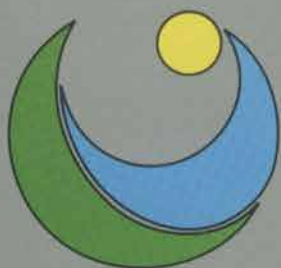


049

utredning

Vassdragsundersøkelser i Øvre Otta, friluftsliv og naturfag

Lars Erikstad
Gunnar Halvorsen
Bjørn P. Kaltenborn
Harald Korsmo
Sylvia Smith-Meyer
Tor K. Spidsø
Bjørn Walseng



NINA

NORSK INSTITUTT FOR NATURFORSKNING

Vassdragsundersøkelser i Øvre Otta, friluftsliv og naturfag

Lars Erikstad
Gunnar Halvorsen
Bjørn P. Kaltenborn
Harald Korsmo
Sylvia Smith-Meyer
Tor K. Spidsø
Bjørn Walseng

NINAs publikasjoner

NINA utgir seks ulike faste publikasjoner:

NINA Forskningsrapport

Her publiseres resultater av NINAs eget forskningsarbeid, i den hensikt å spre forskningsresultater fra institusjonen til et større publikum. Forskningsrapporter utgis som et alternativ til internasjonal publisering, der tidsaspekt, materialets art, målgruppe m.m. gjør dette nødvendig.

NINA Utredning

Serien omfatter problemoversikter, kartlegging av kunnskapsnivået innen et emne, litteraturstudier, sammenstilling av andres materiale og annet som ikke primært er et resultat av NINAs egen forskningsaktivitet.

NINA Oppdragsmelding

Dette er det minimum av rapportering som NINA gir til oppdragsgiver etter fullført forsknings- eller utredningsprosjekt. Opplaget er begrenset.

NINA Notat

Serien inneholder symposie-referater, korte faglige redegjørelser, statusrapporter, prosjektskisser o.l. i hovedsak rettet mot NINAs egne ansatte eller kolleger og institusjoner som arbeider med tilsvarende emner. Opplaget er begrenset.

NINA Temahefter

Disse behandler spesielle tema og utarbeides etter behov for å informere om viktige problemstillinger i samfunnet. Målgruppen er "almenheten" eller særskilte grupper, f.eks. landbruket, fylkesmennenes miljøvernafdelinger, turist- og friluftlivskretser o.l. De gis derfor en mer populærfaglig form og med mer bruk av illustrasjoner enn ovennevnte publikasjoner.

NINA Fakta-ark

Hensikten med disse er å gjøre de viktigste resultatene av NINAs faglige virksomhet, og som er publisert andre steder, tilgjengelig for et større publikum (presse, ideelle organisasjoner, naturforvaltningen på ulike nivåer, politikere og interesserte enkeltpersoner).

I tillegg publiserer NINA-ansatte sine forskningsresultater i internasjonale vitenskapelige journaler, gjennom populærfaglige tidsskrifter og aviser.

Erikstad, L., Halvorsen, G., Kaltenborn, B. P., Korsmo, H., Smith-Meyer, S., Spidsø, T.K. & Walseng, B. 1993. Vassdragsundersøkelser i Øvre Otta, friluftsliv og naturfag. - NINA Utredning 49: 1-86.

Oslo, juni 1993
ISSN 0802-3107
ISBN 82-426-0358-8

Klassifisering av publikasjonen:
Vassdragsutbygging og andre tekniske inngrep
Hydro-power construction and other technical development

Copyright ©:
Stiftelsen Norsk institutt for naturforskning (NINA)

Publikasjonen kan siteres fritt med kildeangivelse

Redaksjon:
Erik Framstad
NINA, Oslo

Design og layout:
Klaus Brinkmann
Cathrine H. Svendsen
NINA, Ås/Oslo

Sats: NINA

Trykk: Melsom, Torp

Opplag: 200

Trykt på miljø papir

Kontaktadresse:
NINA
Tungasletta 2
7005 Trondheim
Tel: 07 58 05 00 (etter 28.10.93: 73 58 05 00)

Referat

Erikstad, L., Halvorsen, G., Kaltenborn, B. P., Korsmo, H., Smith-Meyer, S., Spidsø, T.K. & Walseng, B. 1993. Vassdragsundersøkelser i Øvre Otta, friluftsliv og naturfag. - NINA Utredning 49: 1-86.

Foreliggende utredning gir en vurdering av konsekvensene av en eventuell kraftutbygging i Øvre Otta for friluftsliv, geofag, botanikk, dyreliv og jakt og ferskvannsbiologiske forhold. Det berørte området er godt egnet for ulike rekreasjonsformer som høstingsrekreasjon, fjellvandring, skiløping, hyttrekreasjon, nærrekreasjon og reiseliv. Det er gitt en kort beskrivelse av de dominerende landskapsformer og av de berggrunnsgeologiske og kvartærgeologiske forekomster. Brerandavsetninger med terrasser og De Geer-morener er de faglig mest interessante forekomstene. Det ble registrert 163 karplanter, med størst antall langs elvestrekningen Stamåsagi - Heggebottvatn. Polløyi og øy i Heggebottvatn hadde også relativt stort antall arter. Disse områdene hadde også størst antall vegetasjonstyper, henholdsvis 12, 10 og 11. Vegetasjonen er dominert av østlige, nordlige og alpine floraelementer. Området har gode bestander av elg og rein, og middels bestand av rådyr. Hjort har også fast bestand i området. Det er gode bestander av rev og mår, og i fjellet er det en stabil jervebestand. Det ble observert 62 fuglearter, hvorav 36 hekket eller sannsynligvis hekket. Pollvatn er den rikeste lokaliteten. Littorale bunndyr og plankton er undersøkt i 7 innsjøer. Vannkvaliteten er relativt gunstig, med pH varierende fra 6,10 til 6,45. Det er påvist 33 arter krepsdyr, 8 arter/taxa fåbørstemark, 3 arter døgnfluer og 4 arter steinfluer. Bunndyrfaunaen var dominert av fåbørstemark, fjærmygg og rundormer. Den foreslåtte kraftutbygging forventes å ha relativt små konsekvenser for de naturfaglige interessene. For friluftsliv vil konsekvensene bli store, spesielt for området ved Billingen med Tora og Føysa, for Otta mellom Breiddalsvatn og Heggebottvatn og området ved Dønfoss. Dalalternativet er å foretrekke ved valg av overføringslinjen for kraften mot Vågåmo.

Emneord: Kraftutbygging - Øvre Otta - Oppland - Friluftsliv - Geofag - Botanikk - Vilt - Jakt - Ferskvann - Krepsdyr

Lars Erikstad, Gunnar Halvorsen, Sylvia Smith-Meyer og Bjørn Walseng, NINA, Boks 1037 Blindern, N-0315 Oslo.

Harald Korsmo og Tor K. Spidsø, NINA, NLH Urbygningen, 1432 Ås.
Bjørn P. Kaltenborn, NINA, Fåberggt. 106, N-2600 Lillehammer.

Abstract

Erikstad, L., Halvorsen, G., Kaltenborn, B. P., Korsmo, H., Smith-Meyer, S., Spidsø, T.K. & Walseng, B. 1993. Water power development in upper part of the river Otta, impact on recreation and natural environments. - NINA Utredning 49: 1-86.

This report presents an assessment of the consequences of a planned water power development in the upper part of the river Otta, in the county of Oppland, for recreation, earth science, botany, birds and game species, and limnology. The area is well suited for different types of recreation like hunting and fishing, mountain hiking and skiing, use of cabins, recreation close to settlements and tourism associated with the road system. The landscape, the geology and quaternary geology are briefly described. Some glaciolacustrine terraces and De Geer moraines are the most interesting quaternary forms. Altogether 163 species of vascular plants were found, with the highest number of species along the Otta river from Stamåsagi to Heggebottvatn. Two islands in Pollvatn (Polløyi) and Heggebottvatn, respectively, had also quite high number of species. The number of vegetation types were also highest in these three areas, 12, 10, and 11 respectively. The vegetation was dominated by eastern, northern, and alpine flora elements. The area has good stocks of moose and reindeer, and a median population of roe-deer. Red deer is also permanently present. The populations of foxes and martens are also large, and in the mountain there is a small population of wolverines. Altogether 62 species of birds were observed, of which 36 species were nesting or nesting was probable. Pollvatn was the richest bird locality. Plankton and the littoral fauna were studied in 7 lakes. The water quality was quite good, with pH varying between 6.10 and 6.45. The number of crustacean species was 33, while 8, 3, and 4 species of oligochaetes, ephemeropterans, and plecopterans were found, respectively. The bottom fauna was dominated by oligochaetes, chironomids, and nematodes. The environmental consequences of the planned water power development are expected to be quite small in these respects. The impact on recreation is great, however, and especially in the area at Billingen with the rivers Tora and Føysa, the area along the river Otta between Breiddalsvatn and Heggebottvatn, and the area at Dønfoss. The best track for the new electrical power line to Vågåmo follows the valley.

Key words: Hydropower construction - Oppland county - Outdoor recreation - Geoscience - Botany - Birds - Game - Hunting - Freshwater - Crustacean

Lars Erikstad, Gunnar Halvorsen, Sylvia Smith-Meyer, and Bjørn Walseng, NINA, PO Box 1037 Blindern, N-0315 Oslo, Norway.

Harald Korsmo and Tor K. Spidsø, NINA, NLH Urbygningen, N-1432 Ås, Norway.

Bjørn P. Kaltenborn, NINA, Fåberggt. 106, N-2600 Lillehammer, Norway.

Forord

Disse undersøkelsene er utført i forbindelse med de foreliggende planer for utbygging i Øvre Otta, etter oppdrag fra Berdal Strømme a.s. Undersøkelsene er bekostet av kraftlaget Opplandskraft, Lillehammer. Vi vil spesielt takke overing. Helge Flæte, Berdal Strømme a.s., og sjefing. Willy Nordheim, Opplandskraft, for hyggelig samarbeid.

Forsker Gunnar Halvorsen har vært prosjektleder, og har også stått for redigeringen av foreliggende rapport. Friluftslivutredningen er gjennomført av forskningssjef Bjørn P. Kaltenborn. Den geofaglige utredningen er utført av forsker Lars Erikstad i samarbeid med cand. scient. Sylvia Smith-Meyer, den botaniske av forsker Harald Korsmo, den viltbiologiske av forsker Tor Spidsø og den ferskvannsbiologiske av avd. ing. Bjørn Walseng i samarbeid med Gunnar Halvorsen.

De ferskvannsbiologiske undersøkelsene er koordinert med Norsk institutt for vannforskning (NIVA) undersøkelser. NINA har hatt ansvaret for undersøkelsene av plankton, litorale krepsdyr og bunndyr i vannene, mens NIVA har undersøkt vannkvalitet og bunndyr i rennende vann. Av praktiske grunner har NIVA stått for innsamlingen av plankton-materialet. Vi vil spesielt takke forskerne Gösta Kjellberg og Sigurd Rognerud for hyggelig samarbeid.

Avd. ing. Dag Svalastog og Lars Walseng deltok ved feltarbeidet. Forsker John E. Brittain har artsbestemt og kommentert forekomstene av døgnfluene og steinfluene, mens avd. ing. Svein-Erik Sloreid har bearbeidet og kommentert fåbørstemarkene. Vi vil takke samtlige for vel utført arbeid. Vi vil også takke sjefsbibliotekar Sverre Løkken, Biologisk bibliotek, Universitetet i Oslo, for opplysninger om forhold vedrørende floraen i Øvre Otta's nedbørfelt.

Vi vil også takke Jorid Avdem, Bjørn Dahlen, Randi Rust Haugen, Arnstein Heløe, Egil Soglo, Svein Tengedal, Rolf Kristen Øygard og Stig Åbuen for viktige opplysninger vedrørende friluftsliv.

Oslo 20.12.1992

Gunnar Halvorsen
(Prosjektleder)

Innhold

	Side
Referat	3
Abstract	3
Forord	4
1 Innledning	6
2 Områdebeskrivelse.....	7
2.1 Beliggenhet	7
2.2 Klima	8
2.3 Berggrunn og løsmasser	8
2.4 Vegetasjon	8
3 Utbyggingsplanene.....	10
4 Geofag	13
4.1 Innledning	13
4.2 Materiale og metode	13
4.3 Berggrunn	13
4.4 Kwartærgeologi.....	13
4.5 Fluvialgeomorfologi.....	14
4.6 Landskapets hovedtrekk	16
4.7 Viktige enkeltområder - beskrivelse og konsekvensvurdering	16
4.7.1 Fjellområdene.....	16
4.7.2 Mindre enkeltområder.....	16
4.8 Faglig sammendrag	23
5 Botanikk	24
5.1 Innledning	24
5.2 Materiale og metoder.....	24
5.3 Resultater	25
5.3.1 Lokalitet A: Dønfoss	25
5.3.2 Lokalitet B: Åmotsøyi.....	29
5.3.3 Lokalitet C: Sørvest for Pollvatn	29
5.3.4 Lokalitet D: Vest for Pollvatn.....	30
5.3.5 Lokalitet E: Nord for Billingen	30
5.3.6 Lokalitet F: Sør for Heimdalsvatn	30
5.3.7 Lokalitet G: Nordøst for Heimdalsvatn	31
5.3.8 Lokalitet H: Øy i Heggebottvatn	31
5.3.9 Lokalitet I: Polløyi.....	32
5.3.10 Lokalitet J: Strekningen Stamåsagi - utoset av Heggebottvatn	33
5.3.11 Lokalitet K: Pollodden, Pollsætri og Framrustis delta	34

5.4	Diskusjon	35	8.6	Avbøtende tiltak	75
5.5	Faglig sammendrag	37	9	Samlet vurdering	77
6	Dyrelivet og jakt	39	9.1	Geofag	77
6.1	Innledning	39	9.2	Botanikk	77
6.2	Materiale og metoder	39	9.3	Dyrelivet og jakt	77
6.3	Resultater	39	9.4	Ferskvannsbiologi	77
6.3.1	Lokalitet A	40	9.5	Friluftsliv	79
6.3.2	Lokalitet B	40	9.6	Konklusjon	79
6.3.3	Lokalitet C-D	40	10	Sammendrag	80
6.3.4	Lokalitet E	40	11	Summary	82
6.3.5	Lokalitet F	41	12	Litteratur	84
6.3.6	Lokalitet G	41			
6.3.7	Pollvatn	41			
6.3.8	Heggebottvatn	43			
6.4	Diskusjon	43			
6.4.1	Dyrelivet	43			
6.4.2	Jakt	46			
6.4.3	Kraftlinjer	46			
6.5	Faglig sammendrag	47			
7	Ferskvannsbiologi	48			
7.1	Innledning	48			
7.2	Materiale og metoder	48			
7.3	Lokalitetsbeskrivelse	49			
7.4	Resultater og diskusjon	49			
7.4.1	Vannkjemi	49			
7.4.2	Krepsdyr	50			
7.4.3	Bunndyr	59			
7.5	Faglig sammendrag	62			
7.6	Konsekvenser av eventuell utbygging	63			
8	Friluftsliv	65			
8.1	Innledning	65			
8.2	Metode	65			
8.3	Dagens bruk av området til friluftsliv	65			
8.3.1	Områdebeskrivelse: Egnethet og potensial for friluftsliv og turisme	65			
8.3.2	Infrastruktur - dagens bruk	66			
8.4	Konsekvenser av inngrep	68			
8.4.1	Kunnskapsstatus - friluftsliv og vassdragsinngrep	68			
8.4.2	Registreringer ved inngrepslokalitetene	69			
8.4.3	Konsekvenser av inngrep - Otta nord	72			
8.4.4	Konsekvenser av inngrep - Otta sør	73			
8.4.5	Konsekvenser av inngrep - hoveddalføret	73			
8.5	Oppsummering av konsekvenser	74			
8.5.1	Effekter på områder	74			
8.5.2	Effekter på brukergrupper	74			

1 Innledning

De foreliggende planer om kraftutbygging i Øvre Otta omfatter overføringer av vassdrag til eksisterende magasin og bygging av to nye kraftverk, Glitra og Øyberget kraftverk. Det har lenge versert planer om kraftutbygging i Øvre Otta, med en rekke alternative forslag (jf Miljøverndepartementet 1984, Halvorsen & Huseby 1987). Flere av de aktuelle vassdragene har vært vurdert som viktige type- og referansevassdrag (Halvorsen 1986). Vi antar at samfunnet gjennom arbeidet med Verneplan IV for vassdrag (Olje- og energidepartementet 1991) og den siste revisjon av Samlet Plan for vassdrag (Miljøverndepartementet 1991a) har gitt sin avklaring på dette punkt, og vassdragenes verdi i type- og referansesammenheng blir derfor ikke vurdert i denne omgang.

Vassdragsreguleringsloven setter relativt strenge krav til de naturfaglige konsekvensvurderingene ved kraftutbygging. Rammene for disse er gitt i Nytt rundskriv 36 fra Norges vassdrags- og energiverk (NVE 1986). Foreliggende undersøkelser innen geofag, botanikk, vilt og ferskvannsbiologi er utført i henhold til disse retningslinjer.

1	Innledning	1
2	1.1 Bakgrunn	2
3	1.2 Formål	3
4	1.3 Omfang	4
5	1.4 Metode	5
6	1.5 Rapportering	6
7	2.1 Geofag	7
8	2.2 Botanikk	8
9	2.3 Vilt	9
10	2.4 Ferskvannsbiologi	10
11	3.1 Geofag	11
12	3.2 Botanikk	12
13	3.3 Vilt	13
14	3.4 Ferskvannsbiologi	14
15	4.1 Geofag	15
16	4.2 Botanikk	16
17	4.3 Vilt	17
18	4.4 Ferskvannsbiologi	18
19	5.1 Geofag	19
20	5.2 Botanikk	20
21	5.3 Vilt	21
22	5.4 Ferskvannsbiologi	22
23	6.1 Geofag	23
24	6.2 Botanikk	24
25	6.3 Vilt	25
26	6.4 Ferskvannsbiologi	26
27	7.1 Geofag	27
28	7.2 Botanikk	28
29	7.3 Vilt	29
30	7.4 Ferskvannsbiologi	30
31	8.1 Geofag	31
32	8.2 Botanikk	32
33	8.3 Vilt	33
34	8.4 Ferskvannsbiologi	34
35	9.1 Geofag	35
36	9.2 Botanikk	36
37	9.3 Vilt	37
38	9.4 Ferskvannsbiologi	38
39	10.1 Geofag	39
40	10.2 Botanikk	40
41	10.3 Vilt	41
42	10.4 Ferskvannsbiologi	42
43	11.1 Geofag	43
44	11.2 Botanikk	44
45	11.3 Vilt	45
46	11.4 Ferskvannsbiologi	46
47	12.1 Geofag	47
48	12.2 Botanikk	48
49	12.3 Vilt	49
50	12.4 Ferskvannsbiologi	50
51	13.1 Geofag	51
52	13.2 Botanikk	52
53	13.3 Vilt	53
54	13.4 Ferskvannsbiologi	54
55	14.1 Geofag	55
56	14.2 Botanikk	56
57	14.3 Vilt	57
58	14.4 Ferskvannsbiologi	58
59	15.1 Geofag	59
60	15.2 Botanikk	60
61	15.3 Vilt	61
62	15.4 Ferskvannsbiologi	62
63	16.1 Geofag	63
64	16.2 Botanikk	64
65	16.3 Vilt	65
66	16.4 Ferskvannsbiologi	66
67	17.1 Geofag	67
68	17.2 Botanikk	68
69	17.3 Vilt	69
70	17.4 Ferskvannsbiologi	70
71	18.1 Geofag	71
72	18.2 Botanikk	72
73	18.3 Vilt	73
74	18.4 Ferskvannsbiologi	74
75	19.1 Geofag	75
76	19.2 Botanikk	76
77	19.3 Vilt	77
78	19.4 Ferskvannsbiologi	78
79	20.1 Geofag	79
80	20.2 Botanikk	80
81	20.3 Vilt	81
82	20.4 Ferskvannsbiologi	82
83	21.1 Geofag	83
84	21.2 Botanikk	84
85	21.3 Vilt	85
86	21.4 Ferskvannsbiologi	86
87	22.1 Geofag	87
88	22.2 Botanikk	88
89	22.3 Vilt	89
90	22.4 Ferskvannsbiologi	90
91	23.1 Geofag	91
92	23.2 Botanikk	92
93	23.3 Vilt	93
94	23.4 Ferskvannsbiologi	94
95	24.1 Geofag	95
96	24.2 Botanikk	96
97	24.3 Vilt	97
98	24.4 Ferskvannsbiologi	98
99	25.1 Geofag	99
100	25.2 Botanikk	100
101	25.3 Vilt	101
102	25.4 Ferskvannsbiologi	102

2 Områdebeskrivelse

2.1 Beliggenhet

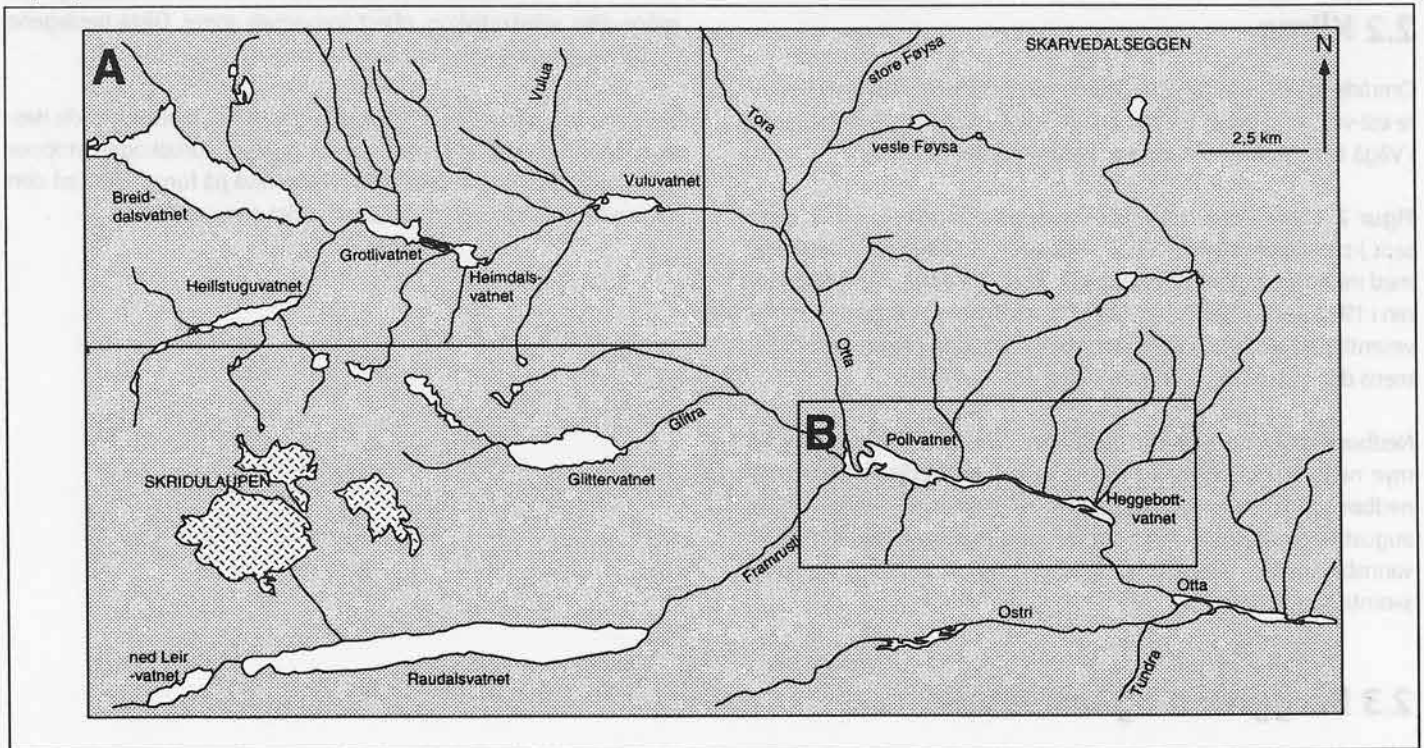
Undersøkellesområdet ligger i øvre deler av Ottavassdraget som med et nedbørfelt på 4150 km² er største sidevassdrag til Gudbrandsdalslågen. Det ligger på vestsiden av hoveddalføret med utløp ved tettstedet Otta. Gudbrandsdalslågen nord for Otta drenerer til sammenligning 2074 km². I fortsettelsen omfatter områdebeskrivelsen den delen av vassdraget som ligger vest for Ottavatn. **Figur 1** viser de mer sentrale deler av det aktuelle området.

Otta har sitt utspring i Djupvatn (1016 m o.h.) på vannskillet mot Vestlandet, som har et areal på ca 2,0 km². Herfra renner elva østover gjennom et system av mindre innsjøer, bl a Langvatn, n Lægervatn og s Lægervatn, før den renner ut i Breiddalsvatn (6,5 km²). Hamsa, et mindre sidevassdrag, renner ut i Hamsevika, som er en bukt på nordsida av vannet. Bukta er i dag adskilt fra hovedbassenget på grunn av den nye veitraséen over Strynefjellet.

En relativt kort elvestrekning skiller Breiddalsvatn fra Grotlivatn som, til tross for at det ligger bare 35 m lavere, er omgitt av en langt tettere og frodigere vegetasjon enn Breiddalsvatn. Måråi slutter seg til Otta mellom Breiddalsvatn og Grotlivatn. Dette sidevassdraget ligger sørvest for hovedvassdraget og har et nedbørfelt på ca 75 km². Det drenerer høyreliggende områder, og et stort areal er dekket av breer. Heillstuguvatn er her største innsjø med et areal på i underkant av 1 km².

Fra Grotlivatn har vassdraget jevnt fall ned til Vuluvatn som ligger 116 m lavere. Elva passerer Heimdalsvatn på denne strekningen, et grunt vann preget av stor gjennomstrømning.

Vulua i nord, med et nedbørfelt på 64 km², slutter seg til hovedvassdraget i Vuluvatn. Også nedstrøms Vuluvatn faller hovedelva jevnt, og ca 3 km nedstrøms vannet slutter Tora (260 km²) seg til vassdraget fra nord. Store og vesle Føysa er de to største sideelvene til Tora. Nedstrøms samløpet med Tora renner Otta i fosser og strie stryk til utløp i Pollvatn, og elva danner her den kjente Pollfossen. Høydeforskjellen mellom Vuluvatn og Pollvatn er 169 m.



Figur 1

Undersøkellesområdets beliggenhet og geografiske begrensning. A: se **figur 19**.

The study area. A: see **Figure 19**.

De tre elvene Otta, Glitra og Framrusti møtes i Pollvatn og danner her et stort delta. Framrusti med et nedbørfelt på 181 km² ligger lengst sør av disse. Rauddalsvatn som er 10 km langt og har et areal på 7,4 km², ligger sentralt i dette vassdraget. Vannet er regulert 30,3 m. Glitra har et nedbørfelt på i overkant av 50 km² med Glittervatn som største innsjø.

Selve Pollvatndeltaet strekker seg fra Pollfoss, som er Ottas utløp i Pollvatn, og ca 2,5 km østover. Flest loner og sumper fins sørøst i deltaområdet. Vannstanden i Pollvatn influerer sterkt på vannstanden i tjern, sumper etc. inne på selve deltaet.

Etter Pollvatn følger en stilleflytende del av Otta med lite fall ned til Heggebottvatn som nærmest er en utvidelse av elva. Nedenfor dette partiet øker gradienten, og før samløp med Ostri går Otta i stryk. Ostri med sidevassdraget Tundra er et stort sidevassdrag til Otta i sørvest, og har et nedbørfelt på 466 km². Tundra renner sammen med Ostri like før utløp i Otta. Fra samløp med Ostri til utløp i Ottavatn faller Otta ytterligere 63 m.

2.2 Klima

Områdene i de øvre deler av Ottadalføret er klimatisk preget av store øst-vest gradienter, fra de nedbørfattige, sterkt kontinentale strøk i Vågå til de nedbørrike og mer oseaniske strøk i vest.

Figur 2 viser nedbør og månedsmiddeltemperatur i 1992 (jan.-sept.) på klimastasjonen Bråtå (712 m o.h.) i Skjåk sammenlignet med midlene for perioden 1931-60. Både temperaturen og nedbøren i 1992 avviker tildels betydelig fra normalene. Temperaturen var vesentlig høyere enn normalen i hele perioden januar-juni 1992, mens den senere har vært noe lavere enn normalen.

Nedbørforholdene varierte også mye, fra mer enn dobbelt så mye nedbør som normalt i januar til kun en tredjedel av normal nedbør i juni. Mens juli hadde nær normalt med nedbør hadde august betydelig mer enn normalt, og dette ga under det ferskvannsbiologiske feltarbeidet relativt høy vannføring og oversvømte strandsoner.

2.3 Berggrunn og løsmasser

Området ligger innenfor det nordvestlandske grunnfjellsområdet, og berggrunnen består i hovedsak av ulike typer næringsfattige gneisser. Fjellområdene rundt selve utbyggingsområdet når opp i nær 2000 m o.h. (**figur 3**). De høyeste fjellpartiene har botner og

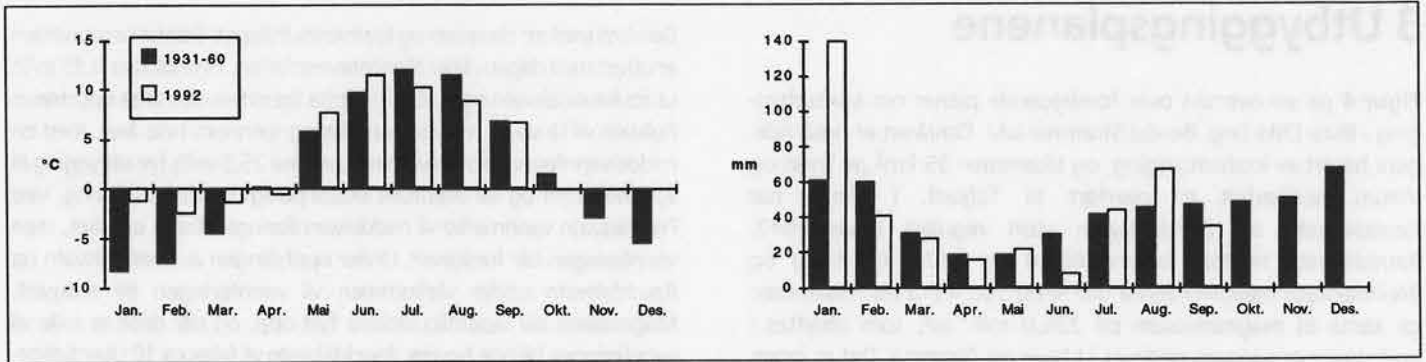
breer. Ellers domineres området av rolige fjellformer med tendens til viddekarakter særlig i sør. Dalene er skarpt skåret ned i dette rolige landskapet og er typisk glasialt utformet.

Det er avsatt en del morenemateriale spesielt i viddeområdene. Stripingen i moreneoverflaten viser en isbevegelse i retning mot nordøst. Ellers er det avsatt en del morene og glasifluvialt materiale i dalbunnene.

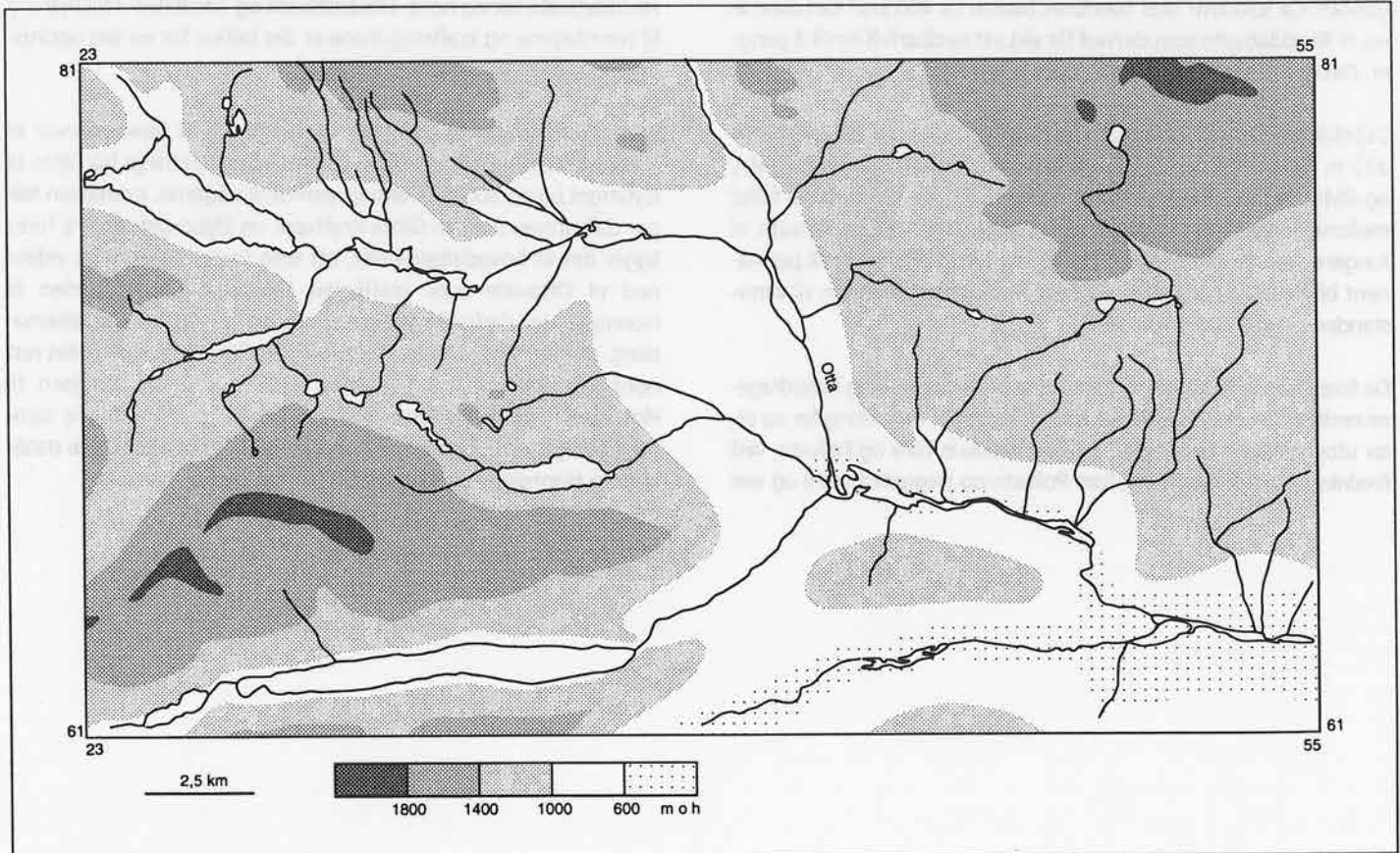
2.4 Vegetasjon

Vegetasjonen i øvre deler av Otta-dalføret er preget av kontinentale vekstbetingelser. Gran mangler som bestandsdannende naturlig treslag i skogen. Furu utgjør barskogen i dalsidene med enkelte varmekjære innslag i floraen lengst øst i området. Den menneskelige påvirkningen kommer tydeligst fram i forbindelse med skogsdrift, beiting og hogst ved setrer og gårdsbruk. Nær de få gårdsbrukene som ligger langs Otta i dette området er vegetasjonen tydelig preget av kulturpåvirkningen. Her er andelen av lauvtrær som bjørk og stedvis osp forholdsvis høy. Elvekantene har flommarkskog som gråor- eller seljekrattskog, oftest som smale soner. Disse treslagene inntar også små deltaer der elver og bekker renner ut i Otta.

Skoggrensen går ved ca 1000 m o.h., og det er bjørk som i de fleste tilfellene danner grensen mot snaufjellet. Furskogen stopper som regel på ca 800 m. Det er litt høyere nivå på furskogen på den sørvendte dalsiden i østre del av området enn i vest.



Figur 2
 Månedsnedbør og middeltemperatur ved Bråtå i 1992 sammenlignet med normalene for perioden 1931-60 (Kilde: Norges meteorologiske institutt).
 Monthly precipitation and mean monthly temperature in 1992 at Bråtå compared to the 30-year normals for the same station.



Figur 3
 Høydelagskart over Øvre Otta.
 Elevation map (m a.s.l.) of the area Øvre Otta.

3 Utbyggingsplanene

Figur 4 gir en oversikt over foreliggende planer om kraftutbygging i Øvre Otta (Ing. Berdal Strømme a/s). Området er også tidligere berørt av kraftutbygging, og tilsammen 35 km² av Toras og Vuluas nedbørfelt er overført til Tafjord. I tillegg har Rauddalsvatn og Breiddalsvatn vært regulert siden 1942, Rauddalsvatn mellom kotene 882,4 og 912,7 (30,3 m) og Breiddalsvatn mellom kotene 887,4 og 900,4 (13 m). Tilsammen gir dette et magasinivolum på 236,0 mill. m³, som utnyttes i kraftstasjonene videre nedover i Lågen og Glomma. Det er ingen kraftstasjoner i det aktuelle området.

De nye planene forutsetter en overføring av vassdragene Tora/Føysa, Vulua, Mosagrovi, Otta oppstrøms Breiddalsvatn og Heillstuguvatn (Måråi), Åfotgrovi, Blankåi og Glitra til Rauddalsmagasinet. Ca 530 km² skal overføres hvorav ca 400 km² kan overføres til Rauddalsvatn som derved får økt sitt nedbørfelt inntil 3 ganger. Det er ikke forutsatt bygget nye magasiner.

Det skal bygges to kraftverk, Glitra Kraftverk som skal utnytte det ca 325 m høye fallet mellom Rauddalsvatn/Breiddalsvatn og Pollvatn, og Øyberget Kraftverk som skal utnytte det ca 150 m høye fallet mellom Heggebottvatn og foten av Dønfossen. Heggebottvatn vil fungere som inntaksmagasin for Øyberget Kraftverk og vil permanent bli hevet til ca kote 576 (4 m). Som inntaksmagasin vil vannstanden pendle noe under drift.

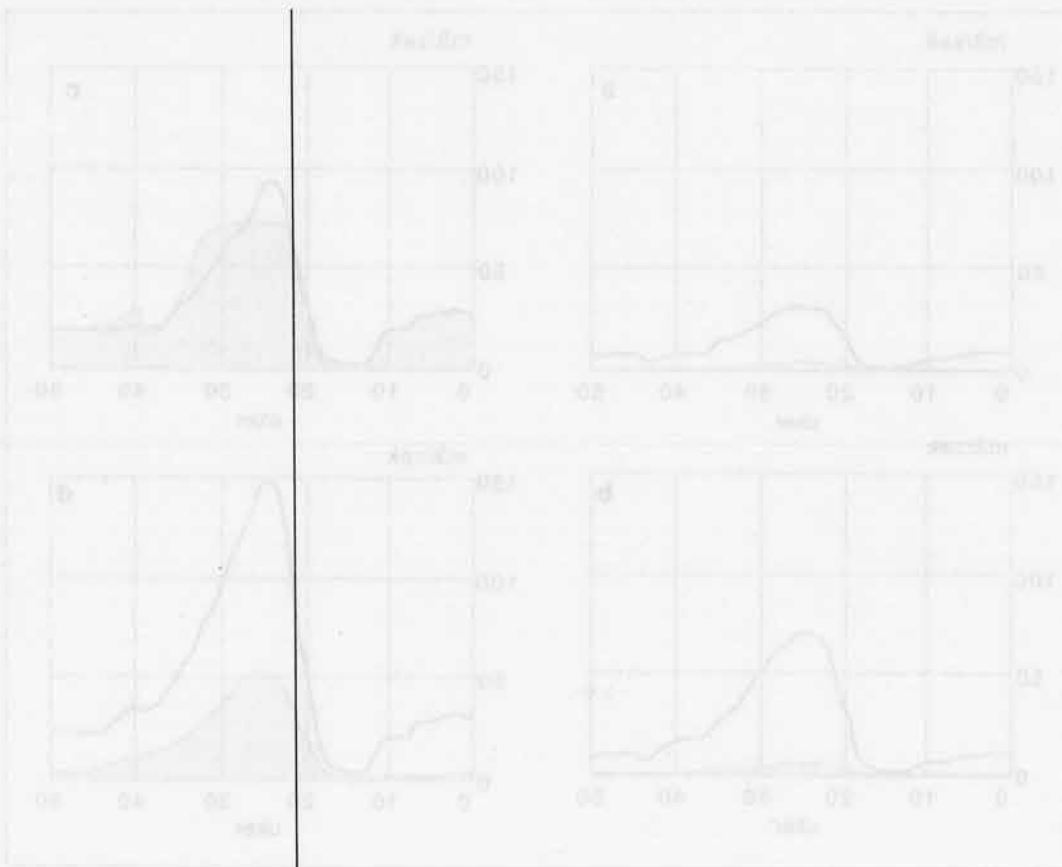
De foreslåtte overføringer vil gi sterkt redusert vannføring i vassdragene nedstrøms inntakene. **Figur 5** angir beregnet vannføring før og etter utbyggingen i Otta oppstrøms henholdsvis Tora og Pollvatn, ved Fredriksvatn vannmerke (mellom Pollvatn og Heggebottvatn) og ved

Dønfoss mellom dammen og kraftverksutslippet. Denne beregningen er utført med dagens krav til minstevannføring, henholdsvis 0,35 m³/s ut fra Rauddalsvatn og 0,30 m³/s ut fra Breiddalsvatn. Otta oppstrøms Pollvatn vil få sterkt redusert vannføring gjennom hele året, med en middelvannføring ved Pollvatn redusert fra 25,5 m³/s før utbygging til 2,4 m³/s etter og før eventuelt ekstra pålagt minstevannføring. Ved Fredriksvatn vannmerke vil middelvannføringen forbli uendret, men vannføringen blir forskjøvet. Under oppfyllingen av Breiddalsvatn og Rauddalsvatn under vårfloppen vil vannføringen bli redusert. Magasinene blir vesentlig raskere fylt opp, og når disse er fulle vil vannføringen bli noe høyere. Rauddalsvatn vil fylles ca 10 uker tidligere etter utbyggingen enn før.

Byggingen av overføringstunnelene gir store mengder overskuddsmasse som vil bli deponert i 6 tipper, ved henholdsvis kraftstasjonene Glitra og Øyberget og ved tverrslagene Rauddalsvatn, Heimdalsvatn sør og nord, Breiddalsvatn og Torsdalen. I tilknytning til tverrslagene og kraftstasjonene er det behov for en viss opprusting og nybygging av vei.

Kraften fra Glitra og Øyberget kraftverker skal føres østover til Vågåmo transformatorstasjon ved en 132 kV kraftlinje fra Glitra til Øyberget og en 300 kV kraftlinje derifra til Vågåmo. Kraftlinjen følger dalbunnen mellom Glitra Kraftverk og Øyberget. Herfra foreligger det to hovedalternativer, ett som følger dalbunnen videre ned til Ottavatn hvor kraftlinjen fortsetter opp fjellsiden til Honnsjøen for derfra å følge Finndalen ned til Vågåmo (dalalternativet). Ved det andre alternativet føres kraftlinjen opp på fjellet rett nord for Øyberget og fortsetter østover, syd for Aursjøen til Honnsjøen (fjellalternativet). Herfra følger de to alternativene samme trasé gjennom Finndalen. Det er foreslått flere alternative traséer forbi Honnsjøen og østover til Sterringi nede i Finndalen.



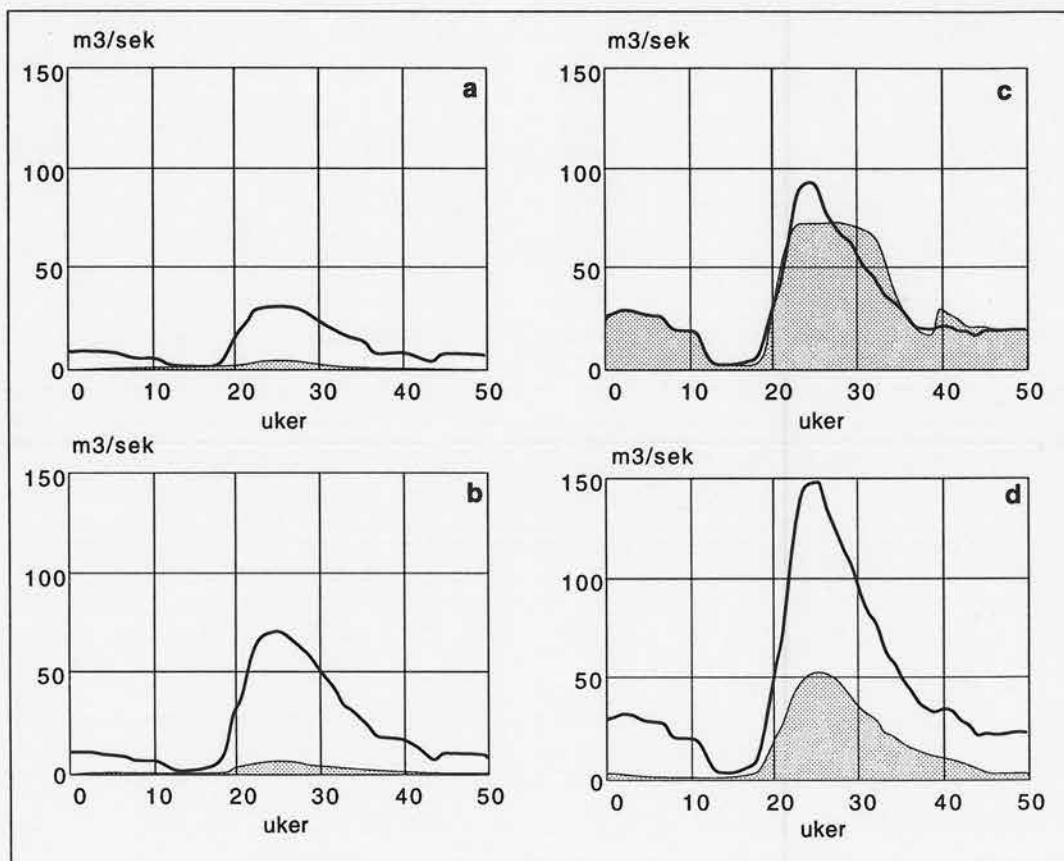


Figur 3
Vanntilførsel til Øvre Otta i 2025
Vanntilførsel til Øvre Otta i 2025
Vanntilførsel til Øvre Otta i 2025
Vanntilførsel til Øvre Otta i 2025
Vanntilførsel til Øvre Otta i 2025
Vanntilførsel til Øvre Otta i 2025
Vanntilførsel til Øvre Otta i 2025
Vanntilførsel til Øvre Otta i 2025
Vanntilførsel til Øvre Otta i 2025
Vanntilførsel til Øvre Otta i 2025

Figur 4
Øvre Otta - utbyggingsplanene (Berdal Strømme 1992).
The plans for water power development in Øvre Otta (Berdal Strømme 1992).

Figur 5

Vannføringen før og etter (skravert) utbygging i Otta. a) før samtløp med Tora, b) ved Pollfoss før utløp i Pollvatn, c) ved Fredriksvatn, d) ved Dønnessen ovenfor kraftverks-utslippet (Berdal Strømme 1992). The water discharge before and after (hatched) construction of the power plant. a) upstreams the river Tora, b) at Pollfoss upstream the lake Pollvatn, c) at the lake Fredriksvatn, d) at Dønnessen upwards the future outlet from the power plant.



4 Geofag

4.1 Innledning

I forbindelse med tidligere planer om vannkraftutbygging i Øvre Otta samt flerbruksplan for vassdrag i Gudbrandsdalen er det utført flere utredninger som i hovedsak har konsentrert seg om fluvialgeomorfologiske problemstillinger (Halvorsen 1986, Halvorsen & Husebye 1987, Husebye & Faugli 1986, Husebye & Hole 1987). Det er ikke vurdert å være behov for en ny fluvialgeomorfologisk undersøkelse i forbindelse med de foreliggende utbyggingsplaner, og målsettingen med vurderingen er å se på geofaglige verdier spesielt knyttet til kvartærgeologiske og generelle naturfaglige landskapsmessige forhold. I tillegg er det gitt en kort beskrivelse av berggrunnen. Denne er bare trukket inn i vurderingen i de tilfeller der berggrunnen slår direkte ut i spesielle landskapstyper. De geofaglige forhold er søkt beskrevet både som oversikt og mer detaljert knyttet til spesielle enkeltområder. Verdivurdering og konsekvenser av de planlagte inngrep er diskutert for hvert enkelt delområde sammen med beskrivelsen av disse områdene. I konklusjonskapitlet blir disse vurderingene oppsummert og satt i en større regional sammenheng.

4.2 Materiale og metoder

Vurderingene er gjort ut fra en kombinasjon av flyfotoanalyse og feltarbeid. Flyfoto som ble brukt var Norsk luftfoto og fjernmålings serie 508 og 7121. Som underlag til arbeidet er det ved siden av flyfoto også brukt Statens Kartverks serie N50 med ekvidistanse 20 m. Kvartærgeologisk kart over Oppland fylke i målestokk 1: 250 000 (Sollid & Trollvik 1991) er i tillegg til annen litteratur benyttet for å etablere en regional kvartærgeologisk oversikt.

Berggrunnsgeologien er bare kort referert. Landskapet er beskrevet ut fra geomorfologiske kriterier. Det samme gjelder hovedtrekkene i glacialgeologien. En fluvialgeomorfologisk vurdering av området i forhold til tidligere utbyggingsplaner er utført av Husebye & Hole (1987). Fluvialgeomorfologiske vurderinger er hentet direkte fra denne rapporten.

Selve konsekvensanalysen er bygget opp i to hoveddeler. Den første omfatter en analyse av området og dets verdi inkludert en verdivurdering av mindre enkeltområder. Verdivurderingen er basert delvis på eksisterende vurderinger (Halvorsen & Husebye 1987, Miljøverndepartementet 1991a, Sørbel et al. 1988) og delvis på egen inventering. I det siste tilfellet er det brukt normale verdikriterier fra norsk naturvernarbeid, spesifisert av Erikstad (1991).

Den andre delen av konsekvensanalysen omfatter en vurdering av om de aktuelle utbyggingsplanene påvirker de naturverdiene som er dokumentert, eventuelt hvor stor konflikten er og om avbøtende tiltak vil kunne lette denne.

4.3 Berggrunn

Området ligger i det nordvestlandske grunnfjellsområdet. Berggrunnen består i hovedsak av ulike typer næringsfattige gneiser uten at disse er nærmere spesifisert på geologiske kart (Sigmond et al. 1984).

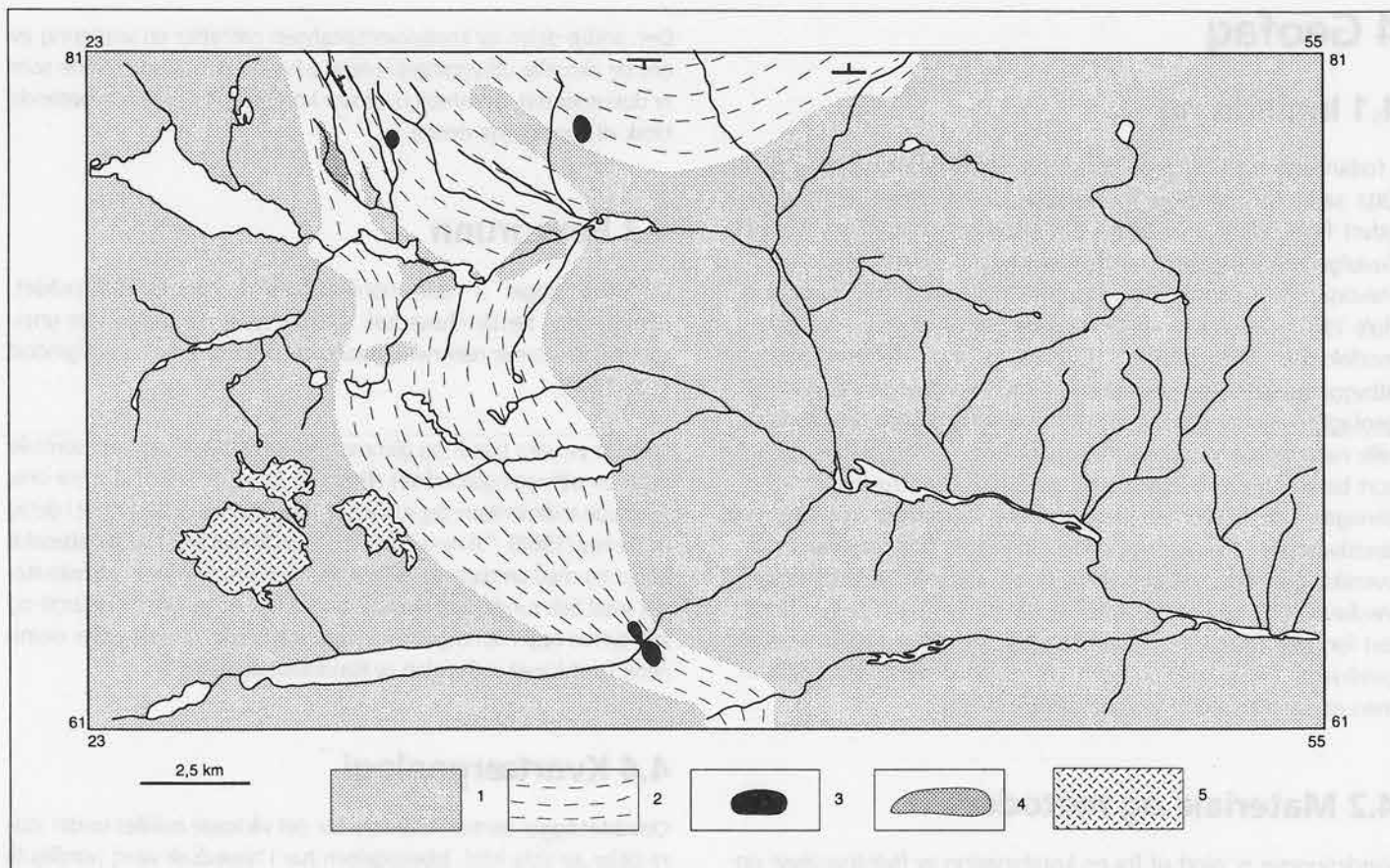
En sone av ulike bånd- og glimmergneiser strekker seg inn i sentrale deler av utbyggingsområdet (**figur 6**). Disse er antatt å være omvandlede sedimentære og vulkanske bergarter og er beskrevet i detalj av Barkey (1968). Tilknyttet denne sonen finnes linser av ultrabasiske bergarter med omdannede olivinminerale som serpentin, enkelte steder med talk rundt. Serpentinbergarten har en markert rustfarge og står gjerne opp i terrenget som markerte koller. To slike koller dominerer landskapet ved enden av Rauddalsmagasinet.

4.4 Kvartærgeologi

Området ligger sentralt rett nord for det viktigste isskillet under store deler av siste istid. Isbevegelsen har i hovedsak vært nordlig til nordøstlig. Isbevegelsen for ulike faser av siste istid er beskrevet av Hole & Bergersen (1981) og gjengitt i **figur 7**.

I store deler av siste nedisning helte breoverflaten i retning mot hovedvannskillet. Dette førte til at den isdirigerte drenering gikk nordover mot dagens dreneringsretning. Ved isavsmeltingen ble det dannet randsjøer mellom brekanten og frismeltet land. Flere steder har isen stått ut i disse gruntvannsområdene og trukket seg gradvis tilbake. Flere parallelle morenerygger som ligger etter hverandre i flate daldrag er avsatt i slike situasjoner. Moreneryggene kalles De Geer morener og er betegnelsen på morener dannet ved at isfronten har stått ut i grunne hav eller ferskvannsområder. Eksempler på De Geer morener i området finnes flere steder, blant annet ved Heillstuguvatn, Breiddalsvatn, Torsvatn og Aurevatn. Ved Tora og Føysas innløp i Otta ble det avsatt store mengder sand og grus i en tilsvarende randsjø. Avsetningene er formet som et ganske ujevnt terrassesystem som viser flere nivåer.

Langs dalbunnen nedstrøms Dønfoss bru ligger store og langstrakte eskersystemer med lengderetning langsetter dalen. Materialet er avsatt subglasialt i et rolig avsetningsmiljø.



Figur 6

Geologisk kart. 1) Forskjellige typer gneisser (uspesifisert) 2) Båndgneiss, glimmergneiss, hornblendegneiss, antatt omvandlede vulkanske og sedimentære bergarter 3) Ultramafiske bergarter 4) Anortositt 5) Bre (forenklet etter Sigmond et al. 1984).

Bedrock geology. 1) unspecified gneisses 2) Banded gneiss, mica gneiss, hornblende gneiss, assumed metamorphosed sedimentary and volcanic rocks 3) Ultramafic rocks 4) Anorthosite 5) Glacier (Simplified after Sigmond et al. 1984).

Langs hele vassdraget er det klare indikasjoner på en intens drenering nedover dalen mot slutten av isavsmeltingen. Vulus løp ned dal-siden mot Otta er bl.a. spylt ren i stor bredde og nedenfor er det en stor grusvifte med tildels svært grovt materiale. Deltaet i Pollvatn er avsatt hurtig i samme forbindelse. Videre er grove spylespor langs vassdraget vanlig i hele området.

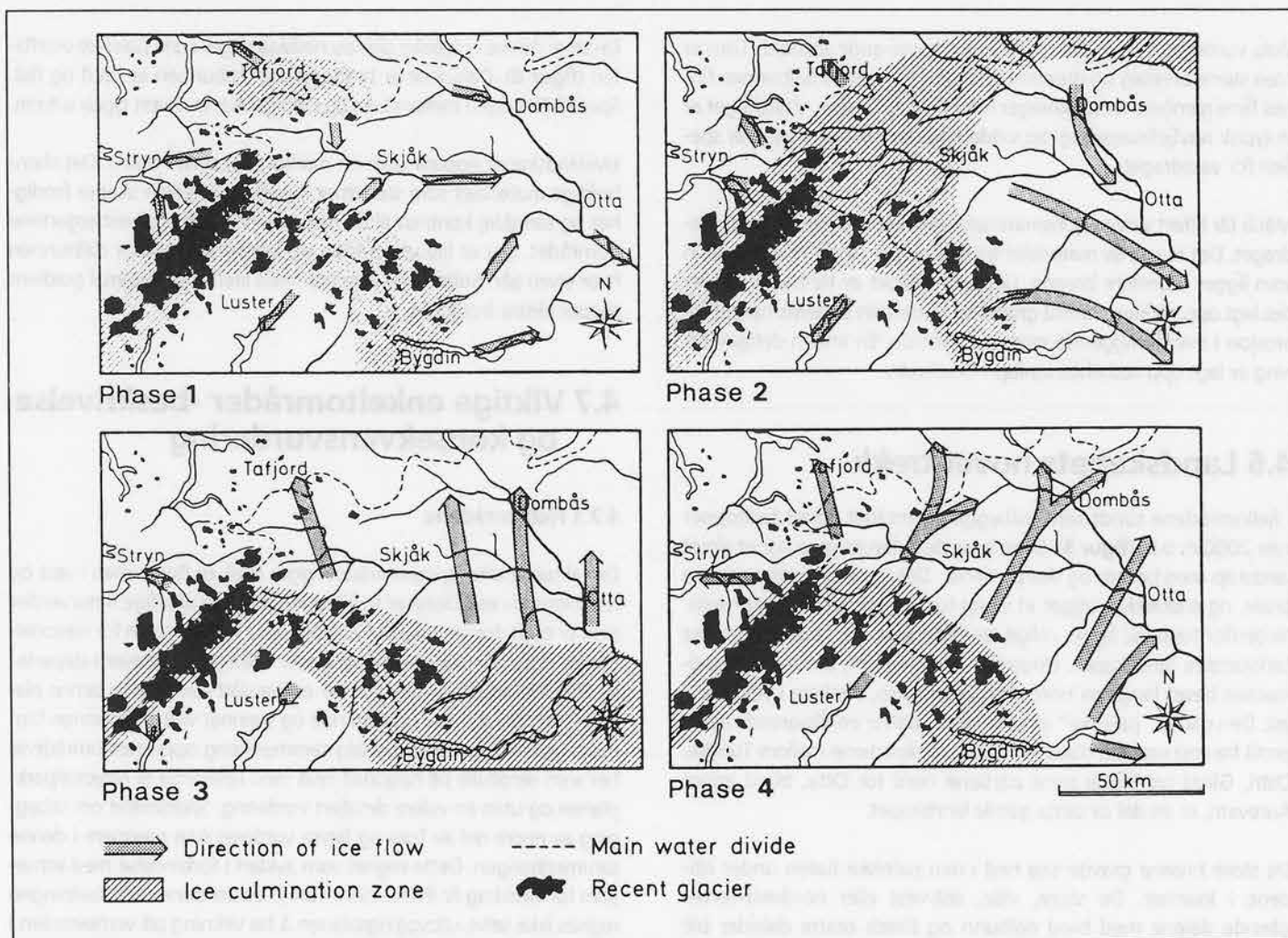
En skulle tro at breen gjennom flere tusen år skulle ha fjernet alt løsmateriale fra tidligere tider. Registreringer av submorene sedimenter (løsmateriale som ligger under morene og derfor er eldre enn siste gang breen dekket stedet) er imidlertid blitt relativt vanlig. Fra Skjåk er særlig lokaliteten "Gubbhågå" kjent. Det er imidlertid også registrert submorene sedimenter ved Heggebottvatn (Hole & Bergersen 1981). Disse ble registrert i forbindelse med veiarbeider i området og var bare eksponert en kort stund (Hole pers. medd.).

Muligheten for større områder med slike sedimenter er imidlertid til stede i området.

Av andre løsmasser som i hovedsak er dannet umiddelbart etter isavsmeltingen er Øybergsurdi den største og mektigste. Urer av mer beskjedne dimensjoner er ellers vanlig i de mer brattlendte delene av området. Avsetninger avsatt av elver omtales i neste kapittel.

4.5 Fluvialgeomorfologi

Langs Ottadalen er det flere postglasiale elveavsetninger, henholdsvis flomsedimenter og grusvifter. Ved Tundras utløp i Ostri og ved deres innløp i Otta like ovenfor Dønfoss er det dannet en grusvifte.



Figur 7
Rekonstruksjon av isbevegelsen under siste istid. Det skraverte feltet viser isskillet, tykke piler viser isbevegelsen. Dagens hovedvannskille er vist som en stiplet strek, mens dagens breer er farget svart (Etter Hole & Bergersen 1981).

A reconstruction of the ice movements in 4 phases during the last glaciation (Hole & Bergersen 1981)

Viften antas dannet over tidligere glasialt avsatt materiale og omformet dette i topplaget. De andre mindre grusviftene i området er sannsynligvis dannet på samme måte. Felles for viftene er at materialet består av grove fraksjoner. Det er vanskelig å skille grusvifter og brelvavsetninger.

Langs elveløpene er det flere steder akkumulert sedimenter. Disse områdene er rike på fluviale former. Spesielt nedstrøms sidedalene er det vanlig med sand og grusbanker.

Ostri oppstrøms Tundra har moderat brepåvirkning og inneholder

flere vann i både høyereliggende og lavereliggende områder. Her finnes flere fluvialt interessante formelementer, for en stor del i aktiv dannelse. Vassdraget drenerer i skogsterreng og kan sammenlignes med brefrie vassdrag. Tundra har Bretilsig uten mellomliggende vann. Vassdraget har aktiv massebevegelse med erosjon i elve- og morenemateriale.

I Pollvatn er det dannet et større delta. Deltaet er nok i hovedsak dannet under siste del av isavsmeltingen. Løpet synes relativt stabilt og sandbankene nærmest fossile. Det er målt en viss sedimentasjon og transport av bunntilført materiale gjennom vannet.

Vulu vurderes å være lite aktiv under nåværende forhold. Tora er uten større bretilsig og drenerer et høyfjellsområde. I dalbunnen finnes flere gjenfylte forsenkninger med fluviale former. Vassdraget er et typisk høyfjellsvassdrag der videområder med flere vann er spesielt for vassdraget.

Måråi får tilført suspensjonsmateriale fra breer som drenerer til vassdraget. Det meste av materialet fra breene blir avsatt i mindre vann som ligger nærmere breene. Like ved utløpet av Heilstuguvatn er det lagt opp en liten, resent grusvifte. Materialet er delvis hentet fra erosjon i ovenforliggende morenemateriale. En annen deltaavsetning er lagt opp ved elvas innløp i Grotlivatn.

4.6 Landskapets hovedtrekk

I fjellområdene rundt selve utbyggingsområdet ligger fjelltopper nær 2000 m o.h. (**figur 3**). Disse høyeste fjellmassivene har et alpint landskap med botner og skarpe tinder. Det finnes en rekke mindre breer, og snødekket utgjør et viktig landskapselement året rundt. Nedenfor toppene ligger rolige landformer som er rester etter det førkvartære landskapet. Under landhevingen i tertiær ble landmassen hevet langs en nord-sørgående akse, sterkere i vest enn i øst. Den gamle "paleiske" overflaten har derfor en tilsvarende ujevn profil fra vest mot øst (Gjessing 1967). Fjellpartiene mellom Tundra, Ostri, Glitra og Måråi samt partiene nord for Otta, blant annet Aurevatn, er en del av dette gamle landskapet.

De store breene gravde seg ned i den paleiske flaten under istidene i kvartær. De store, vide, øst-vest eller nordvest-sørøstgående dalene med bred dalbunn og tildels bratte dalsider ble da dannet. Like vest for undersøkelsesområdet er gradienten ned mot fjordene skarp og kort. Mot øst derimot, heller landskapet i en slak gradient og går gradvis over i lavere partier. Ottadalen og Billingsdalen har begge slake gradienter mot øst. Øvre Otta ligger i et område hvor landet hadde størst heving i tertiær, og markerer således den skarpe overgangen fra alpine fjellpartier med noen av de høyeste toppene vi har i Norge til dype fjorder bare noen få kilometer lenger vest.

De største dalene på sørsiden av Otta (Bøverdalen, Lundadalen, Tundradalen, Bråtådalen) går hovedsakelig i øst-vestlig retning, mens de mindre dalene fra høyfjellsområdene nord for Øvre Otta (Vuludalen og Torsdalen) har nordvest-sørøstgående retning. Geomorfologisk tilhører Bråtådalen med Ostri og Ottadalen sør for Dønfoss samme dalsystem. Øvre del av Otta renner gjennom Billingsdalen som er en hengende sidedal til denne (**figur 8**). Både Torsdalen og Vuludalen er igjen hengende til Billingsdalen.

De store dalene er typiske glasielle nedskjæringer i den paleiske overflaten (**figur 8**). Dalsidene er bratte, mens dalbunnen er bred og flat. Spesielt Ottadalen mellom Lom og Dønfoss har en svært typisk u-form.

Elvelandskapet opptre som en markert kontrast i dalen. Det slamholdige materialet som stedvis er avsatt langs elven skaper frodighet og samtidig kontrast til de mer næringsfattige gneisbergartene i området. Det er lite vegetasjon og løsmasser utenfor dalbunnen hvor elven går. Stille rolige områder med liten eller minimal gradient skaper ekstra frodighet.

4.7 Viktige enkeltområder -beskrivelse og konsekvensvurdering

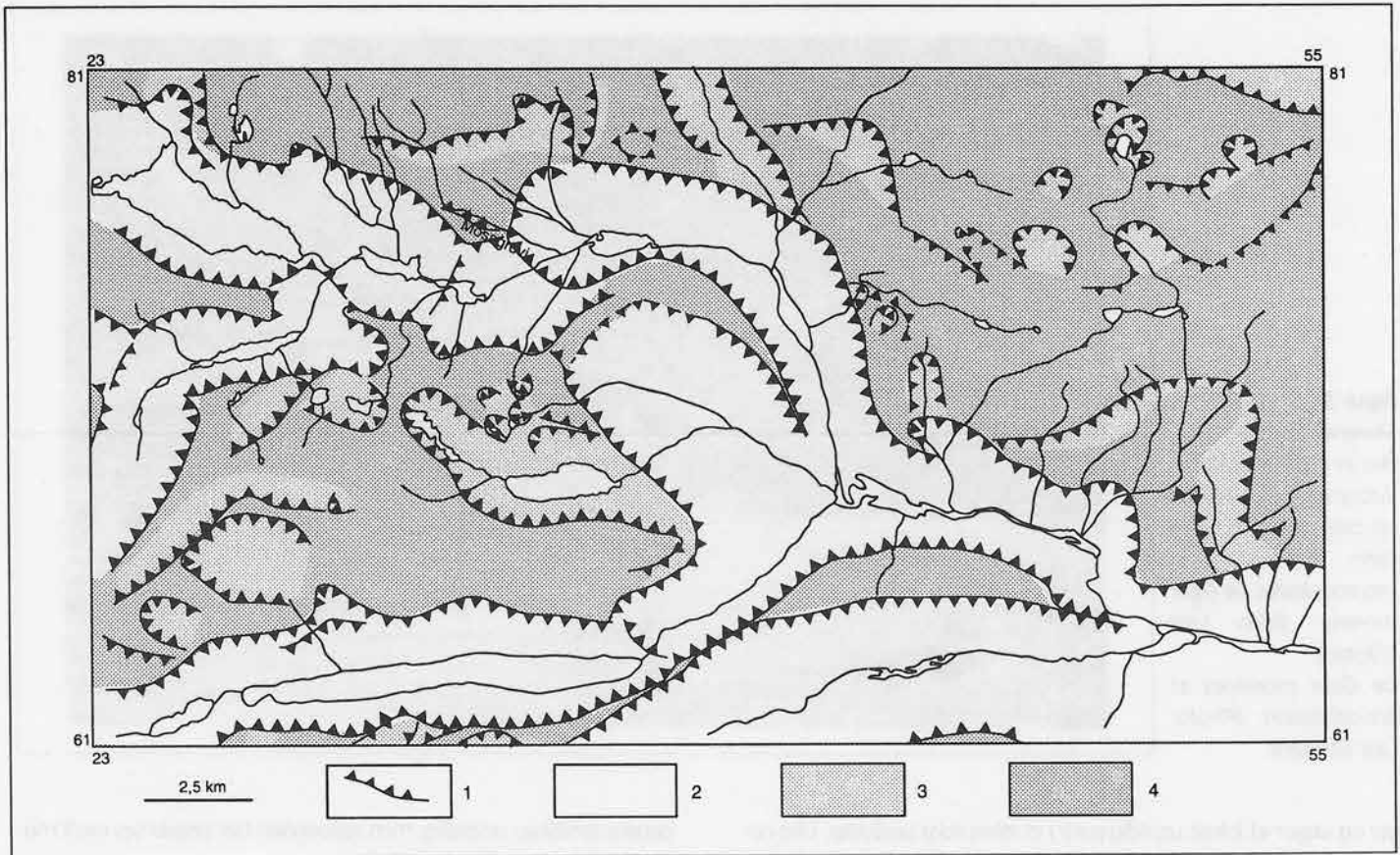
4.7.1 Fjellområdene

Det aktuelle utbyggingsområdet ligger mellom Breheimen i vest og Reinheimen i øst. Dette er to fjellområder med allsidige naturverdier som er godt dokumentert bl.a. gjennom "Ny landsplan for nasjonalparker og andre større verneområder i Norge" (Miljøvern-departementet 1991b). Begge områdene er foreslått vernet etter denne planen. Verneverdiene er omfattende og spenner vidt over mange fagfelt. I generell landskapsmessig sammenheng oppfattes områdene her som verdifulle på nasjonalt nivå med referanse til nasjonalparkplanen og uten en videre detaljert vurdering. Spørsmålet om utbygging av nedre del av Tora og Føysa vurderes ikke nærmere i denne sammenhengen. Dette regnes som avklart i forbindelse med verneplan for vassdrag IV (NOU 1991:12A). Under denne forutsetningen regnes ikke selve utbyggingsplanen å ha virkning på verneverdien i disse fjellområdene. Når det gjelder den planlagte kraftlinjen derimot, vil fjellalternativet berøre forhold knyttet til Reinheimen. Dette er diskutert spesielt for områdene Aursjøvidda og Finndalen i neste kapittel. Forhold knyttet til de rene geofaglige verdiene ved Billingen diskuteres tilsvarende i neste kapittel.

4.7.2 Mindre enkeltområder

Breiddalsvatn vest

Langs hovedveien fra den vestlige delen av Breiddalsvatn og vestover er det registrert en serie med De Geer morener som er avsatt i en bredemt sjø (**figur 9**) (Sørbel et al. 1988). Siste isbevegelse er vestlig til nordvestlig. Områdene er registrert i fylkessammenheng som et område med kvartærgeologisk verneverdi bl.a. med undervisningsverdi. Forekomster av denne type er ikke uvanlig i området for øvrig. Tilsvarende ses f.eks. både ved Heilstuguvatn og



Figur 8
 De viktigste storskala landformer. 1) Glasiiale erosjonskanter 2) Hoveddalsystemet 3) Fjelldaler og botner 4) Rolige fjellformer og vidde - den paleiske overflate.
 The main landforms. 1) Glacial erosion scarps 2) The main valley system 3) Mountain valleys and cirques 4) Calm mountain forms - the paleic landscape.

Glitrevatn. I Toras nedbørfelt rett øst for Torsvatn er det også registrert et annet tilsvarende område med tilsvarende verdi (Sørbel et al. 1988). Naturverdiene knyttet til området ved Breiddalsvatn vil ikke bli påvirket av utbyggingsplanene.

Stuttgongen

Vulu renner ut i Otta i vestenden av Vuluvatn, ved Stuttgongens innløp i vannet. Vulu har spylt fjellsiden fritt for materiale over et relativt bredt felt, og store, grove blokker er lagt opp i en vifte ned mot Otta. Spylefeltet er meget markert og utgjør et viktig lokalt landskapselement som dokumenterer en kraftig vannstrøm nedover dalen helt mot slutten av isavsmeltingen.

I grusviften avsatt av Vulu har det vært tatt ut grus, ellers er det noen inngrep hovedsakelig knyttet til bebyggelse og vei i nedre de-

len. Utbyggingsplanene vil få små fysiske virkninger i dette landskapet. De visuelle endringene ved regulering av Vulu blir imidlertid klart synlige ved at vannføringen i det relativt åpne spylefeltet vil forsvinne. Som avbøtende tiltak bør det vurderes om en viss minstevannføring kan ha betydning.

Otta (oppstrøms Pollfoss)

Den øvre del av Ottadalen er sammensatt av ulike dalsegementer som gradvis faller ned mot Storøyi sør for Billingen. Dalen snevrer seg her inn, og elven faller i et mindre gjel ned mot Pollfoss.

Dalforløpet er ujevnt og sammensatt. Heillstugudalen er hengende i forhold til Breiddalen som geomorfologisk fremstår som øverste del av Ottas dalføre. Ved møtet mellom disse to dalene er det lagt opp en del løsmasser med relativt grove blokker. Massene er lagt opp i hau-

Figur 9

Morener ved vest-enden av Breiddalsvatn.

Morenene er avsatt av en brefront som sto i vann. Denne typen morener kalles De Geer morener (Foto: Lars Erikstad).

De Geer moraines at Breiddalsvatn (Photo: Lars Erikstad).



ger og utgjør et lokalt uryddig parti i et ellers rolig landskap. Like nedenfor har elven stedvis gravd seg ned i et gjel. Elven faller i små stryk over benkninger i fast fjell ned mot Mårådalslæget. Elveløpet har her lite løsmasser og utgjør et lokalt viktig landskapselement.

Grotlivatn er stilleflytende med frodig lavtvoksende vegetasjon, til dels har landskapet form som våtmark. Området rundt Grotlivatn fremstår som et frodig og verdifullt landskapselement i et område der fjellene omkring er relativt fattige på løsmasser.

Mellom Heimdalsvatn og Nysætervatn/Vuluvatn renner elven til dels i stryk over benkninger i terrenget. Elveløpet er ikke preget av fluviale former, men er stedvis åpent og attraktivt i forhold til allmenn naturopplevelse. Som nærmeste nabo til hovedveien er det også svært eksponert i turismesammenheng.

Breiddalsvatn er tidligere oppdemmet, mens Heillstuguvatn er urørt. Den gamle riksveien mellom Øst- og Vestlandet går i dalsiden langs kanten av vannet. Hovedveien til Stryn går tett på elva over lange strekninger. Det finnes en del hytter i området. I forbindelse med disse er allerede formbildet endret flere steder ved at løsmassene er modellert for anlegg av til dels skjemmende parkeringsplass og stikkveier til hyttene. Ytterligere stikkvei til inntaksluker vil ikke endre

dagens landskap vesentlig, men veilengden bør begrenses mest mulig og legges naturlig i terrenget.

Reduksjonen i vannføringen vil redusere opplevelsesverdien av vassdraget. Reduksjonen rett før samløpet med Tora er beregnet til fra vel 30 m³/s før utbygging til drøye 4,5 m³/s etter (figur 5). Minstevannføring kan her være et aktuelt avbøtende tiltak som bør vurderes nærmere.

Ved Heimdalsvatn er det planlagt to tippsteder. Ingen av disse er spesielt store, men massene som legges sør for vannet vil kunne synes godt i terrenget. Sørsiden av Heimdalsvatn er i dag omkranset av bjørkeskog. Denne må delvis fjernes for å få plass til fyllmassene. Gjengroing av bjørk på fyllmasser vil ta lang tid, og fyllmassene vil derfor ligge eksponert i landskapet. Inntaket til Mosagrovi blir ca 980 m o.h. Dette er omtrent ved vegetasjonsgrensen for bjørka. Store deler av elven blir tørrlagt, men elven antas her å være mindre fremtredende i terrenget enn omkringliggende elementer, slik at tørrlegging av nedre Mosagrovi ikke utgjør noen markert landskapsendring.

Billingen

Ved Billingen får Otta tilførsel fra elvene Tora, som renner gjennom Torsdalen og Føysa. Ved dalmunningen er det fylt opp sto-

re sedimentmasser i en bredemt randsjø mot slutten av isavsmeltingen. Terrasselandskapet er ikke særlig godt utviklet og lokalt virker det uryddig med små hauger og forsenkninger i flatene (**figur 10**). Massene består av grovt sandig materiale iblandet blokker. På den øverste av terrasseflatene (**figur 11**) ved samløpet mellom Tora og Føysa er det en setergrend. I de nedre terrassenivåene er det noe bebyggelse med små gårdsbruk. Det har relativt nylig vært tatt ut masse i avsetningene. Et forsøk på tilsåing har ikke vært vellykket. I tillegg til en modellert utjevnet skråning som ikke faller sammen med landskapet for øvrig, har dette skapt et åpent, vegetasjonsløst sår i terrenget.

Ved møtet mellom de to elvene Tora og Føysa (**figur 12**), har disse skåret seg ned i skarpe gjel og renner som fosser over steiltstående lagdelte gneisbergarter på tvers av elven.

Over terrasselandskapet finnes langs Tora stort sett fast fjell med sparsomt løsmassedecke innimellom knausene. Her går elven hovedsakelig i et smalt løp, erodert noen meter ned i terrenget. Unntaket er en utflating i landskapet like nedenfor inntakstedet. Her sprer elven seg ut i et videre parti. I kanten finnes en liten løsmasseavsetning formet som en liten terrasse, og et lite, lokalt myrparti.

Terrassen tilhører samme system av små bredemte randsjøer som de større terrassene nedenfor. Bredemte sjøer er ellers godt dokumentert lenger inn i Torsdalen der store områder med De Geer morener er avsatt i slike sjøer.

Tunnelen skal drives omtrent fra dette stedet. Det er planlagt vei opp til driftsplassen. Veien vil gå i en stor sving og krysse elven på to steder. I det samme området er det også planlagt en større tipp i en forsenkning i terrenget. Denne tippet vil ødelegge den lille terrassen. Dette vil være av marginal betydning og kan eventuelt avbøtes ved en noe endret tippforming.

Den største konsekvensen i området er at vannføringen i nedre del av Tora og Føysa nærmest forsvinner. Turstier som fungerer som innfallsport til Reinheimen har idag store opplevelsesverdier knyttet til en storslagen elvenatur særlig i gjelet der Tora og Føysa møtes. Denne opplevelsesverdien vil gå tapt.

Store tekniske inngrep som vei, tunnelinngang, dam og tipp vil videre rykke nærmere fjellområdet. Dette vil dels isolere det urørte fjellområdet fra dalen for øvrig, men vil også kunne avlaste setergrenda og terrasselandskapet for trafikk og uønsket parkering.



Figur 10

Avsetningene ved Billingen. Tora og Føysa avsatte her store mengder breelvavsetninger i en bredemt sjø. Store deler av avsetningene har en uryddig karakter (Foto: Lars Erikstad).

Glacifluvial and glaci-lacustrine deposits at Billingen, mostly with uneven surface topography (Photo: Lars Erikstad).



Figur 11

Den klareste terrassen ved Billingen er oppdyrket (Foto: Lars Erikstad).

A marginal kame or delta terrace at Billingen which is cultivated (Photo: Lars Erikstad).



Figur 12

Ved og nedenfor samløpet med Føysa går Tora i et markert gjel med store opplevelsesverdier (Foto: Lars Erikstad).

The canyon where the rivers Føysa and Tora meet has great nature experience quality (Photo: Lars Erikstad).

Pollfoss

Pollfoss er en kjent turistattraksjon gjennom lang tid. En gammel skyss-stasjon, nå turisthotell er lagt i tilknytning til denne. Selve Pollfoss er bratte stryk i en grunn tilpassingscanyon. Verdien er knyttet til opplevelse spesielt under høy vannføring. Denne vil bli sterkt forringet ved utbygging. Ved målestasjonen "Nedenfor Tora" rett oppstrøms Pollfoss vil vannføringen (medianverdi/ukeavløp) synke fra i underkant av 70 m³/s til ca. 5 m³/s (**figur 5**). Opplevelsesverdien av Pollfoss blir ut fra dette sterkt forringet. Det bør vurderes om en viss minstevannføring vil ha effekt som avbøtende tiltak.

Pollvatn

Mellom Pollfoss og Heggebottvatns utløp skiller Otta seg ut i forhold til resten av elvestrekningen. Her er gradienten liten og elven renner stille og rolig delvis i anastomoserende løp på sandig bunn. Dette skaper et særpreget og frodig landskap som skiller seg sterkt ut i forhold til omkringliggende områder.

Pollvatn ligger øverst av de to vannene og domineres av et større delta som skaper stor landskapsmessig variasjon (**figur 13**). Tre elver løper ut i Pollvatn: Otta, Glitra og Framrusti med Otta og Framrusti som klart dominerende. Området er idag dominert av bunntransport og har bare begrenset fluvialgeomorfologisk verdi

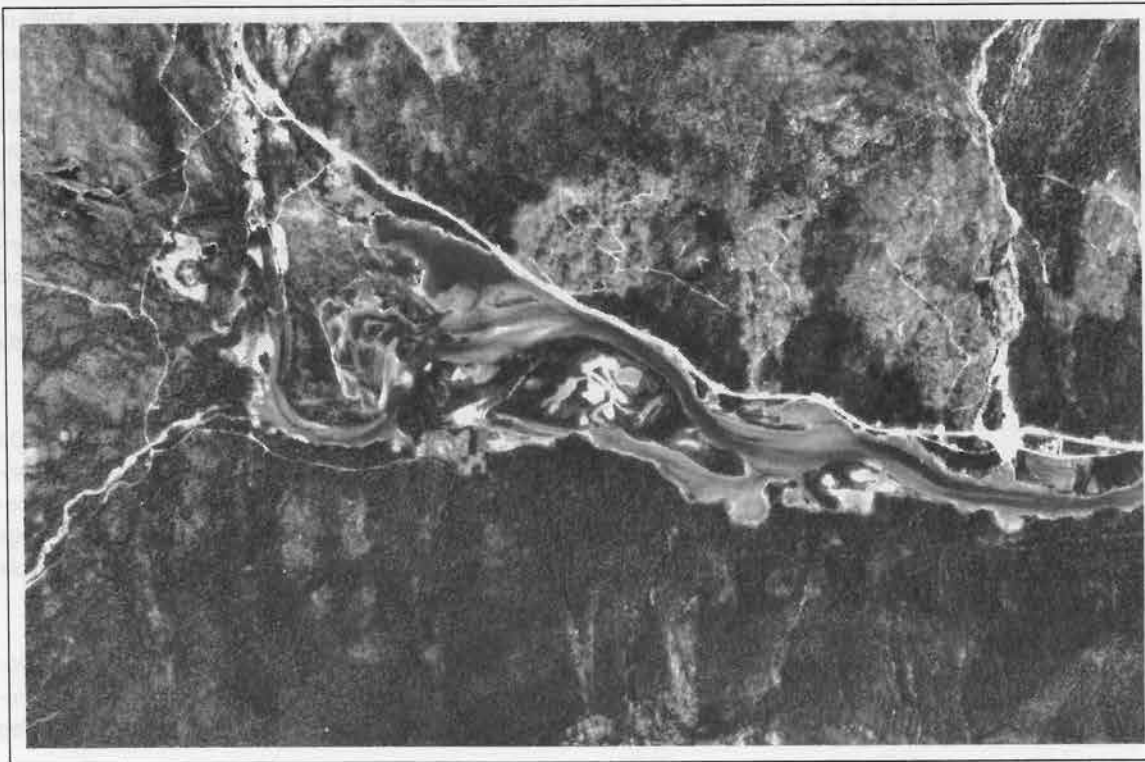
(Halvorsen & Husebye 1987). Dødisgroper i deltaområdet viser at deltaet i hovedsak ble dannet under den siste del av isavsmeltingen (Hole & Bergersen 1981) da store vannmengder strømmet nedover dalen. Området er sammen med elvenære områder både oppstrøms og nedstrøms med på å dokumentere denne dreneringen. Dagens vannføring er dermed ikke avgjørende for å forstå dannelsen av deltaet.

De dominerende elvene er allerede regulert. En ytterligere regulering vil derfor bare få begrenset betydning. Det forutsettes da at det ikke oppstår erosjonsproblemer ved endret innstrømning i vannet. Reguleringen av Heggebottvatn vil ikke berøre vannspeilet i Pollvatn.

Heggebottvatn

Heggebottvatn er langt og smalt og har karakter som delvis stillestående vann og delvis som stilleflytende elv med sandbanker. Sedimentene er fylt opp til nivå styrt av tilpassingscanyonene ved Heggebottvatnets utløp. Et tilsvarende område finnes et stykke lenger opp i dalen, mellom Grotlivatn og Heimdalsvatn. Området ved Heggebottvatn er imidlertid frodigere fordi det ligger lunere til og i lavere høyde.

Det finnes relativt mektige løsmasseavsetninger langs vannet. I vei-



Figur 13

Flyfoto av deltaet i Pollvatn (Foto: Fjell-anger - Widerøe).

The delta in the lake Pollvatn (Photo: Fjell-anger - Widerøe).

kanten på nordsiden av vannet er det registrert submorene sedimenter (Hole & Bergersen 1981). Det kan ikke utelukkes at slike også kan finnes på sørsiden av elven.

Hovedveien går langs vannet, ellers er det bare små inngrep knyttet til landbruk, bebyggelse og skogsdrift. Landskapet vil endres betydelig ved en heving av vannet på 4 m, men dette vil neppe ha alvorlige virkninger ut over det rent estetiske.

Ved anleggsdrift i området (omlegging av vei og dambygging) bør en være oppmerksom på mulighetene av å avdekke submorene sedimenter. Disse bør i så fall undersøkes av kvartærgeologisk ekspertise.

Høgfossgjelet

Ottadalen er geomorfologisk sett en hengende sidedal til Ostrisdal. Otta renner ned i Ostri via et markert tilpassingsgjel som slynger seg fra Heggebottvatn og ned til Øyberget. Gjelet er et godt typeeksempel på et slikt tilpassingsgjel og er en egnet undervisningslokalitet. Som landskapselement byr området på en mektig naturopplevelse.

Det er nok trolig at gjelet til dels er utformet subglasialt, i alle fall i forbindelse med betydelig større vannføringer enn i dag. Det vitenskapelige tap ved bortfall av vannføring i gjelet er derfor begrenset selv om elveløpet trolig vil bli nesten borte. Gjelets opplevelsverdi vil imidlertid bli sterkt redusert. Det bør vurderes om en viss minstevannføring kan være et aktuelt avbøtende tiltak.

Øybergsurdi under det bratte Øyberget er nabo til gjelet på nordsiden. Ura er mektig og består av grovblokket materiale. Den er trolig i hovedsak dannet i forbindelse med isavsmeltingen da istrykket på fjellsiden forsvant. Hele landskapet her med den hengende dalen som munner ut i Ostris åpne dal, med gjel, bratte dalsider og ur er et storslått landskap med store opplevels-kvaliteter og stort geofaglig mangfold. Ura vil ikke bli berørt av anleggsplanene.

Dønfoss

Otta renner ved Dønfoss i et bredt elveløp i stryk over fast fjell. I elveløpet er det dannet flere jettegryter som synes ved lav vannføring. Elven utgjør et karakteristisk landskapselement som skaper liv i terrenget. Nedenfor elveløpet forbi Dønfoss bru vider elveløpet seg ut. Her er materiale sedimentert, og elven går i anastomoserende løp der grusbankene delvis er dekket av vegetasjon. Nederst i dalsiden nord for elven ligger hauger av materiale ujevnt fordelt. Materialet består av grus og sand iblandet blokker og dokumenterer trolig en kraftig drenering ned dalen mot slutten av isavsmeltingen.

Hovedveien krysser elven ved Dønfoss. Det er her anlagt en campingplass i skogen nær elven. Det er murt opp badebasseng så nær elven at en kan si det er en del av elveløpet. Muren står bare ca 1 m fra den beste jettegryten med severdighetsskilt og informasjonsskilt om jettegryter. Inngrepet i elvelandskapet ved fossen er betydelig.

Reguleringsplanene vil medføre redusert vannføring ved Dønfoss, men ikke så betydelig som ved Pollfoss. Ostri med Tundra vil sørge for en til dels betydelig restvannføring. Om øvre stasjonsalternativ blir valgt, vil virkningen bli liten. Nedre stasjonsalternativ vil gi noe større virkning.

Det øvre stasjonsalternativet forutsetter tipp ute i dagens elvebanker omtrent der Otta og Ostri møtes. Elvelandskapet her er fint utformet, men relativt lukket slik at landskapsvirkningen bli nokså lokal. Det nedre stasjonsalternativet forutsetter tipp i skogen nord for Dønfoss bru. Ved denne plasseringen bør det sørges for at skogen som idag skjærer dette området blir stående. Vei og tipp bør dessuten legges slik at minst mulig av det resterende løsmasserelieffet i skogsterrenget blir ødelagt.

Raudberget

Rauddalsvatn ligger 900 m o.h. med lengderetning øst-vest. Vannet er mer enn 10 km langt og mindre enn 1 km bredt. Både i nord, vest og sør er vannet omkranset av høye fjellpartier som ligger 1000 m høyere enn vannet. I østre ende av vannet ligger Raudberget som virker som en terskel i enden av dalen. Raudberget består av ultrabasiske, sterkt omvandlede bergarter som serpentin og talk (Barkey 1968). Bergarten skiller seg ut i terrenget ved en markert rustfarge. Den står også opp som markerte koller i landskapet. Utløpet fra Rauddalsvatn har bare et smalt løp forbi Raudberget for deretter å vide seg ut til en bredere elv forbi den rolige, relativt flate dalbunnen øverst i Framrustis dal. Landskapet får på denne måten et svært karakteristisk preg bundet til den lokale berggrunns-geologien. Videre nedover renner elven i skogsterrenget forbi setergrenda Framrusti.

Rauddalsvatn er demt opp med en demning ved Raudberget. De nye planene forutsetter tipp i en forsenkning i dalsiden rett nedenfor Raudberget. De landskapsmessige konsekvensene blir her hovedsakelig lokale. Det er også planlagt tipper lenger ned langs Framrusti. Deres plassering er også slik at landskapsvirkningen blir av lokal karakter.

Framrusti er idag regulert. Vannføringen vil etter ny regulering trolig bli minimal. Elven er lite eksponert og effekten av redusert vannføring blir derfor mindre her enn for f.eks. i Otta, Tora, Føysa og Vulu.

Skjåkseskeren

Et større eskerdrag finnes i hoveddalen på begge sider av elven nedstrøms Dønfoss. Eskerdraget er typisk og dokumenterer den subglasiale dreneringen gjennom dalen mot slutten av siste istid. Eskeren har vært utsatt for mange inngrep som veibygging, bebyggelse og massetak. Ytterligere inngrep bør ikke forekomme.

Aursjøvidda

Aursjøen er allerede regulert. Området rundt Aursjøen er åpent og har viddekarakter. Området grenser til/ligger i området som er foreslått vernet i den nye landsplanen for nasjonalparker (Miljøverndepartementet 1991b). En 300 kV høyspent ledning på stålmaster gjennom området vil fremstå som et stort inngrep. Inngrepet vil kunne dempes om en redusert spenning gir grunnlag for en mer beskjeden linjetype.

Finndalen

Finna er foreslått vernet i verneplan IV (NOU 1991, Olje- og energidepartementet 1991). Det går allerede en mindre høyspentledning gjennom dalen som ellers er lite påvirket av tekniske inngrep. En ny 300 kV kraftledning med stålmaster vil representere et stort landskapsinngrep i dalen. Om det er mulig å redusere spenningen og dermed endre linjetypen til en mindre kraftlinje på trestolper, vil effekten av inngrepet dempes betraktelig, særlig hvis eksisterende trase benyttes.

4.8 Faglig sammendrag

Området ligger i det nordvestlandske grunnfjellsområdet, og berggrunnen består i hovedsak av ulike typer næringsfattige gneiser. Enkelte steder finnes det linser av ultrabasiske bergarter med omvendte olivin-bergarter (serpentin / talk). Disse områdene har en markert rustfarge og står gjerne opp som koller i terrenget.

Området ligger sentralt nær isskillet under siste istid. I store deler av denne perioden helte breoverflaten mot hovedvannskillet slik at den isdirigerte drenering gikk nordover mot dagens dreneringsretning. Under isavsmeltingen ble det dannet brede sjøer. Der breen sto ut i slike sjøer, ble det flere steder dannet tette mønstre av De Geer morener ved Heggebottvatn. Andre steder som ved Billingen ble det avsatt sand og grus i terrasser der elvene munnet ut i slike randsjøer. Langs vassdraget finnes klar dokumentasjon på en kraftig drenering nedstrøms dagens vassdrag helt mot slutten av isavsmeltingen. Deltaet i Pollvatn er trolig i hovedsak bygget opp i forbindelse med denne dreneringen. Ellers er det langs elveløpene flere steder avsatt sedimenter. Disse områdene er rike på fluviale former. Spesielt nedstrøms sidedalene er det vanlig med sand og grusbän-

ker. Vassdraget har et visst bretilsig. Det meste av breslammet avsettes imidlertid i vann høyt oppe i vassdraget.

Fjellområdene rundt selve utbyggingsområdet når opp i nær 2000 m o.h. Disse høyeste fjellpartiene har botner og tendens til alpint landskap. Ellers dominerer det gamle avrundete "paleiske" landskapet som former store deler av fjellområdene særlig inn mot Reinheimen. Dalene er glasialt utformet og er skåret ned i den rolige gamle landskapsoverflaten med stor kontrast. Elvelandskapet opptre som en markert kontrast i dalene både i forhold til formbilde og vegetasjon.

De store fjellområdene er vurdert å ha nasjonal naturverdi. Ellers er det beskrevet en rekke mindre enkeltområder som hovedsakelig er av lokal verdi. Områdene med De Geer morener og avsetninger knyttet til dreneringsmønsteret under isavsmeltingsperioden har geografisk størst vitenskapelig og undervisningsmessig verdi. For øvrig er verdien av de fleste landskapselementene knyttet til landskapsoplevelse.

5 Botanikk

5.1 Innledning

Vegetasjon og flora i Gudbrandsdalslågens nedbørsfelt er undersøkt av flere forfattere og gitt i en kort sammenstilling av Flugsrud (1986) som konkluderer med at store deler av Skjåk er dårlig undersøkt. Furuskogen i Skjåk allmenning er beskrevet av Aaboen (1977), mens Fremstad (1985, 1986a, 1986b) har inventert og vurdert virkningen på flommarksvegetasjonen i Gudbrandsdalen og Otta vest til deltaet mellom Ånstad og Maurstad i Skjåk.

Innenfor undersøkelsesområdet, fra Dønfoss bru og vestover langs Otta til Heimdalsvatn, er det tidligere ikke gjort noen botaniske undersøkelser. I samme nedbørsfelt, men lenger vest og nord, fins imidlertid interessante plantefunn rapportert av Skogen (1970, 1981). Ytterligere informasjon om flora og vegetasjon finnes også i Skogen (1971, 1974, 1977, 1979) og Lækken (1975). Lækken (u.å a, b) har botanisert i fjellområdene mellom Norddal og Skjåk nord for Grotli i 1960- og 70- årene. Deler av området er også vurdert i forbindelse med Samlet plan for vassdrag. Våre undersøkelser omfatter inventering av vegetasjon og flora i områdene som blir direkte berørt av planlagt kraftutbygging.

5.2 Materiale og metode

Materialet er samlet inn under feltbefaringer i siste halvdel av juni 1992. Samtlige inngrepssteder som på inventeringstidspunktet var bestemt, ble undersøkt. **Tabell 1** og **figur 14** viser stedene der inventering av flora og vegetasjon er utført.

De botaniske forhold ble registrert ved en inventering av vegetasjon og flora ut fra en nøyaktig lokalisering på tilsendte ØK-kart. Disse viste plassering og areal av tippene.

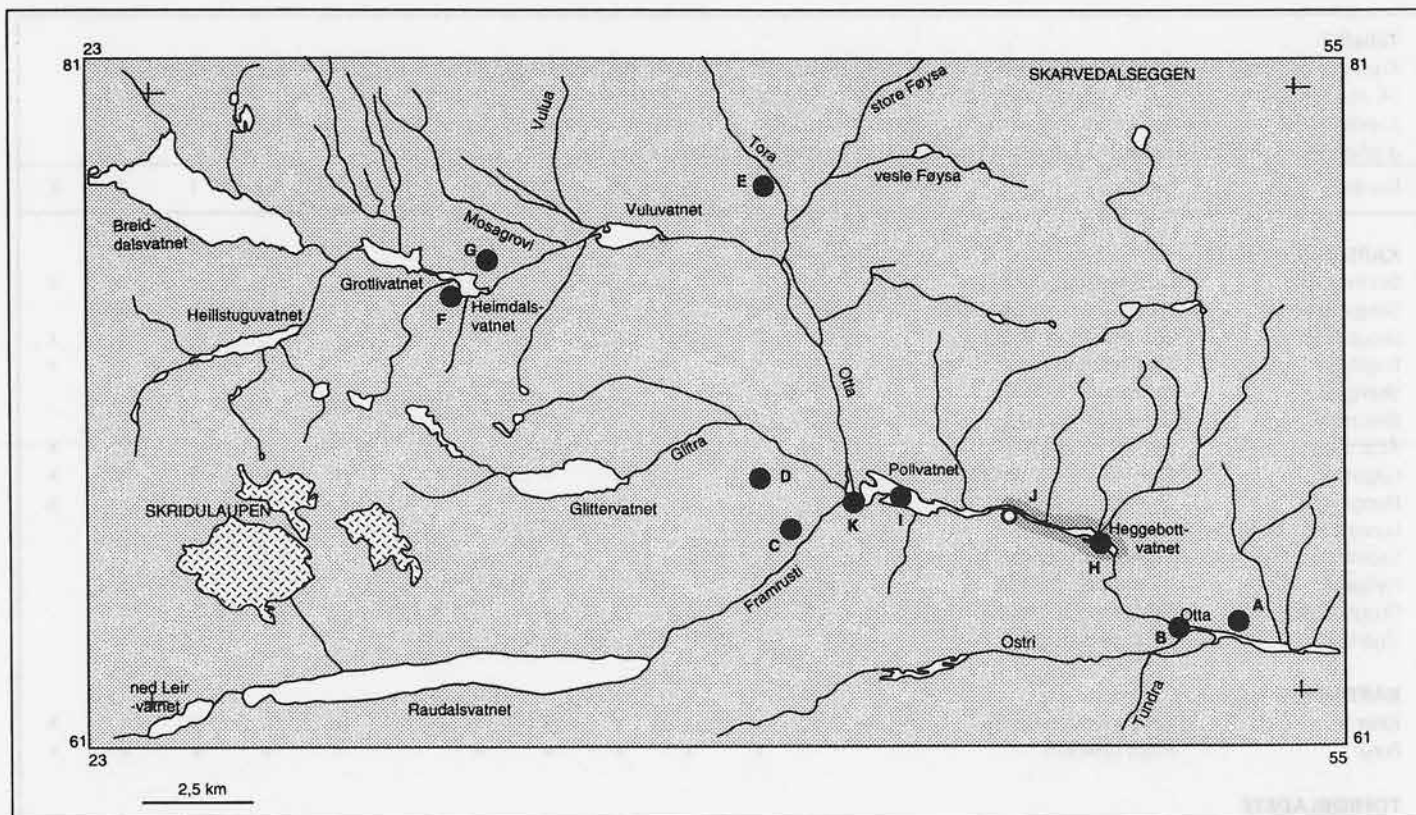
På elvestrekningen Stamåsagi-Heggebottvatn vil vannstanden bli hevet 4 m (**tabell 1**). Det neddemte arealet er undersøkt både floristisk og vegetasjonsmessig.

Kryssliste over høyere planter er tatt opp på hver lokalitet. De norske og latinske plantenavnene følger Lid (1985). Navn på moser følger Frisvoll et al. (1984), mens Krog et al. (1980) er benyttet for lavartene. Den plantegeografiske tilknytningen artene har, er i store trekk forsøkt innordnet etter utbredelsesmønsteret nevnt hos Gjærevoll (1973), Fremstad (1985) og opplisting hos Bendiksen & Salvesen (1992). Vegetasjonen er i hovedtrekkene delt inn etter Fremstad & Elven (1987).

Tabell 1

Tabellen viser områder hvor tippene er planlagt (A-G) og elvestrekninger med markert endring i vannstand (H, J). For områdene I og K antas samme maksimale vannstand som før en eventuell regulering. The table shows areas where tills are planned (A-G) and riverbanks with distinct change in waterlevels (H, J). In areas I and K maximum waterlevel is supposed to remain the same as before regulation.

Lokalitet	Område	H.o.h.	Type inngrep	Areal daa	UTM	Kartblad M 711
A	Dønfoss	455-480	Tipp	55	MP 525 657	1518 I, IV
B	Åmotsøyi	445-455	Tipp	35	MP 509 657	1518 IV
C	Sørvest for Glitne	655-680	Tipp	50	MP 408 687	1518 IV
D	Vest for Glitne	785-830	Tipp	120	MP 397 695	1518 IV
E	Nord for Billingen	900-930	Tipp	80	MP 402 777	1319 II
F	Sør for Heimdalsvatnet	850-860	Tipp	100	MP 323 745	1418 I
G	Nordøst for Heimdalsvatnet	860-870	Tipp	25	MP 327 757	1319 III
H	Øy i Heggbotnvatnet	572	Regulering	-	MP 485 681	1518 IV
I	Polløyi	578	Regulering	-	MP 435 692	1518 IV
J	Strekningen Stamåsagi- utoset av Heggebottvatnet	572-578	Regulering	-	MP 455 690 MP 492 675	1518 IV
K	Pollodden, Pollsætri og Framrustis delta	578	Regulering	-	MP 42 69	1518 IV



Figur 14

Oversiktskart over undersøkelingsområdet. Lokalitetene som er inventert med hensyn til flora og vegetasjon er angitt med bokstavene A-K. Symbolet o i kanten av det skraverte feltet angir forekomst av *Ranunculus glacialis*.

Localities A-K where the flora and vegetation have been studied. The symbol o at the border of the hatched area shows where the *Ranunculus glacialis* was found.

På steder hvor det er barskog, ble det også gjort noen aldersmålinger på representative trær og bedømmelse av utviklingsfaser i trebestandene.

5.3 Resultater

Det vil nedenfor bli gitt en beskrivelse av hovedtrekkene i vegetasjon og flora i de aktuelle områdene. **Tabell 2** gir en samlet oversikt over forekomsten av karplanter innenfor de enkelte lokalitetene.

5.3.1 Lokalitet A: Dønfoss

Ved Øyberget kraftstasjon er det planlagt en tipp i en sørvendt li som er delvis snauhagd. Nedre del har furuskog av bærlyngtypen. Utover på hogstflata som nettopp er innplantet med furu

sammen med en del naturlig foryngelse, forekommer det en del fuktige sig med grår. En del av den rike furuskogen kan føres til en lågurtfuruskog. Tilsig fra grunnvann gjør store utslag på vegetasjonen i området.

I de friskere partiene vokser det en del skogrørkvein, mens berg-rørkvein inntar tørre voksesteder. I lågurtfuruskogen er det funnet hengeaks ved siden av teiebær og fingerstarr. I bærlyng-furuskogen forekommer det lokalt en del melbær. Det vokser mye slirestarr i området med grår.

Bunnsjiktet i bærlyng-furuskogen har som de mest fremtredende artene; grå reinlav (*Cladonia rangiferina*), lys reinlav (*C. arbuscula*) og furumose (*Pleurozium schreberi*).

Kantskogen i den nedre delen av tippområdet utgjør en optimalfase og viser god høydevekst. Alderen på trærne er på ca 130-140 år.

Tabell 2

Kryssliste over karplanter funnet i de enkelte undersøkte lokaliteter (tabell 1). Symbol for plantegeografisk tilhørighet er angitt etter artsnavnet (A: alpin, Ø: østlig, S: sørlig, N: nordlig). Arter som kommer inn pga menneskelig påvirkning er angitt med a (antropokorer).

Species list of the observed vascular plants in the different areas (Table 1). A symbol for the phyto-geographical position of the species is given (A: alpine, Ø: easterly, S: southern, N: northern). a indicates antropochoric species.

Norske	Latinske		A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
KARSPOREPLANTER													
Stri kråkefot	Lycopodium annotinum		X	.	X	.	X	X	.	X	X	X	X
Skogjamne	Lycopodium complanatum	Ø	.	.	.	.	.	.	.	.	.	X	.
Skogsnelle	Equisetum sylvaticum		X	.	X	.	X	X	.	.	X	X	X
Engsnelle	Equisetum pratense		X	.	.	.	.	.	.	X	X	X	X
Skavgras	Equisetum hyemale		.	.	.	.	X	.	.	.	X	.	.
Elvesnelle	Equisetum fluviatile		.	.	.	.	.	.	.	.	X	X	.
Åkersnelle	Equisetum arvense		.	.	.	.	.	.	.	.	.	X	X
Fugletelg	Gymnocarpium dryopteris		.	X	X	.	X	.	X	X	X	X	X
Hengeving	Thelypteris phegopteris		.	.	X	.	.	.	.	X	.	X	X
Lusegras	Huperzia selago		.	.	.	.	X	.	X	.	X	X	.
Sauetelg	Dryopteris expansa		.	.	.	.	.	.	.	X	.	.	.
Fjelljamne	Diphasium alpinum	A	.	.	.	.	X	.	.	.	.	.	.
Skogburkne	Athyrium filix-femina		.	.	.	.	.	.	.	.	.	X	.
Skjørlok	Cysopteris fragilis		.	.	.	.	.	.	.	.	.	X	.
BARTRÆR													
Einer	Juniperus communis		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Furu	Pinus sylvestris		X	X	X	X	X	.	X	X	X	X	X
TOFRØBLADETE													
<u>Lauvtrær/busker</u>													
Fjellbjørk	Betula pubescens	N	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Dvergbjørk	Betula nana	N	.	.	.	.	X	X	X	.	X	X	X
Grønnvier	Salix phylicifolia	N	X	X	X	.	X	.	X	X	X	X	X
Setervier	Salix borealis	N	.	X	X	.	.	.	.	X	X	X	X
Selje	Salix caprea		.	X	X	.	.	.	.	X	X	X	X
Sølvier	Salix glauca	N	.	X	X	.	X	X	X	X	X	X	X
Istervier	Salix pentandra	Ø	.	X	X	.	.	.	.	X	.	X	X
Lappvier	Salix lapponum	N	.	.	.	.	X	.	X	.	.	.	.
Musøre	Salix herbacea	A	.	.	.	.	X	X	.	.	.	X	.
Mandelpil	Salix triandra	Ø	.	X	.	.	.	.	.	X	X	X	X
Ullvier	Salix lanata	A	.	.	.	.	.	.	.	.	X	X	.
Krypvier	Salix repens	S	.	.	.	.	.	.	.	.	.	X	X
Ørevier	Salix aurita	S	.	.	.	.	.	.	.	.	.	X	.
Rogn	Sorbus aurita		X	X	X	.	X	.	X	X	X	X	X
Gråor	Alnus incana		X	X	X	.	.	.	.	X	X	X	X
Hegg	Prunus padus		.	X	.	.	.	.	.	X	X	X	X
Osp	Populus tremula		.	X	.	.	.	.	.	.	X	X	X
Villrips	Ribes spicatum		.	.	.	.	.	.	.	.	.	X	.
<u>Lyng</u>													
Fjellkrekling	Empetrum hermaphroditum		X	.	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Tyttebær	Vaccinium vitis-idaea		X	X	X	X	X	X	.	X	X	X	X
Blokkebær	Vaccinium uliginosum		X	X	X	.	.	X	X	X	X	X	X
Blåbær	Vaccinium myrtillus		.	.	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Røsslyng	Calluna vulgaris		.	.	X	.	X	X	X	X	X	X	X
Blålyng	Phylodoce caerulea	A	.	.	X	X	X	X	X	.	.	X	X

Tabell 2 - forts.

Norske	Latinske		A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
Mjelbær	Arctostaphylos uva-ursi		X	.	X	X	X	.	.	.	.	X	.
Rypebær	Arctostaphylos alpina	A	.	.	.	.	X	.	X	.	.	.	.
Hvitlyng	Andromeda polifolia		.	.	.	.	X	X	X	X	X	X	.
Greplyng	Loiseleuria procumbens	A	.	.	.	.	X	.	.	.	.	.	.
Urter													
Gullris	Solidago virgaurea		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Løvetann	Taraxacum sp. coll.		X	X	X	.	X	.	X	.	X	X	X
Skogstjerne	Trientalis europaea		X	X	X	.	X	.	.	X	X	X	X
Tepperot	Potentilla erecta		X	X	.	.	X	X	X	.	X	X	X
Flekkmure	Potentilla cranzii	A	X	.	.	.	.	.	.	.	.	X	X
Myrhatt	Potentilla palustris		.	.	.	.	.	.	X	.	.	X	.
Harerug	Polygonum viviparum		X	X	.	.	X	X	.	X	X	X	X
Linnea	Linnaea borealis		X	.	X	X	X	.	.	X	X	X	X
Teiebær	Rubus saxatilis		X	X	X	.	.	.	.	X	X	X	X
Bringebær	Rubus idaeus		X	.	.	.	.	.	.	X	X	X	.
Molte	Rubus chamaemorus		.	.	X	.	X	X	X	.	.	X	.
Hvitmaure	Galium boreale		X	X	.	.	.	.	.	X	X	X	X
Sumpmaure	Galium uliginosum		X	X	.	.	.	.	.	X	X	X	.
Myrrmaure	Galium palustre		.	.	.	.	.	.	.	X	.	X	.
Blåklokke	Campanula rotundifolia		X	X	.	.	.	.	.	X	X	X	X
Fjelltistel	Saussurea alpina	N	X	.	X	.	.	.	.	X	X	X	X
Vanlig arve	Cerastium fontanum	a	X	X	.	.	.	.	.	.	.	X	.
Setermjelt	Astragalus alpinus	A	X	X	.	.	.	.	.	.	X	X	X
Geitrams	Chamaenerion angustifolium		X	.	X	X	.	.	.	.	.	X	X
Legevintergrønn	Pyrola rotundifolia	Ø	X	.	.	.	.	.	.	X	X	X	.
Perlevintergrønn	Pyrola minor		.	.	.	.	.	X	.	.	X	X	X
Vintergrønn	Pyrola sp.		.	.	.	.	.	.	X	.	.	.	.
Klokkevintergrønn	Pyrola media		.	.	.	.	.	.	.	X	X	X	X
Fuglevikke	Vicia cracca		X	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Hvitkløver	Trifolium repens	a	X	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Rødkløver	Trifolium pratense		.	.	.	.	.	.	.	X	.	X	.
Tiriltunge	Lotus corniculatus		X	.	.	.	.	.	X	.	X	X	X
Engsyre	Rumex acetosa		X	.	.	.	.	.	.	.	.	X	.
Småsyre	Rumex acetocella		X	.	.	.	.	.	.	.	.	X	.
Høymol	Rumex longifolius		.	.	.	.	.	.	.	X	.	.	.
Stornesle	Urtica dioica		X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Legeveronika	Veronica officinalis	S	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Engmarimjelle	Melampyrum pratense		.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Skogmarimjelle	Melaperym sylvaticum		.	X	X	.	.	.	X	.	.	.	.
Skogstorkenebb	Geranium sylvaticum		.	X	X	X	X	X	X	.	X	X	X
Myrfiol	Viola palustris		.	X	X	.	X	X	X	X	X	X	X
Stor myrfiol	Viola epipsila		.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Engfiol	Viola canina		.	X	.	.	.	.	.	.	.	X	X
Marikåpe	Alchemilla sp. coll.		.	X	X	.	X	X	X	.	X	X	X
Fjellmarikåpe	Alchemilla alpina	A	.	.	.	.	X	X	.	.	X	X	X
Sløke	Angelica sylvestris		.	X	X	.	.	.	X	X	.	X	X
Kvann	Angelica archangelica	N	.	.	.	.	.	.	.	.	.	X	X
Gjøkesyre	Oxalis acetosella	S	.	X	.	.	.	.	.	X	X	X	X
Engsoleie	Ranunculus acris		.	X	.	.	.	.	.	X	X	X	X
Krypsoleie	Ranunculus repens		.	.	.	.	.	.	.	X	.	X	.

Tabell 2 - forts.

Norske	Latinske	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
Issoleie	Ranunculus glacialis	A	.	.	.	.	.	.	.	.	X	.
Sveve	Hieracium sp. coll.	.	X	.	X	.	.	.	.	.	X	.
Jordbær	Fragaria vesca	S	.	X	.	.	.	.	X	.	X	.
Ryllik	Achillea millefolium	.	X	.	.	.	.	.	.	.	X	X
Enghumleblom	Geum rivale	.	.	X	.	.	.	.	.	.	.	X
Bleikmyrklegg	Pedicularis lapponica	A	.	.	.	.	X	X	.	X	X	.
Vanlig myrklegg	Pedicularis palustris	.	.	.	.	.	.	.	.	.	X	.
Tettegras	Pinguicula vulgaris	.	.	.	.	X	X	X	.	.	X	X
Svarttopp	Bartsia alpina	A	.	.	.	X	.	X	.	X	X	X
Nikkevintergrønn	Othilia secunda	.	.	.	.	X	X	.	.	X	X	.
Rundsoldogg	Drosera rotundifolia	S	.	.	.	.	X	X	.	.	.	.
Setergråurt	Gnaphalium norvegicum	N	.	.	.	.	X	.	.	.	.	.
Kattefot	Antennaria dioica	.	.	.	.	.	.	X	.	.	X	X
Fjellstjerneblom	Stellaria calycantha	N	.	.	.	.	.	.	X	X	X	X
Skrubbær	Cornus suecica	.	.	.	.	.	.	.	X	X	X	X
Tyrihjel	Aconitum septentrionale	Ø	.	.	.	.	.	.	X	.	X	X
Vendelrot	Valeriana sambucifolia	.	.	.	.	.	.	.	X	.	.	X
Olavstake	Moneses uniflora	Ø	.	.	.	.	.	.	.	X	X	X
Følblom	Leontodon autumnalis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	X	X
Fjellsyre	Oxyria digyna	A	.	.	.	.	.	.	.	.	X	.
Soleihov	Caltha palustris	.	.	.	.	.	.	.	.	.	X	.
Stjernesildre	Saxifraga stellata	A	.	.	.	.	.	.	.	.	X	.
Bukkeblad	Menyanthes trifoliata	.	.	.	.	.	.	.	.	.	X	.
Jonsokkoll	Ajuga pyramidalis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	X	.
Øyentrøst	Euphrasia sp.	.	.	.	.	.	.	.	.	X	.	.
Storengkall	Rhinanthus angustifolius	S	.	.	.	.	.	.	.	.	.	X
Smångkall	Rhinanthus minor	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	X
Hvitbladtistel	Cirsium helenioides	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	X
ENFRØBLADETE												
Smyle	Deschampsia flexuosa	.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Sølvbunke	Deschampsia cespitosa	.	.	X	.	.	.	X	.	X	X	X
Slirestarr	Carex vaginata	N	X	X	X	.	X	.	X	X	X	X
Tvebustarr	Carex dioica	.	X	.	X	.	.	.	.	.	X	.
Fingerstarr	Carex digitata	S	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Slåttstarr	Carex nigra	.	.	X	.	.	.	.	X	X	X	X
Stivstarr	Carex bigelowii	A	.	.	.	.	X	X	X	X	X	X
Seterstarr	Carex brunnescens	N	.	.	.	.	.	X	.	.	.	X
Dystarr	Carex limosa	.	.	.	.	.	.	X	X	.	.	.
Flaskestarr	Carex rostrata	.	.	.	.	.	.	X	X	.	X	.
Stjernestarr	Carex echinata	S	.	.	.	.	.	.	.	.	X	.
Gulstarr	Carex flava	.	.	.	.	.	.	.	.	.	X	X
Stolpestarr	Carex juncella	N	.	.	.	.	.	.	X	X	X	.
Blystarr	Carex livida	Ø	.	.	.	.	.	.	X	X	X	.
Klubbstarr	Carex buxbaumii	Ø	.	.	.	.	.	.	.	X	.	.
Gråstarr	Carex canescens	.	.	.	.	.	.	.	.	X	.	.
Bleikstarr	Carex pallescens	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	X
Blankstarr	Carex saxatilis	A	.	.	.	.	.	.	.	.	.	X
Maiblom	Maianthemum bifolium	S	X	X	.	.	X	X	.	X	X	X
Hårfrytle	Luzula pilosa	.	X	.	X	.	.	X	X	X	X	X
Seterfrytle	Luzula frigida	N	X	.	.	.	.	.	.	.	X	.

Tabell 2 - forts.

Norske	Latinske	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
Engfrytle	Luzula multiflora	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Aksfrytle	Luzula spicata	A	.	.	.	.	.	.	.	.	X	.
Myrfrytle	Luzula sudetica	N	.	.	.	.	.	.	.	.	X	X
Skogrørkvein	Calamagrostis purpurea	N	X	X	.	.	.	.	X	X	X	X
Bergørkvein	Calamagrostis epigeios	S	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Sauesvingel	Festuca ovina	Ø	X	X	.	.	.	.	X	X	X	X
Hengeaks	Melica nutans	X	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.
Engkvein	Agrostis capillaris	X	.	.	.	.	.	.	X	.	X	X
Krypkvein	Agrostis stolonifera	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Engrapp	Poa pratensis	.	X	.	.	.	.	.	X	X	X	.
Fjellrapp	Poa alpina	A	.	.	.	X	.	X	.	.	.	X
Mårkrapp	Poa trivialis	.	.	.	.	.	.	.	X	.	.	.
Duskull	Eriophorum angustifolium	.	.	X	.	X	X	X	X	X	X	X
Torvull	Eriophorum vaginatum	.	.	X	.	X	X	.	.	.	X	.
Breiull	Eriophorum latifolium	.	.	.	.	.	.	.	.	.	X	.
Bjønnskjegg	Scirpus cespitosus	.	.	X	.	X	X	X	.	.	X	.
Snøull	Scirpus hudsonianus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	X	.
Blåtopp	Molinia caerulea	.	.	.	.	X	X	X	X	X	X	X
Finnskjegg	Nardus stricta	.	.	.	.	X	X	X	X	X	X	X
Gulaks	Anthoxanthum odoratum	.	.	.	.	X	.	.	X	.	X	X
Siv	Juncus sp.	.	.	.	.	X	.	.	.	.	.	.
Trådsiv	Juncus filiformis	.	.	.	.	.	.	.	X	X	.	.
Bjønbrodd	Tofieldia pusilla	N	.	.	.	.	.	X	.	.	X	.
Fjelltimotei	Phleum alpinum	A	.	.	.	.	.	.	X	.	X	.
Korallrot	Corallorhiza trifida	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	X

Det er observert trehøyder på 19 m. Furuforyngelsen er mellom 1 og 2 m høy. Det er utført tynningshogster i skogen på nedsiden av hogstflaten.

5.3.2 Lokaltet B: Åmotsøyi

Ved valg av alternativ Øyberget kraftstasjon ekstra kort vil tippen bli lagt ute i Otta ut mot noen flomutsatte stein- og grusøyer. Vegetasjonen består i store trekk av gråor-heggeskog med et øvre tresjikt av eldre bjørk. Langs strendene av disse øyene befinner det seg en flommarkssone som er forholdsvis tett bestokket med yngre gråor. Hegg og selje er ved siden av enkelte kloner med osp typiske innslag i denne gråorskogen. En del av ospa har etablert seg sammen med bjørk i området. Gråor utgjør det meste av tresjiktet og går delvis inn under bjørk i et busksjikt nærmest vannkanten. Busksjiktet inne i den eldre skogen har en del hegg, einer og rogn.

Langs flommarkssonen er feltsjiktet sterkt grasbevokst, bl.a. med sølvbunke og krypkvein. Innenfor denne sonen opptrer et mer

varierte feltsjikt som domineres av maiblom og skogstjerne. Langs de mer flomutsatte stedene har vi også innslag av myrflol. På tørre partier sentralt i området forekommer det også en del smyle i feltsjiktet.

Bunnsjiktet her har en del fagermose og torvmoser, og i ikke altfor flomutsatte områder er det rikt på storkransmose (*Rhytidiadelphus triquetrus*), etasjemose (*Hylocomium splendens*) og furumose (*Pleurozium schreberi*).

Trærne har bl.a. vanlig kvistlav (*Hypogymnia physodes*) og bristlav (*Parmelia sulcata*). På osp forekommer det en del ospildkjuke (*Phellinus tremulae*).

5.3.3 Lokaltet C: Sørvest for Pollvatn

Lokaliteten ligger i en østvendt skråning som delvis går over i en liten, forholdsvis grunn bekkedal. Vegetasjonen består av lavfuruskog på grusrygger og mindre hauger og med bærlyng-furu-

skog på skråninger og i forsenkninger. Det er forholdsvis mye blokker på overflaten, og vegetasjonstrukturen er mer eller mindre mosaikkartet. Det forekommer litt fuktige sig med bjørk i busk- og tresjikt. Langs en bekk som går gjennom de sentrale deler av tippområdet, har en innslag av gråor, sølvvier og skog-rørkvein. Her finner en også istervier og i feltsjiktet en god del slirestarr og skogstorkenebb.

Et myrfragment ved en bekk har karakter av en slags furumyrskog. Her opptrer skogsnelle. Denne arten kan også finnes spredt i den mer humusrike delen av bærlyng-furuskogen. Hengevinge og teiebær vokser langs bekker i området.

Grå reinlav (*Cladonia rangiferina*), lys reinlav (*C. arbuscula*) og litt kvitkrull (*C. stellaris*) er viktige bunndekkeplanter i lav-furuskogen. En *Peltigera*-art opptrer spredt i bunnsjiktet. På trærne vokser vanlig kvistlav (*Hypogymnia physodes*), bristlav (*Parmelia sulcata*) som epifytter.

Trebestandet befinner seg i en optimalfase med bjørk i et under-tresjikt og et busksjikt. Alderen på trærne i overtresjiktet ligger mellom 150 og 170 år. Det er nylig utført tynningshogster i området, og på inventeringstidspunktet foregikk det utdrift av vindfall. En del sotmerker på gamle furustubber indikerer skogbrann for lang tid tilbake.

5.3.4 Lokalitet D: Vest for Pollvatn

Her består vegetasjonen av en veksling mellom bærlyng-furuskog og lav-furuskog. En kan også føre den mer lavrike utformingen til en lav-rik variant av bærlyng-furuskog med krekling. Sistnevnte skogsammfunn inntar de mer permeable grusrygger og høyder som veksler med bærlyng-furuskog i skråninger og forsenkninger. Kreklingrike utforminger er typisk for bærlyngtypen. Det forekommer lokalt en del melbær bl.a. ved trebaser og stubber. For øvrig er fjellkrekling en dominant art i feltsjiktet. I tillegg opptrer litt tyttebær. Helt sporadisk forekommer det også en del blåbær i feltsjiktet sammen med krekling.

Bunnsjiktet er på de mer tørkeutsatte stedene forholdsvis rikt på grå reinlav (*Cladonia rangiferina*) og lys reinlav (*C. arbuscula*). I tillegg forekommer litt kvitkrull (*C. stellaris*). Spredt i bunnsjiktet er det også funnet *Peltigera* sp. og fausklav (*C. sulphurina*). Bunnsjiktet har innslag av storvreng (*Nephroma arcticum*).

Det er svært lite lav på trærne. Bristlav (*Parmelia sulcata*) og vanlig kvistlav (*Hypogymnia physodes*) på bjørk er de vanligste artene.

Trebestandet har en optimalfase med spredt innslag av læger fra furu og bjørk. Spredt gadd av nevnte treslag forekommer, og død bjørk på rot er gunstige biotopinnslag for hulerugende fugl. I et under-tresjikt og busksjikt forekommer det spredt innslag med bjørk. Det er bestemt eldre på furu fra ca 160-180 år. Det er lokalt små åpninger med litt foryngelse.

Gamle, høye stubber har sotmerker etter brann. Overhøyde på trærne i bestandet er bestemt til ca 20 m. Det forekommer stedvis bleedningspreget bestandstruktur, og det er foretatt tynningshogst for en del år tilbake som også har karakter av plukkhogst enkelte steder.

5.3.5 Lokalitet E: Nord for Billingen

Området består av en slak skrånende dal i forbindelse med en bekk som renner ut i Tora. Eksposisjonen er østlig, og det går en turistløype gjennom området. Den nedre delen av tippet vil tangere elva. Området har i sin helhet lavalpin vegetasjon med mye dvergbjørk, einer og krekling.

Mellom tuene og ved myrkanter opptrer sølvvier og litt ullvier. Lokalt forekommer det en del blålyng, og mindre søkk med snøleie-vegetasjon har innslag av musøre. Myrfragmenter har torvull og kvitlyng. I høljene finner en duskull og litt dystarr.

Av arter som indikerer en viss kulturpåvirkning, forekommer det kattefot, harerug og grasarter som fjellrapp. I denne åpne lavalpine vegetasjonen er det også funnet skogstjerne og fugletelg. Svartopp forekommer sporadisk og indikerer litt rikere forhold. Gullris vokser spredt i området.

På tørre rabber finner en litt grå reinlav (*Cladonia rangiferina*) og lys reinlav (*C. arbuscula*) ved siden av litt bergsigdmose (*Dicranum fuscescens*). Det er en del våte sig i området hvor det forekommer myrfilltose (*Aulacomnium plaustre*) og stivtorvmose (*Sphagnum compactum*). Høljene i disse myrfragmentene har en del myrmakkose (*Scorpidium scorpioides*).

5.3.6 Lokalitet F: Sør for Heimdalsvatn

Tippet er planlagt sør for Heimdalsvatn og sør for myrflatene i en konkav slak li. Terrenget består av morener som utgjør mer eller mindre tørre rabber med krekling-fjellbjørkeskog. Feltsjiktet har innslag av litt blåbær, en del fjellkrekling, blålyng og litt blokkbær. Isprengt finner en også tyttebær. Det er funnet antydning til snøleier med innslag av musøre.

Smyle og finnskjegg er vanlige grasarter, og sistnevnte opptre i myrkanter og på steder uten tresjikt. Skogen for øvrig har innslag av einer ved siden av bjørk i busksjiktet. Sistnevnte er bestandsdannende i tresjiktet. Av andre arter som opptre i bjørkeskogen, kan nevnes stormarimjelle, stivstarr og hårfrytle.

I myrkanter vokser en del dvergbjørk ved siden av et feltsjikt med molte, tepperot og sølvvier. Sistnevnte art forekommer også mellom stenblokker på litt fuktige steder i krekling-fjellbjørkeskogen. Langs bekkene i området forekommer det spredte innslag med skogstorkenebb. Lokalt gjør blålyng en del av seg i fjellbjørkeskogen. Maiblom og stri kråkefot er vanlige arter spredt i området. Harerug er funnet på grasdekte partier nær myrkanter og bekker og indikerer en viss kulturpåvirkning. Myrflater har fattige fastmattemyrer med bjønnskjegg som kan veksle med innslag av litt tuer med diverse moser. I svartmyrene (høljene) forekommer det stedvis en del duskull og dystarr. Torvull er funnet spredt på alle myrene.

Fra feltsjiktet bør en også ta med arter som kvitlyng, myrflol og tettegras. Disse artene opptre i fuktige sig og til dels på myr. Setergråurt er sporadisk til stede på grasdekt mark, og nikkevintergrønn og perlevintergrønn opptre spredt i krekling-fjellbjørkeskogen. Her er det også funnet bleikmyrklegg.

Myrene i området har rusttorvmose (*Sphagnum fuscum*). Ellers forekommer rødtorvmose (*S. rubellum*), bjørnetorvmose (*S. linbergii*) og stivtorvmose (*S. compactum*). Sistnevnte vokser som flate tuer i myrkanter og som mindre innslag ellers i området. Svartmyrene har innslag av mye myrmakkrose (*Scorpidium scorpioides*).

Mellom tuene har en på tørkeutsatte steder innslag av grå reinlav (*Cladonia rangiferina*), lys reinlav (*C. arbuscula*), furumose (*Pleurozium schreberi*) og andre *Cladonia*-arter i bunnsjiktet. I krekling-fjellbjørkeskogen er det i bunnsjiktet funnet blomsterlav (*Cladonia bellidiflora*), piskskjeggrose (*Barbilophozia attenuata*), storvrenge (*Nephroma arcticum*) og bjørnemose (*Polytrichum* spp.).

5.3.7 Lokalitet G: Nordøst for Heimdalsvatn

Tippen vil i følge kartet dekke det meste av en minerogen fattigmyr omgitt av litt fjellbjørkeskog, og blir liggende i en slak sørvendt skråning. Rogn forekommer spredt sammen med furu. Busksjiktet har spesielt mye bjørk, men også litt einer nær myrkantene, som også er oppblandet med sølvvier og grønnvier. Bjørkeskogen består av en ordinær fjellkreklingskjegge der feltsjiktet ved siden av fjellkreklingskjegge har innslag av blåbær, hårfrytle, smyle,

bleikmyrklegg og en god del dvergbjørk. Gullris er en meget vanlig art i krekling-fjellbjørkeskogen.

Røsslyng opptre spredt i feltsjiktet sammen med blokkebær. Engmarimjelle og skogmarimjelle vokser i bjørkeskogen, og sistnevnte art er funnet i den sørvendte skråningen på oversiden av den sentralt beliggende myra i området. Blålyng er meget vanlig i krekling-fjellbjørkeskogen, og rypebær forekommer på tørre rabber sør for myrområdet. Skogstorkenebb er vanlig på litt friskere mark på oversiden av myra og ved kilder som kommer fram i myrkantene. Fugletelg vokser på steder i bjørkeskogen som har litt frisk fuktighet. Åpne partier som er særlig beitepreget, har bl.a. kattefot og tirlunge. Ellers er fjellmarikåpe vanlig i feltsjiktet. Minerogene myrpartier har særlig bjønnskjegg. Myrkanter har tepperot ved siden av finnskjegg, bjønbrodd og svarttopp. Forekomst av myrhatt tyder på litt rikere forhold i myrkantene.

I høljene finner en mye myrmakkrose (*Scorpidium scorpioides*) og dystarr ved siden av en del duskull. De tørrere tuene og soner ellers i myra har en del torvull. Stivtorvmose (*Sphagnum compactum*) opptre i myr og på grunnlendt mineraljord.

Bjørkeskogen ser svært ung ut og har en høyde på ca 5 m. Enkelte trær på 8 m står spredt i området. Det ser ut til at skogen er et resultat av at beitetrykket er blitt sterkt redusert og en har fått en sekundærsuksesjon av bjørk.

5.3.8 Lokalitet H: Øy i Heggebottvatn

Øya ligger i en utvidelse av Otta, ca 1 km sørøst for brua ved Fosstugu camping. Den ligger midt i vassdraget og består av fin sand og leire. På øya fins ei hytte ved et lite grunt tjern som står i forbindelse med Otta gjennom en smal kanal til elva. Nordsiden og vestsiden av øya består stort sett av furuskog; bærlyng-furuskog og småbregne-furuskog. Resten av trevegetasjonen utgjør gråor-heggeskog som nærmest vannkanten går over i en blanding med småvokst gråor på tuer og forskjellige vier-arter. Nærmest vannet kommer det inn en sone med bl.a. duskull.

I flommarkssonen har en vesentlig gråorskog og vier-arter. Mandelpil, sølvvier, istervier og selje er vanlige arter i denne sonen. Sistnevnte art går også inn på tørrere mark. De lavereliggende partiene har sterkt tuet mikrotopografi der toppen av tuene er kledd med forskjellige arter som enten kan utgjøre en blanding av flere eller at de enkeltvis kan dominere. Slike er finnskjegg, sølvbunke, røsslyng, blåtopp og gullris. Sistnevnte art forekommer også spredt i vegetasjon med furu og gråor.

I de grunne vikene av tjernet, og i en smalere sone langs elva, er duskull fremtredende i feltsjiktet, men en art som slirestarr opptrer spredt i den tørre delen av denne sonen og spredt ellers på litt fuktig mark.

Bunnsjiktet i disse tuene med gras og lyng kan mer eller mindre domineres av storkransmose (*Rhytidiadelphus triquetrus*) og storbjørnemose (*Polytrichum commune*).

Av busker i flommarkssonen utenom de nevnte selje-artene er særlig einer påfallende vanlig og kan enkelte steder ganske sterkt prege busksjiktet. Denne arten utgjør også en sone innenfor strandsonen rundt tjernet på øya. På de tørrere partiene med gråor-heggeskog er både sølvbunke og finnskjegg vanlige arter. Over mot furuskogen opptrer en del skogstjerne og maiblom i feltsjiktet. De høyeste og tørreste nivåene har vakkert utformet bærlyng-furuskog med dominans av fjellkrekling sammen med tyttebær i feltsjiktet. Spredt forekommer også blåbær og stormarimjelle. Småbregnefuruskogen som opptrer i den vestre delen av øya, har stedvis dominans av skrubær i feltsjiktet. For øvrig er fugletelg meget fremtredende i dette sjiktet. Einer er fremtredende i den fuktigere delen av småbregnefuruskogen.

Når det gjelder epifytter på trær, er det forholdsvis få arter som er observert. På gråor er det funnet snømållav (*Parmelia olivacea*), vanlig kvistlav (*Hypogymnia physodes*) og bristlav (*P. sulcata*), mens buskskjegg (*Bryoria simplicior*) kun er funnet på furu. På den smale landtangen mellom tjernet og elva i sørvest ble det på en høy tyristubbe funnet noen eksemplarer av ulvelav (*Letharia vulpina*).

Furuskogen befinner seg i en sen optimalfase som stedvis kan ha preg av en yngre bledningsfase. Det er registrert grunnflatesummer i bærlyng-furuskogen på 32 m²/ha med en alder på trærne på 105 år og trehøyde 16 m. I småbregnefuruskogen er det funnet en grunnflatesum på 22 m²/ha, en alder på 135 år og en høyde på 18-19 m. Disse observasjonene tilsier en meget godt sluttet furuskog.

5.3.9 Lokalitet I: Polløyi

Polløyi er ei øy i Pollvatn, ligger ca 1 km øst for samløpet mellom Framrusti og Otta og har en flat topografi med den høyeste terrengformen langs hovedvassdraget i nordøst og i sørvest. Sentralt i området ligger et tjern og et kanalsystem som står i forbindelse med Otta i sør.

En stor del av vegetasjonen består av en frisk bærlyng-furuskog med et busksjikt av einer. I feltsjiktet opptrer sporadisk en del

skogsnelle, maiblom og sølvbunke. Tørre partier har optimal utforming av bærlyng-furuskog med dominans av krekling og mye tyttebær. Spredt i denne typen forekommer det en del engmarimjelle. Den friske utformingen er optimalt utformet som en småbregnefuruskog. Her er feltsjiktet mer eller mindre dekket med fugletelg. Langs elvekanten forekommer det hyppige innslag med mandelpil. Setervier vokser spredt i området, og det forekommer også innslag av litt selje og rogn. Tresjiktet utenom furuskogen består av gråor og noe bjørk i blanding med osp. Feltsjiktet er artsrikt og frodig. En massiv bord med einer i busksjiktet er typisk på overgangen fra den rene bærlyng-furuskogen til våt myr/strandeng.

Smyle dekker en del av de tørre områdene. På steder hvor en har rikelig med lyng i feltsjiktet fins også mye furumose (*Pleurozium schreberi*) og etasjemose (*Hylocomium splendens*) i bunnsjiktet. Over på mer fuktig mark kommer en inn i en sone med mye tuedannelse. Her opptrer finnskjegg og stolpestarr, foruten sølvbunke og slirestarr. Bunnsjiktet på disse tuene er delvis stivtorvmose (*Sphagnum compactum*) eller storbjørnemose (*Polytrichum commune*), mens en også på de eldre tuene har storkransmose (*Rhytidiadelphus triquetrus*).

En gradient som går fra de tørreste til de fuktigste partiene går via en opphøyd rygg med furuskog gjennom en tuet sumpsonasjon til en grasmyr/våt strandsonen mot dammer og tjern sentralt på myra. I denne strandsonen er det rikelig med blystarr mellom den våte "strandsonen" og sonasjonen med tuene. Strandsonen har rikelig med duskull foruten siv-arter. Sistnevnte artsgruppe er bare sterile, og de er vanskelig å identifisere så tidlig i sesongen. Lokalt forekommer det også tørre soner med mye finnskjegg og et halvåpent busksjikt. I vannkanten og et stykke inne på den våte strandsonen står det en del elvesnelle.

I den nordre delen av Polløyi får en også inn en furusumpskog med sterkt tuet mikrotopografi. Mellom tuene har en rikelig med vier-arter der sølvvier og grønnvier er mest fremtredende.

På trærne vokser vanlig kvistlav (*Hypogymnia physodes*). På lauvtrær som gråor og selje-arter vokser det også snømållav (*Parmelia olivacea*) foruten bristlav (*P. sulcata*). På furu er det funnet pulverstry (*Usnea lapponica*), mørkskjegg (*Bryoria fuscescens*), buskskjegg (*B. simplicior*) og furuskjegg (*B. fremontii*). En tørr, forholdsvis høy tyristubbe hadde også ulvelav (*Letharia vulpina*). Det er spesielt mye mørkskjegg på furutrærne i området.

Det meste av skogen er i en sen optimalfase, og det er stedvis innslag av en aldersfase hvor høydeveksten har stagnert. Det er

gjort aldersobservasjoner på 118 år, og det er målt trehøyder på 19 m. Bestandstrukturen er forholdsvis kompakt, og det er funnet grunnflatesummer på 39 m²/ha. Sporadisk forekommer det litt gadd og læger, og det er spredt med gamle tyristubber. Noen hogst i nyere tid kan ikke sies å prege området, men et og annet tre er tatt ut for ikke så mange år siden. Elg oppholder seg tidvis på øya, og det er forholdsvis sterk beiting på seljearter og da særlig på mandelpil i elvekanten.

5.3.10 Lokalitet J: Strekingen Stamåsagi - utoset av Heggebottvatn

Elvestrekingen er ca 4 km lang og utgjør fossestryk og stille loner. I den sørøstre delen av strekingen ligger det ei øy med et lite tjern (jf lokalitet H). Lengst sørøst i området er det forholdsvis flate strandpartier med bukter (evjer) og et lite tjern (Landøytjøynne) som er en rest etter et tidligere elveløp, og som er under igjengroing. I nord er det på nordsiden av vassdraget mot riksvei 15 i nærheten av Stamåsagi et flatere parti med flommarksskog. Denne skogtypen er sporadisk til stede langs hele strekingen, spesielt på sørsiden av Otta, men også ved utløpet av bekker som kommer ned fra fjellet mellom riksvei 15 og øya. Litt mer av flommarksskog finner en også lengst sørøst i området. For øvrig er det furuskog som utgjør kontakten mot vassdraget, spesielt på sørsiden av dette, men også spredt der hvor en har veien et stykke unna elva på nordsiden av vassdraget.

Denne elvestrekingen dekker flere vegetasjonstyper. Et vesentlig innslag er lav-furuskog og bærlyng-furuskog på sørsiden av Otta. I tillegg forekommer såkalte flommarkssoner med vier-kratt og gråor. Kildefremspring og bekkesig fins spesielt ved brua sør for Fosstugu. Gråor-heggeskog opptrer spredt ved grusdeltaer der bekker kommer ned fra fjellet og på litt mer beskyttede steder langs elva ellers. I nærheten av flate strandbredder forekommer det i flommarkssonen også en tuet mikrotopografi som ligger på lavere nivå enn selve elvebredden og innenfor denne. På grunn av god kapillær ledningsevne er leirholdig finsand (silt) bygget opp i mer eller mindre regulære tuer ved frost-fenomener, og disse tuene er dekket av spesielt storbjørnemose (*Polytrichum commune*) i de yngste suksesjonsfasene, og etter hvert kommer det også inn storkransmose (*Rhytidadelphus triquetrus*). Til slutt inntas disse tuene av arter fra felt- og busksjiktet som sølvbunke, finnskjegg, slirestarr og selje-kratt eller gråor.

Lav-furuskogen opptrer på berg og permeable morenemasser med dominans av krekling i feltsjiktet sammen med noe tyttebær og litt melbær. Spredt får en også stormarimjelle og forskjellige vinter-

grønn-arter. Bærlyng-furuskogen går på rabber enkelte steder helt ned til elvebredden. I den tuepregete delen av flommarkssonen er det på steder uten nevneverdig busk- og tresjikt en god del røsslyng på toppen av tuene. Langs elvekanten finner en spredt innslag av mandelpil, og i flommarkssonen, litt lenger inne på stranda, opptrer forskjellige arter som setervier, grønnvier, sølvvier, lappvier for å nevne noen av de vanligste.

Stedvis forekommer det en del slåttestarr i beitepreget vegetasjon på flate strandbredder. På nedsiden av brua ved Fosstugu finner en på sørsiden av elva enkelte mer blåbærrike utforminger av bærlyng-furuskogen. I nærheten av flommarkssonen og på flate strandbredder forekommer det her en del sumpfuruskog med gråor, bjørk og vier-arter i busksjiktet. Det dreier seg vesentlig om sølvvier og grønnvier. Her er en sterkt tuet mikrotopografi og med de samme vegetasjonsforhold som nevnt ovenfor. Flate strandpartier har en blanding av gråor og selje-arter. Lokalt forekommer det en del elvesnelle i strandsonen. Sør for øya i Heggebottvatn går det en grunn terskel fra elva og over til et tjern. Her finner vi massive bestander av bl.a. flaskestarr og intermediere, våte minerogene myrtyper med bl.a. duskull og innenfor en litt tørrere sone med blystarr. Vi finner her også mark med sterkt tuet mikrotopografi med en del dammer med flaskestarr og duskull. I busksjiktet vokser det noe istervier og gråor som de viktigste innslagene. Dette vegetasjons-samfunnet minner sterkt om et gråor-istervierkratt som er et plantesamfunn med østlig utbredelse i Norge. Tuene er særlig bekovst med storkransmose. I mer åpne partier har tuene en del kvitlyng, røsslyng og slirestarr.

Utenfor denne våtmarkssonen med sumpskog ligger en rygg med finsand og furuskog av bærlyngtypen. Denne er forholdsvis frisk og mosaikkpreget med innslag av småbregnefuruskog og bærlyng-furuskog. Her er det en del einer i busksjiktet. Arten går også inn på tuer i den fuktige flommarksutsatte delen av overgangssonen mellom furuskogen og "strandenga". Mellom furuskogen og elva opptrer en lav sandrygg med sterkt beitepreget vegetasjon der særlig finnskjegg, men også sølvbunke og smyle, er fremtredende.

Furuskogen har et bunnsjikt med grå reinlav (*Cladonia rangiferina*), lys reinlav (*C. arbuscula*) og litt kvitkrull (*C. stellaris*). Storvrenge (*Nephroma arcticum*) opptrer også spredt i bunnsjiktet. Krussigd (*Dicranum polysetum*), bergsigd (*D. fuscescens*) og frynsemose (*Ptilium cilliare*) er hyppige innslag i bunnsjiktet her. Stivtorvmose (*Sphagnum compactum*) kan også utgjøre deler av bunnsjiktet i de markerte tuene i flommarkssonen.

I den nordvestre delen, på sørsiden av elva, er det i et pionerpreget grus- og steinsatt område ved elvebredden funnet isoleie, fjellsyre

og aksfrytle. Forekomsten av issolieie er nokså spesiell (**figur 14**). Arten vokser i høgaltin region og ned til overgangen til mellomaltin region. Det er uvanlig å finne issolieie så langt ned i nordboreal barskogssone som i dette tilfelle (Klaus Høiland pers. medd.). Spredning av frø med smeltevann er trolig årsaken til at arten har etablert seg her.

Ved bekker som renner ut i elva, kan det enkelte steder være mer eller mindre kildepreget vegetasjon. Av høyere planter har en merket seg innslag av soleihov og fjellistel. Stjernesildre er også funnet under slike forhold. Disse tilførselsbekkene har forholdsvis kaldt vann og en del av dem er næringsrike. Bl.a. forekommer det litt kroktorvmose (*Sphagnum subsecundum*) langs kantene i kratt med sølvwier.

På nordsiden av Otta ved riksvei 15 er det ved siden av åpne skrånninger fra veien og ned til elva enkelte steder sterkt beitepreget vegetasjon med forekomst av gråor og selje-arter ved bekkedelta og flatere strandbredder. Arealmessig utgjør slike typer svært lite i forhold til det en finner på sørsiden av elva. Stedvis forekommer det gråor-heggeskog med innslag av tyrihjel, og denne typen er spesielt fremtredende nordøst for øya i Heggebotvatn og sørøst for Stamåsagi i den vestre delen av området. I sistnevnte område like ved riksvei 15 opptrer en mosaikk av furumyrskog og intermedial rikmyr. I myra vokser arter som tvebustarr, sveltull, bukkelblad ved siden av slirestarr, duskull og gulstarr. Ved Stamåsagi finnes det ved siden av en bærlyng-furuskog en flommarkssone med gråor og vier-arter. Her er vegetasjonen nokså sterkt beitepreget med bl.a. sølvbunke på litt fuktigere steder. I bunnsjiktet vokser bl.a. kroktorvmose.

Når det gjelder epifytter på trærne, er det på denne elvestrekningen funnet furuskjegg (*Bryoria fremontii*), mørkskjegg (*B. fuscescens*), buskskjegg (*B. simplicior*), pulverstry (*Usnea lapponica*) og snømållav (*Parmelia olivacea*). Sistnevnte art opptrer på gråor, enkelte selje og vier-arter og bjørk. I tillegg er det funnet bristlav (*P. sulcata*) og vanlig kvistlav (*Hypogymnia physodes*).

Det meste av skogen er skjøttet og trebestandet er vesentlig i en sen optimalfase. Lokalt kan en finne små åpninger med foryngelse som også brer seg litt inn i trebestandet. Skog i ungdomsfase opptrer lengst vest i sonen på sørsiden av elva, men også nord for øya i Heggebotvatn. På sandtangen ved Landøytjøynne, sørøst i området, har furuskogen kommet i en aldersfase. Her er det funnet trær med en alder på 218 år. Grunnflatesommene varierer fra 19 til 26 m²/ha, og det forekommer spredt innslag av gadd og læger.

Skogen er sterkt beitepreget, spesielt langs elva hvor strandbredder

har lauvskoginnslag og grasproduksjon. Skogen er for øvrig vel-skjøttet og har et forholdsvis ungt preg.

5.3.11 Lokalitet K: Pollodden, Pollsætri og Framrustis delta

Dette er tre forskjellige lokaliteter som ligger innenfor en kilometers avstand. De er under innflytelse av skiftende vannstand i Otta og ligger ca. 1,5 km sør for Pollfoss turisthytte.

Pollodden utgjør for det meste furuskog som er nokså sterkt hogstpåvirket. En smal sone med lauvskog, vesentlig gråor isprengt selje-arter, danner overgangen mot elva i sørvest og sør. I de mer østlige og nordøstlige deler får en typiske flommarkssoner et stykke inn på halvøya hvor det er sterkt tuet mikrotopografi og en del buskvegetasjon.

Innenfor flommarkssonen som er beskrevet ovenfor, har en bærlyng-furuskog med dominans av krekling og en del tyttebær i felt-sjiktet. Skogen befinner seg i en ungdomsfase og sen optimalfase, mens en ute på øya øst for Pollodden finner noe eldre furuskog som ser ut til å befinne seg i en aldersfase.

Tangen mellom Pollsætri og Otta består også av en homogen bærlyng-furuskog som stort sett utgjør en blodningsfase. Denne tungen er spylt opp av elva og består av finsand, og der hvor en har hatt en del tråkkslitasje, er det bare saue-svingel som klarer å etablere seg. Dette ser en særlig i den nordvestre delen av tangen. Den ytterste delen av tangen og omkring evjer som strekker seg inn på flommarkspreget vegetasjon, har en også noe gråor og vier-arter. Grønnvier, sølvwier og krypvier er vanlige arter i denne tuepregete delen av strandflaten.

Strandflaten har et mikrotopografisk relieff med tuer der røsslyng og finnskjegg setter sitt preg på vegetasjonen. Bunnsjiktet består enten av storbjørnemose (*Polytrichum commune*) eller litt storkransmose (*Rhytidiadelphus triquetrus*), mens bunnsjiktet i furuskogen hovedsakelig består av furumose (*Pleurozium schreberi*).

På Framrustis delta er det et rikt innslag av delvis høgstauder og andre kravfulle arter. Vegetasjonstypen er en heterogen gråor-heggeskog isprengt litt furu og bjørk. Der furua forekommer, kan en skille ut fragmenter av bærlyng-furuskog. Ved siden av gråor forekommer det litt hegg og vier-arter. Setervier, sølvvier og grønnvier utgjør deler av busksjiktet sammen med gråor, bjørk og hegg. Tresjiktet er forholdsvis usammenhengende.

Feltsjiktet har lokalt mye kvitbladtistel, skogrørkvein, tyrihjem, skogsnelle, teiebær og kvitmaure.

Beitepreget er særlig påfallende på Pollodden, men det forekommer også litt beite på tangen nord for Pollsætri. Skogstrukturen nord for Pollsætri skiller seg vesentlig ut fra skogstrukturen på Pollodden ved at hogsten har foregått mer selektivt ved Pollsætri.

Innenfor disse tre områdene er det på trærne funnet epifytter som snømållav (*Parmelia olivacea*), bristlav (*P. sulcata*), mørk-skjegg (*Bryoria fuscescens*), busk skjegg (*B. simplicior*), pulverstry (*Usnea lapponica*) og vanlig kvistlav (*Hypogymnia physodes*). På einer ble det funnet einerlav (*Cetraria juniperina*).

5.4 Diskusjon

Elvestrekningen Stamåsagi-utoset av Heggebottvatn har desidert det høyeste antall karplanter (125) i undersøkelsen (tabell 2). Årsaken er antagelig en sterk korrelasjon med et høyt antall vegetasjonstyper (tabell 3). På Polløyi og øya i Heggebottvatn er det registrert henholdsvis 77 og 68 arter. Antall vegetasjonstyper her er henholdsvis 10 og 11. Resten av de undersøkte områdene har under halvparten av antallet vegetasjonstyper og adskillig

færre arter, men floraen på Pollodden, Pollsætri og Framrustis delta (lokalitet K) har tilsammen det nest høyeste artsantallet, men bare 5 vegetasjonstyper er registrert i området.

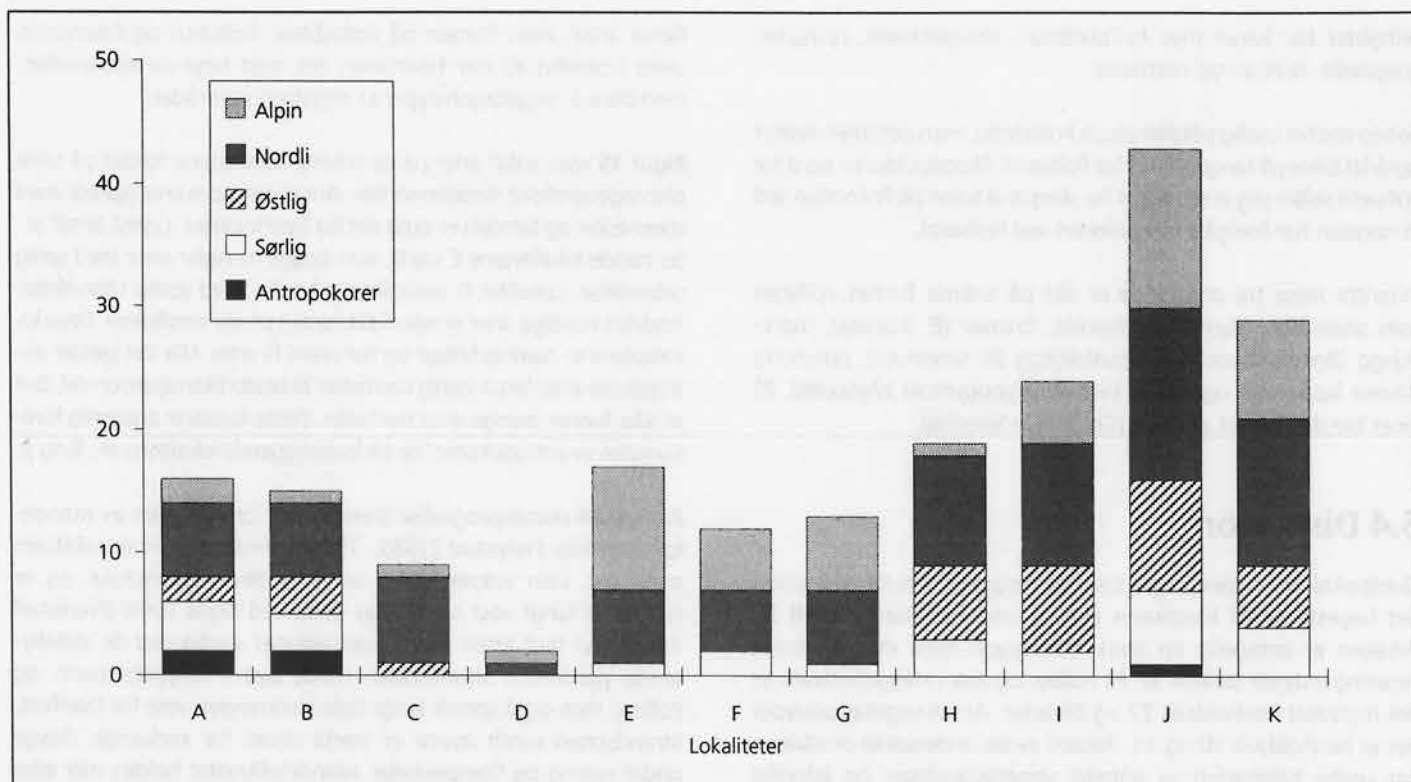
Figur 15 viser antall arter på de enkelte lokalitetene fordelt på ulike plantegeografiske floraelementer. Antall antropokorer (spredt med mennesker og tamdyr) er også vist for hver lokalitet. Lavest antall arter hadde lokalitetene C og D, som begge mangler arter med særlig utbredelse. Lokalitet D mangler også arter med østlig utbredelse. Andelen nordlige arter er nokså likt fordelt på alle områdene. Disse lokalitetene er næringsfattige og har svært få arter. Når det gjelder antropokore arter betyr særlig nærheten til landbruksmiljøet en del. Det er ikke funnet mange arter her heller. Dette forklarer antagelig forekomsten av antropokorer i de tre lavestliggende lokalitetene (A, B og J).

Av spesiell plantegeografisk interesse er forekomsten av mandelpil som hos Fremstad (1985, 1986a) omtales som en ekstrem østlig art. Den vokser vanlig langs Gudbrandsdalslågen og er funnet så langt vest som Ottas delta ved Skjåk kirke (Fremstad 1986a). Vi fant arten i små populasjoner særlig ved de stilleflytende partiene i strandsonen rundt øya i Heggebottvatn og Polløyi, men også spredt langs hele strekningen vest for Dønfoss. Strandsonen rundt øyene er sterkt utsatt for mekanisk slitasje under isgang og flomperioder. Mandelpilkrattet holdes mer eller

Tabell 3

Vegetasjonstyper fordelt på ulike områder (tabell 1). (x): sparsom
Vegetation types distributed on various locations (Table 1). (x): scarce

Vegetasjonstyper	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
Bærling-furuskog	x	.	x	x	.	.	.	x	x	x	x
Lågurt-furuskog	x	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Gråor-heggeskog	.	x	.	.	.	.	.	x	.	x	x
Potensiell lågurttype (pionerfase)	.	x	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Lav-furuskog	.	.	x	x	.	.	.	.	.	x	.
Furu-sumpskog	.	.	(x)	.	.	.	.	(x)	x	x	.
Lavalpin røssl.-kreklingtype	x	.	.	.	.	.	.
Musøresnøleie	x	(x)	.	.	.	.	.
Fattig fastmattemyr	x	x	x	.	.	x	.
Krekling-fjellbjørkeskog	x	x	.	.	.	.
Småbregne-fjellbjørkeskog	(x)	.	.	.	.
Kildesamfunn	x	.	.	x	.
Grasrik viersump	x	x	x	x
Gråor-seljeskog	(x)	(x)	(x)	x
Intermediær rikmyr	(x)	x	x	(x)
Mandelpilkratt	x	x	(x)	.
Elvesnelle-starrsump	(x)	(x)	x	.
Småbregne-furuskog	x	x	.	.
Stolpestarrsump	x	x	.	.
Ombrotrof tuemyr	(x)	(x)	.	.
Gråor-istervierkratt	(x)	.



Figur 15

Karplanter fordelt på floraelementer og lokaliteter (A-K).

The number of species of vascular plants assigned to different floraelements at localities A-K.

mindre permanent i en tidlig pionerfase og beites dessuten ned en del av elg om vinteren. Isprengt annen elvekantkrattskog forekommer arten ellers der hvor en har unge suksesjonsstadier, men opptrer da ikke som rene bestand.

Det ble gjort to interessante funn av en hensynkrevende makrolav på henholdsvis øya i Heggebottvatn og Polløyi. Her vokser ulvelav (*Letharia vulpina*) på tørre furustubber. Arten er kontinental med østlig utbredelse og ble i Skjåk første gang funnet på furu ved Billingen seter (Ahlner 1948). Det er derfor ikke overraskende at den dukker opp i vår undersøkelse. Ulvelav forekommer dessuten enkelte steder relativt vanlig i furuskogen mellom Pollfoss og Billingen (Sverre Løkken pers. medd.).

Følgende tre områder har lokal til regional verneverdi:

- 1) Øya i Heggebottvatn (lokalitet H)
- 2) Polløyi (lokalitet I)
- 3) Strekingen Stamåsagi-Heggebottvatn (lokalitet J)

Øya i Heggebottvatn (lokalitet H) Øya i Heggebottvatn har for-

holdsvis varierte vegetasjonsforhold. Variasjoner i grunnvannstand gir interessante økologiske gradienter fra tørre til fuktige miljøer. Det er dessuten funnet mindre vanlige arter som mandelpil og ulvelav. Disse forhold tilsier at vegetasjonen på øya har lokal til regional verneverdi.

Polløyi (lokalitet I) Polløyi inneholder et variert og interessant landskap med dammer og grunne tjern foruten sandig silt og leirholdig materiale oppspylt av elva. Her har det etablert seg en kompakt, fin furuskog av bærlyng- og småbregnetypen. Her er det også funnet ulvelav og mandelpil. Sistnevnte har her trolig en av sine vestligste utposter i Ottadalføret. Sonasjonene på grunn av hydrologiske forhold viser mange interessante, økologiske gradienter. Siden skogen er lite påvirket av menneskelig aktivitet, og i tillegg inneholder plantegeografisk viktige arter og kravfulle vegetasjonstyper, er Polløyi meget godt egnet som studieområde. Øya er et meget verneverdig spesialområde som viser vegetasjonsutviklingen gjennom en primærsuksesjon under alluviale betingelser i et forholdsvis kontinentalt klima.

Strekingen Stamåsagi-Heggebottvatn (lokalitet J) Langs

denne elvestrekningen er spesielt strandbredden sørøst i området av interesse. En finner her gråor-istervierkratt og furuskog med bærlyngtype og småbregnetype på sandtangen mellom Landøytjøynne og Otta. Tjernet er omgitt av vannvegetasjon og våtmark som står i forbindelse med gråor-istervierkrattet. Denne sumpskogen, som ikke er optimalt utformet etter de floristiske kriterier en finner i kjerneområdet i Øst-Norge, er trolig en av de vestligste utløperne av typen. I tillegg har en ved Stamåsagi en rik myrvegetasjon. Sør for elva finnes det i dette området en eksponert lokalitet på grus- og steinavsetninger hvor bl.a. issoleie forekommer. De største verneverdiene knytter seg imidlertid til den sørligste delen av Heggebottvatn omkring Landøytjøynne med våtmark, gråor-istervierkrattskog og furuskogen på sandtangen. Vi vil karakterisere denne lokaliteten som lokal til regionalt verneverdig.

De planlagte tippene vil ha relativt små negative konsekvenser for vegetasjon og flora. I lokalitet F (sør for Heimdalsvatn) kan en imidlertid ikke utelukke at deponert masse kan endre eller avskjære grunnvannsisiget som betinger myrene ned mot vatn.

Elvestrekningen mellom Stamåsagi og Heggebottvatn vil ved heving av vannstanden på inntil 4 meter ved Dønfoss bli sterkt berørt, og øya i Heggebottvatn blir permanent oversvømmet. Den interessante forekomst av bl.a. issoleie på pionermark nær Stamåsagi vil trolig overleve en oppdemning av Heggebottvatn på 4 m.

Polløyi er botanisk den mest verneverdige lokaliteten i Ottavassdraget vest for Dønfoss. Under forutsetning av at det ikke blir ekstremt lav vannstand ved øya, vil grunnvannsnivået, som her er en viktig betingelse for utformingen av vegetasjonstypene og sonasjonene i vegetasjonsdekket, normalt ikke føre til unaturlige og uventede endringer i vegetasjonsforholdene. For å opprettholde en mest mulig naturlig dynamikk i vegetasjonsutviklingen på øya også i framtida (de naturlige suksesjonsforholdene fortsetter) må vannstanden ikke endres sterkt i forhold til dagens situasjon.

5.5 Faglig sammendrag

Undersøkelsen har særlig vært konsentrert til strekningen mellom Stamåsagi og utøset av Heggebottvatn vest for Dønfoss og til lokaliteter hvor det er planlagt tipper (**figur 14, tabell 1**).

Elvestrekningen Stamåsagi-Heggebottvatn er det område hvor det er registrert flest arter, nesten dobbelt så mange som ble registrert på øyene i henholdsvis Heggebottvatn og Pollvatn (**tabell 2**).

Det er mer enn dobbelt så mange vegetasjonstyper på disse øyene og i reguleringssonen mellom Stamåsagi og Heggebottvatn enn hva en finner ellers innenfor undersøkelsesområdet (**tabell 3**). Den vanligste vegetasjonstypen er bærlyngfuruskog. Begge øyene i Otta viser en fin sammenheng mellom hydrologi, jordsmonnstype og vegetasjonsutforming. På de tørreste partiene har en her bærlyngfuruskog med tyttebær som en av de viktigste artene i feltsjiktet (tyttebærfuruskog). Skogtypen utvikles som homogene bestand på finsedimenter av sand og silt. Feltsjiktet endrer karakter i retning av mer friske varianter med innslag av små bregner (bl.a. fugletelg) på lavere nivåer (**figur 16**) og går enkelte steder på øyene over i sumpskog. Vegetasjonstyper med gråor og selje-arter er de viktigste langs vassdraget.

Polløyi i Pollvatn og øya i Heggebottvatn, i tillegg til elvestrekningen Stamåsagi-Heggebottvatn, har de fleste og de mest næringsrike vegetasjonstypene. Flere av vegetasjonstypene forekommer meget sparsomt. Mandelpilkrattet er særlig knyttet til øyene. En viktig årsak er sand- og siltavsetningene som øyene består av. Under flom legges det opp nytt materiale samtidig som det skjer flytting av eldre avsetninger slik at det oppstår betingelser for arter med liten konkurransevne. Slike pionerforhold gir gode etableringsmuligheter for mandelpil. Arten er østlig i sin utbredelse og er ikke tidligere funnet så langt vest i Ottadalføret. **Figur 15** viser karplanter fordelt på ulike floraelementer. Enkelte elementer mangler helt eller er bare svakt representert på en del av områdene. De næringsfattigste lokalitetene har også de færreste plante-geografiske elementene. Her mangler planter med sørlig utbredelse.

I kontakt med evjer og små tjern, som er mer eller mindre avsnørt fra hovedvassdraget utenom i flomperioder, kommer det innslag med minerogen myr og starrsummer. Disse partiene er best utviklet på øyene og på sørsiden av den sørligste delen av Heggebottvatn (**figur 17**). Høyt grunnvann og overgjødning som følge av flom, som særlig påvirker næringssituasjonen i de lavere nivåene på disse øyene, gir økologiske gradienter som viser seg i instruktive sonasjoner i vegetasjonen.



Figur 16

Småbregne-furuskog
fra sandtange på sørsi-
den av Heggebottvatn
(Foto: Harald Korsmo).
Low fern dominated
pine forest on a sand
spit at the southern
shore of lake Hegge-
bottvatn.



Figur 17

Våtmark og tjern på
sørsiden av Hegge-
bottvatn (Foto: Harald
Korsmo).
Marshes and a small
tarn south of the lake
Heggebottvatn (Foto:
Harald Korsmo).

6 Dyrelivet og jakt

6.1 Innledning

Inngrep i naturen vil påvirke dyrelivet positivt eller negativt alt etter typen av inngrep. Et og samme inngrep kan ha forskjellig effekt på ulike arter, for noen kan det være en fordel, mens andre arter kan bli borte. Dette kan ofte gjøre det vanskelig å vurdere den totale effekten av inngrepene som planlegges.

I forbindelse med vannkraftutbygging skjer det mange tekniske inngrep i naturen. Oppdemming av vannmagasiner kan føre til at gode habitater for mange dyrearter blir lagt under vann, mens det kan skape nye områder for andre arter. Forandring av vannføring i elver og bekker kan få ulike konsekvenser. Økt vannføring kan sperre trekkveier eller vanskeliggjøre trekket for hjortevilt. Redusert vannføring kan i noen tilfeller bedre situasjonen. Imidlertid vil konsekvensene være helt annerledes for arter som er knyttet til vann og våtmarksområder. Også annleggsveier kan virke svært negativt ved å sperre trekkveier for hjortevilt. Elgen er svært stedtro til sine vinterområder (Andersen 1991) og følger faste trekkveier mellom sommer- og vinterbeitene (Cederlund et al. 1987). Kraftlinjer som bygges i forbindelse med kraftutbygging kan også få store konsekvenser, særlig for fugl. Omfanget av fugl som kolliderer med linjer kan være stort (Bevanger 1988).

I forbindelse med en planlagt kraftutbygging i Øvre Otta med noen sidevassdrag er dyrelivet undersøkt i de antatt mest berørte og konfliktfylte områdene. Fugl og pattedyr er med i vurderingen. Andre dyregrupper som omfattes av viltloven er ikke tatt med her. Mulige konsekvenser for fugl og pattedyr er vurdert ut fra takseringer og eksisterende data. Eventuelle konsekvenser for jakt er også vurdert.

6.2 Materiale og metoder

Vurderingene av konsekvensene for dyrelivet ved den planlagte kraftutbyggingen i Øvre Otta bygger på informasjon fra flere forskjellige hold. En del opplysninger er hentet fra rapporter utarbeidet i forbindelse med Samlet Plan for Vassdrag (Anon. 1985, Rønningen 1985, Østdahl 1990). Noen opplysninger er hentet fra viltområdekartverket for Skjåk kommune (Geir Vagstein pers. medd.). Det foreligger også en del muntlige opplysninger fra miljøvernssjefen i Skjåk (Stig Aaboen pers. medd.) og fjelloppsynsmannen i kommunen (Lars Gjerdet pers. medd.). Videre er

det foretatt en taksering av fugl ved Pollvatn og Heggebottvatn og i områdene hvor de planlagte tippene for uttatt masse vil bli plassert.

Fugletakseringen ble foretatt i to perioder for å forsøke å få med både tidlige og sene arter. I siste del av mai ble områdene rundt Pollvatn og Heggebottvatn inklusive øyene ute i vannene taksert. Det ble lagt vekt på å få undersøkt områdene som mest sannsynlig vil bli påvirket ved kraftutbyggingen. Områdene for steintippene ble ikke taksert fordi det fortsatt var mye snø på flere av disse stedene. I siste uke av juni ble fugletakseringen gjentatt ved vannene. I tillegg ble de planlagte tippområdene taksert. Plasseringen av disse er vist i **figur 14** og **tabell 1**.

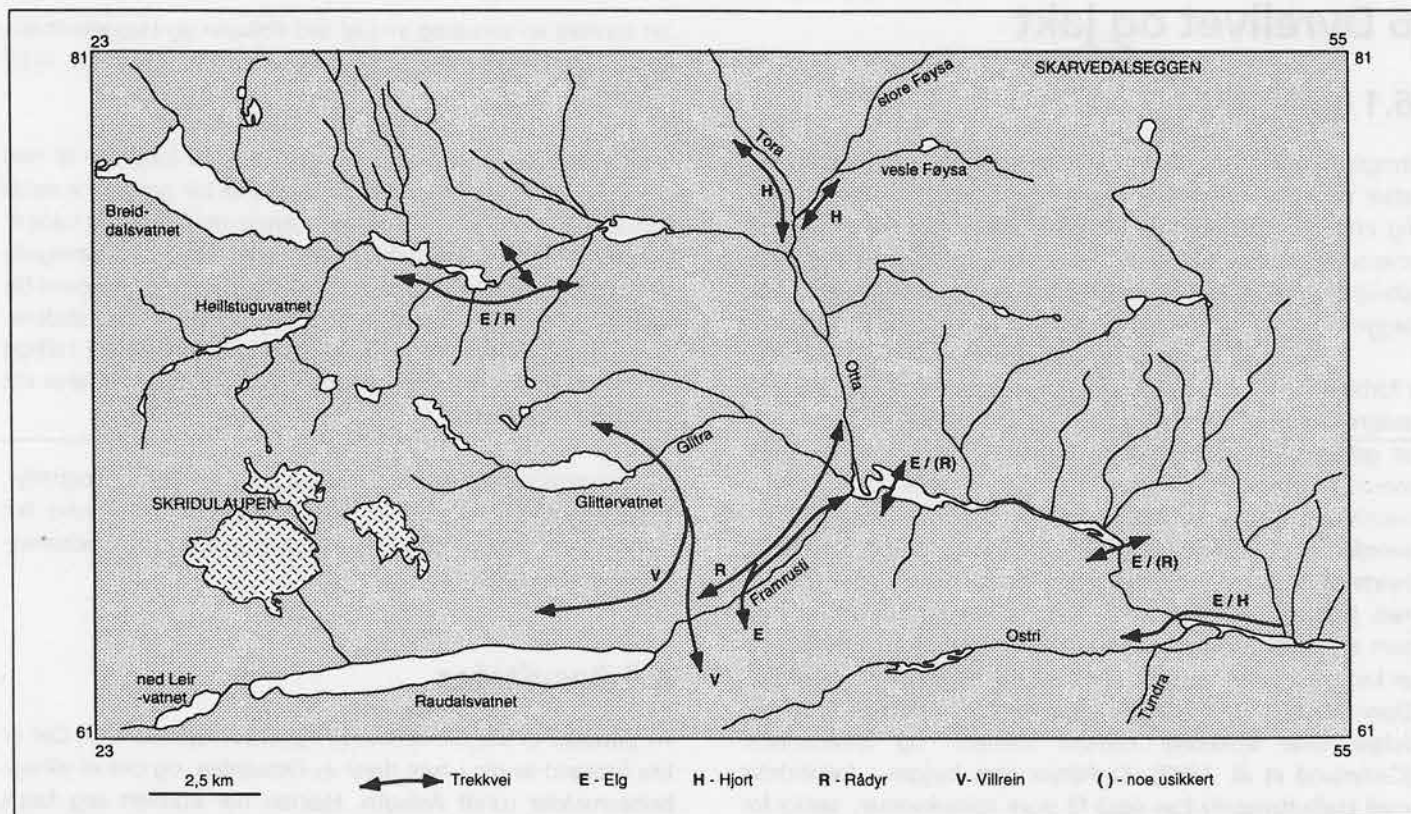
Takseringene som ble foretatt i mai og juni omfattet ikke pattedyr. Det finnes ikke gode metoder til å takser disse sommerstid. For hjortevilt er områdene som er brukt registrert ved å se på beitemerker og andre spor tegn.

6.3 Resultater

Av pattedyr er alle fire artene av hjortevilt representert. Det er bra bestand av elg i øvre deler av Ottadalen, og det er viktige beiteområder rundt Pollvatn. Hjorten har etablert seg fast i Skjåk og har nå faste helårsområder rundt Uppnosi sør for Pollvatn. Rådyr finnes i middels bestander i Skjåk. Det er en bra bestand av rein i områdene rundt øvre deler av Ottadalen, men ikke nede i selve dalen. Villreinområdet deles i to av dalen, men det foregår et visst trekk mellom nord og sør. **Figur 18** gir en forenklet oversikt over viktige trekkveier for hjortevilt.

Det er gode bestander av hare i Skjåk selv om de varierer en del mellom år. Av rovpattedyr er mår og rødrev vanlige og grevling finnes i det meste av dalen. Langs vassdragene er det brukbare bestander av mink. Oter er ikke registrert i Øvre Otta. Nord-Ottadalen har en stabil jervebestand og er observert ved Torsvatn, men ikke nede i Ottadalen. Gaupe er bare registrert som streifdyr.

Det var tidligere registrert 29 fuglearter langs Ottaelva fra Pollvatn og oppover til Grotlivatn (Høitomt 1983). I denne undersøkelsen ble totalt 58 arter av fugl registrert langs vassdraget (**tabell 5**). Ved de planlagte massetippene ble i tillegg fire arter funnet. Dette gir et totalt antall arter innen det takserte området på 62. Av disse ble 20 registrert hekkende, mens ytterligere 16 mest sannsynlig hekket i området.



Figur 18

Viktige trekkveier for hjorteviltet.

Important migration trails for deer species.

6.3.1 Lokalitet A

I området for plassering av tippen ved Øyberget kraftstasjon ble det registrert hekking av gulerle (**tabell 4**). Også to par av buskskvett hekket etter all sannsynlighet innenfor tippområdet. Syngende hanner av bokfink og granmeis ble registrert og løvsanger var vanlig som i resten av nedbørsfeltet. Gjennom området hvor tippen skal plasseres, er det en svært viktig trekkvei for hjortevilt. Spesielt elg, men også hjort, trekker her øst-vest og krysser elva i området hvor Ostri møter Otta elv.

6.3.2 Lokalitet B

Ved valg av alternativt Øyberget kraftverk ekstra kort skal det plasseres en tipp i og ved Otta elv. Denne vil dekke et biløp av elva nord for hovedløpet ut mot noen småøyer. Under takseringen ble strandsnipe, linerle, løvsanger og kjøttmeis registrert i selve tippområdet. Det er mye trekk av elg over elva i områdene ovenfor Dønfoss, og også noe trekk av hjort.

6.3.3 Lokalitet C-D

Begge disse massetippene blir liggende i lia vest for Pollvatn ikke så langt fra hverandre. Reir av tretåspett med store unger ble funnet rett ved den planlagte lokalitet C, og et par ble observert ved lokalitet D uten at reiret ble funnet (**tabell 4**). Løvsanger var vanlig i begge områdene, og flere syngende hanner av trepiplerke ble observert. Gjerdesmett, rødstrupe og rødstjert sang i begge områdene, og et reir av rødstjert med store unger ble funnet ved lokalitet C. Ved lokalitet D ble en syngende han av duetrost registrert. Det er trekk av elg fra Pollvatn og områdene ovenfor Pollfoss oppover langs Framrusti. En del dyr krysser Framrusti et stykke oppe i dalen. Rundt østsiden av Glitrevatn trekker rein over mot Framrusti og krysser over elva litt øst for Raudalsvatn.

6.3.4 Lokalitet E

Ved takseringen i juni ble svært lite fugl observert i dette området (**tabell 4**). Bare to syngende hanner av heipiplerke ble registrert og i til-

Tabell 4

Observasjoner av fuglearter i de ulike lokaliteter (figur 14). H = hekking, h = hekking sannsynlig, S = syngende hann, O = observert.

Species of birds observed at the different localities (Figure 14). H = nesting, h = probably nesting, S = singing male, O = observed.

Art/Lokalitet	A	B	C	D	E	F
Strandsnipe (<i>Tringa hypoleucos</i>)		h				
Gjøk (<i>Cuculus canorus</i>)					S	S
Tretåspett (<i>Picoides tridactylus</i>)			H	h		
Heipiplerke (<i>Anthus pratensis</i>)					S	S
Trepiplerke (<i>A. trivialis</i>)			S	S		
Gulerle (<i>Motacilla flava</i>)	h					
Linerle (<i>M. alba</i>)		O				
Kråke (<i>Corvus corone cornix</i>)	O					O
Gjerdsmett (<i>Troglodytes troglodytes</i>)		S	S			
Løvsanger (<i>Phylloscopus trochilus</i>)	H	H	H			H
Grå fluesnapper (<i>Muscicapa striata</i>)				h		
Buskskvett (<i>Saxicola rubetra</i>)	h					
Rødstjert (<i>Phoenicurus phoenicurus</i>)		H	h			
Rødstrupe (<i>Erithacus rubecola</i>)			S	S		
Ringtrost (<i>Turdus torquatus</i>)						S
Rødvingetrost (<i>T. iliacus</i>)						H
Duetrost (<i>T. viscivorus</i>)				S		
Gråtrost (<i>T. pilaris</i>)				h		
Granmeis (<i>Parus montanus</i>)	S					
Kjøttmeis (<i>P. major</i>)		h				
Bøkfink (<i>Fringilla coelebs</i>)	h		h			
Bjørkefink (<i>F. montifringilla</i>)				S		H
Gråsisik (<i>Carduelis flammea</i>)				S		h
Grønnsisik (<i>C. spinus</i>)				S		
Sivspurv (<i>Emberiza schoeniculus</i>)						h

legg en gjøk. På den andre siden av Tora ble en ringtrost hørt syngende. Lenger nede langs elva mot stølene var det en del gråtrost og gråsisik. Også steinskvett ble registrert her. Det er noe trekk av elg og hjort langs Tora, og litt langs Føysa. Hjort trekker gjennom Torsdalen vår og høst. Det er registrert noe trekk av rein et stykke nord i dalen.

6.3.5 Lokalitet F

Denne massetippen blir liggende sør for Heimdalsvatn. En sivspurv hann sang i området (**tabell 4**). I lia ovenfor steintippen sang en ringtrost. Løvsanger og rødvingetrost var vanlige i området og også bjørkefink. Gjerdsmett og gråsisik ble registrert i området. Det går et viktig elgtrekk i retning øst-vest på sørsiden av Heimdalsvatn.

6.3.6 Lokalitet G

Denne tippen vil bli liggende forholdsvis nær riksvei 15. En sivspurv

hann hevdet territorium innenfor tippområdet (**tabell 4**). Videre ble løvsanger, rødvingetrost, bjørkefink og grønnsisik funnet.

6.3.7 Pollvatn

Totalt ble det registrert 54 arter av fugl ved Pollvatn i mai-juni (**tabell 5**). Av disse ble 17 registrert å hekke. I tillegg er det sannsynlig at ytterligere 13 hekket. Videre er det muligheter for at flere av de registrerte artene kunne hekke på bakgrunn av sang og annen atferd. Fire andearter hekket, stokkand, krikand, kvinand og laksand. Det var også mulig at bergand og siland hekket da par ble observert i den aktuelle hekketida. Toppand og havelle ble bare observert på trekk mot fjellet eller nordover. Andre våtmarksfugler som ble registrert som hekkfugler var enkeltbekkasin, strandsnipe og rødstilk. Gluttsnipe ble observert spillende i mai, men ble ikke funnet igjen i juni. Mange arter av småfugl hekket rundt vannet. De vanligste var løvsanger, gråtrost, rødvingetrost, bjørkefink og grønnsisik. Blant sangerne som ble observert syng-

Tabell 5

Registrerte fuglearter rundt Pollvatn og Heggebottvatn og langs elva mellom vannene i mai og juni 1992. H = hekking, h = hekking sannsynlig, (h) = hekking mulig, S = syngende (territoriehevdende) hann, T = på trekk, O = observert.
Observed birds at Pollvatn and Heggebottvatn, and along the river between these two lakes in May and June 1992. H = nesting, h = nesting probable, (h) = nesting possible, S = singing (territorial) male, T = migrating, O = observed.

	Pollvatn	Heggebottvatn
Stokkand (<i>Anas platythynchos</i>)	H	
Krikkand (<i>A. crecca</i>)	H	h
Toppand (<i>Aythya fuligula</i>)	T	
Bergand (<i>A. marila</i>)	(h)	
Kvinand (<i>Bucephala clangula</i>)	H	h
Havelle (<i>Clangula hyemalis</i>)	T	
Siland (<i>Mergus seratus</i>)	(h)	O
Laksand (<i>M. merganser</i>)	H	(h)
Kongeørn (<i>Aquila chrysaetos</i>)	O	
Tårnfalk (dvergfalk) (<i>Falco tinnunculus/columbarius</i>)	h	O
Fjellvåk (<i>Buteo lagopus</i>)		O
Heilo (<i>Pluvialis apricaria</i>)	T	
Enkeltbekkasin (<i>Gallinago gallinago</i>)	H	H
Rugde (<i>Scolopax rusticola</i>)	O	(h)
Strandsnipe (<i>Tringa hypoleucus</i>)	H	H
Rødstilk (<i>T. totanus</i>)	H	H
Gluttsnipe (<i>T. nebularia</i>)	O	O
Fiskemåke (<i>Larus canus</i>)	T	
Ringdue (<i>Columba palumbus</i>)	h	h
Gjøk (<i>Cuculus canorus</i>)	S	
Tårnseiler (<i>Apus apus</i>)	h	
Låvesvale (<i>Hirundo rustica</i>)	h	
Taksvale (<i>Delichon urbica</i>)	h	
Trepierle (<i>Anthus trivialis</i>)	h	
Gulerle (<i>Motacilla flava</i>)	O	
Linerle (<i>M. alba</i>)	h	
Stær (<i>Sturnus vulgaris</i>)	h	
Skjære (<i>Pica pica</i>)		H
Kråke (<i>Corvus corone cornix</i>)	h	H
Ravn (<i>C. corax</i>)	(h)	h
Fossefall (<i>Cinclus cinclus</i>)	O	O
Gjerdsmett (<i>Troglodytes troglodytes</i>)	S	S
Jernspurv (<i>Prunella modularis</i>)		S
Gulsanger (<i>Hippolais icterina</i>)	S	S
Hagesanger (<i>Sylvia borin</i>)	S	S
Munk (<i>S. atricapilla</i>)	S	h
Møller (<i>S. curruca</i>)	S	S
Løvsanger (<i>Phylloscopus trochilus</i>)	H	H
Svart-hvit fluesnapper (<i>Ficedula hypoleuca</i>)	H	H
Grå fluesnapper (<i>Muscicapa striata</i>)	H	H
Buskskvett (<i>Saxicola rubetra</i>)	h	h

Tabell 5 - forts.

	Pollvatn	Heggebottvatn
Rødstjert (<i>Phoenicurus phoenicurus</i>)	H	h
Rødstrupe (<i>Erithacus rubecola</i>)	S	S
Ringtrost (<i>Turdus torquatus</i>)	S	
Rødvingetrost (<i>T. iliacus</i>)	H	H
Måltrost (<i>T. philomelos</i>)	S	S
Gråtrost (<i>T. pilaris</i>)	H	H
Granmeis (<i>Parus montanus</i>)	h	h
Svartmeis (<i>P. ater</i>)		S
Toppmeis (<i>P. cristatus</i>)	S	
Kjøttmeis (<i>P. major</i>)	H	H
Trekryper (<i>Certhia familiaris</i>)	H	H
Bokfink (<i>Fringilla coelebs</i>)	H	H
Bjørkefink (<i>F. montifringilla</i>)	H	H
Grønnsisik (<i>Carduelis spinus</i>)	h	h
Korsnebb (<i>Loxia spp</i>)	O	O
Sivspurv (<i>Emberiza schoeniculus</i>)	h	h
Gulspurv (<i>E. citrinella</i>)	S	S

ende rundt vannet var gulsanger, møller og hagesanger. I området ved Pollvatn var det sannsynligvis hekking av en liten falk. Fuglen ble imidlertid ikke observert godt nok til at det var mulig å si sikkert om det var tårnfalk eller dvergfalk.

Det ble funnet mye spor av elg og rådyr rundt Pollvatn. I vierområdene ned mot vannet var det også mye elgmøkk, og vieren var hardt beitet. Fra høyden nord for vannet ble det gjennom kikkert observert 4 elg ute på øya; disse kan ha fast tilhold der.

6.3.8 Heggebottvatn

I og ved Heggbotvatn ble det i takseringsperioden observert 41 arter av fugl (tabell 5). Hekking ble konstatert for 14 av disse, og i tillegg var 10 arter registrert som sannsynlig hekkende. Ingen andearter ble med sikkerhet registrert som hekkefugl i vannet, men krikand og kvinand viste adferd som gjør hekking svært sannsynlig. Det var også mulig hekking av laksand, men dette ble ikke konstatert. Andre våtmarksfugler som hekket ved Heggbotvatn var enkeltbekkasin, strandsnipe, rødstilk og muligens rugde. Gluttsnipe ble observert i mai, men ikke i juni. De vanligste artene blant småfuglene var løvsanger, gråtrost, rødvingetrost, bjørkefink og grønnsisik. Også ved Heggbotvatn ble gulsanger registrert syngende i hekketida.

Det ble registrert hardt elgbeite på vieren rundt Heggbotvatn. Spor av elg og rådyr var vanlig, og det var mye elgmøkk i området. Revespor og grevlingspor ble også funnet flere steder rundt vannet.

6.4 Diskusjon

Ved en vannkraftutbygging er det flere typer av inngrep som kan føre til miljøendringer som kan påvirke dyrelivet i området. Dersom dyrelivet påvirkes, vil dette også kunne ha betydning for jakt i området. Oppdemming fører til at større eller mindre arealer legges under vann, og det fører også ofte til svingninger i vannstanden. I forbindelse med anleggsarbeidene lages det ofte nye veier, og massene som tas ut i forbindelse med tversslag og annet blir plassert i tipper som legger beslag på større eller mindre arealer. Kraftlinjer blir også bygd for overføring av elektrisitet til brukerne. I tillegg til at arealer blir båndlagt, fører anleggsvirksomheten til forstyrrelser for dyrelivet i større eller mindre grad.

6.4.1 Dyrelivet

Ut fra foreliggende opplysninger er det planlagt syv tipper hvor uttatt masse skal plasseres. Disse vil bli plassert i nærheten av Dønfoss (lokalitet A og B), vest for Pollvatn (lokalitet C og D), Torsdalen (lokalitet E) og i nærheten av Heimdalsvatn (lokalitet F og G) (figur 14).

Ved lokalitet A ble det funnet gulerle som hekket midt i området for plassering av massene. Denne arten er avhengig av åpne områder. Plassering av massene som planlagt vil neppe ha konsekvenser for denne arten fordi den lett vil kunne finne brukbare hekkehabitater i nærheten. Hjortevilttrekket gjennom området vil derimot kunne få større problemer. Elg følger sine faste trekkruiter og er svært stedtro

til disse (Cederlund et al. 1987). Steintippen vil lett kunne hindre dette trekket. Imidlertid tilsier størrelsen på tippen at dyrene kan passere på sidene uten for store problemer. Ved å unngå for bratte sider vil dyr også kunne passere over dersom den ikke blir for høy. Tippen ned mot elva kan forstyrre trekket som går over elva. Imidlertid er dette vanskelig å si med sikkerhet da det ikke er angitt nøyaktig hvor dyrene krysser. Størrelsen på denne tippen gjør at dyra lett bør kunne passere på siden. Dersom massene ikke plasseres så langt ut at elvas hovedløp hindres, vil sannsynligvis heller ikke andre arter av pattedyr eller fugl bli negativt påvirket.

Området vest for Pollvatn er et viktig beiteområde for elg (Anon. 1985, Rønningen 1985). Her beiter den på lauvkratt langs vannet ved utløpet av Framrusti og furuforyngelse oppover i lia mot Botn. Plasseringen av steintippene i dette området (lokalitet C og D) vil ikke påvirke eller ødelegge noe elgbeite slik de er planlagt nå. Det ser heller ikke ut til at kjente trekkveier for hjortevilt blir påvirket negativt. Tretåspett ble funnet hekkende innenfor området for plassering av steintippene. Imidlertid er arealene med habitater for denne og andre arter store i dette området også utenom tippene, slik at massetippene ikke skulle føre til problemer for fuglelivet i området. Massetippen i Torsdalen vil heller ikke føre til spesielt store ulemper for dyrelivet. Plasseringen i et søkk vil føre til minimale konsekvenser for fuglelivet. Hjort trekker gjennom dalen fra og til Vestlandet vår og høst (Rønningen 1985), men det er lite sannsynlig at den hindres av denne tippen. Reinen trekker normalt ikke så langt ned og vil ikke påvirkes av tippen.

Tippen nord for riksvei 15 ved Heimdalsvatn (lokalitet G) ligger slik til at den ikke kommer i konflikt med dyrelivet. Derimot vil plasseringen av massen sør for vannet (lokalitet F) kunne føre til problemer. Den blir liggende mellom ei bratt li og vannet, og området er ansett for å være bra for både rype og eventuelt også jordugle (Rønningen 1985). Arealet som dekkes av tippen er relativt begrenset slik at det kanskje ikke vil ha de store konsekvensene for fuglelivet i hele området sett under ett. For elg derimot kan plassering av massene ha stor betydning. Tippen kan sperre en viktig trekkvei med det resultat at elgen presses over på nordsida av Heimdalsvatn hvor den trafikkerte riksvei 15 går. Dette vil føre til økt fare for kollisjoner mellom bil og elg.

Anleggsveiene i forbindelse med steintippene, tverrslagene og andre aktiviteter vil kunne ha den samme effekten på dyrelivet som steintippene vil ha. Til tippene ved Dønnessjøen skulle det ikke være behov for særlig mye anleggsveier. I lia vest for Pollvatn er det allerede i dag et utstrakt nett av skogsbilveier slik at behovet for videre utbygging av veier i forbindelse med anleggene skulle være minimalt. Veien som er planlagt bygget opp til massetippen og tverrslaget ved

Tora og Føysa vil kunne virke inn på hjortens trekk opp og ned Torsdalen. Konsekvensene for reinen er mer usikker. Den har imidlertid sine oppholdsområder og trekk lenger nord slik at negative konsekvenser synes lite sannsynlige. Anleggsveien i forbindelse med tippen sør for Heimdalsvatn vil kunne påvirke elgens trekk, men sannsynligvis ha liten innvirkning på det øvrige dyrelivet.

Generelt bør anleggsveier som bygges i forbindelse med kraftutbyggingen stenges for trafikk så snart anleggsperioden er over. Nye veier fører til økt tilgjengelighet til områder med de konsekvenser det kan ha for dyrelivet (Bevanger & Thingstad 1986). Økt ferdsel fører generelt til økt forstyrrelse og kan føre til at sky arter blir borte. Men også aktiviteter som reirfotografering kan øke med økt tilgjengelighet. Krypskyting og ulovlige aktiviteter som reirplyndring kan også øke og bli et problem.

Vannføringen i elver og bekker som berøres av utbyggingen vil bli forandret. Ofte blir flomtoppene redusert og vannføringen mindre de fleste tidene på året. Vannføringen om vinteren har betydning for overvintrende fuglearter knyttet til vann. Redusert vannføring på strekningen mellom Heggebottvatn og Dønnessjøen kan føre til dårligere leveforhold for arter som mink og fossekall med reduserte bestander som resultat. På den annen side kan redusert vannføring i periodene da hjortevilt trekker over elva føre til reduksjon i antall drukninger. Det er beregnet at 25 elg dør ved irregulær avgang av en vinterstamme på ca 120 dyr i Skjåk i de verste åra (Stig Aaboen pers. medd.). Av disse er flest drukninger. Dette er en stor irregulær avgang og en reduksjon i denne vil være positivt.

Redusert vannføring eller tørrlegging av Blankåi og Glitra for overføring til kraftverket kan få negative konsekvenser for dyrelivet. Området ved Botn og nordover er et fint urskogsområde med en del myr. Tørrlegging av Blankåi og sidebekkene kan føre til uttørring av disse myrområdene og derved ødelegge området med negative konsekvenser for en del arter av fugl og pattedyr. Det bør derfor unngås å ta inn Blankåi med sidebekker for å bevare dette området som det er. Deler av Tora og Føysa har bra habitater for fossekall både sommer og vinter. Den er observert innover Torsdalen om sommeren (Rønningen 1985). Ved å ta inn nedre deler av disse to elvene i utbyggingen som planlagt vil områdene nedenfor tverrslagene bli ubrukelige for fossekallen.

Det er noe usikkert hvordan overføringen av elvene til Glitra kraftverk vil virke inn på reinen, men plasseringen synes å være så langt nede at det sannsynligvis ikke vil ha noen negativ effekt. Redusert vannføring vil føre til at hjorten lettere kan krysse over på trekk vår og høst. Det er svært ofte rapportert om hjort som har druknet under vårfloppen i Otta elv, Tora og Føysa

(Rønningen 1985). Tørrlegging av Måråi vil føre til at deler av myrområdene langs nedre deler av elva blir tørrlagt (Østdahl 1990). I denne delen av dalen er det fra før begrenset tilgang på sommerbeite for elg og rådyr. Reduksjon i beitetilgangen som følge av uttørringen vil kunne føre til reduserte bestander. Det er imidlertid avhengig av betydningen av dette området i forhold til sommerbeitegrunlaget i resten av dalen.

Overføring av sideelvene Føysa, Tora, Vulu, Mosagrovi, Måråi og Åfotgrovi til Glitra kraftverk i tillegg til at vann fra Breiddalsvatn overføres vil føre til redusert vannføring i Otta elv ned til Pollvatn (Østdahl 1990). Otta elv fra Breiddalsvatn til Pollvatn vil også få redusert kvalitet som habitat for fugl og dyr knyttet til vann. Denne elvestrekningen er et godt overvintringsområde for fossekall og mink. For å bevare habitatene langs Otta elv burde ideelt sett sideelvene vært holdt utenfor utbyggingen. I det minste bør det sikres en minstevannføring. Dersom utbyggingen gjøres som foreslått med overføring av alle sideelvene, er det stor sannsynlighet for at enkelte arter av vannfugl vil forsvinne. På den annen side vil redusert vannføring føre til at isen legger seg raskere og blir sterkere i Otta elv (Østdahl 1990). Dette vil føre til bedre muligheter for hjortevilt til å krysse elva vinterstid.

Langs elva fra Grotlivatn til Pollvatn er det tidligere registrert 29 fuglearter (Høitomt 1983). I denne undersøkelsen ble det registrert 62 arter av fugl inkludert områdene for plassering av de uttatte massene. Av disse artene ble 58 observert ved Pollvatn og Heggebottvatn, 54 i ved Pollvatn og 41 i ved Heggebottvatn. Det vil hovedsakelig være ender og vadefugl som blir berørt av vannstandsvariasjonene og -endringene i Heggebottvatn og Pollvatn, mens andre arter berøres i liten grad. Hekkeområdene for ender og vadere i Heggebottvatn vil bli borte. En permanent oppdemming av Heggebottvatn med 4 m vil i liten grad berøre bestandene av fugl eller pattedyr rundt vannet.

Under forutsetning av at vannstanden i Pollvatn ikke endres nevneverdig, vil ikke utbyggingen her føre til noen konsekvenser for fugler og dyr. Spesielt viktig er det at øyene i Pollvatn og de flate områdene sør og vest for vannet ikke ødelegges. Det er viktig at habitatene og tilgangen på smådyr som er viktig som mat for unger av ender og vadere ikke blir redusert. Stokkandunger vokste raskere når de fikk insektlarver i forhold til bare planteføde (Street 1978). På Island var antagelig matmangel hovedårsaken til lav overlevelse hos andunger i Myvatn i 1970 da det var lite fjærmygg (Bengtson 1972).

Elgen har svært viktige vinterbeiteområder rundt Pollvatn og vestover til Botn i Glitradalen (Rønningen 1985). Den beiter på lauv langs vannet og på øyene ute i vannet. Reduksjonen i disse beiteene kan

føre til økt skade på furuforyngelsen. Skadeproblemene blir av lokalfolk sagt å være små nå. Dersom attraktivt beite blir ødelagt, kan presset på innmark øke med økende skade som følge.

Det er mye trekk av hjortevilt frem og tilbake over isen på Pollvatn og Heggebottvatn om vinteren (Stig Aaboen pers. medd., Lars Gjerdet pers. medd.). Det er vanskelig å si med sikkerhet hva reguleringen vil ha å si for isen på de to vannene og elva i mellom dem. Mindre strømnings som følge av heving av Heggebottvatn vil kunne gi noe sikrere is og bedre muligheter for dyr til å krysse over isen. Dersom isen blir tryggere, vil antall drukninger kunne reduseres. Når Glitra kraftverk er i drift, vil imidlertid isen på Pollvatn bli dårligere enn under nåværende forhold fordi utslippsvannet vil ha en overtemperatur på 2-0,5 °C (Østdahl 1990). Strømdraget vil gå delvis åpent, og isen kan ikke regnes som farbar på tvers av strømrretningen. Strekingen mellom Pollvatn og Heggebottvatn vil stort sett være åpen over strømdragene, og Heggebottvatn vil også ha svak is og det kan delvis være åpent vann (Østdahl 1990). Isen her antas derfor også å være lite farbar på tvers av strømrretningen. Dette vil kunne resultere i at antall drukninger av hjortevilt øker.

Bortsett fra ender, vadere og fossekall er det usikkert om utbyggingen vil føre til negative konsekvenser for andre fuglearter. Den planlagte kraftutbyggingen vil ikke føre til negative konsekvenser for noen av de rovfuglartene som er observert i Ottadalen. Fjellvåk, kongeørn og jaktfalk er observert i Øvre Ottadalen. Av ugler er spurveugle, haukugle og jordugle observert i dalen (Rønningen 1985). Ingen av disse er imidlertid i følge viltområdekartverket for Skjåk så nær områdene som vil bli påvirket av kraftutbyggingen at det vil føre til negative konsekvenser (Geir Vagstein pers. medd.). Hekking av tårnfalk/dvergfalk (arten ikke sett godt nok til å bestemmes nøyaktig) som ble observert på en lokalitet vil heller ikke bli negativt påvirket av utbyggingen. Bestandene av orrfugl og storfugl er små i Øvre Ottadalen (Stig Aaboen pers. medd.), men utbyggingen vil ikke få noen negative konsekvenser for disse. For de fleste arter av småfugl er utbyggingen neppe negativ. Et unntak kan være noen arter av sangere som er knyttet til tettere vegetasjon nær vann. Dersom områder med busker og kratt blir ødelagt ved oppdemmingen, kan arter som munk og møller bli borte. Gulsangeren ble observert syngende både ved Heggebottvatn og Pollvatn i 1992. Denne arten kan være i etableringsfasen i øvre deler av Ottadalen nå. Oppdemming med reduksjon av egnede habitater i nærheten av vannene kan resultere i at denne arten blir borte.

Det er lite sannsynlig at arter av pattedyr utenom hjortedyr vil bli negativt påvirket av vannkraftutbyggingen. Rev og mår er vanlige arter i øvre deler av Ottadalen. Måren er knyttet til skogområdene og finnes helt opp mot fjellbandet. Også grevling er vanlig. En utbyg-

ging vil neppe føre til negative konsekvenser for noen av disse artene. Det er mye hare i Ottadalen, men bestanden varierer i forskjellige år. Bestanden vil etter all sannsynlighet ikke bli negativt påvirket av kraftutbyggingen. Arter med tilknytning til vann som mink og oter kan være utsatt ved kraftutbygginger dersom vannføringen blir redusert med derav følgende reduksjon i fiskemengden. Mink er vanlig i vassdraget, og utbyggingen vil kunne føre til dårligere forhold for denne arten. I følge tilgjengelige opplysninger finnes ikke oter i øvre deler av Ottadalen (Rønningen 1985). Det er imidlertid oter i Lågen nordover fra Lillehammer (Jansson & Jaren 1992). Det er derfor ikke usannsynlig at den også kan finnes videre oppover vassdraget. Det ble funnet oter på flere lokaliteter enn forventet i forhold til hva som var registrert tidligere (Jansson & Jaren 1992). En undersøkelse av øvre deler av Otta med tanke på oter ville derfor være svært interessant.

6.4.2 Jakt

Kraftutbyggingen kan føre til reduksjon i bestandene av viktige viltarter ved at viktige habitater blir ødelagt, eller utbyggingen kan føre til at utøvelsen av jakt blir vanskeliggjort ved å plassere anlegg i viktige jaktområder. Resultatet vil bli et dårligere tilbud om jakt. Brukerforholdene med tanke på storvilt og småvilt i Skjåk er beskrevet tidligere (Rønningen 1985) og vil ikke bli gjentatt her.

Av storvilt jantes alle hjorteviltartene i Skjåk kommune. Det jantes en del på rein i områdene vest for Torsdalen. Dette er imidlertid så langt inne som mellom Høggøymen og Låggøymen slik at massetippen og tversslaget i Torsdalen ikke vil påvirke mulighetene for jakt. Heller ikke anleggsveien inn til tversslaget vil ha noen konsekvens. De øvrige anleggene i forbindelse med kraftutbyggingen vil sannsynligvis heller ikke være til hinder for utøvelse av reinskjakt. Den planlagte utbyggingen ser ikke ut til å komme i konflikt med beiteområder eller trekkveier for rein, slik at negative konsekvenser for reinen er lite sannsynlig. Jaktmulighetene i området skulle derfor ikke bli negativt påvirket totalt sett i Øvre Otta.

Et av de viktigste områdene for elgjakt i Skjåk er vest for Pollvatn og innover langs Glitra mot Botn. Glitra kraftverk og massetippene i området vil legge beslag på noe areal. Dette vil sannsynligvis ikke føre til redusert beite eller andre ting som kan forårsake reduksjon i bestanden av elg. Det er også lite sannsynlig at disse anleggene vil være til hinder for jaktutøvelsen i området. Imidlertid kan anleggsperioden være til hinder for jakta dersom arbeidene pågår under jakta. Anleggsarbeid på denne tid bør derfor unngås. Sommerbeitene på flatene nederst i Måråi kan imidlertid bli redusert av kraftutbyggingen ved at Måråi overføres. Dette kan føre til

reduksjon i elgbestanden dersom dette ikke kompenseres av gode sommerbeiter andre steder. Dersom utbyggingen fører til at antall drukninger øker, vil dette også kunne få negative konsekvenser for bestanden. Det er derfor en liten mulighet for at jakttilbudet kan bli noe dårligere enn i dag.

Kraftutbyggingen vil ikke legge beslag på arealer som vil redusere selve jaktutøvelsen med tanke på hjort og rådyr. Imidlertid vil noe sommerbeite for rådyr kunne bli ødelagt ved Måråi. Hjorten er rapportert ofte å drukne i Otta elv mellom Grotlivatn og Pollvatn. Redusert vannføring i elva på denne strekningen vil derfor kunne redusere antall drukninger. Kraftutbyggingen vil derfor sannsynligvis ikke føre til negative konsekvenser for jakt på hjort og rådyr i Skjåk.

De planlagte utbyggingene i Øvre Otta vil ikke legge beslag på arealer som i dag brukes til rypejakt. Det er en viss mulighet for at enkelte rypehabitater kan bli negativt påvirket. Det er imidlertid liten sannsynlighet for at dette vil føre til en reduksjon i bestanden av rype. Dette innebærer at rypejakta totalt sett ikke vil bli negativt påvirket av kraftutbyggingen. I området rundt Botn og Glitra jantes det mye hare. Anleggene vil trolig ikke være til hinder for jakta. Imidlertid kan overføring av Blankåi føre til at myrområdene her blir tørrere med redusert beite for haren som resultat. Det kan derfor ikke utelukkes at bestanden lokalt kan bli redusert. Totalt sett kan derfor harejakta lokalt bli noe dårligere, men for kommunen som helhet vil det sannsynligvis ikke få negative konsekvenser.

6.4.3 Kraftlinjer

Kraften som blir produsert i Øvre Otta skal overføres til Vågåmo. To linjetraséer er aktuelle, den ene vil følge dalen og den andre gå opp i fjellet fra Øyberget. Det vil være vanskelig å gi noe sikkert svar på hvilket av de to alternativene som vil være det beste uten å vite eksakt hvor i terrenget linjene vil bli plassert og mer om hvilke arter av fugl og dyr som finnes i områdene for de planlagte traséene. Generelt vil alltid luftspenn være en potensiell fare for fugl, men det er forskjell på hvor utsatt de ulike artene er for kollisjon med ledningene. Dagrovfugler og ugler som setter seg på mastene kan også være utsatt for kortslutning med døden til følge.

Det drepes hvert år mange fugler som kolliderer med kraftlinjer. Plassering av linjetraséen i terrenget er av stor betydning for kollisjonsfaren (Ålbu 1983). Fuglens fluktretning har også betydning. Det hevdes at horisontalflykt fører til flest kollisjoner, stigende flykt noe færre mens landing fører til færrest kollisjoner (Bevanger 1988). Arter som trane, sangsvane og ender synes å være særlig utsatt for kollisjon. Minst 50% av døde traner i Sverige i 1975-1983 hadde

kollidert med kraftlinjer (Bylin 1983), og 10% av sangsvanene som overvintrer i Møre og Romsdal blir anslått drept ved slike kollisjoner (Folkestad 1980). Også på Jæren er kollisjoner med kraftlinjer en hyppig dødsårsak hos sangsvane (Herredsvela 1983). Hønsefugl blir svært ofte drept ved at de kolliderer med kraftledninger. Undersøkelser har vist at et ikke ubetydelig antall orrfugl og storfugl blir drept ved kollisjoner med ledninger (Bevanger 1988). Antall rype som ble funnet drept var omtrent det samme som antallet tatt ut ved jakt (Bevanger 1991). Dette viser at kollisjon med kraftlinjer kan være en betydelig dødsfaktor.

Kraftlinjetraséen som er planlagt over fjellet fra Øyberget, vil kunne føre til økt fare for kollisjoner, spesielt for rype. Blir denne dødeligheten stor, kan det få negative konsekvenser for bestanden. Plassering av linja er imidlertid av stor betydning, og det er derfor umulig å si noe sikkert om konsekvensene uten å utføre feltundersøkelser. Kraftlinja vil kunne gå gjennom et område for rein som er av nasjonal viktighet. Om dette vil ha betydning for reinens trekkveier og opphold i området, er vanskelig å forutsi. Det er imidlertid viktig at linja plasseres og utformes slik at den ikke skaper hindringer.

Det andre alternativet vil følge dalen et stykke og delvis følge eksisterende kraftlinje. Plasseringen på kartet antyder at konflikten med andefugl og vadefugl vil være liten. Det er en potensiell mulighet for at større arter av rovfugl kan bruke mastene som sitteposter, men kortslutning av fuglene kan unngås ved riktig utforming av mastene. Skogsfugl vil være utsatt ved plassering av linja nede i dalen, og linja kan ha konsekvenser for allerede små bestander. Hvilke konsekvenser denne linja vil ha, er imidlertid vanskelig å si uten nærmere undersøkelser. En viss indikasjon på kollisjonsfaren kan fås ved å se på omfanget av kollisjoner langs allerede eksisterende linjer.

Det beste alternativ for plassering av kraftlinja vil med forbehold muligens være nede i dalen. Linja over fjellet kan føre til større konsekvenser. Imidlertid er det svært vanskelig å si noe sikkert uten en nærmere undersøkelse av de aktuelle linjealternativene. Det beste for å unngå konflikter med dyrelivet vil være å legge kabel.

6.5 Faglig sammendrag

I forbindelse med planer om kraftutbygging i Øvre Otta er det foretatt en undersøkelse av dyrelivet (fugl og pattedyr) i de aktuelle områdene. Eventuelle konsekvenser for jakt er vurdert. Det er også sett på to alternative kraftlinjetraséer til Vågåmo. Vurderingene bygger på tidligere undersøkelser, opplysninger fra en rekke personer og feltarbeid i mai og juni 1992.

Øvre Otta har bra bestander av elg og rein, og middels bestand av rådyr. Hjorten har også etablert seg fast i området. Det er gode bestander av mindre rovdyrarter som rev og mår. Av større rovdyr har Nord-Ottadalen en stabil jervebestand, men den er ikke observert nede i dalen. Totalt ble det registrert 62 fuglearter langs vassdraget inkludert områdene for plassering av massetippene. Av de observerte fuglene ble 20 registrert som hekkefugl mens ytterligere 16 sannsynligvis hekket. Pollvatn var det rikeste området med i alt 52 arter. Fire andearter hekket ved vannet og flere vadere ble funnet. Det var også tallrike småfuglarter rundt vannet, og gulsanger ble observert syngende både i mai og juni. Tårnfalk (dvergfalk?) ble registrert og hekket mest sannsynlig. Spesielt Polløya og noen av gruntvansområdene sør og vest i vannet er viktige. Totalt hekket 17 arter i og rundt Pollvatn. Ved Heggebottvatn ble det observert 41 arter og 14 av disse hekket. Oppdemmingen av Heggebottvatn vil redusere elgbeitet noe og hekkeplasser for ender og vadere vil bli borte, særlig på øya ute i vannet. Under forutsetning av at det ikke blir store forandringer i vannstanden i Pollvatn, vil kraftutbyggingen i Øvre Otta sannsynligvis ikke føre til nevneverdige konsekvenser for fugl og pattedyr. Utbyggingen vil ikke i særlig grad legge beslag på vesentlige arealer som i dag brukes til jakt eller redusere bestanden av viktige jaktbare viltarter. Bygging av kraftlinjer for overføring til Vågåmo vil utgjøre en potensiell fare for økt dødelighet for fugl på grunn av kollisjon med ledningene. Med forbehold kan den planlagte linja over fjellet føre til størst konsekvenser.

7 Ferskvannsbiologi

7.1 Innledning

De ferskvannsbiologiske undersøkelsene omfatter krepsdyr- og bunndyrfaunaen i berørte innsjø. Både planktoniske og litorale krepsdyr er undersøkt. Bunndyrfaunaen i rennende vann er sammen med de vannkjemiske forhold ivaretatt gjennom NIVAs undersøkelser (NIVA upubl.).

Walseng & Halvorsen (1986) gir en litteraturoversikt over tidligere limnologiske undersøkelser innen hele Gudbrandsdalslågens nedbørfelt. I forbindelse med flerbruksplan for vassdrag i Gudbrandsdalslågen ble det dessuten innsamlet noe materiale fra bl.a. Ostri, Pollvatndeltaet og Tora (Walseng et al. 1987). Også i forbindelse med Verneplan IV foreligger det noe materiale på krepsdyr og bunndyr fra bl.a. Ostri (Walseng 1990). Det foreligger et noe mer omfattende materiale fra Finnassdraget (Halvorsen 1983, Saltveit 1983).

7.2 Materiale og metoder

Materialet ombefatter 14 vannprøver, 78 planktoniske og litorale krepsdyrprøver samt 13 bunndyrprøver (tabell 6). Planktonet er fra datoene 29/6, 23/7, 1/9, 28/9 og 20/10 i 1992 mens vannprøver, litorale krepsdyr og bunndyr ble innsamlet 15/8 og 16/8 1992.

Siden de vannkjemiske undersøkelser blir ivaretatt av NIVA (upubl.), er kun temperatur, pH og ledningsevne registrert ved de enkelte stasjoner i denne undersøkelsen. Prøvene er tatt i stillestående vann og oppbevart på et mørkt kjølerom før analysene ble foretatt.

Krepsdyrprøvene fordeler seg på 49 plankton- og 29 litoralprøver. Tilsammen 40 kvantitative og 9 kvalitative planktonprøver foreligger fra Pollvatn, Vuluvatn og Grotlivatn. Litorale krepsdyrprøver er foruten i disse vannene også tatt i Heggebotvatn, Heimdalsvatn, Heillstuguvatn og Breiddalsvatn.

Ved innsamling av krepsdyrmaterialet er det brukt planktonhåv med maskevidde 90 µm, diameter 27,5 cm og dybde 57 cm. Litoralprøvene er tatt ved å kaste håven ut fra land og trekke den inn igjen så nær bunnen som mulig uten å få med for mye av det finere bunnmaterialet. Foruten kast over dominerende substrat er det tatt prøver fra eventuelle vegetasjonsbelter i strandsonen. Kvantitative planktonprøver er tatt med 25 l Schindlerhenter, mens kvalitative prøver er tatt ved å trekke hoven etter båten på forskjellig dyp.

Vannloppene er bestemt ved hjelp av Smirnov (1971), Flössner (1972) og Herbst (1976), mens hoppekrepsene er bestemt ved hjelp av Sars (1903, 1918), Rylov (1948) og Kiefer (1973, 1978).

Det foreligger tilsammen 13 bunndyrprøver fra litoralsonen i vannene. Prøvene er hovedsakelig hentet fra dominerende substrat,

Tabell 6

Noen karakteristiske data for de undersøkte vannene.
Some characteristic data for the investigated lakes.

	innsjø	UTM	h o.h.	areal km ²	vegetasjon	plankton	litorale krepsdyr	bunndyr
V1	Heggebotvatnet	MP 491 679	572	0,3	løvskog, furu		x	x
V2	Pollvatnet	MP 443 691	578	ca 1,0	furu, spredt bjørk	x	x	x
V3	-	MP 427 699	578	ca 1,0	furuskog, beitemark		x	x
V4	-	MP 432 690	578	ca 1,0	furuskog, beitemark		x	x
V5	Vuluvatnet	MP 370 765	747	0,8	bjørk, dvergbjørk, einer	x	x	x
V6	-	MP 359 765	747	0,8	spredt bjørk		x	x
V7	Heimdalsvatnet	MP 322 753	849	0,3	dvergbjørk, spredt bjørk		x	x
V8	Grotlivatnet	MP 312 759	863	0,6	tett bjørkeskog	x	x	x
V9	-	MP 297 763	863	0,6	bjørk, dvergbjørk, vier		x	x
V10	Heillstuguvatnet	MP 258 734	1003	0,8	dvergbjørk, vier, spredt bjørk		x	x
V11	-	MP 277 739	1003	0,8	dvergbjørk, vier, spredt bjørk		x	x
V12	Breiddalsvatnet	MP 281 759	898	6,5	mangler vegetasjon		x	x
V13	-	MP 264 775	898	6,5	dvergbjørk, vier, bjørk		x	x
V14	-	MP 248 786	898	6,5	spredt bjørk, veiskjæring		x	

men det er også lagt vekt på at eventuelt andre viktige substrattyper er representert i prøvene.

Bunndyrene er innsamlet med en kvadratisk sparkehov, 24,3 cm x 24,3 cm med maskevidde på 500 µm. Det ble sparket 1-5 minutter på hver lokalitet avhengig av mengde materiale og individtetthet. Hver sparkeprøve dekker et areal på ca 25 cm x 4 m pr minutt sparkeprøve. Alle prøvene er fiksert i felt og senere plukket på laboratoriet under lupe.

7.3 Lokalitetsbeskrivelse

Tabell 6 og 7 gir en oversikt over noen karakteristiske data for lokalitetene. Beliggenheten er vist i **figur 19**. UTM koordinatene er angitt for det sted hvor prøvene i litoralsonen er tatt. Vannenes areal er planimetret ut fra 1:50 000 kart og må derfor betraktes som omtrentlige verdier.

Vannene fordeler seg fra 572 m o.h. (Heggebottvatn) og opp til 1003 m o.h. (Heillstuguvatn). Breiddalsvatn med et areal på ca 6,5 km² er den klart største innsjøen.

Strandsonen i de fleste vannene består av stein i varierende størrelse og er mer eller mindre fastkittet til bunnssubstratet som for øvrig hovedsakelig består av sand. Stein på 5-20 cm er vanligst, mens større blokker sjelden dominerer i strandsonen. Vegetasjon fore-

kommer sparsomt med spredt starr og myrull i de fleste tilfeller. Heillstuguvatn mangler vannvegetasjon (helofytter). Mose forekommer vanlig, mens algebegroing er registrert i to tilfeller.

7.4 Resultater og diskusjon

7.4.1 Vannkjemi

Det foreligger kun data over ledningsevne og pH fra litoralstasjonene (**tabell 8**). De fysisk-kjemiske forhold er mer utførlig behandlet i NIVAs rapport (upubl.).

pH

pH varierte fra 6,10 i Breiddalsvatn til 6,45 i Vuluvatn. Årstid og nedbør tatt i betraktning er verdiene som forventet. Til tross for at undersøkelsesområdet ligger innenfor det nordvestlandske grunnfjellsområdet, som hovedsakelig består av tungt forvitrelige gneiser, er pH gunstig. Under snøsmelting og i perioder med stor vannføring vil imidlertid pH være noe lavere. Området er til en viss grad påvirket av sur nedbør.

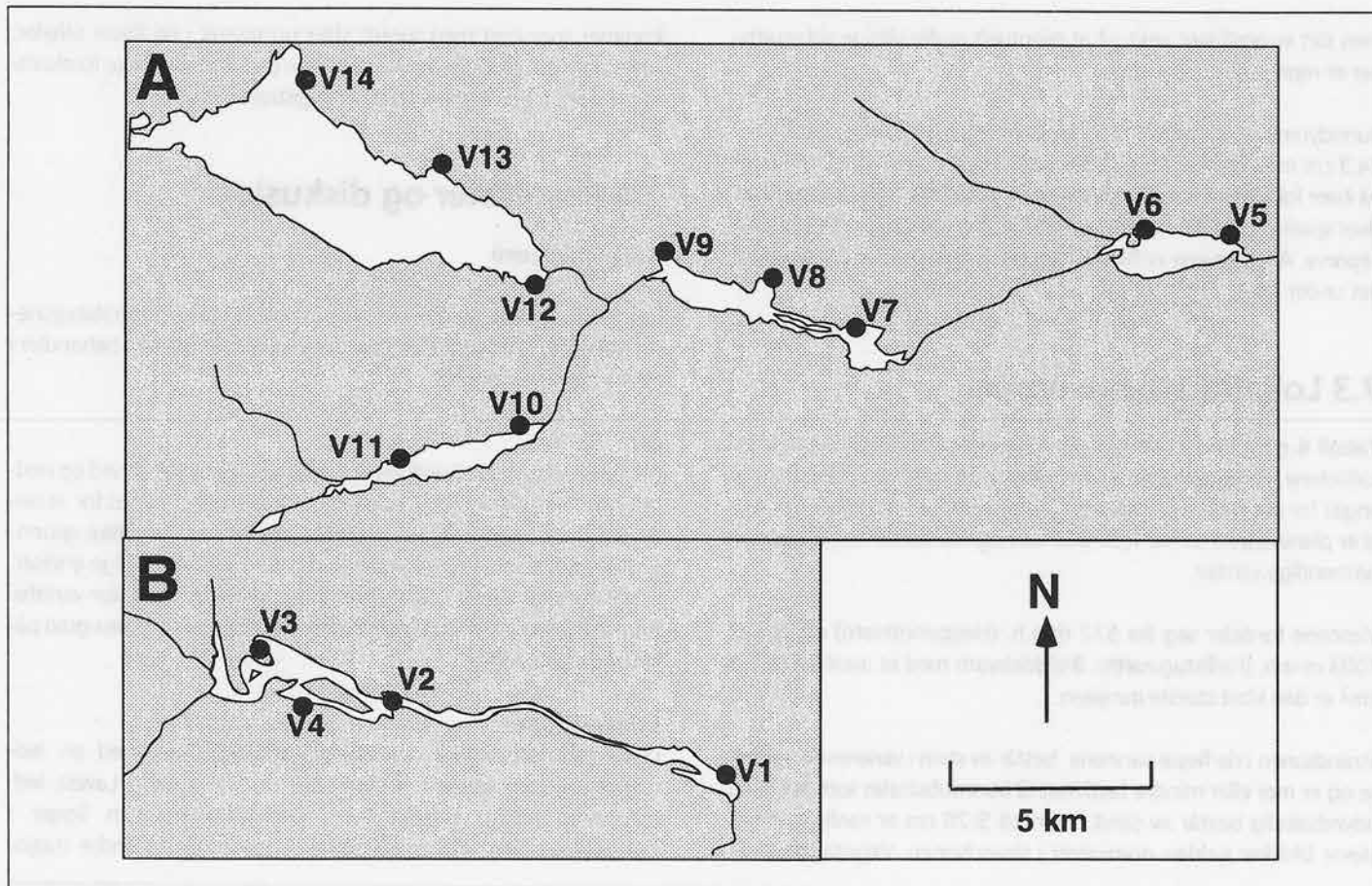
Ledningsevne

Undersøkelsesområdet har elektrolyttfattig vann med en ledningsevne som varierte mellom 0,8 og 1,6 mS/m. Lavest ledningsevne hadde stasjon 14 i Breiddalsvatn som ligger i Hamseviki. Lavere ledningsevne her enn ved de to andre stasjo-

Tabell 7

*Substratbeskrivelse av de undersøkte innsjølokalitetene hvor det ble tatt sparkeprøver.
Substrate description of the sample stations in lakes where kicksamples were taken.*

Nr	lokalitet	substrat	detritus	mose	alge	sand/grus
V1	Heggebottvatnet	stein 5-10 cm på løs bunn	middels	middels		lite
V2	Pollvatnet	stein 5-20 cm, partier med fin sand	lite	middels		lite
V3	-	stein 5-20 cm, partier med fin sand	lite			middels
V4	-	fin sand med spredt stein 5-10 cm	lite	middels		middels
V5	Vuluvatnet	stein 1-20 cm på løs bunn	middels	middels		lite
V6	-	stein 5-25 cm med spredte sandbanker	middels			
V7	Heimdalsvatnet	stein 1-15 cm på relativt løs bunn	mye			lite
V8	Grotlivatnet	stein 5-50 cm, detritusbunn	middels			middels
V9	-	stein 5-20 cm på meget løs bunn	mye	middels	middels	
V10	Heillstuguvatnet	stein 5-15 cm på løs bunn	middels			lite
V11	-	stein 5-30 cm/sand	middels			mye
V12	Breiddalsvatnet	stein 1-5 cm på relativt løs bunn	middels	middels	middels	lite
V13	-	stein 5-15 cm på løs bunn	middels	lite		lite
V14	-	stein 10-60 cm fra veiskjæring				



Figur 19

Beliggenheten av undersøkelsesstasjonene for ferskvannsbiologi. Se også **figur 1**.

The sampling stations V1-V14 for freshwater biology. See also **Figure 1**.

nene i vannet (1,3 mS/m) skyldes elektrolyttfattig vann fra Ham-sa og at veifyllingen over Hamseviki deler innsjøen i to basseng. Høyeste ledningsevne ble registrert i Grotlivatn med 1,6 mS/m. Denne stasjonene ligger innerst i den største bukta i vannet, og er omgitt av myrer og frodig vegetasjon.

7.4.2 Krepssdyr

Registrerte arter

Det er påvist tilsammen 33 arter krepssdyr i denne undersøkelsen, hvorav 20 arter vannlopper og 13 hoppekreps (**tabell 9**). Alle arterne er vanlige i Norge, og ingen kan karakteriseres som sjeldne. Sammenlignet med hvilke arter som ble funnet i Øvre Otta i 1986 (Walseng et al. 1987) (**tabell 10**) er det mange likhetstrekk. *Acantholeberis curvirostris* er den eneste cladoceren som ikke ble

funnet i denne undersøkelsen, men som var tilstede i en dam nær Sotasetter i 1986. Dette er en typisk damform som normalt vil mangle i større vann.

Cyclopoidene *Diacyclops nanus* og *Mesocyclops leuckarti* mangler i denne undersøkelsen, men ble påvist i Pollvatn i 1986.

Artsrikdommen varierer fra 24 arter i Grotlivatn til åtte arter i Heillstuguvatn. Vuluvatn og Pollvatn hadde også relativt stort arts-mangfold med 19 arter. Heillstuguvatn ligger 1003 m o.h. og har eksponert og vegetasjonsfattig litoralsone. Heggebottvatn og Heimdalsvatn hadde også få arter, og felles for begge disse er at de er grunne og preget av stor gjennomstrømming. Heggebottvatn er nærmest for en utvidelse av elva å regne. Slike lokaliteter har imidlertid ofte vist seg å ha en artsrik litoralfauna (Walseng & Halvorsen 1987). Lavt arts-mangfold i Heillstuguvatn, Heggebottvatn og

Tabell 8

Vannkjemiske data fra stillestående vann.
Chemical data from samples taken in
standing water.

lokalitet	dato	temp °C	pH	ledn.evne mS/m	
V1	Heggebottvatnet	150892	10,4	6,28	1,2
V2	Pollvatnet	150892	13,1	6,21	1,1
V3	-	150892	11,1	6,19	1,1
V4	-	150892	12,9	6,30	1,4
V5	Vuluvatnet	150892	10,8	6,45	1,4
V6	-	150892	8,5	6,30	1,4
V7	Heimdalsvatnet	150892	10,7	6,28	1,1
V8	Grotlivatnet	150892	10,4	6,14	1,6
V9	-	160892	8,9	6,27	1,2
V10	Heillstuguvatnet	160892	7,5	6,37	1,0
V11	-	160892	7,7	6,11	1,0
V12	Breiddalsvatnet	160892	9,4	6,10	1,3
V13	-	160892	9,4	6,15	1,3
V14	-	160892	9,6	6,11	0,8

Heimdalsvatn har sannsynligvis sammenheng med dårlig utviklet litoralvegetasjon.

Tabell 11 og **12** viser artssammensetningen i Øvre Otta sammenlignet med hvilke arter som er vanligst i norske vann over henholdsvis 600, 800 og 1000 m o.h. Artene er sortert etter prosentvis forekomst over 600 m o.h., og materialet omfatter tilsammen 708 lokaliteter.

Av **tabell 11** framgår det at alle de 13 vanligste cladocerene var tilstede i Øvre Otta. *Alona guttata* som ble funnet i Grotlivatn (863 m o.h.) er tidligere funnet i få andre høyereiggende vann og er ikke registrert over 1000 m o.h. Arten er imidlertid vanlig utbredt over hele landet og fins i en rekke typer av lokaliteter.

Simocephalus vetula er den mest sjeldne av cladocerene og er funnet i Pollvatn i både i 1986 og i 1992. Arten er sjelden, men forekommer fra havnivå og helt opp til høyfjellet og er for øvrig utbredt over hele landet (**figur 20**).

Copepodefaunaen er også i overensstemmelse med hva en kunne forvente (**tabell 12**). Mest interessant er funnet av *Eudiaptomus gracilis* i Vuluvatn. Arten er typisk for lavlandet i Sør-Norge og er tidligere ikke påvist i Gudbrandsdalslågenvassdraget. Nye funn i de senere år har imidlertid utvidet artens registrerte utbredelse både nordover og i høyden (**figur 20**). Den er f.eks funnet i fjelltraktene

vest for Øvre Otta bl a i øvre Mardalsvatn som ligger hele 918 m o.h. (Wright & Henriksen 1977). Det er også gjort en rekke funn i de østlige deler av Finnmark (Walseng upub.).

Planktoniske krepsdyr

Tabell 13 viser artssammensetningen i planktonet i henholdsvis Pollvatn, Vuluvatn og Grotlivatn. Tabellen baserer seg på både kvantitative og kvalitative prøver. Prosentvis forekomst i de kvalitative prøvene er vist i **tabell 14**.

Antall arter var fem i Pollvatn og syv i Vuluvatn og Grotlivatn. Antall arter varierte gjennom året fra en i Vuluvatn i oktober til fem i Grotlivatn i juni med fire arter som det vanligste. I følge Pennak (1957) er planktonsamfunnet i gjennomsnitt sammensatt av henholdsvis tre arter hoppekreps og fem arter vannlopper. Lavere artsantall i denne undersøkelsen har sammenheng med høyden over havet og generelt lav artsrikdom i slike lavproduktive lokaliteter.

Bosmina longispina var vanligste vannloppe og ble funnet i størst antall i de to septemberprøvene fra Pollvatn. I slutten av denne måneden dominerte arten hele krepsdyrsamfunnet. *B. longispina* formerer seg partenogenetisk i løpet av sommermånedene, og antall individer kan derfor variere mye. Arten er den vanligste vannloppen i Norge og er utbredt over hele landet. Dette er også den arten som oftest dominerer i antall. En viktig forklaring til artens vide utbredelse er dens evne til å benytte ulike ernæringsstrategier alt etter tilgjengelig føde (DeMott 1982, Hessen 1985).

Holopedium gibberum ble funnet i Vuluvatn og Grotlivatn, men forekom i større antall kun i Grotlivatnet i slutten av juni. Arten er meget vanlig i humuspåvirkete og næringsfattige innsjøer. Den er karakterisert som en ren sommerform (Lampert & Krause 1976), selv om den er funnet i høyfjellet ved temperaturer helt ned til 5 °C (Halvorsen 1973).

Daphnia cristata var den tredje cladoceren i planktonet og ble kun funnet i lite antall.

Gruppen "andre" består av litorale former som normalt ikke forekommer i planktonet. At hoven har kommet i kontakt med bunnsubstratet kan være en forklaring på at litorale former kommer med i prøvene. Litorale former opptrer imidlertid mer eller mindre planktonisk i slike grunne vann som f.eks Pollvatn da litoralsonen her utgjør en relativt stor andel.

Cyclops scutifer dominerte planktonet i de fleste tilfeller (**tabell 14**) og var dessuten den klart vanligste copepoden. Cyclopoide naupli-er og små copepoditter er antatt å tilhøre *C. scutifer*.

Tabell 9

Arter ved de enkelte lokaliteter
Species at the different stations

Lokalitet nr	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	Pollv	Vuluv	Grotliv
litoral/plankton prøve	litor	litor	litor	litor	litor	litor	litor	litor	litor	litor	litor	litor	litor	litor	plankt	plankt	plankt
CLADOCERA																	
<i>Sida crystallina</i> (O.F.M)		x		x	x				x			x					
<i>Holopedium gibberum</i> Zaddach								x					x			x	x
<i>Ceriodaphnia quadrangula</i> (O.F.M.)				x													
<i>Daphnia cristata</i> Sars															x	x	x
<i>Daphnia longispina</i> (O.F.M.)				x													
<i>Scapoleberis mucronata</i> (O.F.M.)	x		x	x	x	x	x	x	x			x					
<i>Simocephalus vetula</i> (O.F.M.)				x													
<i>Bosmina longispina</i> Leydig	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x	x	x	x	x	x
<i>Ophryoxos gracilis</i> Sars								x									
<i>Acroperus harpae</i> (Baird)	x			x	x	x	x	x		x	x	x	x				
<i>Alona affinis</i> (Leydig)	x	x	x		x			x	x								
<i>A. guttata</i> Sars							x	x									
<i>A. rustica</i> Scott	x																
<i>Alonella excisa</i> (Fischer)				x	x	x	x		x	x			x	x			
<i>A. nana</i> (Baird)			x						x								
<i>Alonopsis elongata</i> Sars	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x			
<i>Chydorus sphaericus</i> (O.F.M.)	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x			
<i>Eurycerus lamellatus</i> (O.F.M.)	x			x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x			
<i>Rhyncotalona falcata</i> Sars			x		x		x										
<i>Polyphemus pediculus</i> L.	x		x	x	x	x	x	x	x	x		x					
COPEPODA																	
<i>Eudiaptomus gracilis</i> (Sars)																	x
<i>Arctodiaptomus laticeps</i> (Sars)														x			x
<i>Mixodiaptomus lanciai</i> (Lillj.)															x		x
<i>Heterocope saliens</i> (Lillj.)		x	x	x			x						x		x	x	x
<i>Macrocyclus albidus</i> (Juv.)								x									
<i>M. fuscus</i> (Juv.)								x									
<i>Eucyclops serrulatus</i> (Fisch.)	x	x		x	x	x	x	x				x		x			
<i>E. speratus</i> (Lillj.)					x		x	x		x	x						
<i>Cyclops scutifer</i> Sars													x		x	x	x
<i>Megacyclops gigas</i> (Claus)								x				x	x	x			
<i>M. viridis</i> (Jur.)					x												
<i>Acanthocyclops capillatus</i> (Sars)								x									
<i>Acanthocyclops robustus</i> Sars				x													
Totalt ant. arter	10	6	9	15	14	9	13	17	10	8	5	10	9	8	5	7	6

Tabell 10

Artsliste for vannene i denne undersøkelsen sammenlignet med funn i 1986
Species found in lakes during this investigation compared to 1986.

lokalitet/vassdrag år	Heggeb 1992	Pollv 1992	Pollv 1986	Vuluv 1992	Heimd 1992	Grotliv 1992	Heillst 1992	Breid 1992	Ostri 1986	Tora 1986
CLADOCERA										
<i>Sida crystallina</i> (O.F.M.)		x	x	x		x		x		
<i>Holopedium gibberum</i> Zaddach				x		x		x	x	
<i>Ceriodaphnia quadrangula</i> (O.F.M.)		x								x
<i>Daphnia cristata</i> Sars		x		x		x				
<i>Daphnia longispina</i> (O.F.M.)		x								
<i>Scapoleberis mucronata</i> (O.F.M.)	x	x	x	x	x	x		x	x	x
<i>Simocephalus vetulus</i> (O.F.M.)		x	x							x
<i>Bosmina longispina</i> Leydig	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
<i>Acantholeberis curvirostris</i> (O.F.M.)									x	
<i>Ophryoxus gracilis</i> Sars						x			x	
<i>Acroperus harpae</i> (Baird)	x	x		x	x	x	x	x	x	x
<i>Alona affinis</i> (Leydig)	x	x		x		x				x
<i>A. guttata</i> Sars					x	x				
<i>A. rustica</i> Scott	x		x							
<i>Alonella excisa</i> (Fischer)		x	x	x	x	x	x	x		
<i>A. nana</i> (Baird)		x	x			x			x	x
<i>Alonopsis elongata</i> Sars	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
<i>Chydorus sphaericus</i> (O.F.M.)	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
<i>Eurycercus lamellatus</i> (O.F.M.)	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
<i>Rhyncotalona falcata</i> Sars		x	x	x	x				x	
<i>Polyphemus pediculus</i> L.	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
COPEPODA										
<i>Acanthodiptomus denticornis</i> (Wierz.)			x							
<i>Eudiaptomus gracilis</i> (Sars)				x						
<i>Arctodiptomus laticeps</i>				x				x	x	x
<i>Mixodiptomus lanciniatus</i> (Lillj.)						x				
<i>Heterocope saliens</i> (Lillj.)		x	x	x	x	x		x	x	
<i>Macrocyclus albidus</i> (Juv.)			x			x			x	
<i>M. fuscus</i> (Juv.)						x				
<i>Eucyclops serrulatus</i> (Fisch.)	x	x	x	x	x	x		x	x	x
<i>E. speratus</i> (Lillj.)			x	x	x	x	x		x	x
<i>Cyclops scutifer</i> Sars		x		x		x		x		x
<i>Megacyclops gigas</i> (Claus)						x		x		
<i>M. viridis</i> (Jur.)			x	x					x	
<i>Acanthocyclops capillatus</i> (Sars)						x				
<i>Acanthocyclops robustus</i> Sars		x								
<i>Diacyclops nanus</i> Sars			x							
<i>Mesocyclops leuacarti</i> (Claus)			x							
Totalt ant. arter	10	20	19	19	13	24	8	15	18	15

Tabell 11

Prosentvis forekomst av cladocerer i høyereleggende områder.
Frequency (%) of cladocers in samples grouped by elevation.

	h. o h	>1000	>800	>600	Øvre Otta
Bosmina longispina Leydig	84,5	87,7	86,7	x	
Alonopsis elongata Sars	73,3	67,2	66,9	x	
Chydorus sphaericus (O.F.M.)	62,1	52,0	54,5	x	
Holopedium gibberum Zaddach	33,0	49,9	52,0	x	
Acroperus harpae (Baird)	49,5	43,3	42,8	x	
Polyphemus pediculus (Leuck.)	34,0	37,0	39,3	x	
Sida crystallina (O.F.M.)	17,5	27,3	35,7	x	
Alonella nana (Baird)	26,7	29,9	29,1	x	
Daphnia longispina (O.F.M.)	28,6	32,3	28,0	x	
Alonella excisa (Fischer)	14,6	16,0	28,0	x	
Alona affinis (Leydig)	23,3	23,9	26,1	x	
Eurycerus lamellatus (O.F.M.)	23,3	26,8	25,7	x	
Ceriodaphnia quadrangula (O.F.M.)	5,8	5,0	16,4	x	
Acantholeberis curvirostris (O.F.M.)	2,4	6,3	15,4		
Rhynchotalona falcata Sars	6,8	8,9	14,4	x	
Simocephalus mucronata (O.F.M.)	3,9	6,3	13,1	x	
Ophryoxus gracilis Sars	3,4	9,7	9,3	x	
Diaphanosoma brachyurum		6,0	9,0		
Alona rustica Scott	2,4	4,7	8,8	x	
Bythotrephes longimanus Schoedler T	2,4	7,9	8,3		
Daphnia galeata Sars	1,5	5,8	7,6		
Alonella exigua (Lilljeborg)	1,9	5,8	7,2		
Pleuroxus truncatus (O.F.M.)	1,9	6,8	7,1		
Streblocerus serricaudatus (Fisch.)	1,0	3,1	6,5		
Alona guttata Sars		3,4	6,5	x	
Graptoleberis testudinaria (Fischer)	2,9	1,8	3,4		
Daphnia cristata Sars		0,3	1,8	x	
Alona quadrangularis (O.F.M.)	2,4	1,8	1,6		
Chydorus ovalis Kurz		0,8	1,6		
Alona intermedia Sars	1,5	0,8	1,4		
Simocephalus vetula (O.F.M.)	1,5	1,0	1,3	x	
antall	206	381	708		

Tabell 12

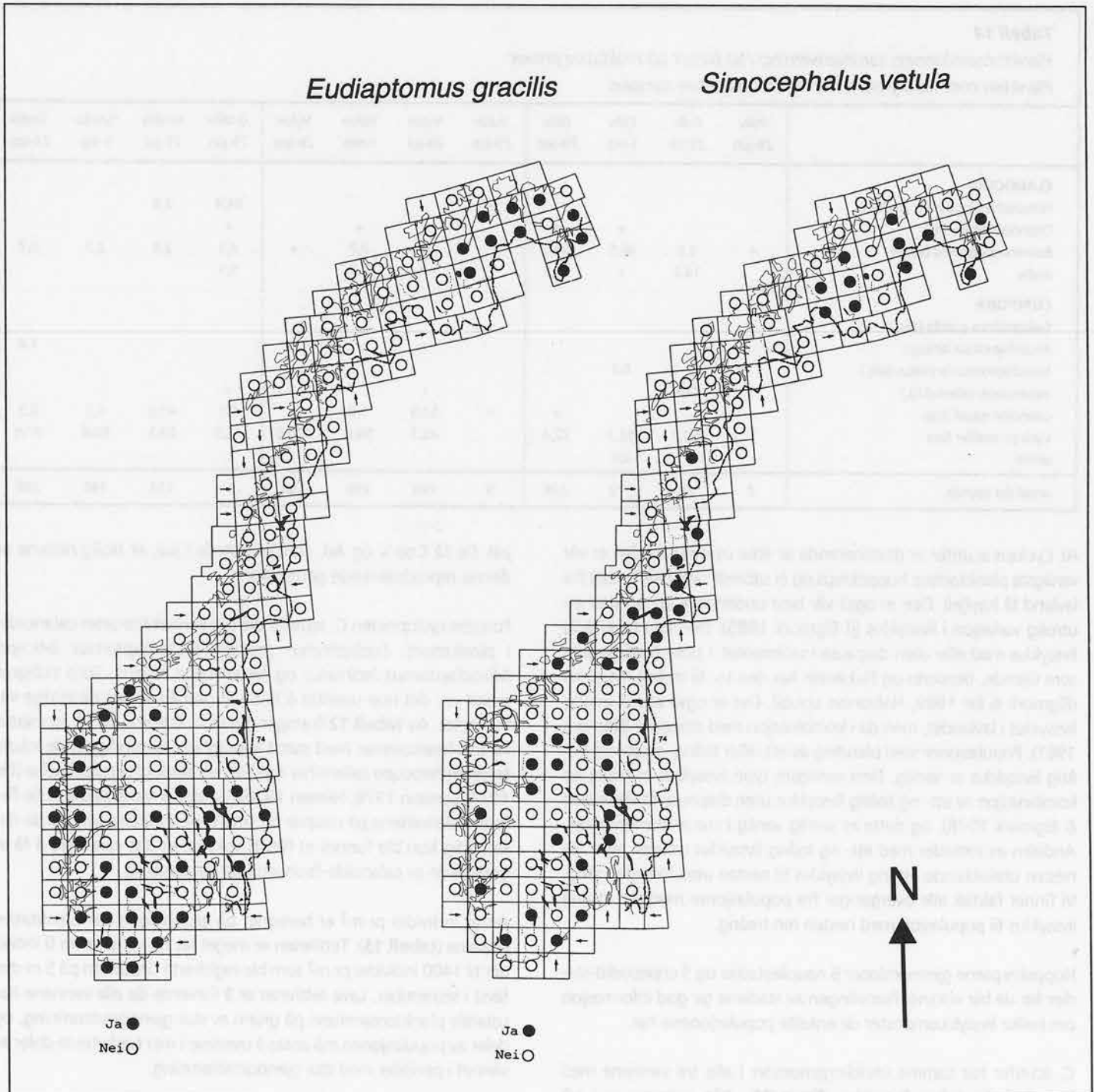
Prosentvis forekomst av hoppekreps i høyereleggende områder.
Frequency (%) of copepods in samples grouped by elevation.

	m o. h.	>1000	>800	>600	Øvre Otta
Cyclops scutifer Sars		45,1	55,6	52,5	x
Heterocope saliens (Lillj.)		32,5	44,1	49,4	x
Diacyclops nanus (Sars)		18,0	14,4	20,3	x
E. serrulatus (Fisch.)		30,6	26,8	19,1	x
Acanthodiptomus denticornis (Wierz.)		16,0	19,4	16,8	x
Arctodiptomus laticeps (Sars)		18,0	14,4	14,5	x
Acanthocyclops cappilatus (Sars)		10,2	14,4	14,0	x
Acanthocyclops vernalis (Fischer)		12,1	10,0	12,6	
Macrocyclops albidus (Jur)		5,8	14,2	11,6	x
Eudiptomus gracilis (Sars)		0,5	2,4	11,0	x
Mixodiptomus laciniatus (Lillj.)		18,4	12,3	8,5	x
Megacyclops gigas (Claus)		14,1	9,4	6,4	x
Eucyclops macrurus (Sars)			5,5	5,4	
Megacyclops viridis (Jur.)		8,3	6,8	4,9	x
Macrocyclops fuscus (Jur.)		0,5	3,1	4,7	x
Mesocyclops leucarti (Claus)			3,9	4,5	x
Cyclops abyssorum s.l.		6,8	5,2	4,2	
Acanthocyclops robustus (Sars)		3,9	4,5	4,2	x
Eucyclops speratus (Lillj.)		2,4	3,7	3,0	x
antall lokaliteter		206	381	708	

Tabell 13

Planktonsamfunnets artsammensetning i Pollvatnet, Vuluvatnet og Grotlivatnet
Species of the plankton communities in Pollvatnet, Vuluvatnet and Grotlivatnet

	Pollv (5 arter)					Vuluv (7 arter)					Grotliv (7arter)				
	29-jun	23-jul	1-sep	28-sep	20-okt	29-jun	23-jul	1-sep	28-sep	20-okt	29-jun	23-jul	1-sep	28-sep	20-okt
CLADOCERA															
Holopedium gibberum Zaddach						x					x	x			
Daphnia cristata Sars			x	x				x			x				x
Bosmina longispina Leydig	x	x	x	x			x	x	x		x	x	x	x	
COPEPODA															
Eudiptomus gracilis (Sars)						x									
Arctodiptomus laticeps							x						x		
Mixodiptomus laciniatus (Lillj.)			x										x		
Heterocope saliens (Lillj.)		x					x				x				
calanoide naupl./cop.	x			x		x	x	x	x	x	x	x	x		
Cyclops scutifer Sars		x				x	x	x	x		x	x	x	x	
cyclopoide naupl./cop.			x	x											x
totalt ant arter pr besøk	2	3	4	4		3	4	4	3	1	5	4	3	3	2



Figur 20
 Utbredelsen av *Simocephalus vetula* og *Eudiaptomus gracilis* i Norge.
 The distributions of *Simocephalus vetula* and *Eudiaptomus gracilis* in Norway.

Tabell 14

Planktonsamfunnets sammensetning (%) basert på kvalitative prøver.
Plankton community patterns (%) in qualitative samples.

	Pollv 29-jun	Pollv 23-jul	Pollv 1-sep	Pollv 28-sep	Vuluv 29-jun	Vuluv 23-jul	Vuluv 1-sep	Vuluv 28-sep	Grotliv 29-jun	Grotliv 23-jul	Grotliv 1-sep	Grotliv 28-sep
CLADOCERA												
Holopedium gibberum Zaddach					+				61,4	2,6		
Daphnia cristata Sars			+	+			+		+			
Bosmina longispina Leydig	+	3,6	46,5	64,5		0,8	2,7	+	4,5	2,6	2,7	0,7
andre		14,3	+	13,2		+	2,3		9,1			
COPEPODA												
Eudiaptomus gracilis (Sars)					+							
Arctodiaptomus laticeps						+						1,4
Mixodiaptomus laciniatus (Lillj.)			0,6									
Heterocope saliens (Lillj.)		21,4				+			+			
calanoide naupl./cop.	+			+	+	53,9	1,0	+	9,1	41,2	0,7	0,3
Cyclops scutifer Sars		60,7	52,3	22,4		45,3	94,0	100,0	15,9	53,5	96,6	97,6
andre			0,6									
antall dyr opptalt	3	28	172	228	3	128	298	158	44	114	146	289

At *Cyclops scutifer* er dominerende er ikke uventet da den er vår vanligste planktoniske hoppekreps og er utbredt over hele landet fra lavland til høyfjell. Den er også vår best undersøkte art og viser en utrolig variasjon i livssyklus (jf Elgmork 1985). Den kan ha ettårig livssyklus med eller uten diapause i sedimentet. I store høyfjellssjøer som Gjende, Bessvatn og Flakevatn har den to- til treårig livssyklus (Elgmork & Eie 1989, Halvorsen upubl). Det er også påvist treårig livssyklus i lavlandet, men da i kombinasjon med diapause (Elgmork 1981). Populasjoner med blanding av ett- eller toårig, og to- og treårig livssyklus er vanlig. Den vanligste type livssyklus er trolig en kombinasjon av ett- og toårig livssyklus uten diapause (jf Halvorsen & Elgmork 1976), og dette er særlig vanlig i større klarvannsjøer. Andelen av individer med ett- og toårig livssyklus varierer mye, fra nesten utelukkende ettårig livssyklus til nesten utelukkende toårig. Vi finner faktisk alle overganger fra populasjoner med ren ettårig livssyklus til populasjon med nesten ren treårig.

Hoppekrepsene gjennomløper 6 naupliestadier og 5 copepodittstadier før de blir voksne. Fordelingen av stadiene gir god informasjon om hvilke livssyklusmønster de enkelte populasjonene har.

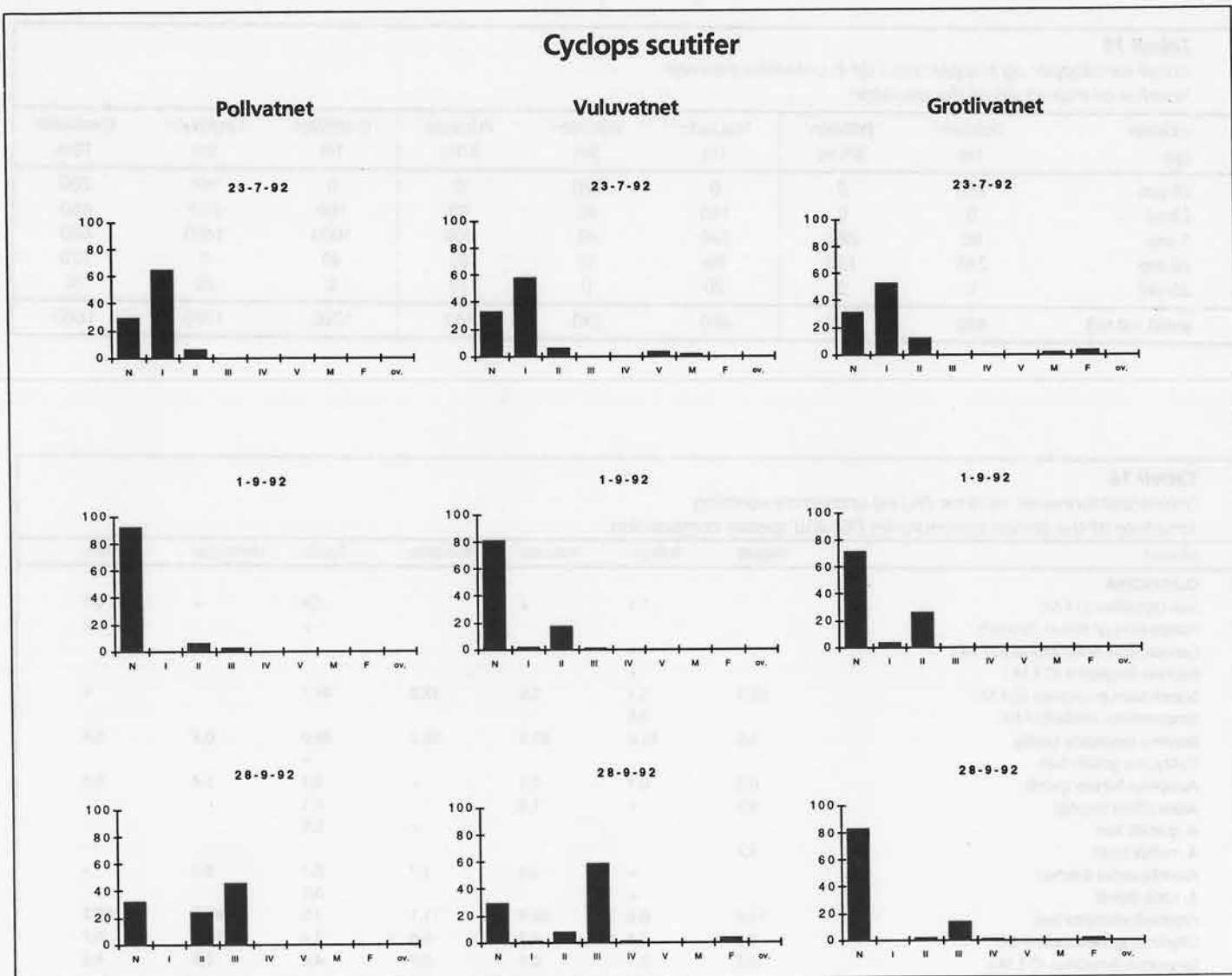
C. scutifer har samme utviklingsmønster i alle tre vannene med hovedsakelig toårig livssyklus (figur 21). Alle vannene er i juli dominert av ca 1 år gamle nauplier og små copepoditter. Disse utvikler seg til Cop II og Cop III i september, og det er rimelig å anta at de overvintrer som Cop III og Cop IV. Disse forplanter seg først neste år 2 år gamle, antagelig fra slutten av juni og i

juli. De få Cop V og Ad. som er tilstede i juli, er trolig restene av denne reproduserende generasjon.

Foruten cyclopoiden *C. scutifer* ble det funnet fire arter calanoider i planktonet; *Eudiaptomus gracilis*, *Arctodiaptomus laticeps*, *Mixodiaptomus laciniatus* og *Heterocope saliens*. Som tidligere nevnt var det noe uventet å finne *E. gracilis*, mens de øvrige var forventet. Av tabell 12 framgår det at *A. laticeps* og *M. laciniatus* faktisk forekommer med størst hyppighet i høyere liggende lokaliteter. *Heterocope saliens* har også en vid økologi og utbredelse (Eie 1974, Larsson 1978, Nilssen 1976). Da det er vanskelig å skille flere av calanoideene på nauplie og små copepodittstadier, og da det samtidig kun ble funnet et fåtalls voksne, er det vanskelig å få et godt bilde av calanoide-faunaen i de tre vannene.

Antall individer pr m³ er beregnet på grunnlag av de kvantitative prøvene (tabell 15). Tettheten er meget lav og varierer fra 0 individer til 1400 individer pr m³ som ble registrert i Grotlivatn på 5 m dyp først i september. Lave tettheter er å forvente da alle vannene har ustabile planktonsamfunn på grunn av stor gjennomstrømning, og deler av populasjonen må antas å overleve i mer beskyttede deler av vannet i perioder med stor gjennomstrømning.

Grotlivatn hadde det mest stabile planktonsamfunnet, mens Pollvatn har det mest ustabile. Dette samsvarer godt med gjennomstrømningsforholdene i vannene. Forholdene for plankton-samfunnet i Vuluvatn vil delvis være bestemt av manøvreringen for vannet

**Figur 21**

Fordelingen av utviklingsstadier i planktonsamfunnet hos *C. scutifer*.

The percentage occurrence of different development stages in *C. scutifer*.

i Vuluvatn vil delvis være bestemt av manøvreringen for vannslippet fra Breiddalsvatn.

Litorale krepsdyr

Tabell 16 viser den prosentvise fordelingen av litorale krepsdyr som er dominert av vannlopper. Hoppekrepsene utgjør aldri mer enn 8%. Også i 1986 var det stor dominans av vannlopper i Pollvatn. *Bosmina longispina*, *Scapholeberis mucronata* og *Alonopsis elongata* dominerte litoralfaunaen. Førstnevnte var

dominant i tre vann, men de to andre dominerte i to vann hver. I Pollvatn utgjorde *B. longispina* hele 88%. Som tidligere nevnt formerer arten seg partenogenetisk i løpet av sommermånedene og individantallet kan derfor bli høyt. Også i 1986 ble det registrert stor dominans av *B. longispina* i Pollvatn. *S. mucronata* dominerte i Heggebottvatn og Vuluvatn, mens den manglet helt i Heillstuguvatn og ble kun påvist i Breiddalsvatn.

Av de øvrige artene var det kun *Chydorus sphaericus* og

Tabell 15

Antall vannlopper og hoppekreps i de kvantitative prøvene.
Number of individuals in the plankton.

lokalitet dyp	Pollvatn 1m	Pollvatn 3/4 m	Vuluvatn 1m	Vuluvatn 5m	Vuluvatn 10m	Grotlivatn 1m	Grotlivatn 5m	Grotlivatn 10m
29-jun	160	0	0	120	0	0	160	200
23-jul	0	0	160	40	40	160	200	480
1-sep	80	280	200	40	200	1000	1400	640
28-sep	240	120	80	40	80	40	0	320
20-okt	0	0	20	0	20	0	20	20
antall ind m3	480	400	460	240	340	1200	1780	1660

Tabell 16

Littoralsamfunnenes struktur (%) og artssammensetning.
Structure of the littoral communities (%) and species composition.

lokalitet	Heggeb	Pollvatn	Vuluvatn	Heimdalsv	Grotliv	Heilstuguv	Breidalsv
CLADOCERA							
Sida crystallina (O.F.M)		1,3	+		0,4	+	0,6
Holopedium gibberum Zaddach					+		0,2
Ceriodaphnia quadrangula (O.F.M.)		+					
Daphnia longispina (O.F.M.)		+					
Scapoleberis mucronata (O.F.M.)	63,7	3,3	2,0	29,0	43,1		+
Simocephalus vetula (O.F.M.)		0,5					
Bosmina longispina Leydig	5,5	88,0	43,5	52,0	39,0	0,3	5,4
Ophryoxus gracilis Sars					+		
Acroperus harpae (Baird)	0,5	0,1	0,1	+	0,1	1,4	0,5
Alona affinis (Leydig)	0,5	+	1,8		0,1		
A. guttata Sars				+	0,6		
A. rustica Scott	0,2						
Alonella excisa (Fischer)		+	0,5	1,7	0,1	0,6	+
A. nana (Baird)		+			0,1		
Alonopsis elongata Sars	11,2	0,8	39,8	11,1	4,5	68,6	80,2
Chydorus sphaericus (O.F.M.)	5,3	0,4	0,3	0,8	3,4	19,0	5,7
Eurycercus lamellatus (O.F.M.)	0,7	0,1	0,5	0,1	4,9	2,0	4,5
Rhyncotalona falcata Sars		+	0,9	0,1			
Polyphemus pediculus L.	10,5	4,2	9,3	1,7	2,7	0,6	0,2
COPEPODA							
Arctodiaptomus laticeps (Sars)							+
Heterocope saliens (Lillj.)		0,9		+			+
Macrocyclops albidus (Juv.)					0,3		
M. fuscus (Juv.)					+		
Eucyclops serrulatus (Fisch.)	1,4	0,3	0,1	3,3	+		0,4
E. speratus (Lillj.)			0,5	+	+	1,4	
Cyclops scutifer Sars							+
Megacyclops gigas (Claus)					0,3		0,2
M. viridis (Jur.)			+				
cyclopoide naupl./cop.	0,5	0,2	0,9	+	0,2	6,2	2,1
tot ant dyr	419	54120	5709	6043	8086	353	12376
trekk lengde	40	90	65	25	46	80	70
antall dyr pr m trekk	10	601	88	242	176	4	177
dyr pr m3	171	9802	1432	3940	2865	72	2882

Polyphemus pediculus som forekom i særlig antall. De utgjorde størst andeler i de to vannene med lavest individtetthet.

Det var markerte forskjeller i tettheter mellom de enkelte lokalitetene. Lavest tetthet hadde Heillstuguvatn med 72 individer pr m³. Til sammenligning hadde Pollvatn mer enn 100 ganger så mange individer. Til tross for at Pollvatn har stor gjennomstrømning fins det flere beskyttede loner inne i deltaet med bl a vannvegetasjon av starr, snelle og myrull. Tettheten av litorale krepsdyr var gjennomgående størst i tilknytning til vegetasjon (**figur 22**). Minst markert var dette i Pollvatn, noe som kan ha sammenheng med at prøvene her ble tatt på meget beskyttede lokaliteter der vegetasjon spiller mindre rolle for å "holde" på dyra.

I Breiddalsvatn var tettheten av litorale krepsdyr klart størst i tilknytning til vegetasjon. Stasjonene 12-14 ble lagt til lokaliteter der det foruten steinstrenger typiske for vannet, også var vegetasjon i form av oversvømmet grasmark og vier. Vegetasjonsprøvene må imidlertid karakteriseres som spesielle og utypiske for vannet. Over steinbunn fantes det nesten ikke dyr. Tatt i betraktning av at vegetasjonen kun forekommer spredt gir ikke **tabell 16** og **figur 22** et helt reelt bilde av litoralfaunaen i vannet. Denne er sannsynligvis mer sammenlignbar med den en finner i Heillstuguvatn (V10 og V11).

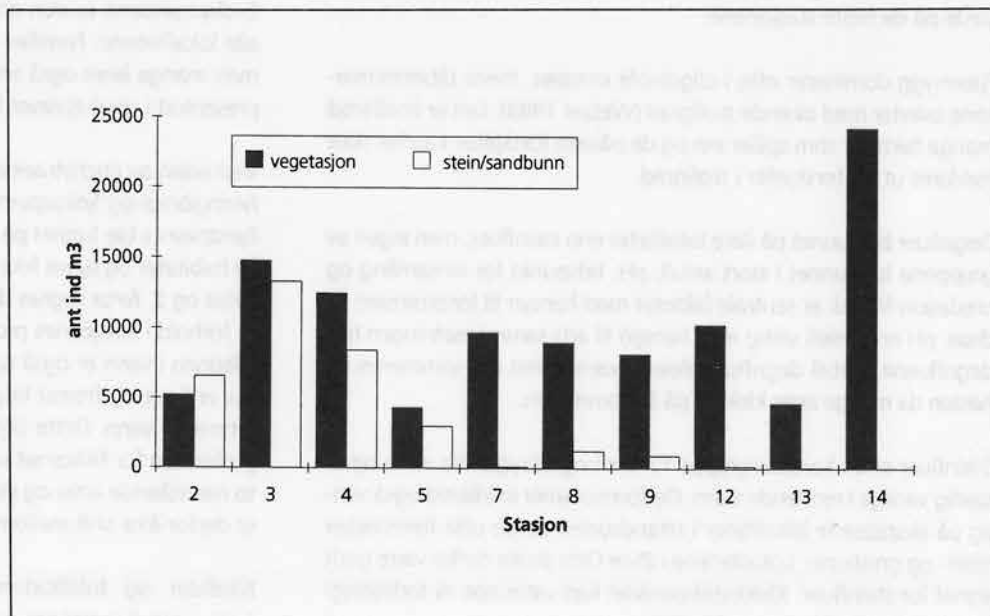
Heggebottvatn hadde også lav tetthet av litorale krepsdyr. Denne lokaliteten er nærmest å betrakte som en utvidelse av elva, og mangler samtidig godt utviklede snelle- og starrbelter.

Figur 22

Tettheten av krepsdyr i strandsoner med ulik substrat.

The density of crustaceans (individuals/m³) in the littoral zone.

Open column: sandy and stony substrate. Black column: substrate with vegetation.



7.4.3 Bunn dyr

Faunasammensetning

Antall dyr pr minutt sparkeprøve er vist i **tabell 17**. Tilsammen er det funnet 14 dyregrupper, varierende fra åtte i Breiddalsvatn til 13 i Grotlivatn. Pollvatn og Heimdalsvatn hadde begge 12 dyregrupper.

Det var en markert forskjell i tetthet mellom Heillstuguvatet og Breiddalsvatn. Til tross for at førstnevnte ligger høyere, var bunndyrtettheten mer enn 10x større enn i Breiddalsvatn. Dette er ikke uventet da Breiddalsvatn er regulert 13 m. Undersøkelser fra regulerte sjøer har vist at det etter en tid skjer en markert nedgang i bunndyrtettheten i litoralsonen (Halvorsen upubl.).

Noe overraskende var det at stasjonene i Pollvatn hadde lavere bunndyrtetthet enn vannene både oppstrøms og nedstrøms. Størst tetthet ble registrert ved stasjon II i Grotlivatn med 1775 dyr pr minutt sparkeprøve, som må karakteriseres som en relativt høy tetthet.

I tidligere undersøkelser som det er relevant å sammenligne med, er dyrene plukket i felt, og dette resulterer i at grupper av små former som f eks rundormer, fåbørstemark og fjærmygg blir underestimert. Ved plukking på laboratoriet under lupe forekommer disse gruppene i tildels høye antall. I Grotlivatn ble det funnet mer enn 1000 fåbørstemark pr minutt sparkeprøve, og de fleste av disse hadde trolig blitt oversett ved plukking i felt.

Tabell 17

Bunndyrfaunaen i stillestående vann (antall individer pr min. sparkeprøve).
Benthos fauna of standing water (no. of individuals per min. kick-sample).

Lok. nr	1 Heggeb	2 Pollv I	3 Pollv II	4 Pollv III	5 Vuluv I	6 Vuluv II	7 Heimd	8 Grotliv I	9 Grotliv II	10 Heilst. I	11 Heilst II	12 Breid I	13 Breid II
Rundormer (Nematoda)	5	1	2		250	2	13	12	183	12	1		1
Fåbørster (Oligochaeta)	129	55	55	46	127	51	90	124	1103	459	77	5	31
Muslinger (Bivalvia)		1		1			9		85				
Døgnfluer (Ephemeroptera)	18	4	1	2	2	2	7	5	4	43	1		3
Steinfluer (Plecoptera)							1	1	2	6	1		
Buksvømmere (Corixidae)	1	1	5	1			1	1	1				
Mudderfluer (Megaloptera)		1											
Biller larve (Coleoptera)	11	1	1	1	3	3	7	3	4	13		1	
Biller adult (Coleoptera)	2	2			4	1	1		2	1		1	
Stankelbeinmygg (Tipulidae)		1	1						3				
Fjærmygg (Chironomidae)	70	66	10	26	40	8	72	15	358	80	451	4	14
Tovinger ind. (Dipt. ind.)	2	1	2	2	21		3	4	23	1	3	3	6
Vårfluer (Trichoptera)	1	1		2	4	1	2	2	6	1	2	1	
Midd (Hydracarina)					2		1	1	1	2	1		
Totalt antall pr min. prøve	236	135	76	82	453	68	207	168	1775	618	537	15	55

Figur 23 viser forekomsten av den enkelte dyregruppe samt hvor ofte den eventuelt var dominant. Fåbørstemark og fjærmygg var tilstede på samtlige stasjoner og dominerte i henholdsvis ti og tilfeller. Foruten disse gruppene var det kun rundormene som var dominerende blant bunndyrfaunaen, og da kun i ett tilfelle nær innløpet i Vuluvatn. Døgnfluer, vårfluer, tovinger indet. samt biller var tilstede på de fleste stasjonene.

Fjærmygg dominerer ofte i oligotrofe innsjøer, mens fåbørstemarkene overtar med økende trofigrad (Wetzel 1983). Det er imidlertid mange faktorer som spiller inn og de påviste forskjeller kan her ikke forklares ut fra forskjeller i trofigrad.

Døgnfluer ble funnet på flere lokaliteter enn steinfluer, men ingen av gruppene ble funnet i stort antall. pH, tidspunkt for innsamling og predasjon fra fisk er sentrale faktorer med hensyn til forekomsten av disse. pH er spesielt viktig med hensyn til arts-sammensetningen hos døgnfluene. Antall døgnfluer pleier å være lavest om sommeren og høsten da mange arter klekkes på forsommeren.

Steinfluer er en karaktergruppe for rent og oksygenrikt vann og er særlig vanlige i rennende vann. De forekommer imidlertid også vanlig på eksponerte lokaliteter i strandsonen da de ofte foretrekker stein- og grusbunn. Lokalitetene i Øvre Otta skulle derfor være godt egnet for steinfluer. Klekkesidspunktet kan være noe av forklaringen til at det ble funnet så få individer.

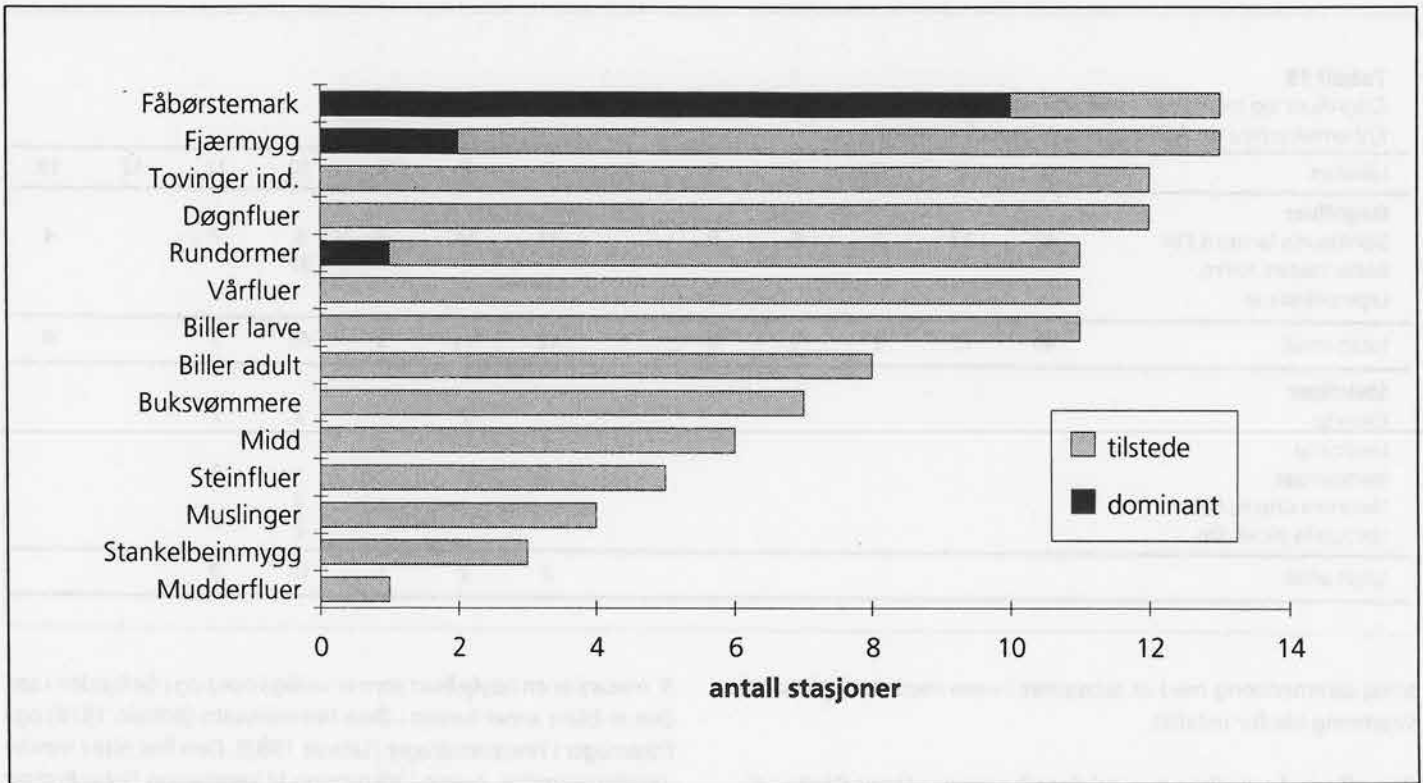
Buksvømmere er normalt en vanlig gruppe og opptrer ofte tallrikt i lokaliteter med liten eller ingen fiskepredasjon. Gruppen var representert i flere av vannene men kun i lite antall.

Artssammensetning

Fåbørstemark. Totalt ble det påvist 8 taxa (**tabell 18**). Enchytraeideene er den dominerende gruppen og forekommer på alle lokalitetene. Familien består først og fremst av terrestre arter, men mange lever også semiakvatisk og er derfor vanligvis godt representert i sparkeprøver fra grunne områder.

Ved siden av enchytraeideene er *Lumbriculus variegatus*, *Styolodrilus heringianus* og *Spirosperma ferox* vanlige ved de fleste stasjonene. Førstnevnte ble funnet på samtlige stasjoner. Den fins i en lang rekke habitater og synes ikke å stille spesielle krav til miljøet. *S. heringianus* og *S. ferox* regnes derimot som gode indikatorer på oligotrofe forhold i innsjøenes profundalsone. Næringsfattige elver og litoralsonen i vann er også typiske lokaliteter for *S. heringianus*. *S. ferox* er først og fremst knyttet til innsjøer og vann og fins sjelden i rennende vann. Dette skyldes sannsynligvis tubificidene generelle preferanse for finkornet substrat. *Nais variabilis* og *N. communis* er to nærstående arter og ytre artskarakterer er ofte lite distinkte. Det er derfor ikke skilt mellom dem i dette arbeidet.

Naidider og tubificidene ble kun påvist i et fåtall tilfeller. Sistnevnte foretrekker mudret substrat og mangel på funn har

**Figur 23**

Antall stasjoner hvor de enkelte dyregrupper forekommer. Tre dyregrupper opptrer dominant på henholdsvis en, to og ti stasjoner. Number of stations where the different groups of animals are found. Black column: where the group dominates. Hatched column: where the group occurs.

Tabell 18

Fåbørstemarkfaunaen i stillestående vann. x: forekommer, xx: vanlig, xxx: dominerer. Oligochaeta of standing water. x: occur, xx: common, xxx: dominating.

Lokalitet	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Lumbriculus variegatus (Müller)	x	xx	x	xx	xx	x	xx	x	xx	x	x	xx	xx
Stylodrilus heringianus Clap.	x	x		xx	x	x	xxx	xx	xx	xx		xx	x
Spirosperma ferox Eisen	x			xx	x	xx	xx	x	xx	x		xx	
Tubificidae indet						x							
Nais simplex Piquet						x			x				
N. variabilis/communis (Pig.)									x				
Uncinai uncinata (Ørsted)									x		x		
Enchytraeidae	xxx	xxx	xxx	xx	xxx	xx	xxx	xxx	xxx	xxx	x	xxx	xxx
antall talt opp	257	165	164	139	247	180	254	254	459	230	8	441	47
antall arter	4	3	2	4	4	6	4	4	7	4	3	4	3

Tabell 19

Døgnfluer og steinfluer i stillestående vann
Ephemeroptera and plecoptera of standing water

Lokalitet	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Døgnfluer													
Siphonorus lacustris Etn.	40	12	2	6	8		11	14	3	6	7		4
Baetis macani Kimm.										37			
Leptophlebia sp							1						
totalt antall	40	12	2	6	8		12	14	3	43	7		4
Steinfluer													
Diura sp								2		2	2		
Leuctra sp							1		1	3			
Nemouridae							1				1		
Nemoura cinerea Retz										3			
Nemurella pictetii Klp.										2			
totalt antall							2	2	1	10	3		

trolig sammenheng med at substratet i vann med stor gjennomstrømning blir for ustabil.

Døgnfluer. Av de tilsammen 44 døgnflueartene i Norge (Nøst et al. 1986) ble kun tre funnet i denne undersøkelsen (**tabell 19**). Ett ungt individ tilhørende *Leptophlebia* sp ble ikke artsbestemt. *Siphonorus lacustris*, var tilstede ved samtlige stasjoner hvor det forekom døgnfluer. Den er vanlig i stillestående vann og utbredt over hele landet. Den dominerte også døgnfluefaunaen i Pollvatn i 1986 (Walseng et al. 1987). Den gang ble også *Ameletus inopinatus* funnet i dette vannet. Undersøkelser fra Sverige har vist at dette er den av døgnflueartene som best tåler regulering (Grimås 1962), og det er derfor ikke unaturlig at dette er den vanligste døgnfluearten i vannene i Øvre Otta som alle har fluktuerende vannstand. Arten var tilstede ved begge stasjonene i Breiddalsvatn som er regulert hele 13 m. I følge Raddum & Fjellheim (1984) er *S. lacustris* følsom for lav pH og fins sjelden ved pH under 5,0.

Baetis macani ble kun funnet ved stasjon 10 (Heillstuguvatn) der den også dominerte. Denne arten er mer følsom for lav pH enn *S. lacustris* (Raddum & Fjellheim 1984) og den blir normalt borte når pH blir lavere enn 6,0. At arten dominerer ved stasjon 10 indikerer at Heillstuguvatn ikke har noen forsureningsproblemer foreløpig, noe som også ble bekreftet av NIVAs undersøkelser i vassdraget (NIVA upubl.). Under snøsmeltingen i begynnelsen av juni ble det imidlertid registrert verdier mellom 5,9 og 6,1 (G. Kjellberg pers. medd.). Nedbørfeltet drenerer store bredemte arealer, og breslammet bidrar til en for området gunstig pH.

B. macani er en høyfjellsart som er vanlig i nord og i fjellkjeden i sør. Den er blant annet funnet i Øvre Heimdalsvatn (Brittain 1978) og i fiskemager i Finnassdraget (Saltveit 1983). Den fins ofte i mindre vannforekomster, gjerne i tilknytning til vegetasjon (John Brittain pers.medd.). Heillstuguvatn er således ikke en typisk lokalitet for arten. At den ble funnet i den høyest beliggende lokaliteten var derimot ikke overraskende.

Steinfluer utgjør som regel en liten andel av faunaen i stillestående vann, og det ble her kun funnet et fåtall individer (**tabell 19**) av minst fire forskjellige arter. *Nemoura cinerea* og *Nemurella pictetii* ble identifisert til art, mens også slektene *Diura* og *Leuctra* var representert. I følge Lillehammer (1988) er det hittil påvist 35 arter i Norge, hvorav de fleste er utbredt over hele landet. *Nemoura cinerea* og *Nemurella pictetii* er to av de vanligste artene i stillestående vann og er begge tolerante for lav pH (Raddum & Fjellheim 1984).

Det ble funnet størst artrikdom nær innløpet i Heillstuguvatn (V10) der alle fire taxa var tilstede.

7.5 Faglig sammendrag

Det foreligger materiale fra 7 innsjøer i øvre del av Ottavassdraget, fra 572 m o.h. til 1003 m o.h. Planktonmaterialet er innsamlet fem ganger i perioden 29/6 til 20/10-1992. Vannprøver og litorale bunndyrprøver ble innsamlet 15. og 16. august s.å.

Totalt foreligger det 14 vannprøver, 78 krepsdyrprøver og 13 litorale bunndyrprøver.

Høydeforskjeller og variasjoner i hydrologiske forhold gir forskjellig zooplankton og litoralfauna i de syv undersøkte vannene. Vannkjemisk er det små forskjeller mellom dem, med pH varierende fra 6,10 til 6,45 og ledningsevnen mellom 0,8 og 1,6 mS/m. Tatt i betraktning av at Øvre Otta ligger innenfor det nordvestlandske grunnfjellsområdet med til dels tungt forvitrelige gneiser, synes de vannkjemiske forhold å være akseptable for de fleste dyregrupper. Situasjonen er imidlertid noe forverret under snøsmeltingen om våren med bl a noe lavere pH i deler av vassdraget. I både Breiddalsvatn og deler av Tora ble det i juni målt lave pH-verdier (G. Kjellberg pers. medd.).

Artssammensetning og tettheten av krepsdyr er som forventet. Det er påvist 33 arter krepsdyr, henholdsvis 20 arter vannlopper og 13 arter hoppekreps. Antall arter varierte mellom 8 i Heillstuguvatn og 24 i Grotlivatn. *Bosmina longispina* og *Cyclops scutifer* dominerte i planktonet mens *B. longispina*, *Scapholeberis mucronata* og *Alonopsis elongata* dominerte i strandsonen. Grotlivatn, Vuluvatn og Pollvatn er små lokaliteter med stor gjennomstrømning, og planktonsamfunnene har her lav tetthet. Størst tetthet hadde Grotlivatn, ca 1600-1700 indiv./m³, mens Pollvatn og Vuluvatn hadde ca 400 indiv./m³. Grotlivatn ligger like nedstrøms det regulerte Breiddalsvatn, og gjennomstrømningen er derfor redusert i deler av sommerhalvåret under oppfylling av magasinet. Størst gjennomstrømning har Pollvatn hvor både Framrusti, Glitra og Tora har sluttet seg til hovedvassdraget. Pollvatn er dessuten grunnere enn de to andre vannene, og forholdene er derfor lite gunstige for planktoniske former.

Tettheten av litorale krepsdyr var normalt betydelig større, varierende fra 72 indiv./m³ i Heillstuguvatn til 9800 indiv./m³ i Pollvatn. I de høyere liggende vannene økte tettheten med forekomsten av vannvegetasjon, og i tilknytning til oversvømmet vegetasjon ble det i Breiddalsvatn registrert store tettheter av litorale krepsdyr. På steinstrand som dominerer strandsonen i disse vannene, ble det imidlertid funnet svært få dyr. Totalt sett var tettheten av litorale krepsdyr minst i de to høyest liggende lokalitetene Heillstuguvatn og Breiddalsvatn.

Bunndyrtettheten var stor ved de fleste stasjonene. Dominans av små former som rundormer, fåbørstemark og fjærmygg gir imidlertid liten biomasse. Antall grupper (taxa) varierte fra 8 i Breiddalsvatn til 13 i Grotlivatn. Det uregulerte Heillstuguvatn hadde mer enn 10 ganger så stor tetthet som det regulerte Breiddalsvatn. Tettheten varierte fra 18 indiv./min sparkeprøve i Breiddalsvatn til nær 1800 på en stasjon i Grotlivatn.

Blant bunndyrene er det bare fåbørstemarkene, døgnfluene og steinfluene som er delvis artsbestemt. Fåbørstemarkene var representert med 8 taxa, med stor dominans av enchytraeider. Gruppen synes å tolerere ustabile forhold, med bl a tørrlegging. Flere av artene indikerer oligotrofe forhold. Døgnfluene var representert med kun 3 arter, med *Siphonurus lacustris* som vanligste art. Funn av *Baetes macani* i Heillstuguvatn indikerer at forholdene her fortsatt er gunstige med hensyn til forsurening. Steinfluene opptrådte relativt fåtallig i strandsonen, med 4 arter.

7.6 Konsekvenser av eventuell utbygging

Utbyggingen vil ikke få konsekvenser for faunaen i Heillstuguvatn og Breiddalsvatn. Inntaket i Måråi vil skje nedstrøms Heillstuguvatn som derved ikke blir berørt. Breiddalsvatn vil beholde samme regulerings høyde som i dag. Eventuelle konsekvenser vil være knyttet til etablering av ny avløpstunnel. Vannet er imidlertid sterkt berørt av dagens regulering samt av veibygging og eventuelle konsekvenser forventes å bli små.

Grotlivatn, Heimdalsvatn og Vuluvatn kan vurderes samlet da konsekvensene for disse blir de samme. Vannet fra Måråi, Breiddalsvatn, Mosagrovi og Vulua skal tas inn på kraftverkstunnelen, og vanngjennomstrømningen blir derfor sterkt redusert. Endringene blir størst i Grotlivatn og Heimdalsvatn. Flere mindre restfelt vil bidra med noe tilsig til Vulua, men også Vuluvatn vil få store endringer i vannregimet. Fra å være tre vann med sterkt fluktuierende gjennomstrømning, vil forholdene bli mer stabile med lengre oppholdstid for vannet.

Endringene vil i størst grad berøre planktonsamfunnene. Næringstilgangen, særlig i form av fytoplankton, vil øke som følge av noe høyere temperaturer i sommersesongen og redusert utspyling. Foruten økt tetthet i planktonet vil samfunnet bli mer stabilt. Artssammensetning vil ventelig ikke endre seg vesentlig, men sammensetningen blir sannsynligvis forandret.

Innsjøene blir tilført store mengder organisk og uorganisk materiale gjennom elver og bekker, og ved redusert gjennomstrømning/vannføring vil dette bli redusert. Dette vil gi mindre produksjon, og delvis motvirke produksjonsøkningen i planktonet. Det knytter seg derfor en viss usikkerhet til den samlede effekten på faunaen.

Overføringene vil gi reduserte vannstandsfluktuasjoner og en viss

økning i temperaturer i strandsonen, og dette kan gi en svak økning i produksjonen og artsrikdommen både av bunndyr og litorale krepsdyr. Arter som er godt tilpasset forholdene i dag vil sannsynligvis gå noe tilbake på bekostning av nye arter. Blant fåbørstemarkene er det sannsynlig at f eks enchytraeidene, som er godt tilpasset de ustabile forholdene i strandsonen, vil gå tilbake på bekostning av andre slekter/arter.

Heggebottvatn skal fungere som inntaksmagasin for Dønfoss kraftverk og vil få en mindre variasjon i vannstanden i forbindelse med kjøringen av kraftverket. Gjennomstrømningen vil i hovedsak bli som i dag, da det ikke skal etableres nye magasiner oppstrøms deltaet. En viss dempning i vårfloppen vil en imidlertid få.

Endringene i Pollvatn vil først og fremst merkes i form av nye strømningsforhold og endringer i temperaturregimet. Deltaet, slik det er utformer i dag, er resultat av at tre elver har lagt igjen materiale i bassenget. Glitra kraftstasjon vil få ett utløp vest i bassenget, mellom dagens utløp til Glitra og Framrusti. Tappingen fra magasinet vil skje på dypt vann, og om sommeren vil dette gi kaldere vann enn i dag. Om vinteren vil det derimot kunne bli noe høyere temperatur.

Heggebottvatn vil fra å være et mer stilleflytende parti av elva, bli et basseng med noe mindre svingninger i vannstanden og med en viss økning i planktonproduksjonen. Neddemmet areal vil også gi en kortvarig økning i plankton- og bunndyrproduksjonen. Faunaen vil dessuten få økt likhet med faunaen i stillestående vann.

8 Friluftsliv

8.1 Innledning

Øvre Otta utgjør en viktig ferdselsåre mellom øst og vest, og danner landskapsmessig og biologisk også en overgang mellom øst og vest. For friluftsliv har området en sammensatt betydning, der det ligger som bindeledd mellom Reinheimen i nord og Breheimen/Jotunheimen i sør, og mellom noen av Østlandets og Vestlandets viktigste naturattraksjoner og reiselivsmål. Området utgjør ett av landets viktigste og beste områder for villreinjakt og danner grunnlaget for lokalbefolkningens og hytteeieres friluftsliv.

En rekke ulike kraftutbyggingsprosjekter er vurdert i vassdraget. Raudalsvatnet og Breidalsvatnet i området er regulert og benyttes i dag som magasin for kraftverk lengre ned i vassdraget (Lågen, Mjøsa og Vormå). Toftdahl (udat.) har tidligere vurdert konsekvensen av andre Samlet plan prosjekter i Øvre Otta (planer som i tillegg til de berørte områdene her, også omfattet sideelver lengre ned i Ottavassdraget). Vorkinn & Aas (1992) har kartlagt effektene av Jostedalsutbyggingen på friluftslivet i Breheimen, som omfatter tilgrensende områder til Øvre Otta. Forøvrig foreligger det ingen tidligere faglige beskrivelser av friluftslivet og turismen i området.

8.2 Metode

Konsekvensanalysen er basert på følgende data:

- befarings i området med spesiell vekt på inngrepsområdene, med vurderinger av egnethet og opplevelseskvaliteter
- intervjuer med lokale kjentfolk, lokalforvaltning og reiseliv og historiske oversikter over jakt og fangst i området
- eksisterende data om trafikk i området (turisthytter, jakt- og fiskekort, biltrafikk på riksveg 15)
- plansituasjon
- tidligere undersøkelser om effekten av vannkraftutbygging og andre typer naturinngrep på friluftslivet
- I tillegg er det benyttet data og vurderinger fra utredningene om vilt og jakt (kap. 6) og for fisk og fiske (Lindås & Brittain in prep.). Uten å trekke inn vurderinger fra jakt og fiske, vil vurder-

ingen av konsekvensene for friluftsliv og turisme for undersøkelsesområdet bli usammenhengende og ufullstendige.

Det har ikke vært gjennomført egne brukerundersøkelser eller undersøkelser av holdninger til og mulige reaksjoner på eventuell utbygging i området. Slike undersøkelser er nødvendige for å gjøre mer presise vurderinger av konsekvensene.

Konsekvensvurderingene er gjennomført i henhold til konsekvensanalyseprogrammet for prosjektet og i henhold til gjeldende retningslinjer for konsesjonssøknader vedrørende vassdragsreguleringer (NVE 1988).

8.3 Dagens bruk av området til friluftsliv

8.3.1 Områdebeskrivelse: Egnethet og potensial for friluftsliv og turisme

Området som ligger innenfor de foreslåtte utbyggingsplaner domineres av høyfjellslandskap av relativt urørt karakter og med stort relieff. Området er viktig og attraktivt for friluftsliv og turisme av flere grunner. Øvre deler av Ottadalen og tiliggende fjellområder ligger på overgangen mellom Vestlandet og Østlandet og inneholder en gradient av naturtyper fra høyalpine former med store breer og botner til rolige flyer og partier med fjellskog. Området inneholder også store u-formede daler, samt trangere dalfører med tilpasningsgjel for en rekke vassdrag. Vassdragene i området er varierte og spenner fra små fjellbekker og tjern, til større sjøer og mektige elver. Dette gir i alt et stort variasjonsspenn i aktivitetsmuligheter. Ottadalen er del av en større fjellregion som utgjøres av Tafjordfjellene, Lesjafjellet/Reinheimen og Jotunheimen/Breheimen. Hoveddalføret og sidedalførene er viktige ferdselsårer inn i disse fjellområdene og viktige nøkkelforbindelser mellom de ulike fjellpartiene.

Området egner seg for en rekke friluftslivsaktiviteter som jakt og fiske, fotturer, bær- og soppstaking, vannbaserte aktiviteter og skitur. Det er gode muligheter for og drives i dag også til en viss grad mer spektakulære friluftslivsaktiviteter som elverennning (rafting), gli-deflyging (hanggliding), fjellklatring, fosseklattring og brevandring i området. Området er godt kjent både nasjonalt og internasjonalt, spesielt i reiselivssammenheng. Den store turisttrafikken gjennom området sommerstid over Strynefjellet til Nordfjord eller Geiranger gir et stort brukergrunnlag fra gjennomfartsturister. Hytter og reiselivsbedrifter av ulike slag med mer permanente gjester gir ytterlige-

re bidrag til friluftslivets omfang i området. Området har i lang tid vært benyttet til jakt, fiske og fangst blant lokalbefolkningen og har i tillegg betydelig verdi som nærrekreasjonsområde. Områdets størrelse, variasjon, strategiske beliggenhet, relative urørthet og gode tilgjengelighet tilsier at det også har et stort framtidig potensial for friluftsliv.

I friluftslivssammenheng kan området som påvirkes av utbyggingsplanene deles i tre regioner:

- 1) arealene nord for Ottadalføret mellom Breidalsvatnet og Bismo
- 2) arealene sør for Ottaelva på samme strekning
- 3) selve Ottavassdraget/hoveddalføret.

I tillegg kommer de områder som berøres av linjetraseer fra Øyberget/Dønfoss til Vågåmo, i fjellet gjennom Finndalen (Lom og Vågå kommuner).

De områdene som blir berørt av utbyggingsplanene ligger, med unntak av kraftledningen, i sin helhet innenfor Skjåk kommune. Samtlige utmarksarealer her har status som bygdeallmenning. Det alt vesentlige av kommunens utmarksarealer er klassifisert som landbruks-, natur- og friluftsområder med forbud mot spredd bosteds- og hyttebygging. Kun mindre arealer rundt tettstedene er regulert til bolig- og næringsvirksomhet (Skjåk kommune 1991). Kraftutbyggingsplanene grenser inn og influerer på aktuelle områder til den foreslåtte Reinheimen nasjonalpark (Miljøvern-departementet 1991b).

8.3.2 Infrastruktur - dagens bruk

Bruken av området er knyttet både til dalføret og vannstrengen i Ottavassdraget og fjellområdene sør og nord for Ottadalen. Bruken kan grovt sett deles i fem kategorier.

Høstingsrekreasjon

Lokalbefolkningen har lange tradisjoner på høsting i utmark (Mølmen 1988). Kommunen dekker store arealer med et rikt ressursgrunnlag, og praktiserer dessuten liberale jakt- og fiskeordninger for lokalbefolkningen. Jakt og fiske foregår både i fjellet og i dalførene. Både lokalbefolkning og tilreisende deltar i høstingen. Det viktigste storviltet er villrein, men Skjåk har også gode bestander av elg, hjort, rådyr og småvilt (kap. 6, Mølmen 1988). Omfanget av jakt er stort og har stor økonomisk betydning. I 1992 ble det gitt fellingstillatelse på 706 villrein, 38 elg, 30 hjort og 45 rådyr. Det ble solgt 350 småviltkort til utenbygdsboende i 1992. Bosatte i kommunen behøver ikke å løse kort for småviltjakt. Salg av jaktkort og rettigheter ga kr. 1 169 000,- i inntekt i 1992. Fiskekortsalget ga kr.

41 000,- i inntekter samme år (Tengesdal pers. medd.). Det er stor udekt etterspørsel etter villreinjakt i hele Ottadalsområdet. Området regnes som ett av landets beste villreinjaktområder, med store dyr, sportslig jakt og urørt natur.

Flerdagers fotturer og skiturer i fjellområdene

Områdene rundt Øvre Otta brukes til fjellvandring og fjellskiløping. Øvre Otta området binder sammen Tafjordfjella, Lesjafjellet og Jotunheimen/Breheimen med merkede ruter fra Billingen og nordover, fra Nyseter og Grotli både nordover og sørover og fra Pollfoss vestover. Flere hytter finnes i relativt kort avstand på rutenettet som berøres av kraftutbyggingen: Skridulaupbu i Rauddalen, Slæom i Mysubuttaldalen, Sotaseter ved Liavatnet, Veltalsbu og Reindalsseter i Tafjordfjella og Torsbu i Torsdalen. Alle hyttene bortsett fra Reindalsseter og Sota seter er selvbetjente. **Tabell 20** viser gjennomsnittlig antall overnattinger på turistforeningshyttene (med tilgjengelig overnatningsstatistikk) i årene 1988-1991.

Ulike trekk kan identifiseres i fjellvandringen og skiløpingen. Tabellen viser at det er en vekst i trafikken på de fleste hyttene. Veltalsbu sin store økning må dels skyldes ny hytte med langt større kapasitet. Vi ser også at det er betydelig mer vintertrafikk i Breheimen enn i Reinheimen/Tafjordfjella. Mye av denne vinterferdselen er vårskiløping i april/mai knyttet til breene i vest (Vorkinn & Aas 1992).

En del av trafikken går nord-sør på tvers av Ottadalen mellom Lesjafjellet/Tafjordfjellet og Breheimen regionen. Betydelig trafikk går også øst-vest fra Ottadalen, Pollfoss, Sota og Rauddalsområdet inn mot Jostedalsbreen. Mye av denne trafikken har også enten utgangspunkt eller sluttspunkt i Ottadalen. Viktige start/sluttområder er Pollfoss/Sota og Billingen/Grotli. Nye hytteetableringer, ruteomlegginger og kraftutbygginger i Breheimen - rutesystemet som følge av Jostedalsutbyggingen har først gitt en nedgang (1984-86) og seinere (1987-1990) en oppgang i fotturer og skiturer fra Grotli og sørover (Vorkinn & Aas 1992). Den nye hytta på Slæom og enkelte nymerka ruter bør bedre egnetheten og legge grunnlaget for mer trafikk i nordre del av Breheimen. Redusert egnethet for øvre del av Jostedalen (Styggevatn/Austdalsbreen) som utgangspunkt for slike turer kan ytterligere forsterke bruken av Ottadalen som utgangspunkt for vårskiløping.

Mye av ferdselen innover i fjellet er også knyttet til lengre dagsturer. Fra hytteområder, turisthytter i fjellet og reiselivsbedrifter foretas det lengre fjellturer både sommer og vinter. Ofte vil denne trafikken utgjøre en vesentlig andel av fot- og skiturer også i høg fjellet. Dette viser seg bl.a. gjennom dagsturregistreringer på de overnevnte turisthyttene og fordelingen av fotturister i andre liknende fjellområder (Vorkinn & Aas 1992, Vorkinn in prep.).

Tabell 20.

Overnattinger (årene 1988-91) for turistforeningshytter som ligger i tilknytning til ruter som berøres av kraftutbyggingsplanene i Øvre Otta.

Number of night stops (1988-91) at the tourist cabins in the areas affected by the planned water power development in upper part of Otta.

	Totalt antall overnattinger		Vekst % 1988-1991%	% Andel sommer	% Andel vinter
Skridulaupbu (Breheimen)	51	1988	80%	60	40
	86	1989			
	68	1990			
	94	1991			
Slæom (Breheimen)	169	1988*	63%	50	50
	214	1989			
	256	1990			
	277	1991			
Torsbu (Reinheimen/Tafjordfjella)	563	1988	11%	80	20
	505	1989			
	629	1990			
	626	1991			
Veltdalsbu (Reinheimen/Tafjordfjella) (Reinheimen/Tafjordfjella)	497	1988	185%	90	10
	498	1989			
	901	1990**			
	1414	1991			
Reindalseter (Reinheimen/Tafjordfjella)	2217	1988	10%	92	8
	1890	1989			
	2228	1990			
	2438	1991+			

* Slæom nyetablert i 1988

** Veltdalsbu bygd ny hytte med langt større kapasitet i 1990.

Reiseliv i Ottadalen

Reiselivet er først og fremst knyttet til selve Ottadalføret og riksveien over Strynefjellet. Det finnes en rekke reiselivsbedrifter i Ottadalen som vil bli berørt av en eventuell utbygging: Grotli høyfjellshotell, Øybergseter og Skjåkseter ved Nysetra, Sagen seter ved Billingen, Pollfoss, Fosstugu og Heggeli camping/hytter ved Heggebovatnet, Dønfoss camping, Furuly camping, Skjåk turistheim, Bispen camping og Skamsar camping. Samtlige bedrifter ligger i tilknytning til riksveien og vassdraget. De fleste bedriftene er små familiebedrifter/deltidsbedrifter.

Selv om reiselivet og turismen representerer en annen gruppe brukere dels med andre motiver, behov og atferdsmønstre enn det mer tradisjonelle friluftslivet, kan det i mange tilfeller være vanskelig å trekke fornuftige grenser mellom friluftsliv og turisme. Reiselivet i

Ottadalen er fullt ut avhengige av naturgrunnet i området og reiselivsbedriftene fungerer som baser for utmarksaktiviteter i tillegg til å tilby overnatting til gjennomreisende. Reiselivsbedriftene opererer med produkter som nytter både utmarka i fjellet og vannbaserte aktiviteter. Som eksempler kan nevnes aktivitetsmulighetene ved Dønfoss og elveflåtevirksomheten til bedriften Skjåk rafting (Ostri og Otta gjennom Bismo som hovedakjons-område). Mange av de foreslåtte inngrepene i utbyggingsplanene ligger relativt nær flere av reiselivsbedriftene, og denne gruppen av brukere vil klart påvirkes av en eventuell utbygging.

Det er størst trafikk på gjennomfartsvegen i Ottadalen (rv. 15) om sommeren (Statens vegvesen Oppland pers. medd.). Da er døgntrafikken anslagsvis 4-5 ganger høyere enn om vinteren. Ved Bismo var det i uke 29 i 1992 f.eks. i gjennomsnitt 3 800 kjøretøy-passe-

ringer pr. døgn, mens det i uke 5 bare var 730 passeringer i gjennomsnitt pr. døgn. Om sommeren er det noe større trafikk på helgedager enn på hverdager. Trafikktellinger fra Strynefjellet (rv. 15) på grensen mellom Oppland og Sogn & Fjordane like vest for undersøkelsesområdet indikerer en vekst i trafikken sommer-måneden juli fra 1987-1992 på anslagsvis 25 % (tabell 21).

Hytterekreasjon

Både eksisterende og planlagte hytter og hyttefelt ligger i området. Hoveddelen av de etablerte hyttene ligger i felt langs riksvegen mellom Billingen og Nysæter. Nye hyttefelt er planlagt og under utbygging i nærheten av Måråi rett sør for Grotli, ved Breidablikk inne ved Breidalsvatn og ved Heimdalen mellom Grotli og Nysæter (Skjåk kommune 1991). Hyttene eies og brukes både av Skjåkværer og folk fra tiliggende kommuner og folk langveis fra. Hyttene danner utgangspunkt for ulike former for friluftsliv og turer i området.

Nærrekreasjon

Lokalbefolkningens bruk av nærområdene representerer en viktig bruksform. Det er særlig arealene rundt bostedene, langs Ottaelva og hytte- og setergrender som er viktige. Disse lokalitetene brukes både til helgeturer og mindre turer i hverdagen (Dahlen, Rust Haugen, Aaboen, Heløe pers. medd.).

Friluftsliv i området berørt av kraftlinje Øyberget - Vågåmo

Området består av Ottadalen Dønfoss - Skjåk, fjellområdet ved Aursjøen og Honnsjøen og hele Finndalen. Et alternativ er linje rett opp i fjellet fra Øyberget via Aursjøen til eksisterende 66 kV linje ved Honnsjøen, et annet følger Ottadalen ned til Ottavatnet og eksisterende 66 kV linje opp til Honnsjøen. Herfra løper traseen langs eksisterende linje ned sørsiden av Finndalen til Vågåmo.

Friluftslivet i området er dominert av lokalbefolkningens bruk, til setting, jakt og fiske. Få hytter fins i området, flest ved Aursjøen. Finndalen er et meget godt villreinområde og også mye brukt til småviltjakt (rype).

8.4 Konsekvenser av inngrep

8.4.1 Kunnskapsstatus - friluftsliv og vassdragsinngrep

Typer av inngrep

Effekter av vannkraftutbygging på friluftsliv har vært gjenstand for omfattende drøfting, vurdering og forskning (Teigland 1986, Teigland & Vorkinn 1987, Melby & Toftdahl 1988, Aas & Vorkinn 1992). Det er påpekt at det foreligger en rekke mulige effekter på friluftsliv og reiseliv både i negativ og positiv retning. Et hovedfunn fra konsekvensanalyser om effekter av naturinngrep på friluftsliv er at virkningene ikke kan vurderes godt nok bare ut i fra objektive fysiske eller geografiske beskrivelser av inngrepet. En rekke faktorer vil kunne påvirke og modifisere de fysiske effektene av inngrep i positiv og negativ retning på en gang. Det vil ofte være betydelige variasjoner i effekter fra ett sted til et annet, og mellom ulike brukergrupper i samme område.

Faktorer som vil påvirke og modifisere de fysiske effektene, er f.eks. ulikheter i persepsjon (oppfatning) av inngrepet, ulikheter i erfaring med området og tilknytning til stedet, forventninger til området og mer generelle holdninger til naturinngrep og naturbruk. Kunnskapen for å forstå og kunne gjøre gode prediksjoner av ulike inngrep på friluftsliv er både i norsk og internasjonal sammenheng beskjeden og ufullstendig. Det er ofte vanskelig å skille effekter som følger av inngrep i selve vassdraget fra effekter som følger av sekundære inngrep, som vegbygging, økt befolkning i anleggsfasen og økt tilgjengelighet. Sikre prediksjoner er avhengig av data om brukerne og deres oppfatning og mulige reaksjon på inngrepet i det aktuelle området (Kleiven 1990, Aas 1991).

Modell for effekter

En vannkraftutbygging påvirker vannføring både i vann og vassdrag og krever fysiske installasjoner som vegger, kraftlinjer og dammer. Overskuddsmasser må ofte plasseres i tipper som kan endre landskapet lokalt. Dette kan gi to prinsipielt ulike påvirkningsmåter på et friluftsområde:

Tabell 21

Kjøretøytrafikk (passeringer/døgn) i juli måned rv. 15 Strynefjellet perioden 1987-92
The road traffic (cars per day) in July on main road 15 Strynefjellet during the period 1987-92

	1987	1988	1989	1990	1991	1992
Gj.sn. antall passeringer/døgn juli måned	1610	1700	Ingen måling	1970	1930	2010

- Endrete funksjonelle forhold (egnethet, bruksmuligheter, tilgjengelighet, barrierer)
- Endrete landskapsforhold (visuelle effekter, opplevelseskvaliteter)

I tillegg vil effekter av eventuell økt omtale og "blest" om området (Teigland & Vorkinn 1987), økt bosetting og tilflytting i anleggsperioden (Kleiven 1990) mm. kunne påvirke friluftslivet.

Disse endringene kan teoretisk gi følgende mulige effekter på friluftslivet i et område:

1) Økning i bruken

- Nye brukere tar området i bruk (f.eks. pga. økt tilgjengelighet eller økt kjennskap til området)
- Tidligere brukere bruker området oftere enn før (f.eks. pga. lettere tilgjengelighet)

2) Reduksjon i bruken

- Tidligere brukere bruker området sjeldnere (pga. redusert egnethet eller opplevelseskvaliteter)
- Tidligere brukere slutter helt å bruke området (pga. bortfall av aktivitetsmuligheter)

3) Endring i aktivitetsmønstret i et område

- Noen aktiviteter kan få dårligere forhold, mens andre kan bli enklere å utøve (eks. fiske går ned pga. tørrlagte elver, mens vegbygging gir nye muligheter for glideflyging)

4) Endring i geografisk bruksmønster innen området

- Noen områder får mindre bruk, mens andre delområder ikke får mindre bruk eller får større bruk

5) Endring i sesongfordelingen av bruken

- Usikre isforhold kan f.eks. redusere mulighetene for skigåing på dammer

6) Endringer i brukersammensetningen i utbyggingsområdet

- Effekten av inngrepene vil ut fra det som er nevnt over, trolig påvirke ulike grupper av fritidsbrukere ulikt pga. ulike aktivitetskrav og ulike landskapspreferanser. Dette sannsynliggjør endringer i sammensetningen av brukerne av området

I tillegg til direkte effekter der flere kan virke samtidig og med motsatt fortegn på ulike grupper av brukere av inngrepsområdet, vil det ofte komme indirekte eller sekundære effekter. De fysiske endringene gir ofte endringer i det sosiale miljøet i området. Økt bruk kan gi overbefolkning og fortrengsel, ny bruk kan komme i konflikt

med tidligere bruk, f.eks. kan vegbygging gi økt mulighet for garnfiske i et vatn som tidligere var forbeholdt stangfiske.

Effektene kan også variere over tid. Anleggsperioden vil ofte gi de største negative virkningene, perioden rett etter anleggsperioden vil vanligvis være en ustabil periode, mens ettersom tiden går, øker effekten av de avbøtende, restaurerende og kompensierende tiltak, samtidig som brukerne tilpasser seg den nye situasjonen. Dette skulle tilsi at bruken delvis tar seg opp igjen over tid (Aas & Vorkinn 1992).

Erfaringer fra tidligere kraftutbygginger

Teigland & Vorkinn (1987) og Vorkinn & Aas (1992) undersøkte effektene av vannkraftutbygging på friluftsliv i henholdsvis Aurlandsdalen og Jostedalen. I begge områdene ble det påvist store reduksjoner i fjellvandringen i områdene, både i inngrepsområdene men også i det tilgrensende rute- og hyttesystem. Slik kunne effektene spores i trafikknedgang på hytter og ruter flere mil fra selve inngrepsstedet. I Breheimen synes trafikken å stige igjen raskere enn i Aurlandsdalen, og forholdene for å kanalisere fjellvandringen utenom inngrepsområdene var enklere her enn i Aurlandsdalen. For både Aurlandsdalen og Jostedalen gjelder det at det ble gjort omfattende tiltak for å avbøte virkningene, og det var ikke på noe tidspunkt redusert framkommelighet i fjellvanderledene. På tross av dette ble det altså observert omfattende reduksjon i fjellvandringen i begge områdene.

Lettere tilgjengelighet til områdene ga økt biltrafikk og nye grupper besøkende både i Jostedalen og i Aurlandsdalen. I Aurlandsdalen ga ikke økt tilgjengelighet økt friluftslivaktivitet fra grupper som tidligere ikke hadde brukt området til friluftsliv. Det er for tidlig å si noe om evt. økninger i friluftslivet fra disse gruppene i Jostedalen pga. at det først er etter anleggsfasen at det vil være mulighet for dette i Jostedalen.

8.4.2 Registreringer ved inngrepslokalitetene

Lokalitet Føysa

Lokalitetsbeskrivelse Inntaket ligger i et trangt gjuv nær sti innover fjellet i nordøstlig retning.

Omfang av inngrep Selve inntaket vil sannsynligvis ligge relativt skjult nede i den trange elvedalen. Inngrepet har allikevel et stort omfang fordi Føysa går i flere fosser og bratte stryk nedenfor inntakspunktet, og elva er synlig over store avstander.

Tilgjengelighet Partiene av Føysa både ovenfor og nedenfor inn-

takspunktet er meget lett tilgjengelige i kort avstand fra bilvei ved Billingen.

Rekreasjonsmuligheter Nedre deler av Føysa/Tora egner seg for dagsturer for alle aldersgrupper pga lett tilgjengelighet. Området ovenfor inntaken har gode jakt- og fiskemuligheter og inngår som en viktig del av lengre turer inn og ut av fjellet nord for riksveien.

Typer av konsekvenser Tørrlegging eller redusert vannføring av nedre deler av Føysa vil forringe landskapsopplevelsen av området, og endre karakteren av hele Billingen-området. Fysisk tilgjengelighet av området blir neppe påvirket med mindre broer fjernes, og/eller nye veier ødelegger eksisterende stinett. Fisket i elva kan forringes ved redusert vannføring.

Lokalitet Tora

Lokalitetsbeskrivelse Dam/tunnelinntak ligger i et mindre tilpassingsgjel i elva Tora. Området er preget av store flyer og moderat relieff.

Omfang av inngrep Inntaket til tunnel vil neppe synes over større avstander. Dammen kan bli et betydelig visuelt inngrep avhengig av utforming. Den planlagte tippen/massedeponiet like nedenfor inntaket vil derimot være synlig over store avstander og utgjøre et betydelig landskapsinngrep. Virkningen kan dempes ved god tilpassing til terrenget. Planlagt vei opp fra Billingen til tverrslag vil utgjøre et visuelt inngrep som vil være synlig over store avstander.

Tilgjengelighet Området er meget lett tilgjengelig. Rødmerket sti inn til den selvbetjente hytta Torsbu går like ved planlagt inntak til tunnel.

Rekreasjonsmuligheter Området egner seg for både langturer og kortere turer. Vassdraget i Torsdalen innenfor inntaket har godt fiske og brukes relativt mye. Den merkede ruta i Torsdalen representerer en av de viktigste ferdselskorridorane inn og ut av området nord for riksveien.

Typer av konsekvenser Kosekvensene er primært knyttet til redusert vannføring og eventuell tørrlegging av Tora nedenfor inntaket og til et massedeponi på flya like vest for elva. Begge deler vil i stor grad påvirke landskapsopplevelsen, og et deponi vil kunne sees over store avstander. Endret vannføring i elva vil påvirke fiskemulighetene i et område som brukes mye av både lokalbefolkning og tilreisende.

Lokalitet Vulu

Lokalitetsbeskrivelse Inntaket til tunnel ligger i overgangen mel-

lom fjelldal og flyer inn mot Vuluvatnet og skråningen/skogbeltet ned mot Nysetri.

Omfang av inngrep Tunnelinntaket kan representere et betydelig inngrep hvis det plasseres like ovenfor fossen på ca. 1000 m o.h.

Tilgjengelighet Lokaliteten er lett tilgjengelig på god sti fra Nysetri.

Rekreasjonsmuligheter Vuluvassdraget har godt fiske, og dalføret egner seg for kortere og lengre turer. Terrenget er lett framkommelig og representerer et viktig nærområde for Nysetri og Stuttgongen.

Typer av konsekvenser Redusert vannføring og eventuell tørrlegging nedenfor tunnelinntak vil påvirke landskapsopplevelsen langs nedre deler av Vulua. Området har en rik og variert fjellskog opp mot tregrensen like nedenfor tunnelinntaket. Fisket i elva vil bli påvirket.

Lokalitet Mosagrovi

Lokalitetsbeskrivelse Dam og tunnelinntak ligger på store, åpne flyer, hvor elva går dels i stille loner.

Omfang av inngrep Avhengig av nøyaktig plassering og utforming kan dam og tunnelinntak bli et vesentlig visuelt inngrep pga. terrengets vidstrakte og åpne karakter. Nedre deler av Mosagrovi er et viktig landskapselement i lia ned mot Stuttgongen. Tunnelen og tunnelinntaket drives fra sørskråningen av Mosabakkane ned mot Heimdalsvatn, hvor den planlagte tippen/massedeponiet (Heimdalsvatn nord) vil være godt synlig fra riksveien.

Tilgjengelighet Området er relativt lett tilgjengelig, men ligger utenfor de tradisjonelle ferdselrutene/stiene i området.

Rekreasjonsmuligheter Området egner seg primært for kortere turer fra Nysetri og Stuttgongen, og er dessuten viktig for høstingsaktiviteter.

Typer av konsekvenser Konsekvensene blir av samme type som for Vulua, men graden blir mindre ettersom vannføringen er mindre og elva er mindre synlig nede fra dalen.

Lokalitet Måråi

Lokalitetsbeskrivelse Planlagt tunnelinntak ligger like nedenfor utløpet av Heilstuguvatnet i et åpent dalføre ned mot øverste delen av Ottadalen. Lokaliteten preges av et åpent og grovkupert landskap med gamle Strynefjellsvei langs elva.

Omfang av inngrep Tunnelinntaket vil antagelig representere et mindre inngrep, men dette vil være svært godt synlig fra veien.

Tilgjengelighet Meget lett tilgjengelig område.

Rekreasjonsmuligheter Området egner seg for kortere og lengre turer og er mye brukt til både jakt og fiske. Viktig nærrområde for reiselivsbedrifter ved Grotli og det nye hytteområdet ved Morådalslægeret. Brukes dessuten mye som utgangspunkt for turer inn mot Skridulaupen og Glittervatnet. Merket sti og viktig skiløype går rett gjennom inngrepsområdet.

Typer av konsekvenser Redusert vannføring og eventuell tørrlegging av Måråi vil gi store negative konsekvenser for hytteområdet langs elva og for hytter og reiselivsbedrifter ved Grotli. Oppdemningen av Breidalsvatnet preger allerede området og ytterligere reguleringer her vil påvirke landskapsopplevelsen betraktelig. Endringer i vassføring vil foruten å påvirke fisket i elva, også være svært synlig fra Gamle Strynefjellsvei og den merkede stien fra Morådalslægeret til Glittervatnet og Bottsetra.

Lokalitet Åfotgråvi

Lokalitetsbeskrivelse Planlagt tunnelinntak like over skoggrensen i nordvendt helling på kanten av store flyer og småkupert terreng. Tunnelen og tunnelinntaket drives fra sydskråning ned mot Heimdalsvatnet, hvor det er planlagt et tipp/massedeponi (Heimdalsvatn syd). Vei til tverrslag vil gi et betydelig landskapsmessig inngrep. Synligheten vil avhenge av endelig plassering og utforming.

Omfang av inngrep Tunnelinntak representerer antageligvis et mindre inngrep visuelt sett. Hvorvidt selve inntaket blir synlig fra dalen, avhenger av nøyaktig plassering og utforming. Massedeponiet og eventuell reduksjon i vannføring nedenfor inntak vil gi et betydelig visuelt inngrep sett fra riksveien og dalen.

Tilgjengelighet Området er relativt lett tilgjengelig både fra stien mellom Morådalslægeret og Glittervatnet og fra Heimdalsvatnet.

Rekreasjonsmuligheter Området egner seg for de fleste typer turer og inngår i nærrekreasjonsområdet for de øverste delene av Ottadalføret. Inngrepslokalitetene ligger i umiddelbar nærhet av den merkede ruta mellom Nysetra og Skridulaupbu.

Typer av konsekvenser Inngrepene vil først og fremst gi konsekvenser for landskapsopplevelsen fra dalbunnen i øvre deler av Ottadalen og i oppstigningen til flya innover mot Skridulaupen.

Lokalitet Blankåi

Lokalitetsbeskrivelse Planlagt tunnelinntak omtrent i skoggrensen opp mot kupert høyfjellsvidde.

Omfang av inngrep Selve tunnelinntaket representerer et mindre inngrep, men redusert vannføring kan gi tørrlegging av en lengre vannstrekning.

Tilgjengelighet Området er relativt lett tilgjengelig fra Bottsetra.

Rekreasjonsmuligheter Området egner seg særlig godt for fiske og kortere turer, og helgeturer, og brukes mye av familier. Lokalitene inngår også i innfallsporten til de store, høyereliggende områdene i vest.

Typer av konsekvenser Redusert vannføring og eventuell tørrlegging vil påvirke muligheter og rekreasjonsopplevelser i et viktig nærturområde for lokalbefolkningen. Endringer i vannføring vil også påvirke friluftsliv i Glitra negativt.

Lokalitet Glitra

Lokalitetsbeskrivelse Planlagt tunnelinntak omtrent i skoggrensen i skråning opp mot høyfjellsvidde og vann omgitt av store fjellformasjoner.

Omfang av inngrep Avhengig av nøyaktig plassering og teknisk utforming vil tunnelinntaket representere et middels stort visuelt inngrep. Redusert vannføring og eventuell tørrlegging av Glitra nedenfor tunnelinntak vil bety et stort inngrep i forhold til hytter, setergrend og et viktig nærrekreasjonsområde for lokalbefolkningen.

Tilgjengelighet Området opp mot tunnelinntak og Glittervatnet er meget lett tilgjengelig fra Bottsetra.

Rekreasjonsmuligheter Området egner seg særlig godt for fiske og kortere turer, og helgeturer, og brukes mye av familier. Lokalitene inngår også i innfallsporten til de store, høyereliggende områdene i vest. Det finnes mange hytter i området i tillegg til gamle seteranlegg.

Typer av konsekvenser Redusert vannføring og tørrlegging vil påvirke fiske og rekreasjonsopplevelser i et viktig nærturområde for lokalbefolkningen og tilreisende. Endringer i vannføring i Glitra vil synes i store deler av Billingsdalen og redusere landskapsopplevelsen betraktelig.

Lokalitet Framrusti

Lokalitetsbeskrivelse Skogkledd dal med middels stor elv

omgitt av høye fjellsider. Eksisterende inngrep både øverst og nederst i dalen.

Omfang av inngrep Planlagte inngrep i form av massedeponier, nye veier, tverrslag og lukekammer vil prege deler av dalen. Virkningene vil antageligvis dempes noe av at de fleste inngrepene vil ligge i skogen.

Tilgjengelighet Dalen er lett tilgjengelig langs vei fra Pollfoss i Billingsdalen.

Rekreasjonsmuligheter Området egner seg i dag godt for ulike type turer og brukes mye til nærrekreasjon og fiske. Flere hytter og setergreider er lokalisert her. Stien fra Framrusti inn langs Rauddalsvatnet til Skridulaupbu er en av hovedårene inn mot Jostedalsbreen, og dermed viktig i langtursammenheng. Skridulaupbu er et knutepunkt mellom Tafjordfjella og Breheimen/Jotunheimen.

Typer av konsekvenser Planlagte inngrep vil ha innvirkning både på nærrekreasjonen i Framrustiområdet for lokalbefolkning og hytteiere, og for langturer inn i, eller ut fra Rauddalen. Plassering og utforming av massedeponier og veier, spesielt øverst i dalen, vil være avgjørende for omfanget av visuelle konsekvenser. Anleggstrafikk og støy kan ha betydelige konsekvenser for hytteiere og setergreider. Endringer i vassføring i Framrusti kan påvirke både fiske og tilgjengelighet til elva.

Lokalitet Otta fra Breiddalsvatnet til Dønnessjøen

Lokalitetsbeskrivelse Elvestrekninger og vann langs riksveien i skogkledd fjelldal med høye formasjoner på begge sider.

Omfang av inngrep Redusert vannføring i Otta vil gi store visuelle og opplevelsesmessige konsekvenser langs mesteparten av strekningen. Særlig store konsekvenser er knyttet til redusert vannføring i Pollfossen og heving av vannspeilet i Heggebovatnet. Dammen ved utløpet av vannet vil representere et begrenset visuelt inngrep. Heving av vannet vil synes svært godt langs riksveien. Fossen ved Fosstugu blir helt eller delvis borte. Dette vil ha innvirkning på landskapsopplevelsen langs veien. Dønnessjøen sikres ca. 1/3 av nåværende vannføring fra Ostri.

Tilgjengelighet Vassdraget er lett tilgjengelig fra riksveien på store deler av strekningen nordsiden av vannet. Deler av vassdraget nåes også fra veier på sørsiden.

Rekreasjonsmuligheter Bruken av elva og vannene knyttet til fiske- og båttaktiviteter, og ulike nærrekreasjonsformer. Veiens nærhet

gjør at svært mange bilister stopper og raster langs vassdraget. Flere reiselivsbedrifter er knyttet til vassdraget.

Typer av konsekvenser Vassdraget utgjør en sentral del av landskapsbildet og landskapsopplevelsen i øvre deler av Ottadalen både for tilreisende og fastboende. Endringer i vannstanden kan redusere landskapsopplevelsen og tilgjengeligheten til strandområdene, avhengig av vannføring og endringer i veitraseen. Fiskemulighetene kan også bli påvirket av endringer i vannstand. De viktigste konsekvensene for friluftsliv og turisme antas å være knyttet til landskapsopplevelse.

Lokalitet Kraftlinje Øyberget - Vågåmo via Finndalen

Lokalitetsbeskrivelse To alternative traseer: Rett opp i fjellet fra Øyberget, eller opp i fjellet fra Ottavatn til Honnsjøen. Større område fra Øyberget og opp i fjellet, via Aursjøen over fjellet og ned langs Finndalen til Vågåmo eller først i Ottadalen ned til Ottavatn og opp til Honnsjøen. Begge traseene vil for en stor del gå i åpent og urørt fjellterreng, dels på grensen til og dels inne i områder aktuelle som ny Reinheimen nasjonalpark. I dag fins 66 kV linje langs det ene trasealternativet med trestolper. Den nye linjen vil bli langt større og mer synlig. Linjen vil kunne sees på lang avstand inne i hele området bl.a. fra Kjølén og fjellene nord for Finndalen. Området inkludert linjetraseen er et viktig villreinområde og småviltjaktområde.

Omfang av inngrep 132 kV linje fra Glitra kraftverk til Øyberget og 300 kV linje (luftspenn) på resten av strekningen til Vågåmo.

Tilgjengelighet Området er langstrakt og tilgjengelig fra flere kanter. Vei går inn til Aursjøen, veg også i Finndalen fra Vågåmo. Flere stier går innover Finndalen og opp i fjellområdet fra hoveddalen.

Rekreasjonsmuligheter Området har en rekke ulike rekreasjonsmuligheter, for fotturer, jakt, fiske mm. Ulike brukergrupper benytter og kan benytte området, men lokalbefolkning dominerer.

Typer av konsekvenser Linjen vil representere et betydelig og alvorlig visuelt inngrep i et område ellers preget av store naturverdier og opplevelseskvaliteter. Linjen skjærer gjennom ett av Norges beste villreinjaktområder. Konsekvensene vil forsterkes av linjens synlighet over store områder.

8.4.3 Konsekvenser av inngrep - Otta nord

Konsekvensene skyldes inngrepene i lokalitetene Føysa, Tora, Vulu og Mosagrovei. Berørte rekreasjonstyper i området er:
- fjellvandring

- høstingsrekreasjon
- hytterekreasjon
- reiseliv, både tilfeldige passerende, korttidsturister og besøkende med lengre opphold

Måten og mulighetene disse gruppene vil reagere og forholde seg til inngrepene vil variere sterkt, jfr. kap. 8.4.1. Lokalbefolkning og hyttebrukere vil ha mindre muligheter til å finne andre områder enn tilfeldige forbipasserende, gjester på reiselivsbedriftene og tilreisende fjellvandrere.

Arealkonsekvenser

Tipp og vegbygging opp til inntak for Tora vil kunne ødelegge eksisterende sti langs Tora på hele eller deler av strekningen opp til inntaket. Vegen vil kunne lette tilgjengeligheten til fjellet og øke friluftslivet inne i Torsdalen fra grupper som i dag ikke bruker området. Økt bruk kan imidlertid skape konflikter med dagens brukere av området. Det forutsettes at innstillingsarbeid og innstillinger i Føysa og Vulua ikke ødelegger eksisterende stier langs disse vassdragene.

Støy, forstyrrelse

I utbyggingsfasen må en påregne betydelige negative effekter på friluftslivet gjennom støy og trafikk av anleggsmaskiner. Trolig vil denne særlig være omfattende i Billingen - nedre del av Torsdalen.

Visuelle effekter

De visuelle effektene i form av veg, elveløp uten vann eller med redusert vannføring og tipp i det meget synlige området ovenfor Billingen vil trolig utgjøre de største negative effektene av utbyggingen i dette delområdet. Disse inngrepene vil sees av de fleste brukergruppene, og trolig ha potensiale til å redusere bruken av området til friluftsliv og rastning fra tilfeldige forbipasserende og fjellvandrere som bruker området som utgangspunkt for kortere eller lengre turer på stier og rutenett nord for Ottadalen.

Effekter på bruksformer

Fjellvandring, fiske i elvene og reiseliv vil sannsynligvis bli mest påvirket både i anleggsfase og driftsfase. De negative konsekvensene vil generelt bli størst i anleggsfasen. Negative konsekvenser i driftsfasen er knyttet til tipper og redusert vannføring. Omfanget av disse konsekvensene er først og fremst knyttet til utforming av veier og tipper og graden av reduksjon i vannføring.

8.4.4 Konsekvenser av inngrep - Otta sør

Konsekvensene skyldes inngrep i lokalitetene Måråi, Åfotgråvi,

Blankåi, Glitra og Framrusti. Viktige berørte rekreasjonstyper er:

- hytterekreasjon
- fjellvandring
- høstingsrekreasjon
- nærrekreasjon
- reiseliv

Arealkonsekvenser

Inntakene og tørrlegging av Måråi og Glitra ligger svært nær foturruta mellom Grotli og Bottsætra/Sota, men forutsettes å ikke hindre ferdselsmulighetene på stiene. Tipp og veier ved Heimdalsvatnet og Blankåi vil gi store terrenginngrep. Tipper, nye veier og opprusting av eksisterende veier langs Framrusti vil gi store terrenginngrep i dette dalføret. Disse kan komme i konflikt med eksisterende bruk.

Støy, forstyrrelse

Støy og trafikk fra anleggsmaskiner vil gi en viss negative effekt i anleggsfasen. Spesielt gjelder dette hytteområder ved Måråi og hoveddalføret mellom Nysetra og Grotli.

Visuelle effekter

De største negative effektene er knyttet til tipper og veier i området rundt Heimdalsvatnet. Redusert vannføring av Måråi, Glitra, Åfotgrovi og Blankåi vil sees av store grupper og gi betydelige negative konsekvenser, spesielt i sommerhalvåret. Konsekvenser av denne typen vil redusere områdets attraktivitet og potensial for de fleste brukergupper.

Effekter på bruksformer

Aktiviteter i anleggsfasen vil kunne direkte begrense alle rekreasjonsformer i området i noen grad. Samtlige rekreasjonsformer vil bli mest påvirket i anleggsfasen. Virkningen vil være størst langs eksisterende og nye veitraseer, ved tipper og ved tunnelinntak/tverrsalg. Disse effektene blir ventelig mindre i driftsfasen. Redusert vannføring og eventuell tørrlegging vil redusere eller ødelegge fisket i de mindre elvene. De minst mobile og tilpasningsdyktige rekreasjonsformene som nærrekreasjon, fiske og hytterekreasjon blir mest påvirket i negativ retning.

8.4.5 Konsekvenser av inngrep - hoveddalføret

Konsekvensene skyldes oppdemming av Heggebottvatnet/Pollvatnet, endret vannføring i Otta både ovenfor og nedenfor Heggebottvatn/Pollvatn på grunn av inntak i sidevassdrag, omlegging av deler av riksveien, nye anleggsveier og tipper som er synlige fra Ottadalen. Noen av konsekvensene er overlappende med det som beskrives i områdene nord og sør for dalen.

Arealkonsekvenser

Oppdemming av Heggebottvatnet vil fjerne fossen mellom Pollvatnet og Heggebottvatn. Generell tilgjengelighet til vannet blir endret. Eksisterende rasteplasser blir delvis borte, men dette antas å være mindre konsekvenser. Nye anleggsveier ved Heimdalsvatnet kan bedre tilgjengeligheten i lokalområdet, men kan også komme i konflikt med eksisterende bruk. Kraftlinjen vil påvirke store arealer negativt enten den legges oppe i fjellet eller nede i dalen.

Støy, forstyrrelser

Anleggsfasen vil gi betydelig økning av anleggstrafikk gjennom hele dalføret ovenfor Bismo. I driftsfasen vil konsekvensene ikke være av betydning for støy og forstyrrelse.

Visuelle effekter

Redusert vannføring i Otta, spesielt mellom Breiddalsvatnet og Polfoss, og ved Dønfoss vil ha store negative visuelle effekter. Tipper ved Heimdalsvatnet og Billingen vil også virke sterkt negativt visuelt sett. Tipper nedenfor Øyberget vil ventelig i større grad skjules i skogen. Oppdemming av Heggebottvatn kan ha negative konsekvenser for det visuelle miljøet langs riksveien. Kraftledningen vil kunne gi store negative visuelle konsekvenser for miljøet. Konsekvensene for friluftslivet er størst ved å legge ledningen oppe på fjellet, men en trase i dalen har også store virkninger, etter som den da vil berøre flere mennesker direkte.

Effekter på bruksformer

Reiseliv og nærrekreasjon blir spesielt påvirket ved inngrep i dalføret. Reiselivsbedriftene ved Polfoss og Dønfoss vil bli meget utsatte ved større reduksjoner i vannføringen i Otta, og kan helt eller delvis miste næringsgrunnlaget. Skjåk rafting vil, slik virksomheten drives i dag, neppe bli berørt i vesentlig grad, men reduksjoner i vannføringen i deler av Otta vil begrense aksjonsradiusen for slik virksomhet.

8.5 Oppsummering av konsekvenser

Vurderingen av planområdet som helhet er at virkninger av planlagte inngrep vil ha store negative konsekvenser for friluftslivet. Det betyr at følgende generelle kriterier er lagt til grunn for vurderingen (Melby & Toftdahl 1988):

- Inngrepene gjør at mangfoldet og opplevelsesverdien i deler av området blir berørt.
- De planlagte inngrepene virker til en viss grad inn på dagens bruk, og det finnes få alternative områder av samme kvalitet.
- Området er et av de få gjenværende relativt urørte områder innenfor regionen, men det finnes alternative områder selv om disse er av mindre verdi.

8.5.1 Effekter på områder

Til tross for at sidevassdragene til Ottaelva representerer relativt små vannmengder hver for seg, vil en tørrlegging av en eller flere av disse ha betydelige konsekvenser for friluftslivet. De fleste aktuelle brukergruppene er i like stor, eller større grad knyttet til sidevassdragene som Ottaelva. De negative konsekvensene av utbygging av sidevassdragene synes å være størst for Tora og Føysa. Disse elvene er meget viktige for det visuelle miljøet i dalen, og de ligger i områder med mye bruk blant flere brukergrupper. Den foreslåtte nasjonalparken i Reinheimen vil grense direkte mot utbyggingsområdet. Dette vil isåfall være meget uheldig. Virkningene av kraftutbyggingen stopper ikke ved en administrativ grense, og opplevelsesverdiene i deler av nasjonalparken vil påvirkes negativt av inngrepene. I andre områder ser man nå en klar tendens til at randområder rundt større verneområder sees mer i sammenheng med forvaltningsstrategiene for verneområdene. Dette er særdeles viktig også for arealforvaltning av områdene rundt øvre deler av Ottavassdraget.

Kraftledningen fra Øyberget kraftverk vil også ha store negative konsekvenser, enten den legges oppe i fjellet ved Aursjøen, eller den legges ned i dalen. Å legge ledningen i fjellet vil medføre at den er synlig over store avstander. Deler av traseen vil blant annet kunne observeres langt inne i området nord for traseen som er foreslått som nasjonalpark. Dersom ledningen legges nede i dalen, vil traseen i stor grad prege nærmiljøet gjennom hele dalføret.

En utbygging i henhold til eksisterende planer vil påvirke områdets helhet i betydelig grad. Pr. i dag er mye av områdets funksjon og attraktivitet for friluftsliv og turisme knyttet til den relativt urørte naturen. Området har en viktig regional betydning som et variert høyfjells- og lavfjellsområde av stor utstrekning. Området er meget lett tilgjengelig for ulike brukergrupper både fra Østlandet og Vestlandet. En utbygging vil dessuten uvilkarlig komme i konflikt med andre satsingsområder i kommunen som reiseliv og kulturminnevern og formidling. Utbyggingsplanene begrenser ikke direkte mulighetene for disse aktivitetene, men vassdragsutbygging vil i seg selv gi en sterk negativ signaleffekt som lett kan oppfattes som en konflikt med kommunens øvrige profil. Det er alltid en viss fare for at en eller flere brukergrupper tillegger vassdragsutbyggingen en negativ betydning som overskygger positive effekter av annen tilrettelegging for turisme, uten at aktivitetene er direkte relatert til hverandre.

8.5.2 Effekter på brukergrupper

Lokalbefolkningen blir påvirket på flere måter. Viktige nærrekreasjonsinteresser er knyttet både til Ottaelva og sidevassdragene. Like så

viktig er antageligvis opplevelse av trivsel og steds-tilknytning. Vannet er et sentralt element i miljøet i Skjåk både praktisk/funksjonelt og opplevelsesmessig og symbolsk (Avdem, Øygard, Soglo pers. medd.). Lokalbefolkningen har visse muligheter til å endre nærrekreasjonsmønsteret. Emosjonell tilknytning til miljøet, trivsel og opplevelser av tradisjoner er forhold hvor lokalbefolkningen i noe grad også kan tilpasse seg endringer i miljøet, men verdien for den enkelte vil i de aller fleste tilfeller bli redusert. Dette er heller ikke forhold som kan kompenseres på samme måte som eksempelvis tap av fysisk tilgjengelighet som kan erstattes med nye muligheter andre steder.

Fjellvandringen vil sannsynligvis også påvirkes en god del. Andre undersøkelser viser at denne gruppen er forholdsvis sensitiv overfor miljøinngrep som vassdragsutbygging (Teigland & Vorkinn 1987, Vorkinn & Aas 1992). Fjellvandrere representerer vanligvis i stor grad grupper som er bosatt i andre områder enn der de ferdes på tur. Denne delen av fjellvandrerssegmentet har følgelig en svakere stedstilknytning enn lokale fjellvandrere. Fjellvandrere viser seg gjerne å reagere på store miljøendringer ved å flytte bruken til andre områder. Det må en også kunne forvente her, etter som denne gruppen forholdsvis lett kan finne alternative rekreasjonsmuligheter utenfor utbyggingsområdet. En må regne med at en eventuell utbygging vil redusere trafikken langs de merkede rutene og på turisthyttene i området.

Reiselivsnæringen vil på sikt bli påvirket i negativ retning av en eventuell utbygging. For reiselivet er den relativt urørte naturen og tilhørende rekreasjonsmuligheter sentrale elementer i produktene. Flere av bedriftene er deltidsbedrifter, og reiselivsnæringen i distriktene opererer vanligvis med små økonomiske marginer. De negative virkningene antas å være størst for bedriftene ved Polfoss og Dønfoss som er sterkt knyttet til Ottaelva. Erfaringer fra andre områder (Holmengen 1992) viser at denne sektoren er meget sårbar for endringer i naturkvaliteter.

8.6 Avbøtende tiltak

Satsing på avbøtende tiltak må ta utgangspunkt i de to hovedtypene av antatte negative konsekvenser, opplevelsesmessige konsekvenser og fysiske konsekvenser på egnethet og bruksmuligheter.

Viktige avbøtende tiltak for å redusere de opplevelsesmessige konsekvensene vil være:

- minstevannføring
- terskler
- minst mulig bruk av vegger fram til tunnelinnslagene og på kraftlinjetraseen

- tipplokalisering utenfor de mest eksponerte områdene
- tipputforming og revegetering for størst mulig tilpasning til eksisterende landskap
- valg av linjetype og linjetrase som i minst mulig grad vil påvirke friluftslivet, dvs. optimalt sett jordkabel eller tilpasning til eksisterende linjetraseer

Minstevannføring er særlig nødvendig sommerstid, og trolig viktigst i de mest eksponerte elveløpene, som Tora og Føysa ovenfor Billingen, og fossene nedover i dalen. Ved etablering av stialternativer til de eksisterende langs Tora, Føysa, Vulua og over Måråi kan det etableres ferdsmuligheter som unngår de tørrlagte elvestrekningene og tunnelinntakene og først trekker ned til vassdragene ovenfor de berørte delene.

Informasjon om inngrepene og effektene til berørte brukere er viktig for å sikre folk muligheter til en god tilpasning til endringene og til å mestre disse. Bruk av kompenserende tiltak (tiltak som generelt styrker friluftslivsmulighetene i området og ikke nødvendigvis retter seg mot deler som berøres av utbyggingsplanene) bør vurderes som alternativ til avbøtende tiltak om slike ikke kan gi forbedringer av betydning for brukerne. Eksempler på kompenserende tiltak kan være etablering av sti- og løypesystemer innenfor området som i dag ikke har tilrettelegging og som heller ikke berøres av utbyggingsplanene, kultivering i fiskevatn som ikke berøres av utbygging og hvor det er potensiale for forbedringer av fisket og muligheter for utnyttelse av dette.

Oppfølgende undersøkelser

Området har et stort brukerpotensiale fra mange brukergrupper, men en kjenner lite til mulig framtidig bruk av området og også lite om de ulike gruppenes mulige reaksjoner på de foreslåtte utbyggingsplanene. Tre grupper berørte synes særlig aktuelle for oppfølgende undersøkelser:

1) Lokalbefolkningen i Skjåk har tradisjonelt vært nært knyttet til bruk og høsting av utmarksressurser i lokalmiljøet og i fjellet. Erfaringene fra dette og andre områder tilsier at naturmiljøet er en viktig trivselsmessig faktor. Det er også sannsynlig at kommunens rike og relativt urørte naturgrunnlag er en viktig forutsetning for bosetning og stedstilknytning. Denne omfattende tilknytningen til naturen kan gi grunnlag for betydelige effekter av en ny, relativt omfattende kraftutbygging som vil påvirke bostedsnære og godt synlige elementer i vassdraget. Disse forholdene er ikke tilstrekkelig kartlagt og bør bli gjenstand for systematiske undersøkelser. Viktige elementer i en slik undersøkelse vil være tema som en representativ kartlegging av lokalbefolkningens bruk av nærmiljø og utmark til rekreasjon, holdninger til naturressursbruk og naturinngrep, steds-til-

knytning, verdsetting av miljøgoder og mestrings- og tilpasningsstrategier i forhold til naturinngrep og endrede miljøforhold.

2) Jegere Influensområdet for utbyggingen omfatter viktige områder for jakt på ulike typer hjortevilt og småvilt. Inngrep vil skje i områder grensende til og dels inne i (kraftlinje) gjennom områder av nasjonal betydning for villreinjakt. Aktuelle temaer her er økonomisk verdsetting av høstingsrekreasjon og innvirkninger på psykososiale forhold knyttet til jakt og fiske.

3) Turisme og reiseliv Området er viktig for reiselivet på nasjonalt plan som forbindelsesområde mellom viktige attraksjoner og mål for turister som Lom, Stryn/Nordfjord og Geiranger. Trafikken gjennom området er økende. Dette gir et potensiale for økt turisme i Ottadalen, og gjør også Ottadalen til et viktig strategisk område i en større sammenheng. En eventuell videre undersøkelse bør identifisere de viktigste elementene i turistproduktene, markedssegmenter og -potensial og økonomisk sårbarhet i forhold til endringer i turismesystemet.

9 Samlet vurdering

9.1 Geofag

Det planlagte utbyggingsområdet ligger mellom Reinheimen og Breheimen. Hovedvassdraget er allerede regulert ved oppdemming av Breiddalsvatn (Otta) og Rauddalsvatn (Framrusti). En oppsummering av verdivurderinger og konsekvenser er gitt i **tabell 22**. De planlagte reguleringer vil i liten grad berøre vesentlige geofaglige verdier. Hovedvirkningen er knyttet til opplevelsesverdier i landskapet, særlig i forbindelse med nedre del av Tora og Føysa, Pollfoss og Høgfosskjelet, men også øvre del av Otta samt nedre del av Vulu. Alle disse elvestrekningene har markerte opplevelsesverdier som blir tildels sterkt berørt. Det bør utføres en egen vurdering om eventuell minstevannføring kan bøte på dette.

Oppdemmingen av Heggebottvatn vil også føre til en markert forandring av landskapsbildet. Dette har imidlertid begrenset betydning under forutsetning av at vannstanden i Pollvatn ikke blir berørt. Det kan allikevel med fordel vurderes om en mindre heving av Heggebottvatn er mulig.

Ved anleggsdrift ved Heggebottvatn (veiomlegging/dambygging) vil mulighetene for å avdekke submorene sedimenter være til stede. Disse bør i så fall undersøkes vitenskapelig av kvartærgeologisk ekspertise.

De planlagte tippene har små geofaglige konsekvenser. Plassering av tipp ved Heimdalsvatn kan landskapsmessig bli nokså eksponert i forhold til hovedveien. Her blir den detaljerte landskapstilpassingen viktig for å hindre uheldige konsekvenser. Tippen som tenkes plassert rett nord for Dønfoss bru kan også bli vel eksponert om ikke skogen foran tippen blir tatt vare på. Løsmassetopografien i denne skogen har en viss verdi, og tipp samt vei til tipp og tunnelåpning bør plasseres slik at skogbunnen her blir mest mulig urørt.

Planlagt 300 kV kraftledning vil medføre betydelige landskapsendringer langs hele traseen. Generelt bør det vurderes om det er mulig å senke spenningen slik at en mindre dominerende linjeføring er mulig. Når det gjelder de to linjealternativene frem til Vågåmo, vil begge ha uheldige landskapsvirkninger henholdsvis på fjellet og nede i dalen. Fjell-linjen vil ligge i områder eller ved grensen av områder foreslått til varig vassdragsvern (verneplan IV) og naturvern (nasjonalparkplanen). Landskapet i området er flatt og åpent slik at linjen blir synlig over store områder. Den landskapsmessige konflikten i forhold til de foreslåtte verneområder vil derfor lett bli betydelig. Det er vanskelig å vurdere de to alternativene opp mot hverandre, men ut fra det foregående antas dalalternativet å få færre uheldige konsekvenser enn fjellalternativet.

9.2 Botanikk

Fra en botanisk synsvinkel vil en eventuell utbygging av Øvre Otta ikke være spesielt kontroversiell. De største interessene er særlig knyttet til Polløyi og hvordan de grunnleggende prosessene for denne øya blir sikret etter utbygging. I negativ retning må en imidlertid nevne at en permanent heving av vannstanden i Heggebottvatn med maksimalt 4 m vil ødelegge en sumpskogtype som her antagelig befinner seg ved sin vestgrense. En stor del av artsmangfoldet hos karplantefloraen i nedre del av området blir også skadelidende. En har for spredte og korte undersøkelser av vegetasjon og flora i hele nedbørsfeltet til å kunne si hva dette betyr for plantelivet totalt sett i denne delen av dalføret. Våre undersøkelser har ikke påvist at sjeldne eller truede arter er spesielt utsatt.

9.3 Dyrelivet og jakt

Steintippene og tverrslagene med tilhørende anleggsveier synes ikke å ha spesielt store negative konsekvenser for dyrelivet ved utbygging av Øvre Otta, men bygging av anleggsveier bør begrenses til et minimum. Anleggsveiene bør stenges for trafikk etter at arbeidet er ferdig for å hindre økt ferdsel i viktige områder og dermed økt forstyrrelse for enkelte arter. Overføring av sideelvne med derav følgende redusert vannføring eller tørrlegging vil kunne få negative konsekvenser for enkelte arter. En minstevannføring bør opprettholdes. Blankåi med sidebekker bør holdes utenfor for å ta mest mulig vare på områdene innover fra Botn. Pollvatn må beholde dagens vannstand for å opprettholde fuglelivet i tilknytning til vannet. Det er viktige beiteområder for elg rundt Pollvatn, og det er viktige habitater for mange fuglearter. Heving av Heggebottvatn med inntil 4 m vil redusere elgbeitet noe, men bratte lier gjør at lite areal legges under vann. Dette har liten betydning for de fleste fuglearter, men ender og vadere vil miste enkelte hekkelokaliteter ute på øya i vannet. Totalt sett vil kraftutbyggingen føre til små konsekvenser for dyrelivet i Øvre Otta, spesielt dersom utbyggingen gjøres i samråd med viltbiolog. Kraftutbyggingen vil føre til små eller ingen konsekvenser for jakta i Skjåk. Dette gjelder både storvilt og småvilt. Av de to planlagte kraftlinjene for overføring til Vågåmo vil muligens den nede i dalen føre til minst konsekvenser for dyrelivet.

9.4 Ferskvannsbiologi

De foreliggende planer om overføringer og bygging av to kraftstasjoner vil i liten grad berøre ferskvannsbiologisk interessante lokaliteter. Vi vil trolig få en viss produksjonsmessig økning i berørte planktonsamfunn på grunn av redusert gjennomstrømming. Redusert vannføring vil imidlertid gi redusert tilførsel av dødt orga-

Tabell 22

Sammenfatning av verdi- og konsekvensvurderingene for ulike områder
 Summary of the value and impact assessment for various areas.

	Område	Primærkriterier				Sekundærkriterier									Egenverdi	Sum verneverdi	Konsekvens
		1	2	3	4	1	2	3	4	5	6	7	8	9			
Større landskap	Reinheimen														a*	Nasjonal	(x)
	Breheimen														a*	Nasjonal	-
Spes. omr. og forekomster	Breidalsvatn (vest)	x	x			x	x	x	x						b	Lokal/Regional***	-
	Otta (oppstrøms Pollfoss)								x							Lokal	xx
	Stuttgongen	x	x						x	x		x				Lokal	x
	Billingen	x	x						x	x		x				Lokal	x
	Pollfoss									x		x			b	Lokal	xx
	Pollvatn	x	x	x					x	x		x	x			Lokal	x
	Heggebottvatn	x	x	x						x						Lokal	xx
	Høgfossgjelet	x							x	x		x			b	Lokal	x
	Dønfoss	x							x	x		x			b	Lokal	x
	Raudberget												x			Lokal	-
	Skjåkseskeren	x	x						x	x		x				Lokal	-
Aursjøvidda														a*	Regional/nasjonal	(x)	
Finndalen														a**	Nasjonal	(x)	

* Miljøverndepartementet 1991

** NOU 1991:12A

*** Sørbel et al. 1988

Primærkriterier:

- 1 Sjeldenhet
- 2 Representativitet
- 3 Mangfold
- 4 Del av system

Sekundærkriterier:

- 1 Forskningspotensiale
- 2 Klassisk lokalitet
- 3 Nøkkelområde for vitenskapelig forståelse
- 4 Naturhistorisk dokumentasjon
- 5 Instruktiv lokalitet
- 6 Tilgjengelighet
- 7 Urørt natur
- 8 Viktig landskapselement
- 9 Del i flerfaglig sammenheng

Egenverdi:

- a Større eller del av større verdifulle fjellområder
 b Karakteristisk og vakkert elveløp med stor opplevelsesverdi

Konsekvens:

- Ingen
 x Liten
 xx Stor

nisk materiale til innsjøene og derved redusert bunndyrproduksjon, og den samlede produksjonsendring kan dermed bli liten. Utbyggingen vil påvirke vassdraget nedenfor Pollvatn gjennom redusert temperatur under deler av sommeren, og faunaen vil få et noe mer alpint preg. Det synes ikke behov for avbøtende tiltak.

9.5 Friluftsliv

Samlet sett vurderes den planlagte utbyggingen å ha store negative konsekvenser for friluftsliv og deler av turismen i området som omfattes av utbyggingsplanene. Området har stor regional og lokal betydning for ulike former for rekreasjon. Området har også betydning i nasjonal sammenheng som et større, relativt urørt fjellområde. Den nasjonale betydning av området for rekreasjon vil bli forsterket dersom Reinheimen nasjonalpark vedtas opprettet. De fleste former for rekreasjon som høstingsrekreasjon, fjellvandring og skiturer, hytterekreasjon, nærrekreasjon og reiseliv blir påvirket i negativ retning av utbyggingsplanene. Fjellvandring, lokalbefolkningens interesser og nærrekreasjon, samt reiselivet antas å være de gruppene som vil oppleve mest og størst negative virkninger av en eventuell kraftutbygging. Blant sidevassdragene er de mest negative effektene forbundet med utbygging av Tora og Føysa. I Ottaelva

er de mest sårbare lokalitetene fra et friluftslivs- og lokalbefolkningssynspunkt, strekningene mellom Breiddalsvatnet og Heggebottvatnet, og fra og med Dønfoss til Bismo.

9.6 Konklusjon

Den planlagte utbygging vil i liten grad berøre viktige geofaglige, botaniske, viltbiologiske eller ferskvannsbiologiske forekomster. Det er imidlertid registrert områder av mer lokal verdi som vil bli negativt berørt. Disse er særlig knyttet til opplevelsesverdien i landskapet. Enkelte mindre områder er også av botanisk og viltbiologisk interesse.

En utbygging vil derimot ha store negative konsekvenser for friluftsliv og deler av turismen i området. Området har stor regional og lokal betydning for ulike former for rekreasjon. Størst interesse er knyttet til Tora og Føysa, og til elvestrekningene mellom Breiddalsvatnet og Heggebottvatnet, og fra og med Dønfoss til Bismo.

Ut fra generelle betraktninger vil vi anta at dalalternativet er å foretrekke framfor fjellalternativet ved valg av overføringstrasé for ny kraftlinje til Vågåmo. Vurderingsgrunnlaget er imidlertid dårlig. En mindre dominerende kraftlinje enn 300 kV er ønskelig.

10 Sammendrag

Denne utredningen er utført i forbindelse med foreliggende planer om kraftutbygging i Øvre Otta (**figur 4**).

Området ligger i det nordvestlandske grunnfjellsområdet, og berggrunnen består i hovedsak av ulike typer næringsfattige gneiser (**figur 6**). Enkelte steder finnes det lenser av ultramafiske bergarter med omvandlede olivin-bergarter (serpentin / talk). Det ligger sentralt nær isskillet under siste istid, og i store deler av denne perioden drenerte vassdragene nordover mot dagens dreneringsretning (**figur 7**). Under isavsmeltingen ble det dannet brede sjøer. Tette mønstre av De Geer morener finnes flere steder i fjellet i forbindelse med disse (**figur 9**). Andre steder som ved Billingen ble det avsatt sand og grus i terrasser der elvene munnet ut i slike randsjøer (**figur 10** og **11**). Deltaet i Pollvatn er trolig bygget opp i forbindelse med stor vannføring og materialtransport ved slutten av isavsmeltingen (**figur 13**). Området ved Pollvatn er rikt på fluviale former. Ellers er sand og grusbanker vanlige spesielt nedstrøms sidedalene. Vassdraget har et visst bredtlig. Fjellområdene når opp i nær 2000 m o.h. med botner og tendens til alpint landskap. Ellers dominerer det gamle avrundete "paleiske" landskapet (**figur 12**). Dalene er glasialt utformet og er skåret ned i den rolige gamle landskapsoverflaten. Elvelandskapet opptrer som en markert kontrast i dalene både i forhold til formbilde og vegetasjon.

Flora og vegetasjon ble undersøkt på elvestrekningen mellom Stamåsagi og Heggebottvatn vest for Dønfoss og ved planlagte tipområder (**figur 14**). Elvestrekningen Stamåsagi - Heggebottvatn hadde flest arter, nesten dobbelt så mange som øyene i henholdsvis Heggebottvatn og Pollvatn (**tabell 2**). Det er mer enn dobbelt så mange vegetasjonstyper på disse øyene og i reguleringssonen mellom Stamåsagi og Heggebottvatn enn ellers i undersøkelsesområdet (**tabell 3**). Den vanligste vegetasjonstypen er bærlyngfuruskog. Øyene viser en fin sammenheng mellom hydrologi, jordsmonnstype og vegetasjonsutforming, med bærlyngfuruskog med tyttebær (tyttebærfuruskog) på de tørreste partiene. Feltsjiktet endrer karakter på lavere nivåer med innslag av små bregner (bl.a. fugleteig) og går enkelte steder på øyene over i sumpskog (**figur 16**). Vegetasjonstyper med gråor og selje-arter er de viktigste langs vassdraget. Polløyi i Pollvatn og øya i Heggebottvatn, i tillegg til elvestrekningen Stamåsagi-Heggebottvatn, har de fleste og de mest næringsrike vegetasjonstypene. Flere av vegetasjonstypene forekommer meget sparsomt. Mandelpilkrattet er særlig knyttet til øyene. Under flom legges det opp nytt materiale samtidig som det skjer flytting av eldre avsetninger slik at det oppstår betingelser for arter med liten konkurransevne. Slike pionerforhold gir gode eta-

bleringsmuligheter for mandelpil. **Figur 15** viser karplanter fordelt på ulike floraelementer. Enkelte elementer mangler helt eller er bare svakt representert på en del av områdene. De næringsfattigste lokalitetene har også de færreste plantegeografiske elementene. Her mangler planter med sørlig utbredelse. I kontakt med evjer og små tjern, som er mer eller mindre avsnørt fra hovedvassdraget utenom i flomperioder, kommer det innslag med minerogen myr og starrsumper. Disse partiene er best utviklet på øyene og på sørsiden av den sørligste delen av Heggebottvatn (**figur 17**). Høyt grunnvann og overgjødning som følge av flom, som særlig påvirker nærings-situasjonen i de lavere nivåene på disse øyene, gir økologiske gradienter som viser seg i instruktive sonasjoner i vegetasjonen.

De viltbiologiske undersøkelsene ble gjennomført i mai og juni 1992. Øvre Otta har bra bestander av elg og rein, og middels bestand av rådyr (**figur 18**). Hjorten har også etablert seg fast i området. Det er gode bestander av mindre rovdyrarter som rev og mår. Av større rovdyr har Nord-Ottadalen en stabil jervebestand, men den er ikke observert nede i dalen. Totalt ble det registrert 62 fuglearter, hvorav 20 ble registrert som hekkefugl mens ytterligere 16 sannsynligvis hekket (**tabell 4** og **5**). Pollvatn var det rikeste området med i alt 52 arter, hvorav 17 hekket. Spesielt Polløya og noen av gruntvansområdene sør og vest i vannet er viktige. Fire andearter hekket ved vannet og flere vadere ble funnet. Gulsanger ble observert syngende både i mai og juni. Tårnfalk (dvergfalk?) ble registrert og det er sannsynlig at den også hekket. Ved Heggebottvatn ble det observert 41 arter og 14 av disse hekket.

Det foreligger 14 vannprøver, 78 krepsdyrprøver og 13 litorale bunndyrprøver fra 7 innsjøer i øvre del av Ottavassdraget, fra 572 m o.h. til 1003 m o.h. (**figur 19**, **tabell 6**). Det er vannkjemisk små forskjeller mellom lokalitetene, med pH varierende fra 6,10 til 6,45 og ledningsevnen mellom 0,8 og 1,6 mS/m (**tabell 8**). Det er påvist 33 arter krepsdyr, 20 arter vannlopper og 13 arter hoppekreps (**tabell 9**). Antall arter varierte mellom 8 i Heillstuguvatn og 24 i Grotlivatn. *Bosmina longispina* og *Cyclops scutifer* dominerte i planktonet mens *B. longispina*, *Scapholeberis mucronata* og *Alonopsis elongata* dominerte i strandsonen. Grotlivatn, Vuluvatn og Pollvatn er små lokaliteter med stor gjennomstrømming, og planktonsamfunnene har her lav tetthet. Størst tetthet hadde Grotlivatn, ca 1600-1700 indiv./m³, mens Pollvatn og Vuluvatn hadde ca 400 indiv./m³ (**tabell 15**). Tettheten av litorale krepsdyr var normalt betydelig større, varierende fra 72 indiv./m³ i Heillstuguvatn til 9800 indiv./m³ i Pollvatn (**tabell 16**). I de høyereliggende vannene økte tettheten med forekomsten av vannvegetasjon, og i tilknytning til oversvømmet vegetasjon ble det i Breiddalsvatn registrert store tettheter av litorale krepsdyr. Tettheten av litorale krepsdyr

var lavest i de to høyestliggende lokalitetene Heillstuguvatn og Breiddalsvatn. Bunndyr tettheten var stor ved de fleste stasjonene (**tabell 17**). Dominans av små former som rundormer, fåbørstemark og fjærmygg gir imidlertid liten biomasse. Antall grupper (taxa) varierte fra 8 i Breiddalsvatn til 13 i Grotlivatn. Det uregulerte Heillstuguvatn hadde mer enn 10 ganger så stor tetthet som det regulerte Breiddalsvatn. Tettheten varierte fra 15 indiv./min sparkeprøve i Breiddalsvatn til nær 1800 på en stasjon i Grotlivatn. Fåbørstemarkene var representert med 8 taxa, med stor dominans av enchytraerider (**tabell 18**). Flere av artene indikerer oligotrofe forhold. Døgnfluene var representert med kun 3 arter, med *Siphonurus lacustris* som vanligste art (**tabell 19**). Funn av *Baetis macani* i Heillstuguvatn indikerer at forholdene her fortsatt er gunstige med hensyn til forsurening. Steinfluene opptrådte relativt fåtallig i strandsonen, med 4 arter (**tabell 19**).

De store fjellområdene har nasjonal naturverdi, mens en rekke mindre enkeltområder har lokal verdi. Størst geofaglig verdi har områdene med De Geer morener og andre avsetninger knyttet til dreneringsmønsteret under isavsmeltingsperioden. Pollvatn med Polløyi er geofaglig, botanisk, viltbiologisk og ferskvannsbiologisk den mest verdifulle lokaliteten vest for Dønfoss. Urskogsområdet ved Botn og nordover er også et viktig viltbiologisk område.

Under forutsetning av at det ikke blir store forandringer i vannstanden i Pollvatn, vil den planlagte utbygging i liten grad berøre viktige geofaglige, botaniske, viltbiologiske eller ferskvanns-biologisk interessante forekomster. Konsekvensene ved ny kraftlinje til Vågåmo antas å bli minst ved dalalternativet.

Øvre deler av Ottadalføret utgjør et viktig område for ulike for-

mer for rekreasjon i lokal og regional sammenheng. Konsekvenser for friluftslivet er undersøkt for en planlagt utbygging av øvre deler av Ottavassdraget med tilhørende sidevassdrag Tora, Føysa, Vulu, Mosagrovi, Måråi, Åfotgrovi, Blankåi, Glitra og Framrusti. Arbeidet er gjennomført ved 1) befaringer i inngrepsområdene med spesiell vekt på egnethet, potensial og opplevelseskvaliteter, 2) intervjuer av lokalforvaltning, lokale kjentfolk og reiseliv, 3) bruk av eksisterende datakilder som statistikk fra turisthytter, jakt- og fiskekortsalg, biltrafikktegninger, kommuneplaner og rapporter om effekter av vannkraftutbygginger og naturinngrep i andre områder. Arbeidet er gjennomført i henhold til gjeldende retningslinjer for konsesjonssøknader vedrørende vassdragsreguleringer. Området er godt egnet for ulike rekreasjonsformer som høstingsrekreasjon, fjellvandring, skiløping, hytterekreasjon, nærrekreasjon og reiseliv. Området har også et potensial for større bruk enn hva som er tilfellet i dag. Samtlige rekreasjonsformer vil bli berørt av utbyggingsplanene. De negative konsekvensene antas å være størst for gruppene fjellvandring, nærrekreasjon og reiseliv. En kraftutbygging antas å komme i konflikt med kommunens satsing på reiseliv, kulturisme og kulturminnevern. Av de foreslåtte utbyggingslokalitetene i området vil de negative konsekvensene være størst for området ved Billingen med Tora og Føysa og Ottaelva mellom Breiddalsvatnet og Heggebottvatnet og området ved Dønfoss. Negative effekter av kraftledningen fra Øyberget kraftverk vil være størst for friluftslivet hvis den legges oppe i fjellet ved Aursjøen. Virkningene av en eventuell kraftutbygging kan modereres ved avbøtende tiltak som minstevannføring, terskler, reduksjon i bruk av veier fram til tunnelinnslag, endring i tilplassering og tilpasning av kraftlinjealternativ til eksisterende traaser. Behovet for oppfølgende undersøkelser diskuteres.

11 Summary

In this report the consequences of a planned water power development in the upper part of the river Otta are evaluated (Figure 4).

The area is situated in the Precambrian rock province of the north-western parts of southern Norway (Figure 6). Different gneisses dominate, but lenses of ultramafic rocks with metamorphic olivine (serpentine, talc) occur. The main Weichselian ice divide was near or south of the area (Figure 7). During the deglaciation glacier-dammed lakes were formed. Dense patterns of De Geer moraines occur several places associated with these lakes (Figure 9). At Billingen glacialfluvial sand and gravel was deposited as marginal kames and deltas (Figure 10 and 11). The delta in the lake Pollvatn is believed to have been formed in a period with high water discharge and sediment transport in the river, at the end of the deglaciation (Figure 13). The Pollvatn area is rich in fluvial landforms. Otherwise banks of sand and gravel are common in the river, especially downstream from tributary rivers. The river is partly fed by small glaciers. The mountains reach almost 2000 m. a.s.l. with cirques and alpine landforms in the highest parts. The old smooth "paleic" landscape dominates, however, most of the area (Figure 12). The valleys are glacially shaped and cut down into the paleic landscape surface. The rivers make a distinct contrast in the valleys with respect to both landforms and vegetation.

The flora and vegetation were studied along the river between Stamåsagi and Heggebottvatn west of Dønfoss, and at the different planned till areas (Figure 14). The area between Stamåsagi and Heggebottvatn had the highest number of species, nearly twice the number of the islands in lakes Pollvatn and Heggebottvatn (Table 2). In these areas the number of vegetation types are more than twice as high as in any of the other areas (Table 3). The most common type is *Vaccinium*-dominated pine forest. The islands shows a fine relationship between hydrology, soil type, and vegetation development, with *Vaccinium*-dominated pine forest in the driest areas. On lower areas the field level changes its character, with lower ferns (i.e. *Gymnocarpium dryopteris*), and in some places marsh forests have been developed (Figure 16). Vegetation types with *Alnus incana* and *Salix* spp. are the most important along the river. The island Polløyi in Pollvatn, the island in Heggebottvatn, and the area along the river between Stamåsagi and Heggebottvatn have the highest number of vegetation types and also the most nutrition rich types. Some of the vegetation types are scarce. The scrubs of *Salix triandra* occur mostly on the islands. During high flow, large amount of new material are deposited and moved, and poorly competing species can establish themselves on newly formed substrate. Such pioneering conditions are favorable for *S. triandra*. Some phyto-ge-

ographic elements are lacking or occur with only a very few species in the different areas (Figure 15). The areas with the poorest soil have also the lowest number of flora elements, and here the species with a southern distribution are lacking. Minerogenic and *Carex*-dominating marshes occur in backwater areas and by small tarns which are more or less separated from the main river, unless during high flow. These occur mainly on the islands and south of Heggebottvatn (Figure 17). High groundwater level and fertilizing by sedimentation of fluvial material, especially at the lower level of the islands, represent ecological gradients which show instructive zonation in the vegetation.

The occurrence of birds and mammals were studied during two short periods in May and June. The area has good stocks of moose and reindeer, and a mediumsized population of roe-deer (Figure 18). The red deer has also established a permanent presence in the area. Of smaller carnivores the fox and marten are numerous, while the larger carnivores are represented by a small population of the wolverine in the mountains. Altogether 62 species of birds were observed, of these 20 were found nesting while another 16 were probably nesting (Table 4 and 5). Lake Pollvatn was the richest locality, and here 52 species were found, of which 17 were nesting. Especially the island Polløyi, and some shallow areas in the south and west of the lake are important. Four species of ducks were nesting near the lake, and several waders were found. The icterine warbler (*Hippolais icterina*) was observed singing both in May and June. A small falcon occurred, and was probably nesting. At Heggebottvatn 41 species occurred, of which 14 were nesting.

The limnological material consists of 78 planktonic and littoral crustacean samples, 13 bottom samples from the littoral zone, and 14 water samples from 7 lakes situated between 572 m a.s.l. and 1003 m a.s.l. (Figure 19, Table 6). There were only minor differences in water quality between the different lakes, and the pH varied between 6.10 and 6.45, and the specific conductivity between 0.8 and 1.6 mS/m (Table 8). 33 species of Crustacea, 20 species of cladocera and 13 species of copepods were found (Table 9). The number of species varied between 8 in Heillstuguvatn and 24 in Grotlivatn. *Bosmina longispina* and *Cyclops scutifer* dominated in the plankton while *B. longispina*, *Scapholeberis mucronata*, and *Alonopsis elongata* dominated in the littoral zone. Grotlivatn, Vuluvatn, and Pollvatn are small localities with high throughflow, and the density in the planktonic communities were low. Grotlivatn had the highest density, about 1600-1700 ind./m³, the density in Vuluvatn and Pollvatn were about 400 ind./m³ (Table 15). In the littoral zone the density was normally much higher, varying between 72 ind./m³ in Heillstuguvatn and 9800 ind./m³ in Pollvatn (Table 16). The density was lowest in the two lakes of highest elevation, Heillstuguvatn

and Breiddalsvatn. In the lakes at the highest altitude the density in the littoral zone increased with increasing amount of water vegetation, and the high density in Breiddalsvatn was found in flooded vegetation. The bottom fauna was rich in most localities, and varied between 15 ind./min. kicksampling in Breiddalsvatn and 1800 ind./min. in Grotlivatn (**Table 17**). The unregulated Heillstuguvatn had more than ten times as high density as the regulated Breiddalsvatn. The dominance of small forms, nematodes, oligochaetes, and chironomids results in a small biomass. The number of taxa varied between 8 in Breiddalsvatn and 13 in Grotlivatn. The oligochaetes were represented by 8 taxa, with a large dominance of enchytraeides (**Table 18**). Several species indicate oligotrophic conditions. Three species of ephemeropterans were found, with *Siphonurus lacustris* as the most common species (**Table 19**). The occurrence of *Baetis macani* in Heillstuguvatn indicates that acidification has not changed the water quality drastically. Four species of plecopterans were found (**Table 19**).

The large mountain areas have national value in an environmental context, while a number of smaller subareas are of local value. The areas with the highest earth science value are the areas with De Geer moraines and other deposits connected with the drainage system during the ice-melt at the end of the last glaciation. Pollvatn, with the island Polløyi, is the most valuable area west of Dønnessjøen with respect to both earth sciences, botany, and limnology, and it is also an important area for birds and mammals. The primeval forest at and north of Botn is also an important game area.

As long as the waterlevel in Pollvatn is not changed drastically, the planned development of water power in the area will not seriously influence areas or resources that are of special character with respect to earth science, botany, birds and mammals, and limnology. The best alternative for a new electrical transfer line to Vågåmo is probably the alternativ following the valley.

The upper parts of the Otta valley constitutes an important area for different types of recreation in a local as well as regional context. Impacts on recreation is examined in relation to planned hydropower development of the upper parts of the Otta river with the tributaries Tora, Føysa, Vulu, Mosagrovi, Måråi, Åfotgrovi, Blankåi, Glitra og Framrusti. The impact studies were conducted through 1) field surveys in the areas where impacts were planned with emphasis on suitability, use potential and experience attributes, 2) interviews with local managers, other key informants and representatives from the tourism industry in the area, 3) through existing data like visitor statistics from tourist huts, sales of fishing and hunting permits, road counts, area plans, and reports on effects of hydropower development in other regions. The work has been conducted ac-

ording to the existing guidelines for hydro-power development planning. The area is well suited for different types of recreation like hunting and fishing, mountain hiking and skiing, use of cabins, recreation close to settlements and tourism associated with the road system. The area appears to have a greater potential for recreation than the level of present use. All types of recreation in the area will be affected by the hydropower development plans. Mountain recreation, recreation close to settlements by locals and tourism will suffer the most negative impacts by actual development. Exploitation of the water resources for energy extraction will come in conflict with other areas of priority in the local municipality like protection of cultural resources and tourism using cultural resources. The area around Billingen with Tora and Føysa, and the stretches of the Otta river between Breiddalsvatnet og Heggebottvatnet, and the area around Dønnessjøen will be most negatively affected by the plans. The effects of the powerline from Øyberget power station will be most negative for the recreation interests if the powerline is placed in the mountain region by Aursjøen. The negative impacts of the planned hydropower development can be reduced by the use of defined minimum levels of water flow, artificial thresholds in the riverbed, reduced construction and use of new roads, alternative locations and design of tills, and adaptations of the new powerline to existing powerline corridors. The need for follow up studies are discussed.

12 Litteratur

- Ahlner, S. 1948. Utbredningstyper bland nordiska barrträds-lavar. - Acta Phytogeographica Suecica 22:1-257.
- Andersen, R. 1991. Habitat deterioration and the migratory behaviour of moose in Norway. - J. Appl. Ecol. 28: 102-108.
- Anon. 1985. Samla Plan for Vassdrag. Fagrapporter - vilt, Oppland fylke. - Miljøverndepartementet.
- Barkey, H. red. 1968. Geologiske og ingeniørgeologiske undersøkelser i Vest-Jotunheimen. Sogn og Fjordane og Oppland. - NGU Rapport 817 A: 1-36.
- Bendiksen, E. & Salvesen, P. H. 1992. Flora og vegetasjon på Røverkollen. Forslag til vern av Ravnkolen, Røverkollen og Bånkallåsen. - Oslo Kommune. Etat for miljørettet helsevern. Rapport 128 s.
- Bengtson, S.-A. 1972. Reproduction and fluctuations in the size of duck populations at Lake Myvatn, Iceland. - Oikos 23: 35-58.
- Berdal Strømme 1992. Øvre Otta. Hydrologisk underlag for konsekvensutredninger. - Notat
- Bevanger, K. 1988. Skogsfugl og kollisjoner med kraftledninger i midtnorsk skogstereng. - Økoforsk Rapport 1988, 9: 1-53.
- Bevanger, K. 1991. Willow grouse and power-line collisions in Hemsedal, southern Norway. - Trans. XXth Int. Congr. Game Biol., Gödöllő, Hungary: 420-423.
- Bevanger, K. & Thingstad, P.G. 1986. Vassdragsreguleringer og ornitologi. En oversikt over kunnskapsnivået. - Økoforsk Utredning 1986, 4: 1-82.
- Brittain, J.E. 1978. The Ephemeroptera of Øvre Heimdalsvatn. - Holarct. Ecol. 1: 239-254.
- Bylin, K. 1983. Jordens tranor och den internationella tranforskningen. - Vår Fågelvärld 42: 256-262.
- Cederlund, G., Sandegren, F. & Larsson, K. 1987. Summer movements of female moose and dispersal of their offspring. - J. Wildl. Manage. 51: 342-352.
- DeMott, W.R. 1982. Feeding selectivities and relative ingestion rates in *Daphnia* and *Bosmina*. - Limnol. Oceanogr. 27: 518-527.
- Eie, J.A. 1974. A comparative study of the crustacean communities in forest and mountain localities in the Vassfaret area (southern Norway). - Norw. J. Zool. 22: 177-205.
- Elgmork, K. 1981. Extraordinary prolongation of the life cycle in a freshwater planktonic copepod. - Holarct. Ecol. 4: 278-290.
- Elgmork, K. 1985. Prolonged life cycles in the planktonic copepod *Cyclops scutifer* Sars. - Verh. int. Ver. Limnol. 22: 3154-3158.
- Elgmork, K. & Eie, J.A. 1989. Two- and three-year life cycles in the planktonic copepod *Cyclops scutifer* in two high mountain lakes. - Holarct. Ecol. 12: 60-69.
- Erikstad, L. 1991. Østfold. Kvartærgeologisk verneverdige områder. - NINA Utredning 26: 1-61.
- Flugsrud, K. 1986. Flerbruksplan for vassdrag i Gudbrandsdalen - oversikt over botaniske undersøkelser. - Vassdragsforsk, Univ. Oslo, Rapp. 102: 1-64.
- Flössner, D. 1972. Krebstiere, Crustacea, Kiemen- und Blattfüsser, Branchiopoda, Fischläuse, Branchiura. - Tierwelt Deutschl. 60: 1-501.
- Folkestad, A.O. 1980. Kraftlinjekollisjoner som tapsfaktor for overvintrande songsvane, *Cygnus cygnus*, i Møre og Romsdal. - I Kjos-Hanssen, O., Gunnerød, T.B., Mellquist, P. & Dammerud, O. red. Vassdragsreguleringers virkninger på vilt: s. 169-175.
- Fremstad, E. 1985. Flerbruksplan for vassdrag i Gudbrandsdalen. Botaniske undersøkelser 1. Inventering av flommarkene langs Lågen. - Økoforsk Rapport 1985, 3: 1-184.
- Fremstad, E. 1986a. Flerbruksplan for vassdrag i Gudbrandsdalen. Botaniske undersøkelser 2. Inventering av flommarkene i Ottadalen. - Økoforsk Rapport 1986, 4: 1-69.
- Fremstad, E. 1986b. Flerbruksplan for vassdrag i Gudbrandsdalen. Botaniske undersøkelser 3. Virkninger av tilleggsregulering og andre tiltak. - Økoforsk Rapport 1986, 5: 1-45.
- Fremstad, E. & Elven, R. red. 1987. Enheter for vegetasjonskartlegging i Norge. - Økoforsk Utred. 1987, 1:
- Frisvoll, A. A., Elvebakk, A., Flatberg, K. I., Halvorsen, R. & Skogen, A. 1984. Norske navn på moser. - Polarflokken 8, 1: 5-59
- Gjessing, J. 1967. Norway's Paleic Surface. - Norsk. Geogr. Tidsskr. 21: 69-132.
- Gjærevoll, O. 1973. Plantegeografi. - Universitetsforlaget, Oslo m. fl. 186 s.
- Grimås, U. 1962. The effect of increased water level fluctuations upon the bottom fauna in lake Blåsjön, Northern Sweden. - Rep. Inst. Freshwat. Res. Drottningholm 44: 14-41.
- Halvorsen, G. 1973. Crustacea from the high mountain area Hardangervidda, South Norway. - Rapp. Høyfjellskol. Forskn. Stn., Finse, Norge 1973, 2: 1-17.
- Halvorsen, G. 1983. Ferskvannsbiologiske undersøkelser i Rååvatn-området, Lom og Sjøk, Oppland. - Vassdragsforsk, Univ. Oslo, Rapp. 64: 1-43.
- Halvorsen, G. 1986. Flerbruksplan for vassdrag i Gudbrandsdalen - vurdering av delvassdragenes type- og referanseverdi. Oversikt over faglig interessante elvestrekninger/lokalteter. - Vassdragsforsk, Univ. Oslo, Rapp. 105: 1-38.
- Halvorsen, G. & Elgmork, K. 1976. Vertical distribution and seasonal cycle of *Cyclops scutifer* Sars (Crustacea, Copepoda) in two oligotrophic lakes in southern Norway. - Norw. J. Zool. 24: 142-160.
- Halvorsen, G. & Husebye, S. 1987. Konsekvenser for limnologi og fluvialgeomorfologi av en utbygging etter alternativ B2B Øvre Otta og alternativ B2 Nedre Otta og av utvidelsen ved

- nedre Vinstra kraftverk. - Vassdragsforsk, Univ. Oslo, Rapp. 108: 1-31.
- Herbst, H.V. 1976. Blattfusskrebse (Phyllopoden: Echte Blattfüsser und Wasser-flöhe). - Stuttgart, Kosmos-Verlag Franckh, 130 s.
- Herredsvela, H. 1983. Dødsårsaker hos knoppsvana på Jæren. - Vår fuglefauna 6: 118-121.
- Hessen, D.O. 1985. Filtering structures and particle size selection in coexisting Cladocera. - *Oecologia* (Berl.) 66: 368-372.
- Hole, J. & Bergersen, O.F. 1981. Weichselian till stratigraphy and ice movements in Ottadalen, central south Norway. - *Norsk geol. Tidskr.* 61: 25-33.
- Holmengen, H. 1992. Økonomisk utvikling for overnattingsnæring i Midt-Norge. - Rapport nr. 16 fra Olje/friluftsliv-prosjektet (AKUP). Oslo: Olje- og energidepartementet.
- Husebye, S. & Faugli, P.E. 1986. Flerbruksplan for vassdrag i Gudbrandsdalen, fluvialgeomorfologisk oversikt. - Vassdragsforsk, Univ. Oslo, Rapp. 91: 1-108.
- Husebye, S. & Hole, L.E. 1987. Flerbruksplan for vassdrag i Gudbrandsdalen, fluvialgeomorfologisk befaring og vurdering. - Vassdragsforsk, Univ. Oslo, Rapp. 103: 1-107.
- Høitomt, G. 1983. Ornitologiske registreringer i forbindelse med kraftutbyggingsplanene for Øvre Otta. - NOF-Oppland (Referert i Rønningen 1985).
- Jansson, S.-T. & Jaren, H. 1992. Oteren i Sør-Norge. Leveforhold og miljøforstyrrelser. En undersøkelse av 14 innlandslokaliteter på Sør- og Østlandet. - Hovedoppgave, institutt for biologi og naturforvaltning, NLH.
- Kiefer, F. 1973. Ruderfusskrebse (Copepoden). - Kosmos-Verlag, Franckh, Stuttgart, 99 s.
- Kiefer, F. 1978. Freilebende Copepoda. - I Elster, H. J. & Ohle, W. red. *Das Zooplankton der Binnengewässer* 26: 1-343.
- Kleiven, J. 1990. Oljeleting og friluftsliv ved kysten - Rapport fra et forprosjekt. - AKUP rapport 1 fra olje-friluftsliv prosjektet.
- Krog, H., Østhagen, H. & Tønsberg, T. 1980. Lavflora. Norske busk- og bladlav. - Universitetsforlaget, Oslo m. fl. 312 s.
- Lampert, W. & Krause, I. 1976. Zur Biologie der Cladocera *Holopedium gibberum* Zaddach in Windgefällweiher (Schwarzwald). - *Arch. Hydrobiol. Suppl.* 48: 262-286.
- Larsson, P. 1978. The life cycle dynamics and production of zooplankton in Øvre Heimdalsvatn. - *Holarct. Ecol.* 1: 162-218.
- Lid, J. 1985. Norsk, svensk, finsk flora. - Det norske Samlaget. Oslo. 837 s.
- Lillehammer, A. 1988. Stoneflies (Plecoptera) of Fennoscandia and Denmark. - *Fauna Entomol. Scand.* 21: 1-165.
- Lindås, O. R. & Brittain, J. E. in prep. Fiskeribiologiske undersøkelser i forbindelse med planlagt karftutbygging i Øvre Otta, Oppland. -LFI - Oslo.
- Løkken, S. 1975. Nokre synspunkt på verknaden av vass-dragsreguleringar på plante- og dyrelivet i Jotunheimen og Breheimen. - Fjell og Vidde. Den norske turistforenings årbok 1975. Oslo s. 67-80.
- Løkken, S. u. å., a. Vestgrenser for alpine karplanter i den nordlige del av Jotunheimen i relasjon til edafiske, klimatiske og historiske faktorer. - Notat. 12 s.
- Løkken, S. u. å., b. Bidrag til karplantefloraen i Norddal og Skjåk. - Notat. 18 s.
- Miljøverndepartementet 1984. Om Samlet plan for vassdrag. - St.meld. nr. 63 (1984-85): 1-397.
- Miljøverndepartementet 1991a. Om Samlet plan for vassdrag. - St.meld. nr. 60 (1991-92): 1-141.
- Miljøverndepartementet 1991b. Ny landsplan for nasjonalparker og andre verneområder i Norge. - St.meld.nr. 62 (1991-92): 1-131.
- Melby, M. W. & Toftdahl, H. 1988. Veileder for behandling av friluftslivsinteresser i vassdragskonsesjonssaker. - Økoforsk utredning 1988:8.
- Mølmen, Ø. 1988. Jakt- og fangstkulturen i Skjåk og Finndalsfjella. - Skjåk kommune.
- Nilssen, J.P. 1976. Community analysis and altitudinal distribution of limnetic entomostraca from different areas in Southern Norway. - *Pol. Arch. Hydrobiol.* 23: 103-122.
- NOU 1991. Verneplan for vassdrag IV. - Norges offentlige utredninger 1991: 12A: 1-151.
- NVE 1986. V-informasjon 45/? 2. "Nytt rundskriv 36". Vassdragsreguleringsloven - krav til søknader. - NVE Vassdragsdirektoratet. 23 s.
- NVE 1988. Nytt rundskriv 36 Retningslinjer konsesjonssøknader vedr. vassdragsreguleringer. Vassdragsdirektoratet Publi-kasjon nr. V10.
- Nøst, T., Aagaard, K., Arnekleiv, J.V., Jensen, J.W., Koksvik, J.I. & Solem, J.O. 1986. - Vassdragsreguleringer og ferskvanns-invertebrater. En oversikt over kunnskapsnivået. - Økoforsk Utredning 1986, 1: 1-80.
- Olje- og energidepartementet 1991. Verneplan IV for vassdrag. - St.prp. 118 (1991-92): 1-128.
- Pennak, R.N. 1957. Species composition of limnetic zooplankton communities. - *Limnol. Oceanogr.* 2: 222-232.
- Raddum, G. & Fjellheim, A. 1984. Acidification and early warning organisms in freshwater in Western Norway. - *Verh. Internat. Verein. Limnol.* 22: 1973-1980.
- Rylov, W.M. 1948. Freshwater Cyclopoida. Fauna USSR, Crustacea 3 (3). - Israel Program for Scientific Translations, Jerusalem 1963, 314.
- Rønningen, O. 1985. Samla Plan for forvaltning av vannressursene. Vedlegg til fagrapport vilt for prosjektene Øvre og Nedre Otta.

- Saltveit, S.J. 1983. Fiskeribiologiske undersøkelser i innsjøene Leirungsvatn, Råkåvatn, Utletjønnene og i Finna elv, Oppland. - Rapp. Lab. Ferskv. Økol. Innlandsfiske, Oslo, 60: 1-81.
- 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.
- Sigmond, E.M.O., Gustavson, M. & Roberts, D. 1984. Berggrunnskart over Norge - M 1:1 million. - Norges geol. unders.
- Skjåk kommune 1991. Kommuneplan for perioden 1991 - 2002.
- Skogen, A. 1970. A new locality for *Sphagnum angermanicum* and its distribution in Norway. - *Nytt mag. bot.* 17: 7-10.
- Skogen, A. 1971. Bidrag til karplantefloraen i Grotli-Tafjord-fjellene. - *K. norske vidensk. selsk. Mus.* 46 s.
- Skogen, A. 1974. Fjellfloraen på Storfjellet i Tafjord og forbindelsen mellom Sunnmørsfjellenes og Jotunheimens fjellplantesentra. - *Blyttia* 32:199-210.
- Skogen, A. 1977. Storfjellet i Tafjord, en botanisk perle på indre Sunnmøre. - *Den norske Turistforening. Årbok.* 1977. s. 112-118.
- Skogen, A. 1979. Vegetasjon og fjellplanteflora i Stavbrekkene, på Geirangerfjellet, et rikt fjell i Vestfjellenes fattigområde. - *Blyttia* 37: 109-125.
- Skogen, A. 1981. Vestlige utposter for hengefrytle, *Luzula parviflora*, på Geirangerfjellet. - *Blyttia* 39: 51-57.
- Smirnov, N.N. 1971. Chydoridae. Fauna USSR, Crustacea 1 (2). - Israel Program for Scientific Translations, Jerusalem 1974, 644 s.
- Sollid, J.L. & Trollvik, J.A. 1991. Oppland fylke, Kvartærgeologi og geomorfologi 1:250 000. - Institutt for naturgeografi, Univ. Oslo.
- Street, M. 1978. The role of insects in the diet of Mallard ducklings - an experimental approach. - *Wildfowl* 29: 93-100.
- Sørbel, L., Carlson, A.B., Kristiansen, K.J. & Sollid, J.L. 1988. Kvartærgeologisk verneverdige områder i Oppland fylke. - *DN Rapport 4-1988:* 1-97.
- Teigland, J. 1986. Vassdragsregulerings virkning på friluftsliv og rekreasjon. Forprosjekt. - *NTNF MVU programmet rapport A 4:* 1-65
- Teigland, J. & Vorkinn, M. 1987. Effekten av vannkraftutbygging i Aurlandsdalen for friluftsliv og reiseliv. - *NTNF MVU programmet rapport B30:*
- Toftdahl, H. u.å. Friluftsliv Øvre Otta. - *Fagrappport samlet plan prosjekter A1a - A2d, B1 - B7.*
- Vorkinn, M. & Aas, Ø. 1992. Effekten av kraftutbygging i Jostedalen for friluftslivet. Del I Endringer i bruk under utbyggingssperioden. - *NINA utredning 032:* 1 - 38.
- Walseng, B. 1990. Ferskvannsbefaringer i 13 vassdrag i Oppland og Hedmark. - *NINA Utredning 16:* 1-61.
- Walseng, B., Brittain, J.E. & Halvorsen, G. 1987. Flerbruksplan for vassdrag i Gudbrandsdalen - limnologiske befaringer, september 1985 og juli 1986. - *Vassdragsforsk, Univ. Oslo, Rapp.* 104: 1-78.
- Walseng, B. & Halvorsen, G. 1986. Flerbruksplan for vassdrag i Gudbrandsdalen, limnologisk oversikt. - *Vassdragsforsk, Univ. Oslo, Rapp.* 95: 1-153.
- Walseng, B. & Halvorsen, G. 1987. Vannkjemi og krepsdyr i Åbjøra og Reinavassdraget, Oppland fylke. - *Vassdragsforsk, Univ. Oslo, Rapp.* 113: 1-55.
- Wetzel, R.G. 1983. *Limnology.* - Saunders College Publishing, Philadelphia. 767 s.
- Wright, R.F. & Henriksen, A. 1977. Chemistry of small Norwegian lakes, with special reference to acid precipitation. - I Wright, R.F., Dale, T., Henriksen, A., Hendrey, G.R., Jessing, E.T., Johannesen, M., Lysholm, C. & Støren, E. 1977. Region surveys of small Norwegian lakes October 1974, March 1976 and March 1977. SNSF-prosjekt, IR 33/77. Oslo-Ås. 153 s.
- Østdahl, T. 1990. Samlet Plan for vassdrag. Øvre Otta - videreføringsprosjekt for 005—Øvre Otta (II-B2b). - *Miljø-verndepartementet.*
- Aaboen, S. 1977. Et forsøk på å vurdere framtidig treslagsfordeling i Skjåk almenning med støtte i egne økologiske undersøkelser og litteraturstudier. - Hovedoppgave, Institutt for skogskjøtsel, NLH.
- Aas, Ø. 1991. Friluftsliv. I: Thomassen, J. Hovedflyplass Gardermoen - flyplass og tilbringersystem. Konsekvensutredning. - *NINA Oppdragsmelding 141.*
- Aas, Ø. & Vorkinn, M. 1992. Vannkraftutbygging og fjellvandrere - virkninger av Jostedalsutbyggingen sammenlignet med Aurlandsutbyggingen. - Foredrag på nordisk forskningskonferanse om friluftsliv, Stockholm april 1992.
- Ålbu, Ø. 1983. Kraftlinjer og fugl. - *K. Norske Vidensk. Selsk. Mus. Rapp. Zool. Ser.* 1983, 8: 1-60.

049

nina utredning

ISSN 0802-3107
ISBN 82-426-0358-8

MEL.SOM - 1652 TOHP

Norsk institutt for
naturforskning
Tungasletta 2
7004 Trondheim
Tel. (07) 58 05 00