

# Horisontens afstand og skatteprocenter

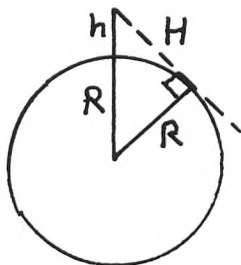
Jens Højgaard Jensen, IMFUFA, Roskilde Universitetscenter.

I sidste nummer af KVANT bragte vi opgaverne (nr. 12 og 13):

*Hvor langt væk er horisonten? – og*

*Hvordan afhænger den samlede beskatningsprocent af arbejdsmarkedsbidraget, indkomstskatteprocenten og størrelsen af momsen?*

Den første opgave kan regnes ved at betragte figuren nedenfor.



Vi lader  $H$  være afstanden til horisonten,  $R$  er Jordens radius og  $h$  udsigtspunktets højde over jordoverfladen. Ved brug af Pythagoras sætning fås nu:

$$H = \sqrt{(h + R)^2 - R^2} \approx \sqrt{2Rh} \quad (1)$$

Indsættes  $R = 6000$  km og  $h = 2$  m i denne horisontformel fås f.eks. at horisonten er ca. 5 km væk. Medens horisonten for  $h = 32$  m (dvs. set fra f.eks. toppen af Rundetårn fremfor set fra strandbredden) er 4 gange længere væk. Altså ca. 20 km væk. I artiklen side XXX vises i øvrigt, hvordan man kan regne opgaven uden at kende  $R$  og uden brug af lommeregner.

I den anden opgave kalder vi procenten, der betales i arbejdsmarkedsbidrag, for  $a$ . Dermed er der af en indtægt  $I$  beløbet  $I(1 - a/100)$  tilbage, når arbejdsmarkedsbidraget er betalt. Med indkomstskatteprocenten  $i$  er der herefter beløbet  $I(1 - a/100)(1 - i/100)$  tilbage, når indkomstskatten også er betalt. For dette beløb kan der med en momsprocent på  $m$  købes varer til en værdi før moms,  $V$ , givet ved:

$$I(1 - a/100)(1 - i/100) = V(1 + m/100) \quad (2)$$

Den samlede beskatningsprocent,  $s$ , må per definition være:

$$s = ((I - V)/I)100 \quad (3)$$

Kombineres de to ligninger fås:

$$s = (a(1 - i/100) + i + m)(100/(100 + m)) \quad (4)$$

som formlen for den samlede beskatningsprocent som funktion af arbejdsmarkedsbidragsprocent, indkomstskatteprocent og momsprocent. Af formlen kan f.eks. udregnes, at  $s = 64$  for  $a = 10$ ,  $i = 50$  og  $m = 25$  (og ikke f.eks.  $85 = a + i + m$ ).

## Kommentar

Hvis undervisning afsluttes med en krævende eksamen, som det er tilfældet med breddekurset på RUC, er det velkendt, at de studerendes læringsstrategi typisk vil rette sig imod at bestå eksamen på tværs af undervisningsafholdelsen og dens erklærede mål. F.eks. har Arne Jacobsen i samarbejde med forskellige kursusholdere på DTU undersøgt sammenhængen mellem, på den ene side de studerendes præstationer ved de sædvanlige skriftlige kursusprøver, og på den anden side nogle efterfølgende skriftlige prøver alene tilrettelagt med henblik på at undersøge de studerendes forståelser og kompetencer, svarende til undervisernes opfattelser af målene med undervisningen. Resultatet var, at de, der klarede sig dårligt i første omgang også klarede sig dårligt i anden omgang. Men der var også en meget stor gruppe, der klarede sig dårligt ved de kompetenceorienterede prøver i anden omgang, selvom de havde klaret sig godt ved de mere pensumbeherskelsesorienterede prøver i første omgang. Undersøgelsen dokumenterede således, at en meget stor andel af de studerende evnede at lære at bestå de sædvanlige eksaminer uden at leve op til hensigten med undervisningen. Og at det er illusorisk ikke at tage højde for eksaminernes helt afgørende tilbagevirkning på undervisningsudbyttet.

På fysikuddannelsen på RUC har vi – ved de såkaldte dybdekurser – også det, jeg her har kaldt sædvanlige pensumbeherskelsesorienterede skriftlige eksaminer. Men på breddekurset har vi vovet at lægge eftertrykket på afprøvning af kompetencer frem for på pensumbeherskelse ved den skriftlige eksamen. Og vi har indrettet undervisningen, således at der er en tæt sammenhæng mellem eksamen, undervisning og undervisningsmål. Kursets mål annonceres primært at være “at lære at tænke som fysikere”, sekundært “at lære noget fysik i bredden”. “Pensum” er i højere grad samlingen af opgaver fra tidligere eksaminer end det er en emneliste eller en bogopgivelse, således at lærebogen er et blandt flere mulige hjælpemidler. Og vi har gode erfaringer med både de studerendes udbytte af kurset og deres tilfredshed med det gennem mere end 20 år. Kurset anses for svært, men det har et godt omdømme, fordi vanskelighederne i det regnes for relevante. Og fordi der er god lærerstøtte på de små kursushold med typisk mellem 10 og 20 deltagere.

For at sikre de studerendes oplevelse af både kurset og eksamen som relevant fra starten har det ved hver kursusafholdelse fra starten været afgørende at gå i dialog med deltagerne om, hvad der er kursets sigte. Det er ikke uden videre nemt. Det er selvfølgelig nemt nok at fortælle, at det går ud på at lære dem "at tænke som fysikere". Lige så nemt som det f.eks. er at sige, at et kursus drejer sig om at lære "elektrodynamik". Men hvis det ikke skal lyde som en tom frase, stiller "at tænke som fysikere" som programerklæring større krav til uddybning af, hvad der menes, end f.eks. programerklæringen "elektrodynamik". Uddybningen er da, at de studerende har "lært at tænke som fysikere", når de kan regne eksamensopgaverne. Og at eksamensopgaverne efter bedste evne løbende udarbejdes i overensstemmelse hermed. Hvilket bl.a. er forsøgt tydeliggjort ved kontrasten til mere sædvanlige skriftlige fysikeksamensopgaver gennem et sæt udfoldede og formaliserede opgaver, der modsvarer 12 af de åbent formulerede breddeopgaver. To eksempler på breddeopgaver med modsvarende udfoldninger har været trykt i henholdsvis KVANT nr. 3, oktober 2000, og KVANT nr. 1, april 2001.

De to opgaver, der her er præsenteret som breddeopgave 12 og 13 i serien her i KVANT, er som sagt ikke tidligere eksamensopgaver. De er to ud af en halv snes tilsvarende opgaver, som jeg, når det er mig, der har holdt kurset, har konfronteret kursusedtagerne med den første kursusgang som endnu et bidrag til dialogen om hensigten med kurset (udover sættet af

udfoldede opgaver og selve breddeopgavesamlingen). Denne halve snes opgaver er mindre teknisk forudsætningskrævende end de typiske breddeopgaver. Samtidig rækker de emnemæssigt ud over fysik, som de to her, hvor det jo drejer sig om geometri og økonomi. Meningen er for det første at signalere, at kompetencen "at kunne tænke som fysikere" som en afgørende ingrediens involverer evnen til gennem idealisering og formalisering at transformere åbne problemer til matematiske beregningsproblemer. For det andet skal opgaverne signalere, at en sådan matematificeringskompetence, som vil være påkrævet for at bestå eksamen, har et bredere anvendelsesperspektiv end fysik, selvom fysik er et af de bedre øvelsesterræner til at opøve matematificeringskompetencen i.

### Magnetiske dipoler og monopoler

Inden næste nummer af KVANT udkommer, kan læserne overveje løsningen til denne opgave (nr. 14):

*Når et stof med permanente atomare magnetiske dipolmomenter anbringes i feltet mellem polerne i en elektromagnet, forstærker ensretningen af dipolerne feltet. Hvad skulle vi forvente, hvis de atomare magnetiske dipoler skyldtes par af henholdsvis nordpols- og sydpols- magnetiske monopoler og ikke kredsende ladninger? Begrund svaret.*

Løsning og kommentarer til opgaven bringes i næste nummer af bladet.

---

## Nyt fra Dansk Geofysisk Forening

### Dansk Geofysisk Forening

Hjemmeside: [www.dgf.gfy.ku.dk](http://www.dgf.gfy.ku.dk)

Geofysisk Afdeling  
Juliane Maries Vej 30  
2100 København Ø  
E-mail: [dgf@gfy.ku.dk](mailto:dgf@gfy.ku.dk)

Karen Guldbæk Schmidt (formand) ([kgs@gfy.ku.dk](mailto:kgs@gfy.ku.dk))  
Tlf: 35 32 05 22

Kristian Keller (formand) ([krk@kms.dk](mailto:krk@kms.dk))

Lennart Sorth ([Lennart.Sorth@uni-c.dk](mailto:Lennart.Sorth@uni-c.dk))

Lars Stenseng ([las@kms.dk](mailto:las@kms.dk))

Anders Svensson (kasserer) ([as@gfy.ku.dk](mailto:as@gfy.ku.dk))

Geofysikdagen afholdes fredag den 31. oktober 2003 kl. 10–23. Se annoncen på bagsiden.

### Magnetometri for riddere og vikinger

Ved DGF's juleafslutning, tirsdag den 2. december 2003 kl. 19.00, vil Ulrich Schnell fra Alfheim Arkæometri holde en forelæsning om "Magnetometri for riddere og vikinger".

Gennem de senere år har geofysiske metoder vundet mere og mere indpas i de arkæologiske forundersøgelser. Særligt magnetometri har vist sig anvendelig. Spektakulære eksempler fra de senere år vil blive vist. Et samarbejde mellem kulturarvsstyrelsen, Nationalmuseet og Alfheim Arkæometri har haft til formål at kortlægge muligheder og begrænsninger på feltet. Borge, slotte, vikingehandelspladser, bopladser, grave og meget mere er blevet brugt og misbrugt til at finde metodens problemer og forsøge at løse dem.

Begge arrangementer foregår i Auditoriet på Geofysisk Afdeling, Juliane Maries Vej 30, 2100 København Ø, og alle er velkomne (til Geofysikdagen kræves tilmelding).

### Geofysikdag 2003

Heldagsarrangement med studenterpræsentationer, postersession, virksomhedsmesse, fredagsbar og festforedrag ved Henning Haack, Geologisk Museum.