



LABORATORIUM FOR FERSKVANNSSØKOLOGI
OG INNLANDSFISKE, UNIVERSITETET I BERGEN

Rapport nr. 112

En vurdering av hvordan senking og kanalisering av Audna påvirker produksjo- nen av laks og aure med forslag til avbøtende tiltak, og kartlegging av gyteområder på anadrom strekning

av

Bjørn T. Barlaup og Gunnar G. Raddum



Etter oppdrag fra Flerbruksplanen for Audnavassdraget
Bergen, februar 2000



LABORATORIUM FOR FERSKVANNSØKOLOGI OG INNLANDSFISKE (LFI) ZOOLOGISK INSTITUTT UNIVERSITETET I BERGEN ALLEGT. 41 5007 BERGEN		TELEFON: 55 582236 TELEFAX: 55 589674
ISSN NR: ISSN-0801-9576	LFI-RAPPORT NR: 112	
RAPPORT-TITTEL: En vurdering av hvordan senking og kanalisering av Audna påvirker produksjonen av laks og aure med forslag til avbøtende tiltak, og kartlegging av gyteområder på anadrom strekning	DATO: 20.02.00	
FORFATTERE: Bjørn T. Barlaup og Gunnar G. Raddum	GEOGRAFISK OMRÅDE: Vest-Agder	
OPPGRAGSGIVER: Flerbruksplanen for Audnavassdraget	ANTALL SIDER: 16	
EMNEORD: Atlantisk laks Aure Kanaliserings Forbygning Biotop restaurering Gyteområder	SUBJECT ITEMS: Atlantic salmon Brown trout Channelization Bank protection Restoration of biotops Spawning areas	

Innhold

1.0 Sammen drag.....	4
2.0 Bakgrunn og hensikt.....	5
3.0 Senking og kanalisering av strekningen Gislefoss-Seland.....	5
4.0 Effekter av senking og kanalisering på produksjonen av fisk.....	5
5.0 Forslag til avbøtende tiltak for å øke fiskeproduksjonen på den kanaliserte strekningen.....	8
6.0 Kartlegging av gyteområder på anadrom strekning.....	9
6.1 Metode.....	10
6.2 Omtale av de ulike elvestrekninger.....	10
7.0 Litteratur.....	15

1.0 Sammendrag

Foreliggende rapport er utført på oppdrag fra Flerbruksplanen for Audnavassdraget. Arbeidet har hatt to hovedmålsettinger; 1) vurdere hvordan senking og kanalisering på strekningen Gislefoss-Seland påvirker fiskebiologiske forhold, med forslag til aktuelle avbøtende tiltak og 2) registrere gyteområder for laks og sjøaure på anadrom strekning. Gjennomføringen av prosjektet har vært basert på materiale LFI har opparbeidet gjennom årlige fiskebiologiske undersøkelser utført i regi av Direktoratet for naturforvaltning siden 1991.

I henhold til plan fra NVE er den ca 3,3 km lange strekningen fra bru v/Seland til Gislefoss kanalisert med 20 m bunnbredde. Gravemassene fra senkingen er nyttet til opplegg av lengre partier med sammenhengende flomverk på begge sider av elveløpet. I tillegg er det bygd fire terskler av sprengt stein på den kanaliserte strekningen. Disse inngrepene har medført en rekke endringer som reduserer produksjonsforholdene for fisk. Kanaliseringen har forkortet elveløpet, fjernet sideløp og meandere og dermed redusert produksjonsarealet for fisk med om lag 1 km elveløp. I tillegg har kanalisering medført at vanddyp, vannhastighet og bunnforhold er blitt mer homogene sammenliknet med naturtilstanden. Flere parti på strekningen er i dag grunne og har et bunnsubstrat dominert av sand, grus og mindre stein, og har lite eller ingen kantvegetasjon. Disse områdene er lite egnet som gyte- og oppvekstareal for laks og aure og har følgelig svært lave tettheter av fisk. Det konkluderes derfor med at kanaliseringen har medført en betydelig reduksjon av ungfiskproduksjonen på den kanaliserte strekningen.

Et annet forhold som kan påvirke fiskeproduksjonen negativt er at sand og silt fra den kanaliserte strekningen transporteres nedstrøms. Deler av denne massen kan sedimentere i gytegroper nedstrøms Gislefossen og medføre dødelighet på rogn i gytegroperne. I år med normale vannføringsforhold synes imidlertid ikke dette å være et problem.

Flere avbøtende tiltak er relevante for å øke produksjonen av ungfisk på den kanaliserte strekningen. Tiltak som kan gjenskape kulp-stryk variasjon og bidra til å skape skjulmuligheter for fisken vil ha en forventet positiv effekt på produksjonen av ungfisk. De mest aktuelle tiltakene vil være bygging av terskler, buner (strømbrytere), utlegging av steingrupper og reetablering av kantvegetasjon. De foreslåtte avbøtende tiltakene vurderes som relativt enkle og kostnadseffektive. I tillegg til å ha en positiv effekt på fiskeproduksjonen vil tiltakene også klart bedre forholdene for fritidsfiske ved å skape kulper og skjulmuligheter for større fisk.

Gyteområdene for laks og sjøaure i Audna er hovedsakelig kartlagt ved dykking m/snorkel, men elektrisk fiske etter ungfisk, prøvetaking av gytegroper og befaring fra land har også vært brukt for å lokalisere gyteområdene. Undersøkelsene har vist at de større, sammenhengende gyteområdene finnes innenfor strekningene fra Gislefoss til Vigmostad og fra Melhusfossen til brakkvannssonen ved Oftnes. I tillegg finnes det mindre gyteområder og flekkvis gyting på de aller fleste elvestrekningene. Undersøkelsene har vist at laksen så langt ikke har rekolonisert anadrom strekning oppstrøms Ytre Øydnvatn og at den heller ikke har etablert seg på gyteområdet på utløpet av Ytre Øydnvatnet. Audna har en rekke sidebekker som har gode gyte- og oppvekstforhold for sjøaure. Produksjonspotensialet i de fleste av disse sidebekkene er imidlertid ikke realisert grunnet uheldige vannkjemiske forhold med surt vann og høye konsentrasjoner skadelig aluminium.

2.0 Bakgrunn og hensikt

LFI (Laboratorium for ferskvannøkologi og innlandsfiske) har siden 1991 drevet fiskebiologiske studier i Audna. Studiene, som er finansiert av Direktoratet for Naturforvaltning, har som hovedmålsettingen å overvåke den naturlige rekrutteringen av anadrom laksefisk i forbindelse med kalkingen av vassdraget. Studiene omfatter tetthetsestimater av ungfisk, kartlegging av gyteområder, kontroll av eggoverlevelse i naturlige gytegroper samt analyser av ungfiskens næringsvalg. Resultatene fra studiene rapporteres årlig til DN (se Barlaup et al., 1999).

På denne bakgrunn ble LFI kontaktet av E. Vegge v/Flerbruksplanen for Audnavassdraget for å mulig bidra med informasjon som kunne være relevant for flerbruksplanen. Dette resulterte i at LFI ble tildelt et mindre prosjekt med følgende to målsettinger; 1) vurdere hvordan senking og kanalisering på strekningen Gislefoss-Seland påvirker fiskebiologiske forhold, med forslag til aktuelle avbøtende tiltak og 2) registrere gyteområder for laks og sjøaure på anadrom strekning.

Ved gjennomføring av prosjektet ble det lagt vekt på at LFI skulle bruke erfaringene opparbeidet gjennom pågående DN-prosjekt, samt gjennomføre et begrenset feltarbeid for å skaffe supplerende informasjon. Feltarbeidet ble gjennomført i perioden 25-27.10.99 og inkluderte befarings av det kanaliserte elveløpet både fra land og ved snorkel dykking. I tillegg ble deler av anadrom strekning undersøkt for gyteområder. Disse undersøkelsene ble konsentrert til elvestrekninger hvor forekomst av gyting eller egnethet for gyting ikke har vært avklart i tidligere undersøkelser.

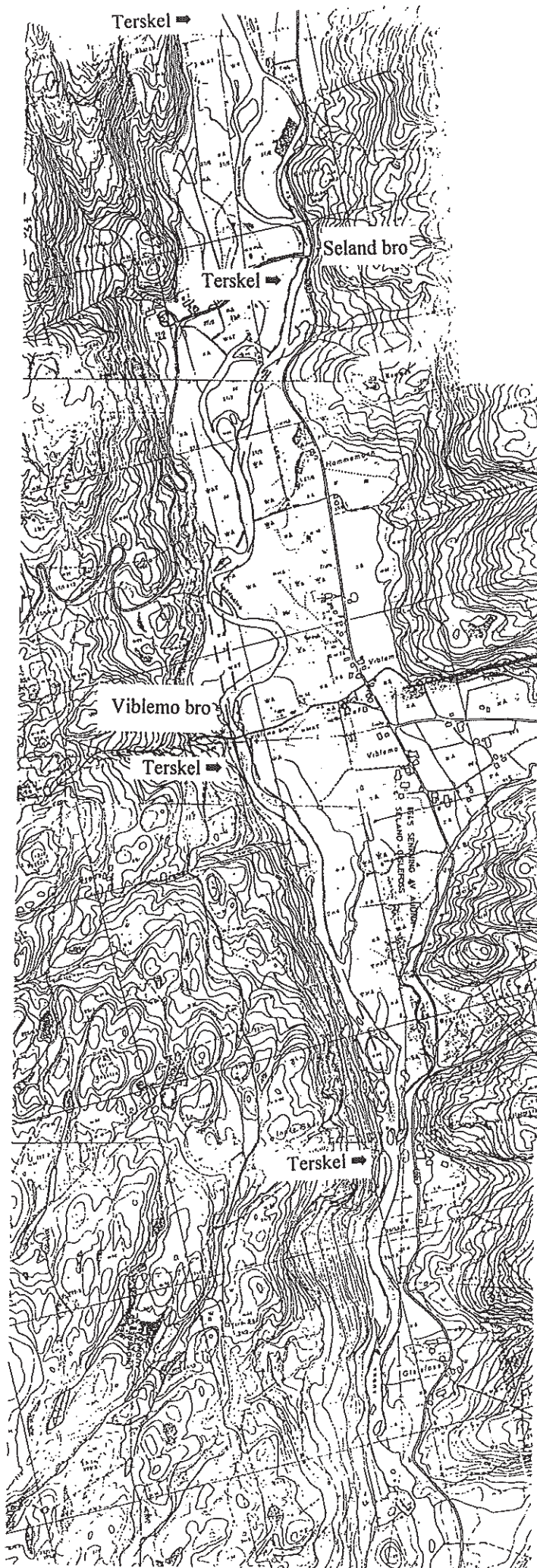
3.0 Senking og kanalisering av strekningen Gislefoss-Seland

I henhold til NVE's plan for senking og sikring av Audna (plan nr. 6645 datert 01.10.84) er den ca 3,3 km lange strekningen fra bru v/Seland til Gislefoss kanalisert med 20 m bunnbredde. Gravemassene fra senkingen er nyttet til opplegg av lengre partier med sammenhengende flomverk på begge sider av elveløpet. På flere parti er flomverket supplert med forbygging av stein. For å hindre uønsket bunngraving på strekningen omfatter planen bygging av tre terskler av sprengt stein. Tersklene er plassert nedstrøms innløpet fra Viblemobekken, nedstrøms Viblemo bru og nedstrøms Seland bru. I tillegg til det som er nevnt i NVE's plan fra 1984 er det bygd en terskel v/sandtaket oppstrøms Seland bru og løpet er kanalisert fra denne terskelen og ned til Seland bru (jamfør figur 1).

4.0 Effekter av senking og kanalisering på produksjonen av fisk

Generelt medfører senking og kanalisering en rekke endringer som kan påvirke produksjonsforholdene for fisk. Kanaliseringen gir et forkortet elveløp noe som igjen gir økt fall per meter og dermed økt strømhastighet. På strekningen fra Gislefossen til øverste terskel oppstrøms Seland bru har kanaliseringen ført til at flere sideløp og meandere (eldebuktninger) er fjernet. Basert på avlesing av 1:5000 kart har kanaliseringen ført til at elvestrekningen fra

Figur 1. Strekningen fra Gislefoss til Seland som er senket og kanalisert. På strekningen er det laget fire terskler av stein for å hindre uønsket bunngraving. Kartgrunnet er basert på elveløpet slik det var før kanaliseringen. Stiplet linje markerer elveløpet etter kanaliseringen av strekningen fra Gislefossen til Seland bro. På strekningen fra Seland bro til øverste terskel er østre løp kanalisert mens vestre løp er fylt igjen.



terskelen oppstrøms Seland bru til Gislefossen er redusert med om lag 1 km, med tilsvarende reduksjon i fiskeproduserende elveareal.

Et naturlig elveløp varierer ofte mellom kulp og stryk. Mye av denne variasjonen går tapt ved senking og kanalisering som medfører at hydrologiske forhold som vanddyp, vannhastighet, og bunnsforhold blir mer homogene sammenliknet med naturtilstanden (jmfør sammenstilling av Brookes, 1986). Dette gjelder også for større deler av den kanaliserte strekningen i Audna. Flere parti på strekningen er forholdsvis grunne og har et bunnsstrat dominert av sand, grus og mindre stein, og har lite eller ingen kantvegetasjon. Disse områdene gir ikke fisken skjulmuligheter og er derfor lite egnet som oppvekstareal for ungfisk av laks og aure. Denne årsakssammenhengen mener vi å ha dokumentert gjennom vårt arbeid som har pågått i en årrekke på den aktuelle strekningen.

Sammenhengen mellom substrat og forekomst av fisk kommer klart til uttrykk i resultatene fra vårt elektrisk fiske på den kanaliserte strekningen i Audna. Ungfisken påtreffes i skjul mellom større stein i steinsettingen mens den normalt ikke påtreffes fisk ute i selve elveløpet. Steinsettingen utgjør imidlertid bare en smal randsone på hver elvebredd og representerer dermed et svært begrenset areal av den kanaliserte strekningen. Den samme forskjellen finner vi ved å sammenlikne tettheter av fisk i tersklene med tettheter ute i elveløpet opp- og nedstrøms tersklene. I tersklene står det mye fisk skjult mellom større stein mens det er påfallende lite fisk ute i elveløpet. Disse forskjellene skyldes at fisken som regel ikke har muligheter for skjul ute i selve elveløpet på de kanaliserte strekningene.

Hver vår siden 1995 har vi brukt elektrisk fiske for å samle inn smolt av laks og sjøaure for merking i det såkalte "Homing"-prosjektet i Audna. Dette er et DN-finansiert prosjekt hvor målsettingen er å bestemme vandringsveien til laks og sjøaure etter at den har vandret fra Audna og ut i sjøen. Ved dette arbeidet har vi brukt elektrisk fiske til å samle inn smolt i Audna, bl.a. på den kanaliserte strekningen. Vår erfaring fra dette omfattende fiske er at smolten hovedsakelig påtreffes i skjul i steinsettingen og i tersklene. På flere parti hvor det ikke er steinsetting eller hvor steinsettingen ikke er vanddekt er det generelt ikke smolt, noe som skyldes den nevnte mangelen på skjul.

I tillegg er det sannsynlig at homogeniseringen som følger av kanaliseringen har medført en reduksjon i produksjonen av bunndyr. Dette betyr at fisken næringstilgang blir redusert.

Et annet forhold som trolig har påvirket produksjonen av ungfisk i negativ retning er at kanaliseringen har redusert antallet gyteplasser. Ved valg av gyteplass stiller laks og aure helt bestemte krav til vannhastighet, vanddyp og bunnsstrat (jmfør Barlaup et al., 1994). Dette gjør at en ofte finner gyteområdene på utløp av kulper og holer. Senkingen og kanaliseringen av Audna har helt klart medført en reduksjon i forekomsten av slike områder egnet for gyting. Dette resonnementet baseres både på befaringer fra land og dykkerregistreringer av gytegroper på den aktuelle strekningen.

Et annet forhold som kan påvirke fiskeproduksjonen er transport av sand og silt fra den kanaliserte strekningen til områder lenger nedstrøms. Elvestrekningen fra Gislefossen og nedstrøms til Tryland utgjør noen av de viktigste gyteområdene for laks og sjøaure i Audna. Etter den store flommen i desember 1992 ble det registrert at store mengder sand og silt hadde sedimentert på deler av disse gyteområdene og minst 40 gytegroper på strekningen ble ødelagt

som følge av nedsilting eller massetransport (Barlaup og Raddum, 1995). Det ble da konkludert med at silten trolig stammet fra den kanaliserte strekningen. Sedimentering av store mengder sand og silt i Gislefosshølen som ligger rett nedstrøms den kanaliserte strekningen underbygger dette. I normalår uten større flommer synes ikke sedimentering av sand og silt å redusere eggoverlevelsen på gyteområdene nedstrøms den kanaliserte strekningen. Dette resonnementet er basert på årlige undersøkelser i perioden 1992-99 som viser høy eggoverlevelse på de aktuelle gyteområdene (jamfør Barlaup et al., 1999).

Samlet sett konkluderes det med at kanaliseringen av Audna har medført en betydelig reduksjon av ungfiskproduksjonen på den kanaliserte strekningen. Flere forhold bidrar til dette resultatet. For det første er det opprinnelige elveløpet forkortet med om lag 1 km. Videre har kanaliseringen ført til en forringelse av fiskens habitat ved at skjulmuligheter og kulp-stryk variasjon er fjernet, noe som også har ført til en reduksjon i fiskens tilgang på egnede gyteområder.

5.0 Forslag til avbøtende tiltak for å øke fiskeproduksjonen på den kanaliserte strekningen

Flere tiltak synes relevante for å øke produksjonen av ungfisk på den kanaliserte strekningen. Tiltak som kan gjenskape kulp-stryk variasjon og bidra til å skape skjulmuligheter for fisken vil ha en forventet positiv effekt på produksjonen av ungfisk. De mest aktuelle tiltakene vil være bygging av terskler, buner (strømbrytere), utlegging av steingrupper og reetablering av kantvegetasjon. I tillegg bør en vurdere å gjenskape deler av det tapte meandermønsteret i det gamle elveløpet. Sistnevnte tiltak vil imidlertid trolig gå utover dyrket mark.

Bygging av terskler kan være aktuelt på flere parti av den kanaliserte strekningen. Strekningen som ligger om lag 500-600 m oppstrøms Viblemo bru peker seg ut som et område hvor bygging av en eller flere terskler og/eller buner vil øke produksjonsforholdene for fisk. Dette partiet er grunt og relativt hurtigrennende og en eller flere terskler vil gjenskape kulp-stryk forhold som er gunstige for ungfisken. Dette vil også skape egnede forhold for tilbakevandret laks og sjøaure noe som igjen vil øke verdien av fritidsfiske. Liknende tiltak er også aktuelle på andre deler av den kanaliserte strekningen. Ved eventuell bygging av terskler bør en benytte muligheten til å gjenskape nye gyteområder ved å legge ut egnet gytesubstrat tilknyttet terskelen.

Utlegging av steingrupper er et tiltak som synes særlig egnet på store deler av den kanaliserte strekningen. Dette fordi tilførsel av stein vil gi fisken muligheter for skjul, noe som mangler på store deler av strekningen. Dette tiltaket er opplagt kostnadseffektivt, det er bl.a. anlagt vei på flomverket slik at det er lett adkomst til elva. Det kan legges ut ulike typer stein og steingrupper men dette bør gjøres slik at en unngår uheldige sideeffekter som f.eks økt erosjon (jamfør Sæterbø et al., 1998). Flere norske studier har vist at utlegg av stein har en positiv effekt på fiskebestander (Brittain et al., 1993; Fjellheim et al., 1998). Skjulmulighetene som skapes ved utlegg av stein vil også gagne tilbakevandret laks og sjøaure og dermed øke verdien av fritidsfiske.

Kantvegetasjonen på strekningen er som nevnt svært sparsom. Det kan derfor være aktuelt å beplante elvebredden der dette er mulig. På områder hvor kantvegetasjon er etablert bør denne få utvikle seg videre. Med tanke på forhold for fisk er dette viktig siden overhengende

kantvegetasjon skaper skygge og skjulplasser. Videre utgjør blader og insekter som faller ned i elva en viktig næringskilde for livet i elva. Det er vel kjent at en rekke terrestre insekter som stammer fra kantvegetasjonen er viktig føde for laks og aure.

Samlet sett vurderes de foreslåtte avbøtende tiltakene som relativt enkle og kostnadseffektive. Videre forventes tiltakene å ha en klart positiv effekt på produksjonen av ungfisk. I tillegg vil de bedre forholdene for fritidsfiske ved å skape kulper og skjulmuligheter for større fisk. For å velge de beste tiltakene anbefales det at disse først prøves ut og evalueres innenfor begrensede elveparti. Dette gjelder særlig utlegging av stein hvor mengden stein lagt ut, størrelsen av steinen og steinens plassering kan være avgjørende for hvordan fisken bruker området.

6.0 Kartlegging av gyteområder på anadrom strekning

6.1 Metode

Nesten hele den anadrome strekningen er i perioden 1992-1999 undersøkt med snorkeldykking. Områdene som ikke er undersøkt på denne måten er avgrensede strekninger med fosser og kraftige stryk, og partiet oppstrøms Ytre Øydnvatn. Ved disse undersøkelsene er de fleste gyteområdene kartfestet. Det kan imidlertid være større gyteområder som så langt ikke er oppdaget, enten fordi den aktuelle strekningen ikke har vært godt nok undersøkt eller fordi nye gyteområder er etablert etter at undersøkelsene ble avsluttet.

Direkte observasjoner av gytefisk og gytegroper ble lagt til grunn ved lokaliseringen av gyteområdene. På områder hvor det ikke ble observert gytefisk eller gytegroper ble det vurdert hvor egnet forholdene synes å være for gyting. Disse vurderingene ble basert på kjennskap om laksefiskenes gytebiologi og de krav fisken stiller til vandyp, vannhastighet og bunnsubstrat når den skal gyte (Hobbs, 1937; Jones & Ball, 1954; Ottaway et al., 1981; Shirvell, & Dungey 1983; Heggberget et al., 1988; Witzel & MacCrimmon 1983, Crisp & Carling, 1989; Barlaup et al., 1994). Generelt var det et godt samsvar mellom forventet og observert gyteområde, men på enkelte elvestrekninger er det gode gyteforhold men lite gyting. Dette kan delvis skyldes at særlig laksebestanden ikke har rekolonisert hele elva etter kalkingen i 1985. Dette gjelder bl.a. gyteområdet på utløpet av Ytre Øydnvatn og gyteområdet på strekningen oppstrøms Ytre Øydnvatn.

En del gyteområder er videre undersøkt ved at det er samlet inn øyerogn om våren. Artsidentifisering av rogn har vist at det påtreffes både laks og sjøaure på nesten samtlige undersøkte gyteområder. Det synes derfor å være en stor grad av overlapp med tanke på bruk av gyteområder for de to artene. Det er ikke skilt mellom gyteområder for sjøaure- og laks i foreliggende rapport, men for enkelte gyteområder er forholdet mellom artene kommentert. For å anslå forekomst og omfang av gyteområder for laks og sjøaure er det i tillegg blitt lagt vekt på resultatene fra ungfiskundersøkelsene som er utført på 10 stasjoner i vassdraget i perioden 1992-1999. Her refereres det til om det påtreffes naturlig rekruttert laks og aure ved elektrisk fiske av stasjonene, men tetthetene av ungfisk er ikke omtalt. For informasjon om tetthetene av ungfisk på de ulike stasjonene henvises det til egne rapporter (Barlaup et al., 1999). I tillegg er resultatene fra innsamling av smolt utført i regi av "Homing-prosjektet" i perioden 1995-1999

brukt som et kvalitativt mål på om det påtreffes lite eller mye sjøaure og laksesmolt på de ulike strekningene.

Resultatene er presentert med en beskrivelse av gyteområder og gyteforhold på de ulike delene av den anadrome strekning. I tillegg er påviste gyteområder avmerket på kart med målestokk 1:10 000 gitt som eget vedlegg (vedlegg 1).

6.2 Omtale av de ulike elvestrekninger

Strekningen oppstrøms Ytre Øydnavatn (vedlegg 1, kart 1)

Oppstrøms Ytre Øydnavatn er det en strekning på om lag 1,5 km opp til vandringshinderet ved Storefoss. På denne strekningen er det flere gyteområder. Det øverste gyteområdet ligger på utløpet av hølen oppstrøms kalkdoseringsanlegget og gyting finner trolig sted på hele strekningen ned til neste høl. Strekningen som utgjør innløpet til Storelona tjener trolig også som gyteområde og det samme gjelder utløpet av Storelona. På strekningen nedstrøms Kringlen bru og ut i Ytre Øydnavatn er det trolig flere gyteområder. Det er først og fremst auren i Ytre Øydnavatn som gyter her, men områdene er også egnet for gyting av både sjøaure og laks. I tillegg foreligger det lokal informasjon om at røya i Ytre Øydnavatn gyter på dette området. Etter kalkingen av Audna i 1985 har det så langt ikke vært påvist lakseyngel oppstrøms Ytre Øydnavatn. Det synes derfor ikke som om laksen har rekolonisert denne delen etter kalkingen av vassdraget.

Fra utløpet av Ytre Øydnavatn til jernbanebru (vedlegg 1, kart 2)

På utløpet av Ytre Øydnavatn er det et viktig gyteområde som strekker seg fra utløpet og ned til veibrua. Det er først og fremst auren fra Ytre Øydnavatn som vandrer ned på dette området for å gyte. I tillegg er det påvist en del større groper som trolig stammer fra sjøaure. Siden 1992 er det årlig samlet inn rogn fra dette gyteområdet og så langt er det bare funnet en grop gytt av laks, og det er nesten ikke påtruffet naturlig rekruttert laks ved elektrisk fiske i området. Dette viser at det bare sporadisk forekommer gyting av laks på gyteområdet. Mellom veibrua og jernbanebrua er det ei elvelone som generelt ikke har forhold egnet for gyting.

Fra jernbanebrua til Ålgårdshølen (vedlegg 1, kart 2)

De første 200-300 m nedstrøms jernbanebrua er elva relativt stri og bunnforholdene består av stor stein (>10 cm diameter). Denne delen av strekningen er derfor lite egnet for gyting. Videre nedstrøms blir elvebunnen noe mer heterogen og enkelte steder er det egnet gytesubstrat selv om grov stein stadig dominerer som bunnsstrat på det meste av strekningen. Mindre gyteområder har vært observert i tilknytning til dypere parti, ofte ved noen av grusøyene ute i elveløpet (jamfør kart), men det er ikke observert større, sammenhengende gyteområder på strekningen. Det er påvist relativt mye laks- og sjøauresmolt på den nedre delen av strekningen.

Fra Ålgårdshølen til bru v/Konsmo (vedlegg 1, kart 2 og 3)

På denne strekningen er elva relativt homogen og hurtigflytende. Gyting er påvist i utløp av mindre høler og på andre strekninger hvor forholdene er egnet, mao. en flekkvis forekomst av gyting ute større, sammenhengende gyteområder. Naturlig rekruttert laks og aure er årlig blitt påvist på stasjon for elektrisk fisk ved Helle i perioden 1992-99. Videre er det påvist relativt mye laks- og sjøauresmolt på strekningen.

Fra bru v/Konsmo til kanalisert strekning ved terskel oppstrøms Seland bru (vedlegg 1, kart 3 og 4)

Som foregående strekning er denne strekningen relativt homogen og hurtigflytende. Gyting antas å forekomme i utløp av mindre høler eller på andre strekninger hvor forholdene er egnet. Heller ikke på denne strekningen er det påvist større, sammenhengende gyteområder og gytingen forekommer flekkvis.

Den kanaliserte strekningen fra terskel oppstrøms Seland bru til Gislefoss (vedlegg 1, kart 4 og 5)

Fra terskelen til bru v/Seland er løpet rettet ut og elveløpet er relativt dypt og hurtigrennende. Dette er ikke tegnet inn på kartet gitt i vedlegget. For å få et bilde av kanaliseringen og elveløpet slik det er i dag henvises det til **figur 1**. Bunnforholdene består av sand og grus/stein. Gyting har vært observert på avgrensede områder med egnede forhold. Nedstrøms brua utvider elveløpet seg og det blir lange grunne og homogene partier som generelt er lite egnet for gyting. Enkelte spredte gytegroper har vært observert i dypere parti langs elvebredden. Ned mot brua ved Viblemo er det enkelte små kulper/dypere parti langs østre bredd hvor det er et etablert, mindre gyteområde. På strekningen nedstrøms brua ved Viblemo til Gislefossen er det spredt gyting. Her er enkelte partier med høler og stryk-kulp variasjon hvor det er gode gytemuligheter. Slike områder forekommer i hovedsak hvor elva har beholdt sitt gamle løp og hvor det gjerne ligger stor stein og blokker som skaper kulper i elveløpet. Naturlig rekruttert aure og laks er årlig blitt påvist på stasjon for elektrisk fisk ved Viblemo bru i perioden 1992-99. Likeledes påtreffes moderate mengder med laks og sjøauresmolt på strekningen fra Gislefoss til brua ved Viblemo, mens det er påfallende lite smolt på de grunne, homogene partiene lenger oppstrøms.

Strekningen fra Gislefoss til bru ved Vigmostad (vedlegg 1, kart 5 og 6)

Fra nedre del av Gislefosshølen og til og med utløpet av hølen er det et større, sammenhengende gyteområde hvor det over flere år er observert større laks og sjøaure. Gyteområdet går over i et kraftig strykparti med grov stein, men også her kan det stedvis forekomme gyting på litt rolige områder. Elva renner så inn i Gramshølen nedstrøms Gramsbrua. I denne hølen er det også et større, sammenhengende gyteområde som strekker seg gjennom hele hølen. Nedstrøms hølen går igjen elva over i kraftige stryk med grov stein hvor gyting bare kan forekomme på enkelte, roligere områder. Slik går elva ned Teinefoss. Nedstrøms Teinefoss er det sammenhengende

gyteområder på de mer rolige partiene oppstrøms innløpet fra Tryland kraftstasjon. På dette gyteområdet er det i flere år samlet inn rogn som ved artsbestemmelse har vist at det gyter både laks og sjøaure på området. Videre påtreffes naturlig rekruttert aure og laks på begge stasjonene for elektrisk fiske som ligger på strekningen rett nedstrøms Teinefoss, og på stasjonen som ligger rett nedstrøms kalkdosereren ved Tryland.

Fra innløpet fra kraftstasjonen og ned til bru v/Tryland er det flere gyteområder, ett av disse ligger på utløpet av hølen nedstrøms brua. Nedstrøms hølen retter elveløpet seg ut og elva blir videre, grunnere og mer sakteflytende. På denne strekningen er det sammenhengende, større gyteområde og ellers er det flekkvis gyting helt ned til brua ved Vigmostad. Naturlig rekruttert aure og laks påtreffes ved elektrisk fiske på en stasjon som ligger på denne strekningen.

Strekningen fra bru ved Vigmostad til Gaupefossen (vedlegg 1, kart 6, 7, 8 og 9)

Nedstrøms brua ved Vigmostad er det et større, sammenhengende gyteområde som strekker seg fra brua og om lag 200 m nedstrøms. Deretter er det mer flekkvis gyting som regel tilknyttet områder med mindre øyer eller stryk-kulp variasjon. Strekningen er karakterisert ved at elva er relativt smal, dyp og hurtigrennende. Disse forholdene danner en utpreget djupål i elva hvor bunnforholdene i hovedsak består av finpartikulært materiale som sand og fin grus som ikke er egnet for gyting. Store deler av denne lange elvestrekningen har derfor ikke egnede gyteområder. Parti som bryter det mer homogene preget og som har forhold egnet for gyting er derfor trolig viktig for fiskeproduksjonen på strekningen. Et slikt gyteområde har en på utløpet av Joglehølen hvor elva blir delt av ei øy og det er dannet et res på utløp av hølen. Ellers forekommer det trolig en del flekkvis gyting på partier hvor elva har lagt opp grunnområder i form av grusbanker. Ved elektrisk fiske på stasjonen som ligger oppstrøms bru over til Løland påtreffes naturlig rekruttert laks og aure.

Strekningen fra Gaupefossen til Melhusfossen (vedlegg 1, kart 9)

Etter Gaupefossen skifter elva karakter sammenliknet med de relativt homogene forholdene oppstrøms fossen. Nedstrøms Gaupefossen blir elva videre, grunnere og mer hurtigrennende. Bunnforholdene er her karakterisert av til dels grov stein, og det er flere kraftige stryk mellom Gaupefoss og Hågefoss. Imidlertid er det flekkvis gode gyteforhold på hele strekningen med unntak av de kraftigste strykene. Naturlig rekruttert laks og aure påtreffes ved elektrisk fiske på stasjonen som ligger ved Ertseid. Nedstrøms Hagafoss er det en større høl hvor det er egnede gyteforhold på utløpet av hølen. Strekningen ned til Melhusfossen har flekkvis gode gyteforhold.

Strekningen fra Melhusfossen til Oftnes (vedlegg 1, kart 9 og 10)

De første hundre meterne nedstrøms Melhusfossen er elva storsteinet og det vil bare flekkvis forekomme gyting. Deretter vider elveløpet seg ut og bunnforholdene blir mer varierte. Et større, sammenhengende gyteområde påtreffes i østre løp hvor elva deles av ei større øy. Her er det

også utbredt gyting i øvre delen av det vestre løpet. Gyteområdet i det østre løpet strekker seg helt ned mot Buhølen. I Buhølen er elva relativt djup og sakteflytende og det er først når elva blir grunnere en finner et nytt, sammenhengende gyteområde. Dette strekker seg fra utløpet av Buhølen og ned på hver side av øya oppstrøms hengebrua ved Ofnes. Lenger nedstrøms er vannet tydelig påvirket av brakkvann. Derfor forekommer det trolig ikke noe gyting av betydning nedstrøms Ofnes. Naturlig rekruttert laks og aure påtreffes både på stasjonen som

ligger ca 100 m nedstrøms Melhusfossen og ved et mer sporadisk fiske som er blitt utført oppstrøms hengebrua ved Ofnes. Likeledes påtreffes relativt høye tettheter med sjøaure og laksesmolt på strekningen.

Sidebekker

I tillegg til gytingen som forekommer i selve hovedløpet er det også gyting i en rekke mindre sidebekker. De fleste av disse er gitt i **tabell 1**. Imidlertid er produksjonsforholdene for laks og aure i de fleste sidebekkene begrenset av dårlig vannkvalitet, dvs. surt vann med relativt høye konsentrasjoner av skadelig aluminium. En mer intensiv kalking vil derfor øke produksjonspotensiale i de fleste sidebekkene. For en nærmere beskrivelse av de vannkjemiske forhold i sidebekkene henvises det til overvåkingsrapportene (jamfør Barlaup et al., 1999).

Av undersøkelsene utført i Audna framgår det at ungfisktetthetene av laks viser en generell økning utover 1990-tallet mens ungfisktetthetene av aure har gått markert tilbake siden 1996. Resultatene kan tyde på at den økte ungfiskproduksjonen av laks har en uheldig virkning på aurebestanden. En slik endring i dominansforholdet mellom artene gjenspeiles også i fangststatistikken. Sjøauren bruker i større grad enn laksen mindre sidebekker som både gyte- og oppvekstområde. Kalking av sidebekkene i Audna vil derfor bidra til å redusere konkurransen mellom laks og aure i hovedløpet ved at en del av sjøauren vil gå opp i sidebekkene for å gyte.

Tabell 1. Sidebekker som kan tjene som produksjonsområde for sjøaure og laks i Audna. Fiskeførende lengde for anadrom fisk i den enkelte bekk og bekkens midlere bredde er basert på oppmålinger gjort av Dag Ekeland v/Audna fiskeanlegg. I tilfeller hvor det er satt et spørsmålsteget er ikke disse målene sikkert kjent.

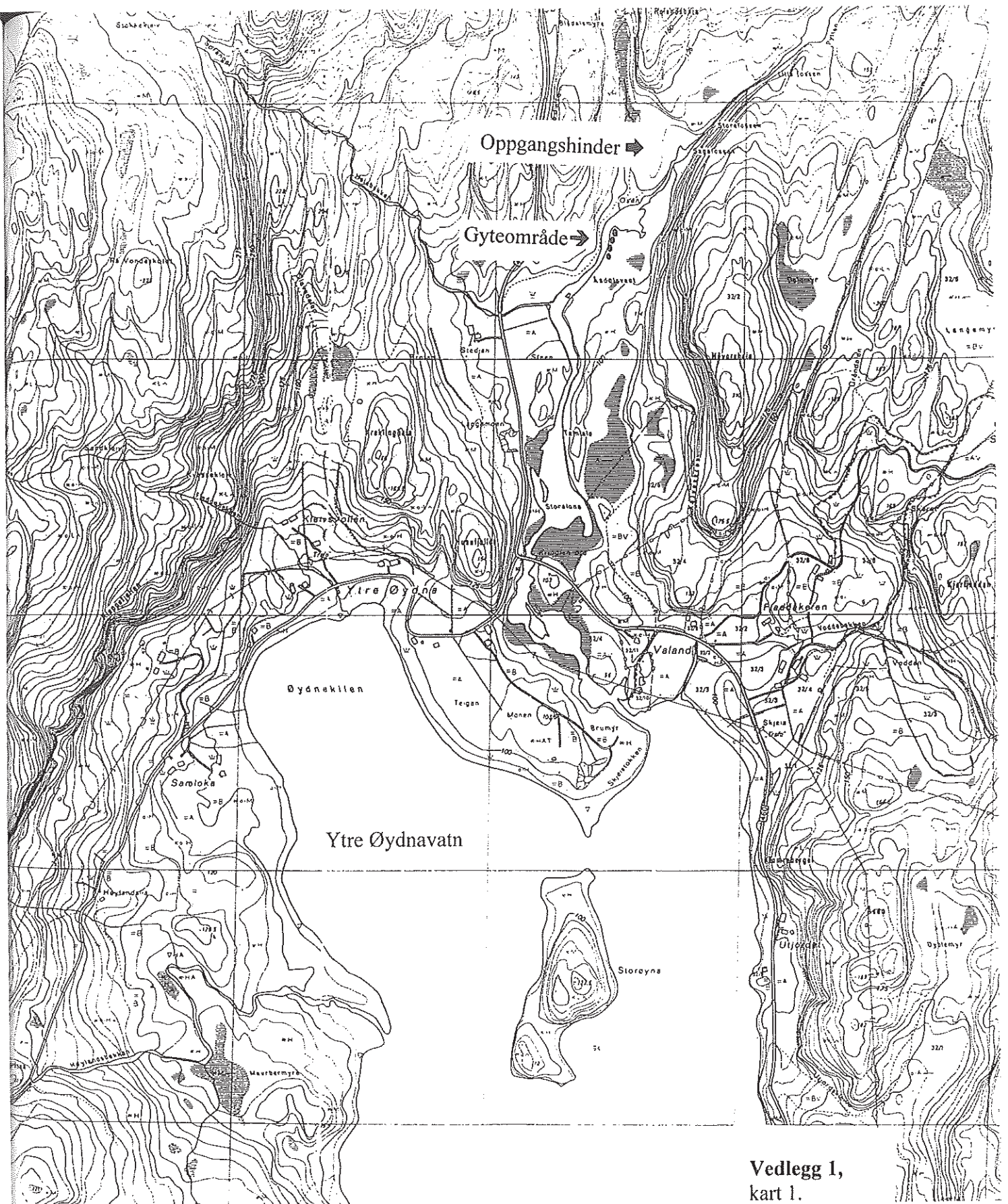
Sidebekk	Kart-referanse UTM	Innsjøkilde	Fiskeførende lengde (m)	Midlere bredde (m)	Fiskearter påvist ved elfiske i 1999
Vallebekken/Kilsbekken (nedstrøms Vigeland fra øst)	997 383	Fasselandsvatnet, Grundelandsvatnet	3200	5,0	Laks, aure
Abildsnesbekken (v/Vallemoen)	007 407	Valleheia	>100 ?	2,0 ?	Ikke undersøkt
Skoftelandsbekken (v/Vallemoen)	023 416	Hålomslandtjønna	> 200?	3,0 ?	Laks, aure
Grislebekken (oppstrøms Melhusfossen fra vest)	023 433	Grislevatnet, Røststadvatnet	75	8,0	Laks, aure
Erseidbekken	038 447	Mæreslandsvatnet	375	4,0	Aure
Gaupedalsbekken	040 458	Pytt/tjern uten navn	450	2,0	Aure
Spillingsbekken	037 475	Tjomslandsvatn, Bjortjønn	550	3,0	Aure
Bekk fra øst oppstrøms nedre bru ved Løland	036 493	Myrområde	>50 ?	1,5 ?	Ikke undersøkt
Vasslandsbekken (rett nedstrøms Hægebostadbekken)	035 510	Ingen innsjø eller tjern som kilde	100	1,5	Laks, aure
Hægebostadbekken	035 511	Bjåstadvatnet	475	3,0	Laks, aure
Flesebekken (fra øst oppstrøms Vigmostad)	025 532	Myrområde	>50?	1,5 ?	Ikke undersøkt
Liansbekken - fra vest nedstrøms bru v/ Augland	023 541	Krosstjern, Brodlandsvatnet	300	4,0	Aure
Auglandsbekken (fra øst nedstrøms bru v Augland)	025 541	Telandsvatnet, Kjerdingsvatnet	450	2,0	Laks, aure
Listadbekken (fra øst inn i Gislefosshølen)	029 565	Krokvatnet	300	2,0	Laks, aure
Viblemobekken (kanalisert bekk fra vest oppstrøms Gislefoss)	031 575	Fidlandsvatn, Hundsvatnet	1750	3,5	Laks, aure
Konsmobekken (fra øst nedstrøms Konsmo)	036 610	Mosvatnet, Rendlevatnet	1200	3,0	Laks, aure
Hunsdalsbekken (fra øst ved Helle)	037 627	Stemmejern, Bjørnhomvtn	850	3,0	Aure
Hellesvatnsbekken (fra vest ved Helle)	035 628	Hellevatnet	275	3,0	Laks, aure
Hellebekken/Risbekken	037 636	Fra Stormyra	> 300?	2,5?	Aure
Øydneskleivbekken (fra øst ved jernbanebru fra øst)	044 658	Nåstادتjern	500	2,5	Laks, aure

7.0 Litteratur

- Barlaup, B.T., Lura, H., Sægrov, H., and R.C. Sundt. 1994. Inter- and intra-specific variability in female salmonid spawning behaviour. *Canadian Journal of Zoology*. Vol 72. No. 4: 636-642.
- Barlaup, B.T. og G.G. Raddum. 1995. Kalking i vann og vassdrag. Overvåking av større prosjekt 1993. Audna. fisk. DN notat nr. 1995-2.
- Barlaup, B.T., S.E. Gabrielsen og R.C. Sundt. 1999. Kalking i vann og vassdrag. Overvåking av større prosjekt 1998. Audna. fisk. DN notat nr. 1999-4.
- Brittain, J.E., Eie, J.A., Å. Brabrand, S.J. Saltveit, & J. Heggenes. 1993. Improvement of fish habitat in a norwegian river channelization scheme. *regulated rivers; Research and Management*, 8: 189-194.
- Brookes, A. 1988. *Channalized rivers. perspectives for environmental management*. John Wiley & Sons. 326 pp.
- Crisp, D. T., and Carling, P. A. 1989. Observations on siting, dimensions and structure of salmonid redds. *J. Fish Biol.* 34: 119-134.
- Hardy, C. J. 1963. An examination of eleven stranded redds of brown trout (*Salmo trutta*) excavated in the Selwyn River during July and August 1960. *New Zealand J. of Sci.* 6: 107-119.
- Heggberget, T.G., T. Haukebø, J. Mork, and G. Ståhl. 1988. Temporal and spatial variability of spawning in sympatric populations of Atlantic salmon, *Salmo salar* L., and brown trout, *Salmo trutta* L. *Journal of Fish Biology*. 33: 347-356.
- Hobbs, D. F. 1937. Natural reproduction of quinnat salmon, brown and rainbow trout in certain New Zealand waters. *New Zealand Marine Dept. Fish. Bull. NO. 6*, 104 pp.
- Fjellheim, A., B. T. Barlaup, og G.G. Raddum. 1998. Oppfølgende fiskeribiologiske undersøkelser i teigdalselva – En evaluering av tiltak for å styrke fiskebestandene. LFI, Zool. Inst., UiB, Rapport nr. 100.
- Jones, J. W., and J. N. Ball. 1954. The spawning behaviour of brown trout and salmon. *J. Animal. Behav.* 2: 103-114.
- Ottaway, E.M., P.A. Carling, A. Clarke and N.A. Reader. 1981. Observations of the structure of brown trout, *Salmo trutta* Linnaeus, redds. *Journal of fish Biology*. 19: 593-607.
- Shirvell, C.S. and R.G. Dungey. 1983. Microhabitats chosen by brown trout for feeding and spawning in rivers. *Transactions of the American Fishery Society*. Vol 112: 355-367.

Sæterbø, E., L. Syvertsen, og E. Tesaker. 1998. Vassdragshåndboka. Tapir forlag. 409 pp.

Witzel, L. D. and MacCrimmon, H. R. 1983. Redd-site selection by brook trout and brown trout in southwestern Ontario streams. *Trans. Am. Fish. Soc.* **112**: 760-771



Vedlegg 1,
kart 1.

Vedlegg 1. Kart med målestokk 1:10 000 over den anadrome strekningen i Audna. Påviste gyteområder for laks og/eller aure er avmerket med stiplet linje og pil. I tillegg til gyteområdene som er markert på kartet vil det foregå flekkvis gyting på de fleste elvestrekninger (se tekst). Det kan også være større gyteområder som ikke er oppdaget ved undersøkelsene og som derfor ikke er avmerket på kartet.

Ytre Øydnavatn

Gyteområde →

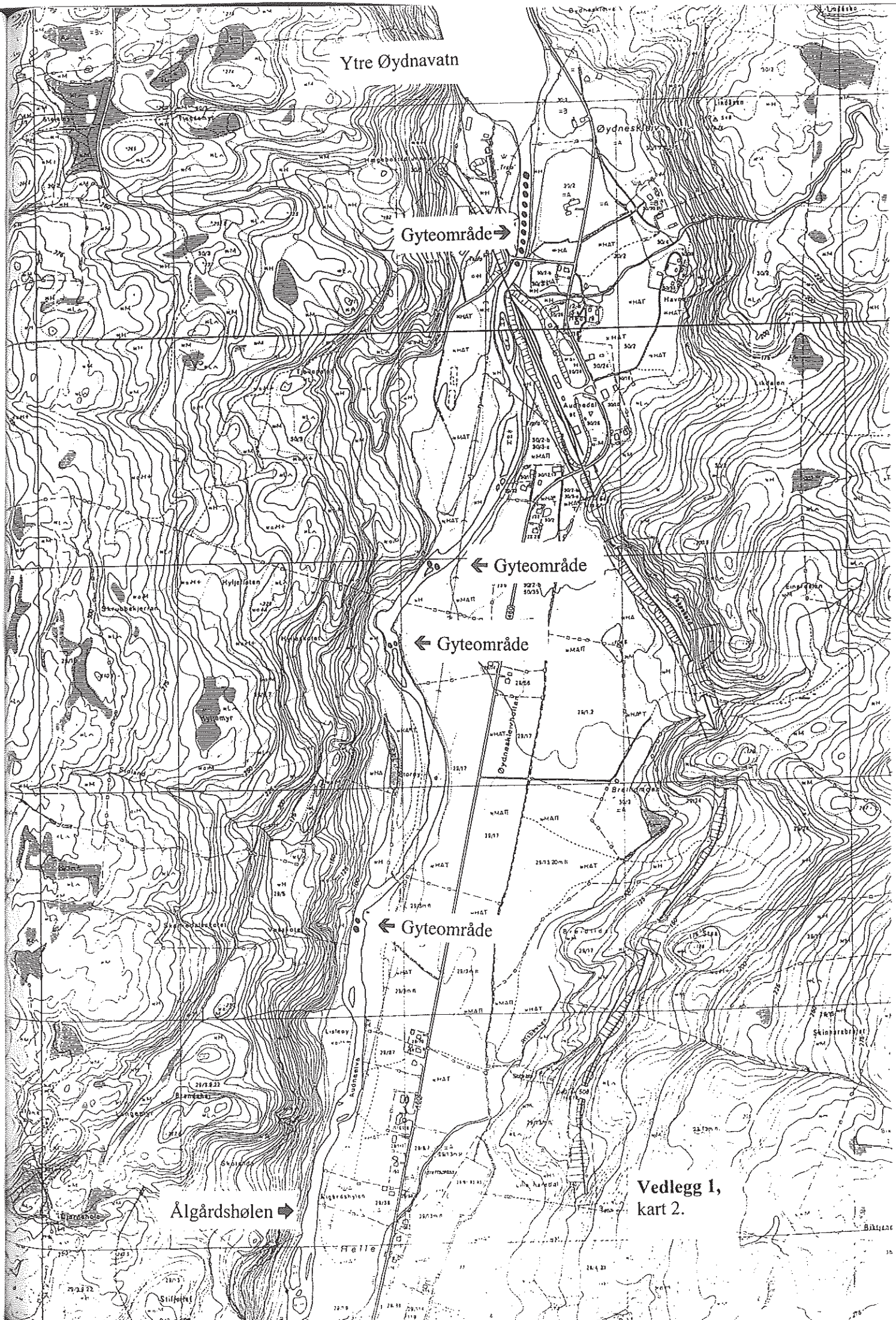
← Gyteområde

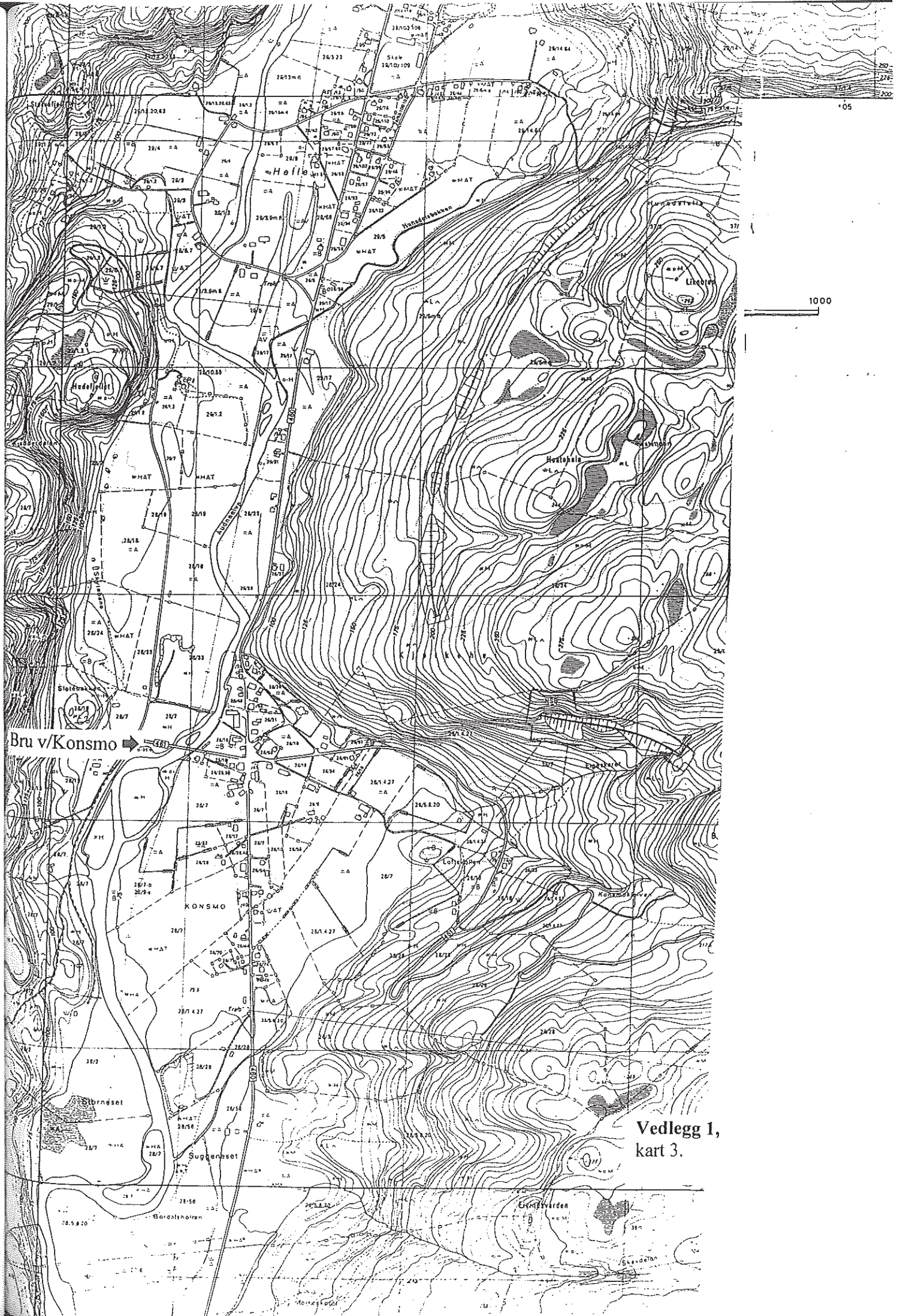
← Gyteområde

← Gyteområde

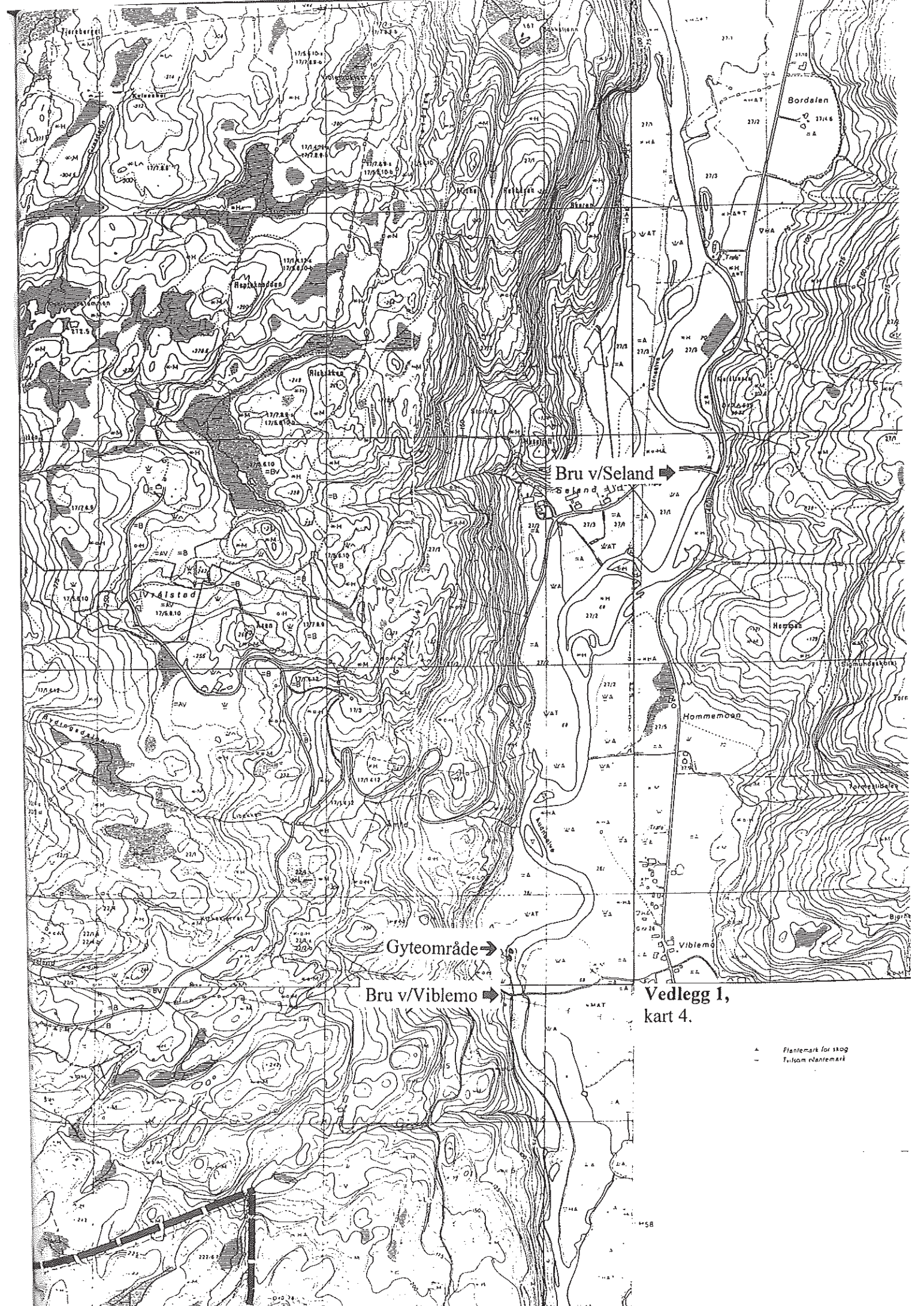
Algårdshølen →

Vedlegg 1,
kart 2.





Vedlegg 1,
kart 3.



▲ Planemerk for skog
- Tusum planemerk

Bru v/Seland →

Seland A/S

Gyteområde →

Bru v/Viblemo →

Vedlegg 1,
kart 4.

Bordalen

Hornnes

Hommemoen

Viblemo

Risbakk

Vidstod

Selvang



Gyteområde →

Gislefosshølen →

← Gyteområde

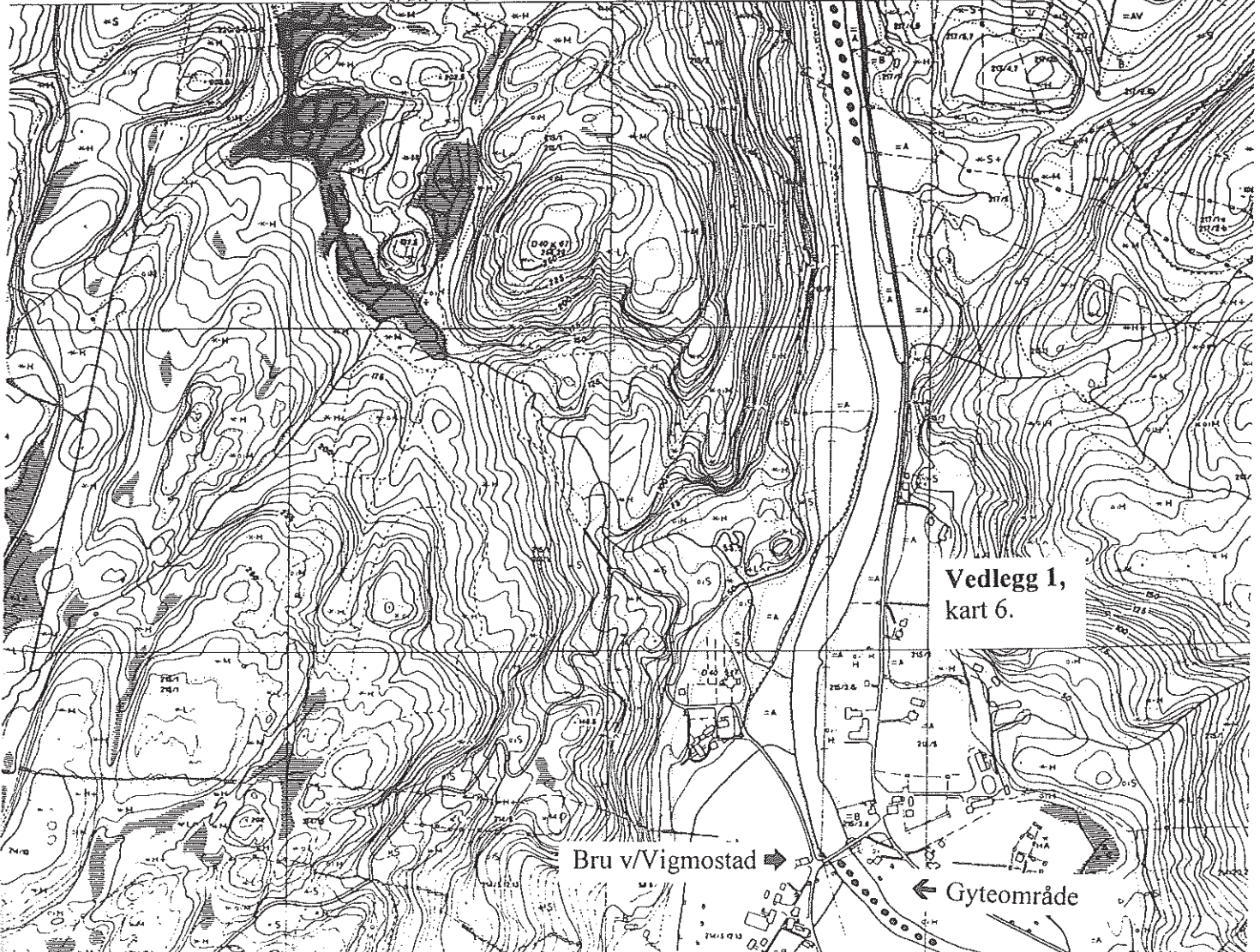
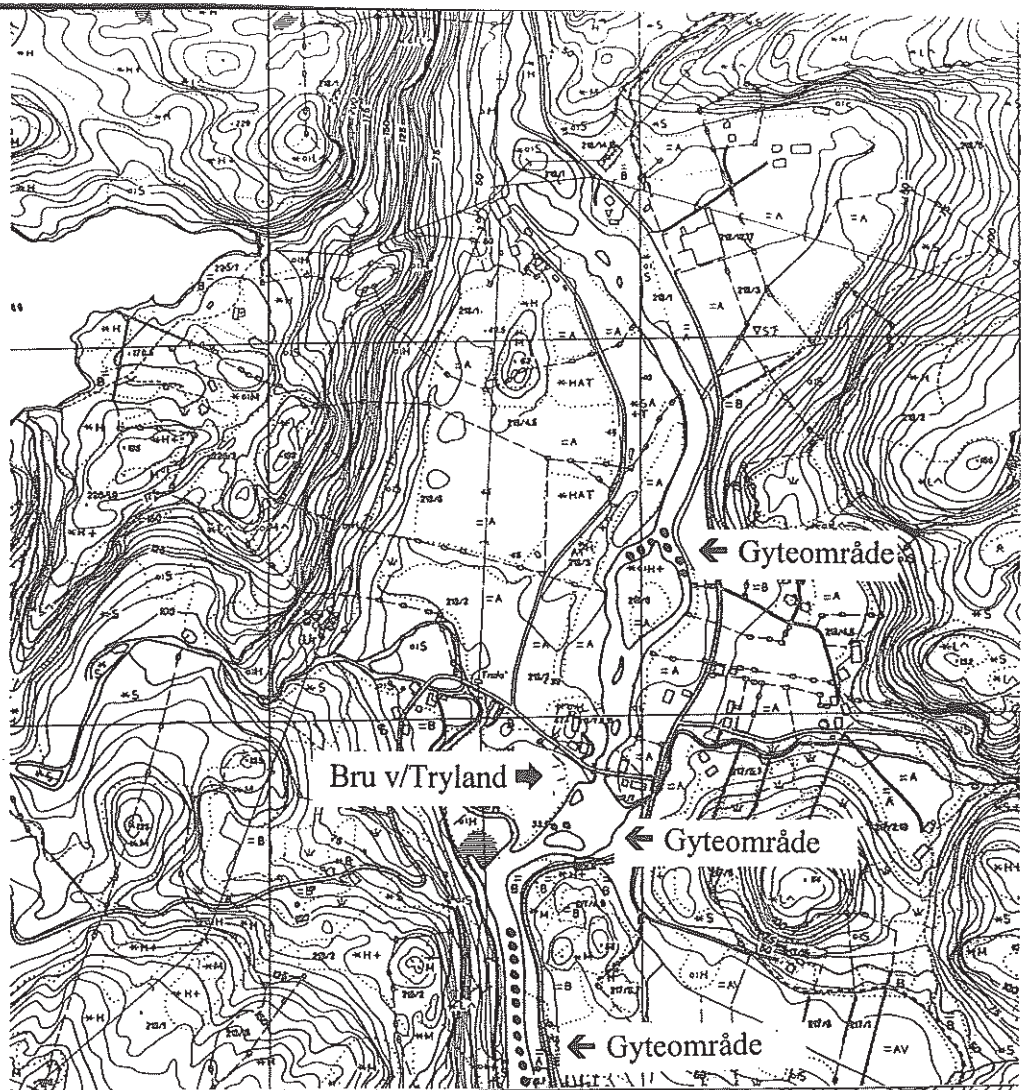
Gramshølen →

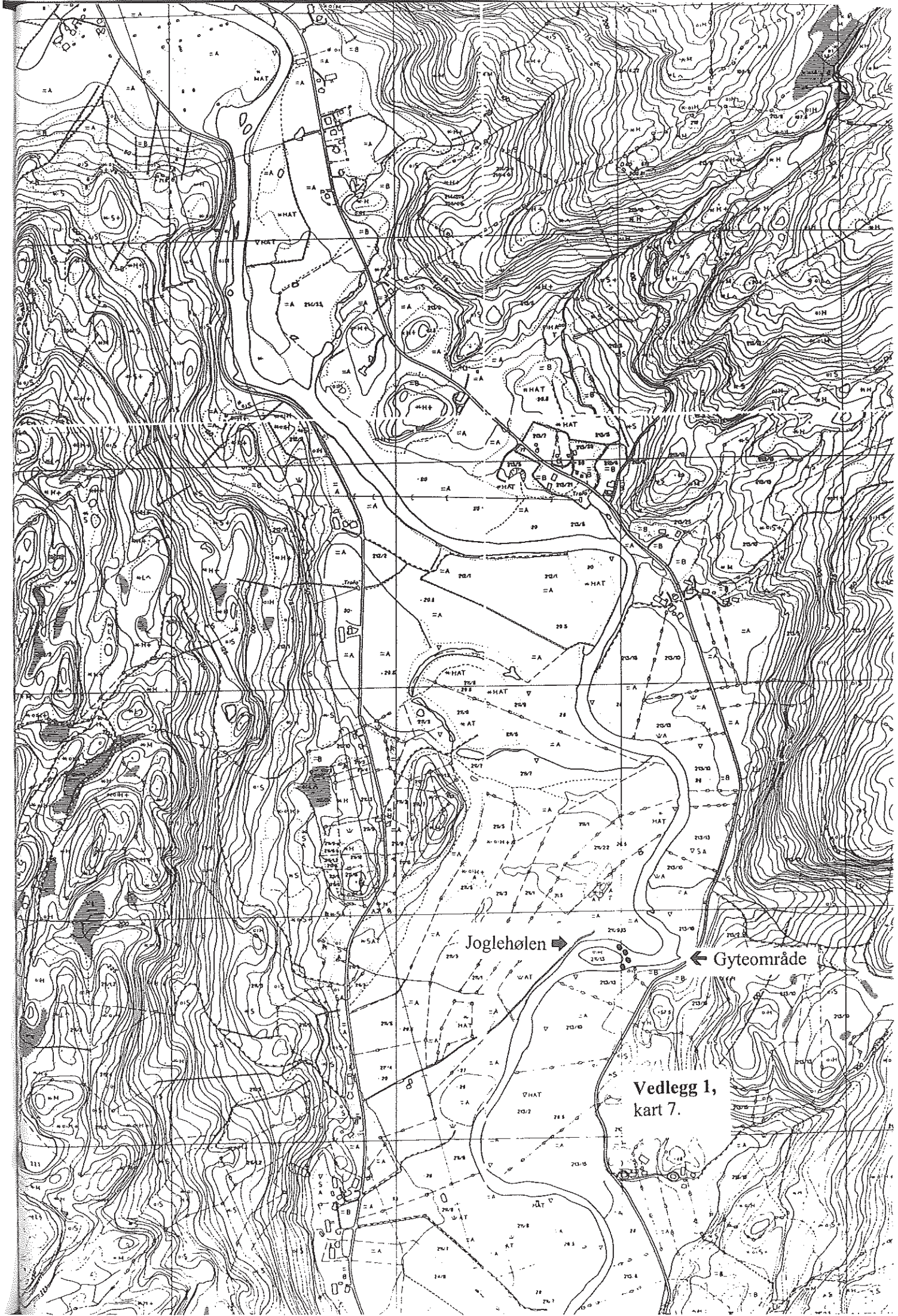
← Gyteområde

Teinefoss →

Gyteområde →

Vedlegg 1,
kart 5.





Joglehølen →

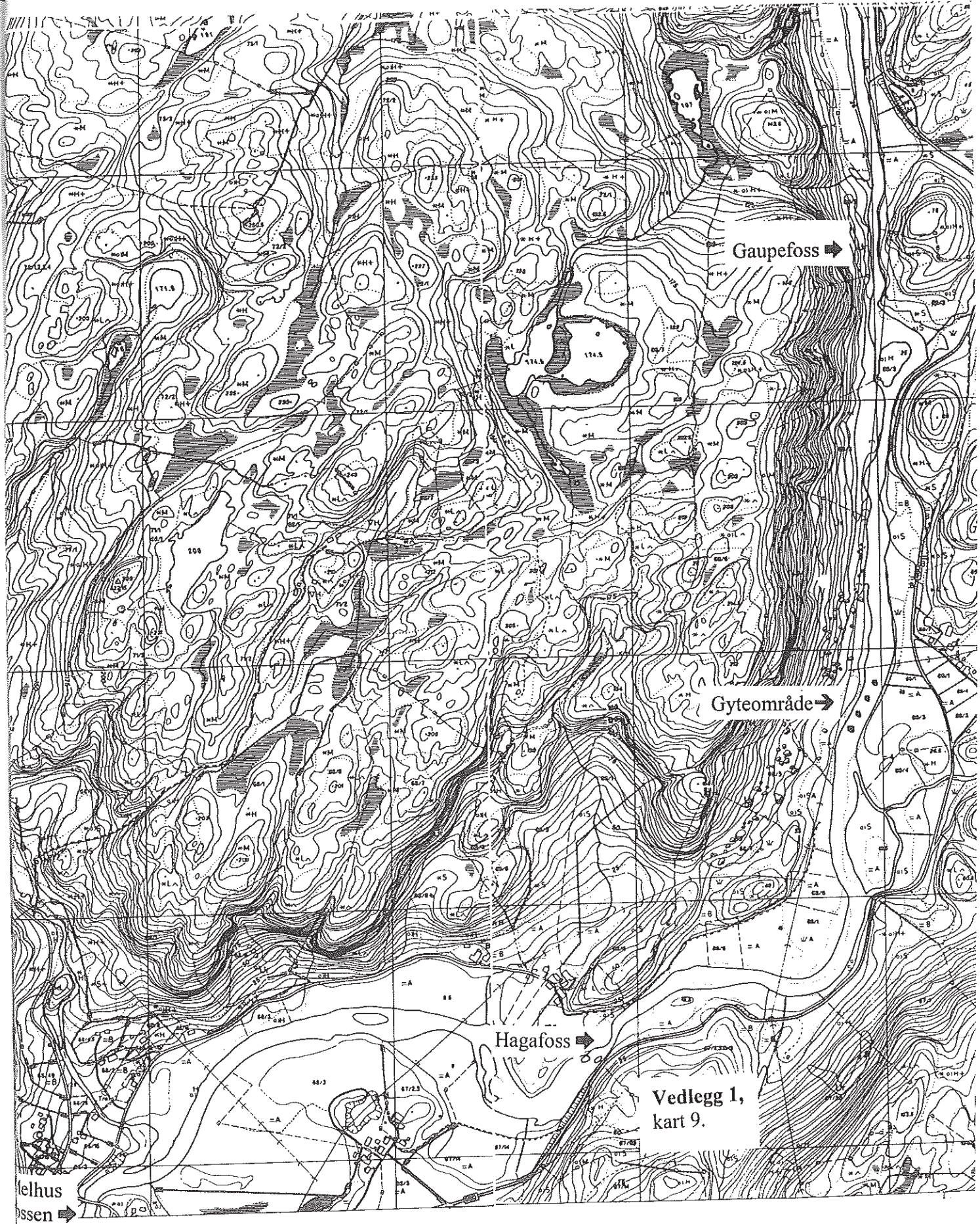
← Gyteområde

Vedlegg 1,
kart 7.



Bru v/Løland →

Vedlegg 1,
kart 8.



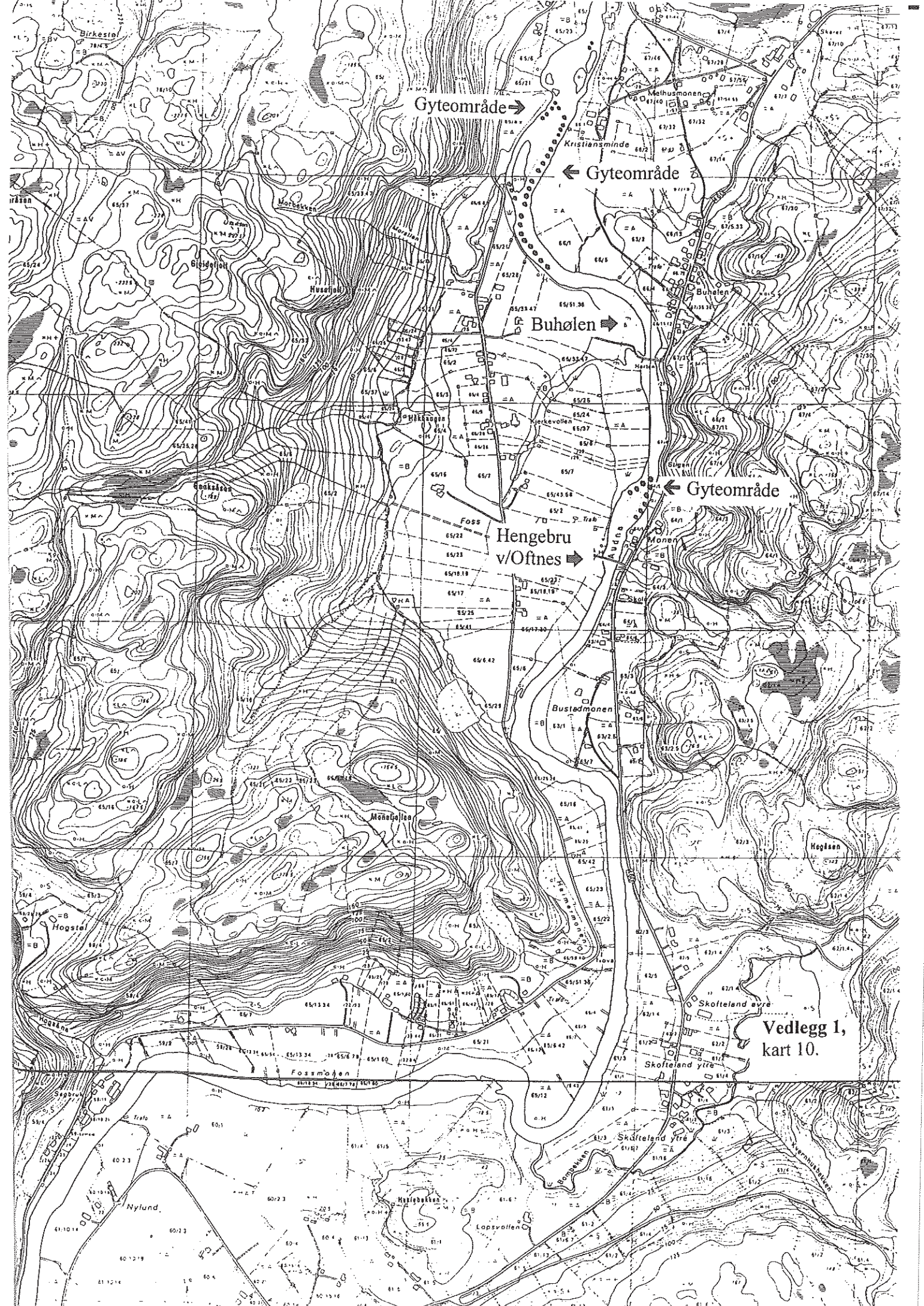
Gaupefoss →

Gyteområde →

Hagafoss →

Vedlegg 1,
kart 9.

Hagafoss
→



Gyteområde →

← Gyteområde

Buhøien →

← Gyteområde

Hengebru
v/Oftnes →

Vedlegg 1,
kart 10.