



VIDEN FORPLIGTER



VIDEN FORPLIGTER



Foreningen af
Rådgivende Ingeniører
ERI



INDHOLD

Forord

- 6 Den Blå Planet – det nye Danmarks Akvarium
- 8 Danmarks største hospitalsbyggeri
- 10 Klimaforandringer i Bangladesh
- 12 Small-scale mining på bæredygtig vis
- 14 En bro forkorter vejen
- 16 DI-domicil ved Rådhuspladsen
- 18 Genetablering af sumpområder i Irak
- 20 Rehabilitering af vandinfrastruktur
- 22 Klar til afgang
- 24 Teknikken spiller med
- 26 Et hjem til elefanter
- 28 Mur skal sikre New Orleans mod oversvømmelse
- 30 Oversvømmelse i Europa ...?
- 32 MoMa vælger bæredygtig profil i New York
- 34 Fremtidens hus har minimalt energiforbrug
- 36 Rent vand til nye EU-borgere
- 38 Spildevand bidrager til CO₂-balancen
- 40 Morgengry for innovative energiløsninger
- 42 Fremtidssikring af Balkans biodiversitet
- 44 Utraditionelle rammer for Kræftens Bekæmpelse i Århus
- 46 Helikoptere jager grundvand i Malaysia
- 48 Savsmuld – fra miljøproblem til klimavenlig varmeproduktion



FORORD

VIDEN SKABER HANDLING ... AT ANVENDE VIDEN ER ET SAMFUNDSANSVAR

Viden forpligter. Det er ganske enkelt.

Forskellen på at sige, at man er ligeglad til at sige, at man kerer, er altafgørende i vores samfund.

Endnu mere afgørende er forskellen på, hvorvidt man er villig til at stå frem med sin viden og forpligte sig til at gøre en forskel i samfundet.

Men viden kan både virke afskrækkende og provokerende, fordi viden giver ansvar. At anvende viden er et samfundsansvar. Viden forpligter.

Viden er den bærende del af vores samfund – og har altid været det. Uden ny viden, udveksling af viden og formidling af viden, ville vi aldrig have kunnet skabe det samfund, vi har i dag. Ej heller bidrage til at skabe udvikling i andre dele af verden, hvor viden kan gøre en afgørende forskel.

Den viden, danske rådgivende ingeniører har, bygger på en lang historisk tradition. En tradition, der altid er blevet koblet med ny innovation og med fremtiden og samfundet for øje. Danske rådgivende ingeniører er samfundsbyggere.

Rådgivernes viden forpligter. De har et samfundsansvar. Uden deres viden ville vores samfund ikke fungere. Rådgivende ingeniører kan kombinere samfundsindsigt, teknik og etik i løsninger, der virker – både generelt og i forhold til konkrete bygninger, veje, broer, kloakker og energisystemer mv.



RÅDGIVERE INNOVERER ... DE UDVIKLER NYE MULIGHEDER PÅ BAGGRUND AF VIDEN

Rådgivernes forpligtigelse til samfundet træder tydeligt frem, når det historiske lys tændes.

Københavns koleraepidemi, som toppede i 1853, blev ikke bekæmpet af datidens medicinske forskning. Dét, som stoppede dødeligheden og forbedrede flere millioner menneskers sundhed – ikke blot i København, men i hele Danmark – var kloakering og planlægning af en grundlæggende infrastruktur.

Det var de rådgivende ingeniører, der skabte fundamentet for den sundhed, vi nyder godt af i dag.

Det er innovation i sin reneste forstand – når rådgivere, på grundlag af viden, udvikler nye muligheder og finder løsninger på samfundsmæssige udfordringer.

Kloakering er dog ikke det eneste område, hvor de danske rådgivere bruger og videreformidler deres viden for at skabe nye løsninger, som samfundet har gavn af.

Hver eneste dag innoverer rådgivere nye muligheder for det globale samfund. Rådgivernes viden er afgørende, når overordnede samfundsudfordringer om mobilitet, sundhed eller klima skal håndteres. Rådgivernes viden er ligeledes afgørende for at realisere konkrete projekter om eksempelvis vedvarende energi, hospitaler, rent drikkevand, genetablering af naturområder – for slet ikke at tale om byggeri, der lever op til de krav, vi har som brugere, borgere og beboere.

DET FORPLIGTER AT HAVE DEN VIDEN, SOM RÅDGIVENDE INGENIØRER HAR

I Foreningen af Rådgivende Ingeniører, FRI, har vi næsten 400 medlemsvirksomheder, som hver dag i det globale samfund bidrager med deres viden.

De bidrager, når de designer projekter i Danmark såvel som i Bangladesh eller i USA. De har et globalt ansvar for at stille deres viden til rådighed til resten af verden, så vi sikrer samme høje standard i resten af verden, som vi har i Danmark.

I FRI er vi stolte af at repræsentere de danske rådgivende ingeniører. Og vi ønsker, at de skal være stolte.

Stolte af det arbejde, som de hver dag udretter, fordi de har en unik viden, som gør, at de er med til forbedre det globale samfund.

Derfor har vi udgivet denne bog. En bog, der viser blot et fåtal af konkrete projekter, som danske rådgivende ingeniører hver dag står bag – både nationalt og internationalt.

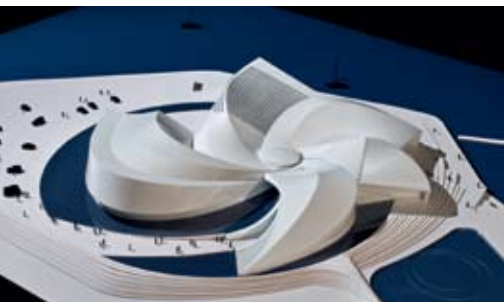
Formålet er ganske enkelt. Vi ønsker at gøre det usynlige synligt. At vise, at dét vi til hverdag tager for givet – netop kommer fra viden. Vise, at den viden, som rådgivende ingeniører har, forpligter. Vise, at de rådgivende ingeniører tager forpligtelsen på sig hver dag.

Viden forpligter

Foreningen af Rådgivende Ingeniører



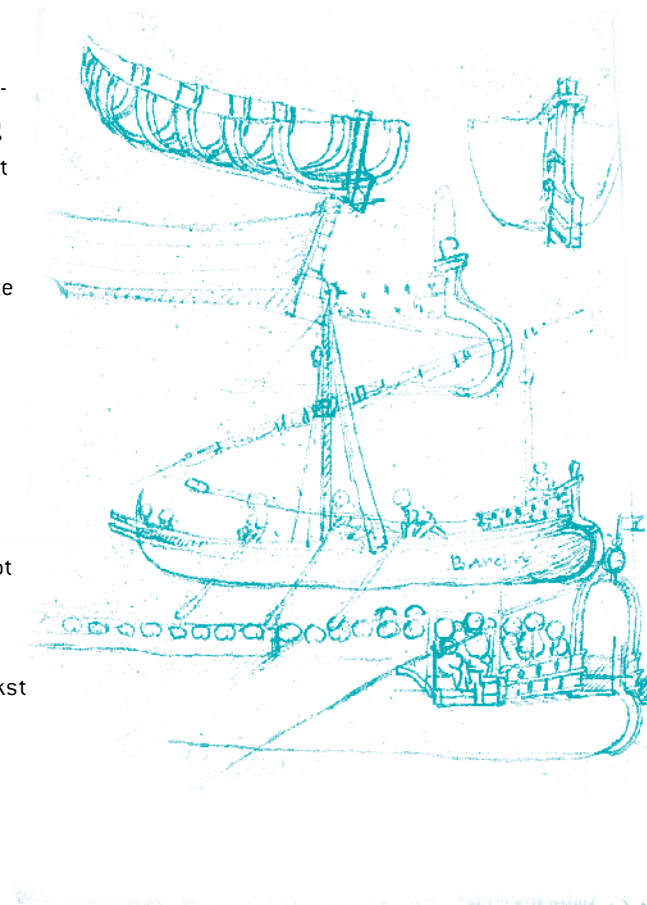
DEN BLÅ PLANET – DET NYE DANMARKS AKVARIUM



Med Den Blå Planet får Danmark Nordeuropas største og mest avancerede akvarium – og et byggeri i verdensklasse. Bygningen vil med sin exceptionelle udformning være et markant vartegn for arkitektur og ingeniørkunst i såvel København som hele Danmark.

Formgivningen af Den Blå Planet er inspireret af selveste hvirvelstrømmen. Som besøgende bliver man med hvirvelstrømmens kraft suget ind i bygningen, og derindefra bliver man ført fra Amazonas til Færøerne med samme glidende fornemmelse.

Den Blå Planet er et resultat af et tæt samarbejde mellem rådgivende ingeniører og arkitekter. De har skabt et innovativt design, der både kan føres ud i livet og være bæredygtigt på én og samme tid. Bygningens enestående facadedesign samt styringen af et komplekst indeklima er blandt de ingeniørmæssige udfordringer, som rådgiverne har fundet innovative løsninger på.



DEN BLÅ PLANET FORVENTES AT STÅ KLAR TIL INDVIELSE I MARTS 2013.



DANMARKS STØRSTE HOSPITALSBYGGERI

Det Nye Universitetshospital i Århus, som hospitalet kommer til at hedde, skal sammenbygges med det eksisterende Århus Universitetshospital i Skejby. Det bliver danmarkshistoriens største hospitalsbyggeri. Byggeriet løber over de næste 10 år, og det samlede areal, inklusiv det eksisterende hospital, vil blive 500.000 m².

At bygge nye 270.000 m² i løbet af en periode på 10 år stiller i sig selv store krav til god planlægning. Men ikke nok med det. Et hospital er et komplekst byggeri, hvor sengeafsnit, operationsstuer, køkkenfaciliteter, forskningslokaliteter og teknologitunge laboratorier skal spille sammen. Både patienter, personale og besøgende skal trives i det færdige hospital, ligesom både teknik, rengøring og afstande er vigtige for brugerne. De rådgivende ingeniører på projektet har spillet den afgørende rolle i at få samspillet af disse elementer til at gå op.

Som bedømmelseskomitéen skriver i sin begrundelse for valget af denne løsning: "Det bymæssige skelet og symfonien af de indre rumlige oplevelser – i form af gallerier, arkader, torve, gader og gyder – samt de fint udformede sengeafdelinger, har overbevist bedømmelseskomitéen."

Det Nye Universitetshospital vil have 9.000 ansatte og bliver dermed Århus' største arbejdsplads.

DET NYE UNIVERSITETSHOSPITAL HAR ET SAMLET BUDGET PÅ CA. 10 MIA. DKK. NÅR DET STÅR FÆRDIGT, VIL SYGEHUSET HAVE CA. 1.300 SENGEPLADSER OG KAN MODTAGE 100.000 INDLÆGGELSER SAMT 600.000 AMBULANTE BESØG OM ÅRET.



DANSK EKSPERTVIDEN
BRUGES I BANGLADESH TIL
AT UNDERSØGE RISIKOEN FOR
KLIMAÆNDRINGER – OG IKKE
MINDST SIKRE, AT INDSATSEN
BLIVER VIDEREFØRT LOKALT,
MED RESPEKT FOR DEN
ROLLE DE LOKALE AKTØRER
SPILLER, NÅR KOMPLICEREDE
PROJEKTER SKAL FORANKRES
PÅ LANG SIGT.

10



Mange udviklingslande kan blive hårdt
ramt af klimaforandringerne.



KLIMAFORANDRINGER I BANGLADESH



Bangladesh er et af de lande, vi må formode rammes hårdest af klimaforandringerne.
Allerede i dag er der i Bangladesh store problemer med oversvømmelser og vejrmæssige ekstremere.

Klimaforandringerne kommer i det hele taget til at påvirke mange udviklingslande hårdt, og derfor
'klimascreener' Danida udvalgte bistandsprogrammer.

Danske rådgivere gennemfører i øjeblikket en klimascreening af Danidas landbrugs- og vandsektor-
programmer i Bangladesh. Første mål er at udarbejde konkrete forslag til projekter, som vil kunne
forebygge eller mindske de negativt afledte effekter af klimaforandringerne inden for programmernes
indsatsområder.

Ud over at analysere de fysiske konsekvenser er det vigtigt, at indsatsen er koordineret med de lokale
myndigheder og sektorer i Bangladesh, så viden og kapaciteten øges i landet. Fx etableres samarbejder
på tværs af sektorerne, og det sikres, at kompetencer og værktøjer vil være til stede for at gennemføre
de nødvendige opfølgende aktiviteter og foranstaltninger.

11

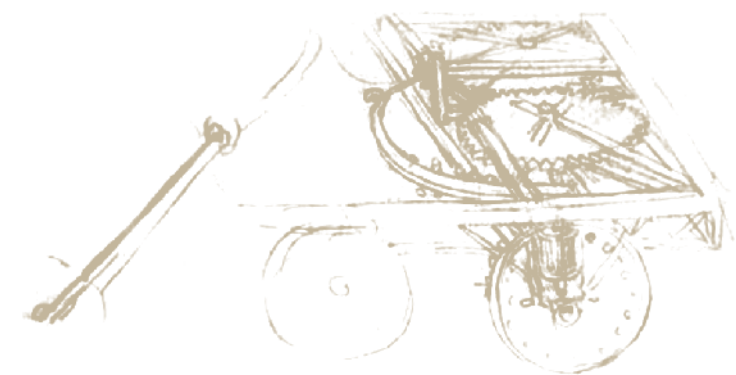
SMALL-SCALE MINING PÅ BÆREDYGTIG VIS

Small-scale mining (SSM) vinder i stigende grad indpas i en række af de fattigste lande verden over, som indkomst-genererende aktivitet for landenes fattigste befolkningsgrupper. Udover at det er farligt arbejde med mange ulykker hvert år, så skaber SSM miljøproblemer for vandløb og landskab på grund af affaldsdeponering, skovfældning og jorderosion.

I Zambia udvikler Environmental Council of Zambia (ECZ) sammen med danske rådgivende ingeniører hele SSM-sektoren på bæredygtig vis. Projektet tager udgangspunkt i en overordnet vurdering af SSM-sektoren samt eksisterende kapacitet og ressourcer inden for ECZ. I forbindelse med projektførelsen er der blevet afholdt en række workshops i lokalområder i tre provinser i Zambia, hvor SSM-aktivitetsniveauet er specielt højt.

På baggrund af de gennemførte aktiviteter i projektet er der blevet udarbejdet en "Håndbog for Small-Scale Miners" i samarbejde med ECZ. Håndbogen bruges nu efterfølgende af ECZ i forbindelse med miljørådgivning og -overvågning og øvrige SSM-aktiviteter.

12



SMALL-SCALE MINING ER EN INDUSTRIEL FORM FOR RÅSTOFUDVINDING PÅ EN LILLE SKALA PRIMÆRT MED HÅNDKRAFT, SOM ORDET INDIKERER. PROCESSEN HAR DE SENERE ÅR VUNDET INDPAS PRIMÆRT I ULANDE, DA RESURSEFORBRUGET ER LAVT.



13



SSM praktiseres først og fremmest i afsides beliggende landområder, oftest af folk, som mangler den nødvendige uddannelse og træning samt det mest essentielle udstyr.

EN BRO FORKORTER VEJEN



Fedafjorden bro er en hængebro over Fedafjorden i Kvinesdal kommune i Norge. Den er 572 meter lang og har et hovedspænd på 335 meter og 50 meter i frihøjde.

Fedafjorden-broen i Norge er en hængebro over Fedafjorden i Kvinesdal kommune. Det er en 572 meter lang bro med en spændevidde på 335 meter. Broen er en del af det nye vejprojekt mellem Flekkefjord og Lyngdal.

I dette nye vejprojekt er der i alt otte broer, hvoraf Fedafjorden bro er den længste. Der er også syv tunneler med en samlet længde på 7,5 kilometer. Den nye vej har forkortet rejsen mellem Stavanger og Kristiansand med ca. 20 minutter.

Rådgivende ingeniører har designet broen samt lavet de geologiske forundersøgelser, der skal til, før en sådan bro kan bygges. Det er den eneste sikre måde for ikke at skade naturen, når landområder skal bindes tættere sammen med en bro.



15

VED EN HÆNGBRO UNDERSTØTTES ALLE KØREBANER AF EN RÆKKE STÅLTOVE, DER HÆNGER FRA MASSIVE KABLER, DER NÆRMEST ER DRAPERET MELLEM DE HØJE TÅRNE.

DI-DOMICIL VED RÅDHUSPLADSEN

Det nuværende Industriens Hus har med sin centrale placering på Rådhuspladsen en fremtrædende rolle i det københavnske bybillede.

30 år efter huset i 1979 blev taget i brug, har både behovet for plads og stilen ændret sig. Industriens Hus er på vej mod et mere tidssvarende design – og med plads til flere arbejdspladser.

I de kommende år vil domicilet blive renoveret. Dels så det får et mere nutidigt udseende samt en ændret karakter, og dels så bygningen får en større tilknytning til byens centrale plads. Sammenhængen mellem ny arkitektur og lavenergihus vil blive grundlæggende for designet.

Ved anvendelse af dynamisk solafskærmning sikres både et godt indeklima og et lavt energiforbrug. Der anvendes kun miljømærkede materialer i bygningen – og materialerne i den eksisterende bygning genbruges i størst muligt omfang.

Renoveringen er et godt eksempel på de stigende krav, der stilles til byggeri i disse år, og som rådgivere skal efterleve. Bevidstheden om bæredygtig energi og sundt arbejdsmiljø er i dag markant større end tidligere.

DET NUVÆRENDE INDUSTRIENS HUS BLEV TAGET I BRUG I 1979. BYGNINGEN RUMMER I DAG FORRETNINGER I STUEETAGEN, MENS DI ANVENDER DEN ØVRIGE DEL AF BYGNINGEN TIL PRIMÆRT KONTORLOKALER.



Udover de konstruktions- og energimæssige udfordringer, skal bygherre også sikre, at der bliver skabt et domicil, som bærer præg af DI's strategi, image og produkt.



Blandt nogle forskere var der tvivl om, hvorvidt man kunne stabilisere biodiversiteten og mikro-klimaet igen. Virkeligheden har dokumenteret, at det var muligt.



18



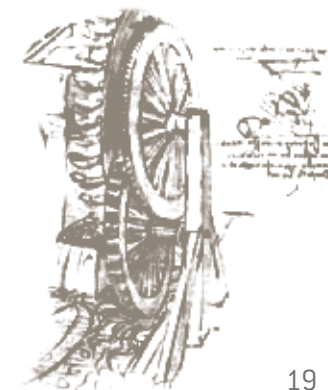
GENETABLERING AF SUMPOMRÅDER I IRAK

Sumpområderne i det sydlige Irak dækkede før i tiden mellem 15.000 til 20.000 kvadratkilometer. Men efter den første Golfkrig blev marsken drænet i et forsøg på at kontrollere befolkningen og undgå skjulesteder for modstandere af regimet. I begyndelsen af 2000 var der kun seks til syv procent tilbage, hvilket bl.a. medførte lokale klimaforandringer i form af ørkendannelse og temperaturstigninger samt negative ændringer i biodiversitet og levevilkår.

Danske rådgivere var især aktive i den tidlige fase og samarbejdede med de lokale myndigheder om at initiere og monitorere genetableringen af sumpområderne – til stor glæde for den befolkning, der forlod områderne, fordi de ikke kunne fortsætte deres traditionelle levevis.

I dag er 70 til 75 procent af sumpområdet genoprettet. De målte maksimumstemperaturer viser et fald på mellem 5 og 10 grader celsius, hvilket er med til at forbedre levevilkårene. Mange er derfor flyttet tilbage til områderne, og kan nu genoptage de traditionelle aktiviteter som fx fiskeri og landbrug – og trækfugle fra Sibirien er vendt tilbage for at overvinde i marskområdet.

STARTSKUDET TIL GENETABLERINGEN AF SUMPOMRÅDERNE LØD I 2003, HVOR DER VAR MERE VAND I FLODERNE END I MANGE ÅR PGA. MEGEN NEDBØR I TYRKIET OG I IRAK.



19

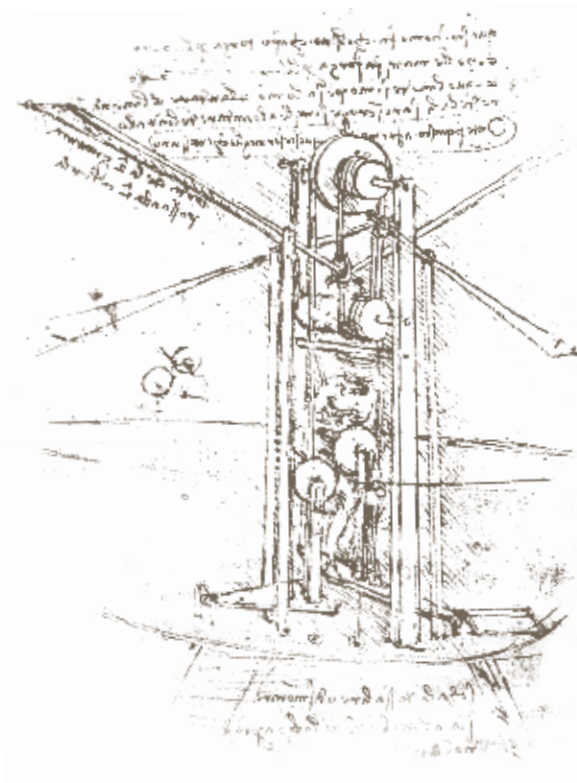
REHABILITERING AF VANDINFRASTRUKTUR

Vanding er af vital betydning for landbruget i de fleste dele af Irak. Kun i den nordlige del af landet er der tilstrækkeligt med naturligt nedbør til at understøtte landbrugsproduktionen. Efter mange år med diktatur, krig og borgerkrig har særligt den sydlige del af Irak hårdt brug for en holdbar og effektiv vandinfrastruktur.

Rehabilitering af kunstvanding og dræningsinfrastruktur er afgørende for at øge Iraks produktivitet. Derfor har danske rådgivere i de senere år udført omfattede rehabilitering, såsom nye konstruktioner af kunstvanding og dræningsinfrastruktur, som led i de overordnede planer for genopbygning af landet.

Kravene til sådan et projekt er enorme, og tålmodigheden skal være stor før der ses resultater, men allerede nu oplever mange lokale landmænd betydelige forbedringer af deres kunstvanding, der har medført højere afgrødesikkerhed og øget udbytte.

DEN DANSKE MILITÆRE BATALJON OPEREREDE SOM EN DEL AF DEN BRITISK LEDEDE MND-SE OG UDFØRTE EN SÆRLIG SERVICE TIL STØTTE FOR DETTE PROJEKT BL.A. MED AT SIKRE OG KONTROLLERE REHABILITERINGSARBEJDET.



Renovering af vandinfrastruktur i Irak har en høj prioritet hos både de centrale og lokale myndigheder.



KLAR TIL AFGANG

*Hovedbanegården er
nok Danmarks mest kendte
trafikknudepunkt.*

Københavns Hovedbanegård er et af Danmarks mest travle trafikknudepunkter. Renoveringen af Københavns 100 år gamle banegård er en af de mest komplicerede renoveringsopgaver i Danmark i nyere tid – og har stillet store krav til planlægning, logistik og udførelse.

Det omfattende renoveringsarbejde blev gennemført samtidig med opretholdelsen af en næsten normal dagligdag på Hovedbanegården, hvor ca. 1.400 tog og 110.000 passagerer dagligt passerer forbi.

Blandt de projekter der er gennemført, er forstærkning og isolering af haldækket i den store banegårdshal. Perron 2 og 3 blev sænket til fælles EU-standard for perronhøjder – og samme perroner blev forlænget ind under banegårdshallen. Endelig blev de forplads- og parallelgadebroer, der omkranser banegraven ud mod Vesterbrogade, betonrenoveret.

HOVEDBANEGÅRDEN BLEV INDVIET DEN 1. DECEMBER 1911, OG DEN BLEV GENNEMRENOVERET FØRSTE GANG I 1993-94. BYGNINGEN ER TEGNET AF ARKITEKTEN HENRICH WENCH, DER OGSÅ HAR TEGNET ØSTERPORT STATION.





24

VESTJYSK MUSIKKONSERVATORIUM I ESBJERG ER PÅ 2.570 M², OG ER INDRETTET I ET TIDLIGERE ELVÆRK FRA 1907. KONSERVATORIET ER PRÆMIERET AF BÅDE DANSKE OG NORDISKE HANDICAPFORENINGER.



Som en selvfølge er Musikkonservervatoriet overalt udstyret med 'teleslynger', der leder tonerne frem til de hørehæmmede. En teknologi, der beviseligt har givet handicappede bedre vilkår.

TEKNIKKEN SPILLER MED

Et handicapvenligt musikonservatorium er bygget i et gammelt elværk i Esbjerg. Døre uden dørtrin og handicapvenlige elevatorer giver umiddelbar tilgængelighed for kørestolsbrugere til husets fem forskellige niveauer af etager og indskudte dæk.

Det gamle elværk er i dag spækket med teknik. Såvel den originale, der er bevaret fra tiden som elværk, som den nyeste, der blev tilført under renoveringen. 'Ingen synlige installationer' var kravet, der satte såvel arkitekt som ingeniører på prøve. Ingeniørernes færdigheder blev testet til det yderste, når der skulle udtænkes kreative løsninger på de utallige udfordringer, der dukkede op, som projektet skred frem.

Koncertsalen, der siges at have 'Europas bedste akustik', er indrettet i den gamle turbinehal. Rådgiverne har arbejdet på at skabe en unik akustik til kammermusik. Ved at forene de æstetiske og funktionelle krav med de musiske ditto har man skabt et univers for store musikoplevelser.



25

ET HJEM TIL ELEFANTER

De to glaskupler, der dækker det nye Elefanthus, giver ikke kun et kig op til himlen – men også dagslys til elefanterne, når de i vintermånederne tilbringer tiden indendørs.

Elefanthuset i Københavns Zoologiske Have er et nyt og moderne anlæg, hvor elefanterne har plads til at boltre sig. Selve Elefanthuset er ca. 3.000 m², mens elefanternes udeareal er 3.350 m².

Når man bygger et hus til elefanter, kræver det en stærk bygningskonstruktion. En hanelefant vejer fx op til 5,5 ton, hvilket betyder, at alle vægge skal kunne modstå et vandret tryk på op til 140 kN.

Der findes to elefantarter – en asiatisk og en afrikansk – der let kan skelnes fra hinanden: Den afrikanske er større end den asiatiske. Et kendetegn er, at de afrikanske elefanter ører er større end de asiatiske elefanter. Elefanterne i København er asiatiske.



DER ER TÆNKT PÅ EN RÆKKE MILJØMÆSSIGE TILTAG I ELEFANT-HUSET. BLANDT ANDET BESTÅR GLASKUPLERNE AF LAVENERGI-TERMORUDER, OG BYGNINGENS BETONKONSTRUKTIONER SIKRER, AT SOLENERGIEN BÆREDYGTIGT AKKUMULERES I BÅDE VÆGGE OG GULVE. BASSINVANDET RENSES OG GENBRUGES, OG DER ER NATURLIG VENTILATION I STALDOMRÅDERNE. SAMTIDIG ER BYGGE-MATERIALERNE VALGT, SÅ DE BELASTER MILJØET MINDST MULIGT.





MUR SKAL SIKRE NEW ORLEANS MOD OVERSVØMMELSE

DA ORKANEN KATRINA HÆRGEDE NEW ORLEANS BLEV FLERE HUNDREDE TUSINDER INDBYGGERE EVAKUERET. MANGE INDBYGGERE ER ALDRIG VENDT TILBAGE - OG DELE AF BYENS INDUSTRI ER ALDRIG KOMMET I GANG IGEN.

En stor del af New Orleans ligger under havets overflade, og er derfor meget udsat, når orkanerne hærger i Den Mexicanske Golf. Byen beskyttes af en kompliceret struktur af diger, dræningssystemer og pumper. Dagligt pumpes hele 65 mio. tons vand ud af byen.

I orkan-sæsonen vil den færdigbyggede digevæg betyde, at New Orleans er langt bedre sikret, end før orkanen Katrina hærgede.

USA's kongres bevilgede i 2007 15 mia. USD til en lang række kystsbeskyttelses- og stormflodsprojekter. Danske rådgivere er med deres kompetencer og viden involveret i flere af disse projekter. Blandt de største er en 2,4 km lang og næsten 8 meter høj digevæg af beton, der skal strække sig tværs over et sumpområde i New Orleans' østlige udkant og således lukke to store kanaler, Gulf Intracoastal Waterway og Mississippi River Gulf Outlet.

På grund af de bløde bundforhold i Mississippi-deltaet udgøres digevæggen af én lang række tætstående såkaldte 'friction piles' – altså pæle der holdes oppe af glidemodstanden mod de aflejringer, de bankes ned i.

De 1,7 meter tykke betonpæle vil under presset af deres egen vægt selv synke 20 meter ned gennem den bløde bund. Derefter skal de hamres ned til den endelige dybde på 40 meter. Selve digevæggens bagside støttes af skrå stålstivere - disse hamres hele 70 meter ned.

OVERSVØMMELSE I EUROPA ...?

Med 40 store hovedfloder i Europa er risikoen for oversvømmelse betydelig – og risikoen bliver ikke mindre i takt med de stadigt mere omfattende globale klimaforandringer.

Baseret på GIS har rådgivende ingeniører udviklet et visualiseringsværktøj, der benyttes i Europa til at kortlægge risiciene for oversvømmelse i Europa.

Sammen med bl.a. danske rådgivere har EU-Kommissionen udviklet The European Flood Alarm System, der er et simuleringssystem, der dækker de 40 største floder i Europa, og som kan levere advarsler 3-10 dage, inden der eventuelt opstår større oversvømmelser.

Ved at fokusere på vandføringsniveauer og nedbørsmængder vil disse data forbedre både nøjagtigheden og pålideligheden af oversvømmelsesprognoser.

30



Hundredvis af floder og deres bifloder krydser det europæiske kontinent. Nogle af de største europæiske floder er Donau, Rhinen og Elben.



DET ER EU-KOMMISSIONENS JOINT RESEARCH CENTRE, DER BL.A. SAMMEN MED DANSKE RÅDGIVERE HAR UDVIKLET OVERVÅGNINGEN OG OVERSVØMMELSESALARMEN.

31

MOMA VÆLGER BÆREDYGTIG PROFIL I NEW YORK



P.S.1 ER DEN LIDT MERE
EKSPERIMENTERENDE
AFDELING AF MOMA,
SOM LIGGER I QUEENS.
P.S.1 BLEV GRUNDLAGT I
1971 AF ALANNA HEISS.

32



Da den prestigefulde kulturinstitution Museum for Modern Art i New York MoMa valgte, at filialen kendt som P.S.1 skulle have en klar bæredygtig profil, tog man kontakt til danske rådgivende ingeniører.

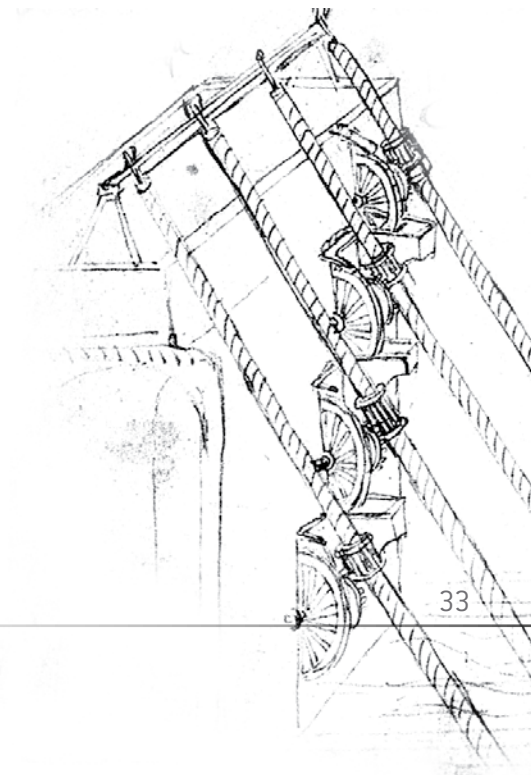
Det prominente samarbejde opstod som en konsekvens af, at *New Yorks Energy Conservation Steering Committee* formulerede en ambitiøs målsætning for energibesparelser i New York. Dette fordrede omfattende, grønne kontrolanalyser af P.S.1.

Formålet med kontrollen af P.S.1 var oprindeligt at udarbejde en analyse af bygningens samlede energiforbrug. Men en grundig gennemgang af bygningen bevirkede, at rådgiverne redefinerede rapporten til en holistisk ydelsesanalyse for hele bygningen – i stedet for blot at foretage en traditionel energikontrol.

Udfordringen var især stor, fordi MoMa-bygningen oprindeligt var en del af en simpel skole, der tilbage i 1971 blev omdannet til et moderne museum i New York.

P.S.1 bygningen er oprindeligt fra 1895 og består i dag af 6.000 m².

33

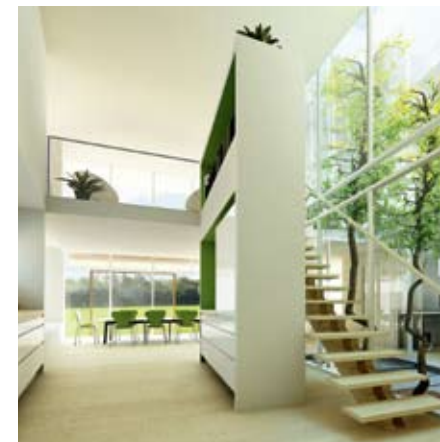


KOMFORTHUSENE ER CERTIFICERET
SOM PASSIVHUSE AF PASSIVHAUS
DIENSTLEISTUNG GMBH INDEN
BYGGERIET ER PÅBEGYNDT.



Passivhuset er bygget af beton-elementer, der udnytter betonens varmeakkumulerende egenskaber.

FREMTIDENS HUS HAR MINIMALT ENERGIFORBRUG

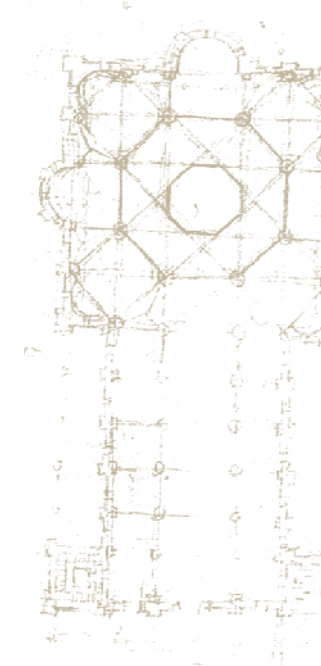


Udfordringen er til at få øje på: Byg et smukt hus – og som har et minimalt energiforbrug. Rådgivende ingeniører er med helt fremme i Danmarks hidtil største udviklingsprojekt inden for enfamiliehuse: Komforthusene, der opføres uden varmeinstallation og med et optimalt indeklima.

Husene er designet til den moderne familie, der stiller store krav til arkitekturen, og samtidigt rummer de svarene på de samfundsaktuelle energi- og miljøspørgsmål:

- Energiforbruget til opvarmning skal være på niveau med kravene i 2020
- Bidraget til CO₂-udledningen skal være meget beskedent
- Boligkomforten, herunder indeklima og allergi-venlighed, skal være helt i top

Udviklingsprojektet skal fremme kendskabet til huse med passiv opvarmning. Dermed skal projektet sætte dagsordenen for fremtidens byggeri og den energipolitiske debat.



RENT VAND TIL NYE EU-BORGERE

*Det gamle rensningsanlæg
i Hatvan er snart en del af
fortiden.*

36



Rensning af spildevand i Ungarn er langt fra den standard, som findes i andre europæiske lande. Det nye EU-land har derfor med støtte fra EU, nationale midler og danske rådgivere, gennemført en vigtig renovering af deres rensningsanlæg.

I den lille provinsby, Hatvan, der ligger 60 kilometer fra hovedstaden Budapest, er et nyt rensningsanlæg under opførelse – til en værdi på 14 mio. EUR. Projektet er bare ét blandt 110 projekter inden for så forskellige emner som transport, sundhed og miljø, som danske rådgivere i disse år gennemfører i Ungarn.

Det nye anlæg har en kapacitet på 4.000 m³ vand om dagen i forhold til den nuværende kapacitet på kun 1.500 m³.

Grundvandet, som sikrer drikkevand til Hatvan's 25.000 indbyggere, har reserver langt ud i fremtiden. Men uden det nye anlæg ville det kun have været et spørgsmål om tid, før drikkevandet var blevet forurenet – det ville have påvirket befolkningens generelle sundhed negativt.

MÅLET ER, AT 83 PCT. AF ALT SPILDEVAND I UNGARN VIL BLIVE BEHANDLET I MODERNE RENSNINGSANLÆG I 2010. EU FINANSIERER 75 PCT. AF UDGIFTERNE TIL HATVAN PROJEKTET. DEN UNGARSK REGERING FINANSIERER 20 PCT., – MENS KOMMUNEN I HATVAN DÆKKER DE SIDSTE 5 PCT.

37

SPILEDEVAND BIDRAGER TIL CO₂ BALANCEN

Rensning af spildevand er dyrt. Især i landdistrikter verden over hvor spildevand via rørledning, lastbil eller traktor transporteres til rensningsanlæg eller flyder ud i naturen. Gennem 15 år har en dansk rådgiver forfinet og udviklet metoder til at rense spildevand i landdistrikter – der som biprodukt genererer flis til varmeproduktion.

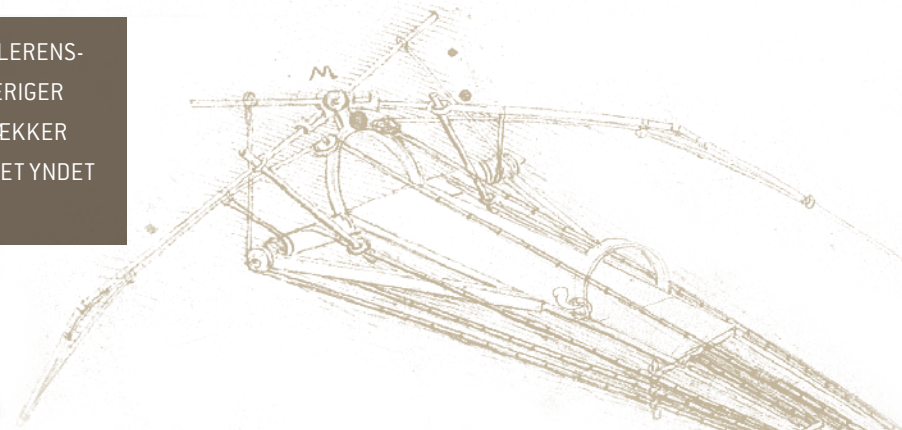
Pilerensning kan projekteres på forskellige måder, men som udgangspunkt beplantes et område med piletræer, og spildevandet ledes efterfølgende ud mellem planterne. Anlæggene er alle udviklede, så de opfylder EU-kravene til spildevandsbehandling.

Med et pilerensningsanlæg bliver det traditionelle energiforbrug til spildevandsrensning bæredygtigt transformeret til energiproduktion – netop i form af den genererede flis. Hermed skabes i tillæg til rensning af spildevand et positivt bidrag til CO₂-balancen samtidig med en 100 % rensning i forhold til vandmiljøet.

38



EN EKSTRA GEVINST VED PILERENS-
NINGSANLÆG ER, AT DET BERIGER
INSEKTFAUNAEN, OG TILTRÆKKER
SMÅFUGLE. PILEN ER OGSÅ ET YNDET
OPHOLDSSTED FOR RÅDYR.



39



Pilene anvender næringsstofferne optimalt, og vandet fordampes gennem pilene, mens jorden i anlæggene anvendes som lager i vintertiden. Efter et par år kan pilen høstes og laves til flis, der så bruges til varmeproduktion.

MORGENGRY FOR INNOVATIVE ENERGILØSNINGER



40



PÅ BAGGRUND AF RESTPRODUKTER FRA BRYGGERIPROCESSEN OG TRÆFLIS PRODUCERES DAMP OG ELEKTRICITET TIL BRYGGERIPROCESSEN. DEN OVERSKYDENDE ENERGI EKSPORTERES TIL DET LOKALE ELEKTRICITETSVÆRK.

Klimaproblematikken stiller krav til nye og innovative løsninger. Dermed stilles også krav til rådgivernes evne til at tænke på tværs af faglige grænser – og til at kunne kombinere kompetencer, som i udgangspunktet ikke er beslægtede.

Det er netop dén unikke egenskab danske rådgivere trækker på, når der etableres decentrale biogasanlæg for en række af Englands ledende bryggerier.

Med etableringen af biogasanlæg kan bryggerierne opnå en langt mere effektiv anvendelse af restprodukter fra produktionen og dermed reducere mængden af affald, sænke energiomkostningerne og mindske CO₂-udledningen.

Det er rådgivernes lange erfaring med bryggeribranchen, bæredygtighed og energiområdet, der kombineres i etableringen af decentrale biogasanlæg.

Løsningen er et stort skridt imod mere selvforsynende og bæredygtige energiløsninger for den engelske bryggeribranche.

41



FREMTIDSSIKRING AF BALKANS BIODIVERSITET

At sikre fremtidens landbrug og fødevarereproduktion på Balkan kræver særlige kompetencer. Arbejdet foregår i en ustabil region, der stadig er påvirket af borgerkrigen i 1990'erne – men også af at Rusland sidder tungt på den genbank, der rummer mange af de gamle plantesorter, de mangler på Balkan.

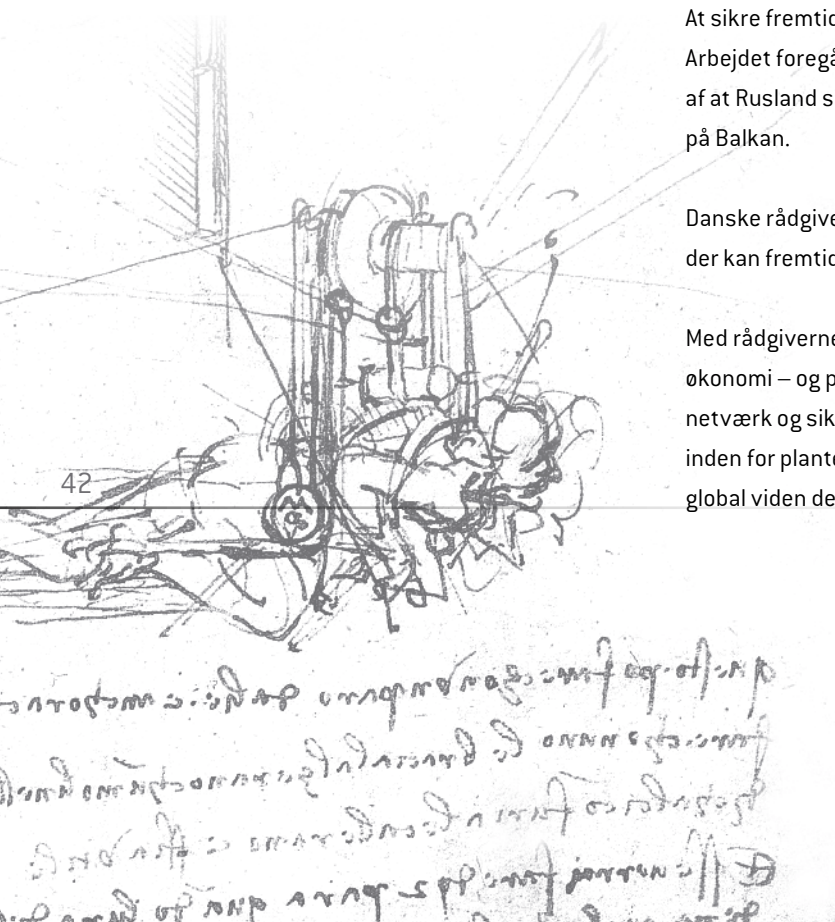
Danske rådgivere arbejder med at etablere teknisk velfungerende genbanker på Balkan, der kan fremtidssikre regionens agro-biodiversitet.

Med rådgivernes arbejde skabes også effektivt og tillidsfuldt samarbejde på tværs af en skrantende økonomi – og på tværs af nationale følelser. Rådgiverne faciliterer således et regionalt Balkan-netværk og sikrer, at landene inddrages i det internationale samarbejde inden for plantegenetiske ressourcer. Hermed styrker rådgiverne med global viden de lokale kompetencer.



Kursus i drift af genbanker. Skopje, Makedonien.

EN GENBANK BEVARER AGRO-BIODIVERSITET. DRIFT AF GENBANKER KRÆVER VIDEN OM BL.A. AFGRØDER, FRØFYSIOLOGI, GENETIK, TAKSONOMI OG DATABASES. GAMLE SORTER, LANDRACER OG VILDT MATERIALE ER GRUNDLAGET FOR PLANTEFORÆDLINGEN OG DERMED ESSENTIELT FOR EN BÆREDYGTIG FØDEVAREPRODUKTION.



UTRADITIONELLE RAMMER FOR KRÆFTENS BEKÆMPELSE I ÅRHUS

Kræftens Bekæmpelse har et bemærkelsesværdigt rådgivningscenter under opførelse. Arbejdet kræver innovative løsninger, der fleksibelt er skabt i et samarbejde mellem danske rådgivere og den verdensberømte arkitekt, Frank Gehry.

Det er Århus Kommunehospital's gamle portnerbolig, der fysisk lægger hus til centret. De eksisterende facader bevares, mens hele tagkonstruktionen erstattes af et nyt glastag.

Indvendig bygges en mikadoagtig konstruktion af massive fyrretræssøjler. Indeklimaet, den komplekse statik og de mere end 500 unikke ståldetaljer er særdeles udfordrende.

Byggeriet kræver derfor gennemgående anvendelse af 3D-modeller, simuleringsværktøjer – og masser af spændende nytænkning 360° rundt om byggeriet.

TIL MIKADO-KONSTRUKTIONEN I PORTNERBOLIGEN ANVENDES
1 KILOMETER MASSIVE TRÆSØJLER OG -BJÆLKER I BÆREDYGTIGT FYRRETRÆ.



Glastaget bæres af træspær i størrelsen 45x45 centimeter.





SKYTEM ER RESULTATET AF FORSKNINGS- OG UD-
VIKLINGSSAMARBEJDE MELLEM DANSKE REGIONER,
AARHUS UNIVERSITET OG DANSKE RÅDGIVERE.
METODEN BRUGES MANGE STEDER I VERDEN TIL
GRUNDVANDSSØGNING, MINERALEFTERFORSKNING
OG GEOTEKNISKE UNDERSØGELSER.

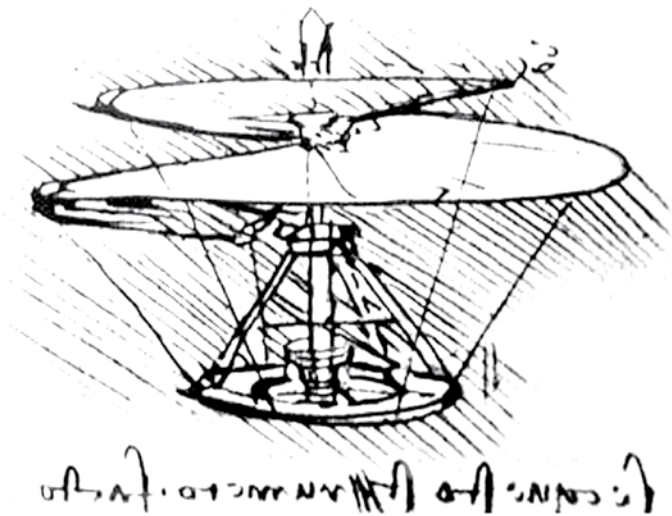


HELIKOPTERE JAGER GRUNDVAND I MALAYSIA

I Malaysias enorme landområder er jagten på vandressourcer en udfordring, der kræver nytænkning. Danske rådgivere udnytter her deres internationale styrkeposition inden for geofysik – og har fundet en unik løsning til Malaysias vidder, der kan lokalisere værdifulde forekomster af grundvand.

En højteknologisk udgave af den klassiske pilekvist, hvor en helikopter udstyres med måleudstyr, opsamler store mængder data om Jordens geofysik. SkyTem, som systemet kaldes, kan effektivt afsøge store landområder for grundvand.

Metoden har med stor succes været anvendt i Danmark og har nu fundet vej til Fjernøsten, hvor klimaændringer konstant forværrer vandsituationen.



SkyTem har gennemført mere end 20.000 km flyvning i jagten på grundvand i Malaysia.

Ved den officielle indvielse af varmemærket i Vatrarnie i den nordlige del af Rumænien deltog og velsignede otte præster fra den ortodokse kirke anlægget.



48



SAVSMULD – FRA MILJØPROBLEM TIL KLIMAVENLIG VARMEPRODUKTION

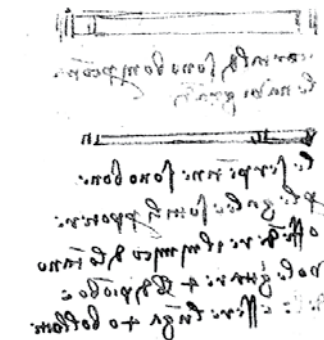
Tidligere var savsmuld i Rumænien ofte betragtet som et ubrugeligt spildprodukt fra savværker – og det blev dumpet i store affaldsdepoter i de rumænske skovområder, hvor det med tiden rådne op. I dag har det stor nytteværdi, fordi det benyttes direkte til den lokale fjernvarmeforsyning, og det sparer miljøet for afbrændingen af fossile brændstoffer.

At genanvende savsmuld har dog krævet ny teknologi på de eksisterende varmemærker. Rådgiverne har samtidig sikret, at også den kontekst installationerne indgår i er blevet mere energieffektiv – bl.a. er kilometervis af uisolerede rør blevet skiftet ud.

En vigtig effekt af at udnytte savsmuld til varmeproduktion er, at metan-udledningen reduceres markant. Når savsmuld forrådner i store bunker, nedbrydes savsmuldet/biomassen anaerobt (dvs. uden ilt), hvorved der genereres og udledes store mængder af metan/ CH_4 til atmosfæren.

Afbrændingen af biomasse har erstattet fem byers brændselsforbrug i form af olie, kul og gas svarende til en årlig varmeproduktion på 43.000 MWh. Det sparer årligt verden for udledning af 70.000 tons CO_2 . Den danske stat køber i dag af den genererede CO_2 -reduktion. Indtægten fra dette salg af klimakreditter er en væsentligt kilde til medfinansiering af det aktuelle projekt, hvor den samlede anlægsinvestering beregnes til ca. 100 mio. DKK.

METAN ER EN DRIVHUSGAS, DER MEDVIRKER TIL AT 'FANGE' MERE SOLVARME I ATMOSFÆREN.
DENNE GASART ER EN 22 GANGE STØRRE 'BIDRAGYDER' TIL DRIVHUSEFFEKTEN END CO_2 .



49



TALENT FORPLIGTER

En rådgivende ingeniør skal ikke blot kunne sin matematik – en rådgivende ingeniør skal i høj grad også kunne tænke kreativt og innovativt og kunne designe løsninger, der fungerer i en samfundsmæssig kontekst. En rådgivende ingeniør kan håndtere udfordringer, der strækker sig videre end blot til løsningen af det enkelte projekt.

Leonardo da Vinci var foran samfundsudviklingen med flere århundreder. Hans opfindelser giver til stadighed geniale og enkle løsninger til komplicerede tekniske problemer. Af utallige opsigtsvækkende opfindelser kan nævnes udnyttelse af vandkraft, vindmøller med drejelig hat, det hygiejniske kloset, automatiske dør lukkere, kuglelejet, og mange andre ting som vi dagligt anvender i dag.

Han tænkte tankerne til den første flyvemaskine, og helikopterpropelblade 400 år før mennesket bogstavelig talt fik luft under vingerne. Leonardo var et multitalent inden for ethvert fagfelt af innovativ betydning – at finde løsninger på problemer var bare én af hans store lidenskaber, en anden var at tegne – og netop derfor kan vi i dag drage nytte af hans unikke viden.

Mange rådgivende ingeniører fortsætter i en stor mesters fodspor. I både stort og småt, i tanke – og ikke mindst i handling.



DE RÅDGIVENDE INGENIØRER, DER FIK DET TIL AT SKE

- 6 Den Blå Planet – det nye Danmarks Akvarium, *Moe og Brødsgaard A/S i samarbejde med 3XN* www.moe.dk
- 8 Danmarks største hospitalsbyggeri, *Rambøll* www.ramboll.dk, *Alectia A/S* www.alectia.com og *Søren Jensen A/S* www.sj.dk
- 10 Klimaforandringer i Bangladesh, *Orbicon A/S* www.orbicon.dk
- 12 Small-scale mining på bæredygtig vis, *Orbicon A/S* www.orbicon.dk
- 14 En bro forkorter vejen, *Rambøll* www.ramboll.dk
- 16 DI-domicil ved Rådhuspladsen, *Grontmij | Carl Bro* www.grontmij-carlbro.com
- 18 Genetablering af sumpområder i Irak, *NIRAS A/S* www.niras.dk
- 20 Rehabilitering af vandinfrastruktur, *NIRAS A/S* www.niras.dk
- 22 Klar til afgang, *Grontmij | Carl Bro* www.grontmij-carlbro.com
- 24 Teknikken spiller med, *d.a.i. arkitekter og ingeniører* www.dai.dk
- 26 Et hjem til elefanter, *Bascon A/S og Rambøll i samarbejde med Norman Foster* www.bascon.dk og www.ramboll.dk
- 28 Mur skal sikre New Orleans mod oversvømmelse, *COWI A/S via datterselskabet Ben C. Gerwick* www.cowi.dk
- 30 Oversvømmelse i Europa ...?, *Atkins Danmark A/S* www.atkins.dk
- 32 MoMa vælger bæredygtig profil i New York, *Leif Hansen A/S* www.leifhansen.dk
- 34 Fremtidens hus har minimalt energiforbrug, *Hundsbaek og Henriksen A/S* www.hundsbaek.dk
- 36 Rent vand til nye EU-borgere, *COWI A/S* www.cowi.dk
- 38 Spildevand bidrager til CO₂-balancen, *Center for Recirkulering* www.pilerensning.dk
- 40 Morgengry for innovative energiløsninger, *Alectia A/S* www.alectia.com
- 42 Fremtidssikring af Balkans biodiversitet, *KULUK Consult ApS* www.kulukconsult.com
- 44 Utraditionelle rammer for Kræftens Bekæmpelse i Århus, *Søren Jensen A/S* www.sj.dk
- 46 Helikoptere jager grundvand i Malaysia, *Danwater A/S* www.danwater.dk
- 48 Savsmuld – fra miljøproblem til klimavenlig varmeproduktion, *Grue og Hornstrup A/S* www.grue-hornstrup.dk

VIDEN FORPLIGTER



Foreningen af
Rådgivende Ingeniører
ERI

www.frinet.dk