

RAPPORT LNR 4454-2001

pH-målinger i
Eksingedalselva og
Frøysetelva i 1999
og 2000

Loggerresultater og
lab.analyser

Hovedkontor

Postboks 173, Kjelsås
0411 Oslo
Telefon (47) 22 18 51 00
Telefax (47) 22 18 52 00
Internet: www.niva.no

Sørlandsavdelingen

Televeien 3
4879 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 30 22 50
Telefax (47) 55 30 22 51

Akvaplan-niva

9296 Tromsø
Telefon (47) 77 75 03 00
Telefax (47) 77 75 03 01

Tittel pH-målinger i Eksingedalselva og Frøyssetelva i 1999 og 2000	Løpenr. (for bestilling) 4454-2001	Dato 20.08.2001
	Prosjektnr. Undernr. O-97228, O-97240	Sider Pris 64
Forfatter(e) Åtland, Åse Bjerknes, Vilhelm Mortensen, Tom Christian	Fagområde Forsuring og kalking	Distribusjon
	Geografisk område Hordaland	Trykket NIVA

Oppdragsgiver(e) Fylkesmannen i Hordaland	Oppdragsreferanse Kjell Hegna
--	----------------------------------

<p>Sammendrag</p> <p>Vedlagt følger en gjennomgang av pH-data fra loggerstasjonene i de to vassdragene. Både ukorrigerede og korrigerede kurver er presentert, og resultatene av målingene på flaskeprøvene er plottet inn på kurvene. Det er gjort kort rede for hvordan korrigeringsene av pH-kurvene er gjort.</p>

<p>Fire norske emneord</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Forsuring 2. Kalking 3. pH 4. Vanntemperatur 	<p>Fire engelske emneord</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Acidification 2. Liming 3. pH 4. Water temperature
---	---


Prosjektleder

Forskningsleder

ISBN 82-577-4100-0


Forskningssjef

pH-målinger i Eksingedalselva og Frøysetelva i

1999 og 2000

Loggeresultater og lab. analyser

Forord

Rapporten er utarbeidet på forespørsel fra Fylkesmannen i Hordaland, og inneholder en fremstilling av ukorrigerede og korrigerede pH-kruver fra målområdet for kalkingen i Eksingedalselva og Frøysetelva i Hordaland. Loggerdataene overføres til NIVA's instrumentsentral, og ukorrigerede kurver leveres månedlig.

Rapporten redegjør for hvordan korrigeringen er foretatt, og kommenterer avvik fra mål-pH.

Bergen, desember 2001

Vilhelm Bjerknes

Innhold

1. pH-stasjoner ved Myster i Eksingedalselva og Frøyset i Frøysetelva	5
1.1 Eksingedalselva	5
1.2 Frøysetelva	5
2. Vurdering av resultatene	6
2.1 Ekso	6
2.2 Frøyset	6
2.3 Konklusjon	6
3. Litteratur	7
4. pH-kurver	8

1. pH-stasjoner ved Myster i Eksingedalselva og Frøyset i Frøysetelva

Vedlagt følger en gjennomgang av pH-data fra loggerstasjonene i de to vassdragene. Både ukorrigerede og korrigerede kurver er presentert, og resultatene av målingene på flaskeprøver fra overvåkingen, tatt på tilnærmet de samme punktene, er plottet inn på kurvene. Det er presentert er kurve for hvert år for hvert av vassdragene, og i tillegg er det lagt ved figurer for hver måned.

Korreksjonene av pH-kurvene er gjort ut fra målinger på flaskeprøvene. Ved hvert av målepunktene ble verdiene korrigeret til det som ble målt i flaskeprøvene, mens det er brukt lineær regresjon for å estimere korreksjonene i tidsrommene mellom flaskeprøvene.

1.1 Eksingedalselva

I Eksingedalselva logges pH i to punkter, i Ekso oppstrøms utløpet fra Myster kraftstasjon (stasjon Ekso), og i avløpsvannet fra kraftstasjonen (stasjon Myster). Stasjon Ekso ligger i målområdet for kalkingen, og plasseringen av loggeren er identisk med prøvestasjon for flaskeprøver. Stasjon Myster mottar en blanding av vann fra Nesevatn og fra elveinntak i Mysterelva. Nesevatn ligger oppstrøms kalkdosereren. Mysterelva er behandlet med kalkgrus fra og med vinteren 2000.

Stasjon Myster er plassert der tunnelen fra kraftstasjonen munner ut i Eksingedalselva, ca. 30 m nedstrøms stasjon Ekso. Når kraftstasjonen er i drift vil loggeren stå i avløpsvann. Når kraftstasjonen ikke er i drift står loggeren i vann fra Ekso, og skal da gi samme pH-verdi som stasjon Ekso. I de periodene kraftverket går vil det ikke være mulig å korrigere denne pH-kurven ettersom det ikke finnes flaskeprøver av kraftverksvannet som gikk gjennom kraftverket. På denne bakgrunn er det kun presentert korrigerede pH-kurver for Ekso.

1.2 Frøysetelva

I Frøysetvassdraget logges pH i tre punkter (Hovedelv, Tangedal og Nedstrøms). Stasjon Hovedelv ligger i hovedelva oppstrøms innløpet fra Tangedalselva. Stasjon Tangedal ligger i den ukalkete sideelva Tangedalselv, mens stasjon Nedstrøms ligger i hovedelva nedstrøms Tangedalselva, dvs. i blandsonen mellom den kalkete hovedelva og den ukalkete Tangedalselva.

Loggerdatene korrigeret i forhold til følgende stasjoner for flaskeprøver. Stasjon Tangedal er korrigeret i forhold til prøvene som er tatt i forbindelse med overvåkingen på samme sted som loggeren står (Stasjon 16). Stasjon Hovedelv er korrigeret i forhold til overvåkingens Stasjon 5, utløpet av Sleirevatn. Denne flaskeprøvestasjonen ligger ca 100 m oppstrøms loggerpunktet. Stasjon Nedstrøms ligger nedstrøms Tangedalselva er korrigeret i forhold til flaskeprøvene ved utløpet av vassdraget (St. 6). Denne flaskeprøvestasjonen ligger ca. 100 m nedstrøms loggerpunktet.

Det var betydelig større avvik mellom pH i flaskeprøver og loggerdata fra Ekso enn fra Frøyset. Dette henger trolig sammen med at instrumentskapet ved Ekso er plassert utendørs og er mer utsatt for temperatur- og fuktighetsvariasjoner, mens skapet i Frøyset er plassert innendørs.

2. Vurdering av resultatene

2.1 Ekso

pH-målet i Ekso er vist i tabell 1. Resultatene viser at pH lå under målet det meste av perioden fram til midten av april 1999, mens pH for resten av dette året i hovedsak har ligget over målet. I 2000 varierte pH sterkt, med perioder med relativt stor overdosering i februar, mars, juli og oktober, og perioder med underdosering i april, mai, juni, august og september.

Tabell 1. pH-mål på lakseførende strekning i Ekso.

Tidsrom	Mål-pH
15. februar-15. juni	6,5
16. juni- 14. februar	6,2

Som påpekt av Bjerknes m. fl. (2001) er det problematisk å holde stabil pH i målområdet i Ekso med dagens kalkingsmetode, der dosereren ligger relativt høyt oppe i vassdraget, med en rekke ukalkete tilførsler nedstrøms. En viss overdosering vil være nødvendig for å oppnå pH-målet oppstrøms Myster kraftstasjon til enhver tid.

Myster kraftverk bidrar med en vannmengde på opp til 50 m³/s, og dette vannet vil stort sett være surere enn det kalkete vannet i Ekso. I de fleste tilfelle vil kraftverket bidra med en vesentlig større vannmengde enn Ekso, slik at strekningen fra Myster til utløpet vil være surere enn strekningen ovenfor så lenge kraftverket er i drift. Manøvreringen av kraftverket medfører normalt drift i korte, daglige perioder. Dette skaper store døgnvariasjoner i vannføring og vannkvalitet i nedre del av vassdraget. Variasjonene i vannkvalitet kan enten kompenseres med overdosering eller ved å installere en ny doserer i tilknytning til kraftverket (Bjerknes m.fl. 2001).

2.2 Frøyset

Mål-pH i Frøyset er 6,2. Både i 1999 og 2000 er pH-målet holdt, stort sett med god margin oppstrøms Tangedalselva (stasjon Hovedelv). Bidraget fra den sure, ukalkete Tangedalselva gir episoder med dropp under pH-målet i hovedelva nedstrøms Tangedalselv (stasjon Nedstrøms). Episodene finner sted når regnvær og snøsmelting påvirker vannføringen i Tangedalselva, slik at bidraget herfra får en vesentlig innflytelse på vannkvaliteten nedstrøms. De mest utpregede episodene fant sted i juni 1999 og mars 2000, da pH nedstrøms falt til under 5,5.

Denne elvestrekningen ligger nær munningen av vassdraget, og utgjør trolig den eneste delen av anadrom strekning der vi kan forvente skadelige blandsoner. Etersom dette utgjør smoltens terminale kontakt med vassdraget, er det grunn til å anta at blandsonen ved Tangedalselva kan påvirke smoltens sjøvannstoleranse i en avgjørende fase av utvandringen. Silikatdoseringen i Tangedalselva som ble igangsatt i 2001 antas å ha en positiv effekt som vil rette opp dette.

2.3 Konklusjon

I diagrammene av pH-kurvene er tidspunkt og pH-verdi for flaskeprøvene lagt inn. Figurene viser bl.a. at loggingen fanger opp situasjoner og episoder som ikke blir registrert av prøvetakingen. På denne måten gir pH-loggingen et viktig supplement for å studere og vurdere virkningen av kalkingen, og for å foreslå utbedringstiltak.

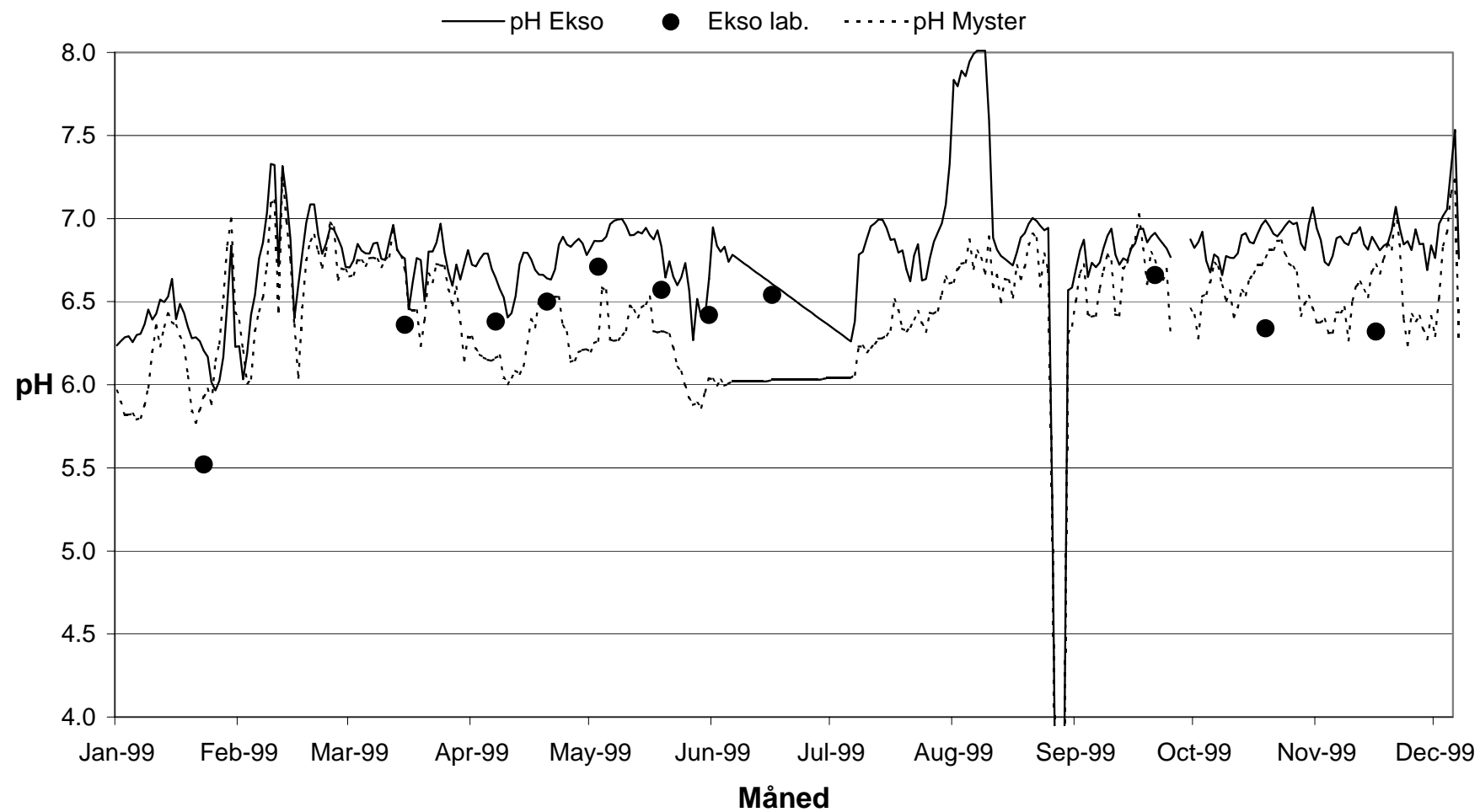
3. Litteratur

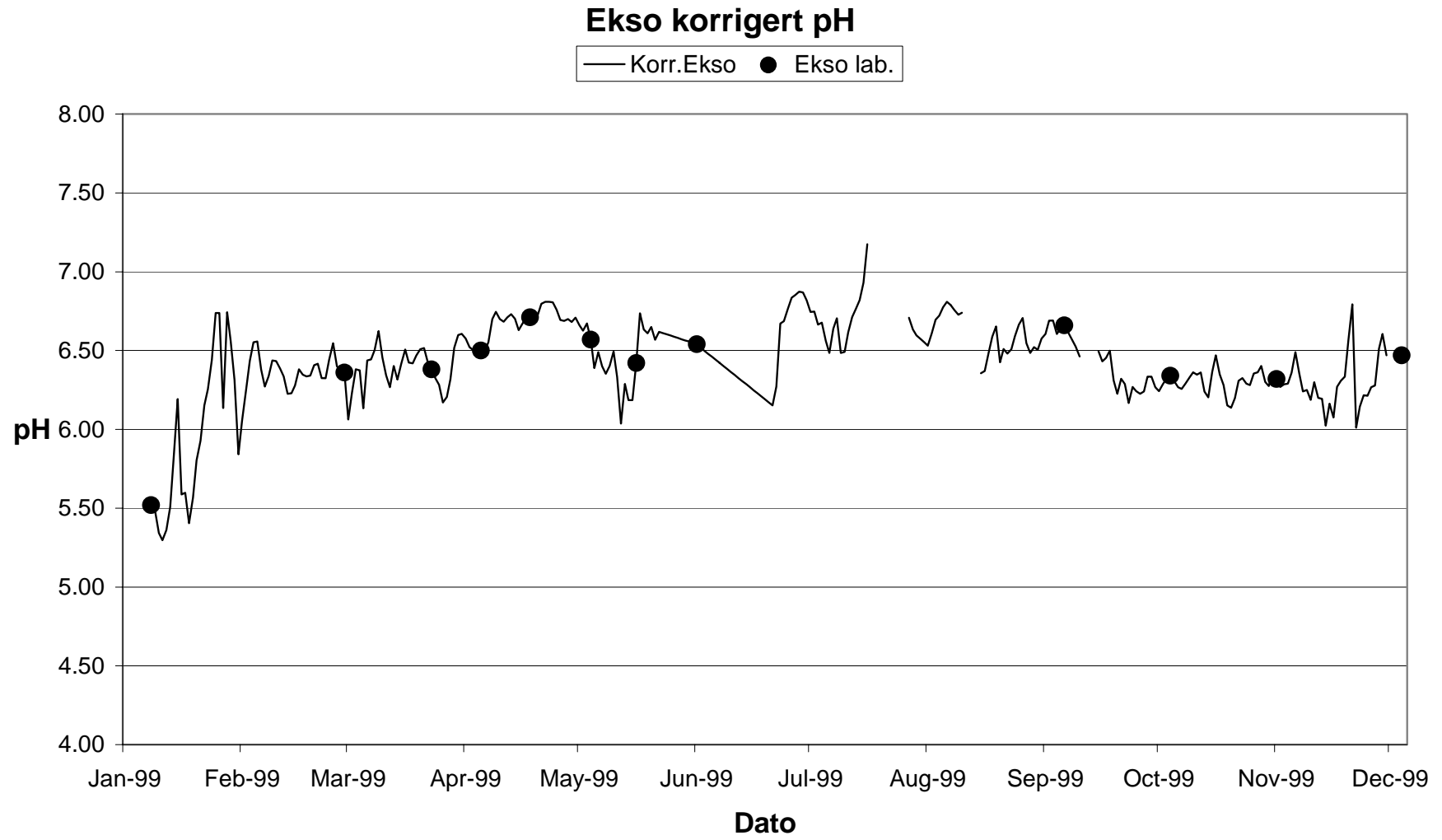
Bjerknes, V., Larsen, T., Lydersen, E. og Tjomsland, T. 2001. Forbedring av kalkingsstrategien i Eksingedalselva. Hydrologisk og vannkjemisk modellering. NIVA rapport nr. 4444-2001. 63 s.

4. pH-kurver

1999

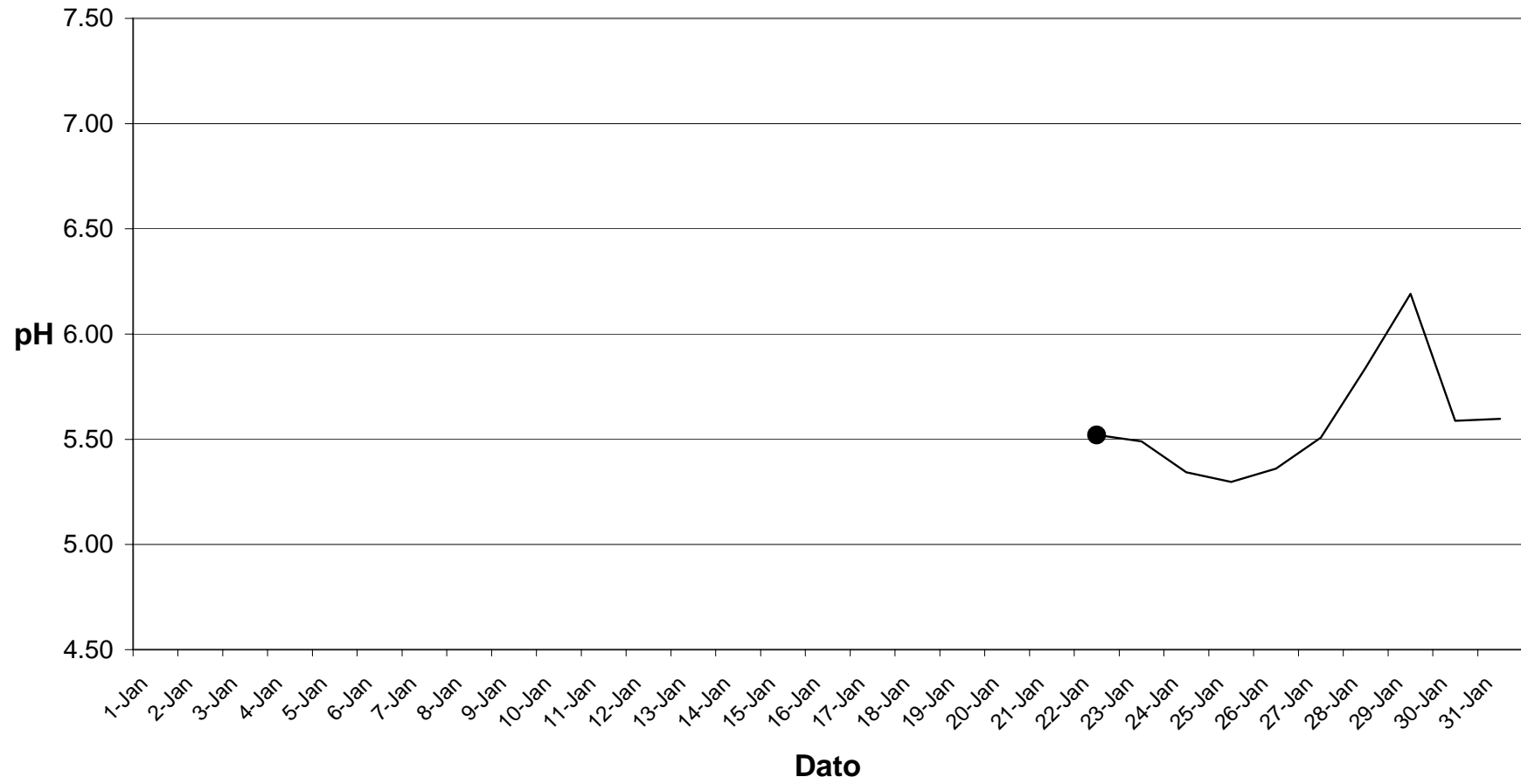
Ekso 1999 - ukorrigert pH



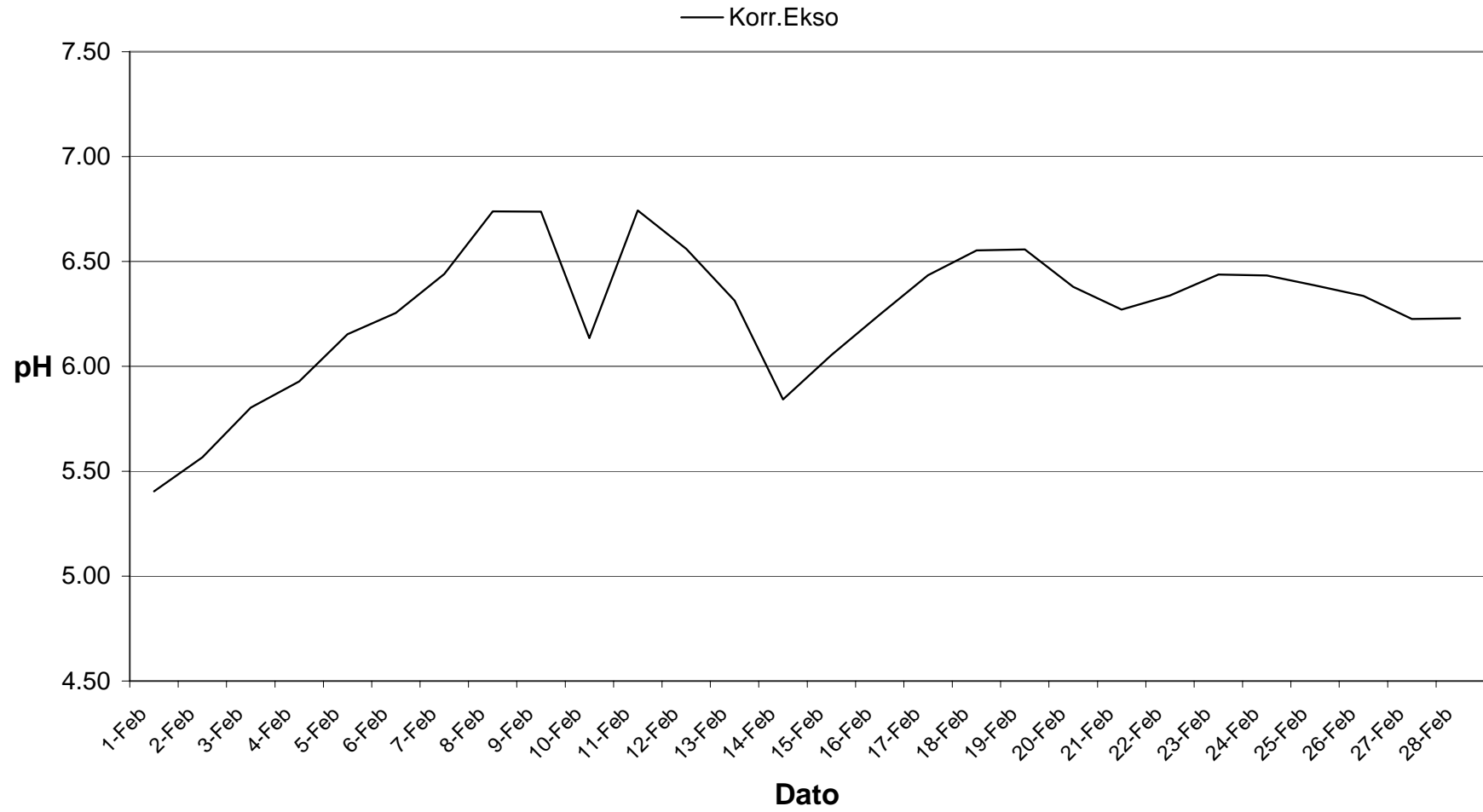


Ekso januar 1999

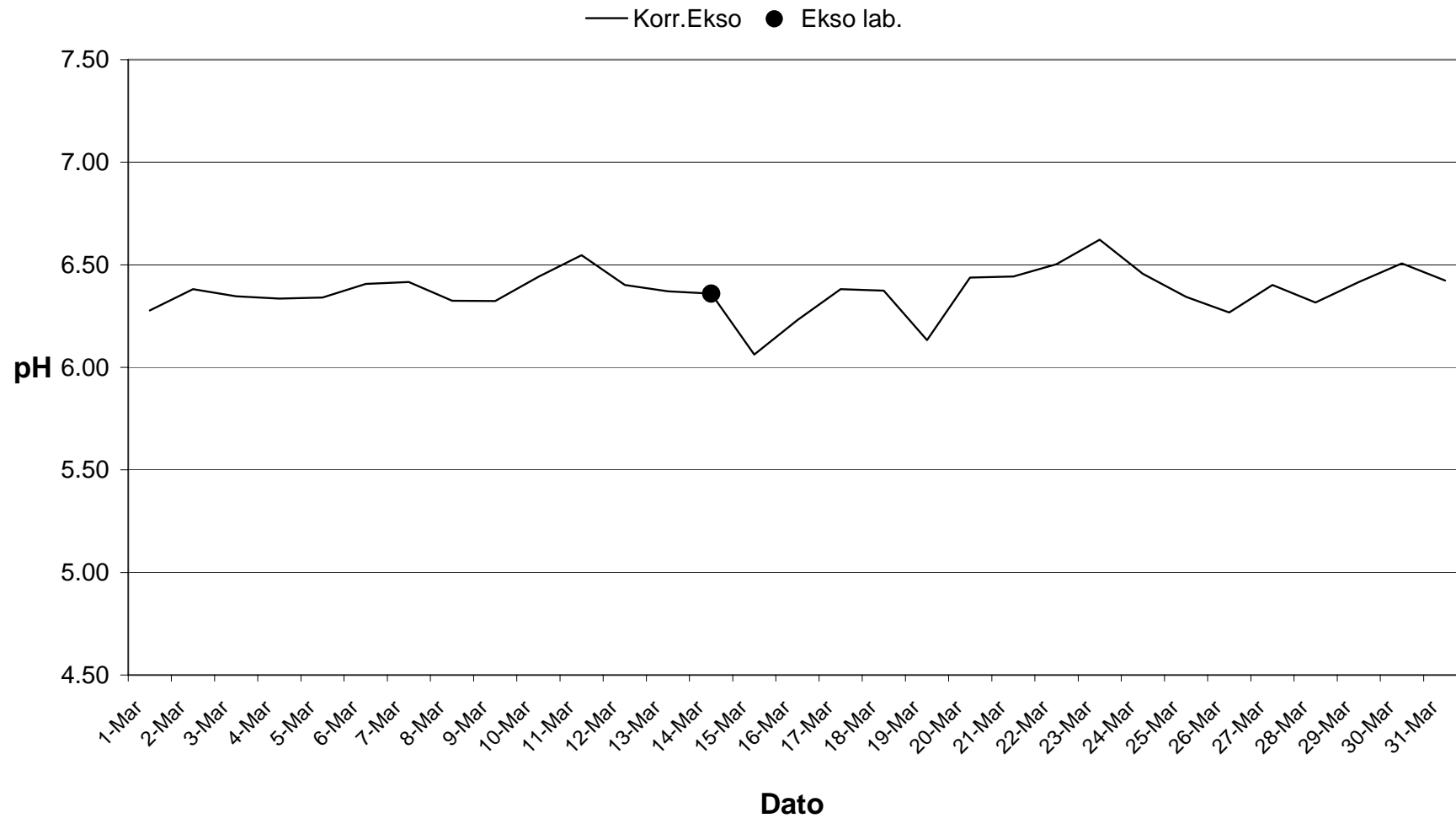
— Korr.Ekso ● Ekso lab.



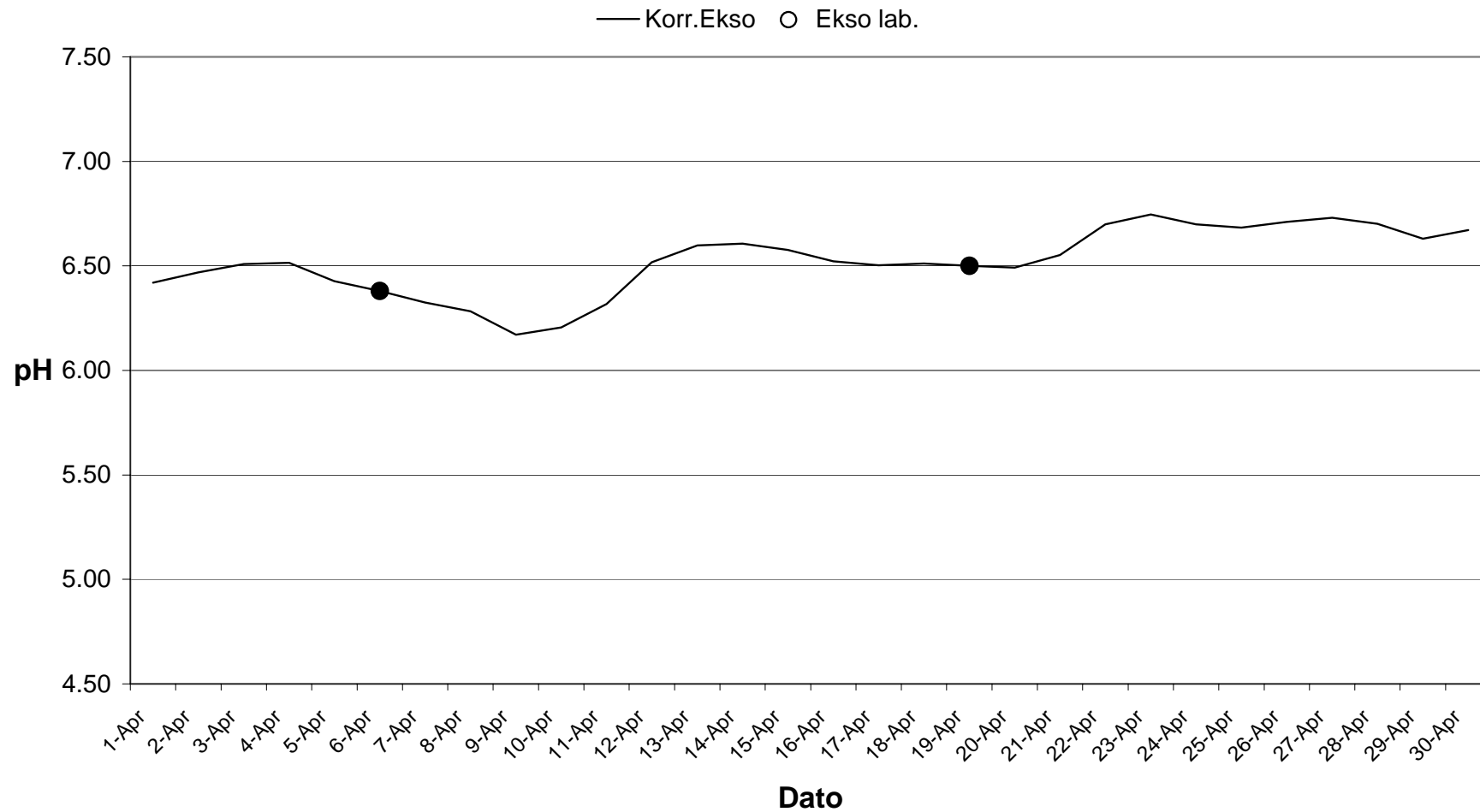
Ekso februar 1999



Ekso mars 1999

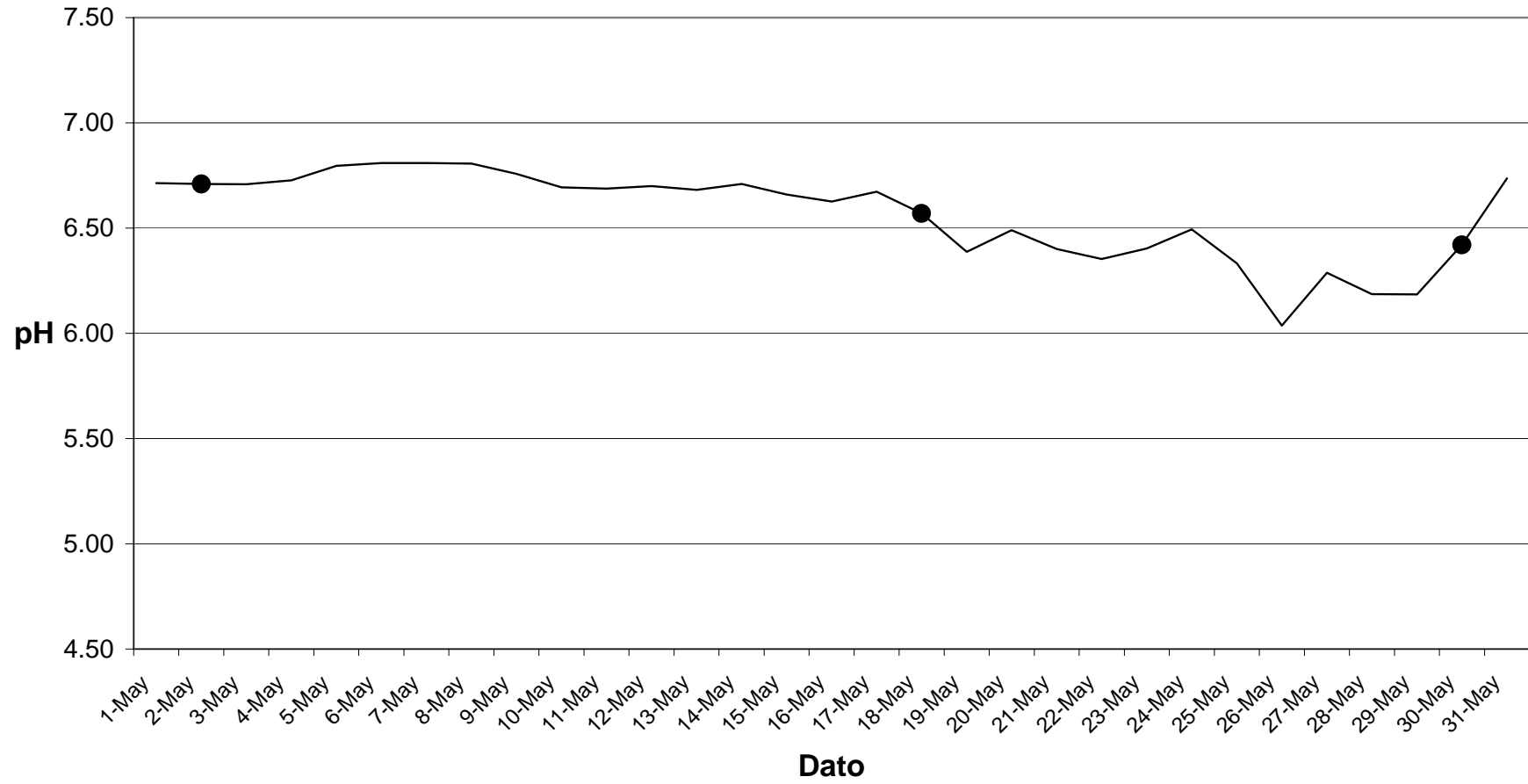


Ekso april 1999



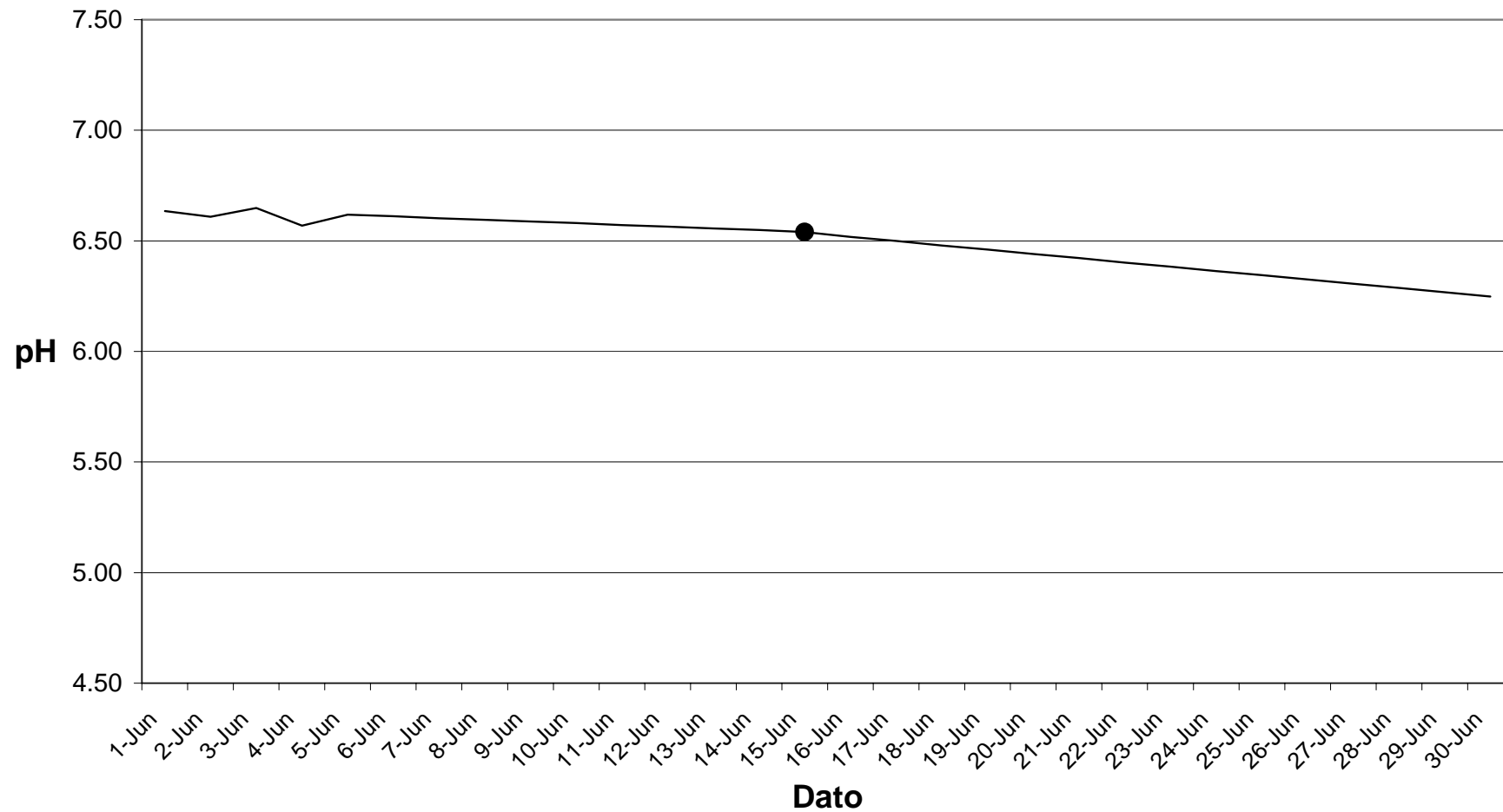
Ekso mai 1999

— Korr.Ekso ● Ekso lab.



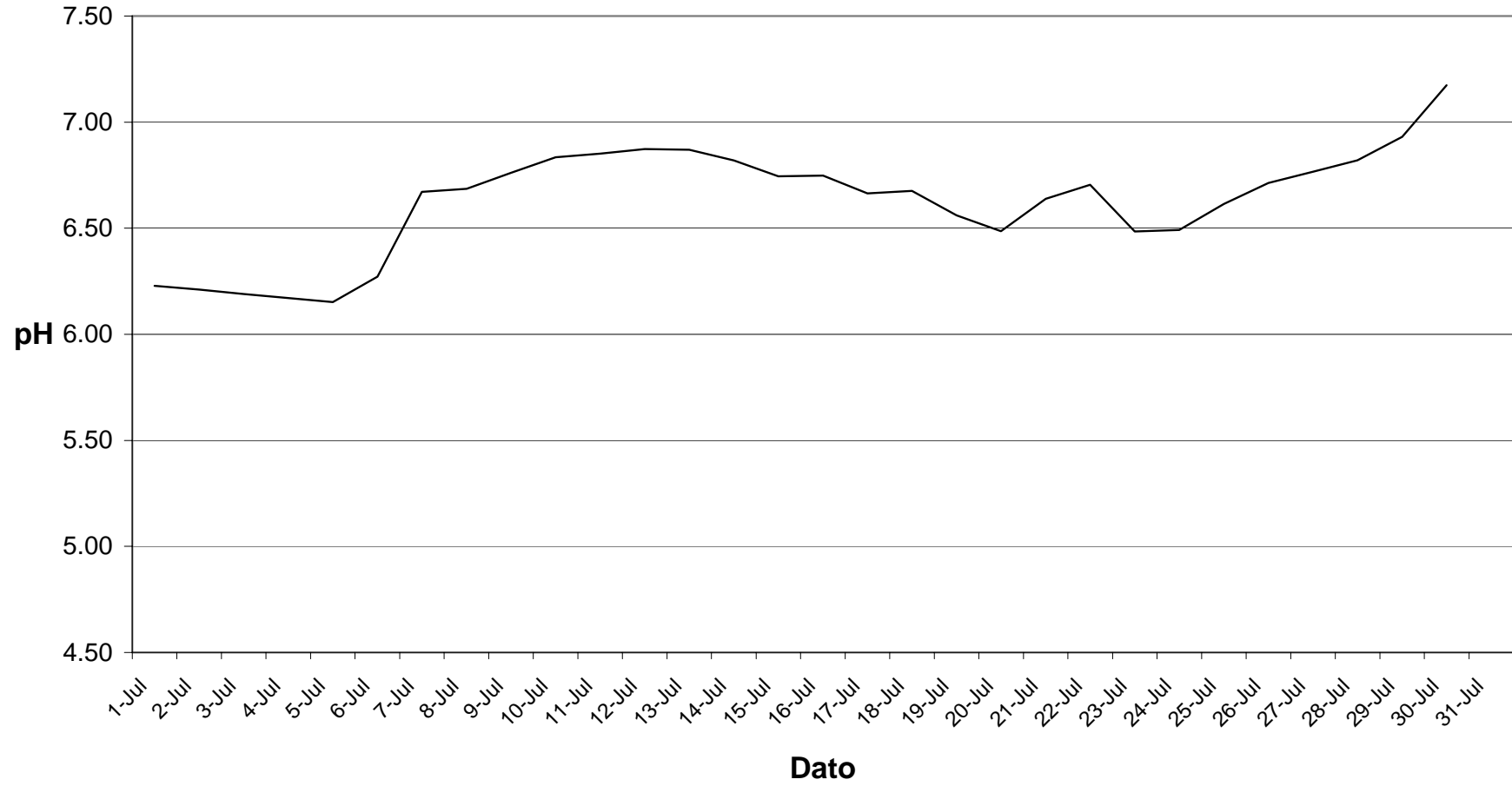
Ekso juni 1999

— Korr.Ekso ● Ekso lab.

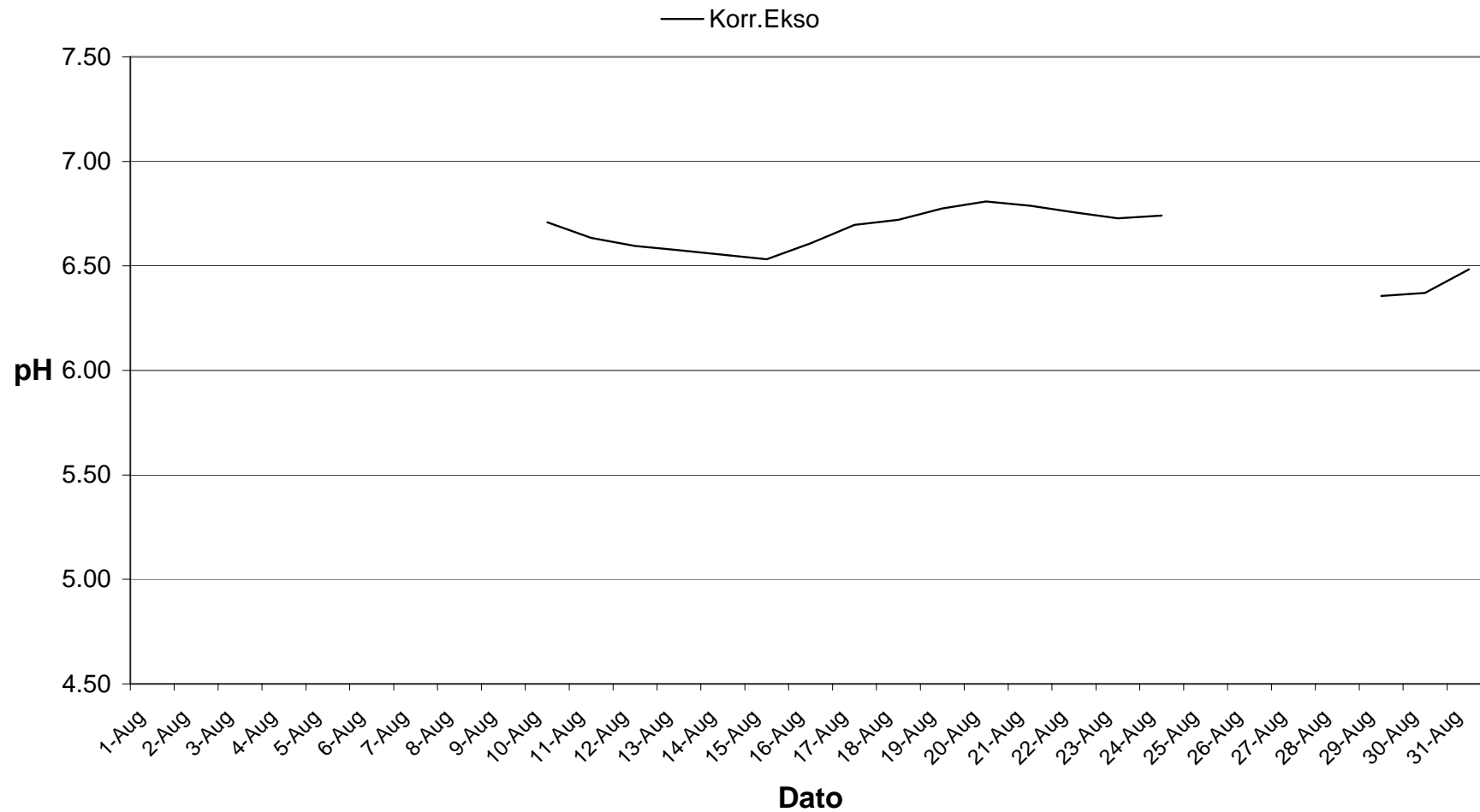


Ekso juli 1999

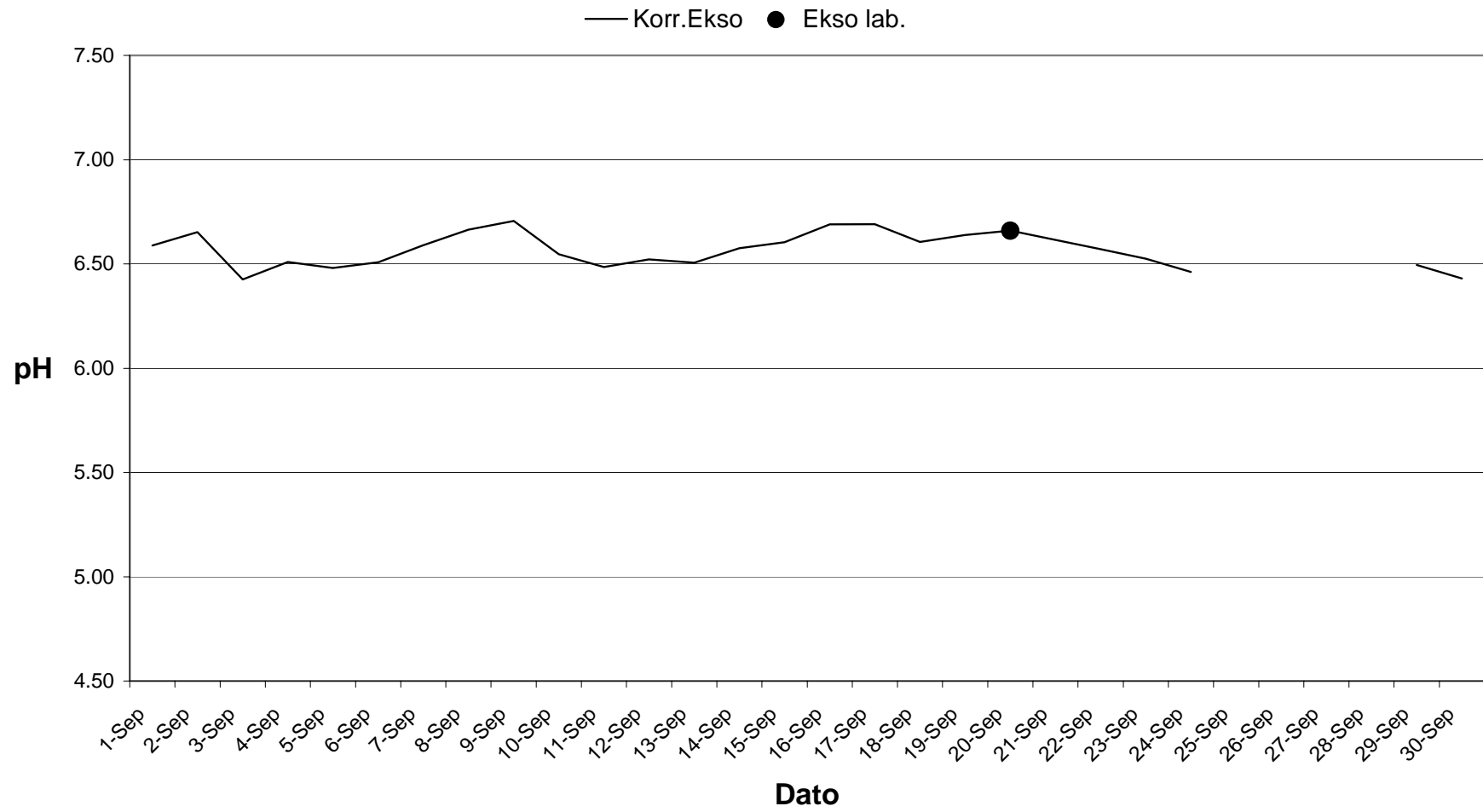
— Korr.Ekso



Ekso august 1999

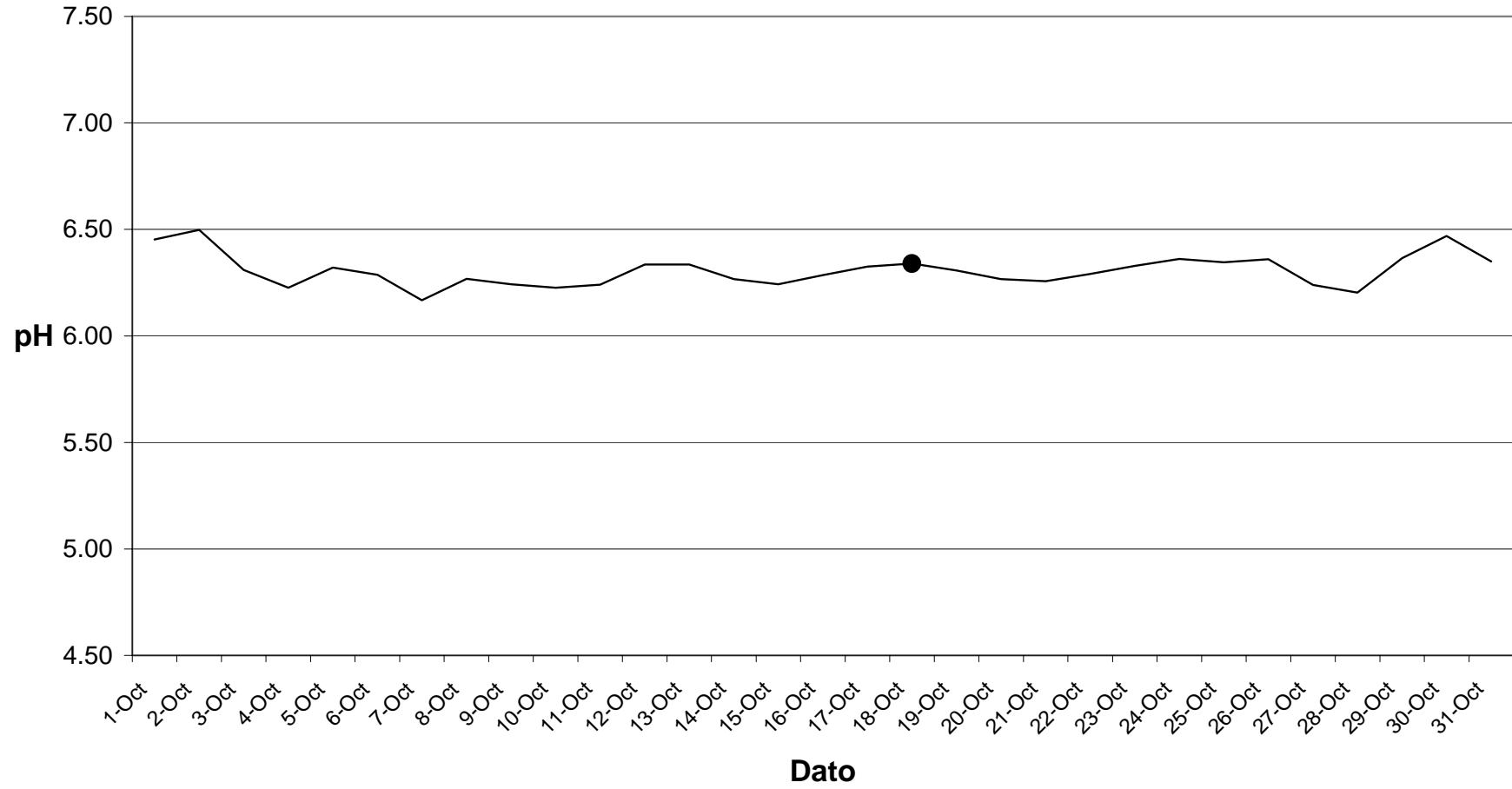


Ekso september 1999

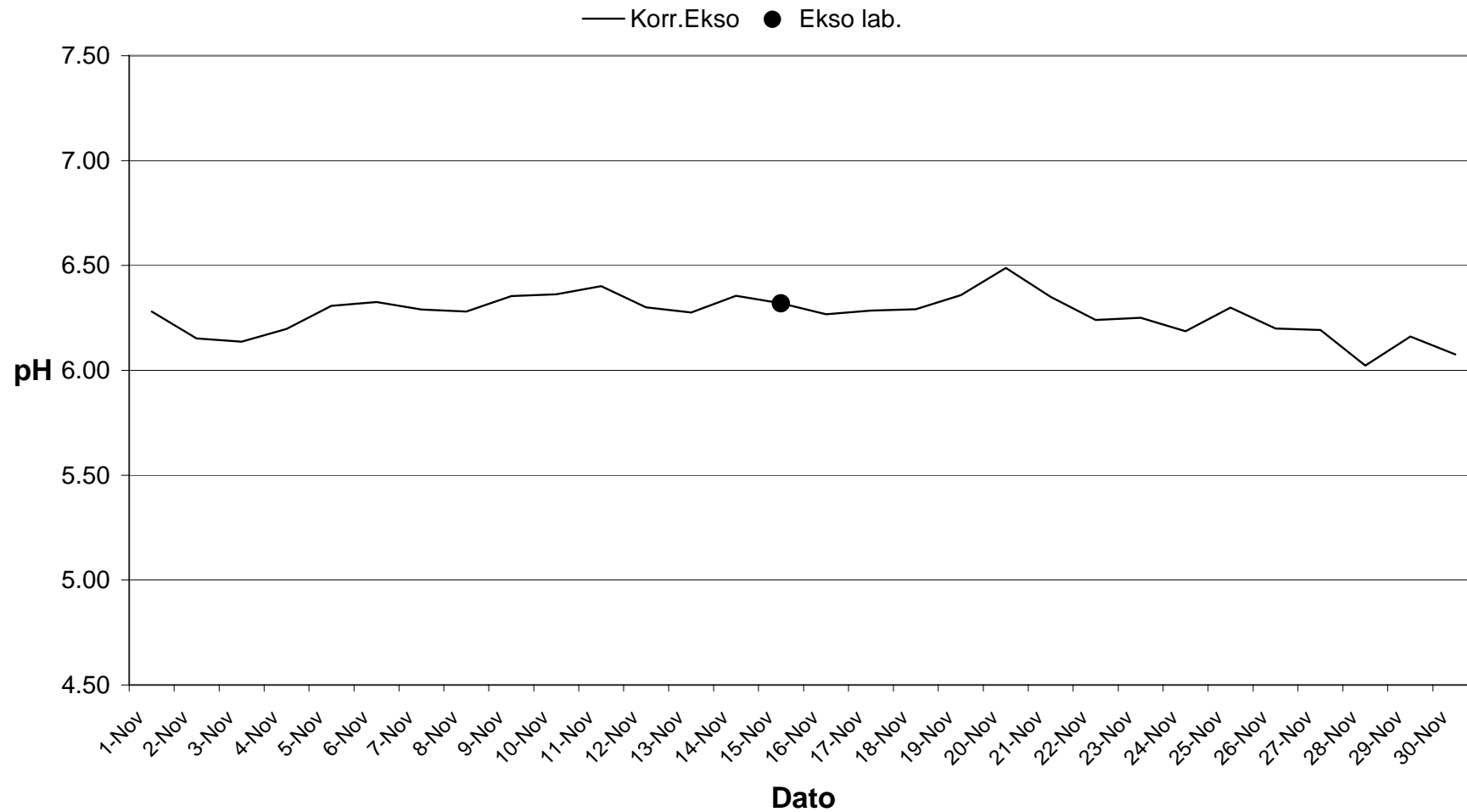


Ekso oktober 1999

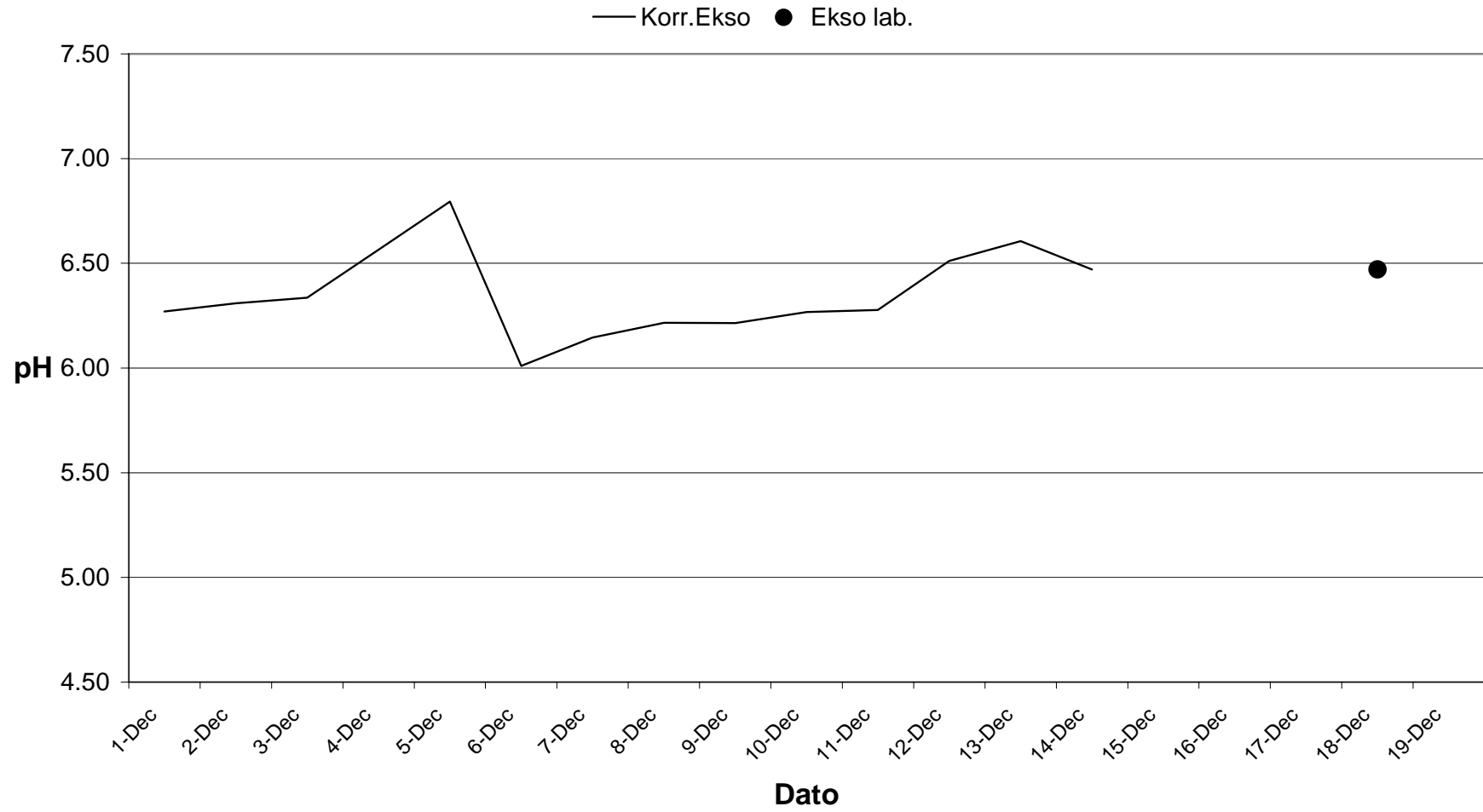
— Korr.Ekso ● Ekso lab.



Ekso november 1999

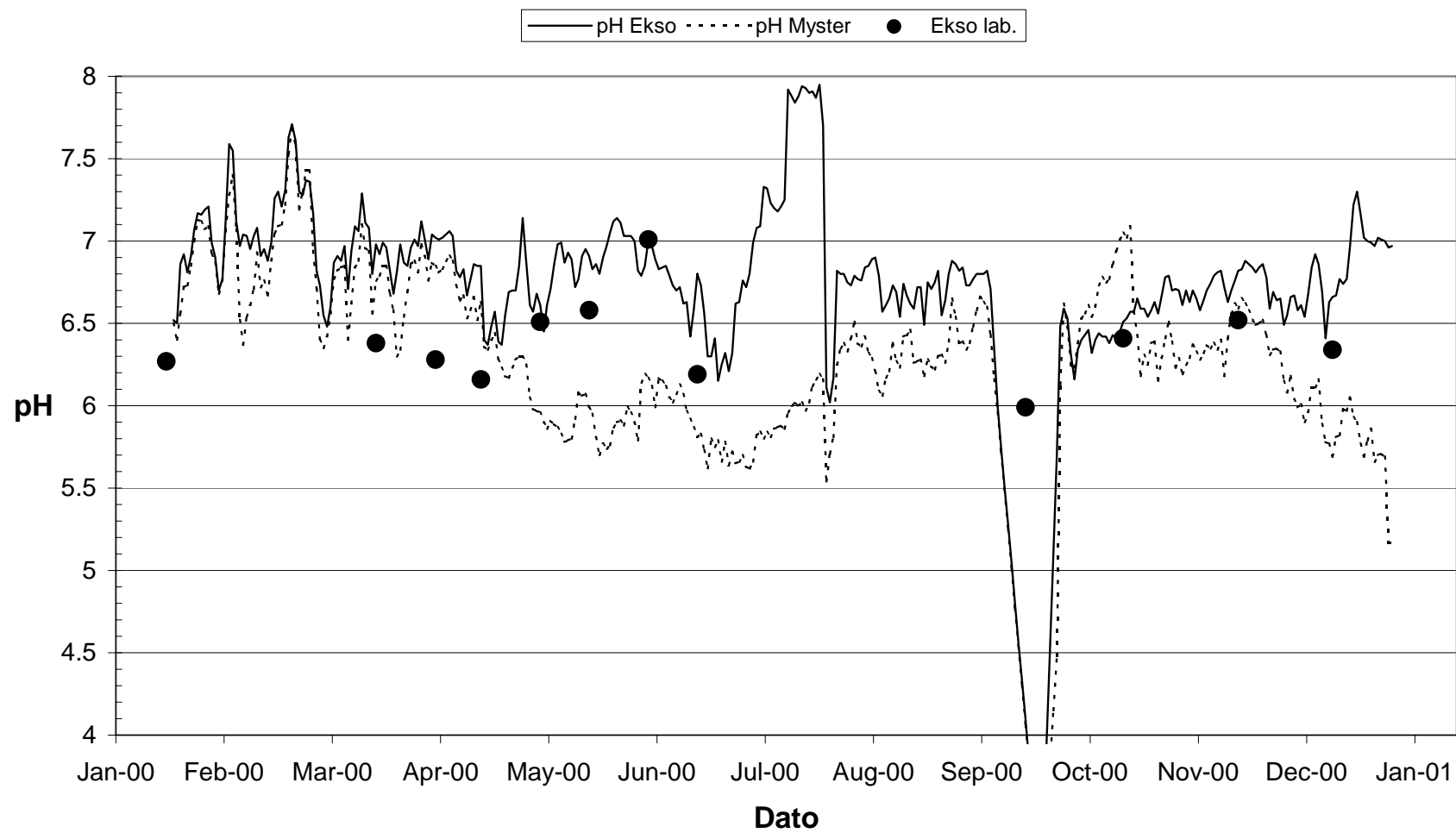


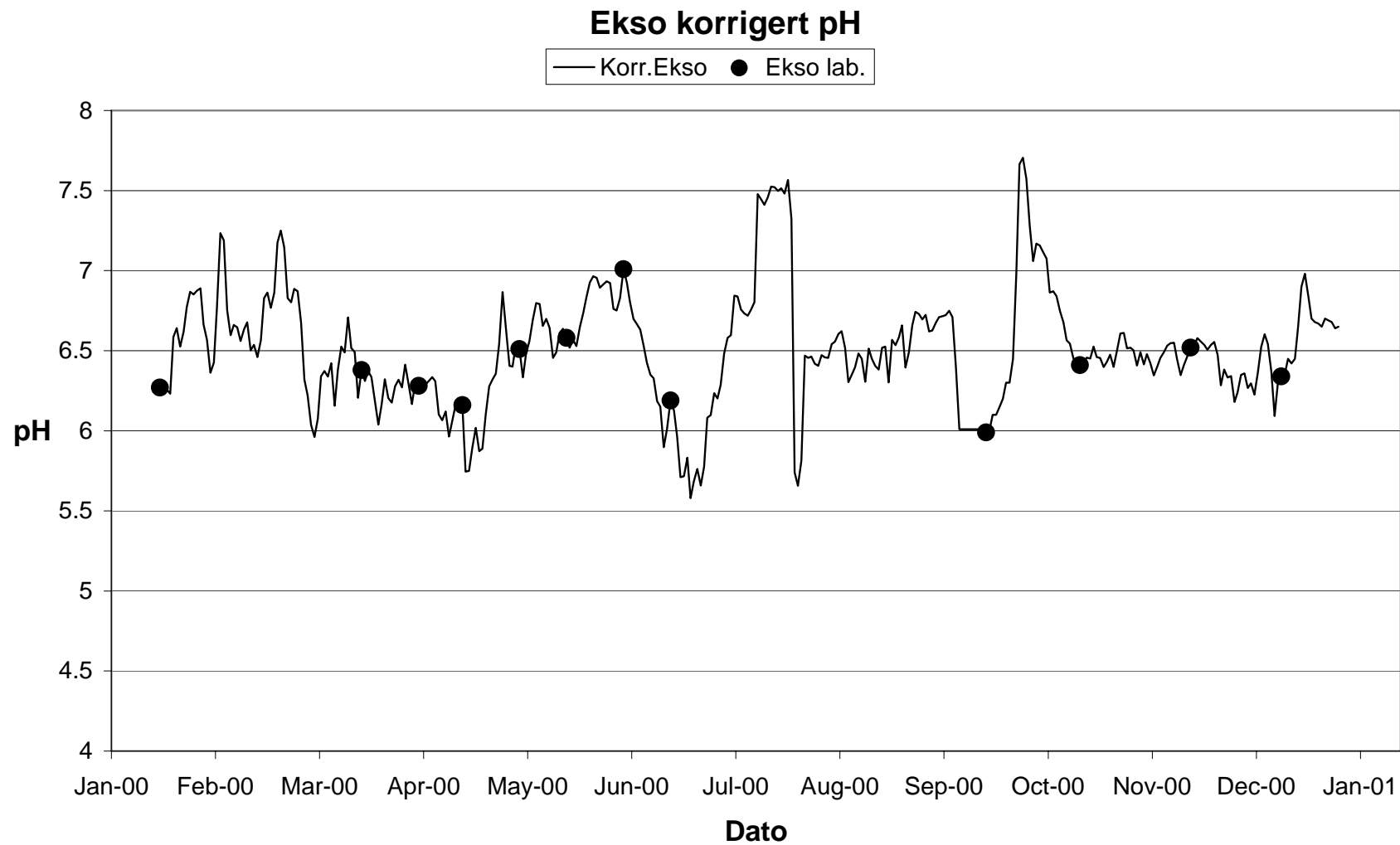
Ekso desember 1999

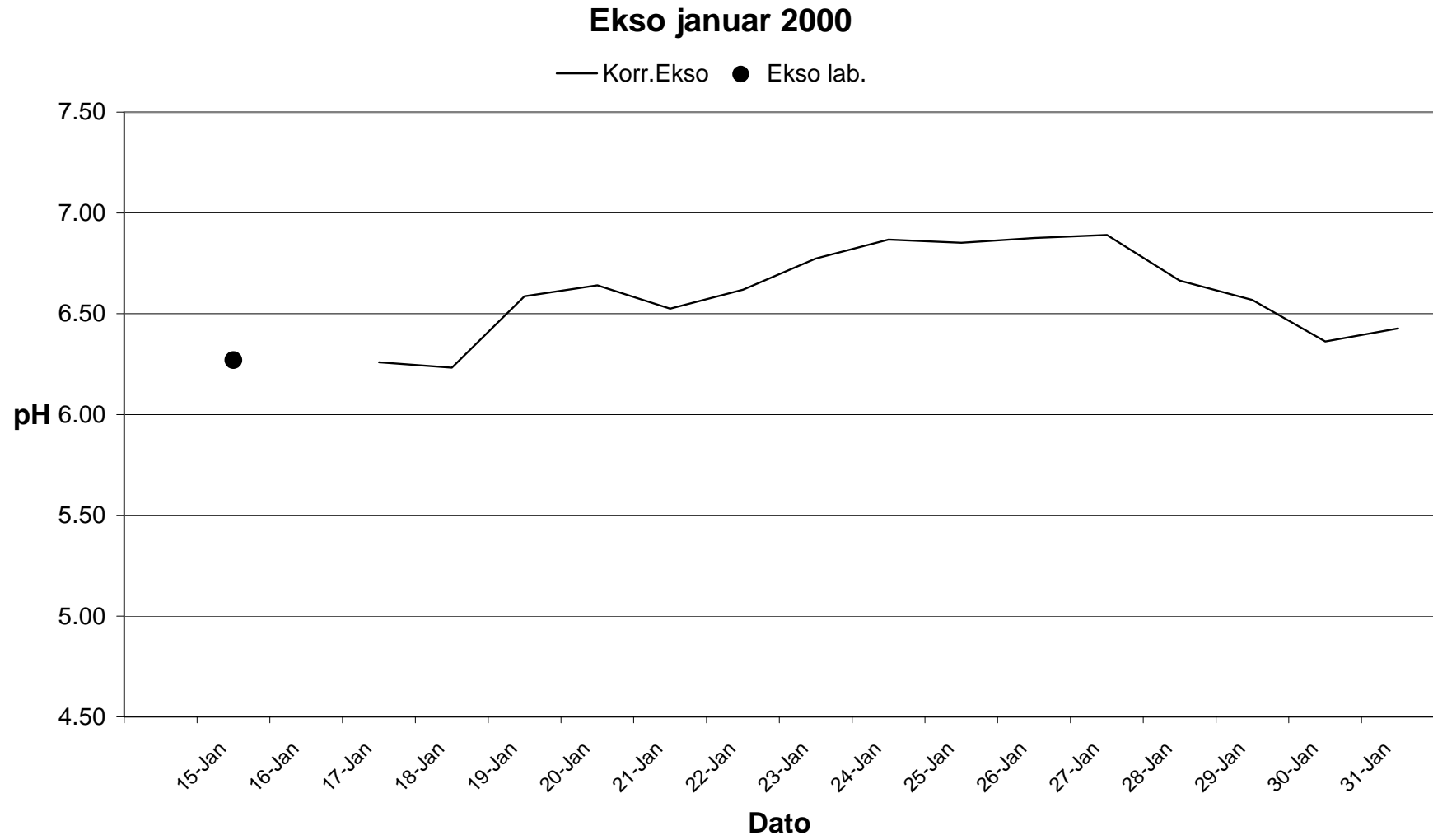


2000

Ekso ukorrigert pH

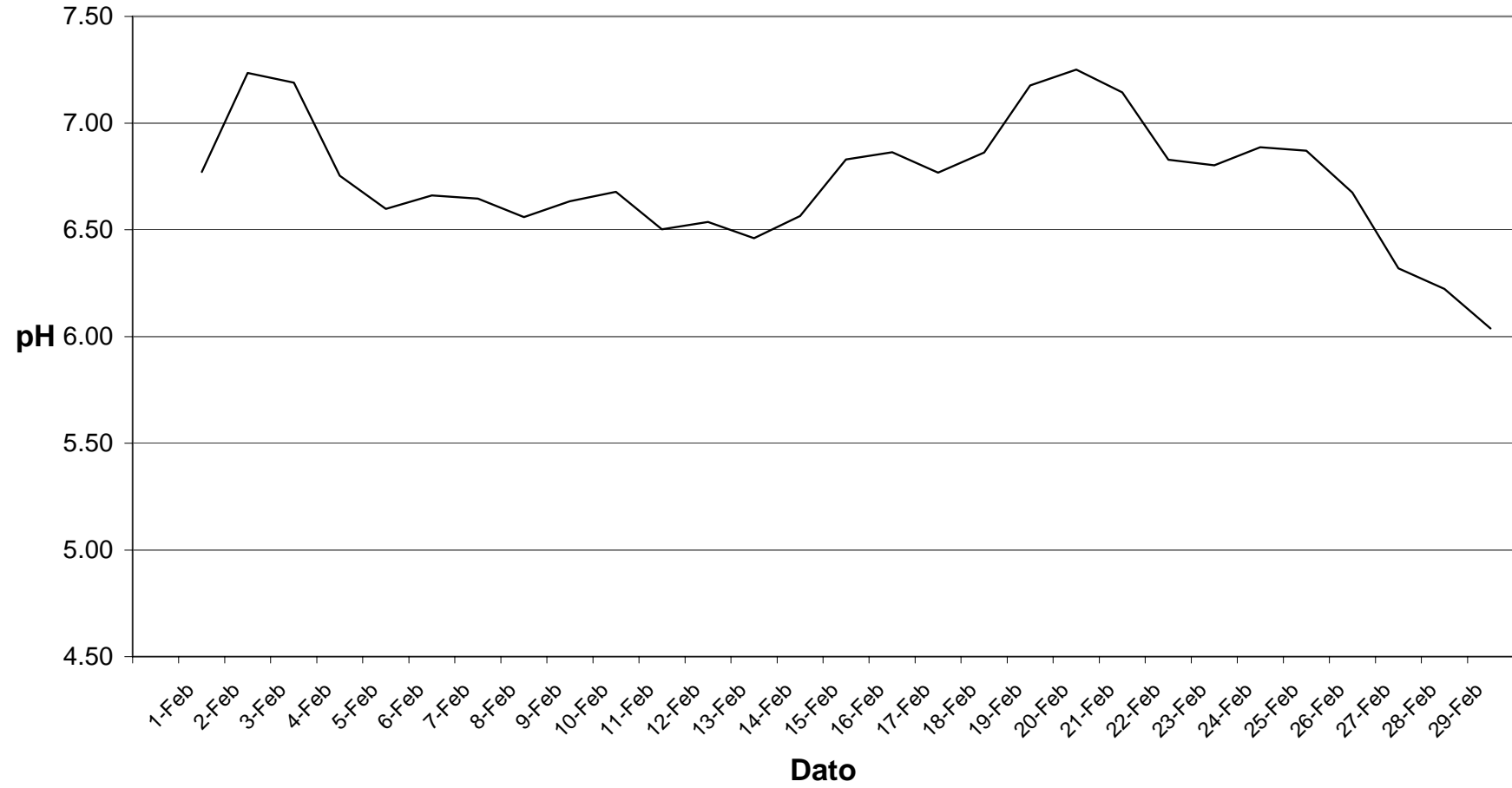






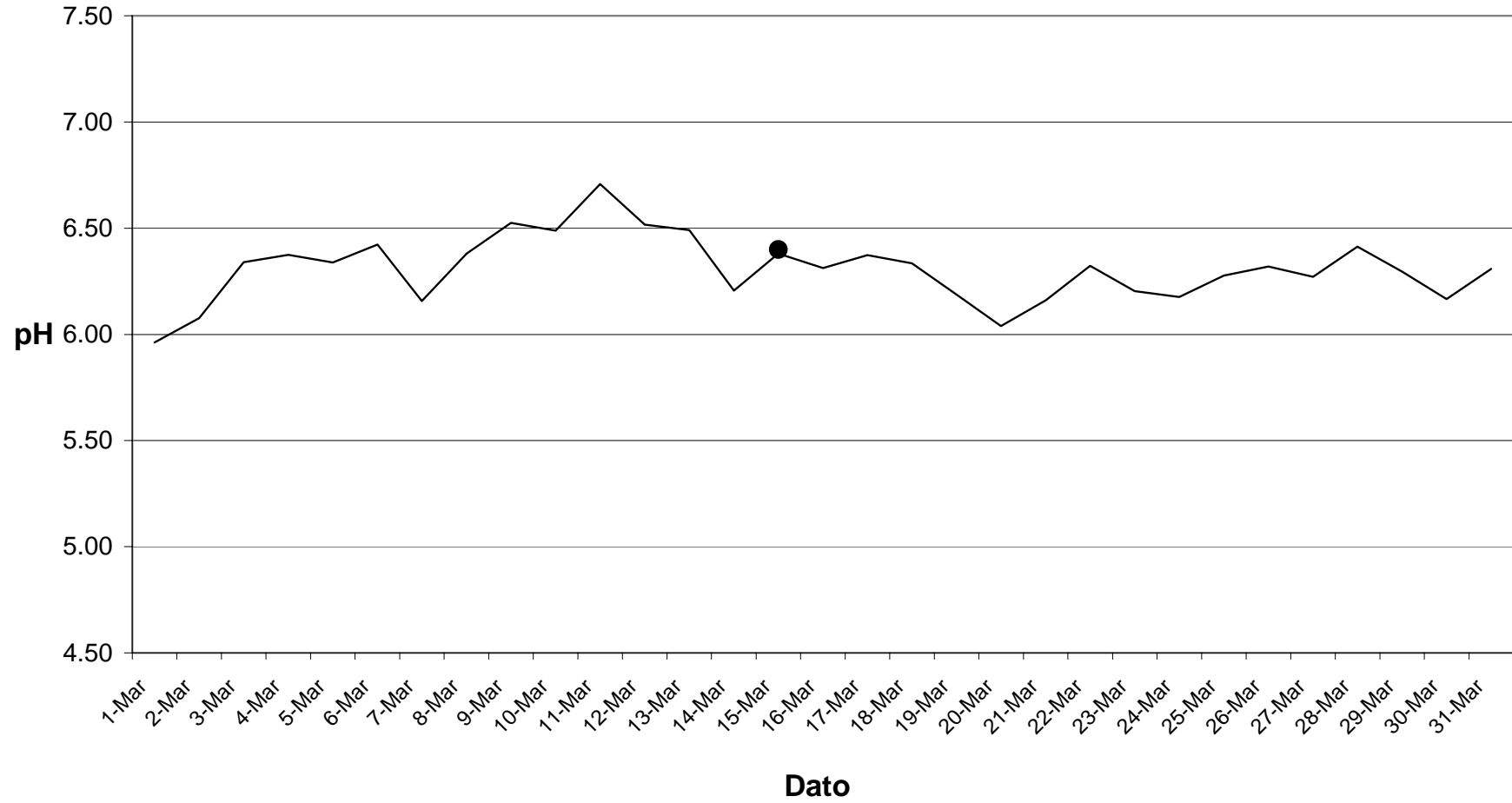
Ekso februar 2000

— Korr.Ekso

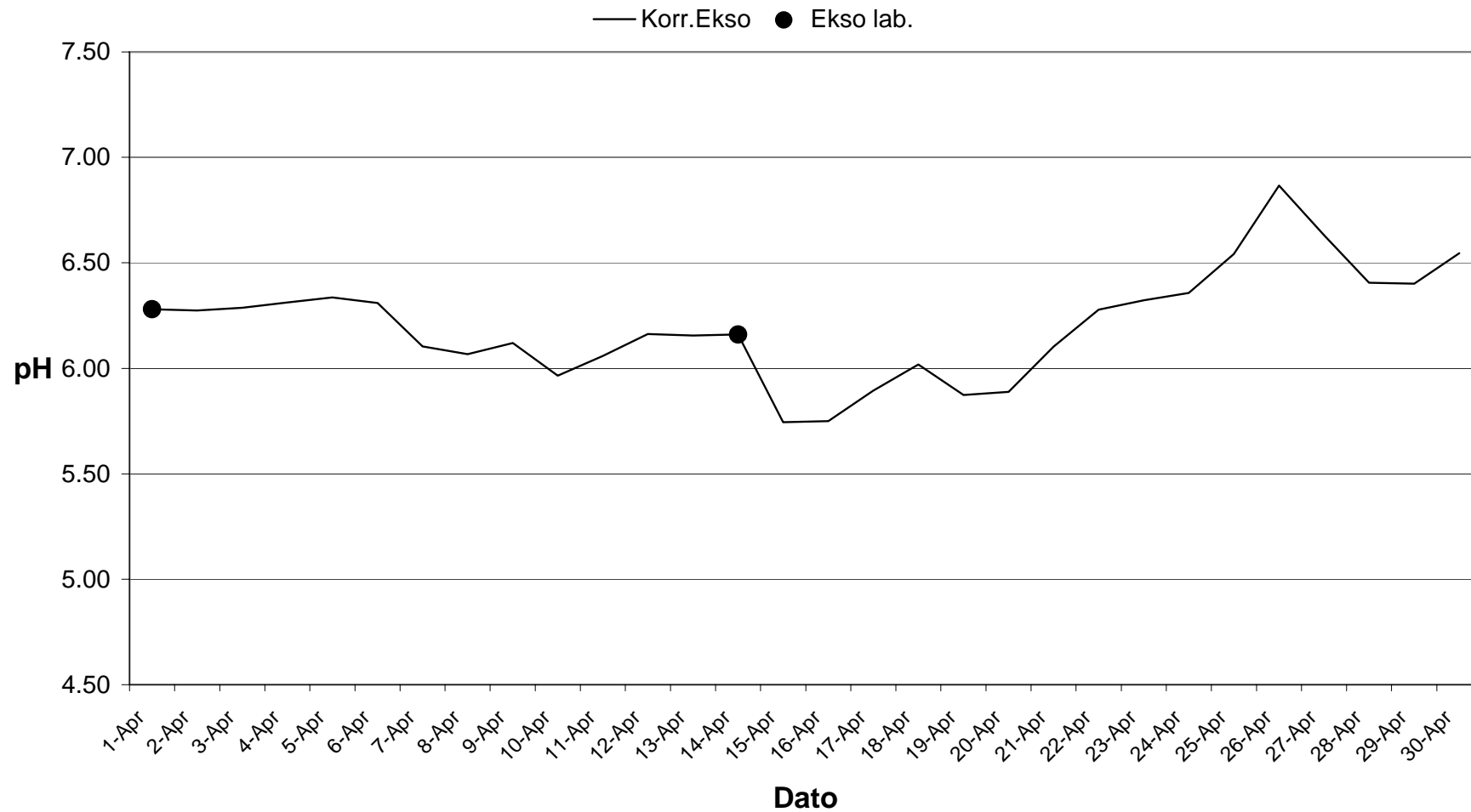


Ekso mars 2000

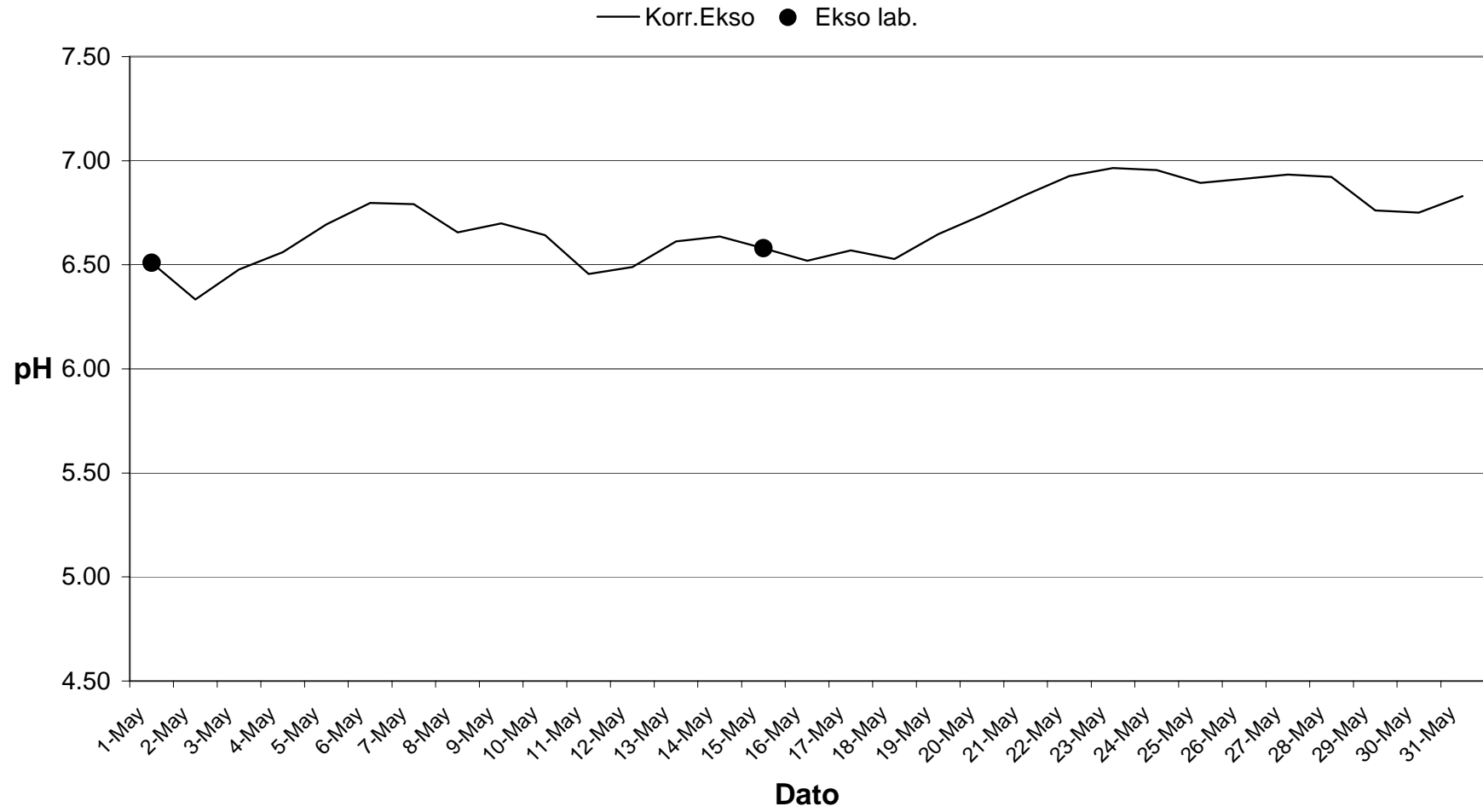
— Korr.Ekso ● Ekso lab.



Ekso april 2000

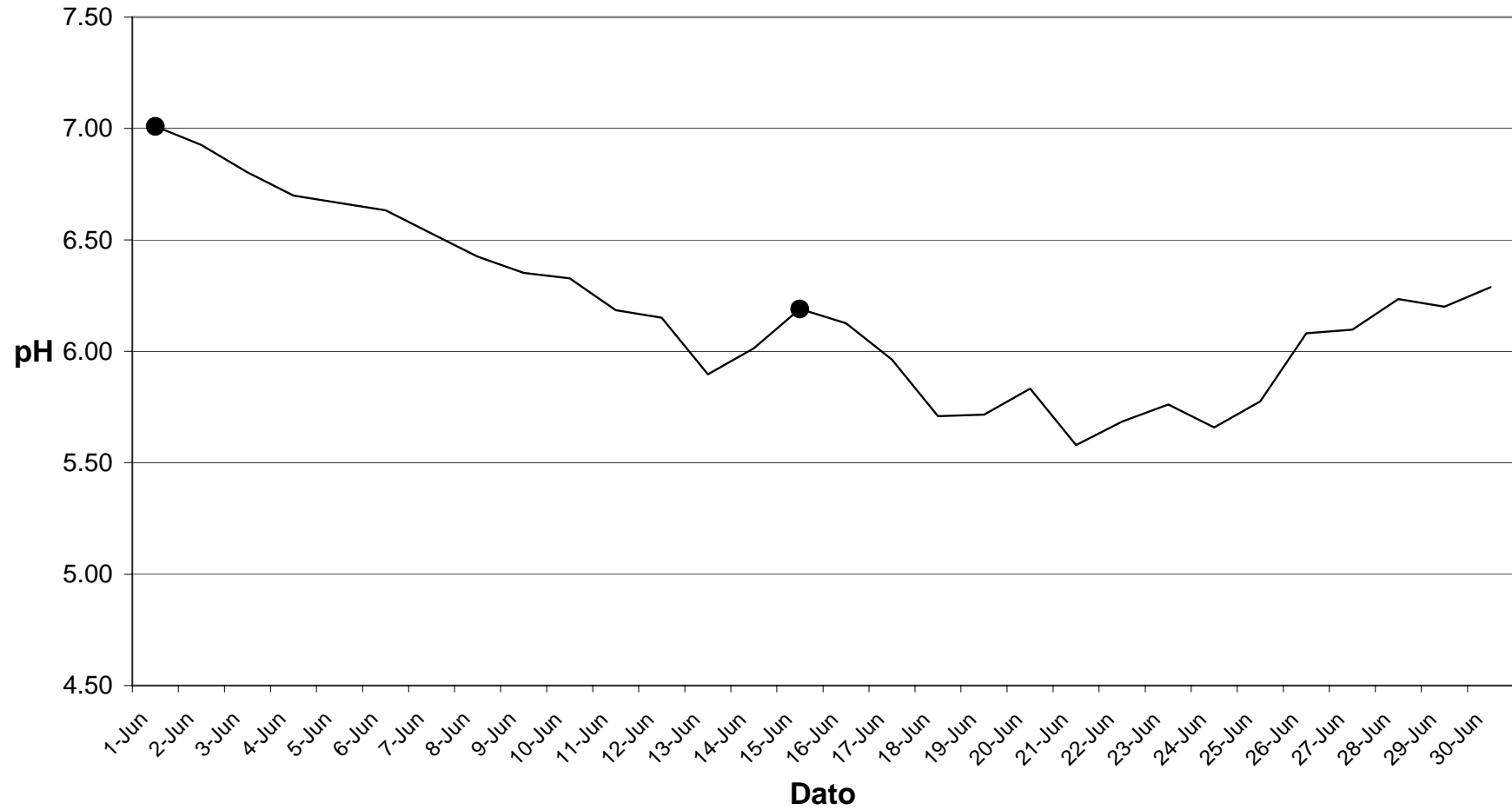


Ekso mai 2000

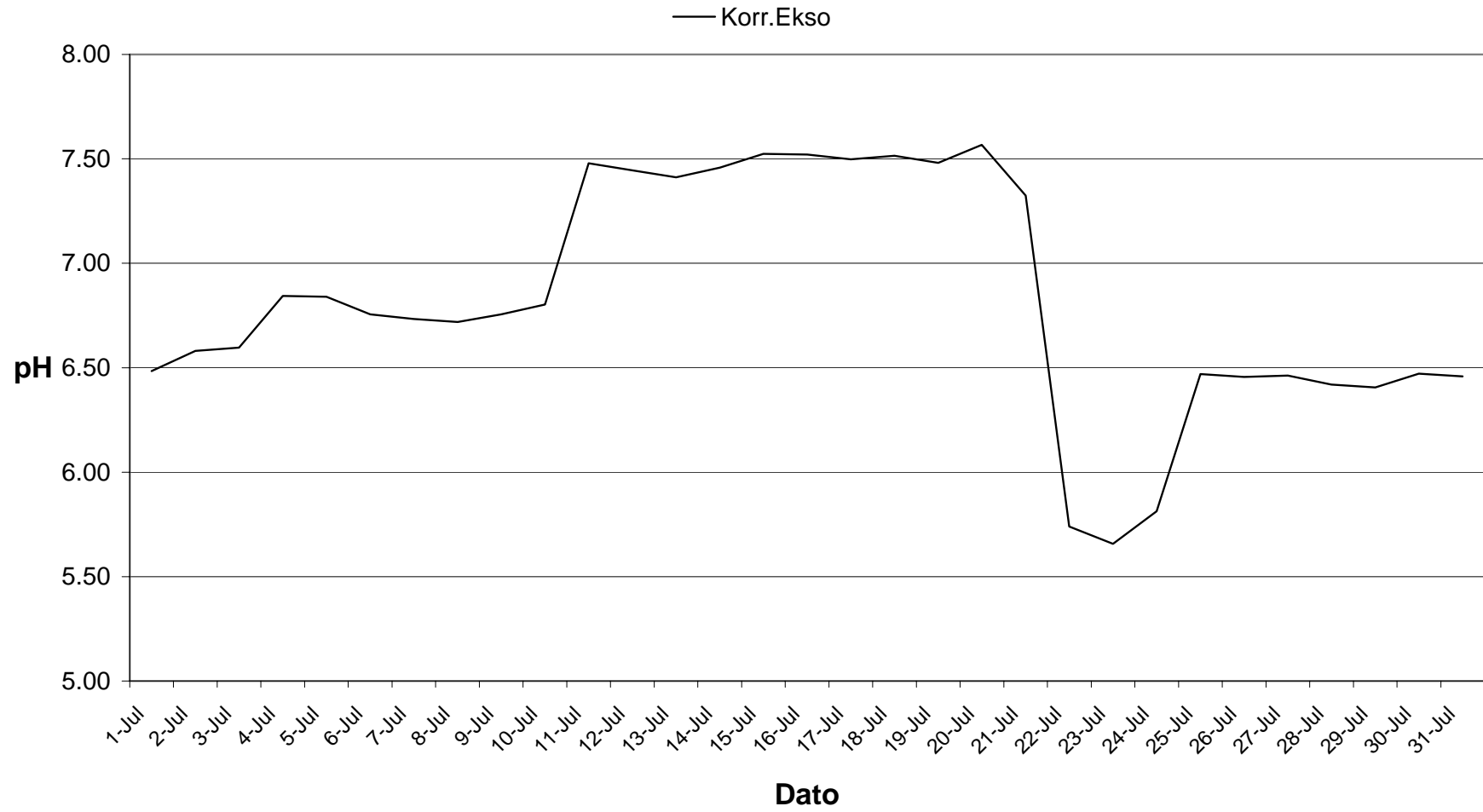


Ekso juni 2000

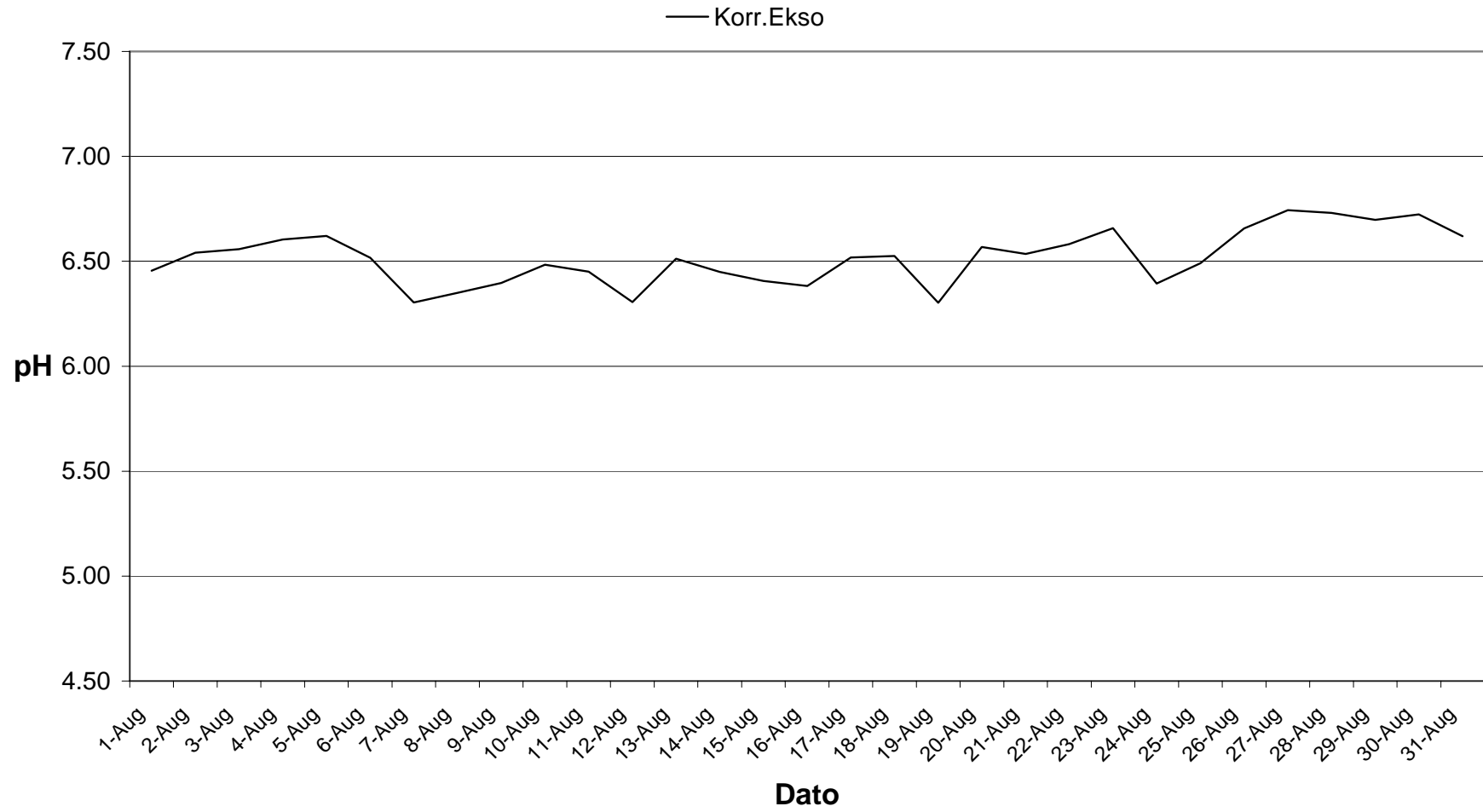
— Korr.Ekso ● Ekso lab.



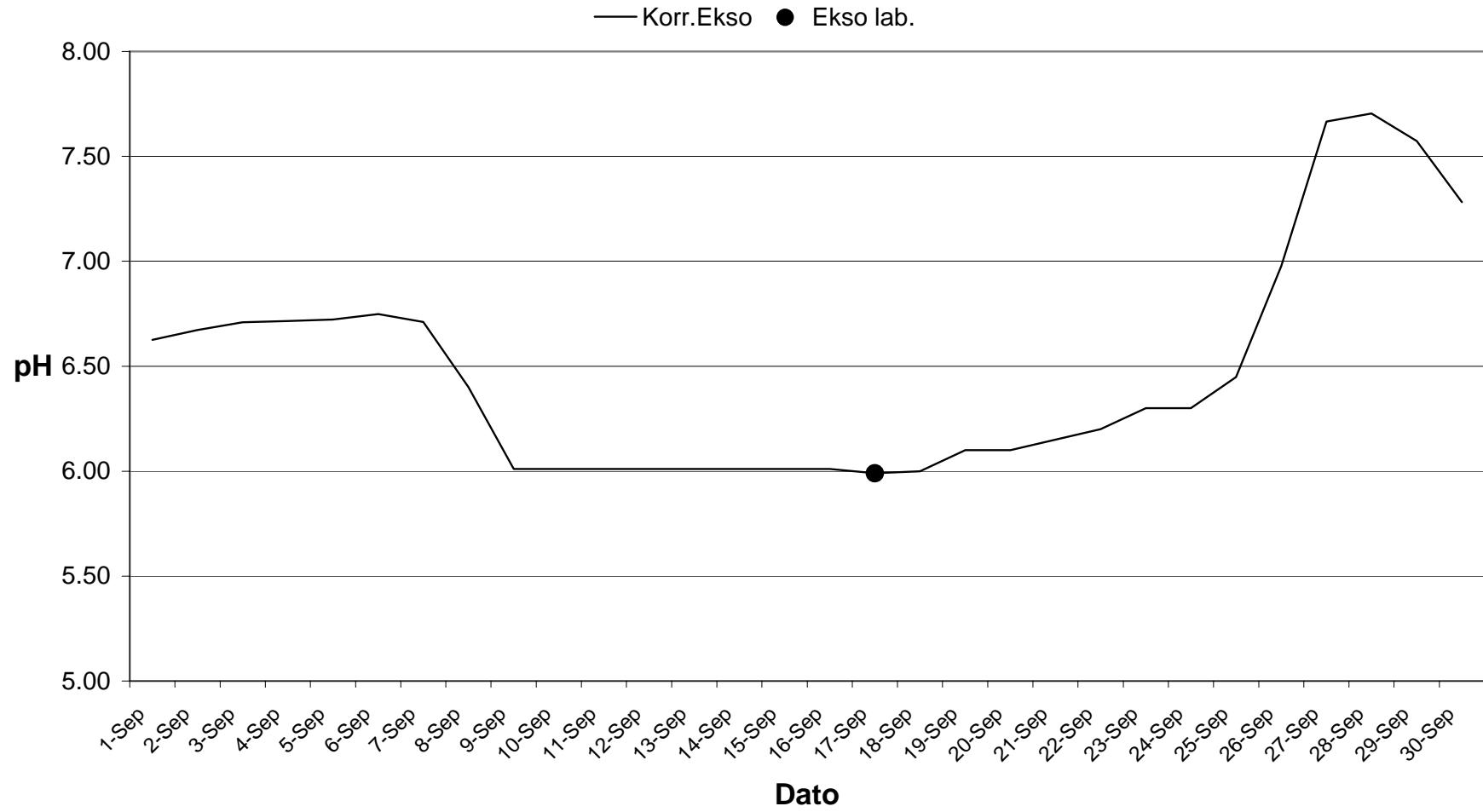
Ekso juli 2000



Ekso august 2000

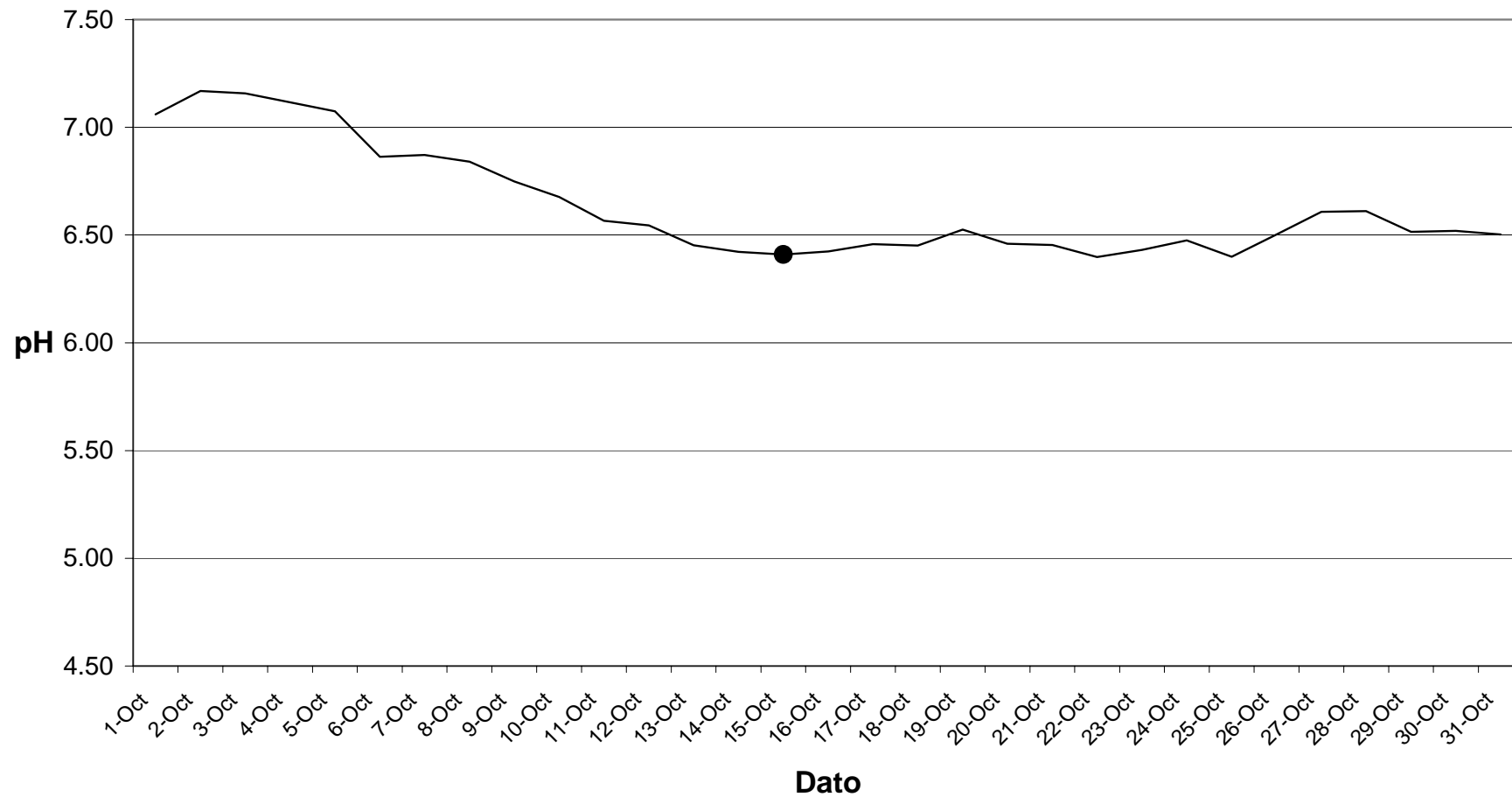


Ekso september 2000

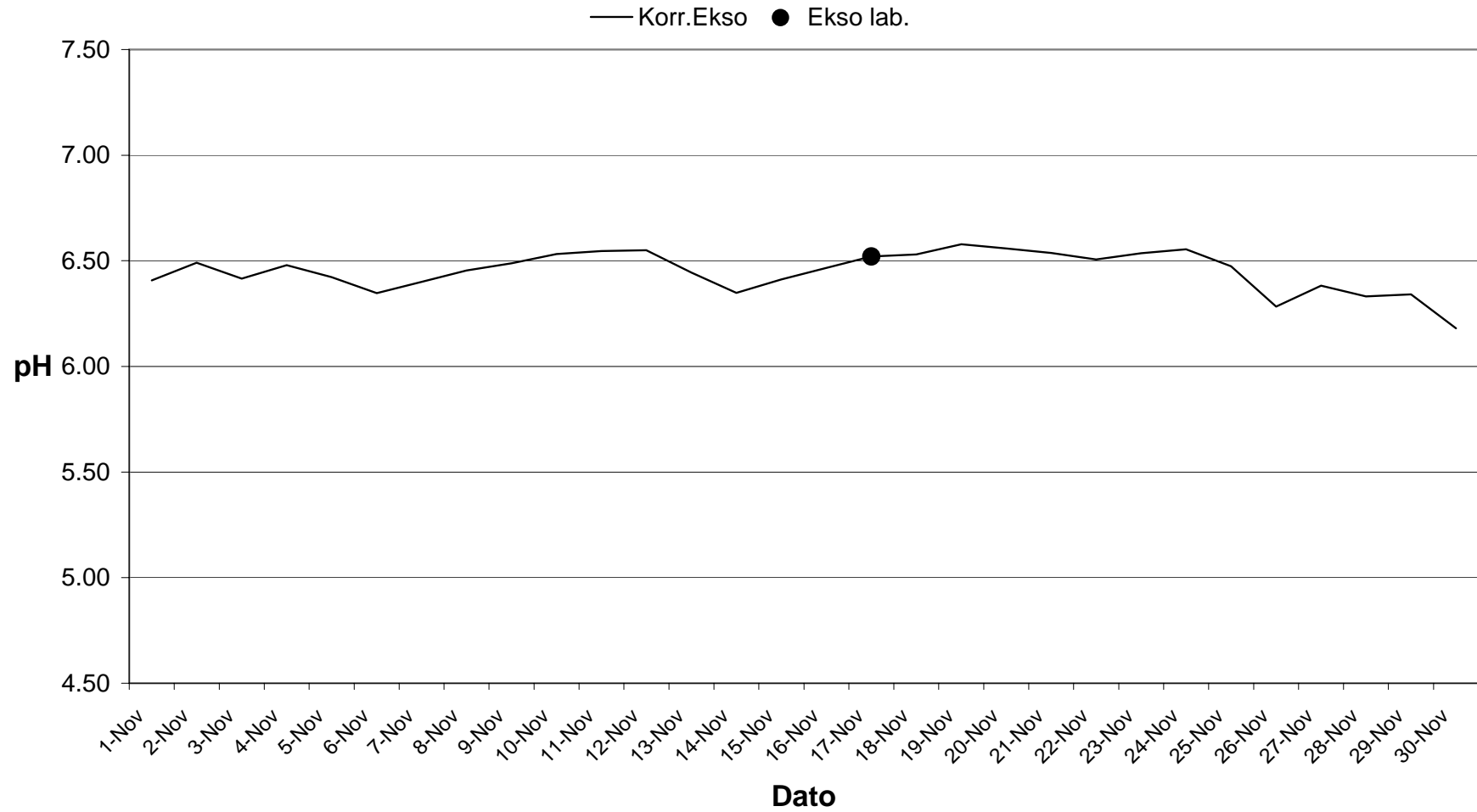


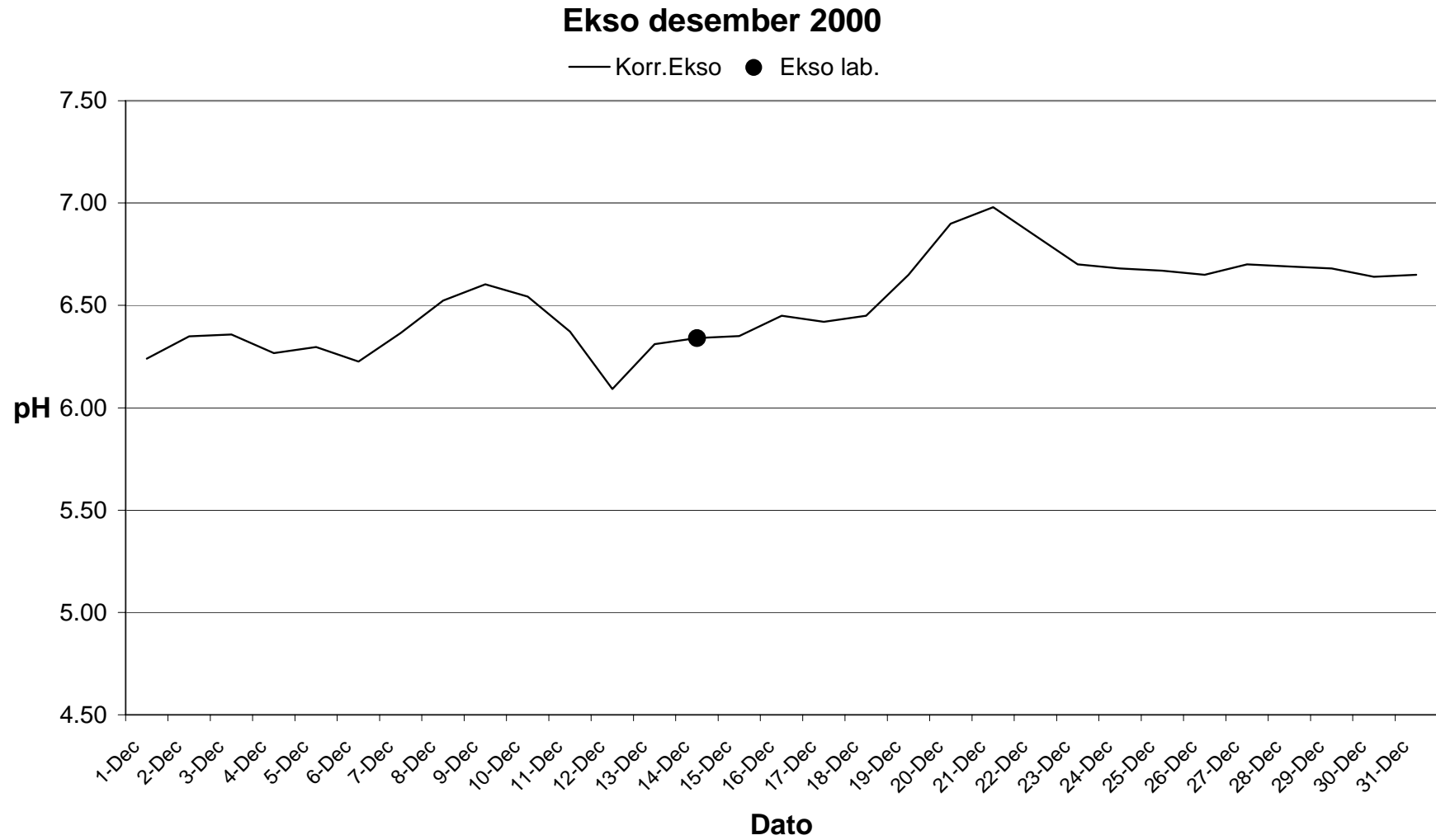
Ekso oktober 2000

— Korr.Ekso ● Ekso lab.

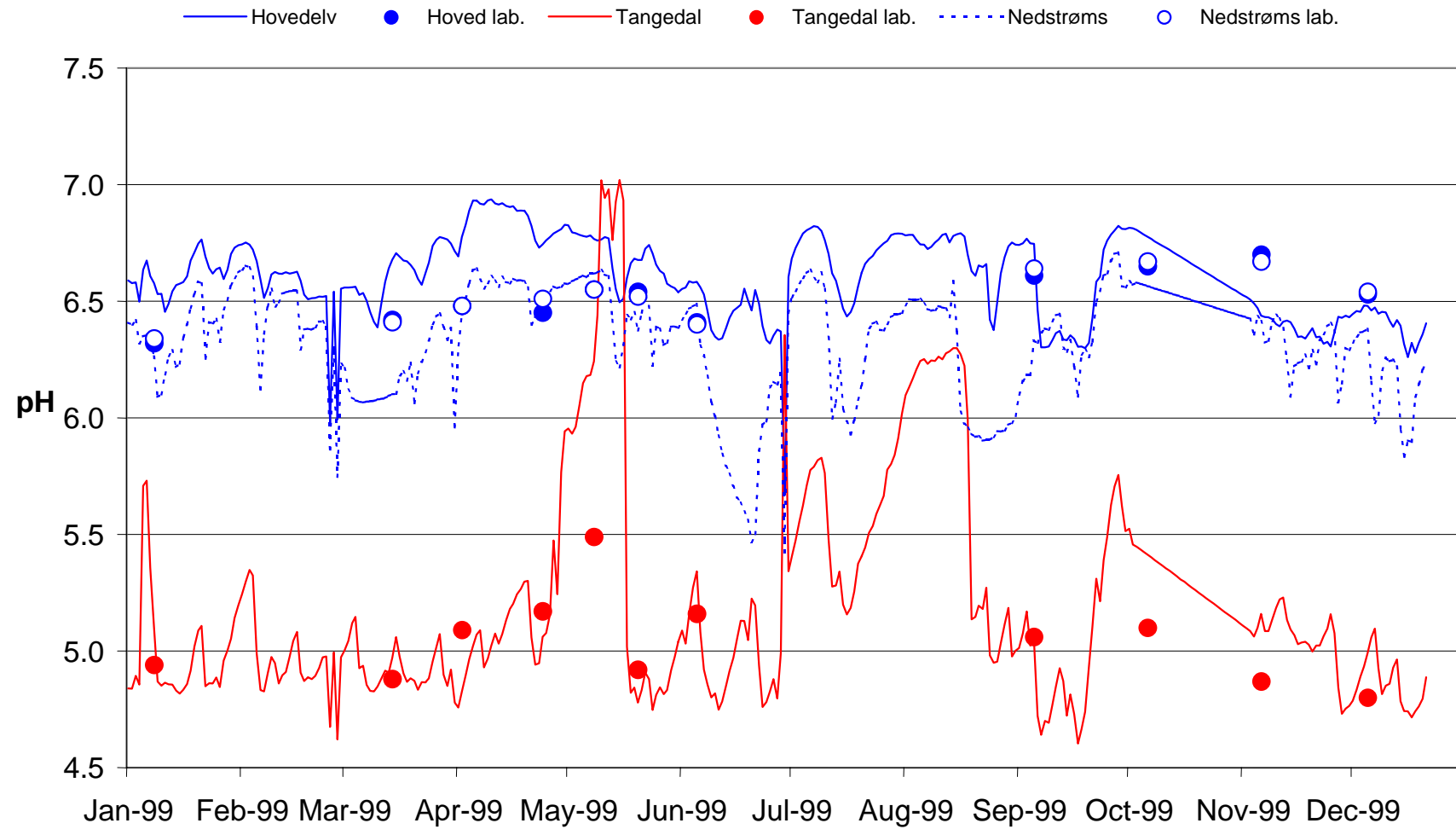


Ekso november 2000

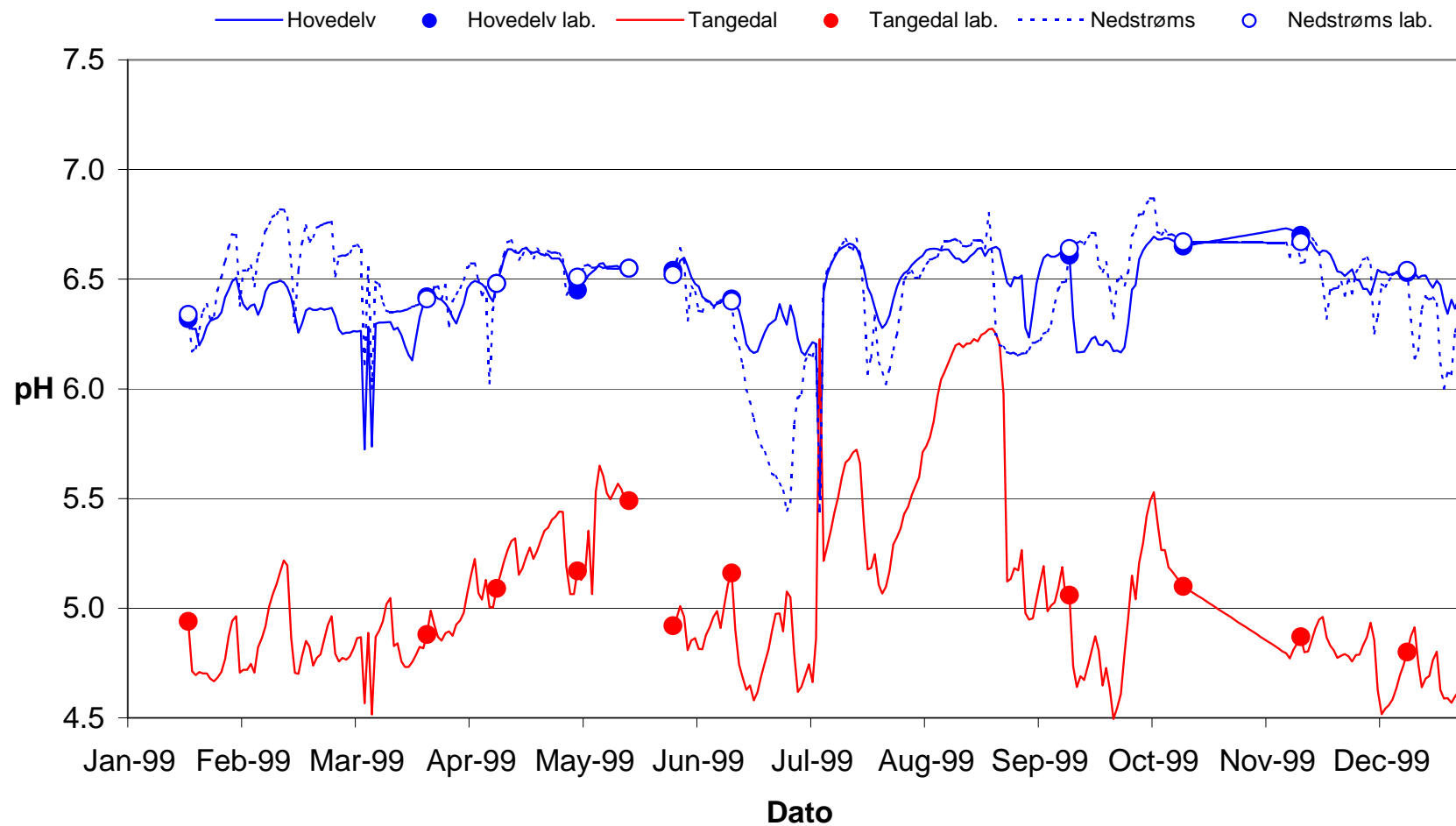




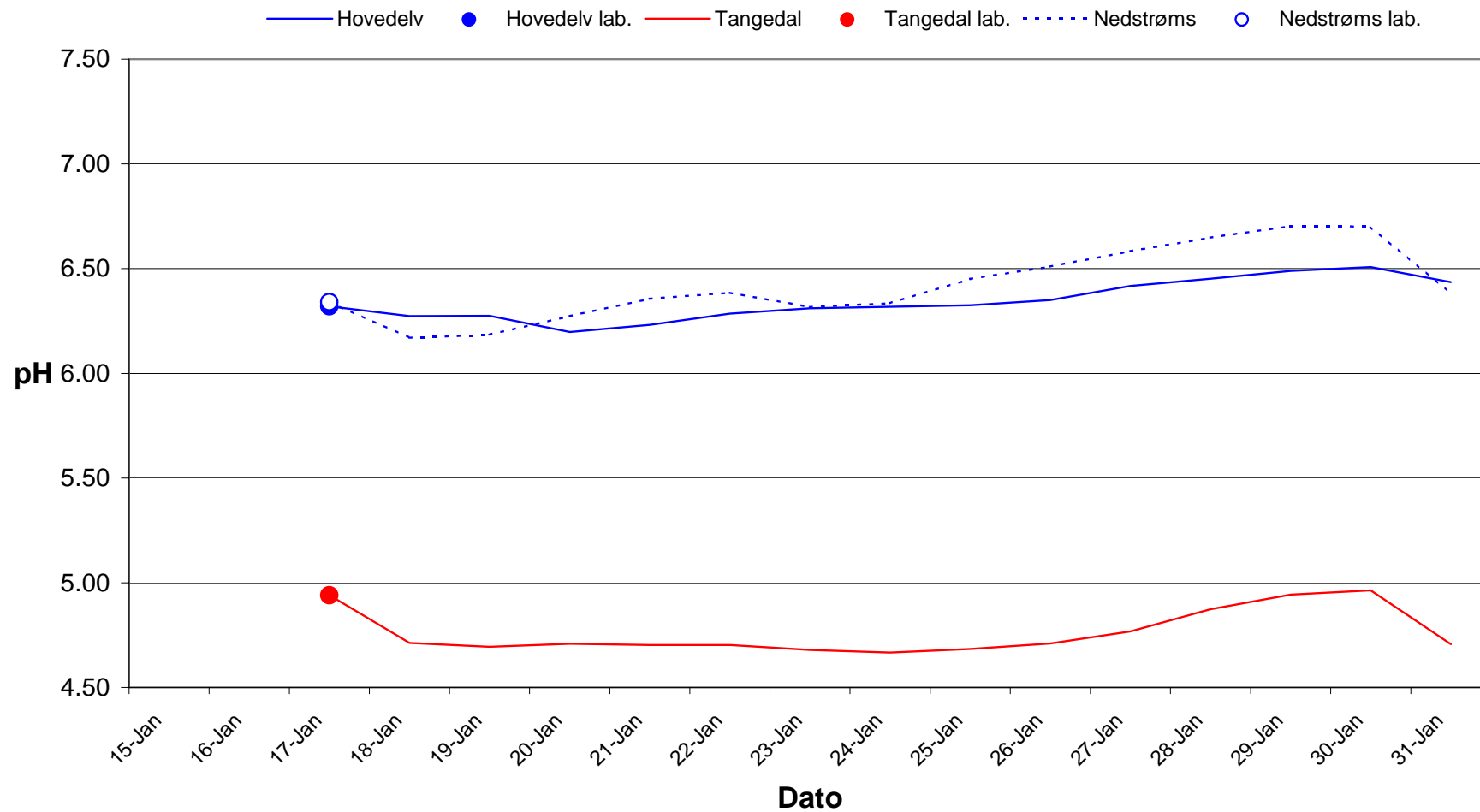
Frøyset 1999 - ukorrigert pH



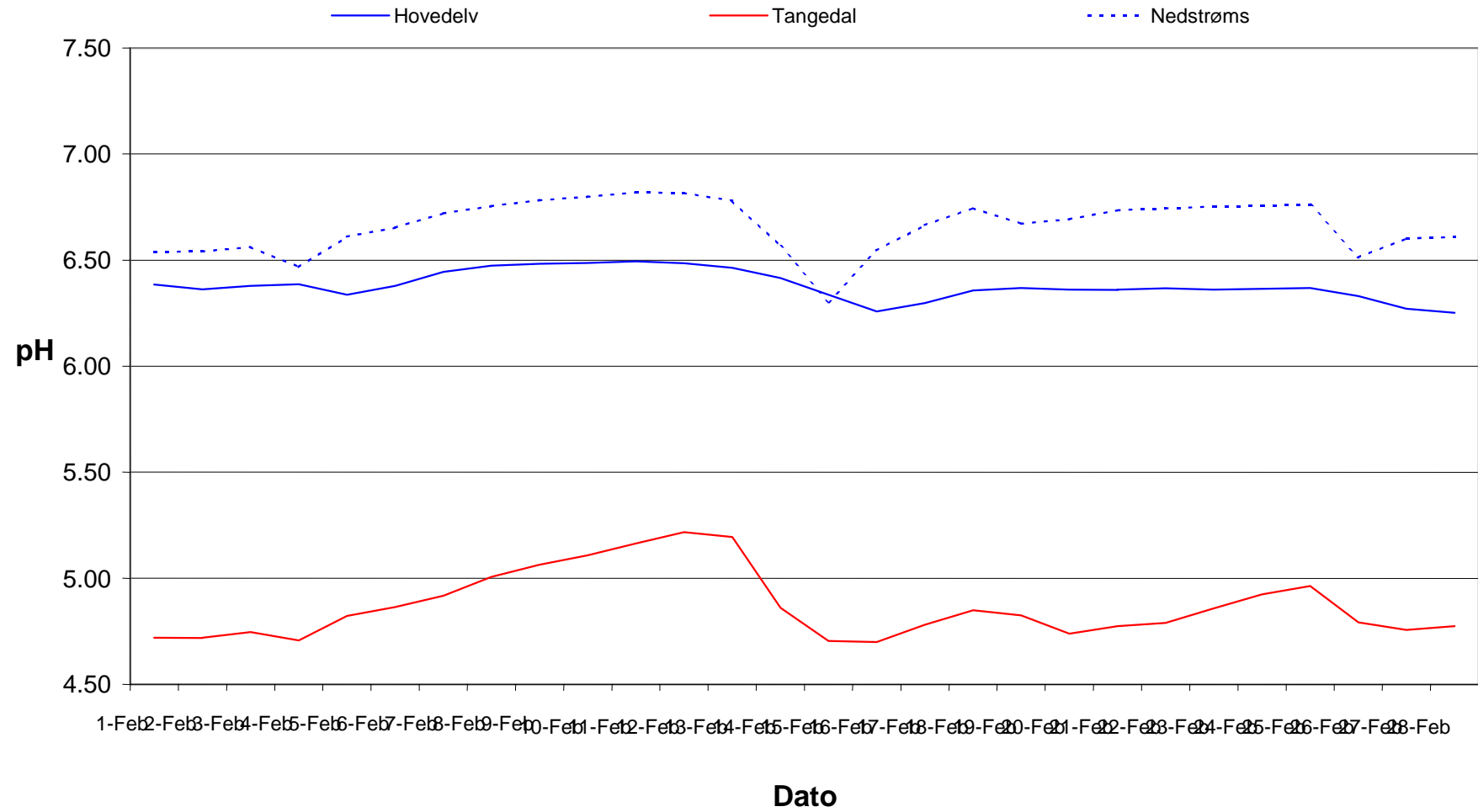
Frøyset 1999 - korrigert pH



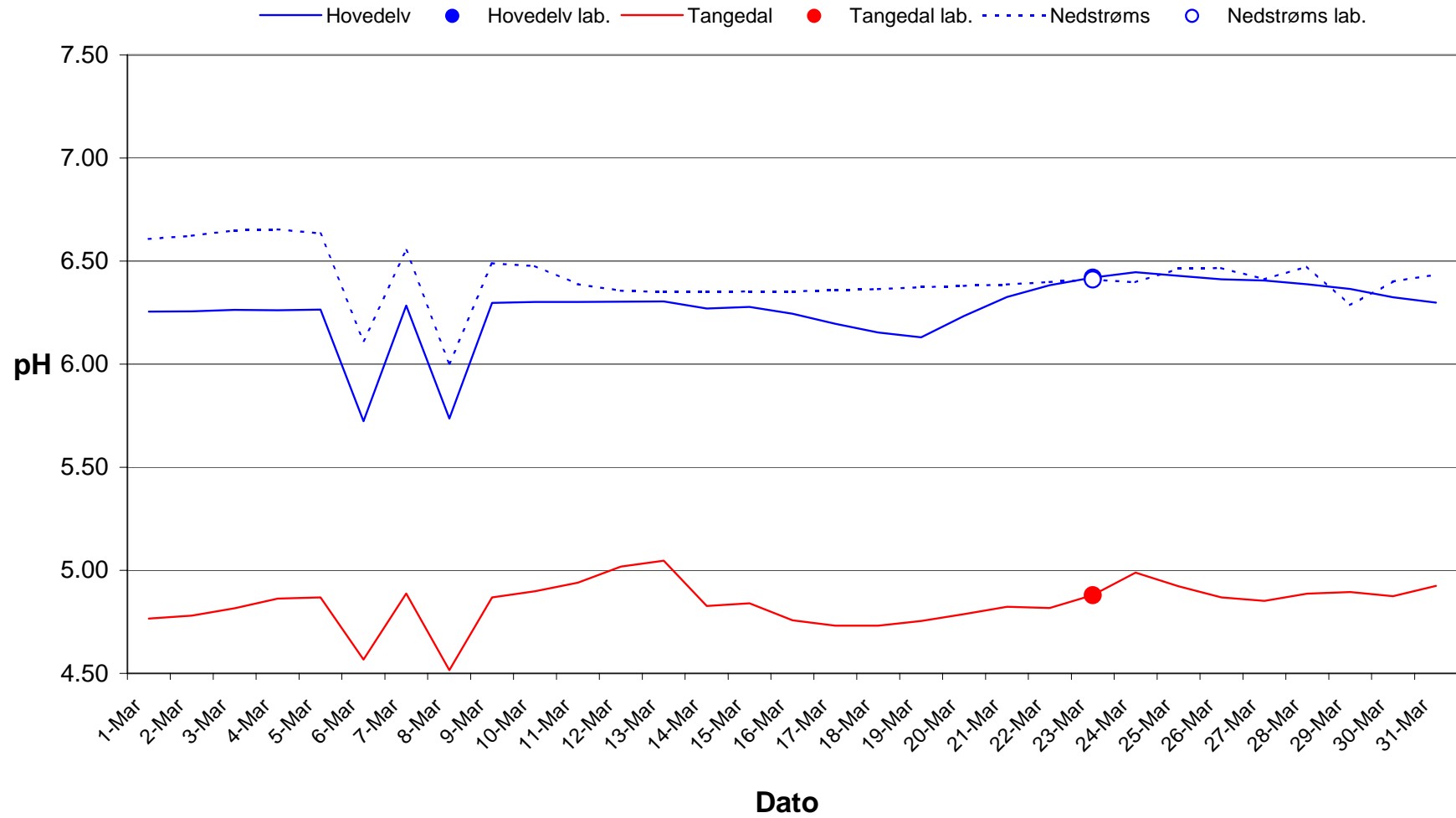
Frøyset januar 1999 - korrigert pH



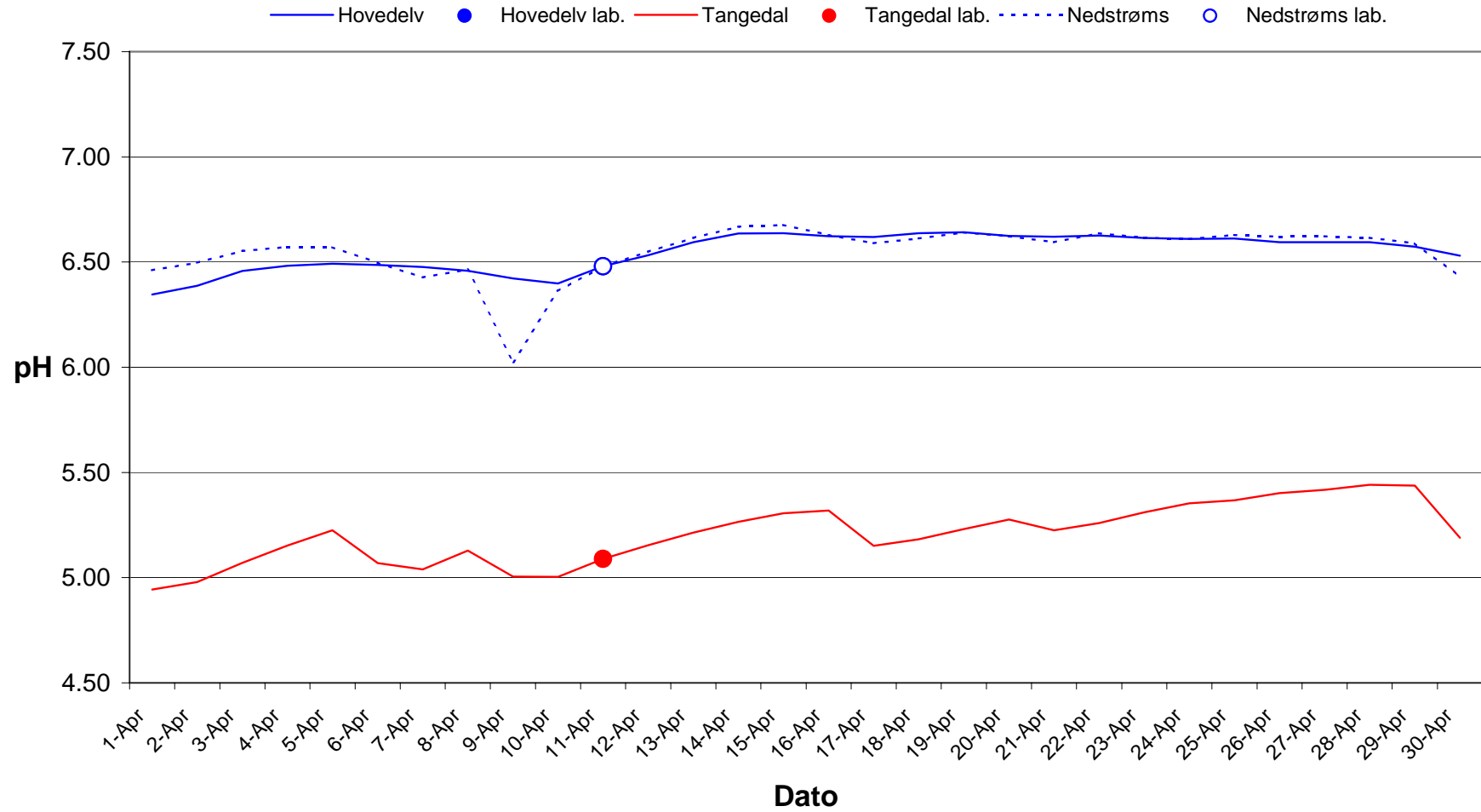
Frøyset februar 1999 - korrigert pH

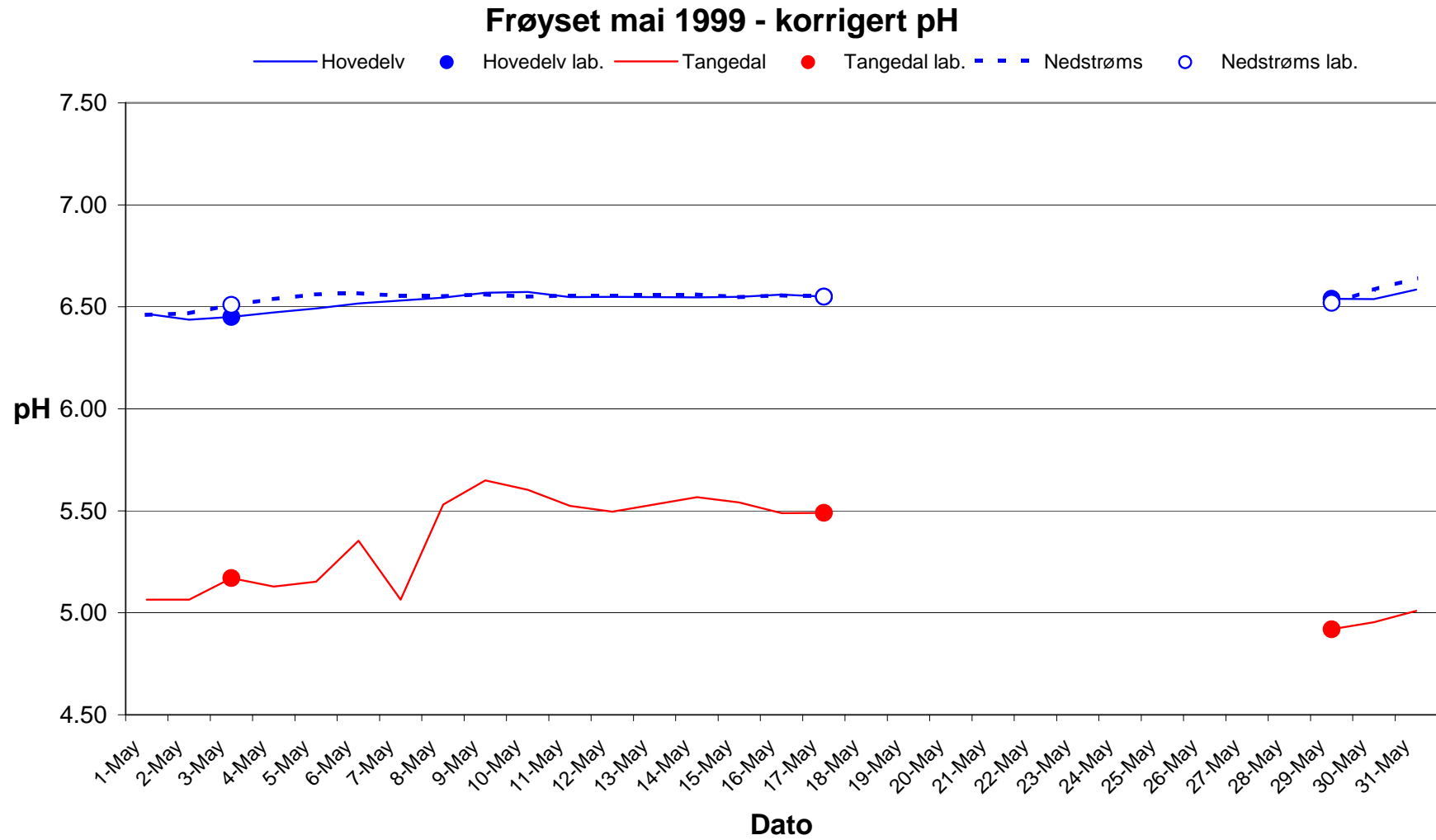


Frøyset mars 1999 - korrigert pH

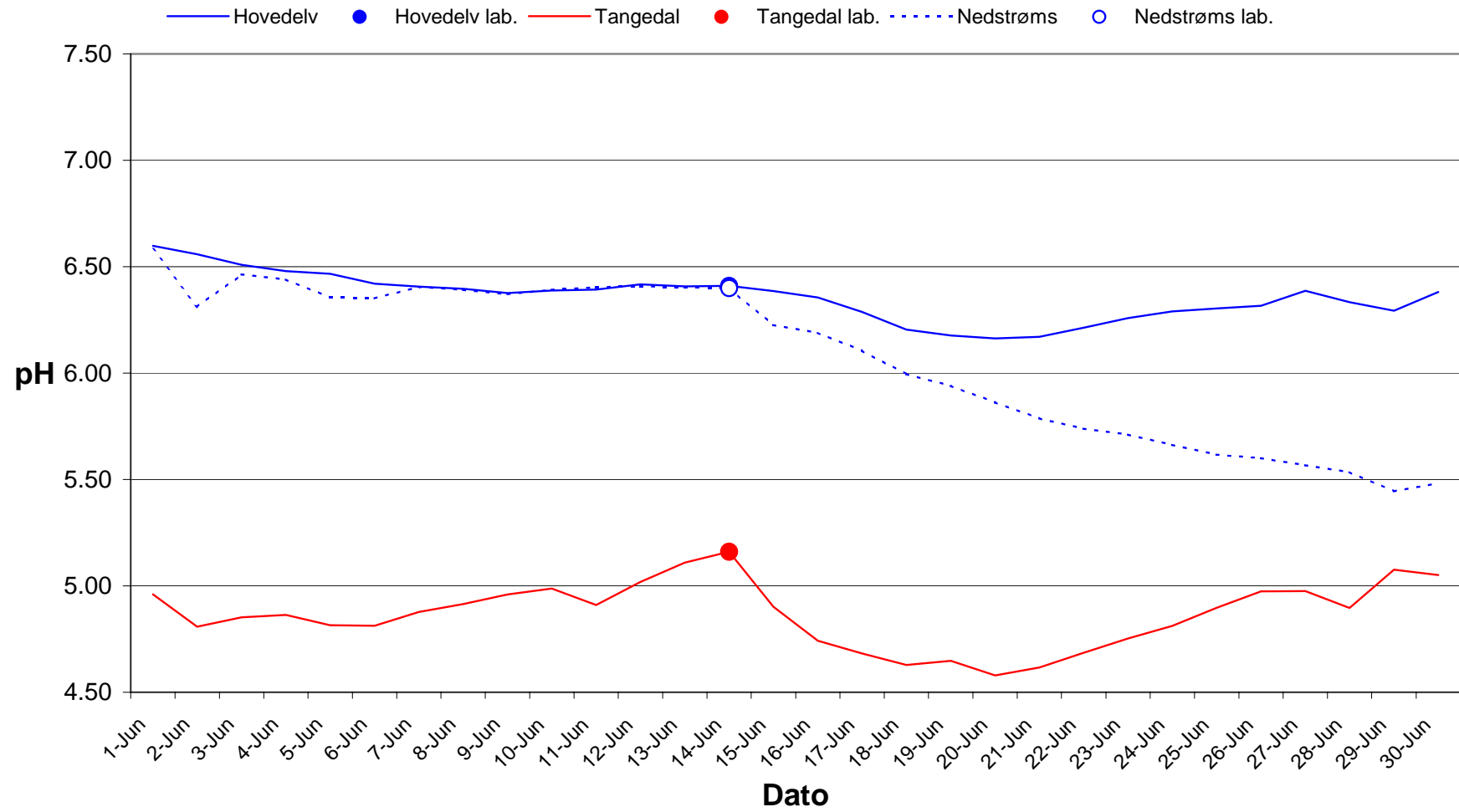


Frøyset april 1999 - korrigert pH

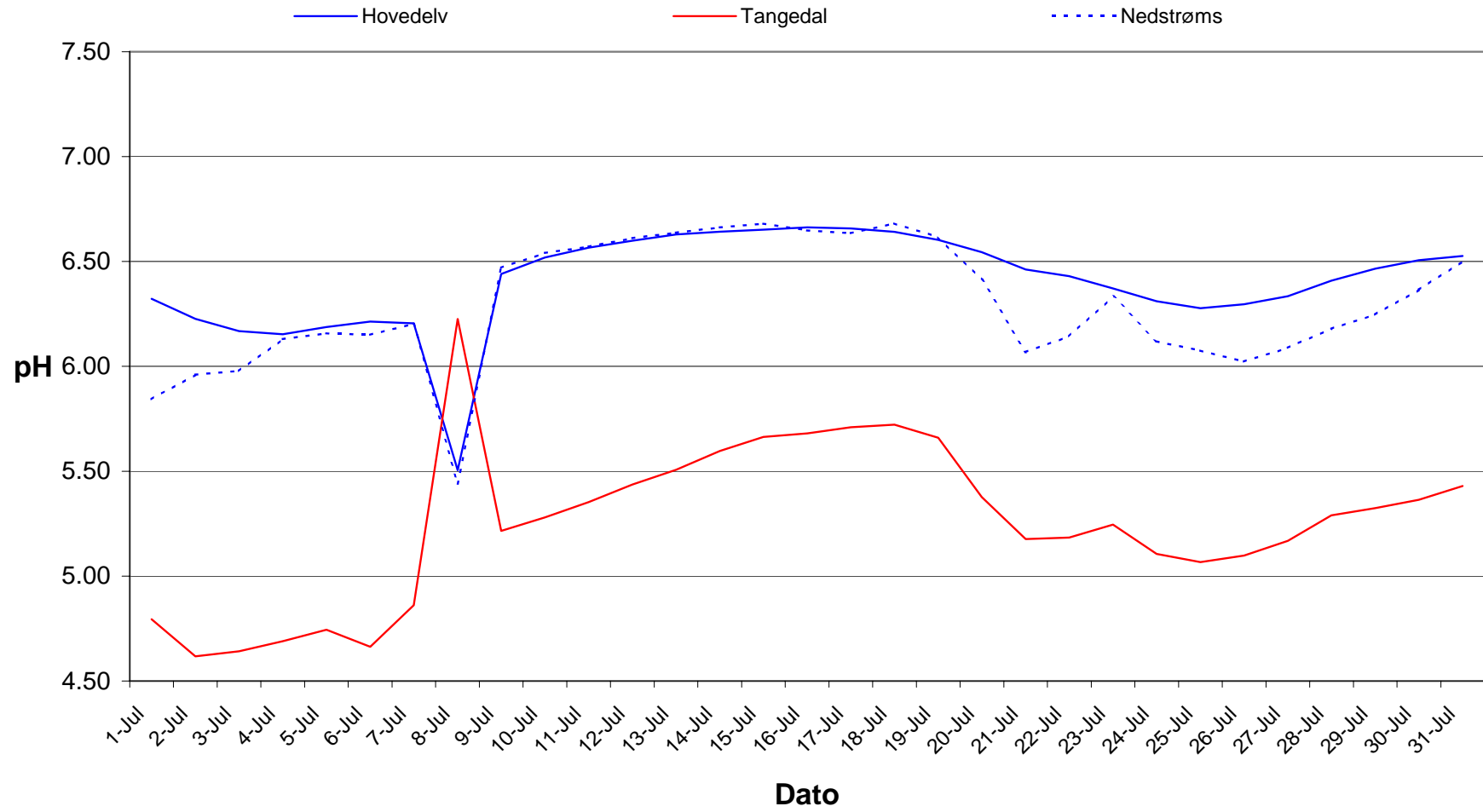




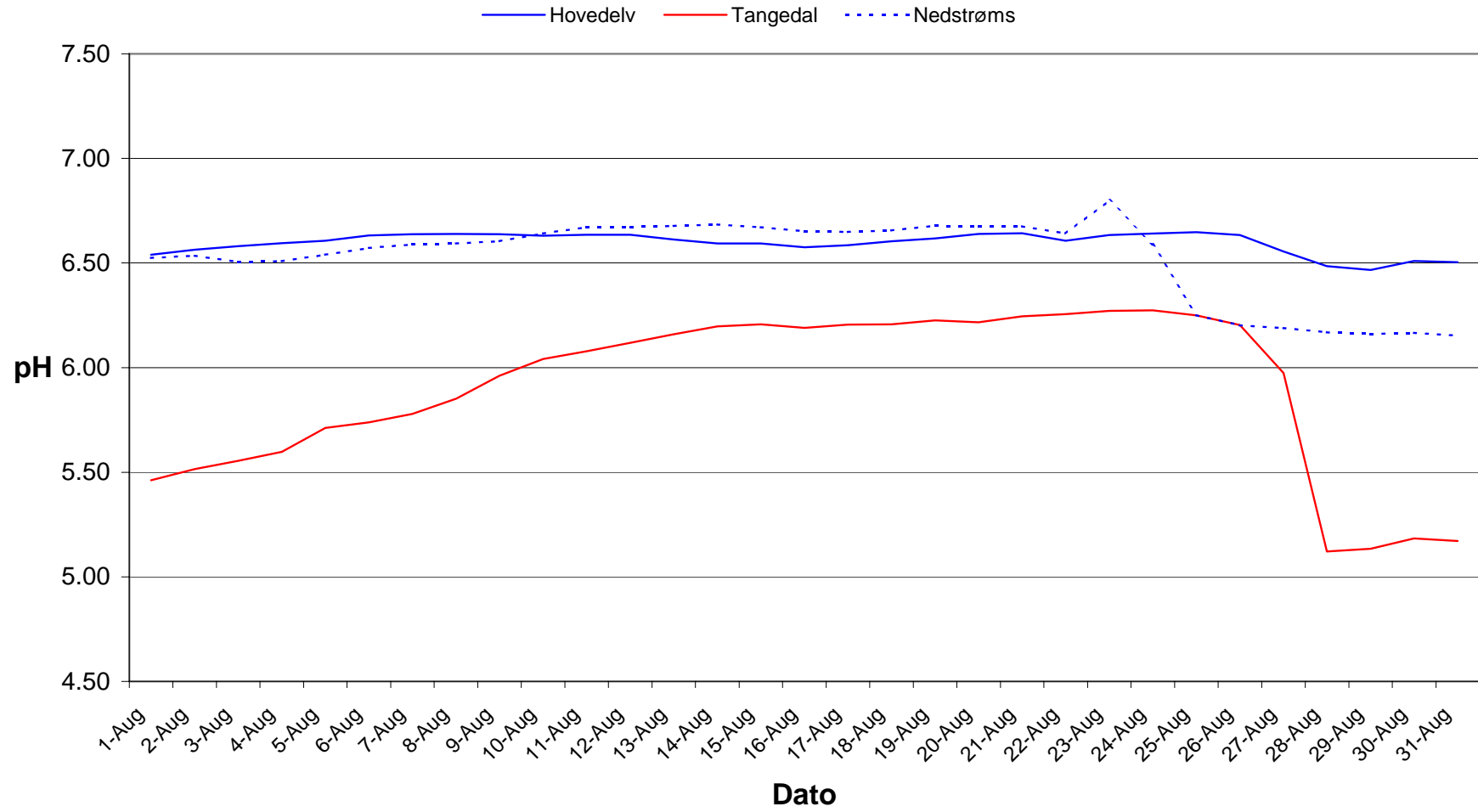
Frøyset juni 1999 - korrigert pH



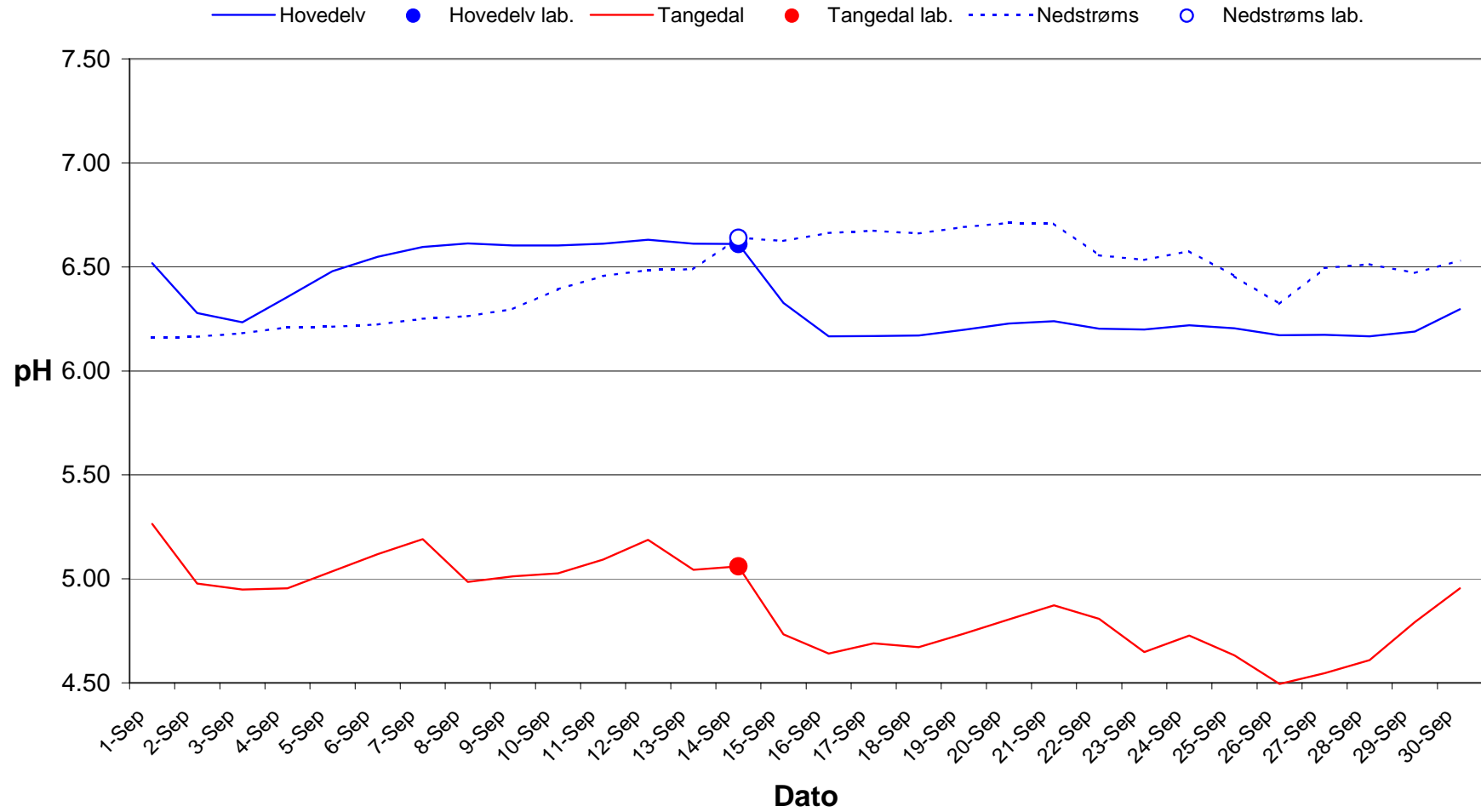
Frøyset juli 1999 - korrigert pH



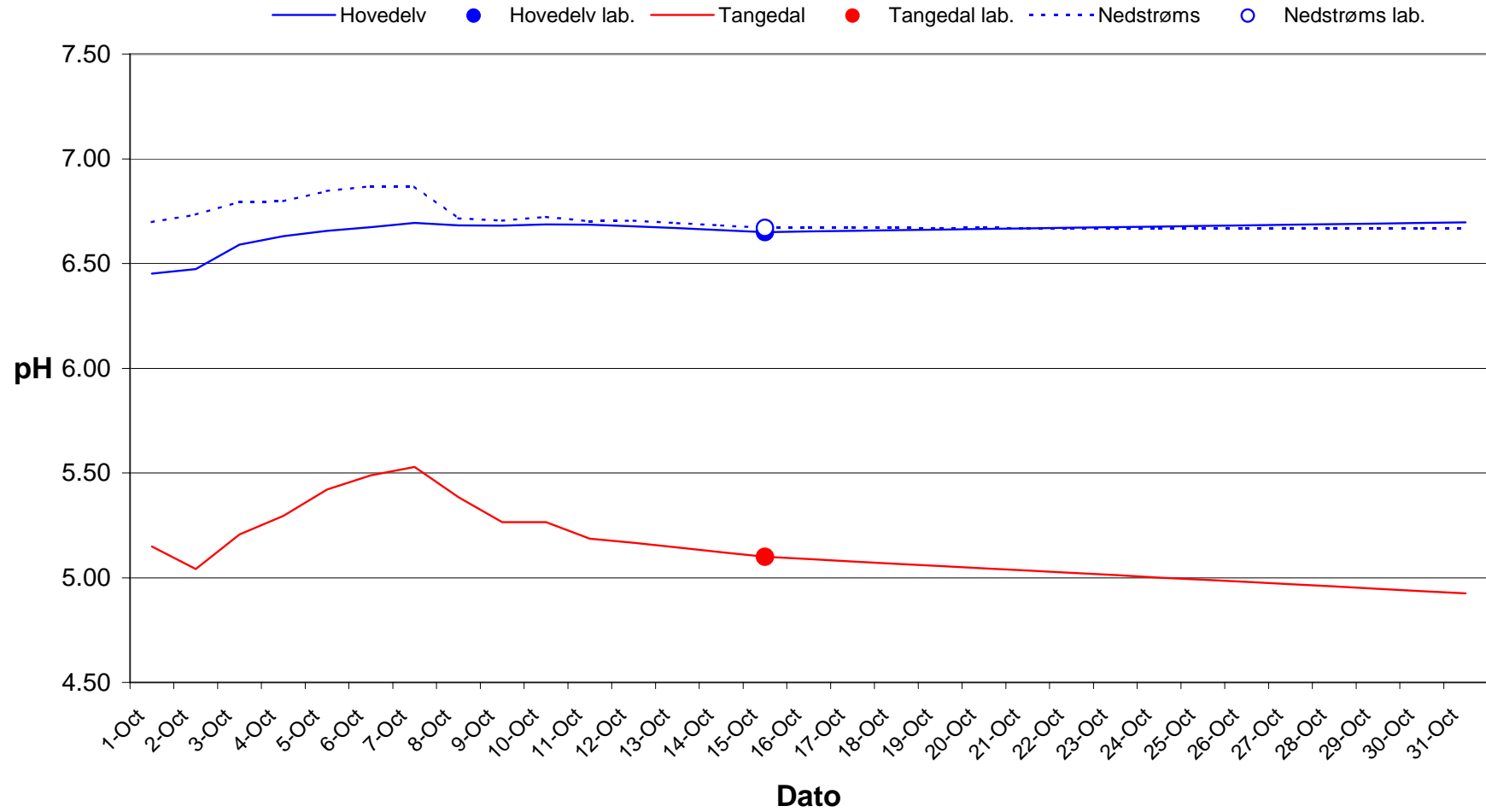
Frøyset august 1999 - korrigert pH



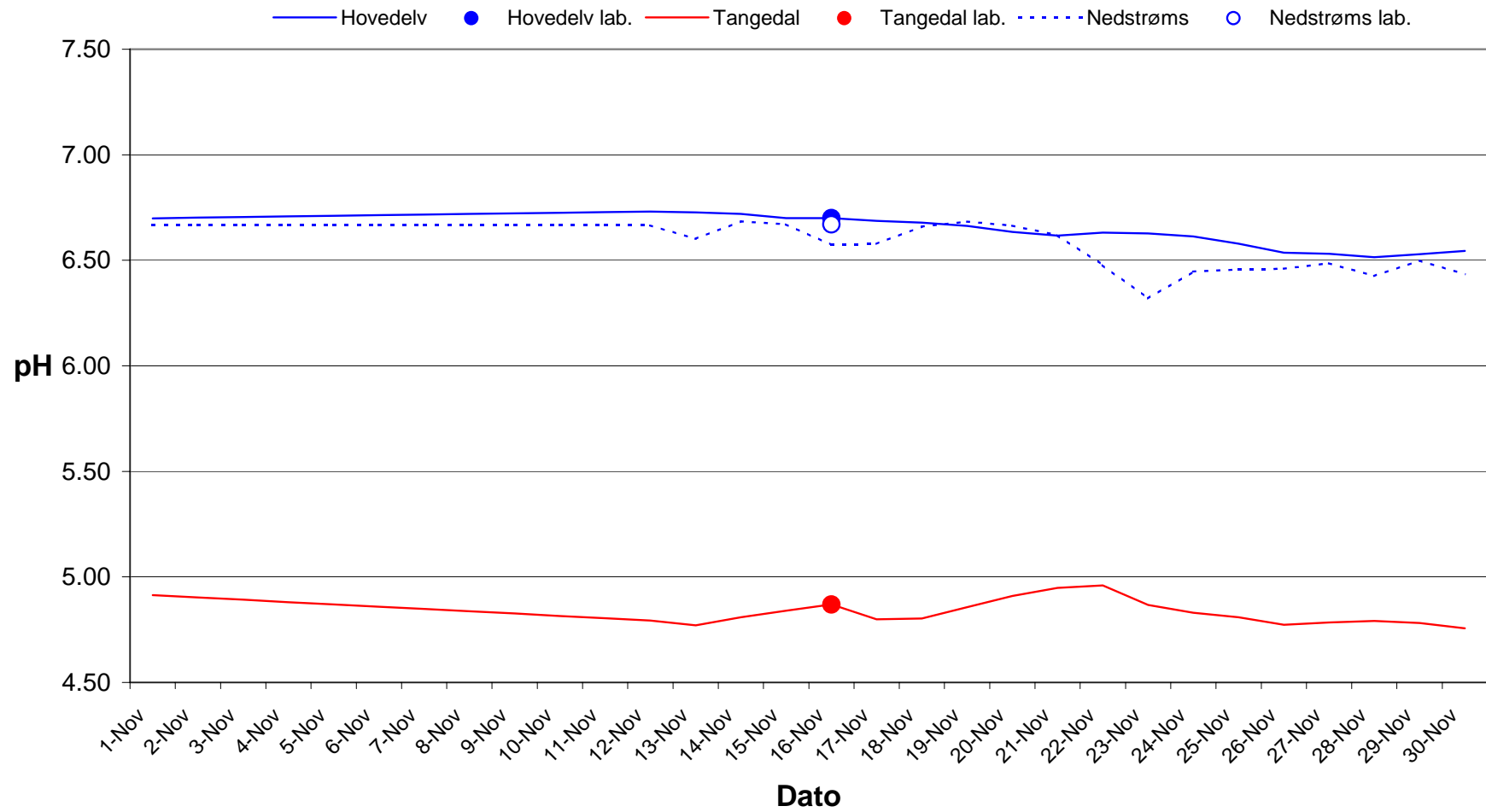
Frøyset september 1999 - korrigert pH



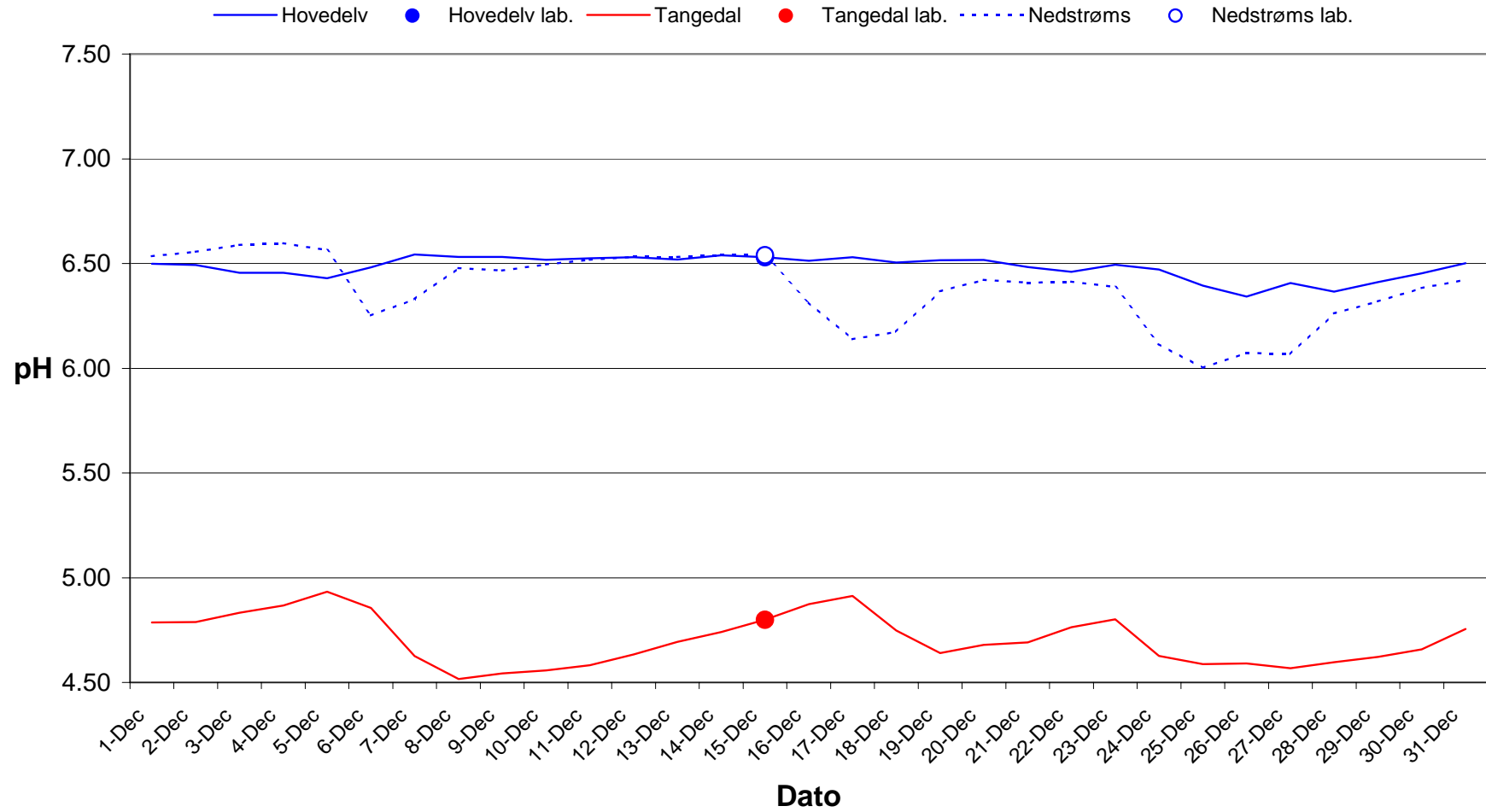
Frøyset oktober 1999 - korrigert pH



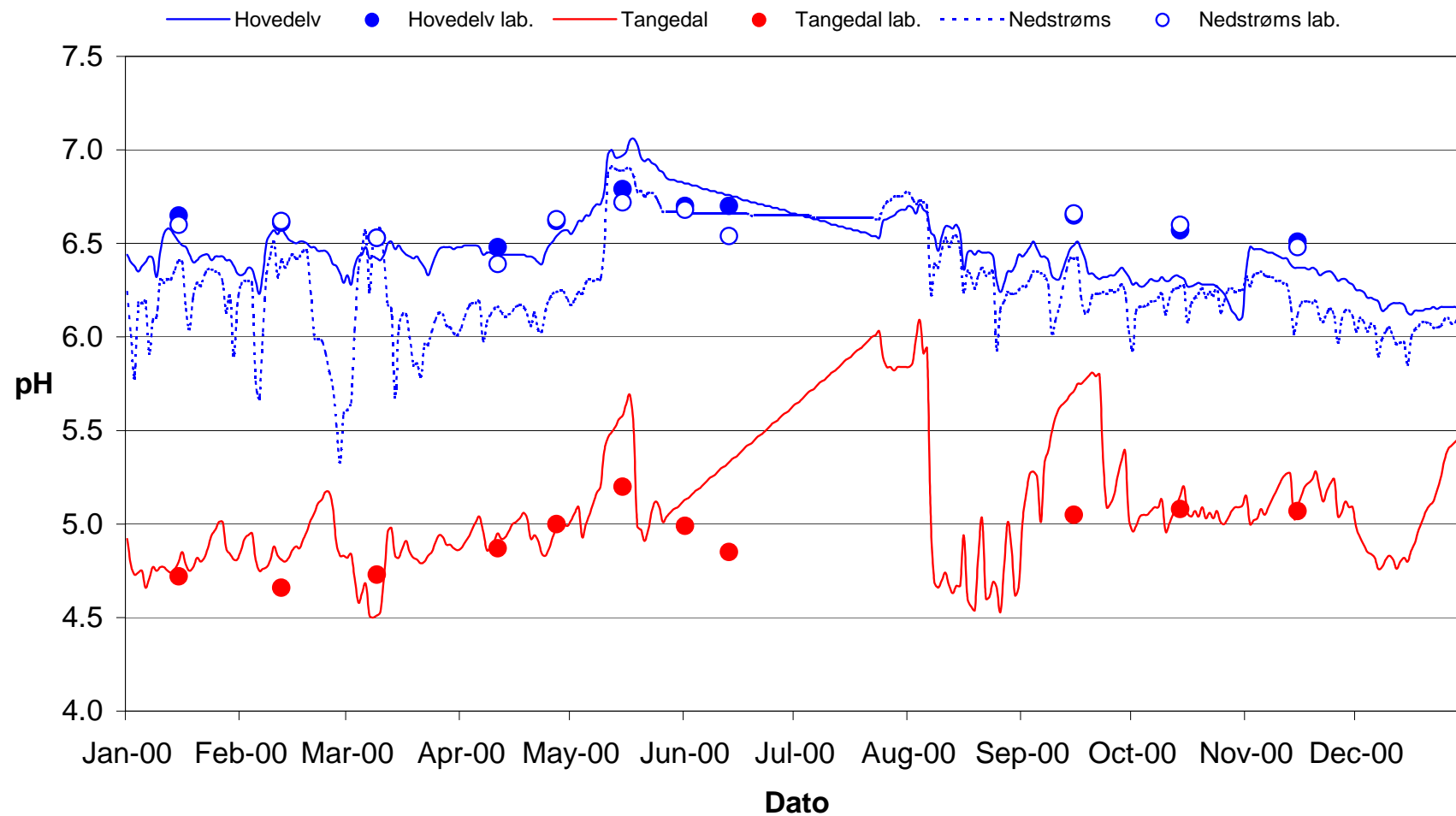
Frøyset november 1999 - korrigert pH



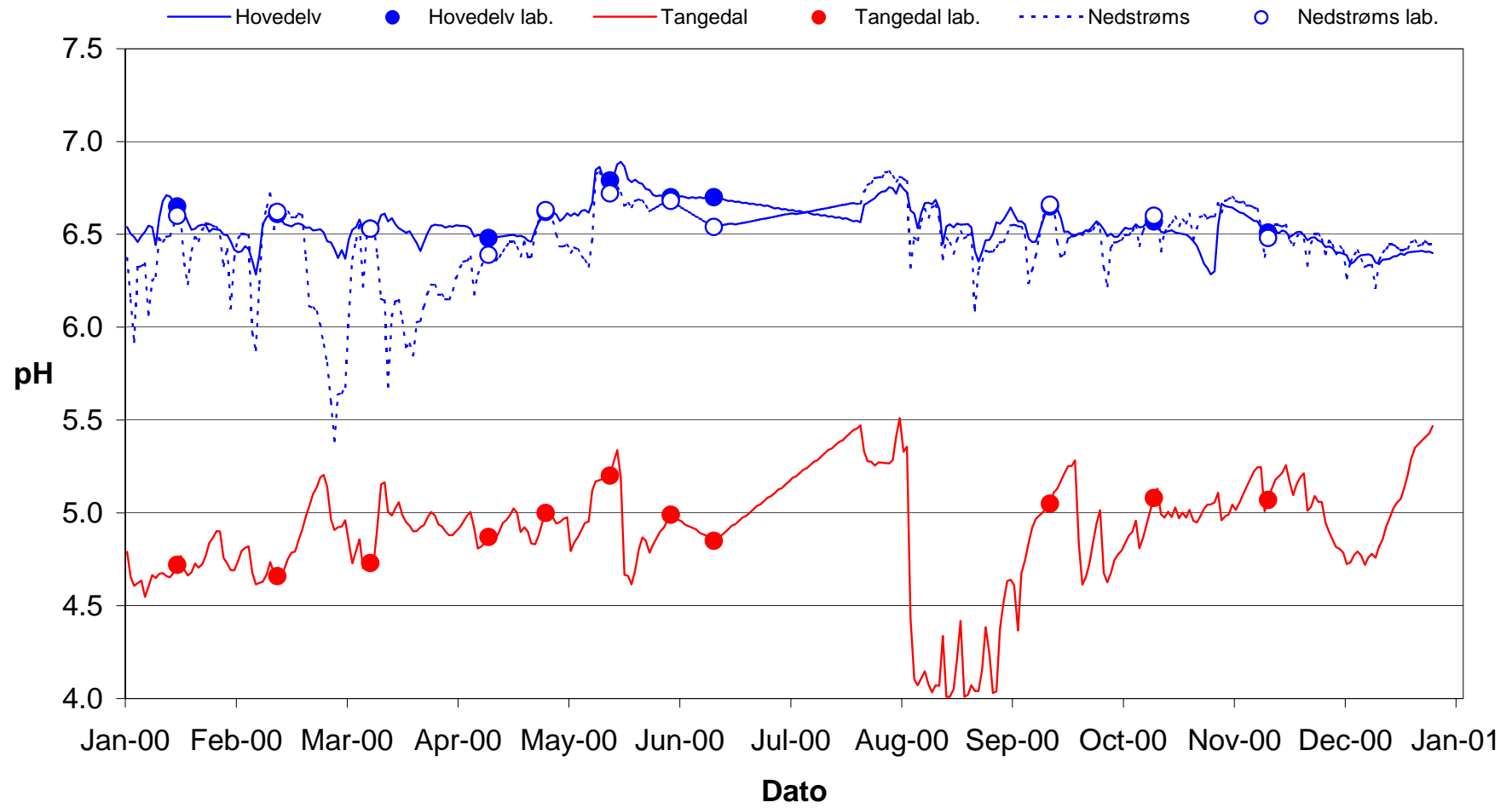
Frøyset desember 1999 - korrigert pH



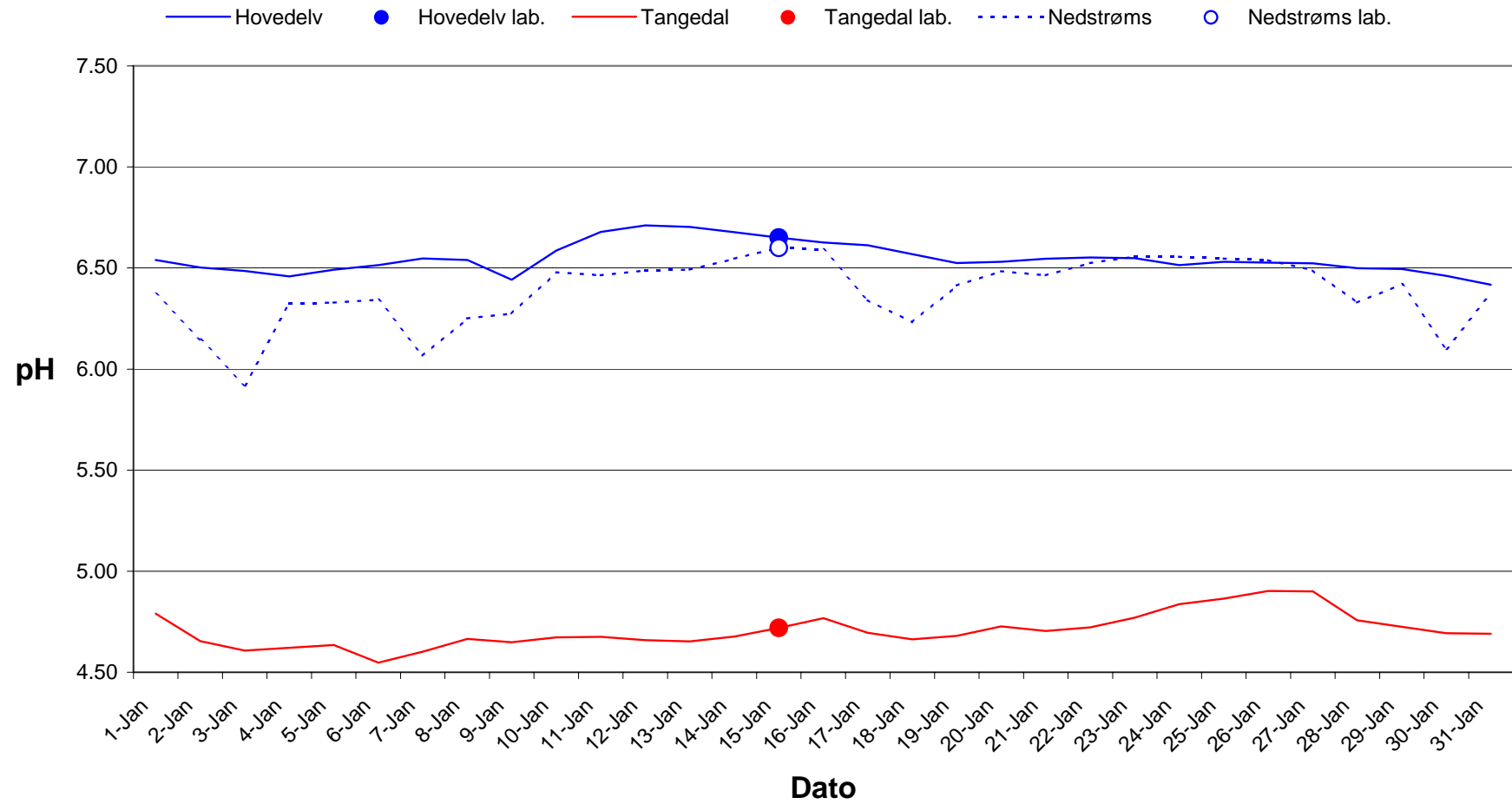
Frøyset 2000 - ukorrigert pH



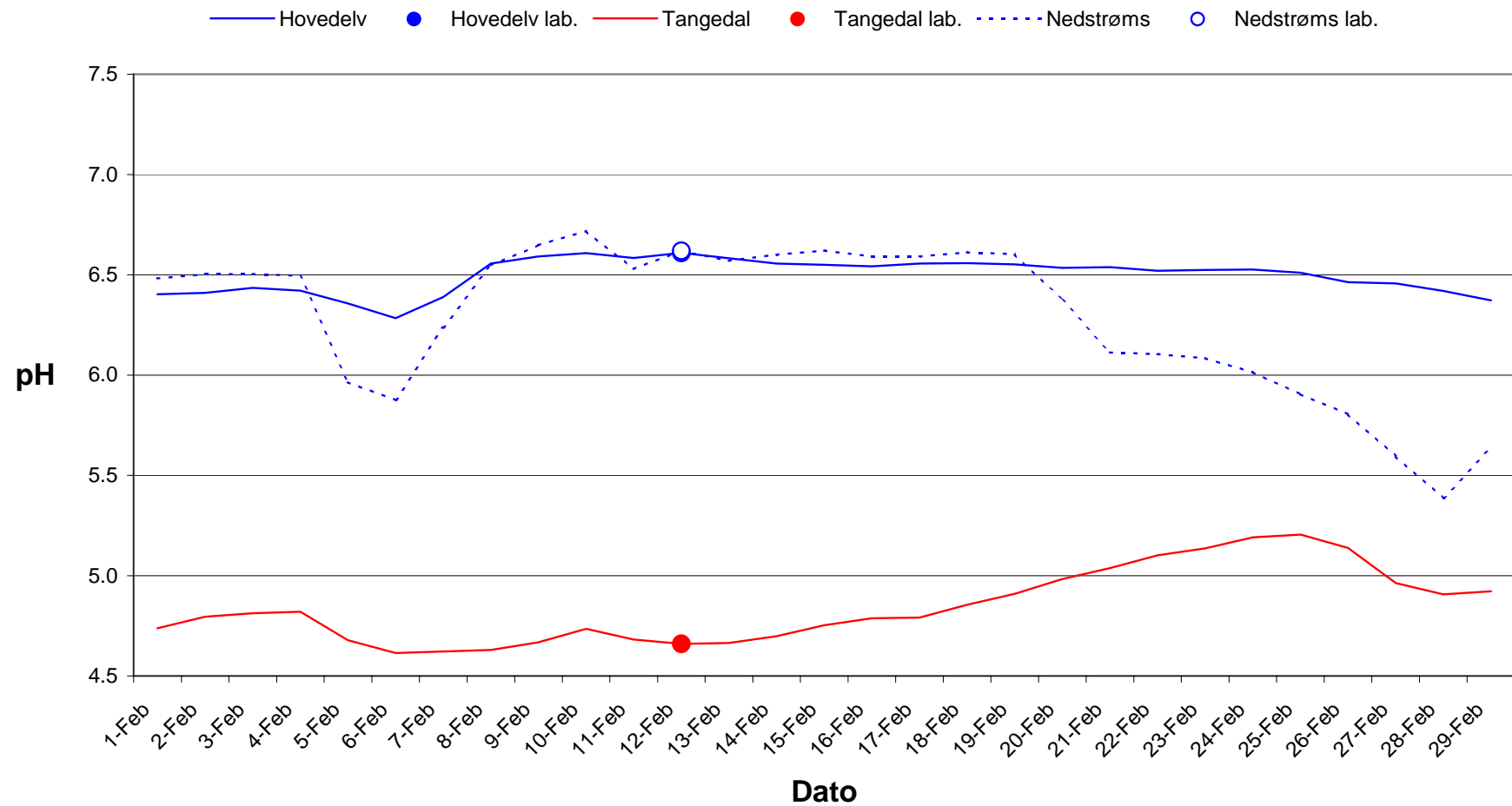
Frøyset 2000 - korrigert pH



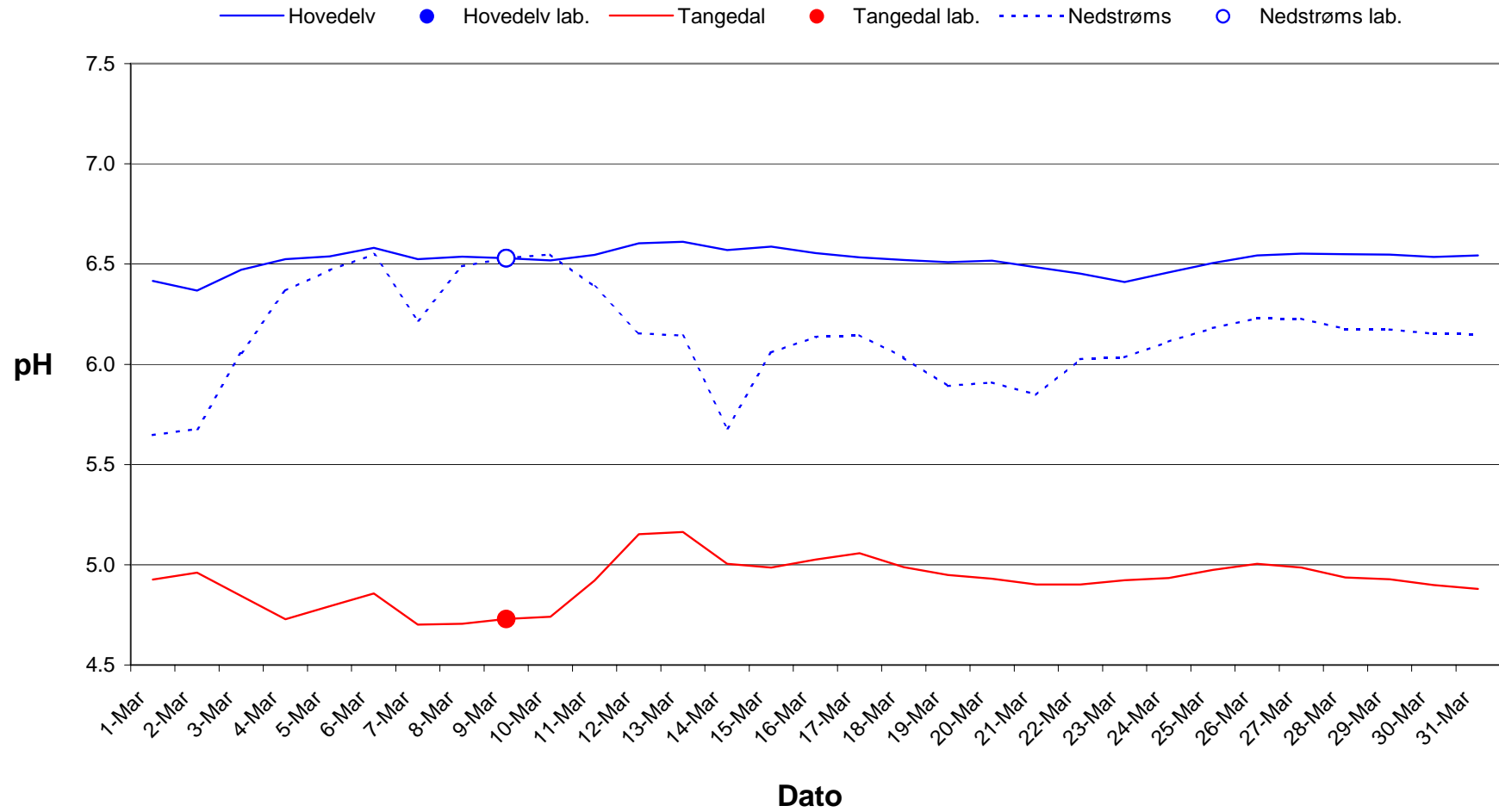
Frøyset januar 2000 - korrigert pH



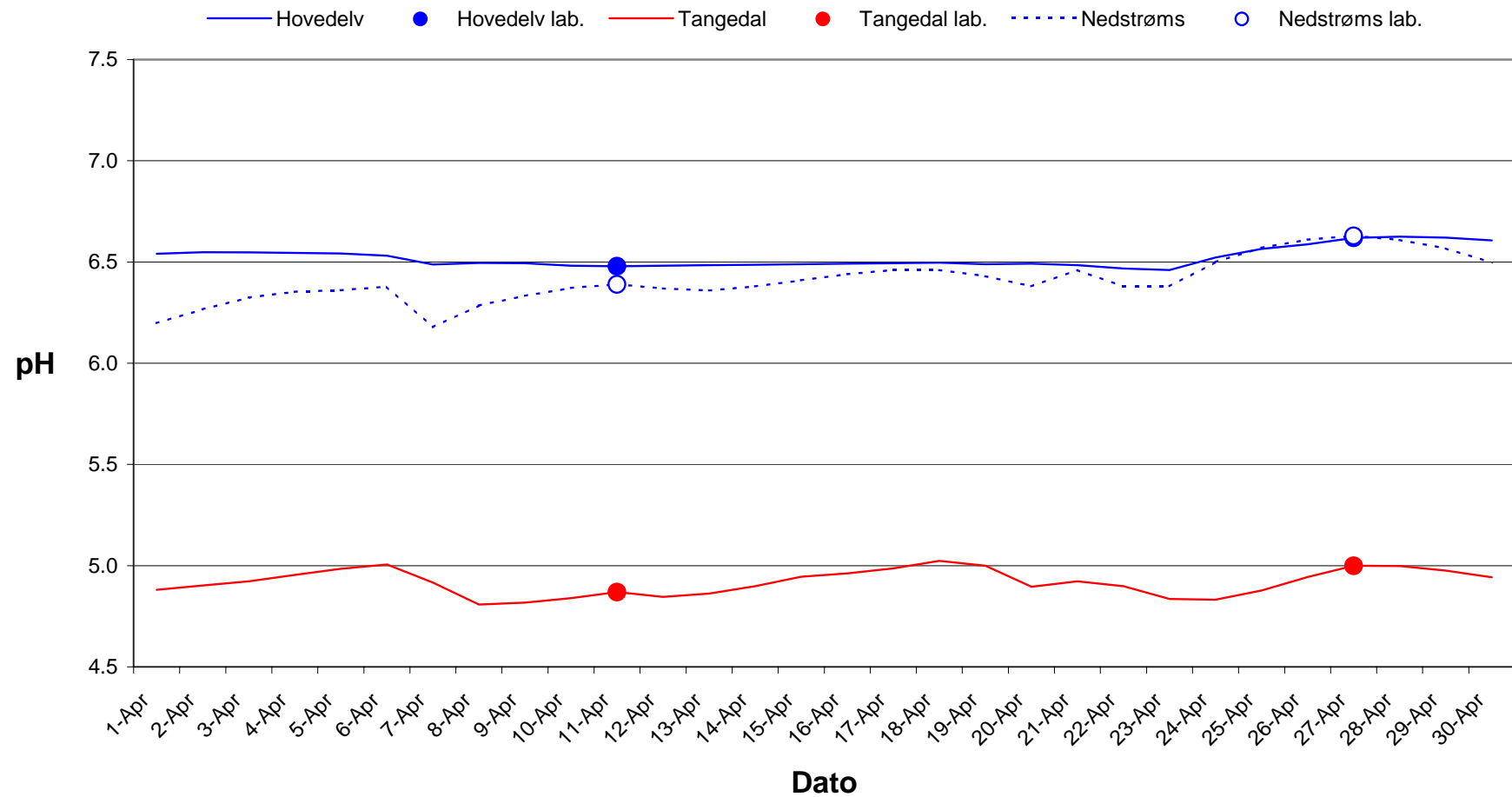
Frøyset februar 2000 - korrigert pH



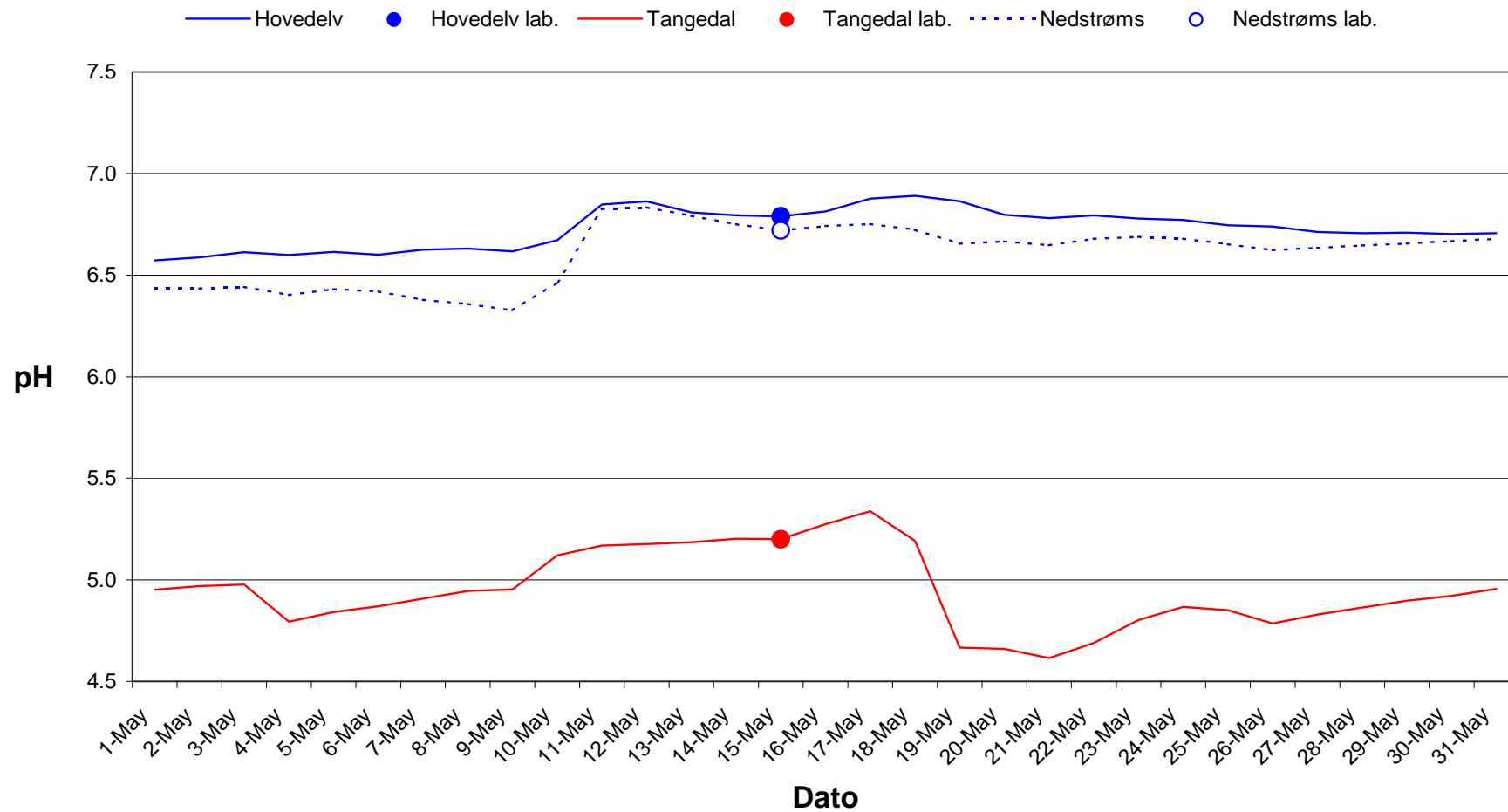
Frøyset mars 2000 - korrigert pH



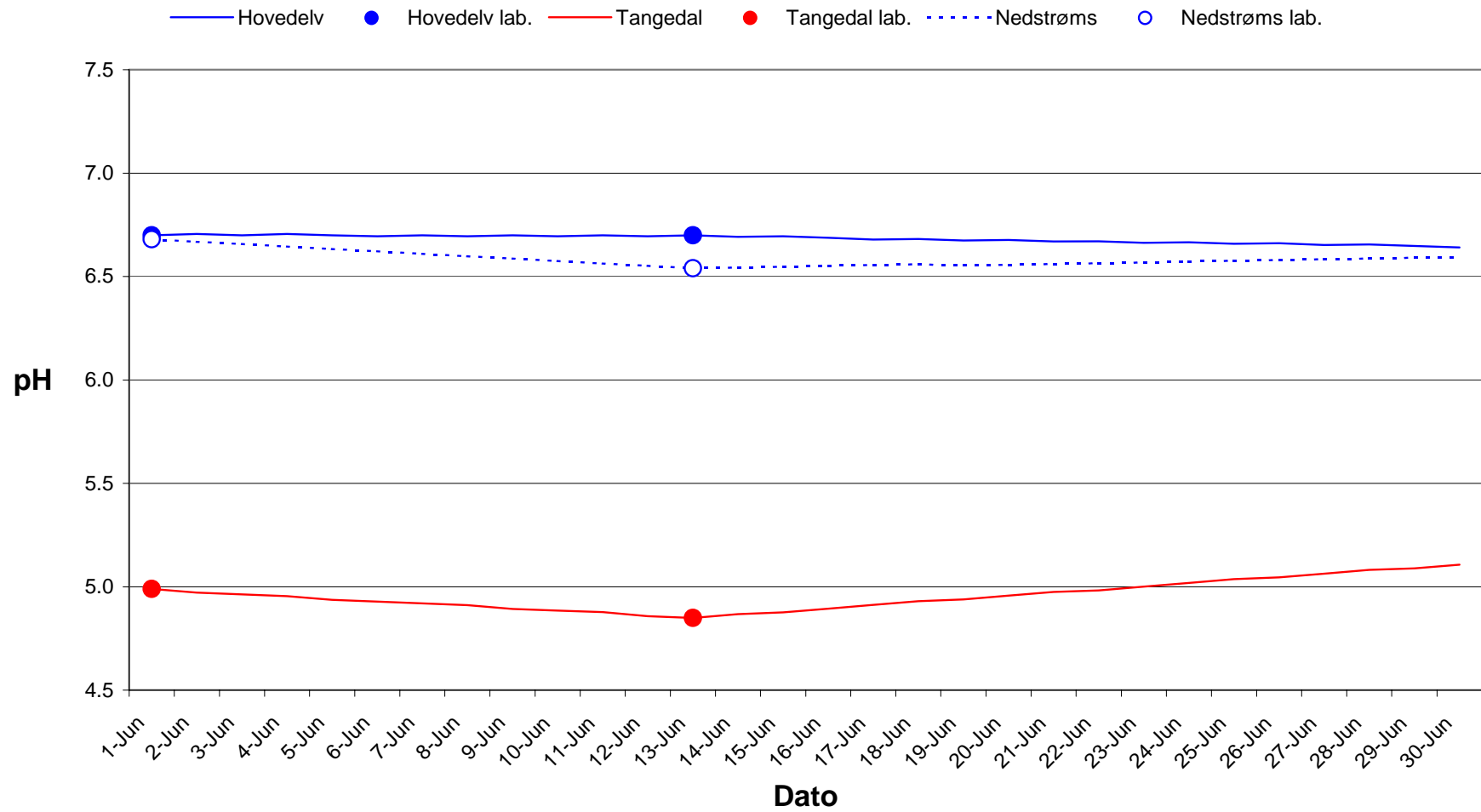
Frøyset april 2000 - korrigert pH



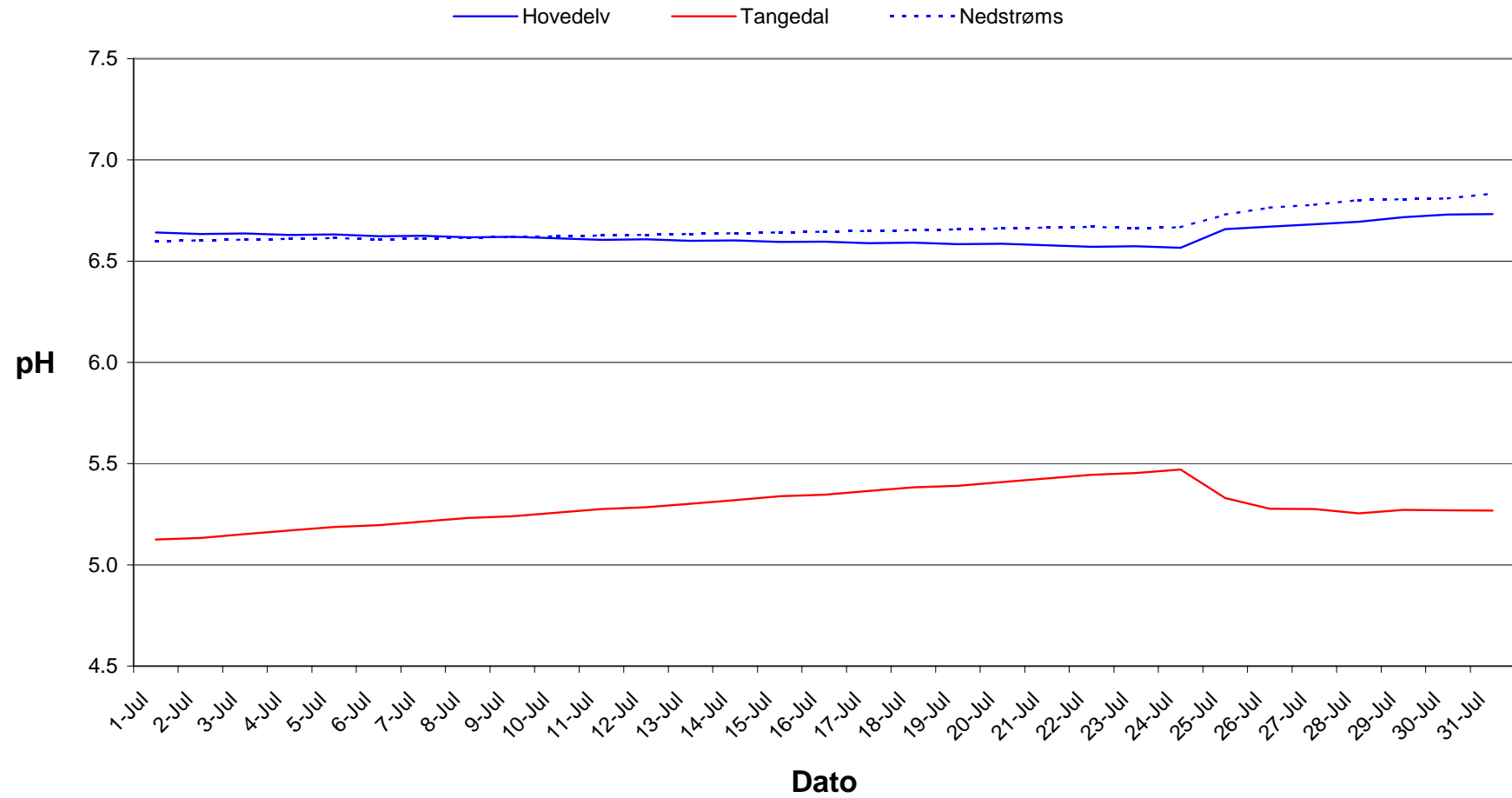
Frøyset mai 2000 - korrigert pH



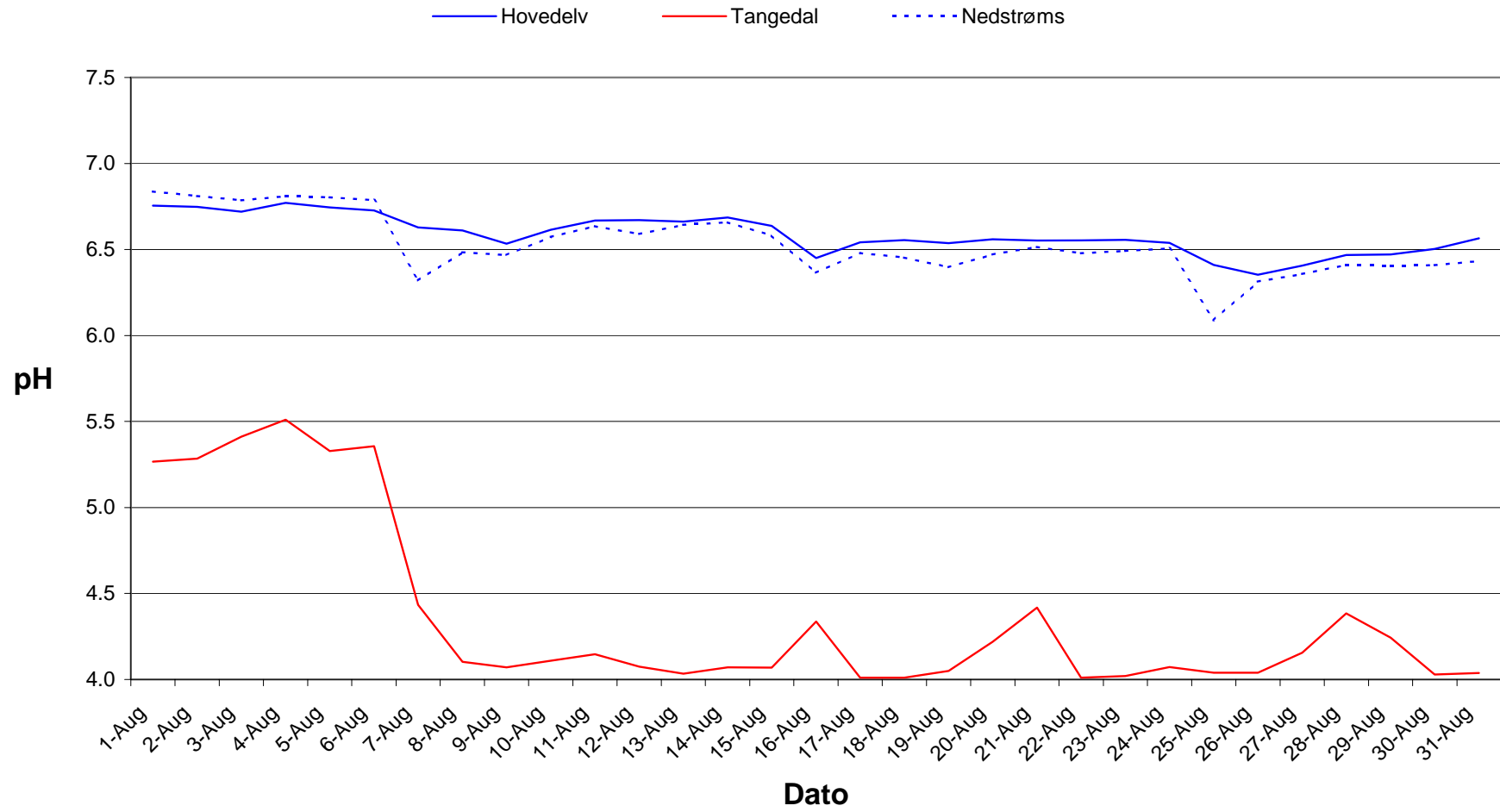
Frøyset juni 2000 - korrigert pH



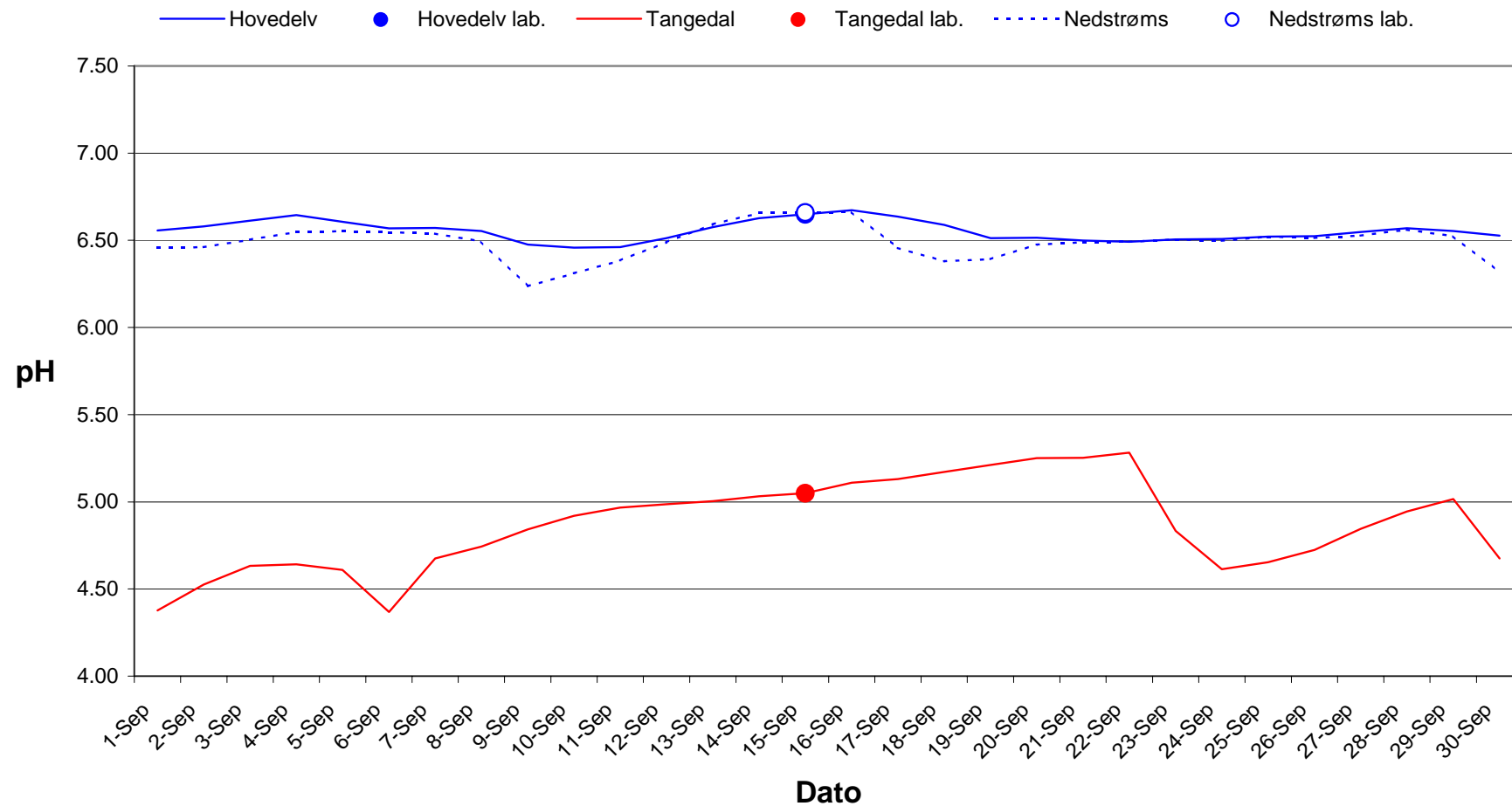
Frøyset juli 2000 - korrigert pH



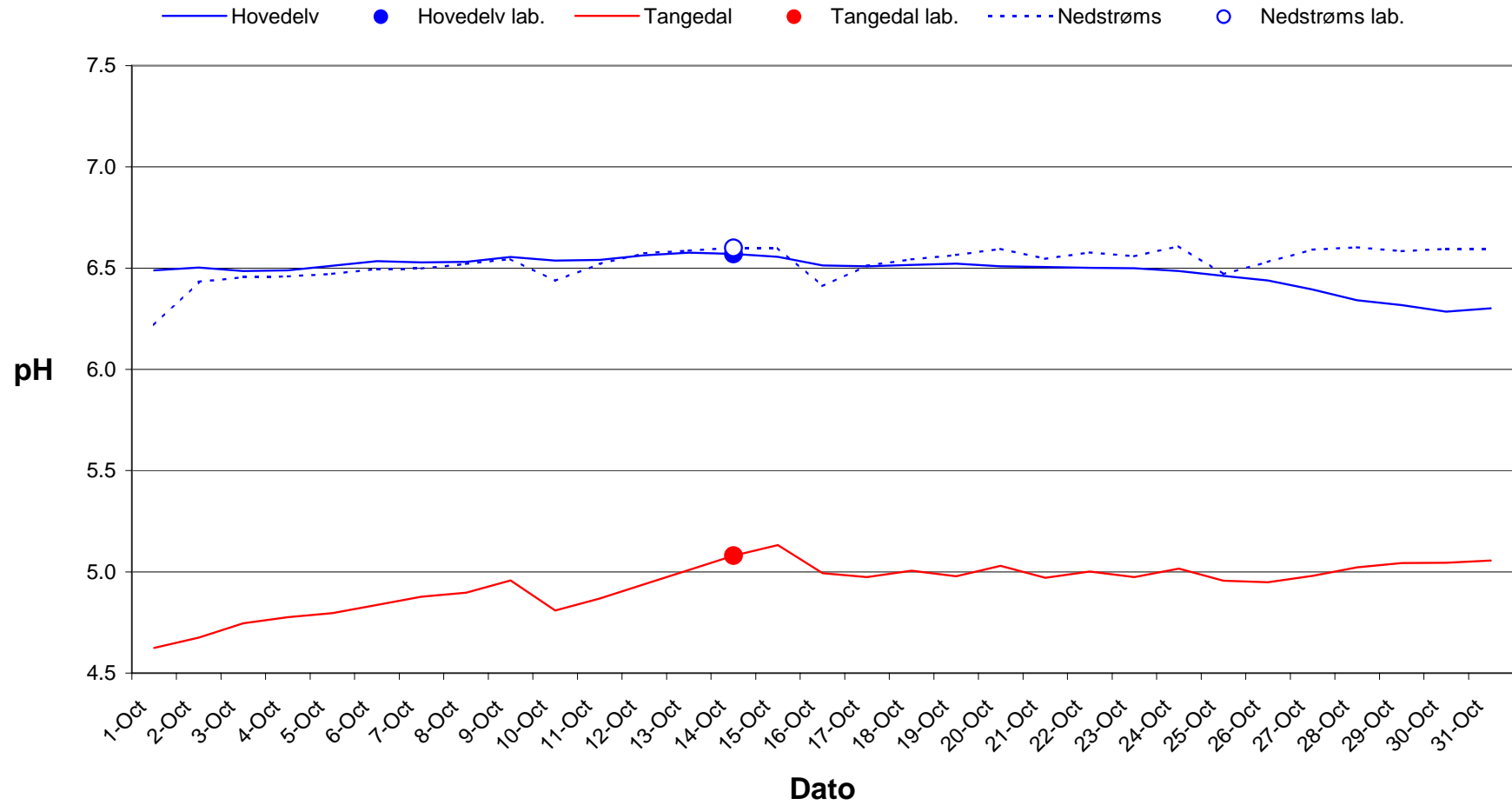
Frøyset august 2000 - korrigert pH



Frøyset september 2000 - korrigert pH



Frøyset oktober 2000 - korrigert pH



Frøyset november 2000 - korrigert pH

