

Ratbekken og Brubakkbekken – To sidebekker fra Gaula i Melhus kommune. Kan sjørreten gyte der?

Av Marion Skog Nilsen, Mona Myren, Maja Lisa Olsen

Forfatterne var elever ved Melhus videregående skole VK1 Laboratoriefag
i skoleåret 2005-2006

Forord

Vi er en gruppe på 3 jenter som bestemte oss for å ha et vannprosjekt sammen, og å delta i Juniorvannprisen. Læreren vår Anne Hox ordnet slik at vi fikk besøk av Jan Henrik Dahl, miljøvernrådgiver i Melhus Kommune, som fortalte om hva som kunne være interessant for Melhus Kommune å vite om Gaulavassdraget.

Vårt prosjekt er ansett som et viktig bidrag til offentlig forvaltning fra kommunens side.

De sier følgende: ”Melhus vgs sine undersøkelsesområder er interessante i forhold til fiskekultiveringsplaner, økologiske rensetiltak for å bedre forurensning fra landbruk og spredt avløp, samt virkningen av offentlig planlegging og forvaltning knyttet til store vegprosjekt, her E6 gjennom Melhus. Melhus kommune har stor nytte av å få kartlagt miljøtilstanden i disse viktige bekkedragene med sin vannkvalitet og grønnstruktur.”

I 2005 åpnet nye E6 gjennom Melhus, og forandret litt på bekkedragene rundt omkring. De ble lagt i rør

flere steder. Hadde dette noen betydning for gyteforholdene til sjørreten som tidligere har ynglet fritt i bekkene i Gaulavassdraget i Melhus? Dette hørtes ut som et yppelig prosjekt og vi bestemte oss raskt for å satse på dette. Så bestemte vi oss for å konsentrere oss om 2 av 19 bekker (Brubakkbekken og Ratbekken) som det tidligere er blitt registrert gyting av sjørretet i.

I denne rapporten vil du finne resultater av de analyser som er gjort, mer informasjon om Gaulavassdraget, sjørreten og dens gyteforhold.

Vi vil gjerne takke Jan Henrik Dahl, Asbjørn Einarsen, Per Ivar Bergan, Beate Grøvan og Thomas Ulvund (medelev) for godt samarbeid og Anne Dyrseth Hox for god veiledning under hele prosjektet.

Innledning

Etter en samtale med Jan Henrik Dahl fra Melhus kommune, kom vi frem til følgende problemstilling.

”-Kan fisken fortsatt gå opp i fra Gaula og til de to sidebekkene, Ratbekken og Brubakkbekken, etter at nye E6

ble bygd og bekkene lagt om? - Er det fortsatt gode gyteforhold for fisken i Ratbekken og Brubakkbekken?"

I denne rapporten presenteres resultatene fra dette prosjektet.

Avgrensinger

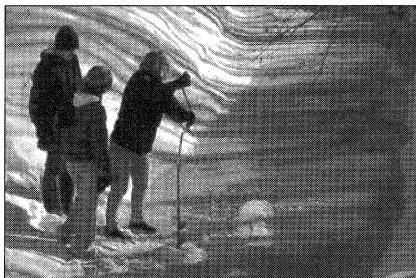
Ut ifra vår problemstilling måtte vi sette oss noen avgrensninger.

- Hvilke analyser kan vi gjøre på vårt laboratorium?
- Hvilke analyser ønsker kommunen vi skal gjøre?
- Hvilke analyser er det nødvendig å gjøre for å finne ut om det er gode gyteforhold i bekkene?

Ved hjelp av disse avgrensningene kom vi frem til disse analysene vi kunne gjøre selv:

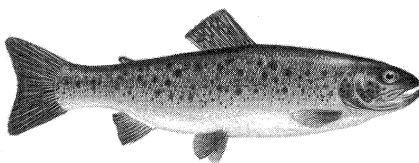
- nitrat
- fosfat
- pH
- turbiditet
- hardhet

Kommunen ønsket også at vi skulle finne kjemisk oksygenforbruk, term stabile koliforme bakterier og intestinale bakterier. Disse analysene kunne vi ikke utføre selv, så de ble analysert ved Gaia-lab på Kvål.



Litt isborring måtte til for å få tak i prøvene. Her er vi i Brubakkbekken.

Teori



Sjøørret – *Salmo trutta*

Sjøørreten er av laksefamilien. Sjøørret som laks, lever sine første leveår i ferskvann, til de blir smolt (20-25cm) og vandrer ut for å beite i fjorder og kystfarvann.

Sjøørreten kan bli ca 1 m lang og 8-15 kg. Man finner den over hele landet opp til 1800 moh. Sjøørreten er flinkere enn laksen til å utnytte de små bekkene til gyting og oppvekst av yngel. I alt er det over 50 sidebekker til Gaula hvor det foregår gyting av sjøørret. Ved opphold i elva utnytter sjøørreten roligere strømpartier enn laksen. Fangsten av sjøørret utgjør normalt ca 15 % av fangstkvantumet i Gaula. I Melhus kommune er det registrert gyting av sjøørret i 19 bekker. Hele strekningen i hovedvassdraget og alle sidebekker med oppgangsmulighet har stor verdi for laks og sjøørret. De viktigste sidevassdragene i Melhus er Gaula, Møsta, Kaldvella, Bortna og Loddbekken. Elva er i stadig forandring. Det er derfor ikke grunnlag for å peke ut områder i vassdraget som over tid har klart større verdi enn andre områder for anadrom fisk. (anadrom: fisk som gyter i ferskvann og har yngelstadiet der, men lever største deler av sitt liv i sjøvann).

I dette prosjektet har vi konsentrert oss om to av sidebekkene til Gaula,

Brubbekken og Ratbekken. Ratbekken har tidligere vært en meget viktig bekk for sjøørret. Mye utvasking av partikler fra de dyrkede områdene, som enkelte steder ligger helt ut mot bekkedalen, har redusert produksjonen. Det gyter fortsatt fisk i de øvre delene av sjøørretførende strekning. Vegetasjonen langs bekken representerer dessuten et sammenhengende grøntdrag helt fra Vassfjellet til Gaula, med unntak av krysningsen med E6. Utløpet av bekken sammen med utløpet av Brubbekken er et viktig grøntområde med sonering av vegetasjon og mye vilt.

Forholdene i bekken før og nå

Før var det bare leire i bunnen av Ratbekken, og under en undersøkelse ble det funnet bare 2 yngler. Men bare et år senere, etter at de hadde gruset opp bekken, ble det funnet hele 48 yngler.

Begge bekkene krysser jernbanen på flere plasser, og under jernbanen er bekkene lagt i rør. For at det ikke skal bli mye rusk og rask er det satt opp rister før rørene. De ristene som er plassert helt loddrett vil samle opp rusket og bli grodd igjen. Dette fører til at fisken ikke kommer seg opp for å gyte. Ristene skal være skråstilte slik at rusket blir skubbet oppover med vannet (selvrensende). Det er satt i gang et prosjekt for å bedre dette som er kalt "Bekkisprosjektet".

Etter at nye E6 er bygd er bekken lagt i rør på flere plasser, noen av rørene har en liten høydeforskjell i forhold til bekken, slik at fisken ikke kommer opp.

Før var det også en god del siloer

langs bekkene, dette førte til at silosaft rant ned i bekkene. Silosaften øker algeveksten i bekkene. Algene produserer oksygen om dagen og bruker det opp om natten. Dette førte til at yngelen ikke fikk nok oksygen og døde.

pH i bekkene var tidligere ikke så bra, pga av silosaft og lignende. Men nå er den veldig bra. Fjellene er også kalkholdige.

Gyting

Fisken gyter lengst inn i bekkene, der det er renest og mest grus. Lengre ned er det mye leire. Den beste temperaturen for fisken er rundt 12°C. Blir det for kaldt eller for varmt blir fisken dorsk og lat.

Sjøørreten går opp i bekkene rundt den 20. september, hvis forholdene tilsier det. Altså hvis det er regnvær og mye vann. Etter at den har gytt går den ned igjen med en gang på samme flomvann. Små fisken blir i bekkene som smolt i 2-3 år før den begynner å vandre.

Det som er farlig med for mye regn og flom i de tidene fisken skal gyte, er at noen (laksen) gyter på grunna langs ved land. Men når det har vært flom, vil vannet gå ned og yngelen dø.

Fangstfelle

I Brubbekken er det satt opp en fangstfelle for å fange fisken. Den har en selvrensende skrå, og består rett og slett av noen hageriver. Fisken presser seg inn igjennom rivene, men kommer seg ikke ut igjen. Da kan de fange fisken, og sende denne til Lundamo for å vokse opp, før de slipper den ut i Gaula igjen.

Analyser

pH

pH er et uttrykk for vannets surhetsgrad (angir vannets innhold av hydrogentioner, H_3O^+).

pH måles i en skala fra 0-14 der pH 7 er nøytralt, mindre enn 7 er surt og over 7 er basisk. pH i vannet bør helst ligge mellom 6.5-8.5. Lav pH kan forårsake korrosjon i ledningsnett og tekniske installasjoner. Ved å bruke et pH-meter kan man raskt måle pH-verdien i en løsning. Et pH-meter fungerer ved at det måles spenningsforskjell mellom de to elektrodene pH-meteret består av. Spenningen er avhengig av pH-verdien i løsningen og registreres av pH-meteret som er kalibrert til å gi rett pH-verdi.

Når man måler med pH-meter vil dette være en relativ måling og derfor må pH-meteret kalibreres av standardløsninger (bufferløsninger) med kjent pH. Når pH-meteret kalibreres brukes bufferløsning pH 7 og pH 4 eller 10. Ved måling av pH settes elektroden i løsningen og pH avleses. Elektroden spyles med destillert vann både før og mellom målingene.

Nitrat, NO_3^- og Nitritt, NO_2^-

I "rent vann" er mengder under 5-10 mg/l normalt, og dette stammer som oftest fra ammonium.

Nitrat tyder på forurensning som stammer fra gjødsling og mangelfull naturlig filtrering av nitrat i jordsmonnet. Nitrat fører til at oksygenopptaket reduseres, i drikkevann kan dette føre til magekreft.

Nitritt stammer fra ammonium, små mengder tyder på forurensning og biologisk aktivitet. Hvis nitritt hopes

opp vil dette føre til store skader for fisk og de kan til og med dø. Hvis dosen med nitritt er over 0.5mg/l øker faren for sykdom men en dødelig dose for fisken ligger på 2.0-3.0mg/l.

Fosfor

Fosfor fremstår som fosfat i forurenset drikkevann. Fosfat i drikkevann er tegn på forurensning og kan indikere kloakkutslipp. Men det kan også være av geologisk opprinnelse, f.eks. i dype brønner med høyt innhold av jern, kan noe av jernet binde seg med fosfat. Mye fosfat kan føre til stor algevekst som reduserer utviklingen av plante og dyrelivet.

Hardhet

Hardhet er det totale innholdet av kalsium og magnesium. Hardhet måles i tyske hardhetsgrader, dH°.

1 grad tilsvarer 7.14mg Ca/l. Hardhet i vannet kan man finne ut fra denne skalaen:

0.0-2.1 dH°	→	meget bløtt
2.1-4.9 dH°	→	bløtt
4.9-9.8 dH°	→	middels
9.8-21 dH°	→	hardt
Over 21 dH°	→	meget hardt

For fisk er gunstig verdi 6-16dH°

Turbiditet

Turbiditet er et mål av vannets uklarhet, og måles i FTU (Formazin Turbidity Units)

Selv om du ikke kan se at vannet er uklart, kan det ha høy turbiditet. Turbiditet er svevende partikler som ikke vil legge seg så lett på bunnen av bekken. Partiklenes størrelse varierer fra 0,001 – 0,15 mm i diameter.

Bakteriologiske parametre

Koliforme bakterier

Sannsynlig tarmbakterier. Disse bakteriene kan stamme fra avføring, men også være bakterier som ved passende miljøforhold formerer seg i naturen.

Termotolerante koliforme bakterier

E.coli: Dette er sikre ferske tarmbakterier fra dyr eller mennesker. Påvises slike bakterier kan også sykdomsfremkallende mikroorganismer være tilstede. Slikt vann kan være smittefarlig og forårsake sykdom.

Intestinale enterokker (fekale streptokokker)

Hovedsaklig tarmbakterier fra dyr eller mennesker. De formerer seg vanligvis ikke i vann, slik at påvisning indikerer en fekal forurensning.

Prinsipp

Filtrering, inkubering og bestemmelse

Bestemmelsen av antall intestinale enterokokker er basert på filtrering av et bestemt volum av vannprøven gjennom et membranfilter med porestørrelse (0,45µm) tilstrekkelig til å beholde bakteriene tilbake. Filteret

plasseres på et fast selektiv medium som inneholder natriumazid (for å hemme veksten av gramnegative bakterier) og 2,3,5-trifenylnitrazoliumklorid, et fargestoff som endrer farge fra fargeløst til rødt gjennom reduksjon til formazan ved hjelp av intestinale enterokokker.

Typiske kolonier er opphøyde og har en rød, rødbrun eller rosa farge enten i sentrum av eller gjennom hele kolonien.

Konformerings

Hvis type kolonier observeres, er det nødvendig med en konfirmasjon. Dette gjøres ved å overføre membranen med alle koloniene til galle-esculinazid-agar, forvarmet til 44°C. Intestinale enterokokker vil på dette mediet hydrolysere esculin i løpet av 2 timer. Sluttproduktet, 6,7-dihydroksikomarin, reagerer med treverdige jern (Fe III) og gir en mørkebrun til svart forbindelse som sprer seg.

Klassifiseringssystem for ferskvann

Fra www.miljoguide.no har vi hentet følgende grenseverdier for de parametrene vi har analysert på:

Parameter \ Vannkvalitets-tilstand	enhet	Lavt	Moderat	Markert	Høyt	Meget høyt
Total fosfor	µg/l	< 7	7 – 11	11 – 20	20 – 60	> 60
Totalt nitrogen	µg/l	< 250	250 – 400	400 – 550	550 – 800	> 800
KOF	mg O/l	< 2,5	2,5 – 3,5	3,5 – 6,5	6,5 – 15	> 15
pH		> 6,7	6,2 – 6,7	5,7 – 6,2	5,3 – 5,7	< 5,3
Turbiditet	FTU	< 0,5	0,5 – 1	1 – 2	2 – 5	> 5
Termotolerante kolif. bakt.	ant/100 ml	< 5	5 – 50	50 – 500	500 – 1000	> 1000

Tabell 1: Tilstandsklasser for ferskvann

Analysemetoder

Vannprøver

Rene flasker ble merket før vi dro ut for å hente vann. Flaskene ble fylt med vann der vannet renner i bekken. Først ble flasken fylt med vann, men det ble helt ut igjen for å skylle flasken. Så ble den fylt på nytt og korken satt på. Hvis vi ikke ble ferdige med vannprøvene samme dag, ble flaskene med vann oppbevart på kjølerommet.

pH

Utstyr: - pH- meter E588
- Destillert vann

Først ble pH-metret skylt i destillert vann og deretter satt ned i vannet som det skulle måles pH- verdi av. Så ble det skylt med destillert vann før det ble satt ned i en ny vannprøve.

Turbiditet

Utstyr: Spektrofotometer, Hach DR/2000

For å finne turbiditeten brukte vi spektrofotometer, og instruks for denne analysen ble funnet i analysehåndboken.

Fosfat

Utstyr: Spektrofotometer, Hach DR/2000

PhosVer 3 Phosphate reagent for 25 ml prøve.

For å finne ut hvor mye fosfat det var, brukte vi spektrofotometer, og instruks for denne analysen ble funnet i analysehåndboken.

Nitrat

Utstyr: Spektrofotometer, Hach DR/2000
NitraVer 5 Nitrate reagent
Powder Pillows for 25 ml prøve

For å finne ut hvor mye nitrat det var, brukte vi spektrofotometer, og instruks for denne analysen ble funnet i analysehåndboken.

Hardhet

Utstyr: Digital titrator modell 16900
ManVer 2 Hardness Indicator Powder Pillows

For å finne hardheten brukte vi en Digital titrator, og instruks for denne analysen ble funnet i analysehåndboken.

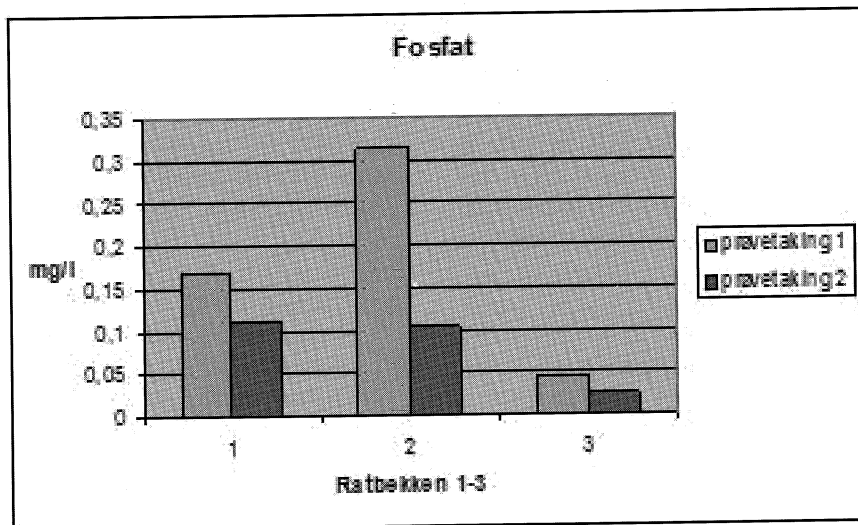
Resultater

Det ble tatt prøver fra 4 forskjellige plasser i Brubakkbekken og på 3 forskjellige plasser i Ratbekken. Den første prøven ble tatt helt nede ved utgangen til elven Gaula. Videre ble det tatt prøver på forskjellige plasser oppover bekken, og den siste prøven ble tatt over det siste huset ved bekken, slik at det ikke skulle være noe form for kloakkutslipp i bekken. Se kartet hvor stedene er merket av og nummerert med Ratbekken 1-3 og Brubakkbekken 1-4 på s.308.

Det ble analysert to paralleller fra hver prøve, og det ble hentet prøver på 2 forskjellige dager. Resultatene vises nedenfor i stolpediagram, med gjennomsnitt fra de to parallellene. (lys= dag 1 (venstre søyle), mørk = dag 2 (høyre søyle)).

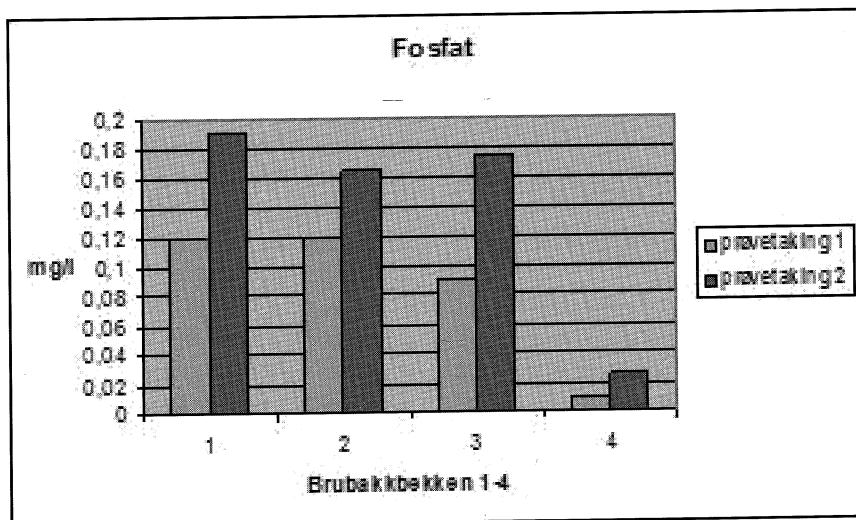
Som vi ser fra stolpediagrammet var fosfatinnholdet høyere den første dagen, og høyest på prøveplass 2 i

Ratbekken. Prøve 1 og 2 klassifiseres som meget høyt, og prøve 3 høyt i følge klassifiseringssystemet for ferskvann.

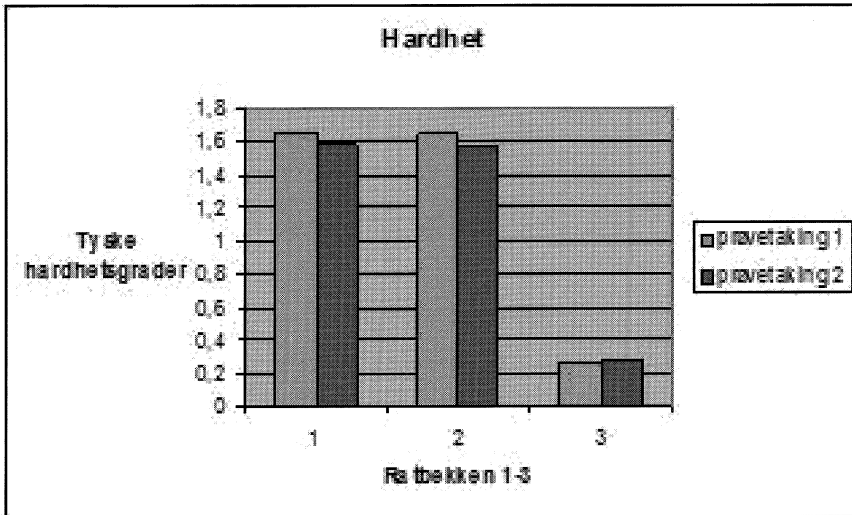


I Brubakkbekken er fosfatinnholdet høyere den andre dagen og høyest på plass 1. Prøve 4 inneholder markert til

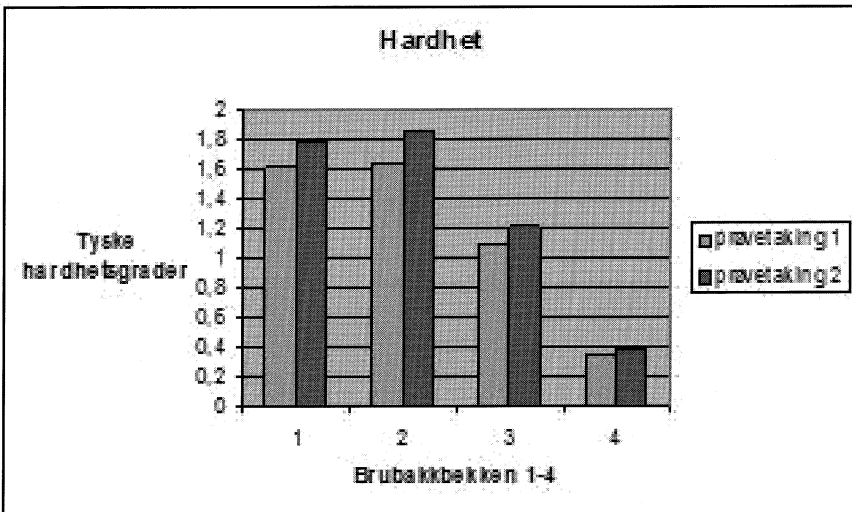
høyt innhold av fosfat, mens prøvene 1 – 3 har meget høyt fosfatinnhold.



Hardheten i Ratbekken var nesten lik de to første plassene. Vannet er meget begge dagene, litt lavere på dag 2 på bløtt.

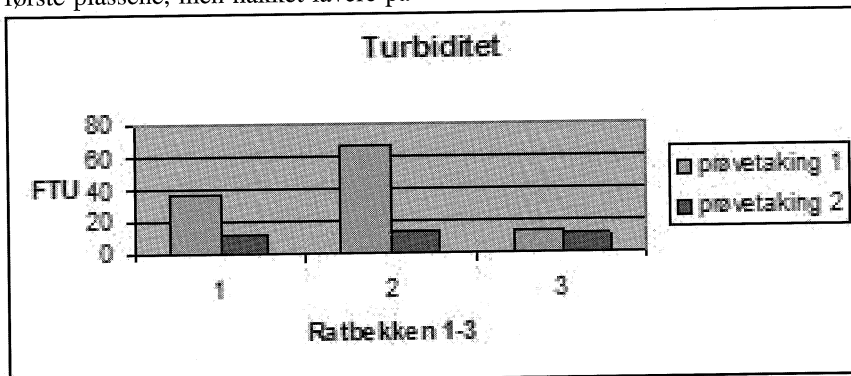


Hardheten i Brubakkbekken den første dagen, og høyest på plass 2. Vannet er meget bløtt. andre dagen var bittelite høyere enn



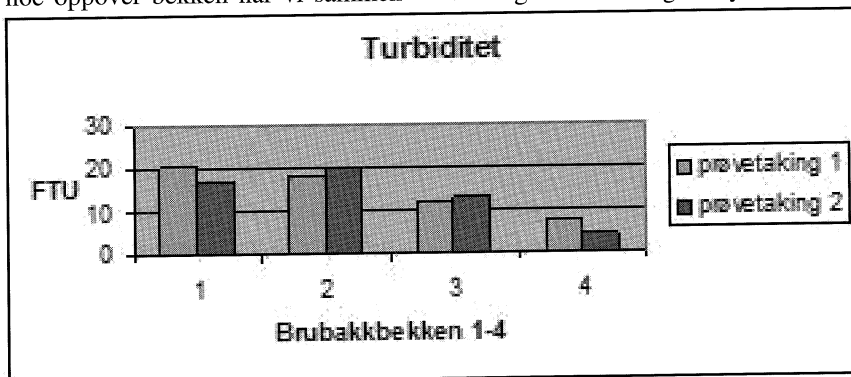
Det var betydelig høyere turbiditet den første dagen i Ratbekken på de to første plassene, men hakket lavere på

plass 3. For alle målepunktene klassifiseres turbiditeten som meget høy.



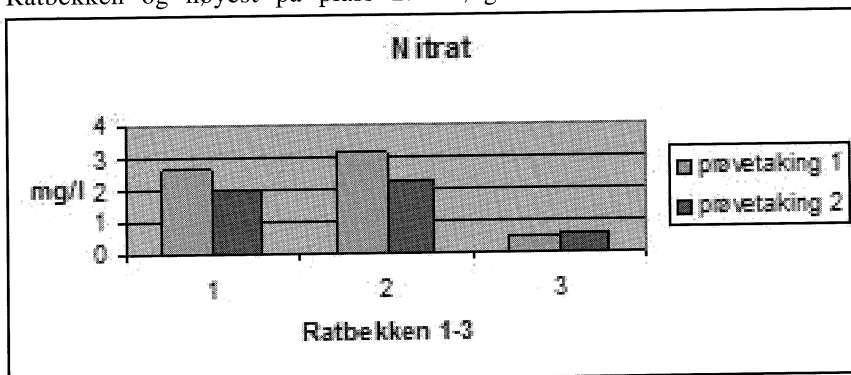
I Brubakkbekken varierte turbiditeten noe oppover bekken når vi sammen-

ligner de to dagene, men alle målingene viser meget høy turbiditet.



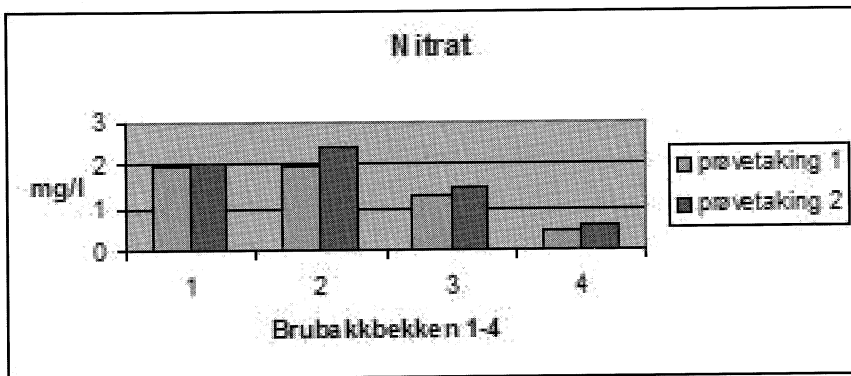
Nitratinnholdet var litt høyere den første dagen på de to første plassene i Ratbekken og høyest på plass 2.

Prøvested 3 har høyt innhold av nitrat, de øvrige meget høyt nitratinnhold i følge tabell 1.

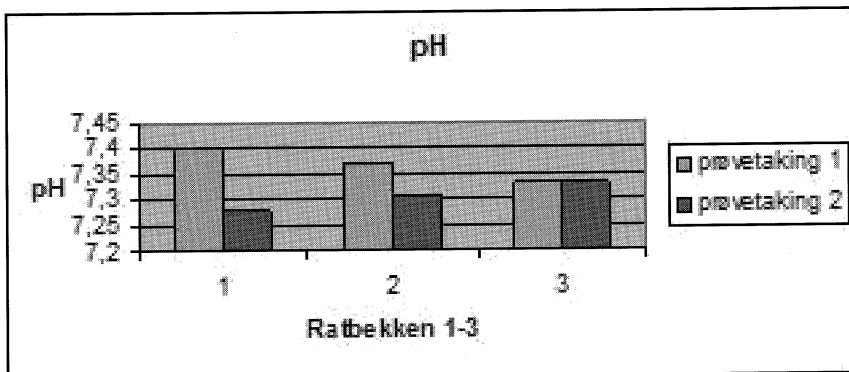


I Brubakkbekken var nitratinnholdet litt høyere den andre dagen og her også høyest på plass 2. Prøve 1-3

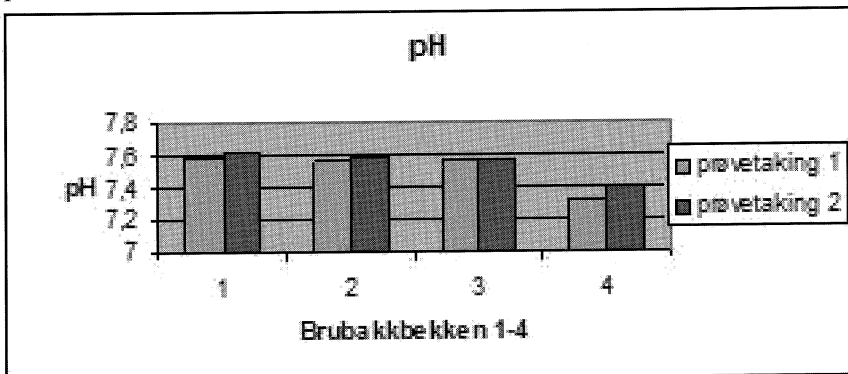
karakteriseres som meget høyt, mens prøve 4 har høyt innhold av nitrat.



pH-verdien var bittelitt høyere den første dagen i Ratbekken. Alle verdi-ene er innenfor beste tilstandsklasse.

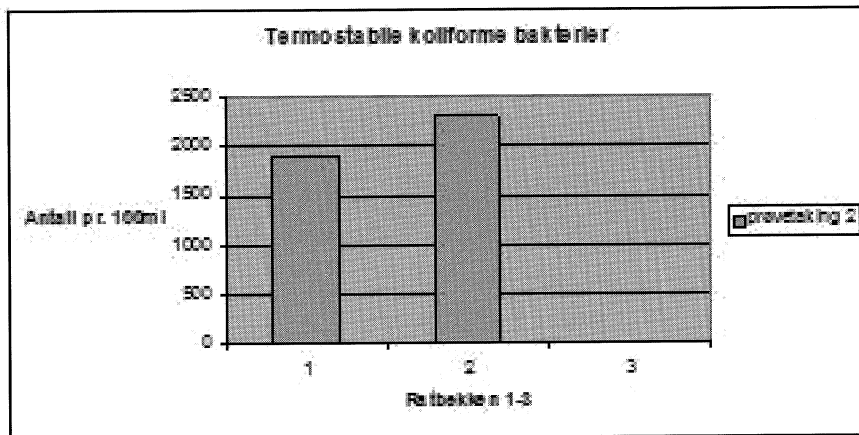


pH-verdien i Brubakkbekken var nesten helt lik de to dagene.



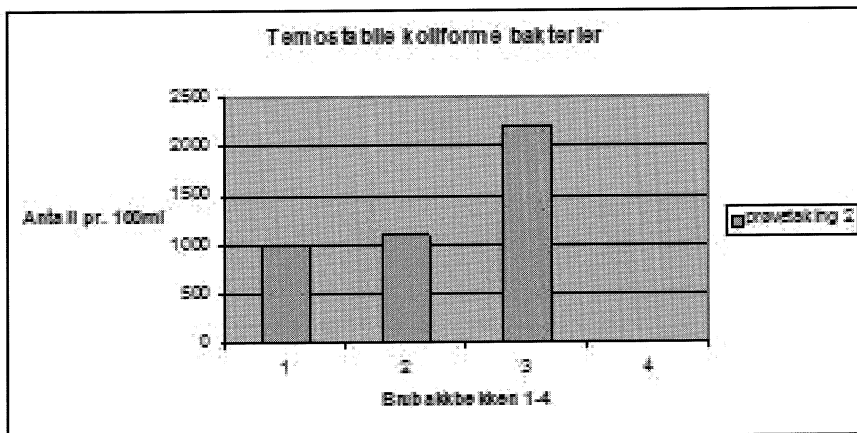
Antall termostabile koliforme bakteriene i Ratbekken var høyest på plass 2 i Ratbekken.

Prøve 1 og 2 hadde meget høyt innhold av bakterier, mens prøve 3 hadde lavt innhold.

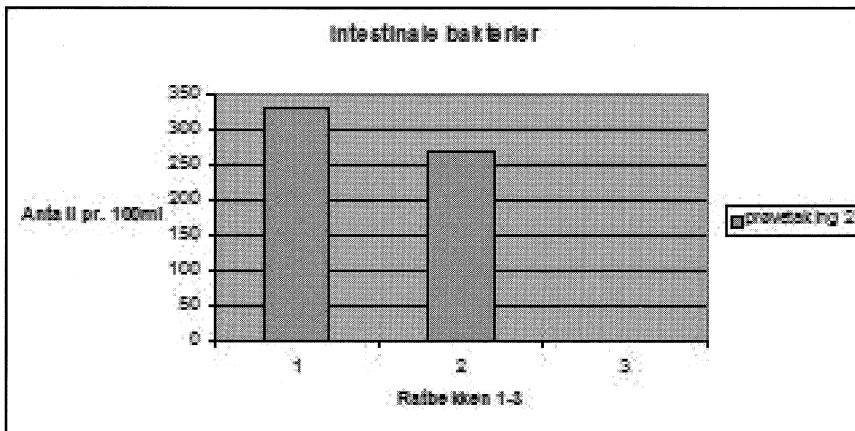


I Brubakkbekken var antall termostabile koliforme bakteriene høyest på plass 3, og prøvene 1-3 klassifiseres

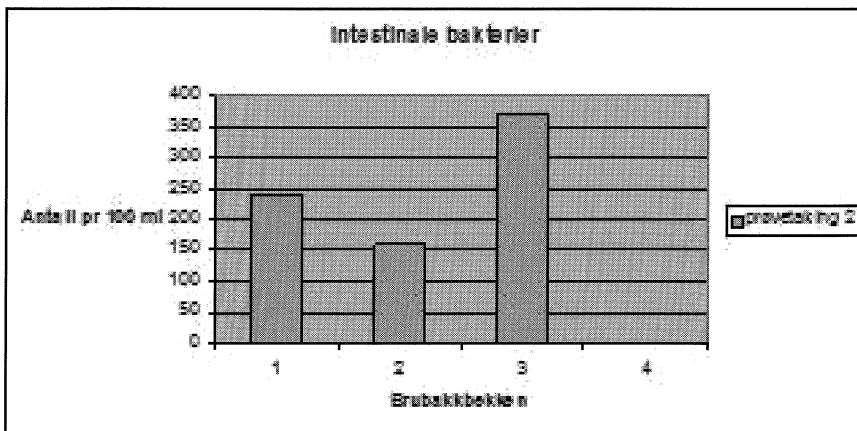
som meget høyt innhold. Prøve 4 hadde lavt innhold.



Antall intestinale bakterier var høyest på plass 2 i Ratbekken.

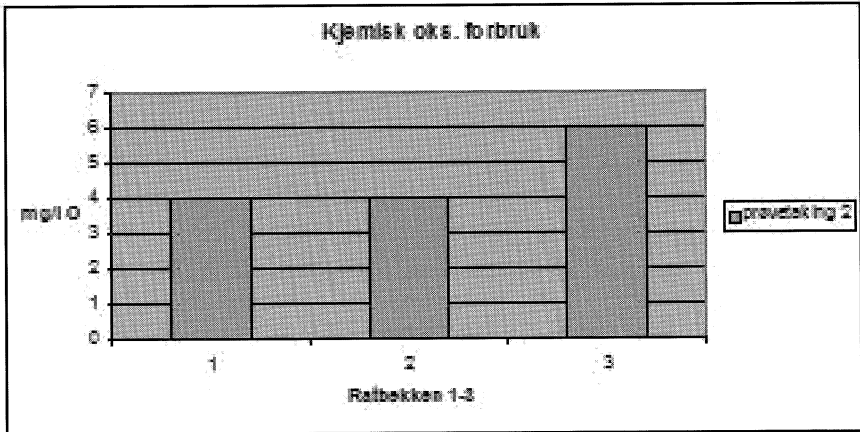


Antallet intestinale bakterier var høyest på plass 3 i Brubakkbekken.



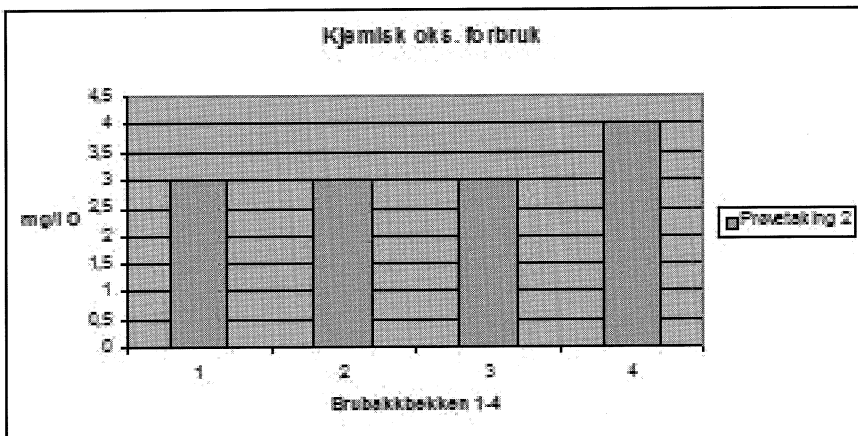
Kjemisk oksygenforbruk var likt på de to første plassene, men litt høyere på plass 3 i Ratbekken.

Alle prøvene klassifiseres som markert ifølge tilstandsklassene.



Kjemisk oksygenforbruk var likt på de 3 første plassene, men litt høyere på plass 4 i Brubakkbekken. Alle

prøvene klassifiseres som moderat til markert.



Diskusjon

Vi har foretatt analyser av fosfat, nitrat, hardhet, pH og turbiditet, og i tillegg har vi sendt prøver til Gaia-lab for kjemisk oksygenforbruk (KOF), intestiale enterokokker og termostabile koliforme bakterier. Resultatene som vi har fått har vært varierte, men vi kan allikevel si om forholdene er gode for gyting i sidebekkene.

Ratbekken er den av bekkene som kommer dårligst ut. Det er kun øverst i elva at de fleste resultatene ikke er for høye. Både nitrat- og fosfatinnholdet er så høyt at det er mindre egnet for gyting i området. Det samme gjelder for kjemisk oksygenforbruk, men over hele bekken. Turbiditeten er for høy.

I Brubakkbekken er turbiditeten også her for høy, men det kjemiske oksygenforbruket er noe lavere og kan gi oss et godt egnet område. Fosfatinnholdet øverst i bekken er også lavere enn i Ratbekken, og tilsier et egnet-mindre egnet område. Nitratinnholdet er såpass lavt at vi kan ha et egnet område.

Ph-verdiene er fine i begge bekkene, og hardheten er som forventet siden det er overflatevann det er snakk om. Mengdene av intestiale baktarieier er markerte og de termostabile koliforme bakteriene er i svært store mengder, men dette har ikke noe å si for gytingen til fisken, bare for drikkevann.

Prøvene ble tatt i mars etter en lang periode med kaldt, klart vær uten nedbør. De høye verdiene for bakterier, fosfat og nitrat tyder på fersk forurensing fra landbruk og annet avløp nedenfor det øverste målepunktet. Det ville være interessant å gjenta disse målingene ved andre forhold for temperatur og nedbør.

Konklusjon/Forslag til tiltak

Begge bekkene har forhold til gyting øverst, men Brubakkbekken har bedre forhold enn Ratbekken. Men for at sjøørreten skal kunne gå opp i Brubakkbekken må de vertikale ristene fjernes slik at fisken har mulighet til å kunne gå opp i elva. Økologiske rensetiltak som fangdammer, kan anlegges for å bedre miljøtilstanden i bekkedragene. Vi anbefaler at prosjektet videreføres ved at det tas prøver med årstidsvariasjoner.

Etterord

Når vi ser tilbake på det arbeidet vi har gjort kan vi si oss godt fornøyde. Gruppen har fungert godt og samarbeidet har vært bra. Arbeidet har vært godt fordelt og er blitt godt gjennomført. Dette har vært lærerikt for oss og vi ser på dette som en god ting å ta med oss videre. Vi er svært fornøyd med samarbeidet med kommunen, som har sponset oss med analyser fra Gaia-lab, og for all den hjelp vi har mottatt fra de vi har vært i kontakt med av fagfolk og folk i distriktet.

Litteratur

Verdier i Gaulavassdraget, Melhus
Kommune i Sør-Trøndelag

Gaia Lab, Informasjon - Bakterio-
logisk/fysikalsk vannkvalitet

www.miljoguide.no/img/Illustrasjoner/sftferk2.gif

Jan Henrik Dahl, miljøkonsulent i
Melhus kommune

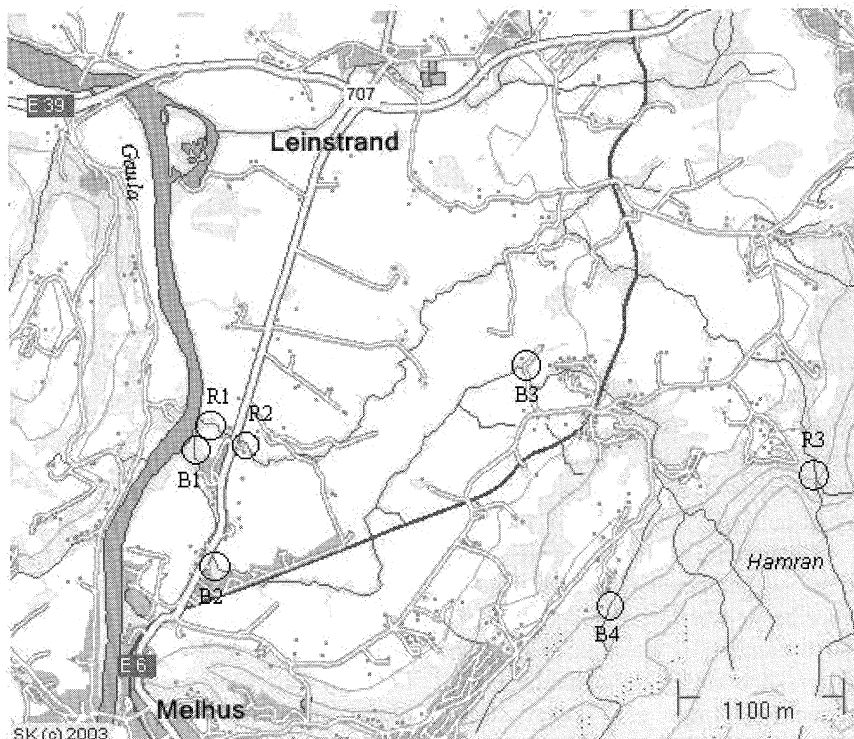
Asbjørn Einarsen, Melhus vgs

Per Ivar Bergan, Sweco Grøner AS

Beate Grøvan, Melhus vgs

Caplex.no

VEDLEGG: Kart



Forklaringer:

R = Ratbekken

B = Brubakkbekken

Tall = prøvested nr.

Dette kartet viser hvor vi har vært og tatt prøver. Plassene er merket med ringer og nr. Kartet viser dessverre ikke nye E6, da et slikt kart er vanskelig å finne, men vi kan allikevel tydelig se hvor prøvene er tatt.