

**Hovedkontor**

Postboks 173, Kjelsås  
0411 Oslo  
Telefon (47) 22 18 51 00  
Telefax (47) 22 18 52 00  
Internet: www.niva.no

**Sørlandsavdelingen**

Televeien 3  
4879 Grimstad  
Telefon (47) 37 29 50 55  
Telefax (47) 37 04 45 13

**Østlandsavdelingen**

Sandvikaveien 41  
2312 Ottestad  
Telefon (47) 62 57 64 00  
Telefax (47) 62 57 66 53

**Vestlandsavdelingen**

Nordnesboder 5  
5008 Bergen  
Telefon (47) 55 30 22 50  
Telefax (47) 55 30 22 51

**Akvaplan-niva**

9296 Tromsø  
Telefon (47) 77 75 03 00  
Telefax (47) 77 75 03 01

|  |                                       |                        |
|--|---------------------------------------|------------------------|
| Tittel<br>Huddingsvatn. Erstatning for tapt fiske.           | Løpenr. (for bestilling)<br>4338-2001 | Dato<br>9. mars 2001   |
|  | Prosjektnr. Undernr.<br>O-20126       | Sider Pris<br>21 200,- |
| Forfatter(e)<br>Vilhelm Bjerknæs<br>Åse Åtland<br>Trond Vatn | Fagområde<br>Fiskeøkologi             | Distribusjon           |
|  | Geografisk område<br>Nord-Trøndelag   | Trykket<br>NIVA        |

|                                  |  |
|----------------------------------|--|
| Oppdragsgiver(e)<br>Norsulfid AS | Oppdragsreferanse<br>Adv. Nikolai Norman |
|----------------------------------|--|

**Sammendrag**

Østre Huddingsvatn har vært nyttet som deponi for flotasjonsavgang fra Joma gruver fra 1972 til 1998. Dette har medført redusert avkastning av aurefisket i innsjøen. I tillegg er det viktige næringsdyret marflo blitt borte som følge av sedimentasjon. I 1975 ble det oppdaget ørekyt i innsjøen, og denne fiskearten har siden økt i antall. Etter virksomheten ved Joma gruve ble nedlagt i 1998, ønsker Norsulfid AS å tilby grunneierne en engangserstatning for tapt fiske. Beregningen av engangsbeløpet tar utgangspunkt i en naturlig årsavkastning på 6 kg/ha. Resultater av årlig prøvefiske er lagt til grunn for beregning av redusert avkastning. Effekt av ørekytintroduksjonen anslås til å representere ¼ av reduksjonen. Et engangsbeløp på kr. 1.183.891,- er beregnet og foreslått som erstatning for tapt fiske som følge av gruveforurensning, basert på 5% rente og 25 års tidshorizont. Erstatningsbeløpet anbefales fordelt med 57% på østre- og 43% på vestre Huddingsvatn.

|                      |                       |
|----------------------|-----------------------|
| Fire norske emneord  | Fire engelske emneord |
| 1. ørret             | 1. brown trout        |
| 2. gruveforurensning | 2. mine pollution     |
| 3. ørekyt            | 3. minnow             |
| 4. erstatning        | 4. compensation       |

  
Vilhelm Bjerknæs  
Prosjektleder

  
Nils Roar Sælthun  
Forskningsjef

**Huddingsvatn. Erstatning for tapt fiske.**

## Forord

Denne rapporten er utarbeidet på forespørsel fra adv. Nikolai Norman, Oslo på vegne av Norsulfid AS. Rapporten skal legge grunnlag for en minnelig avtale mellom Norsulfid AS og fiskerettshavere ved Huddingsvatn i Røyrvik kommune om en engangserstatning for skade på aurefisket i innsjøen. Norsulfid AS ønsker en slik avtale etter at Joma gruve ble nedlagt i 1998. Nedleggelsen betyr at deponering av gruveavgang i østre Huddingsvatn opphører.

Arbeidet med erstatningsvurdering er bekostet av Norsulfid AS. Rapporten gir en kortfattet gjennomgang av hendelsesforløpet med hensyn til forurensning og skadebegrensende tiltak i Huddingsvatn, og vurderer i tillegg introduksjon av ørekyt og effektene på aurebestanden. Rapporten munner ut i et forslag til erstatningssum.

Vilhelm Bjerknes, NIVA har vært prosjektleder. Åse Åtland, NIVA har utført statistiske beregninger av fiskeavkastning, og Trond Vatn, NIVA har beregnet erstatning basert på redusert avkastning. Vi takker for oppdraget, og håper at rapporten vil tjene sin hensikt.

Bergen 09.03.01

*Vilhelm Bjerknes*

---

# Innhold

|   |           |
|---|-----------|
| <b>Sammendrag</b>                           | <b>5</b>  |
| <b>Summary</b>                              | <b>6</b>  |
| <b>1. Innledning</b>                        | <b>7</b>  |
| 1.1 Vassdragsbeskrivelse                    | 7         |
| 1.2 Gruvedrift og utslipp                   | 7         |
| 1.3 Biologiske undersøkelser                | 7         |
| 1.4 Utviklingen på 1970-og 80-tallet        | 7         |
| 1.5 Tiltak                                  | 8         |
| 1.6 Utviklingen på 1990-tallet              | 8         |
| 1.7 Framtidig overvåking                    | 8         |
| 1.8 Dagens tilstand                         | 8         |
| <b>2. Materiale og metoder</b>              | <b>9</b>  |
| 2.1 Beregningsgrunnlag og beregningsmetoder | 9         |
| 2.2 Ørekytens rolle                         | 9         |
| 2.3 Grunneiernes synspunkter                | 10        |
| <b>3. Beregning av erstatning</b>           | <b>11</b> |
| 3.1 Avkastning i førsituasjon               | 11        |
| 3.2 Beregningsgrunnlag                      | 11        |
| 3.3 Beregning av engangserstatning          | 13        |
| <b>4. Anbefaling</b>                        | <b>14</b> |
| <b>Referanser</b>                           | <b>15</b> |
| <b>Vedlegg A.</b>                           | <b>16</b> |
| <b>Vedlegg B.</b>                           | <b>17</b> |
| <b>Vedlegg C.</b>                           | <b>19</b> |
| <b>Vedlegg C.</b>                           | <b>19</b> |
| <b>Vedlegg D.</b>                           | <b>21</b> |

---

## Sammendrag

Huddingsvatnet ligger i Røyrvik kommune i Nord-Trøndelag. Innsjøen har et nedbørfelt på 184 km<sup>2</sup> og et overflateareal på 6,4 km<sup>2</sup>. Vannet er delt i et østre basseng med overflateareal 2,7 km<sup>2</sup> og største dyp på 15 m, og et vestre basseng med overflateareal 3,7 km<sup>2</sup> og største dyp på 30 m. Huddingsvatn ble før 1972 regnet som et av områdets beste aurevatn, med en hektaravkastning anslått til 6 kg.

Fra 1972 til 1998 ble østre Huddingsvatn brukt som deponi for flotasjonsavgang fra Joma gruve med en årlig deponering på ca. 350.000 tonn, hvorav 35 % svovel, 0,15 % kobber og 0,13 % sink, foruten gråberg. Senere sank samlet innhold av kobber og sink gradvis til omkr. 0,2 %.

Fiskebestanden har vært overvåket siden 1962, og fra 1970 er det foretatt årlig prøvefiske. Det littorale krepsdyret marflo, som tidligere forekom hyppig som næringsobjekt for auren er blitt borte, trolig som følge av sedimentert finstoff. Deponeringen har også medført redusert avkastning av aurefisket. I 1980 ble redusert avkastning bedømt til 100 % i østre Huddingsvatn, 90 % i vestre Huddingsvatn og 25 % i Huddingselva. I 1988-89 ble sundene mellom østre og vestre Huddingsvatn stengt med terskler, og tilførselene fra Orvasselva og Renseelva ble ledet utenom østre Huddingsvatn til vestre Huddingsvatn. Etter dette tiltaket har fisket tatt seg opp, og avkastning av årlig prøvefiske i 1990-årene har vært signifikant høyere enn i 1980-årene.

Ørekyt ble observert i Huddingsvatn første gang i 1975, og har siden øket i antall. Erfaringsmessig har slike introduksjoner en sterk negativ effekt på fisket i vann med rene aurebestander.

Etter nedlegging av Joma gruve i 1998 ønsker eieren, Norsulfid AS å tilby rettighetshaverne til fisket en engangserstatning. Et forslag til erstatningsbeløp presenteres i denne rapporten. Beregningen tar utgangspunkt i en anslått naturlig årsavkastning på 6 kg/ha. Redusert avkastning er beregnet på grunnlag av middelverdi av avkastning av årlig prøvefiske på 1980-tallet og i perioden 1991-2000. I kroner er reduksjonen i fiskeavkastning anslått til kr. 112.000,- pr år. Av dette regner en med at ørekytintroduksjonen er ansvarlig for ¼, slik at årlig reduksjon som følge av gruveforurensning verdsettes til kr. 84.000,-. Basert på en tidshorison på 25 år og en rentesats på 5% tidshorisoner har vi beregnet og anbefalt en engangserstatning på kr. 1.183.891,-, fordelt med kr. 674.818,- for østre Huddingsvatn og kr. 509.073,- for vestre Huddingsvatn.

## Summary

Title: Lake Huddingsvatn. Compensation of reduced yield of trout fishery

Year: 2000

Author: Vilhelm Bjerknes, Åse Åtland and Trond Vatn

Source: Norwegian Institute for Water Research, ISBN No.: ISBN 82-577-3972-3

Lake Huddingsvatn is situated in Røyrvik municipal in Nord-Trøndelag county. The catchment area is 184 km<sup>2</sup>, and the surface area of the lake is 6,4 km<sup>2</sup>. The lake is divided into an eastern and a western basin, with maximum depths of 15 and 30 m respectively. Until 1972 the lake ranged among the best trout lakes in the area, with a yearly yield of 6 kg/ha.

From 1972 to 1998 eastern Huddingsvatn was used for deposition of flotation waste from the Joma mine, receiving 350.000 tons/year of mine waste, consisting 35 % sulfur, 0,15 % copper and 0,13 % zink, in addition to waste rock. Later the contents of copper and zink was reduced to 0,2 %.

The trout population has been monitored since 1962, and since 1970 test fishing has been accomplished yearly. *Gammarus lacustris* occurred frequently in the trout stomachs in the natural situation, but disappeared, probably as a result of sedimentation. The deposition also resulted in reduced trout yield. In 1980 the yield reductions were estimated to 100 % for eastern Huddingsvatn, 90 % for western Huddingsvatn and 25 % for river Huddingselva. Sills were built in 1988-89 to close connection between the two basins, and the outlets of the two main inflow rivers, Orvasselva and Renselva were canalised to western Huddingsvatn. After this measure, yearly trout yield has increased, and the yields from the test fishery was significantly higher during the period 1990-99, compared to the previous decade.

Minnow (*Phoxinus phoxinus*) was first observed in Huddingsvatn in 1975, and increased in numbers during the subsequent years. Minnow introductions are considered to have a negative effect on pure brown trout populations, due to competition for feed and space.

After the closure of the Joma mine in 1998, the owner, Norsulfid AS, will offer a definite compensation to the fishery licensees. This report proposes an amount of money to outweigh lost yield. The calculations are based on a natural yield of 6 kg/ha/year. Reduced yield is estimated by comparing mean yields from the test fisheries during the last decade to original yields. The reduced value is calculated to NOK 112.000.- per year. Of this, minnow introduction is blamed for 25%, and mine pollution for 75 %, i.e. NOK 84.000.- per year. NOK 1.183.891.- is calculated and proposed as a compensation, based on 5% interest and time horizon 25 years.

# 1. Innledning

## 1.1 Vassdragsbeskrivelse

Huddingsvassdraget har sitt utspring i fjellområdene inn mot svenskegrensen i Røyrvik kommune, og renner vestover. Huddingsvatn (465 moh.) har et nedbørfelt på 184 km<sup>2</sup> målt ved utløpet. Vannet er naturlig delt i en østre og vestre del med største dyp på henholdsvis ca 15 og ca 30 m. Huddingsvatnets overflateareal er ca 6,4 km<sup>2</sup>. Av dette utgjør Østre Huddingsvatn 2,7 km<sup>2</sup> og Vestre Huddingsvatn 3,7 km<sup>2</sup> (Grande 1976). Den ca 6 km lange Huddingselva renner fra Huddingsvatn til Vektarbotn, og har en middelvannføring på ca 7 m<sup>3</sup>/s. Huddingsvatn er fra gammelt av kjent som et av områdets beste fiskevann, og var inntil nylig et rent aurevatn. Ørekyt ble oppdaget i innsjøen i 1975. Den naturlige vannkvaliteten var god, med pH-verdier omkr. 7,2, kalsiuminnhold på omkr. 5 mg/L og konduktivitet på omkr. 4 mS/m.

## 1.2 Gruvedrift og utslipp

Grong Gruber sitt anlegg i Joma ble offisielt åpnet 12. august 1972. Beregnet malmreserve var 16 millioner tonn, hovedsakelig kobber og sink, hvorav 6,8 millioner tonn skulle utnyttas over en driftsperiode på 25 år (til 1997). Bedriften fikk en midlertidig tillatelse til å slippe ut gruvevann, flotasjonsavgang og avløpsvann fra sanitæranlegg til Huddingsvassdraget. Utslipet av flotasjonsavgang har funnet sted på ca. 15 m dyp i østre Huddingsvatn. Årlig deponering har vært ca. 350.000 tonn. Sammensetningen var i de første årene ca. 35% svovel, 0,15% kobber og 0,13% sink, foruten gråberg. Etterhvert sank samlet innhold av kobber og sink til omkr. 0,2%. Gruvevannet, som ikke er surt, er sluppet separat via sedimenteringsdam til Huddingsvatn.

## 1.3 Biologiske undersøkelser

Fra 1962 ble det i flere år gjennomført forhåndsundersøkelser i Huddingsvatn og tester med fisk og avløpsvann for å påvise status og belyse konsekvensene av den planlagte gruvedriften. Undersøkelsene ble foretatt av professor Erling Sivertsen, Trondheim. I 1968 ble det foretatt undersøkelser av NIVA (Norsk institutt for vannforskning). Hovedkonklusjonene av de nevnte undersøkelsene var:

- Huddingsvatnet var meget produktivt, med en anslått avkastning på ca 6 kg/ha, dvs. ca 3800 kg/år for hele innsjøen.
- Avløpsvannet fra gruen var lite giftig for fisk.
- Konsekvensene av det planlagte utslippet for fisket ville være små forutsatt at avgangen holdt seg på dypt vann, og ikke kom ut over de grunnere, produktive områdene.

Fra 1970 har NIVA foretatt årlige kontrollundersøkelser i vassdraget, og resultatene er publisert i årlige rapporter. I tillegg er det skrevet 2 oppsummerende rapporter (Grande og Iversen 1992; Iversen *et al.* 2000). Bjørn Sivertsen har utført omfattende biologiske undersøkelser fram til 1982 (B. Sivertsen 1982). Resultatene av undersøkelsene beskriver samlet et utviklingsforløp som oppsummeres nedenfor, og danner det vesentlige grunnlaget for den foreliggende erstatningsvurderingen.

## 1.4 Utviklingen på 1970-og 80-tallet

1972. Grått slam på gruntområder. Dårligere fiske i østre Huddingsvatn.

1973. Redusert siktedyp i østre- sammenliknet med vestre Huddingsvatn. Mindre marflo enn tidligere.

1973-1976. Økt tilslamming, også effekter i vestre Huddingsvatn.

1975. Ørekyt påvist i Huddingsvatn for første gang.

1977. Nedgang i fiskeutbytte også i vestre Huddingsvatn. Fysiske effekter av gruveavgangen på marflo påvist i laboratorieforsøk.

1979. Grunneierne påpeker at det har skjedd en betydelig reduksjon i fisket i Huddingselva og Vektarbotn.

1980-årene. Påvisning av at vannkvaliteten i vestre Huddingsvatn og Huddingselva er tydelig påvirket av avgangsdeponeringen i østre Huddingsvatn, med høyere innhold av kobber, sink og suspendert materiale. Sedimentasjon av avgangsslam i stilleflytende deler av Huddingselva. Viktige næringsdyr som døgnfluer blir borte i Huddingselva. Marflo og linsekreps fraværende i aurens mageinnhold. Bestanden av ørekyt øker, og spises i stor grad av auren.

Av NIVA anses tilslamming å være den sannsynlige årsaken til de effekter som er observert. Tungmetallinnholdet i vannet har vært forhøyet over bakgrunnsnivå, men har neppe vært på et skadelig nivå. Vannkvaliteten forøvrig har vært tilfredsstillende.

## 1.5 Tiltak

Omfattende tiltak ble gjennomført i 1988-89. Da ble sundene mellom østre og vestre Huddingsvatn stengt med terskler. Orvasselva og Renselelva ble ledet utenom østre Huddingsvatn og direkte ut i vestre Huddingsvatn.

## 1.6 Utviklingen på 1990-tallet

I årene etter at tiltakene var gjennomført ble det påvist merkbar bedring i forurensningssituasjonen i vestre Huddingsvatn og videre nedover vassdraget. I 1991-92 rapporterte NIVA at de fysiske-kjemiske effektene av deponeringen knapt kan spores i vestre Huddingsvatn. Rik og variert forekomst av dyreplankton tolkes som et resultat av dette. Bunnfaunaen var imidlertid fortsatt fattig, og marflo var fortsatt fraværende. Tilstanden i Huddingselva var vendt tilbake til det normale, med bl.a. rikelige forekomster av døgnfluer. Avkastningen av prøvefisket har også vært markert og signifikant høyere på 1990-tallet enn i tiåret før (Iversen *et al.* 2000).

Grong Gruber la ned driften av Joma gruve 29. mai 1998. Undersøkelser i vestre Huddingsvatn i august 1999 viste høyere sinkkonsentrasjoner enn tidligere. Dette ble antatt å henge sammen med økte tilførsler fra Orvassdraget, som mottok støtutslipp i forbindelse med overløp i dagbruksområdet i Joma gruve. Samtidig fant det sted en lekkasje ved betongproppen i grunnstollen. Denne lekkasjen inneholdt sink. Øvrige tungmetallkonsentrasjoner var fortsatt lave.

I østre Huddingsvatn har sulfat- og kalsiumkonsentrasjonene gått ned, og siktedypet har blitt bedre, etter at tilførsel av avgang er stanset. Tilførslene av forurensningskomponenter fra deponiområdet i østre Huddingsvatn vurderes som beskjedne (Iversen *et al.* 2000).

## 1.7 Framtidig overvåking

Det er satt igang et 5 års overvåkingsprogram for kontroll med utviklingen av vannkvaliteten i deponiområdet og i Huddingsvassdraget. Etter pålegg fra SFT ble det høsten 1999 satt igang et overvåkingsprogram for Orvassdraget etter de nevnte tilførslene fra den vannfylte Joma gruve som fikk overløp ved dagbruddet i juli 1999.

## 1.8 Dagens tilstand

Prøvefiske foretatt årlig til samme tid i østre del av vestre Huddingsvatn viser en oppgang for tiårsperioden 1991-2000 sammenliknet med 1981-1990. Likevel er avkastningen av prøvefisket for siste tiårsperiode lavere enn for 10-årsperioden 1971-1980.



## 2. Materiale og metoder

### 2.1 Beregningsgrunnlag og beregningsmetoder

Denne utredningen bygger på gjennomgang av rapporter og utredninger i forbindelse med vannkjemisk og biologisk utvikling i Huddingsvatn. I tillegg er det nyttet faglitteratur for å belyse årsakene til nedgang i aurebestanden. Videre bygger utredningen på inntrykk fra egen befarings av Huddingsvatn og omgivelsene 21. og 22. august, og samtale med grunneiere 21. august 2000.

Beregningene av avkastning tar utgangspunkt i en naturtilstand eller førtilstand med en anslått avkastning på 6 kg/ha, dvs. 3.800 kg/år ( $A_f$ ) for hele innsjøen (E. Sivertsen 1969). Denne tilstanden er sammenholdt med resultatene av NIVA's årlige prøvefiske. Middelverdien (middelvekt i gram pr. garnnatt av fisk fanget på 19-21, 26, 35 og 40 mm maskevidder) av de 5 beste prøvefiskeresultatene fra 1970-årene er nyttet som uttrykk for førtilstand, og er sammenholdt med middelverdien fra 1980-årene og 1990-årene (Iversen *et al.* 2000) samt 2000 (M. Grande pers. komm., upubliserte data). Middelverdien for perioden 1991-2000 er nyttet som indirekte uttrykk for avkastning basert på nåtilstand eller ettertilstand ( $A_e$ ). Reduksjonen i fiskeavkastning ( $A_r$ ) settes til:

$$(1) A_r = A_f - A_e$$

I henhold til samtale med grunneierne 21. august 2000 og B. Sivertsens rapport fra 1981 er dagens arealavkastning i østre Huddingsvatn satt = 0. Det betyr at denne delen av innsjøen regnes som totalskadd, eller skadd i en slik grad at man ikke finner det hensiktsmessig å fiske her. Videre er det gjort en avveining mellom to mulige hovedårsaker til redusert avkastning, effekter av forurensning og introduksjon av ørekyt. Beregningene er basert på en stor grad av skjønn.

For å beregne kroneverdien av den reduserte avkastningen er det benyttet en kilopris for rund aure på kr. 40,-. For beregning av en mulig erstatning har en nyttet 5 % realrente over tidshorisonter på 25 år. Det er anbefalt en erstatningssum basert på disse forutsetningene som et rimelig anslag.

I tillegg til fiske fra lokalbefolkningen selv, har fisketurisme basert på utleie av hytter og båter utgjort en del av næringsgrunnlaget for grunneierne ved Huddingsvatn. Denne formen for turisme har en generell ringvirkningseffekt i lokalsamfunnet gjennom kjøp av andre varer og tjenester. Vurderinger av tapt fiske og tapt inntekt av utleie er tidligere foretatt av Langeland (1979), Strand og Sanderud (1981) og Sivertsen (1981). I 1983 ble det inngått en avtale mellom Grong Gruber AS og en del grunneiere om årlig erstatningsbeløp for tapt fiske, samt engangserstatning for faste installasjoner m.v. i forbindelse med turistnæring (Sorenskriveren i Namdal 1983).

Beregningene i denne rapporten er basert på kjøttverdi, dvs. tapt fiske. Beregningsprinsippene som er nyttet her er mye benyttet i erstatningsskjønn bl.a. i forbindelse med vassdragsreguleringer (A. Langeland pers. komm.). Metodene er akseptert i fagmiljøet. Det som alltid kan diskuteres er størrelsen og sikkerheten av de tallverdiene som legges til grunn for beregningene.

### 2.2 Ørekytens rolle

Ørekyt (*Phoxinus phoxinus* L.) er den minste av våre karpefisker, og hører til de såkalte Skåne-Finnmarks-artene av ferskvannsfisk, som vandret inn i Norge fra øst under den boreale varmetiden (Huitfeldt-Kaas 1918). Denne fiskearten forekommer naturlig i lavereliggende strøk av Østlandet og i deler av Troms og Finnmark. I innsjøer er ørekyt primært knyttet til littoralsonen. I elver og bekker foretrekker den strømsvake partier. Ørekyt er fleksibel i valg av næring. Bunndyr, littorale krepsdyr og

dyreplankton er viktige næringsdyr. Ørekyt kan også, i likhet med flere andre karpefisker, ernære seg av planter (påvekstalger). Ørekytens funksjonelle status avhenger av hvilke øvrige fiskearter som er tilstede. Den kan bli tallrik i vannforekomster med få fiskearter, og i forekomster med bare aure kan bestanden av ørekyt bli betydelig. Her kan den berøre både rekruttering og utsetting av aure, men kan også inngå som næringsobjekt for større aure. I løpet av de siste tiårene har ørekyt spredt seg til mange nye områder. Hovedårsaken antas å være at den nyttes som levende agn (Saltveit og Brabrand 1991). Ørekyt ble første gang observert i Huddingsvatn i 1975 (Grande og Iversen 1992).

Erfaringene fra vassdrag og innsjøer der forholdet mellom introdusert ørekyt og aure har vært studert kan kort oppsummeres slik:

- Næringskonkurransen
  - Reduksjon i forekomst av store littorale krepsdyr som marflo og skjoldkreps (Lien 1981; Brittain *et al.* 1988; Bruun og Hansen 1988; Brittain *et al.* 1995; Tysse 1995).
- Konkurransen om habitat og redusert rekruttering
  - Næringsinteraksjonen mellom aureunger og ørekyt fører til at aureungene får mindre oppvekstareal, både i innsjøen og i rennende vann. Dette kan og føre til økt predasjon på småauren fra den større auren

Konklusjonene vedr. utviklingen i Øvre Heimdalsvatn etter introduksjon av ørekyt (Borgstrøm *et al.* 1995):

- Introduksjon av ørekyt har ført til en sterk nedgang i rekrutteringen til aurebestanden.
- Introduksjonen har ikke hatt effekter på individuell vekst hos auren.
- Generelt antas at ørekyt får særlig stor negativ effekt på rekrutteringen til aurebestanden i lokaliteter med små oppvekstarealer for aure i rennende vatn og innsjøer.

Etter introduksjon av ørekyt i Halnefjorden på Hardangervidda er det trukket følgende konklusjoner (Tysse 1995):

- Avkastningen av aurefisket ble halvert over 6-årsperioden 1986-92.
- Andelen skjoldkreps og marflo i fiskens mageinnhold ble i samme periode redusert fra 60-70% til 7%. Ørekyt utgjør omkr. 10% av mageinnholdet i større aure.

Prøvefiske i Halnefjorden i de senere år tyder på en varig reduksjon i aureavkastningen på 50% (Åsmund Tysse pers komm.).

Man kan ikke uten videre trekke direkte sammenlikninger mellom Store Heimdalsvatn, Halnefjorden og Huddingsvatn. Huddingsvatn har et stort nedbørfelt, store oppvekstområder i elvene, og relativt store gruntområder. Halnefjorden er regulert på en slik måte at de viktigste gyteområdene for auren er borte. Likevel må vi ut fra ovennevnte kunne tillate oss å trekke den konklusjon at ørekytintroduksjon alene har en vesentlig effekt på produksjonen i tidligere rene aurevatn. Ut fra rent skjønn har vi nedenfor antatt at ørekytintroduksjonen alene står for ¼ av reduksjonen i avkastningen av aure i østre Huddingsvatn.

## 2.3 Grunneiernes synspunkter

Referat fra møte med grunneierne 21. august 2000 er sendt samtlige av de tilstedeværende med forespørsel om merknader. Anders Selliås, som selv ikke var tilstede på møtet, har levert kommentarer til referatet. Det viktigste moment i Selliås' kommentarer går på avkastning av fisket i førtilstanden, som iflg. ham ligger 10 ganger over det som er oppgitt i referatet. Referat og kommentarer følger som vedlegg til rapporten.

Synspunkter fra møte med grunneiere 21. august 2000 er bl.a. at fiskeavkastningen er redusert fra 2-3 til under 1 fisk pr garnnatt. Dagens gjennomsnittsvekt er 200 hg, dette er lavere enn før. Ut fra dette er avkastningen redusert med over 60 %. Det er videre grunneierens oppfatning at NIVA's årlige prøvafiske gir et galt bilde av utviklingen. Utviklingen bør bedømmes ut fra årlig uttak (forutsatt at innsatsen er lik fra år til år). Imidlertid finnes det ingen statistikk å støtte seg til her.

Utleie av fiske har gått sterkt tilbake etter at forurensningen startet. Utleie er imidlertid ikke aktivt markedsført.

Endringene som følger av nedlegging av gruvedriften er usikre, og man ønsker å se på utviklingen over tid før man tar stilling til en evt. erstatning for tapt fiske.

## 3. Beregning av erstatning

### 3.1 Avkastning i førsituasjon

Avkastning i førtilstanden (naturtilstand) settes til 6 kg/ha (E. Sivertsen 1969). Dette plasserer Huddingsvatn i toppsjiktet blant norske aurevatn. K.W. Jensen (1977) beregnet årlig, varig avkastning for Øvre Heimdalsvatn til 5,7 kg/h med en gjennomsnittlig fangststørrelse på 269 g. Med totalt overflateareal for Huddingsvatn på 6,4 km<sup>2</sup> gir 6 kg/ha en årsavkastning på 3.800 kg. Tidligere eier av Limingen gjestegård, Leif Rørvik oppgir at sløyet, fersk aure i Røyrvikområdet betales med kr. 60.- pr kg. Dette tilsvarer prisnivået på kvalitetsaure på Hardangervidda (Å. Tysse pers. komm.). På dette grunnlag anslås verdien av rund aure til kr. 40.-, og brutto årsverdi av fisket i Huddingsvatn (i uberørt tilstand) til kr. 152.000.-.

### 3.2 Beregningsgrunnlag

Det foreligger ingen fullstendig fiskestatistikk, og heller ingen oversikt over fiskeinnsats i Huddingsvatn. Det er derfor ikke mulig å gi noe objektivt bilde av utviklingen i fisket. Den anslåtte arealavkastning før gruvedriften startet må ses som uttrykk for potensielt uttak verdi, og ikke som et reelt uttrykk for inntekt av fisket. Enkelte år kan fiskeutbyttet tenkes å overstige biologisk avkastning, andre år kan utbyttet være lavere.

NIVA's årlige prøvafiske er belemret med tilfeldige variasjoner, og gir derfor heller ikke noe fyldestgjørende bilde av årlig avkastning. Imidlertid er fisket foretatt til samme tid på samme sted, og med samme innsats fra år til år, og gir trolig et bilde av langtidstrender (endringer over tid). Nedenfor har vi derfor valgt benytte avkastningen av NIVA's prøvafiske fordelt på tiårsperioder som et uttrykk for langtidsvariasjoner i avkastning. Rådata fra prøvafisket til og med 1999 er gjengitt i vedlegg.

Prøvafiske utføres med garn av ulike maskevidder, og middels avkastning pr garnnatt blir derfor forskjellig fra et fiske med ens maskevidde. Avkastning av NIVA's prøvafiske uttrykt som fangst i gram pr. garnnatt på 19-21, 26, 35 og 40 mm maskevidder anses her som proporsjonalt med innsjøens arealavkastning. Gjennomsnittet (gram pr. garnnatt) av de 5 beste prøvafiskeresultatene fra 1970-tallet (1970, -71, -75, -76 og -78),  $P_f$ , settes som uttrykk for førsituasjonen (formel (2) nedenfor). Gjennomsnittet av prøveresultatene fra perioden 1981-90 anses som proporsjonale med avkastning i vestre Huddingsvatn i denne perioden, mens tilsvarende gjennomsnitt for perioden 1991-2000,  $P_e$ , settes som uttrykk for nåsituasjonen.

Arealet av østre Huddingsvatn er beregnet til 2,7 km<sup>2</sup> og vestre Huddingsvatn til 3,7 km<sup>2</sup> (Grande 1976). Ettersom fisket i østre Huddingsvatn regnes som totalskadd, utgjør gjenværende produksjonsareal (dvs. vestre Huddingsvatn) 58% av det opprinnelige.

Tabell 1 nedenfor tar utgangspunkt i de fem beste årene med fiske i vestre Huddingsvatn i 1970,-71,-75,-76, og -78). Gjennomsnittlig fangst pr. garnnatt for denne perioden var 1118 gram fisk sammenlignet med 122 gram pr. garnnatt for perioden 1981-90 og 508 g/garnnatt for perioden 1991-2000. Gjennomsnittsverdiene for de tre periodene er signifikant forskjellige fra hverandre (p-verdi < 0,05 testet ved en-veis variansanalyse og deretter Duncan test).

Dersom en derimot benytter samtlige år i perioden 1970-78, blir gjennomsnittsfangsten for denne perioden 750 gram pr. garnnatt. Denne verdien er også signifikant forskjellig fra både perioden 1981-90 og 1991-2000 (p-verdi < 0,05 testet ved en-veis variansanalyse og deretter Duncan test).

**Tabell 1.** Verdier for fangst i gram pr. garnnatt i Huddingsvatn i perioden 1970-2000 med beregning av gjennomsnittsverdier og standard avvik (std.). (Grunnlagsdata fra Iversen *et al.* 2000).

| 1970-78: 5 beste år |               | 1970-78: samtlige år |              | 1981-90 |              | 1991-2000 |              |
|---------------------|---------------|----------------------|--------------|---------|--------------|-----------|--------------|
| 1970                | 861           | 1970                 | 861          | 1981    | 580          | 1991      | 257          |
| 1971                | 1295          | 1971                 | 1295         | 1982    | 228          | 1992      | 923          |
| 1975                | 1466          | 1972                 | 588          | 1983    | 0            | 1993      | 304          |
| 1976                | 1281          | 1973                 | 0            | 1984    | 9,5          | 1994      | 1384         |
| 1978                | 686           | 1974                 | 0            | 1985    | 0            | 1995      | 246          |
|                     |               | 1975                 | 1466         | 1986    | 0            | 1996      | 354          |
|                     |               | 1976                 | 1281         | 1987    | 0            | 1997      | 619          |
|                     |               | 1977                 | 569          | 1988    | 220          | 1998      | 0            |
|                     |               | 1978                 | 686          | 1989    | 0            | 1999      | 340          |
|                     |               |                      |              | 1990    | 177          | 2000      | 649          |
| <b>snitt</b>        | <b>1117,8</b> |                      | <b>749,6</b> |         | <b>121,5</b> |           | <b>507,6</b> |
| <b>std.</b>         | <b>328,5</b>  |                      | <b>535,3</b> |         | <b>188,8</b> |           | <b>402,1</b> |
| <b>ant-år</b>       | <b>5</b>      |                      | <b>9</b>     |         | <b>10</b>    |           | <b>10</b>    |

B. Sivertsen (1981) takserte skadene på fisket i årene 1972-80 for østre og vestre Huddingsvatn og for Huddingselva på grunnlag av prøvefiske. Skaden på østre Huddingsvatn ble anslått til 100 % i 1980, mens skaden på vestre Huddingsvatn samme år ble satt til 90%, og i Huddingselva til 25%. I det følgende er dagens skade på østre Huddingsvatn satt til 100 %, mens Huddingselva anses som uskadet. Beregningen av skadene nedenfor tar utgangspunkt i data fra vestre Huddingsvatn.

Følgende parametre inngår i beregningene:

$A_f$  = Avkastning naturtilstand (førtilstand)

$A_e$  = Avkastning nåtilstand (ettertilstand)

$A_r$  = Reduksjon i avkastning (forskjell mellom før- og ettertilstand)

$P_f$  = Prøvefiskefangst naturtilstand (førtilstand)

$P_e$  = Prøvefiskefangst nåtilstand (ettertilstand)

Basert på disse tallene kan dagens avkastning i vestre Huddingsvatn beregnes som følger:

$$(2) \quad A_e = \frac{P_e \times A_f \times 0,58}{P_f} = \frac{508 \times 3800 \times 0,58}{1118} = 1000 \text{ kg/år}$$

Dagens avkastning i østre Huddingsvatn settes til 0, og reduksjonen i fiskeavkastning ( $A_r$ ) for Huddingsvatn totalt blir iflg. formel (1) ovenfor:

$$A_r = A_f - A_e = (3800 - 1000) \text{ kg/år} = 2800 \text{ kg/år}$$

Den beregnede reduksjonen er på 74 %, mens reduksjon basert på grunneiernes vurderinger ble ansett til å ligge over 60% (kapittel 2.3 ovenfor).

Ut fra en kilopris for rund aure på kr. 40.- gir dette en redusert verdi kr. 112.000.- pr år. Dersom vi sier at 1/4 (25 %) av denne reduksjonen skyldes ørekytintroduksjon, står vi igjen med at et varig tap på kr. 84.000.- pr år tilskrives gruvepåvirkning.

Beregningsgrunnlaget for dagens årsavkastning inkluderer i prinsippet bare vestre Huddingsvatn. Ut fra samtale med grunneiere 21. august 2000, antas naturlig (opprinnelig) arealavkastning i østre- og vestre Huddingsvatn som likeverdig. En beregning av fisketap for østre Huddingsvatn alene, basert på  $A_e = 0$  vil da bli:

$$3800 \times 0.42 = 1600 \text{ kg/år, dvs. kr. 64.000.- pr år}$$

Av dette skyldes 25 % ørekyteintroduksjon, mens 75 %, dvs. kr. 48.000.- tilskrives gruvepåvirkning. Kr. 48.000.- utgjør 57 % av det totale tapet på kr. 84.000.-.

### 3.3 Beregning av engangserstatning

Problemstillingen kan ses fra både en samfunnsmessig og en privatøkonomisk synsvinkel.

Finansdepartementet har gjennom mange år gitt tilrådinger for det offentliges vurderinger av samfunnsmessige virkninger. Ved vurderinger av framtidige virkninger tilrådes det å ta utgangspunkt i en realrente (kalkulasjonsrente) og eventuelt korrigerer for endringer i relative priser.

Tilrådingen om hvilken rentesats som bør legges til grunn for det offentliges vurderinger av har endret seg over tid. Inntil for få år siden brukte man rentesatser i området 5 – 10 %. Et utvalg ledet av professor Arild Hervik ga et tallanslag på 3,5 % pr. april 1997 (NOU 1997:27). Fra ulike hold har det også vært pekt på at man bør bruke en lavere kalkulasjonsrente for prosjekter der de økonomiske virkningene i stor grad bæres av framtidige generasjoner. Hervik-utvalget tilrår imidlertid at man ved verdsetting av miljøgoder heller bør operere med en høyere relativ pris i framtiden enn å redusere kalkulasjonsrenten. Miljøgodene representerer en knapphet som vi ved økende realinntekt vil verdsette enda høyere i framtiden.

I vårt tilfelle innebærer dette at beløpet på kr. 84.000 eventuelt bør øke over tid. På den annen side kan det antakelig stilles spørsmål ved om skadevirkningen vil være konstant over tid i all framtid. Det holdes for sannsynlig at virkningen vil avta over tid. Man kan også velge å legge til grunn en tidshorisont som er kortere enn uendelig, f.eks. 25 eller 50 år.

For enkelhets skyld forutsetter vi at beløpet målt i faste kroner står på kr. 84.000. Litteraturen gir ingen holdepunkter for å tallfeste en bedring i fiskeforholdene, heller ikke hvor hurtig bedringen vil finne sted, eller hvilket nivå man vil ende på. Utgangspunkt og forbedringspotensiale vil dessuten være ulikt

for østre og vestre Huddingsvatn. For å innarbeide en potensiell bedring i forslaget til engangserstatning, har vi valgt å ta utgangspunkt i en rentesats på 5%. Dette anses som en relevant kapitaliseringsrente ut fra nyere rettsavgjørelser (bl.a. RG-1999-969). Videre foreslår vi en tidshorisont på 25 år, som er vanlig nyttet ved vassdragsregulerings skjønn.

Fra en mer privatøkonomisk vinkel kan vi se dette helt konkret – der vi også kopler inn prisstigning. Erstatningsbeløpet settes i banken til en markedsrente ved høy sikkerhet (bankinnskudd). Pr. i dag antas det mulig å oppnå 7,5 % rente ved en langsiktig plassering av en viss størrelse. Hvert år skal vi kunne ta ut et beløp som i faste priser tilsvarer kr. 84.000, samtidig med at kapitalen tilføres tilstrekkelig til å kompensere for prisstigning. Vi kan anslå framtidig inflasjon til 2,5 %. Hvis vi regner med at erstatningen også skal godtgjøre seinere generasjoner for et tilsvarende tap (tidshorisont = uendelig), vil kapitalen ,etter uttak, måtte øke tilsvarende inflasjonsraten. Vi kan selvsagt også legge inn en kortere tidshorisont. Ut fra at vi anser en gradvis bedring av fiske som sannsynlig, anses tidshorisonten på 25 år og en rentesats på 5% som rimelig.

Vi forutsetter altså et tap på kr. 84.000.- hvert år i 25 år. Rentesatsen er satt til 5%. Nåverdien av kr. 84.000.- om ett år = kr. 84.000.- dividert med 1,05, dvs. 80.000.-. Nåverdien om to år = kr. 84.000.- dividert med 1,05 opphøyd i annen potens, dvs. kr. 76.190,48. Nåverdien av kr. 84.000.- over 25 år = summen av en geometrisk rekke der vi for hvert år multipliserer med 1/1,05. Generelt er formelen for summen av en slik rekke:

$$(3) \quad \Sigma = A \times \frac{(1+r)^n - 1}{r(1+r)^n}$$

Denne faktoren kan man også finne ved å slå opp i en rentetabell som viser nåverdien av en etterskuddsannuitet på kr. 1,- i n år ved en rentesats på r. I vedlegg D er summen regnet ut for hvert av de 25 årene med 5% rente. Summen av nåverdiene av tapet for hvert av de 25 årene blir på kr. 1.183.891,- som anbefalt engangserstatning. Basert på utregningene i kap. 3.2 skal 57 % av dette beløpet dekke fisketapet i østre Huddingsvatn, dvs. kr. 674.818,-, og for vestre Huddingsvatn kr. 509.073,-.

## 4. Anbefaling

Ut fra forutsetningene om en skadevirkning som har en fast realverdi over en tidshorisont på 25 år og en realrente på 5 %, og med utgangspunkt i et årlig tap på kr. 84.000.-, får vi et erstatningsbeløp på kr. 1.183.891,-. Tabell 2 angir forslag til fordeling av erstatningsbeløpet mellom østre og vestre Huddingsvatn.

**Tabell 2.** Anbefalte erstatningssummer.

|                              | Østre Huddingsvatn | Vestre Huddingsvatn | Sum         |
|------------------------------|--------------------|---------------------|-------------|
| <b>Engangserstatning kr.</b> | 674.818,-          | 509.073,-           | 1.183.891,- |

Vi tillater oss å anbefale at ovennevnte beløp legges til grunn for en minnelig avtale om engangserstatning mellom Norsulfid AS og fiskerettshavere ved Huddingsvatn.

## Referanser

- Brittain, J.E., Brabrand, Å., Saltveit, S.J., Bremnes, T. og Røsten, E. 1988. The biology and population dynamics of *Gammarus lacustris* in relation to the introduction of minnows, *Phoxinus phoxinus*, into Øvre Heimdalsvatn, a Norwegian subalpine lake. Rapp. Lab. Ferskv. Økol. Innlandsfiske, Oslo. 109, 56 s.
- Brittain, J.E., Brabrand, Å. og Saltveit, S.J. 1995. Effekt på fisk ved introduksjon av ørekyt. I: Spredning av ferskvannsorganismer – seminarreferat. DN-notat Nr. 1995-4. s. 146-148.
- Borgstrøm, R., Brittain, J.E., Hasle, K. og Skjølås, S. 1995. Reduserer ørekyt rekrutteringen til aurebestander? I: Spredning av ferskvannsorganismer – seminarreferat. DN-notat Nr. 1995-4. s. 139-145.
- Bruun, P. og Hansen, H. 1988. Konkurrans mellom ørekyt og ørret i Øvre Heimdalsvatn. Vedlegg til cand. scient. oppgaver i spesiell zoologi, Biologisk institutt, Universitetet i Oslo. 17 s.
- Grande, M. 1976. Vurdering av Huddingsvatnets verdi som fiskevatn. Notat O-120/60, NIVA. 2 s.
- Grande, M. og Iversen, E.R. 1992. Gruveforurensninger i indre Namdalen. Historikk, dagens situasjon og fremtidsutsikter. Notat -92231, NIVA. 14 s.
- Huitfeldt-Kaas, H. 1918. Ferskvannsfiskenes utbredelse i og innvandring til Norge, med tillæg om krebsen. Centraltrykkeriet, Oslo. 167 s.
- Iversen, E.R., Grande, M., Brettum, P. og Løvik, J.E. 2000. Norsulfid AS avd. Grong Gruber. Kontrollundersøkelser 1999. NIVA rapport nr. 4195-2000. 54 s.
- Jensen, K. W. 1977. On the dynamics and exploitation of the population of brown trout, *Salmo trutta*. L. in Lake Øvre Heimdalsvatn, Southern Norway. Rep. Inst. Freshw. Res. Drottningholm 56: 18-69.
- Langeland, A. 1979. Fangstoppgaver for fisket i Huddingsvatnet med vurdering av fisket de siste år. NOTAT. 10 s.
- Lien, L. 1981. Biology of minnow *Phoxinus phoxinus* and its interactions with brown trout *Salmo trutta* in Øvre Heimdalsvatn, Norway. Holarct. Ecol. 4, 191-200.
- NOU 1997. Hervik-utvalget. Nytt og kostnadsanalyser, NOU 1997:27, pkt. 8.7.2.
- R.G. 1999. Eidsivating lagmannsrett – Overskjønn. R.G. 1999-969 (150-99).
- Saltveit, S.J. og Brabrand, Å. 1991. Ørekyt: En litteraturoversikt om økologi og utbredelse i Norge. Rapp. Lab. Ferskv. Økol. Innlandsfiske, Oslo. 130, 21 s.
- Sivertsen, E. 1969. Avsluttende rapport over fiskeribiologiske undersøkelser i Huddingsvann foretatt i årene 1962-68. Rapport Joma Bergeverk, 1969, 22 s.
- Sivertsen, B. 1981. Skadevirkninger på fisket i Huddingsvassdraget forårsaket av Grong Grubers utslipp i tidsrommet 1972-1980. NOTAT, 3 s.
- Sivertsen, B. 1982. Fiskeribiologiske undersøkelser i Huddingsvassdraget 1981. Med oversikt over undersøkelsene i 1962-1981. Rapport, 22 s.
- Sorenskriveren i Namdal 1983. Avtale dagbokført 21. juni 1983 04967. 4 s.
- Strand, J. og Sanderud, P. 1981. Forurensninger fra Grong Gruber. En kostnadsanalyse. Rapport 68 s.
- Tysse, Å. 1995. Spreiing av ørekyte på Hardangervidda. Status og konsekvensar. I: Spredning av ferskvannsorganismer – seminarreferat. DN-notat Nr. 1995-4. s. 157-161.

## Vedlegg A.

**Tabell 3.** Fangst pr. garnnatt august 1970-1999 i vestre Huddingsvatn. 1 = 16.-17. august 2 = 17.-18. august (fra Iversen *et al.* 2000).

| Maskevidde<br>mm    | Omfang     | 1970 |        | 1971 |        | 1972 |        | 1975* |        |
|---------------------|------------|------|--------|------|--------|------|--------|-------|--------|
|                     |            | Ant. | Vekt g | Ant. | Vekt g | Ant. | Vekt g | Ant.  | Vekt g |
| 19-21               | 32-30      | 15   | 2015   | 22   | 2100   | 20   | 1810   | 9     | 1570   |
| 26                  | 24         | 10   | 1429   | 8    | 1200   | 4    | 540    | 16    | 4295   |
| 35                  | 18         |      |        | 4    | 1000   |      |        |       |        |
| 40                  | 16         |      |        | 1    | 880    |      |        |       |        |
| <b>Totalt</b>       | <b>923</b> | 6,3  | 861    | 8,8  | 1295   | 6    | 588    | 6,3   | 1466   |
| <b>Middelvekt g</b> |            | 136  |        | 147  |        | 98   |        | 232   |        |

| 1976 |        | 1977 |        | 1978 |        | 1979 |        | 1980 |        |
|------|--------|------|--------|------|--------|------|--------|------|--------|
| Ant. | Vekt g | Ant. | Vekt g | Ant. | Vekt g | Ant. | Vekt g | Ant. | Vekt g |
| 23   | 1845   | 19   | 1610   | 6    | 575    | 15   | 1275   | 10   | 800    |
| 14   | 2380   | 4    | 350    | 9    | 1415   | 3    | 345    | 4    | 700    |
| 5    | 690    | 2    | 115    | 2    | 180    |      |        | 1    | 120    |
| 3    | 210    | 2    | 200    | 3    | 574    |      |        |      |        |
| 11,3 | 1281   | 6,8  | 569    | 5    | 686    | 4,5  | 405    | 3,8  | 405    |
| 113  |        | 84   |        | 137  |        | 90   |        | 107  |        |

| 1981 |        | 1982 |        | 1984 |        | 1988 |        | 1990 |        |
|------|--------|------|--------|------|--------|------|--------|------|--------|
| Ant. | Vekt g | Ant. | Vekt g | Ant. | Vekt g | Ant. | Vekt g | Ant. | Vekt g |
| 12   | 1060   | 9    | 820    | 0,5  | 38     | 1,5  | 115    | 3    | 314    |
| 9    | 1190   | 1    | 90     |      |        | 4    | 765    | 1    | 148    |
| 1    | 70     |      |        |      |        |      |        | 1    | 244    |
| 5,5  | 580    | 2,5  | 228    | 0,13 | 9,5    | 1,4  | 220    | 1,3  | 177    |
| 106  |        | 91   |        | 73   |        | 157  |        | 136  |        |

| 1991 |        | 1992 |        | 1993 |        | 1994 |        | 1995 |        |
|------|--------|------|--------|------|--------|------|--------|------|--------|
| Ant. | Vekt g | Ant. | Vekt g | Ant. | Vekt g | Ant. | Vekt g | Ant. | Vekt g |
| 3    | 549    | 11,5 | 1253   | 1,5  | 168    | 11   | 1425   | 3,5  | 590    |
| 2    | 414    | 7    | 1034   | 2    | 695    | 12   | 1744   | 3    | 395    |
|      |        | 2    | 133    | 1    | 352    | 3    | 1528   | 0    | 0      |
| 1    | 66     | 1    | 470    |      |        | 2    | 842    | 0    | 0      |
| 1,5  | 257    | 5,4  | 923    | 1,1  | 304    | 7    | 1384   | 1,6  | 246    |
| 171  |        | 171  |        | 276  |        | 198  |        | 154  |        |

| 1996 |        | 1997 |        |
|------|--------|------|--------|
| Ant. | Vekt g | Ant. | Vekt g |
| 8    | 748    | 10   | 1106   |
| 2    |        | 3    | 720    |
| 0    |        | 1    | 650    |
| 1    | 671    |      |        |
| 2,8  | 354    | 3,5  | 619    |
| 126  |        | 177  |        |

| 1999 |        |       |        |        |        |
|------|--------|-------|--------|--------|--------|
| Øst  |        | Øst 2 |        | Vest 1 |        |
| Ant. | Vekt g | Ant.  | Vekt g | Ant.   | Vekt g |
| 4    | 343    | 4     | 481    | 4,5    | 463    |
| 3    | 538    | 1     | 117    | 2      | 901    |
|      |        | 3     | 749    |        |        |
|      |        | 2     | 491    |        |        |
| 1,75 | 220    | 2,5   | 460    | 1,6    | 341    |
| 126  |        | 184   |        | 213    |        |

\* 1975, Garn plassert i vestre ende, nær utløp.



## Vedlegg B.

**Røyrvik 21. august 2000.**

**Oppsummering fra møte med grunneiere/rettighetshavere til Huddingsvatn.**

Møtet ble holdt på Limingen Gjestegård. Følgende personer var tilstede:

Per Ornæs  
Leif Aasen  
Karen Selliås (representerte Anders Selliås)  
Eyvind Skåren  
Rune Skåren  
Tommy Lindemann  
Per A. Rustad  
Jon Johansen  
John Ornæs

Innledningsvis summerte undertegnede opp en del spørsmål som det er ønskelig å få synspunkter på:

- Næringsfiske og husholdningsfiske. Omfang og oppfisket mengde.
- Sportsfiske. Organisering. Oppfisket mengde.
- Fangst pr innsats før (dvs. før gruvevirksomheten) og nå.
- Kvalitet og størrelse av fisken før og nå.
- Bestandsstørrelse før og nå.
- Hva betyr terskel- og jete-byggingen for fiskeproduksjon og fiske?
- Forskjell i produksjon i Østre og Vestre Huddingsvatn i naturlig tilstand.
- Ørekyt og røye. Observasjoner. Betydning for aurefisket.

Deretter gikk ordet til hver enkelt møtedeltaker. Etter denne runden var ordet fritt. Nedenfor er synspunktene som kom fram oppsummert, uten henvisning til enkeltpersoner. Det var ingen uoverensstemmelser mellom opplysninger eller oppfatninger fra ulike personer.

Det var ingen vesentlig forskjell på Østre og Vestre Huddingsvatn før gruvedriften m.h.t. fangstmengde og kvalitet på aure. Fisken forsvant fra Østre Huddingsvatn fordi næringsforholdene ble forringet. Få som fisker i Østre Huddingsvatn idag, men de som fisker får fisk. Denne er av samme kvalitet som i Vestre Huddingsvatn. Kvaliteten på fisken ble ytterligere forringet (magrere fisk) etter at terskelen ble bygget. Mens man tidligere fikk 2-3 fisk pr garnnatt på 20 omf. garn, er fangsten nå redusert til under 1 fisk pr garnnatt. Dagens snittvekt på 200 hg var høyere før. Selv om bestanden er tynn, er aurebestanden overbefolket i forhold til næringsgrunnlaget.

Fisket i Huddingselva er blitt noe bedre i de seinere år.

Det årlige prøvefisket i Huddingsvatn gir et galt bilde av utviklingen. Utviklingen bør vurderes ut fra årlig fiskeuttak. Fisket i 1999 ble karakterisert som godt, mens 2000 blir ansett som et meget dårlig år.

Sportsfiske skjer ved utleie av hytter. Det selges ikke kort. Faste leietakere sluttet å komme etter at forurensingen startet. Dette skyldes dårlig ry på grunn av forurensning, fysiske inngrep og mindre fisk. Eneste utleie i dag skjer i forbindelse med Huddingsvatn camping. Ikke organsiert utleie. Dette er noe av årsaken til lav etterspørsel.

Fisket i Huddingsvatn utføres idag vesentlig av fastboende til egen husholdning og til rakfiskproduksjon. Ingen kunnskap (informasjon/veiledning) om bestandsstørrelse eller optimalt uttak.

Ikke mulig å se bunnen av innsjøen før jeteen ble bygget. Dette er vesentlig bedre idag. Økende tilgrusning av vannet ved østlig vind. Om våren oversvømmes Østre Huddingsvatn, og vannstanden kan være opp til 3 m høyere i Østre sammenliknet med Vestre Huddingsvatn. Sandstranden på Ornesstranda er iferd med å forsvinne, trolig på grunn av endring i hydrologien forårsaket av jete og terskel. Disse skadene bør også tas med i en totalvurdering av skader og skade-erstatninger. Usikkerhet om utviklingen videre, og om hvor man ender opp sammenliknet med den opprinnelige situasjonen.

Marflo er ikke observert i fiskemagene, og det er heller ikke sett ørekyt de siste årene.

Situasjonen er endret etter at gruvedriften ble nedlagt. Virkningen av drenering av gruen på renvannsiden er uviss. Endringen ble innført i fjor høst, og effekten bør erfares før erstatning blir vurdert.

Referent: Vilhelm Bjerknæs

## Vedlegg C.

### Merknad fra Anders Sellås.

Anders Sellås  
Hudningsli  
7898 LIMINGEN

NIVA  
Vestlandsavdelingen  
v/ Vilhelm Bjerknæs  
Nordnesboder 5  
5005 BERGEN

Dato: 3. oktober 2000

#### Kommentarer til referat fra møte 21. august 2000.

Jeg viser til Deres referat datert 27. september i år.

Deres referat er sammenholdt med min mors notater gjort underveis i møtet og er stort sett sammenfallende. Imidlertid har jeg noen kommentarer til referatet.

1. Sitat: "Få som fisker i Østre Hudningsvatn i dag, men de som fisker får fisk" sitat slutt. Som en av de største grunneierne i denne delen av vatnet, er jeg overrasket over at det i det hele tatt foregår fiske i østre del av vatnet. Hvis det med dette menes delen av vatnet som er utenfor sjeteen virker utsagnet logisk, men innenfor, altså i deponiområdet, har jeg vanskelig for å tro at noen, med unntak av NIVA, i det hele tatt fisker.
2. Sitat: "Mens man tidligere fikk 2-3 fisk pr garnnatt på 20 omf. garn, er fangsten nå redusert til under 1 fisk pr. garnnatt." sitat slutt. Hva menes med tidligere? Hvis det menes for gruvestart er antallet 2-3 feil. Det riktige er 20 - 30 fisk pr. garnnatt. Min farfar hjalp min morfar i skogen ved det nåværende gruveanlegget i 1940-50-årene. Om kveldene satte han ett garn, og fikk minst 30 fisk hver morgen! Samme erfaringer har også de andre som fisket i vatnet før gruvestart. Min morfar hadde fiske i østervatnet som en betydelig del av inntektsgrunnlaget på gården, både gjennom sportsfiske og næringsfiske. Fisk ble solgt i store mengder til det lokale landhandleriet samt selvfølgelig også beholdt til eget konsum.
3. Sitat: "Fisket i 1999 ble karakterisert som godt, mens 2000 blir ansett som et meget dårlig år." sitat slutt. Min kommentar: Fisket har ALDRI vært GODT etter 1975, men jeg kan akseptere at 1999 var BEDRE ENN foregående år og inneværende år. Her er mine fangstresultater fra sommeren 1999:  
16 juli: 17 stk fisk, totalt 4.520 gram, 8 garn  
17 juli: 5 stk fisk, totalt 1.580 gram, 7 garn  
18 juli: 5 stk fisk, totalt 1.820 gram, 7 garn  
20 juli: 5 stk fisk, totalt 2.060 gram, 7 garn  
23 juli: 7 stk fisk, totalt 2.070 gram, 7 garn  
25 juli: 5 stk fisk, totalt 2.120 gram, 5 garn  
Varierende garnstørrelser.

Sommeren 2000:

17 juli: 11 fisk, totalt 2.450 gram, 10 garn

18 juli: 3 fisk, totalt 700 gram, 10 garn

Varierende garnstørrelser.

Etter dette resultatet mistet jeg gleden og lysten til å fiske, det var rett og slett nedslående både antallet og størrelsen.

4. Sitat: "Sandstranden på Ornesstranda er i ferd med å forsvinne", osv, sitat slutt. Etter mitt syn er dette et forhold som i enda større grad ligger utenfor ditt mandat enn å vurdere lekkasjen fra dagbruddet og dets innvirkning på Hudningsvatnet. NIVA skriver i en foreløpig rapport til Norsulfid datert 21. juni 2000 at det under vårflommen i år var daglige tilførsler av sink på nesten 700 kg og for kopper nesten 4 kg til Orvatnet. Vannmengden ut av sjakta var ca. 900 l/s. Flommen varte trolig mellom to og tre uker. Det må ikke glemmes at det også utenom flomperiodene er relativt stor gjennomstrømning gjennom gruva til Orvatnet og at disse mengdene på årsbasis blir betydelige og nødvendigvis påvirker også nedenforliggende vasdrag. Denne forurensningskildens betydning for Hudningsvasdraget må gis større vekt og kan sågar være medvirkende til den reduserte kvaliteten fra 1998 og 1999.

Jeg imøteser ditt resultat av dette arbeidet med stor interesse og håper virkelig at et neste møte blir lagt til en slik tid at det passer også for meg.  
Forøvrig så har jeg min "hjemmebase" i Bergen – ved Geoconsult/Geoshipping i Nedre Åstveit – når jeg er på jobb, så kanskje kan vi møtes for å drøfte evt. spørsmål også i Bergen?

Med vennlig hilsen

  
Anders Selliås

## Vedlegg D.

### Utregning av erstatningsbeløp basert på tidshorisont 25 år og rente 5%.

| Nåverdien | År | IB        | Rente av IB | Uttak  | UB        |
|-----------|----|-----------|-------------|--------|-----------|
| 80000     | 1  | 1 183 891 | 59 195      | 84 000 | 1 159 086 |
| 76190,48  | 2  | 1 159 086 | 57 954      | 84 000 | 1 133 040 |
| 72562,36  | 3  | 1 133 040 | 56 652      | 84 000 | 1 105 692 |
| 69107,01  | 4  | 1 105 692 | 55 285      | 84 000 | 1 076 977 |
| 65816,2   | 5  | 1 076 977 | 53 849      | 84 000 | 1 046 826 |
| 62682,09  | 6  | 1 046 826 | 52 341      | 84 000 | 1 015 167 |
| 59697,23  | 7  | 1 015 167 | 50 758      | 84 000 | 981 925   |
| 56854,51  | 8  | 981 925   | 49 096      | 84 000 | 947 022   |
| 54147,15  | 9  | 947 022   | 47 351      | 84 000 | 910 373   |
| 51568,71  | 10 | 910 373   | 45 519      | 84 000 | 871 891   |
| 49113,06  | 11 | 871 891   | 43 595      | 84 000 | 831 486   |
| 46774,34  | 12 | 831 486   | 41 574      | 84 000 | 789 060   |
| 44546,99  | 13 | 789 060   | 39 453      | 84 000 | 744 513   |
| 42425,71  | 14 | 744 513   | 37 226      | 84 000 | 697 739   |
| 40405,44  | 15 | 697 739   | 34 887      | 84 000 | 648 626   |
| 38481,37  | 16 | 648 626   | 32 431      | 84 000 | 597 057   |
| 36648,92  | 17 | 597 057   | 29 853      | 84 000 | 542 910   |
| 34903,74  | 18 | 542 910   | 27 145      | 84 000 | 486 055   |
| 33241,65  | 19 | 486 055   | 24 303      | 84 000 | 426 358   |
| 31658,72  | 20 | 426 358   | 21 318      | 84 000 | 363 676   |
| 30151,16  | 21 | 363 676   | 18 184      | 84 000 | 297 860   |
| 28715,39  | 22 | 297 860   | 14 893      | 84 000 | 228 753   |
| 27347,99  | 23 | 228 753   | 11 438      | 84 000 | 156 190   |
| 26045,7   | 24 | 156 190   | 7 810       | 84 000 | 80 000    |
| 24805,43  | 25 | 80 000    | 4 000       | 84 000 | 0         |
| 1183891   |    |           |             |        |           |