

VANDANALYSE AF DRIKKE VAND



*Unge Forsker
af
Linea Rasmussen*

Indhold

Observation	2
Hypotese	2
Ekspirement/forsøg	2
Prøver	3
Resultater	4
PH værdi	4
Ledningsevne	4
Nitratindhold	5
Mikrobakterielle prøver	5
Kimmtal	6
Phosphor	8
Resultat-analyse	9
Konklusion	10
Litteraturliste	12

Mit navn er Linea Rasmussen, jeg er 10 år gammel, og går på Ådalskolen i Esbjerg. Jeg har valgt at lave et forsøg på kvaliteten af forskellige drikke vand. Min Farmor har et projekt¹ i Masai Mara i Kenya, hvor de blandt andet har lavet en brønd sådan at kvinder og børn ikke skal gå så lang for at hælde beskidt drikke vand. Nu har de rent vand gratis.

Dette fik mig til at tænke på vores vand forbrug og drikke vaner i Danmark og den vestlige verden. Her i Danmark har vi rent drikkevand fra hanen. Hvorfor køber vi så vand?

Observation

Jeg vil prøve gennem forsøg at finde ud af om der er forskel på flaskevand og vand fra hanen. Har prisen på flaskevand noget med vandkvaliteten at gøre? Er der nogen værdier for "perfekte" vand? Hvordan kan det have sig at noget vand er "berømt", er det bedre? Jeg syntes at vand kan smage forskellig, kan dette ses ved vandprøver?

Hypotese

Jeg tror at der ikke er en stor forskel på købevand og det fra hanen, jeg tror at det er markedsføring som gør at vi betaler for vandflaske i Danmark. Jeg tror dog at det populære mærke Voss vand er bedre da det kommer fra Norge i bjergene. Er der flere bakterier i lunkent vand end i koldt vand der kommer fra hanen?

Eksperiment/forsøg

Jeg vil købe nogen forskellige typer vand og så vil jeg tage vand fra hanen der hjemme og skolen (for på skolen er vandet mange steder altid lunket) og til sidst en prøve fra brønden i Masai Mara.

¹ www.mamazebra.com

Prøver

A - Vand fra Masai Mara Kenya brønd. – ca. gratis

B- VOSS – ca. 17 Dkr

C- Vand fra Kystpaken 76 – ca. gratis

D- Vand fra Ådalskolen – ca. gratis

E- Kildevel – ca. 13

F- Auqa Dore – ca. 11



Resultater

PH værdi

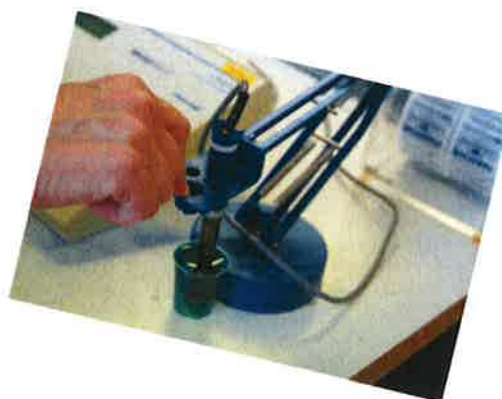
Jeg testet pH² værdi på alle mine forskellige vandflasker. Jeg kan læse ud fra mine resultater at pH værdi på flaskevand ligger der hvor de skal. Hanevand og drikkeautomaten fra skolen var også tilfredsstillende. Voss vand havde den laveste pH.

Prøve	pH værdi
A	7,95
B	6,69
C	7,55
D	7,82
E	7,72
F	7,76



Ledningsevne

Prøve	Ledningsevne ³
A	1,873 ms/cm
B	1,492 ms/cm
C	2,946 ms/cm
D	2,06 ms/cm



² pH er måleenhed for surhedsgrad i vandløsninger. En neutral løsning, rent vand har en pH på 7.

³ Ledningsevne er udtryk for vandets indhold af opløste salte og kan benyttes som en hurtig metode til kontrol af vandets saltindhold. Jo flere opløste salte jo flere ioner og derved højere ledningsevne

Nitratindhold

Prøve	Nitratindhold ⁴
A	1,2 mg/l
B	0,1 mg/l
C	0,3 mg/l
D	0,1 mg/l



Opfyldning af reagensglas



Prøver mens vi venter



Målemaskine

Mikrobakterielle prøver

Vi brugte MacConkey bouillon. Aflæsningen foretog vi ved laboratoriets andet besøg.

1 x 50 ml + 50 ml vand

5 x 10 ml + 10 ml vand

5 x 1 ml



⁴ Nitrat er en kort betegnelse for kvælstofholdige gødninger

Glassene stod i 37 grader celsius. Væsken bliver gul hvis der er coliforme bakterier. Væsken blev gul i prøve C og D. Resultatet er læst ud fra Dansk standard 2255 tabeller for bestemmelse af coliforme bakterier og termotolerante coliforme bakterier fortyndingsmetoden (MPN)-metoden.



Prøver A



Prøver B



Prøve C



Prøve D

Prøve	Coliforme bakterier
C	35 pr. 100. ml
D	24 pr. 100. ml

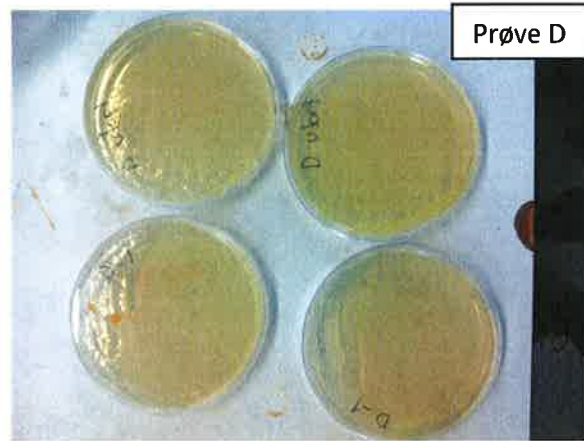
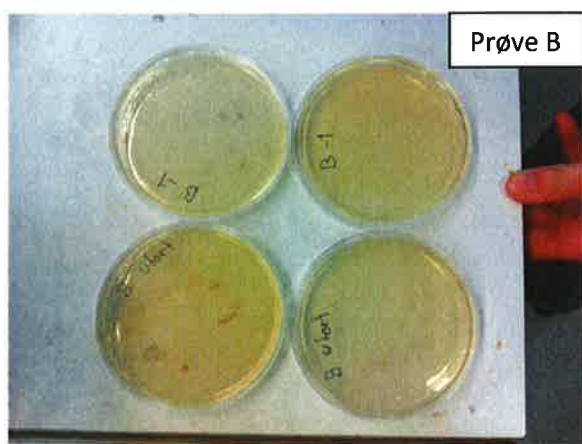
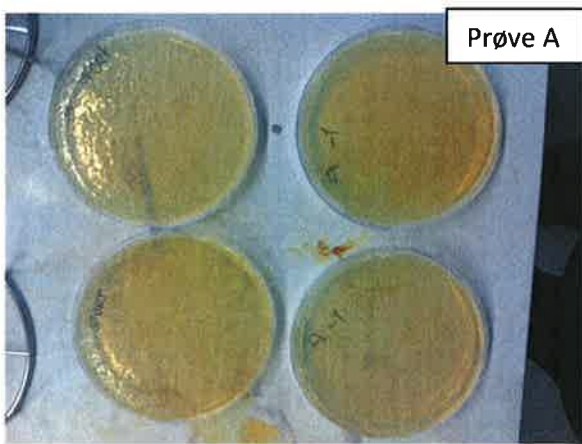
Kimtal

Her lavede jeg vandprøve på agar. Det stod fem dage i 37 gader celsius. I prøven brugte jeg dansk standard (2251) bestemmelse af aerobt kimtal ved 37 grader celsius.



Prøve	Kimtal ⁵ pr. ml
A	306
B	0
C	39
D	56

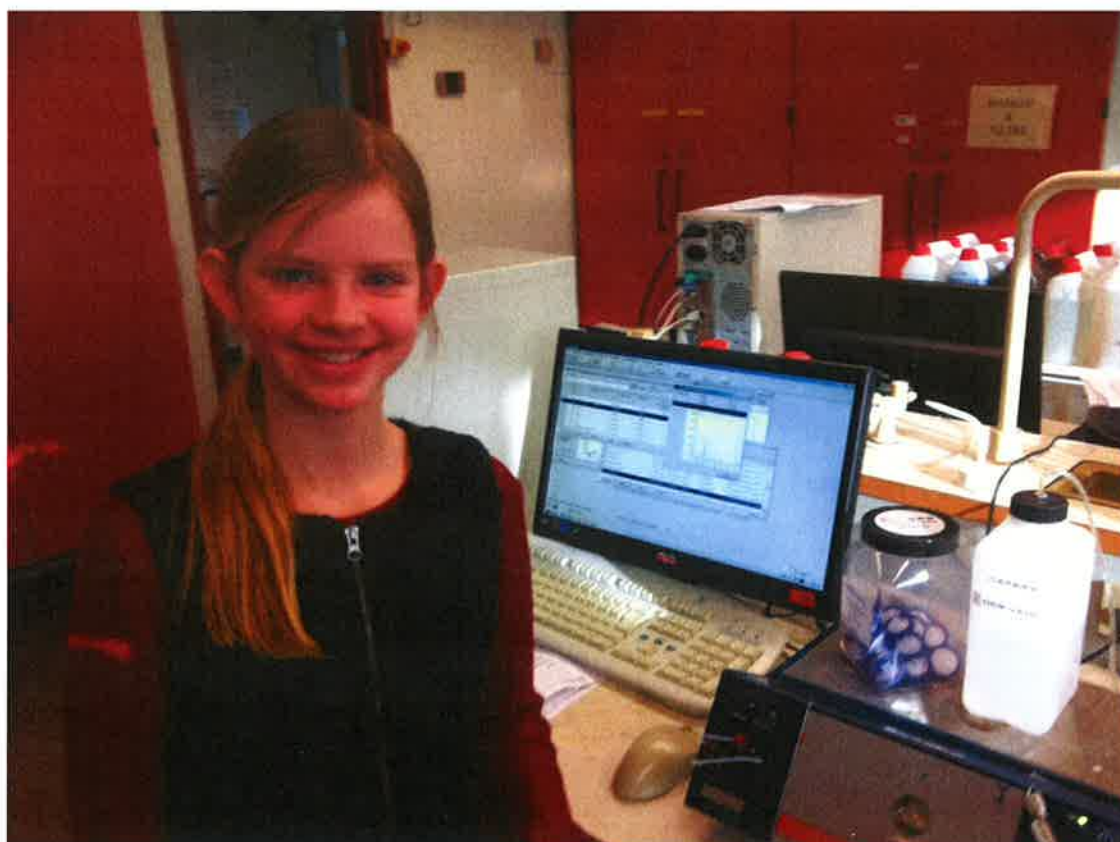
Her kan man se/tælle bakterier i de 4 forskellige vand prøver.



⁵ Kimtal, indhold af mikroorganismer. Når man måler baterie indhold i drikke vand måler man kimalt. Kimtal viser bakterier i prøven som kan vokse på et givet supstrat ved en given temperatur

Phosphor

Prøve	Phosphor Konc. ($\mu\text{g PO}_4\text{-P/L}$)
F	34,20
E	3,57
A	9,17
P	86,89
C	25,77
D	51,13



Resultat-analyse

Ph verdiene på alle prøvene lå på ca sammen nivå og inden for normalen. Prøve B Voss Vand var noget mere sur end de øvrige tre prøver. Dog ikke alarmerende. Jeg var positiv overrasket over at Prøve A fra brønden i Masai Mara målte ens PH værdi som de danske vandprøver jeg tog. Prøve E og F havde også tilfredsstillende pH.

Ledningsevne prøven hos alle fire prøver gav ikke det store udslag. Hvilket betyder at der ikke er høj mængde af salt i vandet og at dens konduktivitet er god.

Nitrat i vand kan stamme fra diffus udvaskning af landbrugsarealer. Kvælstof i høje mængder kan give problemer med omsætning af nitrat⁶ og der er risiko for omdannelse af blodets hæmoglobin⁷ til methæmoglobin⁸, der ikke kan transportere ilt rundt i kroppen. Nitrat kan også reagere i kroppen med aminosyrer og danne nitrosaminer som er kræftfremkaldende. Mine prøver vise dog lavt nitrat indhold så det er godt.

Sygdom fremkaldene mikroorganismer kan spredes gennem vand. Coliforme bakterier kan være udbredt i jord og overfladevand. Prøve A og B viste ingen coliforme bakterier. Prøve C og D havde coliforme bakterier, dette var underligt da begge var fra Esbjerg. På baggrund af mine fund foreslog universiteter at min underviser skulle informere skolen og bestille en gennemgående test dertil.

Resultatet med de mange bakterier kan dog også grunde i at jeg selv har steriliseret min vandglas og at dette ikke var godt nok. Jeg kogte mine glas i ti minutter, hvor de derefter lufttørret og fik låg på. Hvis der er fejl i steriliseringen, er prøverne C og D ikke gyldige. Jeg har ikke haft mere tid i laboratoriet, men ønsker senere at tage nye prøver i andre glas.

Hvis de høje coliforme batterier er rigtige betyder det at vandhanevandet og skolens drikkeautomat er usunde.

⁶Nitrat er giftigt for dyr og planter. I jorden føres nitrat med vandbevægelsen bort fra de øverste jordlag, og dels kan visse bakterier omsætte ionen til luftformigt kvælstof.

⁷ Hæmoglobinet transporterer ilt rundt i kroppen. Hæmoglobin er det stof, som gør vores blod rødt

⁸ Methæmoglobin kan ikke optage og transportere ilt. Forhøjet mængde af methæmoglobin i blodet kan medføre blåfarvning af huden ved forgiftning med fx nitrat.

I Kimtal prøverne, viste:

Prøve A: I prøven var der mange bakterier 306 kimtal pr.ml, der var så mange at jeg blev nødt til at dele den op i fire dele så jeg kun skulle tælle en del og så gange det. Jeg troede ikke der skulle være så mange bakterier fordi alle de andre prøve var så gode.

Prøve B: der ingen bakterier. Dette var som jeg havde forventede

Prøve C: som er vand fra vandhanen viste 39 kimtal pr. ml

Prøve D: vand fra skolens drikke automat viste 56 kimtal pr. ml

Både prøve C og D havde hældt lidt til siden så et var umuligt at tælle 100 procent korrekt.

Formålet med undersøgelsen er en bestemmelse af kim der kan vokse ved 37 grader celsius. Dette kan sige noget om vandets mikrobiologiske kvalitet.

Phosphor resultaterne kan jeg ikke genkende med sikkerhed, da prøverne blev aflæst og personale fra universitetet, bogstaverne stemmer ikke stemmeroverens med min opmærkning av prøvende. Jeg ser at der er store udsving på prøve resultaterne og vil efter aflevering af projekt prøve at finde ud af hvad mine prøver fortæller mig. Indhold af phosphor er normalt lavt. En forhøjet værdi kan skyldes at overflade/spilde vand kommer ind i brønden. Phosphor i sig selv er ikke sundhedsskadelig, men et højt indhold af phosphor øger korrosionsrisikoen og bør ikke kunne påvises.

Konklusion

Jeg har i min coliforme bakterie som nævnt brugt MPN- metoden DS2255. Jeg har efterfølgende fundet ud af at denne ikke længer er tilladt at anvende pga. implementering af et EU- direktiv. Den nye metoden er en bredere metode, den har dog givet en del problemer for laboratorier og vandværker.

Jeg har hvert både overrasket og fået bekræftet dele af min hypotese igennem mine forsøg. Jeg fandt at der i de fleste prøver ikke er store forskelle på flaskevand og vandhane i Danmark. Nogle af prøverne viser som ovenfor beskrevet at vandet fra vandhanen og drikke automaten var ringere, dette tror jeg bundet i en fejl fra mig i steriliseringen.

Jeg tror at grunden til at man køber vand er at det er nemt. Når man er ude og at det er lige så godt vand i vandhanen her i Danmark. Jeg lavede ikke alle test på prøve E og F, da jeg mente at hurtig kunne se at der var en ens god kvalitet på dem. Så mit projekt udviklet sig lit fra min første indskydelse. Jeg mener at på pH at kunne se at kvaliteten er en smule bedre på købevand en hanevand. Jeg var også spændt på hvad phosphor prøven ville give mig om prøve E og F, da der er spændene å se om brønde kan holdes helt rene.

Jeg blev dog positivt overasket over vandet fra Masai Mara, som virket overaskende rent, jeg har ved dette fået bekræftet at min farmors arbejde er super godt, og noget som jeg for fremtiden gerne vil være en del af.

Voss vand var overraskende nok helt rent. Jeg havde troet at det var bedst, men ikke at resultatet ville være så overlegent. Jeg har søgt informationer omkring Norske kilder og tænker at det at det bliver naturlig rensed gennem bjergene er med til at det bliver så rent, og det perfekte vand som jeg i min observation søgte efter.

Det meste af den danske flaskevand kommer fra Brande kilden og her er det jo rensed gennem naturens sandfilter på samme måde som vores drikke vand fra vandhanen. Jeg kommer dog til at tænke på hvordan det vil se ud i fremtiden, hvis vi foresætter med at forurene vores jord og den forurening evt. vil trække ned til vores grundvand.

Jeg har lært meget igennem mit forsøg og søgen efter viden. Der er dog stadig nogle ubesvarede spørgsmål som jeg vil prøve at arbejde vider med at besvare.

Litteraturliste

www.denstoredanske.dk

www.wikipedia.dk

www.geus.dk

www.glemsom.dk

Dansk standard 2255

Dansk standard 2251

www.fvdfyn.dk/meeting/notatpm.htm

www.vejenkom.dk