

RAPPORT LNR 3731-97

Resipientundersøkelse i
Glåma i forbindelse med
ny utslippstillatelse for
Rena kartonfabrik ASA



Hovedkontor

Postboks 173, Kjelsås
0411 Oslo
Telefon (47) 22 18 51 00
Telefax (47) 22 18 52 00

Sørlandsavdelingen

Televeien 1
4890 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 32 56 40
Telefax (47) 55 32 88 33

Akvaplan-NIVA A/S

Søndre Tollbugate 3
9000 Tromsø
Telefon (47) 77 68 52 80
Telefax (47) 77 68 05 09

Tittel Resipientundersøkelse i Glåma i forbindelse med ny utslippstillatelse for Rena kartongfabrik ASA	Løpnr. (for bestilling) 3731-97	Dato Oktober 1997
	Prosjektnr. Undernr. O-97089	Sider Pris 26
Forfatter(e) Jarl Eivind Løvik, Gösta Kjellberg Torleif Bækken og Randi Romstad	Fagområde Industriforurensning	Distribusjon
	Geografisk område Hedmark	Trykket NIVA

Oppdragsgiver(e) Rena kartongfabrik ASA	Oppdragsreferanse Tor Nilsgård
---	--

Sammendrag Undersøkelser av begroingsorganismer og bunndyr samt kartlegging av bunnforholdene viste at Glåma var lite påvirket av forurensninger fra kartongfabrikken på de undersøkte partiene fra Rena til Strandfossen ved Elverum. Begroings- og bunndyrsamfunnene var dominert av arter som indikerer rent vann på alle de undersøkte lokalitetene. Det ble ikke observert fiberbanker, men sedimentet nedstrøms utløpet fra fabrikken inneholdt en del fiber. Dette området med trefibre utgjorde ca. 7,5 dekar. Mangel på fiberbanker kan skyldes at de årlige flommene, og spesielt storflommen våren 1995, har revet løs det som måtte ha vært avsatt tidligere. Videre har antagelig avsetning av fiber på stilleflytende partier blitt betydelig redusert den seinere tid, spesielt etter at det nye renseanlegget ble satt i drift våren 1997.
--

Fire norske emneord 1. Resipientundersøkelse 2. Glåma 3. Trefiberavsetninger 4. Biologiske undersøkelser	Fire engelske emneord 1. Resipient survey 2. River Glåma 3. Wood fibre deposits 4. Biological investigation
---	--

Jarl Eivind Løvik

Prosjektleder

ISBN 82-577-3300-8

Day Berg

Forskningsjef

**Resipientundersøkelse i Glåma i forbindelse med ny
utslippstillatelse for Rena kartonfabrik ASA**

Forord

Denne rapporten omhandler resultatene av en resipientundersøkelse i Glåma nedstrøms Rena i 1997. Målsetningen var å vurdere effektene av utslippene fra Rena kartonfabrik ASA på bunndyr og begroing på tre strykpartier i Glåma ned til Strandfossen i Elverum, samt å kartlegge omfanget av eventuelle fiberbanker i lokalområdet fra fabrikken og ned til Åsta bru. Prosjektet kom i stand i forbindelse med at Rena kartonfabrik ASA fikk ny utslippstillatelse i desember 1996, hvor ett av vilkårene var at det ble gjennomført en resipientundersøkelse i Glåma sommeren 1997. Prosjektet er finansiert av Rena kartonfabrik ASA og ble kontraktfestet den 4. mai 1997. Kontaktperson i Rena kartonfabrik ASA har vært sikkerhetssjef Tor Nilsgård.

Feltarbeidet ble gjennomført av Gösta Kjellberg og Jarl Eivind Løvik (NIVAs Østlandsavdeling) 31. juli, 1. august og 26. september. Randi Romstad og Torleif Bækken (begge NIVA Oslo) har analysert henholdsvis begroingsorganismer og bunndyr. Resultatene av disse biologiske undersøkelsene er vurdert av G. Kjellberg i samarbeid med R. Romstad og T. Bækken. Databearbeiding og rapportframstilling forøvrig er utført av personalet ved NIVAs Østlandsavdeling.

Oslo, 27. oktober 1997

Jarl Eivind Løvik

Innhold

Sammendrag	5
Summary	6
1. Innledning	7
2. Materiale og metoder	9
3. Resultater	12
3.1 Biologiske undersøkelser i Glåma	12
3.1.1 Begroingsorganismer	12
3.1.2 Bunndyr	13
3.2 Kartlegging av bunnforhold og eventuelle fiberbanker	16
4. Sammenfattende diskusjon	17
5. Litteratur	19
6. Vedlegg	20

Sammendrag

Denne rapporten omhandler resultatene av en resipientundersøkelse i Glåma fra Alme oppstrøms Rena til Strandfossen ved Elverum. Undersøkelsen kom i stand på bakgrunn av at Rena kartongfabrik ASA ble gitt ny utslippstillatelse i desember 1996. Ett av vilkårene i utslippstillatelsen var at det skulle gjennomføres en resipientundersøkelse i Glåma sommeren 1997. Målsettingen var at eventuelle effekter av utslippet fra kartongfabrikken på elvas tilstand skulle vurderes.

De fire undersøkte lokalitetene i Glåma på strekningen fra Alme (referansestasjon oppstrøms bedriften) til Strandfossen ved Elverum hadde begroings- og bunndyrsamfunn som var dominert av arter som indikerer rent vann i samsvar med de naturgitte forholdene. Dette viser at Glåma nedstrøms Rena var lite forurenset. Det ble ikke observert direkte skadeeffekter av utslippene fra kartongfabrikken på flora og fauna i disse strykpartiene. Det ble ikke funnet større endringer i sammensetningen av begroings- og bunndyrsamfunnene på disse lokalitetene i 1997 sammenliknet med de forholdene som ble registrert i 1989-90. Også i 1989-90 ble lokalitetene karakterisert som lite påvirket av forurensninger. Noe økt innslag av "gode rentvannsindikatorer" i begroingen i 1997 kunne likevel tyde på litt redusert tilgang på næringssalter. Det er vanskelig å fastslå årsakene til dette, men det kan både skyldes forskjeller i meteorologiske forhold og f.eks. reduserte utslipp fra kartongfabrikken eller kommunale avløpsanlegg.

Bunnforholdene og eventuell forekomst av fiberbanker ble kartlagt på det stilleflytende partiet fra "nybrua" oppstrøms bedriften og nedover til Åsta bru ca. 6 km nedstrøms utslippet fra fabrikkens renseanlegg. Rene fiberbanker ble ikke påvist, men på et smalt parti langs vestre elvebredd fra utslippspunktet og ca. 500 m nedover, hadde bunnsedimentet varierende innslag av fiber. I dette området ble det også observert moderate mengder fiber i vannmassene og gassbobling (sannsynligvis metan) fra bunnen. Arealet av dette området med fiber i sedimentet er beregnet til ca. 7,5 dekar som utgjør mindre enn 1 % av hele arealet av Glåma fra kartongfabrikken og ned til Åsta bru. De viktigste årsakene til at så små fibermengder ble registrert er antagelig følgende: De årlige vårflommene i Glåma, og ikke minst storflommen i 1995, har revet løs mesteparten av det som måtte ha vært avsatt tidligere og ført størstedelen av materialet lengre nedover i vassdraget. Rester av slike fiberbanker er blitt delvis overdekt med silt og sand. Videre har redusert fiberutslipp fra bedriften spesielt etter at renseanlegget ble satt i drift våren 1997, ført til at lite fiber kan avsettes på stilleflytende partier, i "innersvinger", bakevjer o.l. sammenliknet med tidligere da kartongfabrikken til tider hadde store utslipp av fiber.

På bakgrunn av de biologiske observasjonene og kartleggingen av bunnforholdene kan vi som oppsummering si at Glåma var lite påvirket av forurensninger fra kartongfabrikken på de undersøkte partiene med unntak av en helt lokal effekt.

Summary

Title: Effects of woodfibre discharges from the board mill Rena kartonfabrik ASA in river Glåma.

Year: 1997

Author: Jarl Eivind Løvik, Gösta Kjellberg, Torleif Bækken and Randi Romstad.

Source: Norwegian Institute for Water Research, ISBN No.: ISBN 82-577-3300-8

Species and amounts of attached algae, mosses and benthic invertebrates were examined at 3 stream localities in river Glåma downstream the board mill, Rena kartonfabrik ASA, and one reference locality upstream. The benthic communities were dominated by natural clean-water species. No evidence of negative effects on biota due to wood fibre discharges from the factory was observed. River sediments were mapped along a 6 km long slowly floating part downstream the board mill. In earlier periods (until 1996) there have been large discharges of fibres from the board mill. It is possible that such discharges could have resulted in deposited fibrebanks in the river course. We did not observe typical fibre banks. However moderate amounts of fibres were found in the river sediments along the western shore just downstream the board mill. One explanation for this could be the yearly springfloods, and especially the great flood in 1995, which could have resuspended such fibrebanks and transported the fibres to flooded areas and lower parts of the river. Besides this the reduced fibre discharges during the last years probably have caused only small fibre depositions.

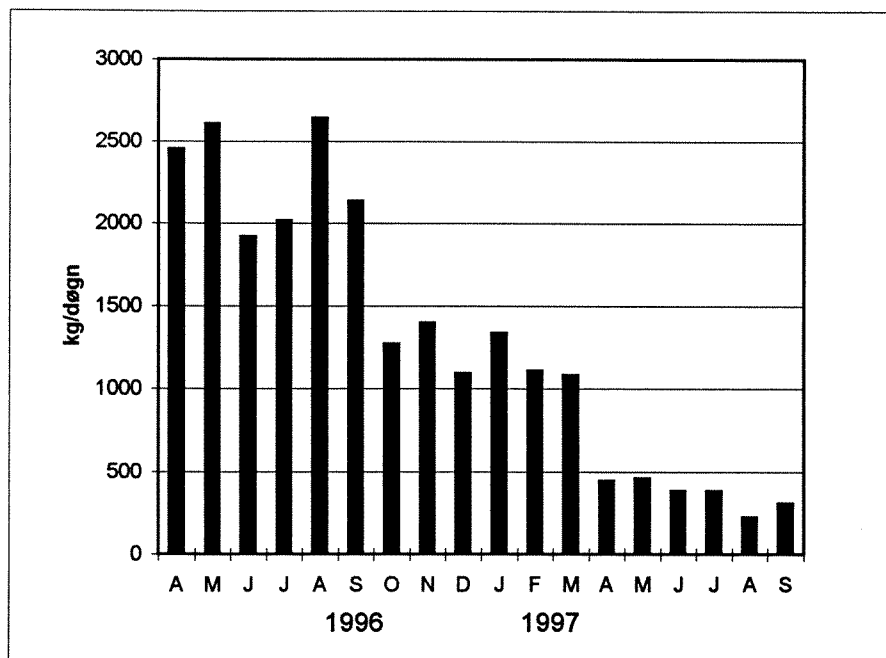
There was not observed any negative effects in river Glåma from the board mill except for a small local effect near the outlet from the factory.

1. Innledning

Bakgrunn

Rena Kartonfabrikk ASA har fått godkjent av SFT en økning av produksjonen av tremasse fra 30 000 tonn pr. år til 50 000 tonn pr. år og kartong fra 52 000 tonn pr. år til 60 000 tonn pr. år. Det innebærer bl.a. igangsetting av ombygd/ny kartong-maskin (KM 2). På grunn av at innkjøringen av KM2 fortsatt pågår, kjøres både den gamle KM 1 og den nye kartongmaskinen i dag (månedsskiftet september-oktober 1997). Bedriften produserer kartong ut i fra egenprodusert tremasse (slip) og innkjøpt cellulose. Produksjonen foregår på årskontinuerlig basis (5-skiftordning). Virksomheten har utslipp til vann med Glåma som resipient. Utslippene består hovedsakelig av suspendert organisk materiale (fiber), oppløst organisk materiale og mindre mengder næringssalter (nitrogen og fosfor).

Utslippene av fiber har i perioder vært tildels store de senere årene. Inntil nytt renseanlegg ble innstallert og satt i drift den 14. mars -97, hadde bedriften ingen rensing av prosessavløpsvannet. Tidligere Rena Karton A/S ble slått konkurs i april 1996, men det ble fortsatt produsert kartong ved fabrikk i perioden fram til det nye selskapet Rena Kartonfabrik ASA ble etablert i september 1996 (driftselskapsperioden). Etter at det ble klart at fabrikk skulle fortsette driften, begynte man arbeidene med interne tiltak for å redusere utslippene til vann. Dette førte til en reduksjon i utslippene av suspendert organisk materiale fra ca. 2,3 tonn til ca. 1,2 tonn pr. døgn i følge opplysninger fra bedriften (Fig. 1, sikkerhetssjef T. Nilsgård pers. oppl.). Da renseanlegget ble satt i drift, ble utslippene ytterligere redusert til ca. 0,4 tonn pr. døgn.



Figur 1. Månedsvise utslippsmengder (akkumulerte) av fiber fra Rena kartonfabrik ASA (Kilde: Rena kartonfabrik ASA v/sikkerhetssjef T. Nilsgård).

Rena Kartonfabrikk ASA er gitt ny utslippstillatelse pr. 20.12.96 (SFT 1996). I følge denne har bedriften pr. i dag tillatelse til å slippe ut inntil 1,8 tonn suspendert organisk materiale pr. døgn som halvårsmiddel og inntil 2,0 tonn/døgn som månedsmiddel. Fra 1.1.98 reduseres disse utslippsgrensene til henholdsvis 1,2 tonn/døgn og 1,4 tonn/døgn. Eventuelle nye utslippsgrenser vil bli fastsatt senere avhengig av hvor store reduksjoner som kan oppnås innenfor teknisk/økonomiske akseptable forhold og utifra resipientens tilstand.

I forbindelse med utslippssøknaden uttalte Åmot kommune at Glåma umiddelbart nedstrøms Rena ikke ble mye brukt til fiske og friluftsliv. Elvestrekningen ble karakterisert som påvirket av utslipp fra kommunens rensanlegg like nord for Rena kartongfabrikk ASA og fra bedriften i form av fiberholdig prosessvann samt sigevann fra barkfyllinger og råstofflagre på industriområdet. Betydelig fiberdrift ble tidligere observert helt ned til Strandfossen, ca. 3 mil nedstrøms fabrikk, noe som bl.a. var til ulempe for utøvelse av fisket (Ole Nashoug pers. oppl.).

Oppløst organisk materiale og fiber fra bedriften føres med elvevannet nedover i Glåma og vil kunne prege vannkvaliteten over betydelige avstander. Noe av fibermaterialet vil sedimentere på stilleflytende partier, spesielt i perioder med lavvannføring. I flomperioder kan dette transporteres videre nedover i vassdraget. Fibermateriale er relativt tungt nedbrytbart, og under nedbrytningen vil oksygen forbrukes. Dette kan videre føre til gassutvikling (metan, hydrogensulfid) og luktproblemer på elvestrekninger med "fiberbanker". Både nedslamming med fibermateriale og økt tilgang på løst organisk materiale vil påvirke artssammensetning og mengder av bunnlevende organismer (bunndyr, begroingsalger o.s.v.), og reproduksjonsforholdene for fisk kan bli forringet. På elvestrekninger med sterk belastning av lett nedbrytbart organisk materiale vil bunnen kunne være dekket av store mengder heterotrofe begroingsorganismer som bakterier, sopp og encellede dyr. Næringssalter har en gjødslande effekt og kan føre til økt forekomst av alger, elvemoser og høyere vegetasjon.

Bedriften bruker ulike bstrykningskjemikalier (CaCO_3 , MgCO_3 , aluminiumsilikat etc.) under kartongproduksjonen for å oppnå en trykkbar overflate ("coating"). Eventuelle rester av disse kjemikaliene vil føres med prosessvannet til Glåma. Bstrykningskjemikalienes egenskaper og mengder antas å ikke føre til negative effekter i resipienten, men SFT vil kunne vurdere å pålegge bedriften å få gjennomført økotoksikologiske tester av avløpsvannet (SFT 1996).

SFT har pålagt bedriften å gjennomføre en resipientundersøkelse hvor tilstanden i Glåma nedstrøms bedriften vurderes opp mot utslippet fra kartongfabrikken. De siste gangene det ble foretatt mer omfattende biologiske undersøkelser i det aktuelle området, var i 1989 og 1990 (Kjellberg et al. 1991, Hessen et al. 1992). Videre pågår en årlig overvåkingsundersøkelse av Glåma i Hedmark med hensyn til konsentrasjoner og transporter av næringssalter og organisk stoff, i regi av SFT (Kjellberg og Løvik 1997). Den sistnevnte undersøkelsen har imidlertid ingen prøvetakings-lokaliteter på strekningen mellom Høyegga og Elverum (Skjefstadvossen).

Målsetting

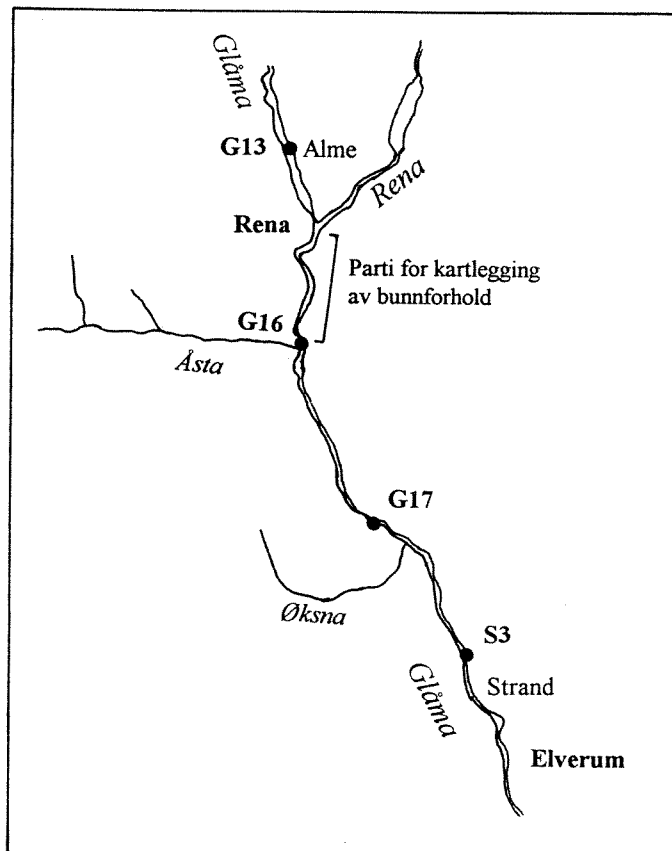
Målsettingen med undersøkelsen har vært å:

- Beskrive biologisk tilstand og klassifisere forurensingsgraden i Glåma på 4 stasjoner på strekningen Rena - Strandfossen. Videre å vurdere effekten av utslippet fra Rena Kartongfabrikk ASA på biota.

- Undersøke omfanget av forurensningene lokalt nedstrøms bedriften. Dvs. at en kartlegger eventuelle fiberbanker på det roligflytende partiet mellom bedriften og Åsta bru samt vurderer biologiske effekter av disse bankene.
- Vurdere eventuelle endringer i forurensningssituasjonen på den aktuelle strekningen sammenliknet med situasjonen i 1989/90.

2. Materiale og metoder

Innsamling av biologisk materiale på 4 stasjoner i Glåma på strekningen oppstrøms Rena - Strandfossen ble gjennomført ved lavvannføring den 31. juli 1997. De biologiske undersøkelsene omfatter studier av begroingsorganismer og bunndyr som grunnlag for klassifisering av forurensningsgrad-/tilstandsklasse. Stasjonsplassering er vist i Fig. 2. Dette er samme stasjoner som ble brukt i forbindelse med tilsvarende undersøkelser i 1989 - 90. Stasjonen ved Alme (G13) ligger oppstrøms Rena Kartonfabrik ASA og utgjør her referansestasjon. Stasjonene ved Åsta bru (G16), ved Øksna (G17a) og ved Strandfossen (S3) er samtlige lokaliteter som kan være påvirket av fiberutslipp fra kartongfabrikken. For at det skal være mulig å sammenlikne de ulike lokalitetene og elveavsnittene, er det valgt noenlunde like biotoper med hensyn til vannhastighet og bunns substrat. Vi har prioritert strykpartier med grus og steinbunn i samsvar med tidligere undersøkelser.



Figur 2. Oversikt over plassering av stasjoner for innsamling av bunndyr og begroingsorganismer i Glåma samt område for kartlegging av bunnforholdene.

Begroingsorganismer

Begroing er en fellesbetegnelse for organismesamfunn festet til elvebunnen eller annet underlag - eller med naturlige tilholdssted nær elvebunnen, f. eks. blant andre begroingsorganismer. Funksjonelt er det tre ulike typer begroing:

- Primærprodusenter: Alger og moser (høyere planter regnes ikke med).
- Nedbrytere: Bakterier og sopp.
- Konsumenter: Primitive fastsittende dyr, f.eks. ciliater, fargeløse flagellater og svamp.

I norske elver som er lite til moderat forurensningsbelastet (tilstandsklasse I til III) utgjør vanligvis primærprodusentene det meste av begroingssamfunnet. Bare unntaksvis, i betydelig forurensede elver (tilstandsklasse IV til V), dominerer nedbrytere og konsumenter. Begroingssamfunnet vil, ved å være bundet til et voksested, avspeile miljøfaktorene på voksestedet og integrere denne påvirkningen over tid. Generasjonstiden for de fleste begroingsorganismer er dessuten ikke lenger enn at det gis rom for endringer fra ett år til neste, og i løpet av en vekstperiode. Derved oppfanges også kortvarige påvirkninger, f.eks. fra sesongdirigerte utslipp. Begroingsundersøkelser er derfor blitt et nyttig og utsagnskraftig verktøy for å bedømme forurensningsgrad/tilstandsklasse i våre vassdrag. Særlig gjelder det ved vurderinger av virkningen av økte tilførsler av plantenæringsstoffer og lett nedbrytbart organisk materiale.

Kort skissert omfatter begroingsundersøkelsen:

1. Feltobservasjoner og innsamling av prøver. Ved feltobservasjonene innsamles begroingselementene hver for seg og mengdemessig forekomst av hvert element angis i form av dekningsgrad. Dekningsgraden vurderes subjektivt ut fra hvor stor prosentdel av tilgjengelig elveleie som dekkes av hvert element. I praksis er det ofte bare bunnarealet nær elvebredden som er mulig å observere.
2. Laboratorieanalyse. Begroingsprøvene undersøkes først i lupe, deretter i mikroskop. Organismene identifiseres så langt som mulig, fortrinnsvis til art. Hver arts mengdemessige betydning innen begroingselementet bedømmes.
3. Tolking av resultatene. Tilstanden med hensyn til eutrofiering/saprobiering klassifiseres med bakgrunn i begroingssamfunnets sammensetning (biodiversitet). Det legges her særlig vekt på gode indikatorarter og avvik fra forventet naturgitt artssammensetning. Videre har vi sammenliknet våre resultater med de som ble observert i 1989 - 1990 for derved å klarlegge tidsutviklingen i forurensningsgraden (Kjellberg, Hessen og Romstad 1991, Hessen et al. 1992). For mer inngående informasjon om metodikk og klassifiseringssystem henvises til Kjellberg, Hessen og Romstad (1991).

Bunndyr

Ved bedømmelse av et vassdrags biologiske tilstand og produksjonsevne er kunnskapen om bynndyrenes mengde og artssammensetning dvs. biodiversiteten av stor verdi. Bunnfaunaen er sammensatt av mange arter med spesifikke krav til miljø og samtidig konsentrert til kontaktsjiktet mellom sediment og vann der mange viktige prosesser i omsetningen av næringsstoffer og innholdet av oksygen lett påvirkes av forurensningsbelastning. I tillegg kommer at de fleste bunndyrarter har en lang livssyklus - ofte ett år - og derfor gjenspeiler miljøpåvirkningen over en lengre tidsperiode. Tilfeldig slamtillførsel, giftutslipp m.m. som ikke alltid kan dokumenteres gjennom vanlige vannprøver, kan bli påvist ved slike undersøkelser. Bunndyr er derfor i lang tid blitt brukt til å klassifisere vassdrag (Kolkwitz og Marsson 1908, Liebman 1951).

Bunndyrundersøkelsen ble gjort på følgende måte:

1. Bunndyr ble innsamlet med håndhåvteknikken (den såkalte "sparke-metoden") i 3 minutter innsamlingstid. Prøvetakingen som kan betegnes som semi-kvantitativ, ble utført i samsvar med Norsk Standard NS 4719. Ved denne metoden registreres de fleste artene som er tilstede. En får informasjon om den relative tettheten og det relative forholdet mellom de ulike organismegruppene.
2. Innsamlet materiale ble analysert i laboratoriet der artslistene over steinfluer, døgnfluer og vårfluer ble utarbeidet. Øvrige organismer er ført til større grupper.
3. Vannkvalitet og produksjonsevne ble vurdert på grunnlag av mengdeforhold og artssammensetning. Det ble særlig lagt vekt på forekomst av gode indikatororganismer og eventuelle avvik fra forventet naturgitt biodiversitet. For mer inngående informasjon om metodikk og klassifiseringssystem henvises Kjellberg et al. (1985).

Bunnforhold og fiberavsetninger

Sedimentene i elver er i hovedsak uorganiske. De er utsatt for stadig omgruppering, transport og forandring som følge av vannmassenes påvikning. Det er bare i dype deler og på roligflytende partier, i "innersvinger", viker eller bakevjer at de lette, vannholdige organiske partiklene (f.eks. trefiber) kan sedimentere. Ved en liknende undersøkelse av Storelva ved Hønefoss i 1990 ble det observert fiberbanker av betydelig omfang som følge av utslipp fra treforedlingsbedrifter langs vassdraget (Rognerud 1990). På den stilleflytenede strekningen av Glåma fra kartongfabrikken til Åsta bru (ca. 6 km) er det flere partier hvor en ville forvente sedimentasjon av fiber.

Faste partikler transporteres i rennende vann ved rulling, glidning eller hopping (såkalt saltasjon) langs bunnen, samt svevende i vannmassene som suspendert materiale. Transporten er sterkt avhengig av vannhastigheten som igjen bestemmes av elveleiets helning i lengdeprofilen og elvekanalens tverrsnitt i forhold til tilført vannmengde. Det er utarbeidet empiriske relasjoner mellom kornstørrelse og vannhastighet og erosjon, transport og avsetning (sedimentasjon). Ved hjelp av et såkalt Hjulstrøms diagram kan man forutsi hvilke partikkelstørrelser (uorganiske partikler) som sedimenterer eller transporteres ved gitte vannhastigheter (se f.eks. Prestvik & Johnsen 1990). Generelt fører som kjent økende vannhastighet til at stadig større partikler (opp mot grov grus og stein) kan settes i bevegelse, mens ved synkende vannhastighet vil partikler av mindre og mindre størrelse ned mot finsand og silt sedimentere. De fleste elveleier vil tilpasse seg de middels store flommene da de store vannhastighetene under flommen vil fjerne alt materiale under en viss kornstørrelse (Sørensen 1973). I forbindelse med "storflommer" som opptrer sjeldnere, kan partikkeltransporten bli svært stor, men mye av materialet avsettes da utenfor elveleiet på oversvømte elvesletter eller i nedenforliggende innsjøer. Betydelige sand- og grusavsetninger finnes i dalbunnene i tilknytning til elvene Glåma og Rena i det aktuelle området (Sollid & Kristiansen 1983).

Den 1. august -97 ble bunnforhold og eventuelle fiberbanker lokalt nedstrøms bedriften (roligflytende parti ned til Åsta bru) kartlagt. Vannstanden var lav og temperaturen i elva såvidt høy at gassbobling var til hjelp ved identifisering av eventuelle fiberavsetninger. Elvebunnen ble undersøkt ved hjelp av Ekman-grabb og vannkikkert. Vi gjorde en supplerende undersøkelse på denne elvestrekningen den 26. september d.å. ved moderat vannføring. Totalt ble det gjort mer enn hundre registreringer ved kartleggingen av bunnforholdene.

3. Resultater

3.1 Biologiske undersøkelser i Glåma

Fordelingen på hovedgrupper av bunndyr er vist i Fig. 3, og primærdata med analyseresultater for bunndyr og begroingsorganismer er gitt i tabeller i vedlegget.

3.1.1 Begroingsorganismer

Resultater fra de enkelte stasjonene.

Stasjon G13.

Ved denne lokaliteten var algesamfunnet dominert av grønnalgen *Oedogonium* sp. Slekten *Oedogonium* er vanskelig å artsbestemme og forekommer i alle vanntyper. Begroingen var preget av arter som er vanlige i rene, næringsfattige vassdrag som grønnalgene *Zygnema* b og *Bulbochaete* sp. og blågrønnalgene *Stigonema mamillosum*, *Calothrix* spp. og *Clastidium setigerum*. Samtlige er gode rentvannsindikatorer. Arter som kan indikere forurensningsbelastning ble ikke observert. Lokaliteten bedømmes som lite forurensningsbelastet (tilstandsklasse I).

Stasjon G16.

På denne lokaliteten var begroingen dominert av tråder med kiselalgen *Tabellaria flocculosa*. Algesamfunnet inneholdt flere karakteristiske rentvannsformer som blågrønnalgene *Stigonema mamillosum* og flere *Calothrix* arter samt grønnalgene *Bulbochaete* sp. og *Zygnema* b. Arter som indikerer forurensning ble ikke funnet i prøvene. Lokaliteten bedømmes som lite forurensningsbelastet (tilstandsklasse I).

Stasjon G17 a.

Lokaliteten hadde svakt utviklet begroing. Størst forekomst hadde gulgrønnalgen *Vaucheria* sp. Denne algen er vanligst i vassdrag med høyt innhold av elektrolytter og næringssalter. Slekten *Vaucheria* er imidlertid vanskelig å artsbestemme, og det finnes arter som trives i næringsfattig vann. Algesamfunnet var preget av arter som er vanlige i rent næringsfattig vann, som blågrønnalgene *Stigonema mamillosum*, *Rivularia biasolettiana* og *Calothrix* spp. Lokaliteten bedømmes som lite forurensningsbelastet (tilstandsklasse I).

Stasjon S3.

Begroingen ved denne lokalitet var dominert av grønnalgen *Microspora amoena* som er en av de vanligste grønnalgene i norske vassdrag. *M. amoena* trives i kaldt strømmende vann, og er bare funnet i nøytralt eller svakt basisk vann. Stor forekomst av *M. amoena* kan indikere tilførsel av næringssalter, men høyt næringsinnhold er ingen betingelse for vekst av arten. Algesamfunnet var ellers artsrikt og preget av arter som foretrekker næringsfattig vann, som blågrønnalgene *Rivularia biasolettiana*, *Calothrix* spp. og *Stigonema mamillosum*. Lokaliteten bedømmes som lite forurensningsbelastet (tilstandsklasse I).

Samlet vurdering.

Begroingssamfunnet på samtlige lokaliteter var dominert av primærprodusenter. Algesamfunnene var preget av arter som er vanlige i rent, næringsfattig vann. Artssammensetningen viste videre at Glåmavannet har god bufferkapasitet mot tilførsler av surt vann. Arter eller mengder av alger som kan indikere forurensning ble ikke funnet i prøvene. Det ble heller ikke registrert arter eller mengder av

nedbrytere og/eller konsumenter av betydning. På bakgrunn av dette kan samtlige lokaliteter klassifiseres som lite forurensningspåvirket. Begroingsamfunnet var i samsvar med de naturgitte forhold (tilstandsklasse I). Direkte skadeeffekter på biota som følge av fiberutslippene ble ikke observert.

Jevnføres disse resultatene med de forholdene som ble registrert ved de samme lokalitetene i 1989 - 1990, så ser det ikke ut til å ha skjedd noen større forandring m.h.t. forurensningspåvirkning. Også i 1989 - 1990 ble lokalitetene klassifisert som lite forurensningspåvirkede (tilstandsklasse I) (Kjellberg, Hessen og Romstad 1991, Hessen et al, 1992). Økt innslag av gode rentvannsarter i 1997 jevnført med forholdene i 1989 - 1990 kan muligens indikere redusert næringssalttilgang.

3.1.2 Bunn dyr

Resultater fra de enkelte stasjonene.

Stasjon G 13.

Lokaliteten hadde individ- og artsrik bunnfauna dominert av insektlarver. Størst forekomst var det av døgnfluelarver, fjærmygglarver og vårfluelarver. Vanlig forekommende var også arter tilhørende grupper som vannmidd, fåbørstemark, steinfluer og biller. Bunn dyrsamfunnet var dominert av rentvannsarter i samsvar med forventet naturgitt biodiversitet. Typiske forurensningsindikatorer eller artsforskyvninger som kan indikere forurensningspåvirkning ble ikke påvist. Rik forekomst av døgnflueslektene *Baetis*, *Ephemerella* og *Heptagenia* indikerte videre godt bufret vann og forsuringseffekter ble ikke dokumentert. Lokaliteten klassifiseres som lite forurensningspåvirket (tilstandsklasse I).

Følgende stein-, døgn- og vårfluearter kan betegnes som karakterarter for lokaliteten:

STEINFLUER

Diura nanseni
Taeniopteryx nebulosa
Leuctra fusca

DØGNFLUER

Baetis rhodani
Centroptilum luteolum
Heptagenia sulphurea
Heptagenia dalecarlica
Ephemerella aurivillii
Ephemerella ignita

VÅRFLUER

Hydropsyche sp.
Agapetus sp.
Rhyacophila nubila
Lepidostoma hirtum

Stasjon G 16.

Bunnfaunaen på denne lokalitet var dominert av insektlarver. Størst forekomst var det av døgnfluelarver og fjærmygglarver. Vanlig forekommende var også arter tilhørende grupper som vannmidd, fåbørstemark, steinfluer, vårfluelarver, biller, knott, stankelbein og snegl. Lokaliteten hadde et bunn dyrsamfunn som var dominert av rentvannsarter i samsvar med forventet naturgitt biodiversitet. Typiske forurensningsindikatorer eller artsforskyvninger som kan indikere forurensningspåvirkning ble ikke påvist. Rik forekomst av døgnflueslektene *Baetis* og *Heptagenia* indikerte videre godt bufret vann, og noen effekter av forsuringspåvirkning har ikke kunnet dokumenteres. Lokaliteten bedømmes som lite forurensningspåvirket (tilstandsklasse I).

Følgende stein-, døgn- og vårfluearter kan betegnes som karakterarter for lokaliteten:

STEINFLUER	DØGNFLUER	VÅRFLUER
<i>Diura nanseni</i>	<i>Baetis rhodani</i>	<i>Hydropsyche</i> sp.
<i>Isoperla</i> sp.	<i>Heptagenia sulphurea</i>	<i>Micrasema</i> sp.
<i>Taeniopteryx nebulosa</i>		<i>Rhyacophila nubila</i>
<i>Leuctra fusca</i>		<i>Agapetus</i> sp.
		<i>Hydroptila</i> sp.
		<i>Ceraclea</i> sp.

Stasjon G 17a.

Denne lokalitet hadde en relativt rik bunnfauna dominert av insektlarver. Størst forekomst var det av døgnfluelarver, fjærmygglarver, knottlarver og vårfluelarver. Vanlig forekommende var også arter tilhørende grupper som vannmidd, fåbørstemark, steinfluer, snegl og særlig muslinger. Lokaliteten hadde et bunndyrsamfunn som var dominert av rentvannsarter i samsvar med forventet naturgitt biodiversitet. Typiske forurensningsindikatorer eller artsforskyvninger som kan indikere forurensningspåvirkning ble ikke påvist. Rik forekomst av døgnflueslektene *Baetis*, *Ephemerella* og *Heptagenia* indikerte videre godt bufret vann, og noen effekter av forurensningspåvirkning har ikke kunnet dokumenteres. Lokaliteten bedømmes som lite forurensningspåvirket (tilstandsklasse I).

Følgende stein-, døgn- og vårfluearter kan betegnes som karakterarter for lokaliteten:

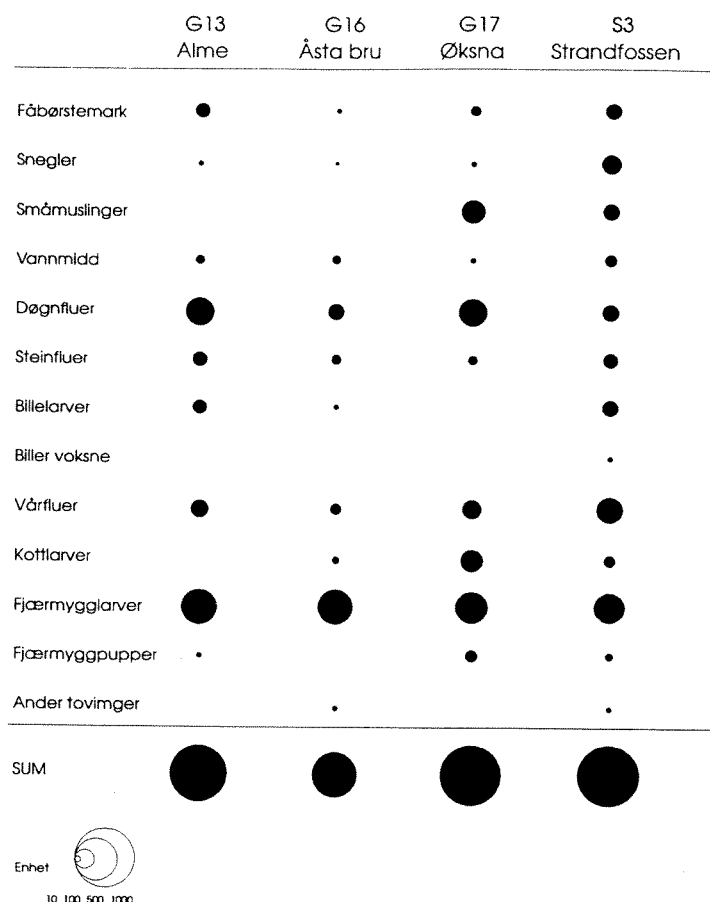
STEINFLUER	DØGNFLUER	VÅRFLUER
<i>Diura nanseni</i>	<i>Baetis rhodani</i>	<i>Hydropsyche</i> sp.
<i>Leuctra fusca</i>	<i>Heptagenia sulphurea</i>	<i>Rhyacophila nubila</i>
	<i>Ephemerella aurivillii</i>	<i>Archopsyche ladogensis</i>

Stasjon S 3.

Lokaliteten hadde en rik bunnfauna som var dominert av insektlarver snegl og småmuslinger. Størst forekomst var det av snegl, småmuslinger, døgnfluelarver, steinfluelarver, fjærmygglarver, biller og vårfluelarver. Vanlig forekommende var også arter tilhørende grupper som vannmidd, fåbørstemark, knott og stankelbein. Bunndyrsamfunnet var dominert av rentvannsarter i samsvar med forventet naturgitt biodiversitet. Typiske forurensningsindikatorer eller artsforskyvninger som kan indikere forurensningspåvirkning ble ikke påvist. Rik forekomst av døgnfluen *Baetis rhodani*, og slektet *Heptagenia* indikerte videre godt bufret vann, og noen effekter av forurensningspåvirkning har ikke kunnet dokumenteres. Lokaliteten bedømmes som lite forurensningspåvirket (tilstandsklasse I).

Følgende stein-, døgn- og vårfluearter kan betegnes som karakterarter for lokaliteten:

STEINFLUER	DØGNFLUER	VÅRFLUER
<i>Diura nanseni</i>	<i>Baetis rhodani</i>	<i>Agapetus</i> sp.
<i>Taeniopteryx nebulosa</i>	<i>Heptagenia dalecarlica</i>	<i>Hydropsyche</i> sp.
<i>Leuctra fusca</i>	<i>Heptagenia sulphurea</i>	<i>Micrasema</i> sp.
		<i>Rhyacophila nubila</i>
		<i>Aithripsodes</i> sp.
		<i>Oxyethira</i> sp.
		<i>Hydroptila</i> sp.



Figur 3. Forekomst av bunndyr fordelt på hovedgrupper på fire lokaliteter i Glåma den 31. juli 1997.

Samlet vurdering.

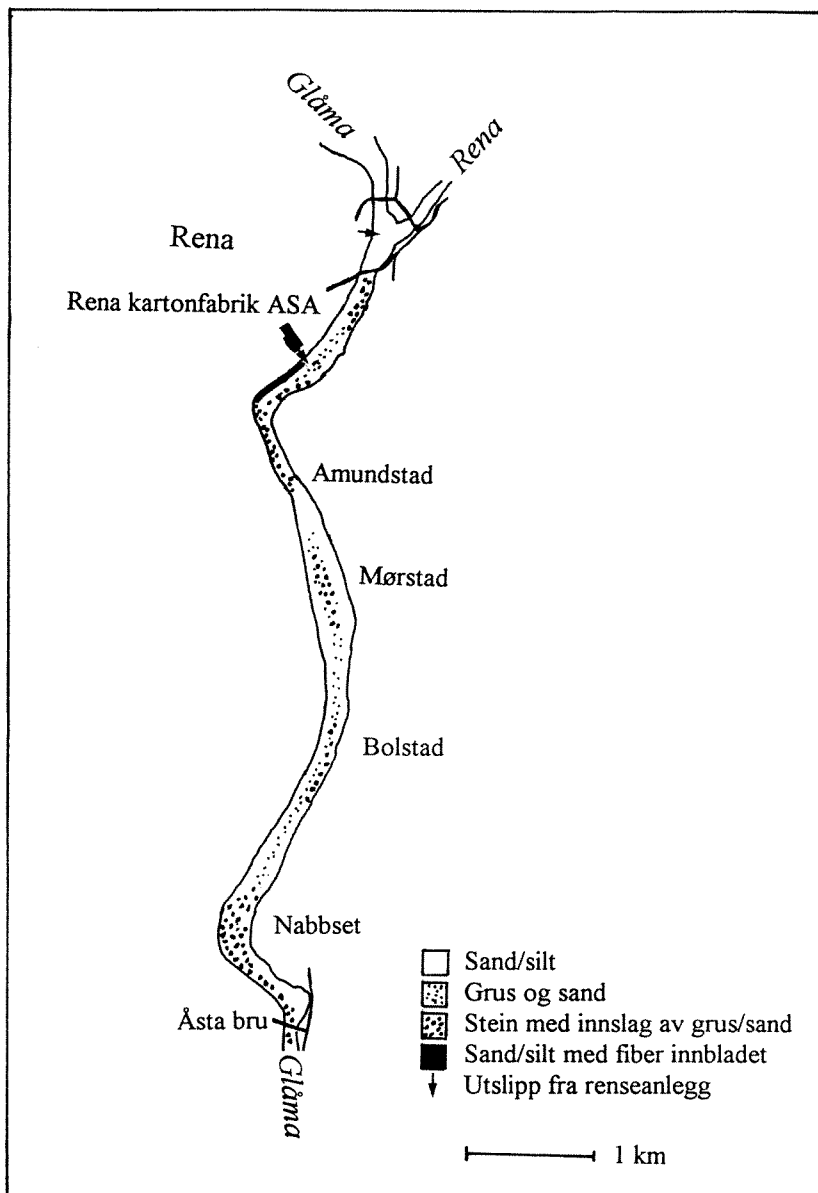
Bunnfaunaen ved samtlige lokaliteter hadde mange individer og var helt dominert av insektlarver. Størst forekomst var det av døgnfluelarver og fjærmygg. Arter tilhørende grupper som vannmidd, fåbørstemark, steinfluer, vårfluer, biller og knott samt snegl og muslinger var også vanlige (se Fig. 3). Typiske forurensningsindikatorer eller artsforskyvninger som kan indikere forurensningspåvirkning ble ikke observert. Rik forekomst av arter og grupper som er ømfintlige for surt vann indikerte videre godt bufret og ikke forsuret vann. Bunndyrsamfunnene var dominert av rentvannsarter i samsvar med forventede naturgitte forhold. Lokalitetene kan derfor karakteriseres som lite forureningspåvirket (tilstandsklasse I). Bunndyrsamfunnene i strykpartiene nedstrøms Rena kartonfabrikk ASA var ikke merkbart negativt påvirket av fiberutslippen fra fabrikk.

Dersom vi sammenligner nåværende situasjon med registreringene i 1989-90, synes det ikke å ha skjedd noen større endringer m.ht. forurensningspåvirkning. Også i 1989-90 ble de aktuelle lokalitetene betegnet som lite påvirket av forurensninger (tilstandsklasse I).

3.2 Kartlegging av bunnforhold og eventuelle fiberbanker

Kart over det undersøkte partiet med angivelse av bunnforholdene er vist i Fig. 4.

På strekningen fra "nybrua" og nedover til fabrikken bestod bunnen på vestsida av rene sandbanker, mens det mot midten og over mot østsida var økende innslag av stein samt en del tømmerstokker. Utslippet fra fabrikkens renseanlegg munner ut ca. 10 m fra land rett ut for fabrikken. Utslipet var godt synlig på grunn av luftbobling og noe blakking som antagelig skyltes rester av bestrykningskjemikaliene i utslippet. Det var derfor lett å se retningen på vannstrømmen som i hovedsak fulgte



Figur 4. Kart over bunnforholdene i Glåma på strekningen fra "nybrua" ved Rena til Åsta bru basert på registreringer 1. august og 26. september 1997.

vestsida av elva ned til "90°-svingen" ca. 500 m lengre ned. Det ble observert moderate mengder fiber i vannmassene på dette partiet. På den samme strekningen var bunnen dominert av sand og silt med varierende mengde trefiber innblandet i et belte som strekte seg fra vestre elvebredd og inntil ca. 20 m ut fra land. Rene fiberbanker ble imidlertid ikke funnet i dette området. Det ble likevel observert gassbobling flere steder på dette partiet. Dette skyldes sannsynligvis nedbrytning av rester av eldre fiberbanker. Disse var trolig delvis revet løs og transportert videre nedover elva og delvis overdekt med sand. Det kan likevel ikke utelukkes at sedimentet også tilføres noe fersk fiber. Storflommen i 1995 kan ha bidratt til at mye av tidligere fiberbanker har blitt vasket vekk fra dette området. På det relativt smale partiet av elva fra den nevnte svingen og ca. 700 m nedover var bunnen dominert av stein (til dels blokker) med innslag av grus og sand langs vestsida og mot midten. Sandbanker med enkelte tømmerstokker preget østsida. En djupål med største observerte dyp på 14 m ble registrert utenfor Amundstad. Sedimentet bestod der av sand med litt innblanding av dødt organisk materiale (detritus). Forøvrig var innslaget av detritus beskjedent i sandavsetningene på hele den undersøkte strekningen. Partier med mer dominans av grus og stein ble registrert midt i elva på et større gruntområde utenfor Mørstad, langs midten og østsida av elveleiet ved Bolstad og mer eller mindre i hele elveleiet ved strykpartiene ved Nabbset og Åsta bru. På østsida like nord for Åsta bru var det betydelige sandavsetninger.

Typiske fiberbanker ble ikke registrert på den undersøkte elvestrekningen. Rester av eldre fiberbanker, dvs. sand/silt blandet med noe fiber ble kun registrert i det nevnte området som strekte seg fra utslippet fra fabrikkens renseanlegg og ca. 500 m nedstrøms. Nøyaktig avgrensning av det berørte arealet er vanskelig å fastslå når en må bruke båt ved registreringene, men vi har anslått en gjennomsnittsbredde på ca. 15 m. Med en beregnet lengde på ca. 500 m skulle dette da utgjøre et areal på ca. 7500 m² eller 7,5 dekar. Det ble ikke observert visuelt framtrepende heterotrof begroing som f.eks. sopp og bakterier langs bunnen på den undersøkte elvestrekningen.

4. Sammenfattende diskusjon

Det ble foretatt undersøkelser av begroing og bunndyr på en lokalitet i Glåma oppstrøms Rena kartongfabrikk ASA (ved Alme) og 3 lokaliteter nedstrøms fabrikk på strekningen Åsta bru - Strandfossen i Elverum - alle sammen strykparter. Samtlige lokaliteter hadde begroings- og bunndyrssamfunn som var dominert av rentvannsarter i samsvar med naturgitt biologisk mangfold (biodiversitet). Det vil si at alle lokalitetene bedømmes som lite påvirket av forurensning (tilstandsklasse I). Vi har derfor ikke kunnet observere noen direkte skadeeffekter av utslippene fra kartongfabrikken på flora og fauna på noen av de tre undersøkte strykparteri nedstrøms fabrikk.

Sammenligner vi de biologiske forholdene ved denne undersøkelsen med forholdene i 1989-90, ser det ut til at det ikke har skjedd større endringer med hensyn til forurensningssituasjonen. Alle lokalitetene ble også den gangen karakterisert som lite påvirket av forurensninger (tilstandsklasse I). Noe økt innslag av "gode rentvannsarter" i begroingen i 1997 (alle stasjonene) kan imidlertid tyde på litt redusert næringssalt-tilgang i forhold til i 1989-90. For stasjonene nedstrøms Rena kan dette skyldes reduserte tilførsler fra f.eks. kartongfabrikken eller fra det kommunale kloakkanlegget selv om rent meteorologiske forskjeller mellom de to tidspunktene også kan være medvirkende årsak.

Kartongfabrikken har for inntil kort tid siden hatt til tider store utslipp av trefiber. Så sent som i perioden april-september 1996 (driftsselskaps-perioden) var utslippene på 1,2-2,6 tonn fiber pr. døgn

(T. Nilsgård pers. oppl.). Fiberutslippene har sannsynligvis ført til avsetninger av fiberbanker spesielt på det roligflytenede partiet like nedstrøms fabrikken og nedover til strykpartiet ved Åsta bru. Partiet umiddelbart nedstrøms Rena ble ansett som lite egnet for fiske og friluftsliv på grunn av forurensninger fra kartongfabrikken og fra kommunens renseanlegg like oppstrøms fabrikken (høringsuttalelse fra Åmot kommune i forbindelse med utslippssøknaden). Videre ble det for inntil et par år siden observert betydelig drift av fiber i vannmassene helt ned til Strandfossen, noe som førte til ulemper ved utøvelse av fisket (Ole Nashoug pers. oppl.).

Kartleggingen av bunnforholdene i Glåma på strekningen fra "nybrua" ved Rena og ned til Åsta bru avdekket ingen typiske fiberbanker. Eventuelle fiberbanker på den undersøkte strekningen må derfor antagelig ha blitt revet løs, og materialet har blitt transportert videre nedover elva i forbindelse med de årlige vårflommene. Storflommen i 1995 må ha vært spesielt effektiv i så måte. På et smalt og ca. 500 m langt område langs vestre bredd like nedstrøms utslippet fra fabrikkens renseanlegg var bunnsedimentet iblandet en del fiber, og det ble observert gassbobling fra bunnen flere steder. Dette var trolig rester av slike eldre fiberbanker som delvis var overdekket av sand og silt. Noe fiber må en dessuten anta fortsatt vil sedimentere på dette partiet i perioder med lavvannføring, til tross for at fiberutslippene er blitt betydelig redusert spesielt etter at det nye renseanlegget ble satt i drift våren 1997. Moderate mengder fiber i vannmassene ble da også observert i dette området, men ikke lengre nedover i elva. Dette kunne stamme såvel fra nytilført fiber som fra opphvirvling av tidligere avsatt fiber.

Boblingen skyldes sannsynligvis metangass (CH_4) fra nedbrytning av trefiber i sedimentet under anaerobe forhold (fravær av oksygen). Det ble ikke registrert lukt av hydrogensulfid (H_2S), en svært giftig gass som også kan dannes ved nedbrytning av store mengder organisk materiale. Oksygenfrie sedimenter vil være ugunstig for de dyrene som lever under eller på sedimentoverflaten. I dette tilfellet var neppe vannmassene over oksygenfrie da det stadig ble tilført nytt oksygenrikt elvevann. Fra naturens side har denne typen elvebunn med sand i stadig bevegelse liten naturlig produksjon av bunndyr (jfr. Hynes 1972).

Vi har beregnet at totalarealet av Glåma på strekningen fra Rena kartongfabrikk ASA og ned til Åsta bru er på ca. 1200 dekar. Det betyr at det nevnte partiet med noe fiberinnslag i sedimentet (ca. 7,5 dekar) utgjorde ca. 0,6 % av totalarealet av elva på denne strekningen. På bakgrunn av dette og de biologiske undersøkelsene kan vi derfor si at Glåma var lite påvirket av forurensninger fra kartongfabrikken på de undersøkte partiene.

5. Litteratur

- Hessen, D., T.E. Brandrud, T. Bækken, G. Kjellberg, E.-A. Lindstrøm, M. Mjelde & B. Rørslett 1992. Etterundersøkelser ved Osa kraftverk, Strandfossen kraftverk og Braskereidfoss kraftverk, Hedmark. NIVA-rapport. Løpenr. 2703. 146 s.
- Hynes, H.B.N. 1972. The ecology of running waters. Liverpool University Press. 555 s.
- Kjellberg, G., S. Rognerud og O. Gillund 1985. Basisundersøkelse av Trysilva 1981-1984. NIVA-rapport. Løpenr. 1816. 103 s.
- Kjellberg, G., D. Hessen & R. Romstad 1991. Tiltaksorientert overvåking i Glåma på strekningen Høyegga - Gjøsladfossen i perioden 1987-89. Sluttrapport basert på fysisk/kjemiske, bakteriologiske og biologiske undersøkelser. NIVA-rapport. Løpenr. 2640. 145 s.
- Kjellberg, G. & J.E. Løvik 1997. Tiltaksorientert overvåking av øvre del av Glåma i 1995. NIVA-rapport. Løpenr. 3452-96. 33 s.
- Kolkwitz, R. & M. Marsson 1908. Ökologie der pflanzlichen Saprobien, Berichte Deutsch. Bot. Gess., 26 a, 505-519.
- Liebman, H. 1951. Handbuch der frischwasser und Abwasserbiologie. 1 (2. Aufl. 1962). Vorlag von R. Oldenburg, München. 539 pp.
- Prestvik, T. & S.O. Johnsen 1990. Geologi. Geologi 2GE for den videregående skole. Vett og Viten. ISBN 82-412-0036-6. 255 s.
- Rognerud, S. 1990. Fiberavsetninger i Storelva. NIVA-rapport. Løpenr. 2529. 24 s.
- SFT 1996. Endring av utslippstillatelsen til Rena Kartonfabrikk ASA. SFT-brev. 9 s. + vedlegg.
- Sollid, J.L. & K. Kristiansen 1983. Hedmark fylke. Kvartærgeologi og geomorfologi. Beskrivelse til kart 1: 250 000. Geografisk institutt, universitetet i Oslo. Miljøverndepartementet. Rapport T-543. ISBN 82-7243-022-3. 101 s.
- Sørensen, R. 1973. Forelesninger i de ytre krefters geologi (eksogen geologi). Landbruksbokhandelen Ås-NLH. ISBN 82-557-0004-8. 74 s.

6. Vedlegg

Tabell I. Bunndyrgrupper fra Glåma 31. juli 1997.

St.navn St.kode	Alme G13	Åsta bru G16	Øksna G17	Strandfossen S3
Fåbørstemark	64	8	28	72
Snegler	8	4	8	112
Småmuslinger			160	80
Vannmidd	24	24	8	40
Døgnfluer	232	80	220	80
Steinfluer	64	28	24	64
Billelarver	56	8	0	72
Biller voksne				8
Vårfluer	88	36	104	192
Knottlarver		16	144	40
Fjærmygglarver	360	360	288	256
Fjærmyggpupper	8		40	16
Andre tovinger		8		8
Sum	904	572	1024	1040

Tabell II. Forekomst av arter og slekter i bunndyrprøver fra Glåma 31. juli 1997.

St.navn St.kode	Alme G13	Åsta bru G16	Øksna G17	Strandfossen S3
DØGNFLUER				
Baetis rhodani	24	64	200	40
Centroptilum luteolum	8			
Heptagenia dalearlica	64			8
Heptagenia sulphurea	72	16	12	32
Ephemerella aurivillii	56		8	
Ephemerella ignita	8			
STEINFLUER				
Diura nanseni	8	4	4	40
Isoperla sp.		4		
Taeniopteryx nebulosa	8	8		16
Leuctra fusca	48	12	20	8
VÅRFLUER				
Rhyacophila nubila	16	4	28	16
Agapetus sp.	24	4		8
Hydroptila sp.		4		16
Oxyethira sp.				96
Hydropsyche sp.	16	8	72	24
Archtopsyche ladogensis			4	
Micrasema sp.		4		16
Lepidostoma hirtum	16			
Athripsodes sp.	8	4		16
Ceraclea sp.	8	8		
Andre arter				
Lymnaea peregra	8	4	8	112
Elmis aena	24	4		64
Limnius volckmari	32			8

Begroingsobservasjoner

Fylke: Hedmark **Kommune:** Åmot
Dato: 31.07.97 **Elv:** Glåma
Prøvetaker: JEL **Stasjon:** G13
Bearbeidet av: RAR **UTM:** 1917 IL, PN ØV 268 NS 848

Elvens bredde (m) : ca. 50	Strømhastighet (Fossende-Stryk-Rask-Moderat-Langsom-Stille):	M
Vannføring (Høy-Middels-Lav): L	Lysforhold (Gode-Middels-Dårlige):	G

Substrat (dekk sjikt i elv; prosent av ulike kategorier der begroingsprøve tas):

Leire:	Grus (0.2-2cm):	20	Stor stein (15-40cm):	40
Sand:	Små stein (2-15cm):	40	Blokker/Svaberg:	

Dekningsgrad (mengdeangivelse av begroing, % dekning av elveleiet):

+ = enkeltfunn 1 = <5% 2 = 5-12% 3 = 12-25% 4 = 25-50% 5 = 50-100%

Organismer som ikke er angitt med dekningsgrad, men likevel finnes i prøvene er angitt med:

x = liten forekomst xx = vanlig xxx = stor forekomst

Viktige begroingsorganismer (Dekningsgrad/mengde angitt til høyre):

Moser:	<i>Fontinalis antipyretica</i>	1
	<i>Fontinalis dalecarlica</i>	1
Alger:	<i>Oedogonium</i> sp. (22-26µm)	5
	<i>Lemanea fluviatilis</i>	1
	<i>Microspora amoena</i>	xxx
	<i>Zygnema</i> b (23µm)	xx
	<i>Bulbochaete</i> sp.	xx
	<i>Spirogyra</i> sp. (37µm, 3K, L)	xxx
	<i>Ulothrix zonata</i>	x
	<i>Stigonema mamillosum</i>	x
	<i>Clastidium setigerum</i>	x
	<i>Calothrix</i> spp.	x
	<i>Chamaesiphon confervicola</i>	x
	<i>Cosmarium</i> sp.	x
	<i>Oedogonium</i> a (6µm)	x
	Ubestemte kiselalger	xxx
Nedbrytere:	Bakterie aggregat	x

Tilstandsklasse (Skala: I-II-III-IV-V) : I

Kommentar: Algesamfunnet var dominert av grønnalgen *Oedogonium* sp. (22-26µm). Slekten *Oedogonium* er vanskelig å artsbestemme og forekommer i alle vanntyper. Begroingen var preget av arter som er vanlig i rene næringsfattige vassdrag som grønnalgene *Zygnema* b og *Bulbochaete* sp. og blågrønnalgene *Stigonema mamillosum*, *Calothrix* spp. og *Clastidium setigerum*. Arter som kan indikere forurensning ble ikke observert.

Norsk institutt for vannforskning

Postboks 173 Kjelsås
0411 Oslo

Telefon: 22 18 51 00
Telefax: 22 18 52 00

Ved bestilling av rapporten,
oppgi løpenummer 3731-97

ISBN 82-577-3300-8