

VIGDA

KAN ELVEMUSLINGEN LEVE HER?



**Ida Christiansen
Hege Solfeldt
Kristin B Svendsen**

**Melhus vgs
VK1 Laboratoriefag
2004-2005**

FORORD

Vi i prosjektgruppa hadde samlet oss og bestemt oss for at vi skulle ha et vannprosjekt. Under prosessen med å finne ut hva dette prosjektet skulle dreie seg om kom det en forespørsel fra Områdetiltak Nedre Vigda, Otn.V, om vi kunne jobbe videre på prosjektet fra i fjor. Vi har derfor brukt projektrapporten fra Vigdagruppa 1KP 03/04 som grunnlag og videreutviklet prosjektet.

Vi har også sett litt på elvemuslingen, og om Vigda egner seg for at den kan leve der. Elvemuslingen er fredet, og vi ville finne ut om den tar noen stor skade av arbeidet som blir og har blitt gjort i elva.

Denne rapporten inneholder resultater av analysene, informasjon om det vi har gjort og hvorfor vi har gjort det. I tillegg har vi skrevet om elva Vigda og elvemuslingen. Vi vil gjerne takke Asbjørn Bøkset, leder i Otn.V, for godt samarbeid og Anne Dyrseth Hox for god veiledning under hele prosjektet.

Melhus videregående skole

14.04.05

Ida Christiansen

Hege Solfeldt

Kristin B. Svendsen

INNHALDSFORTEGNELSE

	Side
Innledning	4
Avgrensinger	4
Teori	5
Metodebeskrivelser	11
Resultater	13
Diskusjon	14
Konklusjon	15
Etterord	15
Kilder	15

INNLEDNING

Vi hadde fått en forespørsel fra Områdetiltak Nedre Vigda om å videreføre fjorårets arbeid med kartlegging av elva.

Vår problemstilling ble:

”Hvordan tilfredstiller forholdene i Vigda kravene til god økologisk status ved vannkjemi? Vil elvemuslingen kunne leve i elva etter forandringene som er gjort og som er planlagt?”

Resultatet av prosjektet presenteres i denne rapporten.

AVGRENSINGER

Problemstillingen førte til at vi måtte sette noen avgrensinger:

- hvilke analyser kan vi utføre på vårt laboratorium?

Det vil si at vi har utstyr og kjemikalier, eller vi kan skaffe dette uten store omkostninger.

- hvilke analyser er det nødvendig å ta for å finne den økologiske statusen i elva?

Ved hjelp av disse avgrensingene kom vi fram til følgende analyser:

- nitrat
- fosfat
- pH
- turbiditet
- hardhet



TEORI

Vigda

Elva Vigda renner ut fra Ånøya i Skaun kommune. Vigda har bestander av laks og sjøørett. Gyting og oppvekst foregår på den ni kilometer lange strekningen opp til Sagbergfossen. Undersøkelser viser at det er langt flere lakseyngel enn sjøørettyngel. Det er høye tettheter av lakseunger på hele strekningen. Det foregår mer gyting høyt oppe i vassdraget enn langt nede. Vassdraget har betydelig tilførsel av plantenæringsstoffer fra jordbruk og kloakk. Elveskogen langs Vigda er frodig og produktiv.

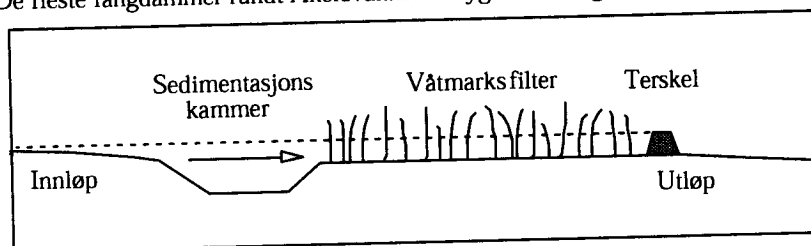
Elvemusling:

I Vigda har det vært en bestand av elvemusling. Det er usikkert om det fortsatt finnes levende individer av arten i dette vassdraget. Erfaringer har vist at elvemuslingen er sårbar for fysiske inngrep i vassdragene.

Fangdammer:

I Vigda er det planlagt å lage en fangdam. Fangdammer plasseres normalt i små bekker. Anleggene lages ved å utvide bekkestrengen, og ved å lage små terskler der det er ønskelig i forhold til helling i terrenget og styringen i anlegget. En skisse av en typisk fangdam er vist nedenfor:

De fleste fangdammer rundt Akersvannet er bygd over følgende lest (Figur 3):



Figur 3. Typisk lengdesnitt på fangdam rundt Akersvannet. Fangdammene består av to fangdamkomponenter: Ett sedimentasjonskammer i innløpet, etterfulgt av ett våtmarksfilter. De fleste anlegg har ikke demning i utløpet, men er gravd ned under den gamle bekkebunnen.

Bestemmelse av areal og volum

Kvikkleire:

En strekning av elva er hevet. Dette er for å unngå kvikkleireras.

Under istiden ble finknust bergmateriale avsatt lagvis på havbunnen. Saltet i havvannet inngikk forbindelser med bergmaterialer og bandt hvert enkelt korn sammen i et fast skjelllett. Etter at isen smeltet, førte påfølgende landheving til at avsetningene ble tørre landområder. Etter hvert har grunnvannsstrømmer vasket bort så mye salt at bindingene i leira er blitt for tynne og kornskjelllettet meget svakt; leira er blitt kvikk.

Ved omrøring, for eksempel i forbindelse med skred, kollapser det svake kornskjelllettet, og leira blir flytende. Skred kan da utløses ved at elver og bekker graver seg inn i kvikkleira og gjør skrenten ustabil. Skred kan også utløses ved anleggs- og byggeaktivitet, fyllinger osv.

Kvikkleireskred kan komme uten forvarsel, og kan forplante seg langt bakover stedet der raset ble utløst, for eksempel i en skråning mot en bekk eller elv. Store arealer kan flyte bort i løpet av minutter, ofte med tap av liv og store materielle verdier.

Rasmassene kan strømme nedover langs vassdraget som en tykk suppe og vil kunne forårsake store skader. I tillegg er det risiko for at rasmassene vil sperre bekkeløpet og demme opp store vannmengder. Et ukontrollert brudd på demningen vil i noen tilfelle kunne utvikle seg til en like stor katastrofe som selve skredet.

Elvemuslingen

Ett av de mest anonyme dyrene vi har i våre elver og bekker, er trolig Elveperlemuslingen (*Margaritifera margaritifera* L.), som i senere tid har fått navnet Elvemusling.

Elvemuslingene har tiltrukket seg menneskenes oppmerksomhet helt siden antikken på grunn av perlene de lager. Og for å unngå dette har man skiftet navn på denne fredete arten. Elvemusling vokser med en "fart" på 2.5 mm pr år, er kjønnsmoden etter 20 år og kan bli over 60 år gammel. En voksen musling er 12-15 cm lang og er nyreformet med svart skjell. Unge skjell har brun underside. Elvemuslingens fot er mye lik den vi finner hos snegler. Med den kan den forflytte seg flere desimeter i timen og på 20 minutter graver den seg ned slik at den blir stående loddrett i sanden med halvparten av skallet synlig. Elvemuslingen ernærer seg av plankton og smådyr som den filtrerer ut av vannet.

Muslingene bor i elvebunnen og formeringen skjer sommerstid ved at hannene slipper sine spermier ut i vannet. Disse suges inn med innåndingsvannet til hunn-muslingene, der eggene som er festet til hunnens gjeller blir befruktet. Eggutviklingen skjer så utover høsten og vinteren på morens gjeller, og ut av eggene klekker en liten larve (glocidie-larve) med to skall med en kraftig tann.

De små muslingeggene utvikler seg inne i moren. I juli/august pumper hun ut 1/2 - 1 millioner små skjellformede larver som er omlag 0,3 mm lange. De ørsmå larvene ligger i klumper i elvegrusen og venter. I det en bekkeørret eller annen fisk svømmer forbi, skyter larven opp fra bunnen og fester seg til finner eller gjeller. Der kapsles den lille larven inn i en byll. Vel innkapslet i fiskens gjeller eller finner utskiller larven magesyre og snylter på fisken som en parasitt. Etter mellom en og ni måneder som fiskeparasitt slipper de taket og lar seg synke ned på bunnen. Vertsfisken kan i løpet av disse ukene ha forflyttet seg over store avstander, og på denne måten spres elvemuslingen. Vi vet lite om hva som skjer med dem i den neste fasen, men dette er en kritisk fase der dødeligheten er svært høy. De graver seg så ned i elvebunnen, der de lever de første årene. Etter fire til fem år i elvebunnen, er de blitt over en cm lange, og kan finnes oppå elvebunnen.

I tidligere tider var perler fra elvemusling svært verdifulle. I dag har ikke perler særlig verdi. Man regner med at 1 av 100 voksne muslinger har perler og at 1 av 2500 muslinger har en perle av verdi.

Man tror perler dannes ved at en gruppe celler fra overhuden som danner skjellet, løsner under et parasittangrep og blir liggende i skjellets bindevev. Der danner disse cellene en løs samling perlemor.

Elvemuslingen kan ses i områder hvor strømmen er passe sterk og bunnen består av grus, sand eller stein. De største konsentrasjonene finnes ofte i bekker som ikke er bredere enn tre fjerdedels meter og knapt en halv meter dype.

Interessen for perlefiske har i perioder fram til vår tid vært stor, og intens perlejakt har sammen med økende forurensning gjort at elvemusling i dag regnes som en truet art i Norge, og arten har vært fredet siden 1.januar 1993. Ikke bare utstrakt perlefiske, men også direkte ødeleggelse av leveområdene har ført til dette. De unge muslingene som lever nedi substratet i elven, er følsomme for tilslamming og tilgroing av elvebunnen, siden de må ha tilgang på friskt vann med rikelig med oksygen. Elvemuslinger finnes derfor ikke i vassdrag som er blitt tilført store mengder næringsstoff, fra kloakktilførsler og avrenning fra landbruk. Også forsurening regnes om en av de store trusselfaktorene som nok har tatt knekken på en god del bestander av elvemusling. Det antas å være de samme forholdene med økt konsentrasjon av giftig aluminium som dreper muslingene, slik det er med fisk i sure vassdrag.

For at elvemuslingen skal kunne leve i et vassdrag kan ikke pH- verdien i vannet være under 5. Helst skal surhetsgraden ligge mellom 6 og 8 i pH. Blir vannet for surt vil kalklaget som dekker skjellet løses opp. På grunn av denne surheten i vannet vil elvemuslingen ikke klare å skille ut avfallsstoffer.

Turbiditeten i elva kan ikke være for høy, for da vil partiklene feste seg til gjellene på elvemuslingen og de får problemer med å puste. Mengden av totalt fosfor i vassdraget bør ikke ligge over 20 µg/l. Totalt nitrogen i elva bør ikke være over 500 mg/l. Dette er på grunn av at da dannes det mye alger. De små elvemuslingene som ligger under elvegrusen på bunnen av elva vil da få for lite oksygentilførsel på grunn av at algene vil dekke hullene mellom grusen.



Elvemusling(Margaritifera margaritifera)

pH

pH-verdien angir vannets innhold av hydrogenioner (H_3O^+). pH-skalaen går fra 0-14. Hvis pH-verdien er på 7, vil det si at vannet er nøytralt. Det er surt når pH er mindre enn 7, og det er basisk når pH er over 7. Norsk overflatevann har ofte lav pH-verdi. pH-verdien bør helst ligge mellom 6,5 og 8,5.

pH-verdien i en løsning kan måles raskt og nøyaktig ved hjelp av et pH-meter. pH-meteret består av to elektroder som er tilkoblet et meter som kan måle små spenninger. Når elektroden settes ned i en løsning med ukjent pH, finner pH-meteret verdien på grunn av spenningsforskjellen. Spenningen som oppstår er avhengig av løsningens pH-verdi, og den registreres av metret som er kalibrert til å gi pH-verdier direkte.

pH-meterets elektrode er basert på at en elektromotorisk spenning oppstår over en meget tynn glassmembran som skiller to løsninger med forskjellig pH.

Det kan bare foretas relative målinger og pH-meteret må derfor kalibreres (innstilles) før måling ved hjelp av standardløsninger med kjent pH. Disse kalles for bufferløsninger. Vi bruker bufferløsning pH = 7,0 og bufferløsning pH = 4,0 eller pH = 10 når vi kalibrerer et pH-meter.

Elektroden er den ømfintlige del av instrumentet og den må behandles forsiktig. Glassmembranen er meget tynn og tåler svært dårlig støt. Den må derfor ikke støtes mot bunnen eller begerglasset som blir brukt i målingen.

Ved måling settes elektroden ned i en løsning slik at membranområdet dekkes. Før og mellom målingenes skal elektroden spyles med destillert vann og tørkes forsiktig.

Turbiditet

Turbiditet er et mål på uklarheten i vannet, eller mengden av finpartikulært materiale. Partiklene kan bestå av for eksempel sand, leire og jern. Størrelsen på partiklene varierer 0,001 – 0,15 mm i diameter.

Måleenheten som brukes i norske forskrifter for turbiditet er FTU. FTU er en forkortelse for Formazin Turbidity Unit og er et mål for spredningen av partikler i vann. Ved en turbiditet på 1FTU kan man se at vannet virker uklart.

Fosfat

Fosfor er å finne i forurenset vann som fosfat. Forekomster av fosfat i råvann og behandlet vann kan være tegn på forurensing (tilløp av overflatevann), men kan også ha en geologisk opprinnelse. I dype brønner med høyt innhold av jern vil en del av jernet være bundet som fosfat. Det bør ikke forekomme fosfat i verken råvann eller behandlet vann.

Svært høye fosforverdier kan skyldes utslipp av næringssalter og kan indikere kloakkutslipp. En samlet vurdering av bakterietall, organiske stoffer samt innhold av nitritt og nitrat, kan indikere om kloakkutslipp er den mest sannsynlige forurensingskilden.

Blir det for høyt innhold av fosfat vil dette føre til at det blir stor algevekst. Da vil ikke plante og dyrelivet utvikle seg like godt lenger.

Nitrat og nitritt

Nitrat (NO_3^-) og nitritt (NO_2^-) er nitrogenoksider.

Nitrat:

Nitrat-forekomster i grunnvann og overflatevann skyldes som oftest tilsig av gjødsel eller avføring fra dyr eller mennesker. Vannkilder uten forurensning fra kloakk eller gjødsel har som regel lavt innhold av nitrat.

De fleste overflatevannkilder har et lavere nitrat-innhold enn 1 mg NO_3^- /l. Høyt nitrat-innhold kan forårsake sykdommen methemoglobinemi. Denne sykdommen innebærer at blodet får en nedsatt evne til å transportere oksygen. Sykdommen kan gi åndenød.

Det spekuleres også på om nitrat kan forårsake kreft ved at nitritt i organismen kan reagere med organiske aminer og amider til en rekke nitrosoforbindelser. Mange av de undersøkte nitrosoforbindelsene (med unntak av NO_3^-) har vist seg å være kreftframkallende i forsøk gjort på dyr.

Nitritt:

Nitritt er et giftig stoff som oppstår når organiske stoffer (døde dyr, planter, ekskrementer, fôrrester etc.) brytes ned av bakterier gjennom den såkalte nitrogensyklusen. Til vanlig brytes nitritt ned til andre, ufarlige, i alle fall mindre farlige forbindelser. I noen tilfeller kan imidlertid nitritt hope seg opp i slike mengder at fisk tar skade eller til og med dør. Stiger konsentrasjonen av nitritt over 0,5 mg/l øker faren for sykdom, og grensen for dødelig dose ligger for mange fisker ved 2,0 – 3,0 mg/l.

Svært få land har satt normer for nitritt, men Norge har likevel valgt å gjøre det. Denne avgjørelsen er tatt på grunnlag av et ønske om lavest mulig NO_2^- for å forebygge methemoglobinemi. I tillegg kommer det faktum at NO_2^- indikerer ferske kloakkutslipp.

Hardhet

Hardt vann skyldes hovedsakelig innholdet av kalsium- og magnesiumsalter. Kalsium og magnesium binder seg til bikarbonater, sulfater, klorider og nitrater for å danne salt (et salt er et stoff som er bygd opp av ioner i et ionegitter).

Et lett gjenkjennelig trekk ved hardt vann er at vanlig såpe skummer dårlig i det. Kalsiumsaltene avsettes som hardt belegg, kjelstein (CaCO_3) på varme flater vannet kommer i kontakt med. Vanligvis er overflatevann fra sjøer og elver bløtt, hardt vann kommer fra grunnvann der det er karbonatbergarter.

Hardt eller bløtt vann er ikke helseskadelig, tvert imot. Noen forskere mener at hardt vann kan redusere hjerte- og karsykdommer.

Det er ugunstig med hardt vann i forbindelse med vaskemaskiner og oppvaskmaskiner. Ved bløtt vann unngås kalkstensforsamlinger i rør, varmtvannsberedere, oppvask- og vaskemaskin, og dermed forebygges dyrebare reparasjoner og driftsavbud.

Hardt vann er mindre korrosivt.

Hardhet måles i tyske grader (dH°). 1 grad tilsvarer 7.14 mg Ca/l.

Hardheten på vannet karakteriseres ved:

0,0 - 2,1° dH meget bløtt vann

2,1 – 4,9° dH bløtt vann

4,9 – 9,8° dH middels hardt vann

9,8 - 21° dH hardt vann

>21° dH meget hardt vann

Til vannforsyning anser en at det først er nødvendig med tiltak når tallet i tyske grader er høyere enn 4. En vanlig måte å redusere vannets hardhet på er å bruke et avherdingsfilter. Omvendt osmose er også en effektiv metode.

For fisk ligger den gunstige verdien mellom 6° og 16°.

METODEBESKRIVELSER

Vannprøvetaking

Selve vannhenting ble utført på følgende måte: Vannet ble hentet i en flaske som ble senket ned under overflaten. Denne flasken var satt fast i ei stang for at prøven skulle tas midt i elva. Flasken ble skylt i elvevannet for hver prøvetakingsplass. Flasken ble holdt motstrøms og vannet ble deretter overført til glassflasker som ble fylt helt opp. Det ble målt pH i vannet med et bærbart "pH-meter, checker", og temperaturen ble målt med et eget termometer både i luft og vann. vær og fysiske forhold ble registrert ved prøvetaking.

Glassflaskene ble oppbevart på et kjølerom fram til de ble analysert.



Utstyr brukt ved vannprøvetaking.

pH

Utstyr:

- pH - meter E588
- buffere, pH 7 og pH 10
- destillert vann

Framgangsmåte:

Først ble pH-meteret kalibrert ved hjelp av buffere med pH 7 og pH 10. Deretter ble elektroden skylt i destillert vann, og deretter plassert i vannet som skulle måles. Elektroden ble spylt med destillert vann mellom hver parallell.

Turbiditet

Utstyr: - spektrofotometer, Hach DR/2000

Spektrofotometer Hach DR/2000 ble brukt i denne analysen. Framgangsmåten ble hentet fra analysehåndboken for dette instrumentet.

Fosfat

Utstyr: - spektrofotometer, Hach DR/2000
- PhosVer 3 Phosphate reagent for 25ml prøve

Spektrofotometer Hach DR/2000 ble brukt i denne analysen. Framgangsmåten ble hentet fra analysehåndboken for dette instrumentet.

Nitrat

Utstyr: - DR/ 890 kolorimeter
- NitraVer 5 Nitrate reagent Powder Pillows for 25 ml prøve

Klorometer Hach DR/890 ble brukt i denne analysen. Framgangsmåten ble hentet fra analysehåndboken til dette instrumentet.

Hardhet

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

En digital titrator ble brukt i denne analysen. Framgangsmåten ble hentet fra analysehåndboken til dette instrumentet.

RESULTATER

Prøvene ble tatt på fire forskjellige steder i elva. To og to prøver er tatt på samme sted. Prøve 1 og 2 er tatt nederst i hovedelva. Prøve 3 og 4 samt 5 og 6 er hentet fra sidebekker, mens prøve 7 og 8 er tatt langt oppe i hovedelva. Se kart over prøvestedene på vedlegg 1.

Det ble analysert to paralleller fra hver prøve, og det ble hentet vann tre forskjellige dager. Resultatene av analysene er gitt i tabell 1-5 (vedlegg 2-6). Resultatene er også illustrert grafisk (vedlegg 7-11). Nummereringen 1-8 står for prøvetakingsplass, a og b står for paralleller og hver dato har egen farge.



Prøvetaking i hovedelv, prøvested 1+2

DISKUSJON

Vi fikk en forespørsel fra Omerådetiltak Nedre Vigda om å viderefølge fjorårets arbeid med kartlegging av elva.

Resultatene fra våre analyser viser at nitratinnholdet i elva ikke er veldig høyt, men det er i sidebekkene de er høyest. Grunnen til dette er at det er størst forekomst av utslipp fra gårdsbruk i sidebekkene. Siden vi bare har analysert for nitrat, kan vi ikke fastslå om elva holder grensen på 500 mg/l totalt nitrogeninnhold slik at elvemuslingen kan leve der. Men vi kan allikevel anta at det totale nitrogeninnholdet i elva holder seg under denne grensen. Dette kan vi gjøre fordi verdiene på nitrat er såpass lave i forhold til grenseverdien som er fastsatt for elvemuslingen, og at vi antar at det er høyere forekomst av nitrat enn nitritt og ammonium som også er med å danne total nitrogen.

Analysene for fosfat viser høye forekomster i de to sidebekkene, mens innholdet er mindre i selve elven. Dette er på grunn av at her er det avløp fra boligområder og jordbruksområder. Det er høyest forekomst av fosfat ved prøvetakingsplass 5 og 6, som er den største sideelven. Resultatene viser også at den ene dagen var det svært høye forekomster på akkurat denne prøveplassen. Det kan være flere grunner til dette, men vi vet at det da var mye snøsmelting og tæleløsning i dette området. Resultatene viser at elvemuslingen sannsynligvis bare kan leve øverst i elva, på grunn av at den lever best når det totale fosforinnholdet ligger under 20µg/l.

Resultatene av hardhetsmålingene viste stort innhold i sidebekken prøveplass 3 og 4. Dette kan skyldes karbonatholdig berggrunn, og vi vet at det er mye leirskifer i området. Høyt innhold av kalsium anses ikke som svært uheldig, og det betyr heller ikke mye for elvemuslingen.

Ut ifra pH-målingene kan vi anslå at fisken i elva trives. Resultatene viser at verdiene ligger mellom 7 og 8, noe som er ideelle forhold for fisken. Elvemuslingen lever best i elva når pH-verdien ligger mellom 6 og 8. Dermed er også forholdene gunstige for at elvemuslingen kan overleve. Det at forholdene er ideelle for fisken, bidrar også til at muslingen kan leve der.

Turbiditetsresultatene viser at vannet fra sidebekk 5 og 6 er svært uklart. Dette så vi også med det blotte øyet. årsaken til dette kan være mye snøsmelting og tæleløsning i den perioden prøvene ble tatt. Dette er svært ugunstig for elvemuslingens eksistens.

KONKLUSJON/FORSLAG TIL TILTAK

Vi har i løpet av dette prosjektet funnet ut at det er grunn til å konstruere fangdammer til sidebekkene. Grunnen til dette er at det er mye fosfat og høy turbiditet i sidebekkene. Hvis man da konstruerer en fangdam, vil innholdet fosfat i hovedelva minke i tillegg til at partikler kan sedimentere, og elvemuslingen kan også leve lenger ned i elva.

ETTERORD

Samarbeidet i denne prosjektgruppa har vært bra, og har ført til at vi har klart å holde fokus på oppgaven og jobbe effektivt.

Vi fant en problemstilling som vi ble tilfreds med, og vi syntes det var spennende å fokusere litt på elvemuslingen.

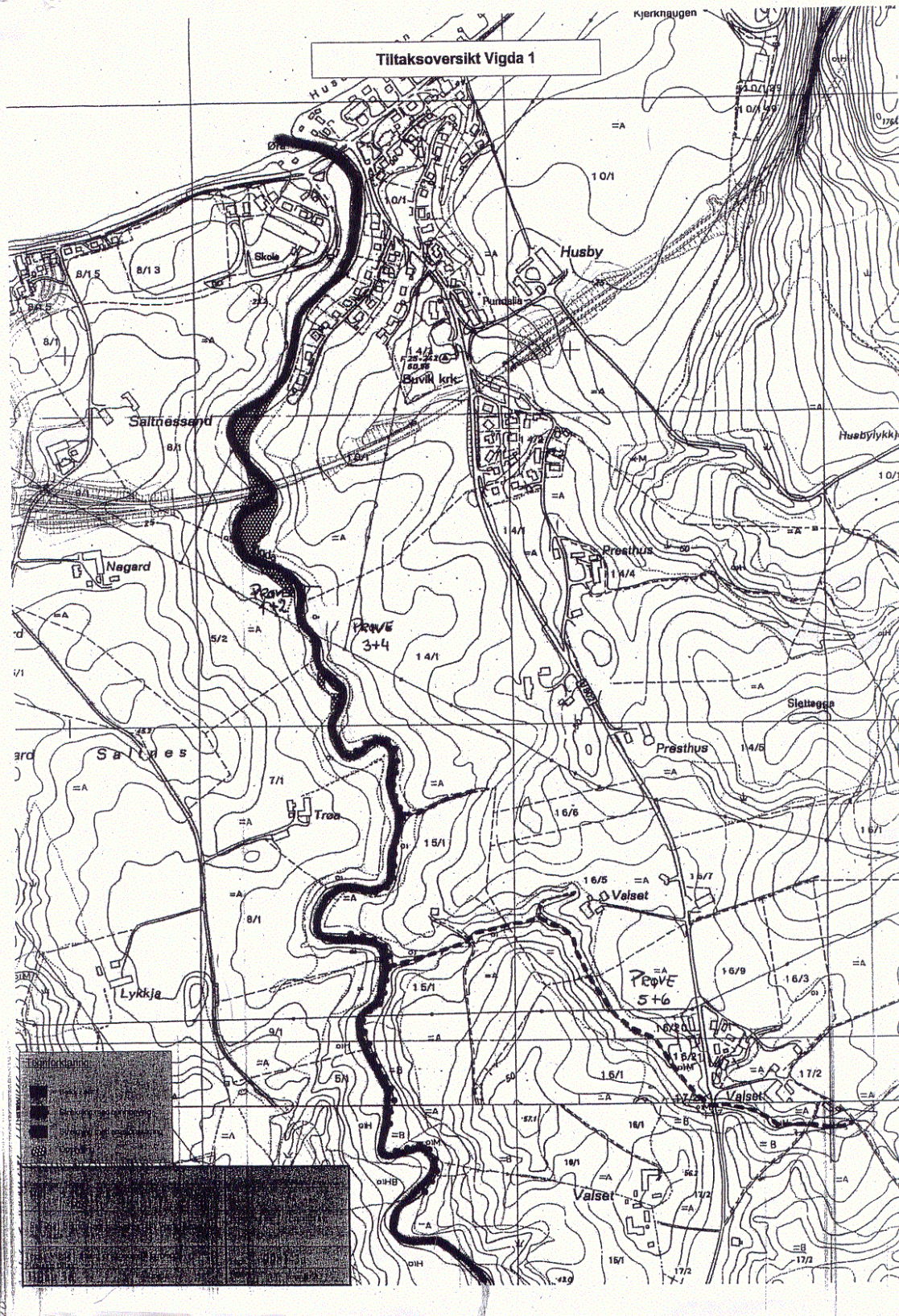
Vi fant ut hvilke analyser som må til for å klassifisere den økologiske statusen i ei elv, og satte oss inn i de forskjellige analysemetodene.

Vi føler at vi har kvalitetssikret analysene våre godt. Vi har vært nøye med å hente to parallelle prøveflasker ved hver plass hvor vi hentet vann. Ved hver analyse har vi tatt to paralleller av hver flaske. På denne måten har vi fått fire paralleller fra hver prøvetakingsplass.

KILDER

- Prosjektrapporten fra Vigda-gruppa 1KP 03/04, Melhus vgs.
- Miljømål for vannforekomster - Retningslinjer fra SFT.
- NVEs rapport om tiltak i vassdrag.
- Telefonsamtale med Dag Dolmen, Zoologisk avdeling, NTNU
- Elvemusling, internett
- Fangdammer, Jordforsk rapport nr. 30/03

Tiltaksoversikt Vigda 1



Nitrat

60405

prøve	analyse	analyseresultat
1	a	4,3
	b	4,2
2	a	4,5
	b	4,5
3	a	8,3
	b	8,3
4	a	8,1
	b	8,3
5	a	11,9
	b	11,9
6	a	13,7
	b	13,8
7	a	3,9
	b	3,9
8	a	4,2
	b	4,6

Nitrat

110405

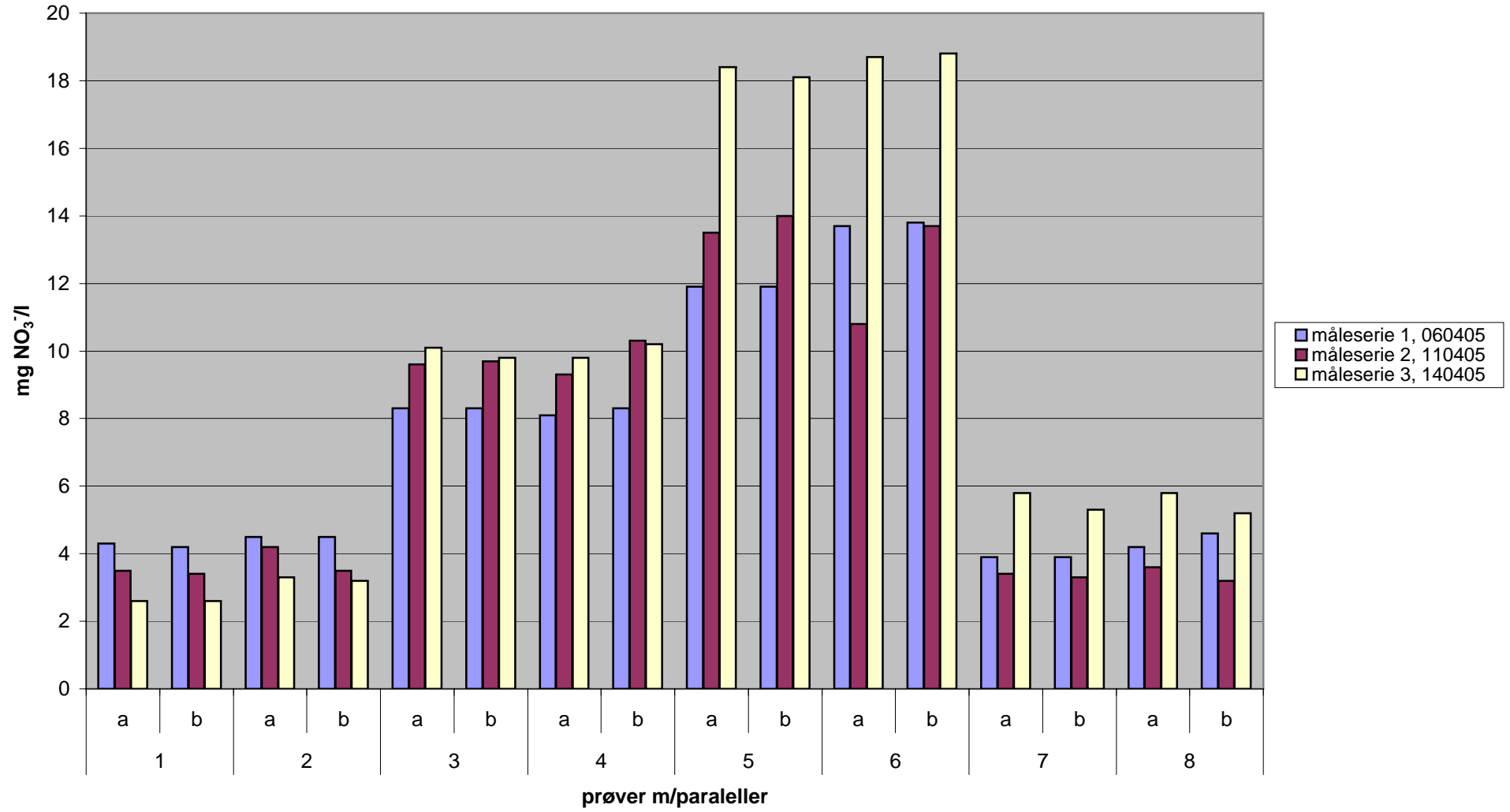
prøve	analyse	analyseresultat
1	a	3,5
	b	3,4
2	a	4,2
	b	3,5
3	a	9,6
	b	9,7
4	a	9,3
	b	10,3
5	a	13,5
	b	14
6	a	10,8
	b	13,7
7	a	3,4
	b	3,3
8	a	3,6
	b	3,2

nitrat

140405

prøve	analyse	analyseresultat
1	a	2,6
	b	2,6
2	a	3,3
	b	3,2
3	a	10,1
	b	9,8
4	a	9,8
	b	10,2
5	a	18,4
	b	18,1
6	a	18,7
	b	18,8
7	a	5,8
	b	5,3
8	a	5,8
	b	5,2

Nitratmåling i mg NO₃/l



fosfat

60405

prøve	analyse	analyseresultat
1	a	0,13
	b	0,08
2	a	0,05
	b	0,05
3	a	0,07
	b	0,05
4	a	0,05
	b	0,06
5	a	0,9
	b	1,11
6	a	1,11
	b	1,17
7	a	0,01
	b	0,02
8	a	0,04
	b	0,02

fosfat

110405

prøve	analyse	analyseresultat
1	a	0,04
	b	0,06
2	a	0,05
	b	0,04
3	a	0,3
	b	0,3
4	a	0,31
	b	0,32
5	a	0,18
	b	0,13
6	a	0,23
	b	0,21
7	a	0,03
	b	0,03
8	a	0,03
	b	0,01

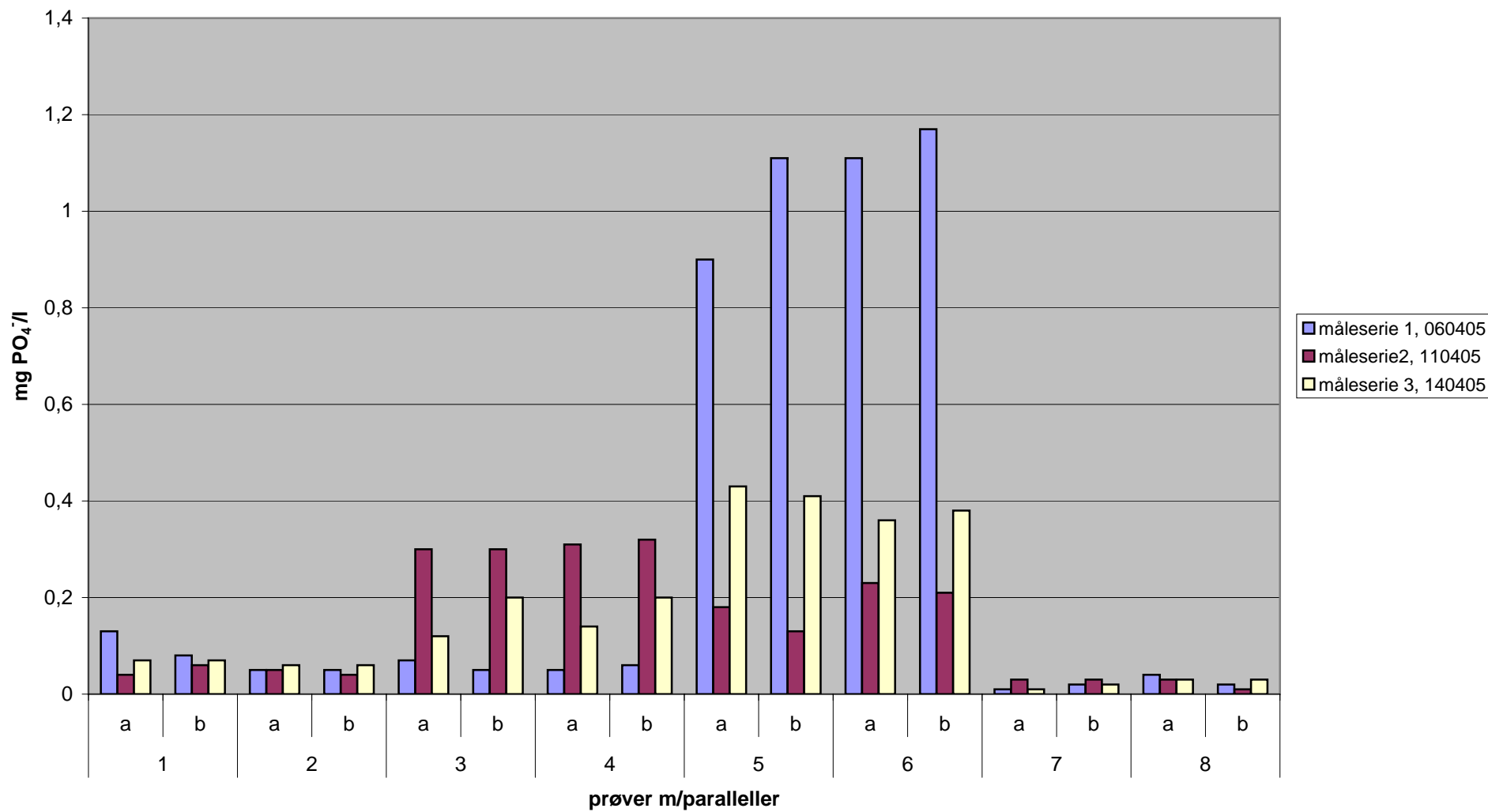
fosfat

140405

prøve	analyse	analyseresultat
1	a	0,07
	b	0,07
2	a	0,06
	b	0,06
3	a	0,12
	b	0,2
4	a	0,14
	b	0,2
5	a	0,43
	b	0,41
6	a	0,36
	b	0,38
7	a	0,01

	b	0,02
8	a	0,03
	b	0,03

fosfatmåling i mg PO₄⁻/l



turbiditet 60405

prøve	analyse	analyseresultat
1	a	61
	b	65
2	a	46
	b	43
3	a	47
	b	47
4	a	61
	b	64
5	a	295
	b	291
6	a	293
	b	293
7	a	11
	b	11
8	a	12
	b	12

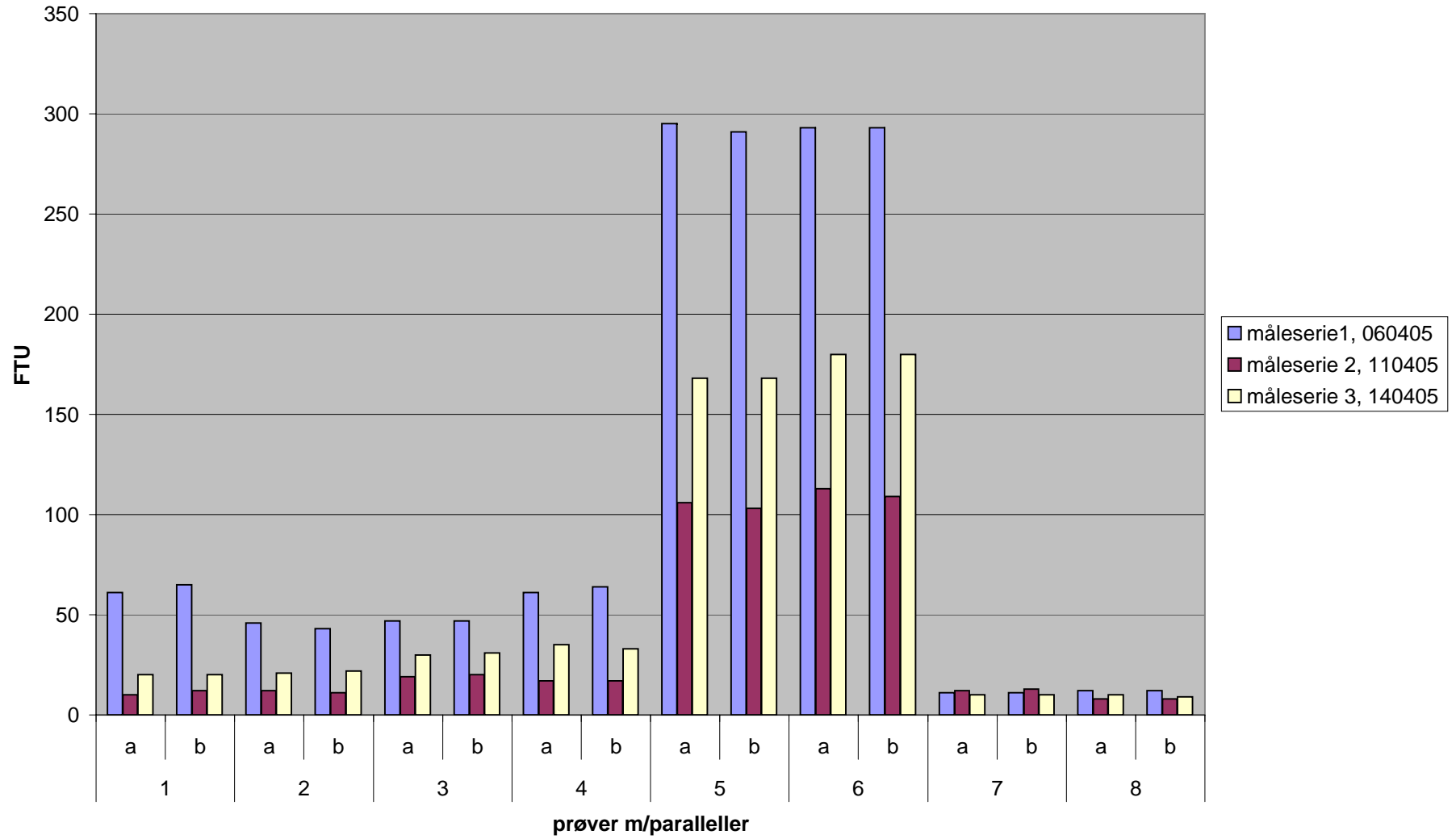
turbiditet 110405

prøve	analyse	analyseresultat
1	a	10
	b	12
2	a	12
	b	11
3	a	19
	b	20
4	a	17
	b	17
5	a	106
	b	103
6	a	113
	b	109
7	a	12
	b	13
8	a	8
	b	8

prøve	analyse	analyseresultat
1	a	20
	b	20
2	a	21
	b	22
3	a	30
	b	31
4	a	35
	b	33
5	a	168
	b	168
6	a	180
	b	180
7	a	10
	b	10

8	a	10
	b	9

turbiditetsmålinger målt i FTU



pH 60405

prøve	analyseresultat
1	7,22
2	7,29
3	7,58
4	7,7
5	7,75
6	7,69
7	7,68
8	7,6

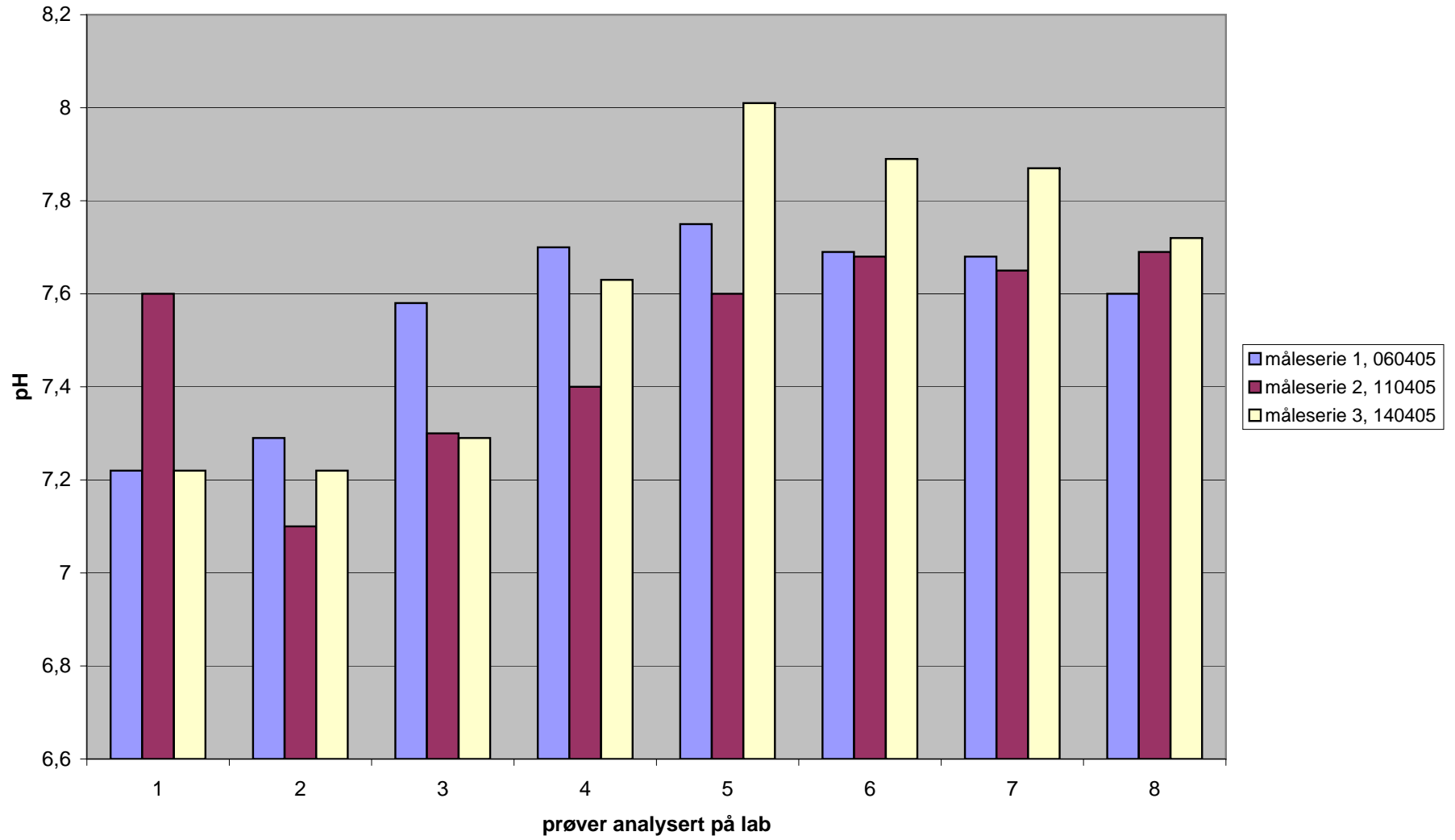
pH 110405

prøve	analyseresultat
1	7,6
2	7,1
	7,3
4	7,4
5	7,6
6	7,68
	7,65
8	7,69

pH 140405

prøve	analyseresultat
1	7,22
2	7,22
3	7,29
4	7,63
5	8,01
6	7,89
7	7,87
8	7,72

pH-målinger



Hardhet,total 60405

prøve	analyse	total digits	digit multiplier	mg/l total hardness
1	a	60	0,1	6
	b	60	0,1	6
2	a	53	0,1	5,3
	b	54	0,1	5,4
3	a	246	0,1	24,6
	b	245	0,1	24,5
4	a	241	0,1	24,1
	b	241	0,1	24,1
5	a	84	0,1	8,4
	b	85	0,1	8,5
6	a	82	0,1	8,2
	b	84	0,1	8,4
7	a	48	0,1	4,8
	b	48	0,1	4,8
8	a	45	0,1	4,5
	b	47	0,1	4,7

Hardhet,total 110405

prøve	analyse	total digits	digit multiplier	mg/l total hardness
1	a	47	0,1	4,7
	b	41	0,1	4,1
2	a	48	0,1	4,8
	b	45	0,1	4,5
3	a	259	0,1	25,9
	b	240	0,1	24
4	a	237	0,1	23,7
	b	235	0,1	23,5
5	a	81	0,1	8,1
	b	82	0,1	8,2
6	a	78	0,1	7,8
	b	82	0,1	8,2
7	a	47	0,1	4,7
	b	45	0,1	4,5
8	a	51	0,1	5,1
	b	49	0,1	4,9

Hardhet, total 140405

prøve	analyse	total digits	digit multiplier	mg/l total hardness
1	a	51	0,1	5,1
	b	50	0,1	5
2	a	51	0,1	5,1
	b	51	0,1	5,1
3	a	244	0,1	24,4
	b	244	0,1	24,4
4	a	245	0,1	24,5
	b	245	0,1	24,5
5	a	81	0,1	8,1
	b	83	0,1	8,3

6	a	85	0,1	8,5
	b	83	0,1	8,3
7	a	43	0,1	4,3
	b	44	0,1	4,4
8	a	49	0,1	4,9
	b	46	0,1	4,6

Hardhetsmålinger, total i mg Ca/l

