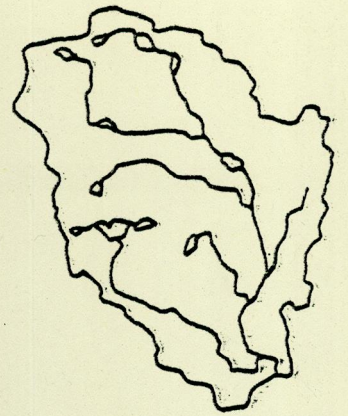


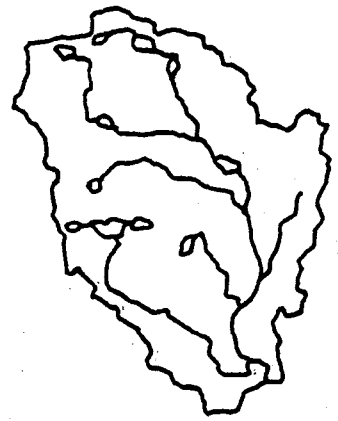
KONTAKTUTVALGET FOR VASSDRAGSREGULERINGER,
UNIVERSITETET I OSLO



Britt Hveem,
Jon Bekken &
Gunnar Halvorsen

VURDERING AV
BOTANISKE,
ORNITOLOGISKE OG
FERSKVANNSBIO-
LOGISKE VERDIER
I DALELVA

KONTAKTUTVALGET FOR VASSDRAGSREGULERINGER
UNIVERSITETET I OSLO
POSTBOKS 1037
BLINDERN
OSLO 3



BRITT HVEEM,
JON BEKKEN &
GUNNAR HALVORSEN

VURDERING AV BOTANISKE,
ORNITOLOGISKE OG FERSK-
VANNSBIOLOGISKE VERDIER
I DALELVA

FORORD

Denne rapport er utarbeidet i forbindelse med Vestfold kraftselskaps planer om kraftutbygging i Dalelva. Undersøkelsene og utarbeidelsen av rapporten er i sin helhet bekostet av Vestfold kraftselskap.

Vi vil takke avdelingsingeniør J. Wilhelmsen i Vestfold kraftselskap for behagelig samarbeid.

Det ferskvannsbiologiske feltarbeidet er gjennomført av cand.real. Bjørn Walseng. Cand.mag. Gunnhild Riise har utført de fysisk-kjemiske vannanalysene. Vi vil takke begge for vel gjennomført arbeid. Vi vil også takke Limnologisk avdeling, Universitetet i Oslo, som velvilligst stilte laboratorium og utstyr til disposisjon for vannanalysene.

Administrasjonssekretær Tove Nordseth har maskinskrevet rapporten.

Blindern, 19.11.1984

Gunnar Halvorsen

INNHold

Forord

I.	INNLEDNING	1
II.	OMRÅDEBESKRIVELSE	2
	1. Beliggenhet	2
	2. Geologi/kvartærgeologi	2
	3. Klima	6
	4. Vegetasjon	7
III.	UTBYGGINGSPLANENE	10
IV.	BOTANIKK v/ Britt Hveem	12
	1. Materiale og metode	12
	2. Vegetasjon	14
	2.1. Svartangen	14
	2.2. Dalelva	17
	2.3. Garilla	18
	2.4. Planlagt kraftstasjonsområde	19
	3. Flora	19
	3.1. Sørlige arter	19
	3.2. Suboseaniske arter	20
	3.3. Østlige arter	20
	3.4. Fjellplanter	20
	4. Botanisk verdi	20
	5. Konsekvenser av utbyggingen	22
	5.1. Svartangen	22
	5.2. Dalelva	22
	5.3. Garilla	23
	6. Konklusjon	23
	Artsliste	24
V.	ORNITOLOGI v/ Jon Bekken	29
	1. Materiale og metoder	29
	2. Artsliste	29

3.	Spesielle arter med tilhold i vassdraget	31
3.1.	Dverglo	32
3.2.	Vintererle	32
3.3.	Fossekall	32
4.	Tilfeldige pattedyrobservasjoner	33
5.	Konklusjon	33
VI.	FERSKVANNSBIOLOGI v/ Gunnar Halvorsen	34
1.	Materiale og metoder	34
2.	Resultater og diskusjon	37
2.1.	Hydrografi	37
2.1.1.	Temperatur	37
2.1.2.	Oksygen	38
2.1.3.	Siktedyp, innsjøfarge og vannfarge	38
2.1.4.	Surhetsgrad (pH)	38
2.1.5.	Ledningsevnen (K_{25} mS/m) og oppløste salter	39
2.2.	Krepsdyr	40
2.2.1.	Registrerte krepsdyrarter	40
2.2.2.	Planktoniske krepsdyr	42
2.2.3.	Strandsonens krepsdyrfauna	45
3.	Faglig sammendrag	47
4.	Vurdering av utbyggingsplanene	48
	Konklusjon	49
	LITTERATUR	50

I. INNLEDNING

Det nasjonale kontaktutvalg har utarbeidet generelle retningslinjer for hvilke naturfaglige opplysninger og undersøkelser utvalget anser nødvendig for sin vurdering av konsekvensene ved vannkraftutbygging (Halvorsen 1983). Undersøkelsene i Dalelva er lagt opp etter disse retningslinjene og under forutsetning av at bunndyr, fisk og geofag dekkes av andre.

Denne rapporten presenterer resultatene fra de botaniske, ornitologiske og ferskvannsbiologiske undersøkelsene. Innledningsvis gis det en generell beskrivelse av vassdraget som grunnlag for de ulike delrapportene. Hver delrapport inneholder en faglig vurdering av konsekvensene av en eventuell utbygging. En samlet vurdering vil bli gitt senere når utredningene innenfor geofag, bunndyr, fisk og vilt foreligger.

Dalelva tilhører de midlertidig vernede vassdrag, og er foreløpig vernet fram til 6. april 1985. *Styringsgruppen for det naturvitenskapelige undersøkelsesarbeidet i de 10-års vernede vassdragene* har vurdert vassdraget (NOU 1983:42) og gitt det relativt lav prioritet. Vurderingen bygger imidlertid på enkle befaringer, og det foreligger meget få konkrete data fra vassdraget. På grunnlag av denne utredningen, og utredninger innen andre interesseområder foreslo Sperstad-utvalget (NOU 1983:41) vassdraget gitt til varig vern. NVE - Hovedstyret har derimot i sin vurdering foreslått vassdraget gitt til konsesjonsbehandling.

Det er ikke kjent at det foreligger spesielle undersøkelser i Dalelvas felt bortsett fra noen enkle vannkjemiske analyser fra Svartangen 3. mai og 10. august 1958 (NIVA 1959).

II. OMRÅDEBESKRIVELSE

1. Beliggenhet

Dalelva er et lite, 87 km², stort sidevassdrag til Numedalslågen, og renner ut i denne ved Styrvoll i Lardal kommune, indre Vestfold (Fig. 1). Mindre deler av feltet ligger innenfor Kongsberg (Buskerud) og Siljan (Telemark) kommuner.

Svartangen er vassdragets største innsjø, med et areal på 1,1 km² (Fig. 4). Den ligger 280 m o.h. Fra Svartangen har Dalelva et fall på ca. 250 m over ca. 7 km. Ca. 2,5 km nedenfor Svartangen ligger Trollfoss, som med 12 meters fall er Vestfolds høyeste foss (Fig. 5). Elveløpet har i partier en canyon-lignende utforming.

Hele nedbørfeltet ligger under tregrensen, med Vindoren som høyeste punkt, 651 m o.h. Ved samløpet med Lågen er høyden over havet ca. 15 m. De største deler av feltet ligger innenfor høydesonene 300-500 m o.h. (Fig. 2).

Nedbørfeltet er dekket av kartblad M 711 1713 I Siljan.

2. Geologi/kvartærgeologi

Nedbørfeltet dekkes av det berggrunnsgeologiske kartet Skien i M. 1:250 000 (Dons & Jorde 1978). Fig. 3 er tegnet på grunnlag av dette. Feltet ligger innenfor de permiske deler av Oslo-feltet, og består hovedsakelig av dyp- og gangbergarter. I sør og sørøst består berggrunnen av rombeporfyr som er en dagbergart.

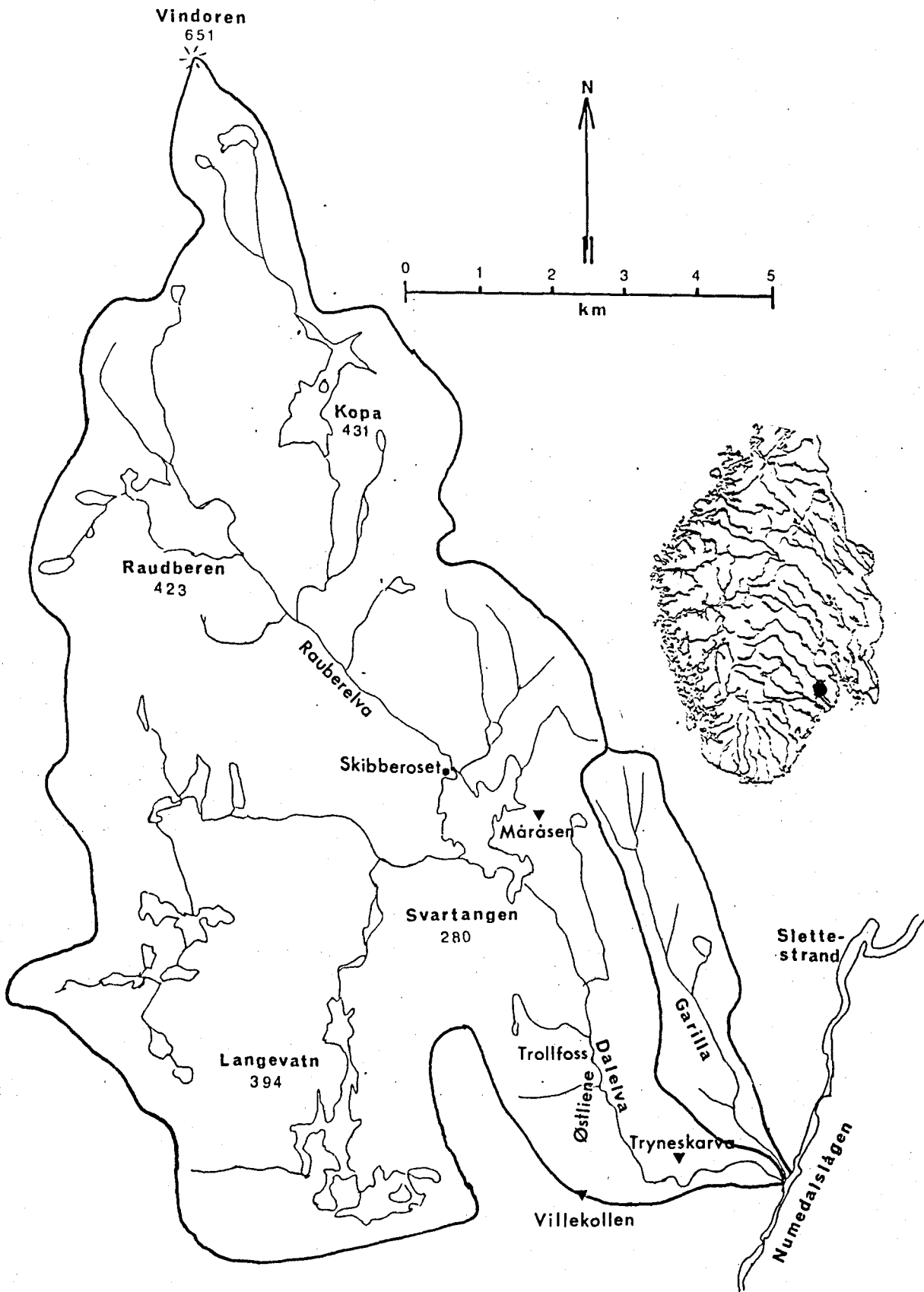


Fig. 1. Dalelvas og Garillas beliggenhet, og nedbørfeltene avgrensning.

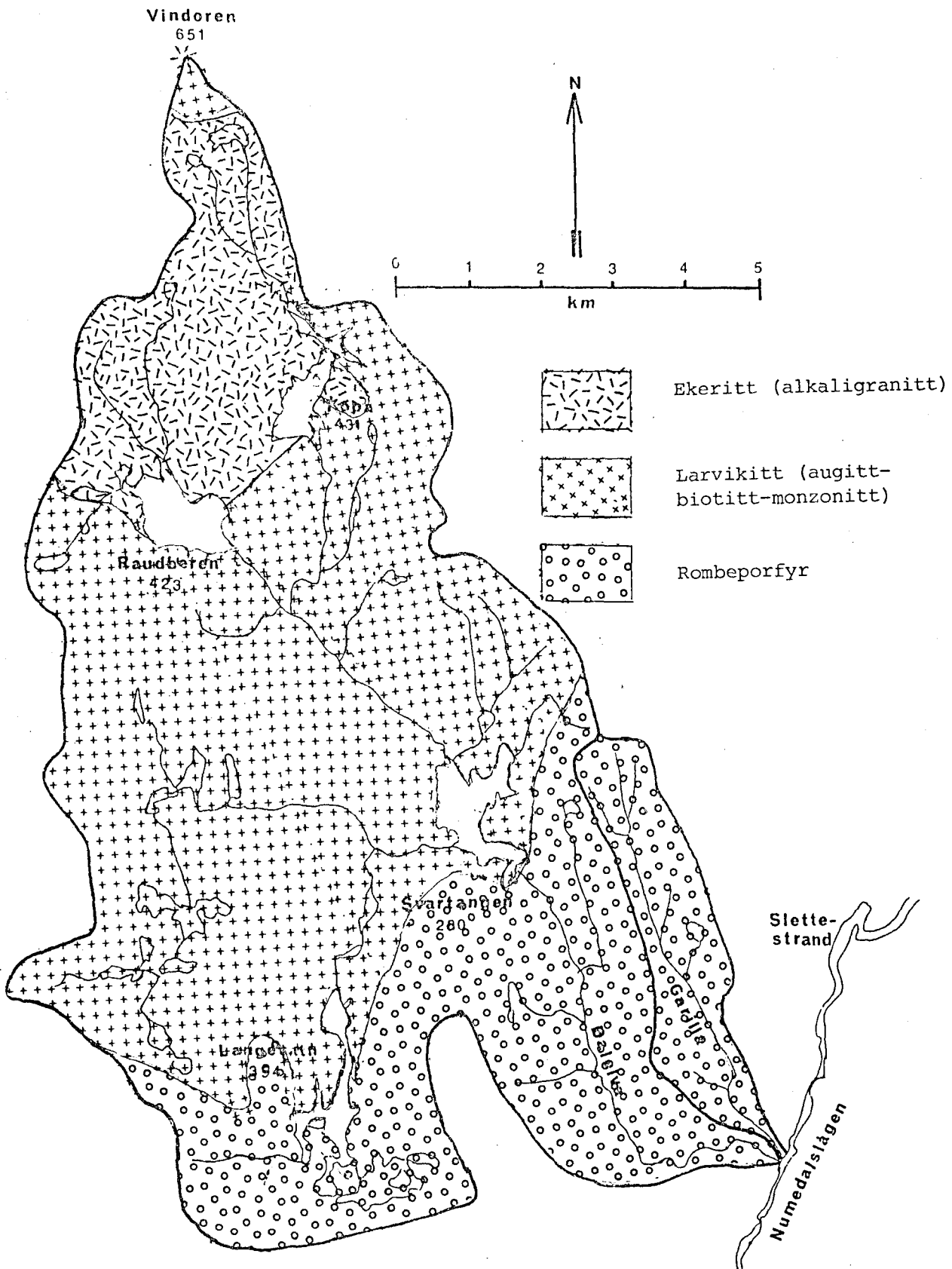


Fig. 2. Høydelagskart for Dalelv-vassdraget.

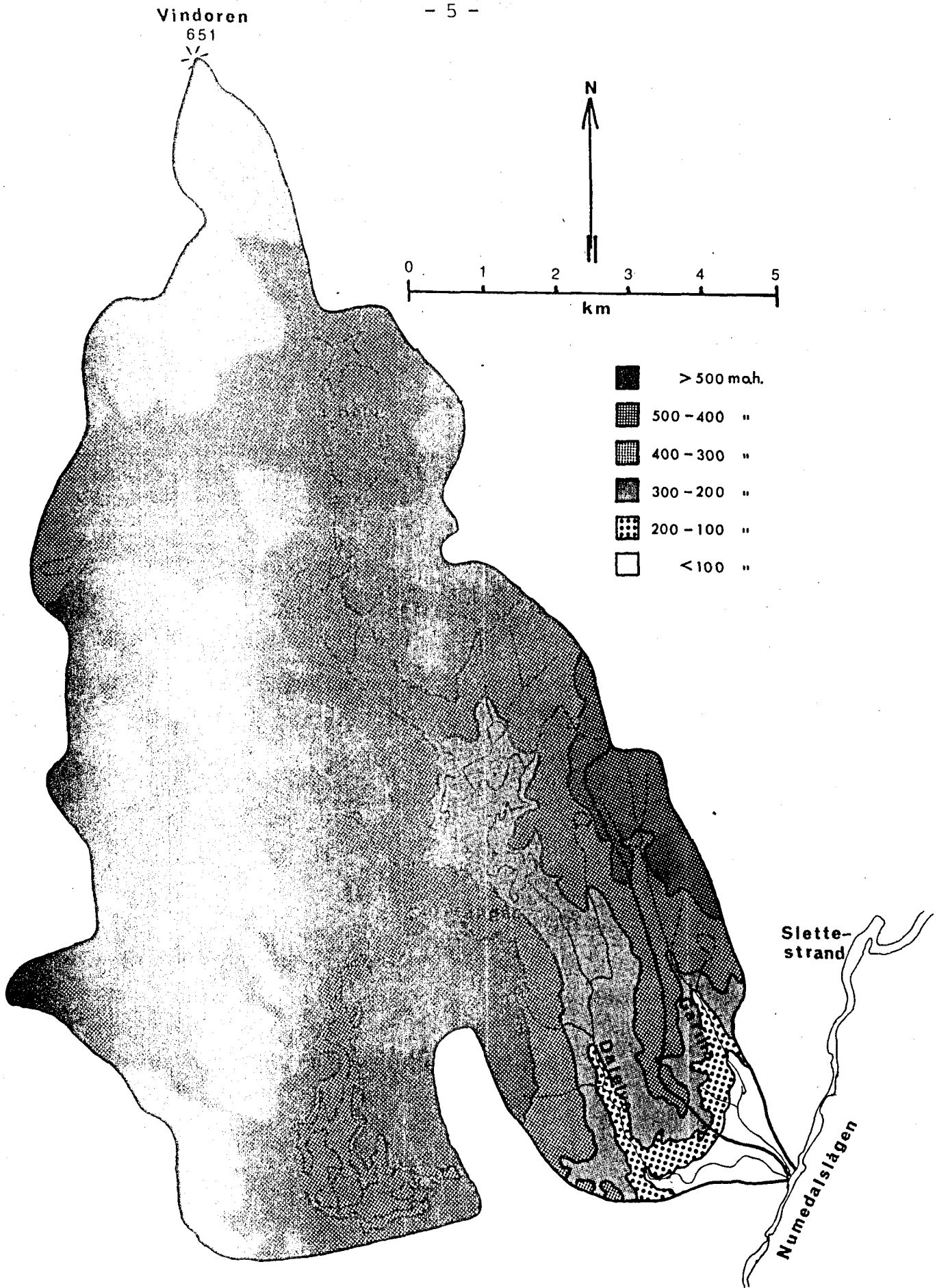


Fig. 3. Geologisk kart over Dalelvas og GArillas nedbørfelt tegnet på grunnlag av Dons & Jorde (1978).

Berggrunnen består av harde, tungt forvitrende bergarter. Rauberens og Kopas nedbørfelt består av granitt (ekeritt), mens Svartangens felt i tillegg består av larvikitt. Begge disse bergartene gir grunnlag for meget lav bufferkapasitet.

Rombeporfyren har som bergart en svært varierende mineral-sammensetning. Den er lettere forvitrende og gir både et mer næringsrikt jordsmonn, og bedre bufferkapasitet. Hele Garillas nedbørfelt ligger innenfor rombeporfyren.

De berggrunnsgeologiske forhold gir et storkupert terreng med avrundede former. Ned mot Numedalen er elva kraftig nedskåret og den har her et markert fall, Trollfoss.

Nedbørfeltet er ikke kvartærgeologisk kartlagt, men løsmassedekningen er liten. De største avsetningene finnes i daler og forsengkninger. Isens bevegelsesretning var mot sørøst i området og de største løsmaterialforekomstene finnes på støt- og lesidene av høydedragene.

Marine avsetninger forekommer nederst i feltet langs Lågen. Marin grense er ca. 180 m o.h.

3. Klima

Det foreligger ikke meteorologiske observasjoner fra feltet, men i tabell 1 er temperatur og nedbør angitt for stasjonene Torp, Gvarv og Kongsberg. Nedbørfeltet ligger innenfor denne trekanten. I tillegg foreligger det nedbørsobservasjoner fra Hærland i Lardal. Disse stasjonene vil neppe være helt representative for feltet siden de ligger nede i dalfører.

Nedbørfeltet har suboseanisk klima. Både Gvarv og Kongsberg har en forskjell på ca. 23°C mellom varmeste og kaldeste måned, mens Torp er mer oseanisk og har en forskjell på ca. 20°C.

Årsnedbøren ligger omkring 1000-1200 mm, altså noe høyere enn nede i dalene. De største nedbørmengdene kommer om høsten, mens vinternedbøren er relativt liten. Ca. 65% av årsnedbøren faller i perioden juli-desember.

Året 1983 avvek fra et normalår både med hensyn til temperatur og nedbør. På årsbasis var middeltemperaturen til dels betydelig høyere enn normalt. I sommerhalvåret var mai spesielt kald, mens perioden juli til oktober var varmere enn normalt. Junitemperaturen var omtrent som normal.

Tabell 1. Månedsmiddeltemperatur og nedbør i 1983 sammenlignet med de gjennomsnittlige verdiene for perioden 1931-1960. Månedsmiddelnedbøren er ikke beregnet for Kongsberg IV, og de angitte nedbørsdata (i parentes) er hentet fra en annen Kongsbergstasjon. (Kilde: Norsk meteorologisk stasjon).

1983		J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	År
	Månedsmiddeltemp. °C	2,4	-3,8	1,5	5,0	9,7	13,9	-	16,0	11,4	7,7	2,4	0,0	-
Torp	Middeltemp. 1931-1960	-3,0	-3,4	-0,6	4,2	10,0	14,0	16,6	15,1	11,0	6,2	1,6	-0,8	5,9
90 m o.h.	Nedbør mm	41	23	78	73	144	36	-	25	193	138	25	60	-
	Månedsmiddelnedbør mm	83	53	40	53	54	64	80	103	105	115	121	104	975
	Månedsmiddeltemp. °C	-0,5	-6,5	1,5	5,2	9,4	14,4	17,5	16,0	10,6	6,7	-0,2	-3,0	5,9
Gvarv	Middeltemp. 1931-1960	-6,5	-5,4	-1,1	4,6	10,3	14,4	16,8	15,3	10,6	5,3	0,7	-3,2	5,2
26 m o.h.	Nedbør mm	26	10	49	50	184	38	39	17	149	100	14	22	698
	Månedsmiddelnedbør mm	49	32	22	37	42	62	89	99	84	79	78	62	735
	Månedsmiddeltemp. °C	-0,5	-7,2	1,1	4,0	9,3	14,0	17,5	16,6	10,6	6,4	-0,2	-2,6	5,8
Kongsberg IV	Middeltemp. 1931-1960	-6,7	-5,4	-1,2	4,2	10,1	14,4	16,5	15,0	10,2	4,7	-0,5	-3,8	4,8
171 m o.h.	Nedbør mm	25	61	59	72	132	55	31	27	196	69	11	39	777
	Månedsmiddelnedbør mm	(59)	(41)	(31)	(42)	(50)	(70)	(90)	(99)	(84)	(81)	(88)	(72)	(807)
Lardal-	Nedbør mm	31	57	86	69	166	39	31	34	202	138	16	43	912
Hørland	Månedsmiddelnedbør	84	54	40	55	54	71	91	110	109	116	124	107	1015
121 m o.h.														

Årsnedbøren var noe lavere enn normalt, men variasjonene var meget store. Månedene juni, juli og august var nedbørfattige, mens mars, april og spesielt mai var nedbørrik.

4. Vegetasjon

Både løsmaterialet og berggrunnen er av en slik beskaffenhet at vegetasjonen stort sett er dominert av lite krevende plantearter og samfunn. Vegetasjonen er dominert av barskog, og lav- og lyngrik furuskog og blåbærgranskog dekker store arealer. Store myrområder, svakt hellende bakkemyrer og flatmyr dekker

store arealer over 400 m o.h. både vest og nord i feltet (fig. 2). Myrvegetasjonen er overveiende fattig og har et suboseanisk preg. I tilknytning til rombeporfyrrer har bakliene sør for Svartangen et rikere preg, og her forekommer også en del rikere vegetasjonstyper, blant annet storbregnegranskog.

Den rikeste vegetasjonsutformingen finner en imidlertid i dalsidene ned mot Lågendalføret, og langs de bratte hengene ned mot Dalelva. Her har edelløvtreslagene et sterkere innslag.

De aller nederste deler av feltet ligger under marin grense 180 m o.h., og her er vegetasjonen spesielt rik og variert.

Hele nedbørfeltet ligger under skoggrensen.

Dalelva ligger innenfor Den sørøstnorske lavtliggende blandingsskogsregion, region 19, i henhold til Naturgeografisk regionindeling av Norden (Nordiska ministerrådet 1984). Regionen er delt i 3 underregioner, og Dalelva tilhører underregion 19b, som omfatter Oslofeltets lavereliggende granskoger.

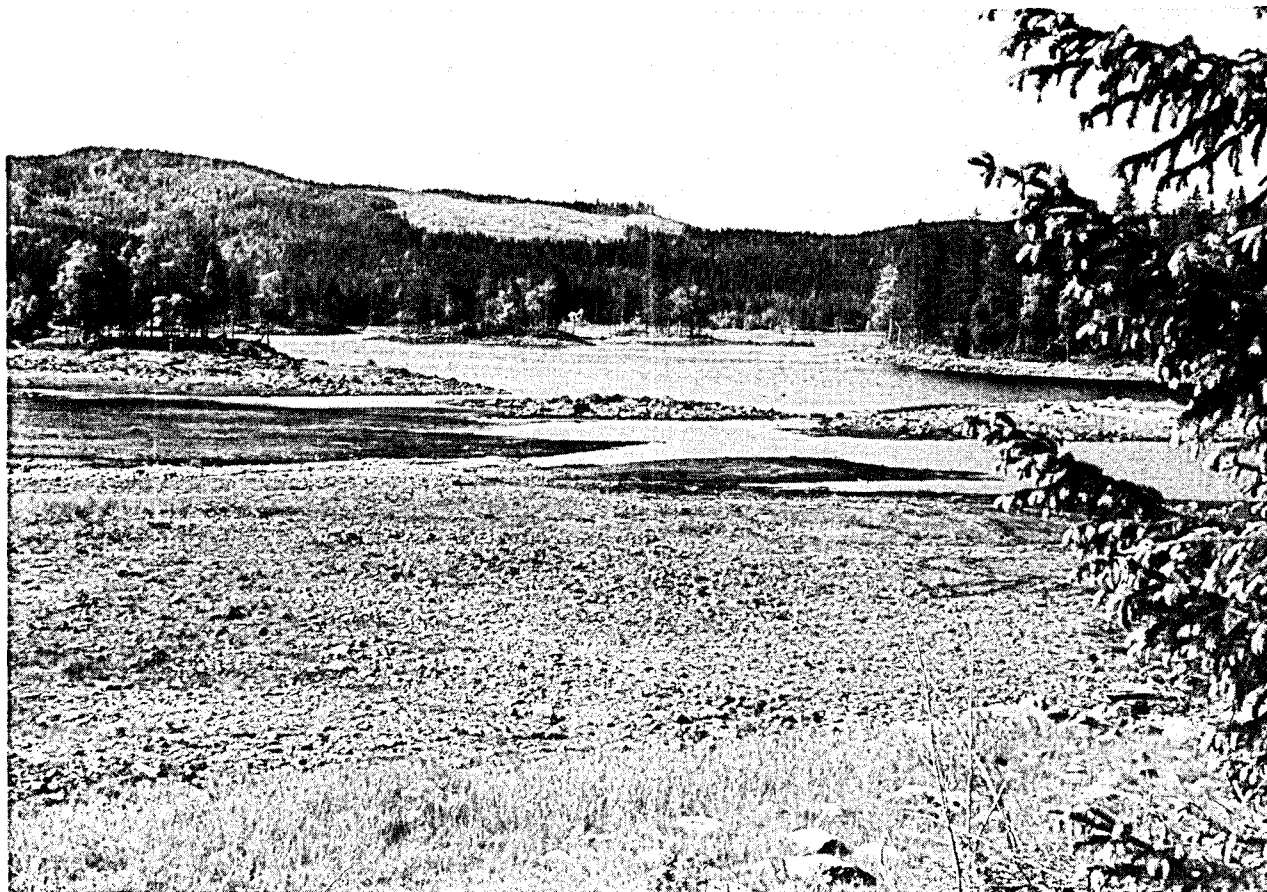


Fig. 4.
Svartangen sett fra
nordøstre vik.
Foto: Jon Bekken.

Fig. 5.
Trollfoss i Dalelva.
Foto: Jon Bekken.

III. UTBYGGINGSPLANENE

De foreliggende planer for utbygging av Dalelva omfatter utnyttelse av det ca. 250 m høye fallet mellom Svartangen og Slettestrand nede ved Numedalslågen (Fig. 1). Svartangen etableres som magasin med ca. 4,5 m regulering, hvorav 2,5 m senkning. Svartangen er tidligere fløtningsregulert med ca. 2 m heving over naturlig vannstand. De øvre 2 km² av Garilla overføres til tilløpstunnelen til kraftstasjonen. Dette utgjør noe over 30% av nedbørfeltet (5,9 km²).

Svartangens nedbørfelt omfatter 89% av Dalelvas nedbørfelt. Fig. 6 viser normalkjøringskurven med konstant HRV fra midten av november til begynnelsen av mars, da tappingen fra magasinet starter. LRV vil nås i begynnelsen av mars, da oppmagasineringen igjen starter. Magasinet fylles i løpet av vårflommen og vil være nær fullt i begynnelsen av mai. Vannstanden holdes noe under HRV hele sommeren.

Dalelva nedstrøms Svartangen og Garilla vil få sterkt redusert vannføring. Fig. 7 viser forventet vannføring i Dalelva ved utløpet i Numedalslågen før og etter utbygging.

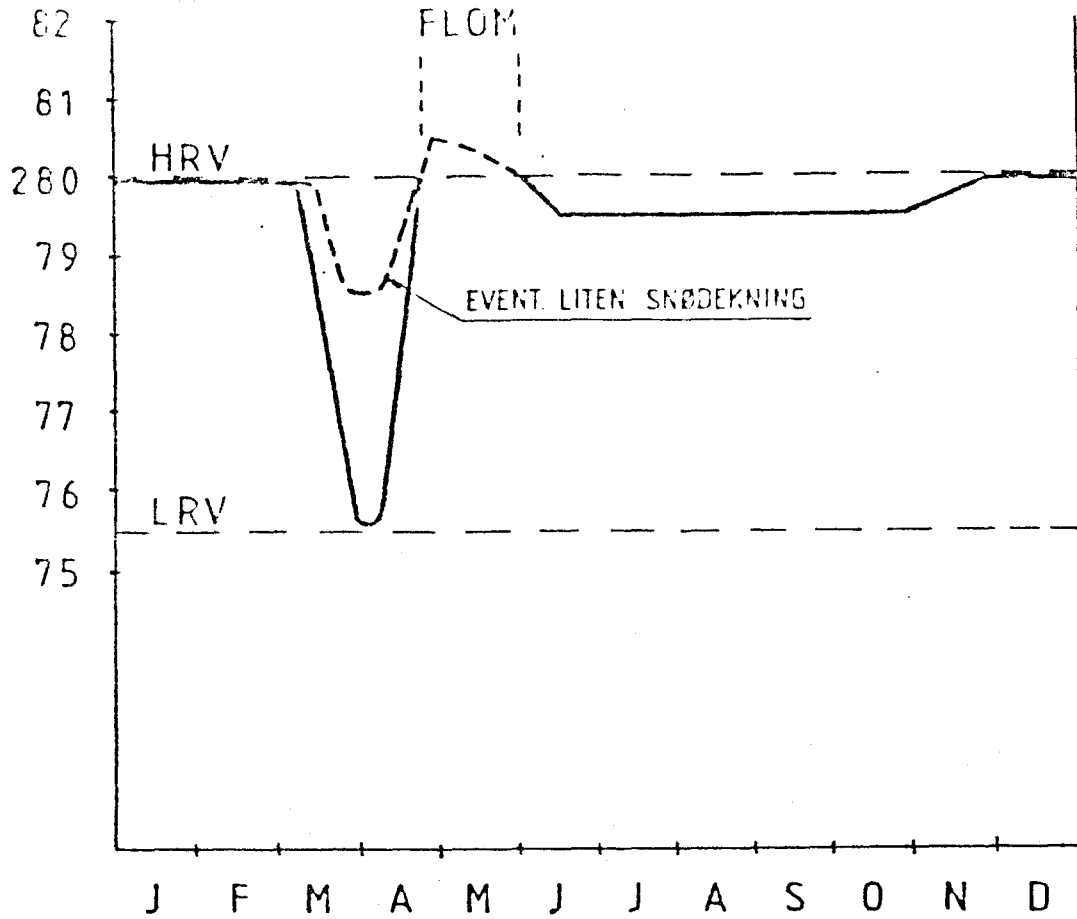


Fig. 6. Normalkjøringskurve for Svartangen. Vannstandsvariasjoner etter utbygging (Ing. A.B. Berdal A/S, oktober 1983).

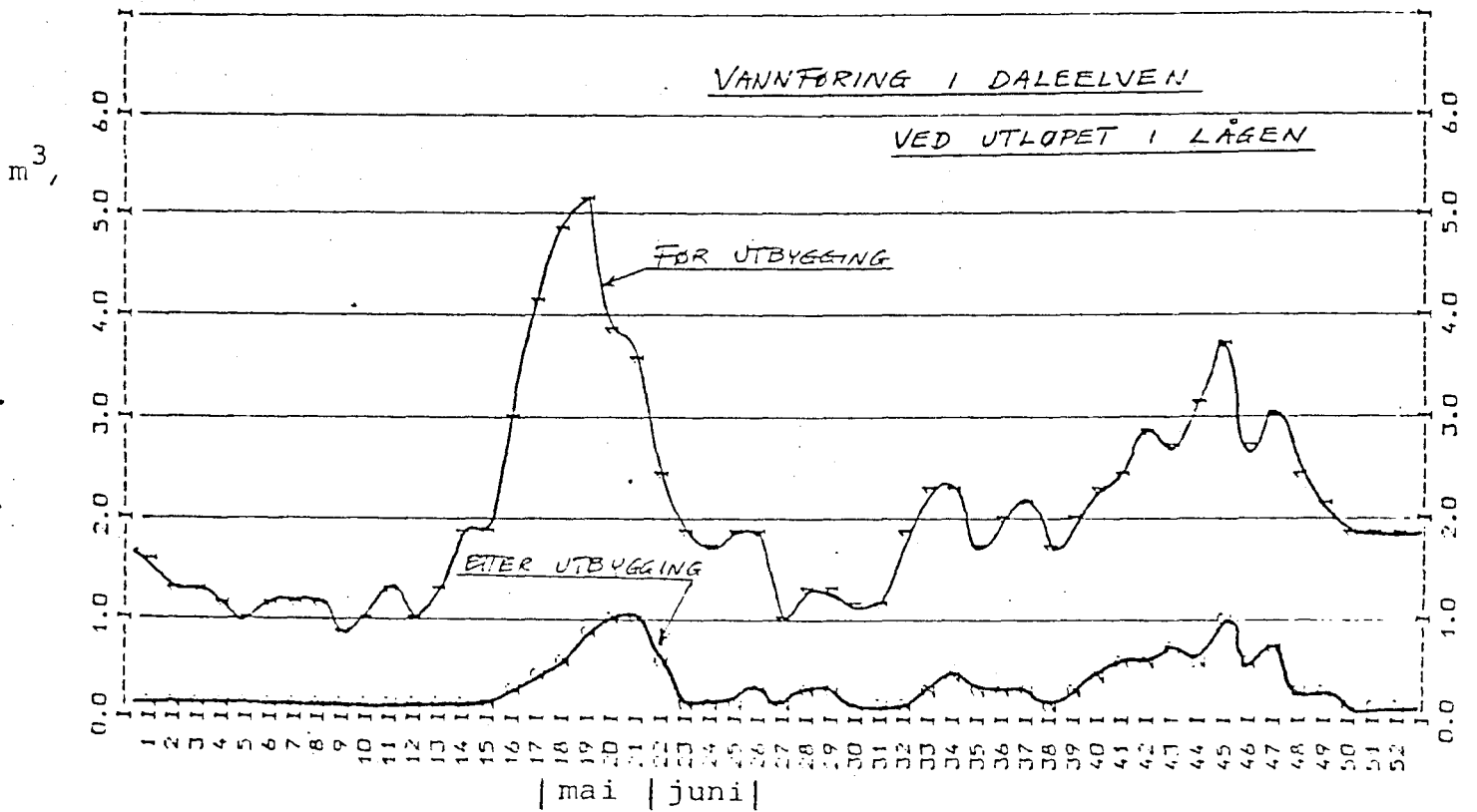


Fig. 7. Vannføringen i Dalelva ved utløpet i Lågen et gjennomsnittsåar (basert på perioden 1943-73) før og etter utbygging (Ing. A.B. Berdal A/S, oktober 1983).

IV. BOTANIKK v/ Britt Hveem

1. Materiale og metode

Dalelva er besøkt i 1981 av Ole O. Moss med en befaring i forbindelse med Verneplan III, og 15.-17. juni 1983 av meg i forbindelse med konsesjonsundersøkelser. Områder umiddelbart rundt hele nedbørfeltet er besøkt av Finn Wischmann, Botanisk museum, Oslo, i 1953. Han har bidratt med opplysninger og krysslister herfra.

Under besøket i forbindelse med konsesjonssøknaden ble det primært lagt vekt på å undersøke de direkte berørte delene av vassdraget. Mesteparten av strendene i forbindelse med Svartangen og Dalelva er gått opp. Moss besøkte også bekkedrågene fra Rauberer og Langevatnet, begge med utløp i Svartanten. I tillegg er en lokalitet ved Garilla undersøkt, samt området omkring planlagt kraftstasjon nær Slettestrand ved Numedalslågen.

Under feltarbeidet i 1983 ble det tatt vegetasjons- og floraregistreringer. Vegetasjonstypebetegnelsene støtter seg for en stor del til tradisjonelle betegnelser (Hesjedahl 1973, Bretten et al. 1984) som er utarbeidet for praktisk feltkartlegging. Artene er samlet i en tabell. Nedbørfeltet rommer imidlertid sannsynligvis flere arter enn de som er tatt med fra de undersøkte delene av vassdraget.

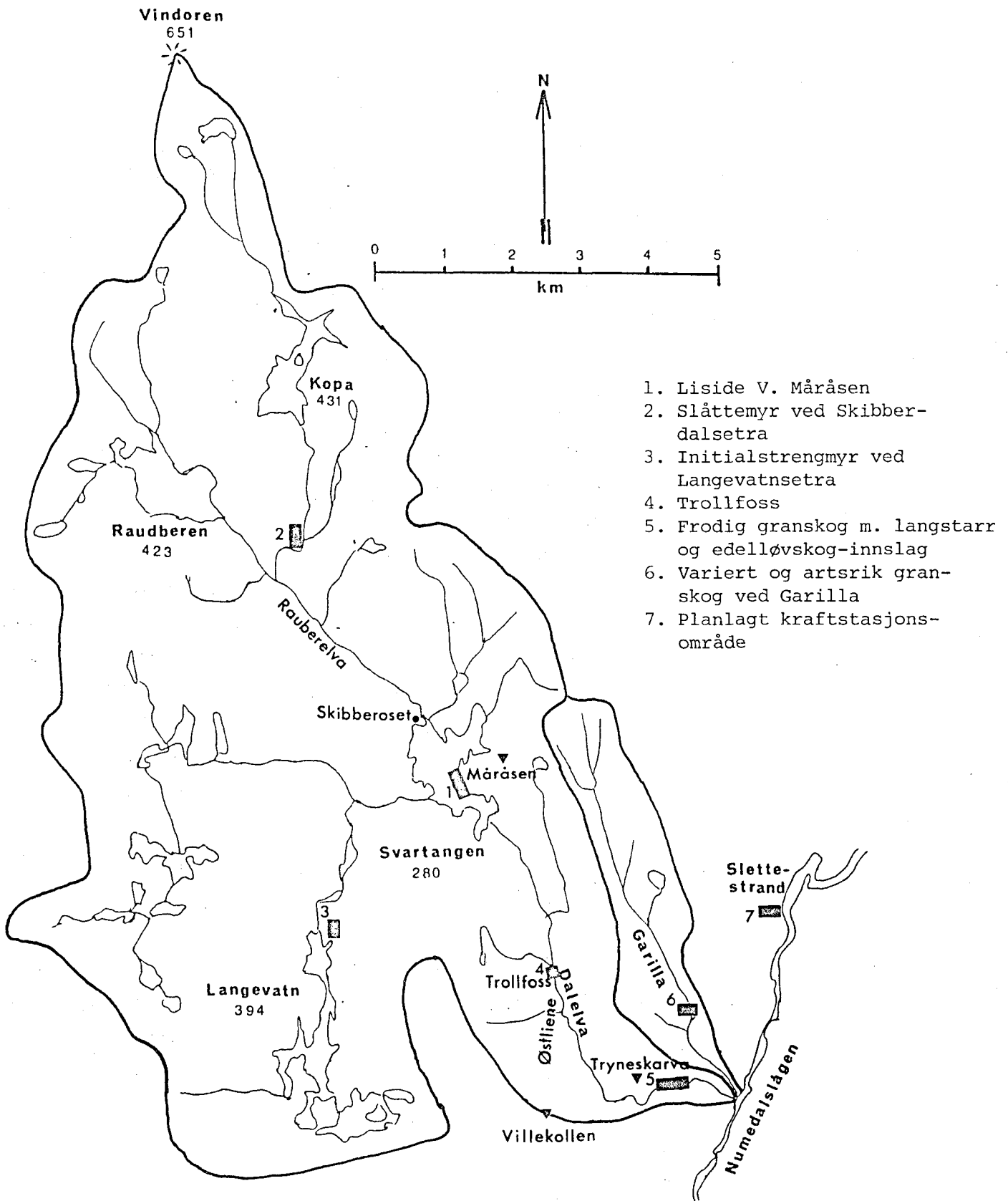


Fig. 8. Spesielt omtalte lokaliteter.

2. Vegetasjon

Vegetasjonen i nedbørfeltet til Dalelva domineres av barskog, tildels med mye hogstflater. Myrinnslaget er stort i vestre og nordlige deler, mest som fattig- og mellommyrer. De rikeste og mest varierte vegetasjonstypene forekommer primært i østre og sørlige deler av området, bl.a. i områdene rundt Svartangen og nedenfor.

2.1. *Svartangen*

ligger 280 m o.h. i et tildels kupert område. Vatnet, som er ca. 1 km² stort, er omgitt av granskog i lisider og lavere-liggende områder, og furuskog på kollene. De bratteste åssidene ligger på vestsida av vatnet. Myrinnslaget er relativt lite, og forekommer først og fremst i tilknytning til vannkanten eller langs bekkesig i mosaikk med sumpskog. Hogstflater med ospeopp-slag preger landskapet. To større bekker (elver) renner ut i Svartangen, fra nordvest Raubergelva fra Rauberens og fra sørvest bekken fra Langevatn og Kossvatna.

Som de fleste større vatna i området, har også Svartangen vært regulert tidligere i forbindelse med tømmerfløtning. Selv om fløtningen nå er slutt, opprettholdes reguleringen i form av 2 meters hevning av vannstanden. Vatnet rommer store, grunne partier særlig omkring Rauberelvas utløp og i sørenden. Vannstanden var endel lavere enn HRV under vårt besøk. Relativt store arealer lå derfor tørrlagt på deltaet omkring utløpet av Rauberelva. Her vokste en svært sparsom vegetasjon av spredt-stilte pusleplanter som *nålesivaks*, *paddesiv* og *evjesoleie*.

Vannvegetasjonen synes generelt å være sparsom. Like under dagens LRV vokste spredte forekomster av kortskuddsvegetasjon som *botngras-brasmegras-samfunn*. Slik vegetasjon var knyttet til de grunne områdene i vatnet, og forekommer sannsynligvis på partier ned til 4-5 m. Botnegras dominerte. I tillegg forekommer spredt arter som *mjukt* og *stivt brasmegras*, *krypsiv*, *nålesivaks*, *evjesoleie* og nær land - *paddesiv*.

Verken langskuddsvegetasjon eller flytebladvegetasjon ble påvist under befaringen. Langs land vokste enkelte steder sumpvegetasjon med *fattig høgstarrsump* av flaskestarr og kvassstarr. I nordenden av vatnet er dessuten påvist sumpvegetasjon med *strandør*. Bakenfor vokste her fastmarkvegetasjon med dominans av *vanlig bjørnemose* og *sølvbunke*. Dagens strandvegetasjon er imidlertid sannsynlig endel redusert pga. frost og erosjonsskader som følge av reguleringen.

Vanligste myrtyper var små *fattig-* og *mellom-myrrer* langs kanten av Svartangen og langs bekkebråg på flatt eller svakt hellende terreng. Myrene hadde tuestruktur, med *røsslyng*dominans foruten *kvitlyng* og bærlyngarter i tuene. Fastmatta var gjerne dominert av *bjønnskjegg* og *torvull*, mens bl.a. *myrhatt*, *bukkeblad* og *elvesnelle* forekom på fuktigere partier. Torvmosearter dekket bunnen. Langs myrkanten kunne *sølvbunke* dominere, ofte sammen med *mjølkerot*, *myrfiol* og diverse starrarter.

Langs nedre del av Rauberelva vokste slik myrvegetasjon i mosaikk med *sumpgranskog*. Feltsjiktet besto av diverse gras- og halvgrasarter, som *slåttestarr*, *stjernestarr*, *gråstarr*, *sølvbunke*. Nærmest elva vokste en kantbord av *gråor-*, *bjørk-* og *seljekratt*. Artene fra sumpgranskogen gikk inn i feltsjiktet, sammen med *gullris*, *skogsveve*, *firkantperikum*, *blåknapp*.

Blåbærgranskog er vanligste granskogstype i området. Rundt vatnet forekom imidlertid også endel *lågurtgranskog* på gunstige lokaliteter, særlig langs østsida av Svartangen. Feltsjiktet rommet arter som *blåbær*, *hårfrytle*, *skogstjerne*, *maiblom*, *småmari-mjelle*, *teiebær*, *hengeaks*, *jordbær* og *skogsveve*. Nederst i lissidene, bl.a. øst for Bråkalltjerna og ved Måråsen. på østsida av vatnet, gled lågurtskogen over i *høgstaudegranskog*. I tillegg til artene lenger oppe i lissida kom *mjødurt*, *turt*, *geitrams*, *skogfiol*, *tyrihjel*, *enghumleblom*.

På solvendte, bratte og ikke helt nye hogstflater kunne artsutvalget være ganske rikt. Det gjaldt bl.a. de bratte skrentene på tangen vest for Måråsen (fig. 8). Her vokste et kratt av osp, (d) rogn, hegg og bjørk med et urterikt feltsjikt av bl.a. hengeaks, hårfrytle, følblom, liljekonvall, maigull, skogstjerne, skogfiol, knollerteknapp og den mindre vanlige arten skogskolm.

Høydene i terrenget preges av mer artsfattig lav- og lyngrik furuskog. Lys- og grå reinlav dominerer på de tørreste stedene, ofte sammen med røsslyng. Mjølber og tytteber er vanlige arter, mens einer og bjørk ofte danner busksjiktet.

Kulturpåvirket vegetasjon omkring setre og tømmerkoier forekommer først og fremst i sørenden ved dammen og langs vestsida, særlig omkring Skibberoset. Her vokste til dels urterike samfunn med stort innslag av kulturplanter som kløverarter, timotei, marikåper, rød jonsokblom, gjetertaske, engkvein, nyseryllik, knollerteknapp.

Dersom en følger Rauberelva mot Rauberens, finner en at triviell blåbærgranskog dominerer. Den er beitepreget, med små finnskjegg-enger langs elva. Ved Skibberdalssetra (fig. 8) lå ei gammel slåttemyr med mellommyr-preg:

eingkvein	d	stjernestarr
slåttestarr	(d)	myrfiol
trådsiv	v	harerug
slirestarr	v	flekkmariband

Bekkedråget som kommer fra Langevatn var omgitt av frodig storbregnegranskog med høgstauder. Ved Langvasshytta lå ei torvmosedominert initialstrengmyr bl.a. med den suboseaniske arten rome (fig. 8).

2.2. Dalelva

Dalelva renner for det meste over fast fjell, eventuelt med blokkmark i løpet. Øvre halvdel faller relativt rolig over en jevnt avrundet dalbunn. Fra brua over til Østliene skjærer den seg imidlertid ned, bl.a. i Trollfoss, som med 12 meters fritt faller danner Vestfolds høyeste foss (fig. 5). Videre går Dalelva i et trangt gjel mellom Villekollen og Tryneskarva, før dalbunnen igjen vider seg noe ut mot Lågendalen. Vannføringa i elva er oppgitt til $1,85 \text{ m}^3/\text{s}$ (Vestfold kraftselskap 1983) se forøvrig vannføringskurva, fig. 7.

Pga. til dels grovt substrat og mye strykpartier, manglet Dalelva velutviklede elvekantsoneringer i vegetasjonen. Istedet fantes en smal krattbord med *gråor*, *bjørk* og spredte granskogsarter i feltsjiktet. I selve elveløpet vokste kun et par-tre mosearter.

På en flatere strekning omkring bekkeoset fra Florås forekom imidlertid en mindre kantsonering, med en grasbord ytterst.

Arter i grasborden:

sølvbunke	d	tiriltunge
blåtopp	v	stjernestarr
gulldusk		

1-2 meter bak grasborden dannet gråor et busksjikt, mens feltsjiktet var uforandret. Bak gråorkantskogen lå den bratte skråningen, med lauvtrekratt av gråor og bjørk.

På hyller i bergveggen inntil Trollfoss vokste 20-30 cm tykke torvmoseputer.

I den bratte lia under fossen vokste en relativt varme- og næringskrevende krattvegetasjon med *lønn*, *svartvier*, *gråor*, *ask*, *trollhegg* og *krossved* i busk- og tresjiktet, og urterik undervegetasjon med *tiriltunge*, *firkantperikum*, *rødknapp*, *mjødurt*, *sløke*, *vendelrot*, *fingerstarr*, *liljekonvall*, *hvitveis* og *tveskjeggveronika*.

Nedre del av Dalelva var delvis forbygd.

Ovenfor riksvei 8 rant elva over svaberg. Elva var dels omgitt av urterik, kulturpåvirket barskog, dels av kulturmark. Barskogen inneholdt edelløvslag som lønn, ask, alm, lind, hegg. I feltsjiktet fantes innslag av bl.a. *henøaks*, *bleikstarr*, *langstarr*, *veskjeggveronika*.

På nedsida av veien flatet løpet ut. Elveleiet var her fylt med rullestein. Langs kanten vokste en velutviklet, flomvannspåvirket *gråor-heggeskog*.

2.3. *Garilla*

Garilla er en liten bekk som renner i bunnen av en bratt V-dal - Damdalen, nord for Dalelva. Vannføringa i bekken er kun beregnet til 0,04 m³/s, og *Garilla* er sannsynligvis periodevis tørrlagt. Lisidene besto for en stor del av tett granskog av middels til høg bonitet.

Et transekt ble gått opp fra veien på sørsida av dalen, ved kote 160 og ned til dalbunnen (fig. 8). Artsinnholdet var stort. Granskogen var ispedd edelløvtrær som *hassel*, *lind*, *lønn* og *ask*. Øverst vokste en vegetasjon med *lågurtgranskog* på tørt, lysåpent substrat og *småbregnegranskog* der undergrunnen var fuktigere. *Hengeving* og *fugletelg* var vanlige i begge vegetasjonstypene. I den urterike utformingen fant en dessuten et markert våraspekt med *blåveis*, *hvitveis* og *maigull*, dessuten arter som *skogstjerne*, *maiblom*, *gaukesyre*, *vårerteknapp*.

Nedover i lia overtok etterhvert bregner som *skogburkne* og *geittelg* sammen med høgstauder som *mjødurt*, *firblad*, *myskegras* og *enghumleblom*.

I dalbunnen vokste en velutviklet *sumpskogvegetasjon*, der endel av de tidligere nevnte artene forekom, sammen med bl.a. *trollurt*, *skogsvinerot*, *springfrø*, *skogsalat*, *nyresoleie*, *korskknapp*, *myskegras*, *veskjeggveronika*, *myske*, *stankstorknebb*, *sotrnesle*, *hestehov*.

2.4. Planlagt kraftstasjonsområde

Inngrepene i forbindelse med det planlagte stasjonsområdet ved Numedalslågen berører først og fremst dyrka mark, med små fragmenter flerårige ugrassamfunn i kantsonene mellom jordene. Her vokste arter som *stornesle*, vanlig høymol, *geitrams*, mjødurt, *fredløs* og *viertjerr*.

3. Flora

Planteartene har alle sin bestemte utbredelse i vårt land. Arter som har stor utbredelsesmessig likhet er her grovt delt i 4 grupper, primært etter Fægris kystplanteinndeling og Flora-atlas-prosjektets arbeid, mens fjellplanter er definert etter Danielsen (1971). De fleste registrerte artene er imidlertid ikke med i noen av disse plantegeografiske gruppene, da de i større grad forekommer over hele landet. I tabell 2 står listet opp planter som er funnet i området, og det er angitt hvilken gruppe artene eventuelt tilhører. Ca. 250 taksa er med.

3.1. Sørlige arter

Dersom en regner med både reint sørlige arter og svakt sørlige arter, rommer gruppa 23 taksa, altså ca. 10% av totalantallet. Hos oss danner disse artene et varmekjært element, og finnes bare på de gunstigste voksestedene i lavlandet.

Til gruppa hører edelløvtrærne *lønn* (*Acer plantanoides*), *hassel* (*Corylus avellane*), *ask* (*Fraxinus excelsior*) og *lind* (*Tilia cordata*). Forøvrig må nevnes arter som *skogskolm* (*Lathyrus sylvestris*), *smørbukk* (*Sedum maximum*), *blåveis* (*Hepatica nobilis*), som alle ble funnet på gunstige lokaliteter øst for Svartangen. *Langstarr* (*Carex elongata*) vokste langs nedre del av Dalelva, mens *springfrø* (*Impatiens noli-tangero*) bl.a. forekom i gran-skogen ved Garilla. Ellers utmerket gjelet nedenfor Trollfoss seg ved å være representert med mange arter fra denne gruppa.

3.2. Suboseaniske arter

Dette er arter som forekommer i en brei sone langs kysten. I Svartangen - Dalelva-området er til nå registrert 8 taksa. Flesteparten er knytta til noe fuktigere lokaliteter, og de er først og fremst funnet i høyereliggende deler av feltet. Her kan nevnes *rome* (*Narthecium ossifragum*), *knegrass* (*Sieglingia decumbens*), *lyssiv* (*Juncus effusus*) og *knappsviv* (*J. conglomeratus*).

3.3. Østlige arter

Til østlige arter er her regnet arter som har en markert vestgrense i Norge. Dersom en også her regner med arter som i Midt-Norge går helt ut til kysten, er det til nå registrert 5 taksa i feltet. *Gran* (*Picea abies*) er et typisk eksempel. Forøvrig kan nevnes *tysbast* (*Daphne mezereum*), *vassrørkvein* (*Calamagrostis canescens*) og *bekkekarse* (*Cardamine amara*).

3.4. Fjellplanter

Sølvvier (*Salix aurita*) er eneste registrerte fjellplante. Den er funnet langs øvre deler av Dalelva og ovenfor.

4. Botanisk verdi

Dalelva er foreslått varig vernet i forbindelse med Verneplan III, en vurdering som har fått tilslutning fra Hovedstyret i NVE. Verneforslaget knyttes først og fremst til områdets verdi for rekreasjon og friluftsliv for store deler av befolkningen i Larviks omland.

I sør og vest grenser Dalelva til Farrisvassdraget, som pga. liten konflikt med vasskraftinteressene fikk varig vern i Verneplan I.

Dalelva er liten utstrekning, rommer for få landskapselementer, og er for sterkt berørt av skogsdrift, bl.a. gjennom regulering til fløting, til å kunne nyttes som referansevasdrag for den sørøstnorske lavtliggende blandingskogsregion. Området bør imidlertid ha verdi som typevasdrag for denne delen av regionen, med rik granskogsvegetasjon og edelløvskog-innslag på gunstige steder. Pga. manglende undersøkelser i nabovassdraget Farris, er det imidlertid vanskelig å sammenligne kvalitetene i disse to.

De største botaniske verdiene er knyttet til granskogen øst for Svartangen, selve Dalelva og Garilla. Skogen øst for Svartangen inneholder en artsrik og variert vegetasjon. Det er imidlertid stor sannsynlighet for at lignende vegetasjon forekommer flere steder på gunstig substrat i områdene rundt.

Gjelet nedenfor Trollfoss er imidlertid mindre vanlig i området. Vegetasjonen rommer en rekke varmekjære arter. Størst botanisk interesse er likevel knyttet til bakliene i nedre del av Damdalen, omkring Garilla. Her vokser usedvanlig frodige og velutviklede lågurt-, høgstaude- og sumpskogstyper.

Wischmann har funnet den sjeldne arten *huldregras* (*Cinna latifolia*) ved Tanumkollen, på den andre sida av Lågen. Han anser det som sannsynlig at arten også vil kunne dukke opp både ved Dalelva og Garilla ved mer systematiske undersøkelser.

Forøvrig er vegetasjonen i området en forutsetning for å skape en natur- og landskapstype av høy opplevelsesverdi ved utøvelse av rekreasjon og friluftsliv (NOU 1983:45).

5. Konsekvenser av utbyggingen

5.1. Svartangen

Nåværende HRV i Svartangen tenkes beholdt, mens LRV er planlagt senket med 2,5 m, slik at den totale reguleringen blir 4,5 m. Magasinet er tenkt benyttet som et flommagasin, med tømning på våren rett før vårflommen og rask oppfylling i løpet av denne, se fig. 6.

Senking av Svartangen vil først og fremst få innvirkning på vegetasjonen i tilknytning til selve vatnet. I dag finner en spredte forekomster av sumpvegetasjon rundt vatnet. En ytterligere senkning av vannstanden på ettervinteren vil sannsynligvis påføre denne vegetasjonen såpass mye frost og erosjonsskade at den forsvinner, og utbredelsen av sterile og vegetasjonsløse strandpartier utvides. Slik vegetasjon er imidlertid ganske vanlig i området. Isteden kan spredte individer av ettårige pusleplanter, tilsvarende den som vokser på Rauberelvas delta, overta.

Ofte vil selve vannvegetasjonen forstyrres allerede ved 3-4 meters regulering, bl.a. ved kraftig uttynning av individtetthet, utvisking av vegetasjonssoner og fjerning av sårbare arter. Flytebladsamfunn er spesielt utsatt. I Svartangen finner en i dag primært undervannsvegetasjon i form av spredte forekomster av botnegras-brasmegras-samfunn. Det er noe usikkert hvor store konsekvenser den relativt raske nedtappinga vil få for denne vegetasjonen. Imidlertid kan en anta at ihvertfall deler av den forsvinner/ødelegges.

5.2. Dalelva

I følge fig. 7 varierer dagens vannføring mellom 1 og 5 m³/s. Etter utbygging er vannføringen planlagt å være mellom 0 og 1 m³/s, altså nær tørrlegging, med små raske utspylinger i forbindelse med vår- og høstflom.

Da store deler av løpet går over fast berg og store steiner, vil løpet sannsynligvis for en stor del forbli fri for vegetasjon. Enkelte steder der løpet er roligere, bl.a. nedenfor Trollfoss, må en imidlertid regne med at endel av kantvegetasjonen kan vandre utover i elveløpet. Hvorvidt vegetasjonen forøvrig blir skadelidende i gjelet nedenfor Trollfoss er vanskelig å forutsi, men en kan antagelig regne med at lokaliteten kan forringes klimatisk ved at fuktigheten fra fossespruten forsvinner.

5.3. *Garilla*

Denne lille bekken er sannsynligvis periodevis tørrlagt allerede, uten at det har noen direkte innvirkning på vegetasjonen rundt. Imidlertid inngår bekken som en del av helheten omkring den spesielle vegetasjonen en finner her, og lokaliteten bør derfor vurderes i en slik helhetssammenheng.

6. Konklusjon

Konsekvensene av reguleringsplanene synes å være størst for *Garilla* og Dalelva.

Garilla har kun vært gjenstand for en enkel undersøkelse. Denne var imidlertid tilstrekkelig til å påvise store botaniske verdier i området. Hvis det gis konsesjon for utbygging av Dalelva, bør *Garilla* holdes utenfor utbyggingsplanene.

Dersom en likevel vedtar å ta med *Garilla* i utbyggingsprosjektet, bør det her foretas konsesjonsbetingede arkiveringsundersøkelser i botanikk.

Tabell 2. Artsliste.

Symbolforklaring:

Floraelement:

sub = suboseanisk

S = sørlig, varmekjært

Ø = østlig

F = fjellplanter

(Symboler i parentes betegner en mer eller mindre svak tilknytning til vedk. floraelement.)

Lokalitet 1: Svartangen

" 2: Dalelva

" 3: Garilla

			1	2	3
<u>Karsporeplanter (sneller, bregner, kråkefotplanter)</u>					
Asplenium septentrionale	olvaskjegg		x	x	
Athyrium filix-femina	skogburkne		x	x	x
Cystopteris montana	fjell-lok	F	x		x
Dryopeteris dilatata	geittelg		x	x	x
D. filix-mas	ormetelg		x	x	x
Equisetum arvense	åkersnelle		x	x	
E. fluviatile	elvesnelle		x	x	
E. sylvaticum	skogsnelle		x	x	x
Gymnocarpium dryopteris	fugletelg		x		x
Isoetes lacustris	stivt brasmegras		x		
I. echinospora	mjukt brasmegras		x		
Lycopodium annotinum	stiv kråkefot		x	x	x
L. clavatum	mjuk kråkefot		x		x
Polypodium vulgare	sisselrot		x	x	x
Pteridium aquilinum	einstape		x	x	x
Thelypteris phegopteris	hengeving		x	x	x
Woodsia ilvensis	lodnebregne		x		x
<u>Trær, busker</u>					
Acer platanoides	lønn	S	x	x	x
Alnus glutinosa	svartor	S	x	x	x
A. incana	gråor		x	x	x
Betula pubescens	vanlig bjørk		x		
B. verrucosa	hengebjørk		x	x	x
Corylus avellana	hassel	S		x	
Daphne mezereum	tysbast	(Ø)			x
Fraxinus excelsior	ask			x	
Juniperus communis	einer		x	x	x
Lonicera xylosteum	leddved	S			x
Picea abies	gran		x	x	x
Pinus sylvestris	furu		x	x	x
Populus tremula	osp		x	x	x
Rhamnus frangula	trollhegg	(S)	x	x	x
Rosa majalis	kanelrose		x		
Rubus idaeus	bringebær		x		x
Salix aurita	ørevier		x	x	x
S. caprea	selje		x	x	x
S. glauca	sølvvier	F	x	x	
S. nigricans	svartvier		x	x	
S. starkeana	blåvier	Ø	x	x	
Tilia cordata	lind				x
Viburnum opulus	krossved	(S)	x	x	

		1	2	3
<u>Lyng</u>				
Andromeda polyfolia	kvitlyng	x		
Calluna vulgaris	røsslyng	x	x	x
Espetrum nigrum	kreklng	x	x	
Oxycoceus quadripetalus	tranetær	x		
Vaccinium myrtillus	blåbær	x	x	x
V. uliginosum	blokkebær	x	x	x
V. vitis-idaea	tyttebær	x	x	x
<u>Gras og halvgras</u>				
Agrostis canina	hundekvein		x	
A. tenuis	engkvein	x	x	x
Anthoxanthum odoratum	gulaks	x	x	
Carex adelostoma	tranestarr	F	x	
C. capillaris	hårstarr	x	x	
C. digitata	fingerstarr	x	x	
C. echinata	stjernestarr	x	x	x
C. elongata	langstarr	S	x	
C. magellanica	frynsestarr	x	x	
C. nigra	slåttestarr	x	x	x
C. pallescens	bleikstarr	x	x	
C. panicea	kornstarr	x		
C. rostrata	flaskestarr	x		
C. vaginata	slirestarr	x		
C. canescens	vassrørkvein	Ø(S)	x	x
C. epigeios	bergrørkvein		x	
C. purpurea	skogrørkvein	x	x	x
Dactylis glomerata	hundegras	x	x	
Deschampsia caespitosa	sølvbunke	x	x	x
D. flexuosa	smyle	x	x	x
Elytrigia repens	kveke	x	x	x
Eriophorum angustifolium	ðuskull	x	x	
E. vaginatum	torvull	x	x	
Festuca ovina	sauesvingel	x	x	x
F. pratensis	engsvingel	x	x	x
F. rubra	rødsvingel	x	x	
Glyceria fluitans	mannasøtgras	x	x	x
Juncus alpinus	skogsiv	x		
J. articulatus	ryllsiv	x	x	
J. bufonius	paddesiv	x		
J. bulbosus	krypsiv	(sub)	x	
J. conglomeratus	knappsiv	sub	x	
J. effusus	lyssiv	sub		x
J. filiformis	trådsiv	x	x	
Luzula multiflora	engfrytle	x	x	
L. pilosa	hårfrytle	x	x	x
L. sudetica	myrfrytle	x		
Melica nutans	hengeaks	x	x	x
Milium effusum	myskegras	x		x
Molinia caerulea	blåtopp	x	x	x
Nardus stricta	finnskjeg	x	x	
Phalaris arundinacea	strandør	x		
P. pratense	timotei	x	x	
P. annua	tunrapp	x	x	x
P. nemoralis	lundrapp	x		x
P. pratensis	engrapp	x	x	x

			1	2	3
Roegneria canina	hundekveke		x	x	
Scirpus acicularis	nålesivaks	(Ø)	x		
S. caespitosus	bjønnskjegg		x		
S. sylvaticus	skogsivaks	(S)	x		x
Sieglingia decumbens	knegras	(sub)	x	x	x
<u>Urter</u>					
Aconitum septentrionale	tyrihjelm			x	
Achillea millefolium	rylлик		x	x	x
A. ptarmica	nyserylлик		x	x	
Actaea spicata	trollbær		x	x	x
Ajuga pyramidalis	jonsokkoll		x	x	
Alchemilla spp.	marikåpe		x	x	
Anemone nemorosa	kvitveis		x	x	x
Angelica sylvestris	sløke		x	x	x
Antennaria dioica	vanlig kattefot		x		
Anthriscus sylvestris	hundekjeks		x	x	
Barbarea vulgaris	vinterkarse		x		
Caltha palustris	soleihov		x	x	x
Campanula rotundifolia	blåklokke		x	x	
Capsella bursa-pastoris	gjetertaske		x	x	
Cardamine amara	bekkekarse	Ø	x		
C. pratensis	engkarse		x		
Carum carvi	karve		x	x	
Centaurea jacea	vanlig knoppurt	S		x	
Cerastium fontanum	vanlig arve		x	x	x
Chamaenerion angustifolium	gjeitrams		x	x	
Chenopodium album	meldestokk			x	
Chrysanthemum leucanthemum	prestekrage		x	x	
C. vulgare	reinfann		x	x	
Chrysplenium alternifolium	vanlig maigull		x		x
Circaea alpina	trollurt				x
Cirsium heterophyllum	kvitbladtistel		x		x
Comarum palustre	myrhatt		x		
Convallaria majalis	liljekonvall		x	x	
Crepis paludosa	sumphaukeskjegg			x	
Dactylorhiza maculata	flekkmarihand		x		
Drosera anglica	smalsoldogg		x		
D. rotundifolia	rundsoldogg		x		
Epilobium collinum	bergmjølke			x	
E. montanum	krattmjølke		x	x	
Euphrasia stricta	vanlig øyentrøst		x	x	
Filipendula ulmaria	mjørdurt		x	x	x
Fragaria vesca	markjordbær		x	x	
Galeopsis bifida	vrangdå		x	x	
G. tetrahit	kvassdå		x		
Galium boreale	kvitmaure		x	x	
G. odoratum	myske		x		x
G. palustre	myrmaure		x		
G. uliginosum	sumpmaure			x	x
Geranium robertianum	stankstorkenebb				x
G. sylvaticum	skogstorkenebb		x	x	x
Geum rivale	enghumleblom		x	x	
Glechoma hederacea	korskknapp				x
Gnaphalium sylvaticum	skoggråurt		x	x	x
G. uliginosum	åkergråurt		x	x	

			1	2	3
Hepatica hobilis	blåveis		x		x
Hieracium spp.	svever		x	x	
Hypericum maculatum	firkantperikum		x	x	x
H. perforatum	prikkperikum	S	x	x	
Impatiens noli-tangere	springfrø	S			x
Knautia arvensis	raudknapp		x	x	
Lactuca alpina	turt		x	x	x
L. muralis	skogsalat				x
Lathyrus montanus	knollerteknapp	S	x		
L. pratensis	gulskolm		x	x	
L. sylvestris	skogskolm	S	x		
L. vernus	våרתeknapp	S			x
Leontodom autumnalis	følblom		x	x	x
Linaria vulgaris	torskemun		x		x
Linnaea borealis	linnéa		x		x
Lobelia dortmanna	botnegras	(S)	x		
Lotus corniculatus	tiriltunge		x	x	
Lysimachia thyrsoflora	gulldusk	S	x		
L. vulgaris	fredlaus	S	x		
Maianthemum bifolium	maiblom		x	x	x
Melampyrum pratense	stormarimjelle			x	
M. sylvaticum	småmarimjelle		x	x	
Melandrium rubrum	raud jonsokblom		x	x	
Menyanthes bifoliata	bukkeblad		x		
Moehringia trinervia	maurarve		x	x	
Narthecium assifragum	rome	sub	x		
Orthilla secunda	nikkevintergrønn		x	x	x
Oxycalis acetocella	gaukesyre		x	x	x
Paris quadrifolia	firblad		x	x	x
Peucedanum palustre	mjølkerot	S(Ø)	x		
Pimpinella saxifraga	gjeldkarve		x	x	
Plantago lanceolata	smalkjempe	(sub)	x		
P. major	groblad		x		
Polygonatum odoratum	kantkonvall	S		x	
P. verticillatum	kranskonvall				x
Polygonum aviculare	tungras		x	x	x
P. spp.	hønsegras		x		
P. viviparum	harerug		x		
Potentiella anserina	gåsemure		x		
P. argentea	sølvure		x	x	
P. erecta	tepperot		x	x	x
Ranunculus acris	engsoleie		x	x	x
R. aunicomus	nyresoleie				x
R. flammula	grøftsoleie	(sub)		x	
R. repens	krypsoleie		x		x
R. reptans	evjesoleie		x		
Rorippa palustris	brønnkarse		x		
Rubus saxatilis	teiebær		x	x	
Rumex acetosa	engsyre		x		x
R. acetosella	småsyre		x	x	
R. longifolius	høymole		x	x	
Scheuchzeria palustris	sivblom		x		
Scrophularia nodosa	brunrot	(S)	x	x	x
Sedum maximum	smørbukk	S	x	x	
Silene rupestris	småsmelle		x	x	x

			1	2	3
Solidago virgaurea	gullris		x	x	
Spergula arvensis	linbendel		x	x	x
Stachys sylvatica	skogsvinerot		x		x
Stellaria alsine	bekkestjerneblom		x	x	x
S. graminea	grasstjerneblom		x	x	
S. nemorum	skogstjerneblom		x		x
Succisa pratensis	blåknapp	(sub)	x	x	
Taraxacum spp.	løvetann-arter		x	x	x
Trientalis europaea	skogstjerne		x	x	x
Trifolium hybridum	alsikekløver			x	
T. medium	skogkløver		x	x	x
T. pratense	raudkløver		x	x	x
T. repens	kvitkløver		x		
Tussilago farfara	hestehov				x
Urtica dioica	stornesle				x
Valeriana sambucifolia	vendelrot		x	x	
Veronica chamaedrys	tveskjeggveronika			x	x
V. officinalis	legeveronika		x		
Vicia cracca	fuglevikke		x	x	
V. sepium	gjerdevikke		x	x	
V. sylvatica	skogvikke	(S)	x		
Viola canina	engfiol		x	x	
V. mirabilis	krattfiol		x	x	
V. palustris	myrfiol		x	x	
V. riviniana	skogfiol		x		
V. tricolor	stemorsblom		x	x	
Viscaria vulgaris	tjæreblom	S	x	x	

V. ORNITOLOGI v/ Jon Bekken

1. Materiale og metoder

Eget observasjonsmateriale er samlet inn under befarings- turer 15.-17.6.1983. Samme år var Ole Hansen og Karl Hagelund fra Miljøvernavdelingen, Fylkesmannen i Vestfold, på befarings- turer 25.-26.7. Odd Frydenlund Steen, som har drevet ornitologiske registreringer i området i mange år, har velvilligst stilt alle sine observasjoner til disposisjon. Det samme gjelder Ragnar Ødegaard og Svein Grønvold, som har besøkt området i forbindelse med zoologiske og botaniske undersøkelser på en prøveflate for Glyfosat-prosjektet, Norsk institutt for skogforskning (NLH).

2. Artsliste

Oversikt over våtmarksfugler påvist ved Svartangen og Dalelva. Observatører (se foran) er angitt med initialer. Hvis ikke annet er angitt, er observasjonene fra 1983.

Storlom. Hekkeforsøk på holme helt nord i sjøen for noen år siden, denne holmen er oversvømt ved høy vannstand.

1 ind. i juni og 2 ind. i månedsskiftet juli/august.

Arten hekker i sjøer i nærheten (OFS).

Gråhegre. 1 ind. ved Svartangen i juli, 5-6 ind. i aug./sept. (OFS).

Kanadagås. 1 ind. holdt til i sjøen beg. av juni til i hvert fall slutten av juli (RØ, SG, JB).

Krikkand. 1 hann ved dammen ca. 7.6. (RØ), 1 par ved Gåserudsetra 13.6. (J.H. Simonsen pers.medd.), hunn med unger i gjengroingstjern ved Skibberoset 25.7. (OH/KH).

- Stokkand. 1 par ved Gåserudsetra 9.6. (RØ), 2 hanner i flukt samme sted 15.6. (JB). Hunn med 4 unger nedenfor dammen 25.7. (OH/KH), og trolig samme kull (4 unger) og en nunn med 2 unger sett langs vestbredden i perioden 26.7.-2.8. (SG). I samme periode ble flokk på hele 39 unge og gamle ind. sett (OFS).
- Taffeland. 1 hann og 2 hunner utenfor Gåserudsetra 7.6. (RØ).
- Toppand. 1 hann midt ute på sjøen 15.6. (JB), også registrert i juni av OFS.
- Kvinand. 2 hanner og 1 hunn sett regelmessig i sørenden av sjøen fra 18.5. og utover (RØ), ellers enkeltfugler. Har flere av de siste årene hekket i kasse ved det lille tjernet nord for Svartangdammen (OFS).
- Siland. 1 hunn ut for Mellomvaet 25.7. (OH/KH).
- Laksand. 1 hunn sørvest i sjøen 9.6. (RØ), senere på sommeren flokk på 10-12 ind. (OFS).
- Fiskeørn. 1 fiskende ind. 15.6. (JB), også sett i juni av OFS.
- Dverglo. Ikke sett ved sjøen før i 1983. Vika i nordøst:
1 engstelig ind. 17.6. (JB) og 1 ind. 25.7. (OH/KH).
Deltaet (sand- og mudderflater) ved Skibberoset: Minst 5 ind., 1 par litt inne på flata var spesielt engstelige (JB). Den 25.7. ble to par registrert her, det ene med minst 3 unger. Også på strekningen Gåserudseter - Mellomvaet ble 3 ind. registrert (OH/KH). Også registrert fra mai og utover av OFS, med maks. antall minst 8 ind. ved ved Skibberoset i slutten av juli.
- Sandlo. Registrert fra mai og utover av OFS. 1 ind. med defekt fot i sørenden 7.6. (RØ). 3 ind. langs elva nedover fra Svartangdammen 25.7. (OH/KH).
- Vipe. Registrert ved Svartangen i mai (OFS), og 1 ind. fløy over sjøen 8.6. (RØ).
- Temmincksnipe. 1 ind. registrert ved Skibberoset 25.7. (OH/KH).
Tidspunktet passer bra med voksenfuglenes høsttrekk (Ole Wiggo Røstad pers.medd.).
- Enkeltebekkasin. Registrert ved sjøen i juni (OFS).
- Rugde. Registrert fra mai og utover (OFS).

Skogsnipe. Registrert fra mai og utover (OFS). 1 par ved Øgardstjern i sørvest 8.6. (RØ). 1 ind. trolig med unger ved dammen 25.7. (OH/KH).

Strandsnipe. Vanlig langs hele vassdraget.

Fiskemåke. Sett ved sjøen i mai (OFS) og beg. av juni (RØ). 2 ind. 15.6. (JB). Trolig bare tilfeldig besøkende i sjøen.

Gråmåke. Sett ved sjøen i juni (OFS).

Vintererle. 1 voksen fugl sett og unger hørt like nedenfor Trollfoss. Lenger ned ble minst 4 ind. sett, og minst 2 var ungfugler. Ved Hanevoldfossen, ca. 2,3 km ovenfor utløpet, ble 1 voksen og 1 ungfugl sett. Alle obs. 26.7. (OH/KH).

Linerle. Hekker flere steder rundt Svartangen, og flere steder langs Dalelva, bl.a. like nedenfor Trollfoss og like ovenfor riksveien (JB, OH/KH).

Fossefall. To reir i den sørvestre dammen, det ene brukt 1983 (SG). 2 ind. ble sett nedenfor her 25.7. (OH/KH). Gammel kjent hekkeplass ved Trollfoss, arten ble sett her 16.6. og 26.7. Et stykke lenger ned ble par og 1 unge sett 26.7. og 16.6. ble 1 ind. sett mellom riksveien og Lågen (OH/KH, JB).

3. Spesielle arter med tilhold i vassdraget

Et område vil alltid huse en rekke alment utbredte arter av en dyregruppe. I tillegg finnes en del spesielle arter som i særlig grad kan være med på å bestemme områdets verneverdi. Det kan være arter med grense for sin utbredelse innen regionen, arter som er sterkt redusert i antall pga. menneskelig virksomhet, eller arter med så spesielle krav til leveområde at de bare finnes fåtallig på enkeltlokaliteter ofte med stor innbyrdes avstand.

3.1. Dverglo

Arten er fåtallig, men kjent fra flere lokaliteter i fylket, bl.a. grustak, skytebaner og regulerte vann. I miljøer hvor vegetasjonen etter hvert når en viss tetthet og høyde, vil denne arten forsvinne. Sand- og mudderflatene ved Svartangen, slik vannstanden var sommeren 1983 (helt nedtappet), er ideelt habitat for arten. Etter utbygging vil vannstanden være høy (Fig. 6) i hekketida fra midten av mai til slutten av juli. Arealet av passende habitat vil trolig være for lite til at arten kan hekke. Også i tilfelle det ikke blir utbygging av vassdraget, vil vannstanden av utseendemessige grunner bli holdt høy, rundt 280 m o.h. Dersom sjøen fortsatt skal være en god dverglobiotop, må vannstanden være lav i hekketida og høy i deler av resten av året slik at utviklingen av landvegetasjon hemmes.

3.2. Vintererle

Arten har tilhold i flere store og små elver i fylket. Den har et levesett som gjør at den lett unndrar seg observasjon. Trolig hekker minst 3 par i Dalelva. Ved en eventuell utbygging vil vannføringen avta drastisk (Fig. 7). Vintervannføringen vil være omtrent lik null, og vårflommen vil være redusert og litt forsinket. Det er grunn til å tro at vintererle fortsatt kan hekke langs elva, men næringstilgangen av insekter klekt fra larve/nymfestadier i vann vil avta sterkt. Garilla er også mulig tilholdssted for arten.

3.3. Fossekall

To til fire par antas å hekke i Dalelva. Ved en eventuell utbygging vil arten forsvinne pga. for liten vannføring. Den er neppe en truet art i området, og hekker høyst sannsynlig i Lågen og dens andre sidevassdrag.

4. Tilfeldige pattedyrobservasjoner

Mink. Enkeltind. sett ved dammen i perioden 6.-9.6. (RØ) og 16.6. (JB). Vanlig å se langs vassdraget (OFS).

Bever. 1 ind. sett på vestsida 2.8. og plask hørt og spor tegn sett i Øgardstjernet (SG). Friske spor tegn ved Bråkalltjerna nord for Svartangen våren 1983 (OFS).

5. Konklusjon

Svartangen og Dalelva synes å ha en normalt rikholdig våtmarksfuglfauna for regionen. Forekomsten av den fåtallige vadefuglarten dverglo ved Svartangen er en følge av at fløtningsdammene sto åpne i 1983, slik at store vegetasjonsfrie flater lå blottlagt på den tida fuglene ankom. For å beholde denne arten må vannstanden manipuleres spesielt for den, på tvers av estetiske krav og kraftproduksjonsinteresser.

Dalelvas forekomst av vintererle vil ventelig avta ved en eventuell utbygging, mens fossefall helt vil forsvinne. Ingen av artene kan sies å være truet på distrikts- eller fylkesbasis.

VI. FERSKVANNSBIOLOGI v/ Gunnar Halvorsen

1. Materiale og metoder

Undersøkelsene omfatter tre relativt store innsjøer, som alle er regulert for fløtningsformål (Fig. 9). Reguleringen av Svartangen synes fremdeles å utnyttes aktivt. Den 22. juni 1983 var Svartangen nedtappet til det laveste, mens vannstanden 12. august var steget 20 cm. Reguleringene av Raudberen og Kopa benyttes ikke, men Kopa var helt nedtappet 11. august på grunn av reparasjoner av dammen.

Svartangen er den største av innsjøene, $1,1 \text{ km}^2$, og har også den største gjennomstrømningen. Nedbørfeltet er $77,1 \text{ km}^2$. Raudberen og Kopa har sannsynligvis omtrent samme gjennomstrømning, med overflateareal og nedbørfelt på henholdsvis $1,0$ og $9,5 \text{ km}^2$ og $0,75$ og $10,2 \text{ km}^2$.

Svartangen, Raudberen og Kopa er undersøkt to ganger, i juni og august 1983. Fra Svartangen er det tatt prøver på to stasjoner, fra det dypeste i hovedbassenget og fra den nordøstre vika. I tillegg foreligger det vannprøver fra 5 elvestasjoner (Fig. 9, Tabell 2).

Vannprøvene er tatt med en to-liters Ruttner-henter med innebygget termometer. Prøvene er oppbevart på 1-liters plastflasker. Følgende parametre er målt i felt; temperatur, siktedyp og innsjøfarge, pH, ledningsevne og vannfarge. I tillegg ble det tatt oksygenprøver i juni.

Siktedyp er målt med en rund, hvit Secchi-skive med diameter 25 cm. Innsjøfargen er avlest på halve siktedypet, og angitt etter Lundqvist-Strøms fargeskala (Strøm 1943).

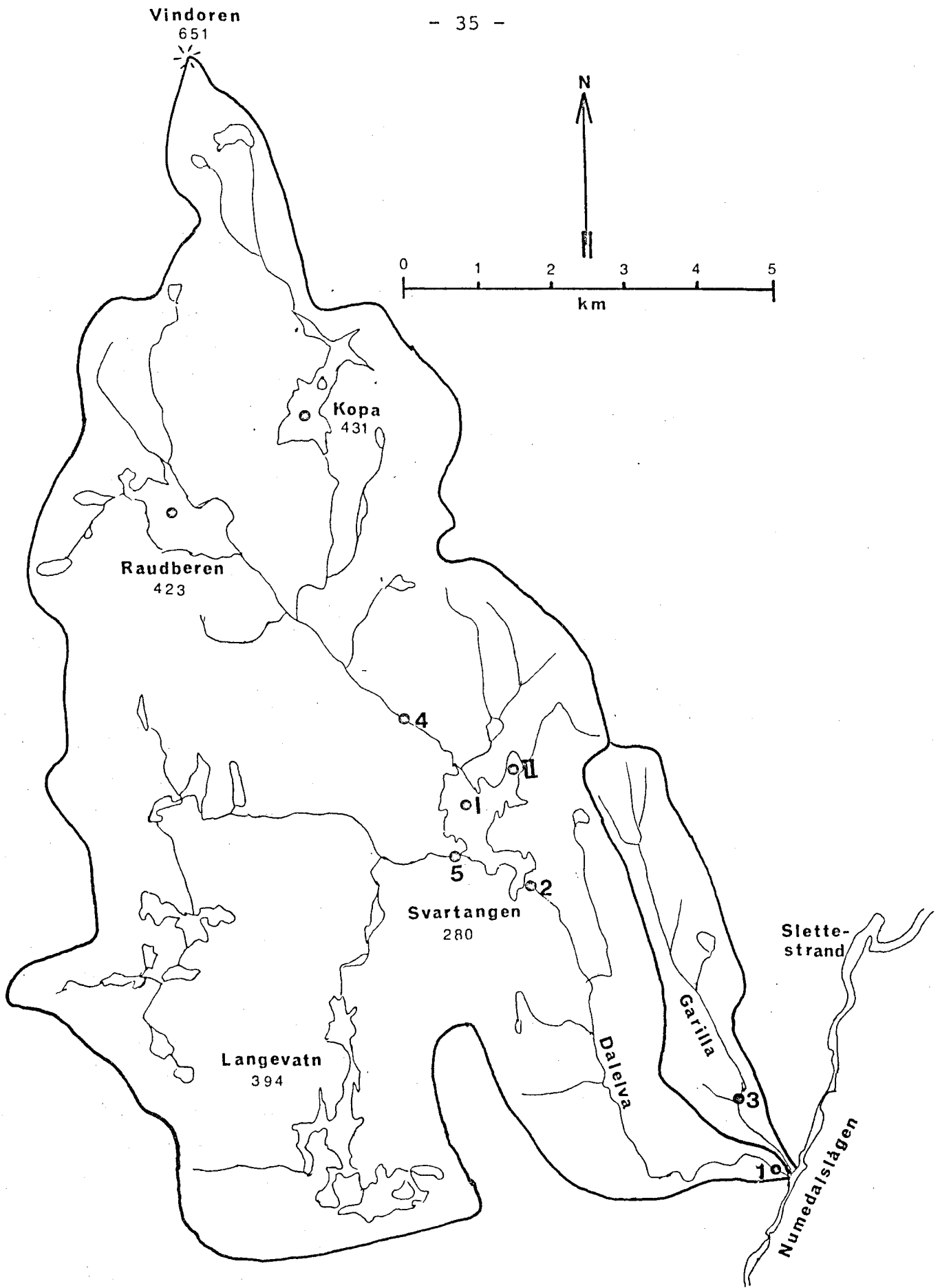


Fig. 9. Prøvestasjonenes beliggenhet. Fra elvestasjonene 1-5 foreligger kun vannprøver.

Vannets surhetsgrad, pH, er målt ved hjelp av en Hellige komparator, med metylrødt som indikator.

Vannets innhold av oppløste salter er angitt ved ledningsevnen, K_{25} mS/m. Ledningsevnen er målt med en WTW/LF-56 med elektrodekonstant 1,00. Ifølge Norsk Standard (1980) skal ledningsevnen angis som K_{25} mS/m. Tidligere er ledningsevnen i stor grad blitt angitt som K_{18} μ S/cm, og følgende omregningsformel kan benyttes; K_{25} mS/m = 0,114 K_{18} μ S/cm.

Oksygenkonsentrasjonene i juni er målt i henhold til Winklers metode og angitt som ml/l og % metning.

Vannets innhold av oppløste ioner (Ca, Mg, Na, K, Fe, Mn, SO_4 og Cl) er analysert ved Limnologisk institutt, Universitetet i Oslo. Innholdet av bicarbonat er ikke analysert. Prøvene er analysert av cand.mag. Gunnhild Riise.

Fra hver innsjø er det tatt vertikale håvtrekk fra bunn til overflate på de samme stasjonene som vannprøvene. Det er tatt 2 prøver med liten håv (diameter 12 cm, dybde 50 cm) og en prøve med stor håv (diameter 27 cm, dybde 57 cm). Begge håvene hadde en maskevidde på 90 μ m.

Fra strandsonen er det innsamlet 2 prøver hver gang fra de dominerende strandtyper. Prøvene er tatt med den store håven.

Plankton- og strandprøvene er bearbeidet med hensyn på arts-sammensetning og dominansforhold. Hvis mulig, er minst 200 individer fordelt til art og utviklingsstadium. Prøver med stort antall individer og/eller mye detritus er fraksjonert før opptelling. Hele prøven er imidlertid gjennomsett med hensyn til fåtallige arter.

Cladocerene (vannloppene) er artsbestemt ved hjelp av Smirnov (1971) og Flössner (1972). Copepodene (hoppekreps) er bestemt til art ved hjelp av Sars (1903, 1918), Rylov (1948) og Kiefer (1973, 1978). Nomenklaturen følger Illies (1978).

2. Resultater og diskusjon

2.1. Hydrografi

Resultatene er framstilt i tabell 2, hvor ionesammensetningen er angitt som mg/l.

Tabell 2. Hydrografiske data fra Dalelva og Garilla i juni og august 1983.

Lok. nr.	Dato	Dyp m	Temp. °C	O ₂ ml/l	O ₂ %	pH	K ₂₅ mS/m	Ca mg/l	Mg mg/l	Na mg/l	K mg/l	Fe mg/l	Mn mg/l	SO ₄ mg/l	Cl mg/l	Vannf. mg/l	Siktedyp/ Pt	Innsjøfarge
1. Dalelva I	20/6		21,7			6,6	2,99	1,8	0,36	1,23	0,63			4,9	1,4		15	
	11/8		19,5			6,6	1,96	1,9	0,34	1,14	0,48	0,1		4,7	1,4		30	
2. Dalelva II	20/6		21,3			5,2	3,23	1,5	0,24	1,12	0,56			4,5	1,4		25	
	11/8		22,0			5,0	1,97	1,7	0,34	1,11	0,48			4,5	1,3		30	
3. Garilla	20/6		14,5			7,0	5,65	7,6	0,97	2,23	0,94			6,3	1,7		10	
	11/8		16,8			6,8	6,68	9,7	1,29	2,86	1,06	0,1		7,5	2,4		10	
4. Elv/ Raudberen	20/6		22,3			5,8	3,28	1,9	0,33	1,17	0,57			4,6	1,2		10	
	11/8		21,5			5,3	1,66	1,2	0,26	0,99	0,44			4,0	1,1		15	
5. Elv/ Langevatn	20/6		20,5			5,2	2,07	1,7	0,24	1,19	0,47			4,6	1,7		35	
	11/8					4,5	2,17	2,0	0,38	1,37	0,49	0,1		4,7	1,8		30	
Svartangen I	20/6	1	18,3	6,35	97,1	4,9	2,86	1,7	0,31	1,09	0,51			4,5	1,3		20	7,0 m/brunlig gul
		17,5	6,5	6,90	82,1	4,9	2,10	1,5	0,27	1,08	0,54	0,2		4,4	1,5		35	
II	1	19,5	6,43	100,5	5,0	2,03	1,8	0,28	1,08	0,53			4,7	1,2		20	6,5 m/brunlig gul	
		13,0	7,0	6,19	74,6	5,1	2,48	2,4	0,39	1,20	0,54	0,2		4,9	1,5		35	
I	11/8	1	21,5			5,8	1,88	1,5	0,27	1,04	0,48	0,1		4,2	1,2		20	4,5 m/brunlig gul
		23,0	7,3			5,2	1,97	1,4	0,24	1,00	0,49	0,5		4,2	1,2		55	
II	1	21,8				2,04	1,9	0,30	1,17	0,48	0,1		4,5	1,4		25	4,4 m/gulbrun	
		12,5	8,2			2,34	2,2	0,36	1,16	0,55	0,3		4,8	1,5		35		
Raudberen	20/6	1	17,8	6,11	94,3	5,2	2,80	1,3	0,22	1,09	0,48	0,1		4,4	1,3		10	6,0 m/gul
		13,0	5,8	6,90	82,2	5,1	3,50	1,4	0,27	1,14	0,52	0,2		4,6	1,3		15	
		12/8	1	18,7			5,1	1,85	1,5	0,32	1,09	0,47		4,4	1,2		10	7,0 m/gul
		17,0	5,8			5,1	2,00	1,4	0,30	1,10	0,49		4,6	1,4		15		
Kopa	21/6	1	17,2	5,49	83,9	5,1	2,48	1,2	0,23	1,00	0,51	0,1		4,0	1,1		25	4,0 m/brun
		20,5	6,4	5,41	65,5	4,9	2,50	1,2	0,26	0,97	0,61	0,2	0,05	4,2	1,2		40	
		12/8	1	18,2			5,1	1,66	1,2	0,32	0,99	0,46	0,2	3,9	1,1		15	3,5 m/gulig brun
		20,0	6,2			5,1	2,01	1,2	0,33	0,94	0,50	0,3	4,0	1,2		45		

2.1.1. Temperatur

De tre undersøkte innsjøene er alle tilstrekkelig dype til å være temperatursjiktet, med temperaturer omkring 6-7°C i dyplagene.

Garilla avviker fra de øvrige elvestasjonene ved spesielt lav temperatur. Dette må skyldes at elva følger en skyggefull nedskjæring uten direkte soloppvarming.

2.1.2. Oksygen

Det foreligger dessverre kun prøver fra juni, og disse viser et klart oksygenvinn mot dypet. I Kopa er metningsprosenten bare 65%. Dette kan tyde på noe ufullstendig vårsirkulasjon, selv om dyplagets temperatur tyder på det motsatte. I forbindelse med NIVA's prøvetaging i 1958 er også O₂-konsentrasjonen målt uten at disse tyder på noen fullstendig oksygenvinn i Svartangen. Metningsprosenten på slutten av vinterstagnasjonen viste 43% på 25 m dyp.

2.1.3. Siktedyp, innsjøfarge og vannfarge

Siktedypet må karakteriseres som moderat, og skylles en relativt sterk humuspåvirkning. Siktedypet viste stor forskjell mellom hovedbassenget og den nordøstre vika i Svartangen. Vannfargen var ikke vesentlig forskjellig, og forskjellen i siktedyp skyldes derfor en ca. dobbelt så stor planktontetthet i den nordøstre vika (se senere). Lavest humuspåvirkning blant innsjøene hadde Raudberen. Både Svartangen og Kopa hadde en markert økning i vannfargen på det dypeste, og dette tyder på en noe ufullstendig vårsirkulasjon.

Raudberelva og Garilla hadde den laveste humuspåvirkningen av elvestasjonene.

2.1.4. Surhetsgrad (pH)

Hele området er med unntak av Garilla surt. Det er små forskjeller mellom innsjøene, med pH omkring 5,0. Forskjellene er større i rennende vann, fra svakt surt nederst i Dalelva til meget surt både i utløpet av Svartangen og i elva fra Langvatn. Rauberelva er også relativt sur.

NIVA (1959) målte pH i Svartangen i slutten av vinterstagnasjonen og ved slutten av sommerstagnasjonen. I mai varierte pH fra 5,7 - 6,2 og i august fra 6,0 - 6,5. Hvorvidt målingene

er helt sammenlignbare, er vanskelig å si, men data indikerer i allefall en sterk forsuring i vassdraget.

2.1.5. Ledningsevnen (K_{25} mS/m) og oppløste salter

Området er meget elektrolyttfattig, med en ledningsevne omkring 2-3 mS/m. Garilla avviker fra dette med betydelig høyere verdier. De oppgitte verdiene i tabellen er ikke korrigert for bidraget fra H^+ -ionene, som ved pH 5,0 tilsvarer omkring 0,36 mS/m.

I enkelte prøver er det påvist noe jern, og dette er i de fleste tilfeller kombinert med relativt høyt humusinnhold. Jern opptrer under oksygenrike forhold som treverdige jern, som er meget tungt oppløselig. I humusrike lokaliteter kan imidlertid jern opptre i påviselige mengder ved binding til humuskolloider.

Variasjonene fra lokalitet til lokalitet er liten, men med antydning til en liten økning nedover i vassdraget. I tabell 3 er gjennomsnittlig ionekonsentrasjoner beregnet som mg/l og μ ekv/l. Prøvene fra Garilla inngår ikke i gjennomsnittet.

Tabell 3. Gjennomsnittlig ionesammensetning angitt som mg/l og μ ekv/l. Antall analyser er 12 både i juni og august.

	20.-21. juni 1983			11.-12. august 1983		
	Md±SD mg/l	Md±SD μ ekv/l	Ekv. %	Md±SD mg/l	Md±SD μ ekv/l	Ekv. %
K_{25} mS/m	2,69±0,50	-	-	1,96±0,19	-	-
Ca	1,62±0,34	81±17	48,8	1,59±0,34	79±17	48,2
Mg	0,28±0,05	23± 4	13,9	0,31±0,04	26± 3	15,9
Na	1,11±0,08	48± 3	28,9	1,09±0,12	47± 5	28,7
K	0,54±0,05	14± 1	18,4	0,48±0,03	12± 1	7,3
SO ₄	4,53±0,26	94± 5		4,38±0,31	91± 6	
Cl ⁴	1,34±0,17	38± 5		1,32±0,20	37± 6	
Σ kat.	3,55	166		3,47	164	
Σ SO ₄ +Cl	5,87	132		5,70	128	

Lokalitetene inneholder stort sett mindre enn 10 mg/l oppløste salter. Det viktigste kation er Ca, med Na som det nest vanligste. Det foreligger dessverre ikke analyser for bikarbonat, men under de rådende pH-forhold vil SO₄ utgjøre det viktigste anion.

Ionesammensetningen tyder på både tilførsel av sur nedbør og av lufttransporterte havsalter. De høye sulfatkonsentrasjonene har sammenheng med sur nedbør, mens Na- og Cl-konsentrasjonene indikerer tilførsel av havsalter. De observerte SO_4 og Cl-konsentrasjonene stemmer forøvrig godt med forholdene beskrevet av sur-nedbør-prosjektet (Wright & Henriksen 1978).

Dalelva viser forøvrig en forbausende stor likhet med Lyngdalsvassdraget (Halvorsen 1981) med hensyn til ionesammensetning og innbyrdes forhold. Begge vassdragene er påvirket av sur nedbør og av havsalter.

Garilla avviker fra de øvrige lokaliteter i området, med høy pH og relativt høye ionekonsentrasjoner. Dette må skyldes ulik berggrunn. Hele Garillas felt ligger innenfor rombeporfyren.

2.2. Krepser

2.2.1. Registrerte krepserarter

Det er i alt registrert 26 arter krepser i de undersøkte innsjøene, 19 arter vannlopper og 7 arter hoppekrepser (tabell 4). Ingen av artene kan sies å være spesielt sjeldne, og med unntak av *A. capillatus* er alle artene påvist f.eks. i Vegårsvassdraget (Halvorsen unpubl.). Den mest sjeldne arten er *D. rostrata*, som i nyere tid er kjent fra Vegårsvassdraget (Halvorsen unpubl.), Vefsna (Koksvik 1976) og Sundheimsvassdraget (Halvorsen 1984). Sars (1862, 1864) har tidligere funnet arten i Storsjøen i Odal og ved Oslo. Artsbestemmelsen av *D. rostrata* er usikker både fra Sundheimsvassdraget og fra Dalelva, og bør kontrolleres. *A. guttata* er funnet i ett eksemplar, og er ganske atypisk for arten. Dette individet bør også kontrolleres.

Tabell 4. Registrerte arter vannlopper (Cladocera) og hoppekreps (Copepoda) i Svartangen, Raudberen og Kopa.

	Svartangen	Raudberen	Kopa
<u>Cladocera</u>			
Diaphanosoma brachyurum (Liev.)	o	o	o
Sida crystallina (O.F.M.)	o		o
Holopedium gibberum Zaddach	o	o	o
Ceriodaphnia quadrangula (O.F.M.)	o		o
Daphnia longispina (O.F.M.)	o	o	o
Scapholoberis mucronata (O.F.M.)	o		
Bosmina longispina Leydig	o	o	o
Ophryoxus gracilis Sars	o		
Acroperus harpae (Baird)	o	o	o
Alona affinis (Leydig)	o	o	o
A. guttata Sars	o		
A. rustica Scott			o
Alonella excisa (Fischer)	o	o	
A. nana (Baird)	o	o	o
Alonopsis elongata Sars	o	o	o
Chydorus sphaericus (O.F.M.)	o		
Disparalona rostrata (Koch)	o		
Polyphemus pediculus L.	o	o	o
Bythotrephes longimanus Leydig	o	o	o
<u>Copepoda</u>			
Eudiaptomus gracilis (Sars)	o	o	o
Heterocope saliens (Lillj.)		o	
Macrocyclops albidus (Juv.)	o	o	
Cyclops scutifer Sars	o	o	o
A. capillatus Sars	o		
A. vernalis (Fisch.)	o		
Mesocyclops leuckarti (Claus)	o	o	o

Et interessant forhold er at *D. longispina* er påvist i alle tre lokalitetene, om enn i meget lite antall. *Daphnia*-artene er blant de arter som tidligst påvirkes av surt vann, og opptrer normalt meget sjelden ved pH lavere enn 5,0 (Flössner 1972, Nilssen 1980). *D. longispina* er imidlertid den *Daphnia*-art som holder lengst ut ved forsuring (Hobæk & Raddum 1980).

Svartangen hadde flest arter, 24, mens de to øvrige hadde 16. En rekke av artene som manglet i Raudberen og Kopa er meget vanlig forekommende, og den manglende forekomst skyldes lite materiale. Av de registrerte artene forekom 13 i alle tre lokalitetene.

Antall arter er moderat, og en rekke meget vanlige arter mangler. Tilsvarende undersøkelser finnes ikke i umiddelbar nærhet, men Spikkeland (1980 a,b) fant 38 og 36 arter i henholdsvis Lifjell- og Sjøvatnområdet. I Vegårsvassdraget er det påvist 44 arter (Halvorsen unpubl.). Det hittil største antall arter registrert innenfor et avgrenset område er 54 i Oslo-Nordmarka, et område som også ligger innenfor Oslofeltets permiske bergarter (Jørgensen 1972). Felles for alle disse undersøkelsene er at antall lokaliteter og lokalitetstyper er mye større. Sammenligner en antall arter pr.lokalitet vil Svartangen være relativt artsrik, mens de øvrige har middels høyt antall arter.

2.2.2. Planktoniske krepsdyr

En oversikt over artssammensetning og dominansforhold er gitt i tabell 5. Fra Svartangen foreligger det prøver fra to stasjoner.

Tabell 5. Planktonsamfunnenes artssammensetning og struktur.
H = Shannon-Wieners diversitetsindeks.

	Svartangen															
	Midtre basseng				Nordøstre basseng				Raudberen				Kopa			
	20.6.83		11.8.83		20.6.83		11.8.83		20.6.83		12.8.83		21.6.83		12.8.83	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Cyclopoidea N. Cop.I-II	77	12,6	196	40,8	47	4,6	220	34,4	187	35,8	167	23,3	92	14,0	748	76,7
C. scutifer Cop.III-Ad	42	6,9	7	1,5	103	10,2	11	1,7	199	38,0	151	21,1	152	23,2	18	1,9
M. leuckarti Cop.III-Ad	12	2,0	65	13,5	14	1,4	138	21,6			2	0,3	24	3,7	97	10,0
Calanoidea N. Cop.I-II	197	32,2	91	19,0	530	52,4	93	14,6	2	0,4	2	0,3				
E. gracilis Cop.III-Ad	14	2,3	19	4,0	13	1,3	52	8,1	2	0,4						
D. brachyurum	4	0,7	79	16,5	56	5,5	116	18,2			1	0,1			6	0,6
H. gibberum	251	41,1	19	4,0	187	18,5	6	0,9	71	13,6	6	0,8	318	48,5	92	9,4
D. longispina	1	0,2							4	0,8	2	0,3	4	0,6	3	0,3
C. quadrangula					1	0,1							1	0,2		
B. longispina	13	2,1	3	0,6	44	4,3	3	0,5	53	10,1	384	53,6	63	9,6	7	0,7
P. pediculus			1	0,2	17	1,7			5	1,0	2	0,3	1	0,2	4	0,4
B. longimanus							+	+								
Ant. indiv. opptelt	611	100,1	480	100,1	1012	100,0	639	100,0	523	100,1	717	100,1	655	100,0	975	100,0
Ant. indiv. pr. m ²	27000		54000		45000		115000		23000		32000		36000		79000	
Ant. indiv. pr. m ³	1600		2700		4500		8900		1700		1900		1700		4000	
H	1,337		1,507		1,399		1,398		0,856		0,810		1,232		1,045	

Det er påvist i alt 10 arter, hvorav 3 arter hoppekreps og 7 arter vannlopper. Alle artene forekom i Svartangen, mens Raubereren og Kopa hadde 8.

Et påfallende trekk er at *H. saliens* opptrer meget fåtallig, og er kun funnet som små copepoditter (I-II) i Raubereren i juni.

I Kopa er det ikke påvist calanoide copepoder i planktonet, og selv i strandsonen opptrer disse meget fåtallig (se s.).

D. longispina opptrer meget fåtallig, og dette kan ha sammenheng med to forhold, lav pH og predasjon fra fisk. Det er bestander både av ørekyt, abbor og ørret i alle vannene, og disse vil predatere på planktonet. Det er mulig predasjonen er så sterk at *D. longispina*-populasjonene holdes nede.

Et forhold som kan indikere at lav pH og næringskonkurransen er årsaken til den lave tettheten av *D. longispina* er den relativt sterke dominansen av *H. gibberum* og *D. brachyurum*. Spesielt *D. brachyurum* er en art som opptrer mest tallrik i sure lokaliteter (Halvorsen 1981, 1983, Nilssen 1980) og er konkurransesvak overfor *D. longispina*. *H. gibberum* og *D. brachyurum* er antagelig også næringskonkurrenter. Ifølge Nilssen (1980) vil planktonsamfunnene i sure områder i sterkere grad domineres av littorale eller planktonlittorale arter som bl.a. *B. longispina*, *D. brachyurum* og *H. saliens*.

Den relativt sterke dominans av *C. scutifer* og *M. leuckarti* viser imidlertid at lokalitetene fremdeles ligger innenfor en surhet som er akseptabel for de fleste planktonarter. I sure områder, både i Vegår/Gjerstad-området (Nilssen unpubl.), i Kosånassdraget (Halvorsen 1983) og Lyngdalsvassdraget (Halvorsen 1981), spiller cyclopoide-copepoder normalt en meget beskjeden rolle. Dette skyldes sannsynligvis at artene får problemer med reproduksjon, og produksjon av utviklingsdyktige egg.

Det er relativt store samfunnsmessige forskjeller mellom lokalitetene, og det er også tydelig forskjell mellom de to stasjonene i Svartangen. *E. gracilis* og *D. brachyurum* opptrer tallrik bare i Svartangen. *C. scutifer* og *H. gibberum* er dominerende i alle tre lokalitetene. Hvorvidt den relativt fåtallige forekomst av *B. longispina* i Svartangen skyldes næringskonkurransen med *D. brachyurum* er usikkert, men begge artene er mikrofiltratorer (Nauwerck et al. 1980).

Shannon-Wieners diversitetsindeks (\bar{H}) er beregnet, og angitt i tabell 5. Diversitetsindeksen er beregnet ut fra følgende formel:

$$\bar{H} = - \sum_{i=1}^s p_i \ln p_i$$

der $p_i = \frac{\text{ant. indiv. av } i\text{-te art}}{\text{totalt antall indiv.}}$

og $s = \text{totalt antall arter i lokaliteten}$

Svartangen hadde relativt høy diversitet både i juni og august, mens Kopa hadde høy diversitet i juni. Raudbereren hadde det enkleste samfunn både i juni og i august. Svartangen har sammenlignet med andre undersøkelser relativt høy diversitet.

Antall planktonarter gir også et mål for diversiteten. Svartangen, Raudbereren og Kopa hadde henholdsvis 10, 8 og 8 arter, og dette er sammenlignet med andre undersøkte områder relativt høyt. I Vegårvassdraget (Halvorsen unpubl.), Nedre Tovdalsvassdraget (Spikkeland 1979) og i Lyngdalsvassdraget (Halvorsen 1981) var gjennomsnittlig antall arter henholdsvis 6,8, 7,5 og 5,6.

I tabell 5 er også individtettheten beregnet på grunnlag av håvtrekk. Håvtrekk regnes som dårlig kvantitativ metode, og de oppgitte verdiene må vurderes med forsiktighet. Det synes imidlertid klart at den nordøstre vika i Svartangen har mer enn dobbelt så stor tetthet som de øvrige lokaliteter. Hovedbassenget i Svartangen, Kopa og Raudbereren hadde i juni samme tetthet, mens forskjellen var større i august. I Svartangen og Kopa var tettheten økt til nær det dobbelte fra juni til august, mens Raudbereren hadde samme tetthet. Disse lokalitetene hadde en planktontetthet nær det vanlige for slike lokaliteter.

2.2.3. Strandsonens krepsdyrfauna

Krepsdyrsamfunnets artssammenetning og dominansforhold er gitt i tabell 6. De parallelle prøvene fra hver lokalitet er holdt adskilt, og de viser forholdsvis god overensstemmelse med hverandre.

Tabell 6. Strandsonens artssammensetning. Dominansforholdene angitt som prosent av antall individer optelt.

	Svartangen						Raudberen						Kopa					
	20.6.83		11.8.83		20.6.83		12.8.83		21.6.83		12.8.83		21.6.83		12.8.83			
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2		
Cyclopoidea Naupl. Cop. I-II		10,2	15,7	17,1	0,3	1,5			0,1	0,5	8,6	54,0	40,8					
C. scutifer Cop. III-Ad	0,1	0,2	0,3		13,0	12,9	0,1			1,5	1,6							
M. leuckarti Cop. III-Ad	0,5	2,8	1,8	5,6	0,8	1,3	0,1			3,1	13,1	29,0	33,9					
M. albidus Cop. III-Ad						0,8												
A. vernalis Cop. III-Ad				0,3														
Calanoide Naupl. Cop. I-II			0,9	2,4	0,3	0,2										0,2		
E. gracilis Cop. III-Ad	0,1	1,7	2,1	4,5														
D. brachyurum		0,2	16,6	24,3							5,9	0,4	15,3					
S. crystallina	0,1																	
H. gibberum			0,3	1,1						4,6	5,2	10,1	8,9					
C. quadrangula				0,3														
D. longispina										1,0		0,4						
S. mucronata		0,2																
B. longispina	9,2	21,7	11,2	25,9	28,3	24,4	68,2	45,1	48,7	36,6	0,4	0,5						
A. harpae						0,2												
A. affinis	0,1							0,1										
A. rustica										0,5								
A. excisa						0,2												
A. nana	0,1						0,1	0,1		0,2	0,2	0,2	0,2					
A. elongata	0,1			0,3	2,5	1,0	0,3	0,1	0,5									
D. rostrata	0,1																	
P. pediculus	89,8	54,8	51,2	18,2	53,3	58,3	31,3	54,6	39,5	28,9	5,5							
B. longimanus								0,1										
Ant. indiv. optelt	1617	423	338	374	353	520	1478	2324	195	443	507	404						
Ant. indiv. pr. m trekk	800	210	170	230	200	260	1500	2600	200	300	500	1400						
H	0,391	1,229	1,439	1,622	1,163	1,093	0,670	0,717	1,142	1,531	0,624	0,772						

Alle prøvene er tatt i strandsoner uten vegetasjon, med unntak av enkelte botngrasstilker. Bunnssubstratet bestod i Svartangen og Kopa av slam, mens det i Raudberen bestod av stein iblandet sand og grus.

B. longispina og *P. pediculus* var de to dominerende artene i samfunnene, og utgjorde mer enn 60% av individene i 9 av 12 prøver. Kopa skilte seg ut i august hvor disse artene kun utgjorde henholdsvis 5,9 og 0,5% av individantallet i de to parallelle prøvene. Blant de øvrige filtratorene forekom *D. brachyurum* tallrik i Svartangen og Kopa, mens *H. gibberum* var vanlig i Kopa. Calanoide copepoder spilte en relativt beskjeden rolle.

Blant copepodene var *C. scutifer* og *M. leuckarti* de vanligste i alle tre lokaliteter. Mens *C. scutifer* var vanligst i Raudberen,

var *M. leuckarti* tallrikest i Svarangen og Kopa. Dette stemmer godt med forholdene i planktonet hvor et fåtall *M. leuckarti* ble funnet i Raudberen.

Den sterke dominans av rovformen *P. pediculus* har en viss sammenheng med surt miljø. Både i Kosåna (Halvorsen 1983) og Lyngdalsvassdraget (Halvorsen 1980) var arten sterkt dominerende.

Krepsdyrsamfunnenes diversitet (mangfold) angitt som Shannon-Wieners diversitetsindeks er gitt i tabell 6. På grunn av lite sammenligningsgrunnlag er det vanskelig å vurdere hvorvidt diversiteten avviker fra det vanlige, men det synes som om Svartangen generelt har relativt høy diversitet. Av 12 prøver hadde 7 en diversitetsindeks større enn 1,0. I juni var indeksen større enn 1,0 i 5 av 6 prøver. Det er store forskjeller mellom Svartangen og de to andre. I Raudberen og Kopa avtok diversiteten betydelig fra juni til august, mens det i Svartangen var omvendt.

Tabell 6 gir også et mål for individtettheten angitt som antall individer pr. m trekk. Dette er et meget grovt mål for tettheten og må derfor brukes med forsiktighet. Med unntak av den ene prøven i Svartangen, var det liten forskjell mellom lokalitetene i juni. I Svartangen endret ikke tettheten seg nevneverdig fra juni til august, mens det i de to øvrige lokalitetene var en markert økning. De prøvene som hadde størst tetthet, var sterkt dominert av én eller to arter. I Svartangen og Raudberen dominerer *B. longispina* og *P. pediculus*, mens *M. leuckarti*, *D. brachyurum* og/eller *H. gibberum* opptrer tallrik i Kopa. De prøvene som hadde størst tetthet hadde også lavest diversitet, og dette gjenspeiler også den sterke dominans av én eller to arter.

3. Faglig sammendrag

Det er gjennomført undersøkelser av vannkjemi, dyreplankton og strandlevende krepsdyr i innsjøene Svartangen, Raudberen og Kopa i Dalelva i juni og august 1983. Et fåtall elvestasjoner er også undersøkt med hensyn på vannkjemi.

Innsjøene og elvene er stort sett meget sure og elektrolyttfattige, sterkt påvirket både av sur nedbør og av lufttransporterte havsalter. Lokalitetene er moderat til sterkt humuspåvirket. Garilla, et lite nabovassdrag, har en betydelig bedre vannkvalitet, med høyere pH og ledningsevne.

Det er registrert 26 arter krepsdyr, 19 arter vannlopper og 7 arter hoppekreps. Svartangen hadde flest arter, 24, mens både Raudberen og Kopa hadde 16.

Planktonet er spesielt dominert av *C. scutifer*, *M. leuckarti*, *E. gracilis*, *D. brachyurum*, *H. gibberum* og *B. longispina*. Totalt ble det registrert 10 planktonarter. Svartangen hadde stort mangfold, mens Raudberen hadde lavest mangfold.

Strandfaunaen var stort sett dominert av de samme artene som i planktonet, men i tillegg opptrådte *P. pediculus* i meget stort antall. Svartangen hadde gjennomgående meget høyt mangfold. Mens mangfoldet økte fra juni til august i Svartangen, avtok det i Raudberen og Kopa.

4. Vurdering av utbyggingsplanene

Denne undersøkelsen omfatter ikke bunndyr og fisk, og en endelig vurdering av utbyggingens konsekvenser for de ferskvannsbio- logiske forhold vil derfor måtte utsettes inntil resultatene av bunndyr- og fiskeundersøkelsene foreligger.

Planktonsamfunnet er det samfunn som påvirkes minst ved innsjø- reguleringer (Elgmork 1970). En oppdemning øker nedbrytning og omlagring av organisk materiale og planktonproduksjoner vil øke noe. Artssammensetningen endres lite, men dominansfor- holdene kan forskyves noe.

En ytterligere regulering av Svartangen forventes ikke å endre planktonsamfunnet ut over de endringer som allerede har skjedd. Det er mulig noe av forskjellene mellom Raudberen og Kopa, og Svartangen skyldes forskjellene i dagens regulering.

Reguleringenes virkning på strandfaunaen er betydelig, og vil over tid sterkt redusere produksjonen i denne sonen. Den økte reguleringen av Svartangen vil forsterke erosjonen i strand- sonen, og det finere materialet vil forflyttes til under LRV. Den stadige endringen i vannstanden vil øke nedbrytningen, og visse dyregrupper vil kunne dra fordel av dette. Strand- levende krepsdyr, som stort sett overvintrer med hvileegg vil ofte midlertidig kunne dra nytte av den økte tilgang på orga- nisk materiale. Littoralvegetasjonen vil imidlertid forsvinne, og næringen må hentes enten fra de frie vannmasser eller fra organisk materiale tilført fra land. På sikt vil krepsdyr- samfunnet i strandsonen få store likheter med planktonsamfunnet.

Svartangen og Dalelva er tydelig inne i en forsuringsprosess, uten at denne hittil har medført total fiskedød og tap av spesi- elle planktonformer. Området ligger imidlertid helt på grensen

og kun små endringer vil kunne få konsekvenser. Det foreligger ikke tilstrekkelig erfaringsmateriale til å vurdere konsekvensene av den foreslåtte regulering av Svartangen. Utbyggingen forutsetter opprettholdelse av det gamle HRV, og av den grunn vil tilførselen av sure komponenter neppe øke betydelig.

Konklusjon

På grunn av tidligere fløtningsregulering i Svartangen vil en ytterligere regulering ikke berøre planktonsamfunn av spesiell karakter. Krepsdyrsamfunnene i strandsonen kan heller ikke karakteriseres som spesielle. Både plankton- og strandsamfunnene er imidlertid relativt rike og har høyt mangfold. Hvorvidt en ytterligere regulering vil få konsekvenser med hensyn til endringen av vannkvaliteten er usikkert.

LITTERATUR

- Bretten, S. et al. 1984. *Enheter for vegetasjonskartlegging i Norge*. Stensil. 130 s.
- Danielsen, A. 1971. Skandinavias fjellflora i lys av senkvartær vegetasjonshistorie. *Blyttia* 29 (4). 183-209.
- Dons, J.A. & K. Jorde 1978. Geologisk kart over Norge, berggrunnskart Skien 1:250 000. NGU.
- Elgmork, K. (ed.) 1970. Liv i regulerte vassdrag. *Kraft og miljø* 1. 44 s.
- Faugli, P.E., O.R. Fremming, G. Halvorsen & O.O. Moss 1984. Sundheimsvassdraget, en naturfaglig vurdering. *Kontaktutv. vassdragsreg., Univ. Oslo, Rapp. 84/04.* 52 s.
- Flössner, D. 1972. Krebstiere, Crustacea, Kiemen- und Blattfüsser, Branchiopoda, Fischläuse, Branchiura. *Tierwelt Deutschl.* 60. 1-501.
- Fægri, K. 1960. *Maps of distribution of Norwegian vascular plants. I. Coast Plants.* Oslo. 134 s., 54 pl.
- Halvorsen, G. 1981. Hydrografi og evertebrater i Lyngdalsvassdraget i 1978 og 1980. *Kontaktutv. vassdragsreg., Univ. Oslo, Rapp. 26.* 89 s.
- Halvorsen, G. 1983. Hydrografi og evertebrater i Kosånassdraget 1981. *Kontaktutv. vassdragsreg., Univ. Oslo, Rapp. 62.* 62 s.
- Halvorsen, K.S. 1983. K-prosjektet. Beskrivelse og vurdering av naturfaglige forhold ved planlegging av kraftutbygging. *Det nasj. kontaktutv. vassdragsreg., Rapp. 2,* 64 s.
- Hesjedahl, O. 1973. *Vegetasjonskartlegging.* Landbruksbokhandelen, Ås-NLH. 118 s.
- Hobæk, A. & G.G. Raddum 1980. Zooplankton communities in acidified lakes in South Norway. *SNSF-prosjektet IR 75/80.* 132 s.

- Hultén, E. 1971. *Atlas över växternas utbredning i Norden*. Stockholm. 531 s.
- Illies, J. (ed.) 1978. *Limnofauna Europea*. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, New York, Swets & Zeitlinger B.V., Amsterdam. 532 s.
- Jørgensen, I. 1972. *Forandringer i strukturen til planktoniske og littorale Crustaceasamfunn under gjengroing av humusvann i området Nordmarka og Krokskogen ved Oslo, korrelert med hydrografiske data*. Upubl. h.oppg., Univ. Oslo. 83 s.
- Kiefer, F. 1973. *Ruderfusskrebse (Copepoden)*. Kosmos-Verlag, Franckf.-Stuttgart. 99 s.
- Kiefer, F. 1978. Freilebende Copepoda, i Elster, H.-J. & W. Ohle (eds.) *Das Zooplankton der Binnengewässer. Die Binnengewässer 26, 2*. 1-343.
- Koksvik, J.I. 1976. Hydrografi og evertebratfauna i Vefsnassdraget 1974. *K.norske Vidensk.Selsk.Mus.Rapport Zool. Ser. 1976-4*. 96 s.
- Nauwerck, A., A. Duncan, A. Hillbricht-Ilkowska & P. Larsson. 1980. Zooplankton i LeCren, E.D. & R.H. Lowe-McConnell (eds.). *The function of freshwater ecosystems*. IBP 22. Cambridge, Cambridge Univ. Press. 251-285.
- Norges offentlige utredninger 1983. Verneplan for vassdrag III. *NOU 1983:41*. 192 s.
- Norges offentlige utredninger 1983. Naturfaglige verdier og vassdragsvern. *NOU 1983:42*. 376 s.
- Norges offentlige utredninger 1983. Friluftsliv og vassdragsvern. *NOU 1983:45*. 271 s.
- Nordiska ministerrådet 1984. *Naturgeografisk regionindelning av Norden*. 288 s.
- Nordiske Utredninger 1983. Representativa naturtyper i Norden. Ett underlag för naturvårds- og arealplanlægning. *NU 1983:2*. 139 s.
- Norsk institutt for vannforskning 1959. Vestfold interkommunale vannverk. Undersøkelse av vannkilder i 1958. *NIVA rapp. 0-57*. (Saksbehandler: K. Baalsrud).

- Norsk Standard 1980. *Utvalg av Norsk Standard, Vannundersøkelser.*
P 193 Sept. 1980. Norsk Standardiseringsforbund.
- Rylov, W.M. 1948. *Freshwater Cyclopoida - Fauna USSR, Crustacea*
3 (3). Israel Program for Scientific Translations.
Jerusalem 1963. 314 s.
- Sars, G.O. 1862. Oversigt af de i Omegnen af Christiania
iagttagne Crustacea cladocera. *Forh. Vidensk. Selsk.*
Christ. 1861. 144-167 og 250-302.
- Sars, G.O. 1864. *Beretning om en i Sommeren 1863 foretagen*
zoologisk Reise i Christiania Stift. Christiania,
Johan Dahl. 36 s.
- Sars, G.O. 1903. *An account of the Crustacea of Norway IV.*
Copepoda Calanoida. Bergen. 171 s.
- Sars, G.O. 1918. *An account of the Crustacea of Norway VI.*
Copepoda Cyclopoida. Bergen. 225 s.
- Smirnov, N.N. 1971. *Chydoridae. Fauna USSR, Crustacea 1 (2).*
Israel Program for Scientific Translations. Jerusalem
1974. 644 s.
- Spikkeland, I. 1979. Hydrografi og evertebratfauna i innsjøene
i Tovdalsvassdraget 1978. *Kontaktutv. vassdragsreg.,*
Univ. Oslo, Rapp. 8. 93 s.
- Spikkeland, I. 1980a. Hydrografi og evertebratfauna i vass-
dragene i Sjøvatnområdet, Telemark 1979. *Kontaktutv.*
vassdragsreg., Univ. Oslo, Rapp. 18. 49 s.
- Spikkeland, I. 1980b. Hydrografi og evertebratfauna i vass-
dragene på Lifjell, Telemark 1979. *Kontaktutv. vass-*
dragsreg., Univ. Oslo, Rapp. 19. 55 s.
- Strøm, K.M. 1943. Die Farbe der Gewässer und die Lundqvist-
Skala. *Arch. Hydrobiol.* 40. 26-30.
- Wright, R.F. & A. Henriksen, 1978. Chemistry of small Norwegian
lakes, with special reference to acid precipitation.
Limnol. Oceanogr. 23. 487-498.

PUBLISERTE RAPPORTER

- Årsberetning 1975.
- Nr. 1 Naturvitenskapelige interesser i de vassdrag som behandles av kontaktutvalget for verneplanen for vassdrag 1975-1976. Dokumentasjonen er utarbeidet av: Cand.real. E. Boman, cand.real. P.E. Faugli, cand.real. K. Halvorsen. Særtrykk fra NOU 1976:15.
- Nr. 2 Faugli, P.E. 1976. Oversikt over våre vassdrags vernestatus. (Utgått)
- Nr. 3 Gjessing, J. (red.) 1977. Naturvitenskap og vannkraftutbygging. Foredrag og diskusjoner ved konferanse 5.-7. desember 1976.
- Nr. 4 Årsberetning 1976 - 1977. (Utgått)
- Nr. 5 Faugli, P.E. 1978. Verneplan for vassdrag. / National plan for protecting river basins from power development. Særtrykk fra Norsk geogr. Tidsskr. 31. 149-162.
- Nr. 6 Faugli, P.E. & Moen, P. 1979. Saltfjell/Svartisen. Geomorfologisk oversikt med verne vurdering.
- Nr. 7 Relling, O. 1979. Gaupnefjorden i Sogn. Sedimentasjon av partikulært materiale i et marint basseng. Prosjektleder: K. Nordseth.
- Nr. 8 Spikkeland, I. 1979. Hydrografi og evertebratfauna i innsjøer i Tovdalsvassdraget 1978.
- Nr. 9 Harsten, S. 1979. Fluviageomorfologiske prosesser i Jostedalsvassdraget. Prosjektleder: J. Gjessing.
- Nr. 10 Bekken, J. 1979. Kynna. Fugl og pattedyr. Mai - juni 1978.
- Nr. 11 Halvorsen, G. 1980. Planktoniske og littorale krepsdyr innenfor vassdragene Etna og Dokka.
- Nr. 12 Moss, O. & Volden, T. 1980. Botaniske undersøkelser i Etnas og Dokkas nedbørfelt med vegetasjonskart over magasinområdene Dokkfløy og Rotvoll/Røssjøen.
- Nr. 13 Faugli, P.E. 1980. Kobbeltutbyggingen - geomorfologisk oversikt.
- Nr. 14 Sandlund, T. & Halvorsen, G. 1980. Hydrografi og evertebrater i elver og vann i Kynnavassdraget, Hedmark, 1978.
- Nr. 15 Nordseth, K. 1980. Kynna-vassdraget i Hedmark. Geo-faglige og hydrologiske interesser.
- Nr. 16 Bergstrøm, R. 1980. Sjøvatnområdet - Fugl og pattedyr, juni 1979.
- Nr. 17 Årsberetning 1978 og 1979.
- Nr. 18 Spikkeland, I. 1980. Hydrografi og evertebratfauna i vassdragene i Sjøvatnområdet, Telemark 1979.
- Nr. 19 Spikkeland, I. 1980. Hydrografi og evertebratfauna i vassdragene på Lifjell, Telemark 1979.
- Nr. 20 Gjessing, J. (red.) 1980. Naturvitenskapelig helhetsvurdering. Foredrag og diskusjoner ved konferanse 17.-19. mars 1980.
- Nr. 21 Røstad, O.W. 1981. Fugl og pattedyr i Vegårsvassdraget.
- Nr. 22 Faugli, P.E. 1981. Tovdalsvassdraget - en fluviageomorfologisk analyse.
- Nr. 23 Moss, O.O. & Nass, I. 1981. Oversikt over flora og vegetasjon i Tovdalsvassdragets nedbørfelt.
- Nr. 24 Faugli, P.E. 1981. Grøa - en geofaglig vurdering.
- Nr. 25 Bogen, J. 1981. Deltaet i Veitastrondsvatn i Årøy-vassdraget.
- Nr. 26 Halvorsen, G. 1981. Hydrografi og evertebrater i Lyngdalsvassdraget i 1978 og 1980.
- Nr. 27 Lauritzen, S.-E. 1981. Innføring i karstmorfologi og speleologi. Regional utbredelse av karstformer i Norge.

- Nr. 28 Bendiksen, E. & Halvorsen, R. 1981. Botaniske inventeringer i Lifjellområdet.
- Nr. 29 Eldøy, S. 1981. Fugl i Bjerkreimsvassdraget i Rogaland, med supplerende opplysninger om pattedyr.
- Nr. 30 Bekken, J. 1981. Lifjell. Fugl og pattedyr.
- Nr. 31 Schumacher, T. & Løkken, S. 1981. Vegetasjon og flora i Grimsavassdragets nedbørfelt.
- Nr. 32 Årsberetning 1980.
- Nr. 33 Sollien, A. 1982. Hemsedal. Fugl og pattedyr.
- Nr. 34 Eie, J.A., Brittain, J. & Huru, H. 1982. Naturvitenskapelige interesser knyttet til vann og vassdrag på Varangerhalvøya.
- Nr. 35 Eidissen, B., Ransedokken, O.K. & Moss, O.O. 1982. Botaniske inventeringer av vassdrag i Hemsedal.
- Nr. 36 Drangeid, S.O.B. & Pedersen, A. 1982. Botaniske inventeringer i Vegårvassdragets nedbørfelt.
- Nr. 37 Eie, J.A. 1982. Hydrografi og evertebrater i elver og vann i Grimsavassdraget, Oppland og Hedmark, 1980.
- Nr. 38 Del I. Halvorsen, G. 1982. Ferskvannsbioologiske undersøkelser i Joravassdraget, Oppland, 1980.
Del II. Blakar, I.A. 1982. Kjemisk-fysiske forhold i Joravassdraget (Dovre fjell) med hovedvekt på ionerelasjoner.
- Nr. 39 Nordseth, K. 1982. Imsa og Trya. Vurdering av geo-faglige interesser.
- Nr. 40 Årsberetning 1981.
- Nr. 41 Eie, J.A. 1982. Atnavassdraget. Hydrografi og evertebrater - En oversikt.
- Nr. 42 Faugli, P.E. 1982. Naturfaglige forhold - vassdragsplanlegging. Innlegg med bilag ved Den 7. nordiske hydrologiske konferanse 1982.
- Nr. 43 Sonerud, G.A. 1982. Fugl og pattedyr i Atnas nedbørfelt.
- Nr. 44 Jansen, I.J. 1982. Lifjellområdet - Kvartærgeologisk og geomorfologisk oversikt.
- Nr. 45 Faugli, P.E. 1982. Bjerkreimsvassdraget - En oversikt over de geofaglige forhold.
- Nr. 46 Dalviken, K. & Faugli, P.E. 1982. Lomsdalsvassdraget - En fluvialgeomorfologisk vurdering.
- Nr. 47 Bjørnstad, G. & Jerstad, K. 1982. Fugl og pattedyr i Lyngdalsvassdraget, Vest-Agder.
- Nr. 48. Sonerud, G.A. 1982. Fugl og pattedyr i Grimsas nedbørfelt.
- Nr. 49. Bjerke, G. & Halvorsen, G. 1982. Hydrografi og evertebrater i innsjøer og elver i Hemsedal 1979.
- Nr. 50. Bogen, J. 1982. Mørkrivassdraget og Feigumvassdraget - Fluvialgeomorfologi.
- Nr. 51. Bogen, J. 1982. En fluvialgeomorfologisk undersøkelse av Joravassdraget med breområdet Snøhetta.
- Nr. 52. Bendiksen, E. & Schumacher, T. 1982. Flora og vegetasjon i nedbørfeltene til Imsa og Trya.
- Nr. 53. Bekken, J. 1982. Imsa/Trya. Fugl og pattedyr.
- Nr. 54. Wabakken, P. & Sørensen, P. 1982. Fugl og pattedyr i Joras nedbørfelt.
- Nr. 55. Sollid, J.L. (red.) 1983. Geomorfologiske og kvartærgeologiske registreringer med vurdering av verneverdier i 15 tiårsvernedede vassdrag i Nord- og Midt-Norge.

- Nr. 56. Bergstrøm, R. 1983. Kosånassdragnet. Ornitologiske undersøkelser 1981.
- Nr. 57. Sørensen, P. & Wabakken, P. 1983. Fugl og pattedyr i Finnas nedbørfelt. Virkninger ved planlagt kraftutbygging.
- Nr. 58. Bekken, J. 1983. Frya. Fugl og pattedyr.
- Nr. 59. Bekken, J. & Mobæk, A. 1983. Ornitologiske interesser i Søkkundas utvidede nedbørfelt.
- Nr. 60. Skattum, E. 1983. Botanisk befarng av 11 vassdrag på Sør- og Østlandet. Rapport til Samlet plan for forvaltning av vannressursene.
- Nr. 61. Eldøy, S. & Paulsen, B.-E. 1983. Fugl i Sokndalsvassdragnet i Rogaland, med supplerende opplysninger om pattedyr.
- Nr. 62. Halvorsen, G. 1983. Hydrografi og evertebrater i Kosånassdragnet 1981.
- Nr. 63. Drangeid, S.O.B. 1983. Kosåna - Vegetasjon og Flora.
- Nr. 64. Halvorsen, G. 1983. Ferskvannsbiologiske undersøkelser i Råkvatn-området, Lom og Skjåk, Oppland.
- Nr. 65. Eidissen, B., Ransedokken, O.K. & Moss, O.O. 1983. Botaniske undersøkelser i Finndalen.
- Nr. 66. Spikkeland, I. 1983. Hydrografi og evertebratfauna i Sokndalsvassdragnet 1982.
- Nr. 67. Sjulsen, O.E. 1983. Sokndalsvassdragnet - En geofaglig vurdering.
- Nr. 68. Bendiksen, E. & Moss, O.O. 1983. Søkkunda og tilgrensende vassdrag. Botaniske undersøkelser.
- Nr. 69. Jerstad, K. 1983. Fugl og pattedyr i Hekkfjellområdet, Lyngdalsvassdragnet.
- Nr. 70. Bogen, J. 1983. Atnas delta i Atnsjøen. En fluvial-geomorfologisk undersøkelse.
- Nr. 71. Bekken, J. 1984. Øvre Glomma. Ornitologiske interesser og konsekvenser av planlagt utbygging.
- Nr. 72. Drangeid, S.O.B. 1984. Botaniske undersøkelser av Sokndalsvassdragnet.
- Nr. 73. Pedersen, A. & Drangeid, S.O. 1984. Flora og vegetasjon i Lyngdalsvassdragnet nedbørfelt.
- Nr. 74. Sjulsen, O.E. 1984. Søkkunda, Hedmark fylke. Beskrivelse og vurdering av geofaglige forhold og interesser.
- Nr. 75. Skattum, E. 1984. Botanisk befarng av 4 områder i Hedmark. Rapport til Samlet plan for forvaltning av vannressursene.
- Nr. 76. Hveem, B. & Hvoslef, S. 1984. Flora og vegetasjon i Horgavassdragnet, Buskerud.

OPPDRAGRAPPORTER

- 76/01 Faugli, P.E. Fluvialgeomorfologisk befaring i Nyset-Steggjevassdragene.
- 76/02 Bogen, J. Geomorfologisk befaring i Sundsfjordvassdraget.
- 76/03 Bogen, J. Austerdalsdeltaet i Tysfjord. Rapport fra geomorfologisk befaring.
- 76/04 Faugli, P.E. Fluvialgeomorfologisk befaring i Kvanangselv, Nordbotnelv og Badderelv.
- 76/05 Faugli, P.E. Fluvialgeomorfologisk befaring i Vefsnas nedbørfelt.
- 77/01 Faugli, P.E. Geofaglig befaring i Hovdenområdet, Setesdal.
- 77/02 Faugli, P.E. Geomorfologisk befaring i nedre deler av Laksågas nedbørfelt, Nordland.
- 77/03 Faugli, P.E. Ytterligere reguleringer i Forsåvassdraget - fluvialgeomorfologisk befaring.
- 78/01 Faugli, P.E. & Halvorsen, G. Naturvitenskapelige forhold - planlagte overføringer til Sønstevatn, Imingfjell.
- 78/02 Karlsen, O.G. & Stene, R.N. Bøvra i Jotunheimen. En fluvialgeomorfologisk undersøkelse. Prosjektledere: J. Gjessing & K. Nordseth.
- 78/03 Faugli, P.E. Fluvialgeomorfologisk befaring i delfelt Kringlebotselv, Matrevassdraget.
- 78/04 Faugli, P.E. Fluvialgeomorfologisk befaring i Tverrelva, sideelv til Kvalsundelva.
- 78/05 Relling, O. Gaupnefjorden i Sogn.
(Utgått, ny rapport nr. 7 1979)
- 78/06 Faugli, P.E. Fluvialgeomorfologisk befaring av Øvre Tinnåa (Tinnelva).
- 79/01 Faugli, P.E. Geofaglig befaring i Heimdalen, Oppland.
- 79/02 Faugli, P.E. Fluvialgeomorfologisk befaring av Aursjø-området.
- 79/03 Wabakken, P. Vertebrater, med vekt på fugl og pattedyr, i Tovdalsvassdragets nedbørfelt, Aust-Agder.
- 80/01 Brekke, O. Ornitologiske vurderinger i forbindelse med en utbygging av vassdragene Etna og Dokka i Oppland.
- 80/02 Gjessing, J. Fluvialgeomorfologisk befaring i Etnas og Dokkas nedbørfelt.
Engen, I.K. Fluvialgeomorfologisk inventering i de nedre delene av Etna og Dokka. Prosjektleder: J. Gjessing.
- 80/03 Hagen, J.O. & Sollid, J.L. Kvartargeologiske trekk i nedslagsfeltene til Etna og Dokka.
- 80/04 Faugli, P.E. Fyrde kraftverk - Fluvialgeomorfologisk befaring av Stigedalselv m.m.
- 81/01 Halvorsen, K. Junkerdalen - naturvitenskapelige forhold. Bilag til konsesjonssøknaden Saltfjell - Svartisen.
- 82/01 Nordseth, K. Gaula i Sør-Trøndelag. En hydrologisk og fluvialgeomorfologisk vurdering.
- 83/01 Moen, P. Geofaglig befaring av Sjøvatnområdet.
- 83/02 Moen, P. Fluvialgeomorfologisk vurdering av Sørlivassdraget.
- 83/03 Arnesen, M.R. & Østbye, T. Geologi, botanikk og ornitologi langs Bøelva. Sammenfatning av eksisterende materiale.
- 83/04 Sjuksen, O.E. 1983. Jørpelandsvassdraget - en geofaglig oversikt. Befaringsrapport med verdivurdering.

- 84/01 Sjulsen, O.E., Hveem, B.L. & Bergstrøm, R. Vurdering av de geofaglige, botaniske og ornitologiske forholdene i forbindelse med videre utbygging av Skafså-anleggene i Telemark fylke.
- 84/02 Sollid, L.M. & Sollid, J.L. Vistenvassdraget i Helgeland. Kvartærgeologiske og geomorfologiske registreringer med verne vurderinger.
- 84/03 Nordseth, K. Raumavassdraget. Befaring av hydrologiske og fluvialgeomorfologiske interesser i vassdraget.
- 84/04 Faugli, P.E., Fremming, O.R., Halvorsen, G. & Moss, O.O. Sundheimsvassdraget, en naturfaglig vurdering.
- 84/05 Faugli, P.E. Kosånassdraget - geofaglige forhold.
- 84/06 Bekken, J. Horgavassdraget, Buskerud. Ornitologisk vurdering.
- 84/07 Halvorsen, G. Plankton og bunndyr i stillestående og rennende vann i Horgavassdraget, Buskerud.