdesvatnet. Det viser sammenhengen mellom næringssalt-belastning og innsjøens teoretiske tålegrense basert på vannutskifting i forhold til innsjøareal.

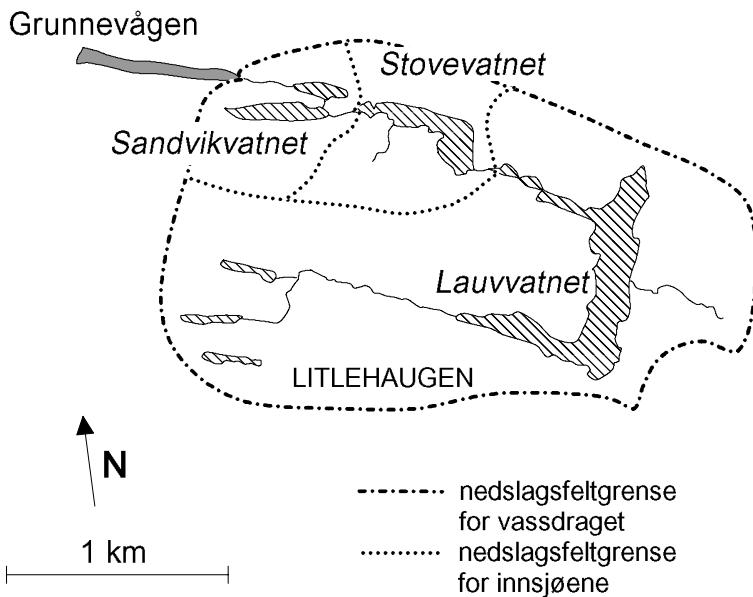
Førdesvatnet står på Miljøvernnavdelingens liste over verneverdige innsjøer. Den ønskes vernet som typelokalitet for middels næringsrike, humuspåvirkete og sterkt sjøsalt påvirkete innsjøer. Faunaen i innsjøen er meget individ- og artsrik, og det er flere arter der som ikke finnes på de andre øyene i denne regionen. Innsjøen har nasjonal verneverdi.

Førdesvatnet har en god bestand av ørret (Johnsen og Bjørklund 1993).

4. GRUNNEVÅGVASSDRAGET

Grunnevågvassdraget ligger helt vest i kommunen, med utløp til Tælavågen. Vassdraget består av flere innsjøer, der Lauvvatnet er den største (figur 4.1). Vassdraget er 2,5 km langt.

Vassdragets nedslagsfelt er på 3,2 km², og består hovedsakelig av myr og lyngkledde bergknauer. Dominerende bergarter er granitt og gneiss. Vassdraget ligger i et område med årlig middelavrenning på 40 l/s/km² (NVE 1987), og vassdragets middelvannføring til sjø er på 128 liter pr. sekund eller 4,0 millioner m³ årlig. Det er ingen bebyggelse eller landbruksdrift i vassdragets nedslagsfelt.



Figur 4.1. Kart over Grunnevågsvassdraget. Nærmore stedsangivelse finnes i tabell 4.1. Nærmore stedsangivelse finnes i tabell 4.1.

TABELL 4.1. Kartkoordinater (UTM 32V), nedslagsfeltstørrelser og høyde over havet (HOH) for innsjøene i Grunnevågsvassdraget.

VASSDRAGSDEL	UTM-KOORDINAT FOR UTLØP	NEDSLAGSFELT (km ²)	HOH (m)
Lauvvatnet	KM 796 847	2,2	6
Stovevatnet	KM 790 850	2,9	2

Vassdragets nedslagsfelt ligger midt inne i et 5,3 km³ stort område som står på Miljøvernnavdelingen sin liste over verneverdige områder. Området ønskes vernet på grunn av sin botanikk. Det er også et rikt fugleliv i dette området. Ved Littlehaugen er det steinalderboplasser. Området har regional verneverdi.

INNSJØER

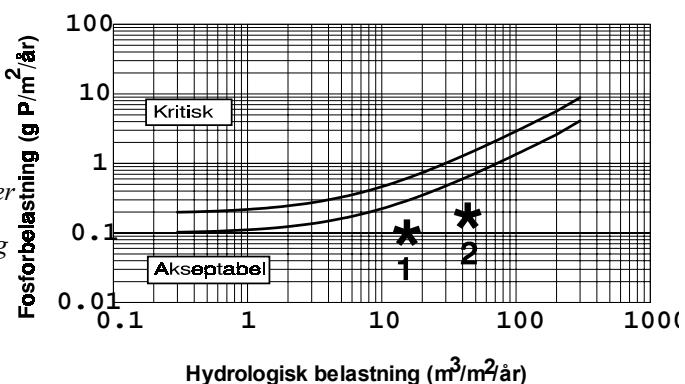
Innsjøene i vassdraget er relativt store, og spesielt Stovevatnet har god vannutskifting (tabell 4.2). Det er ikke utført vannkjemiske undersøkelser i vassdraget, men teoretiske beregninger av fosfortilførslene tyder på at innsjøene i vassdraget er næringsfattige og har en fosforbelastning som ligger godt under tålegrensen (figur 4.2). Innholdet av organisk stoff er trolig høyt ettersom det er store myrområder i nedslagsfeltet. Vassdraget er sterkt påvirket av sur nedbør, og dette har påvirket fisken i vassdraget. Stovevatnet har en sterkt redusert bestand av ørret, mens den tidligere ørretbestanden i Lauvvatnet nå er tapt (Johnsen og Bjørklund, 1993).



TABELL 4.2. Morfologiske og hydrologiske data for innsjøene i Grunnevågvassdraget. * = Data er anslått ut fra topografi og kart.

INNSJØ	TILRENNING (mill. m ³ /år)	VOLUM * (mill. m ³)	SNITTDYP * (meter)	INNSJØAREAL (km ²)	UTSKIFTING * (ganger/år)	HYDR. BEL (m ³ /m ² /år)
Lauvvatnet	2,78	1,85	10	0,185	1,5	15,0
Stovevatnet	3,41	0,56	7	0,080	6,1	42,6

FIGUR 4.2. Vollenweider-diagram (Vollen-weider 1976) for Grunnevågvassdraget. Det viser sammenhengen mellom nærings-saltbelastning og innsjøens teoretiske tålegrense basert på vannutskifting i forhold til innsjøareal.
1=Lauvvatnet, 2=Stovevatnet.



Det er ikke kjent at det er andre spesielle brukerinteresser i dette vassdraget.

5. HUMMELSUNDVASSDRAGET

Hummelsundvassdraget ligger på Tofterøy, og har hovedutløp sørover til Viksesundet. Vassdraget har utspring i Storavatnet (KM 815 775, 24 moh.), som er vassdragets eneste innsjø. Storavatnet har, i tillegg til hovedutløpet mot sør, to utløp vestover mot Trælevika og Tyrnevika. Sistnevnte er tørrlagt i perioder uten mye nedbør. Hele vassdraget er 2,9 km langt.

Vassdragets nedslagsfelt er på 1,1 km², og består av lyngkledde bergknauser, med noe skog sørøst for Storavatnet (tabell 5.1). Dominerende bergarter er granitt og gneiss. Vassdraget ligger i et område med årlig middelavrenning på 35 l/s/km² (NVE 1987), og vassdragets middelvannføring til sjø er på 39 liter pr. sekund eller 1,2 millioner m³ årlig. Bebyggelse finnes vesentlig i Hummelsund ved vassdragets utløp til sjøen.

TABELL 5.1. Arealbruk i nedslagsfeltet til Hummelsundvassdraget. Alle tall er i km². Data er skaffet til veie av Landbrukskontoret i Fjell, Sund og Øygarden. * = Data er anslått fra kart i målestokk 1:50.000.

INNSJØ AREAL*	FULLDÝRKET JORD	GJØDSLET BEITE	OVERFLATE- DÝRKET	SKOG*	FJELL OG MYR*	TETT- BEBYGGELSE*
0,142	0	0	0	0,1	0,858	0



INNSJØER

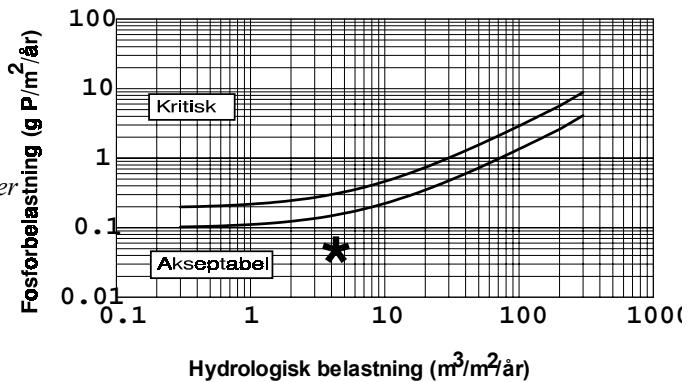
Storavatnet er, som navnet sier, en relativt stor innsjø. Innsjøen består av to bassenger, der det sørligste er dypest, med 21 meter som største dyp. Gjennomsnittsdypet i innsjøen er på 9 meter (tabell 5.2). Vannutskiftningsraten er lav og gjennomsnittlig utskifting skjer kun annethvert år.

Avrenningen fra boligene i nedslagsfeltet til Storavatnet, er ledet til sjøen, og det er ingen boliger som har avløp til Storavatnet. Teoretiske beregninger av fosfortilførslene tyder på at innsjøen er næringsfattig og mottar fosfortilførsler under tålegrensen (figur 5.1). Vannkjemiske målinger viser også at innholdet av næringsstoffer er relativt lavt, og det er ikke registrert tarmbakterier i innsjøen (Johnsen og Bjørklund, 1993). Innholdet av organisk stoff og partikkelinnholdet er imidlertid høyt i perioder. Innsjøen er påvirket av sur nedbør og har i periodevis lave pH-verdier. Innholdet av aluminium er meget høyt.

TABELL 5.2. Morfologiske og hydrologiske data for Storavatnet. Gjennomsnittsdypet er beregnet fra dybdekart.

NEDSLAGSFELTAREAL (km ²)	TILRENNING (mill. m ³ /år)	VOLUM (mill. m ³)	SNITTDYP (meter)	INNSJØAREAL (km ²)	UTSKIFTING (ganger/år)	HYDR. BEL (m ³ /m ² /år)
0,5	0,61	1,277	9	0,142	0,5	4,3

FIGUR 5.1. Vollenweider-diagram (Vollen-weider 1976) for Storavatnet. Det viser sammenhengen mellom næringssalt-belastning og innsjøens teoretiske tålegrense basert på vannutskifting i forhold til innsjøareal.



Det høye aluminiumsinnholdet og de periodevis lave pH-verdiene fører også til at leveforholdene for fisk er dårlige. Innsjøen skal i dag være fisketom selv om det tidligere har vært en bestand av ørret der.

Storavatnet er drikkevannskilde for Tyrnevik vassverk.



6. HØYLANDSVASSDRAGET

Høylandsvassdraget ligger i den sørøstlige delen av kommunen, og har utløp til Høylandsvika. Vassdraget er 1,7 km langt og har sitt utspring i områdene ved Strandafjellet. Vassdragets eneste innsjø er Høylandsvatnet (KM 868 808, 30 moh.) som ligger like ved utløpet til sjøen.

Vassdragets nedslagsfelt er på 1,4 km², og består hovedsakelig av myr og fjellområder (tabell 6.1). Berggrunnen domineres av granitt og gneiss. Vassdraget ligger i et område med årlig middelavrenning på 37 l/s/km² (NVE 1987), og vassdragets middelvannføring til sjø er på 52 liter pr. sekund eller 1,6 millioner m³ årlig. Bebyggelse finnes kun nord for Høylandsvatnet, og ved utløpselva mot sjøen. Ved utløpet til sjøen er det ett gårdsbruk, som hovedsakelig har avrenning til sjøen.

TABELL 6.1. Arealbruk i nedslagsfeltet til Høylandsvassdraget. Alle tall er i km². Data er skaffet til veie av Landbrukskontoret i Fjell, Sund og Øygarden. * = Data er anslått fra kart i målestokk 1:50.000.

INNSJØ AREAL*	FULLDYRKET JORD	GJØDSLET BEITE	OVERFLATE-DYRKET	SKOG*	FJELL OG MYR*	TETT-BEBYGGELSE*
0,026	0	0	0	0,2	1,174	0

Det er tatt vannkjemiske prøver fra utløpselva fra Høylandsvatnet i oktober 1993 (Johnsen og Bjørklund 1993). Prøvene viste en moderat sur men næringsrik elv.

INNSJØER

Høylandsvatnet er relativt lite med god vannutskifting på omrent 8 ganger pr. år (tabell 6.2). Det er i dag 4 husstander med avrenning til Høylandsvatnet, samtlige har slamavskiller og sandfilter. Det er også en hytte i nedslagsfeltet som har innlagt vann og direkte utsipp til innsjøen.

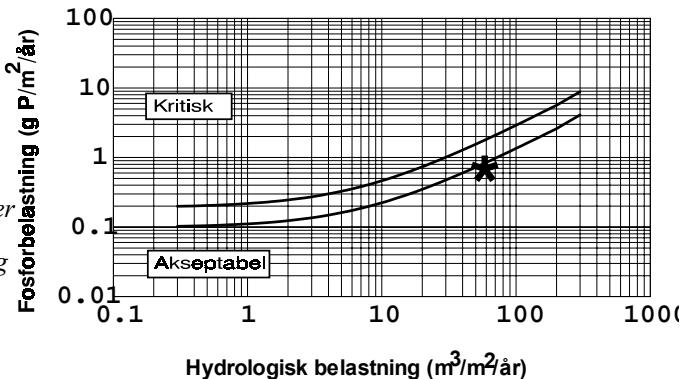
TABELL 6.2. Morfologiske og hydrologiske data for Høylandsvatnet. * = Data er anslått ut fra topografi og kart.

NEDSLAGSFELTAREAL (km ²)	TILRENNING (mill. m ³ /år)	VOLUM * (mill. m ³)	SNITTDYP * (meter)	INNSJØAREAL (km ²)	UTSKIFTING * (ganger/år)	HYDR. BEL (m ³ /m ² /år)
1,3	1,52	0,18	7	0,026	8,3	58,3

Teoretiske beregninger av fosfortilførslene til innsjøen viser at bare 17 kg fosfor tilføres innsjøen årlig, og at rundt 40% kommer fra kloakk (tabell 6.3). Dette er under tålegrensen for innsjøen (figur 6.1). Det er ikke tatt vannkjemiske målinger fra innsjøen med hensyn på næringsrikhet. Det foreligger imidlertid pH-målinger fra 1987 som lå rundt 6,5. Innsjøen er trolig surere i dag ettersom det ble målt pH på 5,73 i utløpselva i oktober 1993 (Johnsen og Bjørklund 1993).

TABELL 6.3. Teoretisk beregning av fosfortilførsler (kg/år) til Høylandsvatnet fordelt på kilder.

SAMLET MENGE	FRA AREAL-AVRENNING	FRA INNSJØ OVENFOR	FRA KLOAKK	FRA HUSDYR-GJØDSEL
17	9	0	8	0



FIGUR 6.1. Vollenweider-diagram (Vollen-weider 1976) for Høylandsvatnet. Det viser sammenhengen mellom næringssalt-belastning og innsjøens teoretiske tålegrense basert på vannutskifting i forhold til innsjøareal.

Høylandsvatnet er vannkilde for både Høyland og Førdesstraumen vassverk, som begge er private, med rundt 50 husstander tilknyttet. Vannkvaliteten på nettvannsprøver er overvåket av Næringsmiddeltilsynet for Bergen og omland.

7. KAUSLANDVASSDRAGET

Kauslandvassdraget ligger vest i Sund kommune og har utløp til Kvernavika. Vassdraget består av Kvernaviksvatnet (KM 809 825, 10 moh.), med tilløpselv og en 300 meter lang utløpelve. Vassdraget er 1,5 km langt.

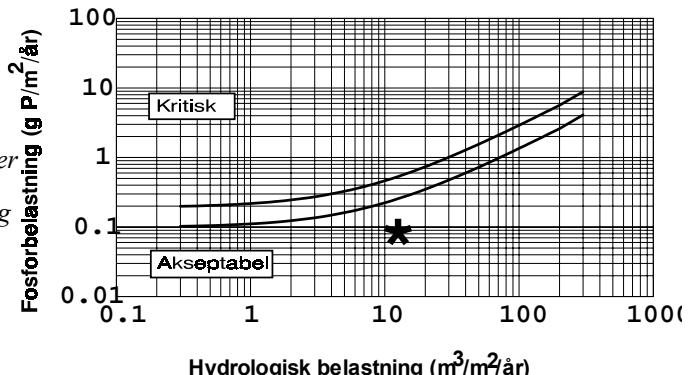
Nedslagsfeltet er på 1,2 km², og består hovedsakelig av lyngkledde bergknuser og en del myr. Berggrunnen domineres av granitt og gneiss. Vassdraget ligger i et område med årlig middelavrenning på 35 l/s/km² (NVE 1987), og vassdragets middelvannføring til sjø er på 42 liter pr. sekund eller 1,3 millioner m³ årlig. Det er ingen bebyggelse i vassdragets nedslagsfelt.

INNSJØER

Kvernaviksvatnet er en relativt stor innsjø og har forholdsvis god vannutskifting (tabell 7.1). Det er ikke utført vannkjemiske undersøkelser i vassdraget, men teoretiske beregninger tyder på at Kvernaviksvatnet er næringsfattig og har fosfortilførsler som ligger godt under tålegrensen (figur 7.1). Det er også trolig at vassdraget er påvirket av sur nedbør.

*TABELL 7.1. Morfologiske og hydrologiske data for Kvernaviksvatnet. * = Data er anslått ut fra topografi og kart.*

NEDSLAGSFELTAREAL (km ²)	TILRENNING (mill. m ³ /år)	VOLUM * (mill. m ³)	SNITTDYP * (meter)	INNSJØAREAL (km ²)	UTSKIFTING * (ganger/år)	HYDR. BEL (m ³ /m ² /år)
1,0	1,1	0,72	8	0,09	1,5	12,3



FIGUR 7.1. Vollenweider-diagram (Vollen-weider 1976) for Kvernnaviksvatnet. Det viser sammenhengen mellom nærings-saltbelastning og innsjøens teoretiske tålegrense basert på vannutskifting i forhold til innsjøareal.

Bestanden av ørret i Kvernnavikvatnet har avtatt de siste årene, og i dag er det kun en tynn bestand tilbake (Johnsen og Bjørklund 1993). Det er ingen andre kjente bruksinteresser i vassdraget.

8. KLEPPEVASSDRAGET

Kleppevassdraget ligger sørøst på Sotra. Vassdraget har utspring i områdene opp mot Førdesveten og Strandafjellet, der det ligger et par små tjern. Ellers er det ingen større innsjøer i vassdraget, som totalt er 3,5 km langt.

Nedslagsfeltet er på 1,8 km², og består hovedsakelig av fjell og myrområder med noe skog i de laverliggende deler sør i nedslagsfeltet (tabell 8.1). Dominerende bergarter er granitt og gneiss. Årlig middelavrenning i området er på 37 l/s/km² (NVE 1987), og vassdragets middelvannføring til sjø er på 67 liter pr. sekund eller 2,1 millioner m³ årlig.

*TABELL 8.1. Arealbruk i nedslagsfeltet til Kleppevassdraget. Alle tall er i km². Data er skaffet til veie av Landbrukskontoret i Fjell, Sund og Øygarden. * = Data er anslått fra kart i målestokk 1:50.000.*

INNSJØ AREAL*	FULLDÝRKET JORD	GJØDSLET BEITE	OVERFLATE-DÝRKET	SKOG*	FJELL OG MYR*	TETT-BEBYGGELSE*
0,01	0	0	0	0,1	1,69	0

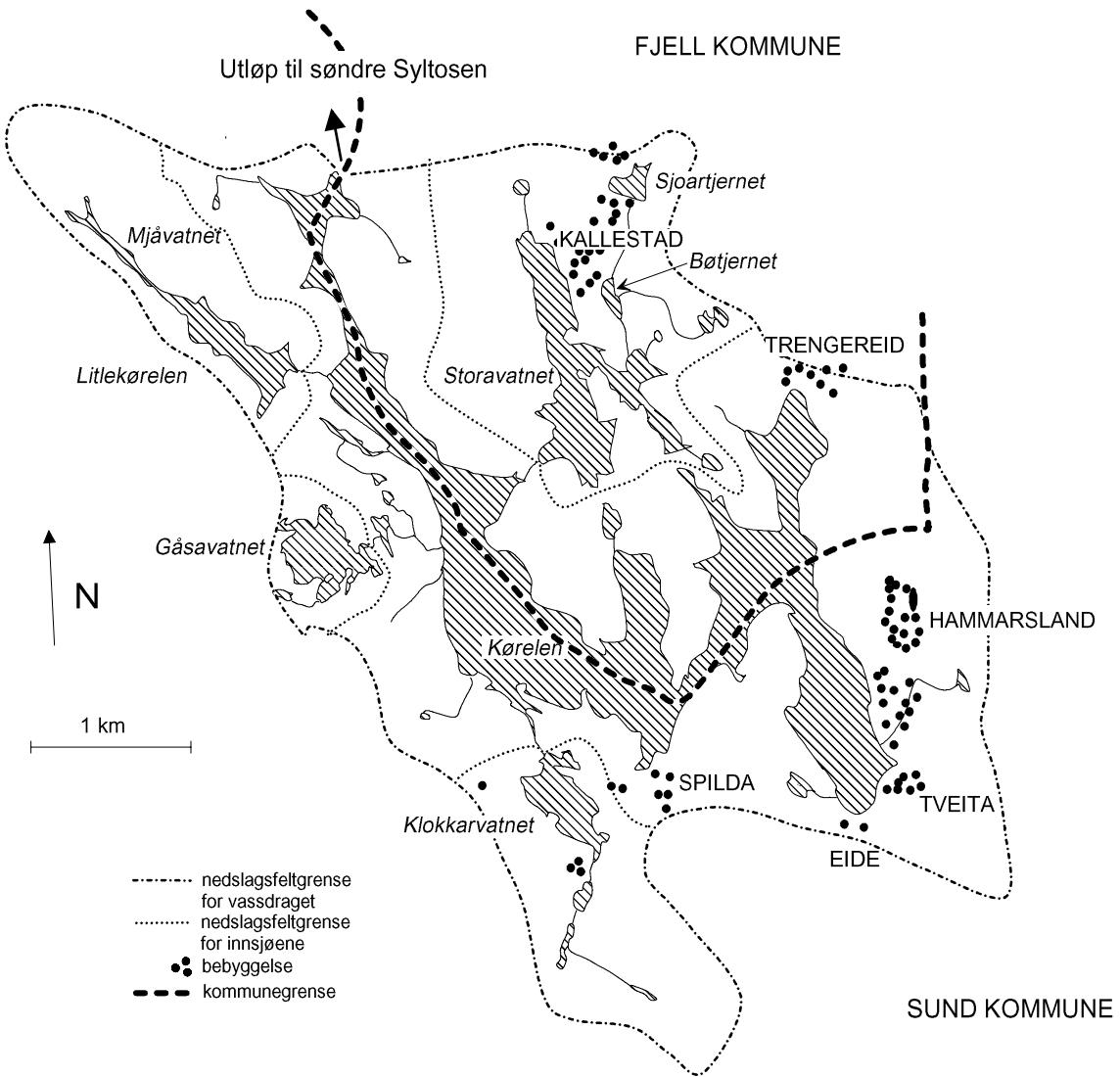
Bebygelse finnes kun langs de nedre 500 meter av utløpselva mot sjøen. Det er ingen jordbruksdrift i nedslagsfeltet. Vassdraget, ovenfor bebyggelsen, er trolig både surt og næringsfattig, og dette underbygges av en prøvetaking i oktober 1993 (Johnsen og Bjørklund, 1993). pH ved utløpet var på 5,3 og innholdet av totalfosfor var 4 : g fosfor pr. liter.

Det er ikke kjent at det er spesielle bruksinteresser knyttet til vassdraget.



9. KØRELENVASSDRAGET

Kørelenvassdraget er Sotras største vassdrag. Det ligger på grensen mellom Fjell og Sund kommuner og har utløp nordvestover til Syltosen (figur 9.1). Vassdraget er 6,5 km langt med Kørelen som største innsjø før den 40 meter lange utløpsbekken. Til Kørelen renner flere innsjøer. De største av disse er Storavatnet, også kalt Kvernvatnet, i Fjell kommune, samt Littlekørelen, Gåsavatnet og Klokkarvatnet i Sund kommune.



FIGUR 9.1. Kart over Kørelenvassdraget. Nærmere stedsangivelse finnes i tabell 9.1.



TABELL 9.1. Kartkoordinater (UTM 32V), nedslagsfeltstørrelser og høyde over havet (HOH) for innsjøene i Kørelenvassdraget.

VASSDRAGSDEL	UTM-KOORDINAT FOR UTLØP	TOTALT NEDSLAGSFELT (km ²)	HOH (m)
Littlekørelen	KM 788 887	1,7	18
Storavatnet	KM 804 881	3,3	11
Gåsavatnet	KM 793 875	0,6	48
Klokkarvatnet	KM 803 862	1,4	10
Kørelen	KM 792 899	18,2	4

Vassdragets nedslagsfelt er på 18,2 km² og består hovedsakelig av lyngkledd bergknauser med noe innslag av myr (tabell 9.2). Dominerende bergarter er granitt og gneiss. Vassdraget ligger i et område med årlig middelavrenning på 37 l/s/km² (NVE 1987), og vassdragets middelvannføring til sjø er på 673,4 liter pr. sekund eller 20,1 millioner m³ årlig.

TABELL 9.2. Arealbruk i nedslagsfeltet i Kørelenvassdraget. Alle tall er i km² og henviser til innsjøenes direkte nedslagsfelt. Opplysningene er skaffet til veie av Landbrukskontoret i Fjell, Sund og Øygarden. * = Data er anslatt fra kart i målestokk 1:50.000.

VASSDRAGSDEL	FULLDYRKETJORD	GJØDSLET BEITE	OVERFLATEDYRKET	SKOG*	FJELL OG MYR*
Littlekørelen	0	0	0	0,05	1,65
Storavatnet	0,103	0,040	0,014	0,1	3,043
Gåsavatnet	0	0	0	0	0,6
Klokkarvatnet	0	0	0	0,03	1,37
Kørelen	0,110	0,014	0,012	0,26	9,404
Hele	0,213	0,054	0,026	0,44	17,467

Hoveddelen av bebyggelsen finnes ved Hammarsland, og disse er tilknyttet offentlig kloakkledningsnett med utløp til sjø. Bebyggelsen ellers i nedslagsfeltet, på Kallestad og Trengereid i Fjell kommune og på Spilda og Tveita i Sund kommune, har private avløpsanlegg med avrenning til vassdraget, enten til Kørelen, Storavatnet eller Klokkarvatnet (tabell 9.3).

Tabell 9.3. Kloakkeringsforhold i nedslagsfeltet til innsjøene i Kørelenvassdraget, oppgitt i antall husstander. Opplysningene er hentet fra Fjell og Sund kommuner. * Til Storavatnet drenerer 37 boliger, hvorav 7 til Sjoartjernet, 11 til Bøtjørnet og 19 direkte til Storavatnet.

Innsjø	Boliger med slamavskiller	Boliger med slamavskiller og sandfilter	Boliger med minirenseanlegg	Hytter uten innlagt vann
Klokkarvatnet	4	6	1	2
Storavatnet *	37	–	–	–
Kørelen fra Fjell	19	–	–	–
Kørelen fra Sund	22	9	0	1

Det er totalt 7 gårdsbruk i nedslagsfeltet til Kørelenvassdraget (tabell 9.2). I Fjell kommune er det 4 gårdsbruk, med 106 vinterforede sau器, som drenerer til Storavatnet, og i Sund er det tre gårdsbruk, med 107 vinterforede sau器, som drenerer til Kørelen.



INNSJØER

Innsjøene i Kørelenvassdraget er blant de største på Sotra. I dette vassdraget ligger to av de tre største innsjøene i Fjell kommune, og de tre største innsjøene i Sund kommune. Kørelen er den klart største med et areal på omtrent 2,8 km², og et volum på nesten 60 millioner m³. Den består av flere bassenger som er delvis adskilte med trange sund og/eller grunne terskler.

De største innsjøene i Kørelenvassdraget har liten vannutskifting (tabell 9.4). Klokkarvatnet har størst gjennomsnittlig vannutskifting, rundt en gang hvert år, mens Kørelen har vannutskifting kun hvert tredje år. Størrelsen på innsjøene gjør at følsomheten for tilførsler fra kloakk og jordbruk blir mindre enn en kunne anta ut fra den lave vannutskiftingen. Teoretiske beregninger av innsjøenes fosfortilførsler viser at det hovedsakelig er Storavatnet, som har tilførsler som ligger opp mot innsjøens tålegrense (figur 9.2). Kørelen er også påvirket av tilførlene, men de ligger likevel under tålegrensen. De andre innsjøene mottar fosfortilførsler som ligger godt under tålegrensen.

Beregningene tyder på at det er tilførlene fra kloakk som er den største belastningen for Storavatnet, ettersom over 50% av fosfortilførlene kommer derfra (tabell 9.4). Disse tilførlene bør trolig reduseres dersom en vil opprettholde en god vannkvalitet i innsjøen. For samtlige av de andre innsjøene er det naturlig arealavrenning som bidrar med de største fosfortilførlene, og Kørelen får i tillegg omtrent 20% av fosfortilførlene fra de ovenforliggende innsjøene (tabell 9.5).

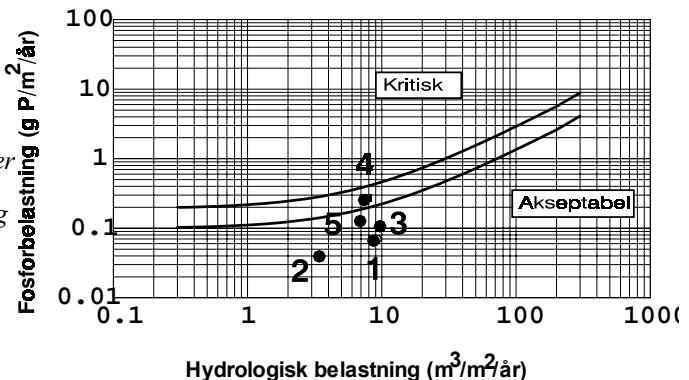
TABELL 9.4. Morfologiske og hydrologiske data for innsjøene i Kørelenvassdraget. * = Data er anslått ut fra topografi og kart. Snittdyb for Kørelen er beregnet fra dybdekart (Johnsen og Kambestad, 1991).

INNSJØ	TILRENNING (mill. m ³ /år)	VOLUM * (mill. m ³)	SNITTDYP (meter)	INNSJØAREAL (km ²)	UTSKIFTING * (ganger/år)	HYDR. BEL (m ³ /m ² /år)
Littlekørelen	1,98	2,130	10*	0,213	0,9	9,3
Storavatnet	3,85	7,350	15*	0,490	0,5	7,9
Gåsavatnet	0,7	1,000	5*	0,200	0,7	3,5
Klokkarvatnet	1,63	1,630	10*	0,163	1,0	10,0
Kørelen	21,24	58,296	21	2,776	0,4	7,7

TABELL 9.5. Teoretisk beregning av fosfortilførsler (kg/år) til innsjøene i Kørelenvassdraget fordelt på kilder.

INNSJØ	SAMLET MENGDE	FRA AREAL- AVRENNING	FRA ANDRE INNSJØER	FRA KLOAKK	FRA HUSDYR- GJØDSEL
Littlekørelen	15	15	0	0	0
Storavatnet	134	38	0	75	20
Gåsavatnet	8	8	0	0	0
Klokkarvatnet	18	12	0	6	0
Kørelen	351	138	77	116	20

Større vannkjemiske undersøkelser er kun utført i Kørelen, men det foreligger to enkeltmålinger fra oktober 1993 i Storavatnet og i Klokkarvatnet (Johnsen og Bjørklund 1993). Disse indikerer at begge er forholdsvis næringsfattige, men at Storavatnet er noe mere næringsrikt enn Klokkarvatnet. Kørelen ble undersøkt i 1991 av Rådgivende Biologer (Johnsen og Kambestad 1991) samt at det tas prøver i forbindelse med drikkevannsintaket i Kørelen. Disse viser at også Kørelen er næringsfattig, selv om næringsinnholdet er noe høyere i det sørøstlige bassenget ved Eide. Innsjøen er imidlertid noe belastet med kloakktilførsler. Innsjøen er kun moderat påvirket av sur nedbør, og dette har trolig sammenheng med at den har skjellsandavsetninger i innsjøsedimentene som kan bufre mot sure tilførsler.



FIGUR 9.2. Vollenweider-diagram (Vollen-weider 1976) for Kørelenvassdraget. Det viser sammenhengen mellom næringssalt-belastning og innsjøens teoretiske tålegrense basert på vannutskifting i forhold til innsjøareal.
1=Littlekølen, 2=Gåsavatnet, 3=Klokkarvatnet, 4=Storavatnet, 5=Kørelen.

Det sør-østre bassenget i Kørelen er drikkevannskilde for Eidesjøen vannverk. Gjennom dette bassenget går det samtidig en offentlig kloakkledning, og det har i perioder vært problemer både med lekkasjer fra ledningen og med overløp fra kloakkummer i tider med mye nedbør.

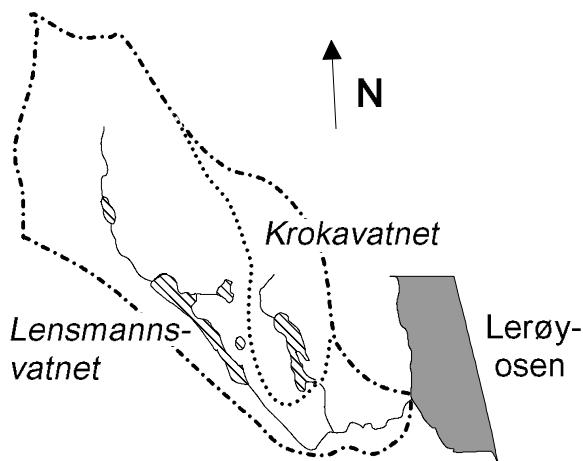
Bortsett fra Gåsavatnet, som har tapt sin tidligere ørretbestand og som nå er fisketomt (Johnsen og Bjørklund 1993), er det ørret i alle de andre av de store innsjøene i vassdraget. Imidlertid har både Mjåvatnet, Klokkarvatnet og Littlekølen også hatt en tilbakegang i tettheten av ørret, og alle tre har i dag kun tynne bestander av fisk. Kørelen har vært prøvefisket 1969, 1976 og sist i mai 1989 (Madsen 1970, 1990). Konklusjonen fra det siste er at det fremdeles er noe sjøørret som går opp i innsjøen, og at gyteforhold for ørret er brukbare. Bestanden er imidlertid tynn. Det finnes også røye i innsjøen, men bestanden er avtagende.

Kørelen står på Miljøvernavdelingen sin liste over områder som har regional og lokal verneprioritet, fordi den har en kjemisk og biologisk sammensetning som er typisk for øyene utenfor Bergen. Innsjøen brukes som undervisnings- og ekskursjonsområde.

10. LENSMANNSVASSDRAGET

Lensmannsvassdraget ligger øst i kommunen og har utløp til Lerøyosen. Vassdraget er 2,1 km langt og består av flere innsjøer der Lensmannsvatnet og Krokkvatnet er de to største (figur 10.1).

Vassdraget nedslagsfelt er på 1,4 km² og består hovedsakelig av ubebodde lavtliggende skog- og myrområder (tabell 10.2). Dominerende bergarter i området er gneiss og granitt. Vassdraget ligger i et område med årlig middelavrenning på 40 l/s/km² (NVE 1987), og vassdragets middelvannføring til sjø er på 56 liter pr. sekund eller 1,8 millioner m³ årlig. Det er ingen bebyggelse i nedslagsfeltet til Lensmannsvassdraget.



Figur 10.1. Kart over Lensmannsvassdraget. Nærmere stedsangivelse finnes i tabell 10.1.

- nedslagsfeltsgrense for vassdraget
- nedslagsfeltsgrense for innsjøene

1 km

TABELL 10.1. Kartkoordinater (UTM 32V), nedslagsfeltstørrelser og høyde over havet (HOH) for innsjøene i Lensmannsvassdraget.

VASSDRAGSDEL	UTM-KOORDINAT FOR UTLØP	NEDSLAGSFELT (km ²)	HOH (m)
Lensmannsvatnet	KM 861 840	1,0	61
Krokavatnet	KM 864 840	0,3	ca. 85

*TABELL 10.2. Arealbruk i nedslagsfeltet til Lensmannsvassdraget. Alle tall er i km². Data er skaffet til veie av Landbrukskontoret i Fjell, Sund og Øygarden. * = Data er anslått fra kart i målestokk 1:50.000.*

INNSJØ AREAL*	FULLDÝRKET JORD	GJØDSLET BEITE	OVERFLATE-DÝRKET	SKOG*	FJELL OG MYR*	TETT-BEBYGGELSE*
0,046	0	0	0	0,9	0,454	0

INNSJØER

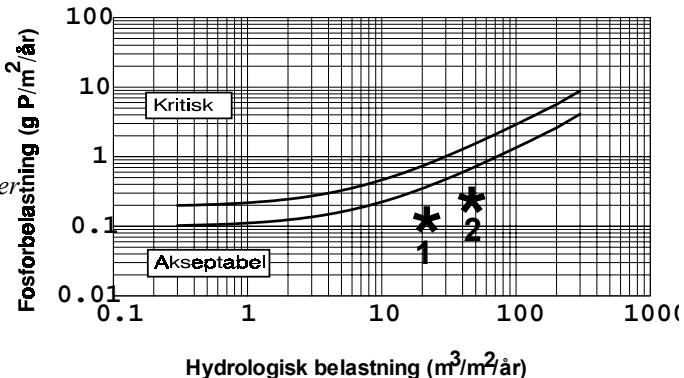
Innsjøene i vassdraget er små, og har god vannutskifting (tabell 10.3). Det er ingen tilførsler fra jordbruk eller kloakk, og teoretiske beregninger tyder på at innsjøene har fosfortilførsler som ligger langt under tålegrensen (figur 10.2). En vannkjemisk måling fra utløpselva fra Lensmannsvatnet i april 1991, understøtter at vassdraget er næringsfattig (Johnsen og Åtland, 1991). Vassdraget har imidlertid et høyt innhold av organisk stoff på grunn av mye myr i nedslagsfeltet. Vassdraget er påvirket av sur nedbør, og Lensmannsvatnet blir i dag kalket.

*TABELL 10.3. Morfologiske og hydrologiske data for innsjøene i Lensmannsvassdraget. * = Data er anslått ut fra topografi og kart.*

INNSJØ	TILRENNING (mill. m ³ /år)	VOLUM * (mill. m ³)	SNITTDYP * (meter)	INNSJØAREAL (km ²)	UTSKIFTING * (ganger/år)	HYDR. BEL (m ³ /m ² /år)
Lensmannsvatnet	1,26	0,112	4	0,028	11,3	45,1
Krokavatnet	0,38	0,072	4	0,018	5,3	21,0



FIGUR 10.2. Vollenweider-diagram (Vollenweider 1976) for Lensmanns-vassdraget. Det viser sammenhengen mellom næringssaltbelastning og innsjøens teoretiske tålegrense basert på vannutskifting i forhold til innsjøareal.
1=Lensmannsvatnet, 2=Krokavatnet.



Lensmannsvatnet har en brukbar bestand av ørret, og kalkingen av tilførselselva til innsjøen fører til at forholdene for fisk sannsynligvis er bra. Innsjøen overvåkes av skolen i Klokkarvik. Det er ikke kjent andre bruksinteresser i vassdraget.

11. LERØYAVASSDRAGET PÅ LERØYA

Lerøyavassdraget ligger på Lerøya helt øst i Sund kommune. Vassdraget består av Storavatnet (KM 885 834, 13 moh.) og en 200 meter lang utløpselv til fjorden. Hele vassdraget er bare ca. 800 meter langt.

Vassdragets nedslagsfelt er på 0,6 km², og består hovedsakelig av lyngkledde bergknuser (tabell 11.1). Dominerende bergarter er granitt og gneiss. Vassdraget ligger i et område med årlig middelavrenning på 45 l/s/km² (NVE 1987), og vassdragets middelvannføring til sjø er på 27 liter pr. sekund eller 0,85 millioner m³ årlig. Det er spredt bebyggelse i vassdragets nedslagsfelt, hovedsakelig i vest. Det er også et gårdsbruk og noen hytter i nedslagsfeltet.

TABELL 11.1. Arealbruk i nedslagsfeltet til Lerøyavassdraget. Alle tall er i km². Data er skaffet til veie av Landbrukskontoret i Fjell, Sund og Øygarden. * = Data er anslått fra kart i målestokk 1:50.000.

INNSJØ AREAL*	FULLDÝRKET JORD	GJØDSLET BEITE	OVERFLATE- DÝRKET	SKOG*	FJELL OG MYR*	TETT- BEBYGGELSE*
0,110	0,035	0,015	0	0,06	0,38	0



INNSJØER

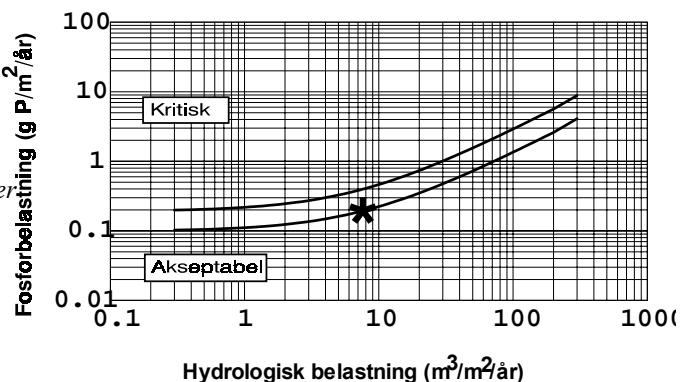
Storavatnet er en grunn innsjø med vannutskiftning bare en gang i året (tabell 11.2). Det er imidlertid bare to husstander i nedslagsfeltet til innsjøen, den ene har privat renseanlegg med slamavskiller og sandfilter mens den andre har direkte utslipp til Storavatnet. I tillegg er det 5 hytter med innlagt vann som har direkte utslipp til innsjøen. På det ene gårdsbruket som er i nedslagsfeltet er det en buskap på 30 sauher. Teoretiske beregninger av fosfortilførslene til innsjøen tyder på at totalt 22 kg fosfor tilføres innsjøen pr år (tabell 11.3), og at omtrent 30% skyldes kloakktiflørsler. Beregningene tyder på at tilførlene nærmer seg tålegrensen for innsjøen (figur 11.2).

TABELL 11.2. Morfologiske og hydrologiske data for Lerøyavatnet. * = Data er anslått ut fra topografi og kart.

NEDSLAGSFELTAREAL (km ²)	TILRENNING (mill. m ³ /år)	VOLUM * (mill. m ³)	SNITTDYP * (meter)	INNSJØAREAL (km ²)	UTSKIFTING * (ganger/år)	HYDR. BEL (m ³ /m ² /år)
0,6	0,85	0,77	7	0,110	1,1	7,74

TABELL 11.3. Teoretisk beregning av fosfortilførsler (kg/år) til Storavatnet fordelt på kilder.

SAMLET MENGE	FRA AREAL-AVRENNING	FRA INNSJØ OVENFOR	FRA KLOAKK	FRA HUSDYR-GJØDSEL
22	9	0	7	6



FIGUR 11.1. Vollenweider-diagram (Vollenweider 1976) for Storavatnet. Det viser sammenhengen mellom nærings-saltbelastning og innsjøens teoretiske tålegrense basert på vannutskiftning i forhold til innsjøareal.

Det er ikke kjent at det spesielle bruksinteresser knyttet til vassdraget.

12. SANGOLTVASSDRAGET

Sangoltvassdraget ligger i den nord-østlige delen av Sund kommune og har utløp til Skogsvågen. Vassdraget er 1,7 km langt og har utspring i områdene rundt Sangoltvatnet (KM 851 865, 36 moh.). Sangoltvatnet er vassdragets eneste store innsjø.

Vassdragets nedslagsfelt er på 1,2 km², og består hovedsakelig av kulturskog og en del fjellområder (tabell 12.1). Dominerende bergarter er granitt og gneiss. Vassdraget ligger i et område med årlig middelavrenning på 40 l/s/km² (NVE 1987), og vassdragets middelvannføring til sjø er på 68 liter pr. sekund eller 2,1 millioner m³ årlig.

Bebygelse finnes langs den vestre delen av Sangoltvatnet og videre nordover langs hele utløpselva til sjøen. Det er imidlertid ingen av boligene som har avløp til Sangoltvatnet da all avrenning fra boligene er ledet vestover vekk fra innsjøen. Bebyggelsen ved utløpselva har imidlertid avløp til elva. Det ligger også to gårdsbruk, med 62 sauher, ved utløpselva, og disse drenerer delvis til utløpselva og delvis til sjøen.

TABELL 12.1. Arealbruk i nedslagsfeltet til Sangoltvassdraget. Alle tall er i km². Data er skaffet til veie av Landbrukskontoret



i Fjell, Sund og Øygarden. * = Data er anslått fra kart i målestokk 1:50.000.

INNSJØ AREAL*	FULLDÝRKET JORD	GJØDSLET BEITE	OVERFLATE-DÝRKET	SKOG*	FJELL OG MYR*	TETT-BEBYGGELSE*
0,050	0,082	0	0,035	0,1	0,134	0,05

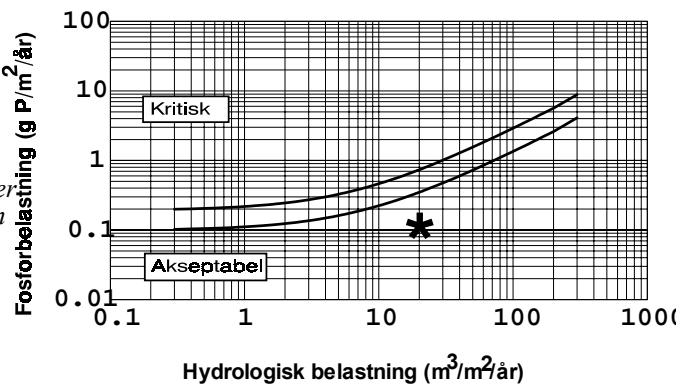
INNSJØER

Sangoltvatnet har relativt god vannutskifting (tabell 12.2). Det er ingen bebyggelse eller gårdsbruk som har avrenning til Sangoltvatnet. Teoretiske beregninger av fosfortilførslene tyder på at innsjøen mottar rundt 6 kg fosfor pr. år med arealavrenning, og dette er langt under tålegrensen (figur 12.1). Vannkjemiske målinger fra 1993 viser at innsjøen var næringsfattig, og at den også hadde et lavt innhold av organisk stoff (Johnsen og Bjørklund, 1993). Det er heller ikke funnet tarmbakterier i innsjøen. Sangoltvatnet er imidlertid meget surt og innholdet av aluminium er høyt.

TABELL 12.2. Morfologiske og hydrologiske data for Sangoltvatnet. * = Data er anslått ut fra topografi og kart.

NEDSLAGSFELTAREAL (km ²)	TILRENNING (mill. m ³ /år)	VOLUM * (mill. m ³)	SNITTDYP * (meter)	INNSJØAREAL (km ²)	UTSKIFTING * (ganger/år)	HYDR. BEL (m ³ /m ² /år)
0,8	1,01	0,25	5	0,050	4,0	20,2

FIGUR 12.1. Vollenweider-diagram (Vollenweider 1976) for Sangoltvatnet. Det viser sammenhengen mellom nærings-saltbelastning og innsjøens teoretiske tålegrense basert på vannutskifting i forhold til innsjøareal.



Sangoltvatnet er drikkevannskilde for Sangolt vassverk. Dette er i dag et privat vassverk, men det foreligger planer om kommunal overtakelse.



13. SELSTØVASSDRAGET

Selstøvassdraget ligger vest i kommunen, og har utløp til Selstøvågen. Sentralt i vassdraget ligger Kvernvatnet (KM 793 854, 24 moh.), som er vassdragets eneste store innsjø. Flere små tjern renner imidlertid til denne innsjøen. Utløpselva til sjøen er rundt 900 meter lang og hele vassdraget er omtrent 2 km langt.

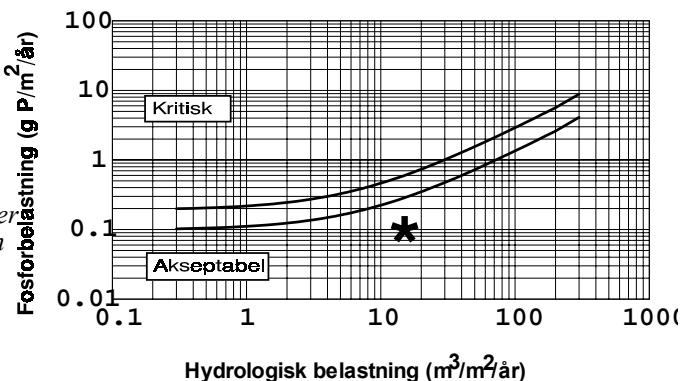
Nedslagsfeltet er på $1,6 \text{ km}^2$, og består hovedsakelig av lyngkledde bergknauser og store myrområder. Dominerende bergarter er granitt og gneiss. Vassdraget ligger i et område med årlig middelavrenning på 35 l/s/km^2 (NVE 1987), og vassdragets middelvannføring til sjø er på 56 liter pr. sekund eller 1,8 millioner m^3 årlig. Det er ingen bebyggelse i vassdraget nedslagsfelt.

INNSJØER

Kvernvatnet er en innsjø som er oppdelt i mange mindre bassenger, og vannutskiftningen er på rundt 2 ganger pr. år (tabell 13.1). Det er ingen bebyggelse i nedslagsfeltet og teoretiske beregninger viser at innsjøen mottar 10 kg fosfor pr. år med arealavrenning fra "überørte" områder. Dette er godt under innsjøens tålegrense (figur 13.1), og innsjøen er næringsfattig. På grunn av mye myr i områdene rundt innsjøen, antas det at innholdet av organisk stoff er høyt.

TABELL 13.1. Morfologiske og hydrologiske data for Kvernvatnet. * = Data er anslått ut fra topografi og kart.

NEDSLAGSFELTAREAL (km^2)	TILRENNING (mill. $\text{m}^3/\text{år}$)	VOLUM *	SNITTDYP *	INNSJØAREAL (km^2)	UTSKIFTING *	HYDR. BEL ($\text{m}^3/\text{m}^2/\text{år}$)
1,3	1,43	0,70	7	0,100	2,1	14,4



FIGUR 13.1. Vollenweider-diagram (Vollenweider 1976) for Kvernvatnet. Det viser sammenhengen mellom nærings-saltbelastning og innsjøens teoretiske tålegrense basert på vannutskifting i forhold til innsjøareal.

Kvernvatnet kalkes og har en god og uendret bestand av ørret (Johnsen og Bjørklund, 1993).

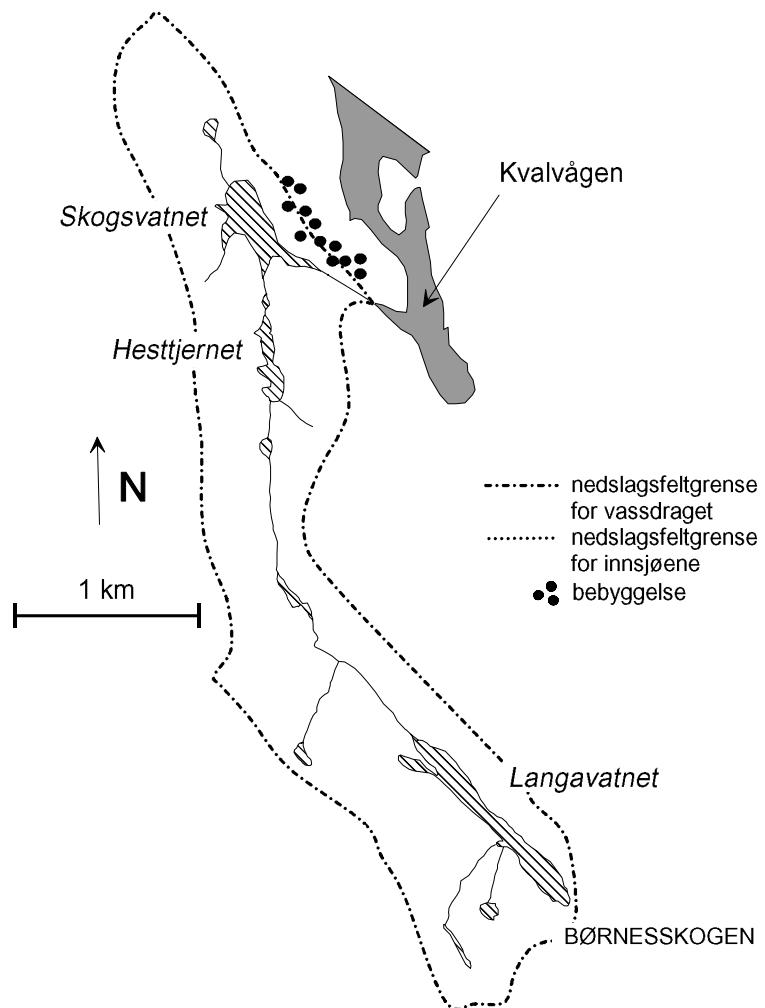
14. SKOGSVÅGVASSDRAGET

Skogsvågvassdraget ligger sentralt på den sørlige delen av Sotra har utløp nordøstover til Skogsvågen (figur 14.1). Vassdraget er 4,3 km langt og består av en rekke små og større innsjøer. Langavatnet ligger øverst og er vassdragets største innsjø. Videre renner vassdraget ned til Skogsvatnet via en rekke små tjern. Fra Skogsvatnet er det en kort utløpselv til sjøen.

Vassdragets nedslagsfelt er på $4,4 \text{ km}^2$, og består hovedsakelig av lyngkledde bergknauser med en del myrområder (tabell 14.2). Det er også noe skog i nedslagsfeltet, hovedsakelig rundt Langavatnet. Dominerende bergarter er granitt og gneiss. Vassdraget ligger i et område med årlig middelavrenning på 37 l/s/km^2 (NVE 1987), og vassdragets middelvannføring til sjø er på 163 liter pr. sekund eller 5,1 millioner m^3 årlig.



Bebygelse finnes kun i de nedre deler av vassdragets nedslagsfelt, ved Skogsvatnet og ved utløpselva derfra til sjøen. Det er imidlertid ingen av boligene rundt Skogsvatnet som drenerer til innsjøen ettersom bebyggelsen der er tilknyttet offentlig kloakkledningsnett med avløp til sjø.



FIGUR 14.1. Kart over Skogsvågvassdraget. Nærmere stedsangivelse finnes i tabell 14.1.

TABELL 14.1. Kartkoordinater (UTM 32V), nedslagsfeltstørrelser og høyde over havet (HOH) for innsjøene i Skogsvågvassdraget.

VASSDRAGSDEL	UTM-KOORDINAT FOR UTLØP	NEDSLAGSFELT (km ²)	HOH (m)
Langvatnet	KM 841 849	1,3	ca. 70
Skogsvatnet	KM 836 876	4,3	24



TABELL 14.2. Arealbruk i nedslagsfeltet til Skogsvågvassdraget. Alle tall er i km². Data er skaffet til veie av Landbrukskontoret i Fjell, Sund og Øygarden. * = Data er anslått fra kart i målestokk 1:50.000.

INNSJØ AREAL*	FULLDYRKET JORD	GJØDSLET BEITE	OVERFLATE-DYRKET	SKOG*	FJELL OG MYR*	TETT-BEBYGGELSE*
0,209	0	0	0	1,1	3,091	0

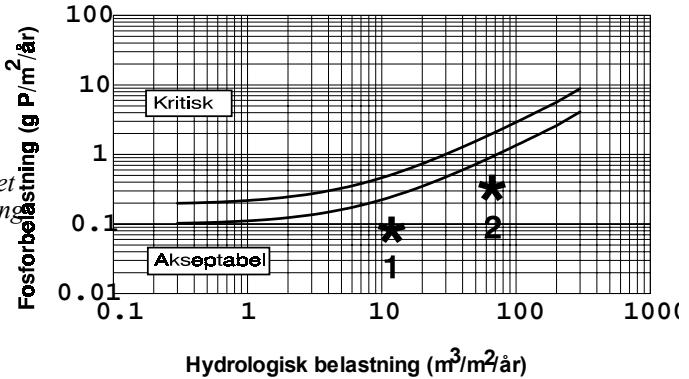
Børnesskogen, i området rundt Langavatnet, står på Miljøvernnavdelingens liste over verneverdige områder på grunn av barskogsområdene og at det her er store viltinteresser. Området har regional verneverdi.

INNSJØER

Langavatnet, øverst i vassdraget, har en gjennomsnittlig vannutskifting på 1,4 ganger pr. år, mens Skogsvatnet har vannutskifting nesten ti ganger hvert år (tabell 14.3). Ingen av innsjøene er belastet med kloakktiflørsler eller tilførsler fra jordbruk, slik at innsjøene er næringssattige. Teoretiske beregninger viser at fosfortiflørslene ligger på henholdsvis 11 og 26 kg pr. år og dette er godt under innsjøenens tålegrenser (figur 14.2). Dette underbygges av vannkjemiske prøver i vassdraget oppstrøms Skogsvatnet i april 1991 (Johnsen og Åtland, 1991) og fra utløpet av Skogsvatnet i oktober 1993 (Johnsen og Bjørklund, 1993). Innholdet av organisk stoff er imidlertid høyt og dette skyldes tilsig fra myrområder. Vassdraget er påvirket av sur nedbør, og fra 1991 er Langavatnet kalket årlig. Dette har skjedd med helikopter og en har delvis basert seg på terregenkalking.

TABELL 14.3. Morfologiske og hydrologiske data for innsjøene i Skogsvågvassdraget. * = Data er anslått ut fra topografi og kart.

INNSJØ	TILRENNING (mill. m ³ /år)	VOLUM * (mill. m ³)	SNITTDYP *(meter)	INNSJØAREAL (km ²)	UTSKIFTING * (ganger/år)	HYDR. BEL (m ³ /m ² /år)
Langvatnet	1,52	1,075	8	0,134	1,4	11,3
Skogsvatnet	5,02	0,525	7	0,075	9,6	66,9



FIGUR 14.2. Vollenweider-diagram (Vollenweider 1976) for Skogsvågvassdraget. Det viser sammenhengen mellom næringssaltbelastning og innsjøens teoretiske tålegrense basert på vannut-skiftning i forhold til innsjøareal.
1=Langavatnet, 2=Skogsvatnet.

Både Langavatnet og Skogsvatnet har tynne ørretbestander, og ut fra forholdene i innsjøene og i regionen generelt, antas det at rekrutteringen er dårlig på grunn av surhetstilstanden i gytebekkene. Kalkingen av Langavatnet, som ligger øverst i vassdraget, vil trolig hjelpe på dette.



15. STEINSLANDVASSDRAGET

Steinslands vassdraget (utløp: KM 825 810) ligger sør på Sotra og har utløp vestover til Rustefjorden. Vassdraget er 2,8 km langt og har ingen store innsjøer. Vassdragets nedslagsfelt er på 3 km², og består hovedsakelig av myr og fjellområder (tabell 15.1). Det er også noe skog i de lavereliggende deler mot utløpet til sjøen. Dominerende bergarter er granitt og gneiss. Vassdraget ligger i et område med årlig middelavrenning på 37 l/s/km² (NVE 1987), og vassdragets middelvannføring til sjø er på 111 liter pr. sekund eller 3,5 millioner m³ årlig.

Bosetting finnes kun langs de nedre 500 metrene av elva mot sjøen, her ligger det også ett gårdsbruk som har 15 sauere.

TABELL 15.1. Arealbruk i nedslagsfeltet til Steinslands vassdraget. Alle tall er i km². Data er skaffet til veie av Landbrukskontoret i Fjell, Sund og Øygarden. * = Data er anslått fra kart i målestokk 1:50.000.

NEDSLAGSFELT AREAL*	FULLDYRKET JORD	GJØDSLET BEITE	OVERFLATE-DYRKET	SKOG*	FJELL OG MYR*	TETT-BEBYGGELSE*
3,0	0,018	0,015	0,010	0,9	2,057	0

Vassdraget er trolig surt da denne regionene er sterkt preget av sur nedbør (Johnsen og Bjørklund, 1993). Vassdraget er trolig også næringsfattig i de øvre deler, mens vannkvaliteten i de nedre deler kan være påvirket av utslipp fra bebyggelsen her.

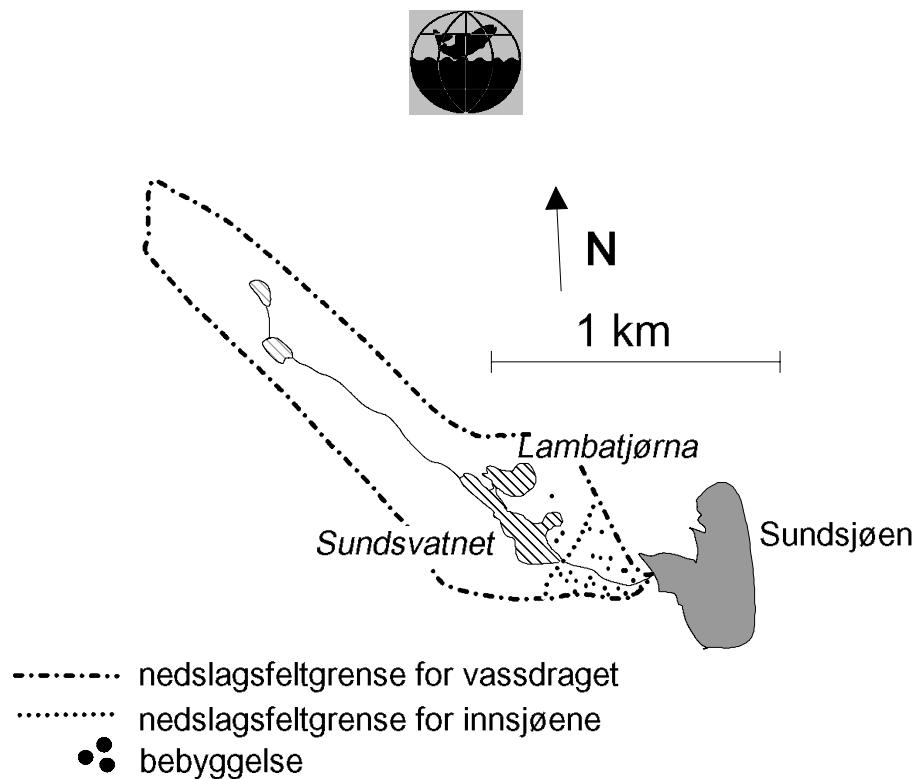
To områder ved Steinsland står på Fylkesmannen sin liste over verneverdige områder. Det ene området er på 40 da og har regional verneverdi på grunn av eikeskogen der. Området er også internasjonalt kjent for sine lavforekomster, og Universitetet i Bergen benytter lokaliteten til forskning og undervisning. Den andre lokaliteten er på 5 da, og har lokal verneverdi på grunn av sin spesielle botanikk.

16. SUNDSVASSDRAGET

Sundsvassdraget ligger i den østlige delen av Sund kommune og har utløp til Lerøyosen. Vassdraget er 2,3 km langt og har to små tjern i den øvre delen og en noe større innsjø; Sundsvatnet (KM 866 833, 30 moh.), like før utløpet til sjøen (figur 16.1).

Vassdragets nedslagsfelt er på 0,8 km², og består hovedsakelig av skogsområder (tabell 16.1). Dominerende bergarter er granitt og gneiss. Vassdraget ligger i et område med årlig middelavrenning på 38 l/s/km² (NVE 1987), og vassdragets middelvannføring til sjø er på 30 liter pr. sekund eller 0,9 millioner m³ årlig.

Bebygelse finnes i den nedre delen av vassdraget ved Sundsvatnet, og langs utløpselva fra Sundsvatnet til sjøen. Samtlige av boligene ved Sundsvatnet er tilkoblet offentlig kloakk som har utløp til sjøen. Det er ingen jordbruksdrift i nedslagsfeltet til vassdraget.



FIGUR 16.1. Kart over Sundvassdraget.

TABELL 16.1. Arealbruk i nedslagsfeltet til Sundvassdraget. Alle tall er i km^2 . Data er skaffet til veie av Landbrukskontoret i Fjell, Sund og Øygarden. * = Data er anslått fra kart i målestokk 1:50.000.

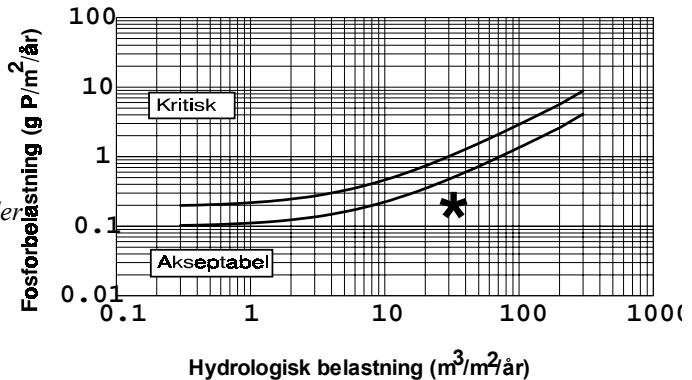
INNSJØ AREAL*	FULLDYRKET JORD	GJØDSLET BEITE	OVERFLATE- DYRKET	SKOG*	FJELL OG MYR*	TETT- BEBYGGELSE*
0,030	0	0	0	0,6	0,169	0,001

Sundsvatnet er vassdraget eneste større innsjø, og innsjøen har en god vannutskiftningsrate (tabell 16.2). Inntil Sundsvatnet ligger Lambatjørna, som er adskilt med et smalt sund med dyp på under 2 meter. Lambatjørn er 11 meter dyp, har et areal på 11.400 m^2 og et volum på ca. 42.000 m^3 . Etter at avrenningen fra alle boligene i nedslagsfeltet ble ledet vekk, er innsjøen ikke lenger belastet med tilførsler fra hverken kloakk eller jordbruk. Teoretiske beregninger på fosfortilførslene fra den naturlige arealavrenningen viser at Sundsvatnet mottar tilførsler som ligger godt under tålegrensen (figur 16.2).

TABELL 16.2. Morfologiske og hydrologiske data for Sundsvatnet. Gjennomsnittsdypet er beregnet ut fra dybdekart (Johnsen og Kambestad, 1994).

NEDSLAGSFELTAREAL (km^2)	TILRENNING (mill. $\text{m}^3/\text{år}$)	VOLUM (mill. m^3)	SNITTDYP (meter)	INNSJØAREAL (km^2)	UTSKIFTING (ganger/år)	HYDR. BEL ($\text{m}^3/\text{m}^2/\text{år}$)
0,8	0,96	0,156	5,2	0,030	6,2	31,96

Det er ikke utført vannkjemiske målinger med hensyn på næringsrikhet i innsjøen, men innholdet av organisk stoff er målt og det var noe høyt (Johnsen 1994a). Dette skyldes tilsig fra myrområder i nedslagsfeltet. Målingene viser også at innsjøen ikke lenger er kloakkbelastet. Innsjøen er imidlertid noe sur, og innholdet av aluminium er høyt.

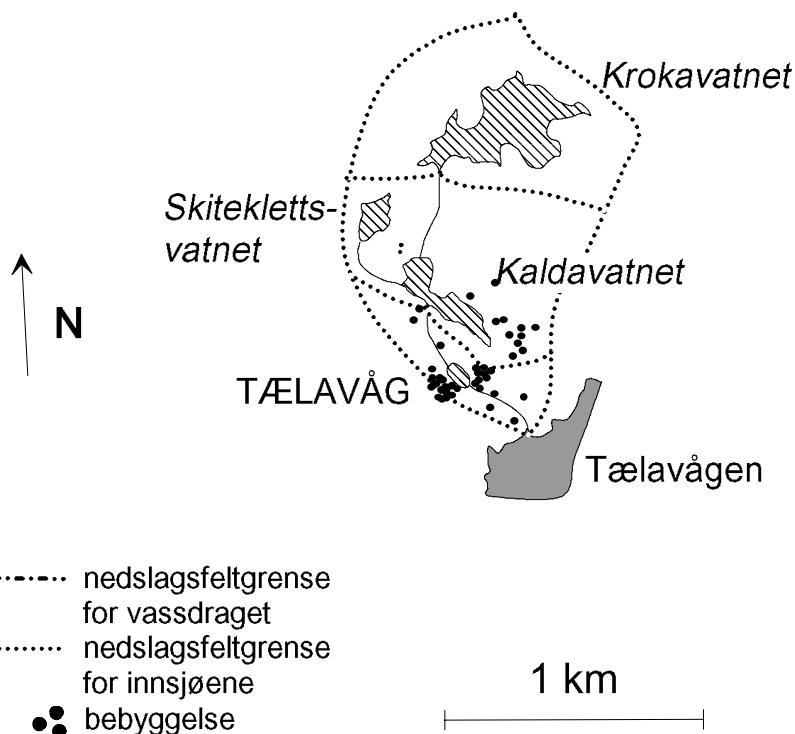


FIGUR 16.2. Vollenweider-diagram (Vollenweider 1976) for Sundsvatnet. Det viser sammenhengen mellom næringssalt-belastning og innsjøens teoretiske tålegrense basert på vannutskifting i forhold til innsjøareal.

Sundsvatnet er drikkevannskilde for Klokkarvik vassverk som er en kommunal drikkevannskilde som forsyner 223 abonnenter.

17. TÆLAVÅGVASSDRAGET

Tælavågvassdraget ligger i den nordvestlige delen av Sund kommune og har utløp sørover til Tælavågen. Vassdraget er 1,5 km langt, og har sitt utspring ved Krokavatnet som er vassdragets største innsjø. Derfra går vassdraget til Kaldavatnet og enda en liten innsjø før det renner ut i Tælavågen (figur 17.1).



Figur 17.1. Kart over Tælavågvassdraget. Nærmore stedsangivelse finnes i tabell 17.1.



Vassdragets nedslagsfelt er på 1,2 km², og består hovedsakelig av lyngkledde bergknauser (tabell 17.1). Dominerende bergarter er granitt og gneiss. Vassdraget ligger i et område med årlig middelavrenning på 32 l/s/km² (NVE 1987), og vassdragets middelvannføring til sjø er på 38 liter pr. sekund eller 1,2 millioner m³ årlig.

TABELL 17.1. Kartkoordinater (UTM 32V), nedslagsfeltstørrelser og høyde over havet (HOH) for innsjøene i Tælavågvassdraget.

VASSDRAGSDEL	UTM-KOORDINAT FOR UTLØP	NEDSLAGSFELT (km ²)	HOH (m)
Krokavatnet	KM 777 883	0,4	21
Kaldavatnet	KM 776 878	1,0	8

Det er ingen bebyggelse i den øvre delen av vassdragets nedslagsfelt. I den nedre delen er det bebyggelse både ved Kaldavatnet og videre nedover langs vassdraget ned til sjøen (figur 17.1). Det er ingen gårdsdrift i nedslagsfeltet. En vannkjemisk prøve fra utløpselva til fjorden tatt i 1993 (Johnsen og Bjørklund 1993), viste at vassdraget her var meget næringsrikt og hadde store næringstilførsler.

TABELL 17.2 Arealbruk i nedslagsfeltet til Tælavågvassdraget. Alle tall er i km². Data er skaffet til veie av Landbrukskontoret i Fjell, Sund og Øygarden. * = Data er anslått fra kart i målestokk 1:50.000.

INNSJØ AREAL*	FULLDÝRKET JORD	GJØDSLET BEITE	OVERFLATE-DÝRKET	SKOG*	FJELL OG MYR*	TETT-BEBYGGELSE*
0,136	0	0	0	0	1,044	0,02

Et område nord for Tælavåg står på Fylkesmannen sin liste over verneverdige områder. Området har regional verneverdi på grunn av lyngsamfunnet der, med innslag av purpurlyng. Det er også en noe spesiell berggrunn i området, og området har stor rekreasjonsverdi.

INNSJØER

Krokavatnet er vassdragets største innsjø. Den er relativt stor i forhold til nedslagsfeltet og har en meget lav vannutskifting (tabell 17.3). Det er ingen bebyggelse i nedslagsfeltet til Krokavatnet. Kaldavatnet derimot er en grunn innsjø med en relativt god vannutskiftningsrate,- omrent annen hver måned. Til denne innsjøen er det tilrenning fra 10 husstander, der alle har slamavskiller og påfølgende sandfilter. Kaldavatnets lille dypvannsvolum gjør at innsjøen er relativt følsom for næringstilførsler fra nedslagsfeltet, selv om vannutskiften er god.

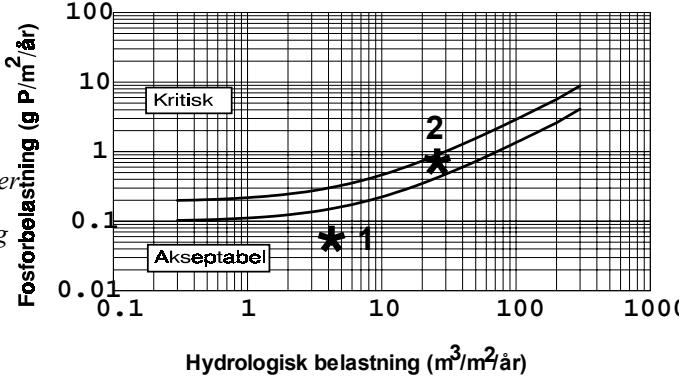
TABELL 17.3. Morfologiske og hydrologiske data for innsjøene i Tælavågvassdraget. * = Data er anslått ut fra topografi og kart.

INNSJØ	TILRENNING (mill.m ³ /år)	VOLUM * (mill. m ³)	SNITTDYP * (meter)	INNSJØAREAL (km ²)	UTSKIFTING * (ganger/år)	HYDR. BEL (m ³ /m ² /år)
Krokavatnet	0,39	0,957	10	0,096	0,4	4,2
Kaldavatnet	1,01	0,16	4	0,040	6,3	25,2

Teoretiske beregninger av fosfortilførslene viser at tilførslene til Krokavatnet kun er på 5 kg fosfor pr. år, og alt kommer med avrenning fra "überørte" arealer (tabell 17.4). Innsjøen får da heller ikke tilførsler som overstiger tålegrensen (figur 17.2), og vannkjemiske prøver tatt av Næringsmiddeltilsynet for Bergen og omland viser at innsjøen er meget næringsfattig. Innsjøen er også meget sur og har et høyt innhold av aluminium. Kaldavatnet derimot, tilføres næringsstoffer som gjør at innsjøens tålegrense er i ferd med å overstiges (figur 17.2). Beregningene tyder på at hele 74% av fosfortilførslene skyldes kloakk (tabell 17.4), og disse tilførslene bør reduseres dersom en igjen ønsker en akseptabel vannkvalitet i Kaldavatnet.

TABELL 17.4. Teoretisk beregning av fosfortilførsler (kg/år) til innsjøene i Tælavågvassdraget fordelt på kilder.

INNSJØ	SAMLET MENGE	FRA AREAL-AVRENNING	FRA INNSJØ OVENFOR	FRA KLOAKK	FRA HUSDYR-GJØDSEL
Krokavatnet	5	5	0	0	0
Kaldavatnet	27	5	2	20	0



*FIGUR 17.2. Vollenweider-diagram (Vollenweider 1976) for Tælavågvassdraget. Det viser sammenhengen mellom nærings-saltbelastning og innsjøens teoretiske tålegrense basert på vannutskifting i forhold til innsjøareal.
1=Krokavatnet, 2=Kaldavatnet.*

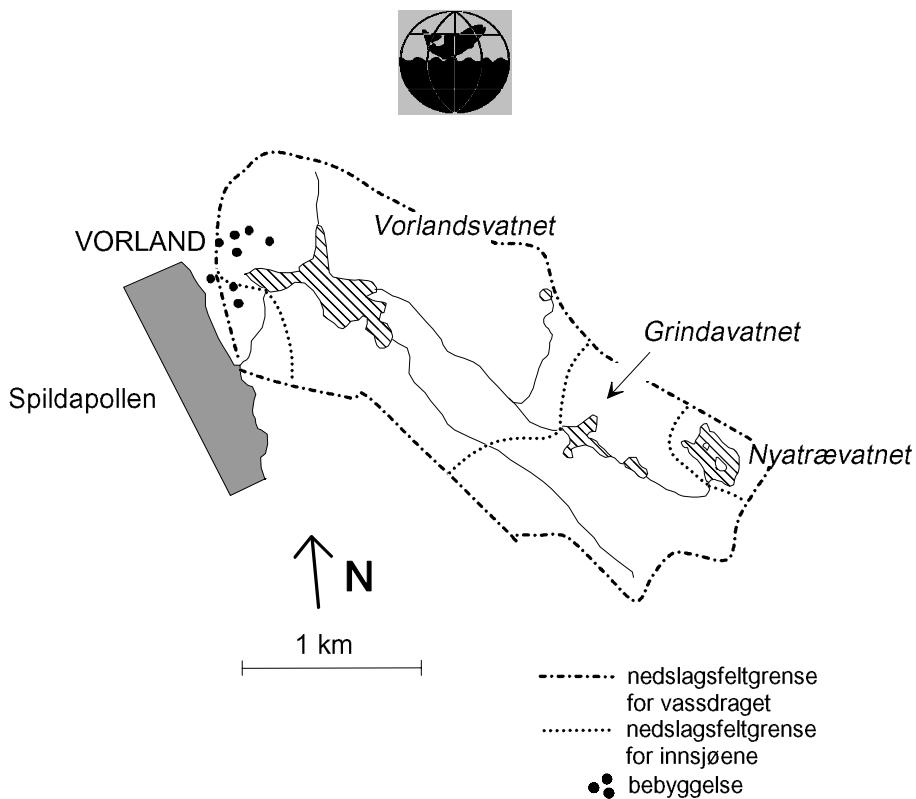
Krokavatnet er i dag i bruk som drikkevannskilde for Tælavåg kommunale vassverk som forsyner 160 abonnenter.

18. VORLANDSVASSDRAGET

Vorlandsvassdraget har utløp til de indre deler av Austefjorden. Vassdraget er 3,0 km langt og består av to greiner som begge renner til Vorlandsvatnet, vassdragets største innsjø (figur 18.1). Fra Vorlandsvatnet er det en 500 meter lang utløpselv til sjøen. Den østligste greina av vassdraget har flere små innsjøer der Nyatrevatnet og Grindavatnet er de to største.

Vassdragets nedslagsfelt er på 3,6 km², og består hovedsakelig av fjellområder med innslag av myr, og noe skog i de lavereliggende deler, hovedsakelig rundt Vorlandsvatnet (tabell 18.2). Dominerende bergarter er granitt og gneiss. Vassdraget ligger i et område med årlig middelavrenning på 37 l/s/km² (NVE 1987), og vassdragets middelvannføring til sjø er på 133 liter pr. sekund eller 4,2 millioner m³ årlig.

Hoveddelen av bebyggelsen finnes i den nedre delen av vassdraget ved Vorland. Det er ingen gårdsbruk i drift i nedslagsfeltet til Vorlandsvassdraget.



TABELL 18.2: Arealbruk i nedslagsfeltet til Vorlandsvatnet. Alle tall er i km². Data er skaffet til veie av Landbrukskontoret i Fjell, Sund og Øygarden. * = Data er anslått fra kart i målestokk 1:50.000.

INNSJØ AREAL*	FULLDYRKET JORD	GJØDSLET BEITE	OVERFLATE-DYRKET	SKOG*	FJELL OG MYR*	TETT-BEBYGGELSE*
0,248	0	0	0	0,5	2,852	0

INNSJØER

Vorlandsvatnet er en relativt stor innsjø med maksimaldyp på 31 meter (Raddum, 1974) og vannutskiftning omrent 1,5 ganger pr. år (tabell 18.3). Grindavatnet har vannutskiftning 2,5 ganger pr. år og Nyatrevatnet bare annen hvert år. Det er ingen tilførsler fra kloakk eller jorsbruk til innsjøene i den øvre delen av Vorlandsvatnet og teoretiske beregninger viser at fosforbelastningen til både Nyatrevatnet og Grindavatnet ligger under innsjøenens tålegrenser (figur 18.2). Vannkjemiske målinger fra disse øvre delene bekrefter at vassdraget der er meget næringsfattig (Johnsen og Bjørklund, 1993). Innholdet av organisk stoff er imidlertid noe høyt, noe som skyldes tilsig fra myrområder. Vassdraget er også surt i de øvre deler med et høyt innhold av aluminium.



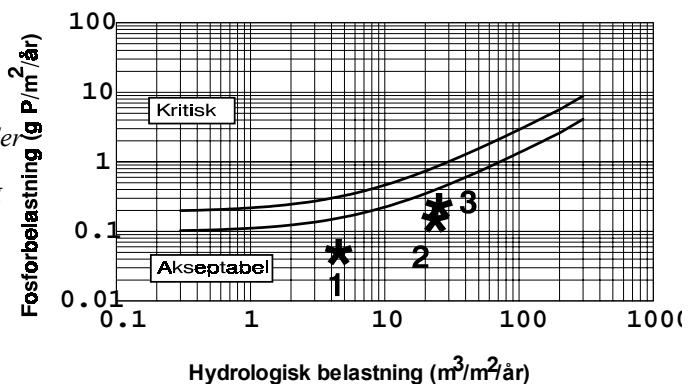
De nedre deler av vassdraget er trolig mere næringsrike ettersom Vorlandsvatnet mottar tilførsler fra seks hus med slamavskiller og sandfilter, samt en hytte med innlagt vann. Teoretiske beregninger av disse tilførslene tyder på at rundt 35% av fosfortilførslene til Vorlandsvatnet kommer herfra (tabell 18.4). Beregningene tyder også på at Vorlandsvatnet totalt mottar 37 kg fosfor pr. år, og at dette er under tålegrensen for innsjøen (figur 18.2). Vassdraget er også trolig mindre surt i denne delen, og disse antagelsene understøttes av en vannkjemisk måling fra utløpsbekken fra Vorlandsvatnet i oktober 1993, der pH var på 5,94 (Johnsen og Bjørklund 1993).

TABELL 18.3. Morfologiske og hydrologiske data for innsjøene i Vorlandsvassdraget. * = Data er anslått ut fra topografi og kart.

INNSJØ	TILRENNING (mill. m ³ /år)	VOLUM * (mill. m ³)	SNITTDYP *(meter)	INNSJØAREAL (km ²)	UTSKIFTING * (ganger/år)	HYDR. BEL (m ³ /m ² /år)
Nyatrevatnet	0,23	0,544	10	0,054	0,4	4,3
Grindavatnet	0,82	0,304	9	0,034	2,7	24,0
Vorlandsvatnet	3,85	2,400	15	0,160	1,6	24,0

TABELL 18.4. Teoretisk beregning av fosfortilførsler (kg/år) til innsjøene i Vorlandsvassdraget fordelt på kilder.

INNSJØ	SAMLET MENGDE	FRA AREAL- AVRENNING	FRA INNSJØ OVENFOR	FRA KLOAKK	FRA HUSDYR- GJØDSEL
Nyatrevatnet	3	3	0	0	0
Grindavatnet	5	4	1	0	0
Vorlandsvatnet	37	21	3	13	0



FIGUR 18.2. Vollenweider-diagram (Vollenweider 1976) for Vorlands-vassdraget. Det viser sammenhengen mellom næringssaltbelastning og innsjøens teoretiske tålegrense basert på vannutskifting i forhold til innsjøareal. 1=Nyatrevatnet, 2=Grindavatnet, 3=Vorlandsvatnet.

Nyatrevatnet og Grindavatnet er vannkilder for Stranda/Glesnes vannverk som har 372 abonnenter. Vassverket har vannbehandling med aluminiumsfelling. Innsjøene ble høsten 1993 helikopterkalket for tredje år på rad, slik at tilstanden både med hensyn på surhet og aluminiumsinnhold kan ventes å bli bedre.

Vorlandsvatnet blir også kalket og i innsjøen har en overbefolket bestand av ørret (Madsen 1990). Det foregår i dag utfisking av ørreten hver høst i innsjøen, slik at med den pågående kultivering av fisken og kalking av vatnet, kan forholdene bli gode for fiske på sikt.



Litteraturhenvisninger

- 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.
- JOHNSEN, G.H. 1994 A.
Egne tiltak for å bedre råvannskvaliteten til Klokkarvik vassverk i Sund kommune.
Rådgivende Biologer, rapport 108, 12 sider.
- JOHNSEN, G.H. 1994 B.
Vurdering av tilstanden i Dommedalsvatnet, Sund kommune.
Rådgivende Biologer, rapport 132, 14 sider
- 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
- JOHNSEN, G.H. & A.KAMBESTAD 1991.
Tilstandsundersøkelse og flerbruksvurdering av Kørelen i Fjell og Sund i Hordaland.
Rådgivende Biologer rapport nr 44, 47 sider.
- JOHNSEN, G.H. & A.KAMBESTAD 1994.
Kaikingsprogram for seks innsjøer i Sund kommune i Hordaland.
Rådgivende Biologer, rapport 107, 19 sider.
- JOHNSEN, G.H. & Å.ÅTLAND 1991.
Rapport fra befaring av fire vassdrag 24.april 1991 i Sund i Hordaland.
Rådgivende Biologer rapport nr 45, 10 sider.
- MADSEN, J.P. 1991
Fiskeriundersøkelse i Kørelen i Fjell og Sund kommuner, og i Botsvatnet i Fjell kommune.
Notat fra Fylkesmannen i Hordaland, Miljøvernavdelingen.
- NVE 1987.
Avrenningskart over Norge. Referanseperiode 1.9.1930 - 31.8.1960.
NVE. Vassdragsdirektoratet, Hydrologisk avdeling, Kartblad nr. 1.
- RADDUM, G.G, 1974
Ferskvanns-inventeringer på Sotras sydlige del sommeren 1974.
Delrapport utført etter oppdrag fra Miljøverndepartementet som del av landsplanen for verneverdige områder.
Zoologisk Museum, Universitetet i Bergen, 51 sider.
- VOLLENWEIDER, R.A. 1976
Advances in defining critical loading levels for phosphorous in lake eutrophication.
Mem.Ist.Ital.Idrobiol., 33, sidene 53-83.