**KLIMA**

Stigende temperaturer vækker permafrosten

SIDE 17-19

TEMA: ELEKTRONIK

INTERFACE

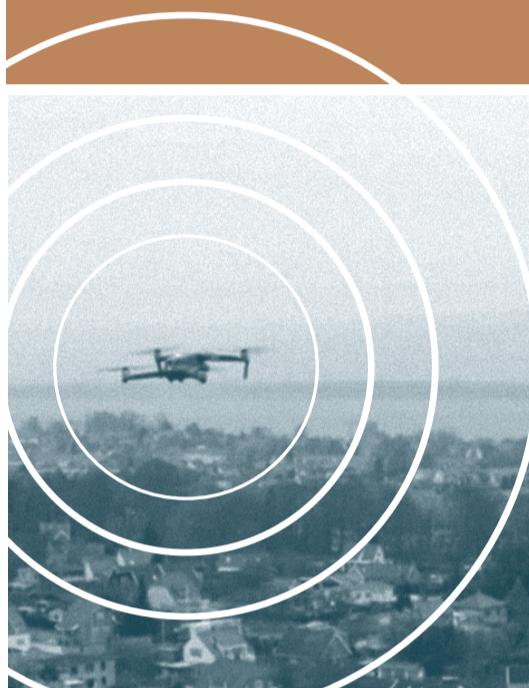
Snart kan øjnene styre dit høreapparat

SIDE 11

MOBILDATA

Opgradering af master sætter fart på nettet

SIDE 14-16



PANDEMI INGENIØRENS VISIONARIUM OM VEJEN UD:

Test, planer og tryghed er nøglen til genåbning af Danmark

Hvis vi ikke skal havne i mismod og dyb recession, er der brug for så stor tryghed som muligt, mener ekspertpanel samlet af Ingeniøren.

Af Mie Stage mst@ing.dk og **Andreas Lindqvist** anl@ing.dk

Testkapacitet og niveau-inddelte hjælpepakker skal give virksomheder og lønmodtagere den 'vejrudsigt', der kan give en vis tryghed i det daglige. Ellers risikerer vi, at den nuværende produktionsnedgang udvikler sig til en decideret økonomisk krise.

»Bliver folk usikre og holder på pengene, så risikerer vi først for alvor

en krise. Men hvis både virksomheder, investorer og borgere ved, at der er en plan for, hvad der sker, hver gang der bliver behov for at regulere på folks adfærd, så kan usikkerheden begrænses,« lyder det fra økonom Jeppe Druedahl fra Økonomisk Institut på Københavns Universitet.

Han er en del af et ekspertpanel, Ingeniøren har samlet for at få et bud på, hvordan vi bedst åbner Danmark igen til en ny hverdag præget af tidens store udfordring, coronavirussen, SARS-CoV-2.

Generelt bakker panelet op om regeringens økonomiske hjælpe-pakker. Men på grund af virussens uforudsigelighed bliver der på en anden måde end ved de mere snigende finanskriser brug for fleksible planer for løbende at kunne rette ind i takt med virussens bølger. Og her er det ikke kun regeringen, men også kommuner og virksomheder, der skal involveres, understreger panelet.

Hvis det skal kunne lade sig gøre, skal sundhedsmyndighederne tidligt og præcist kommunikere prognoser for, hvordan epidemien udvikler sig, og hvor det kan blive nødvendigt at lukke ned eller ændre adfærd. Rettidige 'vejrudsiger' kan sikre tid til at reagere.

»Og så skal der stå specialdesignede kompensationspakker klar til hver situation. Det er vigtigt, at virksomhederne får så få overraskelser som muligt,« understreger Jeppe Druedahl.

Ifølge speciallæge og tidligere direktør i Sundhedsstyrelsen Else Smith vil strategien for tests være afgørende, for ser man kun på indlæggelsestal, får man et forsinkel billede af smitten, og så kan man komme for sent med reguleringen.

»Vi kan ikke teste alle, men stikprøver for virus og antistoffer kan afsløre lommer af smitte. Det ideelle vil være, hvis man kan komme smitten så nær, at man kan nøjes med stramninger f.eks. i bestemte regioner,« siger hun.

“

Vi får stadig brug for de digitale muligheder i den forventede smittemølle til efteråret.

ELSE SMITH

Speciallæge, tidligere direktør i Sundhedsstyrelsen

Blandt værktøjerne til at stramme og løsne så sømløst som muligt er bl.a. flerholdsskift på arbejdspladser, skoler og institutioner, også for at lette presset på den kollektive transport. I den mest stramme version ville man kun sende de allermest nødvendige af sted og klare resten over video, som vi i denne tid er blevet gode til, understreger Else Smith.

»Vi får stadig brug for de digitale muligheder i den forventede smittemølle til efteråret – og næste gang, der kommer en ny virus,« siger Else Smith.

IDAs transporttalsmand, Svend Tøfting, er enig og understreger, at på transportområdet kan rejsekortet agere både pisk og gulerod gennem yderligere prisdifferenciering med henblik på at regulere tilstrømningen til busser og tog.

Regeringen har stillet i udsigt så småt at åbne for sluserne efter påske, og Ingeniørens panel anbefaler at se på småbørnene først.

»De små børn skal passes, så forældrene kan komme på arbejde, og det er også børnene, der ser ud til at komme nemmest gennem et smitteforløb,« siger Else Smith.

Herefter kan følge en trinvis oplukning for aldersgrupper og

INGENIØRENS VISIONARIUM

Visionariet er en ad hoc-tanketank bestående af fagfolk og forskere, der sammensættes af Ingeniøren for at foreslå løsninger på store teknologiske eller naturvidenskabelige udfordringer for samfundet.

Følg også Ingeniørens dækning af covid-19-pandemien på

> ing.dk/fokus/coronavirus

funktioner i samfundet, sluttende med rejser og kulturliv, som panelet ser som det 'mindst vigtige' lige nu. Og hele tiden med mulighed for helt ned til regional op- og nedjustering med kort varsel, hvis muligt.

»Virus forsvinder ikke, før alle er smittet eller vaccineret. Det kan tage år, så det er vigtigt, at vi er skarpe på, hvad vi gør nu. Og vi har ingen reelle erfaringer med denne situation,« understreger Else Smith. ■

LÆS SIDE 4-5

300 JOB

88 IT-JOB
59 BYGGERI-JOB
20 PROJEKTLEDER-JOB

TEKNOLOGIENS JOBFINDER — SIDE 22

PANDEMIER KALDER PÅ INDRE FORSYNINGSLINJER

Lad os få udpeget Danmarks kriseleverandører

LEDER

CORONA HAR FØRT til mange krisemøder i danske virksomheder, hvor ordrebøger er skrumpet på rekordtid, og pilen på toplinjen bevæger sig nedad i foruroligende høj fart. Og trods de markante krisepakker, der er fulgt med regeringens nedlukning af samfundet, er mange virksomheder så udfordret, at vi allerede har set store fyringsrunder og med sikkerhed kommer til at se flere endnu i månederne, der kommer.

CORONAVIRUSSEN RESPEKTERER ikke landegrænserne, og det gør den økonomiske krise, den fører med sig, heller ikke. Uanset hvor godt, vi i Danmark formår at håndtere sundhedskrisen, så bliver dansk erhvervsliv, der fungerer i en åben økonomi, hårdt ramt. Her i mediehuset mærker vi det også i form af et markant dyk i antallet af virksomheder, der ønsker at annoncere for såvel ledige stillinger som produkter og ydelser – ironisk nok i en tid, hvor vi ellers har flere læsere end nogensinde, der ville se disse annoncer.

ALLE DELE AF dansk erhvervsliv er ramt. Netop derfor er det ekstra beundringsværdigt, at en lang række både små og store danske virksomheder alligevel har vist overskud til at række en hjælpende hånd frem ved at stille produktionsfaciliteter, IT-systemer og viden til rådighed i kampen mod epidemien.

VI HAR SET det lille Nyborg Destilleri, der nu producerer håndsprit frem for whisky med leverancer fra Carlsberg og Royal Unibrew; plastvirksomheden Idé-Pro fra Glyngøre bruger deres støbemaskine til at producere visirer til midtjyske sygehuse, og Lego undersøger bl.a. muligheden for at levere tilbehør til tests. Også Grundfos har på rekordtid udviklet flere prototyper til ansigtsvisirer og er ved at få en støbemaskine hjem, der kan sætte den bedste af dem i masseproduktion, og Novo Nordisk lægger laboratorier og medarbejdere til for at øge den danske testkapacitet.

LISTEN KUNNE FORTSÆTTE langt ud over spaltepladsen i denne leder. Dansk Industri (DI) oplyser, at over 150 industrivirksomheder nu har meldt sig til at bidrage med værnemidler, hvilket omfatter dragter, mundbind, desinfektionsmidler, handsker mv., under 'Danmark hjælper Danmark' – den ad hoc-ordning, som i hast er blevet oprettet, for at virksomheder kan melde ind med hjælp.

DET ER OPLØFTENDE at se, at dansk erhvervsliv både kan og vil bidrage i en krisesituation som den, vi står i i dag. Det ærgerlige er, at vi først kommer i gang nu – i tredje uge af epidemien. For selv om vi har dygtige virksomheder, så tager det trods alt noget tid, inden indsatsen bliver til brugbare værnemidler.

MANGELSITUATIONEN OPSTOD nærmest fra dag et, så det ville have været givtigt, hvis

“

I krisesituationer skal den indenlandske forsyning sikres, og her har både virksomheder og universiteter en vigtig rolle.

'Danmark hjælper Danmark' havde ligget klar i skuffen, og erhvervslivet var kommet i gang hurtigere. Men også her blev Danmark og det danske beredskab taget på sengen.

NYBORG DESTILLERI var egentlig hurtigt ute, men de skulle igennem fem statslige myndigheder og Nyborg Kommune, før alle nødvendige tilladelser var indhentet til at komme i gang. Det var tilsyneladende først, da medierne begyndte at skrive om manglen på testkit og værnemidler, og virksomheder og univer-

siteter råbte højt nok til, at myndighederne fik iværksat en koordinering via DI.

VI VIDSTE GODT, at risikoen for en pandemi var overhængende, og vi ved desværre også, at det med stor sikkerhed ikke bliver den sidste, vi kommer til at se i vores levetid. Næste gang skal vi være beredte – også hvad angår trækket på dansk erhvervsliv, når pandemien fører til overefterspørgsel hos vores normale – ofte udenlandske – leverandører.

SCHWEIZISCHE ROCHE DIAGNOSTICS, der normalt er storleverandører af testmaskiner og reagenser til danske hospitalslaboratorier, har således meldt pas efter en stigning i efterspørgsel på 1.000 procent fra lande verden over. Pandemien respekterer ikke landegrænser, men selv store internationale virksomheder har grænser, når hele verdens efterspørgsel stiger på én gang. Så i krisesituationer skal den indenlandske forsyning sikres, og her har både private virksomheder og offentlige institutioner som universiteterne en vigtig rolle.

I USA TILLADER LOVGIVNINGEN, at regeringen kan tvinge virksomheder til at omstille produktionen i krisesituationer, men herhjemme er det ganske frivilligt. Frivilligheden skal vi holde fast i herhjemme – den er bedre i tråd med det danske demokrati, og som den aktuelle situation viser, så er det slet ikke nødvendigt at vrude armene om på nogen her. Vi har heldigvis mange virksomheder, der i denne situation viser det nødvendige samfundsind og ansvar. Men så snart vi har bekæmpet epidemien, må vi have lavet en drejbog for, hvordan man kan source fra det indenlandske marked, næste gang vi står i situationen.

VI SKAL HAVE ET fuldt overblik over, hvilke produkter der er brug for, og hvilke indenlandske virksomheder og institutioner der kan levere, når det bliver nødvendigt. Koncernet har styr på deres hofleverandører. Danmark må have styr på landets kriseleverandører. ■ trb

LYT MED I VORES PODCAST

Transformator holder sig i coronasporet og produceres også denne uge fra redaktørens klædeskab.

Du kan finde Transformator på ing.dk hver fredag – eller i din podcast-app.

INGENIØRENS LEDERKOLLEGIUM

Lederen udtrykker Ingeniørens holdning, der fastlægges af vores lederkollegium.



Henning Mølsted
Redaktør, Version2
hm

Trine Reitz Bjerregaard
Chefredaktør
trb

Thomas Djursing
Tendensredaktør
thd

LILLE MEMO af Lars Refn



>> Se flere på ing.dk/satire

TEKNOLOGIENS MEDIEHUS

— BROER AF VIDEN

Ansv. chefredaktør:
Trine Reitz Bjerregaard | trb@ing.dk

Adm. direktør:
Christina Blaagaard | chb@ing.dk

Kalvebod Brygge 33, 1560 København V,
telefon +45 33 26 53 00.
Teknologiens Mediehus A/S er ejet af
Ingeniørforeningen, IDA, (2/3)
samt pensionskasserne DIP og ISP (1/3).

INGENIØREN

Redaktør: Carsten Bessing | cab@ing.dk

Web- og debatredaktør:
Henrik Heide | hehe@ing.dk

Design og layout: Nanna Skytte | nas@ing.dk

Kronikker: debat@ing.dk

Tips og pressemeldelser:
Sendes til de relevante fagjournalister,
www.ing.dk/redaktion

Annoner: Chefkonsulent Kåre Eliasen
ke@ing.dk | telefon +45 33 26 53 92

Jobannoncer: Chefkonsulent Helle Kirk
hek@ing.dk | telefon +45 33 26 53 88

Abonnement og adresseændringer:
abonnement@ing.dk | telefon +45 70 26 53 75,
www.ing.dk/abonnement.
Abonnementspriser:
1 år inkl. PLUS-abonnement: 1.800 kr.

Tryk: Dansk Avstryk, ISSN-nr: 0105-6220
Ingeniøren er trykt på miljøvenligt papir
Samlet oplag: 85.968
(Dansk Oplagskontrol 2019)

Synspunkter i artikler, ledere og indlæg kan ikke betragtes som udtryk for IDAs holdning.

Redaktionelt materiale kan med tilladelse genoptrykkes til andre formål.
Henvendelse til Caroline Rutter,
car@ing.dk | telefon +45 33 26 53 68

— ØVRIGE UDGIVELSER

ING.DK

— Teknologinyheder hver dag

VERSION2.DK

— Fokus på den digitale verden

PRO.ING.DK

— Viden for professionelle

JOBFINDER.DK

— Jobportal for ingenører og IT-professionelle

TECH MANAGEMENT

— Forretning, teknologi og ledelse

Vi tager ansvar for indholdet og er tilmeldt

PRESSE
NÆVNENET

EMC / EMI / RFI / TERMISK LØSNINGER

EMC PAKNING/-LISTER
EMI/RFI AFSKÆRMNING

Ledende pakninger i mange varianter
Kontaktfjedre - også løsninger til dit design

FÆRDIGE KABINETPAKNINGER – HELE RAMMER – EMC/KLIMA I ÉN PAKNING

HEAT TRANSFER PADS
FERRITTER
EMI FILTER

Stort sortiment i termisk ledende materialer / KERAFOIL
Komplet program / LAIRD
Honeycomb filtre / TECH-ETCH



VARMELEDENDE PADS



Vi leverer løsninger.

Standard eller
kundetilpassede.

Fra design over
prototyper til
store serier.

Til jeres applikationer

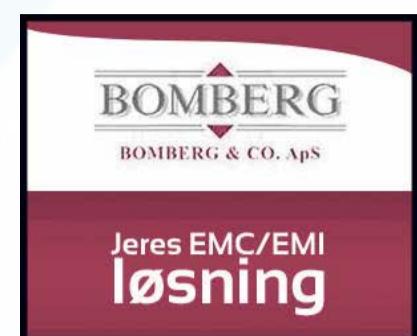
Få et tilbud

Tlf: +45 48 14 01 55
Fax: +45 48 14 01 56

Web: www.bomberg.com
Mail: sales@bomberg.com
YOUR TRUSTED SUPPLIER

AAA
Højeste kreditværdighed
©Bisnode 2020
12 ÅR I TRÆK MED AAA

BOMBERG
BOMBERG & CO. ApS



EMI LISTER: FABRIC-OVER-FOAM



EMI AFSKÆRMNING



**PROTEK
DEVICES®**



SCHLEGEL
electronic materials

PANDEMI INGENIØRENS VISIONARIUM:

SÅDAN GENÅBNER VI DANMARK

Ingeniøren har samlet fem fagfolk for at høre deres bud på, hvordan vi kan tilrettelægge en genåbning af Danmark inden for forskellige grene af vores samfund – og hvad vi kan tage med os af læring fra lukningen.

Af Mie Stage mst@ing.dk og Andreas Lindqvist anl@ing.dk

INGENIØRENS VISIONARIUM GENÅBNINGEN AF DANMARK

Visionariet er en tænkertank bestående af fagfolk og forskere, der nedsættes ad hoc af Ingeniøren for at komme med forslag til løsning af en stor teknologisk eller naturvidenskabelig udfordring i samfundet. I visionariet om genåbningen af Danmark sad:

Else Smith

Ph.d i epidemiologi.
Har fra ti år i Statens Serum Institut og som fhv. direktør i Sundhedsstyrelsen stor erfaring med epidemiplaner og viden om smittespredning og teststrategier.



Jeppe Druedahl

Adjunkt på Center for Economic Behavior and Inequality ved KU.
Har som leverandør af analyser og kommentarer bl.a. sat fokus på, hvordan finanspolitikken kan hjælpe samfundet i gang.



Dorte Andreas

Næstformand, Skolelederforeningen. Har dybt kendskab til organiseringen af folkeskolen, læringsplaner, årsplanlægning mv.



Anna Ilsøe

Lektor ved Forskningscenter for Arbejdsmarkeds- og Organisationsstudier og formand for Dansk Sociologiforening. Har fokus på det digitale arbejdsmarked og er p.t. involveret i straksforskning i coronakrisens konsekvenser for folk, der er løst tilknyttet arbejdsmarkedet.



Svend Tøfting

Fhv. formand for ITS Danmark, cand.polyt. og IDA-talsmand inden for transport. Har mange års erfaring med offentlig trafik og trafikplanlægning.



Illustration: Freepik/Nas

ØKONOMI

VI SKAL TRO PÅ FREMTIDEN

Hvor hjælpepakkerne under finanskrisen i høj grad hjalp bankerne, handler de i disse dage om at holde hånden under virksomheder og medarbejdere.

Dette er ifølge panelet en rigtig god prioritering, men ifølge adjunkt Jeppe Druedahl fra Økonomisk Institut ved KU er det også vigtigt at være parat til at dreje på de større finanspolitiske håndtag for at sikre den rette balance i udbud og efterspørgsel, så vi ikke havner i en langvarig recession.

»Lige nu handler hjælpepakkerne om at kompensere tab, men nu er tiden kommet til, at de rettes mod at stimulere efterspørgslen. Man har taget første skridt ved at fjerne anlægsloftet, og man kunne fortsætte med at planlægge fremrykning af flere offentlige investeringer og

putte flere penge i danskernes hænder gennem både midlertidigt større overførsler og mindre skatter,« siger han og understreger, at balancen ikke behøver at blive så svær at finde som under finanskrisen i 2008.

Dengang passede alle meget på pengene både under og i tiden efter krisen, og det pessimistiske syn på fremtiden er det vigtigt at undgå, understreger han.

»Man var for langsom og svag i det finanspolitiske respons, og det skal man være klar på ikke at gentage. Det tager tid at fremrykke offentlige investeringer, så derfor er det vigtigt at komme i gang med planlægningen med det samme,« siger Jeppe Druedahl og fortsætter:

»Det er vigtigt, at vi fortsat sikrer, at folk har penge og mod på at bruge dem. Det bliver dyrt, men det kan

blive endnu dyrere at ende i en krise, som det er svært at komme ud af,« siger han og understreger, at Danmark har en økonomi, der kan tåle at optage gæld.

Jeppe Druedahl påpeger desuden, at det igen her er vigtigt med et højt informationsniveau og prognoser for mulige op- og nedlukninger.

»Ellers kan der selvfølgelig komme en problematik omkring, hvor meget man tør investere,« siger han.

Konklusion

Regeringen har gjort ret i at introducere hjælpepakker, også til de små, men tiden er moden til at introducere større finanspolitiske indgreb, som skal sikre danskernes tro på den økonomiske fremtid – uanset hvor mange bølger af virus, der måtte komme. ■

TRANSPORT

BRUG REJSEKORTET TIL REGULERING

Når vi begynder på arbejde igen, skal vi fragtes. Nogle kan cykle eller køre i bil til arbejde, men mange er afhængig af pendling i tog eller bus.

Her bliver det også vigtigt at finde en ny struktur, der kan virke, er pånelet enige om. Ifølge IDAs transporttalsmand, Svend Tøfting, kan arbejdsmarkedet være med til at afhjælpe dette, ved at medarbejderne i nogen grad fortsætter med at arbejde hjemme eller i forskellige skift.

Og så vil hjemmearbejde for gymnasieelever frigøre rigtig meget plads i morgentrafikken.

»Gymnasieelever fylder meget i transporten om morgen, og uanset tiltag så fylder de mindre fra midt i maj, når de skal læse til eksamen. Det kommer i sig selv til at

hjælpe meget,« siger Svend Tøfting og understreger, at det derfor primært er pendlerne, der frem mod sommerferien kan blive en udfordring.

»Ud fra et sundhedspolitisk synspunkt ville det selvfølgelig være bedst, hvis alle tog deres egen bil til arbejde uden samkørsel, men det er jo ikke særlig fornuftigt klimamæssigt. Derfor skal vi have en god løsning for den offentlige transport, hvor vi skal spredde folk mere ud,« siger han.

Svend Tøfting understreger, at han er stor fortaler for økonomiske incitamenter, hvis man vil have folk til at regulere adfærd. Og her kunne rejsekortet give en mulighed.

»Det er i forvejen billigere at rejse uden for myldretiden, og det kunne man godt se mere på. Man kunne

derfor tidsdifferentiere yderligere for at lette presset på forskellige tidspunkter,« siger han.

Ifølge næstformand for skolelederforeningen Dorte Andreas kan man også via skolernes to- eller treholdsskift udjævne transporten.

»Det er et stort puslespil at få skolegang, arbejde og transporten til at gå op, men jeg tror bestemt, at det er muligt,« siger hun.

Konklusion

Folk skal fordeles mere i den offentlige transport, og myldretiden skal ligge som mindre bølger hen over dagen. Det kan opnås med de i forvejen nødvendige skiftehold på arbejdspladserne og i skolerne samt med økonomiske incitamenter gennem rejsekortets takstruktur. ■



PASNING OG UDDANNELSE

SKOLEGANG I SKIFTEHOLD

Panelet er enigt om, at for at få folk tilbage til arbejdsmarkedet, er det i første omgang essentielt, at børnene kan blive passet eller komme tilbage i skole. Især de mindre børn, som ikke kan være alene hjemme, skal der findes en løsning for. Særligt i de familier, hvor forældrene er mere afhængige af at være fysisk til stede på arbejdsplassen, f.eks. for at passe andres børn eller for at producere i industrien.

Hertil er der en række 8. og 9. klasser, som har en afgangseksemplen forude, men som måske kan

bruge deres standpunktsskakrakter videre frem, selv om det ifølge næstformand for skolelederforeningen Dorte Andreas ikke er et ønskeligt scenarie.

»Men der er jo den udfordring, at hvis der både skal passes små, fjernundervises og undervises fysisk i hold, så skal der rigtig mange pædagog- og lærerressourcer til at få det til at hænge sammen,« siger hun og understreger, at det også er vigtigt at se på specialklasserne for at sikre, at børnene får den struktur, de kan have behov for.

Desuden skal de ældre elever heller ikke afskæres helt fysisk, bare fordi de kan klare sig hjemmefra – for det betyder meget at være sammen med jævnaldrende.

En model kunne derfor være at sende de mindre i skole i skiftehold à 3-4 timer med en mellemliggende rengøring, og så lade de større børn fortsætte fjernundervisningen. Den skal dog suppleres et par faste timer – i hold – på skolen f.eks. om eftermiddagen, når de små er gået hjem, eller hver anden uge, for at fastholde kontakt til kammeraterne.

»Det er dog vigtigt at pointere, at dette blot er et forslag til, hvordan det kan gribes an. Det er væsentligt, at løsningerne bliver funderet lokalt i kommunerne, da der kan være stor forskel på, hvad der er muligt i forhold til lokaler og personale,« siger Dorte Andreas.

Hvad angår de videregående uddannelser, ligger det sociolog og arbejdsmarksforsker Anna Ilsøe meget på sind, at de ikke bliver tabt, for vi har frem til for nylig været plaget af flaskehalse i visse dele af erhvervslivet, understreger hun.

afholde mange videokonsultationer er noget, hun og andre har efterlyst i mange år.

»Det er langt mere optimal brug af lægernes tid og også bedre for mange syge, hvis de ikke behøver at komme ind. Nu får vi afprøvet nogle nye arbejdsgange her også, og det er rigtigt positivt og noget, vi kan bruge fremadrettet,« siger hun og understreger, at mødeformen i det hele taget kan optimeres meget, hvis vi vænner os til mere digital brug.

»Møder over video er ofte mere stringente, end hvis man mødes fysisk, og så skal man ikke bruge en hel dag på at rejse fra Aalborg for at holde et møde,« siger hun.

Else Smith understreger, at vi også er forpligtet til at opnøgne disse løsninger og få dem til at fungere – ikke kun nu og her, men som redskaber, der kan tages frem til hver en tid.

»Det bliver jo ikke sidste gang, der kommer en ny virus, der kan skabe en sådan situation,« understreger hun.

Konklusion

Selv om vi begynder at kunne nærmere os hinanden igen fysisk, er vores nyanlægde evne til at kommunikere digitalt værdifuld i forhold til fremtidige epidemier og for optimering af tid generelt. ■

ARBEJDSMARKED

DE ATYPISK ANSATTE SKAL OGSÅ HAVE EN HÅND

Udslusning på arbejdsmarkedet kommer ifølge panelet til at hænge uløseligt sammen med modellen for børnene. Det vil være vigtigt at se på, hvem der har mulighed for at arbejde hjemmefra, og hvilken alder børnene har, understreger arbejdsmarksforsker og sociolog Anna Ilsøe.

»Udfordringen er lige nu, at i Danmark er kvinder og mænd lige erhvervsaktive, så vi har måske et endnu større behov for samtidighed i genåbning af arbejdsplasser og børnepasning end i mange andre lande. Men nogle brancher har måske ikke så meget at lave lige nu, så forældrene kan gå hjemme,« siger hun.

Panelet vil helst ikke gøre sig alt for konkrete overvejelser om, hvilke sektorer der skal åbnes først, men

er enige i, at underholdnings- og rejsebranchen nok ligger som sidste priorititet.

Derimod giver det god mening at prioritere børnepasning, uddannelser og eksporterhverv, hvor der stadig opleves god efterspørgsel. Og sundhedspersonale, selvfølgelig.

Ifølge IDAs transporttalsmand, Svend Tøfting, giver det også god mening at bede virksomheder udtaenke en handlingsplan for en langsom start.

»En tredjedel af medarbejderne behøver måske slet ikke komme ind til en start. For nogle kan det fungere glimrende at arbejde hjemme, og så må man se på, hvordan det kan hænge sammen med pasning. Måske skal vi slet ikke se på, hvordan vi spoler tilbage til tiden før corona.

Vi skal se på, hvad der giver mening fremadrettet,« understreger han.

Anna Ilsøe understreger, at det også er vigtigt at holde hånden under freelancere og såkaldt atypiske ansatte. Under finanskrisen i 2008 var det dem, der først fik problemer – og dem, der først blev brug for igen.

»Virksomhederne vil få brug for fleksibilitet, når samfundet åbner igen, og det kan denne type medarbejdere hjælpe med. Derfor bliver det ekstremt spændende at se, hvilken effekt hjælpepakkerne får for denne gruppe,« siger Anna Ilsøe, som har fået en forskningsbevilling, hvor hun sammen med kolleger skal se på netop dette spørgsmål.

»Vi har lært, hvor afhængige vi er af dem, der kan tage de løse job. Data om deres oplevelser af krisen og de

målrettede hjælpepakker vil derfor være vigtigt for, hvordan vi håndterer kommende kriser,« siger hun.

Og som med børnene er det vigtigt, at ikke alle i bestemte sektorer arbejder samtidig – også for at lette presset på den kollektive transport.

Konklusion

Det er vigtigt at få de grupper hurtigst tilbage, som ikke kan arbejde

hjemme, for eksempel sundheds-
personale, pædagoger og folk i
produktionsindustrien.

Desuden er det vigtigt at se på,
hvor der stadig er stor efterspørgsel,
og sørge for, at de sektorer fortsat er
stimuleret.

Endelig skal virksomhederne tage
ansvar for selv at udforme handlings-
planer, der kan virke for dem selv både
i den aktuelle pandemi og ved kom-
mende bølger eller andre kriser. ■

PANDEMI DERFOR ER COST-BENEFIT OGSÅ RELEVANT I CORONA-KRISEN



Det er i sidste ende politikernes ansvar at afveje, om reddede liv er omkostningerne værd. Men analyser af gevinster og omkostninger kan være til hjælp.



DEBAT

Af Carl-Johan Dalgaard, Lars Gårn Hansen, Nabanita Datta Gupta og Jakob Roland Munch

De Økonomiske Råds formandskab

VI STÅR MIDT i en coronavirus-pandemi. Der er foretaget omfattende indgreb med det formål at redde liv. Samtidig er der betydelige omkostninger i form af reduceret økonomisk aktivitet og daglig velfærd for mange. Men er de reddede liv omkostningerne værd? Der findes ikke en objektiv måde, hvorpå man kan besvare dette spørgsmål. I sidste ende falder det i politikernes lod at foretage afvejningen mellem gevinsterne for samfundet i form af reddede menneskeliv, og de omkostninger diverse tiltag påfører samfundet. Efterfølgende er det så op til befolkningen at belønne eller straffe politikerne for deres beslutning i forbindelse med et kommende folketingsvalg. En cost-benefit-analyse kan dog bistå politikerne med nyttig information, der kan hjælpe dem i deres overvejelser.

COST-BENEFIT-ANALYSEN opgør omkostninger og gevinster ved et tiltag. Omkostningerne er i nærværende sammenhæng særligt den tabte økonomiske aktivitet, hvilket vi vender tilbage til nedenfor. Gevinsterne består af sparede liv, som i en cost-benefit-analyse måles ved værdien af et undgået dødsfald.

UMIDDELBART LYDER DET kættersk at opgøre liv i penge. Men det er i realiteten en ofte forekommende afvejning, som de fleste møder i dagligdagen. Når man køber bil: Betaler du mere for den sikre Volvo, eller køber du den mindre sikre og billigere Skoda Citigo? Når man kommer for sent af sted på turen til Jylland: Kører du 130 i timen og når frem til tiden, eller kører du 90 i timen og når sikert frem, men for sent? Groft sagt afslører vores valg

i den slags privatlivssituationer, hvad man er villig til at betale for en lille reduktion af ens egen risiko for at dø. På nationalt plan foretages en tilsvarende afvejning, når det offentlige laver trafikinvesteringer, sundhedstiltag og miljøregulering, som leder til små ændringer i risikoen for, at de berørte borgere dør i trafikken, af sygdomme eller af luftforurening. Her laves en mere formel cost-benefit-analyse, hvor en trafikinvesterings anlægsudgifter tæller med på cost-siden, og hvor en del af benefits er færre trafikdødsfald.

IFØLGE FINANSMINISTERIETS vejledning værdisættes et undgået gennemsnitsdødsfald til 34 mio. kr.

Hvis projektet koster mindre end 34 mio. kr. pr. undgået dødsfald, peger cost-benefit-analysen på, at det bør prioriteres, og ellers ikke. De 34 mio. kr. pr. dødsfald, er opgjort ud fra undersøgelser af, hvad den gennemsnitlige dansker er villig til at betale for en lille reduktion af sin egen dødsrisiko. Ideen er, at det, som borgerne kommer til at betale til offentlige projekter over skatten for at reducere deres dødsrisiko, skal svare til det, de er villige til at betale for at reducere deres dødsrisiko i deres privatliv. Værdien af et undgået dødsfald opgjort på denne måde er relevant at bruge, når der laves cost-benefit-analyser af projekter og politiktiltag, der medfører små ændringer af borgernes dødsrisiko. Og det er netop formålet med de tiltag, regeringen har gennemført for at reducere corona-smittespredningen. I principippet kan man altså godt lave en cost-benefit-analyse af corona-tiltagene ved brug af den opgjorte værdi af et gennemsnitsdødsfald.

WHO ANSLÅR dødeligheden ved coronavirus til 0,3-1,0 pct. Sigtet med indgribene er at reducere hastigheden, hvormed smitten spredes, så sundhedsvæsenets kapacitet til at behandle de mest syge ikke overskrides. Gør den det, kan sundhedsvæsenet ikke stille relevant behandling til rådighed, og dødeligheden risikerer at øges. Formålet med indgribene er altså at undgå, at dødeligheden bliver større end 0,3-1,0 pct. Ifølge Sundhedsstyrelsens prognose er et muligt scenarie, at 580.000 smittere i første bølge, hvorefter det forventede antal dødsfald bliver 1.700-5.800. Hvor mange flere der risikerer at dø, hvis sundhedsvæsenet ikke kan følge med, er højst usikkert, men hvis den forventede effekt for eksempel svarer til, at der kan undgås 1.000 gennemsnitsdødsfald, vil en



Illustration: Freepik/Nanna Skytte

cost-benefit-analyse opgøre gevinsten i til 34 mia. kroner.

OMKOSTNINGERNE VED indgribene hænger primært sammen med en mindre produktion i samfundet. Herfra skal trækkes værdien af den ekstra fritid, hjemsendte medarbejdere får, og velfærdstabet ved restriktioner i fritiden skal lægges til. Hvor stort faldet i produktionen og værdiskabelsen bliver er svært at vurdere. For nogle virksomheder vil tabet være mere eller mindre uigenkaldeligt, mens andre vil kunne indhente noget af det tabte, når krisen er overstået. Omkostningerne kan blive større end det umiddelbare værditilvæksttab, hvis sunde virksomheder går ned, og medarbejdere fyres på grund af nedlukningen. Hvis det sker, kan produktionen ikke bare genoptages af de samme virksomheder og medarbejdere, når restriktionerne hæves. Så vil der være ekstra omkostninger ved at etablere nye virksomheder og ansætte nye medarbejdere, og hele genstarten kan trække ud.

DE OMFATTENDE økonomiske hjælpepakker, der er vedtaget, siger i første omgang mod at begrænse antallet af virksomheder, der må lukke, og at medarbejdere fyres, og dermed mod at reducere de ekstraomkostninger dette kan medføre. Hjælpepakkerne indebærer samtidig en vis omfordeling af de omkostninger, som i første omgang rammer virksomheder og ansatte i de nedlukkede brancher hårdt. Med hjælpepakkerne påtager resten af

“

Man bør i videst muligt omfang søge at lemper, hvor den økonomiske gevinst er størst i forhold den belastning af sundhedsvæsenet, lempelsen måtte medføre.

samfundet sig en stor del af omkostningerne. Det er derfor vigtigt at slå fast, at de statsfinansielle udgifter ikke er lig med de samfundsøkonomiske omkostninger ved indgribene. Hjælpepakkerne er udtryk for noget andet, nemlig det omfang af økonomiske ressourcer, man politisk er villig til at flytte fra én gruppe af borgere (skatteborgerne) til en anden (de mest berørte virksomheder og medarbejdere).

COST-BENEFIT-ANALYSEN kan bruges til at vurdere, om indgribene giver et forventet samfundsøkonomisk overskud, hvis der alene står sparede dødsfald på spil. Der er dog andre dimensioner ved coronakrisen at tage i betragtning. Da man står over for et muligt sammenbrud af sundhedssystemet, er der både et hensyn til de berørte medarbejdere og et mere grundlæggende hensyn til at bevare befolkningens tillid til sundhedsvæsenet – noget, der ikke er med i en normal cost-benefit-

analyse. Endelig kan omfanget af dødsfald blive så stort, at analysen ikke længere holder. Det kan have en selvstændig værdi at reducere risikoen for et meget stort antal samtidige dødsfald, selv om risikoen i udgangspunktet er lille.

DER, HVOR VI STÅR NU, er det primært i forhold til, hvordan og hvor hurtigt man skal lempe restriktionerne, at den slags cost-benefit-analyse er nyttig. Man bør i videst muligt omfang søge at lempe, hvor den økonomiske gevinst er størst i forhold den belastning af sundhedsvæsenet, lempelsen måtte medføre. Analyserne kan hjælpe med at sammenligne alternative teststrategier og alternative strategier for genåbning af økonomien. Den slags beregninger bør man gå i gang med så hurtigt som muligt. Endelig vil cost-benefit-analyser af de forskellige strategier, der er valgt rundt omkring i verden, være særdeles nyttige, når vi er på den anden side af pandemien. Den slags analyser vil være grundlaget for at forberede et omkostningseffektivt beredskab og planer, til næste gang en pandemi rammer. ■

FAKTA DE ØKONOMISKE VISMÆND

Formandskabet for De Økonomiske Råd, de såkaldte økonomiske vismænd, består af:

Carl-Johan Dalgaard Cand. polit. og ph.d., professor ved Københavns Universitet.

Lars Gårn Hansen Lic.polit. (ph.d.) og professor ved Institut

for Fødevare- og Ressourceøkonomi, Københavns Universitet.

Jakob Roland Munch Cand. scient.oecon. og professor ved Københavns Universitet.

Nabanita Datta Gupta Ph.d. og professor i økonomi ved Aarhus Universitet.

DEBAT PÅ ING.DK BLAND DIG

Enig eller uenig med skribenterne? **Deltag i debatten** på

ing.dk/233679

CORONA VI MÅ HAVE EN KLAR TESTSTRATEGI TIL NÆSTE BØLGE AF COVID-19



KRONIK

Af Else Smith, speciallæge i samfundsmedicin, formand for Dansk Selskab for Medicinsk Prioritering, tidl. direktør for Sundhedsstyrelsen, tidl. chef for Epidemiologisk Afd. på Statens Serum Institut

VI STÅR STADIG midt i et udbrud med covid-19 (SARS-CoV-2), og samfundet er på lange stræk lukket ned og gået i stå. Sundhedsvæsenet får al opmærksomheden og fungerer, men også her på helt andre præmisser, end før den nye coronavirus kom til landet. Vi har foreløbig klaret os bedre, end mange synes at have frygtet, fordi danskene faktisk har ændret adfærd på de afgørende punkter: håndhygiejne og afstand.

I HENHOLD TIL 'Status og prognose for epidemiens fremtidige udvikling' pr. 30. marts 2020 fra SSI er tallet for spredningspotentialet (reproduktionstallet) faldet fra 2,6 den 12. marts til 1,4 den 24. marts. Det betyder, at hver patient nu i gennemsnit bærer smitten videre til 1,4 personer. Dette vil have en betydelig positiv effekt på den forventede belastning af sygehusene.

DANMARK SKIFTEDE 12. marts fra en såkaldt inddæmningsstrategi til en afbøndningsstrategi. I denne forbindelse overgik man til især at teste patienter i forbindelse med indlæggelse på sygehus eller visitering hertil. Det har der med rette været en del kritik af, og forkæringen, må man forstå, lå i, at vi manglede teknisk udstyr eller komponenter. Det skal der naturligvis rettes op på så hurtigt som muligt, oginden vi kommer til efterårets smittespredning.

DER GÅR TYPISK måske 14 dage fra det tidspunkt, man smitter, til man evt. udvikler indlæggelseskrævende symptomer, så når vi følger kurven over indlagte, er det en måde at følge en ældre smitte-spredning på. Vi kan derfor først forvente at se virkningen af de massive samfundstiltag, der er sat i værk, i løbet af den kommende tid – hvis der er en betydelig effekt. Det altaførende er dog danskernes adfærdsændring og opbakning til de relativt enkle budskaber, der lyder fra sundhedsmyndighederne.

TEST, TEST, TEST, lød det fra WHO. Den anbefaling gælder også et land som Danmark. Og hvis ikke vi får speedet testningen op og isoleret derefter, kan det blive nødvendigt

med nedlukning af samfundet i månedsvis – med alt, hvad det koster.

MED DEN LAVE test-aktivitet for infektionen er der et stort mørketal – men hvem er det? Er der smittelommer? Forkølelse hos en person kunne med en test afklares som ikke-covid-19, og så behøvede vedkommende ikke at komme i isolation. Det vil kræve, at vi kommer helt op på 8.000–10.000 daglige tests – et godt stykke fra de 5.000, som Sundhedsstyrelsen senest har meldt ud, og langt fra det faktiske antal, der bliver testet nu, som ligger endnu lavere.

EN ANDEN FORM for test er også vigtig, nemlig test for antistoffer ved en blodprøve. Vi vil gerne kende omfanget af antistoffer i befolkningen, så vi bedre kan ruste os til næste bølge, der kan forventes i efteråret/vinteren. Hvis tilstrækkeligt mange bliver immune efter overstået infektion, kan der opnås flokimmunitet, men typisk først, når ca. 60 pct. af befolkningen har været smittet og dannet immunitet mod SARS-CoV-2. Vi kan ikke forvente en vaccine før om et til halvandet år.

MEN MED DEN STORE nedlukningsstrategi, vi har fulgt, kan man forvente, at spredningen af virus

“

Det afgørende er at have kendskab til, hvor mange danskere der er blevet immune efter overstået infektion, for det skal helst være en pænt stor del af befolkningen, ellers vil vi kunne opleve en voldsom smittespredning igen.

trækkes i langdrag med en relativt flad epidemikurve. Derved opnår vi måske, at det kun er 10–15 pct. af befolkningen, der smitter i første bølge. Det kan betyde, at der kan blive behov for store generelle tiltag igen til efteråret, forhåbentlig efter en sommerpause.

DE MASSIVE TILTAG har dels været begrundet i behovet for at beskytte sundhedsvæsenet, så det ikke bryder sammen, dels i ønsket om at beskytte de mest udsatte bedst muligt mod smitte. Vi kan ikke stoppe

virusspredningen i det danske samfund, virus er her. En klog, trinvis åbning af det danske samfund vil kunne holde det rigtige tempo i smittespredningen.

MEN NÅR DET DANSKE samfund skal lukkes op igen, er det afgørende at have kendskab til, hvor mange danskere der er blevet immune efter overstået infektion, for det skal helst være en pænt stor del af befolkningen, ellers vil vi kunne opleve en voldsom smittespredning igen. Derfor bør vi antistofteste et repræsentativt udsnit af befolkningen fordelt geografisk og aldersmæssigt.

DET ER AFGØRENDE, at vi kender omfanget af immunitet i befolkningen, kender smittereproduktionstallet og ikke mindst har en ambitiøs og klar test- og isolations-strategi parat. ■

DEBAT PÅ ING.DK BLAND DIG

Enig eller uenig med kronikøerne? **Deltag i debatten** på

> ing.dk/233861

P+ aflyser generalforsamling

Vi havde glædet os til at afholde den første generalforsamling for pensionskassen, der samler akademikerne, den 16. april 2020.

Desværre er vi nødt til at aflyse generalforsamlingen. Det gør vi pga. situationen omkring COVID-19, hvor myndighedernes retningslinjer forbyder forsamlinger over 10 personer til og med den 13. april 2020.

Vi indkalder til en ny generalforsamling, så snart det er muligt. Vi beklager ulejligheden.

Hold øje med www.pplus.dk for mere information.

P+ er pensionskassen for akademikere. Pensionskassen er blandt Danmarks 10 største pensionsselskaber, og det er medlemmerne, der ejer P+.



COVID-19-PANDEMIEN NYT FRA ING.DK OG VORES SØSTERMEDIER

FLOKIMMUNITET ELLER NEDKÆMPNING?

DANMARK OG TYSKLAND GÅR TO FORSKELLIGE VEJE

I DANMARK MENER Statens Serum Institut (SSI) ifølge flere medier, at det er helt umuligt at nedkæmpe samfundssmitte med covid-19, og taler nu om såkaldt flokimmunitet. Men den tilgang er Tysklands eksperter slet ikke enige i.

Et løkket strategipapir fra det tyske indenrigsministerium anbefaler i stedet at satse på en strategi, som ligger væsentligt tættere på WHO's. Her er fokus på aktivt at nedkæmpe sydommen i stedet for at lade den brede sig i samfonden på en kontrolleret måde. Og midlerne er ikke kun test, test, test; testresultaterne skal nemlig også bruges meget aktivt.

Smittede skal i karantæne, og deres kontakter skal også ud af cirkulation. Dermed mener tyskerne at kunne stamppe sydommen ned, imens samfonden genåbnes.

»Både personer, som mistænker sig selv for at være smittede, og hele cirklen af positivt testedes kontaktpersoner bør testes,« lyder det i strategipapiret, hvor vægten er på isolation af smittede. ■ anl

66

Både personer, som mistænker sig selv for at være smittede, og hele cirklen af positivt testedes kontaktpersoner bør testes.

**TYSKLANDS
INDENRIGSMINISTERIUM**

I løkket papir om covid-19-strategi.

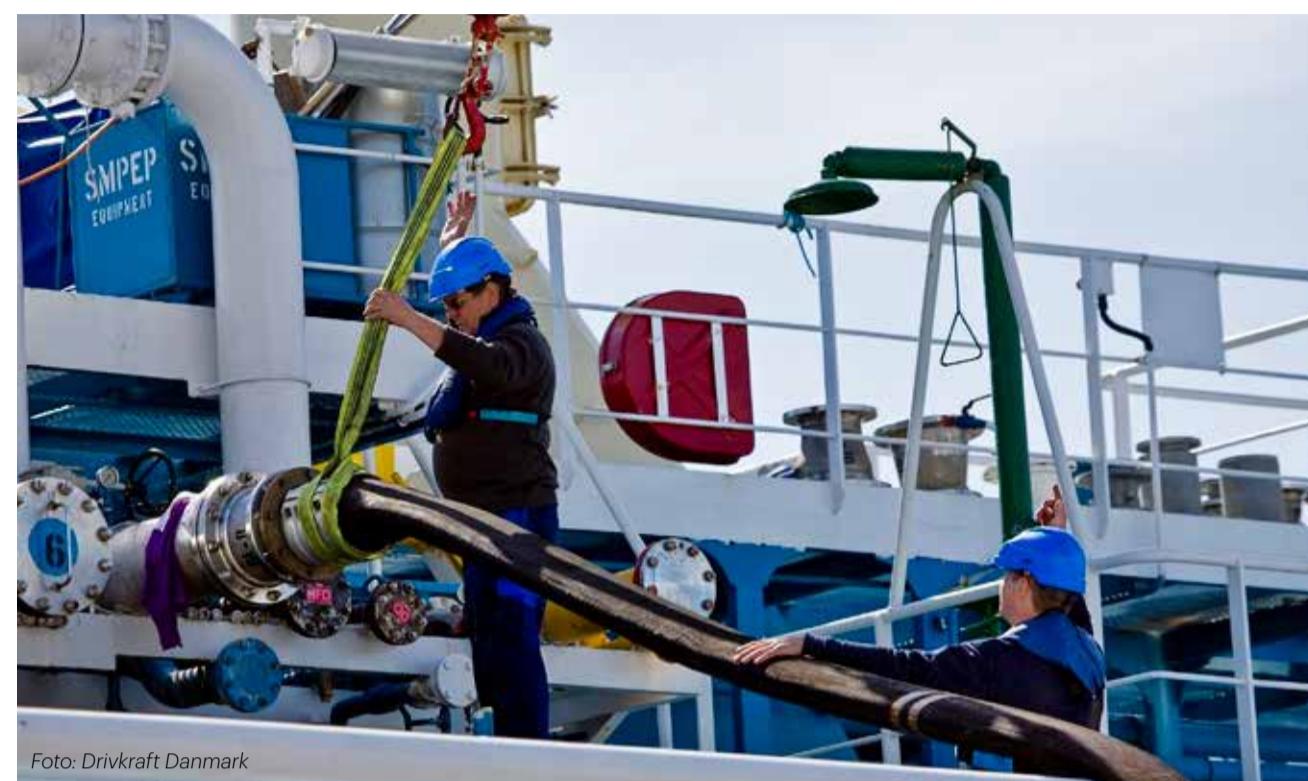


Foto: Drivkraft Danmark

MYNDIGHEDER TIL BYGNINGSEJERE:

SLUK FOR DEN RECIRKULERENDE VENTILATION

ENDNU ER DER IKKE beviser for, at coronavirus kan smitte via luften over større afstande. Men af forsigtighedshensyn opfordrer Trafik-, Bygge- og Boligstyrelsen (TBBST) nu bygningsejere til at tjekke deres ventilationsanlæg og slukke dem, hvis den urene luft kan blive pumpet ind i andre rum.

»Har man et ventilationsanlæg, hvor udsugningsluften kan blive blandet med indblæsningsluften – eksempelvis ved brug af recirkulation – kan der ske smittespredning mellem forskellige etager og forskellige rum. Derfor bør man holde den type anlæg slukket i denne periode,« siger chefkonsulent i TBBST Niels Bruus Varming.

Styrelsen har sendt et sæt anbefalinger rundt til professionelle bygherrer og rådgivende ingeniørfirmaer, som henviser til en vejledning forfattet af den europæiske paraplyorganisation for ventilationsbrancheforeninger (REHVA). I anbefalingerne står der bl.a., at man først og fremmest bør øge frisklufttilførslen til bygningen ved eksempelvis at starte ventilationen tidligere end normalt og slukke den senere. ■ ula

> [ing.dk/233796](#)

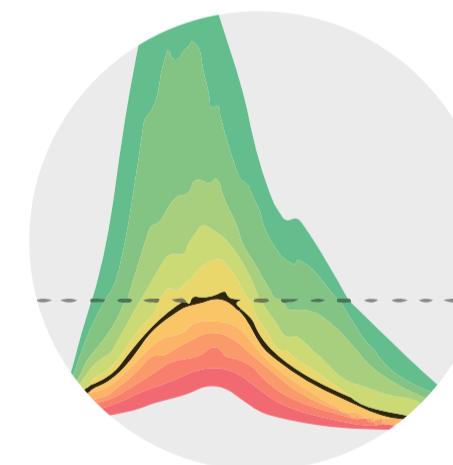
66

Det er dobbelt problematisk, hvis de helt små virksomheder knækker. De er jo første led i en meget vigtig kæde.

THOMAS DAMKJÆR PETERSEN

Formand for IDA, i kommentar til IDA-undersøgelse blandt ingeniører, der viser, at bekymring for corona-epidemien konsekvenser fylder mest i de mindste virksomheder.

> [techmanagement.dk/6213](#)



**1. JULI
NÅR VI TOPPEN**

MED EN TRINVIS åbning af samfonden, hvor smittespredningen med coronavirus holdes i kort snor, men dog ikke standses, vurderer Statens Serum Institut, at coronaepidemien i Danmark vil toppe 1. juli. Det fremgår af et notat fra professor Kåre Mølbak, SSI.

Epidemitoppen ca. 1. juli tager udgangspunkt i et såkaldt 50 procents risikoscenarie, hvor der er lige så stor risiko for et forløb, der bliver værre med flere indlagte, som der er en chance for et mildere forløb med færre indlagte. ■ hm

> [ing.dk/233797](#)

BRÆNDSTOFSELSKABER: VI HAR MASSER AF SPRIT

BRÆNDSTOFLEVERANDØRNE i Danmark melder sig nu på banen for at hjælpe med at skaffe ethanol til produktion af håndsprit. Lige efter påske anløber tankskibe Danmark med nye forsyninger, som ellers er beregnet til at blive blandet i benzin. Og dele af disse burde uden de store problemer kunne bruges til produktion af

håndsprit, lyder det fra brancheforeningen Drivkraft Danmark:

»Vi vil selvfølgelig gerne hjælpe med bioethanol til brug i håndsprit her i krisetiden, hvor efterspørgslen er så høj, at de normale leverancer ikke kan følge med. Det kræver lidt planlægning af det praktiske forløb for at kunne tappe bioethanolen fra

tankskibet over i for eksempel tankvogne på pier-anlægget i havnen. Og så skal vi lige have skatte- og toldmyndighedernes tilladelse. Men det er til at løse, så det er vi klar til,« siger Michael Mücke Jensen fra Drivkraft Danmark. ■ hm

> [ing.dk/233479](#)

KUN STÆREKASSERNE LÆGGER EN DÆMPER PÅ

FÆRRE BILER PÅ VEJENE FÅR FLERE TIL AT KØRE FOR STÆRKT

DER ER BLEVET trådt lidt ekstra på speederen, siden corona-krisen ramte Danmark. Men bilisterne holder igen, når de nærmer sig landets stærekasser, viser et notat fra Vejdirektoratet. Tallene fra Vejdirektoratet viser, at andelen af trafikanter i de store byer, der i hverdagene kører hurtigere end hastighedsgrænsen, er steget med cirka 10 procentpoint i forhold til før perioden med corona.

»Det skal dog påpeges, at selv om overskridelserne procentvis er øget, så er det samlede antal trafikanter, der kører for stærkt, faldet som konsekvens af, at trafikken på vejen stort set er blevet halveret i den seneste tid,« skriver Vejdirektoratet. ■ cgr

> [pro.ing.dk/6220](#)

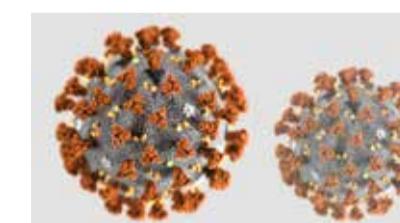
66

Skulle det vise sig dokumenteret, at vores arrangement faktuelt har været medvirkende årsag til det aktuelle smittetal i Herning, er vi naturligvis meget kede af dette og beklager.

CASPER CASSØE

Direktør, Dansk Varmblods Hingstekåring, i kommentar til stor smitteudbredelse i Herning efter hestestævnet i byen 4.-8. marts.

> [ing.dk/233658](#)



MERE PÅ ING.DK CORONAVIRUS

Følg Ingeniørens dækning af covid-19-pandemien på

> [ing.dk/fokus/coronavirus](#)

Tilmeld dig nyhedsbrevet ING/Coronavirus på

> [ing.dk/coronavirus](#)

Summit Electronics overtager forhandlingen af PCB Piezotronics komplette program af industrielle sensorer i Danmark



Accelerometre og vibrations sensorer

PCB Piezotronics fremstiller præcisionsaccelerometre til måling af vibrationer, stød, acceleration og bevægelse til overvågning, kontrol og test.



Vibrations transmittere

Overvåg vibrationsniveau i anlægs- og procesmaskiner. Få afgørende data der fører til øget produktivitet og rentabilitet.



Vibrationsswitche

En vibrations switch er en simpel beskyttelsesanordning, der registrerer vibrationer og udløser en alarm eller slukker for en maskine, hvis vibrationen overstiger et forudindstillet niveau.



Member of Summit Group

www.summit.dk | info@summit.dk | +45 48 47 59 19 | Stamholmen 147 DK-2650 Hvidovre Danmark

DET TALER VI OM PÅ ING.DK

HVAD MED DATASIKKERHEDEN VED MASSIVE TESTS?



Hele den danske befolkning vil kunne testes for coronavirus to gange på fire uger, har branchefolk fremført på ing.dk.

Blandt læserne skabte det debat om bl.a., hvordan de mange prøver skulle håndteres – og hvad konsekvensen af svarene skulle være.

Frank Jumppanen Andersen

Det nytter ikke, at vi teoretisk kan teste alle, hvis vi ikke har nogen klar til at håndtere resultaterne – og i disse GDPR-tider kan det nok ikke klares med udveksling af regnark.

Ole Rasmussen

Kunne man gøre det frivilligt at deltage ... og kunne man få sit svar på SMS, så tror jeg 90 pct. gerne vil.

Flemming Bach Thomassen

Vi kunne lade universiteterne teste for covid-19-smitte uden om hospitalerne for ikke at belaste dem yderligere. De kunne så teste dem med lette symptomer og mistanke om smitte, ved henvisning fra læge, eller

evt. egen henvendelse. Universiteterne skal så selv registrere og informere de testede, som så kan give informationen videre til hospitalerne, hvis det kommer dertil for dem.

Anders Jakobsen

Selvfølgelig skal vi gøre alt for at tænke den enkeltes anonymitet ind i det her, men lad os prøve at holde tingene op imod hinanden; hvad er værdest: Vi tilbyder personer frivilligt at lade sig teste, designer det, så det kan gøres så anonymt som muligt, men accepterer, at vi ikke har gennemtænkt alle scenerier, og at vi risikerer datalæk. Vs. at vi accepterer suspension af forsamlingsfriheden.

Finn Okkels

Hvis man i Danmark kan afholde valg og med blyanter og papirudskrifter holde styr på, hvem der har stemt hjemme, hvem der har brevstemt, og hvem der har stemt i valglokalet, så kan man nok også holde styr på plus eller minus i forhold til disse analyser.

Christoffer Hansson

For at testen skal have en effekt i bekämpelsen af virus, skal vi have svar hurtigt. Er det positivt, skal vi efterfølgende i karantæne, og alle

vi har været sammen med skal testes osv. Det burde være *drive-in*, vent på svar, action. Action er så drej til højre og kør hjem, hvis du er negativ, er du positiv, så drej til venstre og udfyld følgende information, før du kører hjem i karantæne.

Anders Jakobsen

Nu var spørgsmålet jo, hvordan vi kan udnytte den kapacitet, artiklen omtaler. Det kan ikke bruges på den måde, du foreslår, bl.a. fordi hver kørsel rummer mange enkeltpøver, og svarene ikke er øjeblikkelige. *Drive-in* med øjeblikkelig svar ser ud til at være en mulighed for antistofprøven om meget få dage. Når kapaciteten er stor nok til at opfylde sundhedspersonalets behov, så kan vi bede *raske* personer, der mistænker, at de har været ramt af virusset om at køre hen og få en sådan test.

Peter Riis

Prøv at gennemtænke scenarierne ud fra præmissen: Det store flertal af borgere er velinformerede og i stand til at handle fornuftigt og hensigtsmæssigt i forhold til coronavirussen, når blot de forsynes



gengæld data til en simpel database (kundekartotek) med de mest basale informationer, som sundhedsvæsenet senere kan arbejde videre med.

Carl-Erik Ravn

Og når 'alle' så efter fire uger er testet, hvad så? Skal alle, der blev testet negativ, så testes igen, igen?

Finn Okkels

Det er et godt spørgsmål. Så længe der ikke er en behandling eller vaccine eller andre løsninger til at undgå udvikling af alvorlig sygdom i forbindelse med covid-19, må vi jo nok tænke nyt og græsrodsagtigt. Det er sikkert en god idé at teste måske hver 2. måned, så der ikke upåagtet spreder sig ny smitte i større stil. ■

MERE PÅ ING.DK

BLAND DIG

Læs hele artiklen og **deltag selv i debatten** på

> ing.dk/233562

Generalforsamling 2020

ISP Pension holder generalforsamling den 29. april 2020 kl. 17

Generalforsamlingen holdes hos IDA Conference Kalvebod Brygge 31-33, 1780 København V.

Er du medlem af pensionskassen, vil du modtage indkaldelse via den digitale postkasse på isp.dk medio april – her kan du læse mere om, hvordan du afgiver fuldmagt eller tilmelder dig. På hjemmesiden finder du også al materiale til brug for generalforsamlingen herunder årsrapport 2019 og dagsorden.

COVID-19

Pensionskassen følger løbende med i myndighedernes udmeldinger vedr. COVID-19 og hvordan det påvirker afviklingen af generalforsamlingen. Det er pensionskassens holdning, at generalforsamlingen afvikles, medmindre det går imod myndighedernes anbefalinger eller forbud.

Generalforsamlingen afvikles under alle omstændigheder uden forplejning, mulighed for rådgivning og oplæg inden generalforsamling for at undgå mindst fysisk kontakt. Pensionskassen opfordrer til, at du afgiver fuldmagt og dermed undgår at deltage fysisk.

Læs mere på isp.dk/gf2020



ELEKTRONIK



En tidlig prototype på Oticons teknologi til styring af høreapparatet ved hjælp af øjenbevægelser bestod af en kloset hætte fyldt med elektroder.
Foto: Eriksholm Research Center/Oticon

INTERFACE SE PÅ MIG, NÅR JEG TALER TIL DIG!

Hjernebølger styrer høreapparatet

Danske Oticon arbejder på at bruge hjernens og øjnene elektriske signaler til at retningsbestemme et høreapparat, når mennesker med høretab sidder i larmen på en restaurant.

Af Laurids Hovgaard

lah@ing.dk

Kan man forbedre taleforståelsen ved at styre fremtidens høreapparater ud fra synsretning og hjernebølger? Ja, er det korte svar, når man spørger Carina Graversen, der er forsker ved Oticons selvstændige forskningscenter Eriksholm Research Center i udkanten af Helsingør.

Sammen med sine kolleger har hun de seneste fem år undersøgt, hvordan man kan bruge hjernens og øjnene elektriske signaler til at fokusere et høreapparat på den taler, brugerne kigger på.

Helt konkret måler Carina Graversen de elektriske signaler fra hjernen, der opstår, når de mere end 11 milliarder nerveceller i hjernen er på arbejde, samt de elektriske signaler, der hele tiden er til stede

i øjnene. Det gør hun med en lille elektrode, der placeres inde i øret. Efter flere års test har hun og hendes kolleger udviklet en metode til forholdsvis simpelt at måle, hvordan øjnene bevæger sig i forhold til næsen, hvilket giver en klar indikation af, hvem en høreapparatbruger taler med i et lokale med mange mennesker.

Hvis man ved, hvor en høreapparatbruger kigger hen, kan man justere høreapparatet, så lyden bedre modtages herfra, mens den omkringliggende støj filtreres væk.

»Vi prøver at forstå, hvordan man bedst kan styre høreapparatet, så vi kan hjælpe hørehammede med bedre at fokusere i situationer med meget baggrundsstøj,« siger Carina Graversen.

Signaler fra øjnene

Hendes arbejde med at udnytte EEG-signaler begyndte som en del af EU-projektet Cocoha tilbage i 2015.

»Projektet startede oprindeligt med at anvende hjernens signaler, hvor udfordringen dengang var, at det tog et minut at foretage den begragning, og det er alt for lang tid at vente, når man står midt i en samtalé på en restaurant, ligesom målingen blev lavet med en stor upraktisk hætte med elektroder, som ingen

ville gå medude i virkeligheden,« siger Carina Graversen.

Ret hurtigt fik det forskerne til at fokusere på øjnene elektriske signaler som en indikator for, hvor brugeren kigger hen med stor nøjagtighed i retning og i, hvornår personen flytter blikket.

Siden de første forsøg for fire-fem år siden er der sket meget. Elektroderne er blevet bedre og mindre, så Oticon i dag har funktionelle elektroder, der kan placeres inde i øret, ligesom de matematiske modeller, der sorterer i hjernens forskellige elektriske impulser, er blevet mere effektive.

66

En af de første bruger-tests var med min mor tilbage i 2016, og hun bliver ved med at spørge, hvornår løsningen kommer på markedet.

CARINA GRAVERSEN

Civilingeniør med speciale i biomedicinsk teknologi, forsker ved Oticons forskningscenter Eriksholm Research Center

»I dag er vi nede på otte sekunders beregninger af hjernebølgerne for at bestemme, hvem man lytter til. Beregninger for at bestemme øjenbevægelserne er dog langt mindre og kan foretages stort set uden forsinkelse. Dette skyldes, at i traditionelle EEG-målinger er signalerne fra øjnene bevægelser en af de helt store støjkilder. Fordi det signal er meget kraftigere end de andre signaler, kræver det ikke store matematiske modeller at isolere,« siger Carina Graversen.

Med udsigten til at få adgang til nye, endnu hurtigere enheder til signalbehandling, er det håbet, at Oticon i løbet af de næste år kan presse svartiden ned på millisekunder fra en EEG-elektrode i øregangen, som er koblet på en høreapparat.

Men kroppen er ikke altid helt så simpel at måle på, for når vi flytter blikket fra en person til en anden, sker det ikke kun med øjnene; vi bruger også hovedet og hele kroppen til at fokusere.

Derfor har Oticon-forskerne også brug for et gyroskop/accelerometer, der mäter hovedets bevægelser.

Naturlig styring

Det at lave såkaldte brain-computer interfaces, hvor signaler fra hjernen omdannes til handlinger

i f.eks. et høreapparat, en protese eller noget helt tredje er langtfra en ny disciplin. Ud over høreapparater har Carina Graversen arbejdet med proteser.

»Den type interfaces skal være nemme. Det dur ikke, at du skal løfte skulderen for at bevæge benet, for det er ikke en naturlig bevægelse. Det gode ved vores øjenstyring er, at det foregår helt naturligt, og man skal ikke anstrengte sig for at gøre det rigtigt,« siger Carina Graversen.

»En af de første brugertests var med min mor tilbage i 2016, og hun bliver ved med at spørge, hvornår løsningen kommer på markedet, og det er nogenlunde samme reaktion, vi får fra alle testpersoner. Så det kommer til at have en stor betydning for mange mennesker med høretab.

Oticon har også testet løsningen på almindeligt hørende, og her er tilbagemeldingen den samme – det virker, selv hvis man ikke har problemer med hørelsen i forvejen.

Oticon kalder indtil videre deres EEG-løsning for en *restaurant problem solver*, for det er netop i den type situationer, når vi sidder ved et bord i et lokale med meget støj, at en høreapparatbruger kan ...

FORTSÆTTES PÅ NÆSTE SIDE

FORTSAT FRA FORRIGE SIDE

... få ekstra glæde af den retningsbestemte styring.

»Hvis vi rejser os op og bevæger os rundt, så bliver udfordringen lige en tak større,« siger Carina Graversen.

Det indikerer samtidig, at løsningen kun er et skridt på vejen til at løse det endnu mere komplekse *cocktail party problem*: at kunne adskille stemmer fra hinanden, når de bevæger sig rundt i et støjende miljø.

Foreløbig kan restaurant-løsningen nemlig ikke direkte overføres til eksempelvis trafikken, hvor det kan have katastrofale konsekvenser, hvis al baggrundstøj sorteres fra.

Hele tiden nye udfordringer

»Vi er et godt skridt på vejen, men der dukker hele tiden nye udfordringer op. Eksempelvis kan det være trættende, og måske endda socialt akavet, hvis man hele tiden skal holde fokus på den person, man taler med. Der skal helst være plads til at kigge ned på tallerkenen eller tale kort med en tjener, uden at fokus forsvinder, og lydbilledet munderes,« siger Carina Graversen.

En bud på den udfordring kan være at bruge machine learning-algoritmer til at analysere, hvornår man taler direkte med en person i længere tid, og hvornår der kun er tale om en kort afbrydelse.

Selvom Oticon har arbejdet med at styre høreapparater med hjerne-

bølger i smart fem år, er projektet stadig under udvikling, og der går formentlig omkring fem år, før et kommersieltilgængeligt høreapparat kan justeres ved hjælp af elektriske signaler fra hjernen.

»Lige nu fokuserer vi på at fremstille udviklingshøreapparater med adgang til de nødvendige sensorer. De kan p.t. ikke kobles trådløst på vores høreapparater. Vi er stadig på forskningsniveau, og vi er endnu ikke klar til at integrere det i selve høreapparatet.«

Hun nævner to primære udfordringer. Dels skal hardware kunne håndtere de nye ekstra beregninger, uden at batterilevetiden bliver forkortet, dels skal det pakkes ind i ekstremt små og lette høreapparater.

»Derudover skal vi have undersøgt, hvordan vi kommer tættest på en naturlig adfærd, altså hvordan vi bedst justerer høreapparatet efter input fra de elektriske signaler. Og vi skal hele tiden undersøge, hvordan andre teknologier påvirker vores høreapparater,« siger Carina Graversen.

For hvis det lykkes Oticon at fremstille en lille EEG-måler, der kan integreres i et høreapparat, åbnes der for en række nye teknologiske muligheder. Fremtidens høreapparater vil kunne styres direkte fra hjernen og øjnene uden brug af knapper og fjernbetjeninger, ligesom det løbende vil kunne tilpasses sig brugerens behov for mere eller mindre hjælp. ■



Projektet er stadig på forskningsstadiet, men sammenlignet med 'badehætten' på forrige side er der sket fremskridt: I dag er teknologien klemt ned i tre små elektroder, der placeres i øret. Foto: Eriksholm Research Center/Oticon

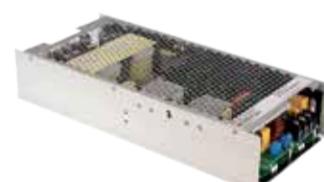
Mean Well 1000W+ strømforsyninger

Mean Well har mange produkter over 1000W med features som PMBus/CANBus, programmerbar Vout/lout, PRGM ladekarakteristik samt Vout op til 125V.



UHP-serien, 1000 – 2500W Blæserløst Design

- PRGM udgangsspænding og strøm
- 90-264Vac input, 96% effektivitet
- Arbejdstemperatur -30 til 70°C
- Indbygget PMBus (option CANBus)



HEP-serien, 1000W Blæserløst Design

- Fuldt indstøbt, exceptionel robusthed
- Programmerbar lout & Vout
- Bredt temperaturområde -40 til 70°C
- Prgm. ladekarakteristik



DPU-serien, 3200W Programmerbar

- PRGM udgangsspænding og strøm
- PMBus eller CANBus
- Høj effektivitet op til 94.5%
- Parallelt op til 16.000W



RST-serien, 5000-10.000W, 3 fase Strømforsyninger

- Programmerbar High Power enheder op til 10.000W
- I parallel mode op til 20.000W
- Kan bruges både med og uden 0-leder
- Programmerbar Vout og lout fra 20-100 (120%)



Power Technic ApS

Tlf.: 70 208 210
salg@powertechnic.dk
www.powertechnic.dk

Læs mere om disse
strømforsyninger her,
ved at skanne QR-koden



E-20 sætter fokus på **Udvikling i Danmark** - for at skabe udvikling i Danmark

Et helt nyt tiltag på Danmarks største elektronikmesse E-20 samler danske udviklingshuse i et epicenter af specialister og innovative løsninger.

I temaområdet "Udvikling i Danmark" får du et enestående indblik i den store viden og erfaring, der er til rådighed inden for landets grænser.

Fra idé til færdigt produkt

E-20 gør det nemt for dig! Gå på opdagelse i et hav af knowhow, løsninger og ressourcer, som din virksomhed kan drage nytte af.

Alt samlet ét sted, så du kan finde præcis de kompetencer, du leder efter - lige fra idé til konstruktion og produktion.

Danmarks største elektronikmesse

Gratis adgang ☈ Stort konferenceprogram ☈ Markante udstillere
Unikke temaområder ☈ Knowhow, kapacitet og kompetencer

Mulighederne er mange... Styrk din udvikling - i Danmark!

Vi ses på E-20
1. - 3. september 2020



ODENSE CONGRESS CENTER

elektronikmesse.dk

MOBILNET MED DRONER OG DIGITALE TVILLINGER I VÆRKTØJSKASSEN

Foryngelse af masteskoven skal sætte

TDC og Ericsson er i gang med at udskifte over 3.500 mobilmaster, så de er klar til 5G. Men også 4G får glæde af opgraderingen.

Af Laurids Hovgaard

lah@ing.dk

Det suser godt om øerne her på taget af en industribygning på kajen i udkanten af Nordhavn i København. To teknikere arbejder koncentreret med at udskifte radioer og antenner på taget, så TDC bliver klar til at tånde for næste generation mobilnetværk, 5G, i løbet af de kommende år.

Da Ingeniøren tager turen op på taget med en kran sammen med det nye udstyr fra Ericsson, gynger det en smule. Faktisk er vejret, ud over corona-pandemien, den største udfordring, når man som TDC og Ericsson skal udskifte over 3.500 mobilmaster i Danmark i løbet af 2020.

»Især blæsten giver os problemer. Vi kan godt arbejde i regnvejr og kulde, faktisk ned til -25 grader. Men blæsten gør det farligt at

flytte det tunge udstyr. Da vi var på Bornholm i februar, måtte vi indstille arbejdet på grund af storm,« siger Niclas Backlund, landechef for Ericsson i Danmark.

Den store udskiftning har to årsager. Dels valgte TDC sidste år at skifte netværksleverandør fra kinesiske Huawei til svenske Ericsson, dels er det ved at være tid til et generationsskifte i mobilteknologi – fra 4G til 5G. Den slags generationsskifter sker med omkring ti års mellemrum.

Det tager normalt en dags arbejde pr. mast at foretage hele skiftet, hvor især arbejdet med kabling fra antennen til de aktive radioer og videre ind i den bagvedliggende fiberinfrastruktur tager tid. I områder med mange beboelsesejendomme, som Københavns Nordhavn, foregår udskiftning i dagtimerne, mens områder med mange erhvervsejendomme bliver opgraderet om natten. Og selv om mange danskere nu opholder sig på hjemmeaddressen også om dagen, holder TDC fast i den plan, for ellers ville nattearbejdet i boligområderne kunne forstyrre beboernes søvn.

»Overordnet går det rigtigt godt, og vi følger planen med enkelte



Omkring 200 master er gennem det seneste år blevet overfløjet af droner. Med fotos fra alle vinkler har de gjort det muligt at skabe digitale tvillinger af masterne, så kabelføring har kunnet planlægges. Foto: Ericsson

undtagelser som stormen på Bornholm. Og så betyder covid-19-situationen, at vi tager alle forholdsregler og begrænser risici, så infrastrukturen ikke risikerer udfald, eksempelvis udskifter vi ikke sites ved ho-

spitaler og andre samfundskritiske installationer. Vi gør, hvad vi kan, for at fortsætte udrulningen, blandt andet fordi vi dermed også bringer mere kapacitet ind i 4G-nettet,« siger Toke Binzer, afdelingsdirektør

DRIFTSIKKER I HÅRDE INDUSTRIMILJØER

Pålidelige forbindelser til alle applikationer

+ Standard og individuelt kundetilpassede kontakter

+ Pålitelig kontaktteknologi til problemfri drift

Stabile elektriske kontakter med

- ⊕ Mest pålidelige forbindelser
- ⊕ Bedste strøm-belastbarhed
- ⊕ Flest mating cycles



ODU-MAC®

Modulært konnektorsystem til kombination af power, signaler, fiberoptik, væske og trykluft.

www.odu-denmark.dk

ODU

A PERFECT ALLIANCE.

fart på nettet

i TDC Net og ansvarlig for selskabets udrulning af 5G.

Større kapacitet allerede nu

De nye mobilmaster kommer nemlig ikke kun til at forbedre kapaciteten i de kommende 5G-netværk, som først for alvor bliver taget i brug fra 2021. Det nuværende 4G-netværk får også et gevældigt kapacitetsboost.

»Vi ser signifikante kapacitetsforbedringer på 4G, både download og upload. Jeg har set eksempler på 125 Mbit/s download, hvor jeg tidligere havde 25 Mbit/s. Nogle steder vil kapaciteten vokse gange fem, mens det andre steder kun er 20 procent. Det afhænger meget af lokationen,« siger Toke Binzer.

Når TDC pludselig kan skrue så meget op for hastigheden, skyldes det, at den samlede kapacitet i netværket bliver forbedret med nye antenneteknologier som MIMO (Massive Input Massive Output, red.). Helt enkelt forbedres signalet ved at bruge flere antenner både i mobilmasten og i din smartphone. Det betyder, at der kan sendes og modtages på forskellige kanaler samtidig. Med 3G brugte man typisk

én antenné til at sende og én til at modtage. I 4G anvender man såkaldt 4x4 MIMO, altså fire antenner til at modtage og fire til at sende. Med Ericssons nye 5G-udstyr er de oppe på 64x64 MIMO, hvilket betyder, at man kan retningsbestemme signalen mere effektivt.

»Det er ikke kun antennerne på mobilmasterne, der bliver bedre, det gør antennerne i vores smartphones også. Det betyder samlet, at vi kan anvende 4G-frekvenserne mere effektivt og øge kapaciteten, hvilket der i den grad også er brug for. Vi ser en årlig vækst i brugen af mobildata på omkring 40 procent, og derfor er der brug for at øge kapaciteten i netværket,« siger Niclas Backlund.

Når TDC skifter til 5G, vil hastighederne tage endnu et voldsomt hop i vejret, blandt andet fordi TDC forventes at kunne tage højere frekvensbånd i brug. Men da der endnu er meget få danskere, der ejer 5G-kompatibel elektronik, er det svært at sige noget stålfast om hastigheder og kapacitet i de nye 5G-netværk. TDC åbnede tilbage i december et testområde ...

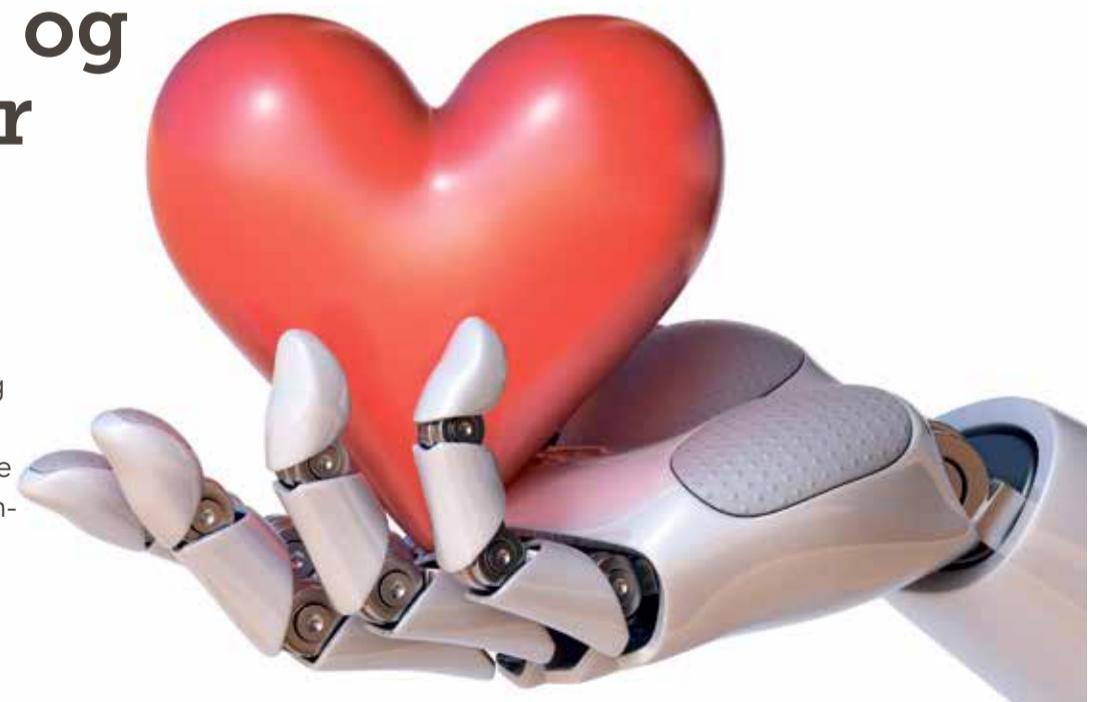
FORTSÆTTES PÅ NÆSTE SIDE



Det er Ericsson, der står for udskiftningen af TDC's over 3.500 mobilmaster, så de er klar til 5G. Foto: Laurids Hovgaard

Ved du hvor stor en forskel avanceret elektronik og software kan gøre for vores helbred?

Siden 1985 har Prevas assisteret førende virksomheder indenfor Life Science-sektoren i udviklingen af livreddende medicinsk udstyr og apparater, der bidrager til en mere effektiv behandling af patienter indenfor mange områder. Der stilles høje krav til medicinsk udstyr hvor brugervenligheden og kvaliteten skal være i top - og det er netop dér, vores specialister har deres spidskompetencer.



Prevas
Hello Possibility.

Læs meget mere om Prevas på www.prevas.dk eller følg os på de sociale medier.

FORTSAT FRA FORRIGE SIDE

... i Helsingør med fem 5G-aktive mobilmaster, som virksomheder kan bruge til at teste forskellige applikationer på.

»I Helsingør har vi set forbindelser på 1,6 gigabit/s på 5G-netværket, som kører samtidig med rigtig trafik over 4G på de samme master,« siger Niclas Backlund.

Droner bag digitale 3D-modeller

En meget stor del af udskiftningsarbejdet handler om planlægning. Hvordan placeres det nye udstyr bedst, hvordan skal kablingen trækkes mellem antenner, radioer og videre ind i fibernettet og hvordan kommer man til og fra mobilmasten med det tunge udstyr?

For at kunne svare bedst på de spørgsmål har Ericsson, sammen med TDC, besøgt alle eksisterende mobilmaster siden sidste år. Omkring 200 af dem er blevet besøgt med en drone med et 360-graders kamera.

»Vi bruger droner på de steder, hvor det er svært at komme til. Her tager dronen billeder af installationen fra alle tænkelige vinkler. Når vi kobler dronerne på servere, kan vi skabe en digital 3D-model, som viser, hvordan kablerne er placeret, og simulere forskellige kablingsløsninger,« siger Niclas Backlund.

I Danmark har brugen af droner forkortet det indledende besøg fra fire timer til en time. Samtidig er risikoen for arbejdssulykker markant mindre, fordi det ikke er nødvendigt for teknikere at kravle i master, der ofte er placeret på svært tilgængelige steder.

Danmark har været testland for Ericssons arbejde med drone-inspektion, som nu er blevet brugt til at inspicere over 20.000 mobilmaster verden over.

Dronerne har dog også deres begrænsninger. Eksempelvis kan det være svært at få flyvetilladelse i tætbebyggede byområder, og derfor bliver droner ofte heller ikke brugt,

“

I Helsingør har vi set forbindelser på 1,6 gigabit/s på 5G-netværket, som kører samtidig med rigtig trafik over 4G på de samme master.

NICLAS BACKLUND

Landechef, Ericsson i Danmark

når mobilmasten er placeret på et tag af en bygning, som det er tilfældet i Nordhavn.

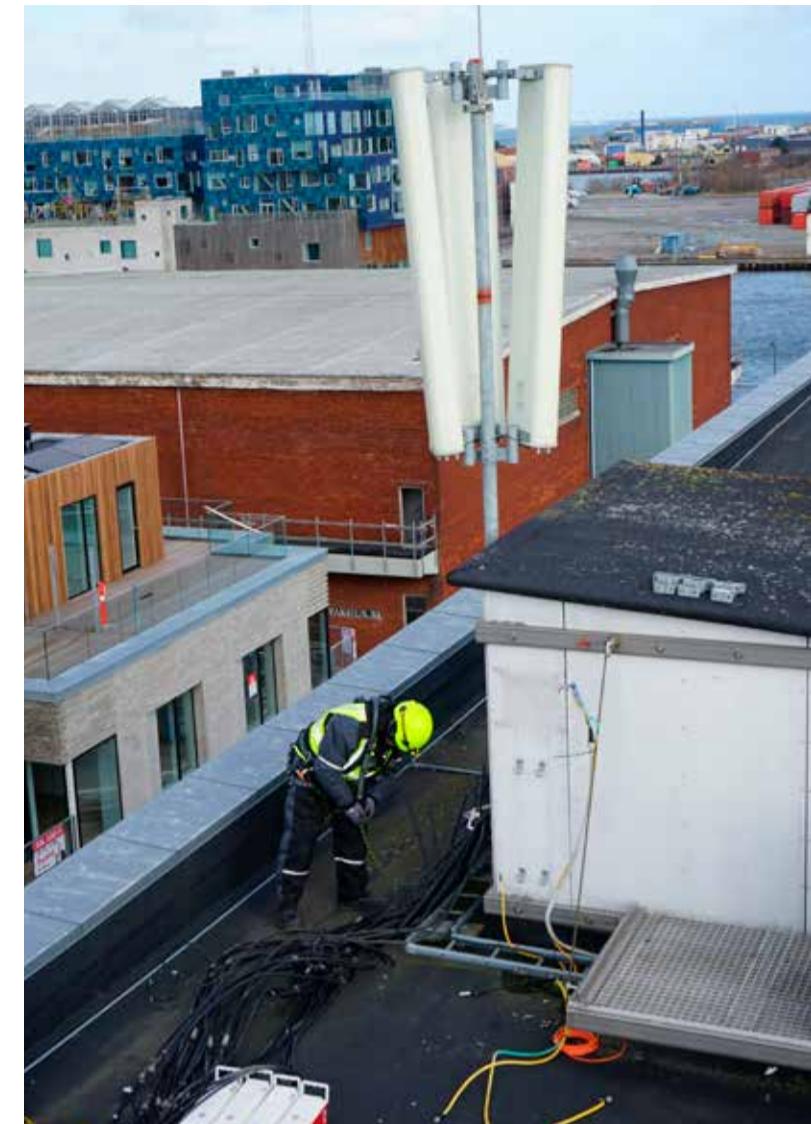
Indstiller på afstand

Men når først det nye udstyr er monteret og indstillet, så kræver det ikke mange besøg.

»Vi kan styre antenner og radioer på afstand, og vi kan eksempelvis frit omkonfigurere radioer mellem forskellige kombinationer af 2G-, 3G-, 4G- og 5G-mobilteknologien, ligesom antennernes vertikale retning kan ændres,« siger Niclas Backlund

Udskiftningen foregår lige nu i to spor; et fra Nordsjælland og ned over Sjælland, Lolland-Falster og Fyn, og et fra Sønderjylland og op igennem Jylland. TDC forventer, at udskiftningen bliver afsluttet i løbet af 2020, men har endnu ikke sat en dato på, hvornår de forventer at aktivere det nye 5G-netværk. Det afhænger blandt andet af, hvornår myndighederne afslutter frekvensauktionen på 3,5 GHz-båndet, der er udpeget som et centralet 5G-bånd. ■

Der skal trækkes mange kabler, når antenner og radioer på en mobilmast skal udskiftes. Arbejdet tager som regel en dag. Foto: Laurids Hovgaard



cypax

Elektronikkomponenter
til store og små produktioner



Priser og lager
www.cypax.dk

* Tlf: 97 10 11 88 * E-mail: mail@cypax.com
www.cypax.dk

GENBRUG EU VIL CIRKULERE MERE

Forbrugere skal have ret til reparation

Elektronik skal leve længere samt være lettere at reparere og genanvende, lyder det i ny EU-plan.

Af Laurids Hovgaard

lah@ing.dk

Fra næste år har de europæiske forbrugereudsigt til at få en ny rettighed: retten til reparation. Sådan lyder det fra EU-Kommisionen i en handlingsplan for cirkulær økonomi, der blev lanceret for nylig, og som er et delelement i New Green Deal – EU-Kommisionens plan for reduktion af udledningen af drivhusgasser.

»For at opnå klimaneutralitet i 2050, bevare vores miljø og styrke den økonomiske konkurrencedygtighed, har vi brug for cirkulær økonomi. I dag er vores økonomi primært lineær, og kun 12 procent af materialer og ressourcer bliver ført tilbage i økonomien. Mange produkter går i stykker for nemt, kan ikke genbruges, repareres eller genanvendes eller er kun fremstillet til engangsbrug,« siger Frans Timmermans, vicepræsident i EU-Kommisionen og ansvarlig for New Green Deal, i en pressemeldelse.

Derfor skal europæiske forbrugere have bedre muligheder for at få repareret forbrugerelektronik som smartphones, tablets, printe-

re og bærbare computere fra 2021. Det skal ske gennem strammere lovgivning for elektronikprodukter, der sælges i EU, blandt andet ved at give lettere adgang til manualer, reservedele og reparationsservices, ligesom EU fortsætter med at arbejde for en fælles oplader-standard.

EU-Kommisionen vil også undersøge, hvordan den kan lovgive mod planlagt forældelse, blandt andet ved at tvinge producenter til at garantere levetider for produkter, der rækker ud over den nuværende toårige garantiperiode. Samtidig vil kommissionen gøre det muligt for medlemslande at bruge momsregler til at tilgodese nye reparationstjenester. En central del af planen bliver at udvide det eksisterende Ecodesign-direktiv, så det omfatter flere produktkategorier, herunder forbrugerelektronik som smartphones, tablets og computere.

Tyskland tyvstartede

EU-planen kom, kort efter at Tyskland havde fremlagt en lignende plan, og en del af de tyske forslag går igen i den europæiske plan. Blandt andet foreslår Tyskland at forbyde destruktion af nye elektronikprodukter, der ikke kan sælges.

Samtidig har EU grebet den tyske idé om et digitalt produktpas, der skal følge alle elektronikprodukter og indeholde en række oplysninger om, hvordan produktet er produceret, hvordan det bedst repareres, hvor reservedele er tilgængelige, og hvordan produktet bortskaffes. ■



KLIMA FUNDAMENTET UNDER ARKTIS VAKLER

Permafrosten er vågnet

Infrastruktur og landskaber i Arktis påvirkes, når permafrosten tør. Konsekvensen for klimaet er mere kompliceret, for udviklingen øger både udledning og optag af drivhusgasser.

Af Jens Ramskov
ram@ing.dk

Arktis er under forvandling. Det ses, det mærkes, og data viser det. I februar 2020 var der 620.000 km² mindre areal med havis end gennemsnitligt på samme tid i årene 1981–2010. Mellem 1992 og 2018 smelte 4.000 mia. ton af den grønlandske indlandsis. Resultatet var en stigning i verdenshavene på 11 mm. Under den ekstremt varme sommer i 2019 alene smelte 600 mia. ton is.

Tallene stammer fra henholdsvis det internationale IMBIE-projekt, der holder øje med massebalancen på Jordens iskapper, National Snow & Ice Data Center i USA og en helt ny artikel i Geophysical Research Letters.

For mennesker i Arktis er det dog på mange måder et større problem, at det faste

fundament flere steder under lufthavne, veje og huse vakler, når permafrosten tør.

En international forskergruppe med deltagelse af lektor Thomas Ingeman-Nielsen fra DTU Byg fremlagde sidste år i Nature Communications målinger, der viste, at temperaturen i permafrostlaget i 10-års-perioden 2007–2016 steg med næsten en halv grad.

De største temperaturstigninger findes, hvor permafrosten i forvejen er koldest – lavere end 5 minusgrader. Dramatisk, men det har på den anden side ikke den helt store betydning. Fundamentet er stadig rock solid.

Blod is deformerer

De laveste temperaturstigninger fandt forskerne, hvor permafrosttemperaturen var relativt høj – kun nogle få grader under nul.

»Det er i virkeligheden meget værre, for det betyder, at energien, der går ned i jorden, er med til at smelte is,« siger Thomas Ingeman-Nielsen, der på DTU har målt, hvordan permafrostlag fra Grønland allerede ved temperaturer på -4 °C bliver bløde.

Da is kan udgøre op til 50 pct. af permafrosten – i visse tilfælde endnu mere –

fører det til store deformationer og forandringer, der sætter præg på både bebyggede områder og naturen.

Professor Bo Elberling, leder af Center for Permafrost på Københavns Universitet, forklarer det på denne måde:

»Permafrost virker stabiliserende på en lang række processer. Men når de øverste lag af permafrosten tør, løber smeltevandet væk, dele af landskabet kollapser, risikoen for erosion stiger, og omsætningen af organisk stof i jordmiljøet forøges.«

De synlige tegn er sætningsskader på huse, veje og anden infrastruktur. Sådanne skader kan ikke undgås, selv når det permanent frosne lag i jorden er uforandret, da der over dette findes et aktivt lagt, som tør om sommeren og fryser om vinteren, men effekten forstærkes naturligvis, når det permanent frosne lag tør ovenfra.

Fryse-tø-processer giver også anledning til karakteristiske former i landskabet, der er tydelige fra luften. Selv de koldeste permafrostlandskaber er i konstant forandring.

20-70 cm vil tø i Grønland

Energitransporten ned i jorden er langsom, så det tager adskillige år, før effekten af højere lufttemperaturer ses i

“

Permafrost kan være smukt, ufatteligt gammelt og ganske uforudsigeligt. Det er en skjult og ukendt verden for de fleste, men den er kommet på de flestes læber. Det skyldes, at vi frygter, at ‘kæmpen vågner’.

BO ELBERLING

Professor, leder af Center for Permafrost, Københavns Universitet

permafrostlaget. Alene af den grund vil optøningen af permafrost fortsætte de kommende år.

UD fra modelberegninger er det Bo Elberlings vurdering, at mange steder i Grønland vil mellem 20 og 70 cm af den øverste del af permafrosten tør før 2100.

Under denne proces vil omsætningen af organisk stof give anledning til frigivelse af carbondioxid (CO₂) og den 25 gange så potente drivhusgas methan (CH₄) til atmosfæren.

Enkelte har derfor udpeget tøningen som en tikkende klimabombe, flere er blot stærkt bekymrede, men i forhold til de menneskeskabte udledninger af drivhusgasser er det et marginalt problem, som det bl.a. fremgår af en IPCC-rapport fra sidste år.

Kulstofkredsløbet i permafrostegne er nemlig ganske kompliceret, idet temperaturstigninger også fører til øget plantevækst, der vil optage CO₂ fra atmosfæren.

»De foreløbige undersøgelser tyder på, at kulstofbalancen er tæt på nul,« lyder Bo Elberlings vurdering. ■

LÆS MERE OM PERMAFROST
PÅ DET FØLGENDE OPSLAG

KLIMA SÆRLIGT ARKTIS MÆRKER KONSEKVENSERNE

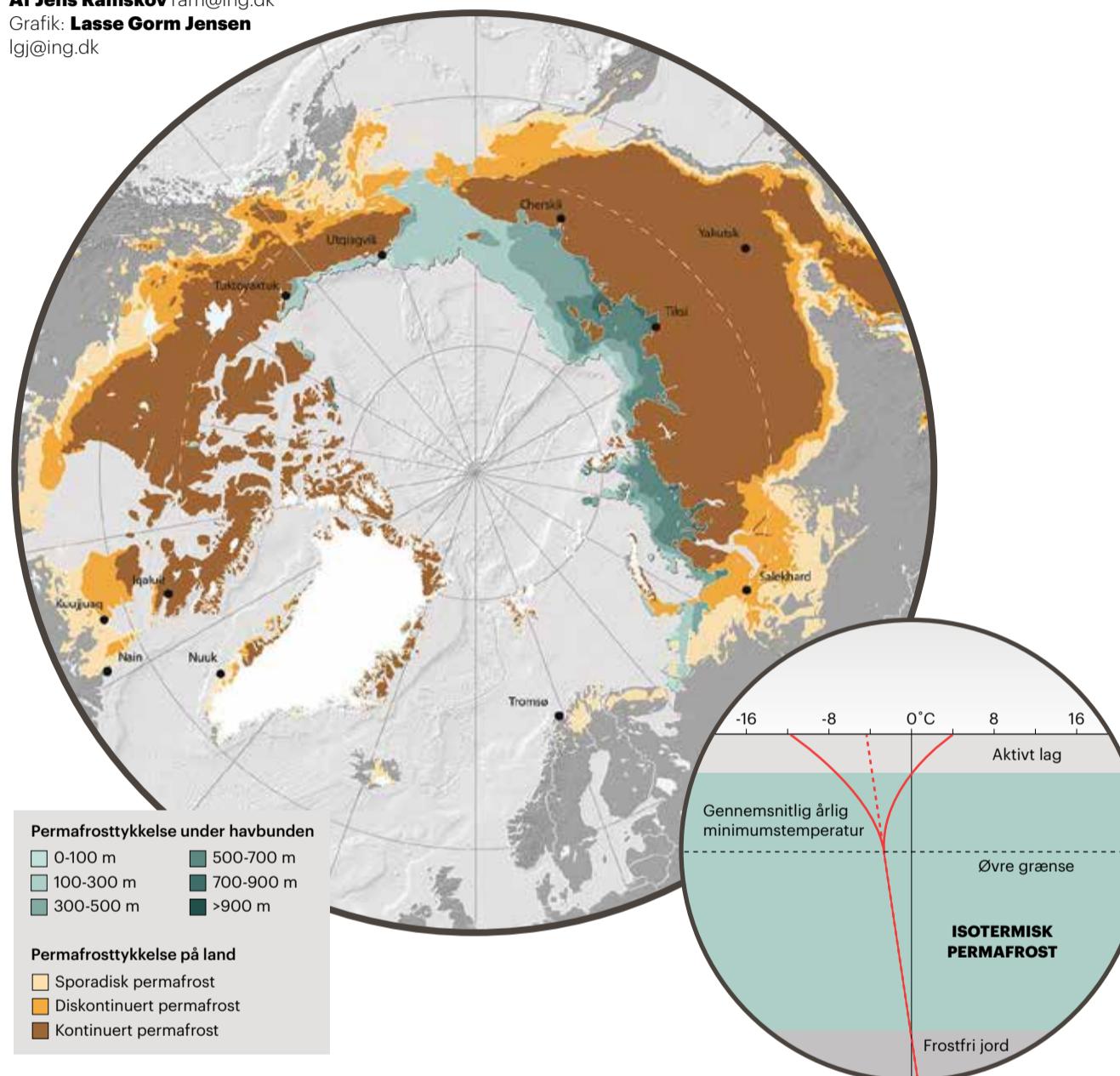
NÅR FROSTEN MISTER GREBET

Både mennesker, natur og infrastruktur må holde for, når jord, der har været frosset i årtusinder, nærmer sig 0 °C.

Af Jens Ramskov ram@ing.dk

Grafik: Lasse Gorm Jensen

lgj@ing.dk



HVAD OG HVOR ER PERMAFROST?

Vi ved, hvor permafrosten er – men det er svært at modellere dens udvikling.

Permafrost er jordlag, som er frosne mere end to år i træk – typisk hvor den årlige gennemsnitstemperatur er -2 °C eller mindre. Under iskapper som Grønlands indlandsis findes ikke permafrost, da isen hæmmer afkøling.

Laget består af jord – herunder silt, som er meget finkornet med egenskaber som en mellemting mellem ler og sand – samt salte og vand. Vandindholdet varierer betydeligt, 50 pct. eller mere er ikke ualmindeligt, men mindre er mere typisk.

Permafrost findes på både på den nordlige og sydlige halvkugle, men er mest udbredt i nord, da det er her, de største landmasser findes. På den nordlige halvkugle indeholder 24 pct. af de isfrie områder – ca. 19 millioner kvadratkilometer – permafrost.

Tykkelse

Permafrostlaget kan variere i tykkelse fra en meter eller mindre til

mere end 700 meter i den nordlige del af Sibirien og Canada. I store dele af Grønland er tykkelsen mere end 100 meter. Ved Thule er tykkelsen målt til 450 meter.

Over permafrostlaget findes et aktivt lag, som tør om sommeren. Det aktive lag kan være helt ned til 10 cm, som det eksempelvis er tilfældet ved Ellesmere Island nordvest for Grønland, og op til 4-5 meter visse steder i Canada og Sibirien.

I området omkring Zackenberg i Nordøstgrønland er tykkelsen af aktivlaget 20-100 cm.

Temperaturstigning

Fra 2007 til 2016 er temperaturen i permafrostlaget generelt steget med 0,29-0,39 °C i henhold til forskellige opgørelser med en usikkerhed på ca. 0,12 °C. Denne trend følger temperaturstigningerne i luften.

Hvis den globale temperaturstigning følger det såkaldte RCP 2.6 scenario, der svarer til en stigning på 2 grader i den globale gennemsnitslufttemperatur i 2100 i forhold til tiden før den industrielle revolution, vil arealet med permafrost

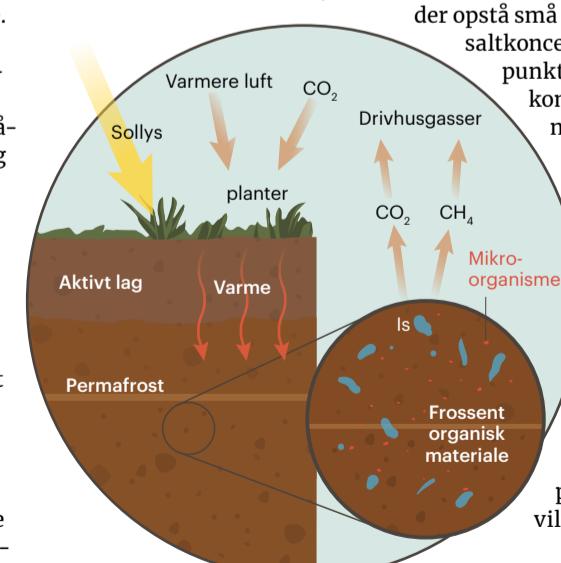
mindskes med mellem 8 og 40 pct. ved udgangen af dette århundrede.

Det vil næsten udelukkende være områder med sporadisk permafrost, hvor permafrostlaget er meget tyndt, der forsvinder. Områder med kontinuert permafrost og meget tykke lag vil ikke kunne tø helt op.

Modellering

Modellering af temperaturændringer i permafrostlaget er omgivet med betydelig usikkerhed. Forskere fra Center for Permafrost ved Københavns Universitet har dog estimeret, at temperaturen 10 meter under jordoverfladen ved Zackenberg i Nordøstgrønland har været mellem -7 °C og -8 °C de seneste 100 år, og at den fra det nuværende niveau på mellem -6 °C og -8 °C kan stige til mellem -2 °C og -3 °C før 2100.

Mange steder i Grønland kan man forvente, at de øverste 20-70 cm af permafrostlaget vil tø i dette århundrede, viser en beregning fra den samme forskergruppe baseret på modellering af vand- og varmetransporten i jorden. ■



Planter går i dybden

Når permafrosten tør, vil planter og andre vegetation vokse og optage mere kulstof.

Forskere fra Center for Permafrost har påvist, at græs, urter og små træer som arktisk birk og pil i Grønland har rødder helt ned til permafrosten, og at de i et varmere klima både får længere og tyndere rødder.

Dermed kan planterne få adgang til det vigtige næringsstof nitrogen, som er afgørende for, at de kan vokse og optage endnu mere CO2 fra luften. ■

DET KOMPLICEREDE KULSTOFKREDSLØB

Skrækscenariet ved smeltesende permafrost er en voldsom frigivelse af drivhusgasser. Men andre forhold trækker i modsat retning.

Indholdet af organisk kulstof i permafrost i Arktis og nordlige permafrostområder skønnes at være 1.400-1.600 milliarder ton. Det er næsten dobbelt så meget som i atmosfæren.

Skrækscenariet er, at en stor del af dette under fortsat global opvarmning frigives til atmosfæren som enten carbondioxid (CO2) eller methan (CH4), hvilket vil være endnu værre, da sidstnævnte er en meget mere effektiv drivhusgas.

Hvis det sker, vil det yderligere øge den globale opvarmning, men så galt går det næppe. Faktisk tyder meget på, at kulstofudvekslingen mellem jord og atmosfære i permafrostegne vil gå i nul eller meget tæt herpå i resten af dette århundrede.

IPCC's 'Special Report on the Ocean and Cryosphere in a Changing Climate' fra 2019 redegør for, at Arktis og de nordlige egne gennem hele Holocæn – perioden efter afslutningen af den seneste istid – har oplagret kulstof. Nyere studier i Alaska indikerer, at tundraregioner nu afgiver noget mere kulstof, end de optager, mens skovområder enten er neutrale eller fungerer som netto-optager af kulstof.

Hvis man benytter disse observationer på hele permafrostområdet, er der nu skønsmæssigt en nettoudledning af CO2 på 0,3 mia. ton. Til sammenligning er den menneskeskabte udledning mere end 100 gange større.

Kulstofkredsløbet i Arktis er dog ganske kompliceret. Professor Bo Elberling fra Center for Permafrost på Københavns Universitet forklarer, at der skal mange flere undersøgelser og målinger gennem flere år i forskellige klimazoner med forskellige vegetationstyper til, før man kan sige noget mere sikret om nettobalancen for kulstofkredsløbet. Men alt tyder på, at den er tæt nul, mener han.

Frigivelse af kulstof

Et gram permafrost indeholder typisk mere end en million bakterier og mange forskellige mikroorganismes. De kan omsætte det bundne kulstof, som er ophobet gennem mange tusinde år, når permafrosten tør.

Undersøgelser har påvist, at visse bakterier kan gå i dvale og overleve i permafrost i flere tusinde år. Nogle kan endda vokse og reproduceres ved helt ned til -15 °C. Det sker sandsynligvis i små områder på få nanometers størrelse, hvor der kan findes flydende vand. Under dannelse af permafrost vil der opstå små lommer med meget høje saltkoncentrationer, hvor frysepunktet er sænket meget. Hertil kommer, at visse mikroorganismes også kan producere antifryseproteiner, som det er også kendt fra fisk, der lever i iskoldt vand.

Når permafrosten tør, vil en type bakterier under fravær af oxygen producere methan. Hvis smeltevandet løber bort, kan der trænge oxygen ind, og andre bakterier, der producerer carbondioxid, vil dominere.

Planter går i dybden

Når permafrosten tør, vil planter og andre vegetation vokse og optage mere kulstof.

Forskere fra Center for Permafrost har påvist, at græs, urter og små træer som arktisk birk og pil i Grønland har rødder helt ned til permafrosten, og at de i et varmere klima både får længere og tyndere rødder.

Dermed kan planterne få adgang til det vigtige næringsstof nitrogen, som er afgørende for, at de kan vokse og optage endnu mere CO2 fra luften. ■



Thompson Drive forbinder University of Alaska i Fairbanks med den nærmeste større vej. Den blev bygget i 2017 som erstatning for en tidligere vej med store sætningsskader. Vejen er med klippemateriale hævet flere meter i forhold til omgivelserne. Det giver kold luft

mulighed for at cirkulere under vejen, så permafosten under den holdes kold. Ud over denne form for passiv køling kan man også bruge aktiv køling med elektrisk drevne kølerør. Det er dyrt i drift, men anvendes eksempelvis ved radarinstallationer på Thulebasen.



Den vestlige del af landingsbanen i Kangerlussuaq i Grønland er utsat for sætnings- og revneskader, som skyldes, at overfladetemperaturen varierer med 60 °C hen over året.

LEVEVILKÅRENE SVINGER

For mennesker i Arktis er udsving i vejret måske et større problem end stigende temperaturer i sig selv.

Rundt regnet fire millioner mennesker lever nord for den arktiske cirkel – heraf er en tiendedel oprindelige folk. Næsten halvdelen bor i Rusland og en sjættedel i Alaska.

Områder med permafrost går mange steder længere mod syd end den arktiske cirkel, og på jord med kontinuert permafrost lever omkring 35 mio. mennesker – de fleste i Rusland. Det er også her, man finder tre byer med mere 100.000 indbyggere bygget på kontinuert permafrost. Den største er Jakutsk i Sibirien med 300.000 indbyggere.

Flere naturkatastrofer

Ud over problemer forbundet med anlæg og vedligehold af infrastruktur, er naturkatastrofer som jordskred også et forhold, der påvirker livet i permafostegne.

En artikel i Nature Communications sidste år viste, at på Banks Island, nord for det canadiske fastland, er der siden 1984 sket en voldsom stigning i antallet af jordskred i år med varme somre, helt op til 60 gange.

Helt galt gik det i Grønland 17. juni 2017, hvor et fjeldstykke på ca. 300 x 1.000 meter skred i Karratfjorden nord for Uummannaq. Det udløste en tsunami, der ramte bygden Nuugaatsiaq, hvor fire mennesker omkom, ni mennesker blev kvæstet, heraf to alvorligt, og der skete store materielle skader på bygninger og infrastruktur.

Året efter udgav Geus (De Nationale Geologiske Undersøgelser for Danmark og Grønland) en rapport, der udpegede 18 lokaliteter med risiko for fjeldskred nær beboede områder. De tre mest kritiske er i Karratfjorden. Fjeldskred kan have flere årsager og er næsten umulige at forudsige, men klimaforandringer kan spille ind.

»Noget tyder på, at den generelle opvarmning, der sker i Arktis i øjeblikket, er med til at løsne noget

af det, der tidligere – måske lidt populært sagt – har været frosset fast, fordi permafostens dybde er ved at ændre sig,« har statsgeolog Stefan Bernstein fra Geus forklaret til Polarfronten.

Helt generelt er vurderingen i IPCC's rapport om kryosfæren fra 2019, at der er middel sikkerhed for højere risici for naturkatastrofer de kommende år.

Historisk materiale forsvinder Som tidligere omtalt i Ingeniøren har optøning af permafrost også betydning for arkæologer og historikere, idet øget erosion, optøning af permafosten i sig selv, risiko for højere iltindhold i jorden og andre forhold kan fjerne og nedbryde arkæologisk materiale, der ellers har ligget godt beskyttet gennem flere hundreder eller endog tusinder af år.

Det har Nationalmuseet i Danmark, Grønlands Nationalmuseum og Arkiv samt Center for Permafrost på Københavns Universitet studeret i projektet 'Remains – Research and Management of Archaeological sites

FUNDAMENTET VAKLER

Allerede før permafosten kommer over 0 °C, kan den begynde at sætte sig.

Det generelle problem ved byggeri- og anlægsarbejder i permafostegne er sætningsskader, som opstår ved de årlige temperatursvingninger. Det er forhold, man bl.a. undersøger og underviser i på Center for Arktisk Teknologi (Artek) på DTU i Kgs. Lyngby og på centerets afdeling i Sisimiut.

Lektor Thomas Ingeman-Nielsen forklarer, at man i dag har meget godt styr på de termiske egenskaber af permafrost, men det er sværere i modelberegninger at medtage, hvad der sker, når is smelter og dannes. Kysten ved Vestgrønland er gammel havbund med et stort indhold af silt, ler og salt, og analyser af boreprøver på DTU viser, at der her kan opstå store sætningsskader allerede ved en temperatur i jorden på -4 °C.

Lufthavne og veje

Hovedlufthavnen i Grønland ved Kangerlussuaq (Sdr. Strømfjord), hvor permafrostlaget er 130 m tykt, blev bygget af det amerikanske militær i 1941-1942. Det aktive lag har under naturlige forhold en tykkelse på 2 m, men under den asfalterede landingsbane er det 4 m, da den mørke overflade suger varme.

Den oprindelige landingsbane blev anlagt med sand på et gammelt flodplateau. Da landingsbanen blev udvidet i 1957-1960, gik man mere drastisk til værks og erstattede den ishølde jord 3 meter i dybden med sand og grus. Der er nu store sætningsskader på landingsbanens vestlige del.

De to nye store lufthavne, der de kommende år skal bygges i Nuuk og Ilulissat, bliver anlagt med henblik på bedst muligt at undgå sætningsskader.

Sætningsskader opstår også ved veje og kan bl.a. minimeres ved passiv køling, hvor vejen hæves i forhold til omkringliggende terræn med henblik på at undgå for stor opvarmning af det aktive lag.

Huse

Når det gælder huse, lyder det gode råd fra Thomas Ingeman-Nielsen, at man skal bygge på fjeld og med grovkornet materiale evt. suppleret med justerbare fundamenter.

DTU har i 2018 undersøgt samtlige 250 huse i Qaanaaq, der blev anlagt i 1953, da Thulebasen blev bygget, og beboerne tvangsflyttet. Byen er ikke bygget på fjeld, og der er mange sætningsskader. Undersøgelsen viste, at 30 var i så dårlig stand, at de burde rives ned. 40 havde meget store skader, som kunne udbedres.

Årsagen hertil er både dårlig fungering og brug af forkerte materialer omkring søjler til fundering.

»Er der en kapillæreffekt i materialet, kan søjlerne blive trukket op, når vand fryser til is,« forklarer Thomas Ingeman-Nielsen.

»Der er dog ingen risiko for, at hele byen vil skride i havet,« siger han.

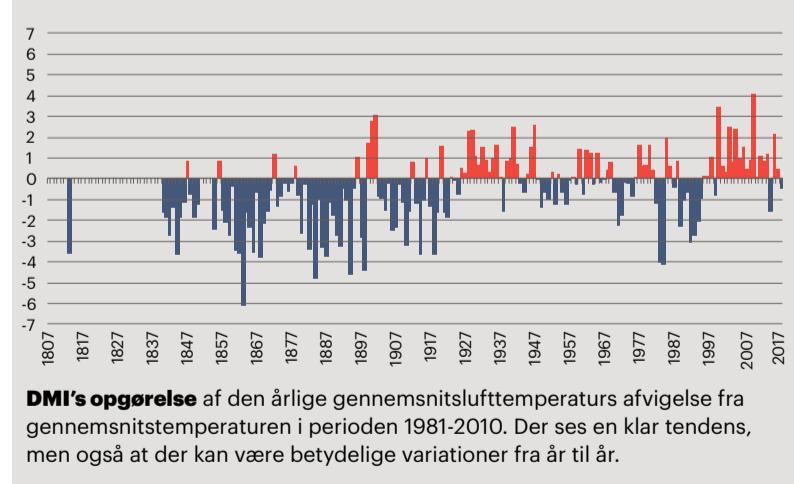
Det er derimod en reel risiko for flere byer i Alaska. Når problemerne er større i Nordamerika end i Grønland, skyldes det bl.a., at kysterosionen her øges, når havisen smelter.

Det stor overblik mangler

Infrastrukturens omfang varierer meget i forskellige permafrostområder. I Grønland er der byer, men ikke mange veje, som det eksempelvis er tilfældet i Alaska og Canada.

»Men ingen har et samlet overblik,« siger Thomas Ingeman-Nielsen.

Det vil forskerne imidlertid forsøge at skabe gennem et EU-projekt i samarbejde med kolleger i bl.a. Østrig. Tanken er at bruge observationer med Sentinel-satellitterne fra det europæiske Copernicus-program til jordobservation. ■



in a changing environment and Society', der blev afsluttet sidste år.

Professor Bo Elberling fra Københavns Universitet peger dog på, at for mange mennesker i Arktis er det næppe klimaforandringer, der på langt sigt bekymrer mest. Det gør derimod de store variationer i vejret fra år til år. Denne vinter har f.eks. været exceptionelt kold i Grønland.

»Som fanger vil du gerne vide, om

du skal købe foder til dine slædehunde eller benzin til din motorbåd,« forklarer han.

Anden forskning har indikeret, at større temperaturudsving vil blive mere almindelige i fremtiden, og at det ligefrem kan være et endnu større problem for mange dyrearter end stigning i gennemsnitstemperaturen – så det er endnu en faktor, der vil påvirke livsbetingelserne. ■

VÆRD AT VIDE TØR DU TAGE DEBATTEN MED KUNSTIG INTELLIGENS?

IBM har udviklet et AI-system, der kan debattere et hvilket som helst emne med en modstander.

Af Jens Ramskov

ram@ing.dk

MANGE TAGER GERNE en debat om kunstig intelligens, men nu kan man også debattere med kunstig intelligens. Og man skal være ret så skarp ud i debatkunsten for at vinde over IBM's Project Debater. Over for de allerbedste debattører må computeren dog endnu give op. Spørgsmålet er hvor længe? Hvor IBM-computeren Deep Blue allerede i 1997 satte skakverdensmesteren Garry Kasparov på plads, IBM's Watson i 2011 bankede den mest vindende amerikanske Jeopardy-mester, Ken Jennings, eftertrykkeligt, og Google med AlphaZero i 2017 viste verden, hvordan man med den danske stormester Peter Heine Nielsens ord skal spille skak på en overnaturlig måde, så er tiden nu kommet til, at kunstig intelligens skal excellere inden for områder, der ikke er bundet af regler og baseret på paratviden.

FOR ET ÅR SIDEN skrev jeg om, hvordan Google havde kastet sig over kortspillet Hanabi, hvor det kræves, at man kan forstå og forudsige andre spilleres tanker, viden, ønsker og intentioner. IBM satte sig efter Jeopardy-succesen et andet mål: at udvikle en AI, der kunne debattere på lige fod med mennesker. Beslutningen blev truffet efter en intern konkurrence i IBM efter indstilling fra Noam



Slonim fra IBM Haifa Research Lab i Israel, som siden har arbejdet på projektet.

I DEBATKONKURRENCER får to modparter på skift ordet. Først fremlægger de hver især deres argumenter. Dernæst får de mulighed for at forholde sig til modpartens argumenter i et forsøg på at vinde publikum over på et bestemt synspunkt. Den debattør, der formår at øge sin tilslutning, er vinderen. Det gælder altså om at kunne udvælge og ikke mindst præsentere argumenter på en overbevisende og gerne humoristisk måde – og dernæst at kunne lytte til og forstå modstanderens argumenter med henblik på at tilbagevise dem. Det kræver en dyb forståelse og beher skelse af sprog og er en meget mere kompliceret opgave end at spille skak, hvor reglerne er givet. Det er

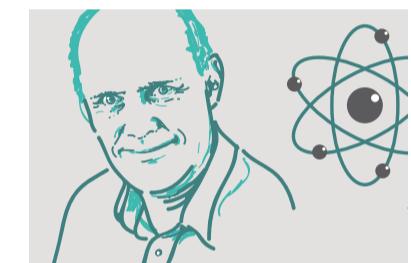
ikke overraskende, at det har taget mange år at få Project Debater til at kunne håndtere dette.

FILMEN *The Debater*, der har haft verdenspremiere under den netop afholdte dokumentarfestival CPH:DOX, har som omdrejningspunkt Project Debaters helt store prøve: dysten sidste år med Harish Natarajan, der har vundet flere internationale debatkongkurrencer. Her skulle Project Debater argumentere for offentlig støtte til forskoleundervisning, og Harish Natarajan skulle argumentere imod. Hvis man ganske kort skal opsummere forløbet, så var Project Debater fremragende – og måske endda bedre Harish Natarajan – i sit åbningsindlæg, men havde sværere ved at forstå og forholde sig konkret til modstanderens argumenter. Da Natarajan formåede at øge opbak-

I 2019 debatterede Project Debater med Harish Natarajan, der har vundet adskillige debatkongkurrencer, foran et publikum, som efterfølgende kårede Harish Natarajan som værende mest overbevisende og Project Debater til at være bedst til at give information om det debatterede emne.

starter med ren tavle og lærer at beherske skak på en formiddag ved at spille millioner af spil mod sig selv, så skal Project Debater til en vis grad oplæres af mennesker. Kan man så i det hele taget blive bedre end sine lærermestre? På visse områder af debatkunsten er svaret nok ja, mener Harish Natarajan – men man kan stadig forvirre den.

JEG KAN DOG GODT SE visse perspektiver i Project Debater selv på dens nuværende niveau. I disse tider, hvor data og analyser om coronaepidemien fyger frem hurtigere, end nogen kan nå at få et samlet overblik, kunne man f.eks. bede Project Debater – baseret på alle disse informationer – argumentere henholdsvis for og imod at opnævæ restriktioner, og så lade beslutningstagerne træffe en afgørelse på et mere oplyst grundlag. ■



VÆRD AT VIDE PÅ ING.DK

Læs flere af Jens Ramskovs ugentlige klummer på

> ing.dk/emne/vaerd-at-vide

ADVOKATBISTAND

EJENDOMSHANDLER -TESTAMENTER - FAMILIERET
Speciel aftale for Ingeniørforeningens medlemmer

Søg uvildig, personlig rådgivning inden underskrift på købsaftalen

Advokat Lone Refshammer (H)

Email: lr@advokatrefshammer.dk

Niels Hemmingsens Gade 10, Postboks 15, 1001 København K.
Tlf. 33 93 03 30, Fax. 33 93 03 10, www.advokatrefshammer.dk

Ingeniørforeningen, IDAs repræsentantskabsmøde

Lørdag den 16. maj 2020 holder Ingeniørforeningen, IDA repræsentantskabsmøde. Vi tager forbehold for dato, da den kan ændres grundet Corona-situationen.

Forslag

Forslag, der ønskes behandlet på repræsentantskabsmødet, skal være Hovedbestyrelsen i hænde senest 4 uger før mødets afholdelse.

Forslag sendes til:

Ingeniørforeningen, IDA
Att.: Hovedbestyrelsen
Kalvebod Brygge 31-33
1780 København V



»Vi har ingen fly, der kan flyve os ind i lejen, så det er umuligt for os at komme ind,« siger Dorthe Dahl-Jensen, professor ved Niels Bohr Institutet og leder af iskerneprojektet i Grønland. Her ses hun sammen med tidligere uddannelses- og forskningsminister Tommy Ahlers (V) under et tidligere besøg. Foto: NBI

ISBORINGER I GRØNLAND MÅ UDSKYDES ET ÅR

CORONA-PANDEMEN sætter næsten alt i stå – også dansk forskning. Projektet EGRIP, der er tilknyttet Niels Bohr Institutet, har netop aflyst alt feltarbejde i 2020, fordi forskerne ikke kan komme med fly til Grønland, hvor de skulle bore i Inlandsisen. Aflysningen betyder, at mere end 3 millioner kroner i fondsmidler ryger ud ad vinduet, og de forskningsresultater, som dermed forsvinkes, kan ifølge Dorthe Dahl-Jensen, projektleder og professor ved Niels Bohr Institutet, betyde meget for Danmarks fremtidige kystsikring.

»Lige nu siger man, at havvandsstigningen i Danmark bliver mellem 0 og 120 cm. Det er jo vildt usikkert. Tænk, hvis man kunne få den usikkerhed ned. Det vil betyde meget for vores forberedelser, i forhold til hvor vi skulle lave dæmninger osv.,« fortæller hun.

Forskerne begyndte i 2016 at bore ned i inlandsisen for at undersøge isstrømme, der står for omkring halvdelen af den is, der smelter i Grønland. Ved at bore 2.650 meter ned i den nordgrønlanske isstrøm (NEGIS), kan de forstå strømmens dynamik bedre. Da forskerne forlod Grønland i 2019, havde de boret 2.122 meter, og det var planen at bore den sidste del i år. Et hold på omkring 35 forskere fra 10 forskellige lande skulle være rejst med et amerikansk Hercules-fly ud på den grønlanske inlandsis i midten af april, hvor de skulle fortsætte arbejdet med at hive tre meter inlandsis op fra bunden ad gangen og derefter undersøge den. ■ lou

> ing.dk/233284

STEMMER FRA IDA / IDA STEM STUDENTS

Vi skaber fremtidens IDA

IDA STEM Students er i gang med at give studenterpolitikken en grundig genopfriskning. Det kan tilføre IDA nye politiske talenter og friske perspektiver på arbejdet.

For mange studerende handler IDA om forsikring, sociale arrangementer og medlemsfordele. Vi vil vise dem, at IDA er meget mere. IDA er et sted, man kan blive hørt og høre til. Det kan fastholde mange flere ... og måske vække en politisk interesse, som kan være ved.«

Sådan siger Laura Dam fra forretningsudvalget i IDA STEM Students, der er den nyopstartede studenterliste i IDA. Listen har fire pladser i repræsentantskabet og har via samarbejde med en anden liste fået en plads i Hovedbestyrelsen.

»Det giver et godt blik ind i maskinrummet hos IDA. Og det er et godt sted at skabe kontakt til de andre politiske lister, som vi skal samarbejde med for at få indflydelse,« siger Laura Dam.

Kortere valgperioder

IDA STEM Students er organiseret omkring et årligt stormøde, hvor listens politiske temaer bliver besluttet, og suppleanterne valgt. De treårige valgperioder til IDAs repræsentantskab passer dårligt til de

studerendes liv, fordi de fleste studerende inden for en treårs-periode ofte møder specialeskrivning, udveksling, praktik eller lignende, der gør det svært at opretholde engagementet i IDA-politikken.

»Vi ville gerne holde et separat studentervalg hvert år, hvor vi findt repræsentanter til de fire pladser, vi har tildelt. Vi har jo et særskilt valgsystem alligevel,« siger Laura Dam.

Som systemet er nu, må listen gøre et stort arbejde for at holde suppleanter klar til at træde ind, når en repræsentant eksempelvis bliver færdiguddannet. Det er netop sket med listens nuværende hovedbestyrelsesmedlem.

»Det har vi forberedt os på, for vi har vidst det hele tiden. Men det kunne gøres enklere og mere demokratisk ved at indrette systemet anderledes,« siger Laura Dam.

Listen har endnu ikke bragt den store forandring af studenterpolitikken op i IDA, da det første års eksistens har handlet om at få styr på listens forretningsorden, suppleantsystem og den slags procedurer.

De politiske mærkesager

I korte træk har IDA STEM Students tre formål: at være et netværk for studerende, at være de studerendes stemme i IDA samt at være de IDA-studerendes stemme i den nationale debat.

Særligt det sidstnævnte er aktuelt for tiden, hvor man oplever effekten af flere års sparerunder på landets universiteter. Flere steder



Laura Dam sidder i forretningsudvalget i IDA STEM Students, der har fire pladser i IDAs repræsentantskab. Privatfoto

Kendskabet til de nordiske ingeniørers liv og arbejdsmarked åbner desuden for udveksling og karrieremuligheder i vores nabolande.

»Folk tænker ofte på Asien eller USA, hvis de skal rejse med deres fag. Men vores nabolande er virkelig interessante at gøre karriere i. Blandt andet fordi Sverige og Norge ligesom os er vidensdrevne samfund, hvor man anerkender, at vi kan noget, der er vigtigt,« siger Laura Dam. ■

STEMMER FRA IDA

IDA har 13 forskellige politiske fællesskaber, hvor medlemmer kan få indflydelse. Næste valg til IDAs repræsentantskab er i foråret 2022, hvor også IDAs formand og Hovedbestyrelse bliver valgt. Op til da bringer vi løbende interview og debatindlæg med aktive medlemmer fra IDAs politiske lister.

KOM I DIALOG MED IDA STEM STUDENTS

Skriv til
sinkjaermikk@gmail.com

SPØRG FAGFOLKET

HVORDAN PILLER MAN REJER PÅ MASKINE?



Finn Nedergaard spørger:

Hvordan piller man rejер på maskine?

Anders Vittrup, direktør i SeaPeeler, svarer:

Når man skal pille rejer, så er fordeLEN, at skallen ikke sidder særlig godt fast på rejen, men man skal alligevel have fat i f.eks. et ben for at få skallen 'brudt' så at sige. Det kan være en udfordring på maskine, især hvis rejen har været frosset ned, så skallen er mere 'sej'. Det gør pilningen vanskeligere.

MEN HOVEDOPGAVEN er altså at lave en maskine, hvor valserne har den rette størrelse og belægning til at få fat det rigtige sted, så skallen kan trækkes af.

DET GØR MAN ved at konstruere maskinen, så en stor gummivalse og en lille metalvalse i fællesskab får fat i skallen og trækker den af. Der skal også gerne være lidt væske til stede, så friktionen bliver reduceret, så kødet bliver liggende.

VALSERNE SKAL have en størrelse, der passer til den type rejer, man vil

pille. Jo større rejer, jo større valser og omvendt. Størrelsen på valserne har betydning for den vinkel, rejerne får under pilningen og derfor for, om valserne kan få fat i skaldelene.

GUMMI PÅ DEN store valse sørger for at få fat skaldelene, og her har hårdheden en betydning. Blød gummi har et større 'grip', hvilket kræves til rejener med en mere sez skal, mens hårdere gummi er god til de mere sprøde skaller. Så det handler om at finde en gylden middelvej, hvis maskinen skal bruges til begge dele.

RÅVAREUDNYTTELSEN i traditionelle systemer ligger typisk på 65-70 pct., hvor vi selv har opnået en højere procentdel, bl.a. ved en mere nøjagtig indstilling af valserne, så man kan tage højde for alt lige fra tid på fryselager til fangstplads og årstid.

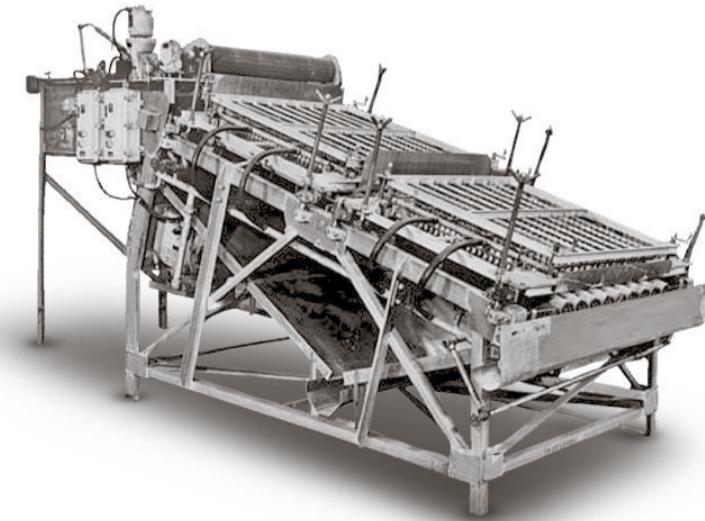
SER MAN PÅ maskiner til rejepilning, så er det dog generelt det samme overordnede system, der blev udviklet i USA i 1950'erne, men med forbedringer undervejs. F.eks. bruges samme type valse-system,

mens der er sket mere udvikling på maskinens øvrige parametre. Hos os har vi bl.a. gjort det, at vi har lagt valserne ned, så de nu er horizontale. Så skal der ikke bruges vand til rejetransporten i systemet. Det sparer meget vand.

KAPACITETSMÆSSIGT kan rejepillemaskiner pille i omegnen fra 400-1.000 kg rejer i timen. Det afhænger lidt af, hvilken type rejener der er tale om, og om de er ferske eller frosne. Dybhavsrejen Pandalus Borealis er den mest almindelige rejehjemme, som bliver pillet på maskine. Den produceres og sælges i tre versioner:

DE FERSKE FANGES lokalt af mindre både, som typisk sejler rundt i Skagerrak i et par dage ad gangen, inden de kommer ind til f.eks. Skagen med rejserne. Disse rejener frysese ikke, men lægges på is, inden de bliver pillet. Der er ikke så mange af denne rejetype, og derfor er prisen også højere end på de frosne.

DE FROSNE, som vi kalder IQF (Individually Quick Frozen), fanges af større trawlere, der er på havet i



længere tid ad gangen. De sorteres i størrelser om bord og nedfrysese med det samme.

PÅ LAND OPTØS de og koges og pilles. Det er dem, vi kender fra tilbuddene i køledisker, og de bliver typisk forarbejdet på rejefabrikker i Canada, Grønland og Norge.

ENDELIG ER DER de søkogte P. Borealis, som er de største af rejenerne, og som koges om bord på traw-

leren, inden de frysese ned. Det er disse, vi køber frosne med skal på og piller ved middagsbordet, da de er vanskelige at pille på maskine. ■ mst

Se en rejemaskine i aktion på
ing.dk/228797



Vejingeniør til Halsnæs Kommune

Vi søger en dygtig kollega til en grøn kommune, hvor du har mulighed for at sætte dit aftryk inden for vejområdet!

Du skal være god til at lede, styre og kommunikere omkring vores projekter.

Hos os får du et stærkt fagligt fællesskab, fokus på et godt arbejdsmiljø og 37 timers arbejdsuge med flekstid.

Interesseret:
Klik ind på [Halsnaes.dk/kommunen/job-i-kommunen](#)

**Redelighed
Helhed
Mulighed**

INGENIØREN PLUS.

Vidste du, at et abonnement på **INGENIØREN PLUS** er inkluderet i dit medlemskab af IDA? Med et PLUS-abonnement har du adgang til at læse de læste PLUS-artikler på [ing.dk](#) og til e-avisen. Du kan også gå på opdagelse i tidligere udgivelser i Ingeniørens arkiv.

Få hjælp til dit abonnement på [ing.dk/plus-abonnement](#)

IDA-MEDLEM:
Aktivér din PLUS-adgang fra din [ing.dk](#) brugerprofil.



SØGER DU NYE UDFORDRINGER?

NYE JOBS INDEN FOR:
MASKIN & PRODUKTION



SENIOR LEAD FLEET MANAGER

Are you driven by ensuring high performance on offshore wind farms in close corporation with the local operation and Wind Turbine Generator suppliers?

LÆS MERE PÅ [JOBFINDER.DK/64185](#)

📍 GENTOFTE/SKÆRBÆK

Orsted

MANUFACTURING PROCESS ENGINEER

Do you have a mechanical engineering background? And do you have experience within advanced process development, design control and production of medical devices? Then you may be our new Manufacturing Process Engineer.

LÆS MERE PÅ [JOBFINDER.DK/64043](#)

📍 BALLERUP

Ambu
Ideas that work for life

MASKININGENIØR TIL PRODUKTUDVIKLING

Da vi har travlt, søger vi en ny kollega til vores mekanik udviklingsafdeling, der kan hjælpe os med at udvikle fremtidens aktuatorssystemer til vores DESKLINE® og HOMELINE® segmenter.

LÆS MERE PÅ [JOBFINDER.DK/64109](#)

📍 SMEDEVÆNGET 8, GUDERUP

LINAK®
WE IMPROVE YOUR LIFE

SE FLERE JOBS PÅ [JOBFINDER.DK](#)

**TEKNOLOGIENS
JOBFINDER**

Arrangementer og kurser

Alle arrangementer frem til og med den 26. april er aflyst som følge af corona-situationen. Hvor det er muligt, vil arrangementet blive afholdt senere eller som webinar. Alle kurser flyttes så vidt muligt til nye datoer.



Videoer fra IDA

IDA afvikler hvert år mange webinarer, hvor du kan få et fagligt indblik i en bred vifte af emner, lige fra de tunge tekniske emner over inspirerende karriere-rådgivning til personlig udvikling.

Find vores videoer af afholdte webinarer på ida.dk/viden-og-netvaerk/videoer-fra-ida

Mere end 140 videoer inden for følgende emner:

Personlig udvikling	Job og karriere	Byggeri og anlæg
Energi og miljø	Bio, kemi og fødevareteknologi	Produktion og industri
It og innovation	Transport og infrastruktur	Startup

Kommende webinarer fra 16. april 2020

- Se mere på ida.dk/arrangementer-og-kurser

16
april 2020

Play Your Talent – Kend dine talenter og skab motivation, arbejdglæ...

Online arrangement
16.04.2020, kl. 17:30

22
april 2020

Kom godt i gang med R-programmering

Online arrangement
22.04.2020, kl. 19:00

23
april 2020

Få et godt publikum - tips og tricks til planlægningsfasen

Online arrangement
23.04.2020, kl. 19:00

06
maj 2020

Et unikt bud på termisk energilagring i molekyler

Online arrangement
13.05.2020, kl. 16:00

07
maj 2020

Industriel 3D-print – Et spadestik dybere

Online arrangement
07.05.2020, kl. 16:00



I bunden af cylinderen sidder en taphane, og ved siden af ses en mørnet gummidæk i en studs, hvorigenmed cylinderen åbenbart kunne tømmes.



Spejlet fastholdes i den rette vinkel ved at være fastgjort til en liste på bagsiden.

◀ En velkendt leverandør.

Fysiklærer: Hvad er det for et apparat?

I et vellykket forsøg på at lade, som om den pandemiske verden derude stadig er næsten normal, har en for tiden hjemmehørende fysiklærer fra Fredericia bedt os opklare et mysterium:

Kære Bagside
Blandt Fredericia Gymnasiums samling af gamle effekter til fysik- og kemiundervisningen findes det

viste apparat, som ingen i dag kender til anvendelsen af.
Jeg håber, at der blandt Bagsidens sædvanligvis alvidende læserskare vil være hjælp til hente til at finde ud af, hvad formålet er med apparatet.

Jeg kan oplyse følgende:
Samlet højde 65 cm, fodstykke 12,5 x 20 cm, cylinderen har diameter 9 cm og højden

23 cm. Formålet med spejlet på toppen er tydeligvis, at elever kan se, hvad der sker på overfladen. Den gule masse i cylinderen er ikke identificeret, men bærer præg af at overfladen er forkullet.

Med håb om hjælp til at opklare mysteriet.
Mvh.
Morten Terp Randrup
— — —

Ja, det må vi have opklaret, og det vil undre mig, om billederne herover ikke får en klokke til at ringe hos en af vores ældre læsere.

I har i øvrigt hele påskken til at tænke over det, for vi udkommer først igen den 17. april, hvor vi desuden alle håber at kunne skimte enden på coronakarantænen.

God påske! ■ Lynch



Hvorfor kommer der løkker på flagsnoren i vaskemaskinen?

Ugens andet spørgsmål

Hej Lynch
I disse coronatider med selvvalgt isolation skal man finde på noget, når græsplænen er slæet, haven er luget, og vinduerne er pusset.

Så hvorfor ikke vaske flagsnoren? Ud kommer en skinnende hvid snor.

Men hov, der er et antal løkker af overskudskordeller,

hvis de ellers hedder sådan på et spundet tov. Hvordan kan de arbejde sig ud af snoren?
Med venlig hilsen
Ole Ekstrand
— —

Tja bom bom ... det bliver vist en hård nød at knække selv for vore (tilsammen) alvidende læsere. Men kom med jeres bud! ■ Lynch



Efter tre uger i tidsbestemt karantæne på Bagsidens lokalredaktion i Skovlunde er min kone pludselig begyndt at strikke et halstørklæde til mig ... (tak til flere for at dele hendes billede på fjæsbogen).

Fra brevbunken: Stefan Borre-Gude fra Aarhus har læst, at dødeligheden under coronakrisen i Kina var lavest

hos små børn. Hvilket fik ham til at tænke på en besked, han på et tidspunkt fik af sin drengs ørelæge:

"Han sagde med et smil på læben, at en ubehandlet mellemørebetændelse kunne være en hel uge, men hvis man fik antibiotika, ville den allerede være væk efter 7 dage ..." ■ Lynch

TÆNKEBOKS — UGENS OPGAVE



Hvor mange gulerødder kontrolleres?

Denne uges opgave kommer fra Mads Clausen Institut ved SDU i Sønderborg og lyder:

Opgave 30:
Fra en nyudviklet gulerøds-optager udtager kvalitetsingeniøren et antal gulerødder

til kontrol. De fire tungeste gulerødder udgør tilsammen 32% af den samlede vægt af prøven, mens de fire letteste udgør 3/7 af vægten af resten.

Spørgsmål: Hvor mange gulerødder udtager ingeniøren i alt? ■
— — —

Vi bringer løsningen om to uger, idet vi ikke udkommer langfredag i næste uge.

Men fra søndag eftermiddag ligger opgaven også på adressen ing.dk/fokus/tænkboxen, hvor I kan diskutere jeres forslag til løsninger. ■ Lynch

Skinnesystemer
- også heavy duty
Hepco linear motion

BRD. KLEE A/S T 43 868 333
www.klee.dk

DAVINCI 3D A/S
— — —
3D PRINT I ØJENHØJDE

GHDsign
PCB Layout Cadence Allegro HiSpeed & Micro
44 44 14 82 www.ghesign.dk

3D PRINT WE KNOW-HOW
Damvig damvig.dk

PUMPE GRUPPEN A/S
WWW.PUMPEGRUPPEN.DK TLF. +45 4593 7100

BERNSTEIN www.berNSTEIN.dk
En verden af monteringeskasser
- Vi leverer i både store og små opplag

HVOR VIGTIG ER ARBEJDSSIKKERHEDEN ?
Affugtning i køle- og fryserum forebygger is- og rindannelser, tåge og farlige, glatte gulve

Munters A/S
4495 3355/info@mnters.dk www.mnters.dk/icedry

MOXA Reliable Networks ▲ Sincere Service
Official MOXA Distributor
Azure AWS Alibaba Cloud

Avanceret computer med I/O moduler...
Til en IIoT eller Industri 4.0 opgave med behov for flere I/O punkter, er denne enhed et fornuftigt valg. Med Linux Debian 9, C/C++, Python og SDK for Azure, AWS og Alibaba, er du hurtigt i mål. Læs mere her...
www.thiiim.com/moxa/ioThinx-4533-LX

Transformervej 31
2860 Søborg
Tlf. 4485 8000

