

Mandag  
LEDELSETirsdag  
KREDITTOnsdag  
FINANSTorsdag  
ØKONOMIFredag  
TEKNOLOGILørdag  
FORSKNING

33

DEBATTEN  
OM FRIHET

■ I DN 10. september skriver Hilde Nagell, post doc. i politisk filosofi, at høyresiden ikke skiller mellom viktig og uviktig frihet og fremstiller valgfrihet som reell frihet. Venstresiden må begynne å snakke like mye om frihet som om fellesskap, ifølge Nagell.

■ Problemet med den republikanske forståelsen av frihet er at det er svært vanskelig å vite hva som menes med «vilkårlig makt», skriver Civitas Eirik Løkke i DN 17. september.



DN 17. september

■ SLAVERI. Den vestlige frihets-tradisjon har hovedsakelig vært republikansk, der frihet forstås som uavhengighet fra vilkårlig makt, mener artikkelforfatteren. Utskjæringen viser slaver i USAs bomullsindustri på slutten av 1700-tallet. Foto: Science Photo Library/NTB Scanpix

■ ■ ■ Tare og trær kan bli den nye norske oljen.

## Tare på tanken

TEKNOLOGI  
BERND WITTEGENS  
JORUNN SKJERMO  
BERTA MATAS  
GÜELL

Flere tusen arbeidstgere i Norge foredler olje og gass, blant annet til kjemikalier og drivstoff. I en bioøkonomi kan de lage grønne erstatningsprodukter, som for alle praktiske formål er lik dagens versjoner. Markedene blir også de samme.

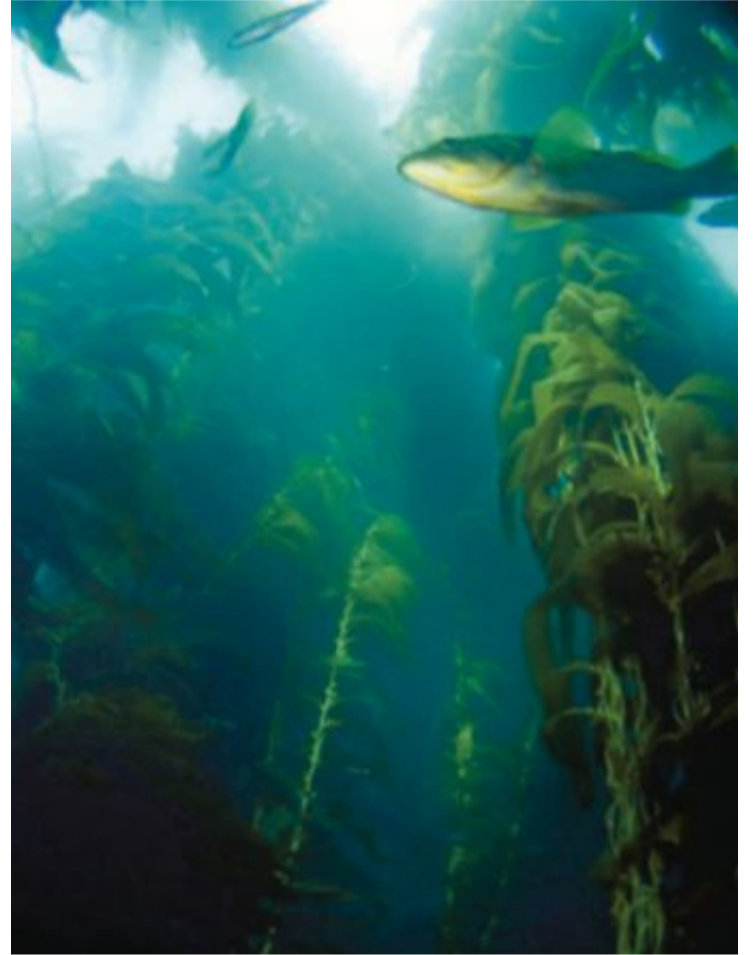
Fysisk er det mulig å ta syvmilssteget alt i dag. Norge er rikt på trær og dyrkingsareal for tare. Slike råstoff konkurrer ikke med matproduksjon, kan forvandles til fullgode erstatningsprodukter for fossilt drivstoff og til kjemikalier som nå er olje- og gassbaserte. Men de aktuelle foredlingsprosessene er ennå ineffektive og derfor ulønnsomme. Et kappløp pågår for å videreutvikle dem. Og Norge har mye overførbar kompetanse fra oljesektoren.

I USA er omstillingen til bioøkonomien i gang. Men få norske bedrifter har tatt fatt på den industrielle utfordringen det vil innebære å bruke biologisk råstoff som erstatning for olje og gass i raffinerier og kjemikaliefabrikker. I fravær av industrielle lokomotiv på feltet, har vi i Sintef startet en egenfinansiert, flerfaglig forsknings-satsing til 11 millioner kroner. Her står dyrket tare i fokus, et råstoff vi kan bruke uten å ta maten fra noen. Slik unngår vi problemet som hefter ved den første generasjonen biodrivstoff.

Tare kan utnyttes uten å legge beslag på hverken matjord eller ferskvannsressurser. Tareplanter trenger CO<sub>2</sub>, sollys og næringsrikt vann. De tar opp CO<sub>2</sub> som er løst i sjøvann. Den slippes ut igjen når drivstoffet forbrennes. Dyrking av nye tareplanter gjør dette til et nullsumspill over tid. Dyrket tare er derfor et klimanøytralt råstoff.

I dag tråler Norge etter tare. Formålet er utvinning av alginat – en bestanddel i stortare som fortykker og stabiliserer, og som derfor brukes i mange matvarer.

Men stortilt bruk av tare krever dyrking. I Sintef har vi i flere år dyrket tare i forskningsplantasjer til sjøs. I egen regi tar vi forsøkene et skritt videre. Vi trenger mer viten om hvordan tareavlinger kan få forutsigbar



FREMTIDENS DRIVSTOFF. Tare kan utnyttes uten å legge beslag på hverken matjord eller ferskvannsressurser, skriver artikkelforfatterne. Foto: Istockphoto

menge og kvalitet. Ennå svinger begge deler for mye. Vi er også opptatt av å avklare hvordan utsetting og høsting av planter kan mekaniseres. Dagens manuelle operasjoner blir for dyre.

På foredlingsiden omfatter satsingen vår biokjemisk og termokjemisk omvandling av tare – felt der vi lenge har deltatt i forskningsprosjekter i EU-regi.

Biokjemisk omvandling er prosesser der mikroorganismer er «arbeiderne». Tare inneholder mye karbohydrater som slike organismer spiser. Gjærsopp, for eksempel, kan omdanne sukker i tare til drivstoffet bioetanol, akkurat som når korn og poteter blir sprit. Etanol er alkohol – og kan drive bilmotorer. Andre mikroorganismer omgjør sukker i tare til verdifulle kjemikalier som eddiksyre (brukes i mat og løsemidler) og kapronsyre (brukes i dyrefôr).

Halvparten av karbohydratene i tare er opplagsnæring for plantene, og spises enkelt av mikroorganismer. Den andre halvdel utgjør byggesteinene i «planteskjelettet» og er uspiselige for de små krabatene om de ikke får hjelp. Utfordringen er å finne enzymer og «brykkstenger» i form av tilsetningsstoffer og prosesser som bryter ned tareskjelettet. Jo mer av sukkeret som slik blir mat for mikroorganismene, jo bedre butikk blir det å lage

**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)

bioetanol og kjemikalier av tare.

■ Termokjemisk omvandling av tare utnytter teknologi som gir en blanding av oppvarming og trykkoking. Prosessen omgjør tare til et oljelignende stoff som kan videreforedles til diesel-lignende drivstoff. Men ut kommer også komponenter som kan gi godt betalte kjemikalier, og som det er dumt å bruke i billig drivstoff. Utfordringen består i å separere de ulike bestanddelene.

I Europa har AERTO, organisasjonen til instituttsektoren, igangsatt forskning på foredling av tare og annet bioråstoff. Også her deltar vi. Håpet er at den samlede kunnskapen vår vil gi et grunnlag som eksisterende eller ufødt norsk industri kan utnytte. Skal Norge henge med når bioøkonomien overtar, bør omstillingen starte nå – med norsk, kortreist marin biomasse som bærekraftig råstoff.

■ Bernd Wittgens, seniorrådgiver, Sintef Materialer og kjemi, Jorunn Skjermo, seniorforsker, Sintef Fiskeri og havbruk og Berta Matas Güell, forskningsleder, Sintef Energi

## ke friheten



FRIHET OG UAVHENGIGHET. Håvard Friis Nilsen, idéhistoriker.

USA bare skulle levere jordbruksprodukter og råvarer til britisk industri, ville de for alltid forbli koloniserte slaver. «Frihandel er sikkert en utmerket politikk», sa Hamilton. «Dessverre har vi ikke råd til den.»

Når mange i dag snakker om at vår vestlige frihetstradisjon er «liberal», er det forsåvidt riktig all den tid republikanismen er en liberal tradisjon. Men om man tror at den vestlige frihetstradisjonen først og fremst har vært liberalistisk, er det altså ikke tilfelle. Liberalismen er en mye kortere og mindre sentral tradisjon enn den republikanske, som først fikk sitt oppsving i England som et forsøk på å motvirke amerikanernes frihetskamp. Denne frihetskampen inspirerte i høy grad vår egen norske frihetskamp og vår Grunnlov fra 1814. Vi finner de samme republikanske vendinger om uavhengighet, selvstendighet og kamp

mot vilkårlighet i debatten om Grunnloven av 1814, som ble satt i omløp i USA på 1700-tallet.

Gjenopplagelsen av den republikanske frihetstradisjonen har vært et spennende internasjonalt forskningsfelt i snart 40 år, men denne debatten har hittil ikke i særlig grad nådd Norge. Når miljøer som Civita har vært ivrige etter å kritisere det republikanske frihetsbegrepet etter utgivelsen av vår bok – de utga både en «rapport» samme dag som vår bok ble utgitt, og skrev kronikk i DN mot republikanismen – er det fordi det bryter med den sentrale plass de mener liberalismen har i historien. Men det blir slag i luften. Vår bok er først og fremst historisk orientert, og ikke politisk-polemisk. Vi understreker at man må kjenne republikanismens frihetstradisjon om man skal forstå vestlig politisk historie etter den amerikanske revolusjon, og den er av særlig betydning for å forstå vår egen norske grunnlov. Først og fremst må man kjenne den for å forstå hva frihet i politisk forstand opp gjennom historien har betydd, og fremdeles betyr.

■ Håvard Friis Nilsen, idéhistoriker og medforfatter av boken «Politisk frihet»