Saltholdighet i vannet

Kraftig nedbør gjør det ikke bare våtere i Bergen, det kan også påvirke saltholdigheten i øvre del av havet. I denne oppgaven skal vi regne på gjennomsnittlig og momentan vekstfart ved å se på hvordan kraftig nedbør påvirker saltholdigheten i overflatelaget i Store Lungegårdsvann i Bergen.

Fag

- Matematikk fellesfag 1T
- Matematikk fellesfag 1P

Oppgavetype

- Funksjonsanalyse
- Regresjon
- Modellering
- Funksjoner
- Derivasjon



Det hender det regner i Bergen. Foto: Morven Muilwijk.

Den gjennomsnittlige vekstfarten for en funksjon [latex]{f(x)}[/latex] når [latex]{x}[/latex] vokser fra [latex]{x_1}[/latex] til [latex]{x_2}[/latex], er lik **stigningstallet til sekanten** gjennom punktene [latex]{(x_1,f(x_1))}[/latex] og [latex]{(x_2,f(x_2))}[/latex].

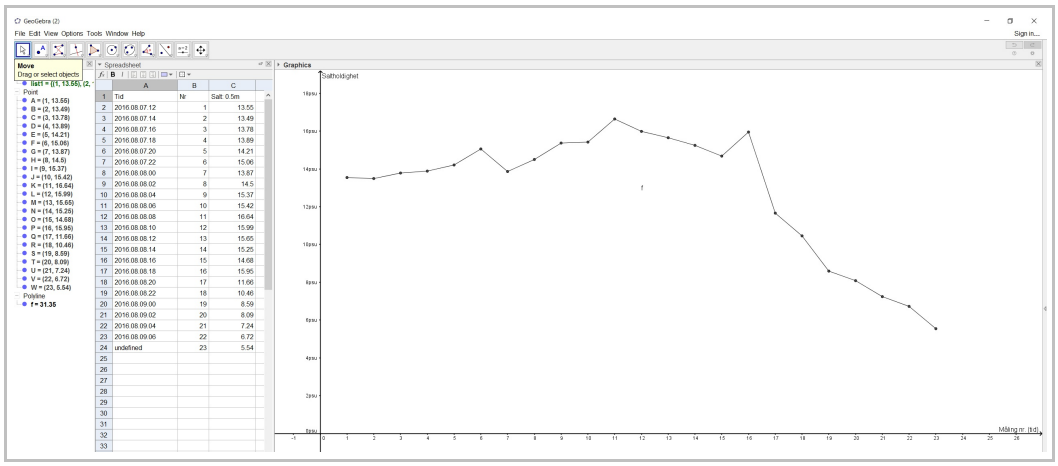
[latex]{a=\frac{\Delta y}{\Delta x}=\frac{f(x_2)-f(x_1)}{x_2-x_1}}[/latex]

Oppgave

a) Last ned saltholdighet i overflatelaget (0.5) fra målestasjonen Gabriel mellom 7.e og 9.e april 2016 HER. http://www.ektedata.no/../../../ DENNE http://www.ektedata.no/../../veiledningsvideoer/hvordan-laste-ned-maledata-fra-gabriel-kortere-versjon plotter data fra Gabriel i Geogebra. http://www.ektedata.no/../../veiledningsvideoer/hvordan-vise-malinger-grafisk-i-geogebra

Valg 1: «*Saltholdighet*»
Valg 2: «*Alle målinger*»
Valg 3: «*10.07.08.2016*» - «*10.09.08.2016*» (*TT.DD.MM.ÅÅÅÅ)*
Valg 4: «*0.5m*»

Lag en liste med punkter av målingene. La x-aksen være nr på målingen og y-aksen saltholdigheten. Sett titler og enheter på aksene og lag en polylinje mellom punktene. Grafen du får skal se slik ut:

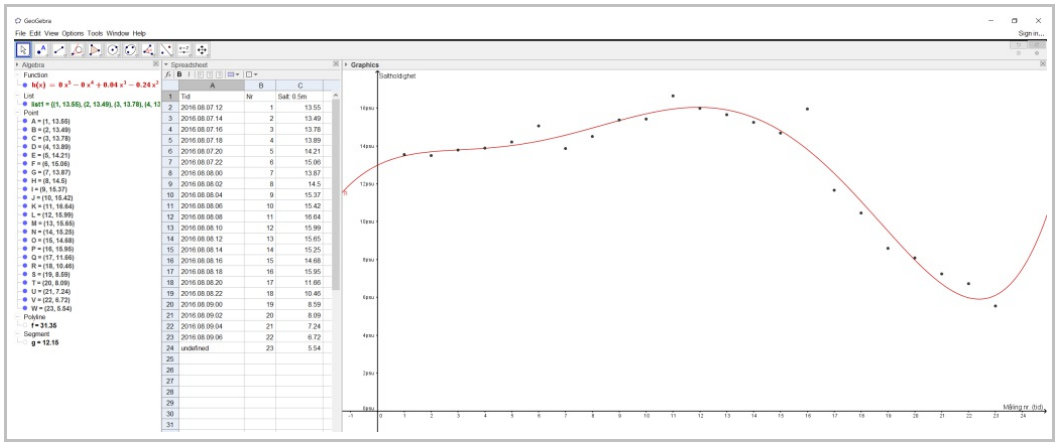


b) Fra væremeldingen kan vi se at natt mellom 8. og 9. august 2016 så regnet det kraftig. Etter midnatt og før klokken 8 om morgenen 9. august fikk Bergen 76mm med regn. Ved å se på grafen du lagde i forrige oppgave kan du forklare hvordan været kan ha påvirket saltholdigheten i overflaten av Store Lungegårdsvann? Beskriv hvorfor ting eventuelt kan endre seg og hva dette skyldes. Hvor kommer det salte vannet i Store Lungegårdsvann fra tror du? Bruk gjerne Google Maps til å studere Store Lungegårdsvann for å finne svaret.

c) Vi er interessert i å studere hvordan saltholdigheten endrer seg etter klokken 16 8. august. Bruk Geogebra og tegn inn en sekant på grafen du laget i oppgave a) mellom klokken 16:00 8. august og klokken 08:00 9. august ([latex]{x=[15,23]}[/latex]). Finn stigningstallet til sekanten grafisk og ved regning. Har vi et annet navn på dette tallet?

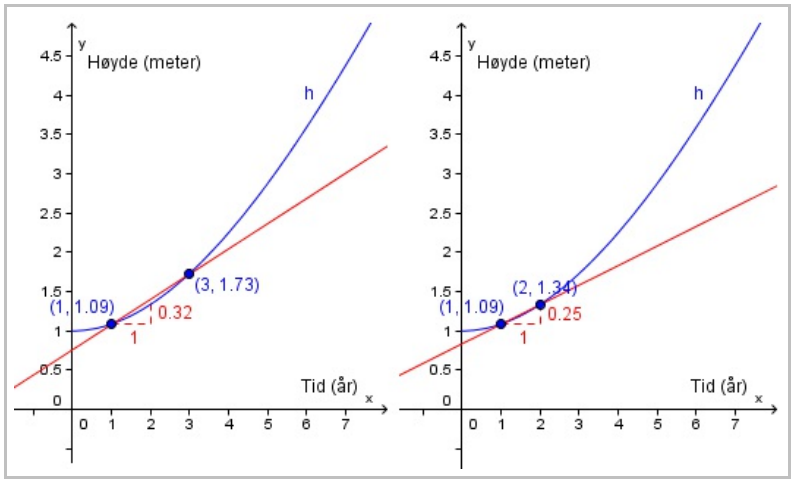
d) Dersom vi ville valgt å tegne sekanten fra klokken 00:00 8. august ([latex]{x=8}[/latex]) isteden for 16:00 i forrige oppgave ville stigningstallet til tangenten blitt større eller mindre? Forklar. Sjekk svaret ditt ved å regne ut stigningstallet.

e) For å kunne si litt mer om endringen i saltholdigheten ønsker vi å tilpasse en funksjon til målingene. Bruk funksjonen *[regpoly]* til å tilpasse et femtegrads polynom til målingene. Hva er ligningen til funksjonen? Synes du funksjonen passer bra til målingene? Tror du funksjonen gir rimelige verdier utenfor vårt verdiområde ([latex]{x=[1,24]}[/latex])? Hvorfor eller hvorfor ikke? Funksjonen du får skal se omlag slik ut:



Av eksemplet nedenfor ser vi at når punktene til sekanten kommer nærmere hverandre så blir stigningstallet til sekanten mer og mer lik brattheten til grafen. Av de to tilnærmingsverdiene vi ser nedenfor, er det derfor den siste som er den beste tilnærmingen.

Hvis punktene faller sammen så blir sekanten til en tangent. Stigningstallet til tangenten er altså lik den momentane vekstfarten til grafen.



f) Vi ønsker nå å finne ut hvor raskt saltholdigheten endrer seg på et gitt tidspunkt. Vi kaller dette for den momentane vekstfarten. Bruk funksjonen du tegnet i Geogebra og tegn inn en tangent på funksjonen klokken 09.00 8. august ([latex]{x=19}[/latex]). Finn grafisk den momentane vekstfarten i dette punktet.

g) Den momentane vekstfarten kan vi også ved regning. Deriver funksjonstryket du fikk i oppgave *e)* og finn den momentane vekstfarten til funksjonen klokken 09.00 8. august ([latex]{x=19}[/latex]).

Figur på fremsiden: www.colourbox.com