

VÆKST OG FINANSIERING

- Excelmodellering af faglige problemstillinger til samarbejde med matematik

Af Gregers Friisberg

Teksten er udarbejdet med støtte fra Undervisningsministeriet og kan kopieres frit med angivelse af kilde.

Indledning til modelarbejde med excel og samarbejde mellem fagene

Talbehandling i samfundsfag er ikke til for tallenes egen skyld. Læreplanerne i samfundsfag A og matematik B angiver på hvilke områder, arbejdet med vækstmodeller og fremskrivninger dækker dele af det obligatoriske stof.

SamfundsfagA: Læreplan: Faglige mål – formidle og tydeliggøre faglige sammenhænge ved hjælp beregninger, tabeller, diagrammer, modeller og begrebsskemaer Kernestof Metode – komparativ, kvalitativ og kvantitativ metode, herunder statistiske mål.	MatematikB: Læreplan: Faglige mål: – håndtere simple formler, herunder kunne oversætte mellem symbolholdigt og naturligt sprog, kunne redegøre for foreliggende symbolholdige beskrivelser af variablsammenhænge og kunne anvende symbolholdigt sprog til at løse simple problemer med matematisk indhold – anvende simple funktionsudtryk i modellering af givne data, kunne foretage simuleringer og fremskrivninger og forholde sig reflekterende til idealiseringer og rækkevidde af modellerne – demonstrere viden om matematikanvendelse inden for udvalgte områder, herunder viden om anvendelse i behandling af en mere kompleks problemstilling Kernestof: - egenskaber ved matematiske modeller, modellering.
Vejledning: Beregninger kan være: simple indekstal, vækstmaal, procentvise andele, frem- og tilbageskrivninger.	

De faglige mål i samfundsfag, som de er angivet i læreplan og undervisningsvejledning, antyder, hvad meningen med at bruge talbehandling i regneark skal være. Formålet er at belyse faglige sammenhænge. Det er et led i den kvantitative metode i faget. Ved at finde tal og bearbejde dem kan man efterprøve hypoteser på et mere sikkert grundlag.

Nedenfor redegøres for, hvordan samfundsfagsundervisningen kan udbygges med Excel-modeller. Det kan gøres i et samarbejde med matematik, hvor matematik gennemgår de matematiske

modeller, der ligger bag. Det gælder f.eks. ligninger i finansformler, og det gælder ligningssystemet i en klimamodel (f.eks. den, der vises nedenfor).

Vækstmål

Økonomisk vækst er et af de centrale temaer i samfundsfagsundervisningen. Vækst er forudsætning for et højt BNP pr indbygger, der igen danner baggrund for tilfredsstillelse af befolkningens behov. Levestandard og materiel velfærd hænger altså sammen med økonomisk vækst. Ofte er der interesse for at undersøge og sammenligne forskellige økonomiers vækst historisk, da det kan give anledning til opstilling af hypoteser om sammenhænge og forklaringer.

Når der skal teoretiseres over vækst, er der som regel på brug for længere tidsserier, hvor f.eks. den økonomiske vækst eller befolkningsvækst ses som den uafhængige variabel af tiden.

Lange talserier bruges altså til at undersøge langsigtede udviklingstendenser, og i samfundsfag især sådanne, som giver mulighed for formulering af hypoteser om kausalsammenhænge.

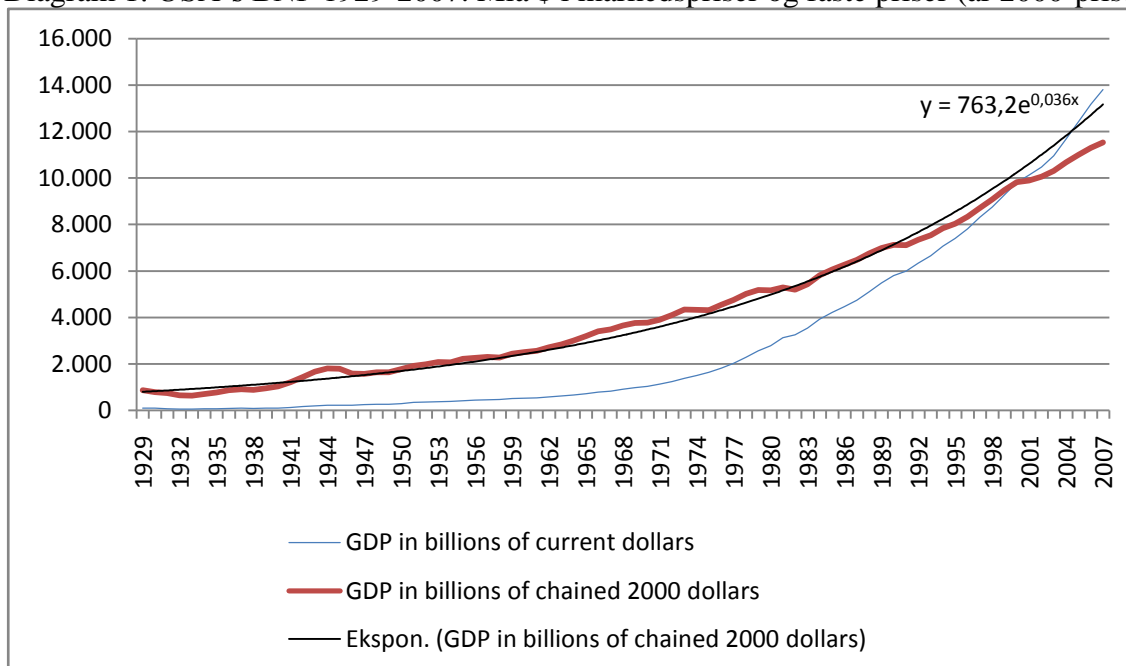
Det kan være vækst i arbejdsstyrke, arbejdsløshed eller økonomisk vækst, der er i fokus.

Når tallene er plottet ind i regnearket, kan excel bruges til at undersøge, om der er regelmæssighed i f.eks. væksten. Samtidig er det vigtigt at understrege, at regneark kun er en af flere metoder til repræsentation af tallene, så der kan laves undersøgelser af mønstre i regularitet og irregularitet. I matematik vil man også være interesseret i at arbejde videre med tallene i f.eks. Math Cad og andre matematikprogrammer.

Tal kan i dag findes mange steder på nettet. Det giver mulighed for at gøre ”fund” nogle af de steder, vore elever gerne vil gøre fund.

På Bureau of Economic Analysis, USA (<http://www.bea.gov/national/xls/gdplev.xls>), kan vi f.eks. finde væksttal for den amerikanske økonomi, jvf diagram 1 herunder, hvor disse tal er sat ind i et diagram med tendenslinje for væksten.

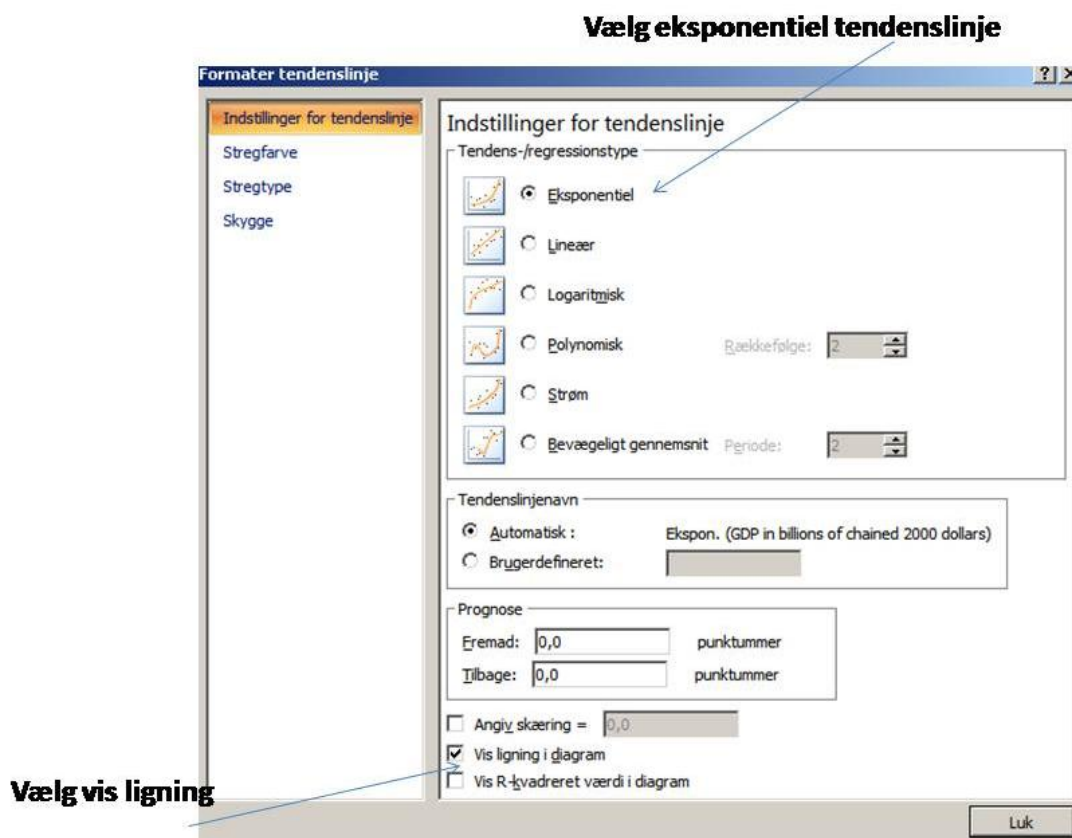
Diagram 1: USA's BNP 1929-2007. Mia \$ i markedspriser og faste priser (år 2000-priser)



Kilde: Bureau of Economic Analysis. <http://www.bea.gov/national/index.htm#gdp>. Note: GDP: Gross Domestic Product (BNI). Chained 2000: Faste 2000 priser. Ekspon: Eksponentielt, dvs en væksthfunktion af rentes-rente typen.

Når man laver et diagram i Excel over væksttallene, kan man altså bede Excel om at tegne en *tendenslinje*. Når man står på kurven med BNP i f.eks. faste priser og klikker med højre musetast, kommer en menu frem. Her kan man vælge at lave en tendenslinje, og det, der er relevant i denne sammenhæng, er at se, om der er tale om en *eksponentiel* vækst (dvs vækst efter rentes rente princippet).

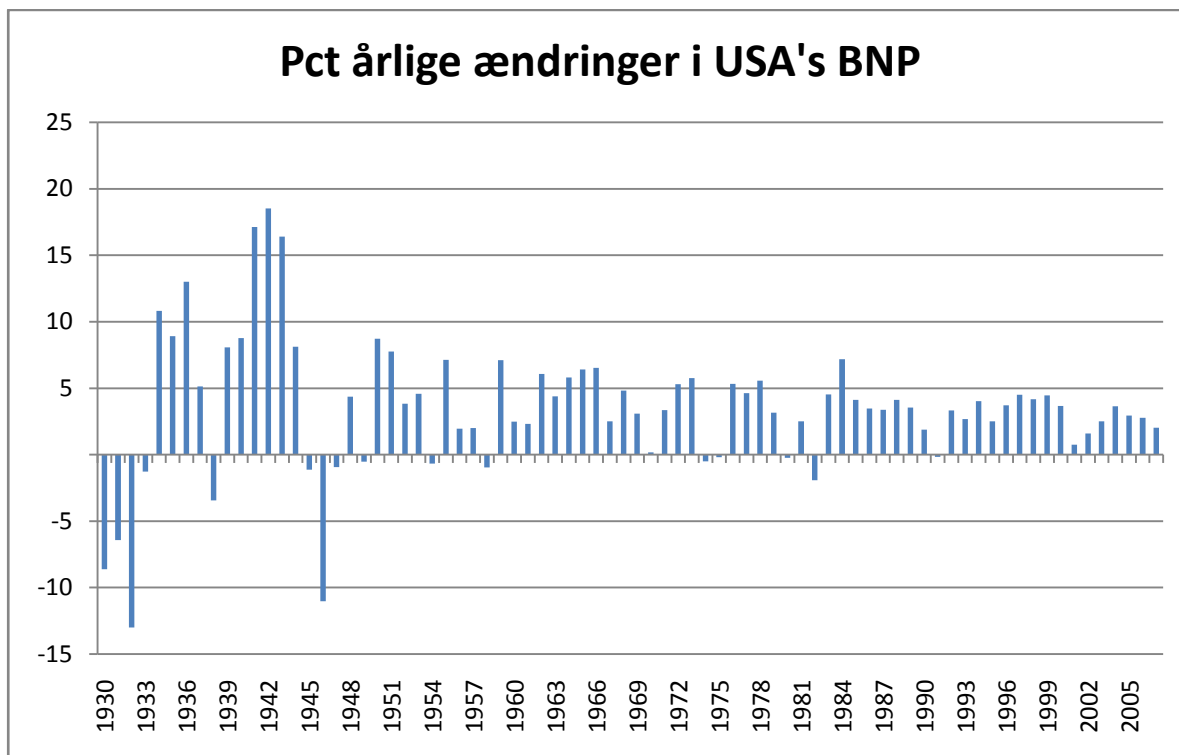
Figur 1: Dialogboks til valg af tendenslinje og indsættelse af ligning for tendenslinje



Når man har tilføjet tendenslinje, kan man yderligere klikke på tendenslinjen og anmode om, at formlen for tendenslinjens eksponentielle funktion sættes ind i diagrammet, jvf figur 1 .

Tallene, der ligger bag diagram 1 kan man vælge at repræsentere på anden måde, jvf diagram 2

Diagram 2: Årlige væksttal for USA's reale BNP



Kilde: Bureau of Economic Analysis. <http://www.bea.gov/national/index.htm#gdp>

Det afhænger af den faglige problematik, om man vælger et stregdiagram som diagram 1, eller om man vælger at beregne årlige vækstændringer. Dertil skal laves en beregning af tallene, hvor man bruger en formel af følgende udseende: $=(C8-C7)*100/C7$, som copy pastes, dvs man trækker de to år fra hinanden og sætter ændringen i pct af foregående år, og så fremdeles.

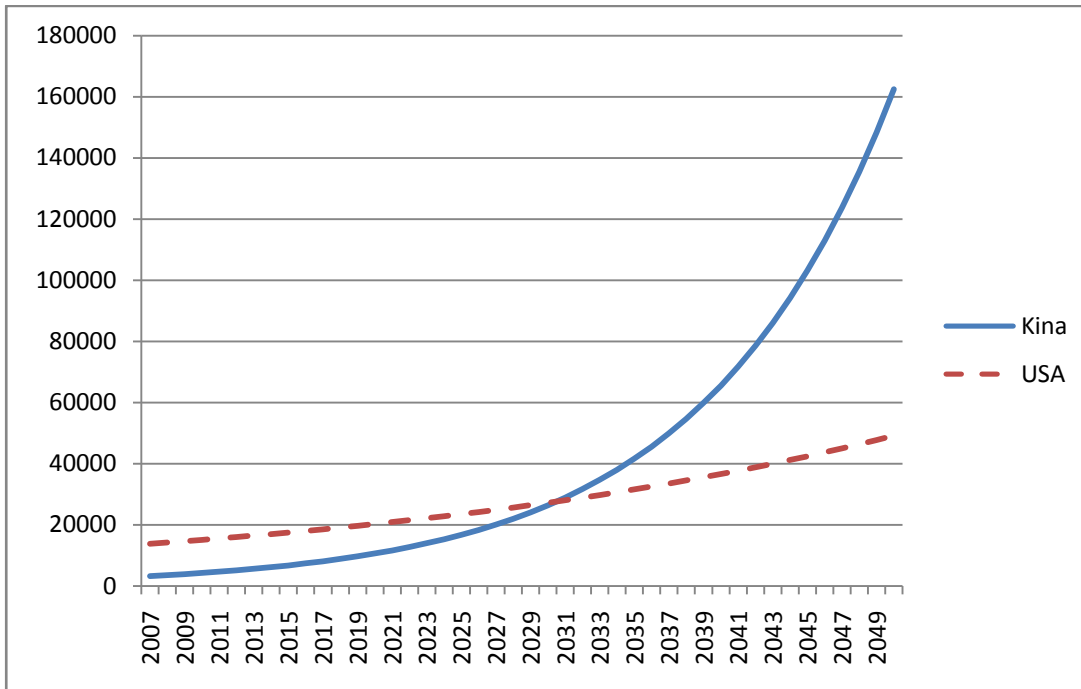
I diagram 2 kunne den faglige interesse være at sammenligne udviklingen i BNP i faste priser og markedspriser, og den kunne være at se på de større afvigelser mellem faktiske tal og tendens. Den gør det f.eks. muligt at skønne over perioder med konjunkturtilbageslag og perioder med opgangskonjunktur.

For at kunne gøre konjunkturændringerne klarere kan man vælge at repræsentere tallene som i diagram 2. Her er det faglige fokus ændret i retning ad konjunkturteori. Her kan man således tydeligt se depressionen i 1930'ernes start som nogle år med fald i BNP. Man kan også se 1970'ernes stagflation (stagnation og inflation kombineret), og man kan se konjunkturedgangen omkring 1980.

Man kan også arbejde med vækstmaal ved at lade regnearket arbejde med eksponentialfunktionen $\text{Starttal} * (1 + \text{vækstprocent})^n$

Dette er vist i den nævnte fil for vækst i USA og Kina, jf diagram 3. Noget af det, der optager sindene meget i diskussionen af det globale systems udvikling er, hvornår den kinesiske økonomi vil være større end den amerikanske. Det kan man altså fremskrive ud fra givne præmisser for de to landes vækst.

Diagram 3: USA's og Kinas BNP, 2007 – 2050. Forudsætning: Kinesisk vækst 9,5 pct og USA-vækst 3 pct

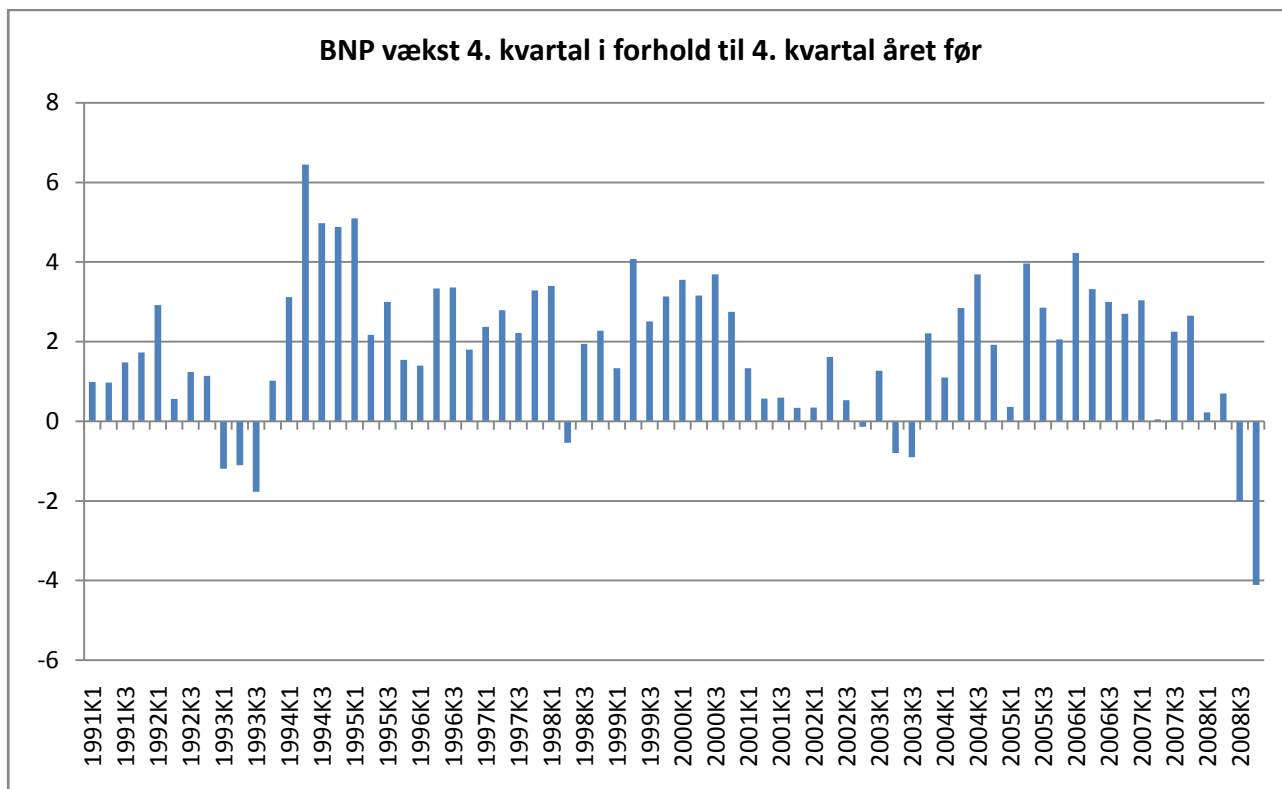


Kilde: Tal fra Verdensbanken.

Kvartalsvækst i BNP – bearbejdning af tal fra Statistikbanken

På Danmarks Statistik (www.dst.dk) ligger der lange tidsserier for den danske nationalregnskabsstatistik, f.eks. BNP. De ligger som kvartalstal, og det giver mulighed for at undersøge den kvartalsvise økonomiske udvikling. Når det har betydning, skyldes det, at økonomiske indikatorer ofte udvikler sig hurtigt. Det kan ikke mindst have interesse for undersøgelser af konjunkturforløb, jf diagram 4.

Diagram 4:



Kilde: Tal fra Statistikbanken. <http://www.statistikbanken.dk/statbank5a/default.asp?w=1280>

I diagram 4 ovenover er tallene for kvartalsvæksten i BNP i 2000-priser omregnet til kvartalsvis årlig vækst (jf filen kvartalsBNPvækst.xlsx). Dette diagram giver mulighed for at undersøge den dramatiske udvikling i den økonomiske recession, Danmark oplevede fra slutningen af 2008, hvor eksport og produktion kom ud i hurtigt fald som følge af en accelererende international nedgangskonjunktur.

ØVELSE I VÆKSTMÅL

1. Undersøg den økonomiske vækst i Kina og Colombia ud fra tallene på sitet:

http://earthtrends.wri.org/searchable_db/index.php?theme=5 (*GDP Constant US dollars*). Få tallene repræsenteret i diagram, så væksten i de to lande kan sammenlignes.

Lav i forbindelse hermed også et eller flere diagrammer for delperioder for det ene eller begge lande. Undersøg vækstfunktionerne for hele kurver eller dele af kurver (dvs indsæt tendenslinjer med ligninger (eksponentiel)). Redegør for enkelte af de større udsving i kurvernes forløb.

2. Undersøg ud fra de årlige væksttal for Danmark fra samme website, om den danske økonomi er i recession eller i gang med en dybere økonomisk depression. Sammenlign recessionen 2008 - med tidligere recessioner.

Boligpolitik og finanskrise

Det er meget vigtige emner i samfundsfag, dels fordi det er vigtigt at forstå, hvad der foregår i det økonomiske system, dels fordi det er motiverende for vore elever at forstå, hvorfor priserne på boliger er meget forskellige rundt omkring i landet, og hvorfor svingningen i priser er forskellig efter beliggenheden. Udviklingen i priserne bestemmes imidlertid også af politiske indgreb. For at kunne skelne virkningen af disse fra de årsager til stigninger, der ligger i den rene inflation, skal man kunne rense tallene for de rene prisvirkninger. Hertil er Excel anvendeligt, idet priserne – som vist – kan deflateres med prisindekset.

Prisindeks kan være komplicerede i opbygningen, hvis de skal give et realistisk billede af prisbevægelserne. Derfor er et samarbejde med matematik også relevant her, idet matematik kan vise opbygning og funktion af de forskellige typer af indeks, man kan operere med.

Det er udviklingen i faste priser, der er relevant i en sammenhæng, hvor man vil illustrere boligboblen.

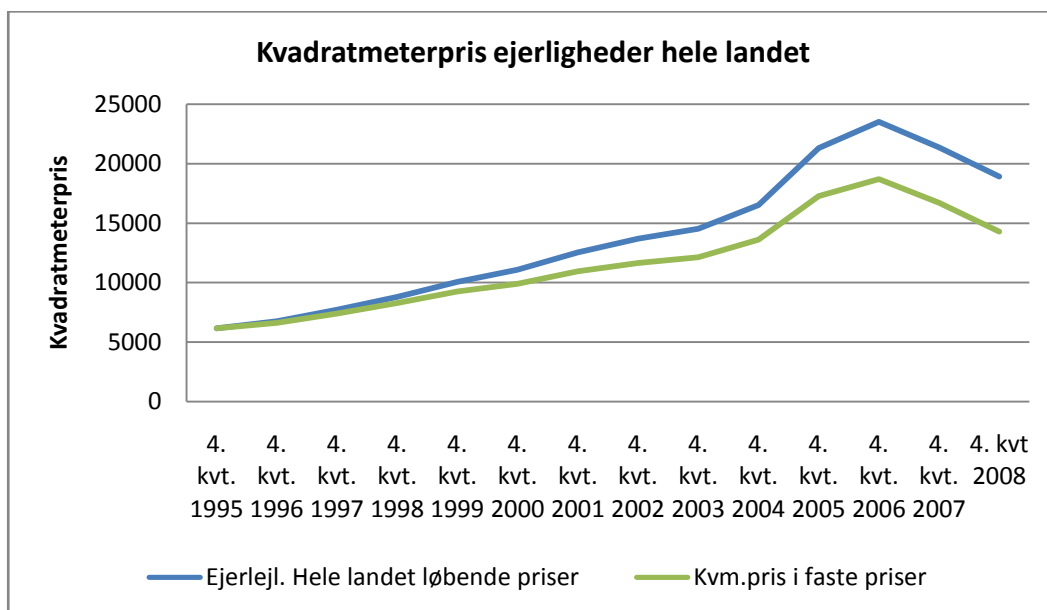
Derfor er det i de vedlagte modeller vigtigt at få fremstillet udviklingen i faste priser. Det er det også, når man vil vise udviklingen i f.eks. økonomisk vækst. Her kan man dog ofte finde færdige tal for udviklingen i faste priser.

Vækst og deflation

Vi har altså ofte behov for at vide, hvor stor en vækst har været målt i faste priser. Det kalder man også at måle væksten i volumen, altså den egentlige mængde. For at kunne gøre det skal prisudviklingen, inflationen, altså trækkes fra, når vi har tal i løbende priser.

Det kræver naturligvis, at vi ved, hvad inflationen er. Vi kan bruge f.eks. forbrugerprisindekset, som er en gennemsnitsberegning af forbrugerpriserne, hvor der tages højde for, med hvilken vægt de forskellige varer og tjenester, der er med i det, indgår i et gennemsnitsforbrug.

Diagram 5: Ejerlejlighedsprisboblen 1995 – 2008 i løbende priser og i faste priser

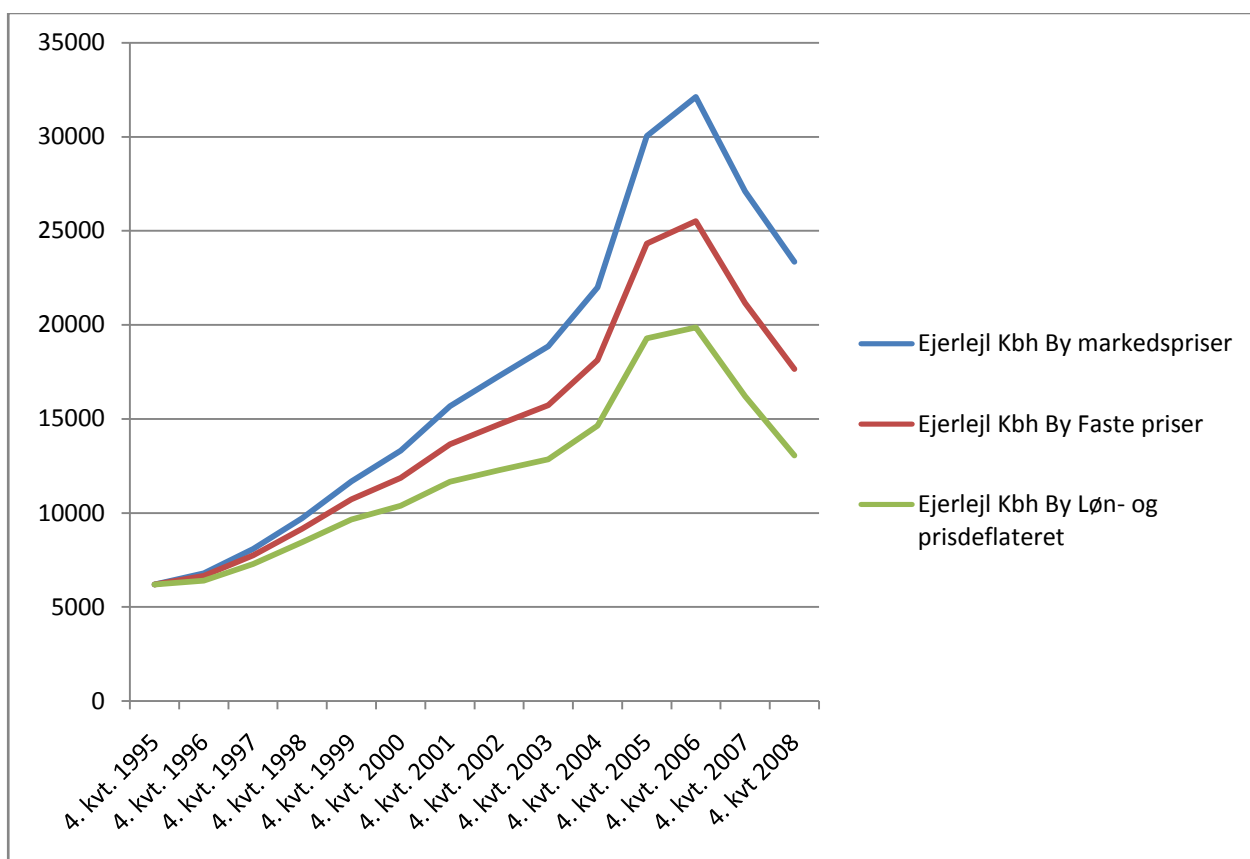


Kilde: Realkreditrådet. <http://www.realkreditraadet.dk/Default.aspx?ID=279>

På vedlagte fil vækstifastpris.xlsx er beregningerne, der ligger til grund for diagram 5 udført. Tallene for priser er fra Danmarks Statistik (nøgletal → Indkomst, forbrug, priser → prisindeks siden 1900). Indekstallene for perioden 1995 – 2008 er hentet ind i regnearket og tallene er kopieret → indsæt speciel → transponeret hen under prisudviklingen i løbende priser. Herefter er ganget med basisår (husk absolutte cellereferencer (\$)) og divideret med løbende år. Det er udviklingen i faste priser, der er relevant i den sammenhæng, hvor man vil illustrere boligboblen. Derfor er det i dette tilfælde vigtigt at få fremstillet udviklingen i faste priser. Det er det også, når man vil vise udviklingen i f.eks. økonomisk vækst. Her kan man dog ofte finde færdige tal for udviklingen i faste priser.

I diagram 6 er vist den københavnske ejerlighedsboble. Det er en voldsomste ejendomsboble fra den florissante periode i dansk økonomi omkring årtusindeskiftet. Diagrammets konstruktion og beregningerne fremgår af regnearket *erderenhusprisboble.xls* vedlagt. Her er der også lavet en indkomstdeflatering (grøn kurve). For at vurdere, hvor overdrevet huspriserne er, er det nødvendigt at inddrage betalingsevnen. Det gøres ved at antage 2 pct årlig vækst i realløn og lægge det ind i de prisdeflaterede tal.

Diagram 6 : Den københavnske ejerlejlighedsprisboble 2005-08



Prisboblen er dog mere kompleks. For at få et realistisk billede er det nødvendigt at indregne faldet i renten, der indtraf i midtålvfemserne, og som medvirkede stærkt til prisstigningerne på boliger.

Det kan gøres ved at tilbagediskontere værdien af fremtidig lavere rente i prisen i 1995 (jvf ovennævnte regneark). 1995-værdien af de lavere fremtidige renter beregnes til godt 5000,- kr. Dvs, at i et samlet deflationsscenario er det meste af luften faktisk feset ud af den københavnske ejerlejlighedsprisboble i 2008-9.

ØVELSE I DEFLATERING

1 Undersøg om der er en prisboble på boligmarkedet.

Brug statistik fra Finansrådet (søg Finansrådet i Google og klik *ejendomsprisstatistik*. Tag den længst mulige tidsserie for hovedstaden/ejerligheder og download tallene i excel).

2. Deflater den fundne tidsserie for prisudvikling på boliger. Prisudviklingen hentes i Danmarks Statistik, tidsserie for forbrugerpriser siden 1900. Transponer tallene og beregn de deflaterede værdier.

3. Konstruer to kurver i diagram, en for prisudviklingen på ejerlejligheder i markedspriser og en i faste priser.

4. Er kurven i faste priser et helt holdbart udtryk for boligboblen, eller kunne flere faktorer være inddraget (realindkomstudvikling?/Hovedstadsområdet som global metropol?).

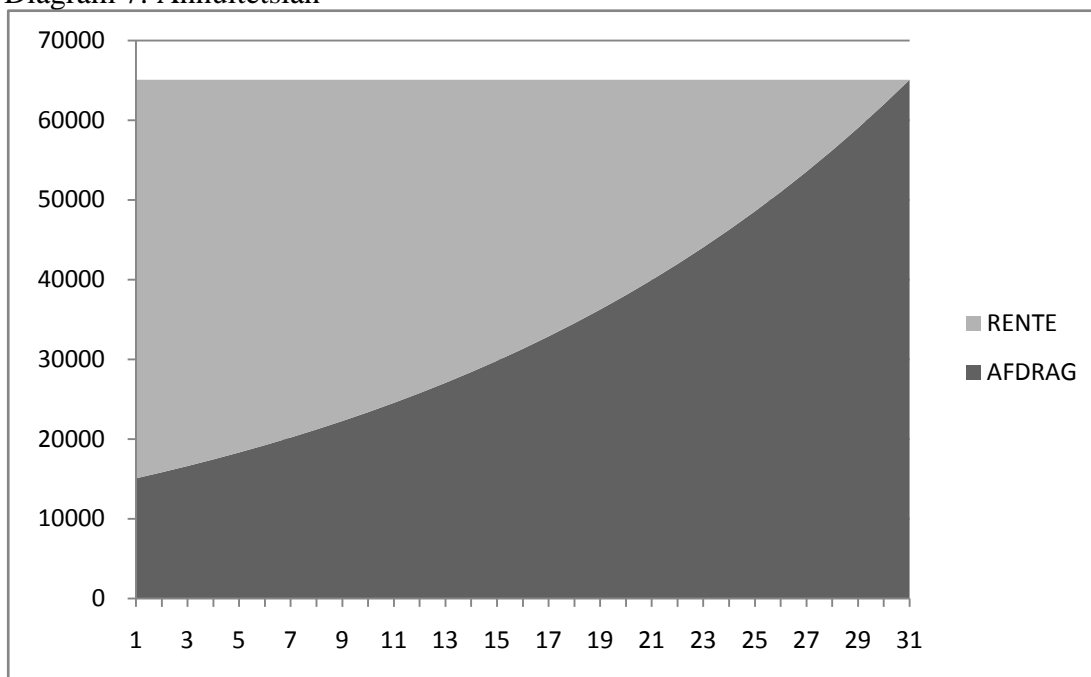
Ejendomsfinansiering

Husfinansiering kan foretages med anvendelse mange forskellige finansieringsmodeller. Det er bl.a. baseret på beslutninger i det politiske system, hvilke modeller der er mulige til finansiering af befolkningens boligforbrug. De forskellige modeller har meget forskellige økonomiske og fordelingsmæssige virkninger. Det kan man arbejde med i samfundsfag under boligpolitik og – økonomi. I matematik kan man vise, hvordan formlerne for f.eks. annuitet o.lign. er fremkommet og fungerer.

Princippet i husfinansiering i Danmark er realkreditobligationer med det såkaldte annuitetslånsprincip.

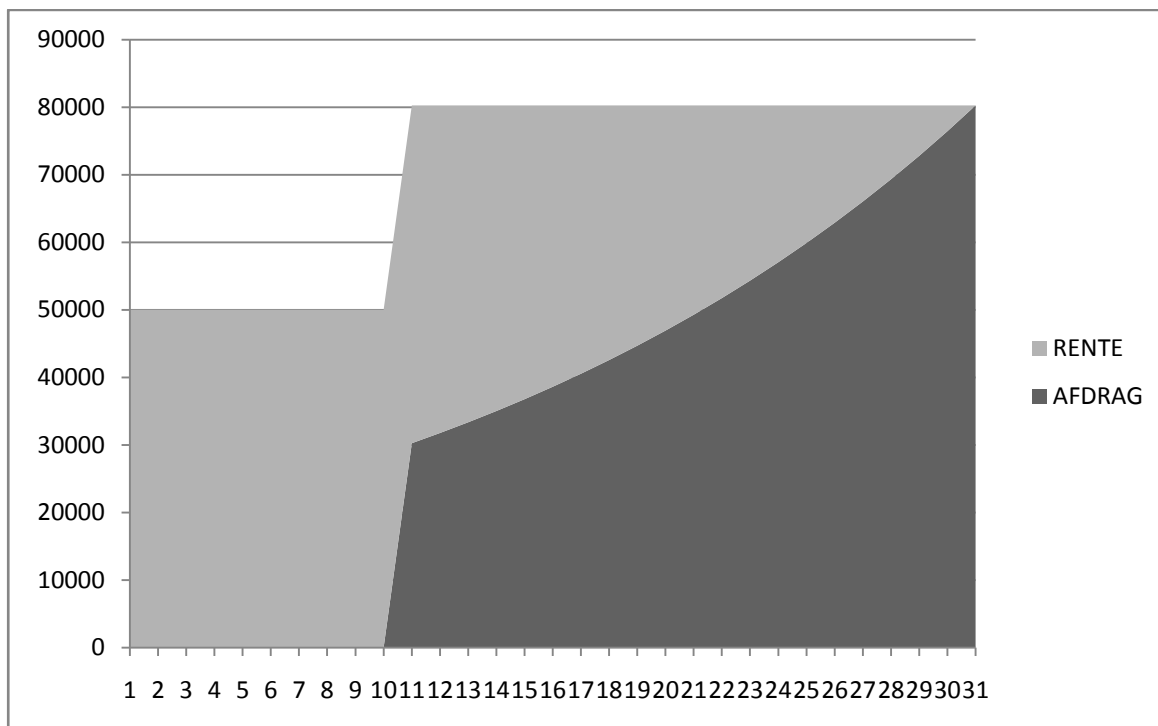
I et annuitetslån betales den samme ydelse igennem lånets løbetid således, at det meste udgøres af renter i starten. Efterhånden som der betales af på lånet, bliver den andel, der er rente, lavere og lavere. Til gengæld stiger den andel, der er afdrag, jvf diagram 7.

Diagram 7: Annuitetslån



Det indebærer, at lånet alt andet lige bliver dyrere og dyrere og for låntageren, idet man jo har rentefradragsretten. Renter på lån trækkes fra i kapitalindkomsten og giver en skattebesparelse på omkring 32 pct. Derfor skelnes mellem netto og bruttoydelse. Det sidste er ydelsen i kr og ører. Nettoydelsen er bruttoydelsen med fradrag af skattebesparelsen. Henimod slutningen af perioden kommer netto- og bruttoydelsen tæt på hinanden, når ydelsen næsten udelukkende består af afdrag. Hvordan vil profilen af det samme lån se ud, hvis det sammensættes som et afdragsfrit lån, hvor der ikke betales afdrag, men kun renter de første 10 år. Folketinget indførte muligheden for sådanne lån i 2003, og det har mange hus- og lejlighedskøbere i Danmark benyttet sig af. Diagram 8 viser ydelses- og afdragsprofilen af lånet på 1 mio kr som afdragsfrit de første 10 år.

Diagram 8: Afdragsfrit lån



Hvor stor er startydelsen på de to lån, og hvor stor er ydelsen på det afdragsfrie lån efter de første 10 år? Det kan aflæses af y-aksen på figurerne ovenover (eller af filen annui.xls).

Tabel 1: Opstilling af finansieringsplan for ejerlejlighed

Kontantbehov ved køb		Kontant handel	Finansieret handel
Kontantpris/udbetaling		1.350.000	70.000
Tinglysningsafgift, skøde		9.500	9.800
Stiftelses-/overtagelsesomkostninger jf. finansieringsforslaget			614
Omkostninger til kurssikring			0
Omkostninger til købers rådgiver(e), incl. berigtigelse, anslået		10.000	10.000
Indskud gebyr mv		0	0
I alt		1.369.500	90.414
Kontant			
1.350.000			
	Finansieret	Brutto	Netto
	1.386.458	10.000	8.225
	V/udbetaling		
	70.000		
Ejerudgifter første år		Kontant handel	Finansieret handel
Prioritetsydelse		0	103.574
Ejendomsskatter pr. 2009		1.410	1.410
Renovation		0	0
Skorstensfejer		0	0
Antenneafgift		480	480
Fællesudgifter		11.208	11.208
Forsikringer , baseret på fællesudgifter		0	0
Diverse		3.328	3.328
Anden ejendomsgæld		0	0
Bruttoudgift, 1. år		16.426	120.000
Beregning af Nettoudgift		Kontant handel	Finansieret handel
Nettoudgift første år			

Fradrag (renter, bidrag)		<u>88.122</u>
Skattemæssigt over-/underskud	0	-88.122
Bruttoudgift, 1. år	16.426	120.000
Skatte/skattebesparelse, 1. år	0	-28.900
Ejendomsværdiskat	<u>7.600</u>	<u>7.600</u>
Nettoudgift, 1. år	24.026	98.700

Tabel 1 viser, hvordan opstillingen af en finansieringsplan for en ejerlejlighed kan se ud. Der er forskel på kontantprisen og den finansierede pris, fordi der er et kurstab på obligationerne, når de sælges. Det skattemæssige underskud kan trækkes fra på selvangivelsen. Det fører til en skattebesparelse på omkring 33 pct af det fratrukne beløb. Dette forklarer sondringen Brutto/netto. Ejendomsskatter er skatter på grundskylden. Ejendomsværdiskat er en procentsats af ejendomsvurderingen.

ØVELSE I FINANSIERING:

1. Uddrag af boligannonce på www.boligsiden.dk

Adresse: Prinsessegade 5B, 1. Th 1422 København K

Fakta Type:Ejerlejlighed Bolig:54 m² Rum: 2Etager:1 Byggeår:1958

Kontant:1.595.000, - Udbetaling:80.000,-

Lav en finansieringsopstilling, der viser hvad månedlige udgifter er brutto og netto, samt afdragsprofil ved

1. Almindelig annuitet over 30 år
2. Afdragsfrie lån, hvor de første 10 år er afdragsfrie

PRIVATLÅNSFINANSIERING

Dette vil mange nok opfatte som værende i periferien af samfundsfag. Og med god grund. Når det alligevel kan være af værdi, skyldes det, at frem- og tilbageføring jo nævnes i vejledningen som noget af det, man kan komme ind på under kvantitative metoder. Det kan være en populariserende indgang til de lidt mere komplekse problemer om vurdering af cost-benefits af større samfundsinvesteringer. Det kan også have betydning, når man skal vurdere forskellige systemer til pensionsopsparing og disses velfærdsimplikationer. Derfor lidt købmandsregning til at tage hul på emnet med....

Historien om Peter: Lidt købmandsregning: Nutidsværdi af ens betalingsstrømme til samme rente

Peter går i 3. G på Sundby gymnasium. Han har tjent 30.000,- kr ved at arbejde i sin sommerferie. Han bor et godt stykke vej fra gymnasiet, og han står over for det problem, at det lokale trafikelskab vil nedlægge den forbindelse, han plejer at tage med om morgenen for at komme til gymnasiet. Hvad gør han? Han ser, at en bil er til salg hos en lokal brugtvognsforhandler. Den koster det samme, som han har tjent. Skal han nu bruge sine surt indtjente penge på bilen, eller skal han tage imod den afbetalingshandel/finansiering, bilforhandleren tilbyder. Det problem kan han forsøge at løse ved at bruge finansfunktionerne i regnearket. Figur 2 viser hvordan.

Figur 2: NV-funktionen

The screenshot shows the Microsoft Excel interface with the 'Formler' (Formulas) ribbon selected. The formula bar displays $=NV(0,09;5;-8400;0)$. The spreadsheet shows the following data:

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
3												
4												
5	Rente:	0,09										
6	Perioder:	5										
7	Ydelse:	8400										
8	Ydelse pr måned:	700										
9												
10		kr 32.673,07										
11												
12												
13												
14												
15												
16												
17												
18												
19												
20												

The 'Funktionsargumenter' (Function Arguments) dialog box for the NV function is open, showing the following values:

- Rente: 0,09
- Nper: 5
- Ydelse: -8400
- Fv: 0
- Type: (empty)

The result shown is 32673,07061. The dialog box also includes a description: 'Returnerer nutidsværdien for en investering: det totale beløb, som en række fremtidige ydelser er værd nu.' and a note about the 'Type' argument: 'Type er en logisk værdi: ydelse i begyndelsen af perioden = 1; ydelse i slutningen af perioden = 0 eller udeladt.'

Man går ind under formler i menubjælken og vælger finansiel. Her går man så ned og vælger *nv*-formlen (jvf filen *nv.xlsx*). Der kan nu skrives direkte ind, jvf den grå kasse i figuren. Der skrives

rente som enten 0,09 eller 9%. Hvis man skriver 9%/4 tilskrives denne rente (en fjerdedel af 9) hvert kvartal. Det kommer til at give et større samlet beløb, fordi der tilskrives rente meget hyppigere. Nper er antal terminer. Den faste ydelse er 8400. Det vil sige, at bilforhandleren tilbyder Peter, at han skal betale 700,- kr pr måned til 9 pct årlig rente. Det viser sig, at dette beløb i nutidsværdi bliver 32.673,07. Det kan altså ikke betale sig for ham at få bilen finansieret af bilforhandleren, i forhold til, at han betaler kontant for den.

Yderligere information om formel-dialogboksen, den grå kasse: Fv ("fremtidsværdi") er et beløb, der kan skrives ind, hvis man vil stå med et beløb i hånden efter perioden. Hvis Fv undlades udfyldt, antager regnearket værdien nul. Det gør det også med den næste kategori *Type*. Hvis *Type* ikke udfyldes, sættes værdien til 0, dvs betalinger lægges i slutningen af perioden (året). Hvis *Type* sættes til 1, sker det ved starten af perioden. Det er altså ikke nødvendigt at udfylde disse to rubrikker, men man bør vide, hvad det betyder, at man ikke gør det.

Alternativet til at sætte formlen direkte ind via dialogboksen, den grå kasse, kan være, at man indfører tallene i celler i regnearket, som vist i figur 2, og refererer til dem i celle B10 som relative cellereferencer. Det giver mulighed for at ændre tallene og se konsekvensen. Formlen i celle B10 ser således ud: =NV(B5;B6;-B7). Her er de valgfrie muligheder *Fv* og *Type* udeladt, dvs deres defaultværdier (0,0) forudsættes.

Hvad udvikler et antal ens årlige indbetalinger til fast rente sig til?

Man har ofte behov for at vide, hvad ensartede årlige indbetalinger (en såkaldt annuitet) beløber sig til, når renten er fast igennem perioden. Peter vil f.eks. gerne, mens han kører rundt i sin gamle bil, vide, hvor meget han skal sætte til side hvert år, hvis han gerne vil købe en ny bil nogle år senere.

Pension

Det kan også være, han vil i gang med at indbetale på sin pension. Der er trods alt kun godt 40 år, til han skal pensioneres – og i disse tider er det rart at være forudseende. Hvad vil han f.eks. have om 40 år, hvis han sætter 1000,- kr pr måned ind på en pensionsopsparing, der giver en forrentning på 6 pct. Det kan man bruge *fv*-formlen (fremtidsværdi) i regnearket til (jvf filen *fv.xlsx*). Princippet i beregning og opstilling er det samme som ved funktionen *nv*. Det viser sig at give et beløb på godt 1,8 mio. kr. Så Peter kan nu vælge, om han skal have en smart Mercedes sportsvogn eller få forsvundet tilværelsen fra de 60 med lidt ekstra penge.

Flere finansformler

Peter er blevet uvenner med sine forældre, så han beslutter sig for at flytte til Sundby. Han skal finde noget at bo i. Han overvejer længe lejlighed eller ejerlejlighed og beslutter sig så for det sidste. For at finde ud af, hvad han har at gøre godt med med sine trods alt ret begrænsede indtægter, beslutter han sig for at undersøge mulighederne ved at sætte det op i et regneark (annuitetsydelse.xlsx). Her kan han se, hvor meget han skal betale ved forskellige rentesatser. Han vil også gerne undersøge, hvor meget renterne løber op (akkumulerede renter), når han skal planlægge sine fremtidige indtægter, og hvad der kan trækkes fra i skat. Han ved, at man kan trække renter fra. Så beløbet, der er at trække fra, skal være mindre end hans indtægt, så han kan udnytte rentefradragsretten. Derfor undersøger han, hvad de akkumulerede renter og afdrag er i forskellige perioder af tilbagebetalingen på lånet til lejligheden.

Formlen for *akkumuleret rente*: =AKKUM.RENTE(B3;B4;B5;B14;B15;1), hvor der i celle B3 ligger renten (skrevet som enten 0,06 eller 6% - kan ændres ad libitum), B4: Antal perioder, B5: Hovedstol, dvs det beløb, der skal lånes, B14: Første periode for beregning af rente betalt, og B15: Slutperiode for beregning af rente betalt. Og endelig er 1-tallet udtryk for, at beregning af rente

ØVELSE I FREMSKRIVNING AF TAL

1. Beregn med anvendelse af eksponentialformlen $k = \text{tal} * (1+r)^n$ ud fra tal i samfundsstatistikken for det danske BNPs størrelse, hvor stort det danske BNP vil være i 2050, hvis den økonomiske vækst ligger på 2,2 pct årligt i gennemsnit i perioden. Idet der antages en befolkningsvækst på 0,7 pct bedes endvidere beregnet størrelsen af den danske befolkning i 2050, samt størrelsen af BNP pr indbygger i faste priser.

2. Vurder, om en vækst af denne størrelse vil give problemer for den økologiske tilstand/balance. Dine overvejelser skal støttes af mindst ét diagram, der viser tendenser i udviklingen i det danske bruttoenergiforbrug.

Bilag 1: Energiintensitet for EU-landene Tabel 13.6 i Samfundsstatistikken 2008

Bilag 2: Udvikling i centrale miljøindikatorer. Tabel 13.1 i Samfundsstatistikken

Konklusion om frem- og tilbageskrivning af indtægtsstrømme med henblik på vurdering af nutidsværdi og fremtidsværdi

Det er spørgsmålet om, hvad fremtidige betalingsstrømme er værd på et nutidstidspunkt, og hvad de er værd på et tidspunkt i fremtiden. Det bruges f.eks. til at vurdere værdien af et finansielt aktiv, f.eks. en aktie. Vurderingen af de fremtidige indtægtsstrømme er udgangspunktet for, hvad virksomhedens markedsværdi er nu.

Det afhænger af kalkulationsrentens størrelse. Jo lavere den er, desto større bliver nutidsværdien: $\text{beløb} * 1 / (1 + r)^n$. Eller det kan skrives sådan: $\text{beløb} * (1 + r)^{-n}$.

r er kalkulationsrenten, og n er antallet af perioder, der opløftes i potens med tegnet \wedge på tastaturet. Excel har finansfunktioner til at beregne nutidsværdi (nv) og fremtidsværdi (fv) af ens betalingsstrømme til en given kalkulationsrente og nutidsværdi (*nutidsværdi*)/internt afkast (ia) en række indtægter og udgifter af forskellig værdi (afsættes som indtægter og udgifter i et område i regnearket). Filen ia.xlsx viser nogle af mulighederne.

Øvelse i frem- og tilbageskrivning

1 Beregn nutidsværdi for årene 5, 8, 12, 15 i angivne celler i regnearket *vindmoelleberegningopg.xls* for året v.h.a. formlen : $1/(1+r)^n$. Lav ændringer i renten. Hvad sker, når renten falder/når den stiger?

2 Beregn nutidsværdi og internt afkast herunder for hele perioden ved at indsætte formlerne for nutidsværdi og ia: (Opgaven ligger i regneark *vindmoelleberegningopg.xls*).

COST – BENEFIT OG MILJØØKONOMI

Frem- og tilbageføring bruges bl.a. i økonomiske cost-benefitanalyser i f.eks. forskning omkring virkningerne af global opvarmning og af forskellige tiltag til reduktion af global opvarmning. En økonomiske analyse af klimaforandringer afvejer omkostningerne ved at bremse klimaforandringen op imod skaderne forårsaget af hurtigere klimaforandringer. Det er en form for cost-benefit analyse.

Det er ganske kompliceret at lave inden for miljøområdet, fordi man her prøver at vurdere nytten af fremtidige generationers overlevelsesmuligheder og nytten af deres velfærd i forhold til den nulevende generation.

Det er vanskeligt at sætte realistiske ”priser” på velfærdet/nyttens af et godt miljø – og ikke mindst nytten af et godt miljø for næste generation.

Vurdering af samfundsinvesteringer

Det er lidt lettere, når det drejer sig om f.eks. vurdering af en samfundsøkonomisk investering i infrastruktur. Det kan f.eks. være et broprojekt (filen *vindmoelleberegning.xls*).

I et regneark kan der forsøgt skønnet over en årrækkes indtægter og udgifter, og hvordan det så summer sig sammen til en økonomisk vurdering v.h.a. *ia*-formlen (jvf opgaver om Fehmernbroprojekt i slutningen af dokumentet).

Når tallene stilles op, kan regnearket vise, hvad den interne rentefod af investeringen er. Indtægter kan evt. øges, f.eks. ved at få flere biler til at køre over broen, eller ved at øge broafgiften. - Og det er måske nødvendigt som led i den politiske beslutningsproces, så projektet ”kommer igennem”? Man kan ændre på værdierne i celler, og regnearket skal kunne konsekvensberegne virkningerne? Hvis vi nu f.eks. er en politiker, der gerne vil have dette projekt igennem den politiske beslutningsproces, hvad kan man så gøre? Det er en konkret opgave i spin understøttet af regneark.

Det er klart, at sådanne analyser er meget usikre. Det er svært at vurdere, hvor mange køretøjer der vil køre over sådan en bro. Det afhænger af økonomiske konjunkturer, priser på brændstof, biltransport i forhold til andre slags transport, teknologisk udvikling m.v. Det er heller ikke sikkert at prisen for anlæg af broen er realistisk. Man vil ofte se, at cost-benefitanalyser bliver ”inficeret” af politiske hensyn, dvs tallene sminkes, så bevillingen går igennem. Det er netop let i et sådant tilfælde, fordi ingen kan forudsige præcist, hvordan de forskellige elementer i analysen udvikler sig.

Miljøøkonomi og Klimapolitik

Et rent miljø er et offentligt gode, som det ikke har været rentabelt nok at investere i.

Dermed ses problemet med *global warming* som et alvorligt tilfælde af *market failure*. Problemet med drivhusgasser er ifølge den såkaldte Sternrapport, der er lavet af Nicholas Stern for det engelske finansministerium, at de ikke er "nærværende og synlige" som andre eksternaliteter. De driver op i atmosfæren, væk fra den geografisk identificerbare forurener, og kan opholde sig der i årtier, ja århundreder. Det er altså vanskeligt for Verdenssamfundet at producere et offentligt gode som rent miljø. Der findes ikke nogen institutionel sammenhæng, der gør det muligt, jvf Kyotoaftalens utilstrækkelige gennemførelse. Landene har svært ved at blive enige om at løse et problem, som man med rygmarvsrefleksen er tilbøjelig til at sige kommer fra de andre.

Sternrapporten

Sternrapporten opstiller et økonomisk argument om, hvorfor det er afgørende at sætte kraftigt ind.

Det gør den ved at sammenveje omkostninger og fordele for både den nuværende og fremtidige generationer. Den nytte – eller mangel på nytte – fremtidige generationer har af klimaændringerne tilbagekalkuleres til nutiden med en diskonteringsfaktor (time rate of discount) på 0,1 pct. Det er en tilbageføring over et meget langt tidsrum.

Ud fra antagelserne om, at FN klimapanelets forudsigelser om temperatur stigning på fra 1,4 til 5,8 pct fra 1990 til 2100 i den globale gennemsnitstemperatur, og med antagelser om ødelæggelser fremkaldt af disse stigninger, konkluderer Sternrapporten, at vi øjeblikkeligt skal investere 1 pct af det samlede produktionsresultat i verden for at undgå en kommende økonomisk skade på Verdens produktionsfaciliteter og ressourcer, som vil udgøre i værste fald op til 20 pct af det globale BNP pr år. Alt dette bygger på bestemte antagelser om væksten i Verdens BNP, tilbageføringsfaktor over et langt tidsrum og antagelser og skader som følge af en fremskrivning af klimaeffekter.

Det er en intergenerationskonflikt (hvor denne kalkuleres med tilbagediskontering af skade/velfærdsøkonomiske nytteeffekter). Og det er egentlig et etisk og politisk spørgsmål, i hvilket omfang der skal sættes ind med effektive foranstaltninger her og nu og dermed hvordan de fremtidige skader skal værdiansættes i dag.

Sternrapporten vakte opsigt blandt både politiske beslutningstagere og økonomer, fordi tallene var så dramatiske. Et tab på 20 pct i verdensproduktionen er voldsomt, og brug af 1 pct af globalt BNP, dvs ca. 600 mia \$, til bekæmpelse af virkningerne global warming er relativt meget.

Diskonteringsats i etiske tilgange til klimaeffektmålinger

$$r = p + \Theta g$$

Note: r : Den anslåede diskonteringsrente. p : tidspræferencerenten Viser diskonteringsfaktor af fremtidige generationers velfærd. Θ : Den absolutte værdi af marginale elasticitet af nytteændringer. Vækst vil give stigende per capital indkomst. Ved stigende indkomst vil marginalnyttens (*marginal utility*) af yderligere indkomstforhøjelse falde.

De to fremtrædende økonomiprofessorer William D. Nordhaus fra Yale og Sir Partha Dasgupta fra the University of Cambridge har undersøgt Sternrapporten nærmere for at finde ud af, hvordan han er kommet til resultaterne, og de er ikke så lidt kritiske over for Sternrapportens metoder. Læs f.eks. Dasguptas kritik her: (<http://www.econ.cam.ac.uk/faculty/dasgupta/STERN.pdf>).

Nordhaus, der har været involveret i udviklingen af DICE, en økonomi- og klima-EDB-simulering, er optaget af problemet med Sternrapportens valg af dens "social rate of time discount" ("tidspræferencerenten"). Når den diskonteringsfaktor der bruges til at sammenholde fremtidige generationers velfærd med velfærden hos de, der lever i dag, ændres, kommer man frem til helt andre resultater. Nordhaus undersøger virkningerne af en anden faktor end Sternrapportens 0,1 pct, idet han mener, fremmede generationers velfærd skal gives mindre vægt end den nuværende generations. Når Stern opererer med 0,1, tildeler han fremtidige generationer næsten lige så stor betydning som den nuværende.

Nordhaus indbygger en tidsfaktordiskontering af nytten af fremtidigt forbrug på 3 pct i starten, faldende ned mod 1 pct over en 300 årig periode. Populært sagt kan man formulere det som, at Nordhaus er mere "ligeglad" med fremtidige generationers overlevelse og forbrugsmuligheder, end Stern er. De dårlige virkninger af klimaændringer diskonteres tilbage med en større faktor, så virkningen for den nulevende generation bliver mindre.

Hermed når han frem til, at man kan nøjes med en lavere ekstraskat på fossile brændsler end den, der foreslås i Sternrapporten.

Hele diskussionen er naturligvis lettere absurd, men det kan være vigtigt at være godt inde i terminologien og metoderne, da det faktisk er sådanne argumenter, der benyttes i debatten.

DICE – klimamodel

DICE, (DICE: Dynamic Integrated Model of Climate and the Economy (excelmodel *dice2007.xlsx* vedlagt)), tager bestemte variable som givne eller antagne som præmisser. Disse inkluderer for hvert af de større områder i Verden, befolkning, beholdninger af fossile brændsler, og hastigheden af teknologisk forandring.

De fleste af de vigtige variable er **endogene** (genereres inden for modellen ved formeludregninger). De endogene variable omfatter Verdens produktionen (world output), der f.eks. antages at udgøre 55 trn \$ (1 trn = 1000mia) i 2005. Den antages altså at have sin egentlige udgangsværdi, som det fremgår af Verdensbankens statistikker, men ændrer sig under vejs som følge af den produktionsfunktion, der er indlagt. En produktionsfunktion viser, hvordan produktionen udvikler sig, bestemt af indsættelse af produktionsfaktorer.

Så er der mængden af realkapital, der er lidt under 3 gange så stor som Verdensproduktionen. Her er også en startværdi bestemt af de faktiske forhold. Det er almindeligt i industriproduktion, at der skal et produktionsapparat (maskiner, bygninger og anlæg) til, som er ca tre gange så meget værd, som den produktion, anlægget kan lave.

Modellen opererer med værdien af Verdens produktion målt i PPP (Purchasing Power Parity, "købekraftsparitet"), dvs der tages højde for, at varepriserne er lavere i u-landsøkonomier. I en 1999-version af modellen arbejdede man med markedspriser. Det gav en lavere Verdensproduktion.

Endogene variable omfatter også CO₂ udledninger og -koncentrationer, de globale temperaturændringer og klimaødelæggelser.

Verdensproduktionen menes at være afhængig af konstante tilførsler af kapital og arbejdskraft og udvikle sig nogenlunde lineært herudfra (en tilnærmet såkaldt Cobb-Douglas produktionsfunktion). Med stigende produktion kommer der voksende CO₂ udledning (CO₂ udgør 80 pct af samtlige drivhusgasser). Det antages dog i modellen, at CO₂ udledning falder relativt med stigende produktion. Det er bl.a. baseret på hidtidige erfaringer.

Afhængig af, hvilken politik der undersøges, genererer modellen også virkninger af policy, f.eks. kvoter for udledning, påbudte emissionsreduktioner eller skatter på fossile brændsler (*carbon taxes*). Det kaldes *abatement* ("afhjælpning/formindskelse"). Den førte politik imod skaderne mindsker (*abate*) problemets omfang.

En af modellens svage sider er, at teknologiske forandringer er en eksogen variabel, hvor det måske

kunne være hensigtsmæssigt at se disse som reaktion på markedskræfter.

DICE modellen er som et isbjerg. Den synlige del indeholder et lille antal matematiske ligninger (som regnearket regner ud). Disse ligninger repræsenterer bevægelseslove/adfærd for produktion, emissioner, klimaændringer og økonomiske virkninger.

Under denne overflade af ligninger ligger, hvad ligningerne er baseret på, nemlig hundredevis af studier lavet af specialister i naturvidenskaberne og samfundsvidenskaberne. FN's klimapanel (IPCC, *Intergovernmental Panel for Climate Change*) spiller bl.a. en rolle her med deres mange undersøgelser. (Dice2007.xlsx er en betaversion)

Figur siger lidt om de forskellige scenariers fremskrivninger. Sigma indikerer faktor for udledning af CO₂ i DICE. Den kan der stilles direkte på i regnearket, og man kan følge regnearkets udregning af konsekvenserne. Figuren nedenunder giver mulighed for at sammenligne forskellige modellers scenarier.

Figur : Scenarier for CO₂ udledning i forskellige modeller

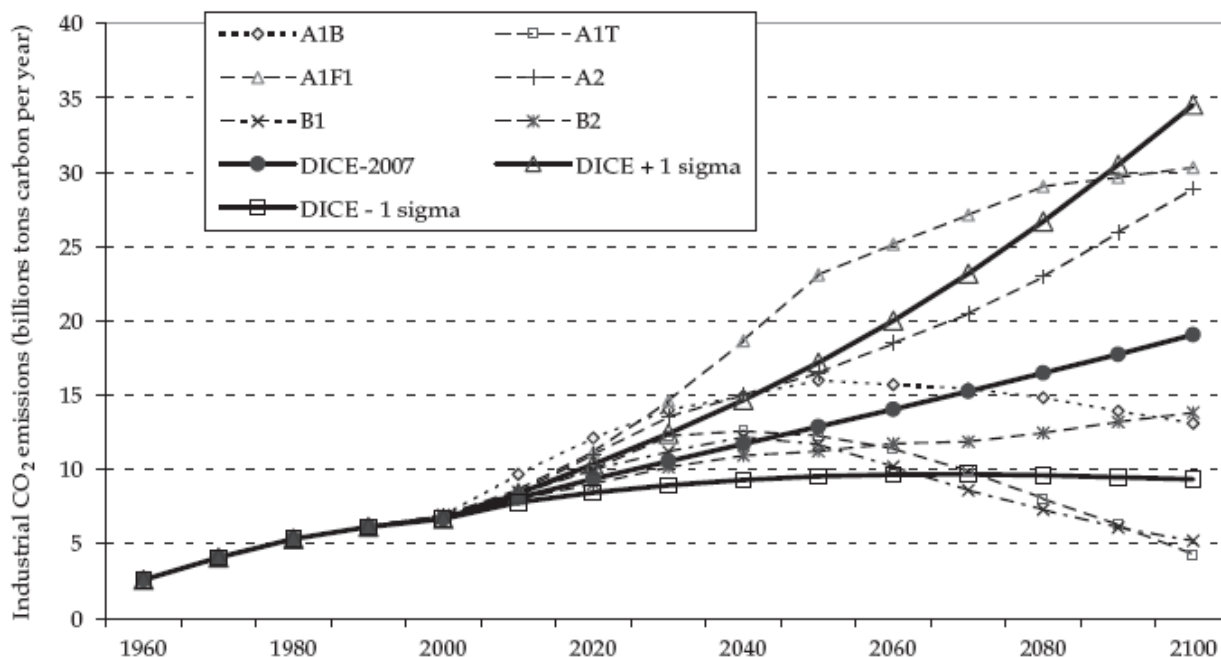


Figure 3-2. Industrial CO₂ emissions. A comparison of baseline CO₂ emissions in the DICE-2007 model with the emissions projections of major SRES scenarios prepared for the IPCC. Source for SRES is IPCC 2000. The heavy lines are the high (mean plus one standard deviation), mean, and low (mean minus one standard deviation) projections of the DICE model. The uncertainty range for the DICE-model projections is described in chapter 7. The range between the high (DICE + 1 sigma) and low DICE - 1 sigma) projections is designed to capture 68 percent of the distribution of likely outcomes.

Kilde: http://www.econ.yale.edu/~nordhaus/homepage/Balance_2nd_proofs.pdf

Figuren viser nogle af det internationale klimapanels (IPCC) fremskrivninger og flere af DICE-

fremskrivningerne, alt efter variation af Sigma-parameteren. Sigma-værdier kan f.eks. ændres i cellerne B25-B28 i regnearket.

ØVELSE I DICE-model

Gå ind i celle B67 og foretag ændringer i produktionsfaktorerens produktivitet. Hvordan ændrer det produktionsudviklingen (B87:B93)?

Lav ændringer i tidspræferencediskonteringsraten (B79). Hvordan påvirkes nytten af at lave miljøtiltag, målt for den nuværende generation?

Der er tale om forskellige politiske dagsordener i Stern og Nordhaus. Stern fik sit opdrag af sin arbejdsgiver, New Labourregeringen under Tony Blair, der faktisk netop på det klimapolitiske område var meget forskellig i politisk holdning i forhold til Bushregeringen (der som bekendt ikke ville lade USA gå med i Kyoto). Modelopstillinger og –beregninger er altså også udtryk for politiske diskurser, - og kan ikke siges at være objektive fakta, selv om modelforudsigelserne ofte i den offentlige debat forlenes med en ikke ubetydelig grad af fast videnskabelig viden.

Henvisninger:

http://www.econ.yale.edu/~nordhaus/homepage/Balance_2nd_proofs.pdf Beskrivelse af DICE-modellen. DICE: Dynamic Integrated Model of Climate and the Economy: Beskrivelse også af de ligninger, der danner basis for DICE-modellen. Variabeldefinitioner og ligninger ligger fra side 205 i ovenstående pdf-fil.

DICE-model kan hentes her: <http://www.econ.yale.edu/~nordhaus/homepage/DICE2007.htm>

OPGAVEIDEER

Opgaver i klimamodel - forslag til konstruktion af opgaver (Opgaverne løses ud fra Dice2007.xls vedlagt)

Der kan stilles mange forskellige typer af opgaver med beregning af konsekvenser af handlinger i en klima-/økonomimodel som DICE2007. Modellen er vedlagt i regnearksformat og med ligningssystemet.

Man kan ændre på startværdier og parameterværdier og lade modellen konsekvensberegne.

Startværdier ændres f.eks. de steder/rækker, hvor en værdi ikke indgår i formel, men danner grundlag for beregning. Man kan således se, hvordan fremskrivninger af produktion, CO2 m.m. udvikler sig .

En anden type større opgaver/studentereksamenopgaver vil kunne bestå i at stille spørgsmålstejn ved modellen og dens forudsætninger. Hvad er grunden til, at Nordhaus og Yale-økonomerne laver en model, der tilsyneladende viser et mindre klimaproblem end Sternmodellen?

STØRRE OPGAVER I COST BENEFIT/ FREM- OG TILBAGEFØRING

I KAN BROEN SVARE SIG?

1 Undersøg økonomien i Fehmern-projektet ud fra de forudsætninger, der nævnes i bilag A, dvs de tre priser på broen skal indregnes, samt antagelserne om hvor mange køretøjer og tog der vil køre over. Der skal regnes med en pris pr køretøj på ca. 400 kr hver vej og en pris på en togpassager på ca. 100 kr hver vej. Reparation og vedligeholdelse af bro og anlæg andrager 85 mio. kr pr år, administrative udgifter 50 mio pr år.

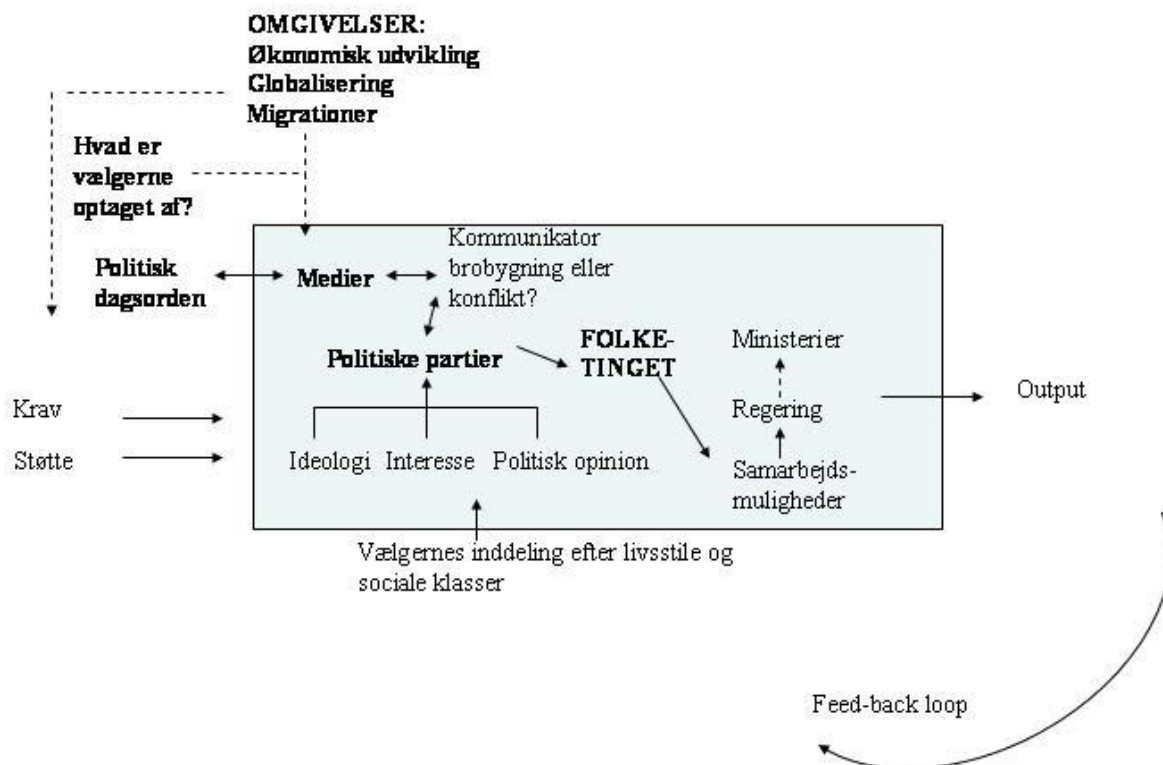
Indtægsstrømmene føres tilbage til nutidstidspunkt over en periode på 27 år.

- Hvad er den interne afkastprocent af projektet ud fra de forskellige antagelser?
- Hvad kan der gøres for at forbedre projektets rentabilitet?

2. Diskuter, hvordan det politiske spil kan tænkes at forløbe under vedtagelsen af projektet i det politiske system. Herunder skal tages stilling til, hvordan forskellige interesser laver lobbyarbejde.

Brug f.eks. en Easton-model af det politiske system.

Figur 1: En Easton-model af det politiske system



Bilag A

Tysk rapport: Økonomien i Femern-broen hænger slet ikke sammen

Et tysk rådgiverfirma konkluderer i en ny rapport til den tyske naturfredningsforening, at trafikprognoserne for broen over Femern Bælt er overdrevne, mens prisen for at bygge broen er sat for lavt. (Ing.dk)

Af Andreas Antoni Lund , torsdag 14. feb 2008 kl. 13:39 Kilde: www.ing.dk

Færre biler vil køre over Femern Bælt-forbindelsen end antaget (Stopper her af copyright grunde. Søg videre på nettet eller Infomedia. Kilde: Ingeniøren).

Vedlagte regnearkfiler Hvaderdetvaerd.xls og vindmoelleberegning.xls kan bruges til til inspiration til beregningerne. .

II Femernbro udspændt mellem økonomi og miljø

1. Vis i et simpelt efterspørgsels- udbudsdiagram, hvordan omtrentlig elasticitet på afsætningskurven og prisdannelse på transporten over Femernbroen vil være ud fra de antagelser om substitution mellem Femern-bro og andre overførselsruter, bilag A opererer med.

2. Beregn ud fra de oplysninger der er i artiklen (bilaget), hvordan økonomien i projektet er, idet indtægtsstrømmen føres frem til begyndelsestidspunktet. Der regnes endvidere med, at 55 tog med gennemsnitlig 340 passager passerer broen pr dag, og der fastsættes en pris på en togpassager på ca. 100 kr hver vej. Der er samme stigning indbygget som for biltrafikken. Reparation og vedligeholdelse af bro og anlæg andrager 85 mio. kr pr år, administrative udgifter 50 mio pr år. Her regnes også med samme stigning som for biltrafikken.

3. Vurder, om de prismæssige forudsætninger er realistiske.

4. Diskuter, hvordan der kan foretages afvejning af miljøhensyn i forhold til rentabilitetsprioriteringen i projektet.

Bilag A

Den danskbetalte bro over Femern Bælt til 40 milliarder kr., som Folketinget skal diskutere i dag, sidder fast i et dilemma: Skal broen være en miljøgevinst eller en god forretning?

'Hullet i Danmarks infrastruktur' kalder transportminister Lars Barfoed (K) det 18 kilometer brede Femern Bælt mellem Rødbyhavn på Lolland og den tyske ø Fehmarn.

I dag skal Folketinget diskutere et lovforslag fra ministeren om at lukke hullet med et broprojekt, der vil koste Danmark mere end 40 milliarder kroner og stå klar i år 2018..... (stopper her af copyright grunde. Søg videre på nettet/Infomedia)

SRO-OPGAVE

Boligfinansiering, boligboble og økonomisk konjunkturpolitik

1. På websitet boligsiden.dk oplyses følgende om en udbudt ejerlejlighed beliggende på Frederiksberg i København:

Pris Kontant 1.345.000,-

Udbetaling 70.000,-

Br / Nt

Alternativ finansiering

Br / Nt

Ejendomsoplysninger

Type *Ejerlejlighed*

Bolig (BBR) 49m²

Værelser 2

Fællesudgifter 11.868,-

Lav:

- a. En finansieringsplan med månedlige bruttoudgifter, når lejligheden finansieres ved 30-årigt annuitetslån til 6 pct årlig rente.
- b. En alternativ finansiering med lån, der er afdragsfrie de første 10 år

Beregn den månedlige nettohusleje det første år i begge tilfælde, når det forudsættes, at der betales 500,- kr pr måned i aconto-varme og 200 kr for el og vand.

2. På vedlagte link finder du Realkreditrådets ejendomsprisstatistik. Herfra skal du udtrække relevante tal og downloade til excel eller lign., og herefter skal du lave mindst et diagram, der viser den såkaldte "boligprisboble". Den kan vises for hele landet eller for udvalgte områder, hvis du f.eks. finder det relevant at sammenligne Københavnsområdet og provinsen, og den kan vises for henholdsvis ejerlejligheder eller huse.

Bilag Link/Realkreditrådet: <http://www.realkreditraadet.dk/Default.aspx?ID=279>

3. Diskuter, hvad baggrunden for "boligboblen" 2003-6 er, og hvilke konsekvenser den har haft for dansk økonomi de senere år.

Til sidst bedes du vurdere, hvilken økonomisk politik der kan sættes ind over for "boblen" og dens ledsagende økonomiske problematikker.