

## Oppvåkning?

### INNLEGG Klima

Dagens Næringsliv 6. august har oljeanalytiker Thina Saltvedt et innlegg om at vi må starte en omlegging i retning av et mer klimavennlig samfunn. I denne sammenhengen mener Saltvedt at flere av de store internasjonale oljeselskapene

har valgt å neglisjere risikoen for strenge klimakrav. Dette kan så påvirke oljeprisen og dermed verdien av deres oljereserver og fremtidig lønnsomhet. Hvilke selskaper sikter Saltvedt til her? Er dette tatt hensyn til i markedets prising av disse selskapene, eller tar markedet feil?

■ Morten E. Lindbæck, oljeanalytiker i *Fondsfinans*

## Edruelighet om «sprintsusing»

### INNLEGG Politikk

Mina Gerhardsens innlegg i DN 14. august har gode poenger, men baserer seg dessverre også på enkelte feil og misforståelser.

Men la meg aller først slå fast at Avinor, som eier og driver 46 av landets flyplasser, tar på alvor den kritikk som reises knyttet til taxfree. Vi ønsker å gi våre kunder og passasjerer en best mulig reiseopplevelse, og skal se på hvilke tiltak og endringer som kan innføres.

Så til misforståelsene. Gerhardsen viser til DN 2. august og slår fast av utbyggingen på Oslo Lufthavn blir mange milliarder dyrere enn planlagt. Vi har i DN og i egen pressemelding forsøkt å rette opp fakta: Prosjektet ble i 2011 vedtatt med en kostnadsramme på 12,5 milliarder kroner. I juni 2013 besluttet Avinors styre å øke budsjettrammen med 950 millioner kroner til totalt 13,45 milliarder kroner. I tillegg ble det lagt inn en budsjettreserve



DN 14. august

på 625 millioner kroner. I DN's oppslag henvises det feilaktig til en sum på seks milliarder kroner. Beløpet refererer trolig til et forprosjekt i en tidlig fase, med andre vekstforutsetninger, et annet tidsløp og så videre.

Vi skal altså ikke «redde inn budsjettet for Gardermoen med å øke kjøpepriset ytterligere», slik Gerhardsen påstår. Budsjettet holdes og finansieringen er på plass.

La meg i edruelighetens navn også korrigere bildet av taxfree-salg av alkoholholdige drikker. De bidrar til å opprettholde et landsdekkende lufthavnnett, men utgjør om lag 10-15 prosent av inntektene.

■ Egil Thompson, konserndirektør kommunikasjon og merkevare, Avinor as

## Hvor er næringslivets plass?

### INNLEGG Skatt

Thomas Pikettys publisering av «Capital in the 21st Century» har utløst en ny skattedebatt. I møte med den politiske virkeligheten fremstår imidlertid diskusjonen først og fremst som en akademisk øvelse.

■ Norsk næringsliv er sammensatt og flertallet av norske bedrifter er mindre virksomheter i bransjer uten ekstraordinær avkastning. Skattesystemet må være tilpasset denne virkeligheten, og sammen med annen lovgivning bidra til å fremme vekst og investeringer i private arbeidsplasser. Konkret innebærer det blant annet å fjerne formuesskatten.

■ Basert på erfaringer fra andre land bør man også i det

norske skattesystemet forsterke incentivene for private investeringer i FOU.

■ I møte med et høy- og økende - andel av befolkningen forlater arbeidslivet på grunn av alder de kommende årene, bør skattesystemet medvirke til at flest mulig finner det lønnsomt å jobbe.

Vi har store forventninger til Scheel-utvalgets innstilling som legges frem om kort tid. Diskusjonen rundt anbefalingene må imidlertid ikke bare begrenses til en politisk holmgang om millimeterrettferdighet, men også inkludere en åpen tilnærming til hvordan næringslivet kan bidra mer på andre områder for å finansiere velferdssamfunnet i fremtiden.

■ Harald J. Andersen, samfunnspolitisk direktør i *Virke*



# Ingen «master

Problemet er ikke de mange studerende ved universitetene, men at altfor få fullfører videregående, skriver NHH-professor **Kjell G. Salvanes**.

### INNLEGG Utdannelse

Det har i de siste ukene pågått en debatt om hvorvidt nordmenn er overutdannede. Påstanden er at for mange tar en universitetsgrad, mens for få tar yrkesutdannelse. Mens jeg lett kan si meg enig i den siste delen av påstanden, mener jeg den første delen mangler støtte. Disse to forholdene må en holde fra hverandre.

Norsk næringsliv er i en omstillingfase der det er stor etterspørsel etter personer med høyere utdannelse, noe som avspeiles i en høy avkastning på utdannelse i Norge. Problemet med at vi har for få personer med yrkesutdannelse bunner snarere i at gjennomføringsgraden i den videregående utdannelsen er for lav heller enn at folk overutdanner seg ved å velge en universitetsutdannelse.

For å ta yrkesutdannelsen først, Norge, som mange andre land, sliter med å få orden på yrkesutdannelsen. Det er stor etterspørsel etter personer med god yrkesutdannelse, mens frafallsprosenten er 25 prosent



«HØY AVKASTNING PÅ UTDANNELSE». Kjell G. Salvanes, Norges Handelshøyskole.

for videregående skole og til dels enda høyere innen deler av yrkesutdannelsen. Det er vanskelig å peke på noen klar årsak til dette og jeg tror bildet er sammensatt.

Kartleggingen viser at inntil ti prosent faktisk ikke har et fullverdig vitnemål fra grunnskolen og dermed er dårlig forberedt for videregående. Forskning jeg har vært med på, tyder på at store grupper ikke har noen oppfatning om hvor stor fordel man har i arbeidsmarkedet dersom man gjør seg ferdig med videregående. Det er vel også grunn til å tro at organiseringen av utdannelsen også svikter; svak lærerrekuttering, problemer med lærlingordningen og så videre.

Mens det er lett å være enig i at vi sliter med å utdanne nok med yrkesutdanning, er det

vanskeligere å forstå frykten for overutdanning i den norske befolkningen.

Hvis det stemmer at for mange tar høyere utdannelse, ville tilbudet av høyt utdannede personer være høyt i forhold til etterspørselen, og vi skulle vente at avkastningen på utdannelse er lav. Videre skulle vi forvente at avkastningen på utdannelse går ned over tid hvis tilbudet av høyt utdannede stadig øker uten at vi ser en tilsvarende økning i etterspørselen. Slik er det imidlertid ikke.

Fleire studier dokumenterer en til dels ganske høy avkastning på utdannelse i Norge.

Sammen med Magne Mogstad ved University of Chicago og Manudeep Bhuller i Statistisk sentralbyrå, har jeg nettopp gjennomført en studie av avkastningen på utdannelse i Norge («Life Cycle Earnings, Education Premium and the Internal Rate of Return», National Bureau of Economics working paper no. 20250, 2014).

Her sammenligner vi inntektsstrømmer over hele livsløpet (fra 17 til 62 år) ved å sammenligne nivåverdier ved å investere i ulike utdannelse



Mandag  
LEDELSETirsdag  
KREDITTOnsdag  
FINANSTorsdag  
ØKONOMIFredag  
TEKNOLOGILørdag  
FORSKNING

35



■ **MÅ FORSTÅS BEDRE.** En løser ikke problemet med for få med yrkesutdanning ved å redusere antallet høyutdannede, skriver innsenderen. Her fra en kjemiforelesning på NTNU i Trondheim. Foto: Ole Morten Melgård

syke»

## En løser ikke problemet med for få med yrkesutdanning ved å redusere antallet høyutdannede

Norge. Vi kan dermed beregne avkastningen, eller internrenten, av et ekstra år med utdanning. Vi justerer også nåverdiene for inntektskatt og pensjonsutbetalinger. Internrenten for utdanning er da avkastningen – netto i forhold til skatt og pensjonsutbetalinger – ved å ta ett år ekstra utdanning. Vi finner at avkastningen er ti prosent.

Det er med andre ord høy avkastning på utdanning i Norge, og anbefalingen er løp og kjøp. Arbeidet er det første som gjør disse beregningene over hele livsløpsinntekten, og som vi viser er nødvendig for å få korrekt mål på avkastningen.

Hvordan kan vi forklare at avkastningen er så høy og til dels økende når vi vet at antall personer med høyere utdanning har økt mye i Norge helt fra 70-tallet?

Vi ser den samme tendensen med høy og økende avkastning på utdanning i de fleste vestlige land. Årsaken til høy avkastning samtidig med at flere og flere

tar høyere utdanning, er at det har funnet sted en omstilling i næringslivet, særlig ved økt grad av teknologisk endring og en overgang til nye høykompetanse tjenesteytende næringer. De siste 10–15 årene har også økt grad av internasjonalisering vært en del av samme trenden.

Det som har skjedd er at bedrifter tar i bruk ny teknologi som krever høyere utdanning, og andre varer og tjenester som er intense i bruk av høyere utdannet arbeidskraft produseres. Disse teknologiene er med andre ord komplementære med universitets- og høyskoleutdannede.

Siden avkastningen er høy, gjør selvsagt norsk ungdom et godt og rasjonelt valg når de tar høyere utdanning. Dette er bra for bedriftene, de som tar utdanning og for norsk produktivitet. Og det som er godt for produktivitet i Norge, er bra for den norske velferdsstaten. En løser ikke problemet med for få med yrkesutdanning ved å redusere antallet høyutdannede, som er helt avgjørende for omstillingen i næringslivet.

Utfordringen med veldig lav gjennomføring i yrkesutdanning må forstås bedre og løses separat.

■ *Kjell G. Salvanes, Norges Handelshøyskole*



UFORLØST ENERGI. Dagens solceller utnytter bare 14–22 prosent av energien i sollyset. Men ny teknologi kan gjøre fremtidens solceller dobbelt så effektive. Her et solenergianlegg drevet av Ingenieria y Electricidad Rodriguez SL i Villanueva de los Infantes i Spania. Foto: Angel Navarrete, Bloomberg

■ ■ ■ Ultraeffektive solceller, laget av rimelige materialer, kan være her alt om noen år.

# Mer strøm fra solen



TEKNOLOGI  
OLE MARTIN  
LØVIK

Sollys tilfører jorden svære mengder energi: 10.000 ganger mer per tidsenhet enn mennesket høster fra alle andre energikilder tilsammen. Solceller omgjør lyset direkte til elektrisitet og vil trolig stå for mye av fremtidens strømproduksjon. Dagens kommersielle solceller utnytter imidlertid bare 14–22 prosent av energien i sollyset, alt etter hvordan de lages. Men med støtte fra Forskningsrådet, er vi ved Sintef og Universitetet i Oslo nå i gang med å utvikle teknologi som kan gjøre morgendagens solceller dobbelt så effektive som dagens.

Lykkes vi, blir det som «å finne opp solcellen på nytt». Hvor mye strøm får du per kvadratmeter tak eller fasade som er dekket med solceller? Spørsmålet er blitt stadig viktigere, siden en økende andel av kostnadene for solenergi skrives fra sammenkobling og installasjon av solcellepanelene. Så derfor: Blir solceller dobbelt så effektive som før, vil prisen per produsert kilowattime nesten halveres. Dette vil bedre konkurransevnen til solkraft vesentlig.

Dagens kommersielle solceller er i hovedsak laget av

**Teknologi:** Dagens Næringslivs teknologispalte bringer nyheter og innsikt om forskning og ingeniørkunst. Fagfolk inviteres til å sende inn bidrag.

Adresse: [debatt@dn.no](mailto:debatt@dn.no)

Tekstlengde 4000 tegn (inkludert mellomrom)

rent silisium. Om de raffineres aldri så mye, vil de ikke klare å omdanne mer enn 30 prosent av sollyset til strøm. I prosjektet vårt utnytter vi et annet materiale – med en teoretisk maksimalytelse på 60 prosent. Og best av alt: Materialet er ikke dyrere enn solcelle-silisium.

Materialet det handler om, er vi i ferd med å utvikle sammen med forskere ved Universitetet i Linköping i Sverige. Det er en spesialversjon av silisiumkarbid, et stoff som i normalutgave brukes til å lage slipermidler. I alle solcellematerialer må elektronene utøve en form for fjellklatring for å bli istand til å lage strøm. Hemmeligheten bak det nye materialet er at det muliggjør alternative klatreruter som fører langt flere elektroner til topps.

Elektroner kan frakte strøm. Normalt bor de i skallet til atomer. Når solen skinner på solcellen, bombarderes elektronene av lyspartikler (fotoner). Disse sparker elektronene ut av det trygge husværet i atomskallene. Hodestups slynges elektronene opp «en stupbratt bergvegg». Men ikke alle får like harde spark i baken.

Noen av elektronene får et skyv som er kraftig nok til at de når fjelltoppen. Bare når de står her, kan de lage strøm. I en silisiumbasert solcelle vil det meste av lyset i regnbuen bringe elek-

troner til toppen slik at disse blir strømprodusenter. Men energien de produserer, avhenger av høyden på fjellet. Jo høyere fjelltoppen er, jo mer arbeid kan elektronene utføre. Men toppen er ganske lav i silisium.

«Bergveggen» består av et energiområde som kalles båndgap. Der er det umulig for elektroner å være. Det nye materialet gir oss sjansen til å lage et helt nytt fjellandskap. Blant annet gjør vi selve toppen høyere, slik at hvert elektron gir mer energi. Men helt opp til denne toppen slynges bare de elektronene som får harde spark i baken av sollyset. Derfor legger vi inn en hulle litt over midtveis i bergveggen. Her lander elektronene som får middels harde spark bak. Deretter kan de slappeste fotonene – partikler fra den minst energirike delen av lyset – angripe elektronene på hyllen og sparke dem den siste biten til topps.

På fagspråket vil dette si å bygge flere båndgap inn i ett og samme materiale. Lykkes vi, får vi utnyttet en langt større del av lyset enn det silisiumbaserte solceller klarer. Vi vil prøve å lage fjellhyllen ved å tilsette små mengder av fremmedstoff i utgangsmaterialet vårt – i rett kombinasjon og mengde. Det er ennå ingen som har fått til akkurat dette noen steder i verden, så risikoen er høy. Går alt bra, vil vi trolig trenge ti år på å forvandle ideen vår til salgsklare solceller. Men vi håper og tror at resultatene vil være vel verdt å vente på.

■ *Ole Martin Løvik, seniorforsker ved Sintef Materialer og kjemi og professor II ved Universitetet i Oslo*