

DANMARKS NATIONALBANK

2. DECEMBER 2019 — NR. 26

Klimaforandringer kan smitte af på den finansielle stabilitet

- Klimaforandringer kan medføre risici for den finansielle sektor og den finansielle stabilitet. Finansielle institutioner bør inddrage disse risici i deres risikostyring, og finansiell regulering bør afspejle de faktiske risici.
- En robust finansiell sektor kan bidrage til den grønne omstilling ved at sikre fortsat formidling af kapital.
- Kreditinstitutterne kan blive ramt af fysiske risici, fx ved prisfald på de bygninger, som på sigt kan komme i risiko for oversvømmelse. Bygningerne udgør sikkerheden bag mange boliglån ydet af institutterne.
- Den finansielle sektor har begrænsede udlån til og investeringer i de brancher, som direkte udleder mest CO₂.



Ændret klima

er ifølge eksperterne
på vej til Danmark

[Læs mere](#)



Internationalt netværk

om klimarelaterede
risici med deltagelse
af Nationalbanken

[Læs mere](#)



Grønne investeringer

er blevet mere udbredte
de seneste år

[Læs mere](#)

Denne analyse er et første skridt i Nationalbankens arbejde med at forstå, hvordan klimaforandringer kan påvirke den økonomiske og finansielle stabilitet. Analysen belyser to eksempler på risici, hvor den finansielle sektor kan have eksponeringer.

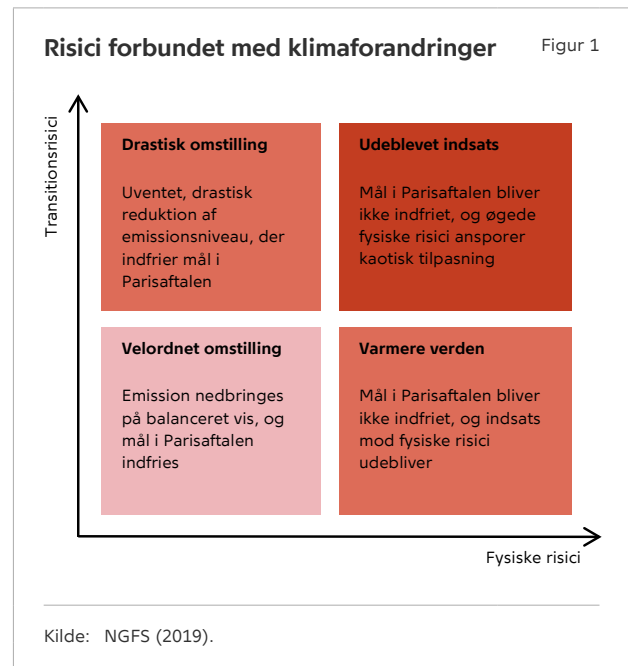
Klimaforandringerne kan ramme den finansielle stabilitet

Klimaforandringer og en omstilling mod et CO₂-neutralt samfund kan påvirke den økonomiske udvikling. Der er stor usikkerhed forbundet med klimaforandringer, men de kan potentielt få betydelige konsekvenser for Danmark, jf. boks 1. Det står klart, at imødegåelse af klimaforandringerne vil involvere politiske initiativer, fx gennem finans- eller skattepolitiske tiltag.

I forhold til økonomien og det finansielle system er der derudover usikkerhed om den kommende omstilling, dvs. hvordan samfundet håndterer udfordringerne ved klimaforandringer, jf. figur 1. Det bedste scenario for transitionen er en velordnet og forudsigelig overgang til en CO₂-neutral økonomi.

Det gælder, at jo tidligere transitionen igangsættes, jo større er sandsynligheden for en velordnet proces med høj grad af forudsigelighed. Det værste scenario er en situation, hvor indsatsen er udeblevet, og samfundet ikke i tide formår at reducere emissioner med store konsekvenser til følge. På globalt plan indgik en række lande i 2015 Parisaftalen om at begrænse stigningen i middeltemperaturen til 2 grader med yderligere bestræbelser om at holde stigningen nede på 1,5 grader, jf. FN (2015).

Uafhængigt af, hvordan en grøn omstilling vil udspille sig, vil den kunne berøre det finansielle system og dermed smitte af på den finansielle stabilitet. En lille åben økonomi som den danske kan blive påvirket af både den nationale og internationale udvikling. Dette gælder ikke mindst i forhold til globale produktions-



kæder. Her kan danske banker være indirekte eksponerede over for udviklingen i andre lande gennem lån til danske virksomheder. Virksomhedernes produktion eller afsætning kan eksempelvis blive påvirket af, hvordan politiske tiltag eller forbrugeradfærd påvirker virksomheder og markeder i de lande. Derudover er de globale finansielle markeder stærkt integrerede med ejerskab på tværs af lande. Værdien af danske finansielle institutioners investeringer i udlandet kan også blive påvirket af udviklingen i de pågældende lande.

Finansielle institutioner og myndigheder skal inddrage alle relevante risici i henholdsvis deres risikostyring, tilsyn og vurdering af finansiell stabilitet. Fremover bør de derfor også tage hensyn til klimarelaterede risici.

Flere kanaler for smittefare

Konsekvenserne af klimaforandringer for den finansielle sektor bliver ofte opdelt i fysiske risici, der følger af selve ændringen af klimaet, og transitionsrisici¹,

¹ Der tales også om juridiske risici (eller "liability risks"), som omhandler effekten af, at dem, som er ramt af klimaforandringer, søger kompensation hos dem, de holder ansvarlige. Det kan enten ramme disse virksomheder på bundlinjen eller deres forsikringsselskaber, hvis de er forsikrede.

Store konsekvenser for klima i Danmark ved fortsat udledning af CO₂

Boks 1

Der er i dag enighed om, at udledningen af drivhusgasser i atmosfæren driver klimaforandringerne. FN's klimapanel har bl.a. set nærmere på to scenarier for koncentrationen af drivhusgasser i atmosfæren, jf. figur (venstre). Såfremt udledningen fortsætter med uændret styrke, vil koncentrationen i atmosfæren stige voldsomt frem mod år 2100. Hvis udledningen omvendt begrænses frem mod ca. år 2050, og samfundsøkonomien derefter er CO₂-neutral, kan koncentrationen i atmosfæren stabiliseres på et lavere niveau.

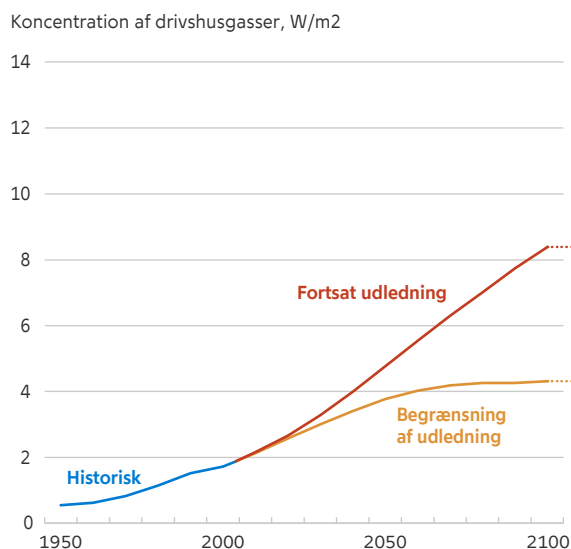
I begge scenarier for udledning af drivhusgasser kan det danske klima blive markant ændret frem mod år 2100, jf. figur (højre). Hvis udledningen af CO₂ globalt fortsætter som i dag, forventer DMI, at middeltemperaturen i Danmark stiger ca. 3,6 grader. Der er dog stor usikkerhed om de præcise sammenhænge og derfor et bredt spektrum af mulige

udfald omkring estimatet. DMI peger fx på, at der i scenariet med fortsat udledning, er 10 pct.'s sandsynlighed for en temperaturstigning på 4,4 grader eller mere. Samtidig forventer DMI, at vandstanden omkring Danmark vil stige, og hændelser med ekstremt vejr bliver mere almindelige. Også her er usikkerheden stor, fx er der i scenariet med fortsat udledning af CO₂ 10 pct. sandsynlighed for en stigning i vandstanden på 1,05 meter eller mere.

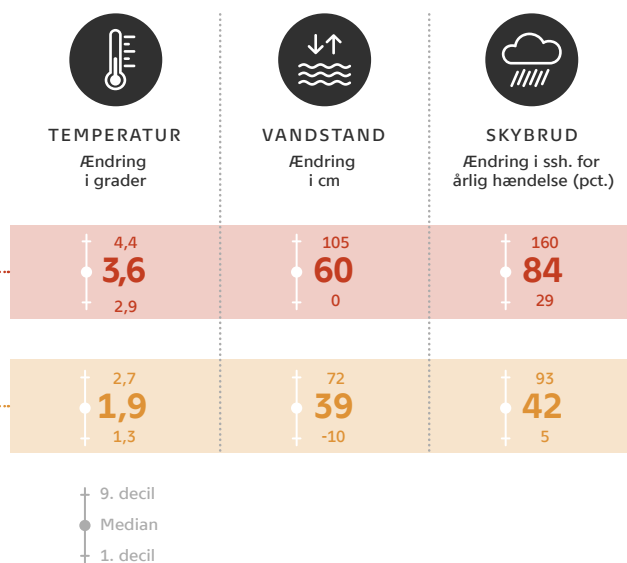
På globalt plan indgik en række lande i 2015 Parisaftalen om at begrænse stigningen i middeltemperaturen til 2 grader med yderligere bestræbelser om at holde stigningen nede på 1,5 grader, jf. FN (2015). I Danmark ønsker regeringen og en række øvrige partier i Folketinget at indføre bindende klimamål for Danmark med 70 pct. reduktion i forhold til 1990 i 2030.

Store ændringer i dansk klima på vej

Scenarier fra FN's klimapanel for koncentrationen af drivhusgasser i atmosfæren

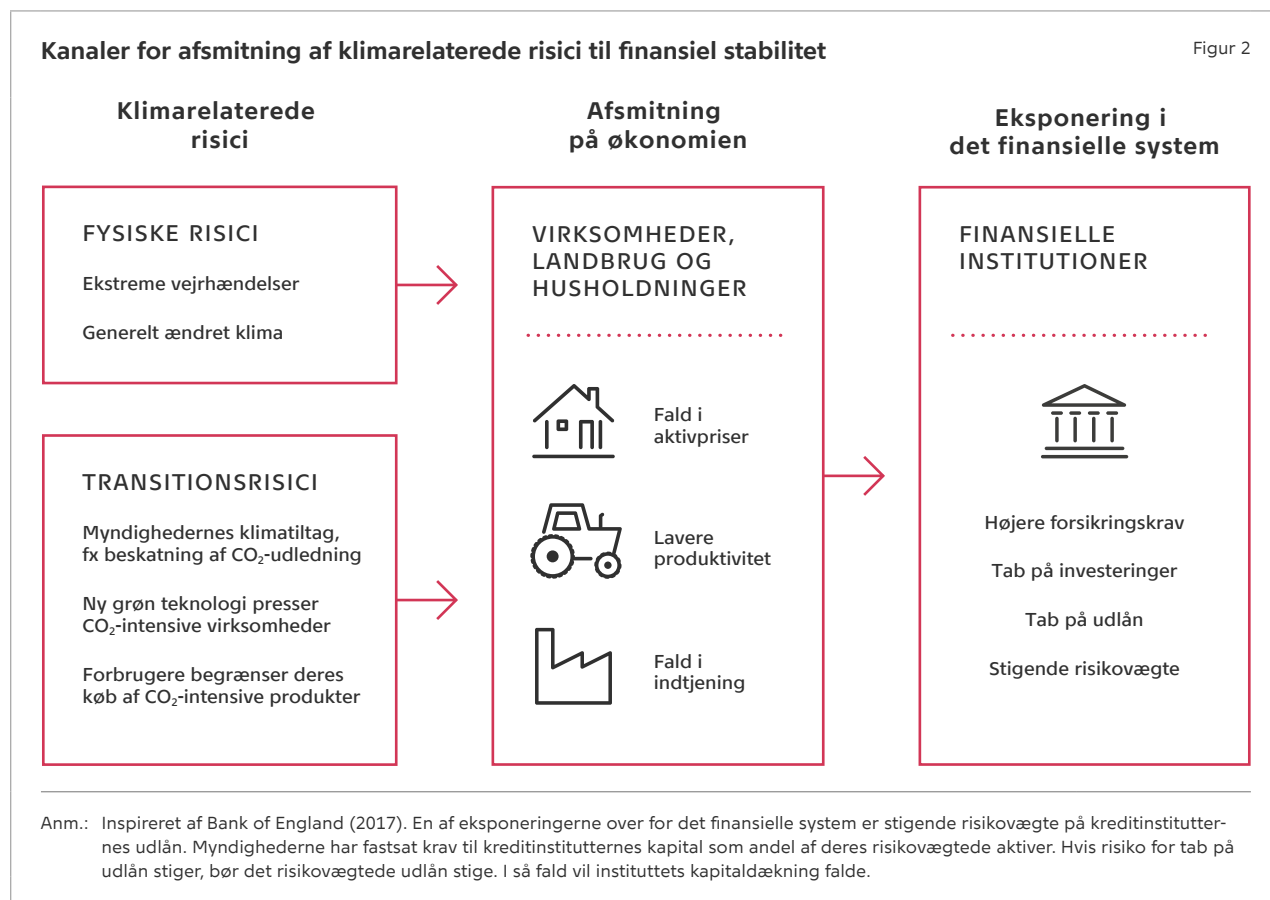


Udfaldsrum for mulige ændringer i dansk klima år 2100 i hvert scenario



Anm.: Figur til venstre: Den røde linje viser FN's klimapanelets scenario med fortsat udledning af drivhusgasser og stigende koncentration i atmosfæren (scenario RCP 8.5). Den orange linje viser panelets scenario med begrænsning af udledning (scenario RCP 4.5), hvor koncentrationen i atmosfæren stabiliserer sig i ca. år 2050. Koncentration af drivhusgasser i atmosfæren er opgjort ved den gennemsnitlige energi i atmosfæren (watt per m²). Større koncentration af energi i atmosfæren fører alt andet lige til en højere gennemsnitstemperatur. Grafik til højre: Ændringerne i temperatur, vandstand og sandsynlighed for skybrud viser forudsigelser fra DMI's Klimaatlas for Danmark i år 2071-2100. Ssh. er forkortelse for "sandsynlighed". Ændringerne er i forhold til gennemsnittet for perioden 1981 - 2010. For hvert emne i begge scenarier viser det lille tal nederst den 1. decil i fordelingen af mulige udfald i det givne scenario. Det store tal i midten er medianen, og det lille tal øverst er 9. decil.

Kilde: FN's klimapanelets databank (2019) og DMI (2019).



som kan opstå i forbindelse med en omstilling af økonomien, jf. figur 2.²

Fysiske risici relaterer sig til omkostninger og tab, der følger af graden og hyppigheden af ekstreme vejrhændelser eller langsigtede ændringer, der følger af klimaforandringerne. Dette omfatter, men er ikke begrænset til, hedeølger, jordskred, oversvømmelser, skovbrande og storme, jf. NGFS (2019). Disse kan fx ramme forsikringsselskaber (dækning af skader) og kreditinstitutter (forringet kreditkvalitet).

Transitionsrisici kan fx opstå fra ny regulering, teknologisk udvikling samt ændringer i forbrugeradfærd som reaktion på klimaforandringerne. Jo længere tid der går uden klimapolitisk handling, jo kortere tid vil der være til at handle, hvilket vil kræve mere substantielle tiltag. Kombinationen af disse i en omstil-

ling hen imod en CO₂-neutral økonomi kan fx presse forretningen for berørte virksomheder, der ikke formår at tilpasse deres forretningsmodel, og føre til tab på kreditinstitutternes udlån til disse.

Omstillingen kan også reducere værdien af produktionsapparatet samt andre aktiver i CO₂-tunge brancher. Det kan føre til såkaldte strandede aktiver ("stranded assets"), som er aktiver, hvis værdi falder, fordi deres levetid er reduceret som følge af den grønne omstilling af samfundet.

Det er nødvendigt bedre at forstå, hvordan og i hvilken grad den finansielle sektor er eksponeret over for disse risici. Der er fra Nationalbankens og andre centralbankers side voksende opmærksomhed på, hvordan øget klimarelateret usikkerhed og klimarelaterede hændelser kan påvirke den makroøkonomiske udvikling og den finansielle stabilitet.

² Se fx Olovsson (2018), Turtveit samt Bank of England (2015).

Nationalbanken forventer i 2020 at udvikle en stresstest af danske kreditinstitutter, hvori der er særligt fokus på klimarelaterede risici. Samtidig har Nationalbanken også engageret sig internationalt gennem medlemskab af Network for Greening the Financial System, jf. boks 2.

Finansiell regulering skal sikre et sundt finansielt system

Den finansielle sektor er en forretning som enhver anden virksomhed. Sektoren spiller en rolle i samfundsøkonomien ved at allokere og mobilisere kapital mellem investorer og låntagere. Den finansielle sektor kan bidrage til den grønne omstilling ved at sikre fortsat formidling af kapital, der tager hensyn til alle risici.

Finansiell regulering skal afspejle faktiske risici

I forbindelse med den finansielle sektors rolle i en grøn omstilling har det været foreslået at tilpasse den finansielle regulering med det formål at accelerere omstillingen.³ Det skulle ske gennem en lempelse af kapitalkrav med en "grøn rabat" ("green supporting factor") til kreditinstitutter. En sådan ændring vil sænke kapitalkravene til et institut for et givent aktiv, der tjener et grønt formål, uanset om det er mere eller mindre risikabelt sammenlignet med et tilsvarende aktiv, som ikke tjener et grønt formål.

Dette strider imod formålet med finansiell regulering om at sikre et sundt finansielt system, der afspejler de forretningsmæssige risici, som finansielle institutioner tager. Kapitalkrav skal sikre, at institutionerne har en stødpude, hvis de skulle opleve tab, og kapitalkrav bør derfor afspejle de påtagede risici.

Gennemsigtighed og standarder skaber klarhed

De seneste år er bæredygtige investeringer blevet mere udbredte. Både Parisaftalen om globale mål for klimaet og FN's bæredygtige verdensmål har været

Network for Greening the Financial System

Boks 2

Nationalbanken blev i foråret 2019 medlem af Network for Greening the Financial System (NGFS), hvis medlemmer består af centralbanker og tilsynsmyndigheder. Nationalbanken deltager i en makrofinansiell arbejdsgruppe, der analyserer kanaler for smitte og risici fra klimaforandringer til det finansielle system.

NGFS har til formål at være en platform for frivillig udveksling af erfaring og viden imellem medlemmer. Derudover vil netværket bidrage til udviklingen af risikostyring i forhold til miljø- og klimarisici i den finansielle sektor samt mobiliseringen af finansiering til at støtte en bæredygtig omstilling af økonomien. Netværket har i dag 48 medlemmer og ti observatører.

NGFS' arbejde er bl.a. afspejlet i anbefalinger, fx om monitorering af klimarelaterede risici i forhold til den finansielle stabilitet, deling af data og bidrag til øget bevidsthed om, hvordan klimaforandringer kan medføre finansielle risici.

med til at sætte særligt fokus på klimahensyn, men mærkatet bæredygtighed⁴ spænder bredt uden konsensus om, hvad det omfatter, jf. IMF (2019).

Fælles standarder for, hvad der er bæredygtigt eller grønt, kan bidrage til at undgå "greenwashing", dvs. risikoen for, at et investeringsprodukt klassificeres som grønt eller bæredygtigt uden at leve op til det. Dette er fx adresseret i EU's taksonomi-forslag for investeringsaktiviteter, som er en forordning om etablering af et fælles rammeværk for, hvad der er grønt, og globalt har Financial Stability Board's Task Force on Climate-related Disclosures lavet anbefalinger til virksomheder om offentliggørelse af information om klimarelaterede risici, jf. EU TEG (2019) og FSB-TCFD (2017).

Ud over at adressere "greenwashing" vil standarder for, hvad der udgør grønne investeringer – og dermed også, hvad der ikke er gør – styrke investorers

³ Se fx European Banking Federation (2017) og Europa-Kommissionen (2018)

⁴ Bæredygtighed i det finansielle system er ofte afspejlet gennem de såkaldte ESG-faktorer. ESG står for environment, social, governance og dækker over forretninger (fx udlån eller investeringer), hvor betragtninger om disse indgår. Derudover adresserer FN's verdensmål fra 2015 en lang række socio-økonomiske forhold, herunder også i relation til klima og miljø.

informationsgrundlag i forhold til bedst mulig pris-sætning af aktiver og dermed hensyntagen til risici.

Et eksempel på et nyt investeringsprodukt er grønne obligationer, som er vokset de senere år i både Danmark og globalt, jf. boks 3. Disse udgør dog stadig kun en lille del af det samlede obligationsmarked og er dermed fortsat en begrænset alternativ finansieringsform. I et marked med flere finansieringsformer er det den relative efterspørgsel, som bestemmer, hvilken finansieringskilde som er billigst. Nogle studier, jf. Zerbib (2019), peger på, at grønne obligationer som finansieringskilde kun er marginalt billigere end andre typer.

Stigende risiko for oversvømmning af pant bag boliglån

Danmark har mange lavtliggende kystområder og en i international sammenligning høj boliggæld. Det gør stigende havvand til en fysisk risiko, der er relevant i Danmark og kan bl.a. ramme kreditinstitutternes pant bag udlån.

Nogle lån har pant i bygninger med stigende risiko for oversvømmelse

Ved store dele af den danske kyst kan ekstreme vejrforhold i dag føre til ca. 1,5 meter forhøjet

Grønne obligationer

Boks 3

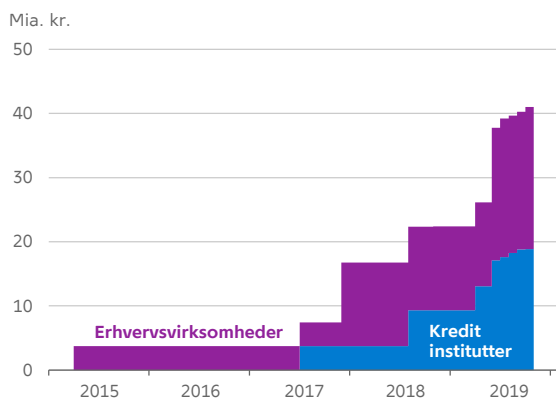
Grønne obligationer havde i 3. kvartal 2019 på globalt plan en udestående værdi på knap 700 mia. euro. På trods af en firdobling på de sidste fire år udgør grønne obligationer dog stadig en mindre del af det samlede globale obligationsmarked med knap 1 pct., jf. Moody's (2019).

I Danmark har der også været vækst i udstedelser af og investeringer i grønne obligationer om end i mindre skala, jf. figur. I september var der udstedt grønne obligationer for godt 40 mia. kr., hvoraf den finansielle sektor stod for lidt under halvdelen. Til sammenligning har danske investorer købt grønne obligationer for godt 37 mia. kr., hvoraf forsikrings- og pensionsbranchen ejer størstedelen.

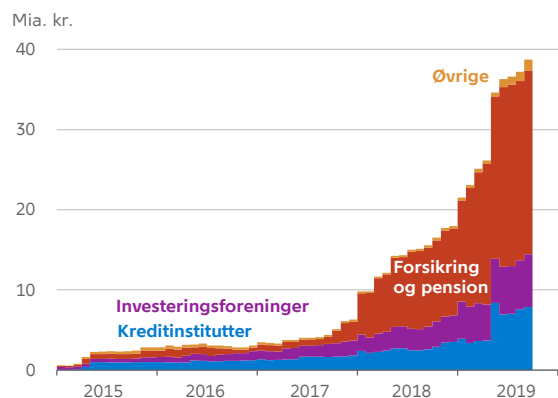
Der findes ikke en universel definition på grønne obligationer, men International Capital Markets Association (2018) har udviklet Green Bond Principles, som er et sæt af globalt anerkendte frivillige retningslinjer med det formål at promovere gennemsigtighed på det grønne obligationsmarked og offentliggørelse af information. Bloomberg (2018) har lavet en definition baseret på disse principper, der bruges til at kategorisere grønne obligationer. Ifølge denne definition er grønne obligationer således instrumenter, hvor indtægten er øremærket til grønne projekter eller aktiviteter, som promoverer reduktion eller tilpasning af klimaforandringer eller andre miljømæssige og bæredygtige formål.

Udstedelse af og investering i grønne obligationer har været stigende

Både kreditinstitutter og erhvervsvirksomheder udsteder grønne obligationer



Forsikring og pension ejer flest grønne obligationer



Anm.: Danske udstedelser af grønne obligationer og danske virksomheders investering i grønne obligationer. Seneste observationer er for september 2019.

Kilde: Bloomberg, Danmarks Nationalbank samt egne beregninger.

vandstand.⁵ I et scenarie med fortsat CO₂-udledning kan havet stige ca. 0,5 meter frem mod midten af dette århundrede og ca. 1 meter i år 2100. I så fald kan bygninger i år 2100 komme i risiko for oversvømmelse, hvis de er i områder op til 2,5 meter over nutidens havoverflade.

Beregninger viser, at hvis der ikke tages yderligere tiltag inden da, kan andelen af kreditinstitutternes pant i risiko for oversvømmelse mangedobles, jf. figur 3. Samtidig peger DMI på, at det, der i dag er en 20-års stormflod, i gennemsnit kan ske hvert år. En 20-års stormflod er et statistisk begreb for den værste stormflod, der historisk set kan forventes at ramme i en given 20-årig periode.

Såfremt en låntager ikke kan betale af på sin gæld, forventer kreditinstitutterne ofte at kunne få en væsentlig del af gælden indfriet ved at overtage den pantsatte bolig og sælge den på tvangsauktion. Hvis boligen siden gældsoptagelsen er faldet i værdi, fx som følge af øget risiko for oversvømmelse, vil instituttet lide et større tab på udlånet end forventet ved udstedelse af lånet.

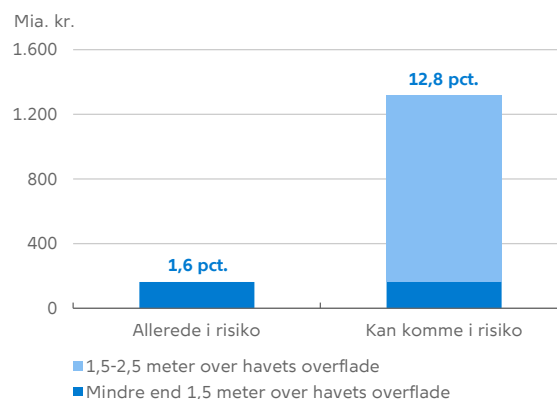
Hvis boligkøbere får en forventning om, at der fremover vil være en øget risiko for oversvømmelse i nogle lokalområder, kan effekten heraf slå igennem på fx boligpriser, før eventuelle oversvømmelser faktisk er sket.

Kreditinstitutterne har i gennemsnit taget større pant, end de har givet lån for i bygninger. Samlet set er der registreret pant til en værdi af ca. 10.000 mia. kr., mens det samlede udlån, sikret og usikret, fra kreditinstitutterne udgør ca. 5.000 mia. kr.

Ved boliglån må kreditinstitutter højest give lån op til 80 pct. af boligens værdi ved tidspunktet for lånoptagelse. For øvrige typer af bygninger er der krav om lavere maksimale belåningsgrader. En mere præcis beregning af risikoen forbundet med oversvømmelse vil således kræve, at detaljerede data om belåningsgrad i hver bygning er tilgængelige.

Andelen af pantværdi i risiko for oversvømmelse kan blive syvdoblet

Figur 3



Anm.: Tinglyst pant i bygninger, som udgør sikkerhed bag lån i danske kreditinstitutter. Observationer er trukket ultimo oktober.

Kilde: Nationalbanken, Tingbogen, Styrelsen for Dataforsyning og Effektivisering samt egne beregninger.

Pant i risiko for oversvømmelse vil være koncentreret i større, kystnære byer

Flere områder af landet, hvor kreditinstitutterne har en væsentlig del af deres pant, er i risiko for oversvømmelse, jf. figur 4.

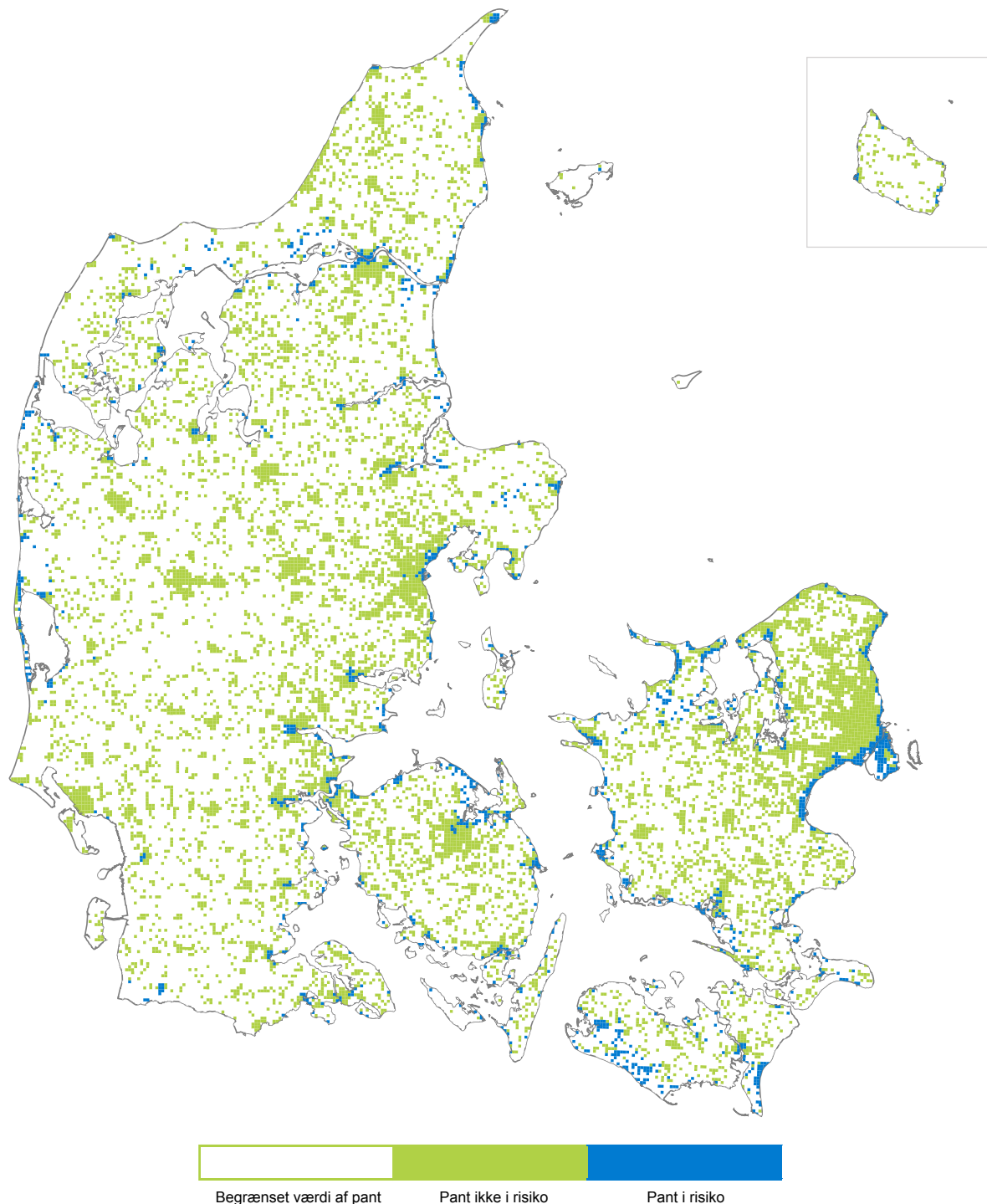
Mange større byer i Danmark er placeret ved havet, og i mange af disse er en del af bygningerne beliggende i lavtliggende områder. Der har generelt været en nettotilflytning til flere af byerne de seneste årtier, og nye boliger er blevet opført, bl.a. på tidligere industrigrunde i havneområder.

I analysens beregninger er taget højde for eksisterende klimasikring, fx diger. Mange kommuner har derudover planer om at udbygge deres klimasikring. Især i områder, hvor der allerede bor mange mennesker, og hvor en stor andel af kreditinstitutternes pant derfor er placeret, må man forvente, at der vil blive gennemført investeringer fremadrettet for at sikre bygninger mod oversvømmelse.

⁵ Baseret på Kystdirektoratets Højvandstatistikker 2017 ([link](#)). Hvor højt vandet kan nå op under ekstreme hændelser, varierer betydeligt på tværs af de danske kyststrækninger. Eksempelvis stiger vandet 1,4 m i en 20-års middeltidshændelse i København Havn, men hele 3,7 m. i Esbjerg Havn.

Kreditinstitutternes pant i bygninger, som kan komme i risiko for oversvømmelse i år 2100, er koncentreret i større, kystnære byer

Figur 4



Anm.: Kort er opdelt i kvadranter på 1 km². "Begrænset værdi af pant" er når den samlede værdi af pant er under 50 mio. "Ingen risiko for oversvømmelse" er når den samlede værdi af pant er over 50 mio., men ingen pantsatte bygninger oversvømmes ved forhøjet vandstand på 2,5 m. "Væsentlig risiko for oversvømmelse" er når den samlede værdi af pant er over 50 mio., og en eller flere pantsatte bygninger oversvømmes ved forhøjet vandstand på 2,5 m. Ved store dele af den danske kyst kan ekstreme vejrforhold i dag føre til ca. 1,5 meter forhøjet vandstand. I et scenarie med fortsat CO₂-udledning kan bygninger i områder, der ligger op til 2,5 meter over overfladen, komme i risiko for oversvømmelse i år 2100. Værdierne inkluderer kun tinglyst pant, som udgør sikkerhed for danske kreditinstitutter. Observationer om pant fra tingbogen er trukket ultimo oktober 2019.

Kilde: Nationalbanken, Tingbogen, Styrelsen for Dataforsyning og Effektivisering samt egne beregninger.

Betydelig variation i systemiske koncerners eksponering over for øget vandstand

De enkelte kreditinstitutter er i forskellig grad eksponeret over for øget vandstand. For to systemiske koncerner kan mere end 15 pct. af de pantsatte værdier komme i risiko for oversvømmelse, jf. figur 5. Til sammenligning er kun 1-3 pct. af deres pantsatte værdier i risiko for oversvømmelse i dag.

Fremtidige klimaændringer kan ifølge DMI forventes at føre til hyppigere skybrud, som kan forårsage oversvømmelser i indenlandske områder. I analysen er ikke taget højde for risikoen for oversvømmelse som følge af skybrud.

Den finansielle sektor har begrænsede eksponeringer over for de brancher, som udleder mest CO₂

Mens stigende vandstand er et eksempel på fysiske risici, som kan være relevante i Danmark, kan den finansielle sektors eksponering over for CO₂-intensiv produktion være et eksempel på, hvordan nogle af sektorens transitionsrisici kan opgøres.

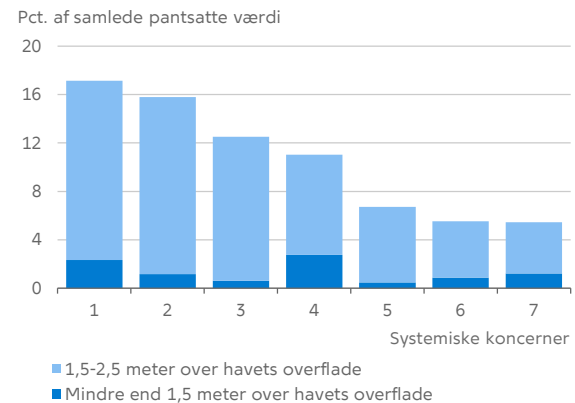
Store forskelle på CO₂-intensitet i virksomheders produktion

Virksomheder med CO₂-tung produktion kan være særligt udsatte for ny grøn teknologi, ændret brugeradfærd og regulering. Fx kunne en stigning i prisen på udledning af drivhusgasser ændre den forventede værdi af investeringer i brancher med CO₂-intensiv produktion, hvis de ikke formår at tilpasse sig. Det kan føre til tab i den finansielle sektor, enten i form af manglende tilbagebetaling af lån eller værditab på investeringer.

Danske virksomheders produktion inden for energi, landbrug og transport er i gennemsnit mest CO₂-tung, jf. figur 6.⁶ Omvendt er CO₂-intensiteten lavere i aktiviteter i forbindelse med både industri og bygninger.

Mere end 15 pct. af pantsat sikkerhed kan komme i risiko for oversvømmelse

Figur 5

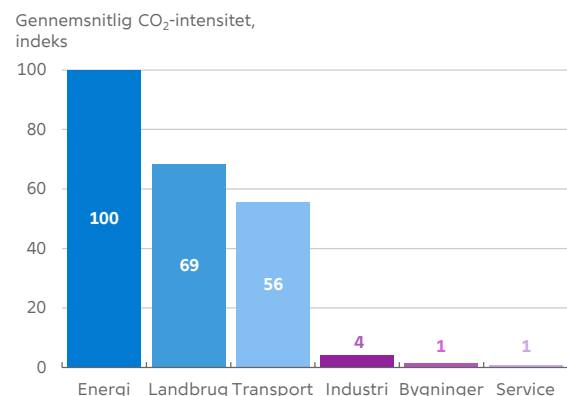


Anm.: Tinglyst pant i bygninger, som udgør sikkerhed bag lån i de systemiske koncerner: Danske Bank, Nykredit, Nordea (dansk filial og realkreditinstitut), Jyske Bank, Sydbank, Spar Nord og DLR Kredit.

Kilde: Nationalbanken, Tingbogen, Styrelsen for Dataforsyning og Effektivisering samt egne beregninger.

Store forskelle i den gennemsnitlige CO₂-intensitet ved branchers produktion

Figur 6



Anm.: Indeks over den gennemsnitlige CO₂-intensitet er beregnet som hver branches samlede udledning af drivhusgasser opgjort i CO₂-ækvivalente enheder i forhold til værdien af deres bruttoværditilvækst (BVT). En branches CO₂-udledning indeholder udelukkende udledningen fra aktiviteten i branchen og ikke indirekte udledninger fra anvendt halvfabrikata. Se boks 5 i Appendiks for yderligere information. Observationer er for 2017.

Kilde: Danmarks Statistik og egne beregninger.

⁶ Kategorier baseret på gennemsnitlige tal for brancheopdelinger afspejler ikke forskelle i virksomheders CO₂-intensitet inden for en branche. Fx indeholder branchen "Produktion af elektricitet", som er del af kategorien energi, både kraftvarmeværker med (delvis) forbrænding af kul og energi fra vindmøller. Energiproduktion fra forbrænding af kul er meget CO₂-intensiv, mens der er lille CO₂-intensitet ved udvinding af vindenergi. Se boks 4 i Appendiks for yderligere information.

Beregningerne i denne analyse anvender et mål for CO₂-intensitet, som kun medtager udledning af drivhusgasser i selve produktionen og ikke indirekte fra halvfabrikata brugt i produktionsprocessen.

Den direkte udledning fra produktionen giver et første bud på, hvilke typer brancher der har produktionsprocesser, som umiddelbart har høj risiko for at blive ramt negativt af en grøn omstilling af samfundsøkonomien.⁷ I det videre arbejde med transitionsrisici i dansk økonomi vil det være oplagt også at se på, hvilke dele af økonomien som forbruger varer produceret med høj udledning af CO₂ samt branchernes samlede udledning forårsaget af produktion og anvendt halvfabrikata.

Finansielle institutioner er kun i mindre grad eksponeret over for de brancher, som udleder mest CO₂

Kreditinstitutterne har generelt lånt ud til erhvervs virksomheder i brancher med mindre CO₂-intensive produktionsprocesser, jf. figur 7 (venstre). Især institutternes realkreditudlån til bygninger slår igennem her. Omvendt forbruges en stor del af energiproduktionen i bygninger, fx i form af el og varme. Højere krav

til boligers energieffektivitet kunne ramme værdien af nogle ældre boliger. Derudover anvender byggeriet en række materialer, hvis produktion er CO₂-intensiv.

Sammenlagt udgør kreditinstitutternes udlån til de tre brancher med mest CO₂-intensiv produktion 23 pct. af erhvervsudlånet. Nogle kreditinstitutter med stor andel af udlån til landbrug kan være mere eksponerede over for transitionsrisici.

De institutionelle investorer i banker, forsikrings selskaber og pensionskasser er overvejende eksponerede over for brancher med lav CO₂-intensitet og især servicesektoren, jf. figur 7 (højre). 5 pct. af investeringerne er dog i energisektoren, som kan blive udfordret i en omstillingsproces.

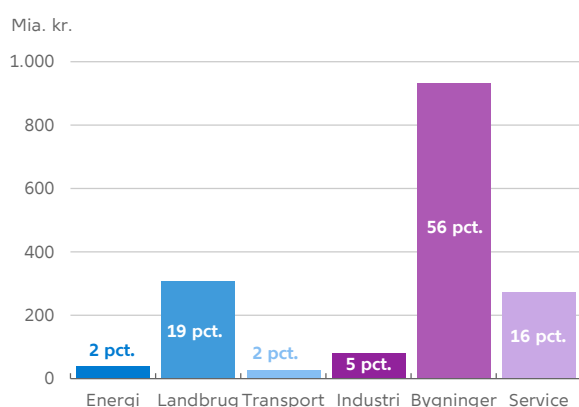
Nationalbanken vil udvikle dansk stresstest med transitionsrisici

Nationalbanken forventer medio 2020 at kunne præsentere en analyse af transitionsrisici i den kommen-

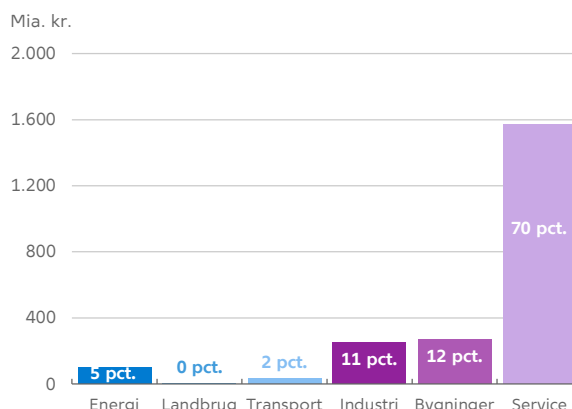
Finansielle institutioner har primært aktiver i erhvervsbrancher med mindre CO₂-intensiv produktion

Figur 7

Kreditinstitutternes udlån



Institutionelle investorers investeringer



Anm.: Figur til venstre: Kreditinstitutternes samlede udlån til erhvervs virksomheder.

Figur til højre: Banker, forsikringsselskaber og pensionskassers samlede investeringer i erhvervs virksomheder. Investeringer er både obligationer og aktier. I statistikken ses igennem investeringer i forsikringsselskabers og pensionskassers egne investeringsforeninger. Se boks 5 i Appendiks for yderligere information. Seneste observationer er ultimo oktober 2019.

Kilde: Nationalbanken, Danmarks Statistik samt egne beregninger.

⁷ Analysen er inspireret af metoderne anvendt i ECB (2019), Battiston mfl. (2017) og Vermeulen mfl. (2019).

de stresstest af kreditinstitutter. Formålet er at få en klarere forståelse af størrelsesordenen af disse risici i kreditinstitutterne.

I en stresstest sammenholdes kreditinstitutternes kapital med de gældende kapitalkrav i en række scenarier, hvori kreditinstitutterne rammes af større eller mindre stress. I dag udgør stresstest et væsentligt element i myndighedernes vurdering af finansiell stabilitet.

Stresstest med klimarelaterede risici er internationalt et relativt nyt fænomen, der stadig er under udvikling. Der er således fortsat åbne spørgsmål om, hvordan påvirkning af klimaforandringer skal modelles på den finansielle sektor.

Et eksempel på "stress" i en dansk kontekst kunne være en pludselig indførsel af en global emissions-skat. Ud over at påvirke de berørte industrier kunne det også føre til lavere priser på fast ejendom med lav energimærkning på grund af højere brugsomkostninger.

En række centralbanker og akademikere arbejder allerede på at udvikle relevante modeller. Fx har Bank of England et klimascenarie i deres seneste stresstest for forsikringsselskaber og pensionskasser, hvor institutionerne skal forholde sig til scenarier, der strækker sig til år 2100, jf. Bank of England (2019).

Tidligere i år har De Nederlandsche Bank offentliggjort en kortsigtet stresstest af finansielle institutioner med fokus på transitionsrisici, jf. Vermeulen mfl. (2019). Metoden tager også udgangspunkt i kortlægning af transitionsrisici ud fra enkeltbranchers følsomhed over for CO₂-udledning.

Litteratur

Bank of England (2019), Life Insurance Stress Test 2019 Scenario Specification, Guidelines and Instructions ([link](#)).

Battiston, mfl. (2017), A climate stress-test of the financial system, *Vol. 7, Nature climate change*.

Bloomberg (2018), Guide to Green Bonds on the Terminal.

DMI (2019), Klimaatlas ([link](#)).

ECB (2019), Climate change and financial stability, *Financial Stability Review*, May 2019 ([link](#)).

Europa-Kommissionen (2018), Action Plan: Financing Sustainable Growth ([link](#)).

European Banking Federation (2017): Towards a Green Finance Framework ([link](#)).

EU TEG: Technical Expert Group on Sustainable Finance (2019), Taxonomy Technical Report ([link](#)).

FN (2015), Paris Agreement ([link](#)).

FN's Klimapanels databank (2019), RPC Database ([link](#)).

FSB TCFD: Task Force on Climate-related Financial Disclosures (2017), Recommendations of the Task Force on Climate-related Financial Disclosures ([link](#)).

IMF (2019), Global Financial Stability Review, september 2019 ([link](#)).

International Capital Market Association (2018), Green Bond Principles: Voluntary Process for Issuing Green Bonds ([link](#)).

Moody's (2019), Green Bonds Global (Q3): Strong third-quarter issuance propels market toward \$250 billion for 2019 ([link](#)).

Network for Greening the Financial System (2019), A call for action. Climate change as a source of financial risk, april 2019 ([link](#)).

Olovsson (2018), Is climate change relevant for central banks?, *Economic Commentaries*, No. 18, Sveriges Riksbank ([link](#)).

Turtveit og Goldsack (2018), Teknologiutvikling og klimatiltak kan påvirke bankenes kreditrisiko, *Staff Memo*, Nr. 6, Norges Bank ([link](#)).

Vermeulen mfl. (2019), The heat is on: A framework measuring financial stress under disruptive energy transition scenarios, *DNB Working Paper*, No. 625, De Nederlandsche Bank ([link](#)).

Zerbib (2019), The effect of pro-environmental preferences on bond prices: Evidence from green bonds. *Journal of Banking & Finance*, Vol. 98, pp. 39-60.

Appendiks

Risiko for oversvømmelse af pant: Datagrundlag og beregninger

Boks 4

Analysen af risiko for oversvømmelse af pant er baseret på samkørsel af tre offentlige registre:

- Danmarks adresseregister indeholder information om alle adresser i Danmark, herunder koordinater for placeringen af hver adresse. Registret er frit tilgængeligt fra Grunddataprogrammet ([link](#)).
- Tingbogen indeholder information om rettigheder over fast ejendom i Danmark, herunder ejendomsoplysninger, ejerforhold og pantsætning. Der er fri adgang til enkeltopslag i Tingbogen ([link](#)).
- Modellen "Havvand på land" er et redskab til at give viden om, hvilke områder i Danmark der kan blive påvirket af en stigning i havniveauet. De oversvømmede arealer er beregnet på baggrund af Danmarks Højdemodel. Datagrundlaget bag modellen er frit tilgængeligt fra Grunddataprogrammet ([link](#)).

Nationalbanken har ud fra de tre ovenstående datagrundlag sammensat information om geografisk placering, pantsat værdi, panthaver og vandstand ved oversvømmelse. Herefter er udvalgt pant, hvor panthaver er et dansk kreditinstitut.

Fokus i analysen er på pantværdier, som bliver oversvømmet, hvis vandstanden stiger henholdsvis 1,5 meter og 2,5 meter. Ved store dele af den danske kyst kan ekstreme vejrforhold i dag føre til ca. 1,5 meter forhøjet vandstand. I et scenarie med fortsat CO₂-udledning kan bygninger i områder op til 2,5 meter over overfladen komme i risiko for oversvømmelse i år 2100.

CO₂-intensitet i erhvervsvirksomheders produktion: Datagrundlag og beregninger

Boks 5

Der er en række væsentlige usikkerheder om, i hvilken grad en given virksomhed er eksponeret for transitionsrisici i form af øget regulering, teknologiske udviklinger og/eller ændret forbrugeradfærd. For det første er det ikke klart, hvilke konkrete transitionsrisici en given virksomhed står overfor. For det andet er det ikke klart, hvornår eventuelle transitionsrisici kan materialiseres. For det tredje er der begrænset data tilgængelig om virksomheders klimaaftryk i dag.

Nationalbanken har taget udgangspunkt i en kortlægning af virksomhedernes udledning af drivhusgasser i CO₂-ækvivalente enheder relativt til deres bruttoværditilvækst (BVT). Nationalbanken har ikke adgang til data om enkeltvirksomheders udledning af drivhusgasser, men Danmarks Statistik offentliggør statistikker om erhvervsbranchers samlede udledninger af drivhusgasser i CO₂-ækvivalente enheder (ton).

Med den nuværende klassifikation af brancher i Dansk Branchenomenklatur 2007 bliver virksomheder aggregeret på tværs af meget forskellige produktionsprocesser i forhold til udledning af drivhusgasser. Fx dækker branchen energiforsyning over produktion af el og varme ved brug af både kul, olie og vedvarende energikilder såsom vindmøller, jf. figur.

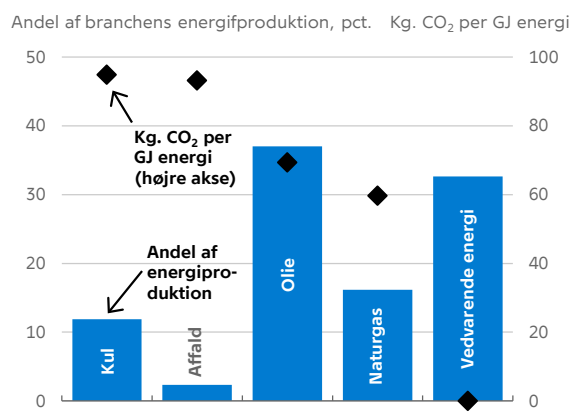
Produktion af el og varme på baggrund af vedvarende energikilder, som i 2017 udgjorde ca. 1/3 af energiproduktionen i Danmark, medfører stort set ingen udledning af drivhusgasser. Men den resterende produktion på baggrund af blandt andet fossile brændstoffer medfører omvendt så store udledninger af drivhusgasser, at det samlede billede

for branchen energiforsyning bliver en meget høj gennemsnitlig CO₂-intensitet.

Branchernes udledning er aggregeret til de hovedkategorier anvendt i analysen, som afspejler både forskelle i gennemsnitlige udledninger og almindelige klima- og erhvervspolitiske grupperinger, jf. tabel.¹

Fortættets

Danmarks energiforsyning er diversificeret



Anm.: Observationer er for 2017.
Kilde: Energistyrelsen.

¹ Metoden er også inspireret af European Central Bank (2019), Vermeulen mfl. (2019) og Battiston mfl. (2017). Hovedkategorierne i analysen er tilpasset danske forhold samt det tilgængelige detaljeringsniveau i danske branchestatistikker.

Gruppering af brancher i hovedkategorier fortsat

Boks 5

Hovedkategori	Brancher
Energi	Indvinding af olie og gas samt service til råstofindvinding, olieraffinaderier mv., energiforsyning, vandforsyning samt kloakvæsen, affaldshåndtering, genbrug og rensning af jord og grundvand
Landbrug	Landbrug, skovbrug og fiskeri
Transport	Landtransport, søtransport, lufttransport, hjælpevirksomhed i forbindelse med transport samt post- og kurer-tjeneste
Industri	Øvrig råstofindvinding fx grus, sten, salt og kul, føde-, drikke- og tobaksvareindustri, tekstil og beklædningsindustri, læder- og fodtøjsindustri, træ- og papirindustri, trykkerier, medicinalindustri, plast- og gummiindustri, glas- og keramisk industri samt betonindustri og teglværker, metalindustri, elektronikindustri, fremstilling af elektrisk udstyr, maskinindustri, fremstilling af motorkøretøjer og dele hertil, fremstilling af skibe og andre transportmidler samt møbel og anden industri mv.
Bygninger	Bygge- og anlægsvirksomhed, hoteller og restauranter, fast ejendom, ejendomshandel og udlejning
Service	Bilhandel og bilværksteder, engroshandel undtagen motorkøretøjer og motorcykler, detailhandel, forlag og udgivelse af computerspil og anden software, produktion af film, tv samt radio og tv-stationer, telekommunikation, it- og informationstjenester, advokatvirksomhed, revision og bogføring, hovedsæders virksomhed, virksomhedsrådgivning, arkitekter og rådgivende ingeniørvirksomhed, forskning og udvikling, reklame, markedsanalyse, øvrige erhvervsservice, udledning og leasing af biler og andet materiel, andre administrative tjenesteydelser og hjælpetjenester, offentlig administration, forsvar og politi, undervisning, sundhedsvæsen, sociale institutioner, teater, musik og kunst, biblioteker, museer mv., lotteri- og anden spilletvirksomhed, sport, forlystelser og fritidsaktiviteter, organisation og foreninger, reparation af husholdningsudstyr, frisører, vaskerier mv. samt varer og tjenester til eget brug samt private med ansat medhjælp

På samme vis aggregeres branchernes BVT til hovedkategorierne, og til sidst beregnes CO₂-intensiteten som forholdet mellem udledninger i CO₂-ækvivalente enheder og produktion.

Branchernes udledning af drivhusgasser indeholder kun udledningen fra produktionen i branchen og ikke indirekte

udledninger fra anvendt halvfabrikata. Den direkte udledning fra produktionen giver et groft skøn for, hvilke typer brancher der har produktionsprocesser, som umiddelbart har høj risiko for at blive ramt negativt af en grøn omstilling af samfundsøkonomien.

OM ANALYSE



Som en konsekvens af Nationalbankens rolle i samfundet udarbejdes analyser af økonomiske og finansielle forhold.

Analyserne udkommer løbende og omfatter bl.a. vurderinger af den aktuelle konjunktursituation og den finansielle stabilitet.

Analysen består af en dansk og engelsk version. I tilfælde af tvivl om oversættelsens korrekthed gælder den danske version.

DANMARKS NATIONALBANK
HAVNEGADE 5
1093 KØBENHAVN K
WWW.NATIONALBANKEN.DK

Redaktionen er afsluttet
26. november 2019



**DANMARKS
NATIONALBANK**