
BYGGERIET 2035

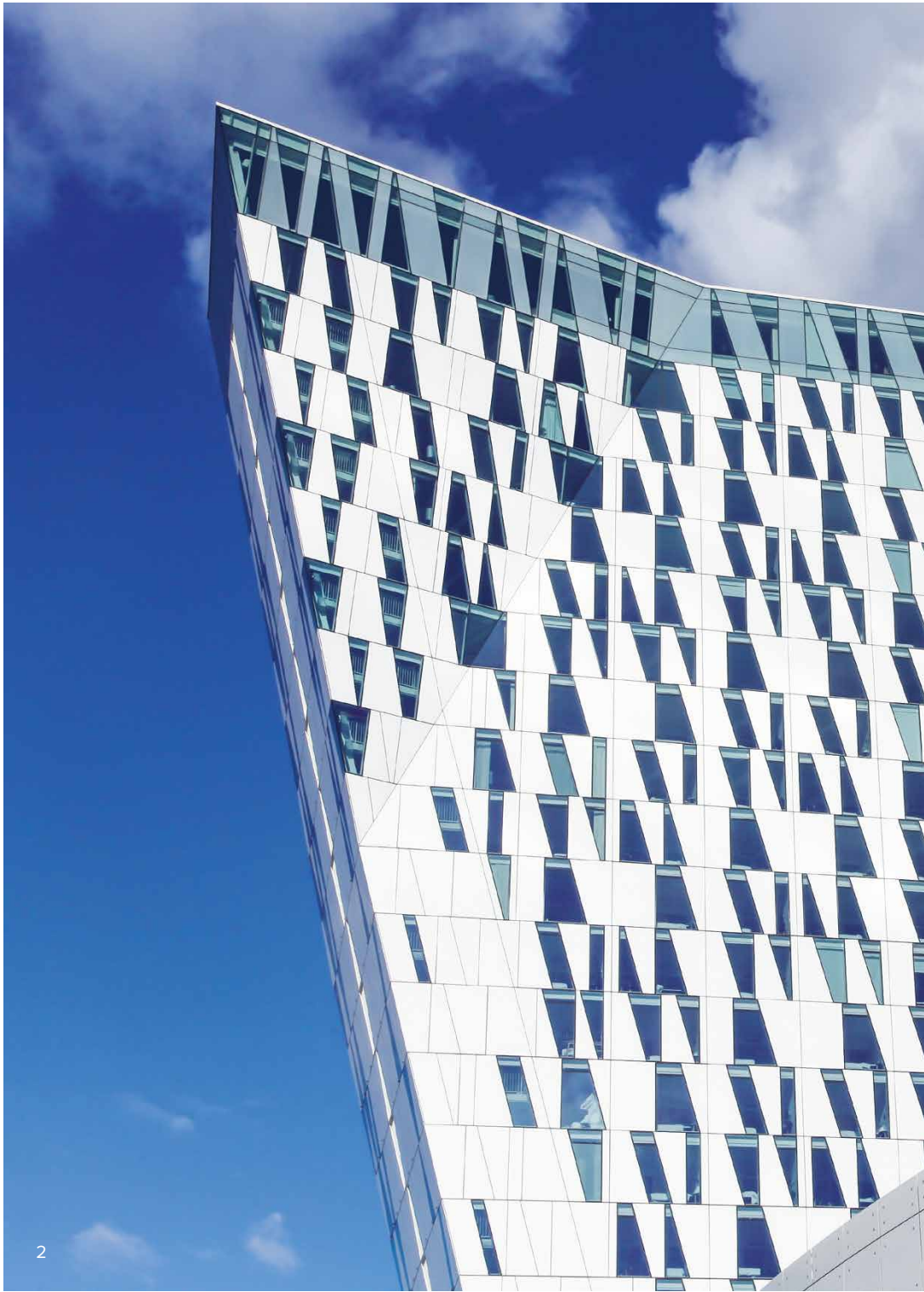
– EN FORESIGHT-ANALYSE

ET OVERBLIK

MARTS 2018



Foreningen af
Rådgivende Ingeniører
FRI



HVORDAN SER BYGGERIET UD I 2035?

De næste 40 år vil der i verden blive bygget lige så meget, som der er bygget hidtil gennem hele menneskehedens historie. Det giver os en enestående mulighed for at skabe et bygget miljø, der matcher fremtidens behov og udfordringer.

Men det kræver kloge og velovervejede beslutninger, der på den lange bane giver et robust og attraktivt samfund. Det er en global udfordring og en global mulighed. I Danmark handler det ikke blot om at bygge nyt, men også om renovering, om materialer og om byggeprocessen.

Rapporten sætter fokus på de vigtige drivkræfter, som beslutningstagerne i byggeriet, private som offentlige bygherrer, myndigheder og politikere, rådgivere, entreprenører og producenter, alle skal forholde sig til.

For hvor skal fremtidens byggematerialer komme fra? Og fortsætter den teknologiske og digitale udvikling i samme retning, så f.eks. visualisering, simulering og byggeroboter er fuldt implementeret i 2035? Eller vil vi se en helt ny udviklingsretning, som ingen af os kan se på nuværende tidspunkt?

På basis af analysen opstiller rapporten en række kritiske spørgsmål. Det er denne debat, FRI ønsker at lægge op til og bidrage til. For udviklingen af byggeriet i Danmark har betydning for vores fælles fremtid.



Henrik Garver
Adm. direktør

Foreningen af Rådgivende Ingeniører, FRI

STORE FORANDRINGER FOR BYGGERIET

Samfundet er under konstant forandring. Det er der ikke noget nyt i. Men samfundet oplever i dag en stigende hastighed af forandringer, både nationalt og internationalt, og dermed fundamentale skift og ændringer i spillereglerne.

Store makroøkonomiske, samfundsmæssige eller demografiske forandringer betegnes som globale megatrends. De indeholder både større risikoscenarier og muligheder for udvikling, ligesom de påvirker enkelte lande, virksomheder og borgere.

Globale megatrends indeholder f.eks. urbanisering, en voksende global middelklasse, digitalisering, ressourceknaphed, klimaforandringer og globalisering.

Men hvordan påvirker megatrends samfundet nu og fremover? Og hvad betyder de, hvis de ses i forhold til byggeriet?

BYGGERIET I DAG

- 6 % (170.000) af den danske arbejdsstyrke arbejder inden for byggeri og anlæg
- Værdien af den danske bygningsmasse er 5.000 mia. kr.
- Bygge- og anlægssektoren producerer 35 % af affaldsproduktionen
- Bygningernes el- og varmekonsum svarer til ca. 40 % af Danmarks energiforbrug

(Kilde Forsk2025 side 100 ff.)

MEGATRENDS SOM RAMME FOR UDVIKLINGEN

Fem overordnede megatrends sætter rammen for den globale udvikling: Globalisering, demografi og samfund,

klimaforandringer og ressourceknaphed, digital og teknologisk udvikling samt vækstmarkeder.^{1,2}

OVERORDNEDE MEGATRENDS SÆTTER RAMMERNE FOR DEN UDVIKLING, DER VIL PÅVIRKE SAMFUNDET



GLOBALISERING



DEMOGRAFI
OG SAMFUND



KLIMAFORANDRINGER
OG RESSOURCEKNAPHED



DIGITAL OG TEKNOLOGISK
UDVIKLING



VÆKST-
MARKEDER

1 http://www.keepeek.com/Digital-Asset-Management/oecd/science-and-technology/oecd-science-technology-and-innovation-outlook-2016_sti_in_outlook-2016-en#page11

2 <https://www.pwc.co.uk/issues/megatrends.html>

VIGTIGE DRIVKRÆFTER, DER PÅVIRKER BYGGERIET

Med udgangspunkt i de generelle megatrends er udvalgt og analyseret de vigtigste drivkræfter, som vil præge udviklingen af byggeriet i 2035. Drivkræfter kommer ud af megatrendsene og kan være både kortvarige mønstre eller forandringer, som fortsætter over længere tid.

Implikationer fra de vigtige drivkræfter er anvendt til at identificere muligheder, udfordringer og usikkerheder for byggeriet frem mod 2035.

Et review board har kategoriseret drivkræfterne ud fra, om drivkraften vil have høj eller lav påvirkning af byggeriet. Dernæst ud fra, om det synes klart, i hvilken retning drivkraften vil påvirke byggeriet. Her påvirkes både private, offentlige og erhvervsbygninger og både nybyg og den eksisterende bygningsmasse.

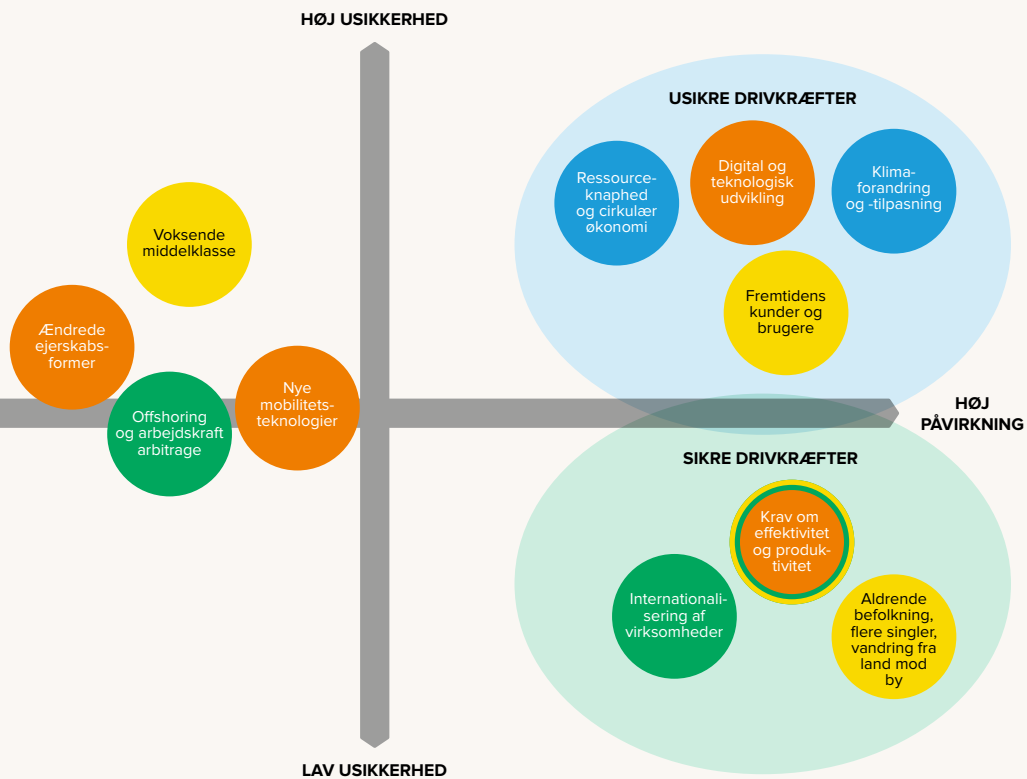
Rapporten beskæftiger sig med de drivkræfter, som forventes at have høj påvirkning af byggeriet.

LAV
PÅVIRKNING

Økonomisk
tyngdepunkt
flytter til vækst-
markeder

Globalisering

KATEGORISERING AF DE VIGTIGSTE DRIVKRÆFTER



- Demografi og samfund
- Klimaforandringer og ressourceknaphed
- Digital og teknologisk udvikling
- Vækstmarkeder



SIKRE DRIVKRÆFTER – HVOR RETNINGEN ER KENDT

De **sikre drivkræfter** forventes at have en relativt forudsigelig påvirkning af byggeriet. *Internationalisering af virksomheder* forventes at intensivere konkurrencelandskabet i Danmark, samtidig med at de danske virksomheders konkurrencemuligheder i udlandet øges. Endvidere forventes der fortsat at komme *flere ældre og ændrede familiemønstre*, og vandring fra land mod by vil fortsætte. Det ændrer behovet for byggeri – især i de store byer. Øgede krav til *produktivitet og effektivitet* forventes at have en relativt entydig påvirkning af byggeriet, hvor både driften af byggeriet og byggeriets værdikæde påvirkes.

Sikre drivkræfter

Drivkraften vil have *stor betydning* for byggeriet, og *retningen* forventes at være klar

- Internationalisering af virksomheder
- Aldrende befolkning, flere singler og vandring fra land mod by
- Krav om produktivitet og effektivitet

USIKRE DRIVKRÆFTER – STOR PÅVIRKNING MANGE MULIGHEDER

De **usikre drivkræfter** forventes at have en relativt uforudsigelig påvirkning af byggeriet og viser modsatrettede udviklingsretninger.

Kravene til byggeriet i 2035 afhænger af den individuelle *bruger eller kunde*. Hvis der stilles individuelle krav til funktion og design, kan det gøre byggeriet mere komplekst, men samtidig øge livskvaliteten for brugeren. Omvendt kan kravene til funktion og design i højere grad være standardiserede og ensartede.

Digitale teknologier vil i højere grad være implementeret i fremtidens byggeri, men det er usikkert i hvilket omfang. Udviklingen kan medføre 'intelligente bygninger', der både informerer om drift og hjælper med hverdagens praktiske gøremål. Omvendt kan udviklingen påvirke byggeriet gradvist, hvor teknologien skaber muligheder inden for nogle foruddefinerede rammer.

Vi vil skulle bygge meget frem til 2035. Det betyder efterspørgsel efter byggematerialer og stigende affaldsmængder, hvis tendensen fortsætter som nu.

Ressourceknaphed kan føre til en udvikling, hvor materialer fra den eksisterende bygningsmasse i højere grad genanvendes. Denne retning udfordres af, at man ikke kender de genbrugte materials egenskaber. Den alternative retning er

at anvende nye materialetyper. En særlig kompleksitet her kan være, at ressourceeffektive byggematerialer kan vise sig at være umulige at anvende i de eksisterende bygninger, hvilket gør det nødvendigt i højere grad at nedrive og bygge nyt.

Der vil være fokus på *klimasikring af byggeriet*, hvor de fortsat mere ekstreme vejrforhold vil være taget i betragtning. Derfor kan det pege i retning af, at byggeriet klimasikres i højere grad på lang sigt. Det er dog usikkert, hvorvidt det er muligt at forudsige de fremtidige klimaforhold og klimasikre tilstrækkeligt. Derfor opstår der en usikkerhed om, hvorvidt bygningerne skal klimasikres på lang sigt, eller om dette er umuligt, og at der derfor må ske klimasikring løbende.

Usikre drivkræfter

Drivkraften vil have *stor betydning* for byggeriet. Men retningen, som drivkraften påvirker byggeriet i, er *usikker*.

- Fremtidens brugere og kunder
- Ressourceknaphed og cirkulær økonomi
- Digital og teknologisk udvikling
- Klimaforandringer og klimatilpasning

NÆSTE SKRIDT

Bæredygtig udvikling er nødvendig og kræver stillingtagen og investering. Hvis ikke markedet formår at drive den bæredygtige udvikling gennem økonomiske incitamenter, vil det kræve samfundets stillingtagen til, hvordan omstillingen skal drives. Uanset hvad, spiller det offentlige en central rolle, når det kommer til regulering, byplanlægning og udviklingsmål for byerne.

Herudover skal digitalisering og teknologisk udvikling omfavnes. Sammenlignet med andre brancher, har byggebranchen traditionelt haft en relativt svag teknologisk udvikling. Disruptive forandringer i byggeriet ændrer rollerne og forret-

ningsmodellerne fundamentalt. Dette vil påvirke konkurrencelandskabet, hvor der vil være flere udenlandske aktører og konkurrenter fra andre brancher, og brugeren vil tage aktivt del i byggeprocessen fra start til slut.

*I byggeriet er der en stigende grad af samarbejde mellem forskellige individer, virksomheder og organisationer. Dermed sker der en ændring, hvor *det er afgørende at fokusere på helheden*, når fremtiden skal udforskes. Fremtidens byggeri skal derfor ses i sammenhæng med byudvikling og mobilitet, brugerens krav og behov samt samfundets bæredygtige omstilling.*



DE KRITISKE SPØRGSMÅL

Rapportens sidste afsnit stiller skarpt på en række spørgsmål, som er kritiske at forholde sig til for at udnytte byggeriets fremtidige potentialer og undgå en række uhensigtsmæssige eller sågar katastrofale udviklinger.

Branchen – bygherrer, nuværende og kommende ejere, brugere og byggeriets

professionelle parter – har behov for at kende og forholde sig til fremtidens rammer for byggeriet. Branchen kan gøre noget selv, men der er behov for viden om, hvad myndighederne vil sikre, og hvad markedet skal løse.

VIGTIGE SPØRGSMÅL OM RESSOURCEMANGEL

- Hvor skal fremtidens byggematerialer komme fra? Kan vi løse udfordringerne med genbrugte materialer, eller skal vi bygge af nye typer materialer? Eller vil vi være nødsaget til at begrænse nybyggeri og renoveringer, så fremtidens befolkningstilvækst og erhvervsudvikling skal rummes inden for det eksisterende byggeri?
- Hvem skal drive udviklingen? Kan markedet selv – er der et økonomisk grundlag? eller er regulering nødvendig for at sikre tempo og grundlag for et kommende marked?

VIGTIGE SPØRGSMÅL OM TEKNOLOGI OG DIGITALISERING AF BYGGEBRANCHEN

- Vil byggebranchen blive disruptet med full-service firmaer, eller vil vi se flere superspecialiserede firmaer?
- Vil både vidensarbejde og manuelle arbejdsopgaver i udførelsen blive digitaliseret og automatiseret? Eller vil der fortsat være brug for menneskelige kompetencer? Og vil der være forskel på nybyggeri og renoveringsopgaver?
- Vil branchen være interessant at arbejde i? Vil byggeriet kræve 'særlige' kompetencer, eller bliver branchen en del af f.eks. fremstillings- eller automationsindustrien?

VIGTIGE SPØRGSMÅL OM KLIMAÆNDRINGER OG KLIMASIKRING

- Hvilke indsatser skal vi prioritere? Skal vi begrænse byggeriet i geografiske områder, som er særligt udsatte for klimaforandringer? Eller skal vi stille særlige krav, f.eks. i Bygningsreglementet til bygninger, der bygges i klimaudsatte områder?
- Er beskyttelse af bygninger mod f.eks. vandstigninger, oversvømmelser mv. en samfundsopgave, hvor skatteborgerne betaler for diger og dæmninger? Eller er det bygnings ejerens eget ansvar individuelt eller kollektivt at finde løsninger, som sikrer deres bygninger?
- Bygninger står ofte i 100 år, men er det muligt i dag at forudsige, hvad der skal til for at sikre bygninger i fremtiden og lave klimatilpasningsplaner for mange år ud i fremtiden? Eller skal vi tilrettelægge vores byggeri, så klimatilpasning kan indarbejdes ad hoc, efterhånden som udfordringerne viser sig i form af oversvømmelser?

VIGTIGE SPØRGSMÅL OM TEKNOLOGI OG DIGITALISERING AF BYGNINGER

- Får vi et A-hold og et B-hold af bygninger? Hvor A-holdet er fremtidssikret, og B-holdet, i mindre attraktive områder og med mindre økonomisk solide ejere, ikke følger med udviklingen? Eller skal vi stille krav til bygningerne?
- Vil teknologien blive indbygget i bygningen fra dennes opførelse og dermed skabe intelligente bygninger? Eller bygger vi en ikke-intelligent bygning, hvor det er let at placere teknologien og udskifte fysiske enheder som motorer og sensorer, og hvor intelligensen styres med forskellige apps, som udvikles løbende?
- Hvem skal eje data, som genereres i bygningerne og i driften af bygninger? Skal markedet, herunder byggeriets aktører og erhvervslivet, selv finde en løsning, som det er set med open source inden for IT? Eller skal vi sikre fri adgang til data, så data ikke bliver monopoliseret?

VIGTIGE SPØRGSMÅL OM TEKNOLOGI OG DIGITALISERING AF BYGGEPROCESSEN

- Vi oplever i disse dage, at teknologierne, der understøtter byggeriets design og udførelse, tager fart. Fortsætter udviklingen i samme retning, så f.eks. visualisering, simulering og byggebotter er fuldt implementeret i 2035? Eller vil vi se en helt ny udviklingsretning, som ingen af os kan se på nuværende tidspunkt?
- Hvordan vil vores byggeproces og marked se ud? Vil vi stadig kunne genkende parterne, vi kender i dag?
- Vil fremtidens kunde selv kunne sammensætte sit byggeri af færdige moduler? Eller vil kunden i almindelig software kunne bestille sin individuelt 3D-printede bygning on-site?

VIGTIGE SPØRGSMÅL OM FREMTIDENS BRUGERE OG KUNDER

- Vil kunden have brug for professionelle for at kunne bygge eller renovere sin bygning? Eller vil kunden kunne google sig til alt og dermed kunne bestille sit eget byggeri?
- Hvilke krav vil og kan brugerne stille til byggerier i fremtiden? Vil der alene være efterspørgsel efter standardløsninger, hvor brugeren blot behøver at tage stilling til, om han kan lide faciliteterne eller ej – ikke til selve byggeriet? Eller vil alle byggerier og renoveringer være fuldt ud individualiserede, fordi teknologien har gjort det individuelle byggeri attraktivt?
- Den voksne generation har brugt bygninger som en investering. Vil dette fortsætte, eller vil de kommende generationer prioritere fleksibilitet og uafhængighed, så det er muligt at flytte og ændre boligform eller erhverv uden at skulle tænke på salg?
- Vil vi se, at bygherrer er store og måske multinationale investeringsvirksomheder, som leverer konceptløsninger? Eller er bygherrer, som i dag, en mangfoldig blanding af store og små samt professionelle og ikke-professionelle?

Foreningen af Rådgivende Ingeniører, FRI
Vesterbrogade 1E, 3. sal
1504 København V
T: +45 35 25 37 37
E: fri@frinet.dk
www.frinet.dk

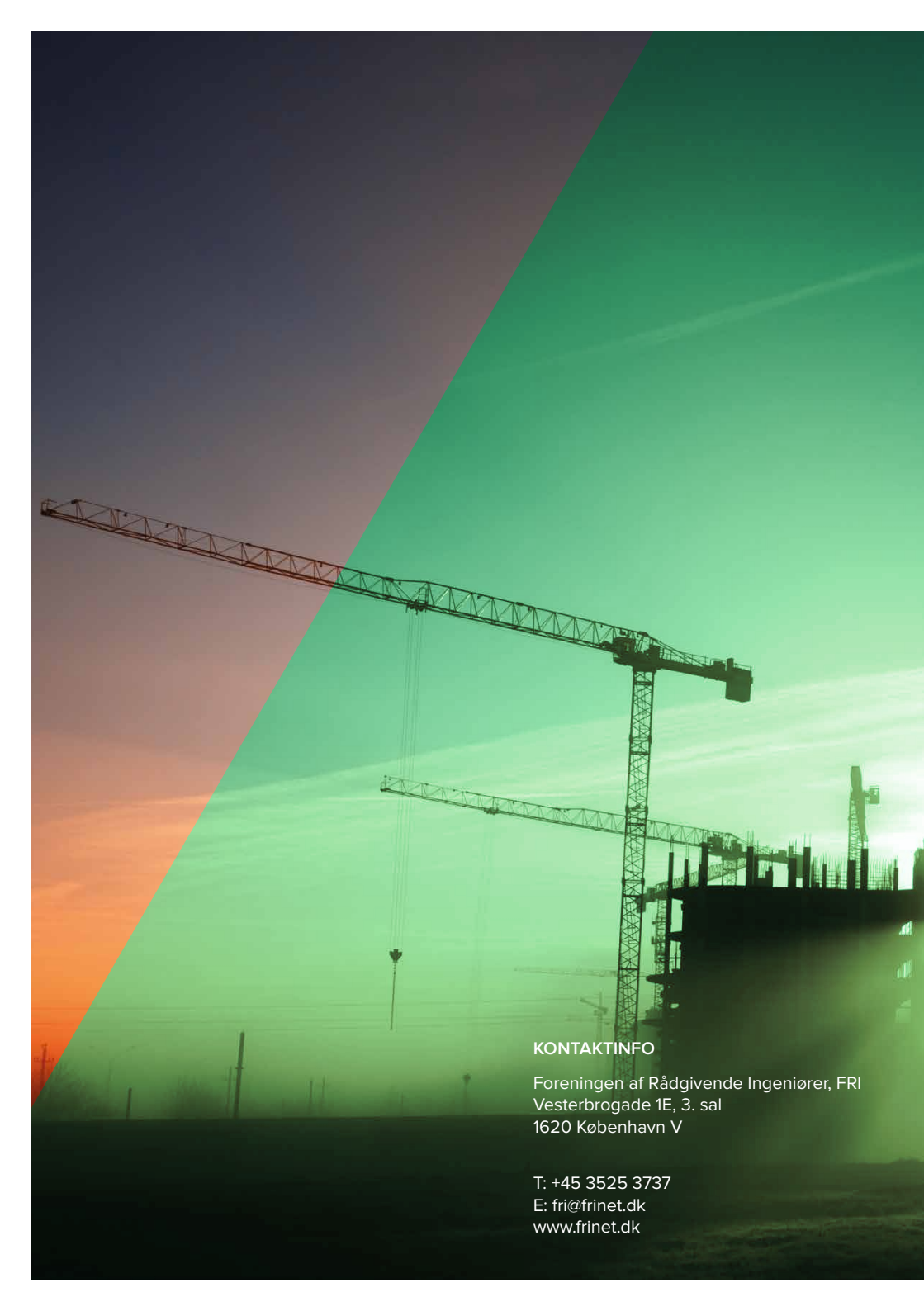
"Byggeriet 2035 – en foresigt analyse"
er udarbejdet af Rambøll Management Consulting A/S

Følgende virksomheder har været inddraget
i udarbejdelsen af rapporten:

AB Clausen Rådgivende Ingeniører A/S
COWI A/S
Dominia A/S
EKJ rådgivende ingeniører as
Henneby Nielsen Rådgivende Ingeniørfirma A/S
Ørtoft A/S Rådgivende Ingeniørfirma
Leif Hansen Bygherrerådgivning ApS
Lars Kragh Consult ApS
Midtconsult P/S
MOE A/S
NIRAS A/S
Orbicon A/S
Rambøll Danmark A/S
Stokvad Rådgivende Ingeniører A/S
Sweco Danmark A/S
Tyréns A/S

Foto: Hans Søndergård, Shutterstock

Læs hele rapporten og andet materiale på
www.frinet.dk/byggeriet2035



KONTAKTINFO

Foreningen af Rådgivende Ingeniører, FRI
Vesterbrogade 1E, 3. sal
1620 København V

T: +45 3525 3737
E: fri@frinet.dk
www.frinet.dk