

ISGANGSKADER I HEGGELIELVA

**Uttalelse til skjønn i sak 93-01283 B/01
ved Asker og Bærum Herredsrett
avgitt 5.10.1993**

**Seksjonssjef Arve M. Tvede
Lysthusbråten 20
1370 Asker**

Innholdsfortegnelse

1. Omtale av mandat. Beskrivelse av oppgaven.	s. 2
2. Beskrivelse av Heggelielva	s. 2
2.1 Nedbørfeltbeskrivelse	s. 2
2.2 Vannføring	s. 4
3. Isforhold og ulemper forbundet med is	s. 5
3.1 Noen generelle betraktninger	s. 5
3.2 Isforholdene i Heggelielva	s. 6
3.3 Vannslipping fra Søndre Heggelielva	s. 9
3.4 Steinblokker i elveleiet	s.11
4. Årsakene til isgangskadene	s.11
5. Tiltak som kan bedre isforholdene	s.12

1. Omtale av mandat. Beskrivelse av oppgaven.

Undertegnede ble i brev fra Asker og Bærum Herredsrett datert 12.08.93, oppnevnt som sakkyndig for skjønnet angående isgangskader langs Heggelielva, sak nr. 93-01283 B/01.

Min oppgave for retten slik jeg har tolket den, kan oppsummeres i følgende punkter:

- * Beskrive isgangsproblemene
- * Analysere hvilke bakenforliggende faktorer som kan ha influert
- * Skille mellom faktorer forårsaket av reguleringen av Heggelielva og andre faktorer

Selv om dette ikke er omtalt i mandatet, så har jeg også tatt med en omtale av tiltak som kan tenkes å ville forbedre isforholdene i de aktuelle deler av Heggelielva.

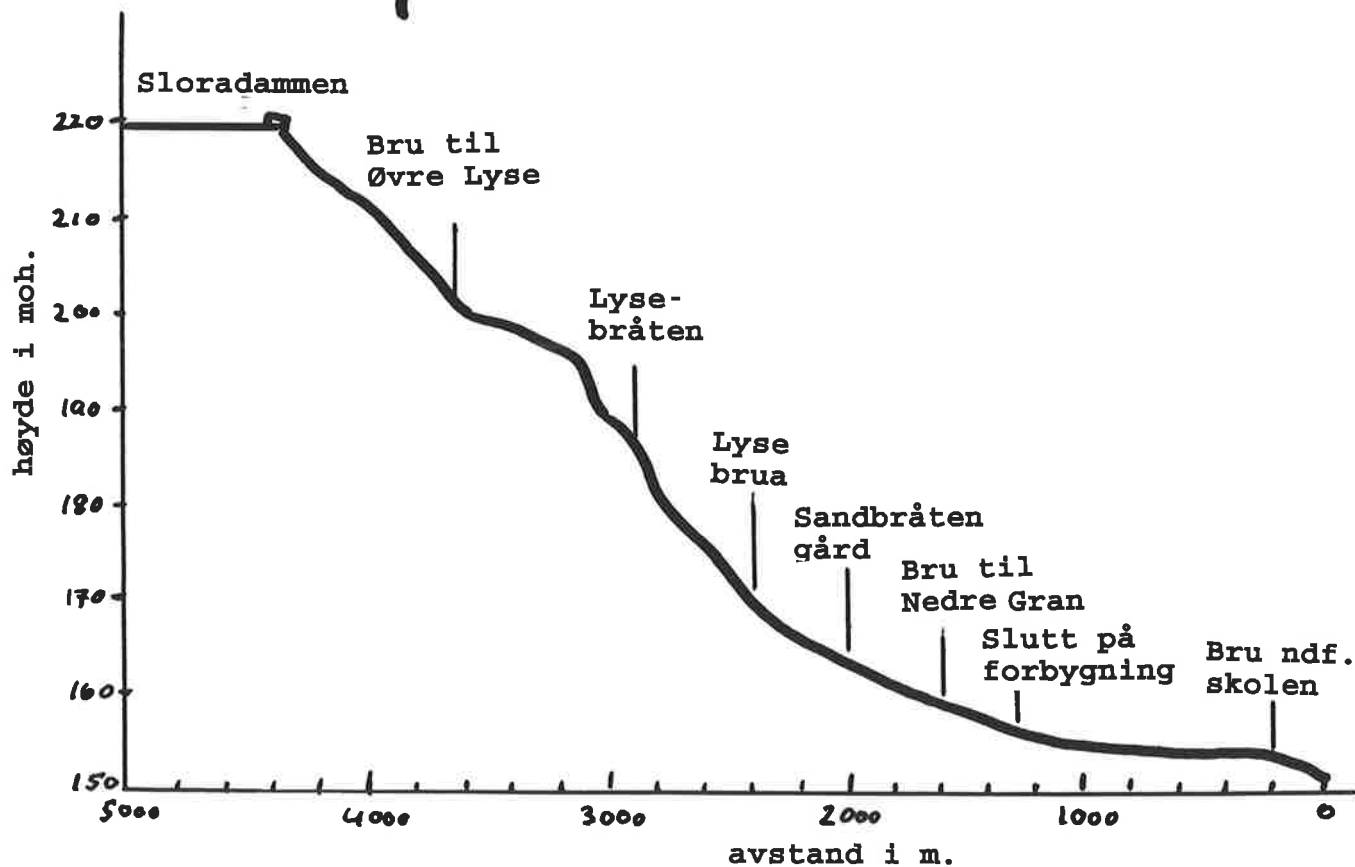
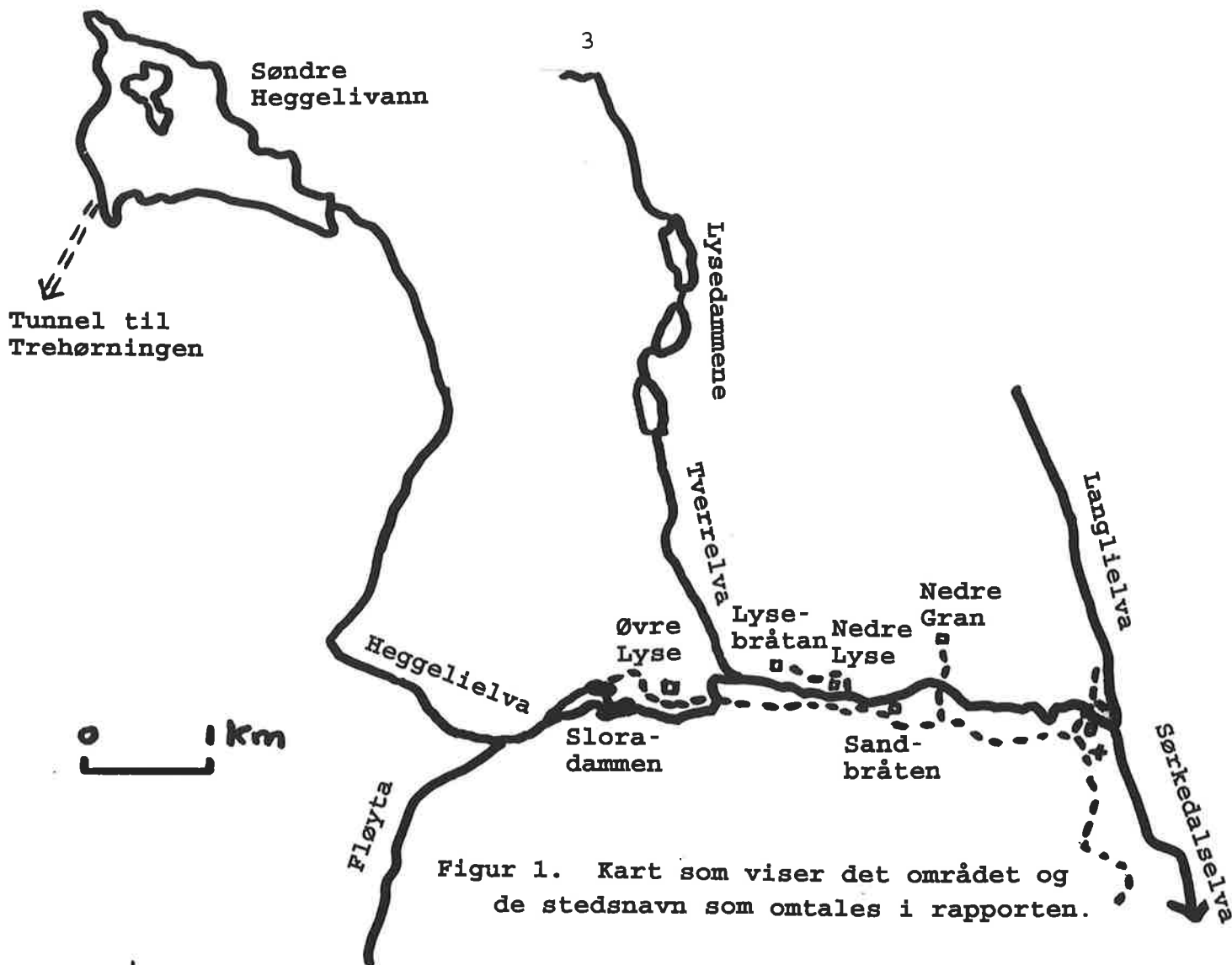
2. Beskrivelse av Heggelielva.

2.1 Nedbørfeltbeskrivelse

Heggelielva er en del av Sørkedalsvassdraget, vassdragsnr. 007.A i Vassdragsregisteret. I Vassdragsregisteret er Heggelielva igjen inndelt i 3 underområder; feltet ovenfor utløpet av Søndre Heggelivann, Tverrelvas felt og restfeltet.

Sørkedalsvassdragets totale naturlige nedbørfelt er 178 km². Heggelielvas naturlige felt er 76.6 km², men av dette er 18.2 km², eller 26%, overført til Sandviksvassdraget gjennom en tunnel fra Søndre Heggelivann til Trehjørningen. Overføringen ble iverksatt av Bærum kommune høsten 1969 med det formål å bedre drikkevannforsyningen i Bærum. Det er eventuelle skader forårsaket av denne overføringen som foreliggende rapport skal behandle. Se ellers kartet i figur 1 som fremstiller Heggelielvas nedbørfelt og stedfester navn som brukes i foreliggende rapport. Søndre Heggelivann ligger 488 m o h og det overførte feltet ligger mellom 488 og 704 m o h. Innsjøarealet i det overførte feltet er 2.9 km², dette utgjør nesten hele innsjøarealet i Heggelielvas naturlige nedbørfelt. Dette er et forhold som er viktig for vurderinger av endringene i isforholdene.

Restfeltet nedenfor Søndre Heggelivann er altså 58.4 km² og ligger mellom 152 m (samløpet med Langlielva) og ca 650 m o h. Terrenget består vesentlig av skogkledte åser, bare langs de nederste 2-3 km av Heggelielva er det noe dyrket mark. Lysedammene i Tverrelva er de eneste innsjøer i restfeltet og de dekker bare ca 0.7 km². Dette betyr bl.a at den naturlige flomdempingen er liten. Ifgl. Rettsboken for Heggeliskjønnet fra 1967 utgjorde reguleringsvolumet i Lysedammene tilsammen 0.5 mill.m³. Lysedammene har ikke vært regulert på mange år



Figur 2. Lengdeprofil av Heggelielva mellom Sloradammen og samløpet med Langlielva.

iflg. telefonsamtale med damansvarlig i Løvenskiold Vakerø A/S.

Sloradammen (219 m o h) ligger ca 0.5 km ovenfor gården Øvre Lyse. Denne dammen er en fløtningsdam som ikke har vært i bruk på mange år og vannstanden holdes nå permant lav. Sloradammens vannareal er derfor nå vesentlig mindre enn før. Iflg. Rettsboken for Heggeliskjønnen så utgjorde reguleringsvolumet i Sloradammen 0.15 mill.m³

Ut fra kotene på det økonomiske kartet, supplert med registreringer under befaringer, er det tegnet et lengdeprofil av elva fra Sloradammen til samløpet med Langlielva, se figur 2. På denne 4400 m lange strekningen faller elva 67 m, altså gjennomsnittlig 1.5 %. Fallet er størst på strekningen fra Sloradammen til Lysebrua med 2.5 % hvilket er et typisk tall for strykstrekninger. Videre nedover til forbi Sandbråten gårds jorder avtar fallet gradvis og på en ca 1 km lang strekning ned til veibrua nedenfor Sørkedalen skole er elva stilleflytende. Fra denne brua ned til samløpet med Langlielva er det igjen et mindre stryk.

Etter en stor skadeflom i oktober 1987 ble det satt igang forbygningsarbeider i nedre del av Heggelielva. Arbeidene som ble utført i perioden 1988-90, omfattet elveleiet langs Sandbråten gårds jorder. Løsmasser i elveleiet ble gravet ut i dybde på 0.5-1.5 m og ble brukt til oppbygging av en forbygningsvoll langs elvas sørside. Det ble også bygget et par terskeldammer, bl.a ca 100 m nedstrøms brua over til Nedre Gran.

2.2 Vannføring

Det er ingen vannføringsmålinger i Heggelielva. Den nærmeste vannføringsstasjonen er i Sæternbekken som er en sidebekk til Øverlandselva, ca 5 km sørvest for Heggelielva. Sæternbekkens felt er 6.3 km² og ligger mellom 105 og 423 m o h. Stasjonen har vært i drift siden 1971. Vannføringsdata fra Sæternbekken bør kunne skaleres opp til å illustrere vannføringen i Heggelielva. Forholdet mellom nedbørsarealene er 9.3 : 1. Middelveidene for måleperioden viser at vannføringen i Sæternbekken i månedene fom. desember tom. mars var hhv. 0.07, 0.03, 0.04 og 0.06 m³/s. Multipliseres disse tallene med 9.3 så får vi følgende **middelverdier** for vintervannføringen i Heggelielva ved samløpet med Langlielva:

Desember: 0.65 m ³ /s	Januar: 0.28 m ³ /s
Februar: 0.37 m ³ /s	Mars: 0.56 m ³ /s

Studerer en vannføringsdiagrammere for de enkelte vintrene så viser disse at det har forekommet vintre med vedvarende lav vannføring, f.eks vinteren 1985-86. Det er imidlertid også vanlig at det forekommer en eller flere perioder med høy vannføring iløpet av vinterperioden, alle vintrene siden 1988 har vært slike.

3. Isforhold og ulemper forbundet med is.

3.1 Noen generelle betraktninger

Isdannelse i et vassdrag kan begynne når vanntemperaturen når 0 C. Evt. endringer av vanntemperaturen utover høsten vil altså også kunne endre på isforholdene. På roligflytende elvestrekninger og mindre dammer foregår isleggingen ved at et tynt overflatelag fryser først, ofte aller først langs elvebreddene hvor strømhastigheten er lavest. Etterat et tynt islag har dekket vannoverflaten, vokser islaget nedover ved kuldetransport fra atmosfæren. Dette kalles en statisk islegging og islaget er mørkt og nesten luftfritt, såkalt stålis. Dersom det kommer større snøfall på isen, kan dette presse stålis ned slik at vann trenger opp i snølaget og dette sørpelaget kan fryse til et mer luftholdig, lyst islag. Denne prosessen kan gjenta seg flere ganger iløpet av en vinter.

På elvestrekninger med et visst fall blir vannhastigheten så stor og bevegelsen så turbulent at statisk islegging ikke kan foregå. Når vanntemperaturen når 0 °C, kan avkjølingen fortsette ennå litt til ved at kald luft blandes inn i vannet i strykområdene. Hele vannmassen blir på denne måten litt underkjølt. Denne underkjølingen er en ustabil situasjon og når vannpartiklene treffer en stein i elvebunnen dannes det spontant ispartikler. Ispartiklene danner etterhvert isansamlinger på elvebunnen og rundt større steiner. Dette kalles en dynamisk isdannelse. Denne form for isdannelse gir raskt en oppbygging av isdammer i elveleiet. Isen i disse isdammene er lys og har en løs struktur pga stort luftinnhold. Når isdammene blir høye nok, vil de stuve opp det rennende vannet og medvirke til at lengdeprofilet avtrappes slik at den statiske isleggingen kan starte på områdene mellom isdammene. Isdammene er ofte ustabile og kan løsne fra elvebunnen ved en ytre påvirkning i form av økt vannføring og/eller mildvær. Dersom dette skjer kan en isgang utløses. Elvestrekninger med overveiende dynamisk isdannelse er lettere utsatt for isganger enn strekninger med statisk islegging ved endringer i vær- og vannføringsforhold tidlig på vinteren.

Større innsjøer bidrar til å holde vanntemperaturen i avløpsvannet over frysepunktet hele vinteren pga det store varmemagasinet som er lagret i innsjøvannet og som gradvis avgis gjennom avløpsvannet. Elvestrekninger nedenfor innsjøer vil derfor holde seg åpne ofte lenge utover vinteren. Nedenfor de største innsjøene fryser avløpselvene nesten aldri til, selv i kalde innlandsstrøk, f.eks nedenfor Mjøsa og Randsfjorden. Bortføring av avløpet fra innsjøer, slik tilfellet har vært i Heggelielva, vil bety at vanntemperaturen i elva nedenfor innsjøen vil synke raskere mot frysepunktet iløpet av høsten og forvinteren.

3.2 Isforholdene i Heggelielva

Det er ikke foretatt noen systematiske isobservasjoner i Heggelielva. Det vi vet er derfor basert på en kombinasjon av grunneiernes beskrivelser og fotos og generell viten om isforholdene i Osloområdet. Dr. Olaf Devik var ifølge Rettsboken for Heggeliskjønnen i 1967 den gang rettens issakkyndige. Han avga da en skriftlig uttalelse om isforholdene, datert 6.10.1966. I rapporten omtales isforholdene på de berørte innsjøer i Heggelivassdraget og forventete endringer på disse. Isforholdene i Heggelielva omtales bare i generelle vendinger og spørsmål knyttet til isganger nevnes overhode ikke.

Heggelielva nedenfor Sloradammen islegges hovedsaklig ved en **dynamisk** islegging slik det er beskrevet i kap.3.1. Dette betyr at det ved normale værforhold bygger seg opp isdammer på forvinteren. Det hevdes at det er blitt mer isdammer etter overføringen i 1969 og at elva gikk mer åpen tidligere. Det er vanlig at det går isganger i elva, og dette skjedde også før 1969. Isgangene er mest vanlig om våren når vannføringen begynner å øke pga snøsmelting, men isganger kan også gå tidligere på vinteren. Isgangene starter nedenfor Sloradammen. Det er ikke observert at evt. isganger som starter høyere opp i vassdraget har influert på forholdene nedenfor Sloradammen.

Før forbygningsarbeidene startet i 1988 var det vanlig at isgangene stuvet opp ismasser ved Lysebrua og ved brua over til Nedre Gran. Ovenfor brua til Nedre Gran ble da ismasser skjovet inn over jordet til Sandbråten gård og disse ismassene kunne ligge langt utover våren. Spesielt store isganger gikk våren 1982 og i 1984. Isansamlingen ved bruene var da så høye at de nesten nådde opp til brudekket. Et foto av ismassene ovenfor brua ved Nedre Gran i april 1984 er vist i figur 3.

Etter at forbygningsarbeidene var nesten fullført gikk det en stor isgang julen 1990. Denne isgangen stanset først opp mot terskelen rett nedenfor brua ved Nedre Gran, se foto i figur 4. Senere gikk ismassene videre nedover, men stoppet opp igjen og dannet en isdam ved elvesvingen like nedenfor avslutningen av forbygningen. På dette punktet er det også en innsnevring av elveleiet. Isdammen førte igjen til en oppstuvning av vann som ble presset inn over Sandbråtens jorde nedenfor veien til Nedre Gran. Dette vannet frøs etterhvert til et sammenhengende isdekke som kunne ha en tykkelse på 30-50 cm. I april 1991 kom det en ny isgang som stoppet opp på samme sted som isgangen ved juletider. Rester etter isgangene lå lenge utover våren 1991, se foto 5 og 6. Vintrene 1991-92 og 1992-93 har det ikke gått isganger.

Ved å studere vannføringskurvene fra vinteren 1990-91 i figur 7 så ser en klart at isgangen må ha blitt utløst av en plutselig flom som i Sæternbekken startet 23. desember. Denne flommen skyldtes en kombinasjon av regn og snøsmelting. Før denne flommen hadde desember hatt kaldt, stabilt vintervær. Resten av vinteren var det stabil lav vannføring, noe som favoriserte en ny islegging av Heggelielva. Denne isen gikk ut i isgangen



Figur 3. Heggelielva ovenfor brua til Nedre Gran etter en isgang i april 1984. Foto: Arve Sandbråten.



Figur 4. Heggelielva nedenfor brua til Nedre Gran etter isgangen julen 1990. Foto: Arve Sandbråten.



Figur 5. Heggelielva nedenfor brua til Nedre Gran etter isgangen i april 1991. Foto: Arve Sandbråten.

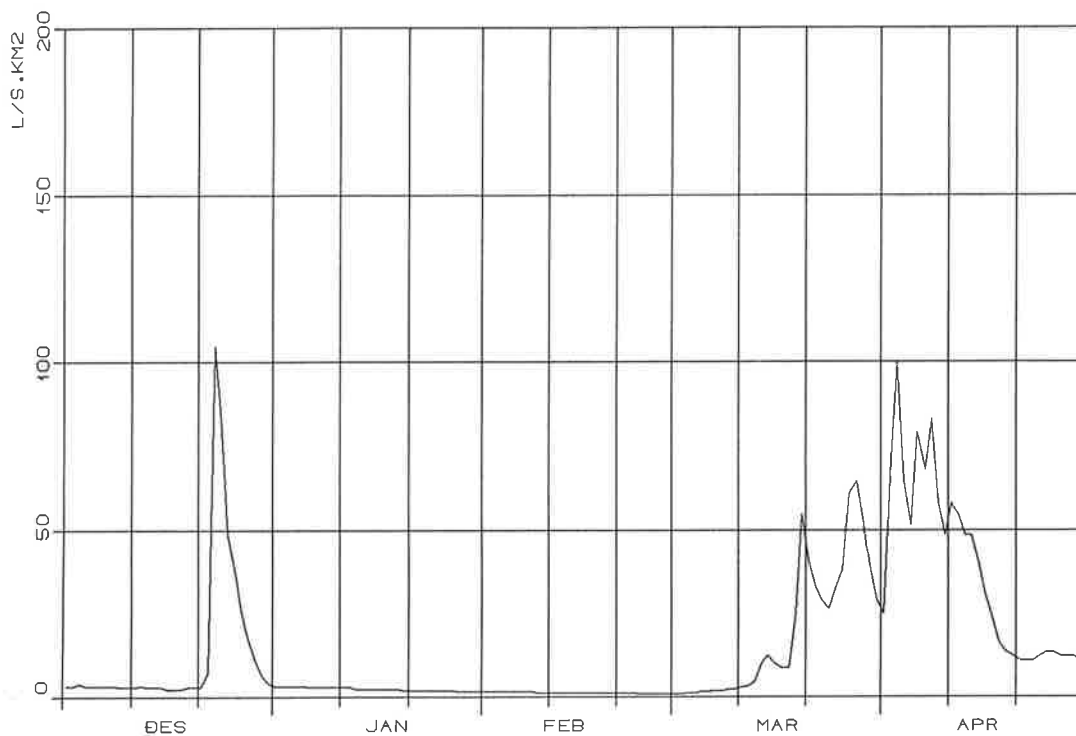


Figur 6 Heggelielva ovenfor brua til Nedre Gran etter isgangen i april 1991. Foto: Arve Sandbråten.

i april. En tilsvarende studie av vannføringsdiagrammer for andre vintre kan indikere når eventuelle isganger kan ha blitt utløst i Heggelielva. F.eks kan en isgang vinteren 1989-90 på denne måten tidfestes til ca 25.januar. Etter denne isgangen var det vedvarende høy vannføring resten av vinteren og neppe noen ny islegging i Heggelielva.

VANNFØRINGSDATA (DØGN-VERDIER) 1990/91

STASJON: 1880 - 0 SÆTERNBEKKEN



Figur 7 Vannføringen i Sæternbekken vinteren 1990-91.

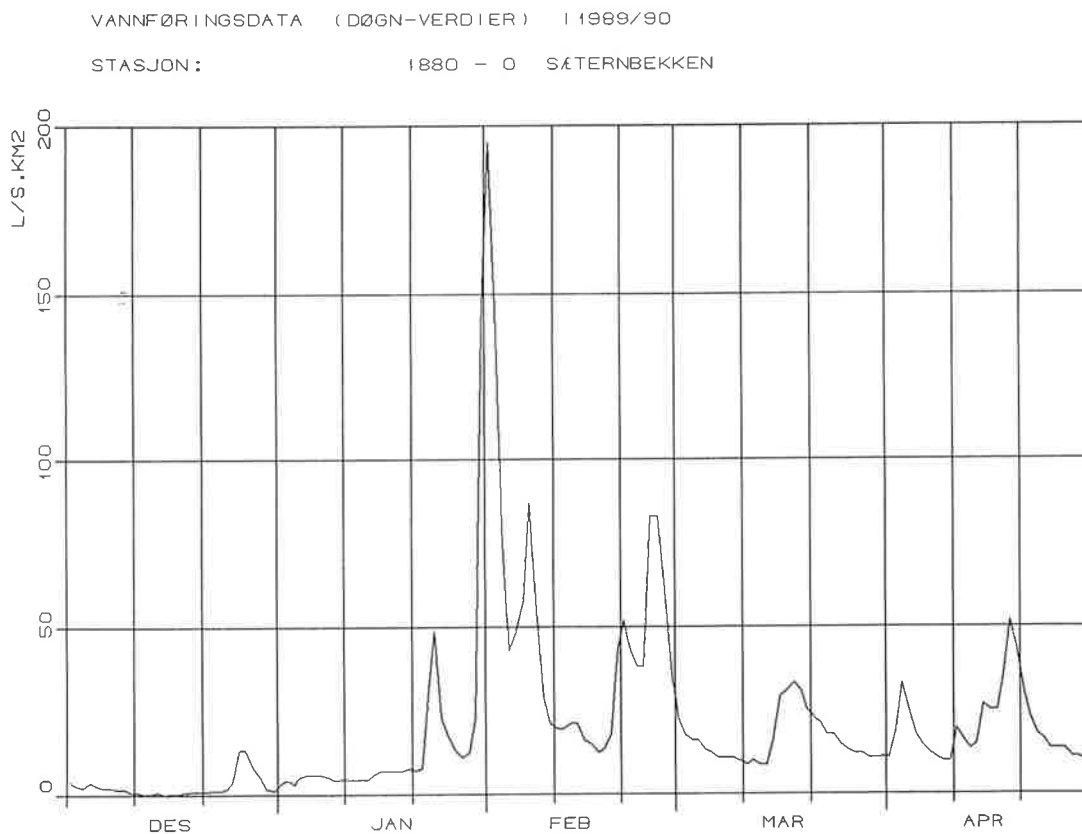
3.3 Vannslipping fra Søndre Heggelivann.

Eventuell slipping eller overløp av vann fra Søndre Heggelivann til Heggelielva om vinteren kan også ha vært en utløsningsmekanisme for isganger. Det er derfor foretatt en gjennomgang av vannstandsprotokollene for Søndre Heggelivann for å se om slik slipping eller overløp har forekommet. Protokollene gir bare ukeverdier, men synes å være ført systematisk og oversiktlig i hele perioden fra 1971. For vinterperiodene er det funnet følgende perioder med overløp fra Søndre Heggelivann:

Hele desember 1974 - 24.2.1975
 Hele desember 1979 - 7.1.1980
 Hele desember 1981 - 1.2.1982
 Hele desember 1984 - 21.1.1985
 Hele desember 1986 - 19.1.1987
 5.2 - 11.2.1990

I de fem første tilfellene var det overløp i lengre perioder, inkludert den perioden hvor isleggingen normalt foregår. Dette betyr at vannføringen i Heggelielva da må ha vært omtrent som før reguleringen og også holdt en høyere vanntemperatur enn om det ikke hadde vært overløp. Eventuell islegging må også ha foregått omtrent som før reguleringen, hvilket antakelig betyr mindre isdammer i elveleiet på forvinteren.

Overløpet i februar 1990 er det eneste tilfellet hvor overløp fra Søndre Heggelivann har kommet midtvinters. Dersom dette hadde skjedd i en normal vinter, så kunne dette ha utløst en isgang i Heggelielva. Vinteren 1989-90 var imidlertid langt fra normal. Vannføringsdiagrammet fra Sæternbekken (figur 8) viser at det fra ca 20. januar var raskt stigende vannføring og i overgangen januar/februar var det stor flom. Hele denne vinteren var på lavlandet på Østlandet preget av svært mildt vær og mer eller mindre isfrie elver. Overløpet fra Søndre Heggelivann kom derfor på et tidspunkt da det neppe var is i Heggelielva. Det kan derfor konkluderes med at vannoverløp fra Søndre Heggelivann neppe har kunne utløse isganger i noen vintre.



Figur 8 Vannføringen i Sæternbekken vinteren 1989-90

3.4 Steinblokker i elveleiet

Det er fra grunneierne hevdet at isgangene har ført med seg store steinblokker som akkumuleres ovenfor Lysebrua og som igjen presser vannstrømmen mer og mer inn mot brufundamentene. Det er kjent fra andre vassdrag at kreftene i isganger godt kan flytte på store steiner og det kan derfor ikke utelukkes at dette også har skjedd i Heggelielva. Spørsmålet om hva som har forårsaket en opphoping av slike steiner må imidlertid også sees i sammenheng med nedleggingen av fløtningen i vassdraget. I vassdrag hvor det ble drevet aktiv tømmerfløting var det også vanlig å foreta en regelmessig opprensning i elveleiet. Det mangler dokumentasjon på hvordan sedimentforholdene har utviklet seg siden overføringen av Søndre Heggelivann i 1969. Det er derfor ikke mulig å gå nærmere inn på hvilke faktorer som har påvirket sedimentforflytningene i Heggelielva. Dersom dette spørsmålet skal følges opp, anbefales det at det settes igang et program med systematisk fotografering av elva etter hver vinter og etter større flommer.

4. Årsaker til isgangskadene

Ut fra de analyser som er gjort i foregående kapittel så kan følgende konklusjoner trekkes:

1. Bortføringen av relativt "varmt" avløpsvann fra Søndre Heggelivann på forvinteren kan ha bidratt til at isleggingen i Heggelielva nå starter tidligere enn før overføringstunnelen ble tatt i bruk. Dette betyr at det kan bygges opp isdammer i elveleiet tidligere på vinteren og dette kan igjen gi opphav til isganger allerede i desember slik det skjedde i 1990. Dersom avløpet fra Søndre Heggelivann ikke hadde vært ført bort så ville denne isgangen neppe kunne fått samme omfang.
2. Selve utløsningen av isgangene synes å være forårsaket av mildvær og/eller regnvær som gir plutselige vannføringsøkninger. Vinterklimaet på Østlandsområdet har endret seg merkbart siden 1988 slik at flere kraftige mildvårsperioder har forekommet selv midtvinters. Dette har utløst vinterisganger selv i innlandselver hvor isganger tidligere bare forekom om våren. Overløpsvann fra Søndre Heggelivann har forekommet, men dette har neppe forårsaket isproblemer.
3. Forbygningsarbeidene som er utført langs Sandbråten gård synes å ha påvirket forløpet av isgangene på denne strekningen. Tidligere ble mye is skjøvet inn på jordene ovenfor brua til Nedre Gran. I 1990-91 skjedde ikke dette, derimot stoppet isgangene opp ved enden av forbygningen og forårsaket isdannelse på de nedre jordene.

Det kan derfor konkluderes med at overføringen av Søndre Heggelivann til Trehjørningen har gitt lavere vanntemperatur i Heggelielva på forvinteren, noe som igjen har gitt muligheter for dannelse av større isdammer på forvinteren. Selve utløsningen av isganger har imidlertid vært forårsaket av skiftende

værforhold og har neppe noen sammenheng med overføringen.

5. Tiltak som kan bedre isforholdene

Eventuelle tiltak for å avhjelpe ulempene forårsaket av isgangene må ha som sitt utgangspunkt å hindre at isgangene utløses, eller hindre at isgangene stopper opp på uheldige punkter. Å motvirke at isganger utløses på strykstrekningene mellom Sloradammen og Lysebrua kan gjøres ved å bygge flere terskeldammer her. Dette vil avtrappe elveløpet og fremskynde en statisk islegging på terskelbassengene. Terskelbyggingen vil imidlertid bety vesentlige inngrep på nye steder og sannsynligvis blir det dyrt.

Isgangene i 1990-91 stoppet opp ved enden av forbygningen. Dette skyldes at en på dette punktet har en kombinasjon av mindre fall, innsnevring av elveløpet og en elvesving, se foto figur 9. Det vil antakelig være gunstig om en får isgangene til å stoppe opp noe lenger nede i Heggelielva ved å fjerne innsnevringen og evt. forlenge forbygningen noen 10-talls meter. Det virker som om jordene øst for Sandbråtens jorder har en høyere elvekant og større fall mot elva. Dersom isgangene fikk gå ca 150 m lenger nedover elva så burde dette ikke skape nye ulemper for dyrket mark.

Dersom retten finner at isgangsskadene i Heggelielva skal følges opp i fremtiden, så anbefales det at det settes igang et registreringsprogram hvor isforholdene kartlegges systematisk og hvor evt. isganger fotograferes og islag på dyrket mark måles opp.



Figur 9 Heggelielva 5.9.93 ved avslutningen av forbygningen. Isgangene vinteren 1990-91 stoppet i dette området.
Foto: Arve M. Tvede