

NORSK INSTITUTT FOR VANNFORSKNING  
Blindern

O-120/69

GRONG GRUBER A/S

Kontrollundersøkelser i vassdrag

Dykkerundersøkelse av Huddingsvatn 21.-22.6.1977

Blindern, 6. september 1977

Saksbehandler: cand.real. Magne Grande  
Medarbeidere: cand.real. Rolf T. Arnesen  
cand.real. Knut Kvalvågnæs

Instituttetsjef Kjell Baalsrud  
2014 - sperring opphevet

INNHOLDSFORTEGNELSE

	Side:
1. INNLEDNING	3
2. FYSISKE FORUTSETNINGER	3
3. INSPEKSJON AV FLOTASJONSAVGANGEN	3
4. INSPEKSJON AV GRUBEVANNUTSLIPPET	4
5. STEREOFOTOGRAFERING	5
5.1 Indre Huddingsvatn	5
5.2 Ytre Huddingsvatn	5
5.3 Registrerte forskjeller	6
6. KONKLUSJON	6

FIGURFORTEGNELSE

1. Kart over Huddingsvatn med angivelse av utslipp og stereofotostasjoner.	7
2. Stereopar av nedslammet bunn i Indre Huddingsvatn, ca. 1 m.	8
3. Stereopar av nedslammet brasmegras i Indre Huddingsvatn, ca. 1.5 m.	9
4. Stereopar av brasmegrasvegetasjon i Ytre Huddingsvatn, 1.8 m, sandbunn.	10
5. Stereopar av brasmegrasvegetasjon i Ytre Huddingsvatn, 2.8 m sand/mudder.	11
6. Stereopar av brasmegrasvegetasjonen i Ytre Huddingsvatn, 4 m, mudderbunn.	12

Fotovedlegg kun: 20 eks.

## 1. INNLEDNING

Etter oppdrag fra Grong gruber A/S ble avløpene fra grubedriften undersøkt ved dykking 21. og 22. juni d.å.. Undersøkelsen ble utført av yrkesdykker Bjørn Andersen, firma Jan Thommes Thomassen A/S og cand.real. Knut Kvalvågnæs, NIVA. Jomagruben, Grong gruber A/S, hvor det utvinnes kobber og sink, ble offisielt åpnet den 8. august 1972, og avgangen fra flotasjonsanlegget og grubevannet med boreslammet er siden da ledet ut i Indre Huddingsvatn.

Indre Huddingsvatn henger sammen med Ytre Huddingsvatn og er skilt fra denne ved en serie små holmer og grunne sund. Grong gruber A/S har konsesjon for utslipp til Indre Huddingsvatn. Til vassdraget knytter det seg fiskeinteresser. NIVA har siden 1970 drevet overvåkingsundersøkelser i Huddingsvassdraget etter oppdrag fra grubeselskapet og utgitt årlige rapporter fra og med 1971 til og med 1976 under tittelen: "0-120/69 Kontrollundersøkelser i vassdrag for Grong gruber A/S".

## 2. FYSISKE FORUTSETNINGER

Grubens ledelse ønsket nå å få gjort en særskilt undersøkelse av avløpene med undervannsfjernsyn for å samle informasjon om hvorledes slammet sprer seg i vannet. Til inspeksjonen ble det benyttet Aqua-Dyne undervannsfjernsyn tilkopledd utstyr for videobåndopptak. Flotasjonsavgangen, ca. 320.000 tonn i året, ledes via en henimot 200 m lang flyteledning ut til en flåte hvor det var montert et loddrett rør med 1.2 meters diameter. Utslippsstedet fremgår av fig. 1. På grunn av at egenvekten av flotasjonsavgangen - som er en oppslemming av steinmel i vann, er større enn for det omgivende vannet - stod overflaten i det loddrette røret ca. 1/2 m under vannoverflaten utenfor. Utslippsrøret gikk ned til 8 meters dyp, og bunnen av vannet lå før utslippet tok til på 11 m.

## 3. INSPEKSJON AV FLOTASJONSAVGANGEN

Vannet i Indre Huddingsvatn var meget grumset og ved flåten var siktedypet ikke stort over en meter. Fargen på vannet var gråbrun. Rundt flåten var det spent ut en oljelense for å samle opp partikler som bringes til overflaten med luftbobler fra utslippsrøret. Den horisontale sikt ved flåten var i underkant av en meter. Allerede på 3-4 meters dyp ble det mørkt, og kunstig lys måtte benyttes. Det loddrette røret sluttet på 8 m, og under hadde det dannet seg en slamansamling på bunnen med topp

på 9 m og en mindre fordypning direkte under utslippsrøret. Dette slamlaget var svært bløtt, og det var vanskelig å avgjøre hvor bunnen egentlig begynte. Noen få meter fra utslippsstedet lå bunnen på 10 m. Sikten i vannet var tilnærmet lik null fra like over bunnen og opp til 1.5-2 m over denne. Sikten var også dårlig nær selve utslippet. På grunn av vidvinklet optikk på undervannsfjernsynet ga dette bedre registrering enn det menneskelige øye, og båndopptaket fra utslippet ble etter forholdene bra. Det lot seg fastslå at avgangen, etter å ha forlatt utslippsrøret, fortsatte loddrett nedover i en samlet stråle uten å spre seg, før den nådde bunnen. Der strålen treffer bunnen blandes avgangen med vann, og de lettere partiklene flyter utover bunnen i et lag på halvannen å to meters tykkelse.

Senere dykk andre steder i Indre Huddingsvatn viste dårlig siktbarhet nær bunnen og et grått slamlag av varierende tykkelse over denne. Observasjonene gir grunn til å anta at slammet sprer seg utover store deler av innsjøen.

#### 4. INSPEKSJON AV GRUBEVANNSUTSLIPPET

Utslippet av grubevann, som også inneholder en del partikler, boreslam o.l., ble likeledes inspisert med undervannsfjernsyn. Vannet føres ut i Indre Huddingsvatn i en dykket horisontal flyteledning med rett avkuttet ende. Beliggenheten fremgår av fig. 1. Bedriften ønsket å få rede på om det partikulære materiale sank ned til bunnen nær utslippet eller om det spredte seg utover i utslippshøyde, 8 m. Utslppsledningen ble fulgt utover fra siste røde flytebøye nær land og til utslippsstedet, en strekning på over 100 meter.

Ledningen var hele veien dekket av et tynt lag grått slam. Sikten i vannet var begrenset, kun litt over 1/2 meter, og det var mørkt, så kunstig lys var nødvendig. Ved enden av ledningen hadde det bygget seg opp en voll fra bunnen, som opprinnelig lå på mer enn 10 m og opp til utslppsledningen med selve utslippsstedet beliggende midt i vollen slik at denne fikk fasong som en vulkan. Slammet var betydelig mer finkornet enn ved utslippet fra flotasjonsanlegget.

Sikten ved utslippsstedet var selv ved bruk av kraftig lyskaster bare noen få centimeter. Igjen viste undervannsfjernsynet mer enn hva dykkeren kunne se.

## 5. STEREOFOTOGRAFERING

For å få et innblikk i slamspredningen i Huddingsvatn ble det foretatt to dykk til, ett i Indre Huddingsvatn fra nordøstre holme, og ett i Ytre Huddingsvatn i bukten syd for elveutløpet. Posisjonene er avmerket på fig.1. Det hadde også vært ønskelig med et dykk på vestsiden av den største holmen, ut mot Ytre Huddingsvatn, men dette lot seg ikke gjennomføre p.g.a. kraftig vestlig vind. Ved denne delen av undersøkelsen ble det ikke benyttet undervannsfjernsyn, men gjort fotodokumentasjon med NIVA's stereofotoutstyr (beskrevet i NNA's årbok for 1976, i trykken). Dykkerens kommentarer ble talt inn på lydbånd ved hjelp av dykkertelefon.

### 5.1 Indre Huddingsvatn

Ved nordøstre holme, Indre Huddingsvatn, var strendene dekket med grått slam. Dette var forøvrig tilfelle med strendene i hele Indre Huddingsvatn, og henger åpenbart sammen med utslippene. Sikten i vannet var kun ca. en meter i overflaten. Under overflaten var sikten fortsatt dårlig, ca. en meter, og det ble mørkt under fire meter. Bunnen skrånet svakt og bestod av grus og småstein ned til 3 m, dekket med et lag grått slam, fig. 2. Mellom en og tre meter fantes enkelte små tuster av medslammet brasmegras, se fig. 3. Flytting på enkelte stein for å se etter dyreliv (marflo, insektlarver o.l.) ga intet resultat. Nedenfor 3 m gikk bunnen over fra stein og sand til mudder. Det grå slammet dekket bunnen i et 2-3 mm tykt lag. Under dette laget bestod bunnen av gulbrunt mudder, som på 7 meters dyp ble funnet å vært minst 1/2 m tykt ved å stikke armen ned i bunnen. Registreringen ble avsluttet på 9 m, hvor bunnen flatet ut. Sikten var hele tiden dårlig, i underkant av en meter.

### 5.2 Ytre Huddingsvatn

I vestenden av Ytre Huddingsvatn var bunnen helt annerledes enn i Indre Huddingsvatn. Bunnlaget bestod av fin lysebrun sand. Intet grått slam kunne observeres visuelt. Vegetasjonen bestod vesentlig av brasmegras, fig. 4 og 5, men også andre arter fantes. Blærerot kom inn fra 3 m. På dette dypet gikk også bunnlaget over fra sand til gulbrunt mudder. Bunnen flatet ut på 4 m, og større dyp ble ikke nådd. Brasmegrasassosiasjonen sluttet på 3.5 m. Kun enkelte spredte individer fantes nedtil 4 m, se fig. 6. Selv på 4 m kunne det ikke observeres grått slam. Heller ikke ble det observert dyreliv, enda det ble spesielt søkt etter dette bl.a. ved å vende på de få steinene som fastes. Sikten i vannet

var meget god, anslagsvis ca. 7 m.

### 5.3 Registrerte forskjeller

Av ovenstående fremgår at det var en markant forskjell mellom forholdene i Indre og Ytre Huddingsvatn. Dette kunne også tydelig observeres fra overflaten. Holmene og de grunne sundene mellom disse dannet et skarpt skille. På innsiden av holmene var sikten dårlig, vannet gråbrunt og strendene belagt med et tynt lag grått slam. På utsiden av terskelen, bare 50 m unna, var sikten henimot 5 m, vannet klart og strendene bestod av lysebrun sand og ren grus.

## 6. KONKLUSJON

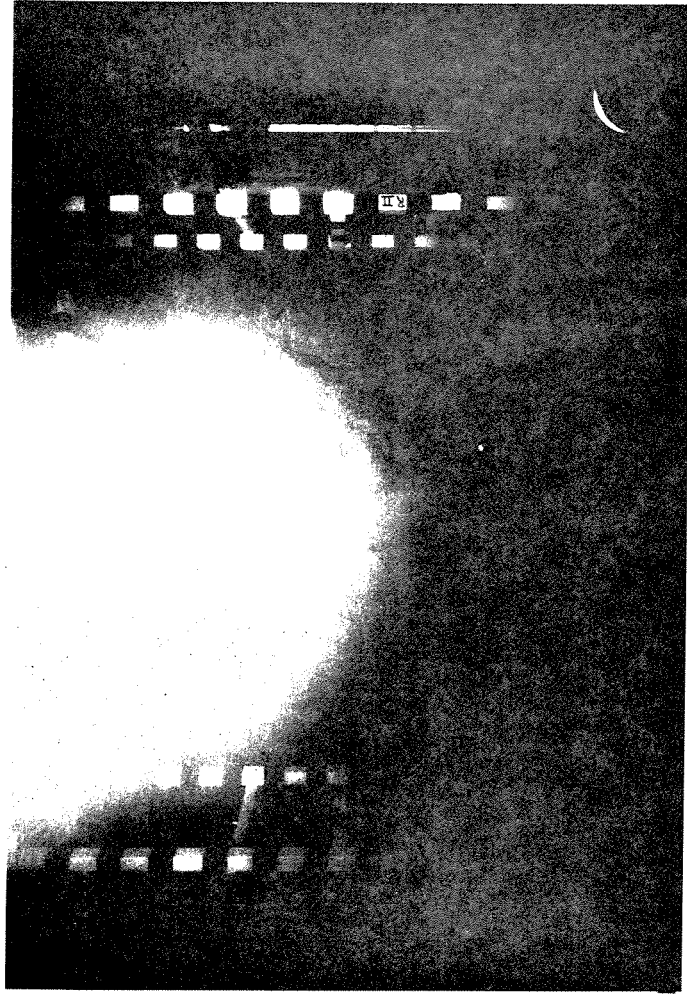
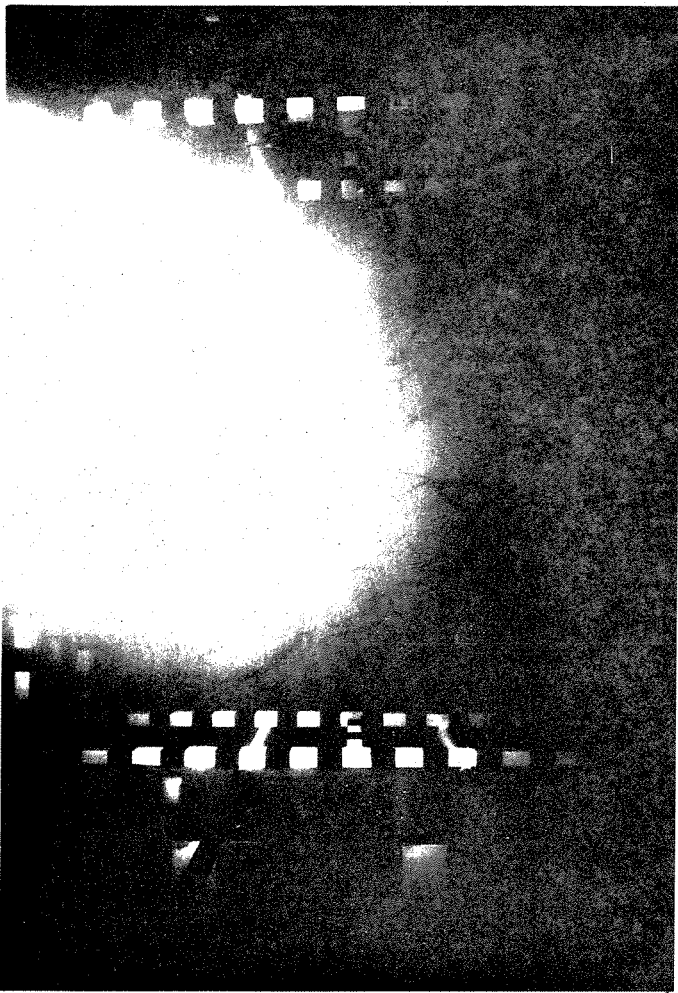
Slammet fra utslippene sprer seg ut over hele Indre Huddingsvatn, selv om det blir en lokal opphopning i utslippenes umiddelbare nærhet. Ved det største utslippet, flotasjonsavgangen, går utslippsstrålen rett ned til bunnen og danner her en lokal topp, mens resten blandes med vannet og sprer seg utover bunnen i et lag på 1.5 - 2 meters tykkelse.

Ytre Huddingsvatn, som er skilt fra Indre Huddingsvatn ved en serie holmer og grunne sund, viste visuelt bedømt liten fysisk påvirkning.

Fig. 1



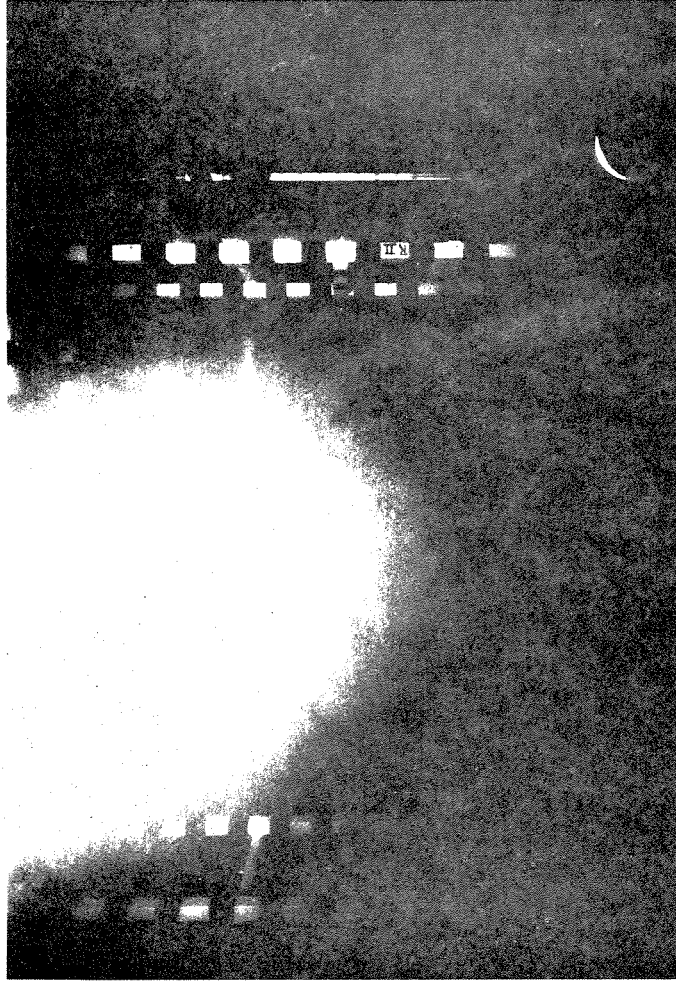
Fig. 2



Stereopar av nedslammet bunn i Indre Huddingsvatn, ca. 1 m.

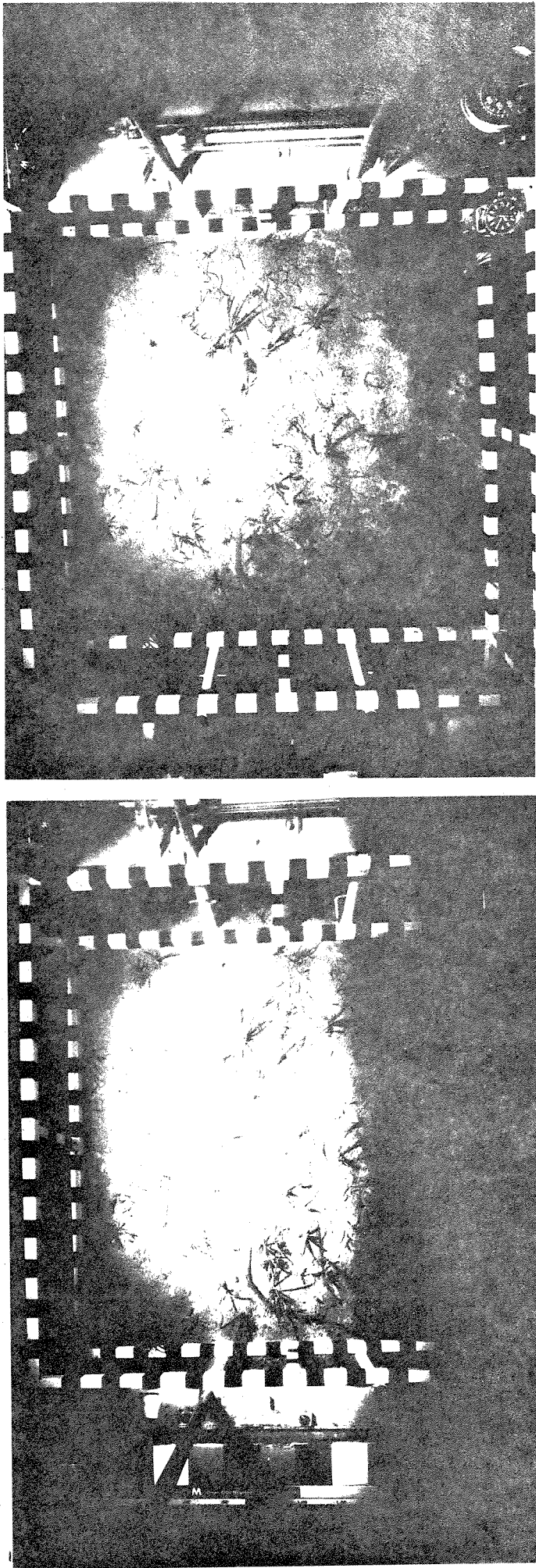


Fig. 3



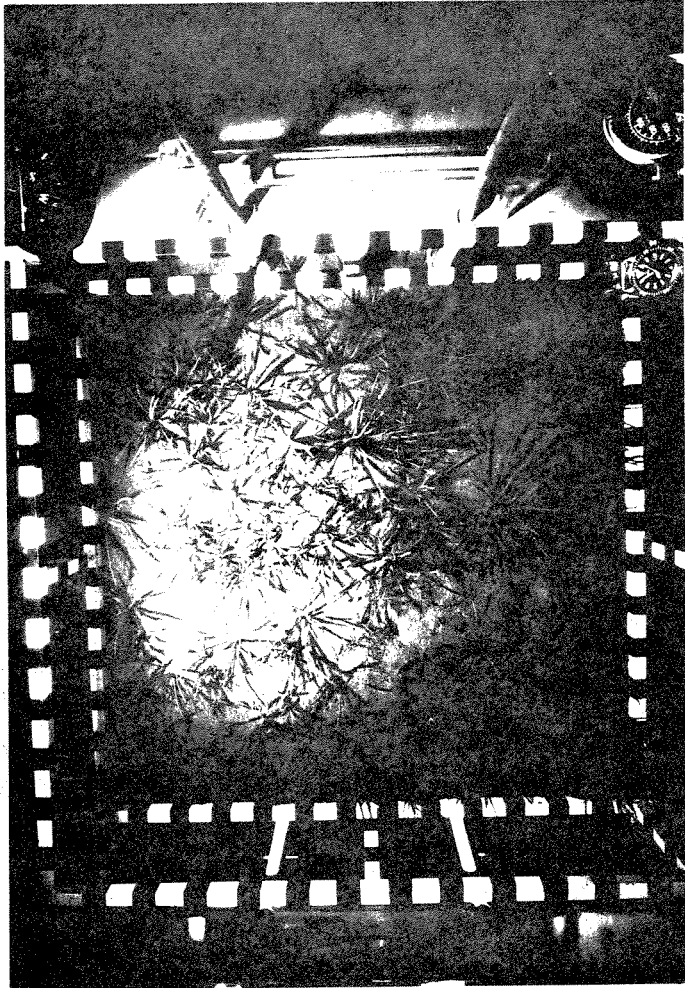
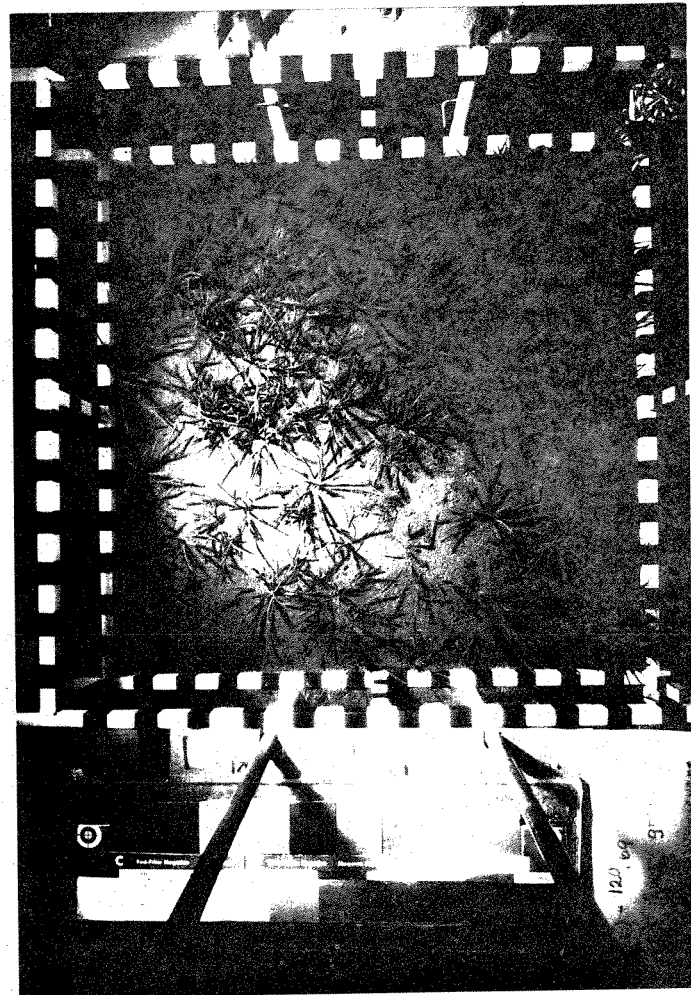
Stereopar av nedslammet brasmegras i Indre Huddingsvatn, ca. 1.5 m.

Fig. 4



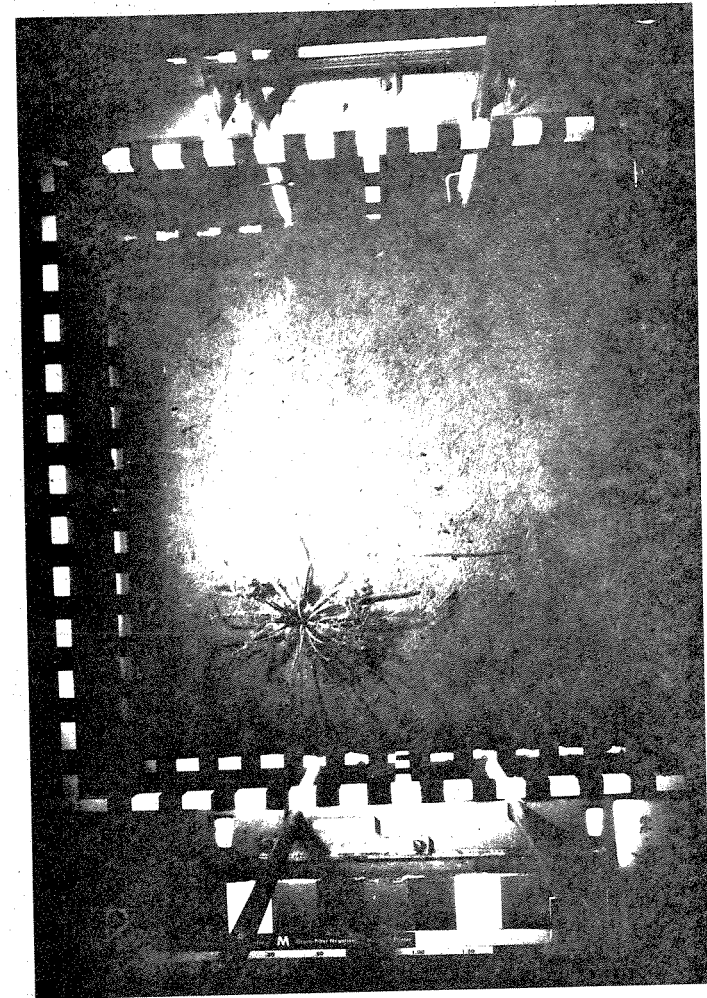
Stereopar av bramgrasvegetasjon i Ytre Huddingsvatn, 1.8 m, sandbunn.

Fig. 5



Stereopar av brasmegrasvegetasjon i Ytre Huddingsvatn, 2.8 m, sand/mudder.

Fig. 6



Stereopar av brasmegrasvegetasjonen i Ytre Huddingsvatn, 4 m, mudderbunn.