

GEMINI

NESTE GEMINI KOMMER I MAI MED BLANT ANNET DISSE SAKENE



HVEM VIL SAVNE ET GIFTIG KRYP?

Kloden vår gir liv til mange millioner arter. Er det så farlig om noen av dem forsvinner?

OVERVÅKING I NORD

Lykkes vi med et GSM-system under vann?

DEN NYE GARASJEN

Teknokjøkkenet har blitt en arena for ekte mannfolk.

GEMINI

www.ntnu.no/gemini

 **SINTEF**

 **NTNU**
100 skapende år

Kampen om nettet

Økonomisk vinning på nett har passert narkotikahandel i omsetning. • 30



ISKALD BEREGNING

Hvor mye kulde tåler vi i arbeid? • 16

BEDRE OST

Forskerne jakter på husbakterier fra meieriene • 6

SJIMPANSENS HJERNE – OG VÅR

Genene er like, men nettverkene ulike • 8



GEMINI

NR 1 – 2010

GEMINI utgis av NTNU og SINTEF i Trondheim. Gemini formidler kunnskap, resultater, nye ideer og annerledes tanker med basis i forskning utført ved NTNU og SINTEF. Opplag 90 700. Magasinet kommer ut med fire norske og to engelske utgaver i 2009.

SINTEF

Redaktør SINTEF: Åse Dragland
E-post: Ase.Dragland@sintef.no
Tlf: 73 59 24 76

Redaksjonen:
Svein Tønseth og Christina B. Winge
Ansvarlig redaktør SINTEF:
Kommunikasjonsdirektør Petter Haugan
Postadresse:
Gemini, SINTEF, 7465 Trondheim

SINTEF er Skandinavias største forskningskonsern. Vi har 2000 ansatte fra mer enn 50 land, med internasjonal spisskompetanse innen teknologi, naturvitenskap, medisin og samfunnsvitenskap. SINTEF er en ikke-kommersiell virksomhet, som investerer sine inntekter i ny forskning, vitenskapelig utstyr og kompetanse.

NTNU

Redaktør NTNU: Nina Tvetter
E-post: nina.tvetter@ntnu.no
Tlf: 73 59 53 21

Redaksjonen:
Lisa Olstad og Synnøve Ressem og Hege J. Tunstad
Ansvarlig redaktør NTNU:
Informasjonssjef Christian Fossen
Postadresse:
Gemini, NTNU Info, 7491 Trondheim

NTNU – Det skapende universitet – har over 20 000 studenter og ca 3000 ansatte. Det er en grunn til at Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet er det eneste universitetet med «Norges» i navnet. Det er her den teknologiske kunnskapen i landet vårt er samlet. I tillegg til teknologi og naturvitenskap har vi et rikt fagtilbud i samfunnsvitenskap, humanistiske fag, realfag, medisin, arkitektur og kunsthøgskolen. Samarbeid på tvers av faggrensene gjør oss i stand til å tenke tanker ingen har tenkt før, og skape løsninger som forandrer hverdagen vår.

Internett: www.ntnu.no/gemini

Trykk: Aktietrykkeriet

Design/produksjon:

Tor Høyden og Raymond Nilsson,

SINTEF Media

Mads Nordtvedt og Kolbjørn Skarpnes,

NTNU Info

Forsidebilde:

Geir Møgen

Abonnement:

www.ntnu.no/gemini/abonnement

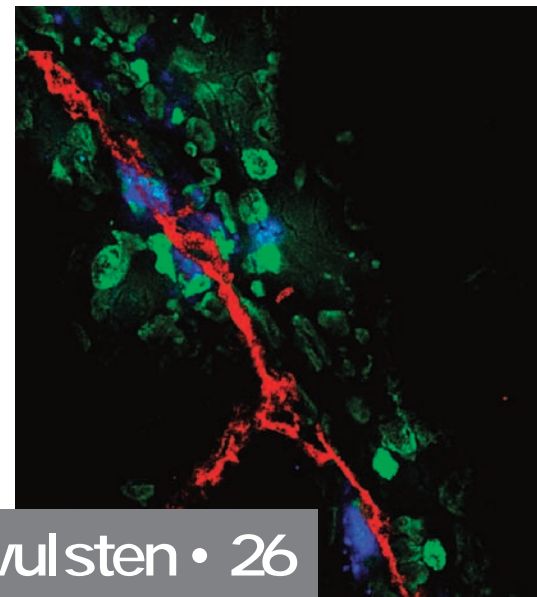


NYHETER

- 6 • Husbakterier skal gi bedre ost
- 7 • Ski og bil i samme fil
- 8 • Sjimpansens gener – og våre
- 9 • Mgrenehjerner sliter

Ski og bil i samme fil • 7

Planen var å skjerme bilistene for snø- og rasfare. Så kom ideen om at tunnelen også kunne brukes av skiløpere.

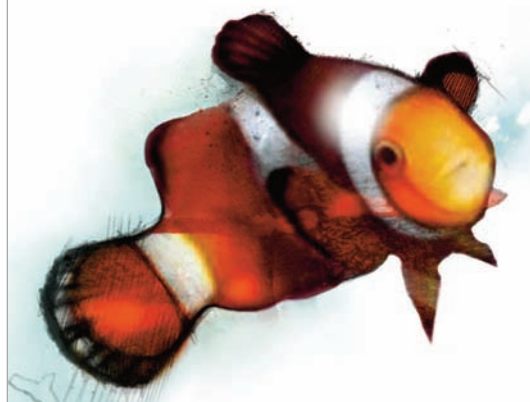


REPORTASJER

- Toppmodell på slankekur • 12
- Iskald beregning • 16
- Lys i tunnelen • 20
- Selvstyrte roboter til sjøs • 22
- Åpner veien inn til svulsten • 26
- TEMA: IT-sikkerhet • 30

Åpner veien inn til svulsten • 26

Det er vanskelig for cellegift å trenge helt inn i en kreftsvulst. Ultralyd hjelper.



Hvorfor så fargerik? • 38

Hva skal de tropiske korallfiskene med så flotte farger? Er de kanskje en form for kommunikasjonsmiddel?

FASTE SPALTER

- 4 • Kortnytt
- 10 • Pusterommet
- 38 • I startgropa
- 40 • Kikkhullet
- 42 • Nytt om nytt
- 44 • Notiser
- 47 • Det siste ordet



Foto: Aud AG

PÅ SLANKEKUR

Bilen har lagt kraftig på seg de siste tiårene, og bør ned i vekt. Europeiske bilprodusenter får norsk hjelp til slankekuren.

Side 12

Gammel årgang

HERBARIUM For nær 250 år siden la biskop Johan Ernst Gunnerus (1718-1773) grunnlaget for Norges første vitenskapelige botaniske samling.

På sine vitasetter i det nordafjelske Norge samlet, tørket og katalogiserte biskopen planter. Han brukte Carl von Linnés helt nye system, og brevvekslet med Linné for å sikre at samlingen ble korrekt katalogisert. Gunnerus var med og stiftet Det Kongelige Norske Videnskabs Selskab, som feirer sitt 250-årsjubileum i år. Nå har NTNU Vitenskapsmuseet skannet de nesten 3000 herbariearkene. Den katalogiserte samlingen viser over 700 arter, og en del av eksemplarene er så godt bevart at de fremdeles har høy forskningsinteresse. Her ser vi en marianøkleblom som ble plukket på Frostå i 1764.



Søker suksessformel

Megaprojekter – for eksempel innenfor olje- og byggebransjen – koster enorme summer og medfører ofte store interessekonflikter. Komplexiteten øker med teknologiske krav og politiske restriksjoner. De er derfor langt vanskeligere å gjennomføre med suksess enn mindre prosjekter. Statoil og NTNU har inngått en samarbeidsavtale med University of California for å studere suksessfaktorer i megaprojekter. Målet er å utvikle ny praktisk organisasjonskunnskap – som igjen skal føre til bedre prosjektledelse og forretningsdrift på nye markedsarenaer.

Gründerhjelp

Antall nyetableringer på Nord-vestlandet har gått kraftig ned i 2009. Møre og Romsdal fylke og Innovasjon Norge står bak prosjektet hoppid.no som har som mål å få fart på nyetableringene. I vår skal det gjennomføres et nyskaperprogram på Nord-vestlandet og i Trøndelag, der folk med ideer kan få hjelp fra NTNU og næringslivet til å utvikle en forretningsplan. Tilbudet gjelder for gründere med teknologibaserte produkter eller tjenester – både folk som vil starte nye bedrifter, og etablerte bedrifter som ønsker å få vurdert nye markeder og nye produkter.

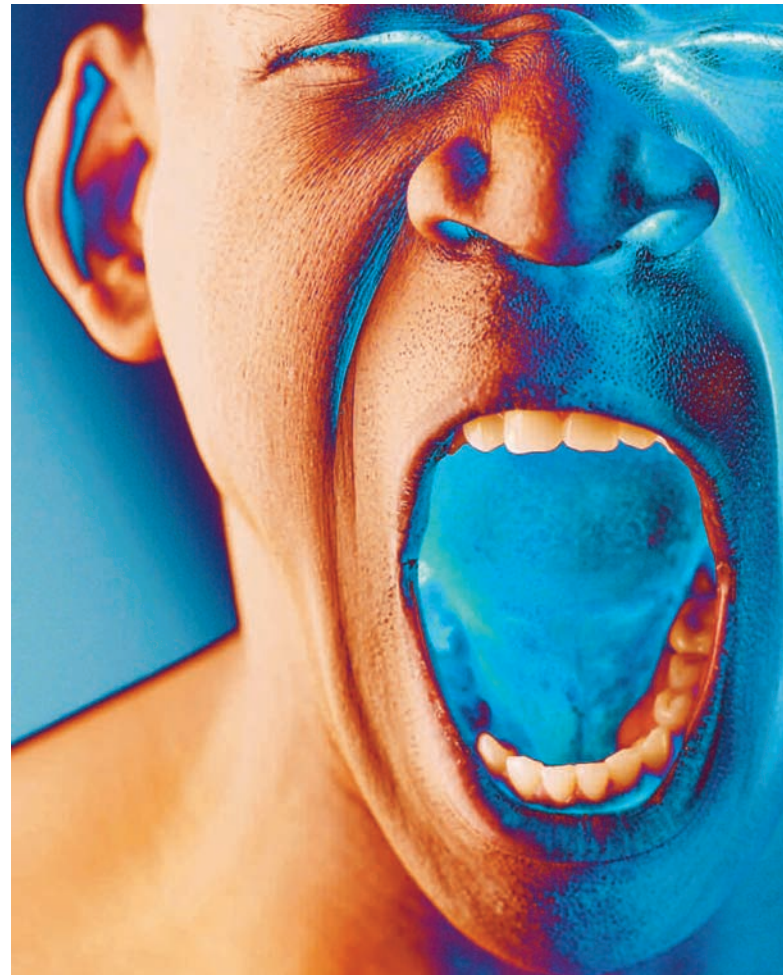


Foto: www.photos.com

Fluor og psykose

Psykotiske forstyrrelser forekommer usedvanlig ofte blant østafrikanske immigranter i Norge. Den vanligste forklaringen har vært krigstraumer og kul turkollisjon. Forskere ved NTNU har reist en annen hypotese om årsaken: fluor. Mange østafrikanere flytter nemlig fra områder med mye naturlig fluor og lite naturlig jod, til et land med lite naturlig fluor og nok jod i kosten. Dette kan forrykke hormonproduksjonen i skjoldbruskkjertelen og føre til stoffskiftesykdommen hypertyreose – som i neste omgang kan utvikle seg til en psykose. Teorien er nå internasjonal t publisert. Den er framsatt av nylig avdøde professor Karl-Erik Zachariassen ved Institutt for biologi og førstemanuensis Trond Peder Flaten ved Institutt for kjemi.

Generasjon Y liker åpent landskap

I dag er motstanden mot åpne kontorlandskap svært vanlig. SINTEF-forsker Morten Hatling tror skepsisen vil dempes betraktelig etter hvert som eldre arbeidstakere går av med pensjon, og at åpne løsninger er som skapt for neste generasjon. Ungdom som nå er i ferd med å ta steget fra skole- til kontorpult, er ikke vant til å konsentrere seg om en ting av gangen, og de stiller helt andre krav til arbeidslivet enn vi gjør i dag.

– De er konstant pålogget, fleksible, de jobber «overall» og forventer at andre også skal gjøre det. Det kan bli vanskelig å tvinge dem inn på et kontor, mener Hatling. Han tror likevel ikke cellekontorene er helt ute: For enkelte arbeidsgrupper er det nyttig å kunne lukke døra bak seg.



Foto: NTNU/Info



Foto: Wikipedia

De beste dør?

Mange elgjegere er ute etter de største og flotteste oksene. Kan det bety at det beste genmaterialet ender på middagsbordet? Og at det er de «dårligere» genene som blir brakt videre til neste generasjon? Dette vil forskere ved NTNU finne ut ved å studere

elgbestanden på øya Vega, der nesten all elg har vært radiomerket siden 1992 og forskerne har god oversikt. Ved hjelp av vevsprøver og DNA-analyser skal de finne ut hvilke okser som er mest ettertraktet for paring og som dermed fører slekta videre.

Kåre har ordet

Ubrukt kunnskap

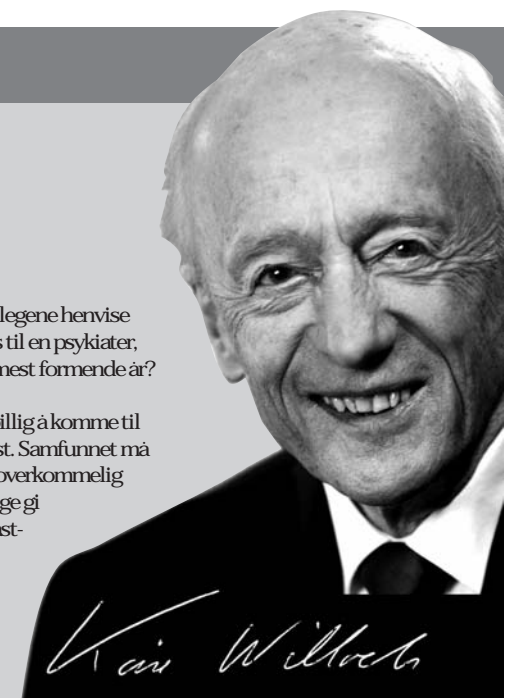
FN har sagt at Norge er verdens beste land å bo i. Samtidig forteller mediene at halvparten av de som bor her, får psykiske lidelser.

Her må det være noe som ikke stemmer! Forklaringen er at den populære gjengivelsen av FNs utredning er villledende. Den viser riktignok at vi ligger på topp på områder som er viktige for livskvaliteten. Men den viser ikke at vi er spesielt gode til å bruke de mulighetene vi har; til å gjøre landet best å bo i. Vi er i hvert fall ikke gode nok til å utnytte den forskningsbaserte kunnskapen som finnes om hvorledes samfunnet kan hjelpe medmennesker ut av psykiske problemer.

Bare er en liten del av psykiske lidelser har det vi kan kalle medisinske årsaker. Likevel er hele helsevesenets førstelinjetjeneste rent medisinsk. Hvor skal den psykisk lidende gå? Til fastlegen, sier systemet. Men hva kan fastlegen – som ikke har brukt meget studietid til psykiske problemer – gjøre med en de-

presjon? Blir svaret piller? Hvem kan fastlegene henvise til? Skal den alvorlig nedstemte henvises til en psykiater, som heller ikke har studert sjelen i sine mest fomrende år?

Ett av svarene er at det må bli enkelt og billig å komme til psykolog, uten å måtte gå til fastlege først. Samfunnet må sørge for en førstelinje av psykologer til overkommelig pris. Men skal vi få til det, må det offentlige gi like gode vilkår for psykologer som for fastleger. Og så bør man vurdere – gjerne forske på – om man bør utvikle en spesiell grad av psykologien spesielt tilpasset en første forsvarslinje mot denne type lidelser.



Kåre Willoch



Foto: Margalite

260 000 e-bøker

Universitetsbiblioteket i Trondheim mer enn femdoblet antall e-boktitler i fjor, og har nå 260 000 elektroniske titler å tilby lånerne. Den gjeveste nyanskaffelsen er «Eighteenth Century Collection Online» – 186 000 titler med 1700-talls litteratur og et fundamentalt materiale for mange forskere.

Helseforsikring nytter lite

Helseforsikring blir markedsført som et tiltak som kan reduseres sykefravær. Enkelte leverandører har forespeilet bedriftene 20 prosent reduksjon i fraværet, og et stadig økende antall bedrifter kjøper slike forsikringer. SINTEF har på oppdrag for NHO gjennomført en undersøkelse blant et utvalg av medlemsbedrifter, og resultatene viser at helseforsikring ikke gir noen målbar reduksjon av fraværet.

Initiativ rundt tre

40 forskningsmiljø, bransjeorganisasjoner og bedrifter skal nå styrke og utvikle ny kunnskap om bruk av tre. Aldri før har et forskningsprosjekt innenfor skog/tre samlet så mange aktører. Det er Landbruks- og matdepartementet som står bak initiativet, og Norges forskningsråd har bevilget 20,6 millioner til arbeidet. I to delprosjekter skal man se på trebruk for bedre klima og økt verdiskaping – og på framtidige trekonstruksjoner i et livsløpsperspektiv. SINTEF Byggforsk, NTNU og åtte bedrifter samarbeider om det siste.

Husbakterier skal gi bedre ost

Når Tine lager ost, tilsettes noen organismer bevisst. Andre havner her tilfeldig og skaper smak, lukt og struktur. Men nå skal det bli slutt på tilfeldighetene.

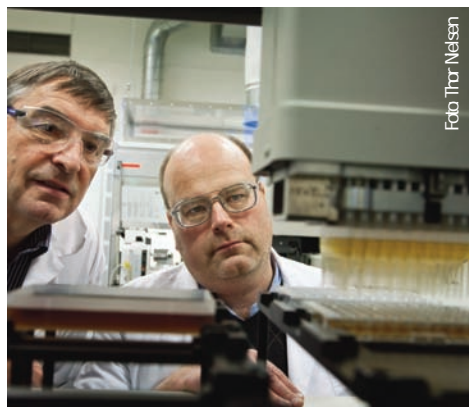
MEIERI • OST • BAKTERIEKULTURER • SCREENING
KONTAKT: Nils Dyrset, SINTEF Materialer og kjemi
TLF: 93086022
E-POST: Nils.Dyrset@sintef.no

Såkalte husbakterier befinner seg i vegger og tak på de enkelte meieriene, eller de kan være i melka og i ystestutstyret. Disse bakteriene fører blant annet til at samme ostetype vil få små variasjoner alt etter hvilket meieri den er produsert i.

Men nå har Tine tenkt å gå grundig til verks for å se om disse tilfeldige blindpassasjerene kan utnyttes for det de er verdt. Osten ligger i åtte uker før den er salgbar, og meieriene kvalitetsbedømmer den ut fra blant annet utseende, lukt, smak, konsistens og hull.

Det er viktig at de nye husbakteriene gir en positiv virkning, og konseptet har derfor satt opp 5-10 egenskaper som de vil lete etter. Finner man husbakterier som har disse ønskede egenskapene, vil de tilsettes i eksisterende eller nye oster.

Avdelingsleder Jorun Øyaas i Tine forteller at det å utnytte husbakterier har blitt ekstra aktuelt nå, siden selskapet er i ferd med å bygge et stort, nytt meieranlegg på Jæren. Etablerin-



LABORATORIEARBEID: Nils Dyrset (t.v.) og Geir Klivenberg ved SINTEF er i gang med å kultivere, dyrke og studere bakteriekolonier i laboratoriet for å finne gode egenskaper.



LETEAKSJON: Bakterier i vegger og tak på de ulike meieriene påvirker den enkelte osten. Nå vil Tine finne de beste husbakteriene og utnytte disse.

gen vil føre til at fire mindre anlegg i Rogaland blir lagt ned.

– Nå vil vi forsøke å ta vare på de ulike husbakteriene her før nedleggning, sier hun.

BAKTERIELETING • Tine har koblet SINTEF og Universitetet for miljø og biovitenskap (UMB) inn i prosjektet. Professor Siv Skeie ved UMB har allerede bygd opp kunnskap rundt husbakteriene som vil bli benyttet i prosjektet, mens SINTEF har et laboratorium med muligheter for å lete etter, dyrke og studere svært mange bakteriekolonier på en gang. Det siste vil utgjøre en stor del av prosjektet.

– Det er et stort antall organismer/bakterier som skal testes, og vi skal lete etter 5-10 egenskaper. Til sammen innebærer dette svært mange tester. Screeninglaboratoriet vårt gir oss muligheter til å effektivt screene mange bakterier parallelt, sier Geir Klivenberg på SINTEF. – Her kombinerer vi effektiv analyse med effektiv dyrking i veldig liten skala. Gjennom å bruke robotiserte verktøy til dette, reduseres mulighetene for menneskelige feil – noe som ofte kan være et problem når store prøvesett skal behandles.

De to samarbeidspartnere er allerede godt i gang med arbeidet, og har tatt prøver av oster i et år – blant annet fra de fire meieriene i Rogaland.

– Vi benytter lagret ost, og skjærer ut små prøver som gjøres om til løs masse. Dette stryker vi litt av over i små dyrkingsskåler med utvalgt vekstmedium der bakterieorganismene så vokser opp, forklarer SINTEF-kollega Nils Dyrset.

Forskere har nå begynt å ta ut prøver og velge ut bakterier som ser interessante ut. Bakteriefloren blir karakterisert ut fra ønskede egenskaper – for de eventuelt kan brukes videre.

STABIL OST • Prosjektet som vil gå helt fram til 2013 har en finansiering fra Norges forskningsråd og Tine på 7-8 millioner kroner.

– Vi tar utgangspunkt i noen av våre egne ostetyper, forteller Jorun Øyaas. – Målet for prosjektet er å produsere en mer stabil ost uansett meieri og til beste kvalitet hele tiden.

– Likevel kan det være at vi finner en bakterie som også vil gi oss et spesialprodukt i tillegg. Det blir i tilfelle en ekstra bonus for oss!

Åse Dragl and

Ski og bil i samme fil

Planen var å skjerme bilistene for snø og rasfare. Så kom ideen om at tunnelen også kunne brukes om sommeren – av skiløpere!

TUNNELBYGGING • KJØLING • VENTILASJON
KONTAKT: Kristin Hilde Holmøy, SINTEF Byggforsk
TLF: 73596865
E-POST: kristin.holmoy@sintef.no

På vinterstid er det ikke mulig å komme seg over fjellovergangen på 3 km mellom Veggli i Buskerud og Tinn i Telemark. Derfor vil de to berørte kommunene bygge en veitunnel for å holde ferdsselsåren åpen og sikker for rasfare og snømengder.

Denne tunnelen vil være nødvendig å holde åpen for alminnelig trafikk i sommerhalvåret. På den tiden har fjellovergangen over Killingskar på 1100 m.o.h. både god standard og er av stor turistmessig verdi. Med dette i tankene har Numedalsutvikling IKS jobbet med å konkretisere ideen om at tunnelen kan brukes til skigåing på sommeren, og holdes kald med oppmagasinert kulde.

KJØLERØR OG VANNSIKRING • Forprosjektet har engasjert Invida AS som plankonsulent og faggruppen for Geologi og bergteknikk ved SINTEF Byggforsk for å videreutvikle konseptet for en kombinert vei- og skitunnel hvor 500 meter er tilrettelagt for skigåing. Det er også foreslått design for en skitunnel parallelt med veitunnelen – som kan brukes hele året – samt en skiskytterhall i berg. Ulike faggrupper i SINTEF har utført risikovurdering og vurderinger rundt ventilasjon og kjøling, mens Rambøll AS har bidratt med grunnundersøkelser, prosjektering og tegning.

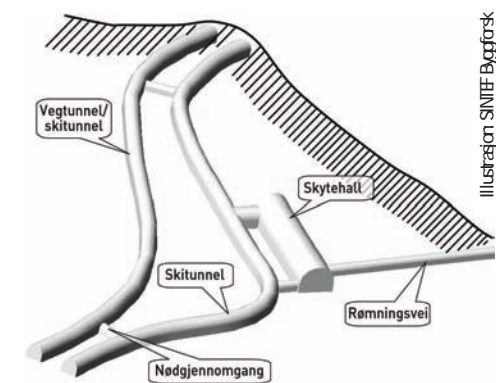
– Det er fullt mulig å realisere ideen om en skitunnel som fryses ned ved hjelp av tunnelvifter som drar inn kald luft om vinteren og holdes kald hele sommeren, sier Kristin Hilde Holmøy ved SINTEF. – Den største utfordringen har vært kravet til luftfuktighet. Lufta skal ikke føles fuktig. For å få til dette, må det legges kjølerør under veibanen i de områdene hvor det skal være skigåing. For å holde bergoverflaten tørr, må det også monteres vannsikring som hindrer gjennomtrenging av vann og vanddamp.

MØTSATT TENKING • Veitunnelen er tenkt stengt for trafikk på vårparten når utetemperaturen går over -5 grader. Tunnelen stenges da med tre porter for at ikke varm luft skal strømme inn. Det lages et snølag i tunnelen, og kjølingen under settes i gang. Når skisesongen ute

starter i oktober/november, stenges tunnelen for skigåere, snøen fjernes og tunnelen åpnes for trafikk.

Dag Åsmund Bilstad i Invida sier at man nå vil anbefale en mellomfase til å bereide det endelige konseptet. – Ut fra SINTEFs anbefalinger vil vi jobbe videre med mulig finansiering og organisering, både for investeringen og drift. budsjett. Tanken om en skitunnel er fortsatt like aktuell, men drøftingene videre vil ta tid og skje i samråd med grunneiere/utbyggere, kommuner, fylkeskommuner og Statens vegvesen.

Åse Dragl and



ALTERNATIVT FORSLAG: SINTEF Byggforsk har også foreslått design for en skitunnel parallelt med veitunnelen – som kan brukes hele året.



FINLAND FØRST UTE: Prosjektleder Dag Åsmund Bilstad som jobber med den kombinerte tunnelen på Veggli fjell, langer ut i verdens første ski tunnel som ligger i finske Vuokatti.

Sjimpansens gener – og våre

Genetisk er vi nesten like. De store forskjellene mellom mennesker og sjimpanser skyldes at våre gener har lært seg å danne nettverk.

BIOTEKNOLOGI GENETIKK • NETTVERK

KONTAKT: Eivind Almaas, Institutt for bioteknologi, NTNU
TLF: 73597860 **E-POST:** eivind.almaas@ntnu.no

En av menneskets aller nærmeste slektringer er sjimpansen. Evolusjonært skilte vi lag for omtrent tolv millioner år siden. Men genetisk er vi fortsatt nesten like: Mer enn 97 prosent av menneskets genmateriale er identisk med sjimpansens.

Hvorfor er vi så ulike?
Svaret ligger ikke i genene som sådan. Det ligger i hvordan vi *braker* de genene vi har, også dem vi har til felles. Sagt på en annen måte: hvordan genene *arbeider* og *samhandler*.

Denne forskjellen er særlig tydelig i hjernen, der mange av menneskets gener er knyttet tettere sammen i nettverk enn sjimpansens. Dette har norske og amerikanske forskere nylig funnet ut ved å studere bruken av et stort antall gener fra begge artene.

HVORFOR BLE VI MENNESKER? • – Vi ville finne ut mer om hvordan evolusjonen skjer i mennesker, forklarer Eivind Almaas. Han er professor i systembiologi ved NTNU, og deltok i studien som fant sted ved University of Illinois.

– Hvorfor ble vi mennesker? Hvor sitter for-



LIKT OG ULIKT: En menneske- og en sjimpansenhjerne ser til forveksling like ut. Men den store menneskehjernen trenger mer næring og en langt mer avansert proteintransport enn den lille sjimpansenhjernen – og derfor også et bedre nettverk.

Illustrasjon: Edwin Hatley, University of Illinois

skjellene mellom oss og sjimpansene? Hvilke molekylærgenetiske mekanismer er opphavet til dem?

– En mulighet er at tilfeldig valgte gen, ett her og ett der, får små mutasjoner som skaper varige forandringer i arten. Men denne type forandringer vil trolig ha bare små effekter. En annen mulighet er at utvalgte forandringer i noen helt spesielle gener – *transkripsjonsfaktorene* – setter i gang modifiserte eller nye genetiske programmer i ulike deler av kroppen. Spørsmålet vårt var om denne siste muligheten kan forklare forskjeller i menneske- og sjimpansenhjerner, sier Almaas.

KROPPENS TRAFIKKLYS • Et gen har i seg selv ingen funksjon enn å være en arbeidstegning for viktige byggesteiner i cellene i en organisme. Organismen bruker genet som oppskrift for å bygge et molekyl, som oftest et protein, og det er dette molekylet som utfører det vi vanligvis omtaler som genets funksjon.

De ulike proteinene er nødvendige for oppbygning og vedlikehold av celler og molekyler, og spiller viktige roller i alle kroppens funksjoner.

I de genene som kalles transkripsjonsfaktorer, har proteinet imidlertid en spesiell funksjon: Det sendes utelukkende ut for å kontrollere andre gener – det vil si styre produksjonen av og funksjonen til andre proteiner.

Transkripsjonsfaktorene skrur andre gener av og på, demper eller styrker dem, koordinerer og regulerer dem. Omtrent som et avansert lyssystem i et komplisert og tungt trafikkert kryss.

Forskere hadde en mistanke om at forskjellen mellom oss og sjimpansene kunne spores til koordinerte endringer i noen transkripsjonsfaktorer, og hvordan de blir brukt.

1,2 MILLIONER GENPRØVER • De tok derfor for seg tidligere resultater av vevsprøver fra fem sjimpanser og seks mennesker. Her hadde aktiviteten til gener i hjerte, nyre, lever, testikler og hjeme hos begge artene blitt analysert ved hjelp av såkalte DNA-mikromatriser. Dette er et molekylærbiolegisk verktøy hvor man i et enkelt eksperiment kan registrere aktivitetsnivået for titusener av gener i celle- eller vevsprøver. Matrisen er en liten glassbrikke der man kan plassere prøvene tett i tett.

Forskere sammenlignet aktivitetsnivået i til sammen 21 000 enkeltgener som i utgangspunktet var identiske for begge arter i de 55 prøvene. De ble alle målt på mRNA-stadiet. Det er et mellomstadium der en kopiersjon av genet er på vei ut i cellen for å produsere protein, og reflekterer genets aktivitetsnivå.

Det viste seg at omtrent hvert femte gen oppførte seg forskjellig i menneske og sjimpansene i prøvene som var hentet fra hjeme, hjer-

te, nyre og lever, mens nesten halvparten av genene oppførte seg forskjellig i testikkelvevet.

– Men ved å se spesielt på transkripsjonsfaktorene oppdaget vi at det bare var i hjemevevet disse var overrepresentert blant gener med forandret aktivitetsnivå. Dette gjorde det mulig for oss å identifiserte 90 transkripsjonsfaktorer som var spesielt ulike hos mennesker og sjimpanser, forteller Almaas.

TETT NETTVERK • Hva var det så disse transkripsjonsfaktorene bedrev i hjemen? Enkelt sagt: De dannet nettverk. Til sammen påvirket de rundt 1400 gener. Og de aller fleste av disse 1400 genene ble influert av flere enn én transkripsjonsfaktor.

Eivind Almaas utviklet et nettverksdiagram som viste hvordan disse genene påvirket hverandre. Sjimpansens hjemenettverk lignet i store trekk på menneskets – bortsett fra at menneskets nettverk var langt tettere, og samhandlingen større.

I tillegg var funksjonen til disse genene assosiert med økt stoffskifte, transport av molekyler, samt proteinproduksjon. Alt dette er prosesser som er nødvendige for å vedlikeholde en fysisk mye større menneskehjeme.

HEFTIGAKTIVITET • En spesiell gruppe av transkripsjonsfaktorer kalles KRAB-ZNF. Dette er den vanligste typen transkripsjonsfaktorer hos pattedyr, og en tredel av dem finnes bare hos primatene. Aktiviteten til akkurat disse transkripsjonsfaktorene var påviselig annerledes i menneskehjemen enn hos sjimpansen.

– I snitt har KRAB-ZNF-genene fått mange flere mutasjoner enn andre gener siden vi skilte lag, sier professoren. – Dette indikerer at de har bidratt til mange av de viktige forskjellene mellom oss og sjimpansene.

– Nå har vi også sett at mange gener brukes svært ulikt i hjemevevet, og kan forklare det ved å gå til transkripsjonsfaktorene. Men vi har ennå ikke nok kunnskap om hvordan disse arbeider, presiserer Almaas.

I samarbeid med de amerikanske forskere skal Eivind Almaas nå ta for seg tre-fire av de genene som spilte veldig ulike roller hos sjimpanser og mennesker, og finne ut mer om deres funksjon.

Lisa Olstad

Foto: James Balog/Getty Images



NÆR SLEKT: Vi skilte lag for tolv millioner år siden. Men fortsatt har vi nesten alt genmateriale felles.

Migrenehjerner sliter

Hjernebølgene hos en migrenepasient er langsommere enn hos friske personer – også mellom anfallene.

rundt og respekt for sykdommen, sier Bjørk, – samt at funnene kan bidra til utvikling av nye og bedre medisiner.

Hege I Tunstad

NEVROMEDISIN HJERNEBØLGER • MIGRENE

KONTAKT: Marte Helene Bjørk, Institutt for nevromedisin, NTNU
TLF: 9576735 **E-POST:** marte.bjork@ntnu.no

Forskere har oppdaget at migrenepasienter har unormale hjemebølger også mellom smerteanfallene.

Dette antyder at migrenehjemmer har en permanent dysfunksjon – altså en forstyrrelse som gjør at de fungerer litt annerledes enn hjemene til friske personer.

– Ved hjelp av teknikken kvantitativ elektroencefalografi (QEEG) kan vi måle den elektriske aktiviteten i hjemen, forklarer forsker Marte Helene Bjørk som gjennomførte studien.

Hun og kollegene hennes sammenlignet hjemebølgene hos 33 migrenepasienter og 31 kontrollpasienter mellom anfall.

LANGSOMT, LANGSOMMERE • Hos migrenepasientene ble det funnet mer av de langsomme hjemebølgene, *thetabølger*, enn hos de friske kontrollpersonene.

Forskere fant også at jo sterkere migreneanfallene er, jo mer er det av de enda langsommere hjemerytmene, *deltabølger*, mellom anfallene.

– Vi tror dette kan tyde på lett dysfunksjon i hjemebarken hos migrenepasienter, sier Bjørk.

– Svært intense hodepineanfall gir endringer av hjemeaktiviteten. Men det er viktig å understreke at dette er veldig små endringer som vi ser med veldig følsomme målemetoder. Det vil neppe være merkbart for den enkelte pasient.

VARIG PÅVIRKNING? • Allerede 36 timer før migreneanfall startet, så forskere at mengden av de langsomme hjemebølgene økte på den siden av hodet der anfall var i ferd med å bygge seg opp.

Forskere mener studien underbygger annen forskning som viser at migrene er en sykdom som er til stede også mellom anfallene. De mener også at funnene forsterker teorien om at alvorlig grad av migrene kan påvirke hjemene på sikt.

– Vi håper dette vil gi økt oppmerksomhet



ALLTID SYK: Migrene er en sykdom som er til stede også når du ikke har anfall.

Foto: Scampix

