

Gaute Kjærstad, Egil Ingvar Aune,
Per Gustav Thingstad, Jo Vegar Arnekleiv,
Jarl Koksvik og Lars Rønning

Biologiske undersøkelser i forbindelse med planlagt gruvedrift i Bogadalen, Bindal kommune

Trondheim, november 2007





Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet
Vitenskapsmuseet
Rapport zoologisk serie 2007-6

Biologiske undersøkelser i forbindelse med planlagt gruvedrift i Bogadalen, Bindal kommune

Gaute Kjærstad, Egil Ingvar Aune, Per Gustav Thingstad,
Jo Vegar Arnekleiv, Jarl Koksvik og Lars Rønning

Utgiver: Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet
Vitenskapsmuseet
Seksjon for naturhistorie
7491 Trondheim
Telefon: 73 59 22 80
Telefaks: 73 59 22 95
e-mail: zoo@vm.ntnu.no

Tidligere utgivelser i samme serie, se:
http://www.ntnu.no/vmuseet/nathist/nathist_publ.htm

Forsidebilde: Parti ved utløpet av Bogelva. Foto: Per Gustav Thingstad.

ISBN 978-82-7126-777-3
ISSN 0802-0833

REFERAT

Kjærstad, G. Aune, E.I., Thingstad, P.G., Arnekleiv, J.V., Koksvik, J. & Rønning, L. 2007. Biologiske undersøkelser i forbindelse med planlagt gruvedrift i Bogadalen, Bindal kommune. Vitenskapsmuseet Rapp. Zool. Ser. 2007, 6: 1-64 + vedlegg.

Rapporten gir en tilstandsbeskrivelse av flora og fauna i Bogadalen, Bindal kommune, samt en vurdering av mulige miljøkonsekvenser i forbindelse med planlagt gullgruvedrift. Feltarbeidet ble gjennomført i periodene 25.–28.07.06 og 31.07.–02.08.06 (flora og vegetasjon), 28.08.–01.09.06 (ferskvann), 20.–23.06.06 og 26.–28.6.07 (vilt).

Gjennom de botaniske og viltbiologiske undersøkelsene ble det kartlagt flere delområder som kan bli berørt i forbindelse med en eventuell gruvedrift. I områdene ved utløpet av Bogelva og østover langs fjorden til utløpet av Kollsvik kraftverk ligger flere ulike typer botanisk godt intakte strandenger som også er viktige leveområder for fugl, der bl.a. rødlistearten storspove (*Numenius arquata*) og den tidligere rødlistede nordlig underart av sildemåke (*Larus fuscus fuscus*) ble observert.

De nedre delene av Bogelva er delvis forbygd slik at flompåvirkningen, og dermed muligheten for utvikling av flommarksvegetasjon, er sterkt redusert. En bjørkskogbevokst flate beliggende ved fjorden mot dalsida i øst, som domineres av en gressrik utforming av småbregneskog med mye smyle (*Avenella flexuosa*), gir gode sommerbeiter for elg (*Alces alces*) og rådyr (*Capreolus capreolus*). En edelløvskog med alm (*Ulmus glabra*) som strekker seg fra nederst i dalen og over fire km oppover langs den østre dalsida er karakterisert som ”svært viktig” i Direktoratet for naturforvaltnings Naturbase. Denne skogen har i tillegg høy artsrikhet av fugl. I selve dalbunnen langs veien er det også påvist alm, samt spredte forekomster lenger inn i dalen, sør for Grytendalselva. På deler av platået av den store breelvavsetningen Kollsvikmana (har betydelige botaniske verdier), ca. 3,5 km fra fjorden, ligger det største arealet med myrvegetasjon i Bogadalen. På østsida av elva like nedstrøms møte mellom Bogelva og elva fra Grytendalen, finnes et viktig osp- og seljebevokst hekkeområde for hulerugere og vamekjære sangere. I områder der elva ofte tørregges, som like sørøst for Kollsvikmana, finnes elvør-pionervegetasjon. I samme område ligger en bjørkeskog med innslag av gråor (*Alnus incana*) og rogn (*Sorbus aucuparia*) og med mye dødt virke. Området er et viktig habitat for elg og fugl, deriblant spetter. Flere steder i dalen er det påvist rasmarkvegetasjon. Områdene rundt Vatn 302 preges av fattig fjellhei, fattigmyr og overgangstyper fukthei/grunn myr. Selve vatnet var nesten uten vegetasjon av høyere planter.

Av fugler er det totalt registrert 73 arter i Bogadalen, hvorav 56 antas å hekke i området. I tillegg er det påvist en amfibie og 18 pattedyrarter innenfor nedbørfeltet.

I Sørmarka kan mesteparten av vegetasjonen karakteriseres som ordinær, bortsett fra et ospeholt (*Populus tremula*) med høy verdi mht. biologisk mangfold og en takrørbestand (*Phragmites australis*) som representerer en lokalt sjelden vegetasjonstype. Verdifulle vilthabitater, bl.a. for spetter, ble påvist i øvre del av dalen.

Vannanalyser fra prøver tatt i august viste at Vatn 302 hadde en pH på 6,3 og generelt svært ionefattig vann. Biomassen av dyreplankton i vatnet var på 407 mg/m², noe som kan karakteriseres som en middels produksjon. Både dyreplankton- og bunndyr-samfunnet var artsfattig og med vanlig forekommende arter.

Prøvefiske i Vatn 302 med standard bunn garnserie (21–45 mm), supplert med småmaska garn (12,5 mm og 15,5 mm), ga et utbytte på fire ørret/garnnatt. Det ble tatt flest fisk på maskeviddene 21–26 mm. Største fisk var 37,4 cm og veide 404 g, mens gjennomsnittsstørrelsen var på 23,8 cm og 145 g. Fisken hadde til dels svært god vekst fram til en alder på fire år, med påfølgende vekststagnasjon. Bestanden virker å bestå av fisk av god kondisjon (k-faktor 0,9–1,1) fram til kjønnsmodning hvorefter fisken synes å få problemer med å finne nok næring og k-faktoren minker (0,74–0,8). Verdien på Vatn 302 som fiskevatn kan følgelig karakteriseres som i underkant av middels.

Analyseresultater fra vannprøver tatt i Bogelva i perioden juni–september viste at elva fører svakt surt og meget ionefattig vann med pH 6,2–7, med gjennomgående lave verdier av en rekke vannkjemiske parametere. Bunndyr-samfunnets sammensetning var som forventet ut fra elvas type og beliggenhet, og det ble ikke påvist rødlistearter eller sjeldne arter. Ungfiskundersøkelser ved bruk av elfiske tyder på at Bogelva har relativt høye tettheter av både laks og ørret, og ungfiskproduksjonen anses som god. Gjennom aldersanalyser basert på otolitter ble alle aldersklasser fra årsyngel til treåringer påvist både for laks og ørret, samt noen fireårige lakser. Ut fra undersøkelserne i 2001 og 2006 karakteriseres Bogelva som en viktig produksjon selv for både laks og sjørøret.

Bindal gruver AS har skissert to alternativer for lokalisering av avgangsdeponi:

1. Vatn 302
2. Tosenfjorden på dypt vann.

Med hensyn til vannfugl og andre vanntilknyttede viltarter forventes en etablering av et avgangsdeponi i Vatn 302 ikke å medføre negative konsekvenser. Det er heller ikke påvist spesielle botaniske verdier i eller omkring vatnet og ferskvannsfaunaen anses å være av middels verdi. Eventuell lekkasje eller overløp fra planlagt dam ved Vatn 302 kan imidlertid medføre forurensning av den anadrome (lakse- og sjøørretførende) delen av Bogelva. Tilførsel av partikkelrikt vann kan forårsake nedslamming av elvebunnen og forringe leveområdene for fisk og bunndyr. Vi vil derfor, ut fra et ferskvannsbiologisk synspunkt, fraråde bruk av Vatn 302 som deponi.

Dersom det planlagte oppredningsanlegget ved fjorden blir realisert anbefales det at strandenga øst for utløpet av Bogelva, som har betydelige botaniske og ornitologiske verdier, og bjørkeskogsflata mot dalsida i øst skånes mot inngrep. Det bør også settes igjen en skjerm av trær mot elvebredden.

Det er tre alternativer for lokalisering av gråbergdeponi:

1. I tilknytning til det gamle deponiet ved trafostasjonen
2. Like sørøst for Kollsvikmana mellom elva og eksisterende vei
3. I Sørmarka.

Vi anser plassering i tilknytning til eksisterende deponi ved trafostasjonen som minst konfliktfylt med hensyn til både vilt og vegetasjon.

ABSTRACT

Kjærstad, G. Aune, E.I., Thingstad, P.G., Arnekleiv, J.V., Koksvik, J. & Rønning, L. 2006. Biological investigations in connection with planned mining activities in Bogadalen, Bindal municipality. Vitenskapsmuseet Rapp. Zool. Ser. 2007, 6: 1-64 + appendix.

This report gives a status of flora and fauna in Bogadalen, Bindal municipality, and an assessment of possible environmental consequences of planned gold mining activities. The fieldwork was carried out within the following periods: 25–28.07.06 and 31.07–02.08.07 (flora and vegetation), 28.08–01.09.06 (freshwater) and 20–23.06.06 and 26–28.06.07 (birds and mammals).

Investigations of flora/vegetation and game species were carried out in areas in Bogadalen that might be affected by mining activity. In the areas around the outlet of River Bogelva and eastwards along the fjord to the outlet of Kollsvik power plant, several types of seashore meadows were identified. These areas are also important bird habitats for the observed redlisted species curlew (*Numenius arquata*) and formerly redlisted northern subspecies of lesser black-backed gull (*Larus fuscus fuscus*).

Because of embanking of parts of the lower reaches of River Bogelva, the effects of flooding, and presence of flood-affected vegetation are strongly reduced. A birch-covered plain near the fjord on the east side of the valley, which is dominated by grass, small ferns and Wavy Hair-grass (*Avenella flexuosa*), provides good summer grazing for elk (*Alces alces*) and roe deer (*Capreolus capreolus*). The forest with Wych Elm (*Ulmus glabra*), which covers the steep west-facing hillside from the lowest part of the valley and over four km up the valley, is classified as “very important” in the Naturbase (database) of the Directorate for Nature Management. This forest also holds high species richness of birds. There is also registered elm at the bottom of the valley along the road, as well as scattered groups of trees further up the valley, south of River Grytendalselva. The largest bog area in Bogadalen, which has high botanical value, is situated on the plateau of the huge glaci-fluvial deposit named “Kollsvikmana”, approximately 3,5 km from the fjord. On the east side of the river, a bit downstream the point where River Bogelva and the river from Grytendalen meet is an important nesting area for various bird species. In areas where the river often dries out, like close to Kollsvikmana in the southeast, grows pioneer riparian vegetation. In the same area there is a birch forest with some Grey Alder (*Alnus incana*) and Rowan (*Sorbus aucuparia*) and with dead trees. This area constitute an important habitat for elk and birds, including woodpeckers. Scree vegetation was identified on several locations in the valley. Poor mountain- and bog areas dominated the surroundings of Lake 302. The lake itself was almost without vegetation of higher plant species.

A total of 73 bird species are known from Bogadalen and 56 of them is probably nesting in the area. One amphibian and 18 species of mammals are also present or occasionally present within the area.

The area “Sørmarka” is characterized with ordinary vegetation, except for a closed stand of Aspen (*Populus tremula*) with high biological diversity and a locally rear stand of Common Reed (*Phragmites australis*). Valuable game habitats, including for woodpeckers, were identified in the upper part of the area.

Water analyses from samples taken in august showed that Lake 302 had a pH of 6,3 and water with low ion concentration. Zooplankton biomass of the lake was 407 mg m⁻², which is considered as a medium production. Both the zooplankton and the benthic macroinvertebrate community were species poor and consisted of common species.

Gill net catches of trout (*Salmo trutta* L.) with standard net series (21–45 mm), combined with nets of smaller mesh sizes (12,5 mm and 15,5 mm), gave an average catch per unit effort (CPUE) of four fish/net/night. Most of the catch was taken on mesh sizes from 21 to 26 mm. The largest fish had a length of 37,4 cm and a weight of 404 g, while the average size was 23,8 cm and 145 g. Fish growth was good until age of four, and with reduced growth at higher ages. The trout population consists of fish with good condition (average *k-values* of 0.9–1.1) until maturation, while fish with body lengths over 30 cm had low average *k-values* (0.74–0.8). The lakes value for the purpose of recreational fishery is regarded as medium/low.

Results of water analyses showed that River Bogelva had slightly acid water (pH 6.2–7) with a very low ion concentration and with generally low values of a number of chemical parameters. The composition of the macroinvertebrate community was as expected compared to the location and river type, and no species on the national red data list were detected. Results from electrofishing indicated that River Bogelva had relatively high densities of both juvenile salmon (*Salmo salar* L.) and brown trout and the production of juvenile fish is considered as good. Age analyses demonstrated the presence of all age classes from yearlings to three-year-old fishes of both salmon and trout, in addition to some four-year-old salmon. Based on the studies in 2001 and 2006, we characterize the river as a valuable production river both for Atlantic salmon and sea trout.

The mining company has two alternative disposal sites for mine waste:

1. Lake 302 ("Vatn 302")
2. Tosenfjorden (deep water)

If Lake 302 is chosen as disposal site we do not expect any negative consequences for waterfowl or game species associated with water. No particular botanical values in or around the water were found and the freshwater fauna is considered to be of medium value. However, incidences like e.g. leaching from Lake 302 may cause contamination of the anadromous part of river Bogelva. Water with high density of particles may cause sedimentation of the river bottom and thereby lower the habitat quality of fish and benthos. We therefore do not recommend Lake 302 as a disposal site for mine waste.

If the plans of building a mine plant at the fjord is realized, this should be done without destroying the field by the fjord at the east side of the outlet of River Bogelva, which has considerably botanical and ornithological qualities, as well as the birch forest on the plain adjacent to the east side of the valley. A row of trees should remain along the river bank.

There are three alternative stone disposal sites:

1. In connection with the old disposal site adjacent to the transformer plant
2. Southeast of Kollsvikmana, between the road and the river
3. In the area "Sørmarka".

Because of small conflicts with game and vegetation, we regard the area adjacent to the transformer plant as the best location site for stone disposal.

INNHold

REFERAT	1
ABSTRACT	3
FORORD	6
1. INNLEDNING	7
2. OMRÅDEBESKRIVELSE	8
2.1 Dagens situasjon	8
2.2 Planer for gruvedrift	11
3. METODER	12
3.1 Flora og vegetasjon	12
3.2 Ferskvann	13
3.2.1 Hydrografi	14
3.2.2 Dyreplankton og bunndyr	15
3.2.3 Fisk	15
3.3 Vilt	16
4. RESULTATER	17
4.1 Flora og vegetasjon	17
4.1.1 Dalbunnen og nedre del av lia langs elva og vegen (delområde 6)	17
4.1.2 Ei av de innerste urene med almeskog (delområde 5)	18
4.1.3 Lia opp til skoggrensa NØ for Vatn 302 (delområde 1)	19
4.1.4 Området ved Vatn 302 (Humptjønna), over skoggrensa (delområde 2)	20
4.1.5 Mulig deponiområde N for prøvedriftsområdet (delområde 3)	21
4.1.6 Myrområdet ved Kollsvikmana (delområde 4)	23
4.1.7 Mulig oppredningsområde ved framtidig drift (delområde 7)	25
4.1.8 Dalbunnen NØ for oppredningsområdet (delområde 8)	27
4.1.9 Stranda og elveosen ved Kollsvikbogen (delområde 9)	27
4.1.10 Gråbergdeponi 1 (delområde 10)	29
4.1.11 Hestamarkpallen (delområde 11)	31
4.1.12 Sørmarka (gråbergdeponi 3)	33
4.2 Ferskvann	36
4.2.1 Hydrografi	36
4.2.2 Dyreplankton	39
4.2.3 Bunndyr	40
4.3.4 Fisk	42
4.3 Vilt	47
5. DISKUSJON	54
5.1 Flora og vegetasjon	54
5.1.1 Avgangsdeponi i Vatn 302	54
5.1.2 Mulig gråbergdeponier	54
5.1.3 Mulig oppredningsområde lengst nord i dalen	55
5.1.4 Edellauvskogene på østsida av dalen	55
5.2 Ferskvann	56
5.3 Vilt	58
6. VURDERINGER OG TILRÅDNINGER	61
6.1 Flora og vegetasjon	61
6.2 Ferskvann	61
6.3 Vilt	61
7. REFERANSER	63
8. VEDLEGG	65

FORORD

Etter forespørsel fra Bindal Gruver AS ble NTNU Vitenskapsmuseet engasjert for å gjennomføre biologiske undersøkelser som del av grunnlaget for et privat reguleringsforslag og en konsesjonssøknad i forbindelse med gullgruvedrift i Bogadalen, Bindal kommune.

Vi vil rette en takk til Trond Borgsø og Alf Pedersen, Nord-Trøndelag elektrisitetsverk, samt personer ved Bindal Gruver for opplysninger om vilt. Vi vil også takke Håvard Sylten og Hallgeir Lian for opplysninger om kulturhistorie. En spesiell takk til sjefsgeolog Lasse Telstø, Bindal Gruver, for god tilrettelegging av transport og overnatting i forbindelse med feltarbeidet og for nyttig informasjon om gruveaktiviteten i Bogadalen.

Trondheim, november 2007

Gaute Kjærstad

1. INNLEDNING

Gullforekomstene i Bogadalen i Bindal kommune har periodevis vært forsøkt utnyttet siden de ble kjent tidlig i forrige århundre. Forekomstene har imidlertid hittil ikke vært drivverdige over lengre tid. I dag foretar Bindal Gruver AS nye prøvboringer og nærmere analyser har vist at det er grunnlag for videre utnyttelse av ressursene.

Avrenning fra gruver har ofte vist seg å ha negative effekter på for eksempel fisk og bunndyr bl.a. gjennom forsuring av vann og økt konsentrasjon av tungmetaller (Arnekleiv & Størset 1995, Malmquist & Hoffsten 1999). Avbøtende tiltak har imidlertid i mange tilfeller bedret vannkvaliteten betraktelig (Iversen 2004, Iversen et al. 2004).

I forbindelse med mulig søknad fra Bindal Gruver AS om konsesjon for gullgruvedrift i Bogadalen ble det gjennomført biologiske undersøkelser sommeren/høsten 2006. Hensikten var å gi en tilstandsbeskrivelse av botaniske, ferskvanns- og viltbiologiske forhold i de områdene av Bogadalen som kan bli berørt av en eventuell full drift, samt vurdere mulige konsekvenser for flora og fauna ved eventuell full drift. Etter ønske fra oppdragsgiver ble det sommeren 2007 gjennomført botaniske og viltbiologiske tilleggsundersøkelser av potensielle områder for gråbergdeponier i Bogadalen og Sørmarka.

2. OMRÅDEBESKRIVELSE

2.1 Dagens situasjon

Bogadalen, som kan betegnes som en V-dal, ligger i Bindal kommune og strekker seg omlag 10 km fra Tosenfjorden i nord til fjellområder i sør med topper opp mot 1000 m.o.h. I området der Grytendalen møter Bogadalen, 3-4 km oppover i dalen ligger Kollsvikmana (se bilde 1 og 2), en stor løsmasseavsetning av glasifluvial opprinnelse (breelvdelta). Flata på toppen av dette karakteristiske landskapselementet samsvarer med marin grense i området (ca. 130 m o.h.). Kvartære løsmasseavsetninger finnes også fra havnivå og vel 1 km oppover dalen. Berggrunnen i Bogadalen består hovedsakelig av glimmerskifre og glimmergneiser, samt granitt og granodioritter i fjella omkring (Gustavson 1981 og Nordgulen *et al.* 1990). Glimmergneisene er karakterisert som sillimanitt-granat glimmergneiser, dels med marmorlinser og dels med granittiske ganger. Mektigere marmorbånd finnes bl.a. på østsida oppe i Mana og i Skråvadalen. Selve gullforekomsten er nært knyttet til arsen og betegnes som en gull-arsenkis-forekomst (Ihlen 1993). Den er gjennomsett av bl.a. gneiser, amfibolitter, glimmerskifre og marmor.

Sørmarka er den øvre delen av Kollsvikdalføret som går parallelt med den nedre delen av Bogadalen på vestsida av Bogafjellet og Bufjellet. På østsida av dette dalføret ligger Kollsvikfjellet. Berggrunnen er en veksling mellom metasandstein, hornblendeskifre og kalksilikatbergarter med noe granitt-granodioritt på østsida (Nordgulen *et al.* 1990).

I Direktoratet for naturforvaltning (DN) sin webkarttjeneste "Naturbasen" (<http://dnweb5.dirnat.no/nbinnsyn/>) er det markert to områder med verdifulle naturtyper definert ut i fra DNs håndbok for verdisetting av biologisk mangfold i kommunene (Direktoratet for naturforvaltning 1999b, 2006).

Hele den vestvendte lia på østsida av dalen fra kraftstasjonen og 4,5 km oppover dalen er avmerka som naturtypen rik edellauvskog og gitt verdien A (svært viktig). Av artsforekomster nevnes hassel, alm, myske, korsved, storklokke og liljekonvall. Ved Bogelvas utløp i Tosenfjorden er det avgrensa et 400 daa stort brakkvannsdelta som har fått verdien B (viktig). Her er det ikke nevnt noen spesielle botaniske artsforekomster, men det er angitt leveområder for hare og oter. Oteren er en rødlisteart i kategorien VU (sårbar), se Kålås *et al.* (2006). Elveosen er også tatt med i "Elvedeltabasen" som "lite berørt" (<http://www.elvedelta.no/delta-291.htm>). Vegetasjonen langs Bogelva fra Grytendalsfossen og ned til fjorden er også beskrevet av Bergan (2002) i forbindelse med planene for Grytendal kraftverk.

Den klimatiske skoggrensa i området går ved ca. 400 m o.h., og området går fra sørboreal vegetasjonssone, via mellomboreal og nordboreal sone, til lavalpin sone (Moen 1998). Pga. store areal med sparsomt jordsmonn i det aktuelle høydelaget er skogen i den klimatiske nordboreale sonen (fjellbjørkeskogen) noe fragmentert. Total nedbørsmengde på årsbasis i perioden 1971-2000 lå på 2000-3000 mm i størstedelen av nedbørsfeltet (www.senorge.no). I mindre områder ved fjorden falt det 1500-2000 mm per år, mens det i enkelte høyereliggende områder falt over 3000 mm per år. Dette samsvarer med kart hos Moen (1998) som viser at området ligger i "klart oseanisk vegetasjonsseksjon" (O2). De øvre delene av dalen preges av et tynt løsmassedekke og store arealer med bart fjell, noe som medvirker til at Bogelva har raske vannstandsfluktuasjoner i forbindelse med nedbør. Bogelva, som har en 3,5 km lang anadrom (laks- og sjørrettførende) strekning, er i Direktoratet for Naturforvaltnings' lakseregister antatt å inneha relativt små bestander av både laks og sjørret, dvs. et antall årlig oppvandrende villfisk i størrelsesorden 500 eller mindre (www.laksereg.no). I lakseregisteret oppgis fangststatistikk for årene 1999-2001 med et fåtall fisk (< 10 laks + sjørret pr. år). Nord-Trøndelag

Elektrisitetsverk og private grunneiere er fiskerettshavere i Bogelva, men etter det vi kjenner til foregår det kun et begrenset fiske i elva. Ungfiskundersøkelser utført i 2001 viste at vassdraget likevel er et viktig gyte- og oppvekstområde for både laks og sjørøret i regionen (Kjærstad *et al.* 2002). Elva har vassdragsnummer 144.61 Z i Norges vassdrags- og energidirektorats vassdragsregister (REGINE).

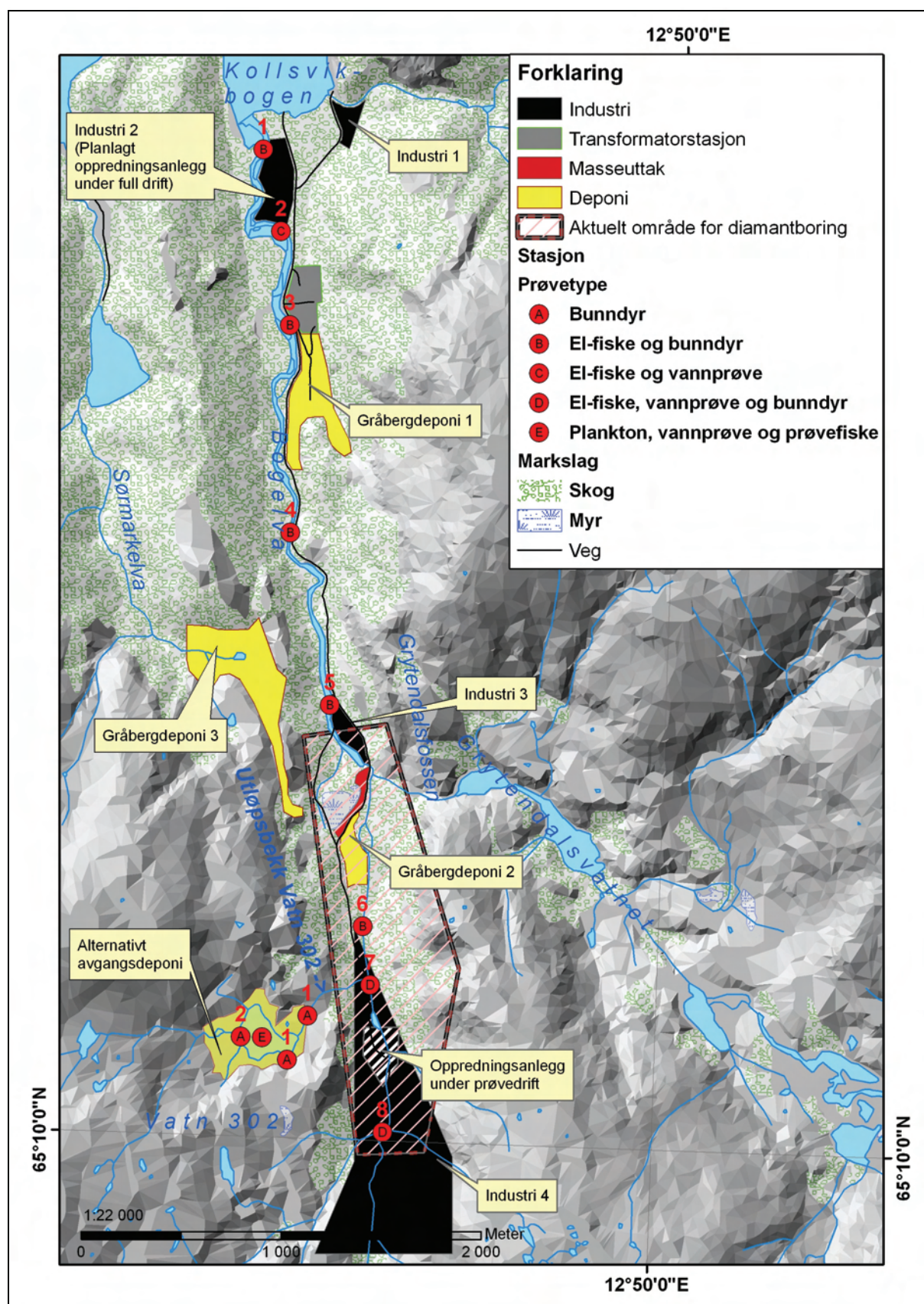
I følge tidligere undersøkelser i Bogdalen er det kjent 51 fuglearter og 13 pattedyrarter fra området (Thingstad 2001). De beste vilthabitatene er knyttet til arealene med frodig lauvskog, deriblant det osp- og seljedominerende bestanden nedenfor Kollsvikmana og det rike bestanden (med betydelig innslag av alm) på østsida av dalen ned mot fjorden (Thingstad 2001). Området blir benyttet som beiteområde for tamrein.

Flere tyngre inngrep som vei, kraftledninger, trafostasjon og elveforbygninger finnes i området. Et kraftverk med utløp i sjøen ca 1 km øst for munningen av Bogelva får tilført vann fra Åbjøravassdraget, samt fra en mindre del av nedbørfeltet til Grytendalselva. Nord-Trøndelag Elektrisitetsverk (NTE) har søkt om konsesjon for bygging av nytt kraftverk i fjell (kote 56) med utløp til Bogelva nedstrøms samløpet mellom Grytendalselva og Bogelva (kote 53). Fra inntakspunktet (Grytendalsvatnet, kote 214,5) vil vatnet bli transportert via en tunnel til kraftverket, noe som vil medføre sterkt redusert vannføring i Grytendalsfossen og fosse-sprøytonen der. Olje og energidepartementet ga NTE tillatelse til bygging av Grytendal kraftverk i januar 2007. Det er gitt pålegg om minstavannføring på 0,3 m³/s i Grytendalselva nedstrøms inntaksmagasinet i perioden 1. mai –15. oktober.

I løpet av de siste tiårene har det vært gjort flere forsøk på drift av gull og tunnelinnslag og tipper finnes flere steder. I dag utfører Bindal Gruver AS, eid av svenske Gexco AB, prøveboringer i området med tanke på mulig drift. Hovedanleggsområdet for prøvedrift med oppredningsanlegg ligger ved Bogelva om lag 5 km opp i dalen (se figur 1). Anlegget, som består av en knuser, stavmølle, kulemølle, sentrifuger og vaskebord, har en kapasitet på 3,5 tonn malm/time, men kan oppgraderes til 15-20 tonn malm/time. I forbindelse med prøvedriften er det bygget et småskala avgangsdeponi like ved anleggsområdet der vannet i overløpet føres gjennom sedimenteringsdammer og sand/jordfiltre før det slippes ut i elva i renset tilstand.



Bilde 1. Parti fra Kollsvikmana med Grytendalsfossen.
Foto: Per Gustav Thingstad.



Figur 1. Oversikt over studieområdet med prøvetakingsstasjoner for de ferskvannsbiologiske undersøkelsene og aktuelle inngreps-elementer i forbindelse med pågående prøveboring/prøvedrift og mulig fullskala gruvedrift. Nummereringen referer til stasjonsnummer innenfor lokalitetene Bogelva, Vatn 302 og utløpsbekk fra Vatn 302.

2.2 Planer for gruvedrift

Prospektering i gullforekomsten, prøvedrift og oppredningsforsøk av malm viser at forekomsten kan brytes og oppredes i et fullskalaprosjekt. Bindal Gruver (BG) planlegger en gradvis oppskalering av prosjektet med fortløpende evaluering underveis. Dette vil skje i to faser:

1. Prospektering og prøvedrift i perioden 2007-2009
2. Videre prospektering og gradvis oppskalering av prosjektet fra prøvedrift til full drift i 2010

Ved full drift antas malmuttaket å ligge opp mot 200 000 tonn/år.

Malmen brytes under dagen og grovknuser legges i fjellrom innenfor gruveadkomsten. Mellom- og finknuser plasseres ved oppredningsverket i Kollsvikbogen. Under grovknuseren vil gruvevannet bli samlet opp og rensset. Slam, oppsamlet støv og spill fra knuseanlegget blandes inn i grovknust malm og transporteres til oppredning. Fra grovknuseren vil det gå transportbånd til malmsilo som plasseres på gruveplanet ved stollmunningen. Adkomststoll med påhugg er planlagt etablert like nedstrøms samløpet Grytendalselva og Bogelva ved kote 56.

Oppredningsanlegg i forbindelse med full drift er tenkt lokalisert til Kollsvikbogen (figur 1). Alternativt vurderes etablering av et sentralt oppredningsverk i Mo i Rana og malmen vil da bli transportert sjøveis fra Kollsvikbogen til Mo. Under oppredningsprosessen vil BG skille ut mye av arsenkisen og gullet ved bruk av sentrifuger, vaskebord og spiral, slik at avgangen blir mest mulig fri for arsenkis. Det kan være aktuelt å deponere miljøvafall (sulfidkonsentrat) i gruva i utdrevne strosser. Konsentratet er tenkt stabilisert med en sementblanding før deponering og forsøk vil bli gjennomført og evaluert før eventuell iverksetting av tiltaket.

I tilknytning til oppredningsanlegget vil det bli bygget et lager for konsentrat bestående av bl.a. arsenkis/svovelkis/gull. Konsentratet vil bli skipet ut til et smelteverk i utlandet.

Dersom oppredningsanlegget etableres i Kollsvikbogen vil avgangen bli deponert enten i Tosenfjorden på dypt vann eller i Vatn 302, like vest for nåværende oppredningsanlegg for prøvedrift (figur 1). Dersom det sistnevnte alternativet realiseres vil partikler fra avgangen bli sedimentert og det blir bygd en dam ved utløpet.

Aktuelle områder for deponering av gråberg er like sør for trafostasjonen ("gråbergdeponi 1"), på elvesletta ovafor Kollsvikmana ("gråbergdeponi 2") og Sørmarka ("gråbergdeponi 3").

I løpet av prosjektet vil det bli tatt ut en del masse i området på nordøstsiden av Kollsvikmana og eksisterende vei.

3. METODER

3.1 Flora og vegetasjon

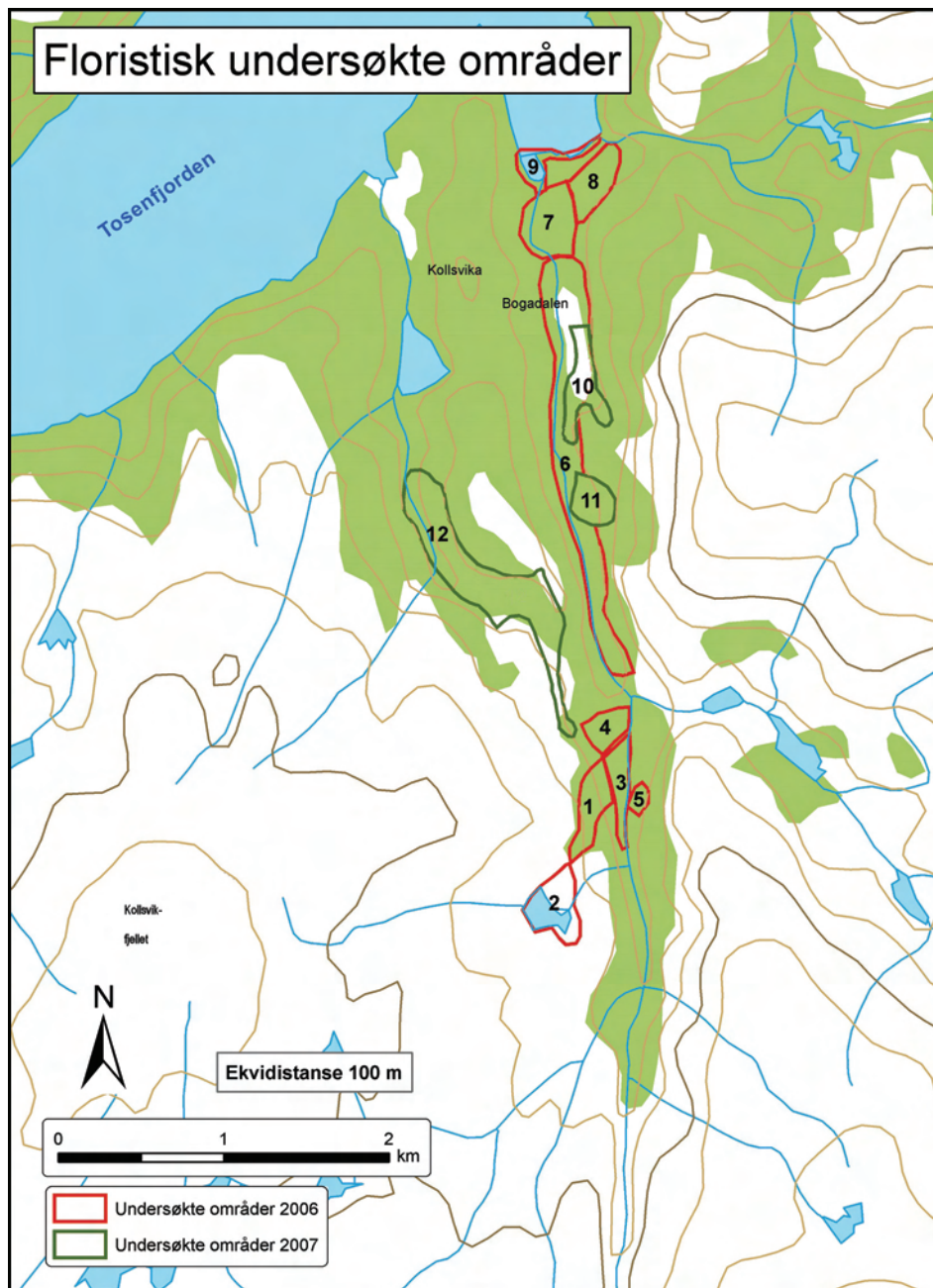
For å vurdere de konsekvensene den planlagte gruvedriften kan få for flora og vegetasjon ble undersøkelsene konsentrert om karplanter (også kalt høyere planter), vegetasjonstyper og naturtyper (Elven 2005, Fremstad 1997, Fremstad & Moen 2001 og Direktoratet for naturforvaltning (1999b, 2006). Ut fra forutsetningene bak den nasjonale kartlegginga av biologisk mangfold i kommunene kan registrering av naturtyper som for en stor del er karakterisert ut fra vegetasjonstyper, også kunne fange opp viktige forekomster av flere, ulike organismegrupper.

I tillegg til å skaffe oss en generell oversikt over vegetasjonsforholda i hele planområdet (Bogadalen) gjorde vi noe mer detaljerte inventeringer i utvalgte områder. Disse ble valgt ut med grunnlag i tilsendte kart fra oppdragsgiver over mulige inngrep:

- 1 Lia opp til skoggrensa NØ for "Vatn 302" (Humptjønna).
- 2 Område ved "Vatn 302" (Humptjønna).
- 3 Mulig deponiområde N for prøvedriftsområdet (Gråbergdeponi 2).
- 4 Myrområdet ved Kollsvikmana.
- 5 Ei av de innerste urene med almeskog.
- 6 Dalbunnen og nedre del av lia langs elva og vegen.
- 7 Mulig oppredningsområde ved ev. framtidig drift ("Industri 2").
- 8 Dalbunnen NØ for "oppredningsområdet".
- 9 Stranda og elveosen ved Kollsvikbogen.
- 10 Gråbergdeponi 1 (S for kraftstasjonen)
- 11 Hestamarkpallen
- 12 Sørmarka (Gråbergdeponi 3)

Områdene 1-9 ble undersøkt i perioden 25.–28.07.06 og områdene 10-12 i perioden 31.07. – 02.08.07. Den omtrentlige utstrekningen av delområdene er vist i figur 2. I hvert område ble det gjort notater om vegetasjonstyper, jordsmonn og terrengformasjoner samt tatt opp artslistor (krysslistor). Både størrelsen på områdene og anvendt tid varierer betydelig og det vil også variere hvor "fullstendige" registreringene er. Det at feltarbeidet ble gjennomført i slutten av juli/begynnelsen av august gjør at vårplantene vil være sterkt underrepresenterte. Erfaringer fra andre tilsvarende undersøkelser viser at grunnlaget for å vurdere de botaniske verdiene, og dermed konsekvensene av eventuelle inngrep, bør være tilstrekkelig. Det synes ikke som om floraen i Bogadalen eller Sørmarka tidligere er dokumentert gjennom innsamlinger til de offentlige herbariene. Dahl (1915) nevner så vidt Bogadalen, men ser ut til å ha prioritert Skråvadalen og kalkfjella på østsida. Ved denne undersøkelsen sørga vi derfor for å belegge en god del av de mest interessante og karakteristiske forekomstene. Materialet blir levert herbariet ved NTNU, Vitenskapsmuseet (herbarium TRH). Det samme gjelder krysslistene.

Norske og vitenskapelige navn på karplanter følger Elven (2005), navn på moser er fra Frisvoll *et al.* (1995) og navn på vegetasjonstyper er etter Fremstad (1997). Resultatene av undersøkelsene gis i kap. 4.1, og der gis også ytterligere begrunnelse for områdevalg og avgrensing for noen av områdene.



Figur 2. Områder som ble prioritert ved den botaniske undersøkelsen, jf. arts-listene i vedlegg 3. **1** – Lia opp til skoggrensa NØ for "Vatn 302". **2** – Område ved "Vatn 302" (Humptjønna). **3** – Mulig deponiområde N for prøvedriftsområdet (Gråbergdeponi 2). **4** – Myrområdet ved Kollsvikmana. **5** – Ei av de innerste urene med almeskog. **6** – Dalbunnen og nedre del av lia langs elva og vegen. **7** – Mulig oppredningsområde ved ev. framtidig drift ("Industri 2"). **8** – Dalbunnen NØ for "oppredningsområdet". **9** – Stranda og elveosen ved Kollsvikbøgen. **10** – Gråbergdeponi 1 (S for kraftstasjonen). **11** – Hestamarkpallen. **12** – Sørmarka (Gråbergdeponi 3).

3.2 Ferskvann

Feltundersøkelsene av fisk og bunndyr ble gjennomført i perioden 28.08–01.09.06. Undersøkel-sesforholdene var gjennomgående gode med tørt, varmt vær, men med svært liten vannføring i Bogelva. På den siste feltdagen kom det imidlertid noe nedbør og vannføringa i Bogelva økte etter nattlig regnskyll.

3.2.1 Hydrografi

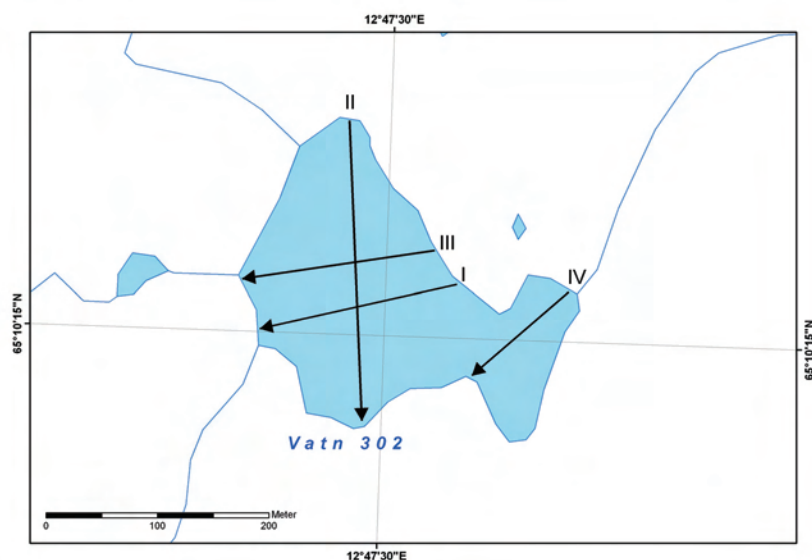
For å kunne ha en referanse før eventuell gruvedrift, og grunnlag for vurderinger av eventuelle virkninger for vannkvaliteten, ble det samlet inn vannprøver fra to lokaliteter i Bogelva i perioden juni-september 2006. Lokalitetene (stasjon 7/3A og 8/3B) ligger rett ovafor og nedenfor oppredningsområdet for prøvedrift (jf. figur 1). Stasjon 8/3B vil fungere som en referanse-lokalitet ovafor påvirkningsområdet for prøvedrift i Bogelva. I tillegg til de månedlige vannprøvene, ble det samla inn vannprøver fra Vatn 302 og fra Bogelva langt ned i vassdraget (stasjon 2, jf. figur 1) ved undersøkelsen i august/september 2006. Vannprøvene ble tatt på en liters prøveflasker i plast fra analyselaboratoriet og lagret nedfrosset fram til analysering. Prøvene ble analysert hos Analysesenteret, Trondheim kommune.

Vannprøvene ble analysert for tungmetaller og de vanlige hovedkomponentene i ferskvann. Følgende parametere og metoder ble benyttet:

Parameter	Enhet	Metode	Måleusikkerhet
pH	pH	NS4720	± 0,4
Konduktivitet	mS/m	NS4721	± 2 %
Alkalitet	mmol/l	NS4754	± 10%
Nitrogen, totalt	µg N/l	Autoanalysator	± 15 %
Fosfor, totalt	µg P/l	Autoanalysator	± 10 %
Karbon, totalt organisk	mg C/l	NS8245	± 20 %
Nitrat	µg N/l	NS13395	± 10 %
Kobber	µg Cu/l	ICP-MS	
Nikkel	µg Ni/l	ICP-MS	
Sink	µg Zn/l	ICP-MS	
Jern	µg Fe/l	ICP-MS	
Arsen	µg As/l	ICP-MS	
Natrium	mg Na/l	NS4775 (flamme)	± 15 %
Kalium	mg K/l	NS4775 (flamme)	± 15 %
Magnesium	mg Mg/l	NS4776 (flamme)	± 10 %
Kalsium	mg Ca/l	NS4776 (flamme)	± 10 %
Klorid	mg Cl/l	NS4779 (filtrert)	± 5 %
Svovel ICP	mg S/l	ICP	

Under beskrivelse av de vannkjemiske analysene er verdiene for en del parametere sett i sammenheng med vannkvalitetskriterier gitt av SFT (SFT 1989), og vannkvaliteten er vurdert til tilstandsklasse 1-4, hvor vannkvalitetsklasse 1 er god, mens klasse 4 viser en dårlig vannkvalitet for nevnte parameter.

Vanndybder ble målt i Vatn 302 ved hjelp av en håndholdt dybdemåler av typen Hondex PS-7. Det ble målt langs fire transekter (se figur 3) med ca 2 m mellomrom mellom hvert av de totalt 91 målepunktene.



Figur 3. Lokalisering av transekter med måleretning for dybde-målinger i Vatn 302.

3.2.2 Dyreplankton og bunndyr

Dyreplanktonprøver ble tatt på en stasjon i Vatn 302 med en håv med åpning på 660 cm² og maskevidde på 0,09 mm. Det ble det tatt tre parallelle håvtrekk fra 14 m dyp og opp til overflata. Prøvene ble fiksert i felt (Lugol's løsning) og senere bearbeidet i stereolupe på laboratorium.

Innsamling av bunndyr ble gjort ved hjelp av rote/sparkemetoden (Frost *et al.* 1971) med en langskaffet håv med ramme på 25 x 25 cm og maskevidde på 0,25 mm. På hver stasjon ble det tatt tre parallelle prøver på tid á ett minutt per prøve (Norsk standard NS-ISO 7828). Materialet ble plukket ut fra prøvene i felt og fiksert og senere bearbeidet i stereolupe på laboratorium. I Bogelva ble det opprettet syv stasjoner, deriblant de samme stasjonene (st. 1, 3 og 4) fra en tidligere undersøkelse (Kjærstad *et al.* 2002), i Vatn 302 to stasjoner, og en stasjon i utløpsbekken fra Vatn 302 (figur 1).

3.2.3 Fisk

Et enkelt prøvefiske ble gjennomført i Vatn 302 natt til 31.08. 2006. Det ble benyttet en standard bunngarnserie (KWJ-serie) som består av syv garn der det enkelte garn er 1,5 x 25 m. Serien består av følgende maskevidder i mm (omfar): 45 (14), 39 (16), 35 (18), 29 (22), 26 (24) og 2 x 21 (30). Serien ble supplert med to småmaska garn på 15,5 mm (40 omf.) og 12,5 mm (50 omf.). Garna ble satt tilfeldig og enkeltvis fra land.

Tilbakeberegning av vekst ble gjennomført på all innsamlet fisk. Fiskens totallengde ble målt til nærmeste millimeter fra snutespiss til enden av sammenklemt halefinne. All fisk fra prøvefisket ble lengdemålt og veid. Veksten ble bestemt ved bruk av skjell mens innholdet i fiskemagene ble plassert i næringskategorier der de ulike kategoriene ble angitt i volumprosent. Fiskens kondisjonsfaktor (k) ble beregnet etter Foultons formel:

$$k = \frac{\text{vekt (g)} \times 100}{\text{lengde}^3 \text{ (cm)}}$$

For å vurdere oppvekstområder for ørret og laks i Bogelva, ble det opprettet åtte el-fiskestasjoner (figur 1). To av disse var nye mens stasjon 1-6 var de samme som ble benyttet i en tidligere undersøkelse (Kjærstad *et al.* 2002). Registreringene ble utført ved bruk av elektrisk fiskeapparat av typen FA-4 (ing. Paulsen, Trondheim) og etter standardisert prosedyre med tre omgangers suksessivt fiske (Bohlin 1984, Bohlin *et al.* 1989). Tettheten av fisk ble beregnet ut fra nedgangen i fangst mellom hver omgang (Zippin 1958). I de tilfeller hvor det ble fanget flere fisk i andre/tredje omgang enn i den/de foregående, eller der hvor ± 95 % konfidensintervall ble større enn estimert verdi, er den totale mengden fisk som ble fanget brukt som uttrykk for fisketetthet (observert tetthet). Der hvor observert tetthet er benyttet er verdiene å betrakte som minimumstall.

3.3 Vilt

I forbindelse med dette oppdraget ble det foretatt viltbiologiske befaringer i Bogadalen i periodene 20.-23.06.06 og 26.-28.06.07. Dessuten ble vårt registreringsmateriale fra tidligere viltbiologiske undersøkelser i dette området benyttet (Thingstad 2001). Alle aktuelle kartfestete "inn-grepsområder" i forbindelse med gruvedriften ble besøkt, og alt tilstedeværende vilt registrert (på grunnlag av lyd, direkte observasjoner eller sportegn). Under feltregistreringene ble det lagt spesiell vekt på å forsøke og avdekke forekomster av sjeldne og "rødlistete" arter (jf. Kålås *et al.* 2006). En del tilleggsinformasjon ble også framskaffet på grunnlag av intervjuer med personale fra Bindal Gruver og Trond Borgsø ved Nord-Trøndelag elektrisitetsverk. Dessuten har Alf Pedersen tidligere bidratt med mye verdifull viltinformasjon fra dalen.

4. RESULTATER

4.1 Flora og vegetasjon

Resultatet av artsregistreringene i de utvalgte områdene er vist i vedlegg 3. Nedenfor følger en kort beskrivelse av de enkelte områdene med tabeller som gir et utvalg av karakteristiske, observerte arter, fordelt på observerte vegetasjonstyper. I teksten og tabellene er "VN-koden" for vegetasjonstypen etter Fremstad (1997) gjengitt etter typenavnet, f.eks. gråor-heggeskog (C3).

4.1.1 Dalbunnen og nedre del av lia langs elva og vegen (delområde 6; tabell 1)

I følge naturtypekartlegginga som er rapportert i Naturbasen representerer den over 4 km lange edellauvskogslia på østsida den viktigste naturtypen i Bogadalen og er vurdert som "svært viktig" (jf. kap. 2.1). Skoglia er mektigst og har mest sammenhengende edellauvskog, dvs. forekomst av alm (*Ulmus glabra*) i den nordlige (nedre delen) av dalen. Alm er av Kålås *et al.* (2006) tatt inn i rødlista som nær truet (NT). At det på kartet i Naturbasen er avgrensa et sammenhengende lauvskogsområde langs heile dalsida, kan være ei forståelig markering av at det finnes alm, i alle fall ved fjellfoten, nesten hele vegen. Med bedre dokumentasjon ville det nok være mer "korrekt" naturtypekartlegging å markere et brudd ved Grytendalsfossen. I begge områdene vil det likevel bli inkludert en del rasmark og også noe svært grov ur med mest fattig, nøysom vegetasjon. Dette er ei praktisk tillemping som ofte blir gjort ved registrering av nordlige utpostlokaliteter. Rent faglig ville det også vært interessant å få undersøkt de midtre og øvre delene av lia, men vi fant det ikke relevant i forhold til dette oppdraget, da vi har forstått det slik at den planlagte gruvedrifta ikke vil berøre almelia i særlig grad, med to mulige unntak.

For det første går almen, i motsetning til hva Bergan (2002) skriver, helt ned til dalbunnen og vegen innover dalen. Dermed vil en eventuell utbedring/omlegging av vegen påvirke edellauvskogen. Dette er bakgrunnen for at vi har valgt ut delområde 6.

Det andre unntaket er det markerte området for mulige diamantboringer i sør der de noe usammenhengende almeforekomstene sør for Grytendalselva kan bli berørt, jf. delområde 5.

Lauvskogen langs vegen i delområde 6 var til dels svært tett med mye gråor og må som de fleste nordlige og/eller høytliggende almeskogene kalles gråor-almeskog (D5 hos Fremstad 1997). Noe overraskende var det å finne almetre på tilnærma flat mark nede i dalbunnen. Det er noe en gjerne forbinder med den sørlige boreonemorale vegetasjonssonen. Kravfulle og karakteristiske arter for denne typen skog, som ble registrert i delområde 6, er vist i tabell 1.

På elvekantene og på holmer ute i elva var det tilløp til gråor-heggeskog (C3) og frodig høystaudebjørkeskog (C2). Kaldluftstrømmer langs elva gjør det nok i perioder for kaldt for alm. For 50-60 år siden kan noen av disse elvenære areala ha vært brukt som slåtteeuger, se under delområde 7.

I Naturbasen nevnes også hassel og korsved (*Corylus avellana*, *Viburnum opulus*) som ikke ble observert i vår undersøkelse. Disse mer lyselskende artene finnes trolig lenger oppe i urene der tresjiktet er mindre tett, og kan i så fall bety at vi også har ei nordlig utforming av alm-lindeskog (D4b).

Lengst sør i området, der vegen stiger opp mot brua over elva fra Grytendalen, var det lauvskog med mye osp og selje (*Populus tremula*, *Salix caprea*). Skogen hadde parti med relativt gamle tre, og det fantes en god del død ved, både som stående og som læger. Etter tilrådingene i Direktoratet for naturforvaltning (2006) kan vi føre denne forekomsten til naturtypen "Gammel lauvskog".

Tabell 1. Utvalg av karakteristiske, observerte arter i delområde 6

Vitenskapelig navn	Norsk navn	Merknad
<i>Aconitum lycoctonum</i> ssp. <i>septentrionale</i>	Tyrihjelm	Typiske arter i gråor-almeskog (D5)
<i>Actaea spicata</i>	Trollbær	
<i>Alnus incana</i>	Gråor	
<i>Campanula latifolia</i>	Storklokke	
<i>Elymus caninus</i> var. <i>caninus</i>	Hundekveke	
<i>Galium odoratum</i>	Myske	
<i>Hypericum hirsutum</i>	Lodneperikum	
<i>Lathyrus vernus</i>	Våreerteknapp	
<i>Melica nutans</i>	Hengeaks	
<i>Poa nemoralis</i>	Lundrapp	
<i>Ulmus glabra</i>	Alm	
<i>Vicia sylvatica</i>	Skogvikke	
<i>Viola mirabilis</i>	Krattfiol	
<i>Aconitum lycoctonum</i> ssp. <i>septentrionale</i>	Tyrihjelm	Typiske arter i høystaudeskog (C2) og gråor-heggeskog (C3). De fleste forekommer også i gråor-almeskog
<i>Alnus incana</i>	Gråor	
<i>Angelica sylvestris</i>	Sløke	
<i>Anthriscus sylvestris</i>	Hundekjeks	
<i>Athyrium filix-femina</i>	Skogburkne	
<i>Betula pubescens</i> ssp. <i>pubescens</i>	Dunbjørk	
<i>Calamagrostis phragmitoides</i>	Skøgrørkvein	
<i>Cicerbita alpina</i>	Turt	
<i>Cirsium heterophyllum</i>	Kvitbladtistel	
<i>Crepis paludosa</i>	Sumphaukeskjegg	
<i>Deschampsia cespitosa</i> ssp. <i>cespitosa</i>	Sølvbunke	
<i>Equisetum pratense</i>	Engsnelle	
<i>Filipendula ulmaria</i>	Mjødurt	
<i>Impatiens noli-tangere</i>	Springfrø	
<i>Matteuccia struthiopteris</i>	Strutseving	
<i>Parnassia palustris</i>	Jåblom	
<i>Prunus padus</i>	Hegg	
<i>Rubus idaeus</i>	Bringebær	
<i>Stellaria nemorum</i>	Skogstjerneblom	

4.1.2 Ei av de innerste urene med almeskog (delområde 5; tabell 2)

I de indre delene av dalen, sør for Grytendalsfossen, stod almeskogen mest oppe under fjellfoten og et stykke nedover rasmerkene. Nederst var det ofte mosegrodd ur med svært grove blokker. Heigråmose (*Racomitrium lanuginosum*) dominerte gjerne på blokkene. Almetrea var jevnt over lave (6-7, maks. 10 m), men almen så ut til å forynge seg villig med ungplanter i ulike størrelser. Denne ”typiske”, men tilfeldig utvalgte almeskogen viste seg å ha et artsutvalg i feltsjiktet som stod lite tilbake for det som ble sett lenger nede i dalen. I nedre kant av ura og ned mot elva var det høystaudebjørkeskog (C2a).

Tabell 2. Utvalg av karakteristiske, observerte arter i delområde 5

Vitenskapelig navn	Norsk navn	Merknader
<i>Aconitum lycoctonum</i> ssp. <i>septentrionale</i>	Tyrihjelm	Arter i gråor-almeskog (D5).
<i>Circaea alpina</i>	Trollurt	
<i>Convallaria majalis</i>	Liljekonvall	
<i>Elymus caninus</i> var. <i>caninus</i>	Hundekveke	
<i>Galium odoratum</i>	Myske	
<i>Hypericum hirsutum</i>	Lodneperikum	
<i>Milium effusum</i>	Myskegress	
<i>Poa nemoralis</i>	Lundrapp	
<i>Polystichum braunii</i>	Junkerbregne	
<i>Stellaria nemorum</i>	Skogstjerneblom	
<i>Ulmus glabra</i>	Alm	
<i>Rhytidadelphus triquetrus</i>	Storkransmose	
<i>Aconitum lycoctonum</i> ssp. <i>septentrionale</i>	Tyrihjelm	Arter i høystaude-bjørkeskog (C2) nederst i lia.
<i>Alnus incana</i>	Gråor	
<i>Betula pubescens</i> ssp. <i>pubescens</i>	Dunbjørk	
<i>Campanula latifolia</i>	Storklokke	
<i>Convallaria majalis</i>	Liljekonvall	
<i>Daphne mezereum</i>	Tysbast	
<i>Paris quadrifolia</i>	Firblad	
<i>Polygonatum verticillatum</i>	Kranskonvall	
<i>Salix caprea</i>	Selje	
<i>Sorbus aucuparia</i>	Rogn	

4.1.3 Lia opp til skoggrensa NØ for Vatn 302 (delområde 1; tabell 3)

Denne lia ble valgt ut dels fordi den ble benyttet som trasé opp til det mulige avgangsdeponiet i "Vatn 302". Videre var det av interesse å sammenligne flora og vegetasjon i ei østvendt li med tilsvarende substrat som i den vestvendte lia i delområde 5. Lia på vestsida av dalen har jevnt over et fattigere preg enn lia på østsida. Til dels kan det ha sammenheng med surere berggrunn og jordsmonn, men hovedårsaken er nok at denne lia får mer baklipreg med mindre innstråling, og dermed må de nedre delene av skoglia føres til mellomboreal sone og de øvre til nordboreal.

Tresjiktet hadde mest bjørk, men også noe rogn og selje. Enkelte steder var det små holt av osp (*Populus tremula*), f.eks. ved den myra som er nevnt nedenfor. Grunnlendte rygger hadde blåbær- og småbregnetype (A4b og A5b), men store areal hadde gress- og urterike vegetasjonstyper som må karakteriseres som storbregne- eller høystaudeskog (C1b, C1d og C2a). Disse fantes på "glimmerbergartene" både der det var et morenedekke og på blokkrik ur.

De blokkrike urene hadde en god del læger som ofte kunne være i live. Lægene skyldtes både ustabil substrat (ras og små utglidninger) og snø (snøbrekk og snøskred). Slike åpne rasmarker (uten eller med glissent tresjikt) hadde rasmarkvegetasjon som kan føres til utforminger av type F1 (Fremstad 1997). Innimellom hadde lia små søkk med tilløp til myrvegetasjon (oftest grunn torv). Ved skoggrensa like NØ for vatnet var det ei fattig-intermediær mattemyr (K3-L2) omgitt av fattig fukthei (ei slags mellom-nordboreal H3-utforming?).

Tabell 3. Utvalg av karakteristiske, observerte arter i delområde 1

Vitenskapelig navn	Norsk navn	Merknader
<i>Aconitum lycoctonum</i> ssp. <i>septentrionale</i>	Tyrihjelm	Arter i storbregne- og høystaudeskog (C1 og C2)
<i>Angelica sylvestris</i>	Sløke	
<i>Athyrium distentifolium</i>	Fjellburkne	
<i>Athyrium filix-femina</i>	Skogburkne	
<i>Calamagrostis phragmitoides</i>	Skogrørkvein	
<i>Cicerbita alpina</i>	Turt	
<i>Cirsium heterophyllum</i>	Hvitbladtistel	
<i>Dactylorhiza fuchsii</i>	Skogmarihand	
<i>Deschampsia cespitosa</i> ssp. <i>cespitosa</i>	Sølvbunke	
<i>Equisetum sylvaticum</i>	Skogsnelle	
<i>Filipendula ulmaria</i>	Mjødurt	
<i>Matteuccia struthiopteris</i>	Strutseving	
<i>Polygonatum verticillatum</i>	Kranskonvall	
<i>Silene dioica</i>	Rød jonsokblom	
<i>Stellaria nemorum</i>	Skogstjerneblom	
<i>Cerastium fontanum</i> ssp. <i>vulgare</i>	Vanlig arve	Arter i ur og rasmark-vegetasjon (F1)
<i>Cryptogramma crispa</i>	Hestespreng	
<i>Rhodiola rosea</i>	Rosenrot	
<i>Saussurea alpina</i>	Lauvtistel	
<i>Andromeda polifolia</i>	Hvitlyng	Arter i fattig-intermediær mattemyr (K3-L2) og fattig fukthei
<i>Carex paupercula</i>	Frynsestarr	
<i>Carex rostrata</i>	Flaskestarr	
<i>Juncus filiformis</i>	Trådsiv	
<i>Molinia caerulea</i>	Blåtopp	
<i>Narthecium ossifragum</i>	Rome	
<i>Potentilla erecta</i>	Tepperot	
<i>Rubus chamaemorus</i>	Molte	
<i>Viola palustris</i>	Myrfiol	

4.1.4 Området ved Vatn 302 (Humptjønn), over skoggrensa (delområde 2; tabell 4)

Vatn 302 og området rundt er tatt med fordi det er foreslått som et mulig (slam)deponi. Vegetasjonen her antas også å være et representativt eksempel på lavalpin vegetasjonssone på sure bergarter med sparsomt og tynt løsmassedekke som er så vanlig på fjella som omgir Bogadalen.

Vatnet var omgitt av fattig fjellhei, fattigmyr og overgangstyper fukthei/grunn myr. På sørvestsida av vatnet var det både litt djupere jordsmonn og ei lunere vik og bergkløft der det vokste et lite bestand med grov bjørk. Noen små busker av rogn og gran fantes også. Denne vegetasjonsmosaikken illustrerer det som er sagt om overgangen nordboreal-lavalpin i kap. 2. Selve vatnet virka næringsfattig (oligotroft) og for det meste relativt dypt (jf. kap. 3.2.1), med grovsteinet bunn og nesten uten vegetasjon av høyere planter. Flotgress (*Sparganium angustifolium*) var eneste observerte art (kan kalles ei glissen utforming av flytebladvegetasjon – P2).

Tabell 4. Utvalg av karakteristiske, observerte arter i delområde 2

Vitenskapelig navn	Norsk navn	Merknader
<i>Arctous alpinus</i>	Rypebær	Fattig fjellhei, rabbe- og lesidevegetasjon (R og S)
<i>Betula nana</i>	Dvergbjørk	
<i>Calluna vulgaris</i>	Røsslyng	
<i>Empetrum nigrum</i> ssp. <i>hermaphroditum</i>	Fjellkrekling	
<i>Juniperus communis</i> ssp. <i>alpina</i>	Fjelleiner	
<i>Loiseleuria procumbens</i>	Greplyng	
<i>Lycopodium annotinum</i> ssp. <i>alpestre</i>	Fjellkråkefot	
<i>Silene acaulis</i>	Fjellsmelle	
<i>Vaccinium myrtillus</i>	Blåbær	
<i>Vaccinium vitis-idaea</i>	Tyttebær	
<i>Blechnum spicant</i>	Bjørnekam	Arter i fattigmyr og fukthei
<i>Chamaepericlymenum suecicum</i>	Skrubbær	
<i>Molinia caerulea</i>	Blåtopp	
<i>Narthecium ossifragum</i>	Rome	
<i>Rubus chamaemorus</i>	Molte	
<i>Andromeda polifolia</i>	Hvitlyng	Arter i fattigmyr (K)
<i>Carex echinata</i>	Stjernestarr	
<i>Carex nigra</i> var. <i>nigra</i>	Vanlig slåttstarr	
<i>Carex pauciflora</i>	Sveltstarr	
<i>Carex rariflora</i>	Snipestarr	
<i>Drosera longifolia</i>	Smalsoldogg	
<i>Drosera rotundifolia</i>	Rundsoldogg	
<i>Eriophorum angustifolium</i>	Duskull	
<i>Eriophorum vaginatum</i>	Torvull	
<i>Narthecium ossifragum</i>	Rome	
<i>Pinguicula vulgaris</i>	Tettegress	
<i>Sparganium angustifolium</i>	Flotgress	Glissen flyteblad-vegetasjon (P2)
<i>Comarum palustre</i>	Myrhatt	Arter i frisk kantvegetasjon ved utløpsbekken
<i>Saussurea alpina</i>	Lauvtistel	
<i>Solidago virgaurea</i>	Gullris	
<i>Succisa pratensis</i>	Blåknapp	

4.1.5 Mulig deponiområde N for prøvedriftsområdet (delområde 3; tabell 5)

Dette området ligger mellom vegen og elva sør for Kollsvikmana ca. 1 km nord for ”Oppredningsanlegg ved prøvedrift”, se figurene 1 (Gråbergdeponi 2) og 2. På selve prøvedriftsområdet var mesteparten av den opprinnelige vegetasjonen helt rasert, og kan best karakteriseres som en blanding av ”skrotemark” og steintipp/fylling. Undersøkelse av vegetasjonen på anleggsområdet ble ikke prioritert. Litt gjenstående plantedekke tyder på at den opprinnelige vegetasjonstypen i dalbunnen her har vært ei utforming av engbjørkeskog (C2?). Lia øst for elva tilsvarte urer med almeskog under fjellfoten som beskrevet for delområde 5.

Det potensielle deponiområdet bestod av sletteland på vestbredda av elva og et par små terrasser videre vestover mot vegen. Også her var det mye gressrik og nokså åpen eng-bjørkeskog som kan være vanskelig å gi et typenavn etter Fremstad (1997). Skogstrukturen og artsfordelinga har sikkert sammenheng med flompåvirkning fra elva, men kan også være et minne om mulig kulturpåvirkning i tidligere tider (mer om dette under delområde 4 og delområde 7). I den delen av elveløpet som kan være tørrlagt i større deler av sommerhalvåret, var det elveør-pionervegetasjon, vanligvis med et lavt og glissent kratt av selje og svartvier (*Salix caprea*, *S. myrsinifolia*). Substratet bestod hovedsakelig av grov grus og (rulle)stein. Vegetasjonstypen kan føres til urte- og gressør (Q2).

Innafor fulgte ei elveslette som lå bare få dm høyere enn sommervannstanden i elva, og derfor årvisst blir utsatt for en eller flere flommer. Bredden varierte fra få meter i sør til rundt 100 i nord. Sletta hadde et glissent tresjikt med mye grov bjørk (*Betula pubescens*), rundt 10 m høy eller mer. Innimellom fantes også noe selje og rogn og enkelte busker av vanlig gran (*Picea abies* ssp. *abies*). Feltsjiktet veksla mellom gressrik lavurtype og frodig høystaudetype (utforminger av B2 og C2). Noen fattigere parti var dominert av det nøysomme gresset smyle (*Avenella flexuosa*). Skrubber (*Chamaepericlymenum suecicum*) fantes også, og vi kan kalle dette en forholdsvis frisk variant av smyleutforminga av gressdominert fattigskog (A7b). Etter denne sletta førte en temmelig bratt, 6-8 m høy skråning opp til den første terrassen. Både tresjiktet og feltsjiktet hadde store likheter med de på sletta nedenfor, men høystaudepartiene gikk mer mot storbregnetyper (C1). Den gressrike typen ble erstatta av en gressrik småbregnetype (A5).

Tabell 5. Utvalg av karakteristiske, observerte arter i delområde 3

Vitenskapelig navn	Norsk navn	Merknader
<i>Bistorta vivipara</i>	Harerug	Arter i urte- og gressør (Q2)
<i>Campanula rotundifolia</i>	Blåklokke	
<i>Deschampsia cespitosa</i> ssp. <i>cespitosa</i>	Sølvbunke	
<i>Festuca vivipara</i>	Geitsvingel	
<i>Lotus corniculatus</i>	Tiriltunge	
<i>Oxyria digyna</i>	Fjellsyre	
<i>Ranunculus acris</i>	Engsoleie	
<i>Rhodiola rosea</i>	Rosenrot	
<i>Saxifraga oppositifolia</i>	Rødsildre	
<i>Viola biflora</i>	Fjellfiol	
<i>Aconitum lycoctonum</i> ssp. <i>septentrionale</i>	Tyrihjel	Arter i høystaudekog (C2) på nedre sletta
<i>Angelica sylvestris</i>	Sløke	
<i>Athyrium filix-femina</i>	Skogburkne	
<i>Chamerion angustifolium</i>	Geitrams	
<i>Cirsium heterophyllum</i>	Hvitbladtistel	
<i>Filipendula ulmaria</i>	Mjødurt	
<i>Valeriana sambucifolia</i> ssp. <i>sambucifolia</i>	Vendelrot	
<i>Athyrium filix-femina</i>	Skogburkne	Dominanter i storbregnerike utforminger på terrassen
<i>Matteuccia struthiopteris</i>	Strutseving	
<i>Gymnocarpium dryopteris</i>	Fugletelg	Dominanter i småbregnetype (A5) på terrassen
<i>Phegopteris connectilis</i>	Hengeving	

4.1.6 Myrområdet ved Kollsvikmana (delområde 4; tabell 6)

Den ca. 50 m høye breelvavsetninga Kollsvikmana er et imponerende kvartærgeologisk landemerke i Bogadalen. I samband med vegbygging er det anlagt et grustak på nordøstsida, men mesteparten av formasjon er fremdeles intakt. Topp-platået ligger ca. 130 moh. og har form som en tilnærma likesida trekant med sider på 200-300 m, og har det største arealet med myrvegetasjon i selve Bogadalen (figur 4, bilde 1 og 2). Ikke hele arealet som er utfigurert som myr på det topografiske kartet har myrvegetasjon etter botanisk terminologi, men storparten av arealet (i sør og øst) er ”myr”. Nesten hele myra kan kalles nedbørsmyr (ombrotrof myr; forklaring på myrtermer finnes f.eks. hos Moen 1998), dvs. den har ekstremt nøysomme arter som klarer seg med den næringen de får tilført via nedbøren. Eneste jordvannsindikatoren som ble observert var slåttestarr (*Carex nigra*) på tynn torv lengst i nordvest.

Langs kanten i øst og ca. 20 m innover var det tuevegetasjon dominert av røsslyng (*Calluna vulgaris*) med innslag av andre dvergbusker Bunnsjiktet hadde mye rusttorvmose (*Sphagnum fuscum*). Videre innover ble det fastmattevegetasjon med spredte tuer med heigråmose (*Racomitrium lanuginosum*). Greplyng (*Loiseleuria procumbens*), som vanligvis blir regna som ei fjellplante, fantes også her.

Midt på myra var det et våtere parti på ca. 100 m² med mjukmatte med bl.a. bjørnetorvmose (*Sphagnum lindbergii*). Tykkelsen på torvlaget ble ikke målt, men i nord og nordvest var det svært tynt med oppstikkende stein. Mot bekken i (nord)vest var det en lag med fattig jordvannsmyr.

Via en sone med krattkledd fattigmyr (busker av bjørk og ei 50 cm høy furu) gikk myra over i en kantskog i nordvest. Tresjiktet i kantskogen bestod av bjørk og ei enkelt gran (3-4 m høy). Nærmest myra var det ei utforming av fattig sumpskog (E1), dominert av blåtopp (*Molinia caerulea*), som lengst i nord gikk over i en blåbærtype (A4) med spredte fuktarter. Bjørkestammene var her hvite og uten lav opp til ca. 2 m, noe som tyder på et mektig snødekke om vinteren.

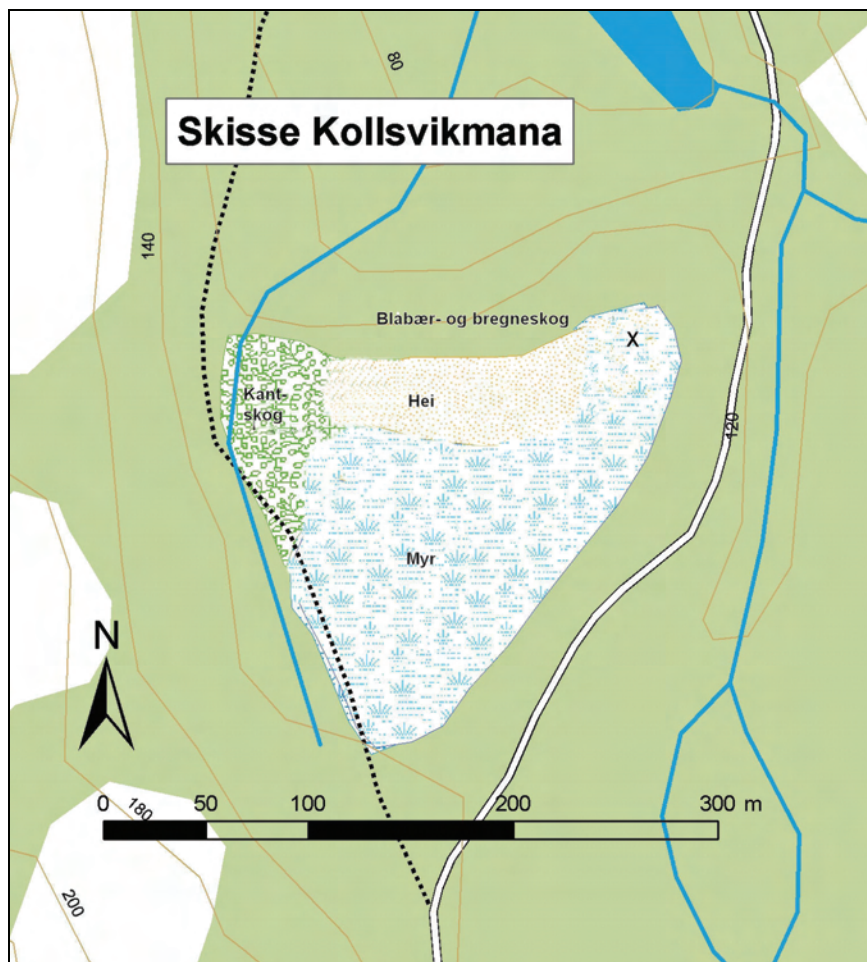
Figur 4 viser at vi har karakterisert den nordre delen av platået mot terrassekanten som heivegetasjon. Denne heia er dominert av heigråmose (*Racomitrium lanuginosum*). Ellers fantes et tynt feltsjikt av de samme artene som vokste i tuene på myra, og i tillegg mye greplyng (*Loiseleuria procumbens*) og flekker med naken grus. På skissen er det markert at deler av arealet hadde noe torvdekke med fukthei- eller myrvegetasjon. Det er mulig dette heiaarealet representerer en suksesjon etter bruk av området som omlastingsplass for malm ved gruvedrift på 1930-tallet. Sveli (1998) skriver: ”... gullgraverleiren fra 1930-årene. Malmen som ble tatt ut av fjellet her ble kjørt med hester til en høy, bratt mel lenger nede for å transporteres med taubane til flatere lende ... med hest og bikkvogn ... videre til sjøen.” Den bratte melen er nordhellinga av Kollsvikmana (20-35° helling), og ei stor steinblokk med vaierfeste står fremdeles i nordøst, pluss et par jernstenger.

Det kan også tenkes at heivegetasjonen kan ha ei klimatisk forklaring. Dersom snøen blåser vekk her om vinteren, kan vi ha en parallell til rabbevegetasjonen i fjellet med greplynghei. Det er også mulig at både aktiviteten i 30-åra og den nyere vegen i øst har påvirket hydrologien og ført til ei viss drenering av myra og nedbryting av torv. Kanskje ble også noe torv aktivt tatt bort på 30-tallet.

Myra er vanskelig å klassifisere til hydromorfologisk myrtype, men framstår som ei utforming av torvfattig høymyr med tilløp til lag og kantskog. Plasseringa på toppen av ei mektig kvartæravsetning er et fellestrekk med utforminger av ”terrengdekkende myr” som vi finner i svært nedbørrike strøk, men laggen og kantskogen gjør det kanskje mest rimelig å føre den til den myrtypen som Moen (1983) kaller platåhøymyr.



Bilde 2. Kollsvikmana. Foto: Egil Aune.



Figur 4. Skisse over vegetasjonen på Kollsvikmana. Vegetasjonsgrensene er ikke nøyaktig innmålt, og bare hovedtrekka er vist. X marker steinblokk som har vært forankringspunkt for gammel taubane/løypestreng.

Tabell 6. Utvalg av karakteristiske, observerte arter i delområde 4

Vitenskapelig navn	Norsk navn	Merknader
<i>Andromeda polifolia</i>	Hvitlyng	Arter i ombrotrof tuevegetasjon (J2)
<i>Calluna vulgaris</i>	Røsslyng	
<i>Empetrum nigrum</i> ssp. <i>hermaphroditum</i>	Fjellkrekling	
<i>Oxycoccus microcarpus</i>	Småtranebær	
<i>Rubus chamaemorus</i>	Molte	
<i>Vaccinium uliginosum</i>	Blokkebær	
<i>Racomitrium lanuginosum</i>	Heigråmose	
<i>Sphagnum fuscum</i>	Rusttorvmose	
<i>Eriophorum vaginatum</i>	Torvull	Arter i ombrotrof fastmattevegetasjon (J3)
<i>Loiseleuria procumbens</i>	Greplyng	
<i>Trichophorum cespitosum</i> ssp. <i>cespitosum</i>	Småbjørneskjegg	
<i>Carex echinata</i>	Stjernestarr	Arter i laggen (fattigmyr – K)
<i>Juncus filiformis</i>	Trådsiv	
<i>Narthecium ossifragum</i>	Rome	
<i>Avenella flexuosa</i>	Smyle	Arter i kantskogen i NV – fattig sumpskog (E1) og blåbærtype (A4)
<i>Betula pubescens</i> ssp. <i>pubescens</i>	Dunbjørk	
<i>Chamaepericlymenum suecicum</i>	Skrubbær	
<i>Molinia caerulea</i>	Blåtopp	
<i>Rubus chamaemorus</i>	Molte	
<i>Vaccinium myrtillus</i>	Blåbær	
<i>Arctous alpinus</i>	Rypebær	Arter i den åpne (treløse) heia i nord
<i>Avenella flexuosa</i>	Smyle	
<i>Empetrum nigrum</i> ssp. <i>hermaphroditum</i>	Fjellkrekling	
<i>Loiseleuria procumbens</i>	Greplyng	
<i>Racomitrium lanuginosum</i>	Heigråmose	

4.1.7 Mulig oppredningsområde ved framtidig drift (delområde 7, ”Industri 2”; tabell 7)

Dette delområdet er avgrensa av vegen ned til kaia i øst. Sørgrensa går ved en markert elvesving ca. 200 m nord for trafostasjonen, vestgrensa følger ca. femmeterskoten på vestsida av elva og i nord går det til flomålet og grensa for delområde 9. Hele dette arealet er eller har vært flommark og jordarten er elveavsetning med vekslende kornstørrelse. Flomelva med stadig skiftende løp og mye sand og grus i jordsmonnet skal være en viktig grunn til at det aldri har blitt etablert noe gårdsbruk i Bogadalen (Hallgeir Lian pers. medd.). Flommarkene langs elva hadde imidlertid en frodig vegetasjon som ble utnytta som slåtteenger, og eldre folk minnes enda at det var ei høyløe i nedre Bogadalen. På slutten av 1950-tallet ble mye av engene og lauvskogen her tilplanta med gran (Sveli 1998). På grunn av forbygging og ”opprensning” i elveløpet har flompåvirkinga ved denne nedre delen av elva blitt sterkt redusert.

Den øverste delen av den planta granskogen, mellom dagens brakkeleir og vegen kan kalles en gressrik småbregnetype (A5b). På lavere nivå, mot elva, var det ulike typer av mer gress- og urterik vegetasjon. Granplantefeltet hadde her til dels en ”ugressprega” høystaudetype. Mot elva ble det mer gråorskog bl.a. ei utforming dominert av strandrør (*Phalaris arundinacea*). I gråorskogene her var også broddtelg (*Dryopteris carthusiana*) vanlig.

På vestsida var det også lauvskoger og planta granskoger, men noe fattigere typer, trolig fordi en høy erosjonskant har hindret ”gjødsling” med flomvann. Midt gjennom skogen på østsida, i nord-sør-retning, gikk det et belte med åpen, høyvokst ”engvegetasjon”, i et gammelt elveløp eller flomløp som også så ut til å ha vært brukt som transportveg. Stort sett var artsutvalget som i skogen omkring, men med sterkere dominans av gress og andre lyselskende arter. I den grad dette kan kalles ”kulturbetinget engvegetasjon” har vi å gjøre med utforminger i nærheten av typene G12 og G13 hos Fremstad (1997). Et par steder var det også flekker med våt, sumpprega eng med klar tilknytning til Fremstads G12.

Tabell 7. Utvalg av karakteristiske, observerte arter i delområde 7

Vitenskapelig navn	Norsk navn	Merknader
<i>Avenella flexuosa</i> <i>Gymnocarpium dryopteris</i> <i>Luzula pilosa</i> <i>Oxalis acetosella</i> <i>Picea abies</i> ssp. <i>abies</i> <i>Vaccinium myrtillus</i>	Smyle Fugletelg Hårfrytle Gaukesyre Vanlig gran Blåbær	Arter i tett granplanting med småbregnetype (A5)
<i>Aconitum lycoctonum</i> ssp. <i>septentrionale</i> <i>Calamagrostis phragmitoides</i> <i>Deschampsia cespitosa</i> ssp. <i>cespitosa</i> <i>Filipendula ulmaria</i> <i>Galeopsis tetrahit</i> <i>Picea abies</i> ssp. <i>abies</i> <i>Stellaria graminea</i> <i>Stellaria nemorum</i> <i>Urtica dioica</i>	Tyrhjelm Skogrørkvein Sølvbunke Mjødurt Kvassdå Vanlig gran Gress-stjerneblom Skogstjerneblom Stornesle	Arter i granplanting med ugrasprega høystaudetype (C2, med stor overlapping i artsinnhold med type C3)
<i>Alnus incana</i> <i>Angelica sylvestris</i> <i>Deschampsia cespitosa</i> ssp. <i>cespitosa</i> <i>Dryopteris carthusiana</i> <i>Filipendula ulmaria</i> <i>Geranium sylvaticum</i> <i>Phalaris arundinacea</i> <i>Ranunculus repens</i> <i>Rumex acetosa</i> <i>Stachys sylvatica</i>	Gråor Sløke Sølvbunke Broddtelg Mjødurt Skogstorkenebb Strandrør Krypsoleie Engsyre Skogsvinerot	Arter i gråorskog (C2)
<i>Carex canescens</i> <i>Carex flava</i> <i>Carex nigra</i> <i>Comarum palustre</i> <i>Juncus articulatus</i> <i>Juncus filiformis</i>	Gråstarr Gulstarr Slåtestarr Myrhatt Ryllsiv Trådsiv	Arter i sumpige engpartier (jf. type G12)

4.1.8 Dalbunnen NØ for oppredningsområdet (delområde 8; tabell 8)

Slik vi har forstått det vil ikke området øst for vegen bli direkte påvirket av gruvedrifta, men da det kan bli ”ringvirkninger” og eventuelle alternative planer, tok vi også ei rask befarings av dette arealet. I floratabellen i vedlegg 3 er delområdene 7 og 8 slått sammen. Delområde 8 er avgrensa av en gressgrodd grusveg i sør og øst. I vest, mot hovedvegen, var det et par villaer/hytter. Lengst i sør var det en fortsettelse av den planta granskogen ved brakkene i område 7. Resten av området hadde bjørkeskog, som for en stor del hadde et hagemarkspreg med storvokst bjørk (*Betula pubescens*). Storparten av arealet kan kalles ei gressrik utforming av småbregneskog (A5) med mye smyle (*Avenella flexuosa*). Fra vegsvingen lengst i øst gikk det et søkk vestover med høystaudeskog (C2). Langs vegen ble det funnet kulturspredde arter.

Tabell 8. Utvalg av karakteristiske, observerte arter i delområde 8

Vitenskapelig navn	Norsk navn	Merknader
<i>Avenella flexuosa</i>	Smyle	Arter i tett granplanting med småbregnetype (A5)
<i>Gymnocarpium dryopteris</i>	Fugletelg	
<i>Luzula pilosa</i>	Hårfrytle	
<i>Oxalis acetosella</i>	Gaukesyre	
<i>Picea abies</i> ssp. <i>abies</i>	Vanlig gran	
<i>Vaccinium myrtillus</i>	Blåbær	
<i>Aconitum lycoctonum</i> ssp. <i>septentrionale</i>	Tyrihjelm	Arter i høystaudebjørkeskog (C2)
<i>Betula pubescens</i> ssp. <i>pubescens</i>	Dunbjørk	
<i>Calamagrostis phragmitoides</i>	Skogrørkvein	
<i>Deschampsia cespitosa</i> ssp. <i>cespitosa</i>	Sølvbunke	
<i>Filipendula ulmaria</i>	Mjødurt	
<i>Ribes spicatum</i>	Villrips	
<i>Avenella flexuosa</i>	Smyle	Arter i hagemarksprega småbregnebjørkeskog (A5)
<i>Gymnocarpium dryopteris</i>	Fugletelg	
<i>Luzula pilosa</i>	Hårfrytle	
<i>Oxalis acetosella</i>	Gaukesyre	
<i>Betula pubescens</i> ssp. <i>pubescens</i>	Dunbjørk	
<i>Vaccinium myrtillus</i>	Blåbær	
<i>Aquilegia vulgaris</i> ¹	Akeleie	Kulturspredde arter i og langs vegen (1 ”hage–flyktning”, 2 trolig kommet med veggrus)
<i>Honckenya peploides</i> ²	Strandarve	
<i>Tanacetum vulgare</i> ¹	Reinfann	

4.1.9 Stranda og elveosen ved Kollsvikbogen (delområde 9; tabell 9)

Med unntak av kaianlegget er stranda i Kollsvikbogen og elveosen ikke nedbygd har derfor en vegetasjon som virker ”naturlig”. Forbygginga av elva (som også har litt redusert vannføring pga. kraftverket) og den utstikkende kaia og kraftverksutsleppet nordøst i bogen gir selvsagt både ”unaturlige” strømningsforhold og endringer i saltinnholdet i sjøen. Vi bruker her samme inndelinga i tidevannsoner som Fremstad (1997): **sublitoral sone** – alltid overflødde areal under nedre fjæregrensa, **hydrolitoral sone** – ”vannstranda” eller fjæresonen mellom nedre fjæregrensa og normalflo, **geolitoral sone** – ”landstranda” mellom normalflo og øvre springflo og **epilitoral sone** – ”overstranda” ligger over øvre springflo, men nær nok til å bli påvirket av bl.a. sjøsprøyt.

Øst for kaia var det ei 130 m lang grovsand-grusstrand. I hydro- og geolitoralen var det et bredt belte dominert av strandarve (*Honckenya peploides*) som kan kalles ei utforming av brakk grus/sand-forstrand (U6) med trekk som minner om driftinfluert sandforstrand (V4). Øverst i geolitoralen kom et belte med gressutforming av flerårig tangvoll (V2c). Bak tangvollen, på grensa mot epilitoralsonen, var det et smalt belte som kan føres til mjødurtutforming av sumpstrand (U9a). Innafor kom bjørkeskogen som er omtalt i 4.1.8.

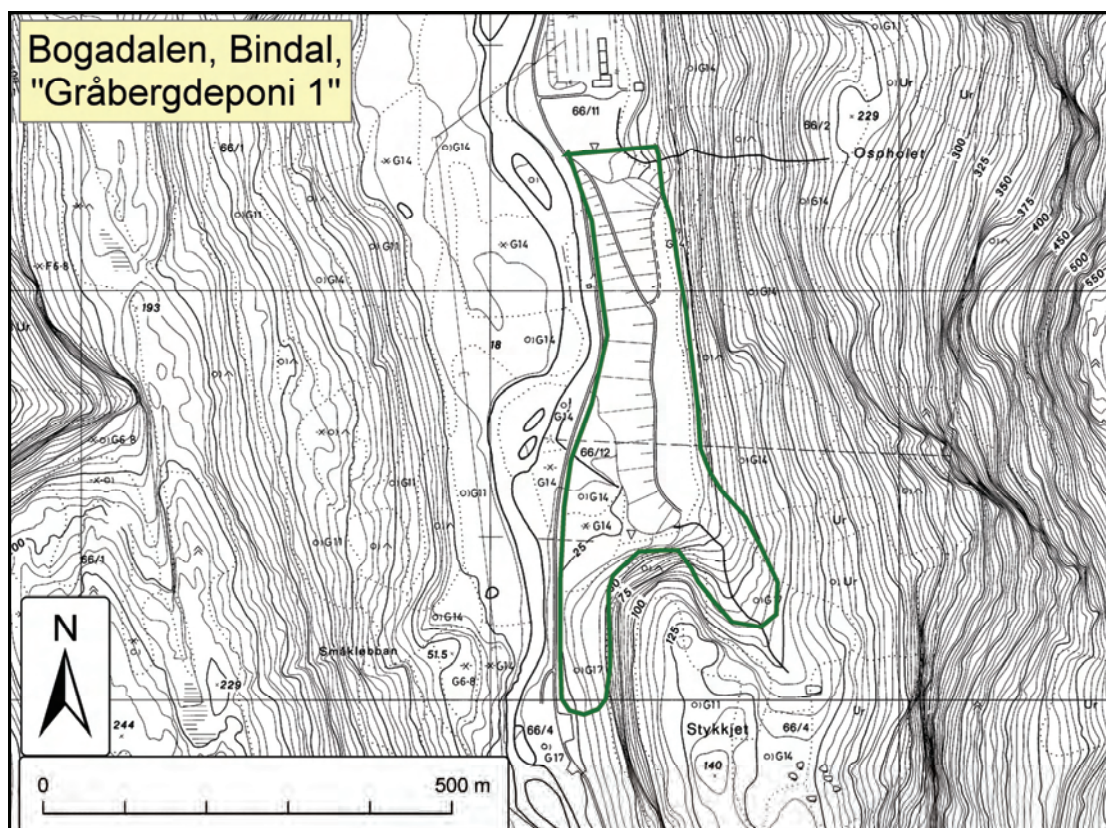
Vest for kaia var det først noe sand/grusstrand som minner om den øst for kaia, men med mindre vegetasjonsdekke. Mot elveosen ble substratet grovere med avrunda stein og små blokker og store areal med mer typisk fjordskjørbuksurt-utforming av brakk forstrand (U6b) i hydrolitoralen. Oppover i geolitoralen ble det ei brakkvannseng med dominerende krypkvein (*Agrostis stolonifera*), flekkevis også mye strandarve. Aller øverst i geolitoralen var det vollprega urtevegetasjon som kan føres til driftinfluert grus/steinstrand (V5). I geolitoralen fantes det også øvre saltenger (U5) med rødsvingel (*Festuca rubra*). Trass i navnet er disse engene ikke alltid særlig ”salte”.

Tabell 9. Utvalg av karakteristiske, observerte arter i delområde 9. Arter vist med **fet** skrift er dominerende i den aktuelle vegetasjonstypen

Vitenskapelig navn	Norsk navn	Merknader
<i>Cochlearia officinalis</i> ssp. <i>norvegica</i> <i>Festuca rubra</i> <i>Honckenya peploides</i>	Fjordskjørbuksurt Rødsvingel Strandarve	Brakk grus/sand-forstrand (U6)
<i>Elytrigia repens</i> <i>Leymus arenarius</i>	Kveke Strandrug	Gressutforming av flerårig tangvoll (V2c)
<i>Filipendula ulmaria</i> <i>Thalictrum flavum</i> <i>Valeriana sambucifolia</i>	Mjødurt Gul frøstjerne Vendelrot	Mjødurt-utforming av sumpstrand (U9a)
<i>Agrostis stolonifera</i> <i>Cochlearia officinalis</i> ssp. <i>norvegica</i> <i>Honckenya peploides</i>	Krypkvein Fjordskjørbuksurt Strandarve	Fjordskjørbuksurt-utforming av brakk forstrand (U6b)
<i>Agrostis stolonifera</i> <i>Honckenya peploides</i> <i>Juncus gerardii</i> <i>Lotus corniculatus</i> <i>Plantago maritima</i> ssp. <i>maritima</i>	Krypkvein Strandarve Saltsiv Tiriltunge Vanlig strandkjempe	Brakkvannseng (U7)
<i>Ligusticum scoticum</i> <i>Rumex acetosa</i> <i>Silene uniflora</i> <i>Vicia cracca</i>	Strandkjeks Engsyre Strandsmelle Fuglevikke	Driftinfluert grus/steinstrand (V5)
<i>Armeria maritima</i> <i>Festuca rubra</i>	Fjærekoll Rødsvingel	Øvre salteng (U5)

4.1.10 Gråbergdeponi 1 (Delområde 10, S for kraftstasjonen; tabell 10; figur 5)

Storparten av dette arealet framtrer i dag som en gjengroende ”steintipp/fylling” etter kraftutbygginga for knapt 30 år siden. Vi har ikke undersøkt opphavet til massene av stein og blokker. Det gikk en veg bort til en tunellport lengst i nord, og deler av tippen kan være tunellmasser. Imidlertid var det også mye godt avrunda stein og blokker som må ha et (glasi)-fluvialt opphav. Topp-plataet på det skisserte, mulige deponiarealet grenser i øst mot den rike lauvskogslia som er omtalt i kap. 4.1.1. Noe alm og andre lauvskogsplanter hadde også etablert seg lengst nord og øst på plataet. Storparten av plataet hadde en pionervegetasjon med lauvkratt og et feltsjikt av gress og urter, se tabell 10. Det er mulig at det i utgangspunktet har vært tilsådd med ei frøblanding. Buskfuru og sitkagran har trolig også vært innplanta for å fremme revegeteringa, men disse bartrea har så langt ikke slått til. Nær tunnelinngangen var det et lite område med innslag lyskrevende fjellplanter, blant disse var også basekrevende arter som reinrose og gulsildre (*Dryas octopetala*, *Saxifraga aizoides*). Sannsynligvis har disse artene etablert seg som pinonerplanter før gjengroinga starta, og de vil nå bli utskygga i løpet av få år. Skråningen mot vest hadde mer glissent kratt og tynt feltsjikt, men tettere bunnsjikt med mye heigråmose (*Racomitrium lanuginosum*). I sør er deponiområdet skissert med en arm på hver side av høyde 140 (Stykkjet på N5-kartet). Høyde 140 hadde furuskog på toppen; noe det ellers er svært lite av i dalen. Mellom høyden og vegen i vest var det frodig gressrik oreskog og eldre granbestand (planta). ”Armen” på østsida er et dalsøkk som er en del av den rike lauvskogslia som er omtalt i kap. 4.1.1.



Figur 5. Mulig areal for ”Gråbergdeponi 1” vist med grønn strek.

Tabell 10. Utvalg av karakteristiske, observerte arter i delområde 10

Vitenskapelig navn	Norsk navn	Merknader
<i>Alnus incana</i> <i>Betula pubescens</i> ssp. <i>pubescens</i> <i>Salix caprea</i> <i>Salix glauca</i> ssp. <i>glauca</i> <i>Sorbus aucuparia</i>	Gråor Dunbjørk Selje Vanlig sølvvier Rogn	Lyskrevende tre og busker (gjengroingsarter)
<i>Agrostis capillaris</i> <i>Antennaria dioica</i> <i>Anthyllis vulneraria</i> <i>Campanula rotundifolia</i> <i>Cerastium fontanum</i> ssp. <i>vulgare</i> <i>Chamerion angustifolium</i> <i>Festuca ovina</i> <i>Festuca rubra</i> <i>Festuca vivipara</i> <i>Leontodon autumnalis</i> <i>Leucanthemum vulgare</i> <i>Lotus corniculatus</i> <i>Luzula multiflora</i> ssp. <i>multiflora</i> <i>Rhinanthus minor</i> <i>Succisa pratensis</i> <i>Trifolium repens</i>	Engkvein Kattefot Rundskolm Blåkløkke Vanlig arve Geitrams Sauesvingel Rødsvingel Geitsvingel Følblom Prestekrage Tiriltunge Vanlig engfrytle Småengkall Blåknapp Hvitkløver	Urter og gress, vanlige i åpen eng- og kantvegetasjon
<i>Picea sitchensis</i>	Sitkagran	Fremmede bartre, trolig planta (kan være vindspredd fra planter lenger nede i dalen)
<i>Pinus mugo</i>	Buskfuru	
<i>Arctous alpinus</i> <i>Bartsia alpina</i> <i>Dryas octopetala</i> <i>Salix hastata</i> <i>Salix herbacea</i> <i>Saxifraga aizoides</i> <i>Saxifraga oppositifolia</i> <i>Silene acaulis</i>	Rypebær Svarttopp Reinrose Bleikvier Musøre Gulsildre Rødsildre Fjellsmelle	"Fjellplanter", nordover også i hei og/eller myr i lavlandet; her som pionerplanter
<i>Hylocomium splendens</i> <i>Polytrichum juniperinum</i> <i>Racomitrium lanuginosum</i> <i>Cladonia</i> spp.	Etasjemose Einerbjørnemose Heigråmose Rein- og begerlav	Parti med mosekledd blokkmark
<i>Elymus caninus</i> var. <i>caninus</i> <i>Epilobium montanum</i> <i>Geranium robertianum</i> <i>Stachys sylvatica</i> <i>Stellaria nemorum</i> <i>Ulmus glabra</i>	Vanlig hundekveke Krattmjølke Stankstorkenebb Skogsvinerot Skogstjerneblom Alm	Arter fra rik lauvskog (mest nær skoglia i øst og sørøst)
<i>Alnus incana</i> <i>Calamagrostis phragmitoides</i> <i>Deschampsia cespitosa</i> ssp. <i>cespitosa</i> <i>Filipendula ulmaria</i> <i>Phalaris arundinacea</i> <i>Picea abies</i> ssp. <i>abies</i> <i>Prunus padus</i>	Gråor Skogrørkvein Vanlig sølvbunke Mjødurt Strandrør Vanlig gran Hegg	Arter fra gressrik oreskog og granplantning i sørvest

4.1.11 Delområde 11, Hestamarkpallen; tabell 11, figur 6

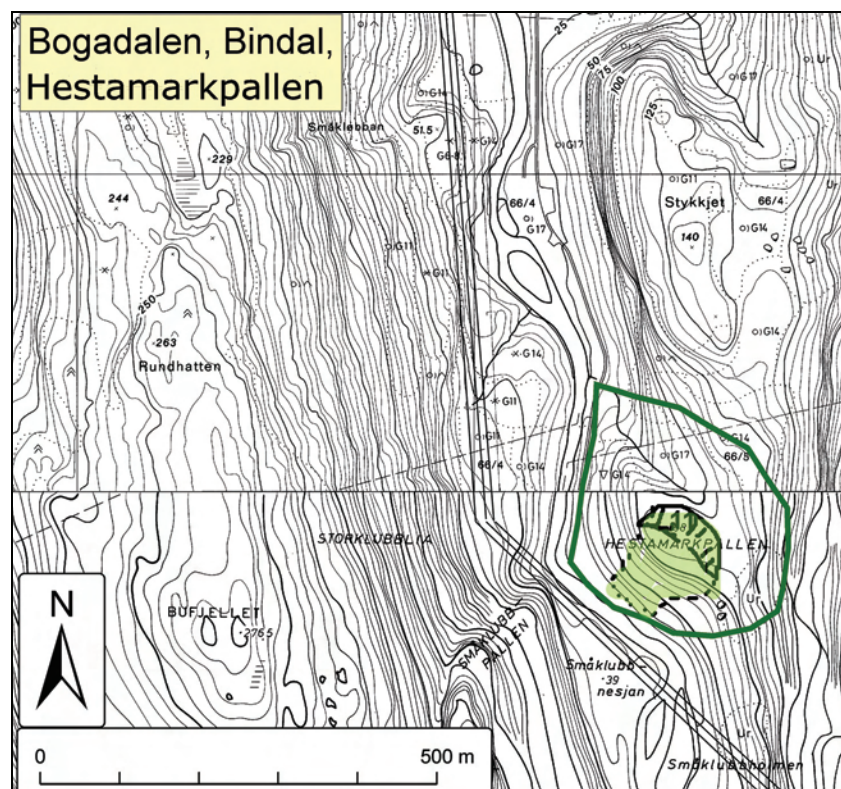
Et gammelt grus-/massetak ved Hestamarkpallen ble tidligere lansert som et mulig område for gråbergdeponering. Dette alternativet er imidlertid i ettertid skrinlagt som mulig deponi, men dette var ikke kjent for oss da vi gjorde feltarbeid. Vi velger derfor å ta med resultatene av inventeringa og våre vurderinger, slik at disse er tilgjengelig hvis området på nytt skulle bli aktuelt som deponi.

Hestamarkpallen er en 50-60 høy og ca. 250 m lang løsmasserygg som går på tvers av dalen på østsida av elva, se figur 6. På sørvestsida er det ei ”grop” etter et betydelig masseuttak som var i ferd med å gro igjen med lauvkratt. Vestsida av ryggen og et smalt belte langs toppen var tilnærma urørt. Det samme gjaldt bekkedalen på nordsida.

”Gropa” hadde jevnt over et 1-1,5 m høyt kratt av dunbjørk (*Betula pubescens* ssp. *pubescens*). I det dypeste søkket fantes det noen 5-6 m høye tre av gråor (*Alnus incana*). Feltsjiktet var temmelig glissent med ei blanding av nøysomme gress og urter, både pionerarter fra stadiet før lauvoppslaget og mer skygetålende skogarter. Som i delområde 10 var det blant de gjenstående pionerartene er del ”fjellarter”, men her ble ingen kalkkrevende fjellplanter funnet.

På vestsida og på det urørte topp-plataet var det gressrik lavurtskog (type B1) med dunbjørk og noe rogn (*Sorbus aucuparia*) i tresjiktet. Skråningen i vest hadde også innslag av selje (*Salix caprea*), gråor og hegg (*Prunus padus*). Blant urtene var det spesielt mye liljekonvall (*Convallaria majalis*).

Den bratte lia på nordsida ned mot bekken i bunnen i den ravinelignende dalen var dominert av bregner i feltsjiktet og hadde et svært glissent tresjikt med dunbjørk og rogn. Vegetasjonstypen er storbregne-bjørkeskog (C1b). Langs bekken var det et smalt bestand av gråor-heggeskog med mye strutseving (*Matteuccia struthiopteris*). Den bratte sørvestvendte lia på andre sida av bekken hadde frodig høystaudeskog (C2) med en god del osp (*Populus tremula*) i tresjiktet.



Figur 6. Undersøkellesområdet ved Hestamarkpallen er angitt med mørk grønn strek. Omtrentlig utstrekning av det gamle massetaket er vist med lysegrønn farge.

Tabell 11. Utvalg av karakteristiske, observerte arter i delområde 11

Vitenskapelig navn	Norsk navn	Merknader
<i>Alnus incana</i> (busker, små tre)	Gråor	Arter i gjengroingskratt i selve massetaket
<i>Avenella flexuosa</i>	Smyle	
<i>Betula pubescens</i> ssp. <i>pubescens</i> (busker)	Dunbjørk	
<i>Campanula rotundifolia</i>	Blåklukke	
<i>Cladonia</i> spp.	Rein- og begerlav	
<i>Festuca ovina</i>	Sauesvingel	
<i>Lotus corniculatus</i>	Tiriltunge	
<i>Peltigera</i> sp.	Neverlav	
<i>Polytrichum</i> sp.	Bjørnemoser	
<i>Racomitrium lanuginosum</i>	Heigråmose	
<i>Solidago virgaurea</i>	Gullris	
<i>Stereocaulon</i> sp.	Saltlav	
<i>Vaccinium vitis-idaea</i>	Tyttebær	
<i>Arctous alpinus</i>	Rypebær	Fjellplanter (pionerer) i krattet
<i>Juncus trifidus</i>	Rabbesiv	
<i>Loiseleuria procumbens</i>	Greplyng	
<i>Luzula spicata</i>	Aksfrytle	
<i>Silene acaulis</i>	Fjellsmelle	
<i>Agrostis capillaris</i>	Engkvein	Gress- og urterik bjørkeskog på toppen og i vest (fattig utforming av B1)
<i>Anthoxanthum</i> sp.	Gulaks-art	
<i>Betula pubescens</i> ssp. <i>pubescens</i> (tre)	Dunbjørk	
<i>Convallaria majalis</i>	Liljekonvall	
<i>Epilobium montanum</i>	Krattmjølke	
<i>Equisetum pratense</i>	Engsnelle	
<i>Maianthemum bifolium</i>	Maiblom	
<i>Potentilla erecta</i>	Tepperot	
<i>Rubus saxatilis</i>	Tågebær	
<i>Trientalis europaea</i>	Skogstjerne	
<i>Veronica officinalis</i>	Legeveronika	
<i>Athyrium filix-femina</i>	Skogburkne	Storbregne-bjørkeskog (C1b)
<i>Betula pubescens</i> ssp. <i>pubescens</i> (tre)	Dunbjørk	
<i>Dryopteris expansa</i>	Sauetelg	
<i>Gymnocarpium dryopteris</i>	Fugletelg	
<i>Phegopteris connectilis</i>	Hengeving	
<i>Sorbus aucuparia</i> (tre)	Rogn	
<i>Alnus incana</i> (tre)	Gråor	Gråor-heggeskog (C3)
<i>Filipendula ulmaria</i>	Mjødurt	
<i>Matteuccia struthiopteris</i>	Strutseving	
<i>Prunus padus</i>	Hegg	
<i>Valeriana sambucifolia</i>	Vendelrot	
<i>Aconitum lycoctonum</i> ssp. <i>septentrionale</i>	Tyrihjel	Høystauteskog (C2)
<i>Geranium sylvaticum</i>	Skogstorkenebb	
<i>Populus tremula</i> (tre)	Osp	

4.1.12 Sørmarka (gråbergdeponi 3; tabell 12, figur 7)

Ved feltarbeidet ble det lagt mest vekt på strekningen fra Svarttjønna og nordvestover til der dalen er på det trangeste ca. ½ km sør for Kollsvikvatnet, jf. figur 7.

Den smale tunga av delareal I sør for Svarttjønna på figur 7 hadde nøysom vegetasjon med mest blåbær- og småbregnebjørkeskog (type A4 og A5) i de skogkledde partia. Langs fuktige sig og småbekker var det noe fattig sumpskog (E1) som innimellom hadde innslag av det litt mer kravfulle gresset skogrørkvein (*Calamagrostis phragmitoides*). Det var også små areal med fattig eller intermediær mattemyr (K3 og L2) med rome (*Narthecium ossifragum*) som en vanlig art. Areal uten skog hadde mye fjell i dagen og grunnlendt mark med ulike utforminger av fattig, fuktig fjellhei (R og S) og mosegrodd ur (jf. type F1d). I hellinga ned mot Svarttjønna var det et bestand forholdsvis grov osp (*Populus tremula*) med en god del både liggende og stående død ved, mest i et tidlig nedbrytingsstadium. Dette skogbestandet kan føres til naturtypen ”Gammel lauvskog” (Direktoratet for naturforvaltning 2006).

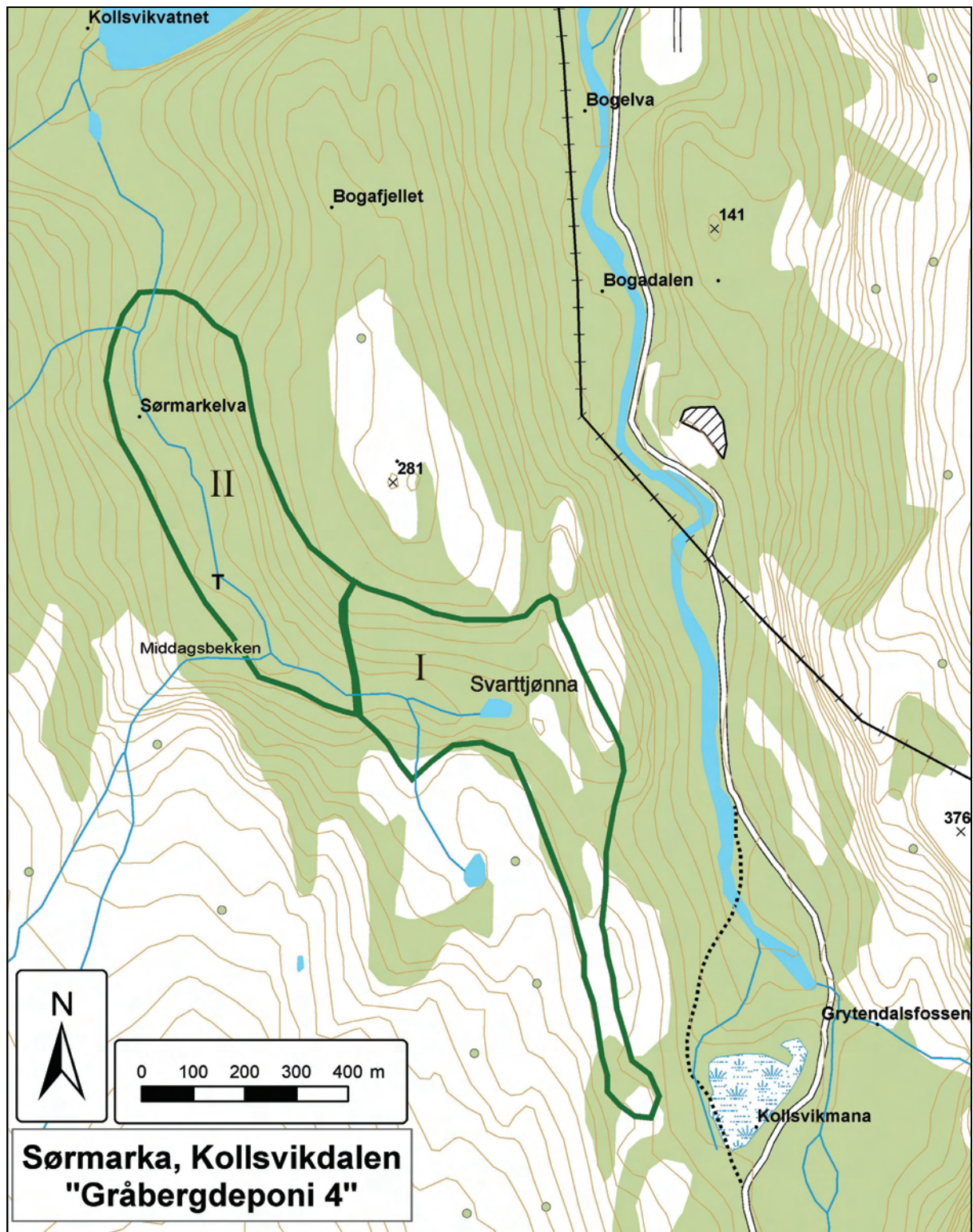
Sørmarka hadde jevnt over fattigere flora og vegetasjon enn Bogadalen. Bjørk (*Betula pubescens*) var det viktigste treslaget i det inventerte området, spesielt i dalbunnen og på sørvestsida. I deler av lia på vestsida var det lite skog pga. snø- og steinskred. Nordøstsida hadde mer furu (*Pinus sylvestris*). Gran (*Picea abies*) var det relativt lite av i området, mest spredte, unge tre. Noen små holt er oppstått ved vegetativ formering, dvs. kloning ved avleggere fra et ”mortre”. Skogstrukturen bar preg av at grana er en relativt ny innvandrer i Sørmarka, og at den ikke har rukket å etablere seg over alt hvor den potensielt kan vokse. Nedover (nordover) dalen ble det mer og eldre gran, men også her hadde granskogen et stort innslag av lauvtre, slik som det gjerne vil være i nyetablerte granskoger. Men det ble også observert gamle granstubber (etter hogst) som viser det har vært minst en generasjon med hogstmoden gran her før dagens.

I de øvre delene, før samløpet med Middagsbekken, hadde Sørmarkelva karakter av en dyp, delvis meanderende stor bekk. Dalbunnen hadde fattig-intermediær mattemyr (K3 og L2), fattig sumpskog (E1) i vekslings med tørrere, lave rygger med blåbærskog (A4). De tørreste partia med grovt substrat og god drenering hadde blåbær-kreklingutforming (A4c). Ved Middagsbekken var det bjørkeskog med feltsjikt dominert av gress, særlig smyle (*Avenella flexuosa*). Denne kan føres til typen gressdominert fattigskog (A7), men det fantes også noen parti med innslag av mer kravfulle urter som hvitbladtistel og mjødurt (*Cirsium heterophyllum*, *Filipendula ulmaria*).

Ca. 100 m nord for Middagsbekken var det et bestand av takrør (*Phragmites australis*) i ei gjengrodd elvelone (bilde 3). Dette bestandet kan betraktes som en overgangstype mellom fattig takrørsump (O5a) og takrørutforming av høystarmyr (L4).

Like før elva går over i de første fossestryka der dalen smalner av nedover mot Kollsvikvatnet var det ei ca. 100 m lang tuedominert fattigmyr, dels tresatt med furu (myrtype K2 og K1). Videre nordover fortsatte en mosaikk mellom fattigmyr og fastmark med røsslyng-blokk-bærfuruskog (A3).

Lia på nordøstsida hadde mange bergknauser og parti med åpen eller dårlig tresatt rasmark med dekke av heigråmose (*Racomitrium lanuginosum*; jf. type F1d). Innimellom var det småbregneskog (A5) og også en god del litt rikere skog med mer urter. I sør var disse i form av bregnerike overgangsformer mot lavurttipe og lenger nord, på dypere jordsmonn med moldholdig skredjord, var det mer velutvikla lavurttipe (B1). Rikere høystaudeskog (C2) var det lite å se av, men det fantes noen små forekomster, bl.a. ved Svarttjønna.



Figur 7. Mulige areal for et "Gråbergdeponi 3" er vist med mørk grønn strek. Den sørlige delen merka **I** er det arealet som står på det nyeste plankartet vi har fått. Ved feltarbeidet gikk vi ut i fra en kartskisse der også del **II** var med som potensielt deponi, men sørøstover gikk det ikke lenger enn til ca. Svarttjønna. **T** viser forekomsten av takerbestand.

Tabell 12. Utvalg av karakteristiske, observerte arter i delområde 12 (Sørmarka)

Vitenskapelig navn	Norsk navn	Merknader
<i>Calluna vulgaris</i> <i>Pinus sylvestris</i> <i>Vaccinium uliginosum</i>	Røsslyng Furu Blokkebær	Røsslyng-blokkbær-furuskog (A3; ved myr i nord)
<i>Betula pubescens</i> ssp. <i>pubescens</i> <i>Chamaepericlymenum suecicum</i> <i>Picea abies</i> ssp. <i>abies</i> <i>Vaccinium myrtillus</i> <i>Empetrum nigrum</i> ssp. <i>hermaphroditum</i>	Dunbjørk Skrubbær Vanlig gran Blåbær Fjellkreking	Blåbærskog (A4), ulike utforminger
<i>Anemone nemorosa</i> <i>Betula pubescens</i> ssp. <i>pubescens</i> <i>Blechnum spicant</i> <i>Chamaepericlymenum suecicum</i> <i>Dryopteris expansa</i> <i>Gymnocarpium dryopteris</i> <i>Oxalis acetosella</i> <i>Picea abies</i> ssp. <i>abies</i> <i>Vaccinium myrtillus</i>	Hvitsymre Dunbjørk Bjørnekam Skrubbær Sauetelg Fugletelg Gaukesyre Vanlig gran Blåbær	Småbregneskog (A5)
<i>Avenella flexuosa</i> <i>Betula pubescens</i> ssp. <i>pubescens</i> <i>Luzula pilosa</i>	Smyle Dunbjørk Hårfrytle	Gressdominert fattigskog (A7)
<i>Alnus incana</i> <i>Anemone nemorosa</i> <i>Circaea alpina</i> <i>Dryopteris filix-mas</i> <i>Geranium sylvaticum</i> <i>Melampyrum sylvaticum</i> <i>Melica nutans</i> <i>Phegopteris connectilis</i> <i>Polygonatum verticillatum</i> <i>Prunus padus</i> (busker) <i>Rubus saxatilis</i> <i>Veronica officinalis</i> <i>Viola riviniana</i>	Gråor Hvitsymre Trollurt Ormetelg Skogstorkenebb Småmarimjelle Hengeaks Hengeving Kranskonvall Hegg Tågebær Legeveronika Skogfiol	Lavurtskog (B1; ulike utforminger)
<i>Aconitum lycoctonum</i> ssp. <i>septentrionale</i> <i>Athyrium filix-femina</i> <i>Calamagrostis phragmitoides</i>	Vanlig tyrihjel Skogburkne Skogørkvein	Høystauteskog (C2; bare få og små flekker sett)
<i>Alnus incana</i> <i>Betula pubescens</i> ssp. <i>pubescens</i> <i>Carex nigra</i> var. <i>nigra</i> <i>Equisetum sylvaticum</i> <i>Molinia caerulea</i>	Gråor Dunbjørk Vanlig slåttstarr Skogsnelle Blåtopp	Fattig sumpskog (E1; ulike utforminger, dels også noe rikere)
<i>Racomitrium lanuginosum</i>	Heigråmose	Mosekledd ur (F1d)
<i>Calluna vulgaris</i> <i>Drosera rotundifolia</i> <i>Eriophorum vaginatum</i> <i>Pinguicula vulgaris</i> <i>Pinus sylvestris</i> <i>Rubus chamaemorus</i> <i>Trichophorum cespitosum</i> ssp. <i>cespitosum</i>	Røsslyng Rundsoldogg Torvull Tettegress Furu Molte Småbjørneskjegg	Fattig tue- og mattemyr (K2/K3), dels tresatt (K1)
<i>Eriophorum angustifolium</i> <i>Molinia caerulea</i> <i>Narthecium ossifragum</i> <i>Selaginella selaginoides</i> <i>Trichophorum cespitosum</i> ssp. <i>cespitosum</i> <i>Viola palustris</i>	Duskull Blåtopp Rome Dvergjamne Småbjørneskjegg Myrfiol	Intermediær mattemyr (L2)
<i>Andromeda polifolia</i> <i>Oxycoccus microcarpus</i> <i>Phragmites australis</i>	Hvitlyng Småtranebær Takrør	Fattig takrørsump (O5a) / takrørutforming av høystarrmyr (L4)



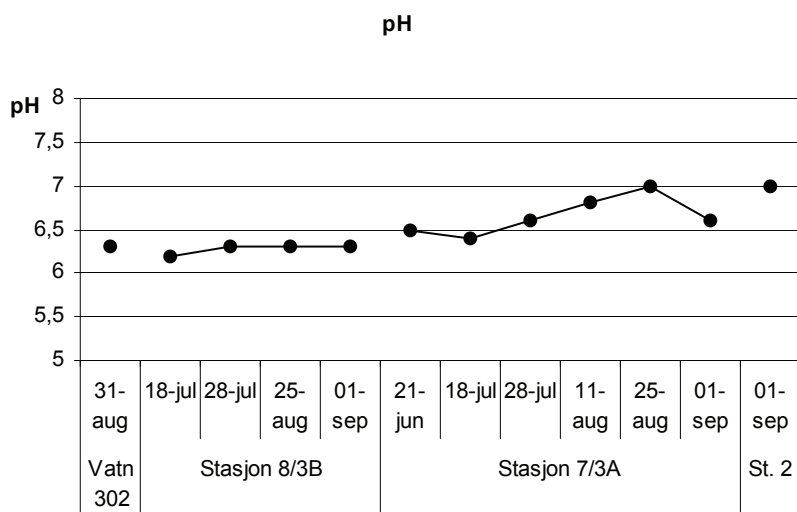
Bilde 3. Takrørbestand i Sørmarka. Foto: Egil Aune.

4.2 Ferskvann

4.2.1 Hydrografi

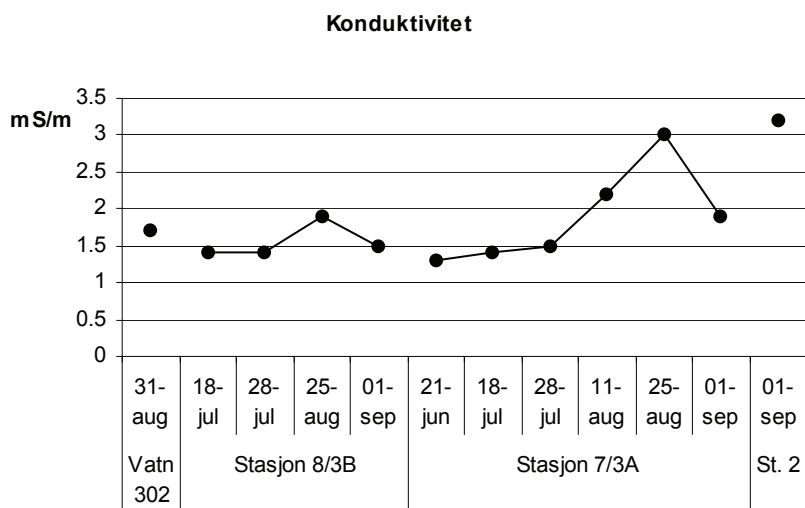
Resultatet av alle analysene er vist i vedlegg 1, mens resultatene for utvalgte parametere er vist i figurene 8-13. Verdiene for en prøve (21. juni st. 8/3B) lå så langt utenfor det en kan forvente at det må ha skjedd enten forurensning av prøven eller at prøven på annen måte var ødelagt. Resultatene fra denne prøven er utelatt i den videre resultatbehandlingen.

I Bogelva varierte pH mellom 6,2 og 7, med flest målinger mellom 6,2 og 6,5 (vannkvalitetsklasse 1, figur 8). pH var lavest på referansestasjonen (st. 8/3B) og i Vatn 302, og noe høyere nederst i elva.



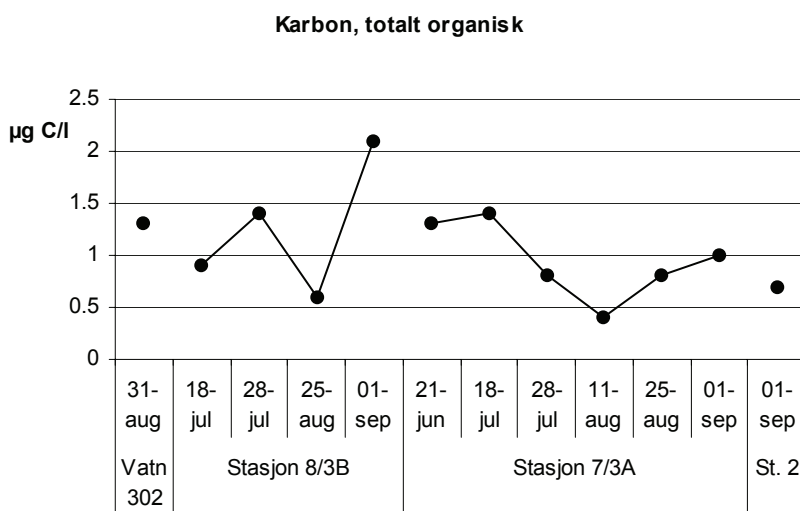
Figur 8. pH fra vannprøver tatt i Vatn 302 og Bogelva i 2006.

Alkalitetsverdiene varierte fra deteksjonsgrensen på 0,02 mmol/l til 0,09 mmol/l. Dette er meget lave verdier, men verdier som faller sammen med lave verdier for hovedkomponentene (Ca, Mg, K, S,) og følgelig lav ledningsevne (konduktivitet) i vannmassene. Det ble registrert noe høyere verdier for natrium og klorid enn for hovedkomponentene. Kalsiumverdiene varierte en del, med verdier fra 0,45 til 3,42 mg Ca/l. Konduktiviteten var lav for de fleste målingene, med noe høyere verdier på st.7/3A den 11. og 25.august, og på st. 2 den 01.09. (jf. figur 9).



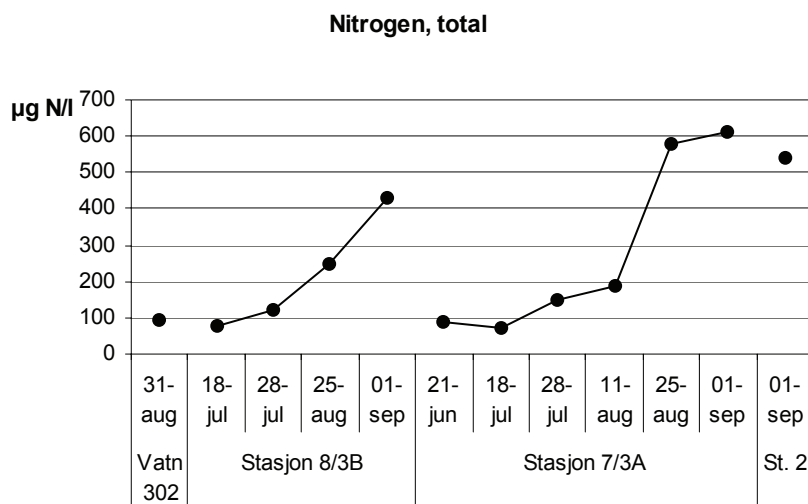
Figur 9. Konduktivitet fra vannprøver tatt i Vatn 302 og Bogelva i 2006.

Mengden organisk stoff (karbon, totalt organisk, TOC) lå under 2,5 mg C/l for alle målinger (figur 10), noe som tilsvarende tilstandsklasse 1. Organisk stoff tilføres elva vesentlig ved avrenning fra myr- og skogområder, og målingene av denne parameteren gir også en indikasjon på mengden humus. Lave verdier av TOC samsvarer med observasjonene av klart vann, selv om fargetall (som gir et mer direkte mål for mengde humus) ikke ble målt.



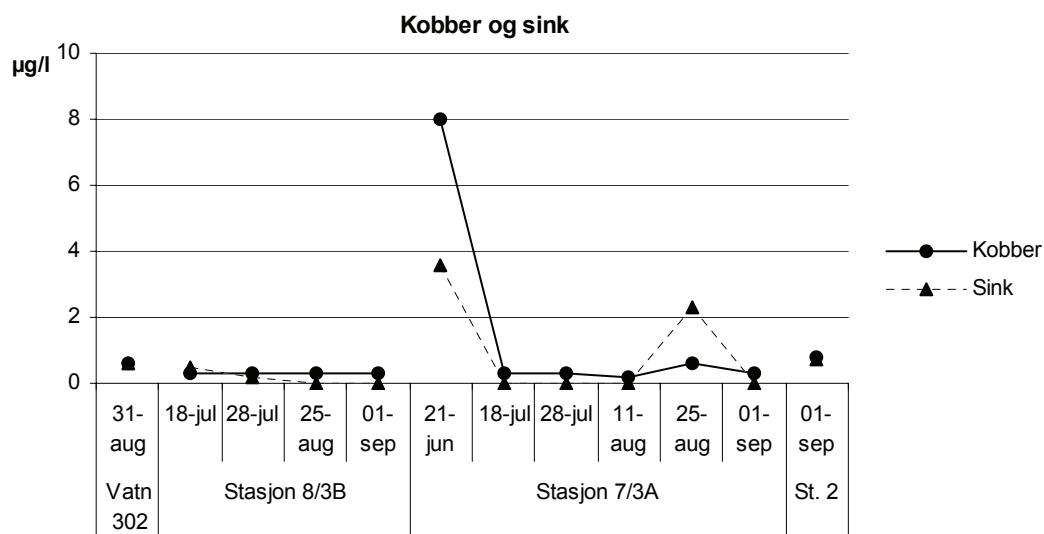
Figur 10. Totalt organisk karbon (TOC) fra vannprøver tatt i Vatn 302 og Bogelva i 2006.

Innholdet av fosfor var lavt og varierte fra deteksjonsgrensen på 0,2 µgP/l til 2,7 µgP/l (tilstandsklasse 1). Innholdet av totalt nitrogen i vannmassene var derimot større, og varierte mellom 74 og 610 µg N/l. For de høyeste verdiene tilsvarer dette vannkvalitetsklasse 4, mens < 150 µg N/l tilsvarer vannkvalitetsklasse 1 (jf. figur 11).

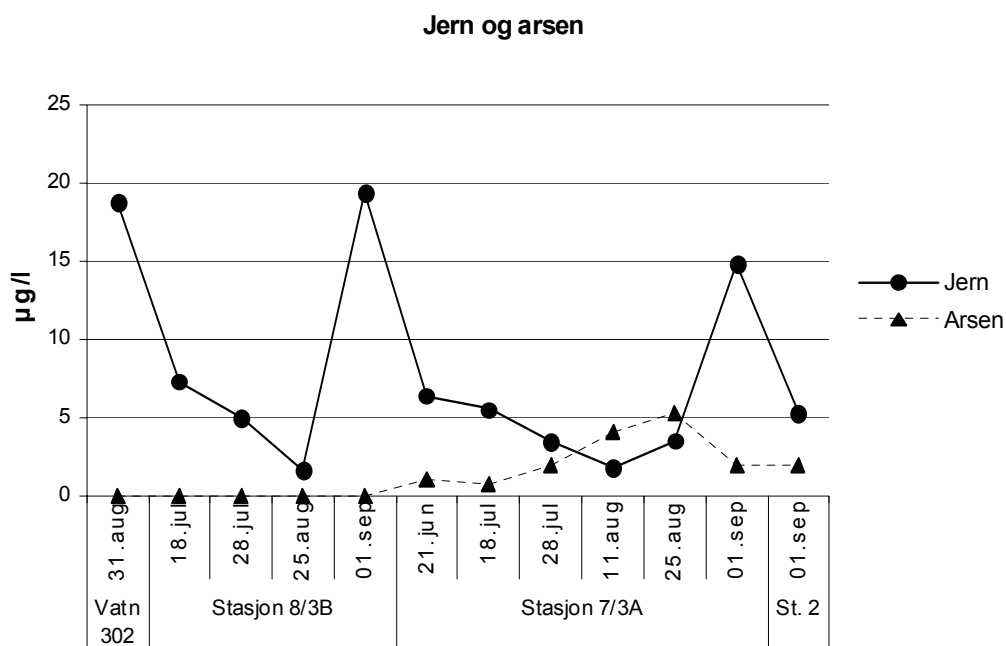


Figur 11. Totalt nitrogen fra vannprøver tatt i Vatn 302 og Bogelva i 2006.

Det var generelt lavt innhold av kobber, sink, nikkel og arsen i prøvene (vannkvalitetsklasse 1), men noe forhøya verdier av både kobber og sink på st. 7/3A den 21. juni (jf. figur 12). Innholdet av jern varierte imidlertid betydelig, med målte verdier på 1,6 – 19,3 µg Fe/l på referansestasjonen (figur 13). Det var ingen samvariasjon mellom jernverdiene og andre parametere som for eksempel konduktivitet.



Figur 12. Konsentrasjon av kobber og sink fra vannprøver tatt i Vatn 302 og Bogelva i 2006.



Figur 13. Konsentrasjon av jern og arsen fra vannprøver tatt i Vatn 302 og Bogelva i 2006.

Gjennomsnittlig vanndyp i Vatn 302 var 7,1 m (sd=5,3 m) og maksimaldyp ble målt til 16,2 m. De dypeste partiene lå langs transekt I, II og III dvs. i det største bassenget, mens de grunneste partiene ble målt langs transekt IV ved utløpsområdet (tabell 13). Samtlige målte verdier er gjengitt i vedlegg 2.

Tabell 13. Oversikt over dybdemålinger fra Vann 302

	Transekt			
	I	II	III	IV
Antall målinger	23	32	21	15
Min. dyp (m)	0,9	0,5	0,3	2,7
Maks. dyp (m)	16,2	16,1	13	0,4
Gj. snitt dyp (m)	8,2 (sd=6)	7,8 (sd=5,3)	8,1 (sd=5)	2,7 (sd=1,5)
Gj. snitt dyp 5. første målinger (m)	1,3 (sd=0,3)	1 (sd=0,5)	7 (sd=4,1)	1,8 (sd=1,3)
Gj. snitt dyp 5. siste målinger (m)	2,8 (sd=1,8)	4,5 (sd=3,4)	1,3 (sd=1,7)	2,4 (sd=1,3)
Gj. snitt 5. dypeste målinger (m)	15,6 (sd=0,5)	15,1 (sd=0,7)	12,7 (sd=0,2)	4,2 (sd=0,6)

4.2.2 Dyreplankton

Den totale biomassen av dyreplankton i Vatn 302 var på 407 mg/m² (tabell 14), noe som kan karakteriseres som middels produksjon. Dyreplanktonsamfunnet var imidlertid sammensatt av relativt få arter. Blant Cladocera (vannlopper) ble det kun registrert to arter som har sitt leveområde i de fri vannmasser, *Holopedium gibberum* og *Bosmina longispina*, og hvorav førstnevnte utgjorde størst biomasse. Blant Copepoda (hoppekreps) ble det også kun registrert to arter (*Heterocope saliens* og *Cyclops scutifer*). Blant disse utgjorde *Cyclops scutifer* (adulte (voksne) + copepoditter) størst biomasse. Copepodittstadiene, som består av yngre ikke kjønnsmodne individer, dominerte innenfor denne arten. I tillegg til ovennevnte arter ble det gjort registreringer av fire kategorier av hjuldyr (Rotifera) (tabell 14).

Blant littorale småkreps ble det i planktonprøvene registrert to arter; *Chydorus sphaericus* og *Alonella nana* (tabell 14). I tillegg ble følgende arter registrert i roteprøvene: *Alonopsis elongata*, linsekreps (*Eurycercus lamellatus*), *Ophryoxus gracilis*, *Sida crystalina*, *Scapholebris mucronata* og *Macrocyclus* sp.

Tabell 14. Artssammensetning og biomasse (tørrvekt, mg/m²) for ulike dyreplanktonkategorier i Vatn 302 i august 2006. * = registrert i lavt antall eller med liten biomasse

Dyreplanktonkategorier	Mg/m ²
Cladocera	
<i>Holopedium gibberum</i>	270,4
<i>Bosmina longispina</i>	66,5
<i>Chydorus sphaericus</i>	*
<i>Alonella nana</i>	*
Copepoda	
<i>Heterocope saliens</i>	3,6
<i>Cyclops scutifer</i> ad.	0,02
<i>Cyclops scutifer</i> cop.	66,5
Rotifera	
<i>Kellicotia longispina</i>	*
<i>Keratella cochlearis</i>	*
<i>Keratella quadrata</i>	*
<i>Conochilus</i> sp.	*
Cladocera total	336,9
Copepoda total	70,2
Dyreplankton total	407,1

4.2.3 Bunndyr

I Bogelva ble det identifisert 31 ulike bunndyrkategorier, med høyest antall kategorier nederst i elva (tabell 15). Det ble ikke påvist rødlistearter eller arter som er sjeldne for regionen.

Blant de fem identifiserte døgnfluekategoriene var *Baetis rhodani* den dominerende arten, med gjennomgående økende dominans oppover i elva. Steinfluefaunaen var velutviklet med 10 påviste kategorier, men med jevnt lav tetthet innen de ulike kategoriene. Av vårfluer ble det funnet seks kategorier i lave tettheter, og arten *Rhyacophila nubila* var eneste vårflue som ble påvist på samtlige stasjoner. Sammen med døgn-, stein- og vårfluer var fjærmygglarver og vannmidd de antallsmessig dominerende gruppene.

Blant de få bunndyrkategoriene som ble registrert i utløpsbekken til Vatn 302 var fjærmygglarver og vannmidd de vanligste. Fjærmygglarver var også den dominerende bunndyrkategorien i Vatn 302.

I tillegg til de bunndyrene som er satt opp i tabell 15, var det også innslag av linsekreps (*Eurycercus lammellatus*) i prøvene fra både Bogelva, utløpsbekken fra Vatn 302 og i selve vantet (jf. kap. 4.2.2).

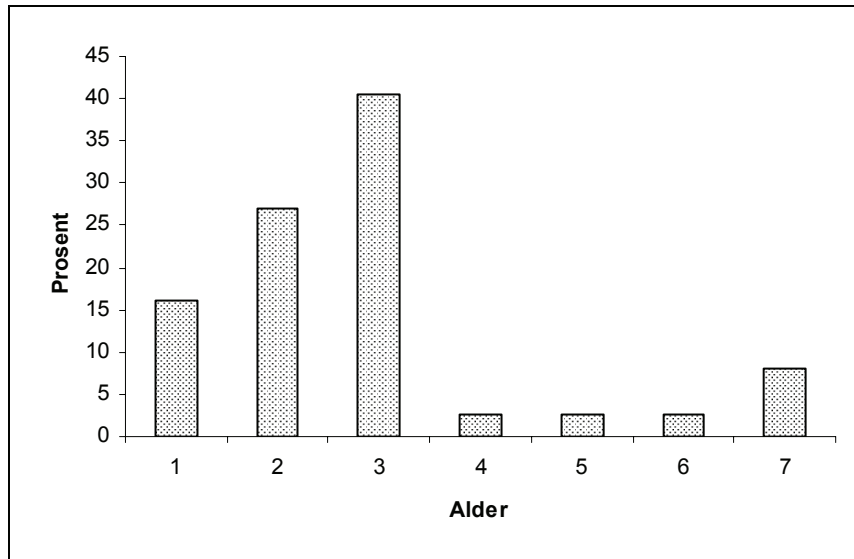
Tabell 15. Gjennomsnittlig antall bunndyr pr. prøve fra Bogelva, Vatn 302 og utløpsbekk fra Vatn 302 registrert i R1-prøver tatt 28.-31.08. 2006

	Bogelva							Utl.bekk	Vatn 302	
	1	3	4	5	6	7	8	Vatn 302	1	2
Stasjoner										
Hydrozoa (hydrozoer)	1									
Nematoda (rundormer)								<1		
Oligochaeta (fåbørstemark)	2	<1	<1	<1	1		<1	2	1	
Hydrachnidae (vannmidd)	32	20	3	14	8	10	8	22	5	2
Ephemeroptera (døgnfluer)										
<i>Ameletus inopinatus</i>		<1		2	1	<1	2			
<i>Baetis fuscatus/scambus</i>	<1			<1		<1				
<i>Baetis rhodani</i>	11	14	47	93	59	184	123			
<i>Ephemerella aurivillii</i>	5	2	2							
<i>Leptophlebiidae</i>		<1						3		<1
Odonata (øyenstikere)										
<i>Aeshna juncea</i>								<1		
<i>Somatochlora metallica</i>								4	1	1
Plecoptera (steinfluer)										
<i>Diura nanseni</i>	1		3	1	1	3	4			
<i>Isoperla</i> sp.	2		1	1		7	1			
<i>Dinocras cephalotes</i>			<1							
<i>Chloroperlidae</i>	<1		<1							
<i>Taeniopteryx nebulosa</i>	1				2	3				
<i>Amphinemura borealis</i>	8	1	3	5	5	4	2			
<i>Amphinemura sulcicollis</i>					<1					
<i>Nemoura</i> sp.									2	2
<i>Protonemura meyeri</i>	1		<1				<1			
<i>Capnia</i> sp.	1	6	4	2	3					
<i>Leuctra</i> sp.	3	1	1	1	4		1			
<i>Leuctra fusca</i>	<1			<1	<1					
Callicorixa sp. (buksvømmere)										<1
Coleoptera (biller)										
<i>Stictotarsus multilineatus</i>										1
<i>Helophorus glacialis</i>							1			
Sialis sp. (mudderfluer)								2	2	1
Trichoptera (vårfluer)										
<i>Rhyacophila nubila</i>	2	1	1	2	1	3	2			
<i>Glossosoma</i> sp.	6	1	1							
<i>Oxyethira</i> sp.		<1	<1	1	<1	<1	1			
<i>Holocentropus dubius</i>								<1	2	3
<i>Plectrocnemia conspersa</i>					<1		2			
<i>Polycentropus flavomaculatus</i>									2	2
<i>Hydropsyche nevae</i>	1	<1								
<i>Limnephilidae</i>			<1			<1				
<i>Apatania</i> sp.		<1								
<i>Limnephilus</i> sp.										<1
Diptera (tovinger, ubestemte)	3	<1		<1	<1					<1
Simuliidae (knott)	<1		1	7			<1			
Chironomidae (fjærmygg)	23	15	8	22	10	7	5	55	16	28
Ceratopogonidae (sviknott)	1									
Antall arter/grupper - minimum	20	16	18	16	15	12	15	9	8	12

4.3.4 Fisk

Totalt ble det under prøvefisket i Vatn 302 tatt 37 ørret. Dette ga et utbytte på 4 fisk/garnnatt. Flest fisk ble tatt på maskeviddene 21-26 mm. Største fisk var på 37,4 cm og veide 404 g, mens gjennomsnittsstørrelsen var på 23,8 cm (sd=7,1 cm) og 145 g (sd=106,3 g).

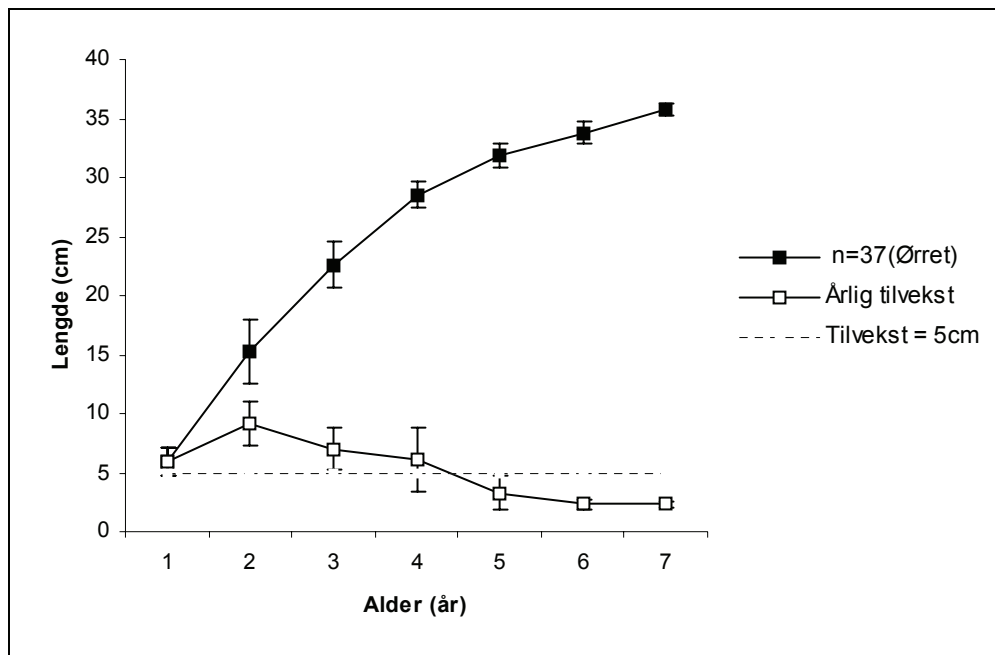
Fiskens aldersfordeling er vist i figur 14. I fangstene var det en klar overvekt av fisk som var ett til tre år gamle. Tre år gammel fisk utgjorde klart størst andel med 40 %, mens det var lite fisk mellom fire og seks år (3%). De eldste registrerte fiskene var sju år og utgjorde en andel av totalfangsten på 8 % (3 stk).



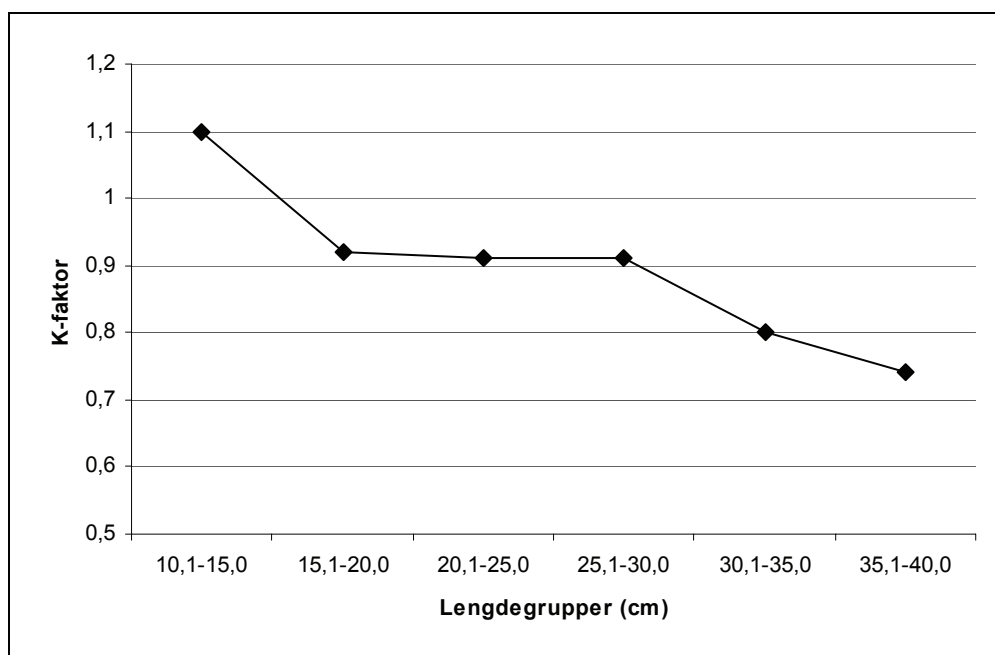
Figur 14. Prosentvis aldersfordeling hos ørret i Vatn 302, august 2006.

Vekstanalysene viste at fisken hadde til dels svært god vekst fram til en alder på 4 år, hvoretter tilveksten ser ut til å avta med økende alder (figur 15). Høyest tilvekst hadde fisken andre leveår, med en gjennomsnittsverdi på 9,2 cm (sd=1,9 cm). Etter fjerde vekstsesong lå den årlige tilveksten godt under 5 cm som regnes å være normal god vekst.

Beregning av fiskens k-faktor, som er et uttrykk for fiskens vekt i forhold til lengde, viste at fisk i de minste lengdegruppene hadde høyest verdi, og k-faktoren avtok med økende fiskestørrelse (figur 16). Individuer innenfor lengdegruppene opp til og med 25,1-30 cm hadde alle en gjennomsnittlig k-faktor på over 0,9 og med klart høyest verdi (1,1) innenfor den minste lengdegruppen (10,1-15,0 cm). Fisk på over 30 cm hadde k-faktor på 0,74-0,8, noe som betraktes som lavt. Det at de større fiskene var i relativt dårlig hold stemmer godt overens med det inntrykket vi fikk under feltarbeidet (se bilde 4).



Figur 15. Gjennomsnittlig vekst og årlig tilvekst (cm $\pm$ sd) hos ørret i Vatn 302.



Figur 16. Gjennomsnittlig k-faktor innen ulike lengdegrupper hos ørret i Vatn 302.

Analyser av mageinnholdet fra ørret i Vatn 302 viste at luftinsekter (insekter tatt fra overflata) og linsekreps hadde de største gjennomsnittlige volumandeler med henholdsvis 37,2 og 25,3%. Derneft kom larver av vårfluer og mudderfluer med henholdsvis 15 og 7,5% (tabell 16).

Tabell 16. Gjennomsnittlig volumprosent av ulike byttedyr-
kategorier i 30 ørretmager fra Vatn 302 den 31.08. 2006

Byttedyrkategorier	Volum %
Luftinsekter	37.2
Linsekreps (<i>Eurycercus lamellatus</i>)	25.3
Vårfluelarver (Tichoptera)	15
Mudderfluelarver (Megaloptera)	7.5
Plankton	3.7
Annet	3.2
Øyestikkerlarver (Odonata)	2.5
Fjærmygglarver (Chironomidae)	2.1
Buksvømmere (Corixidae)	1.5
Kule- og ertemuslinger (Sphaeriidae)	0.8
Vannkalver (Dytiscidae)	0.7
Vannmidd (Hydrachnidae)	0.4
Steinfluelarver (Plecoptera)	0.1



Bilde 4. Et utvalg større fisk fra prøvefisket i Vatn 302. Foto: Jo Vegar Arnekleiv.

Resultatene fra ungfiskundersøkelsene i Bogelva er gitt i tabell 17. Av ørret ble det registrert både årsyngel (0+) og eldre fisk ($\geq 1+$) på alle de undersøkte stasjonene. Blant 0+ varierte tettheten sterkt mellom stasjonene, men det var en klar tendens til at det var flest fisk nederst i vassdraget. Blant fisk som var ett år eller eldre var det størst tetthet på stasjon 6, 3 og 5 med henholdsvis 49,9, 45,5 og 39,6 fisk/100 m². Stasjonene som lå nedstrøms (st. 7) og oppstrøms (st. 8) dagens gruveområde hadde de laveste tetthetene av eldre ørretunger.

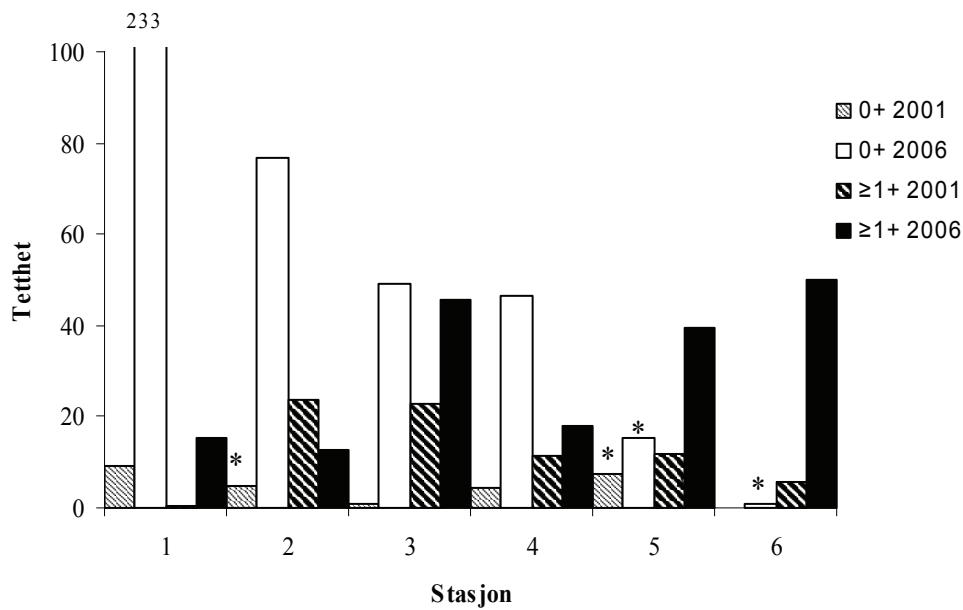
Tabell 17. Tetthet av ørret og laksunger gitt som antall fisk/100 m² i Bogelva i august 2006. * = observert tetthet. p = fangbarhet for fisk $\geq 1+$. SE (N) = standardfeil for fisk $\geq 1+$

	Avfisket areal (m ²)	Ørret				Laks			
		0+	$\geq 1+$	p	SE(N)	0+	$\geq 1+$	p	SE(N)
St.1	90	233,2	15,4	0,6	1,6	19,9*	77,2	0,6	4,4
St.2	105	76,9	12,8	0,4	3,8	124,5	27,1	0,8	0,6
St.3	67	49,3	45,5	0,5	4,5	26,9*	66,2	0,5	5,7
St.4	78	46,5	17,9	0,9	0,1	30,6*	44,3	0,6	2,2
St.5	86	15,2*	39,6	0,6	2,3	0,0	17,0	0,5	2,5
St.6	136	0,7*	49,9	0,6	3,1	-	-		
St.7	100	2,0*	7,0*	0,4	5,3	-	-		
St.8	116	4,5	2,6	0,7	0,3	-	-		

Laksyngel (0+) hadde klart størst tetthet på stasjon 2 (124,5 fisk/100 m²) (tabell 17). På stasjon 5 som ligger øverst i anadrom (laks og sjørøretførende) strekning, ble det ikke registrert 0+ laks. Eldre laksunger ($\geq 1+$) ble derimot registrert på alle aktuelle stasjoner (1-5) og tettheten var størst på stasjon 1, 3 og 4 med 77,2, 66,2 og 44,3 fisk/100 m². Stasjon 5 hadde med 17 fisk/100 m² den laveste tettheten av eldre laksunger.

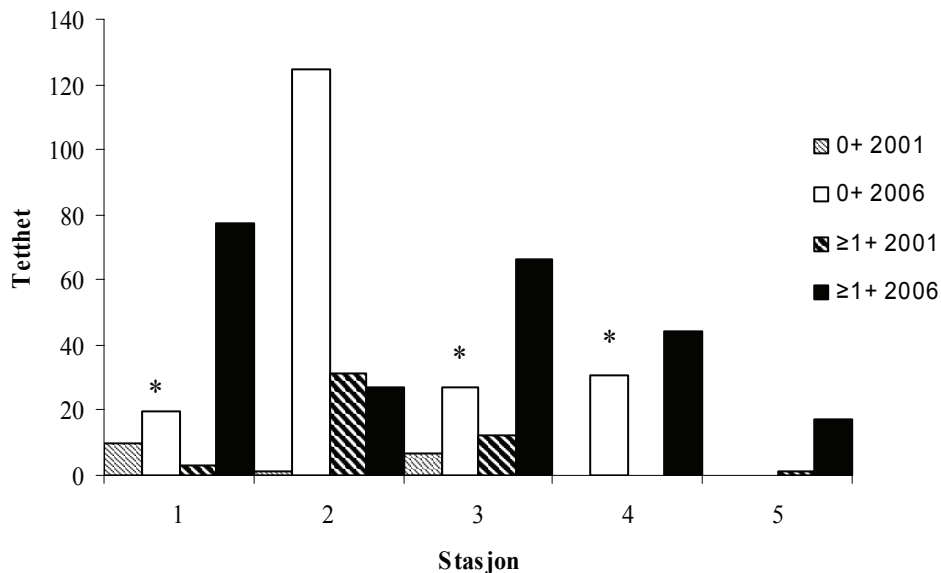
Figurene 17 og 18 viser en sammenligning av tettheten av ungfisk av henholdsvis ørret og laks fra 2001 (Kjærstad *et al.* 2002) og 2006. Tettheten av årsyngel av ørret (0+) var til dels betydelig høyere i 2006 enn i 2001 (figur 17) og denne forskjellen var statistisk signifikant (Mann-Whitney U-test, P=0,009). Forskjellen var spesielt stor nederst i vassdraget. Det var også større tetthet av eldre ørretunger ($\geq 1+$) på de fleste stasjoner i 2006 enn 2001, men forskjellen var ikke signifikant (Mann-Whitney U-test, P=0,175). Stasjon 2 var eneste stasjon med høyere tetthet av eldre ørret i 2001 (24 fisk/100 m²) enn i 2006 (13 fisk/100 m²).

Ørret



Figur 17. Tettheten av ungfisk av ørret i 2001 og 2006 gitt som antall fisk/100 m². Data for 2001 er hentet fra Kjærstad *et al.* (2002). * angir observerte verdier.

Laks



Figur 18. Tettheten av ungfisk av laks i 2001 og 2006 gitt som antall fisk/100 m². Data for 2001 er hentet fra Kjærstad *et al.* (2002). * angir observerte verdier.

For årsyngel av laks var det også større tetthet av fisk på alle stasjoner i 2006 sammenliknet med 2001 (figur 18) og forskjellen var signifikant (Mann-Whitney U-test, $P=0,034$). Størst var forskjellen på stasjon 2 med 1 fisk/100m² i 2001 mot 125 fisk/100m² i 2006. For eldre laksunger var det også en signifikant forskjell mellom de to årene, med flest fisk i 2006 (Mann-Whitney U-test, $P=0,050$). Unntaket var eldre laksunger på stasjon 2 der tettheten var høyest i

2001 med 31 fisk/100m², mot 27 fisk/100m² i 2006. I motsetning til i 2001 hvor det ikke ble registrert verken 0+ eller eldre laksunger på stasjon 4, var begge disse aldersklassene tilstede på stasjonen i 2006.

Aldersanalyser av otolitter viste at bestandene av ungfisk av både laks og ørret besto av fisk fra null (årsyngel) til tre år gammel fisk i både 2001 og 2006 (tabell 18). I 2006 ble det i tillegg registrert noen fireåringer. Lengdemessig var det noe forskjell mellom årene. Med unntak av 2+ laks, som hadde høyere gjennomsnittslengde i 2006 enn i 2001, så var det for de andre aldersklassene hos begge arter høyere gjennomsnittslengder i 2001 enn i 2006. Det var imidlertid kun for laks med alder 0+ (Mann-Whitney U-test, P = 0,001) og 1+ (Mann-Whitney U-test, P = 0,002) og for ørret 0+ (Mann-Whitney U-test, P = 0,000) at disse forskjellene var statistisk signifikante.

Tabell 18. Aldersvis lengdefordeling for ørret og laks i Bogelva i 2001 og 2006. *Antall* oppgir utvalget av fisk som er aldersbestemt innefor hver aldersklasse

	Alder	Bogelva 2001				Bogelva 2006			
		Gj.sn.(mm)	±95% c.i.	Maks.-min.	Antall	Gj.sn.(mm)	±95% c.i.	Maks.-min.	Antall
Ørret	0+	53,93	1,47	62-47	27	48,63	0,99	61-37	96
	1+	82,23	2,35	93-63	31	79,15	4,6	99-65	20
	2+	104,31	3,67	129-82	35	107	4,54	129-81	26
	3+	137	10,02	147-120	6	121,33	47,28	141-103	3
Laks	0+	50,48	1,21	57-43	27	46,91	1,43	54-39	33
	1+	79,26	1,77	88-69	23	75	2,28	90-65	26
	2+	105,4	3,25	124-89	27	101	2,81	119-86	26
	3+	117,3	9,36	138-104	8	114,33	20,23	120-105	3
	4+	-	-	-	-	133	15,21	147-126	4

Under feltarbeidet var vassføringa i Bogelva ekstremt lav pga. lange perioder med varmt og tørt vær, noe som vanskeliggjorde oppgangen av fisk fra sjøen. I den nederste kulpen like oppstrøms stasjon 1 observerte vi anslagsvis 60-70 fisk (både sjørørret og smålaks). Det ble også observert noe gytefisk i kulpene videre oppover elva.

4.3 Vilt

Oversikten nedenunder (Tabell 19) gir en summarisk oversikt over hvilke fuglearter som er kjent observert i Bogadalen. De foreliggende observasjoner av de noe mer ”spesielle” artene i forbindelse med denne utredningen blir gitt en mer detaljert artsomtalen etter lista. I alt er 73 fuglearter kjent registrert i Bogadalen (inklusive småfalk, terne og spett ubestemt); 56 av disse under forhold som i større eller mindre grad indikerer at de hekker her. De foreliggende kjente registreringene av pattedyr og annet vilt blir gitt en egen omtale til slutt. Ifølge Viltloven er vilt definert som alle viltlevende landpattedyr, fugler, amfibier og krypdyr. Med annet vilt mener vi derfor her disse gruppene minus fugler. En amfibie og 18 pattedyrarter (+ røyskatt ?) er kjent registrert innenfor undersøkelsesområdet. Det er ikke blitt foretatt smågnagerfangster eller noen andre spesielle takseringer med spesiell henblikk på å registrere pattedyr. Kun 2 arter gnagere er kjent fra Bogadalen, men her forekommer sikkert flere, blant annet gråside-mus som tidligere er funnet i Grytendalen. Av rovdyr er hele 9 (10 dersom røyskatt inkluderes) arter blitt registrert; dessuten forekommer 2 arter ville hjortedyr samt hjort som trolig er sett i et tilfelle. Dessuten er det tamrein i dalen. På skjæret og inne i Kollsvikbøen sees også tidvis steinkobbe (Trond Borgsø pers. medd.).



Bilde 5. Den delvis albino tjelden ved utoaset av Bogaelva sommeren 2007.
Foto: Per Gustav Thingstad.

Tabell 19. Oversikt over kjente observerte fuglearter i Bogadalen og tilgrensende arealer. Observasjoner som ikke ble gjort i løpet av våre feltarbeider, men som er mottatte som personlige meddelelser er angitt som parentes rundt hekkekoden. Klammeparenteser er angivelser av gamle funn eller spormerker.

*: Arten blir kommentert nedenunder.

Forekomstkoder:

A, B, C, D: Hekkekoder ifølge Atlasprosjektet; dvs. henholdsvis ingen indikasjon på hekking, mulig, sannsynlig og konstatert hekking.

+: Noen få observasjoner, ++: Arten synes å være vanlig/karakteristisk for vassdraget

Art	Forekomst
Storskarv *	(A +)
Gråhegre	A+
Sangsvane *	(A +)
Stokkand *	(A +(+))
Ærfugl	(A +)
Siland *	A +
Laksand *	A+(+)
Havørn *	A+(+)
Fjellvåk	B +
Kongeørn *	(A +)
Småfalk ubest. *	(A +)
Lirype	B +
Fjellrype *	B +
Tjeld *	C ++
Rugde *	B ++
Enkeltebekkasin	B +
Storspove *	A +
Rødstilk *	C +(+))
Strandsnipe	D ++
Flekksnipe *	A +
Fiskemåke	C ++
Svartbak	A +
Gråmåke	A +
Sildemåke *	A +
Terne ubest.	(B +)
Ringdue	B +
Gjøk	B +
[Hubro] *	[B]
Tretåspett *	(B +)
[Dvergspett] *	[D ?]
[Spett ubest.] *	[D ?]
Taksvale *	A +
Trepiplerke	C ++
Linerle	D +(+))
Fossekall *	C +(+))
Gjerdesmett*	D ++
Jernspurv	C ++
Rødstrupe	D ++
Blåstrupe*	C +
Rødstjert*	D +(+))

Tabell 19. (forts.)

Art	Forekomst
Steinskvett *	C +
Ringtrost *	D ++
Svarttrost	D ++
Gråtrost	D ++
Måltrost	C +(+)
Rødvingetrost	D ++
Gulsanger *	C +
Munk *	C ++
Hagesanger *	B +(+)
Gransanger	C ++
Løvsanger	C ++
Fuglekonge	D +
Svarthvit fluesnapper	D +(+)
Gråfluesnapper	D +
Stjertmeis *	C +
Løvmeis *	(B +)
Granmeis	D +(+)
Blåmeis	D +(+)
Kjøttmeis	D ++
Stær *	(D +)
Nøtteskrike	(B +)
Lavskrike	(B +)
Skjære *	B +
Ravn	D +
Bokfink	C ++
Bjørkefink	D ++
Grønnfink	(B +)
Grønnsisik	C ++
Gråsisik	B +
Dømpap	B +
Snøspurv	(A +)
Gulspurv *	B +
Sivspurv*	C +

Storskarv: Skarv observeres nå og da på høsten og om vinteren ute på skjæret og på stolpene ute på flytebrygga (Trond Borgsø pers. medd.). Fuglene på stolpene må være storskarv ettersom toppskarven bare sitter på flatt underlag.

Sangsvane: Noen få individer blir sporadisk sett i Kollsvikbogen (Alf Pedersen pers. medd.).

Stokkand: Vanlig å se ved utoaset og inn mot kaia på seinhøsten (Trond Borgsø pers. medd.).

Siland: Ei hunn i Bogelva 21.06.01 og 3 ind. i Kollsvikbogen den 23.06.06; en hann samme sted 26.06.07.

Laksand: Sett flere ganger i Kollsvikbogen under feltbefaringen her i 2006; på det meste 5 hanner og 2 hunner. Årviss i Bogadalen (Alf Pedersen pers. medd.).

Havørn: Arten blir relativt vanlig registrert i Tosenfjorden og ved utløpet av Bogelva (Alf Pedersen pers. medd.). Om høsten blir havørn også observert oppe i elva (på jakt etter død laks?).

Kongeørn: Observeres sporadisk nede i Bogadalen (Alf Pedersen pers. medd.).

Småfalk ubest.: En liten falk (tårnfalk?) sett i Bogadalen den 20.06.06.

Fjellrype: Forekommer kun innenfor de høyereliggende delene av nedslagsfeltet til Bogelva.

Tjeld: Vanlig ved utoaset av Bogelva. I juni 2007 holdt et delvis albino individ til her. Denne varslet intenst sammen med partneren under befaringen den 26.-28.

Rugde: Synes å være relativt vanlig forekommende i nedre deler av Bogelvas nedbørfelt, for eksempel ble 4 individer sett på kveldstrekk her den 11.07.01.

Storspove: Et individ hadde tilhold på strandenga ved Bogelvas utløp under befaringen her i juni 2006.

Rødstilk: Fåttallig forekommende ved utoaset av Bogelva.

Flekksnipe: Denne nordamerikanske arten ble oppdaget ved elva ovenfor Kollsvikmana den 27.06.07. Individet var i karakteristisk adult (voksen) sommerdrakt. Det er kjent mindre enn 10 funn av denne arten fra Norge, og det var spesielt uventet at flekksnipa skulle dukke opp her midt i hekkesesongen.

Sildemåke: Et enslig individ sett sammen med 2 svartbaker ved Bogelvas utos den 12.07.01.

Hubro: Hørt noen ytterst få ganger i Bogadalen (Alf Pedersen pers. medd.). Hubroen kan ha en nokså kryptisk reirplassering, og eventuelle reirplasser lar seg derfor ikke alltid så lett avsløre. Det foreligger ingen kjente registreringer fra de senere årene.

Tretåspett: Observeres relativt ofte nede ved messa i Bogadalen. Også funnet hakkemerker etter tretåspett i noen trær ved Sørmarkelva i juni 2007.

Dvergspett: Et eldre reirhull i gammel høgstubbe av osp ble funnet ved elva nedenfor "Svenskeboligen" sommeren 2006, denne stubben sto for fall i 2007. Spettefuglene hogger imidlertid ut nye reirhull hver hekkesesong, så denne stubben vil uansett bare representere et potensielt reirhull for sekundære hulerugere som meiser, svarthvit fluesnapper og rødstjert.

Spett ubest.: I ospesholtet nedenfor Kollsvikmana var det flere middels store eldre spetthull, uten at noen bestemt art lot seg verifisere. Også funn av et eldre spettehull (grønn-/gråspett?) i ei tørrbjørk ovenfor gruveinnslaget sommeren 2006. Det ble funnet flere eldre og nyere hull etter spettefugler øverst i nedbørfeltet til Sørmarkelva den 27.06.07, men ingen spett ble registrert.

Taksvale: Noen få individer fløy på jakt etter insekter over elva like ovenfor utoaset i Kollsvikbogen den 26.06.07.

Fossefall: Forekommer ved elvestrengene, blant annet ved fossen ned fra Grytendalen.

Gjerdsmett: En karakterfugl innenfor de øvre, uryddige skogliene i området.

Blåstrupe: En hann ved vatn 302 den 21.06.06.

Rødstjert: Flere registreringer i 2006, blant annet to hanner ved vatn 302 den 21.06., ble dessuten funnet hekkende øverst i dalen til Sørmarkelva i 2007.

Steinskvett: Et varslende par ved den øvre, sørlige vannpytten øverst i nedbørfeltet til Sørmarkelva den 27.06.07.

Ringtrost: En karakterfugl innenfor de øvre, bratte skogliene i området.

Gulsanger: En syngende hann observert i osp-, selje- og bjørkeholtet nedenfor brua ved Kollsvikmana den 22.06.06.

Munk: En karakterfugl innenfor den frodige skogen med alm på østsida av Bogdalens nedre del.

Hagesanger: Finnes innenfor de samme nedre skogområdene der munken trives, men trolig noe mer fåttallig enn denne. Blant annet ble to syngende hanner hørt i osp-, selje- og bjørkeholtet nedenfor brua ved Kollsvikmana og en syngende hann like øst for stasjon 4 (se figur 1) den 26.06.07.

Stjertmeis: En familiegruppe i skogen ovenfor brakkene til Bindal gruver den 28.06.07.

Løvmeis: Løvmeisa skal være sett nederst i Bogadalen (Alf Pedersen pers. medd.). Dette er helt på nordgrensa av artens utbredelse i Norge (Haftorn 1971, Gjershaug *et al.* 1994), og

dersom arten opptrer her må dette sees i sammenheng med den frodige løvskogslia i nedre del av dalen, samt at det er fast bemanning her. Arten ble ikke observert under våre feltarbeider.

Stær: Har hekket i Bogadalen (Alf Pedersen pers. medd.).

Skjære: Kun sett sommeren 2006 ved husa nede ved Kollsvikbogen.

Gulspurv: Et individ ved trafoanlegget den 21.06.06.

Sivspurv: Ei varslende hunn i den småvokste oreskogen ved elvas nedre del den 22.06.06.

Annet vilt:

Nedenfor blir det gitt en kort gjennomgang av alle de øvrige registrerte viltartene utenom fugl.

Frosk: Vanlig forekommende.

Vanlig spissmus: Et individ sett på veien ved trafoanlegget den 26.06.07.

Hare: Ingen fast bestand i området, men harespor skal være registrert (Trond Borgsø pers. medd.).

Ekorn: Forekommer i tilknytning til granskogen i nedre del av Bogadalen.

Bever: En ny etablering av bever ble oppdaget i Sørmarkelva den 01.08.07 (pers. medd. Egil Aune, se bilde 6). Så seint som under viltbefaringen her den 27.06. hadde ingen slik etablering funnet sted. En ung bever har trolig kommet hit i løpet av juli. Hvor denne nyetableringen stammer fra er uavklart, men det foreligger kjente funn av bever fra tidligere lengre sørvest langs Tosenfjorden (<http://www.zoologi.no/patlas/kart/bever.gif>). Inne i selve Bogadalen foreligger det ingen kjente spor tegn fra bever, og den ble heller ikke påvist inne i Grytendalen i 2001 (Thingstad 2001).

Lemen: Vanlig i lemenår i Bogadalen, deriblant i 2001 (Alf Pedersen pers. medd.).

Markmus: Observert nede i Bogadalen.

Smågnager ubest.: Under smågnageråret 2007 ble flere ubestemte individer av smågnagere sett, uten at sikker artsbestemmelse var mulig i de fleste tilfellene. Sannsynligvis forekommer det flere arter enn den artsbestemte markmusa i området.

Bjørn: I april 2001 ble det også sett spor inne i Kollsvika (Alf Pedersen pers. medd.), og i april 2005 ble det funnet en bjørnedrept fjorårskalv av elg i Bogadalen. Bjørnen hadde også spist på elgen dagen etter at den ble funnet (Trond Borgsø pers. medd.).

Ulv: Ulvespor er sett to ganger nede i Bogadalen vinterstid. Vinteren 2000/2001 kom et dyr jaktende på et rådyr ned fra Skråvadalen og ble her flere dager. Ulven ble sett fra veien inn mot kraftstasjonen (Alf Pedersen og Trond Borgsø pers. medd.).

Rødrev: For noen år siden var det to tamme individer ved anlegget (se også mår). Disse ble trolig skutt (Alf Pedersen pers. medd. 2001). Flere funn av ekskrementer både i 2006 og 2007.

Fjellrev: På etterjulsvinteren for ca. 10 år siden kom et individ ned til anleggshytta i Kollsvikbogen (Alf Pedersen pers. medd. 2001).

Gaupe: Forekommer sporadisk i området.

Røyskatt: Ingen kjente observasjoner fra selve Bogadalen, men er registrert inne i Grytendalen (Thingstad 2001) og forekommer derfor trolig i det minste sporadisk i området.

Mink: Var vanlig i nedre deler av Bogelva tidligere, er nå mer sjelden. (Alf Pedersen og Trond Borgsø pers. medd.). Et individ ble sett ved kaia den 28.06.07.

Mår: To individer som ble svært tamme hadde tilhold ved anlegget, men forsvant (skutt?) for 5-6 år siden (Alf Pedersen pers. medd. 2001).

- Oter:** Det er blitt funnet ekskrementmarkeringer som viser at arten i alle fall har tilhold innen den nedre strekningen av Bogaelva.
- Jerv:** Ifølge Direktoratet for Naturforvaltning (1995) inngår øvre deler av nedbørfeltet en del av et større fjellområde der jerven observeres av og til.
- Rådyr:** Spor etter rådyr ble funnet nede ved utoaset av Bogelva alle tre feltsesonger.
- Hjort:** For 3-4 år siden ble et brunt, kraftig hjortedyr sett inne i skogen på sommerhalvåret. Dette må ha vært en hjort (Trond Borgsø pers. medd. 2006).
- Elg:** Elg forekommer vanlig innenfor hele undersøkelsesområdet. En god del beitespor nede i Bogadalen og helt opp til fossen ned fra Grytendalen. Også mye elgtråkk og beitemerker flere steder oppe i dalføret og inn mot vatn 302, samt i dalen til Sørmarkelva.



Bilde 6. Spor tegn etter fersk beveraktivitet i Sørmarkelva den 1. aug. 2007. Foto: Egil Aune.

5. DISKUSJON

5.1 Flora og vegetasjon

I dette kapitlet diskuteres hvilke konsekvenser den planlagte gruvedriften kan få for de påviste verdiene i flora og vegetasjon, og hvilke tiltak eller hensyn som kan være med og hindre eller dempe mulige skadevirkninger. Diskusjonen må nødvendigvis bære preg av at detaljerte planer så langt ikke er tilgjengelige. Vurderingene her (i kap. 5.1) går bare på konsekvensene sjølve ”arealinngrepa”, ikke mulige følgevirkninger som f.eks. forurensa avrenning fra deponi, og heller ikke det som går på det visuelle inntrykket.

5.1.1 Avgangsdeponi i Vatn 302

I sjølve vatnet eller fjellområdet omkring ble det ikke påvist spesielle botaniske verdier (kap. 4.1.4), og arealinngrepet har isolert sett ikke store konsekvenser for flora og vegetasjon. Det vi vet lite om er mulige skader av transport under utbygginga og hvordan det som eventuelt skal deponeres skal fraktes til vatnet. I kap. 4.1.3 er det påvist at skoglia nordøst for vatnet har relativt artsrike og produktive vegetasjonstyper som det bør tas hensyn til. Vi antar at terrenget gjør det lite aktuelt med veg her, men det vil i så fall skade naturtyper med høgt mangfold.

5.1.2 Mulig gråbergdeponier

I løpet av planprosessen har vi fått presentert fire mulige områder for gråbergdeponi. Et av områdene er ikke aktuelt i dag, men vi har likevel valgt å ta med alle i inventeringene. For alle gjelder at det er uklart hvor mye masse som skal deponeres, hvor stort areal som blir berørt av selve deponiet, eventuelle tilknyttede installasjoner og transportveg. Men det synes klart at all vegetasjon vil bli irreversibelt ”nedbygd”. Generelt bør det ved denne typen inngrep legges planer for revegetering med mest mulig naturnær vegetasjon ved opphør av drifta. Dette bør i si tid utredes spesielt av landskapsarkitekter og vegetasjonsøkologer i samarbeid.

Gråbergdeponi 1 (S for kraftstasjonen)

Med unntak for de to sørlige ”armene” ved høyde 140 representerer dette deponialternativet i hovedsak en fortsettelse av tidligere bruk og vil derfor ikke være til stor skade for det botaniske mangfoldet. Vi forutsetter at det ikke blir snakk om så høy oppfylling av masse at det vil skygge for lauvskogslia ovenfor. At det på området finnes et innslag av arter fra rik fjellflora, som det ellers er sett svært lite av nede i dalen, kan neppe tillegges særlig vekt. Det representerer et midlertidig suksesjonstadium som eventuelt ville kreve meget aktiv skjøtsel for å bevares over tid.

Gåbergdeponi 2 (like N for prøvedriftsområdet)

Kap. 4.1.5 viser at det her er til dels nokså kravfull vegetasjon, bl.a. høystaudebjørkeskog som ved naturtypekartlegging blir regnet som en viktig type. Men utformingene her kan ikke sies å være av de mest verdifulle, og Nordland fylke har totalt sett relativt mye av denne naturtypen, slik at det planlagte inngrepet neppe kan sies å få svært negative konsekvenser, regionalt sett. Lokalt vurdert representerer dette deponiområdet større skade på verdifulle naturtyper enn de tre andre skisserte gråbergdeponiene. Å finne alternative områder i nærheten med mindre produktive vegetasjonstyper er neppe mulig. Det nærliggende myr- og heiområdet på Kollsvikmana har riktignok et plantedekke som ikke er artsrikt, og uten spesielle og sjeldne arter. Men etter vår vurdering representerer Kollsvikmana en naturtype som bør bevares som et mest mulig urørt naturdokument. Myrkomplekset er en form for ”høymyr med kantskog og lagg” som Fremstad & Moen (2001) regner for sterkt truet (kategori EN). Det bør også avklares om denne mektige breelvvassetninga har kvartærgeologiske verneverdier. Ut fra dette er det viktig at de-

poniet blir slik utforma at det ikke påvirker myrvegetasjonen og de hydrologiske forholda. Det samme gjelder eventuell utbedring og vedlikehold av vegen forbi myra. Uttaket av grus i nordøst bør også avsluttes før det kommer inn på myrflata.

Gråbergdeponi 3 (Sørmarka)

Etter det vi forstår har dette området blitt lansert som et resultat av lokal høring i samband med den kommunale behandlinga av gruveplanene. Etter kap. 4.1.12 er det klart at Sørmarka har fattigere vegetasjon og mindre viktige naturtyper enn selve Bogadalen. Transportvegen kan representere et problem. Den bør i tilfelle legges og utformes slik at den ikke berører myra på Kollsvikmana, medregnet laggen i vest. Konsekvensene av å legge et deponi tvers over et vassdrag må også utredes nærmere om dette alternativet skal realiseres. Ospeholtet ved Svarttjønna har høg verdi for det biologiske mangfoldet og bør spares. Vi vil tro at er mulig å legge vegen og deponiet utenom dette. Taksrørbestandet i Sørmarka representerer en lokalt sjelden type, men etter den siste planskissen vil ikke deponiet gå så langt nord, og forutsatt at vassføringa i elva ikke blir vesentlig påverka, vil heller ikke taksrørbestandet bli berørt.

Hestamarkpallen

Området er ikke lenger aktuelt for deponering av gråberg. Dersom det i fremtiden likevel skulle bli et aktuelt alternativ, vil det ikke representere noe spesielt problem så lenge en holder seg til det gamle ”grustaket”. Ryggen og dalsøkket i nord har verdifulle naturtyper som bør spares for inngrep, og det bør for eksempel ikke bygges tilføreselveg opp denne dalen.

5.1.3 Mulig oppredningsområde lengst nord i dalen

Dette området kommer i konflikt med det viktige deltaområdet som er registrert i Naturbasen, men dersom en holder seg til det arealet som er nærmest vegen, vil ikke konsekvensene for flora og vegetasjon å bli særlig store. Tidligere granplanting og elveforbygning/opprensning har alt redusert en god del av de opprinnelige verdiene som synes å ha vært til stede. Men kap. 4.1.7 og 4.1.9 viser at det fremdeles er betydelige verdier, og det viktige her vil være at ei eventuell utbygging holder seg godt unna elveløpet og elveosen. Ved vedlikehold og mulig utbygging av kaioområdet må mest mulig av strandvegetasjonen spares.

5.1.4 Edellauvskogene på østsida av dalen

Disse er omtalt i kap. 4.1.1 og 4.1.2 og er som nevnt registrert i Naturbasen som ”svært viktig” (verdi A) og med utstrekning langs hele dalsida fra fjorden til dagens prøvedriftsområde. Dette synes klart å være ei riktig vurdering, sjøl om Bindal har flere viktige og artsrike lauvskogslier med edellauvskog (alm, hassel og asal-arter). Det kjente artsutvalget i Bogadalen er noe mindre enn i enkelte andre lier som er mer solvendte og har mer kalk i jordsmonnet. Men store deler av liene i Bogadalen er fremdeles relativt dårlig botanisk inventert og det er ut i fra det vi kunne se, ikke uannsynlig at nærmere undersøkelser kan avsløre flere interessante arter, både av karplanter, moser og lav. Vi prioriterte ikke å undersøke oppover liene i den ytre delen av dalen, da vi har forstått det slik at den planlagte drifta ikke vil påvirke disse liene. De nedre delen av liene kan imidlertid bli påverka av vedlikehold og utbedring av vegen innover dalen. Dette vil sannsynligvis være aktuelt både i samband med framtidig gruvedrift og planlagt kraftutbygging av Grytendalsvassdraget. Av hensyn til den verdifulle naturtypen bør vegarbeidet utføres på en aktsom måte slik at både almetrea og feltsjiktvegetasjonen blir minst mulig berørt.

5.2 Ferskvann

Bogelva fører ionefattig vann. Prøver tatt under rask vannstandsøkning i forbindelse med regnvær den 1. september 2007 viste noe forhøya verdier spesielt av total nitrogen og nitrat. Dette kan ha sammenheng med utvasking fra jordsmonn siden økningen var stor både på referansestasjonen og videre nedover vassdraget.

Generelt lave verdier for kalsium og alkalitet i Bogelva medfører at vannet har liten bufferkapasitet mot eventuelle sure tilførsler.

I forbindelse med prøvedriften er det spesielt eventuelle lekkasjer/sig fra oppredningsområdet oppe i dalen som kan gi negative effekter på vannkvaliteten. Det ble ikke registrert økninger i verken tungmetallinnhold, sulfat eller næringssalter i elvevatnet i løpet av sommeren hvor det foregikk stor aktivitet i tilknytning til anleggsarbeid og oppstart av prøveboringene. Forutsatt tilstrekkelig sikring av avgangsdeponi under prøvedriften synes det heller ikke å være noen åpenbare fare for en vesentlig forurensning av elva. Den største faren er at lekkasjer fra et midlertidig deponi kan medføre økt turbiditet og sedimentering av slam i elvesenga. Dette kan forringe habitatkvaliteten for fisk og bunndyr.

Med kalsiumverdier på mellom 0,4 og 3,4 mg Ca/l vil eventuelle toksiske effekter av tungmetaller på laksefisk trolig inntreffe ved relativt lave konsentrasjoner. Eksempelvis vil ørret vanligvis forsvinne ved kobberkonsentrasjoner på 20 µg Cu/l i en ellers god vannkvalitet (Grande 1991), men ved en svak sur og såpass ionefattig vannkvalitet som i Bogelva vil vi forvente toksiske effekter ved relativt sett lavere kobberkonsentrasjoner, eventuelt ved relativt lave konsentrasjoner av andre stoffer som jern, kadmium og arsen. Ut over dette er det forhøya svovel (og sulfat) verdier og dermed en senking i pH som kan være aktuelt og bekymringsfullt i forhold til utslipp av avgangsproduktet fra prøvedriften. Laksefisk har en lav toleranse i forhold til surt vann, noe som ofte har en sammenheng med økning i toksisk aluminium og eventuelt andre metaller ved senkning av pH. Generelt vil arter som laks og ørret ikke kunne overleve i vannkvaliteter med pH under ca. 5,5.

I forbindelse med planene for framtidig drift har vi foretatt en enkel undersøkelse i Vatn 302 som er planlagt som ett av to mulige avgangsdeponier. Vannkvaliteten her kjennetegnes av svakt surt og meget ionefattig vann med lav bufferkapasitet. Ved eventuelt avgangsdeponi vil vi anta at vannkvaliteten etter hvert vil være uforenlig med opprettholdelse av en ørretbestand og næringsdyrbestander (dyreplankton og bunndyr). Vi har ikke grunnlag for å vurdere risiko for lekkasjer og dermed mulige tilførsler av slamholdig vann fra et eventuelt deponi i Vatn 302. Erfaring viser imidlertid at slike lekkasjer lett kan forekomme. I så fall vil en ha et problem i forhold til økt partikkelinnhold og sedimentering i elva og til mulig forsuring (økt sulfatinnhold). I og med at dette også er et laks- og sjørretvassdrag, er det sterke bruker-interesser knytta til en god vannkvalitet for å opprettholde laks- og sjørretproduksjonen i vassdraget. I og med at Vatn 302 har avrenning til Bogelva ovafor anadrom sterkning, vil en eventuell forurensning kunne ramme hele den laks- og sjørretførende strekningen. Tilførsel av slamrikt vann vil kunne medføre økt sedimentering av elvebunnen, noe vi vet er skadelig for ung-fiskhabitatet, fiskeproduksjonen og leveområdene for bunndyr. Nå som den planlagte kraftutbygginga av Grytendalen ser ut til å bli realisert vil et mulig sedimenteringsproblem forsterkes ytterligere. Ved en kraftutbygging vil utløpet fra kraftverket ligge øverst i anadrom strekning i Bogelva. Det vil bli en mer utjevnet vannføring enn i dag med noe høyere vintervannføring og noe lavere flomtopper vår og høst. Reduserte flomtopper vil minske den naturlige effekten med utspyling av finnestoff og økt sedimentering av finpartikler vil kunne redusere habitatkvaliteten for ung-fisk.

Biomassen av dyreplankton i Vatn 302 kan betraktes som normalt god. En overvekt av Cladocera (vannlopper) framfor Copepoda (hoppekreps) er gunstig sett ut fra betydningen som næring for fisk. En relativt beskjedne artsforekomst med bl.a. fravær av *Daphnia*-arter, som ofte er viktige byttedyr for fisk, skyldes trolig en kombinasjon av beitetrykk og vannets kjemiske sammensetning. Vannkjemianalysene viste at området er kalkfattig noe som ga lave Ca-verdier (jfr kap. 4.2.1). Dette er tidligere funnet å favorisere *Holopedium gibberum*, som da også dominerte i prøvene i Vatn 302, framfor *Daphnia*-artene (Hessen *et al.* 1995). Når det gjaldt littorale (gruntvannstilknyttede) småkrepsene så ble det blant disse registrert flere arter, men både disse og de planktoniske artene kan karakteriseres som vanlige arter uten spesiell verneverdi.

Bunndyrfaunas sammensetning i Bogelva, Vatn 302 og utløpsbekken fra vatnet var som forventet ut fra vassdragets type og beliggenhet. Det ble til sammen identifisert 31 ulike bunndyrkategorier, men ikke påvist rødlistearter eller arter som er sjeldne for regionen. I grove trekk ble de samme artene som ble påvist under forrige undersøkelse (Kjærstad *et al.* 2002) også gjenfunnet under denne undersøkelsen.

Prøvefisket med garn i Vatn 302 viste at ørret trolig er eneste fiskeart. Bestanden virker å bestå av fisk av god kondisjon fram til kjønnsmodning hvorefter fisken synes å få problemer med å finne nok næring. Fisk < 30 cm hadde faktisk bedre gjennomsnittlig årlig tilvekst enn i et normalt godt ørretvatn hvor 5 cm er betraktet som bra vekst. Trolig beiter fisk av denne størrelsen på bl.a. plankton og littorale småkreps. Mageprøvene viste at linsekreps (littoral småkreps), i tillegg til luftinsekter, var de viktigste byttedyrene i perioden da prøvefisket ble gjennomført. Spesielt god vekst andre leveår kan trolig forklares med at fisken da forlater oppvekstbekken og dermed får økt tilgang på næring, bl.a. plankton. At k-faktorverdiene er høyest for de minste fiskene viser nettopp at det er denne størrelsesgruppen som har de gunstigste næringsbetingelsene. Hos ørret er en k-faktor på mellom 0,9-1,0 betraktet som normal feit fisk. En k-faktor på 0,8 og 0,74 for de to største størrelsesgruppene tyder på at det ikke er nok næring i form av større byttedyr til at fisken klarer å oppnå normal kondisjon igjen etter gyting. Resultatet blir mager og lite attraktiv fisk med henblikk på konsum. Verdien på Vatn 302 som fiskevatn kan følgelig karakteriseres som noe i underkant av middels.

Aldersfordelinga blant fisken med en betydelig andel en til tre år gammel fisk tyder ikke på en akkumulert bestand med gammel fisk. Det var få gunstige gytebekker rundt vatnet, men det foregår trolig årlig en viss gyting i utløpsbekken og/eller strandsona. Få fire til seks år gammel fisk kan tyde på at det kan være forskjell i gytesuksessen mellom år, men materialet er for lite til å få et godt bilde av dette.

Resultatene fra ungfiskundersøkelsen i Bogelva i 2006 viste gode tettheter av både ørret og laks. Tettheten av årsyngel (0+) av begge arter varierte mye mellom stasjonene. Denne aldersgruppen tillegges imidlertid ofte begrenset vekt under vurdering av ungfiskundersøkelser. Dette fordi fangbarheten, i større grad enn for eldre fisk, ofte vil være sterkere påvirket av en rekke fysiske faktorer som bl.a. substrat, strømhastighet og vassføring. Resultatet kan ofte bli sterk underestimert på enkelte stasjoner. Tallene fra Bogelva viser imidlertid at det trolig har vært brukbart med gyting fra både laks og ørret høsten 2005.

Isolert sett kan tettheten av eldre fiskeunger for begge arter karakteriseres som god. En mer detaljert oppdeling av materialet viste at blant laks som var to år eller eldre lå tettheten på 15-25 fisk/100 m², noe som må karakteriseres som bra sammenlignet med andre Midtnorske elver. Tettheten av eldre ørret viste også at denne arten synes å ha en god bestand. Det er imidlertid viktig å se tetthetstallene opp mot eventuelle fysiske forhold som kan ha påvirket resultatet.

Sommeren 2006 var ekstremt tørr og vannføringen under innsamlingen av data var lav/svært lav. Lav vannføring vil påvirke estimatene ved at fisken presses sammen på mindre arealer og man kan få overestimert i forhold til en situasjon med normalvannføring. Det er derfor trolig at tetthetsverdiene for eldre ungfisk i 2006 er noe overestimert. Det er imidlertid verdt å merke seg at også ved en eventuell halvering av tettheten vil verdiene for eldre fiskeunger kunne betraktes som bra (litt under middels). Dette gir rom for fortsatt å karakterisere Bogelva som en viktig oppvekst og gytelokalitet for både laks og sjørret, slik det ble gjort i Kjærstad *et al.* (2002). En utredning gjennomført av Fylkesmannens miljøvernavdeling konkluderte også med at vassdraget har gode til meget gode gyte- og oppvekstområder (Sæter 1991).

Lav tetthet av ørret like oppstrøms og nedstrøms prøvedriftområdet kan like gjerne skyldes at vannføringa økte under feltarbeidet som følge av mye nedbør, som at tettheten er lav i området. Dårlig effektivitet ved el.fiske utført på stigende og høy vannføring er tidligere godt dokumentert (jf. Jensen og Johnsen 1988).

Når det gjelder sammenligninga av tetthet med resultatene fra 2001, så vil forskjell i bl.a. vannføring også få innvirkning på disse vurderingene. Vannføringa ved undersøkelsen i 2001 var imidlertid også, med unntak av stasjon 4, svært lav (Kjærstad *et al.* 2002). Forskjellen i tetthet mellom disse årene synes derfor å være reell. Det at veksten hos de fleste aldersklassene var bedre i 2001 enn i 2006 underbygger dette da næringstilgangen i elv er antatt å være en begrensende faktor for nettopp vekst. Lavere tetthet vil følgelig gi mindre konkurranse og bedre betingelser for det enkelte individ. Forskjellene i tetthet mellom disse to årene viser trolig at gytebestanden og/eller gytesuksessen og oppvekstbetingelsene varierer mellom år.

Analyseresultater fra boreprøver tatt av Bindal Gruver viser at berggrunnen i Bogadalen inneholder noe arsenkis, men med lavere innhold av tungmetaller. Det ble imidlertid målt forbigående noe forhøya verdier av kobber og sink i vannprøver tatt sommeren 2006, uten at årsaken til dette er identifisert (jf. kap. 4.2.1). Det er gjort mange undersøkelser som demonstrerer negative effekter av gruveforurensning av tungmetaller som bly, sink, kobber og kadmium på bunndyr og fisk (for eksempel Arnekleiv & Størset 1995, Malmquist & Hoffsten 1999, Goodyear & McNeill 1999). De er imidlertid få undersøkelser som går spesifikt på andre elementer som for eksempel arsen. Hare *et al.* (1991) fant at arsen-forbindelser nesten utelukkende ble akkumulert i og på det ytre hudlaget, og i liten grad i indre organer, hos bunndyr i gruvepåvirkede innsjøer. Denne tendensen er også registrert hos insekter tilknyttet rennende vann (Cain & Louma 1990). Dette betyr at arsen neppe har noen direkte toksisk effekt for insektene, men kan bli tatt opp av andre dyr som har bunndyr som byttedyr (Hare *et al.* 1991). I Bogelva og Vatn 302 vil dette gjelde fisk og i Bogelva også fossefall.

5.3 Vilt

En ny norsk Rødliste er nettopp utgitt (Kålås *et al.* 2006), og vi tar derfor utgangspunkt i denne når vi skal omtale forekomster av rødlistete viltarter. Av de registrerte pattedyrene inngår fjellrev, ulv, jerv, oter, gaupe og brunbjørn på denne lista (Heggberget *et al.* 2006), og av de observerte fugleartene er sangsvane, kongeørn, hubro, storspove, dvergspett, tretåspett, gråspett? (bare eldre reirhull av gråspett/grønnspekk), steinskvett og stær rødlistet (Gjershaug *et al.* 2006). I tillegg ble den sjeldne flekksnipa funnet her i 2007.

Av de aktuelle rødlistede fugleartene som måtte yngle i området synes kun noen spetter og eventuelt hubro å kunne bli berørt av anleggsvirksomheten. Hubroens tilholdsted, om den fortsatt måtte forekomme her, er ikke funnet. Det foreligger imidlertid ingen indikasjon på at

dette kan ligge i direkte tilknytning til noen av de aktuelle inngrepslementene i forbindelse med gruvedriften. Det er heller ingen kjente hekkelokaliteter for rovfugl i direkte tilknytning til disse. Dersom de store rovdyra skulle oppholde seg i Bogadalen, vil de kunne vandre hvor som helst i dalen, og all menneskelig aktivitet vil i prinsippet kunne forstyrre dem. Imidlertid er det ingen kjente hi- eller yngleområder for disse artene nede i selve dalen. Derfor vurderes de mulige konsekvensene av menneskelige forstyrrelser på disse artene til å være relativt beskjedne. Ut fra de foreliggende opplysningene om viltforekomstene i området er sannsynligheten for mer betydelige konflikter å være relativt liten, da med et mulig unntak for dvergspetten sitt vedkommende. En gruvedrift etter de foreliggende planene (jf. figur 1) vil likevel kunne medføre visse negative konsekvenser for den lokale faunaen. Det blir her gitt en kortfattet omtale av betydningen av de enkelte planlagte inngrepslementene.

Nede ved fjorden er det blant annet planlagt et oppredningsverk ved full drift. Det nedre arealet og flata mot dalsida i øst er dominert av en lysåpen bjørkeskog, men her forekommer også granskogbeplatninger, mindre strandengpartier ved utoaset og en liten bebyggelse og et kaianlegg i forbindelse med Kollsvika kraftverk sin virksomhet i området. Det er rike sommerbeiter for hjorteviltet (elg og rådyr) nede i denne bjørkeskogen, men fuglesamfunnet er langt rikere innen den vestvendte almeskogslia. Disse liene skulle ikke bli berørt av et eventuelt oppredningsverk her. Derimot kan strandenga på østsida av utoaset bli berørt. Her er blant annet en rødlistet art som storspove blitt registrert, dessuten vår nordlig underart av sildemåke (*Larus fuscus fuscus*). På den forrige rødlista var også underarter listet, og *L. f. fuscus* var satt inn i kategorien direkte truet (Direktoratet for naturforvaltning 1999a). Flere vanntilknyttete fuglearter og oter forekommer også her. Dessuten synes rådyr å trives spesielt godt i dette området. Som et kuriosum kan også nevnes at det ene individet i et par tjeld som hekket her i 2007 var delvis albino. Bjørkeskogen på flata inn mot Skråvassdalen, den tidligere omtalte almeskogen i den bratte vestvendte lia, og strandengene ved utoaset representerer de viktigste vilthabitatene her nede ved Kollsvikbogen.

Det aktuelle arealet for diamantboring er relativt stort og innbefatter også gruveområdet for prøvedrifta (jf. Figur 1). Innslaget med alm følger den vestvendte lia helt opp til de nedre delene av "Industriområde 4", men de øvre delene blir raskt mer fattige og består primært av en meget glissen bjørkeskog samt skogløse fjellheipartier. På tross av mye brattlendt terreng er det ikke blitt påvist klippehekkende rovfugl, verken i hoveddalen eller i de mindre sidedalene. Heller ingen andre spesielt sårbare arter er registrert innen disse øvre, mer karrige delene av dalen. Det planlagte "Industri 3"-området representerer derimot et lokalt svært viktig viltområde. Her vokser en grov løvskog, med osp og selje som karakteristiske treslag. Denne skogen er spesielt viktig som hekkeområde for flere hulerugere (spetter og noen spurvefugler som rødstjert, svarthvit fluesnapper, kjøttmeis og blåmeis) og varmekjære sangere (hagesanger, munk og gulsanger). Hjorteviltet trives også godt her.

Et av alternativene for avgangsdeponering er Vatn 302. Terrenget ved vatnet er relativt kupert og til dels brattlendt. Vatnet synes å være relativt dypt (jf. pkt. 4.2.1), og det mangler større partier med sammenhengende vannvegetasjon. Det ble da heller ikke registrert noen vannfugl ved besøket hit den 21.06.06, derimot hekket det ringtrost like ved vatnet.

Det er planlagt to alternative gråbergdeponier i Bogadalen, samt ett i den tilgrensede dalen i øvre deler av Sørmarkelva (Sørmarka). Denne siste lokaliteten betinger en veiløsning inn fra hoveddalen, en vei som nødvendigvis må gå gjennom øvre deler av Sørmarkelvas nedbørfelt. Denne øvre strekningen viste seg ved besøket i juni 2007 å inneha de største viltkvalitetene. Dersom en ser bort fra den sørvendte skogslia, som huser en del holt med grove ospetrær, består de øvre delene av dalen av en grovstammet furuskog som blir etterfulgt av en grov bjørkeskog

med flere store og tørre bjørketrær. Dette er et godt hakkespetthabitat, og flere reirhull (som riktignok ikke huset noen spett i år, men derimot rødstjert) ble funnet. For øvrig hadde blant annet steinskvett og ringtrost, samt flere kull av gjerdesmett tilhold her. Lengre nede, i det aktuelle området for gråbergdeponiet, blir dalen mer fattig, med glissen småvokst bjørkeskog og mindre myrpartier. Etter hvert får også grana et stadig større grep om dalen. Fossekall forekom i elva på denne strekningen, og beveren var nyetablert her sommeren 2007.

Et annet av de planlagte gråbergdeponiene ligger sør for Kollsvikmana, på vestsida av elva ("Gråbergdeponi 2" på figur 1). Her er det en lysåpen bjørkskog, med innslag av gråor og rogn som rår grunnen, og trærne er gjennomgående større og eldre enn nede ved fjorden. Dessuten står og ligger det relativt mye dødt virke her, noe som bidrar til å øke det lokale arts mangfoldet. Denne skogen har derfor lokalt sett klart større verdi som vilthabitat enn de øvrige skogene nede på selve dalflata. Denne skogflata er et viktig tilholdsted for elgen. Mer vesentlig var imidlertid funnet av et eldre reirhull av dvergspett sommeren 2006. Dette viser at denne skogen år om annet huser en rødlistet art. Grå fluesnapper og munk var for øvrig karakterarter sammen med rødvingetrost og gråtrost. Et spesielt funn ble gjort her sommeren 2007 (den 27.6.), da et individ av den nordmamerikanske vadefuglarten flekksnipe ble støkket opp inne på skogflata for senere å bli gjenfunnet ved elva. I juni 2007 var denne lokaliteten blitt skjemet av flere nye kjørespor og ei veiskjæring ned mot elva.

Sør for trafoanlegget ligger en annen gammel steinfylling. Også denne er et alternativt gråbergdeponi. Dette "Gråbergdeponi 1" huser kratt og ungskog, vekslende med et mosedekke og noe mer frodige gras og urtepartier over steinene. Her forekommer stort sett kun en mer ordinær spurvefuglfauna, dominert av arter som løvsanger, bjørkefink, bokfink, jernspurv og rødvingetrost. Ungskogen representerer et godt vinterbeite for elg.



Bilde 7. Fra det aktuelle området for et gråbergdeponi i Sørmarka. Foto: Per Gustav Thingstad.

6. VURDERINGER OG TILRÅDNINGER

6.1 Flora og vegetasjon

De største kjente verdiene når det gjelder flora og vegetasjon i Bogadalen er knytta til den rike lauvskoglia på østsida av dalen, fra fjorden og helt opp til dagens prøvedriftsområde. Denne representerer en meget viktig naturtype som bør spares for større inngrep. Betydelige verdier er også knytta til elveosen og havstranda nede ved fjorden (Kollsvikbogen) til tross for at disse områda alt er påvirket av ulike tidligere inngrep. Det samme gjelder myrområdet på Kollsvikmana, hvor det i tillegg også bør avklares om den har kvartærgeologiske verneverdier.

6.2 Ferskvann

Dersom et avgangsdeponi etableres i Vatn 302 vil sannsynligvis vannkvaliteten bli så dårlig at dyreplankton, bunndyr og fisk etter hvert vil dø ut. Det er imidlertid ikke registrert rødlistearter eller arter som er sjeldne for regionen gjennom de ferskvannsøkologiske undersøkelsene. Selv om deponiet sikres med dam/sandfilter vil det erfaringsmessig være fare for lekkasje og overløp. Utløpsbekken fra vatnet munner ut i Bogelva ovenfor anadrom strekning, slik at hele oppvekstområdet for laks og sjørret vil rammes ved en eventuell forurensning. Elva har lav bufferkapasitet og vil være sårbar overfor tilførsel av eventuelle sure forbindelser. Generelt vil laks og ørret ikke overleve i miljø med pH under ca. 5,5. Kalsiumverdiene er lave og toksiske effekter av eventuelle tungmetaller på laksefisk vil trolig inntreffe ved relativt beskjedne konsentrasjoner.

Dersom slamrikt vann kommer ut i elva vil dette kunne medføre forringelse av leveområdene hos fisk og bunndyr, gjennom økt sedimentering av finnestoff og med tiltetting av hulrommene i bunnsubstratet. Sedimenteringseffekten vil forsterkes dersom den forventede kraftutbyggingen av Grytendalen gjennomføres, der følgene blir en mer utjevnnet vannføring i Bogelva med reduksjon av flomtoppene, og dermed redusert utspyling av finnestoff. Vi vil derfor fraråde bruk av Vatn 302 som deponi.

Når det gjelder gråbergdeponiene ble deponiet i Sørmarka aktuelt relativt sent i prosessen. Deponiet er lokalisert til et annet nedbørfelt og har ikke vært undersøkt mht. ferskvannsøkologi. Det anbefales at elva nedenfor deponiet overvåkes mht. vannkjemi og ferskvannsfauna dersom dette alternativet realiseres. Gråbergdeponi ved trafostasjonen er det alternativet som vil komme minst i berøring med ferskvannsførekommene og som anbefales.

Potensielle miljøproblemer i forbindelse med gruvedrifta knyttet til arsen, nedslamming/ sedimentering, tungmetaller og forsuring behøver ikke bli noe problem dersom Bindal Gruver setter i verk planlagte tiltak slik at minst mulig forurensning kommer ut i vassdragene. Det bør likevel gjennomføres et overvåkningsprogram for vannkjemi, fisk og bunndyr for å evaluere tiltakene.

6.3 Vilt

De foreliggende planene for gruvedrift i Bogadalen synes ikke å medføre større negative konsekvenser for vitale viltinteresser. Ingen rødlistete arter synes å yngle fast i tilknytning til noen av de aktuelle inngrepsselementene, men det forekommer flere sårbare og/eller rødlistete viltarter mer eller mindre sporadisk i området.

Slik havneområdet er planlagt (jf. Figur 1) unngår dette å komme i direkte berøring med strandenga og utosområdet, og vil derfor ha liten innvirkning på de forekommende fugleartene her. Det planlagte "Industri 2" innbefatter blant annet granskogsbeplantninger som på mange måter er et fremmedelement i dalen. At disse eventuelt skulle forsvinne vurderes derfor å være lite problemfylt. Men det finnes også noen rikere løvskogspartier, med til dels grov or innenfor "Industri 2", og disse partiene har relativt stor verdi for flere viltarter i området. En bør kunne "bufre" dette området mot elva med en kantsone bestående av løvtrær, og da spesielt forsøke å ivareta partier med grov gråor. Det planlagte "Industri 1" sør for utløpet av elva som kommer fra Skråvadalen, ligger innenfor et frodig bjørkeskogsareal, men det ble ikke gjort noen spesielle observasjoner som kan underbygge at dette arealet har noen spesiell stor betydning for viltet i området. Ut fra generelle vilthensyn er det imidlertid uheldig å legge aktivitet hit til "inngangen" opp mot Skråvadalen, ettersom dette arealet vil bli liggende innenfor det som er den naturlige trekkleden inn i denne dalen. Det er også ønskelig at industriaktiviteten blir konsentrert til et område, derfor frarådes det at dette arealet blir benyttet til industriformål. Selve gruveområdet ("Industri 4") synes ikke å komme i berøring med større viltbiologiske interesser. Derimot har den vesle lokaliteten "Industri 3" en relativt stor lokal kvalitet, med innslag av mange hulerugere og varmekjære fuglearter. Lokaliteten representerer også en potensiell hekkeplass for flere rødlistete spetter. Det frarådes derfor å legge industriaktivitet til denne lokaliteten.

Et alternativ for deponering av dreneringsvatn og prosessvatn er Vatn 302. Dette vatnets beskaffenhet er slik at et vanndeponi her ikke kan forventes å ha noen målbar betydning for vannfugl eller noen annen vanntilknyttet viltart.

Av de foreslåtte aktuelle deponiområdene for gråberg frarådes, ut fra viltbiologiske verdier, benyttelse av alternativ "Gråbergdeponi 2". Ettersom noe av den mest verdifulle løvskogen for flere av de aktuelle viltartene i området ligger nettopp på denne elveflata ovenfor Kollsvikmana, bør det benyttes alternative plasseringer for et framtidig gråbergsdeponi. Det beste alternativet vil være ved trafostasjonen nede i dalen ("Gråbergdeponi 1"). Ved å benytte dette området, som allerede huser en større steinfylling, oppnår en også å samle de største inngrepsselementene i dalen, noe som i seg selv er å foretrekke. Dessuten er det tilgrensende trafoanlegget med på å gjøre dette arealet mindre attraktivt for flere av de aktuelle viltartene.

Når det gjelder det framsatte alternative området for "gråbergdeponi 3" i Sørmarka, synes selve deponiområdet å være relativt uproblematisk i forhold til viltinteressene. Men veiføringen hit inn er vanskelig, og den må nødvendigvis legges gjennom noen mer verdifulle vilthabitater i øvre deler av dalen. Dessuten vil et deponi her ødelegge mulighetene for etablering av bever; en nyinnvandret art hit inn sommeren 2007. Et deponi i dette dalføret vil også medføre et betydelig inngrep i et område som i dag er helt uberørt av tyngre tekniske inngrep.

7. REFERANSER

- Arnekleiv, J.V. & Størset, L. 1995. Downstream effects of mine drainage on benthos and fish in a Norwegian river: a comparison of the situation before and after river rehabilitation. – *Journal of Geochemical Exploration* 52: 35-43.
- Bergan, P.I. 2002. Grytendal kraftverk, konsekvensvurdering for flora og vegetasjon. – Statkraft Grøner Rapport nr SG-557941:1-28.
- Bohlin, T. 1984. Quantitative electrofishing for salmon and trout - view and recommendations. – *Information från Sötvattenlaboratoriet Drottningholm* 4: 1-33
- Bohlin, T., Hamrin, S., Heggberget, T.G., Rasmussen, G. & Saltveit, S. J. 1989. Electrofishing. Theory and practice with special emphasis on salmonids. – *Hydrobiologia* 173: 9-43.
- Cain, D.J. & Luoma, S.N. 1990. Influence of size and feeding habit on metal concentrations in aquatic insects. – Abstract No. 173, University of Georgia, Savannah R. Ecology Laboratory, International Conference on Metals in Soil, Water, Plants and Animals, Orlando, FL, USA.
- Dahl, O. 1915. Botaniske undersøkelser i Helgeland II. – *Videnskapsselsk. Skr. I. Mat.-Naturv. Klasse* 1914-4: 1-178, 2. pl.
- Direktoratet for naturforvaltning 1995. Samlet plan for vassdrag. – Kollsvik III. Kollsvik i 144.Z
- Åbjøra. 60811 Kollsvik III. Nordland fylke, Bindal kommune. – Vassdragsrapport 6 [TE 644]: 1-21 + vedl.
- Direktoratet for naturforvaltning 1999a. Nasjonal rødliste for truede arter i Norge 1998. – DN-rapport 1999, 3: 1-161.
- Direktoratet for naturforvaltning 1999b. Kartlegging av naturtyper. Verdisetting av biologisk mangfold. – DN-håndbok 13: 1-238, 6 vedlegg.
- Direktoratet for naturforvaltning 2006. Kartlegging av naturtyper. Verdisetting av biologisk mangfold. – DN-håndbok 13 2. utg. (publisert på nett: <http://www.dirnat.no/dn/search/?idx=0&q=DN-h%E5ndbok+13+2.+utgave&language=0>)
- Elven, R. (red.) 2005. Johannes Lid og Dagny Tande Lid. Norsk flora. 7. utgåva. – Det norske samlaget, Oslo. 1230 s.
- Fremstad, E. 1997. Vegetasjonstyper i Norge. – NINA Temahefte 12: 1-279.
- Fremstad, E. & Moen, A. (red.) 2001. Truede vegetasjonstyper i Norge. – NTNU Vitenskapsmuseet Rapp. bot. Ser. 2001-4: 1-231.
- Frisvoll, A.A., Elvebakk, A., Flatberg, K.I. & Økland, R.H. 1995. Sjekkliste over norske mosar. Vitskapleg og norsk namneverk. – NINA Temahefte 4: 1-104.
- Frost, S., Huni, A. & Kershaw, W.E. 1971. Evaluation of kicking technique for sampling stream bottom fauna. – *Canadian Journal of Zoology* 49: 167-173.
- Gjershaug, J.O., Thingstad, P.G., Eldøy, S. & Byrkjeland, S. (red.). Norsk fugleatlas. – Norsk Ornitologisk Forening, Klæbu.
- Goodyear, K.L. & McNeill, S. 1999. Bioaccumulation of heavy metals by aquatic macro-invertebrates of different feeding guilds: a review. – *The Science of the Total Environment* 229: 1-19.
- Grande M. 1991. Biologiske effekter av gruveindustriens metallforurensninger. – NIVA-rapport O-89103, 136 s.
- Gustavson, M. 1981. Geologisk kart over Norge, berggrunnskart Mosjøen 1 : 250 000. – Norges geologiske undersøkelse, [Trondheim].
- Haftorn, S. 1971. Norges fugler. – Universitetsforlaget, Oslo.

- Hare, L., Tessier, A. & Campbell, P.G.C. 1991. Trace element distributions in aquatic insects: variations among genera, elements and lakes. – Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences 48: 1481-1491.
- Heggberget, T., Bjørge, A., Swenson, J.E., Syvertsen, P.O., Wiig, Ø. & Øien, N. 2006. Pattedyr Mammalia – S. 365-372 i: Kålås, J.A., Viken, Å. & Bakken, T. (red.) 2006. Norsk Rødliste 2006. Artsdatabanken, Norway.
- Hessen, D.O., Faafeng, B.A. & Andersen, T. 1995. Competition or niche segregation between *Holopedium* & *Daphnia*; empirical light on abiotic key parameters. – Hydrobiologia 307: 253-261.
- Ihlen, P.M. 1993. The Kolsvik Au-As-deposit, Bindal, North-Central Norway. – I: Corelogs. Norges Geologiske Undersøkelse. NGU-Rapport 93.003. 302 s.
- Iversen, E. 2004. Skorovas gruve, Namsskogan kommune. Kartlegging av avrenning fra gruveområdet. – NIVA-rapport 4799-2004: 1-38.
- Iversen, E., Brettum, P., Løvik, J. & Bækken, T. 2004. Kontrollundersøkelser i vassdrag 1970-2003. Norsulfid AS avd. Grong Gruber. NIVA-rapport 4871-2004: 1-97.
- Jensen, A.J. & Johnsen, B.O. 1988. The effect of river flow on the results of electrofishing in a large, Norwegian salmon river. – Verh. Internat. Verein. Limnol. 23: 1724-1729.
- Kjærstad, G., Arnekleiv, J.V. Koksvik, J. & Rønning, L. 2002. Grytendal kraftverk - fiskebiologiske undersøkelser. – Vitenskapsmuseet Rapport Zoologisk Serie 6: 1-33.
- Kålås, J.A., Viken, Å. & Bakken, T. (red.) 2006. Norsk Rødliste 2006. – Artsdatabanken, Norway.
- Malmquist, B. & Hoffsten, P-O. 1999. Influence of drainage from old mine deposits on benthic macroinvertebrate communities in central swedish streams. – Water Research 33: 2415-2423.
- Moen, A. 1983. Myrundersøkelser I Sør-Trøndelag og Hedmark I forbindelse med den norske myrreservatplanen. – K. norske Vidensk. Selsk. Mus. Rapp. bot. Ser. 1983-4: 1-138.
- Moen, A. 1998. Nasjonalatlas for Norge. Vegetasjon. – Statens kartverk. 199 s.
- Nordgulen, Ø., Solli, A. & Thorsnes, T. 1990. Majafjellet berggrunnskart 1825 2, 1:50 000, foreløpig utgave. – Norges geologiske undersøkelse.
- Sigmond, E.M.O., Gustavson, M. & Roberts, D. 1984. Berggrunnskart over Norge. 1:1 mill. Norges Geologiske Undersøkelse. – Nasjonalatlas for Norge, Statens Kartverk.
- Sveli, A. 1998. Plahtes eiendommer (særtrykk fra boka Villmark, skog og industri, s. 115-159)– [Plahtes eiendommer, Terråk.] 45 s.
- Sæter, L. 1991. Fisk og fiskemuligheter i småvassdrag med laksefisk. Del 1: Helgeland. Fylkesmannen i Nordland, Miljøvern avdelingen. - Rapport nr.: 1-1991.
- Thingstad, P.G. 2001. Viltbiologiske undersøkelser - Grytendal kraftverk. – Vitenskapsmuseet Zoologisk Notat 2001, 1: 1-27.
- Zippin, C. 1958. The removal method of population estimation. - J. Wild. Man. 22 (1): 82-90.

8. VEDLEGG

Vedlegg 1. Analyseresultater fra vannprøver tatt i Vatn 302 og Bogelva sommeren 2006

	Vatn 302	Stasjon 8/3B				Stasjon 7/3A						St. 2
	31-aug	18-jul	28-jul	25-aug	01-sep	21-jun	18-jul	28-jul	11-aug	25-aug	01-sep	01-sep
pH	6,3	6,2	6,3	6,3	6,3	6,5	6,4	6,6	6,8	7	6,6	7
Konduktivitet, mS/m	1,7	1,4	1,4	1,9	1,5	1,3	1,4	1,5	2,2	3	1,9	3,2
Alkalitet, mmol/l	< 0,02	< 0,02	< 0,02	0,02	< 0,02	0,02	0,02	0,03	0,05	0,07	0,03	0,09
Nitrogen, total, ugN/l	96	76	120	250	430	88	74	150	190	580	610	540
Fosfor, totalt, ugP/l	< 2	< 2	< 2	< 2	2,3	2,1	< 2	< 2	< 2	< 2	2,7	< 2
Karbon, tot. org., mgC/l	1,3	0,9	1,4	0,6	2,1	1,3	1,4	0,8	0,4	0,8	1	0,7
Nitrat, ugN/l	< 10	20	40	190	380	27	20	80	160	260	470	490
Kobber ICP-MS, ugCu/l	0,6	0,3	0,3	0,3	0,3	8	0,3	0,3	0,2	0,6	0,3	0,8
Nikkel ICP-MS, ugNi/l	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	0,3	< 0,2	< 0,2
Sink ICP-MS, ugZn/l	0,6	0,5	0,2	< 0,2	< 0,2	3,6	< 0,2	< 0,2	< 0,2	2,3	< 0,2	0,7
Jern ICP-MS, ugFe/l	18,8	7,3	5	1,6	19,3	6,4	5,5	3,4	1,8	3,5	14,8	5,3
Arsen ICP-MS, ugAs/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	1	0,8	1,9	4	5,2	1,9	2
ICP 6	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja
Natrium (flamme), mgNa/l	2,01	1,85	1,78	1,98	2,05	1,44	1,65	1,68	1,93	2,82	1,69	2,46
Kalium (flamme), mgK/l	0,1	0,08	0,1	0,13	0,11	0,1	0,08	0,11	0,16	0,34	0,15	0,3
Magnesium (flamme), mg Mg/l	0,23	0,19	0,18	0,25	0,2	0,19	0,19	0,18	0,24	0,31	0,24	0,41
Kalsium (flamme), mg Ca/l	0,55	0,45	0,52	0,82	0,72	3,42	0,65	0,85	1,58	2,38	1,22	2,79
Klorid, filtrert, mg Cl/l	3	2,6	2,4	2,6	1,8	1,7	2,4	2,2	2,4	3,1	1,9	2,9
Svovel ICP, mg S/l	0,56	0,31	0,44	0,71	0,47	0,32	0,31	0,44	0,83	1,15	0,51	1,02
Filtrering 0.45µm (Cl og SO4)	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja

Vedlegg 2. Målte vanndybder (m) langs transekter i Vatn 302

Måling nr.	Transekt I	Transekt II	Transekt III	Transekt IV
1	1,1	0,5	1,7	0,5
2	1,6	0,5	4,4	0,5
3	1,4	1	7,3	1,7
4	0,9	1,3	10,1	2,5
5	1,6	1,5	11,7	3,6
6	7,0	2,4	12,6	4,5
7	10,7	2,8	12,4	5
8	13,0	3,2	12	4,2
9	14,5	4,1	12,4	3
10	15,3	5,4	12,9	3,2
11	16,0	6,6	13	3,1
12	16,2	7,4	12,8	3,1
13	15,7	8,1	12,4	3,6
14	14,9	9,1	11,2	1,6
15	14,0	9,7	9,8	0,4
16	12,7	10,7	7,4	
17	10,6	11,7	4,2	
18	8,3	12,4	0,6	
19	5,8	13,5	0,6	
20	3,2	14,3	0,6	
21	2,2	14,8	0,3	
22	2,1	15,3		
23	0,9	16,1		
24		15,1		
25		14,2		
26		13,4		
27		12,3		
28		9,2		
29		6,6		
30		3,9		
31		2,4		
32		0,5		

Vedlegg 3. Observerte takson (arter, underarter og varieteter) av karplanter i de undersøkte delområdene. x = observert takson; s = samla inn (belagt) og pl = innplanta (ikke heimlig) art. Ved kraftstasjonen og de tilknytt husa er det mange hageplanter, både trær, busker og stauder som ikke er tatt med her.

Delområde		1	2	3	4	5	6	7+8	9	10	11	12
År undersøkt		2007										
Dato undersøkt:		2007										
Vitenskapelig navn		2007										
Norsk navn		2007										
<i>Achillea millefolium</i>	Ryllik						X	X				
<i>Aconitum lycoctonum</i> ssp. <i>septentrionale</i>	Vanlig tyrihjel	X		X		X	X	X		X	X	X
<i>Actaea spicata</i>	Trollbær						X					
<i>Agrostis capillaris</i>	Engkvein	X		X			X	X	X	X	X	X
<i>Agrostis stolonifera</i>	Krypkvein						X		S			
<i>Alchemilla alpina</i>	Fjellmarikåpe			X			X	X				
<i>Alchemilla glabra</i>	Glattemarikåpe						X	X				
<i>Alchemilla wicheriae</i>	Skarmarikåpe			S								
<i>Alnus incana</i>	Gråor	X	S			X	X	X	X	X	X	X
<i>Andromeda polifolia</i>	Hvitlyng	X	X		X							X
<i>Anemone nemorosa</i>	Hvitsymre											X
<i>Angelica sylvestris</i>	Sløke	X		X			X	X			X	X
<i>Antennaria dioica</i>	Kattefot		X					X		X		
<i>Anthoxanthum</i> sp.	Gulaks-art			X							S	
<i>Anthriscus sylvestris</i>	Hundekjeks	X					X	X				
<i>Anthyllis vulneraria</i>	Rundskolm						X		X			
<i>Aquilegia vulgaris</i>	Akeleie							X				Forvilla på vegkant
<i>Arabis hirsuta</i> var. <i>hirsuta</i>	Vanlig bergskrinneblom								S			
<i>Arctous alpinus</i>	Rypebær		X	X	X					X	X	X
<i>Argentina anserina</i>	Gåsemure						X		X			
<i>Armeria maritima</i>	Fjærekoll							X				
<i>Asplenium viride</i>	Grønnebukkne					S						
<i>Astragalus alpinus</i>	Setermjelt						X					
<i>Athyrium distentifolium</i>	Fjellbukkne	X		X								
<i>Athyrium filix-femina</i>	Skogbukkne	X		X			X	X			X	X
<i>Avenella flexuosa</i>	Smyle	X		X	X	X	X	X	X		X	X
<i>Bartsia alpina</i>	Svarttopp	X		X						X	X	
<i>Betula nana</i>	Dvergbjørk	X	X		X							X

År undersøkt	Delområde	2006												Merknader
		1	2	3	4	5	6	7+8	9	10	11	12		
		2007												
26.7. 26.7. 27.7. 26.7. 27.7. 25.-27.7. 28.7. 28.7. 31.7 2.8. 1.8.														
Vitenskapelig navn	Norsk navn													
<i>Betula pubescens</i>	Bjørk	x		x								x		
<i>Betula pubescens</i> ssp. <i>pubescens</i>	Dunbjørk				x	x	x	x	x	x	x			
<i>Betula pubescens</i> ssp. <i>tortuosa</i>	Fjellbjørk	x												
<i>Bistorta vivipara</i>	Harerug	x		x				x						
<i>Blechnum spicant</i>	Bjørnekam	x										x		
<i>Calamagrostis phragmitoides</i>	Skogrørkvein	x		x		x	x	x	x	x	x	x		
<i>Calluna vulgaris</i>	Røsslyng	x	x	x	x		x	x	x	x	x	x		
<i>Caltha palustris</i>	Soleihov	x						x						
<i>Campanula latifolia</i>	Storklokke					x								
<i>Campanula rotundifolia</i>	Blåkllokke	x	x	x			x	x	x	x	x	x		
<i>Carex brunnescens</i>	Seterstarr	x												
<i>Carex canescens</i>	Gråstarr		x					x						
<i>Carex demissa</i>	Grønnstarr											s		
<i>Carex echinata</i>	Stjernestarr		x		x							x		
<i>Carex flava</i>	Gulstarr							s						
<i>Carex nigra</i> var. <i>nigra</i>	Vanlig slåttestarr	x	x	x	x			x	x			x		
<i>Carex pallescens</i>	Bleikstarr			x										
<i>Carex pauciflora</i>	Sveltstarr		x					s				x		
<i>Carex paupercula</i>	Frynsestarr	x										x		
<i>Carex rariflora</i>	Snipestarr		s											
<i>Carex rostrata</i>	Flaskestarr	x										x		
<i>Carex vaginata</i>	Slirestarr	x		x								x		
<i>Cerastium fontanum</i> ssp. <i>vulgare</i>	Vanlig arve	s		x			x		x					
<i>Chamaeperichlymenum suecicum</i>	Skrubbær	x	x	x	x							x		
<i>Chamerion angustifolium</i>	Geitrams			x			x		x	x	x	x		
<i>Cicerbita alpina</i>	Turt	x				x	x							
<i>Circaea alpina</i>	Trollurt	x				x						x		
<i>Cirsium heterophyllum</i>	Hvitbladtistel	x		x			x	x			x	x		
<i>Cochlearia officinalis</i> ssp. <i>norvegica</i>	Fjordskjørbuksurt								s					
<i>Comarum palustre</i>	Myrhatt		x					x						
<i>Convallaria majalis</i>	Liljekonvall	s				x						x		

År undersøkt		Delområde											
		1	2	3	4	5	6	7+8	9	10	11	12	
Dato undersøkt:		2006											
Vitenskapelig navn		2006											
Norsk navn		2006											
Merknader													
<i>Corallorhiza trifida</i>	Korallrot						x						
<i>Crepis paludosa</i>	Sumphaukeskjegg						x						
<i>Cryptogramma crispa</i>	Hestespreng	s			s								
<i>Dactylorhiza fuchsii</i>	Skogmarihand	x		x	x		s					s	
<i>Dactylorhiza maculata</i>	Flekkmarihand		x									x	
<i>Daphne mezereum</i>	Tysbast			x		x							
<i>Deschampsia cespitosa</i> ssp. <i>cespitosa</i>	Vanlig sølvbunke	x		x			x	x		x	x	x	
<i>Drosera longifolia</i>	Smalsoldogg		x		x							s	
<i>Drosera rotundifolia</i>	Rundsoldogg		x		x							s	
<i>Dryas octopetala</i>	Reinrose							x		s			("sekundærlokaliteter")
<i>Dryopteris carthusiana</i>	Broddtelg							x					
<i>Dryopteris expansa</i>	Sauetelg	x				s	x	x			x	x	
<i>Dryopteris filix-mas</i>	Ornetelg	x				x	x					x	
<i>Elymus caninus</i> var. <i>caninus</i>	Vanlig hundekveke					x	s			x			
<i>Elytrigia repens</i>	Kveke								x				
<i>Empetrum nigrum</i> ssp. <i>hemaphrodium</i>	Fjellkreking	x	x	x	x		x				x	x	
<i>Epilobium montanum</i>	Krattmjølke	x		x		x		x		x	x	x	
<i>Epilobium palustre</i>	Myrmjølke											x	
<i>Equisetum arvense</i> ssp. <i>arvense</i>	Vanlig åkersnelle						x	x					
<i>Equisetum pratense</i>	Engsnelle					x	x	x			x		
<i>Equisetum sylvaticum</i>	Skogsnelle					x						x	
<i>Erigeron borealis</i>	Fjellbakkestjerne	x						x					Vegkant (sekundærlokalitet?)
<i>Eriophorum angustifolium</i>	Duskull		x									x	
<i>Eriophorum vaginatum</i>	Torvull		x									x	
<i>Euphrasia</i> sp.	-øyentrøst	x		x			x	x	s*	s	x		*Innsamla eks. <i>E. cf. stricta</i>
<i>Euphrasia wetsteinii</i>	Fjelløyentrøst												
<i>Festuca ovina</i>	Sauesvingel		s	x				x		s			
<i>Festuca rubra</i>	Rødsvingel						x		x	x	x		
<i>Festuca vivipara</i>	Geitsvingel		x	x			x			s			
<i>Filipendula ulmaria</i>	Mjødurt	x		x		x		x	x	x	x	x	
<i>Fragaria vesca</i>	Markjordbær						x	x				x	

År undersøkt	Delområde												
		1	2	3	4	5	6	7+8	9	10	11	12	Merknader
		2006						2007					
Dato undersøkt:		26.7.	26.7.	27.7.	26.7.	27.7.	25.-27.7.	28.7.	28.7.	31.7	2.8.	1.8.	
Vitenskapelig navn	Norsk navn												
<i>Galeopsis bifida</i>	Vrangedå							S					
<i>Galeopsis tetrahit</i>	Kvassdå						X	X					
<i>Galeopsis</i> sp.	-då											S	
<i>Galium odoratum</i>	Myske					S							
<i>Galium palustre</i>	Myrmaure								S				
<i>Geranium robertianum</i>	Stankstorkenebb									X			
<i>Geranium sylvaticum</i>	Skogstorkenebb	X		X		X	X	X			X	X	
<i>Geum rivale</i>	Enghumleblom	X					X						
<i>Gymnocarpium dryopteris</i>	Fugleteig	X		X	X	X	X	X			X	X	
<i>Hieracium</i> sp(p).	-svæve	X		X			X	X		S	X		
<i>Hierochloë odorata</i>	Marigress								S				
<i>Honckenya peploides</i>	Strandarve							X*	S				*På vegkant (med veggrus?)
<i>Huperzia selago</i>	Lusegress	X	X										
<i>Hypericum hirsutum</i>	Lodneperikum					S	S						
<i>Impatiens noli-tangere</i>	Springfrø						X						
<i>Juncus articulatus</i>	Ryllsiv							X				X	
<i>Juncus filiformis</i>	Trådsiv	X			X			X				X	
<i>Juncus gerardii</i>	Saltsiv								X				
<i>Juncus trifidus</i>	Rabbesiv	X		X	X						X	X	
<i>Juniperus communis</i>	Einer			X							X	X	
<i>Juniperus communis</i> ssp. <i>alpina</i>	Fjelleiner		X										
<i>Larix decidua</i>	Europalerk							pl/s					
<i>Lathyrus vernus</i>	Våterteknapp						S						
<i>Leontodon autumnalis</i>	Følblom					X	X	X		X			
<i>Leucanthemum vulgare</i>	Prestekrage					X	X	X		X			
<i>Leymus arenarius</i>	Strandrug								X				
<i>Ligusticum scoticum</i>	Strandkjeks								X				
<i>Linnaea borealis</i>	Linnea	X		X				X			X	X	
<i>Loiseleuria procumbens</i>	Grepelyng	X	X	X	S							X	
<i>Lotus corniculatus</i>	Tirilunge			X			X		X		X	X	
<i>Luzula multiflora</i> ssp. <i>multiflora</i>	Vanlig engfrytle	X		X			X	X		X	X	X	

År undersøkt Dato undersøkt:		Delområde											
		Merknader											
		1	2	3	4	5	6	7+8	9	10	11	12	
Vitenskapelig navn		2006											
<i>Luzula pilosa</i>	Norsk navn												
	Hårfrytle			x				x			x	x	
<i>Luzula spicata</i>	Aksfrytle			s							x		
<i>Lycopodium annotinum</i> ssp. <i>alpestre</i>	Fjellkråkefot		x										
<i>Lycopodium annotinum</i> ssp. <i>annottinum</i>	Vanlig stri kråkefot	x										x	
<i>Lycopodium clavatum</i> ssp. <i>clavatum</i>	Vanlig mjuk kråkefot				s							x	
<i>Maianthemum bifolium</i>	Maiblom	x		x			x				x		
<i>Matteuccia struthiopteris</i>	Strutsveng	x		x		x	x	x			x		
<i>Melampyrum pratense</i>	Stormarimjelle	x	x	x								x	
<i>Melampyrum sylvaticum</i>	Småmarimjelle	x		x			x	x			x	s	
<i>Melica nutans</i>	Hengeaks			x		x	x					s	
<i>Menyanthes trifoliata</i>	Bukkeblad		x										
<i>Milium effusum</i>	Myskegress					s							
<i>Molinia caerulea</i>	Blåtopp	x	x	x	x			x				x	
<i>Narthecium ossifragum</i>	Rome	s	x		x							x	
<i>Oreopteris limbosperma</i>	Smørtelg				x								
<i>Orthilia secunda</i>	Nikkevintergrønn	x		x							x	x	
<i>Oxalis acetosella</i>	Gaukesyre			x		x		x				x	
<i>Oxycoccus microcarpus</i>	Småtranebær				x							x	
<i>Oxyria digyna</i>	Fjellsyre			s									
<i>Paris quadrifolia</i>	Firblad					x							
<i>Parnassia palustris</i>	Jåblom						x	x	x	x			
<i>Phalaris arundinacea</i>	Strandrør			x			x	x	x	x			
<i>Phegopteris connectilis</i>	Hengeveng			x		x	x	x			x	x	
<i>Phleum pratense</i> ssp. <i>pratense</i>	Vanlig timotei	x	x	x			x			x			
<i>Phragmites australis</i>	Takrør											s	
<i>Picea abies</i> ssp. <i>abies</i>	Vanlig gran		x	x	x		pl	x	x	x	x	x	
<i>Picea sitchensis</i>	Sitkagran									pl			
<i>Pinguicula vulgaris</i>	Tettegress		x									x	
<i>Pinus mugo</i>	Buskfuru									s/pl			
<i>Pinus sylvestris</i>	Furu							x				x	
<i>Plantago major</i> ssp. <i>major</i>	Ugressgroblad						x						

Delområde													
1	2	3	4	5	6	7+8	9	10	11	12			
År undersøkt		2006										2007	
Dato undersøkt:		26.7. 26.7. 27.7. 26.7. 27.7. 27.7. 25.-27.7. 28.7. 28.7. 31.7 2.8. 1.8.											
Vitenskapelig navn		Merknader											
<i>Plantago maritima</i> ssp. <i>maritima</i>	Vanlig strandkjempe												
<i>Poa annua</i>	Tunrapp						x					x	
<i>Poa nemoralis</i>	Lundrapp		x	s	x								
<i>Poa pratensis</i>	Engrapp				x								
<i>Poa pratensis</i> ssp. <i>subcaerulea</i>	Smårapp						x						
<i>Polygonatum verticillatum</i>	Kranskonvall	x	x	x								x	
<i>Polypodium vulgare</i>	Sisselrot				x								
<i>Polystichum braunii</i>	Junkerbregne			s									
<i>Populus tremula</i>	Osp	x	x									x	
<i>Potentilla erecta</i>	Tepperot	x	x		x	x			x	x		x	
<i>Prunus padus</i>	Hegg			s	x	x		x	x	x		x	
<i>Pteridium aquilinum</i> ssp. <i>latiusculum</i>	Vanlig einstape												
<i>Ranunculus acris</i>	Engsoleie	x	x		x	x	x						
<i>Ranunculus repens</i>	Krypsoleie				x	x							
<i>Rhinanthus minor</i>	Smångkall	x	s		x	x	x	x	x				
<i>Rhodiola rosea</i>	Rosenrot	s	x	x								x	
<i>Ribes spicatum</i>	Villrips					s							
<i>Rosa rugosa</i>	Rynkerose						x						
<i>Rubus chamaemorus</i>	Molte	x	x				x					x	
<i>Rubus idaeus</i>	Bringebær	x	x	x	x	x		x	x	x		x	
<i>Rubus saxatilis</i>	Tågebær	x	x		x	x			x			x	
<i>Rumex acetosa</i>	Engsyre	x	x	x	x	x	x					x	
<i>Rumex acetosella</i> ssp. <i>acetosella</i>	Vanlig småsyre	x					x						
<i>Rumex crispus</i>	Krushøymole				x								
<i>Salix aurita</i>	Ørevier		s										
<i>Salix caprea</i>	Selje	x	x	x	x	x		x	x	x		x	
<i>Salix glauca</i> ssp. <i>glauca</i>	Vanlig sølvvier	x	x										
<i>Salix hastata</i>	Bleikvier										s		
<i>Salix herbacea</i>	Musøre	x									s		
<i>Salix lanata</i> var. <i>lanata</i>	Vanlig ullvier		x										
<i>Salix lapponum</i>	Lappvier											x	

År undersøkt		Delområde										
		2006										
		1	2	3	4	5	6	7+8	9	10	11	12
Dato undersøkt:		26.7.	26.7.	27.7.	26.7.	27.7.	25.-27.7.	28.7.	28.7.	31.7	2.8.	1.8.
Vitenskapelig navn		Merknader										
Norsk navn												
<i>Salix myrsinifolia</i>	Svartvier			x			x	x		s		
<i>Saussurea alpina</i>	Lauvtistel	s	x	x			x					x
<i>Saxifraga aizoides</i>	Gulsildre	s		x					s			
<i>Saxifraga cotyledon</i>	Bergfrue			x		x						
<i>Saxifraga oppositifolia</i>	Rødsildre			s						x		
<i>Saxifraga stellaris</i>	Stjernesildre			x								
<i>Schedonorus pratensis</i>	Engsvingel								s			
<i>Selaginella selaginoides</i>	Dvergjamne							x				x
<i>Silene acaulis</i>	Fjellsmelle		x							s	x	
<i>Silene dioica</i>	Rød jonsokblom	x				s	x	x				
<i>Silene uniflora</i>	Strandsmelle								x			
<i>Solidago virgaurea</i>	Gullris	x	x	x		x	x	x			x	x
<i>Sorbus aucuparia</i>	Rogn	x	x	x		s	x	x		x	x	x
<i>Sparganium angustifolium</i>	Flotgress		x									
<i>Stachys sylvatica</i>	Skogsvinerot					x	x	x		x		
<i>Stellaria graminea</i>	Gressstjerneblom	x					s	s	x			
<i>Stellaria media</i>	Vassarve					x			x			
<i>Stellaria nemorum</i>	Skogsstjerneblom	x				x	x	x		x		
<i>Succisa pratensis</i>	Blåknapp		x	x			x		x	x	x	
<i>Tanacetum vulgare</i>	Reinfann								x			
<i>Taraxacum</i> sp.	Løvetann						x					
<i>Thalictrum alpinum</i>	Fjellfrøstjerne	x				x						
<i>Thalictrum flavum</i>	Gul frøstjerne								s			
<i>Trichophorum cespitosum</i> ssp. <i>cespitosum</i>	Småbjørneskjegg		x		x							x
<i>Trientalis europaea</i>	Skogsstjerne	x	x	x			x	x			x	x
<i>Trifolium hybridum</i>	Alsikekløver						x					
<i>Trifolium pratense</i>	Rødkløver					x						
<i>Trifolium repens</i>	Hvitkløver					x		x			x	
<i>Tussilago farfara</i>	Hestehov										x	
<i>Ulmus glabra</i>	Alm			x			s				x	
<i>Urtica dioica</i>	Stornesle						s	x				

År undersøkt		Delområde											
		1	2	3	4	5	6	7+8	9	10	11	12	
Dato undersøkt:		2006											
Vitenskapelig navn		2006											
Norsk navn		2006											
Merknader		2006											
<i>Vaccinium myrtillus</i>	Blåbær	x	x	x	x	x	x	x		x	x	x	x
<i>Vaccinium uliginosum</i>	Bløkkebær	x	x	x	x						x	x	x
<i>Vaccinium vitis-idaea</i>	Tyttebær	x	x	x	x				x		x	x	x
<i>Valeriana sambucifolia</i>	Vendelrot	x		x		x	x	x	x	x	x	x	
<i>Veronica officinalis</i>	Legeveronica	x		x			x	x			x		s
<i>Veronica serpyllifolia</i> ssp. <i>serpyllifolia</i>	Vanlig snauveronica						x						
<i>Vicia cracca</i>	Fuglevikke						x	x	x				
<i>Vicia sylvatica</i>	Skogvikke						s						
<i>Viola biflora</i>	Fjellfiol	x		x									
<i>Viola canina</i> (inkl. "ssp. <i>nemoralis</i> ")	Engfiol (inkl. "liffiol")							s					
<i>Viola mirabilis</i>	Krattfiol						s						
<i>Viola palustris</i>	Myrfiol	x		x			x	x				x	
<i>Viola riviniana</i>	Skogfiol	x				x						s	
Antall observerte takson:		88	52	86	30	46	100	84	47	55	59	88	

Rapportserien

«Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet, Vitenskapsmuseet Rapport zoologisk serie» er en videreføring av »Vitenskapsmuseet Rapport Zoologisk Serie» og presenterer stoff fra de zoologiske fagområdene ved Vitenskapsmuseet. Serien bringer i hovedsak arbeider fra oppdragsprosjekter og andre undersøkelser og forskning ved Seksjon for Naturhistorie. Serien er ikke periodisk og antall numre varierer pr. år. Serien startet i 1974 og det finnes parallelle botaniske og arkeologiske rapportserier ved Vitenskapsmuseet. Mindre arbeider og utredninger som av ulike grunner trenger en rask publisering og distribusjon presenteres i en egen notatserie: »Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet, Vitenskapsmuseet Zoologisk notat».

Til forfatterne

Manuskripter

Manuskripter bør leveres som papirutskrift og som tekstfil i Word. Vitenskapelige slekts- og artsnavn kursiveres. Manuskripter til rapportserien skal skrives på norsk, unntatt abstract (se nedenfor). Unntaksvis, og etter avtale med redaktøren, kan manuskripter på engelsk bli tatt inn i serien. Tekstfilen(e) skal inneholde en ren «brødtekst», dvs. med færrest mulig formateringskoder. Hovedoverskrifter skal skrives med store bokstaver, de øvrige overskrifter med små bokstaver. Manuskriptet skal omfatte:

1. Eget ark med manuskriptets tittel og forfatterens/forfatterens navn. Tittelen bør være kort og inneholde viktige henvisningsord.
2. Et referat på norsk på maksimum 200 ord. Referatet innledes med bibliografisk referanse og avsluttes med forfatterens/forfatterens navn og adresse(r).
3. Et abstract på engelsk som er en oversettelse av det norske referatet.

Manuskriptet bør for øvrig inneholde:

4. Et forord som ikke overstiger en trykkside. Forordet kan gi bakgrunnen for arbeidet det rapporteres fra, opplysninger om eventuell oppdragsgiver og prosjekt- og programtilknytning, økonomisk og annen støtte, institusjoner og enkeltpersoner som bør takkes osv.
5. En innledning som gjør rede for den faglige problemstillingen og arbeidsgangen i undersøkelsen.
6. En innholdsfortegnelse som viser stoffets inndeling i kapitler og underkapitler.
7. Et sammendrag av innholdet. Sammendraget bør ikke overstige 3 % av det øvrige manuskriptet. I spesielle tilfeller kan det i tillegg også tas med et «summary» på engelsk.
8. Tabeller og figurer leveres på separate ark og skrives i egne filer. I teksten henvises de til som «Tabell 1», «Figur 1» osv.

Litteraturhenvisninger

En oversikt over litteratur som det er henvist til i manuskriptteksten samles bakerst i manuskriptet under overskriften «Litteratur». Henvisninger i teksten gis som Haftorn (1971), Arnekleiv & Haug (1996) eller, dersom det er flere enn to forfattere, som Sæther *et al.* (1981). Om det blir vist til flere arbeider, angis det som «som flere forfattere rapporterer (Haftorn 1971, Thingstad *et al.* 1995, Arnekleiv & Haug 1996,)), dvs. forfatterne nevnes i kronologisk orden, uten komma mellom navn og årstall. Litteraturlisten ordnes i alfabetisk rekkefølge: det norske alfabetet følges: aa = å (utenom for nederlandske, finske og etniske navn), ö = ø osv. Flere arbeid av samme forfatter i samme år angis ved a, b, osv. (Elven 1978a, b). Ved lik alfabetisk prioritet går to forfattere foran tre eller flere («*et al.*»).

Eksempler:

Tidsskrift/serie

Slagsvold, T. 1977. Bird song activity in relation to breeding cycle, spring weather, and environmental phenology. – *Ornis Scand.* 8: 197-222.

Arnekleiv, J.V. & Haug, A. 1996. Fiskebiologiske undersøkelser i Holmvatnet og Rundtuvatnet, Rana kommune, Nordland, 1995. – *Vitenskapsmuseet Rapp. Zool. Ser.* 1996, 3: 1-22.

Kapittel

Nilsson, S.G. & Ericson, L. 1992. Conservation of plants and animal populations in theory and practice. s. 71-112 i Hansson, L. (red.). *Ecological principles of nature conservation.* – Elsevier Appl. Sci., London.

Monografi/bok

Urke, H. A. 2001. Utvikling av sjøtoleranse og vandringsatferd hos Atlantisk laks (*Salmo salar* L.) med og utan oppdrettsbakgrunn. – Cand.scient. oppgave i akvakultur. Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet, Zoologisk institutt. 79 s. Upubl.

Haftorn, S. 1971. *Norges Fugler.* – Universitetsforlaget, Oslo. 862 s.

Illustrasjoner

Figurer (i form av fotografier, tegninger osv.) leveres separat, på egne ark, dvs. de skal ikke inkluderes eller monteres i brødteksten. På papirutskriften av manuskriptet skal det i venstre marg angis hvor i teksten figurene ønskes plassert. Strekfigurer, kartutsnitt o.l. figurer skal være trykkeferdige fra forfatterens hånd. Skal rapporten inneholde fargebilder, bør også disse leveres som jpg-filer.

Opplag

Rapporten trykkes vanligvis i et opplag på 150-300 eksemplarer.

ISBN 978-82-7126-777-3
ISSN 0802-0833