

# STATE OF THE NATION 2020



Foreningen af  
Rådgivende Ingeniører  
FRI

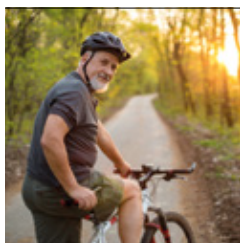


# INDHOLD

|                      |   |
|----------------------|---|
| State of the Nation  | 4 |
| Sådan læses analysen | 6 |
| Sammenfatning        | 9 |



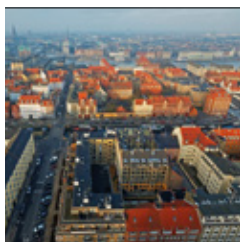
|                  |           |
|------------------|-----------|
| <b>TRANSPORT</b> | <b>14</b> |
| Jernbaner        | 15        |
| Havne            | 22        |
| Lufthavne        | 30        |
| Veje og broer    | 37        |



|                     |           |
|---------------------|-----------|
| <b>MILJØ</b>        | <b>44</b> |
| Kloak og spildevand | 45        |
| Vandforsyning       | 52        |
| Affald              | 59        |



|                                        |           |
|----------------------------------------|-----------|
| <b>ENERGI</b>                          | <b>66</b> |
| Energi                                 | 67        |
| El                                     | 69        |
| Fjernvarme og -køling (termisk energi) | 73        |
| Gas                                    | 79        |
| Olie                                   | 83        |



|                                      |           |
|--------------------------------------|-----------|
| <b>OFFENTLIGE BYGNINGER</b>          | <b>90</b> |
| Offentlige og almennyttige bygninger | 91        |



# STATE OF THE NATION

Formålet med State of the Nation-rapporterne er at præsentere et samlet overblik over tilstanden, udviklingstendenserne, fremtidssikringen og de estimerede omkostninger, der skal til for at fastholde funktionen og værdien af den danske infrastruktur.

I 2008 lancerede Foreningen af Rådgivende Ingeniører (FRI) den første State of the Nation-rapport for Danmark nogensinde. Rapporterne er udkommet med fast frekvens hvert fjerde år siden da. Med State of the Nation 2020 er det fjerde gang, at vi udgiver en samlet rapport, der analyserer tilstanden af Danmarks infrastruktur.

I denne udgave af State of the Nation har vi derudover besluttet at dedikere en del af hver sektorbeskrivelse til et spørgsmål om **bæredygtighed**; hvor godt understøttes og udvikles hver enkelt infrastruktur i forhold til miljømæssig, social og økonomisk bæredygtighed? Ikke mindst i lyset af de nødvendige, men også ambitiøse mål om, at Danmark skal være CO<sub>2</sub>-neutral i 2050, og at Danmark i 2030 skal reducere udledningen af klimagasser med 70 % i forhold til niveauet i 1990.

Med en rapport, der hvert fjerde år har sat fokus på den samlede udvikling af infrastrukturen i Danmark, begynder vi nu for alvor at kunne se betydningen af politiske beslutninger – både når det handler om at skabe fremdrift og udvikling, og når et beslutnings-vakuum sætter udviklingen i stå.

Siden 2008 er infrastrukturen generelt blevet løftet. Ikke mindst den politiske aftale ”En grøn transport-politik” fra 2009 har været grundlaget for mange af de forbedringer, vi har kunnet måle i State of the Nation-rapporterne, suppleret med efterfølgende forlig og politiske aftaler om såvel togfond som udviklingen af vores forsyningssektorer mv.

Med 2020-rapporten, står det til gengæld tydeligt, at det politiske momentum om at udvikle og fortsat fremtidssikre infrastrukturen har tabt fart. Der mangler et bredt forlig og en samlet plan for Danmarks transportinfrastruktur. Anlægsloftet i kommunerne og et manglende Christiansborgpolitisk fokus på den offentlige bygningsmasse har efterladt de kommunale bygninger, og i væsentlighed også de kommunale veje, i en generel tilstand af utilstrækkeligt vedligehold. Og nok så væsentligt er der kommet en række nye udfordringer, ikke mindst i relation til klima og bæredygtighed, som yderligere udfordrer vores infrastruktur.

For første gang nogensinde er den samlede karakter på tværs af alle infrastruktursektorer lavere end i den foregående rapport!

Men på mange måder er der plads til at tegne en ny retning for den samlede danske infrastruktur for 2020’erne og frem. På baggrund af den vedtagne klimalov og de kommende klimahandlingsplaner er der plads til at samtænke et løft af infrastrukturen med de klima- og bæredygtighedsudfordringer, vi står overfor som samfund – og alle sektorer hænger sammen. Energi-sektoren er nøglen til fossilfri transport. Bygningsmassen kan være med til at reducere bruttoenergiforbruget og dermed markant reducere behovet for udbygning af vedvarende energi, hvilket vil accelerere den grønne omstilling. Transportinfrastrukturen skal udvikles, vedligeholdes og udbygges, så den samlet set understøtter høj mobilitet og et lavt carbon footprint.

**Bæredygtighed løses ikke af én sektor, men af alle sektorer på tværs og i sammenhæng.**

Politisk kræver det brede forlig, der kan sætte en ambitiøs retning over en længere årrække. Det kræver, at der bliver fokus på bæredygtige indkøb, når vi udvikler og renoverer vores infrastruktur. Det kræver, at vi sætter fokus på de materialer, vi anvender, så vi reducerer klimabelastningen fra bygninger og infrastruktur. Og det kræver, at vi sætter fokus på bæredygtigt design. Løsningernes kvalitet er ikke ligegyldig, tværtimod betyder kvalitet mere end nogensinde noget, når så mange parametre skal opfyldes.

State of the Nation 2020 sætter den baseline, som vi kan måle og vurdere kommende aftaler og forlig om infrastrukturen i bredeste forstand op imod.

God fornøjelse med rapporten.



Ib Enevoldsen  
Formand for FRI



Henrik Garver  
Adm. direktør for FRI





# SÅDAN LÆSES ANALYSEN

I det følgende gennemgås de elementer, der indgår i analysen.  
De enkelte sektorer er alle udformet ud fra disse elementer.

## TILSTANDSKARAKTEREN

Karakterskalaen går fra 1 til 5, og der kan være anvendt halve (x,5) i karaktergivningen.

1,0

er så ringe, at anlæggene ikke understøtter den tiltænkte funktion. Der må forventes en væsentlig renovering eller nyetablering.

2,0

er en dårlig og kritisk tilstand, hvortil der er påkrævet en umiddelbar indsats, for ikke at anlæggenes funktionalitet er truet.

3,0

er en nogenlunde, men ikke god tilstand, hvortil der må forventes en væsentlig løbende vedligeholdelsesindsats for at opretholde tilstanden.

4,0

er en god tilstand, hvortil der må forventes en normal løbende vedligeholdelsesindsats for at opretholde tilstanden.

5,0

er en tilstand som ny, hvortil der i en årrække må forventes en minimal løbende vedligeholdelsesindsats for at opretholde tilstanden.

Den samlede tilstandskarakter for en sektor er udtryk for en vægtning af karakterer for alle de delområder på anlægssiden, der indgår i analysen.

Disse karakterer er fremkommet på baggrund af eksisterende data og/eller gennem ekspertvurderinger, hvor data har været utilstrækkelige.

## Tilstandstendens

Formålet med tilstandstendensen er at angive, om den planlagte indsats og de afsatte ressourcer på et sektorområde vil betyde en forbedring, en neutral situation eller en forværring af den nuværende tilstand.

Dette er angivet med en grøn pil op, en gul flad pil eller en rød nedadgående pil.



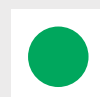
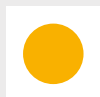
krav om klimaneutralitet i 2050 og 70 % reduktion i udledningen af klimagasser i 2030, ift. niveauet i 1990.

- Indikatoren er grøn, hvis tilstanden og den nuværende planlagte udvikling er tilstrækkelig for på sigt at nå målene.
- Indikatoren er gul, hvis sektoren aktivt har foretaget og fortsat arbejder på indsatser, men hvor de planlagte indsatser og den planlagte finansiering ikke kan nå målene.
- Indikatoren er rød, hvis sektoren ikke bredt set har gennemført aktive bæredygtigheds- og klimatiltag, eller at målene ikke kan nås uden væsentlige omkostninger eller risiko for forringelser i den ydelse, som sektoren leverer.

## Fremtidssikringsindikator

Anviser en sektors formodede evne til at tilpasse sig en fremtidig udvikling.

Dette er angivet med en grøn, gul eller rød indikator.



## Kommentering af tilstand

I dette afsnit kommenteres en sektors tilstand. Her belyses grundlaget for den angivne tilstandskarakter.

## Forventning til fremtidig udvikling

Her belyses den forventede udvikling for sektorens tilstand, herunder trusler og muligheder, hvilket til dels er grundlaget for tilstandstendensen samt grundlag for fremtidssikringsindikatoren.

## Bæredygtighedsindikator

Som noget nyt i 2020-udgaven af State of the Nation medtages en indikator for bæredygtighed. Bæredygtighedsindikatoren er et udtryk for, i hvilken grad sektorens tilstand og planlagte udvikling efterlever sociale, miljømæssige og økonomiske krav om bæredygtighed, herunder de specifikke



### **Væsentlige besluttede initiativer**

Her beskrives de seneste og mest væsentlige forbedringsinitiativer fra bl.a. politisk, statsligt og/eller kommunalt hold.

### **Bæredygtighed**

I dette afsnit ses på bæredygtighed for sektoren. Der tages udgangspunkt i Brundtland-definitionen på bæredygtighed, der omfatter de sociale, miljømæssige og økonomiske aspekter.

### **FRI's anbefalinger**

På baggrund af de enkelte analyser opstiller FRI forslag til konkrete skridt til forbedring af tilstanden på kort og langt sigt. Anbefalingerne er således alene udtryk for FRI's forslag til, hvilke initiativer analysen giver anledning til.

### **Om sektoren**

Her nævnes, hvilke typer af anlæg der indgår i sektoren, en generel beskrivelse af sektoren, herunder afgrænsning, samt evt. en kvantitativ beskrivelse af sektoren.

### **Om analysen**

Hver sektor har været tilknyttet en ekstern ekspert, som her kommer til orde om analysen og sektoren.

### **Analysens grundlag**

Kilder, anvendte eksperter o.l.



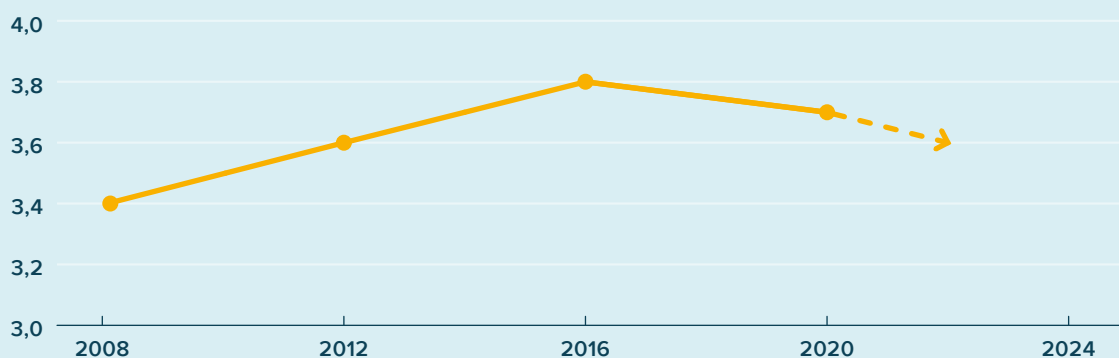
fthavn/Airport 1 min  
stamager 3 min

SPOR

1

# SAMMENFATNING

STATE OF THE NATION, SAMLET TILSTANDSKARAKTER



TILSTANDS-  
KARAKTER TREND  
2016-2020



Omkostning til niveau 4  
**145-175 mia. kr.**

## NATIONENS TILSTAND

De ni sektorer er vurderet på en skala fra 1 til 5. Mellem 2008 og 2016 er den overordnede tilstand gradvist forbedret, fra 3,4 i 2008 til 3,8 i 2016, mens den er faldet fra 2016 til 2020 og nu ligger på 3,7.

Siden 2016 er der sket en positiv forbedring af danske **lufthavne** og de **statslige veje**, således at de nu er vurderet til at have en tilstand svarende til 4,5 (meget god).

**Kloak- og spildevandssektoren** har oplevet en fremgang fra 3,5 (nogenlunde/god) til nu 4 (god). Det skyldes især, at fornyelsesgraden af kloaksystemet i 2018 ligger over 1 % for de fleste forsyningsselskaber. Dog er investeringerne faldet fra 2016 til 2018.

**Affald** vurderes også som værende i god tilstand og ligger fortsat på karakteren 4.

**Energi** ligger nu på samlet godt 3,5 (nogenlunde/god), hvilket er en nedgang i forhold til 4,5 i 2016. Dette kan tilskrives, at 2020-rapporten vurderer de enkelte dele af energisystemet, frem for systemet samlet. Det er særligt olie og gas, der "trækker ned" hver med tilstanden 3 (nogenlunde).

For både **jernbanen** og **vandforsyningen** gælder, at der er sket et fald siden 2016 til henholdsvis 3,5 (nogen-

lunde/god) og 3 (nogenlunde). For jernbanen kan det især tilskrives, at der i 2016-2020 er sket en reduktion af Banedanmarks midler til fornyelse og vedligehold. Dermed stiger risikoen for, at der opbygges et efterslæb. For vandforsyningen gælder, at investeringerne i perioden 2016 til 2018 har været faldende, og flere vandforsyninger står med en udfordring med at etablere nye borer eller på anden vis løse problemet med forringet grundvandskvalitet.

**Offentlige bygninger** er vurderet uændret til tilstandskarakter 3,5 (nogenlunde/god). Her ligger de kommunale bygninger lavest med en uændret karakter på 3 (nogenlunde).

Vedligeholdelsesefterslæbet på de **kommunale veje** er blevet bedre, hvorfor tilstanden nu vurderes til karakteren på 3 (nogenlunde).

Der er for de fleste sektorer behov for betydelige investeringer, hvis tilstanden skal opretholdes og forbedres i fremtiden. Det skønnes, at der på tværs af de ni sektorer vil være behov for investeringer i størrelsesordenen 145-175 mia. kr., hvis alle sektorer skal bringes op til en tilfredsstillende standard svarende til karakteren 4 (god). Det skal understreges, at der her er tale om et estimat forbundet med store usikkerheder.

## OM STATE OF THE NATION

Analysen State of the Nation er en tilstandsvurdering af den danske infrastruktur fordelt på ni sektorer:

- Jernbaner
- Havne
- Lufthavne
- Veje og broer
- Kloak og spildevand
- Vandforsyning
- Affald
- Energi
- Offentlige bygninger

## OM ANALYSEN – STATE OF THE NATION

Analysens primære fokus er en vurdering af den **nuværende tekniske tilstand af en række infrastrukturanlæg**. Særligt fokus er på udviklingen siden rapporten i 2016.

Analysen er en ekspertvurdering baseret på eksisterende viden, interview med nøgleaktører og litteraturstudier og omfatter ikke selvstændig indhentning af nye data.

Analysens tal angiver størrelsesordener og er ikke udtryk for detaljerede opgørelser.

## FORVENTNINGER TIL FREMTIDIG UDVIKLING

Tilstandskaraktererne skal ses i samspil med de vurderinger, der er foretaget af sektorernes tilstandstendens givet den planlagte indsats, og sektorernes fremtidssikring i lyset af fremtidige udviklinger.

Helt i top vurderes **lufthavne og statens veje og broer**, der i tillæg til den høje tilstandskarakter forventes at have en fremtidssikret grundstruktur samt forbedringstrend, taget planlagte investeringer i betragtning.

Herefter følger **havne og kloak- og spildevandsanlæg**, hvis tilstand vurderes ligeledes at forbedres frem mod næste tilstandsanalyse. Det er dog stadig nødvendigt at øge investeringsmassen over de kommende år for at imødekomme klimaændringerne.

**Affaldssektoren** vurderes også at have bedrende tendens, omend der vurderes at herske usikkerhed i forhold til sorteringskapaciteten i landet og stigende affaldsmængder.

**Energisektoren** vurderes samlet positivt, også fremadrettet. Denne vurdering dækker dog over forskelle, når der ses nærmere på de enkelte elementer. El og fjernvarme/køling har en positiv fremtidssikring. Det samme gælder gasproduktionen, mens oliedelen vurderes negativt fremadrettet, med stærkt faldende forbrug af olie til opvarmning og med øget vægt på indpasning af el, naturgas (CNG, LNG), biogas og biobrændstoffer i transportsektoren. Samtidig understreger analysen politiske mål og regulering som afgørende for sektorens udvikling.

**Vandforsyningen** er vurderet til at have en stabil tilstand og en uændret fremtidssikring. Dog skal det nævnes, at sektoren har oplevet en nedadgående trend fra 2016.

**Jernbanen** har også haft en nedadgående tendens, primært på grund af et reduceret niveau for vedligehold og fornyelse og usikkerhed om centrale anlægsprojekter. De allerede besluttede projekter vurderes dog at give jernbanetrafikken et betydeligt løft fremover, hvorfor fremtidssikringen ses som positiv.

De **kommunale veje og broer** har en dårligere tilstand end de statslige. Dog er der set en bedring siden 2016, hvorfor tilstanden vurderes som neutral. Dette gælder også fremtidssikringen. Men der ses stadig et betydeligt efterslæb.

Der tegner sig et blandet billede af de **offentlige bygninger**. Statens bygninger vurderes at udvikle sig neutralt, mens de regionale forventes at have en positiv udvikling. For begge gælder, at fremtidssikringen ses som uændret. For de kommunale forventes den nedadgående udvikling at fortsætte fremover. De almennyttige bygninger vurderes at have en uændret udvikling.

## INFRASTRUKTURENS BETYDNING FOR SAMFUNDET

En velfungerende og sammenhængende infrastruktur er afgørende for den fortsatte samfundsudvikling i Danmark.

Udfordringerne og løsningerne skal ses og findes i samspillet mellem sektorer. Dermed er det ikke tilstrækkeligt at se på, om den enkelte sektor er opdateret, men derimod om den enkelte sektor i samspil med de øvrige sektorer er rustet til fremtidens samfund.

Et godt eksempel er klimatilpasninger som følge af øgede nedbørsmængder og stigende grundvandsniveau. Det stiller nye krav til vores anlæg og bygninger, hvis de skal fungere optimalt. Løsningerne skal samtænkes, så vi ikke ender med at skabe større problemer i én sektor, når vi forsøger at finde løsninger i en anden sektor.





## SAMMENFATNING AF ANALYSENS RESULTATER

| SEKTOR-OMRÅDE   | SEKTOR                  | DEFINITION                                                   | VÆRDI*<br>(MIA. KR.) | GENNEM-<br>SNITLIG<br>LEVETID | TILSTANDS-<br>KARAKTER<br>2016 | TILSTANDS-<br>KARAKTER<br>2020 | TREND<br>2016-2020 | OMKOSTNING<br>TIL NIVEAU 4**<br>(MIA. KR.) | TILSTANDS-<br>TENDENS<br>2020 | FREMTIDS-<br>SIKRING | BÆREDYG-<br>TIGHED |
|-----------------|-------------------------|--------------------------------------------------------------|----------------------|-------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------|--------------------------------------------|-------------------------------|----------------------|--------------------|
| Transport       | Jernbaner               | Skinner, spor og signalanlæg, men ikke tog og bygninger      | 100-200              | 40-70 år                      | 4,0                            | 3,5                            |                    | 5-15                                       |                               |                      |                    |
|                 | Havne                   | Kaj anlæg, kajgader, kraner mv.                              | 60-110               | 30-50 år                      | 4,0                            | 4,0                            |                    |                                            |                               |                      |                    |
|                 | Lufthavne               | Airside og terminalbygninger, men ikke fly                   | 10-15                | 30-40 år                      | 4,0                            | 4,5                            |                    |                                            |                               |                      |                    |
|                 | Veje og broer           | Statslige                                                    | 500-600              | 25-40 år                      | 4,0                            | 4,5                            |                    | 5-10                                       |                               |                      |                    |
|                 |                         | Kommunale                                                    |                      |                               | 2,5                            | 3,0                            |                    |                                            |                               |                      |                    |
| Miljø           | Kloak og spildevand     | Kloakker og rensningsanlæg                                   | 400-500              | 60-80 år                      | 3,5                            | 4,0                            |                    |                                            |                               |                      |                    |
|                 | Vand-forsyning          | Ledninger, borer og vandværker                               | 120-160              | 80-100 år                     | 3,5                            | 3,0                            |                    | 10-25                                      |                               |                      |                    |
|                 | Affald                  | Genanvendelse, forbrænding, deponering og transport-systemer | 50-100               | 5-50 år                       | 4,0                            | 4,0                            |                    |                                            |                               |                      |                    |
| Energi          | Energi samlet           | Fjernvarme/ fjernkøling, el, gas og olie                     | 300-600              | 30-50 år                      | 4,5                            | 3,5                            |                    |                                            |                               |                      |                    |
|                 | El                      |                                                              |                      |                               |                                | 4,0                            | ***                |                                            |                               |                      |                    |
|                 | Fjernvarme/ Fjernkøling |                                                              |                      |                               |                                | 4,0                            | ***                |                                            |                               |                      |                    |
|                 | Gas                     |                                                              |                      |                               |                                | 3,0                            | ***                | 25 (min.)                                  |                               |                      |                    |
|                 | Olie                    |                                                              |                      |                               |                                | 3,0                            | ***                |                                            |                               |                      |                    |
| Bygninger       | Offentlige bygninger    | Statslige                                                    | 600 (min.)           | 50-100 år                     | 3,5                            | 3,5                            |                    | 70 (min.)                                  |                               |                      |                    |
|                 |                         | Regionale                                                    |                      |                               | 3,5                            | 3,5                            |                    |                                            |                               |                      |                    |
|                 |                         | Kommunale                                                    |                      |                               | 3,0                            | 3,0                            |                    |                                            |                               |                      |                    |
|                 | Almen-nyttige           |                                                              | 500-600              | 40-90 år                      |                                | 3,5                            |                    | 30 (min.)                                  |                               |                      |                    |
| Samlet tilstand |                         |                                                              | 2.640-3.485          |                               | 3,8                            | 3,7                            |                    | 145-175                                    |                               |                      |                    |

\* Skønnet værdi opgjort som omkostning ved nyanskaffelse, ekskl. køb af jord

\*\* Skønnet investeringsomkostning ved at hæve fra nuværende stade til niveau 4.

\*\*\* Baseret på vurdering

## BÆREDYGTIGHED

På tværs af sektorer ses et generelt stigende fokus på bæredygtighed og tiltag, der adresserer de tre grundlæggende ”byggesten” i bæredygtighed: miljø, sociale konsekvenser og økonomi.

Der stilles i dag krav til håndtering af mere regnvand i **kloaksystemet** end set tidligere. Ofte anvendes separat-kloakering (enten ved traditionelle rørløsninger eller landskabsbaseret) som kloakeringsform ved nyanlæg eller ved gennemgribende renovering af eksisterende kloak-områder. Ved at håndtere regnvandet separat opbygges et mere robust kloaksystem, hvor omfanget af skader ved skybrud minimeres.

**Vandkvalitet** og sikring af grundvand er fortsat et fokusområde, og det udfordres flere steder af et stigende grundvandsspejl og fund af hidtil usete pesticider i grundvand. CO<sub>2</sub>-reduktion er også et fokusområde, hvor der er potentiale for at sikre yderligere energi-effektivisering samt energiudnyttelse af vandet ved øget brug af varmepumper.

**Affaldsinfrastruktur** spiller en nøglerolle i kampen for et bæredygtigt Danmark ved at omdanne vores uønskede materialer til noget, vi har brug for. Affaldshåndtering og behandling med omtanke kan bidrage til økonomisk, miljømæssig og social bæredygtighed, men det er vigtigt fremadrettet at have øje for, hvilke kombinationer af behandlingsmuligheder der samlet giver den mest fordelagtige affaldshåndtering.

For **jernbanen** gælder, at bæredygtighed i stigende grad er kommet i fokus i forbindelse med nybygning og vedligehold, selvom udformningen af anlæggene i meget høj grad er defineret af normer og regler, som er fastlagt for at opfylde krav til sikkerhed, vedligehold og toghastighed. Klimasikring forventes også at spille en stadig større rolle fremadrettet for jernbanen. Det gælder for både eksisterende og nye anlæg.

**Luftfartsstrategien** fra 2017 er blevet fokuseret omkring bæredygtighed. Brancheforeningen for Dansk Luftfart, der har de ledende danske lufthavne som medlemmer, bakker op om de internationale tiltag til reduktion af luftfartens emissioner og har sat et mål om, at fra 2050 vil al flyvning til og i Danmark være 100 % CO<sub>2</sub>-neutral.

I arbejdet med at sikre en bæredygtig udvikling har **havnene** fokus på tiltag i egne aktiviteter og på at supportere aktiviteter, der understøtter en bæredygtig udvikling hos havnens kunder, både til vands og lands og som knudepunkter for baglandet.

For at nå ambitionen om frigørelse fra fossile brændstoffer inden 2050 er overgangen til vedvarende energi på transportområdet afgørende. Det kræver en helhedsorienteret tilgang til mobilitet. Det fordrer også, at der fokuseres på anlæggelsen af infrastruktur, herunder **veje og broer**, og på CO<sub>2</sub>-udledningen af disse arbejder. Det drejer sig om optimering af materialer, design, elektrificering af maskinparker og planlægning af byggeprocesserne.

Der ligger en fortsat udfordring i at nedbringe energiforbruget i eksisterende **bygninger**. Bygningers andel af energiforbruget og CO<sub>2</sub>-udledningen i Danmark kan efter EU's metode opgøres til 48,1 % og 30,2 % i 2017, heri indgår forbrug til opvarmning og drift.

For de fleste kommuners vedkommende er udfordringer med indeklimate på særligt skolerne et erkendt problem. Halvdelen af alle kommuner har afsat midler til et bedre indeklima.

I den almene sektor foretages i disse år en række ”nedrenoveringer” i særligt udsatte boligområder.

Krav og forventninger til klimatilpasninger for det offentlige og almene byggeri er endnu ikke højt på dagsordenen. Hovedparten af kommunerne har endnu ikke indarbejdet klimatilpasning i planlægning af renovering og vedligehold af bygningsmassen.

Fokus på klimatilpasning er dog større i forbindelse med nybyggeri.

Parallelt med de danske initiativer og mål ses et stigende fokus internationalt. Mod slutningen af 2019 fremlagde EU-Kommissionen en strategi for EU's klimaindsats frem mod 2050 og anbefaler klimaneutralitet i EU i 2050, kaldet ”European Green Deal”.

Dette understreger, at både rammer og løsninger går på tværs af sektorer. For at adressere bæredygtighed er det vigtigt at have øje for, hvordan den enkelte sektor spiller sammen med øvrige sektorer gennem hele værdikæden i et ”økosystem”, og hvordan elementerne i bæredygtighed kan balanceres.

Energisystemet får en afgørende rolle ifm. kobling af sektorer. Energiinfrastrukturen er i nogenlunde tilstand, og der vil frem mod 2030 og 2050 være brug for omfattende udbygninger og tilpasninger for at kunne distribuere og transmittere den efterspurgte mængde vedvarende energi til øvrige sektorer. I en overgangsperiode vil olie og gas stadigvæk spille en væsentlig rolle, som gradvist vil blive mindre med overgangen til bæredygtige brændsler. Derfor kan denne infrastruktur udnyttes til andre formål i fremtiden.



Et andet eksempel er reduktion af CO<sub>2</sub>. Det er regeringens mål, at Danmark skal reducere udledningen af CO<sub>2</sub> med 70 % i 2030 i forhold til niveauet i 1990, og at Danmark skal være CO<sub>2</sub>-neutral i 2050. Målet er generelt for alle sektorer.

Der er efterhånden en større og større erkendelse af, at det ikke kan lade sig gøre at nå målet om fuld CO<sub>2</sub>-neutralitet uden at se på tværs af sektorer og gennem hele værdikæden, fra anlæg til drift og vedligehold.

Nedsat fokus og faldende eller fastholdte bevillinger vil, vurderet ud fra det foreliggende materiale, medføre et i fremtiden stadigt stigende samfundsmæssigt tab i form af tab af arbejdstimer og effektivitet som følge af trængsel, dårligt indeklima, merudgifter til reparation og vedligehold pga. nedslidning, efterslæb og manglende klimasikring, og endelig tab i form af en belastning af miljøet.

Der er behov for, at vi i stigende grad har en samstemt og integreret tilgang til vores infrastruktur.

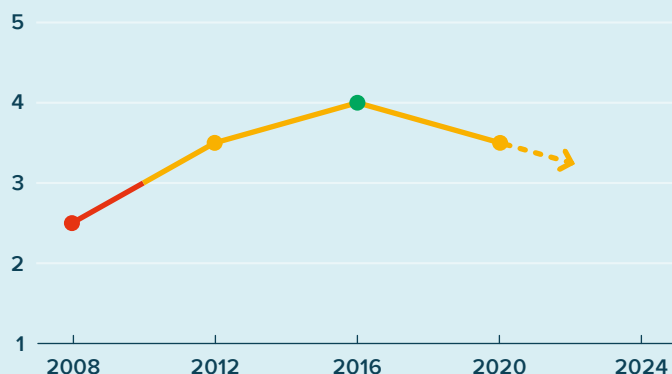




# TRANSPORT

# JERNBANER

TILSTANDSKARAKTER, JERNBANER



TILSTANDS-KARAKTER

3,5

TREND 2016-2020



FREMTIDS-SIKRING



BÆRE-DYGTIGHED



Omkostning  
til niveau 4  
5-15 mia. kr.

## JERNBANERS TILSTAND

Tilstanden af jernbanerne må opgøres på to parametre:

- Den fysiske tilstand af jernbaneanlæggene.
- Den af passagererne og godskunderne oplevede funktionalitet, dvs. forbindelser mellem destinationerne, hastighed, pålidelighed og antallet af tog, der kan køre på en strækning.

Tilstanden på de to parametre afviger fra hinanden og må således ansues hver for sig.

Den fysiske tilstand af Banedanmarks baner og privatbanerne vurderes som nedadgående. For Banedanmarks baners vedkommende er dette en ny tendens efter flere års fremgang, og en ændring af dette vil kræve en betydelig forøgelse af vedligeholdelsesindsatsen.

Funktionaliteten for kunderne er blevet forbedret med ibrugtagning af nye anlæg som den nye bane København – Ringsted, Metrocityringen og letbanen i Aarhus.

Igangværende projekter vil forbedre jernbaneproduktet for kunderne og bidrage til at styrke jernbanen som transportmiddel, og den igangværende elektrificering giver en markant forbedring af jernbanernes bæredygtighed.

## PERIODEN 2016-2020

I "Væsentlige besluttede initiativer" er vist de større fornyelsesarbejder (over 60 mio. kr.) på Banedanmarks spor i perioden 2016-2020. Der har været en høj fornyelsesaktivitet, og der er gennemført omfattende arbejder, men aktiviteterne har været mindre end planlagt. Den planlagte fornyelsesindsats i Banedanmark er baseret på en model, hvor der søges den optimale balance imellem vedligehold og fornyelse ud fra livscyklusbetragtninger. Sådanne beregninger har dannet udgangspunkt for bevillingerne i rammeperioden. Det fremgår imidlertid af anlægsstatus, at der i både finanslovene for 2017 og 2018 er overført 300 mio. kr. hvert år til nødlidende anlægs-

projekter. Også i 2019 er der overført midler fra fornyelse til nødlidende anlægsprojekter, og finansloven for 2020 lægger op til det samme. Banedanmarks årsrapporter for såvel 2017 og 2018 oplyser derudover, at der for at kompensere for den manglende fornyelse er blevet overført midler fra fornyelse til vedligehold, hvilket gør situationen endnu værre.

Da manglende fornyelse er blevet kompenseret ved en forøget vedligeholdelsesindsats, vurderes det ikke, at den af kunderne oplevede funktionalitet på Banedanmarks baner for nærværende er blevet forringet på grund af den reducerede fornyelse.





På privatbanerne er situationen allerede for nogle af banernes vedkommende drastisk forringet. I en rapport, udarbejdet for Transport-, Bygnings- og Boligministeriet i 2017, konstateres et efterslæb i vedligeholdelsen af Lemvigbanen og Østbanen, mens Gribskovbanen og Hornbækbanen havde en vedligeholdelse under middel. I 2019 har banens tilstand på Østbanen udmøntet sig i nedsættelse af togenes hastighed, reduktion i antallet af passagerer, der må være med hvert tog, og reduktion i antallet af afgange. Her har manglende investeringer i banerne således medført betydelige gener for kunderne.

Det er vurderingen, at Metroen er vel vedligeholdt, og letbanen i Aarhus er for de centrale deles vedkommende helt ny.

I "Væsentlige besluttede initiativer" er vist nyinvesteringerne i jernbanerne, herunder Metro og letbaner. Der er i perioden sket omfattende udbygninger. Det gælder statens baner, hvor et megaprojekt som den nye bane mellem København og Ringsted er taget i brug i 2019, elektrificeringen mellem Lunderskov og Esbjerg, Metroen, hvor Metrocitringene er ibrugtaget i 2019, og letbaner, hvor Aarhus Letbane etape 1 er ibrugtaget ad flere omgange. Omfattende projekter er under udførelse. Det gælder Femern Bælt-tunnelen, landanlæggene til Femern Bælt, hvor opgradering af jernbanen fra Ringsted til Rødby er i fuld gang, ny Storstrømsbro, udvidelse af Metroen, letbaner i Odense og Ring 3, og adskillige etableringer af nye stationer kan ligeledes nævnes.

## FORVENTNING TIL FREMTIDIG UDVIKLING

### Vedligehold og fornyelse

Som beskrevet er der i 2016-2020 sket en reduktion af Banedanmarks midler til fornyelse og vedligehold. Ifølge oplysninger i pressen angives i et udkast til Banedanmarks rapport om banernes vedligeholdelsestilstand, at der i den kommende tiårsperiode er behov for yderligere bevillinger til fornyelse og vedligehold af banerne på 18 mia. kr. for ikke at opbygge et efterslæb.

Reducerede fornyelsesaktiviteter kan føre til et skråplan, hvor banernes generelle tilstand vil blive forringet. Dette var situationen op til 2006, hvor der i perioden 2007-2014 måtte tilføres store ekstrabevillinger for at genoprette tilstanden. Der kan være en risiko for at gentage historien.

I et notat fra Transport- og Boligministeriet fra 15. august 2019 meddeles, at der skal gennemføres et serviceeftersyn af jernbanen. Serviceeftersynet skal tilvejebringe et samlet opdateret overblik og en samlet plan for igangværende projekter og gennemførelsen af den forudsatte togtrafik. Resultatet skulle foreligge i januar 2020. Serviceeftersynet vil skulle gentages med passende mellemrum i lyset af ny viden og nye beslutninger.

Den i pressen omtalte rapport om jernbanernes vedligeholdelsestilstand må ses som et element i serviceeftersynet.

## FAKTA

Banedanmark oplyser i sit grønne regnskab, at **97,5 %** af en affaldsmængde på **458.521 ton i 2018** blev genanvendt. De store affaldsfraktioner, skinner, skærver, bagharp, jord og grus udgjorde **385.009 ton**. Heraf blev **99,9 %** genanvendt.



synet, og det synes oplagt at inkludere tilstanden også i de kommende rapporter, så de ovenfor beskrevne forhold vedrørende vedligeholdelsestilstanden for jernbanerne kan adresseres.

Privatbanernes tilstand er varierende, men nogle har det meget ringe. Som beskrevet, er situationen på Østbanen, der kører mellem Køge og Rødby og Køge og Faxe Ladeplads, allerede kritisk, og det er foreslået helt at nedlægge den som banestrækning og erstatte driften med busser, som kan køre i samme tracé.

### Nye anlæg

Elektrificeringsprojekterne og hastighedsopgraderingerne var elementer i aftalen om Togfonden fra 2014. Det har under den tidligere regering været uklart, i hvilket omfang Togfonden ville blive realiseret, og der synes endnu at være usikkerhed omkring elementer som Vejlefordbroen, ny bane mellem Hovedgaard og Hasselager og Billundbanen. Folketinget har i november 2019 vedtaget en anlægslov for en ny bane over Vestfyn. Denne strækning har således udsigt til at blive gennemført. Men opfyldelse af Togfondens målsætning om timemodellen, hvor rejsetiderne imellem de store byer – København, Odense, Aarhus og Aalborg – skulle være på en time, forekommer usikker. Der er også usikkerhed omkring elektrificeringsstrækningerne Vejle – Struer, Lindholm – Frederikshavn og Holbæk – Kalundborg, men her overvejes mulighederne for at introducere batteritogsdrift. Signalprogrammet har vist sig at være særligt udfordret, og der er blevet konstateret betydelig forsinkelse i udrulningen, særligt på fjernbanen. Dette har fundamental betydning for udrulningen af elektrificeringen, idet de gamle signaler ikke uden betydelige, omkostningstunge immuniseringsarbejder kan fungere sammen med kørestrømsanlæg. Elektrificeringen er af den grund blevet forsinket, og Signalprogrammet har i det hele taget stor betydning for gennemførelse af stort set alle jernbaneprojekter. Det er således af afgørende vigtighed, at der skabes en pålidelig tidsplan for den resterende udrulning af Signalprogrammet.







Nye anlæg vedrører fjernbanen og Metroen, hvor udvidelser af Metrocityringen vil blive ibrugtaget, samt letbaner, hvor Odense Letbane og Ring 3-letbanen vil komme i drift. Hvad angår S-banen, er et analysearbejde i gang af mulighederne for at overgå til førerløs drift. Analysen omfatter såvel infrastruktur som togmateriel og skal ses i lyset af, at det nuværende S-tog er ved at nærme sig udskiftningstidspunktet. I givet fald må overgangen til førerløs drift forventes at blive et langvarigt forløb.

Fjernbanetogene vil blive fornyet i de kommende år, og DSB har allerede indgået kontrakt om indkøb af nye lokomotiver. Indkøb af vogne og nye togsæt er under forberedelse. Når disse anskaffelser er foretaget, vil DSB helt overgå til eldrift og ophøre med dieseltog. Denne overgang indebærer store investeringer i nye vedligeholdelsesfaciliteter, og der planlægges derfor etableret nye værksteder til de nye togsæt i Fredericia, ved Københavns Hovedbanegård og i Aarslev vest for Aarhus. For de nye

lokomotiver og vogne planlægges et nyt værksted syd for Næstved. Værkstederne ved Otto Busses Vej i København bliver nedlagt.

De allerede besluttede nye projekter vil give jernbanetrafikken et væsentligt løft, hvad angår rejsetider, kapacitet og bæredygtighed. Passagerer og godsoperatører kan derfor på fem til ti års sigt forvente forbedrede forhold. Som en konsekvens af projekterne vil der imidlertid også komme gener for afviklingen af togtrafikken og dermed for passagererne og godsoperatørerne/-kunderne.

## Klimatilpasning

En selvstændig problemstilling udgøres af jernbanernes følsomhed over for ændringer i klimaet. Nye anlæg udføres efter de til enhver tid gældende retningslinjer, men eksisterende anlæg kan være følsomme over for ændringer i klimaet. A/S Storebælt har således i 2019 afsluttet forhøjelse af diger på Sprogø med 1,5 meter





til værn af jernbanetunnelen mod stigende vandstand og stormflod. Digerne ved Halsskov planlægges forhøjet i de kommende år. For jernbanerne generelt må især kraftigere skybrud forventes at kunne skabe behov for forebyggende indsatser. Dette kan eksempelvis være kortlægning af banedæmninger, hvor opstuvning af vand kan blive et problem, og udarbejdelse af et program for reduktion af risiko.

Klimasikring forventes at spille en større rolle fremadrettet. Det gælder for både eksisterende og nye anlæg, hvor både stigende vandstand og nedbørsmængder stiller nye krav til et effektivt jernbanenet.

## VÆSENTLIGE BESLUTTEDE INITIATIVER

### Gennemførte initiativer

#### Større fornyelsesarbejder

- Udskiftning af køreledningsanlæg på S-banestrækningen Albertslund – Høje Taastrup
- Sporombygning og køreledningsfornyelse af Køge Bugt-banen
- Sporfornyelsesprojekt Nyborg – Odense (delvis)
- Sporombygning af S-banestrækningen Valby – Svanemøllen
- Sporombygning af Kystbanen Klampenborg – Helsingør
- Sporombygning Ryomgård – Grenaa
- Sporfornyelse Valby – Frederikssund
- Sporfornyelse Langå – Hobro samt ombygning af Randers Station
- Sporfornyelse Ringsted – Nykøbing F., inkl. Nykøbing F. Station
- Sporfornyelse af delstrækninger imellem Ringsted og Korsør (afsluttes i 2020)
- Forhøjelse af diger på Sprogø og ved Halsskov

### Nye anlæg

#### Afsluttede projekter

- Ny bane København – Ringsted
- Elektrificering Esbjerg – Lunderskov
- Elektrificering Køge Nord – Næstved
- Hastighedsopgradering Køge Nord – Næstved
- Hastighedsopgradering Ryomgård – Grenaa
- Ny station Kalundborg Øst
- Niveaufri udfletning ved Ny Ellebjerg
- Metrocityringen
- Aarhus Letbane etape 1

## FAKTA

Den normalt anvendte jernbaneskinne vejer **60 kilo pr. meter.**



Det betyder, at der til den nye bane mellem **København og Ringsted** er anvendt **ca. 15.000 ton skinnestål.**

### Fysisk igangværende projekter

- Signalprogrammet
- Femern Bælt-projektet
- Opgradering af Ringsted – Femern-banen (kapacitetsforbedring, elektrificering og hastighedsopgradering)
- Ny Storstrømsbro
- Ny bane til Aalborg Lufthavn
- Elektrificering og sporfornyelse Roskilde – Kalundborg
- Ny station i Jerne
- Ny Stogsstation i Vinge
- Metroudvidelser til Nordhavn og Ny Ellebjerg
- Odense Letbane
- Letbane i Ring 3

### Beslutede projekter

- Ny bane over Vestfyn
- Elektrificering Fredericia – Aarhus
- Elektrificering Aarhus – Aalborg (Lindholm)
- Kapacitetsudvidelse af jernbanen Aalborg/Lindholm – Hjørring
- Hastighedsopgradering Aarhus – Langå
- Hastighedsopgradering Hobro – Aalborg
- Hastighedsopgradering Ringsted – Odense
- Ny station i Stilling
- Fjernelse af lokale hastighedsnedsættelser på S-banen
- Ny station ved Favrholm
- Ny station ved Gødstrup
- Moderniseringsprojekt for kørestrøm (fornyelse og opgradering af fire fordelingsstationer samt en ny i København)
- Ny Gelsted fordelingsstation







## BÆREDYGTIGHED – JERNBANER

### Sociale aspekter

Socialt giver banen, hvor den findes, mobilitet for alle uanset alder, evne til egen transport og bilejerskab. Jernbanens styrke ligger, hvor mange mennesker skal transporteres, fx S-banen og imellem de store byer, og hvor store godsmængder skal flyttes over længere afstande. Banen er desuden en meget sikker transportform.

Der eksisterer forskellige sportyper, som har forskellige støjegenskaber under driften. Banedanmark gennemfører et projekt, hvor de mest gængse sporkonstruktioners støjegenskaber bestemmes med henblik på at optimere sporkonstruktionen. Resultatet heraf skal give højere grad af mulighed for at indtænke støjhensyn i forbindelse med planlægning, anlæg og vedligeholdelse. I forbindelse med jernbanedriften gennemføres en løbende indsats med reduktion af støjuddannelsen ved slibning og fræsning af skinnerne og ved udbedring af støjgenererende sporfejl.

### Miljømæssige aspekter

Miljømæssigt udmærker banen sig ved, at såvel person- som godstransport kan gennemføres med et lavt energiforbrug, vel at mærke hvis der er en fornuftig udnyttelse af kapaciteten. Dette er tilfældet for gods og for tog med mange passagerer, men for tog med få passagerer kan andre transportformer være mere miljøvenlige. Energien til togdrift kommer endnu fra el og diesel. Med den igangværende elektrificering af hele nettet af hovedbaner vil langt hovedparten af togene blive eldrevne, hvilket miljømæssigt er fordelagtigt og yderligere styrker banedriftens miljøprofil. København – Ringsted-projektet og Femern-forbindelsen med tilhørende landanlæg vil afgørende forbedre vilkårene for at transportere gods på bane og dermed bæredygtig transport samtidig med at give en reduktion af trængslen på vejene.

### Økonomiske aspekter

Økonomisk må det konstateres, at jernbaner er dyre at bygge og drive. Disse omkostninger skal imidlertid holdes op imod alternativomkostningerne ved i stedet at udbygge vejtrafikken. I storbyområder vil det være meget dyrt og besværligt at afvikle den kommende trafik ved udbygning af vejene. Ligeledes giver jernbaner mening imellem bycentre. Men i tyndt befolkede områder vil jernbaner næppe være det mest bæredygtige alternativ.

Hvad angår bæredygtighed i forbindelse med byggeri af nye baner, er der ikke sket den store udvikling. Udformningen af anlæggene er i meget høj grad fastlagt i normer og regler, som er fastlagt for at opfylde krav til sikkerhed, vedligehold og toghastighed. Disse regler er i høj grad styret af fælleseuropæiske krav til ensartethed – også hvad angår miljøbeskyttelse – således at der kan skabes et velfungerende jernbanenetværk til understøtning af det indre marked.

Bæredygtighed er dog alligevel i fokus i forbindelse med nybygning og vedligehold. Banedanmark oplyser i sit grønne regnskab, at i 2018 blev 97,5 % af en affaldsmængde på 458.521 ton genanvendt. De store affaldsfraktioner, skinner, skærver, bagharp, jord og grus udgjorde 385.009 ton. Heraf blev 99,9 % genanvendt. Alt affald bortskaffes af godkendte transportører og køres til godkendte modtageanlæg. Forhold som støj og støv under byggeprocessen er vigtige og reguleres i kontrakterne med entreprenørerne. Ligeledes gøres en stor indsats for at give rettidig og fyldestgørende information til jernbane-projekternes naboer.





## FRI'S ANBEFALINGER

Med udgangspunkt i ovenstående analyse anbefaler FRI, at:

- **Der vedtages en langsigtet infrastrukturplan med tilhørende investeringsplan.** Nyt infrastrukturforlig skal forankres bredt i Folketinget, og forliget skal sammentænke jernbanen med resten af transportsystemet. Der skal foreligge en investeringsplan, der også udpeger en række strategiske indsatsområder for jernbanen, eksempelvis hvordan der sikres fossilfri persontransport på strækninger, som ikke elektrificeres.
- **Der stilles krav om EPD'er for materialer til brug i nye jernbaneprojekter.** I fremtidige anlægsprojekter skal der stilles krav om, at der skal foreligge EPD'er på de anviste materialer, da data fra EPD'erne dels tydeliggør materialets klimabelastning m.m. og dels er sammenlignelige på tværs af materialer og projekter.
- **Der stilles krav til beregningsprincipper og datamodeller, når nye jernbaneprojekters påvirkning af fx klimaet og miljøet skal vurderes.** Der skal stilles krav til anvendelse af bestemte beregningsprincipper og datamodeller, således at bygherrer kan træffe beslutninger om bæredygtighed på ens og oplyst grundlag.
- **Der indføres en udvidet VVM i forbindelse med nye jernbaneprojekter.** Der skal stilles krav om, at VVM udvides til en vurdering af virkningen på bæredygtigheden, således at bl.a. klimapåvirkninger, herunder CO<sub>2</sub>-udslip, sociale effekter, herunder fremkommelighed og tilgængelighed, undersøges i højere grad end i dag. Samfundsøkonomiske beregninger, som i dag også er en del af vurderingen af projekterne, kan også udvides til at kvantificere bæredygtigheden og den cirkulære økonomi af projekterne.
- **Der indføres krav om beregning af klimabelastningen.** I alle nye jernbaneprojekter skal klimabelastningen tydeliggøres, og der skal stilles krav om løbende reduktioner af CO<sub>2</sub>. Disse reduktioner skal over tid skærpes.



## OM JERNBANER

De danske jernbaner er for størstedelens vedkommende ejet og drevet af staten ved Banedanmark.

Øresundsbanen, Øresund kyst-kyst-forbindelsen og Storebæltsforbindelsen ejes af statsejede selskaber. De såkaldte privatbaner ejes og drives af regionerne.

Metroselskabet, som er ejet af Københavns Kommune, Frederiksberg Kommune og staten, ejer den københavnske metro. Letbanen i Aarhus er ejet af Aarhus Kommune og Region Midtjylland. Den kommende letbane i ring 3, rundt om København, ejes af 11 omegnskommuner og Region Hovedstaden. Odense Letbane er ejet af Odense Kommune.

Nærværende analyse vedrører selve banerne og det tilhørende udstyr som køreledninger og signalanlæg. Stationer, værksteder og bygninger er ikke omfattet. Ligeledes er private side- og havnespor ikke behandlet. Togmateriel indgår ikke i infrastrukturen, men den markante udvikling, der sker på dette område i de kommende år omtales, hvor det er relevant.

I vurderingen af funktionsevnen af en jernbane indgår tilstanden af en række infrastrukturelementer:

- Sporunderbygning
- Sporanlæg
- Signalanlæg
- Kørestrømsanlæg
- Stærkstrømsanlæg
- Broanlæg
- Særlige faciliteter på stationer og for driften

Af umiddelbar betydning for afvikling af trafikken er tilstanden af spor, signaler og kørestrømsanlæg, hvor dårlig tilstand kan medføre dårlig rettidighed eller driftsstop.

## OM ANALYSEN – JERNBANER

Uafhængig jernbanekonsulent Niels Thougård Pedersen Trailc

Sammenfattende vurderes analysen at omfatte relevante aspekter for jernbanesektoren, og indholdsmæssigt vurderes den at give en retvisende status.

## ANALYSENS GRUNDLAG

Status for anlægs- og byggeprojekter (udgives halvårligt)

Økonomisk ramme til fornyelse og vedligehold af jernbanen 2015-2020. Notat udarbejdet af Banedanmark sendt til Folketinget i samlingen 2012/2013

Banedanmark årsrapporter 2017 og 2018

Banedanmark grønt regnskab 2018

Privatbanernes infrastruktur. Rapport til Transport-, Bygnings- og Boligministeriet november 2017

<https://finans.dk/erhverv/ECE11895926/chokrapporter-mangler-18-mia-kr-til-jernbanen>

Serviceeftersyn af jernbanen. Notat fra Transport- og Boligministeriet august 2019

Ny klimasikring skal beskytte Storebælt mod de stigende vandstande. Nyheder fra Sund & Bælt september 2018

[www.bane.dk](http://www.bane.dk)

[www.trm.dk](http://www.trm.dk)

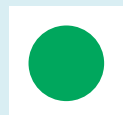
[www.ft.dk](http://www.ft.dk)

# HAVNE

## TILSTANDS-KARAKTER

4

## FREMTIDS-SIKRING



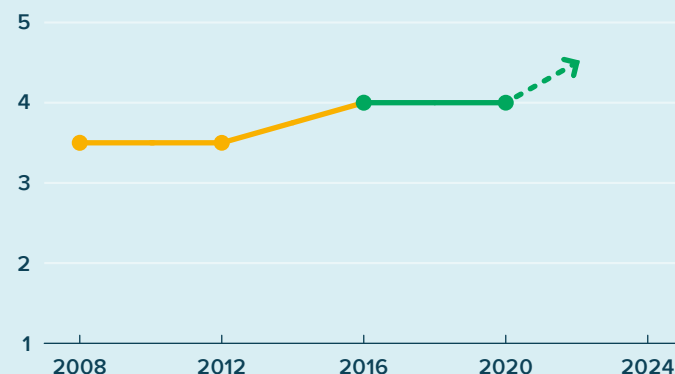
## TREND 2016-2020



## BÆRE-DYGTIGHED



## TILSTANDSKARAKTER, HAVNE



## HAVNENES TILSTAND

Havneanlæg har normalt en omtrentlig levetid på 50 år, dog er levetiden kortere for delanlæg som fendere, stiger mv. Omkostningerne til og behovet for større renoveringsprojekter for havneanlæggene øges med alderen – specielt hvis der ikke sker et løbende vedligehold.

Flere erhvervshavne har etableret nye kajarealer og dækmoler som led i større udvidelsesprojekter.

Behovet for større vanddybde og ændringer i anvendelse har i flere havne ført til opgradering af kaj anlæg, arealer m.m. I andre havne har omdannelsen fra havn til by medført opgradering af bolværker etc.

Den fortsatte globale opvarmning vurderes af klimaeksperter bl.a. at ville resultere i generelle vandstandsstigninger, der vil stille krav til sikring af havnene i fremtiden. For at imødegå gener fra disse vandstandsstigninger er kajniveauet ved nyanlæg og større renoveringer ofte øget med 0,5-1,0 m i forhold til eksisterende kajer i samme havn. Ved etablering af nye anlæg samt renovering og opgradering af eksisterende anlæg tages der i de fleste tilfælde højde for forventede klimaændringer. I nogle havne er sikring mod forhøjet vandstand som følge af klimaændringer sket ved etablering af eksempelvis betonvægge og diger bag kajgaden. De mange hundredårsstorme siden år 2000 har medført omfattende reparationsarbejder.

For de øvrige kajområder accepteres oversvømmelser i ekstreme situationer, og i stedet sikres havnens bagland med midlertidige eller mere permanente anlæg som diger, mure etc. Det sidste sker ofte i samspil med byen/kommunen, så højvandssikringen bliver integreret i helheden uden at være til gene fysisk og visuelt.

De kraftige storme, som har forekommet hyppigere i de senere år, giver anledning til større bølger, der, kombineret med vandstandsstigninger hidrørende fra klimaforandringerne, har betydet, at højde- og styrkekravene til nye ydermoler er blevet øget for at sikre mod overskyl og i værste fald ødelæggelser.

For sektoren som helhed vurderes tilstanden at være 4 (god).

Tilstanden vurderes at være "god" for erhvervshavnene, hvor der de seneste år er foretaget store investeringer. For kulhavne, oliehavne, og lystbådehavne vurderes tilstanden samlet set at være "nogenlunde"/"god", idet disse områder er karakteriseret ved, at der fortsat er mange ældre anlæg, der fordrer reinvesteringer inden for det næste årti.

Tilstanden vurderes samlet at være forbedret fra 2016 til 2020, som tendensen i 2016 indikerede. Vedligeholdelsestilstanden er god (4) i flere havne nu end tilsvarende tal fra 2016 – specielt i de større erhvervshavne samt i bynære havne, hvor havneområderne er omdannet til byrum.





## PERIODEN 2016-2020

Mange havne har i perioden med succes investeret i både fysiske udvidelser og nye forretningsområder til gavn for havnene og de omkringliggende samfund. Samtidig er der truffet beslutning om på sigt at lukke dele af erhvervsdelen i Vejle Havn og Horsens Havn, og der har været overvejelser om helt at lukke Kolding Havn som erhvervs-havn, og kommunale planbeslutninger er truffet om at nedlægge havnene i Middelfart og Nykøbing Falster [9].

Der er sket omfattende ombygninger, renoveringer og udvidelser de seneste år, hvorfor tilstanden har udviklet sig lidt mere positivt end forventet i 2016.

Især inden for segmentet godshavne er der sket omfattende forbedringer og udvidelser, og en del ældre anlæg er afhændet til byudvikling. For lystbådehavne har en afmatning i interessen ført til færre nyanlæg og udvidelser end forventet.

## FORVENTNING TIL FREMTIDIG UDVIKLING

Investeringen i fysiske udvidelser og ikke mindst nye forretningsområder forventes at fortsætte i den kommende fireårsperiode med endnu mere fokus på en bære-

dygtig udvikling, herunder de miljømæssige, økonomiske og sociale effekter for havnene, virksomhederne og det omkringliggende samfund. Initiativer til understøttelse af cirkulær økonomi blandt havnens brugere og virksomheder forventes også at øges.

De store erhvervshavne har reserveret arealer til fremtidige udvidelser af havne- og baglandsarealer. Arealerne anlægges til nye aktiviteter og i visse tilfælde som erstatning for arealer, der er overgået til by/havn. Disse udvidelser vil medføre en opgradering af eksisterende og/eller etablering af nye kaj anlæg i erhvervshavnene. Behovet for opgraderinger af kaj anlæg på grund af forøget vanddybde eller ændring i anvendelse forventes fortsat at være til stede i mange havne.

Den positive udvikling af vedligeholdelsestilstanden forventes derfor at fortsætte frem mod 2024. Specielt forventes tilstanden for godshavne, containerhavne, fiskerihavne, offshore supply-havne og færge- og cruisehavne at blive forbedret. For nogle kulhavne og oliehavne forventes tilstanden at blive forværret, da der indgår mange ældre anlæg, der nedbrydes relativt hurtigt. Andre af disse havne skal fremover modtage flis til energifremstilling og ventes derfor fortsat vedligeholdt.





I takt med udvidelser af havne vil der flere steder opstå et behov for opgradering af infrastrukturen til og fra havnene, dels på landsiden (vej og bane) og dels på søsiden (uddybning af sejlrender), for at sikre fuldt udbytte af havnenes investeringer.

Havnene må forventes frem mod 2024 at skulle afhænde arealer i forbindelse med byomdannelse. I forbindelse med omdannelsen af disse havnearealer vil der forventeligt ske en opgradering og udskiftning af kajanlæg m.m.

For mindre erhvervshavne og lystbådehavne forventes det, at aktiviteter med fornyelse og renovering vil stagnere, og at tilstanden vil være uforandret og på sigt være faldende.

Klynge-dannelser blandt virksomheder på en havn, og visse steder på tværs af flere havne, forventes at fortsætte. Havnene skal kunne danne udgangspunkt for disse klynge-dannelser gennem udvikling og systematisk vedligehold af havnenes infrastruktur.

Behovet for havnefaciliteter til udskibning og servicering af offshore vindmøller forventes at vokse uforandret de kommende år. Nogle havne vil, afhængig af deres geografiske placering, kunne komme i spil her, hvis de etablerer de rigtige faciliteter, enten ved nyanlæg eller ombygning af eksisterende kajer etc. I begge tilfælde skal der være fokus på udvidelsesmuligheder og fleksibilitet. Fleksibiliteten kan eksempelvis tage højde for muligheden for at anvende faciliteterne til dekommissionering af olie- og gasinstallationer fra Nordsøen.

For alle havnetyper samlet vurderes tilstanden at blive forbedret, hovedsageligt som følge af at der disse år gennemføres og stadig planlægges markante udvidelser og renoveringer.

### Klimatilpasning

Klimatilpasning forventes også at spille en stadig større rolle fremover. Som nævnt, tages der ved etablering af nye anlæg samt renovering og opgradering af eksisterende anlæg i de fleste tilfælde højde for forventede vandstigninger. Hertil kommer, at højde- og styrkekravene til nye ydermoler er blevet øget for at sikre mod overskyl og i værste fald ødelæggelser.

### VÆSENTLIGE BESLUTTEDE INITIATIVER

Følgende eksempler på initiativer illustrerer udviklingen inden for sektoren.

#### Gennemførte initiativer 2016-2020:

- Frederikshavn Havn, udvidelse på 330.000 m<sup>2</sup> baglandsareal, 30.000 m<sup>2</sup> kajareal og 600+400 m kaj
- Thyborøn Havn, etablering af nye lossefaciliteter ved Triple 9
- Rønne Havn, 575 m kaj og 15 ha bagland
- Hirtshals Havn, udvidelse mod øst, ca. 1.000 m mole og 25 ha bagland

#### Igangværende initiativer:

- CMP (Copenhagen Malmø Ports), cruise og container-terminal
- Frederikshavn Havn – pier for flydedok
- Odense Havn Lindø, udvidelse på 400.000 m<sup>2</sup> nyt havneareal og 1 km ny kaj
- Skagen Havn, etape 3, udvidelse på 15 ha og etablering af 700 m kaj
- Hanstholm Havn, ny ydermole mod vest, 500 m kaj og 160.000 m<sup>2</sup> bagland
- Kalundborg Havn, 350.000 m<sup>2</sup> og 500 m kaj, 2015-2020
- ADP, udvidelse med op mod 750.000 m<sup>2</sup> tørhavn i Taulov

#### Kommende initiativer:

- Vejle Havn, flytning af kommercielle aktiviteter til sydsiden
- Aabenraa Havn, om- og udbygning af havnefaciliteterne ved Enstedværket
- Horsens Havn, omdannelse af inderhavn til byaktiviteter og etablering af nye områder til havneaktiviteter mod øst
- Aalborg Havn, udvidelse af multiterminal, 17.000 m<sup>2</sup>
- Randers Havn, flytning af havneaktiviteter og omdannelse af eksisterende havnearealer til byrum, udvidelse på 100 ha og 1.100 m kaj
- Aarhus Havn, yderligere udvidelse mod øst på lang sigt





## BÆREDYGTIGHED – HAVNE

### Sociale aspekter

Socialt giver havnene grobund for lokal erhvervsudvikling og etablering af arbejdspladser, både i direkte havnerelaterede virksomheder og virksomheder, der er afhængige af levering eller afsætning af varer ad søvejen [13]. Skibsfart er en meget sikker transportform.

### Miljømæssige aspekter

Miljømæssigt kan havnene med fordel gå forrest i miljøforbedrende tiltag og på den måde inspirere havnens virksomheder. Eksempelvis med fokus på affaldshåndtering og anvendelse af vedvarende energikilder. Havnene kan understøtte den igangværende udvikling mod en mere miljøvenlig skibsfart. Eksempelvis ved etablering af landstrømsanlæg og bunkeringfaciliteter for LNG.

### Økonomiske aspekter

Økonomisk må det konstateres, at havne er dyre at bygge og ombygge. Disse omkostninger skal imidlertid holdes op imod omkostningerne ved en udbygning af de landbaserede transportformer, hvor blandt andet trængsel giver en stor samfundsøkonomisk udgift. På driftssiden er der stadig en del at hente ved især energibesparende foranstaltninger.

Hvad angår bæredygtighed i forbindelse med udbygning og drift af havne ses en klar øgning af tiltag på dette område.

En stor del af de større havne har planer om uddybning af bassiner og/eller sejlrender, for at de stadig større skibe kan anløbe havnene, hvilket betyder øget behov for bortskaffelse af havnesedimenterne. I forbindelse med etablering af nye udvidelser af havne- og baglandsarealer anvendes ofte sand, der udvindes fra søterritoriet. I visse tilfælde anvendes i stedet lettere forurenede jord fra byerne, hvorved der kan spares på ressourcerne.

Omfanget af vedligehold og udfasning af olierigge etc. forventes at stige i de kommende år, hvilket stiller store krav til miljøledelsen hos de involverede virksomheder.

De stadig skrappe krav til skibsfarten om mindre forurening samt svovl- og CO<sub>2</sub>-udledninger fra skibene medfører, at flere skibe på sigt vil sejle på alternative energikilder samt have behov for landstrømsfaciliteter. Det kræver opbygning af faciliteter og infrastruktur til betjening af disse skibe.

Mange havne har allerede et vist fokus på at gå foran som det gode eksempel og katalysator for en bæredygtig udvikling af havnene og de tilhørende aktiviteter og virksomheder. Ligeledes ses der mange gode eksempler på, at det sker ved samarbejde på tværs af havnene.

I arbejdet med at sikre en bæredygtig udvikling har havnene fokus på tiltag i egne aktiviteter og på at supportere aktiviteter, der understøtter en bæredygtig udvikling hos havnens kunder, både til vands og lands. I flere havne har forholdsvis simple tiltag som opsætning af målere til registrering af skibenes el- og vandforbrug medført en markant reduktion i forbruget.

Luftkvalitet, energiforbrug og støj har stort fokus i havnene og har haft højeste prioritet hos havnene i ESPO-samarbejdet [2] siden 2016.

Der er i havnene stigende fokus på anvendelse af vedvarende energikilder som eksempelvis vindmøller og solceller. Eksempelvis leveres al strøm til Esbjerg Havn fra havvindmøller. Og på Hirtshals Havn har en gruppe virksomheder etableret Hirtshals Havnefond, der skal stå for installation af fire vindmøller uden statsstøtte.





## FRI'S ANBEFALINGER

Med udgangspunkt i ovenstående analyse anbefaler FRI, at:

- **Der vedtages en langsigtet infrastrukturplan med tilhørende investeringsplan.** Nyt infrastrukturforlig skal forankres bredt i Folketinget, og forliget skal sammentænke havnene med resten af transportsystemet. Der skal foreligge en investeringsplan, der også udpeger en række strategiske indsatsområder for havnene.
- **Der stilles krav om EPD'er for materialer til brug i nye havneprojekter.** I fremtidige anlægsprojekter skal der stilles krav om, at der skal foreligge EPD'er på de anviste materialer, da data fra EPD'erne dels tydeliggør materialets klimabelastning m.m. og dels er sammenlignelige på tværs af materialer og projekter.
- **Der stilles krav til beregningsprincipper og datamodeller, når nye havneprojekters påvirkning af fx klimaet og miljøet skal vurderes.** Der skal stilles krav til anvendelse af bestemte beregningsprincipper og datamodeller, således at bygherrer kan træffe beslutninger om bæredygtighed på ens og oplyst grundlag.
- **Der indføres en udvidet VVM i forbindelse med nye havneprojekter.** Der skal stilles krav om, at VVM udvides til en vurdering af virkningen på bæredygtigheden, således at bl.a. klimapåvirkninger, herunder CO<sub>2</sub>-udslip, sociale effekter, herunder fremkommelighed og tilgængelighed, undersøges i højere grad end i dag. Samfundsøkonomiske beregninger, som i dag også er en del af vurderingen af projekterne, kan også udvides til at kvantificere bæredygtigheden og den cirkulære økonomi i projekterne.
- **Der indføres krav om, at der i alle havneprojekter skal beregnes CO<sub>2</sub>-belastning, og at belastningen løbende reduceres.** Det er for nuværende ikke obligatorisk at lave beregninger af CO<sub>2</sub>-belastningen i planlægningen og udførslen af anlægsprojekter, hvilket besværliggør opstilling af mål om reduktion i CO<sub>2</sub> samt måling af reelle reduktioner.



## OM HAVNE

En erhvervshavn kan i henhold til Havneloven organiseres som:

- Statshavn
- Kommunal havn
- Kommunal selvstyrehavn
- Helt eller delvist kommunalt ejet aktieselskab
- Privatretligt organiseret havn

Organisationsformen har blandt andet betydning for, hvilke opgaver havnen må udføre. Kommercielle havneopgaver udføres i Danmark primært af private virksomheder.

Aktiviteterne på og dermed indretningen af havne kan opdeles i følgende områder:

- Godshavne
- Containerhavne
- Fiskerihavne
- Supplyservicehavne til offshore-baserede aktiviteter (olie, gas og vindmøller)

- Værftsfaciliteter
- Kraftværkshavne (kul, biomasse)
- Olie- og LNG-havne
- Færge- og cruisehavne
- Rekreative havne (byområder)
- Lystbådehavne

Mange havne – specielt de større – dækker flere af disse segmenter.

Havnene har ansvaret for de interne forhold på havnene, herunder udbygning og vedligeholdelse af havnenes anlæg, installationer og udstyr. Endvidere har mange havne også ansvaret for vedligehold af sejlrender. Udbygning og vedligeholdelse er således en væsentlig faktor for fastholdelse og styrkelse af konkurrencedygtigheden og dermed en økonomisk forsvarlig drift af den brugerbetalte havneinfrastruktur. Staten og kommunerne har ansvaret for infrastrukturen (veje og baner) til havnene.







### HOVEDEFTERSYN AF HAVNELOVEN

En ekspertgruppe nedsat af daværende transport-, bygnings- og boligminister Ole Birk Olesen (LA) arbejdede i perioden maj 2017 til maj 2018 med at vurdere, om havneloven sikrer en fair konkurrence mellem de kommunalt ejede erhvervs-havne og private aktører og fremkomme med anbefalinger til ændringer af loven, hvor det måtte være nødvendigt.

Ekspertgruppens mest væsentlige anbefaling var en ændring i organiseringen af de offentligt ejede erhvervshavne med en gennemsnitlig årlig omsætning over 10 mio. kr. (2018), ekskl. moms, de seneste tre år. Udvalget foreslår, at disse havne organiseres som to adskilte aktieselskaber, hvor økonomiske aktiviteter, der ligger inden for den traditionelle offentlige opgavevaretagelse, placeres i ét aktieselskab (infrastruktur), og de øvrige kommercielle aktiviteter samles i et andet aktieselskab (suprastruktur). Samhandel mellem de to havneaktieselskaber skal finde sted på armslængdevilkår.

Lige nu afventes så et udspil til en eventuel revision af havneloven, men om dette baseres på ekspertgruppens anbefalinger, vides ikke.

### EKSEMPLER PÅ DANSKE HAVNES ARBEJDE MED BÆREDYGTIGHED

Flere havne understøtter samarbejde mellem virksomheder på havnens arealer i bestræbelserne på at blive mere bæredygtige. Eksempelvis i ErhvervsNetværk 9220, der er startet på initiativ fra Aalborg Havn, er der stort fokus på cirkulær økonomi.

Danske Havne, Danmarks Fiskeriforening, Hjørring Kommune, Skagen Havn, Hirtshals Havn, Hanstholm Havn, Thyborøn Havn, Thorsminde Havn og Hvide Sande Havn er gået sammen i et samarbejde om at sikre bedre genanvendelse af affald fra havnene.

Senest har havnene i Esbjerg, Aarhus og CMP sammen med syv andre havne i Norden underskrevet en erklæring, hvori de forpligter sig til at dele erfaringer med initiativer, der kan være med til sikre en bæredygtig udvikling i havnene.





## OM ANALYSEN – HAVNE

Direktør Tine Kirk Pedersen  
Danske Havne

De danske havne er krumtapper i dansk infrastruktur, og deres betydning vil kun stige i fremtiden i takt med et øget fokus på både CO<sub>2</sub>-udledninger og trængsel.

Derfor er jeg også glad for at kunne se i nærværende rapport, at havnene vurderes i en god forfatning. Det er retvisende, og det er vi helt enige i, og jeg er især tilfreds med at kunne konkludere, at rapporten bakker op om Danske Havnes ønske om en langsigtet, bæredygtig transportstrategi.

## ANALYSENS GRUNDLAG

Analysen er foretaget på baggrund af Rambølls generelle erfaringer på havneområdet, med inddragelse af Rambøll-medarbejdere fra kontorer i København, Aarhus og Aalborg samt havnenes hjemmesider og nedenstående kilder:

- [1] Climate change adaptation planning for ports and inland waterways, EnviCom WG Report no 178-2020, PIANC
- [2] EcoPortsinSights 2018, ESPO Environmental Report 2018
- [3] Havnepolitisk redegørelse 2018, Europas bedste havne, Dansk Havne, 2018
- [4] Espo Green Guide, Towards excellence in port environmental management and sustainability, October 2012
- [5] ESPO Environmental Report 2018, ECOPortsinSights 2018
- [6] "Kortlægning og analyse af offentligt ejede danske erhvervshavne", Struensee & CO og Blue Consulting, 03. november 2017
- [7] [https://www.soefart.dk/article/view/686587/tre\\_danske\\_havne\\_med\\_i\\_nordisk\\_erklaering\\_om\\_baeredygtig\\_udvikling](https://www.soefart.dk/article/view/686587/tre_danske_havne_med_i_nordisk_erklaering_om_baeredygtig_udvikling)
- [8] <https://www.horten.dk/nyhedsliste/2018/maj/havnelovsudvalgets-rapport-er-offentliggjort>
- [9] <https://www.danskehavne.dk/flere-danske-havne-udvider-med-succes/>
- [10] <https://www.danskehavne.dk/nyt-samarbejde-skal-sikre-bedre-genanvendelse-af-affald-fra-danske-havne/>
- [11] <https://www.danskehavne.dk/her-er-danske-havnes-tre-vigtigste-oensker-til-den-nye-s-regering/>
- [12] Oplandsanalyse – Danske Havne, Center for Regional- og Turismeforskning, 2017
- [13] State of the Nation, Sektor: Havne – Tilstandsvurderinger (Rambøll erfaringer), Rambøll, 2019-11-01 (ikke offentligt tilgængelig)

# LUFTHAVNE

## TILSTANDSKARAKTER

4,5

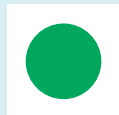
## FREMTIDS-SIKRING



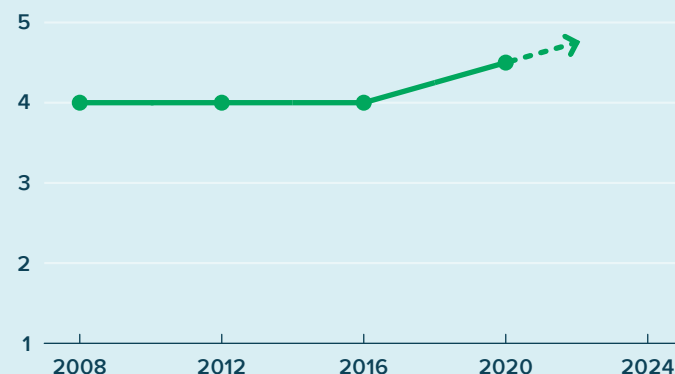
## TREND 2016-2020



## BÆRE-DYGTIGHED



## TILSTANDSKARAKTER, LUFTHAVNE



## LUFTHAVNENES TILSTAND

Københavns Lufthavn er med et passagertal, der er mere end otte gange større end den næststørste lufthavn i Danmark (Billund Lufthavn), den entydigt mest betydende lufthavn i Danmark og dermed også i nærværende rapport.

Københavns Lufthavn har de seneste fire år iværksat og færdiggjort en række udvidelsesprojekter for at imødekomme den stigende efterspørgsel blandt flyselskaber og rejsende. Sideløbende har man med udgangspunkt i den opdaterede masterplan iværksat tiltag, der

bl.a. skal resultere i en emissionsfri lufthavn i 2030 og emissionsfri lufttrafik i 2050.

De øvrige danske lufthavne arbejder tilsvarende for at forbedre forholdene i samt til og fra lufthavnene. Bl.a. får Aalborg Lufthavn i 2020 en togforbindelse til Lindholm og videre ind til Aalborg.

Med udgangspunkt i de gennemførte og påbegyndte tiltag vurderes de danske lufthavnes tilstand til 4,5 (meget god).

## PERIODEN 2016-2020

Der er i perioden 2016-2020 sket en stadig udbygning af de danske lufthavne for at tilbyde tilstrækkelig kapacitet og for at tiltrække flyselskaber med nye ruteforbindelser. Samtidig er der sket en kvalitativ forbedring af service-niveauet for de rejsende.

Der er sket udbygninger af terminalerne i Københavns Lufthavn, Billund Lufthavn og Aalborg Lufthavn, og antallet af flystandpladser er forøget i Københavns Lufthavn og Aalborg Lufthavn. I takt med den øgede efterspørgsel er der også sket kapacitetsudvidelser af anlæggene til bilparkering.

Samtidig med forøgelsen af kapaciteten er der sket et designmæssigt løft af terminalbygningerne. For de større lufthavne i København, Billund og Aalborg er der desuden sket en udvikling i retning af større kommercielle arealer

(butikker, restauranter mv.), hvilket hænger sammen med, at disse aktiviteter spiller en stadig større rolle i lufthavnenes økonomi.

I tillæg til udbygning og opgradering af bygninger og anlæg har lufthavnene løbende indført ny teknologi til passagerer, bagage og flyhåndtering, fx i form af hurtigere og mere effektive check-in- og security-processer og nye anlæg til bagagesortering.

Endelig har de større lufthavne gennemført en række klimarelaterede initiativer og tilstandsforbedringer.

Lufthavnenes kapacitet og kvalitet forbedres til stadighed i takt med øgede krav og forventninger fra flyselskaberne og de rejsende. Sammenfattende vurderes det, at den kvalitative tilstand må betegnes som forbedret i perioden 2016-2020.





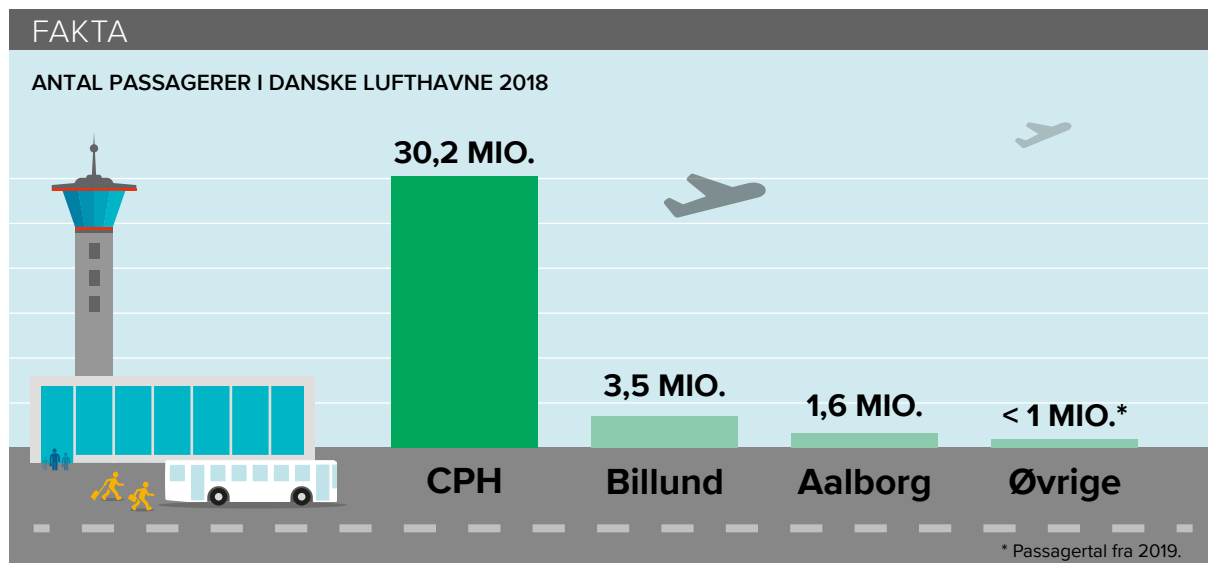
### Forventninger til fremtidig udvikling af Københavns Lufthavn

Københavns Lufthavn har i slutningen af 2019 offentliggjort en opdateret masterplan, som skal tjene som grundlag for en revidering af miljø- og plangrundlaget for Københavns Lufthavn. Forslaget til masterplanen er baseret på et omfattende analysearbejde og afstemning af en række forudsætninger og scenarier med de flyselskaber og andre interessenter, der benytter lufthavnen.

Hovedelementerne i det reviderede plangrundlag er en reduceret og forskudt tværbane og nye standpladser, der skal skabe plads til nye flytyper.

I lufthavnens opdaterede masterplan er det værd at bemærke, at der er sat fokus på støj og naboer, at lufthavnen skal være emissionsfri i 2030, og at flytrafikken skal være emissionsfri i 2050.





## VÆSENTLIGE BESLUTTEDE INITIATIVER

### Københavns Lufthavn

I perioden 2018-2023 er der påbegyndt og bliver gennemført en række projekter, der vil forbedre tilstanden og kapaciteten yderligere.

- Udvidelse af terminalområdet mellem finger A og B (4.000 m²). Åbnet i 2018
- Udvidelse af Finger E i to faser med åbning i 2019 og 2020 med i alt 37.200 m² til nye gates, paskontrol og support-funktioner
- Udvidelse af Terminal 3 (80.000 m²). Første del forventes åbnet i 2024
- Udvidelse af check-in-kapaciteten. Første etape forventes åbnet i 2021
- Nye anlæg til bagagescreening for at imødekomme ændrede lovkrav (2020)
- Ny "bagagefabrik" til håndtering af bagagen fra det øgede antal rejsende. Forventes åbnet i 2021
- Ny kølecentral (2019)
- Nyt lufthavnshotel med ca. 1.000 værelser. Åbnes i 2020

Alle projekter gennemføres ud fra klimahensyn og bæredygtighedskriterier.

### Fyrtårnsprojekter for øvrige danske lufthavne

Også i de øvrige lufthavne er der planlagt bygge- og anlægsaktiviteter i de kommende år. Følgende projekter er under forberedelse eller vedtaget:

### Sønderborg

- Ingen besluttede initiativer, men flere undervejs

### Karup Lufthavn

- Ingen besluttede initiativer, men flere undervejs

### Rønne Lufthavn

- Øget flykapacitet og frekvens for at sikre tilgængelighed til øen

### Aarhus Lufthavn

- Ingen besluttede initiativer, men flere undervejs

### Aalborg

- Togforbindelse fra lufthavnen til Lindholm og videre til Aalborg. Åbnes ved udgangen af 2020

### Billund

- Udvidelse af terminalkapaciteten

### Flytrafikkontrol

- Navair, der er ansvarlig for trafikkontrollen i Danmark, planlægger at tilbyde danske provinslufthavne en ny operationel løsning, hvor flytrafikkontrollen i lufthavnene fjernstyres fra en ny fælles kontrolcentral i Billund. Kontrolltårnene i de enkelte lufthavne erstattes med kameraer, der er forbundet med den fælles kontrolcentral. Modellen og teknologien er afprøvet i Norge og Sverige og forventes indført i de større provinslufthavne i Danmark inden for de nærmeste år. Den nye teknologi vil muliggøre en mere optimal udnyttelse af luftrummet og dermed mindre emissioner på grund af kortere flyveje.



Foto: Airbus

## CASE

### ELFLY

Parallelt med en række klimamæssige initiativer inden for den traditionelle luftfartsindustri har Norge taget førertrøjen med hensyn til introduktion af elfly, specielt med henblik på de kortere indenrigsruter.

Eldrevne eksperimentalfly er allerede i luften i Norge, og den norske lufthavnsoperatør Avinor, der driver 44 lufthavne i Norge, har sammen med SAS, Widerøe og andre aktører sat som mål, at al indenrigstrafik i Norge skal foregå med elfly i 2040. Der planlægges elfly i størrelsesordenen op til 100 passagerer.

Teknologien er under udvikling, både med hensyn til flyene og modtageapparatet i lufthavnene i form af energiforsyning, ladestandere, opladning af batterier mv.

Også de store flyproducenter Airbus og Boeing arbejder med udvikling af elfly til korte- og mellemdistanceruter. Der er bl.a. etableret et samarbejde mellem SAS og Airbus om at udvikle hybrid- og elfly.

## BÆREDYGTIGHED – LUFTHAVNE

Det er estimeret af FN's luftfartsorganisation ICAO og underorganisationen "Corsia" (Carbon Offsetting and Reduction Scheme for International Aviation), at den samlede flyvning i verden i 2018 var ansvarlig for udledning af 895 mio. ton CO<sub>2</sub>, som svarer til 2,4 % af verdens energirelaterede CO<sub>2</sub>-udledning.

Den forventede gennemsnitlige vækst i flytrafikken forventes ifølge IATA at andrage omkring 3,5 % pr. år for de kommende årtier, mens tekniske landvindinger kun forventes at reducere emissionerne med 1-2 % pr. år, bl.a. gennem mere brændstofeffektive flymotorer og mere effektive procedurer for udnyttelse af luftrummet.

Emissionerne pr. passager vil således falde, men nettoeffekten vil på grund af trafikvæksten blive en fortsat stigende CO<sub>2</sub>-udledning fra luftfarten i bred forstand, medmindre der gøres en aktiv og målrettet indsats fra alle aktører i den internationale luftfartssektor. Corsia vil være den internationale platform for initiativer, der kan medvirke til reduktion af emissionerne fra flytrafikken.

Københavns Lufthavn oplyser, at ca. 7 % af CO<sub>2</sub>-udledningerne kommer fra lufthavnens egne aktiviteter, 9 % kommer fra samarbejdspartnere i lufthavnen og 10 % fra transport af passagerer og ansatte til og fra lufthavnen. 74 % kommer fra flyenes aktiviteter på lufthavnens område, omfattende motorstart og taxiing (men der er ikke omfattende emissioner på selve flyvningerne til og fra Københavns Lufthavn).

Det er således kun en mindre, men dog ikke en uvæsentlig del af luftfartens emissioner, der kan kontrolleres af lufthavnen selv.

Samtidig med et fokus på miljø og klimamæssig bæredygtighed arbejder lufthavnene med økonomisk bæredygtige tiltag, fx i form af eldrevne køretøjer og udskiftning af banebelysning med LED-teknologi. Hertil kommer nye procedurer, fx i forbindelse med motorstart og taxiing på forpladser og på taxiveje.

### Klimaudspil fra Brancheforeningen for Dansk Luftfart

Brancheforeningen for Dansk Luftfart, der har de ledende danske lufthavne som medlemmer, bakker op om de internationale tiltag til reduktion af luftfartens emissioner og har sat følgende mål:

- Fra 2020 CO<sub>2</sub>-kompenseres indenrigsflyvningen i Danmark
- Fra 2030 reduceres dansk luftfarts CO<sub>2</sub>-udslip med 30 %
- Fra 2050 vil al flyvning til og i Danmark være 100 % CO<sub>2</sub>-neutral

Herudover vil Dansk Luftfart og dermed provinslufthavnene arbejde for udvikling og anskaffelse af bæredygtig og miljørigtig teknologi. Lufthavnene vil bl.a. etablere miljøberedskab i tilfælde af uheld, fx ved tankning af fly, og der vil ske overvågning af grund- og overfladevand samt omhyggelig affaldssortering.

Sammenfattende gælder det, at Brancheforeningen og dens medlemmer har forpligtet sig til at leve op til FN's 17 Verdensmål, og der er allerede gennemført en lang række initiativer, der sigter på social, miljømæssig og økonomisk bæredygtighed.

### CPH's klimastrategi

CPH har lanceret to væsentlige klimamål for Københavns Lufthavn:

- I 2030 skal Københavns Lufthavn være en emissionsfri lufthavn med emissionsfri transport til og fra lufthavnen. Der investeres i solcelleanlæg og grøn omstilling af landtransporten til el-køretøjer inden for og uden for lufthavnens område.
- I 2050 skal hele lufthavnen være emissionsfri – omfattende tilknyttede virksomheder, der opererer i lufthavnen, og landtrafikken til og fra lufthavnen. Der vil være større tilgængelighed af bæredygtigt brændstof og nye klimavenlige teknologier.

### CPH's klimasikring

Der er i Københavns Lufthavn implementeret et beredskab til at imødekomme oversvømmelser ved "monsterregn".

I forbindelse med udarbejdelsen af en klimatilpasningsstrategi i 2013 blev det konstateret, at risikoen for havvandsstigninger var minimal, samt at lufthavnen var sikret til en femhundredårshændelse.

Med baggrund i de ændrede vejrmæssige forudsætninger for stormflod er CPH i gang med at vurdere, til hvilket niveau man ønsker at sikre sig. Blandt samarbejdspartnere som Sund og Bælt, Københavns Kommune og Øresundsbroen er der et ønske om, at Københavns Lufthavn sikres til en tusindårshændelse.





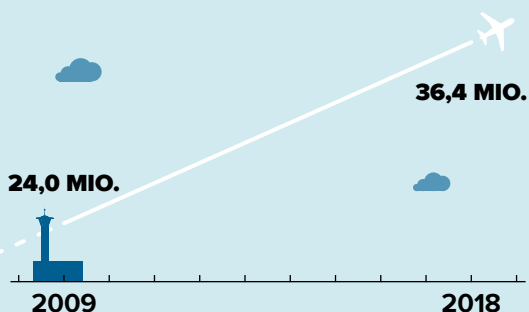
## FRI'S ANBEFALINGER

Med udgangspunkt i ovenstående analyse anbefaler FRI, at:

- **Der vedtages en langsigtet infrastrukturplan med tilhørende investeringsplan.** Nyt infrastrukturforlig skal forankres bredt i Folketinget, og forliget skal sammentænke lufthavnene med resten af transportsystemet. Det er særligt vigtigt, at forliget prioriterer en koordineret og forbedret trafik infrastruktur for at sikre en effektiv og hurtig transport til provinslufthavnene. Der skal foreligge en investeringsplan, der også udpeger en række strategiske indsatsområder for lufthavnene.
- **Der stilles krav om EPD'er for materialer til brug i nye lufthavnsprojekter.** I fremtidige anlægsprojekter skal der stilles krav om, at der skal foreligge EPD'er på de anviste materialer, da data fra EPD'erne dels tydeliggør materialets klimabelastning m.m. og dels er sammenlignelige på tværs af materialer og projekter.
- **Der stilles krav til beregningsprincipper og datamodeller, når nye lufthavnsprojekters påvirkning af fx klimaet og miljøet skal vurderes.** Der skal stilles krav til anvendelse af bestemte beregningsprincipper og datamodeller, således at bygherrer kan træffe beslutninger om bæredygtighed på ens og oplyst grundlag.
- **Der indføres en udvidet VVM i forbindelse med nye lufthavnsprojekter.** Der skal stilles krav om, at VVM udvides til en vurdering af virkningen på bæredygtigheden, således at bl.a. klimapåvirkninger, herunder CO<sub>2</sub>-udslip, sociale effekter, herunder fremkommelighed og tilgængelighed, undersøges i højere grad end i dag. Samfundsøkonomiske beregninger, som i dag også er en del af vurderingen af projekterne, kan også udvides til at kvantificere bæredygtigheden og den cirkulære økonomi i projekterne.
- **Der indføres krav om, at der i alle havneprojekter skal beregnes CO<sub>2</sub>-belastning, og at belastningen løbende reduceres.** Det er for nuværende ikke obligatorisk at lave beregninger af CO<sub>2</sub>-belastningen i planlægningen og udførslen af anlægsprojekter, hvilket besværliggør opstilling af mål om reduktion i CO<sub>2</sub> samt måling af reelle reduktioner.
- **Plangrundlaget for Københavns Lufthavn revideres.** Plangrundlaget for Københavns Lufthavns udbygning skal revideres som led i at sikre fortsat vækst og tilgængelighed til gavn for erhvervslivet og samfundet i øvrigt.

## FAKTA

### VÆKST I ÅRLIGE PASSAGERER I DE TI STØRSTE LUFTHAVNE



Danmark har ti større lufthavne. Passagertallet har været stigende fra 24 mio. passagerer i 2009 til 36,4 mio. passagerer i 2018, heraf er 9,0 mio. indenrigspassagerer.

## ANALYSENS GRUNDLAG

Analysen af lufthavne er foretaget på baggrund af Rambølls interne data og viden på luftfartsområdet samt nedenstående kilder:

- Årsberetning fra Københavns Lufthavn 2018
- Masterplan for Københavns Lufthavn 2019
- Luftfartsstrategi for Danmark 2017
- Årsberetninger og informationsmateriale fra Billund, Aalborg, Aarhus, Karup og Sønderborg lufthavne
- Årsberetninger 2018 fra SAS og Norwegian
- Informationsmateriale fra Brancheforeningen for Dansk Luftfart
- Check-in: Aalborg Lufthavn: "Vi har sat os et meget ambitiøst mål"
- Billund Lufthavn: Miljømålsætninger

Internetkilder fra Billund Lufthavn, Aalborg Lufthavn samt Corsia, EUROCONTROL, EASA, ICAO og Trafikstyrelsen.

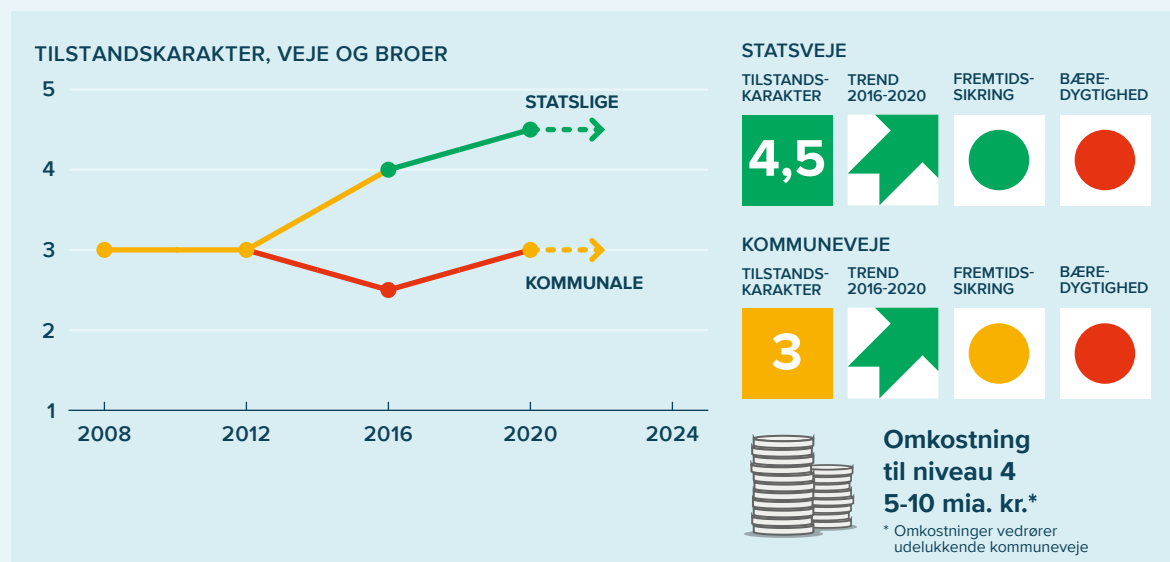


## OM ANALYSEN – LUFTHAVNE

Branchedirektør Michael Svane  
DI Transport

Analysen giver et godt overblik over tilstanden af landets lufthavne og de udfordringer, som sektoren står overfor i disse år. Vi vurderer ikke, at der er anledning til rettelser og/eller ændringsforslag og kan bekræfte det billede, som tegnes i kapitlet om lufthavne.

# VEJE OG BROER



## VEJE OG BROERS TILSTAND

Danmarks samlede offentlige vejnet består af knap 75.000 km veje, og den samlede længde er steget marginalt i forhold til for fire år siden.

Trafikken på vejnettet er dog steget 9 % fra 49,1 mia. km til 53,4 mia. km i perioden 2014-2018, hvilket har medført et stigende trafikpres og øget slid på veje og broer.

### Statsveje og -broer

Vejdirektoratet har i en årrække arbejdet målrettet på at nedbringe et opbygget vedligeholdelsesmæssigt efterslæb, der i 2014 var på ca. 450 mio. kr. I 2017 var efterslæbet indhentet, og den gennemsnitlige standard var således bragt op på et niveau, hvor vedligeholdelsen kunne gennemføres på de økonomisk mest optimale tidspunkter inden for de afsatte budgetter.

Den hurtige indhentning af efterslæbet er bl.a. sket gennem en mere effektiv projektstyring og skarpere udbud, der har medvirket til at give et større økonomisk råderum.

Fastholdelse af den optimale kvalitet på de statslige veje og broer kræver dog, at de nødvendige budgetter fastholdes, hvilket ikke har været tilfældet siden 2017. Der er derfor risiko for, at der sker fornyet opbygning af efterslæb.

### Kommunale veje og broer

Tilstanden af det kommunale vejnet er også blevet bedre i de senere år, men der er fortsat behov for investeringer i indhentning af efterslæb. SAMKOM vurderer løbende tilstanden af bl.a. veje og broer.

I den seneste SAMKOM-rapport fra 2017 er efterslæbet på de kommunale veje faldet til knap 3,9 mia. kr. fra ca. 4,9 mia. kr. året før. Der er således tale om et stort skridt for at komme efterslæbet til livs, og SAMKOM vurderer, at den gennemsnitlige restlevetid for kommunale kørebanebelægninger nu er på 42 %. Dette skal ses i forhold til den ønskede gennemsnitlige restlevetid på 50 %.

Der er store forskelle mellem de enkelte kommuner, og nogle steder er restlevetiden så lav som 20 %. Det må derfor konstateres, at der er et stykke vej endnu, inden alle kommuner har indhentet efterslæbet.

For broer og bygværker er den gennemsnitlige tilstand generelt god, men der er en stor mængde anlæg i ret dårlig stand. SAMKOM vurderer, at ca. 3.600 af de i alt ca. 6.500 undersøgte broer og bygværker har et større vedligeholdelsesbehov, der vil kræve en investering på ca. 241 mio. kr. om året i seks år, dvs. i alt knap 1,5 mia. kr.

Selvom den gennemsnitlige tilstand er god, er der således et faktuel efterslæb, der kræver en målrettet indsats at komme til livs.

Det kræver især, at kommunerne har fokus på drift og vedligeholdelse, og at man også politisk er opmærksomme på, hvilke effekter en rettidig indsats – eller manglen på samme – har for den samlede infrastruktur, kommunens økonomi, erhvervsmulighederne mv. Beparelser på vedligeholdelsen kan medføre et øget behov for investeringer fremover.





## PERIODEN 2016-2020

### Fortsat fokus på drift og vedligeholdelse

Der er ingen tvivl om, at de senere års fokus på vejområdet har hjulpet, selvom der fortsat er udfordringer, der skal løses. Vejdirektoratet har haft god succes med at se på muligheder for at optimere drift- og vedligeholdelse, så pengene rækker længere og bruges på de rigtige projekter.

Med stadigt stigende trafikmængder og deraf større slid på vejene vil behovet for drift og vedligeholdelse også blive større. Derudover vil skadesudviklingen måske blive hurtigere og mulighederne for at gennemføre vedligeholdelsesarbejder mindre.

Der har været et positivt fokus på vejområdet de senere år. Betydningen af rettidig omhu i vores tilgang til at vedligeholde veje og broer bliver stadig vigtigere.

### Trafiksikkerhed

Antallet af dræbte og tilskadekomne i trafikken har været nogenlunde konstant i perioden. I 2018 blev 171 dræbt i trafikken, hvilket er det næstlaveste nogensinde – kun i 2012 blev færre dræbt i trafikken.

Det er for tidligt at vurdere, om der er tale om en tendens, men det er vigtigt at følge udviklingen. Foreløbige uheldstal for 2019 viser, at det samlede antal tilskadekomne er faldet, men at antallet af dræbte er steget til 205.

Det lave antal dræbte skyldes formentlig, at bilparken til stadighed bliver sikrere, ligesom vejmyndighederne igennem mange år målrettet har gjort vejnettet mere trafiksikkert. Tiltagene har medført, at risikoen for uheld er blevet reduceret, og konsekvenserne ved uheld er mindre alvorlige end tidligere.

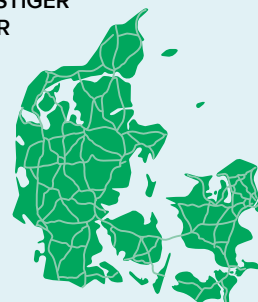
Antallet af ulykker med personskade og det samlede antal tilskadekomne er derimod steget en smule i 2018. Stigningen er sket blandt cyklister, hvor særligt elcyklere træder frem i ulykkestallene. 10 % af de dræbte eller tilskadekomne cyklister kørte på elcykel.

En del peger på, at elcykler i nogle situationer er svære at håndtere for brugerne, ligesom hastigheden kan virke overraskende på andre trafikanter og især bilisterne. Det er potentielt med til at øge risikoen ved denne cykeltype. Det er dog vigtigt at se dette i sammenhæng med sundhedsaspektet. Elcykler får bl.a. ældre til at cykle eller fortsætte med at cykle. Selvom dette isoleret set kan give flere uheld (også procentvis), så vil folkesundhedsgevinsten af, at flere cykler, være en gevinst, ligesom elcykler giver en frihed til folk, som ellers ikke kunne hverken cykle eller køre bil.



## FAKTA

### TRAFIKKEN STIGER ALLE STEDER



Statsvejnettet udgør **5%** af vejnettet,  
men bærer **48%** af trafikken.



## FORVENTNING TIL FREMTIDIG UDVIKLING

Vejnettet er under pres, og særligt motorvejene har oplevet store trafikstigninger. Motorvejsnettet har mellem 2010-2018 oplevet en stigning på 36 %, og selvom det kun udgør en meget lille del af det samlede vejnet, så kører mere end en tredjedel af den samlede vejtrafik i dag på motorvejene. Omkring København er der sket stigninger på op til 20-25 % på de mest belastede strækninger, hvor den daglige trafik er på omtrent 148.000 køretøjer.

Den meget store belastning af vejnettet gør infrastrukturen sårbar. Selv små hændelser skaber store forsinkelser for mange og dermed samfundsøkonomiske tab. Der er således store gevinster ved at undgå trafikale problemer og skabe bedre flow i trafikken.

Et eksempel på løsninger kan være bedre styring af trafikken hastighed vha. ITS-løsninger, så der ikke opstår pludselige kødannelser, der ofte er årsag til forsinkelser og uheld. Det kan også være udnyttelse af nødspor på motorvejen, der giver en ekstra vognbane.

Ligeledes vil det være interessant at se på de rejsendes adfærd. Her spiller trafikanternes vaner og adfærd en stor rolle. Det kræver fremadrettet et større fokus på at skabe en bevidsthed om, hvad vores rejsevaner rent faktisk betyder – ikke kun for en selv, men også for den samlede mobilitet. Mange gange skyldes uhensigtsmæssig adfærd ikke ond vilje, men snarere manglende bevidsthed om konsekvenserne.

Samtidig med en større belastning fra selve stigningen i trafikken ser vi også oftere, at klimaet påvirker den trafikale afvikling. Det er ofte nedbøren, som giver udfordringer, hvorfor et større fokus på håndtering af nedbør og klimasikring er vigtigt. Ud over at sikre veje og bygværker, giver mange klimaprojekter også andre positive effekter, eksempelvis i forhold til biodiversiteten, hvor landbrugsjord bliver konverteret til grøfter og forsinkelsesbassiner.

Det er også vigtigt at se på vejmyndighedernes rolle, idet drift- og vedligeholdelsesarbejder også medvirker til at skabe god trafikafvikling – eller det modsatte.

Akutte eller dårligt planlagte arbejder, fx pga. efterslæb, har større risiko for at forstyrre trafikafviklingen end de arbejder, der planlægges og udføres i tide.

### Hvordan er fremtidens vejnet?

Vejnettet skal fortsat tilpasses og vedligeholdes, så det imødekommer trafikken krav. Det betyder, at der fortsat vil være behov for nye både små og store investeringer i infrastrukturen.

Der tales om en Kattegatforbindelse og fx en østlig ringvej i København, men de store projekter er ikke uden videre gearret til fremtidens trafik.

Trafikken stiger, men den ændrer sig også. Der er stigende fokus på individuelle behov og mobilitet. Vi vil ikke længere være trafikanter, men mobilister, der gennem bl.a. Mobility-as-a-Service-løsninger søger at få tilgodeset egne transportbehov. Det stiller krav til infrastrukturen, der hele tiden skal være velfungerende for alle transport-

## FAKTA

**4,9 MIA. KR.**



**2016**

**3,9 MIA. KR.**



**2017**

I 2017 er efterslæbet på de kommunale veje faldet til knap **3,9 mia. kr.** fra ca. **4,9 mia. kr.** året før.

typer, samtidig med at den skal være fleksibel for at tilgodese løbende ændringer i mobilitetsydelse og transportbehovet.

Udgangspunktet i fremtidens mobilitet er helhedsorienteret planlægning på tværs af sektoren, der medvirker til at skabe den bedst mulige synergi mellem forskellige transporttilbud. Den gode planlægning kan bringe os langt, men villigheden til – og forståelsen for – samarbejde på tværs er en nødvendig forudsætning.

På nuværende tidspunkt ses der ikke tendenser til, at biltrafikken vil falde, og at vejinfrastrukturen mister sin afgørende rolle i fremtidens mobilitet. Man kan dog ikke blot reagere på udviklingen og udvide den nuværende infrastruktur. Den stigende trængsel forringer den samlede bæredygtighed af vejinfrastrukturen. Det er vigtigt at have en holdning til fremtidens mobilitet og planlægge den fremtid, som man hellere vil have.

Eksempelvis hvis vi, inden en vejs kapacitet er opbrugt, har taget stilling til, at den ikke skal udbygges, men at pengene i stedet skal bruges på alternative transportformer eller på at reducere biltrafikken, så bliver det lettere at træffe de rigtige beslutninger.

## VÆSENTLIGE BESLUTTEDE INITIATIVER

Der har i perioden primært været arbejdet med allerede søsatte tanker, og nogle projekter er nået videre i deres planlægning.

Kronprinsesse Marys Bro ved Frederikssund er åbnet, og der er sat gang i anlægsarbejderne til Femern-forbindelsen og den nye Storstrømsbro.

En række motorvejsprojekter bestående af nye delstrækninger og udvidelser er besluttet. Nogle er gennemført, men en række er stadig på planlægningsstadiet. Af større anlæg er Holstebromotorvejen etableret.

Letbanen i Aarhus er åbnet, som den første i Danmark, mens arbejderne for realisering af letbaner i København og Odense er igangsat.



## BÆREDYGTIGHED – VEJE OG BROER

### Sociale aspekter

I et socialt perspektiv kan veje og broer sikre bedre og hurtigere adgang til områder og binde regioner og egne sammen ved at skabe nye forbindelser. Det kan være broer til øer samt nye landeveje og motorveje for bedre og hurtigere adgang til udkantsområder med ringe tilgængelighed og mobilitetsforhold. Og så kan gode stier og stibroer gøre det lettere og sikrere at færdes på cykel og til fods og på den måde give mobilitet til samfundsgrupper, som ikke har adgang til bil.

### Miljømæssige aspekter

Miljømæssigt bidrager veje og broer til de miljømæssige konsekvenser, der er ved transport af gods og mennesker, og nye forbindelser kan skabe kortere ruter, der reducerer det samlede transportbehov. Dette er særligt en gevinst for køretøjer med såkaldt gammeldags teknologi, dvs. fremdrift via forbrændingsmotorer, der benytter benzin og diesel. De både forurener og støjer og har dermed store negative konsekvenser.

Der er rige muligheder for, at transporten kan optimeres og betydeligt mindske miljøpåvirkningerne. Vognbaner og signaler kan prioriteres til elbiler og/eller samkørende og til busser for bedre fremkommelighed til offentlig transport. Busser kører også i stadig større grad på el og biogas, hvilket både nedbringer de miljømæssige og støjmæssige konsekvenser betragteligt, fx som det sker i Hovedstadsregionen med linje 5C, der kører på biogas.

Vejene kan yderligere også på udvalgte strækninger benyttes til at oplade batterier på køretøjer, mens de kører på strækningen. Der foregår i øjeblikket en del forsøg i vores nabolande Sverige og Tyskland med etablering af teststrækninger, hvor opladning kan foregå på farten. Det er enten via induktion fra kørebane til køretøj eller via køreledninger, hvor busser og lastbiler kan lade via pantograf.

### Økonomiske aspekter

Økonomisk må det konstateres, at etablering af broer og veje kan være af stor regional betydning og sikre bedre vilkår for erhvervslivet, så de kan tiltrække den rette arbejdskraft og samtidig få sikret deres godstransport.

Vejene er langt billigere at etablere, når tilgængeligheden skal optimeres, fremfor etablering af jernbane og letbane, der dog har andre fordele.

### Veje og broers bæredygtighed

Det er vigtigt at erkende, at trængselsproblemer på en given vej ikke nødvendigvis skyldes problemer på den pågældende vej. Hvis vejområdet skal spille sammen med det stadigt stigende fokus på bæredygtighed og klimahensyn, kræves en mere helhedsorienteret tilgang til transportinfrastrukturen, hvor man planlægger for at optimere det samlede mobilitetsnet i stedet for at suboptimere enkelte elementer.

De mange store projekter bliver ikke til noget uden bred politisk opbakning. Det nuværende infrastrukturforlig slutter ved udgangen af 2020, men det forventes, at regeringen sammen med folketingets partier vil kunne indgå et nyt forlig om en tiårig infrastrukturplan med en tilhørende investeringsplan i løbet af 2020.

Trængsel kan også løses ved ændrede transportmiddelvalg, bedre fordeling af trafikken i det samlede netværk, fx gennem kørselsafgifter, optimering af trafikflowet eller ved at skabe bedre skiftemuligheder mellem transportformer. Mange løsninger er mulige, og man skal blive bedre til at vægte dem i forhold til hinanden og i forhold til deres effekter i det samlede mobilitetsnet.

Udnyttelsen af infrastrukturen og fokus på at gennemføre de rigtige projekter vil blive endnu vigtigere og vil ikke kun have stor betydning for den samlede mobilitet, men i høj grad også for infrastrukturens bæredygtighed. Tendensen i dag er, at når man taler om infrastrukturens bæredygtighed, fokuserer man på klimabelastningen i forbindelse med anlæg. Dette er et rigtigt godt sted at starte, da der kan være meget at hente ved at minimere CO<sub>2</sub>-udledningen i forbindelse med materialer og processer, samtidig med at gevinsterne er målbare.

Her kan både rådgivere, bygherrer og entreprenører gøre en indsats, men for at understøtte og målrette udviklingen kræves, at branchen sideløbende arbejder på en bredere vurdering af bæredygtighed.

Hvis der fokuseres på anlæggelsen af infrastruktur og på CO<sub>2</sub>-udledningen af disse arbejder, skal der i den kommende tid fokuseres på flere områder. Det drejer sig om optimering af materialer, design, elektrificering af maskinparker og planlægning af byggeprocesserne.

Hvis man alene ser på design samt vores anlægsnormer, vil der anslået være mellem 10-20 % at spare på den samlede udledning, hvis der afsættes tilstrækkelig tid til planlægning og optimering. Ved at tilpasse nuværende normer for bygværker og geoteknik kan der spares op til 10 % på materialeanvendelsen og dermed også på CO<sub>2</sub>-udledningen.

I dag er nuværende normer i høj grad udarbejdet ud fra et sikkerhedssynspunkt, hvilket helt naturligt har medført en konservativ tilgang til materialeforbruget. Det har gennem de sidste mange år betydet, at mange konstruktioner er overdimensioneret i betydelig grad.

Ved at optimere normer og processer kan man skabe mere klimavenlige og bæredygtige anlæg, der fremadrettet positivt understøtter fremtidens mobilitet med et minimeret miljø- og klimaaftryk.





## FRI'S ANBEFALINGER

Med udgangspunkt i ovenstående analyse anbefaler FRI, at:

- **Der vedtages en langsigtet infrastrukturplan med tilhørende investeringsplan.** Nyt infrastrukturforlig skal forankres bredt i Folketinget, og forliget skal sammentænke veje og broer med resten af transportsystemet. Det er særligt vigtigt, at forliget prioriterer midler til, at vejmyndighederne kan løfte og fastholde tilstanden af det samlede vej- og bronet for at sikre en høj kvalitet, både på det kommunale og statslige vej- og bronet. Der skal foreligge en investeringsplan, der også udpeger en række strategiske indsatsområder for veje og broer.
- **Der stilles krav om EPD'er for materialer til brug i nye vej- og broprojekter.** Fremtidige anlægsprojekter skal stille krav om, at der skal foreligge EPD'er på de anviste materialer, da data fra EPD'erne dels tydeliggør materialets klimabelastning m.m. og dels er sammenlignelige på tværs af materialer og projekter.
- **Der stilles krav til beregningsprincipper og datamodeller, når nye vej- og broprojekters påvirkning af fx klimaet og miljøet skal vurderes.** Der skal stilles krav til anvendelse af bestemte beregningsprincipper og datamodeller, således at bygherrer kan træffe beslutninger om bæredygtighed på ens og oplyst grundlag.
- **Der indføres en udvidet VVM i forbindelse med nye veje og broer.** Der skal stilles krav om, at VVM udvides til en vurdering af virkningen på bæredygtigheden, således at bl.a. klimapåvirkninger, herunder CO<sub>2</sub>-udslip, sociale effekter, herunder fremkommelighed og tilgængelighed, undersøges i højere grad end i dag. Samfundsøkonomiske beregninger, som i dag også er en del af vurderingen af projekterne, kan også udvides til at kvantificere bæredygtigheden og den cirkulære økonomi i projekterne.
- **Der indføres krav om, at der i alle vej- og broprojekter skal beregnes CO<sub>2</sub>-belastning, og at belastningen løbende reduceres.** Det er for nuværende ikke obligatorisk at lave beregninger af CO<sub>2</sub>-belastningen i planlægningen og udførslen af anlægsprojekter, hvilket besværliggør opstilling af mål om reduktion i CO<sub>2</sub> samt måling af reelle reduktioner.
- **Vedligehold og renovering af kommunale veje og broer skal fritages for det kommunale anlægsloft.** Det kommunale anlægsloft bidrager til øget renoveringsefterslæb, som er mere omkostningstungt end kontinuerligt vedligehold og renovering.



## OM SEKTOREN

Det offentlige danske vejnet består af ca. 74.600 km veje.

Statsvejene binder landsdelene og det fintmaskede kommunale vejnet sammen.

Der er ca. 3.800 km statsveje, hvoraf ca. 1.300 km er motorveje. Størstedelen af vejnettet udgøres af kommunale veje, der har en samlet længde på ca. 70.800 km. Alligevel afvikles ca. 48 % af den samlede trafik på statsvejene.

Der er ca. 3.350 statslige broer og bygværker samt ca. 7.050 kommunale broer.

## OM ANALYSEN – VEJE OG BROER

Direktør Ole Kirk  
Okirk Consult

Generelt synes analysen at være sandfærdig. Kilder og tal synes ydermere at være korrekte og opdaterede.

## ANALYSENS GRUNDLAG

- Statsvejnettet 2019, Vejdirektoratet
- Resultat af landsdækkende analyse af kommunevejenes tilstand 2017, SAMKOM
- Trafikulykker for året 2018, Vejdirektoratet
- December 2019 Foreløbige ulykkestal, Vejdirektoratet



## FAKTA

Vejdirektoratet har i en årrække arbejdet målrettet på at nedbringe et opbygget vedligeholdelsesmæssigt efterslæb, der i 2014 var på ca. 450 mio. kr. I 2017 var efterslæbet indhentet, og den gennemsnitlige standard var således bragt op på et niveau, hvor vedligeholdelsen kunne gennemføres på de økonomisk mest optimale tidspunkter inden for de afsatte budgetter.



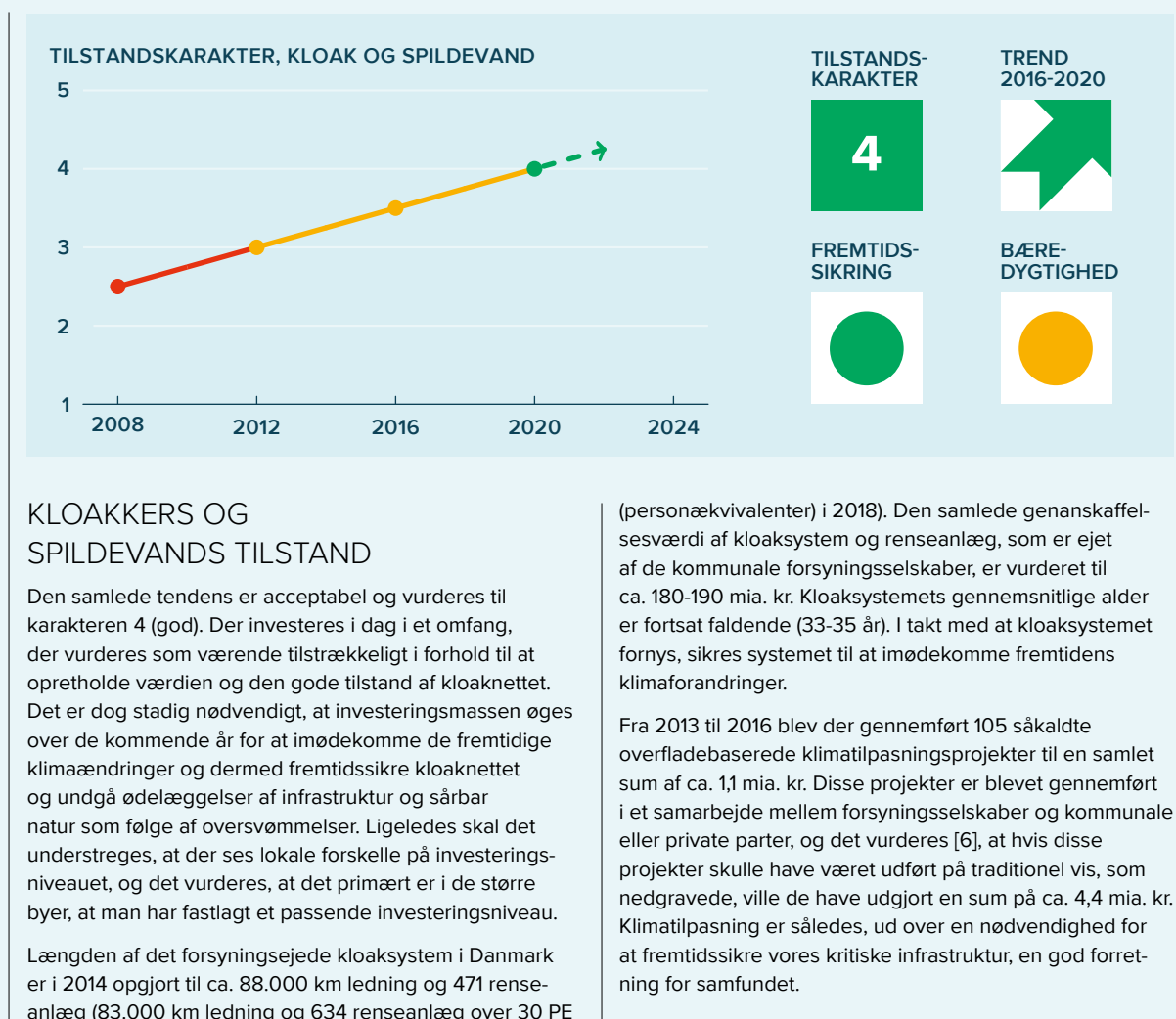






# MILJØ

# KLOAK OG SPILDEVAND



## PERIODEN 2016-2020 – KLOAKKER

Der har fra 2016 til 2020 været en positiv udvikling i det danske spildevandssystem. Fornyelsesgraden af kloaksystemet ligger i 2018 over 1 % for de fleste forsyningsselskaber.

Investeringerne er faldet fra 2016 til 2018. Faldet formodes at skyldes reguleringen af vandsektoren, idet selskaberne begrænses i deres investeringsmuligheder grundet den økonomiske regulering, samt at den såkaldte medfinansieringsordning [3], som kræver kommunal medfinansiering af vandselskabernes klimatilpasnings-

indsats på mindst 25 % mod tidligere 0 %, hvilket har betydet, at kommunerne i betydeligt omfang har trukket sig fra klimatilpasningsindsatsen.

Klimaforandringerne har allerede nu medført en udvikling i regnintensitet, som bevirker, at der i dag stilles krav til håndtering af mere regnvand i kloaksystemet end set tidligere. Ofte anvendes separatkloakering (enten ved traditionelle rørløsninger eller landskabsbaseret) som kloakeringsform ved nyanlæg eller ved gennemgribende renovering af eksisterende kloakområder. Ved at håndtere regnvandet separat opbygges et mere robust kloaksystem, hvor omfanget af skader ved skybrud minimeres, idet



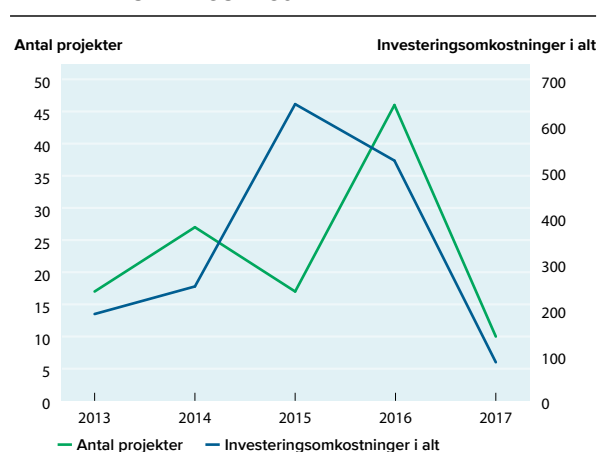
regnvandet afkobles fra den del af kloaksystemet, som afvander toilet og kælder afløb, ligesom driftsomkostningerne for det totale afløbssystem sænkes ved at fjerne regnvand fra transportsystemet, der fører spildevandet til renseanlæg. Andelen af separatkloakerede kloaksystemer er fra 2013 steget fra 60 % til 77 % i 2018 [5].

## Medfinansiering

Spildevandsforsyningerne har i dag fokus på at sammen tænke klimatilpasningen af kloakker med anden kommunal planlægning.

Andelen af medfinansieringsprojekter er dog faldet i perioden, idet bekendtgørelsen om medfinansiering [3] blev revideret i 2016. Dette har medført, at spildevandsforsyningsselskaberne fra 2017 ikke har måttet finansiere mere end 75 % af medfinansieringsprojekterne. I figur 1 ses et fald i medfinansieringsansøgningerne fra 2017 og frem, som formodentlig skyldes, at der fra 2017 har skullet investeres kommunale penge i medfinansieringsprojekterne.

FIGUR 1. UDVIKLING I MEDFINANSIERINGSPROJEKTER



Udvikling i medfinansieringsprojekter, jf. Energi-, Forsynings- og Klimaministeriet, fra 2013 til 2018. Det høje antal i 2016 skyldes ændringen i lovgivningen omkring medfinansiering fra 2017 og frem [7].

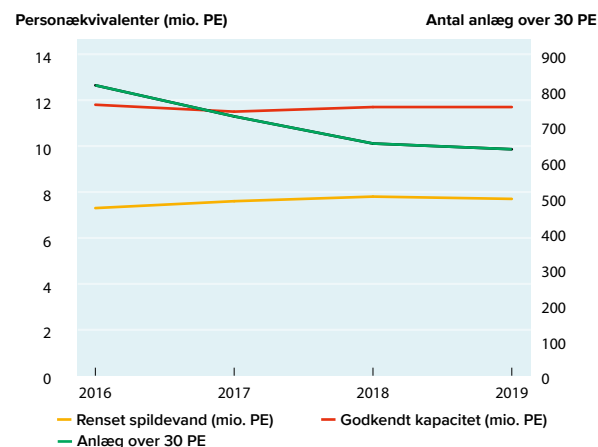
Da medfinansieringsprojekterne er fire gange så omkostningseffektive som traditionelle projekter, vurderes ovenstående at udgøre en hæmsko for en omkostningseffektiv anvendelse af spildevandsselskabernes anlægsmidler, samtidig med at muligheden for indarbejdelse af vandhåndtering i kommunale og private arealer misses.

## Renseanlæg

Der er i perioden igangsat en centralisering af renseanlægsstrukturen i Danmark. Centraliseringen sker, efterhånden som renseanlæg og transportstrukturens drift optimeres, og kloakoplande separeres, så regnvand skilles fra det grå spildevand.

Centraliseringen betyder større anlæg, som har meget bedre mulighed for at blive energineutrale gennem en effektivisering af driften, samtidig med at ressourcer såsom sand og fosfor i øget udstrækning genanvendes fra renseanlæg. Dette sker dog forsat kun på de færreste anlæg, om end antallet er stigende.

FIGUR 2. ANTAL RENSEANLÆG, GODKENDT KAPACITET AF DISSE OG MIO. PE RENSET



Netop genanvendelsen af ressourcer og et stigende fokus på cirkulær økonomi forventes at bidrage yderligere til, at renseanlæggene i fremtiden kan bidrage positivt til samfundets CO<sub>2</sub>-regnskab samt genanvendelse af næringsstoffer og andre ressourcer fra spildevandet. Der er dog aktuelt ingen konkrete incitamenter for vandselskaberne til at drive denne bæredygtighedsindsats, medmindre den samtidig giver en økonomisk effektivisering.

## Overløb

Der har i 2016-2020 været et fokus på nedbringelsen af regnbetingede aflastninger fra kloakker.

Jf. Punktkilderrapporten fra 2017 [5] var der i 2017 ca. 4.600 (5.000 i 2013) fællesudløb og 15.000 (14.000 i 2013) separatudløb fra kloaksystemet. Udledningen fra disse i perioden 2007-2014 fremgår af figur 3 og har ligget stabilt siden 2007.

Myndighedernes "Punktkilderappport" omfatter udledninger fra renseanlæg, industri, regnbetingede udløb, spredt bebyggelse samt akvakultur (men ikke landbrug).

Den viser, at udledninger fra overløb medfører ca. 40 % af den samlede belastning af vandmiljøet fra punktkilder med organisk materiale, ca. 20 % af kvælstofudledningen og godt 30 % af fosforemissionerne. Hertil kommer en ukendt mængde af miljøfremmede stoffer, som myndighederne ikke kender omfanget af. Der er således potentielt tale om en miljømæssig udfordring af væsentlighed, som ikke bliver håndteret i dag.

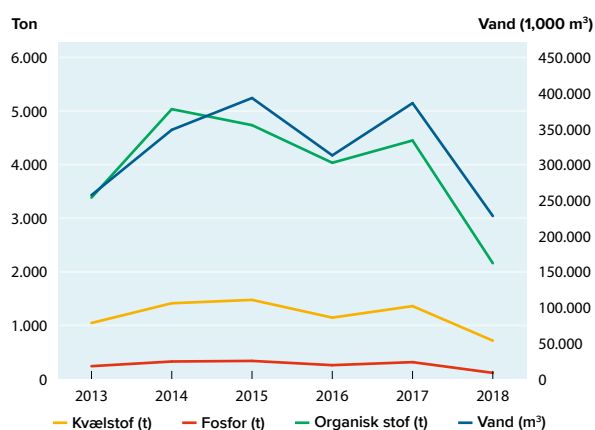






De aktuelle overløb er dog ikke forbudte – de skal følge tilhørende kommunale udledningstilladelser. Der foreligger ingen samlede planer for at nedbringe antallet og omfanget af overløb til recipienten. Tværtimod er forureningen undtaget fra den spildevandsafgift, som kommuner og vandselskaber skal betale for det rensede spildevand. Den aktuelle lovgivning betyder, at der skal betales afgifter af de forureningsstoffer, som er tilbage i det rensede spildevand, mens det er gratis at udlede det urensede spildevand i form af overløb.

FIGUR 3. SAMLEDE MÆNGDER NÆRINGSSTOFFER, ORGANISK STOF (BI5) OG SPILDEVAND



Samlede mængder næringsstoffer, organisk stof (BI5) og spildevand udledt fra regnbetingede udløb, beregnet på et konkret års nedbør i årene 2007-2018 [5]. Fra 2012-2014 har der reelt ikke været så stor forøgelse i udledningen, som det fremgår af figuren. Der er i stedet tale om et væsentligt forbedret datagrundlag. Det store fald i 2018 skyldes et meget nedbørsfattigt år, hvor der faldt ca. 180 mm mindre (595 mm) end normalt (gennemsnit på 785 mm).

## Uvedkommende vand

Miljøstyrelsen vurderer, at uvedkommende vand udgør 25-35 % af den samlede årsvandmængde, som tilledes de danske renseanlæg [9], og udgør en omkostning i størrelsesordenen 500 mio. kr. om året.

De danske forsyningsselskaber vurderer selv, at tiltag til frakobling af større punktkilder giver store driftsbesparelser set i forhold til investeringsomkostningerne. I områder med mange små og spredte indsivninger eller få fejlkoblinger erfarer flere forsyninger, at det kan være vanskeligt at opnå tilstrækkeligt store driftsbesparelser til at finansiere de nødvendige renoveringer/udbedringer.

Generelt vurderer Miljøstyrelsen, at det sjældent kan betale sig at gennemføre generelle tiltag til nedbringelse af uvedkommende vand i afløbssystemet, men at der med fordel kan gøres en indsats for at identificere og fjerne større punktkilder.

## FORVENTNING TIL FREMTIDIG UDVIKLING

### Stigende udfordringer med høj grundvandstand

I takt med at klimaet ændrer sig, og kloakkerne skal håndtere større mængder nedbør, er der et tilsvarende fokus på håndtering af stigende grundvand i branchen, da afgifter og måltal stiller krav til, at håndteringen af vand optimeres hos de danske spildevandsselskaber.

Stigningen i grundvandsspejlet har flere årsager. To årsager, der forstærker effekten, er lukning af vandindvindingsboringer (typisk grundet dårlig vandkvalitet, ændret forbrugsmønster, centralisering og alder) og tætning af kloakker – begge årsager, der tidligere har været medvirkende til at holde grundvandsspejlet nede lokalt.

Stigende grundvandsspejl kan udgøre en trussel for eksisterende boligområder. Grundvandsstyring er i dag ikke en opgave, som må varetages af forsyningsselskaberne, om end disse i dag har infrastrukturen, som kan



udbygges og tilpasses for at kunne afhjælpe lokale problemer med for højt grundvand, dels ved afværgepumpning fra nedlagte indvindingsboringer (og evt. energiudvinding fra disse) og dels ved at tilslutte dræn til eksisterende kloakledninger, der afvander direkte til recipienter.

## Klimatilpasning

Klimatilpasning er fortsat en central tendens for spildevandssektoren i Danmark. Ifølge national praksis skal kloaksystemet tilpasses til øgede regnmængder i et fremtidigt klima.

Der efterspørges i dag bredere muligheder for at indtænke vandhåndteringen i en større helhed, der strækker sig ud over håndtering af regnvand i kloakledninger og lokalt placerede bassiner.

Emner som forsinkelse af regn- og overfladevand i ådale, regnvandsopsamling og en generelt mere helhedsorienteret tilgang til anvendelse af byrummet forventes at komme på forsyningsselskabernes dagsorden i højere grad de kommende år.

Herudover har kystbeskyttelse stort fokus i forsyningsselskaberne i dag, idet havvandsstigninger har stor indflydelse på spildevandsforsynings drift og service-niveau. Den nuværende lovgivning på området understøtter dog ikke i tilstrækkelig grad forsyningernes mulighed for at deltage i kystbeskyttelsesarbejdet ud over sikringen af egne anlæg.

## Anvendelse af big data til optimering

Efterhånden som data i realtid for forbrug, nedbør, kapacitetsudnyttelse mv. bliver tilgængelige for spildevandssekskaberne, skabes der nye muligheder for intelligent at styre kloak- og spildevandsnettet i realtid, herunder varsling i forbindelse med forhøjet vandstand i recipienter eller risiko for oversvømmelser.

Indsamlingen af data, og brugen af denne til optimering af driften, forventes at blive et fokuspunkt for forsyningsselskaberne i de kommende år og kan potentielt gøre spildevandsforsyningen endnu mere effektiv fremadrettet.

## Energiproducerende forsyning

Efterhånden som energiudnyttelsen af spildevand øges, og energiomkostningerne ved transport og rensning af spildevand optimeres, vil de danske spildevandsforsyningsselskaber komme tættere på at blive energiproducerende, fremfor energiforbrugende. Selskaberne forsøger i dag i højere grad at blive energineutrale. Det forventes, at fokus i løbet af en kort årrække vil skifte mod at producere energi og blive CO<sub>2</sub>-neutrale på sigt.

## Udledning af medicinrester

I forbindelse med etableringen af de nye supersygehuse, har der været målt på forekomsten af medicinalrester i spildevand for at kortlægge behovet for specialrensning af medicinrester i spildevand [8].

I den forbindelse blev det kortlagt at 96 % af medicinforbruget i Danmark sker i hjemmet. Der forventes et fremadrettet fokus på fjernelsen af medicinrester fra spildevandet på de danske renseanlæg, som led i en stræben på at nedbringe spildevandspåvirkningen af vandmiljøet.

## Udledning af mikroplast

Der er i dag fokus på, at spildevand indeholder mikroplast, som bør fjernes fra udledninger af rensset spildevand fra renseanlæggene.

## VÆSENTLIGE BESLUTTEDE INITIATIVER

Der anvendes ca. 5 mia. kr. årligt på udbygning og vedligeholdelse af kloakker og renseanlæg. Investeringsniveauet er svagt faldende, men forventes fremadrettet at ligge nogenlunde stabilt.

Der er i branchen en stagnering i tværgående klimatilpasningsprojekter grundet en økonomisk regulering af branchen, som medvirker til, at antallet af disse medfinansieringsprojekter er faldet, til trods for at disse normalt er væsentligt mere omkostningseffektive end traditionelle projekter for klimatilpasning.

Dog ses der stadig en positiv udvikling for det danske spildevandsnet. Andelen af separatkloakerede kloakker er stigende, ligesom antallet af overløb til recipienter er faldende. Herudover er der fokus på energioptimering i transport- og rensningsdelen af spildevandssystemet, som medvirker til, at energiforbruget i sektoren er faldende.

Det forventes, at følgende emner vil definere spildevandssektoren de kommende år:

- Fortsat fokus på klimatilpasning af eksisterende kloakker
- Fokus på energioptimering og energiproduktion på renseanlæg
- Stigende fokus på vandhåndtering (grundvandsstand, kystbeskyttelse og tilbageholdelse af vand i lavbundsområder)
- Revurdering af den økonomiske regulering af branchen
- Genanvendelse af ressourcer på rensningsanlæggene (fx fosfor)





## BÆREDYGTIGHED – KLOAK OG SPILDEVAND

### Sociale aspekter

Socialt udgør kloakker og renseanlæg et fundamentalt grundlag for udviklingen af byer, men er som sådan ikke en aktiv del af det sociale aspekt af bylivet. Kun hvis kloakker eller renseanlæg stopper med at fungere, har disse indflydelse på et områdes sociale aspekter.

Effektive kloakker og godt drikkevand hæver sundhedstilstanden i et samfund, svarende til en øget levealder på 30-50 år. Det skyldes, at kloakker virker som en effektiv barriere mellem smitstoffer fra syge mennesker til raske mennesker.

Med introduktionen af klimatilpasning i overfladeløsninger udnyttes regnvandet i dag til at fremme byområdets sociale liv, idet disse anvendes til at skabe bynatur, trafikregulering m.m. Løsningerne har fx medvirket til, at der i dag kan bades i Københavns Havn.

### Miljømæssige aspekter

Miljømæssigt udmærker kloakker og renseanlæg sig ved at repræsentere en sanitær forsvarlig måde at håndtere spildevand og regnvand på. Både ved reduktion af kvælstof- og fosforudledning og fjernelse af fx E. coli-bakterier fra kystnære områder, der anvendes til badning.

Kloakker og renseanlæg er den del af infrastrukturen, der bliver påvirket mest af klimaændringer. Kraftigere regnskyl medfører hyppigere overbelastninger af kloakkerne, stigninger i grundvandsspejlet samt overløb fra søer og vandløb, hvilket resulterer i oversvømmelser af infra- struktur og bygninger, overløb fra kloak til recipient samt øget indsivning i kloaksystemet med overbelastning og dårligere rensning til følge. Lavtliggende bygninger og infrastruktur trues desuden generelt af højere maksimale vandstande i hav, vandløb og søer samt stigende grundvand.

### Økonomiske aspekter

Økonomisk hviler de danske kloakker og renseanlæg i sig selv, forstået således at de danske spildevandsforsyningsselskaber ud fra hvile-i-sig-selv-princippet ikke må tjene penge på at drive anlæggene. Nye tekniske løsninger til at optimere driften af renseanlæg og nye principper til håndtering af vand (fx håndtering af regnvand i terræn, nedsivning af regnvand i byer) betyder i disse år, at driftsomkostninger og anlægsomkostninger for spildevandssystemet yderligere effektiviseres, og man arbejder på, at spildevandssystemet i fremtiden kan blive energiproducerende fremfor energiforbrugende. Finansieringen af såvel spildevandssystemet som klimatilpasningsløsninger er desuden underlagt en grundig evaluering og dokumentation, der skal sikre, at den økonomisk optimale løsning vælges, set over anlæggenes levetid, inkl. anlæg og drift. Spildevandsselskaberne er underlagt en økonomisk regulering, som sikrer en årlig effektivisering på 2-4 %. Reguleringen betyder, at klimatilpasning og vedligehold af de eksisterende anlæg foregår i et mindre omfang end tidligere og potentielt skaber et investerings- efterslæb. Det er til debat, hvorvidt reguleringen er ensidig økonomisk og tilsidesætter miljø og forsynings- sikkerhed, samt hvorvidt den fortsat kan skabe effektivisering eller reelt resultere i besparelser på et område, hvor der grundet klimaforandringerne er brug for det modsatte.

Bæredygtighed er i fokus ved etablering og udbygning af kloakker og renseanlæg, og cirkulær økonomi vinder frem i branchen. I vandsektoren er der endvidere en fælles ambition om, at vand- og spildevandssektoren skal være energi- og klimaneutral i 2030, bl.a. ved at reducere branchens egen udledning af drivhusgasser, primært i form af lattergas og metan, reducere branchens energiforbrug samt ved øget produktion af energi på renseanlæg.





Foto: Claus Løgstrup

## FRI'S ANBEFALINGER

Med udgangspunkt i ovenstående analyse anbefaler FRI, at:

- **Udfordringer og muligheder ved implementering af genanvendelse og ressourceindvinding fra slam og produktion af energi afdækkes.** Hvis afdækningen viser det samfundsøkonomisk relevant, skal der fastlægges lovkrav om genanvendelse og ressourceindvinding på renseanlæg.
- **Medfinansieringsreglerne ændres, så kosteffektiv klimatilpasning muliggøres.** De overfladebaserede klimatilpasningsprojekter er fire gange så omkostningseffektive som traditionelle projekter, men kravet om 25 % kommunal medfinansiering bevirker imidlertid, at mange projekter enten ikke realiseres eller gennemføres med markant højere omkostning.
- **Effekten af den aktuelle økonomiske regulering afdækkes.** Medvirker den aktuelle økonomiske regulering til opbygning af et investerings efterslæb samt kortsigtede og samfundsøkonomiske uhensigtsmæssige besparelser fremfor reelle effektiviseringer?
- **Mulighederne for anvendelse af TCO undersøges.** Hvilke udfordringer og muligheder er der for øget anvendelse af TCO (livstidsanalyse) og bæredygtighed i vandselskabernes indkøb?
- **Lovgivningen tilpasses, således at spildevands- og drikkevandsforsyningsselskaber i samspil kan udvide vandhåndtering på en samfundsøkonomisk optimal måde.** Det være sig:
  - Kystbeskyttelse
  - Grundvandshåndtering
  - Tilbageholdelse af vand på lavtliggende områder



## OM KLOAKKER OG SPILDEVAND

Spildevandsforsyningen kan deles op i tre dele. De to første dele kaldes kloaksystemet, hvor den ene del transporterer spildevand fra husholdninger og virksomheder til behandling på renseanlæg, og den anden del transporterer regnvand fra befæstede overflader til vandløb, sø eller havet, også kaldet recipienter. Den sidste del af afløbssystemet, renseanlægget, renses uønskede stoffer inden udledningen til recipienten. Denne undersøgelse omfatter kommunalt ejede anlæg, som udgør langt hovedparten af de samlede anlæg.

Kloaksystemet omfatter primært ledninger og brønde samt pumpestationer, overløbs- eller udløbsbygværker og bassiner. Kloaksystemer kan være indrettede til udelukkende at transportere regnvand eller spildevand eller en kombination af regn- og spildevand. Regnvandet håndteres i stadigt stigende grad i alternative grønne løsninger på terræn med henblik på at reducere miljøbelastning og oversvømmelsesrisici som følge af ændret nedbørsmønster og øget ekstremregn nu og i fremtiden.

Renseanlæg omfatter normalt meget avancerede anlæg med styring af de biologiske og kemiske renseprocesser.

## OM ANALYSEN – KLOAKKER OG SPILDEVAND

Seniorkonsulent Thomas Sørensen  
DANVA

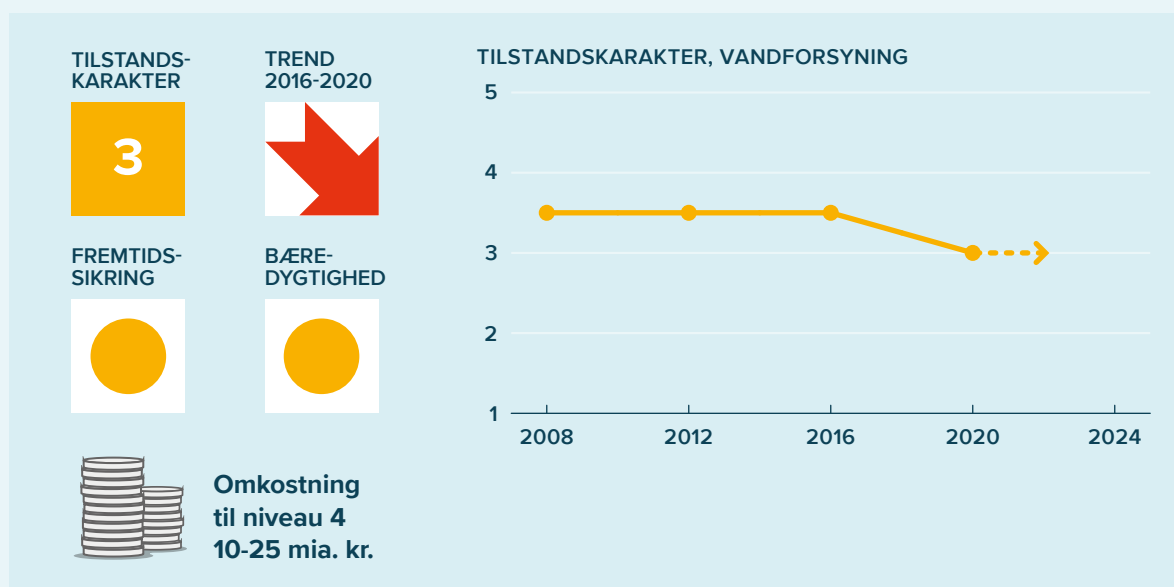
Jeg har læst og gennemgået tekst og data i kapitlet om kloakker og spildevand. Analysen giver en god beskrivelse af spildevandsbranchens udvikling og udfordringer.

## ANALYSENS GRUNDLAG

De væsentligste kilder til analysen er følgende udgivelser, der alle er tilgængelige via officielle kilder:

- [1] Resultatorienteret benchmarking for 2010, 2011, 2012, 2014, 2015. Forsyningssekretariatet 2014
- [2] DANVA: Vand i tal 2010 til og med 2018. DANVA Benchmarking m.m.
- [3] Bekendtgørelse om spildevandsforsyningssektors medfinansiering af kommunale og private projekter vedrørende tag- og overfladevand.
- [4] Værdiansættelsen af sektoren er sket ud fra Pris og levetidskataloger fra Konkurrence- og Forbrugerstyrelsen for 2011 og 2012. Anlægsverdier i vand- og spildevandsforsyningerne, Forsyningssekretariatet 2011
- [5] Punktkilder 2013-2018 Miljø- og Fødevareministeriet, Naturstyrelsen [<https://mst.dk/service/publikationer/publikationsarkiv/2019/dec/punktkilder-2018/>]
- [6] Evaluering af kommunal klimatilpasning, April 2017, Miljøstyrelsen
- [7] Spørgsmål 244, Energi-, Forsynings- og Klimaudvalget, 9. april 2019 (<https://www.ft.dk/samling/20181/almindel/efk/spm/244/svar/1572703/2042557/index.htm>)
- [8] Medicinrester i spildevand <https://www.teknologisk.dk/ydelser/medicinrester-i-spildevand-skal-fjernes-8211-baade-fra-sygehuse-og-private-hjem/35965>
- [9] Bedre viden om uvedkommende vand

# VANDFORSYNING



## VANDFORSYNINGENS TILSTAND

Ved indførsel af nye målemetoder for pesticider i grundvand og drikkevand er der påvist større fund af pesticider i grundvandet end hidtil – og flere steder over grænseværdien for drikkevand. Dette betyder, at flere vandforsyninger akut står med en udfordring med at etablere nye borerer eller på anden vis løse problemet med forringet grundvandskvalitet. Mange andre vandforsyninger forventes at skulle håndtere problemet i de kommende år, hvilket vil give både tekniske, økonomiske og ikke mindst kommunikative udfordringer. Særligt forbrugernes tillid til kvaliteten af den offentlige drikkevandsforsyning kan blive en udfordring.

Mange vandværker blev etableret i perioden 1950-1970 og er renoveringsmodne. Flere forsyninger har i de senere år valgt at bygge nye og mere sikre vandværker, bl.a. som følge af krav fra 2014 om kvalitetsledelse og dermed øget sikring af drikkevandet.

Størstedelen af vandforsyningernes fysiske anlæg udgøres af vandledninger, og heraf er størstedelen anlagt fra 1960 og frem. Siden 2010 er der sket en øget investering i anlægsaktiverne – også i ledningsnettet.

I perioden 2010 til 2015 var der en årlig stigning i investeringerne, men i perioden 2016 til 2018 var investeringerne faldende (dog større end i 2010). Der forventes en investering i anlægsaktiviteter i 2019 på højde med 2015 [1]. Med en forventet levetid på 75 år er gennemsnitsalderen p.t. samlet set tilfredsstillende, men der må forventes et markant øget investeringsbehov på ledningsnettet fra ca. 2030 hos mange vandforsyninger.

Tilstanden af de 218 vandselskaber, som producerer over 200.000 m<sup>3</sup>/år, rapporteres årligt til det statslige Forsyningssekretariat i form af indberetninger til benchmarking og prisloft. For øvrige vandforsyningsanlæg kendes tilstanden og omfanget af anlæggene ikke på landsplan.

Den samlede genanskaffelsesværdi for sektoren er skønnet til 120-160 mia. kr. Såfremt tilstanden skulle hæves til karakteren 4 (god), skal der yderligere investeres i størrelsesordenen 10-25 mia. kr. Udregningen heraf er behæftet med stor usikkerhed, da der ikke er et samlet overblik over vandforsyningernes tilstand og den reelle størrelse af investeringspakken.



## PERIODEN 2016-2020

Nye metoder til måling af pesticider har medført fund af hidtil usete pesticider i grundvandet, flere steder på niveauer tæt på eller over grænseværdien for drikkevand. En undersøgelse fra foråret 2019 viser, at der er pesticider i fire ud af ti vandværksboringer [7]. Nogle af disse "nye" pesticider (bl.a. DMS) volder vandværkerne problemer, da der ikke findes velegnede metoder til rensning. Disse nye forureningsproblemer vil føre til et voldsomt investeringsbehov i branchen inden for den nærmeste fremtid. Der er p.t. ikke klarhed over, hvor mange nye boringer der skal etableres, men et skøn over den økonomiske investering ligger på 4-8 mia. kr.

Miljøstyrelsen har i perioden fortsat den nationale grundvandskortlægning med opdatering af kortlagte områder inden for områder med særlige drikkevandsinteresser (OSD) og i indvindingsoplande uden for OSD, som er meldt ind af kommunerne. Kommunerne har herefter i samarbejde med vandforsyningerne revideret og implementeret indsatsplaner for grundvandsbeskyttelse. Der udestår ofte en kommunal detaljtilpasning af den nationale kortlægning, før den kan anvendes til at sikre lokal bæredygtig indvinding i overensstemmelse med vandplanerne. Ligeledes vurderes den kommunale udmøntning af grundvandsbeskyttende tiltag at udestå i væsentligt omfang.

Der er i perioden kommet et øget fokus på den boringsnære grundvandsbeskyttelse – BNBO (BoringsNære BeskyttelsesOmråder). Staten har i 2015 og 2016 bereget BNBO for de indvindingsboringer til almene vandforsyninger, som ikke har fået beregnet et BNBO af de respektive kommuner (37 kommuner modtog i 2012 og 2013 statsligt tilskud til beregning af BNBO). I 2019 udpegede miljø- og fødevarerministeren for første gang BNBO i en bekendtgørelse til boringer, der indvinder grundvand til almene vandforsyninger, som har en aktiv indvindingstilladelse.

Mange vandværker og enkeltindivider har fået fornyet deres indvindingstilladelser i perioden. Dog er der stadig steder i landet, hvor denne proces endnu ikke er tilendebragt.

HOFOR har i perioden implementeret blødgøring på et vandværk i Brøndby for at levere blødere vand til forbrugerne og hermed opnå en positiv samfundsøkonomisk værdi. HOFOR og Frederiksberg Forsyning A/S er i gang med at bygge nye vandværker, hvor blødgøring indgår i vandbehandlingen. Flere større vandværker rundt omkring i landet er begyndt at undersøge muligheden for blødgøring. Nogle fravælger blandt andet på grund af økonomi, en lavere naturlig hårdhed i vandet eller vandspild, andre arbejder videre, og enkelte har installeret blødgøringsanlæg i perioden.

Forbrugernes efterspørgsel og alternative blødgøringsinstallationer i private hjem kan øge behovet for, at vandselskaberne undersøger mulighederne for en mere samfundsøkonomisk optimal central løsning.

Renovering af vandledninger har generelt været i fokus, og omfanget vurderes at være hensigtsmæssigt i forhold til ledningsnettets alder og tilstand i langt de fleste

vandforsyninger. Fremadrettet må der forventes en støt stigning i reinvesteringerne inden for dette felt hos de vandforsyninger, hvor der er et ældre ledningsnet. Vandtabet har i perioden været faldende frem til 2018, hvor den tørre sommer gav anledning til flere brud end normalt og dermed et let øget vandtab.

Tempoet i konsolideringen af de kommunalt ejede vandforsyningsselskaber til store multiforsynings-selskaber er gået ned. Konsolideringsprocessen foregår fortsat, især for de små, private vandværker, bl.a. på grund af øgede krav til administration, pres på ressourcen i forhold til både kvalitet og kvantitet og den foranstående økonomiske udgift i forhold til renovering af vandforsyningsanlæggene.

Den økonomiske regulering af vandselskaberne med et fortsat fokus på effektivisering giver en række udfordringer i forhold til mulighederne for investeringer, bidrag til bredere samfundsøkonomiske dagsordener mv. Desuden er der fortsat en uløst problematik i relation til risikoen for konkurs i vandselskaberne.

## FORVENTNING TIL FREMTIDIG UDVIKLING

Der forventes et øget fokus på at sikre en god drikkevandskvalitet til forbrugerne for at fastholde forbrugernes tillid til drikkevandet. Udfordringerne med at finde uforurenet grundvand vil stige, og dermed forventes også et langsigtet fokus på grundvandsbeskyttelse og backup-kapacitet i forsyningerne. Yderligere forventes en udvikling i brug af avanceret vandbehandling til midlertidig rensning for uønskede stoffer som pesticider i grundvandet og som permanent justering af drikkevandskvaliteten for at levere en mere forbrugervenlig vandkvalitet. Især for påviste stoffer, der p.t. ikke findes effektive rensningsteknologier til, forventes en øget investering i forskning og udvikling.

Finansieringen af grundvandskortlægningen udløber i 2020. Der er fremadrettet både et stort behov for yderligere kortlægning og afslutning af eksisterende kortlægning, som ikke er færdiggjort, inden finansieringen udløber.

Såfremt den statslige grundvandskortlægning ikke fortsætter, vil vandforsyningernes udfordringer med og udgifter til at finde nye kildepladser stige i fremtiden.

I en tillægsaftale til Pesticidstrategien 2017-2021, vedtaget i 2019, pålægges kommunerne at gennemgå alle BNBO inden udgangen af 2022 med henblik på at vurdere behovet for yderligere indsatser for at reducere risikoen for forurening med pesticider fra erhvervsmæssig anvendelse i BNBO.

## FAKTA

### NYE BORINGER SOM FØLGE AF PESTICIDFORURENING

Der er pt. ikke klarhed over hvor mange nye boringer der skal etableres, men et skøn over den økonomiske investering ligger på 4-8 mia.





På baggrund af de nye indvindingstilladelser, der foreligger, forventes en øget investering i sikring af borer og kildepladser, så vandindvindingen sker på sikker og bæredygtig vis i den kommende tilladelsesperiode.

Konsolideringen af de mindre vandforsyninger forventes at fortsætte. Det må forventes, at de øgede pesticidfund i grundvandet vil sætte skub i denne udvikling.

Krav om kvalitetsledelse (Dokumenteret Drikkevands-sikkerhed) i vandforsyninger fra 2014 har sat fokus på drikkevandssikkerheden. Der er og vil fortsat være øgede investeringer i nye og mere sikre vandværker uden åbne vandflader og med inspicerbare rentvandstanke. Samtidig forventes udviklingen af online overvågningsteknologier til vandkvalitet at fortsætte og blive implementeret i praksis.

Regeringens mål om 70 % CO<sub>2</sub>-reduktion i 2030 vil være en vigtig driver for branchen til at opnå en mere energi-effektiv produktion og levering af rent drikkevand til kunderne. Innovative løsninger med fokus på energieffektivitet vil sprede sig i sektoren, som følge af forbedrede reguleringsmuligheder for at udnytte energien i vandet og opnå miljømål og effektiviseringskrav. Dette forventes at omfatte energiudnyttelse inden for primært vandressourcer og drikkevand.

Med indførelsen af blandt andet digitale vandmålere hos forbrugere og på vandforsyningernes ledningsnet indsamles der store mængder af data. Der er brug for udvikling og initiativer for at udnytte den viden, der ligger i disse data.

En uændret indsats inden for vandforsyningssektoren vil, grundet den "nye" pesticidtrussel i grundvandet, betyde, at der er steder i Danmark, hvor det leverede drikkevand ikke vil kunne overholde de gældende kvalitetskrav for pesticider, og der vil fremover således ikke kunne opretholdes en stabil levering af rent drikkevand baseret på uforurenat grundvand i hele Danmark, som det kendes i dag.

En reduceret indsats vil over en kortere periode sandsynligvis ikke få mærkbare konsekvenser her og nu, ud over pesticidtruslen i forhold til grundvandet, men kan skabe øget risici for forureningshændelser, oparbejdning af store investeringsefterslæb, som efterfølgende kan blive vanskelige at indhente, og på sigt forringelse af vandforsyningernes anlægstilstand og forsyningssikkerheden. Desuden kan en reduceret indsats på få år betyde, at mange års statslige investeringer i sikring af rene grundvandsressourcer går tabt, hvilket på sigt kan få store konsekvenser for vandforsyninger i især byområder.

En øget indsats vil afhænge af eventuelt medfølgende reguleringskrav. Uden ændrede reguleringskrav formodes en øget indsats at blive anvendt meget forskelligt hos vandforsyningerne – fra øgede reinvesteringer i fysiske anlæg (boringer/nye kildepladser, vandværker og ledninger) til udviklingen af innovative løsninger, som kobler sikkert drikkevand med miljø, klima, natur og/eller energi i et bredere samfundsmæssigt perspektiv. En øget indsats

vil kunne betyde større beskyttelse af grundvandet og mulig udvikling af metoder, der midlertidigt kan rense for alle former for pesticidrester mv.

De forskellige udfordringer på vandområdet i lyset af klimaforandringer, øget fokus på bæredygtige løsninger, effektiviseringskrav, vandkvalitetsproblemer mv. forventes at medføre et større fokus på at anlægge integrerede vandløsninger, der tjener flere formål samtidigt. Dette kan medføre flere anlæg til genbrug af vand, brug af regnvand til toiletskyl mv.

## FAKTA

Den samlede genanskaffelsesværdi for sektoren er skønnet til 120-160 milliarder kroner. Skal tilstanden hæves til karakteren 4, kræver det en investering på 10-25 mia. kr.

## Klimatilpasning

På grund af klimaforandringer ses flere steder stigninger i det øvre grundvandsspejl. Dette betyder, at effekten af, at vandforsyningerne lukker eller flytter borer, bliver større, da et sammenfald mellem naturligt højere grundvandsspejl og stop/nedjustering af vandindvindinger lokalt kan bevirke skader på bygninger og infrastruktur som følge af det høje, øvre grundvandsspejl.

## VÆSENTLIGE BESLUTTEDE INITIATIVER

Følgende seneste og mest væsentlige initiativer illustrerer udviklingen inden for sektoren.

### Gennemførte initiativer

Vandsektorloven er i den seneste periode blevet revideret, og en ny regulering er på vej. I den kommende regulering vil forbrugerejede vandselskaber med en debiteret vandmængde på mellem 200.000 og 800.000 m<sup>3</sup> efter ansøgning kunne undtages fra vandsektorloven i forhold til benchmarking.

Drikkevandsbekendtgørelsen er blevet ændret i forhold til kontrol med vandets kvalitet. Fokus er øget drikkevandskvalitet på ledningsnettet. Indholdet af målte pesticider på både borer og ledningsnet er steget kraftigt i forhold til tidligere.

Der ses en fortsat konsolidering i branchen blandt små private vandværker.

Den statslige grundvandskortlægning er fortsat efter 2015 og udløber nu i 2020.

Der er vedtaget en pesticidstrategi i 2017 som er fulgt op med en tillægsaftale om boringsnær beskyttelse (BNBO) i 2019.

### Planlagte initiativer

Implementering af revideret vandsektorlov.





## BÆREDYGTIGHED – VANDFORSYNING

I Danmark baseres drikkevandet på indvinding af rent grundvand. Dette er en bevidst prioritering for at fastholde en god miljøindsats og en decentral vandforsyningsstruktur.

Vandforsyningens primære omdrejningspunkt i forhold til bæredygtighed ligger i en god forvaltning og beskyttelse af grundvandsressourcerne, så der til enhver tid sikres en bæredygtig balance i grundvandet i forhold til mængder, kvalitet og interaktionen mellem grundvand, overfladevand og natur.

### Sociale aspekter

Socialt giver adgang for alle til rent drikkevand en basal sikring af sundhed i form af muligheden for at opretholde en god hygiejne og have adgang til sundt og billigt vand, der kan drikkes direkte fra hanen.

### Miljømæssige aspekter

Miljømæssigt er det vigtigt at sikre, at forbrugerne fortsat har tillid til at drikke vandet fra hanen, da alternativet flaskevand er langt mindre bæredygtigt i forhold til både miljø og den forbrugeroplevede pris.

Indvindingen af grundvand til drikkevand vil altid have en miljømæssig effekt, og derfor er det vigtigt at sikre,

at indvindingen af grundvand fortsat kan ske decentralt med en stor spredning af indvindingen på mange borer, således at indvindingen lokalt sker bæredygtigt i forhold til den omkringliggende natur og uden skader i form af geokemiske processer, der kan forringe grundvandets kvalitet.

CO<sub>2</sub>-reduktion er også et fokusområde, hvor der er potentiale for at sikre yderligere energieffektivisering samt energiudnyttelse af vandet ved øget brug af varmepumper. Enkelte vandforsyninger har etableret varmepumper i deres vandværker med henblik på at bruge energien i vandet og samtidig sænke temperaturen i drikkevandet, så forbrugernes smagsoplevelse forbedres.

### Økonomiske aspekter

Økonomisk er det vigtigt, at prisen for drikkevand holdes på et balanceret niveau, hvor også de socialt dårligt stillede har råd til et normalt vandforbrug, men hvor prisen samtidig motiverer til at spare på vandet hos forbrugerne, idet grundvandsressourcerne er begrænsede.





## FRI'S ANBEFALINGER

Med udgangspunkt i ovenstående analyse anbefaler FRI, at:

- **Grundvandsbeskyttelse intensiveres, ikke kun boringsnært (inden for BNBO), men også inden for de grundvandsdannende indvindingsoplande.** De mange nye fund af især pesticider i indvindingsboringer gør det betydeligt sværere at lokalisere nye kildepladser med rent grundvand.
- **Vandselskabernes økonomiske råderum øges.** Der skal skabes økonomisk råderum hos vandselskaberne til en styrket beskyttelsesindsats og midlertidig avanceret rensning, ikke mindst så forbrugernes tillid opretholdes.
- **Effekten af de nuværende indsatsplaner evalueres.** På den baggrund bør der ske justering af reguleringen, så indsatsplanerne medfører en mere passende grundvandsbeskyttelse, og at planerne revideres jævnligt.
- **Den nationale grundvandskortlægning evalueres og fortsættes.** Formålet er at sikre en bæredygtig udnyttelse og effektiv beskyttelse af grundvandet i Danmark, så også fremtidens generationer kan basere drikkevandsforsyningen på uforurenet grundvand. Der sker konstant ændringer i indvindingen af grundvandet og viden om konkrete trusler, og dette har ikke kun betydning for den enkelte indvinder, men for mange parter, inkl. miljøet. Derfor bør grundvandskortlægningen evalueres, tilpasses og gøres permanent, så den store værdi af den nuværende, grundige kortlægning også kan skabe samfundsmæssig værdi fremadrettet ved implementering af de løbende ændringer som grundlag for myndighedernes og vandforsyningernes arbejde.
- **De økonomiske reguleringseffekter afdækkes.** I relation til den nuværende økonomiske regulering af vandsektoren foreslås en række analyser gennemført:
  - a. Samfundsøkonomiske forhold ved implementering af IWA's standarder om "økonomisk optimalt vandtab".
  - b. Afdækning af, om – og i givet fald hvorvidt – den aktuelle økonomiske regulering medvirker til opbygning af et investeringsefterslæb, herunder om der er en realistisk forventning til, hvor længe vandselskabernes anlæg kan holde, samt kortsigtet og samfundsøkonomisk uhensigtsmæssige besparelser fremfor reelle effektiviseringer.
  - c. Afdækning af udfordringer og muligheder for øget anvendelse af TCO og bæredygtighed i vandselskabernes indkøb.
- **Den nuværende regulering af vandområdet evalueres.** Der er et behov for, at især de stigende vandmængder, som følge af klimaændringer, kan håndteres, dvs. der skal defineres tydeligere ansvar og midler til dette. De stigende vandmængder truer først og fremmest infrastrukturanlæg for mange andre aktører end vandforsyninger.

## FAKTA

De almene vandforsyninger leverer **ca. 97 %** af vandforbruget på **ca. 330 mio. m<sup>3</sup>/år**.



## OM VANDFORSYNING

Vandforsyningen er baseret på en decentral forsyningsstruktur, der består af ca. 2.600 almene vandforsyninger og ca. 50.000 ikke-almene vandforsyninger (anlæg, der leverer vand til mindre end ti ejendomme) [4]. De almene vandforsyninger leverer ca. 97 % af vandforbruget på ca. 330 millioner m<sup>3</sup>/år.

Anlæggene til vandforsyninger udgøres af:

- Indvindingsboringer, inkl. råvandsledninger
- Vandværker, inkl. vandtårne/-tanke
- Vandledninger, inkl. trykforøgeranlæg og ventiler

Kommunerne har ansvaret for at planlægge forsyningen af drikkevand, herunder at sikre en passende vandforsyningsstruktur, at give tilladelser til vandindvinding og -behandling, at føre tilsyn med den tekniske tilstand af vandforsyningerne, udarbejde indsatsplaner for grundvandsbeskyttelse og at sikre en planlægning, der tager hensyn til beskyttelse af grundvandsressourcer inden for Områder med Særlige Drikkevandsinteresser (OSD) og i indvindingsoplande til almene vandværker uden for OSD.

Vandforsyningsstrukturen med decentral indvinding af rent grundvand sikrer en høj forsyningssikkerhed, og at forbrugerne kan drikke rent vand direkte fra hanen.

Staten forestår kortlægning af grundvandsressourcerne og udsteder love og bekendtgørelser på vandforsyningsområdet.

Regioner forestår oprydning på forurenede lokaliteter, herunder de forureninger, som truer indvindingen af grundvand til drikkevand.

## OM ANALYSEN – VANDFORSYNING

Seniorkonsulent Claus Vangsgård  
DANVA

Analysen giver et godt overblik over tilstanden i landets vandforsyninger og de udfordringer især med pesticider, som sektoren har i disse år og kommende år. Jeg mener ikke, der er anledning til rettelser og/eller ændringsforslag og kan bekræfte det billede, som tegnes i afsnittet om vandforsyning.

## ANALYSENS GRUNDLAG

Analysen er foretaget på baggrund af Rambølls generelle erfaringer på vandforsyningsområdet samt nedenstående kilder:

- [1] Vand i tal, DANVA benchmarking 2019 – procesbenchmarking og statistik
- [2] [www.mst.dk](http://www.mst.dk) (Miljøstyrelsen)
- [3] Møde med DANVA
- [4] State of the Nation 2016
- [5] [www.ing.dk](http://www.ing.dk)

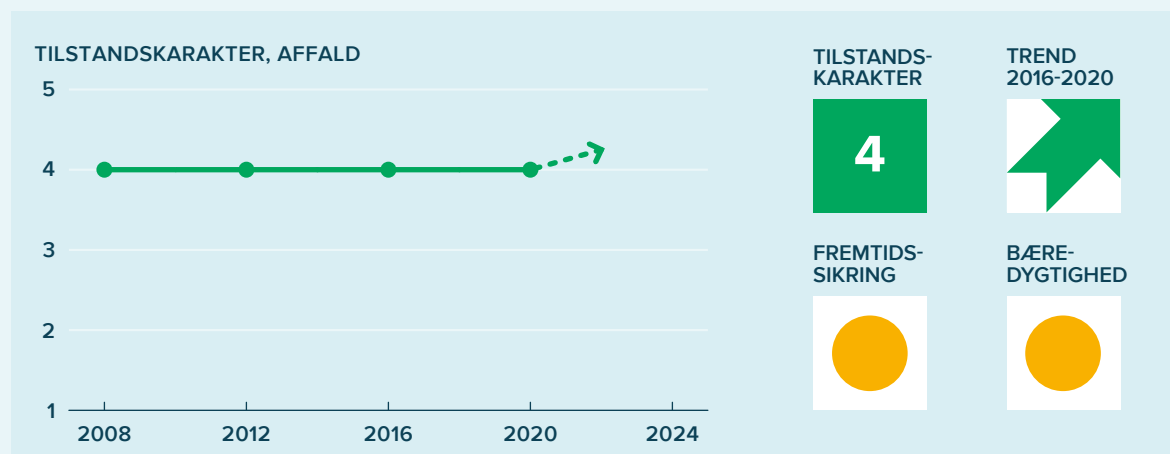
## FAKTA

Vandforsyningen er baseret på en decentral forsyningsstruktur, der består af ca. 2.600 almene vandforsyninger og ca. 50.000 ikke-almene vandforsyninger.





# AFFALD



## AFFALDSSYSTEMETS TILSTAND

### Håndteringssystemet

Danmarks samlede offentlige vejnet består af knap Affaldshåndteringssystemet består af en række aktiviteter og anlæg, som er med til at sikre, at affald bliver indsamlet fra affaldsproducenten, bliver transporteret og behandlet ansvarligt og til sidst ender i en hensigtsmæssig slutbehandling. Systemet er veludbygget med et højt serviceniveau og god adgang til håndterings- og behandlingsanlæg.

Dog skal det bemærkes, at det har været vanskeligt at opbygge sorteringskapaciteten i landet på trods af flere initiativer i denne retning.

Alligevel er tilstandskarakteren 4 (god).

Stigende mængder affald genanvendes, og relativt mindre mængder affald brændes og udnyttes til produktion af el og varme ved affaldsenergianlæg. En meget begrænset del af affald deponeres og består hovedsageligt af inerte materialer. Anlæggene vurderes også at have god tilstand og være modstandsdygtige over for de stigende nedbørmængder mv.

### Kildesortering

Der findes adskillige kombinationer for indsamling af genanvendeligt affald på tværs af kommunerne. En væsentlig forskel i indsamlingssystemerne er, at genanvendeligt affald bliver kildesorteret (med hver affaldstype særskilt) eller kildeopdelt (hvor to eller flere genanvendelige affaldstyper bliver indsamlet sammen med eftersortering). Udrulningen af kildesortering af organisk dagrenovation i de danske kommuner med henblik på bioforgasning er i fuld gang.

### Genanvendelse

Øgede genanvendelsesmålsætninger og en stigende ressourceefterspørgsel for nogle affaldsfraktioner har givet mulighed for udbygning af infrastrukturen i affaldssektoren. Dog skal det nævnes, at de forskellige indsamlingskombinationer for genanvendelige affaldsfraktioner medfører en væsentlig barriere for udvidelse af store, højteknologiske sorteringsanlæg, da effektiviteten og det tekniske design hos de enkelte sorteringsanlæg helst skal passe til de indkommende affaldstyper.

### Affaldsforbrændingsanlæg

Affaldet brændes til produktion af elektricitet og varme (til fjernvarmenet). Der er i dag 28 affaldsforbrændingsanlæg i Danmark (dog kun 26, som nyttiggør affaldsenergi). Løbende renoveringer på landets forbrændingsanlæg har sikret, at disse har en god vedligeholdelsesstand. Cirka en fjerdedel af kapaciteten er mere end 30 år gammel og kan forventes at blive udtaget inden for en kortere årrække. Tre moderne anlæg er etableret og taget i brug i de seneste år. Der vil formentlig ske en opgradering i de kommende år, hvor der bl.a. investeres i yderligere røggaskondensering og varmegenvinding, som øger varmeudnyttelsen og dermed anlæggets samlede effektivitet.

### Bioenergi

Der forventes en yderligere stigning i energiudnyttelse af organisk affald i de kommende år på grund af, at organisk affald skal behandles for sig selv fra 2023.

## Deponering

Deponeringsanlæggene opgraderes til nye miljøkrav. Anlæg, der har en høj vedligeholdelsesstandard, kan samlet set dække de stadigt faldende deponeringsmængder i årene fremover.

## Indsamling og transport

Materiellet er typisk af høj teknisk og vedligeholdelsesmæssig standard. Nye opsamlingsmetoder (fx nedgravede beholdere, flerkammerbeholdere, øget sortering hos forbrugerne samt lokale nærgenbrugsstationer) medfører introduktion af nyt indsamlings-

materiel, både mht. beholdere og indsamlingsskøretøjer. Disse systemer er blevet udvidet i de sidste år, fordi endnu flere affaldsfraktioner skal indsamles adskilte. Indsamlingsskøretøj benytter i stigende grad alternative drivmidler (el, naturgas, biogas), med tilhørende reduktion i udledninger og mindre støjgener.

## Estimeret værdi

Den samlede værdi af den eksisterende infrastruktur er skønnet til 50-100 mia. kr.

## PERIODEN 2016-2020

Perioden har set en tilbagevenden til stigende velstand i Danmark og dermed stigende affaldsmængder. Genanvendelsesgraden er ligeledes steget, og der er kommet mindre dansk affald i de danske forbrændingsanlæg over de sidste fire år. Det skal dog bemærkes, at de nyeste data dækker kun til og med året 2017.

Import af affald fra Storbritannien til danske forbrændingsanlæg har været med til at sikre, at anlæggenes kapacitet udnyttes maksimalt. Det er forventningen, at især det engelske og irske marked for forbrændingsegnet affald bliver mere trangt i de kommende år.

Det store skifte i rammebetingelser og den fremadrettede strategi for affaldssektoren følger det nye affaldsrammedirektiv. De nye målsætninger for genanvendelse og forberedelse til genbrug, de nye målingsmetoder for genanvendelse samt den obligatoriske indsamling af flere fraktioner giver stort incitament til investering i affaldsinfrastruktur.

Et yderligere pres kommer fra Østen. Kina har stoppet for import af flere typer affald. Kina har hidtil været verdens største modtager af affald til genanvendelse. En række andre asiatiske lande har ligeledes stoppet for importen af forskellige affaldstyper. Problemet er mest kritisk for plastaffald, men er væsentlig for alle genanvendelige fraktioner, som blev eksporteret dertil (hovedsageligt pap, papir, plastik). Danmark har endnu ikke opbygget et behandlingssystem, som kan modtage det genanvendelige affald, der bliver genereret i landet. Størstedelen af det indsamlede genanvendelige affald bliver dog stadig eksporteret.

På trods af vanskelighederne med etablering af sorteringsanlæg er der etableret nye anlæg hos Reno-Nord for sortering af kildeopdelt plast og metal og et forbehandlingsanlæg for kildesorteret organisk affald hos AffaldPlus.

## FORVENTNING TIL FREMTIDIG UDVIKLING

Der er en tydelig politisk kurs for fremtidig affaldshåndtering i Danmark og Europa.

Cirkulær økonomipakken fra 2018 gentager og styrker indsatsen for prioritering af materialegenindvinding, hvor muligt, og reduktion af affaldsmængderne. EU's Green Deal fra efteråret 2019 støtter op om retningslinjen med yderligere fokus på genanvendelse, støtte til markedet for genanvendte materialer, en ny EU-industristrategi i 2020 og en forventet cirkulær økonomihandlingsplan.

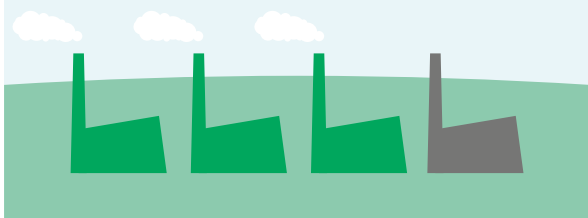
Danmarks regering fremlagde i 2018 sin Strategi for cirkulær økonomi, som angiver en række initiativer for at realisere Danmarks cirkulære potentialer. Strategien beskriver 15 initiativer, som vil støtte cirkulærøkonomien på tværs af den danske økonomi. Af de femten, er fire særligt relevante for affaldssektoren:

- Fremme mere ensartet indsamling af husholdningsaffald (9)
- Liberalisere håndteringen af elektronikaffaldet (11)
- Udbrede selektiv nedrivning (14)
- Få mere værdi ud af biomassen (15)



## FAKTA

Cirka en fjerdedel af affaldsforbrændingsanlæggene er **mere end 30 år gamle** og kan forventes at blive udfasede inden for en kortere årrække.



De ovenstående politiske linjer og tilhørende tiltag vil forventeligt føre til stigende transport og handel med affald og affaldskomponenter på tværs af landegrænserne.

Fokus på at genanvende ressourcerne i affaldet samt en forventet stigning i råstofpriserne kan føre til, at en række behandlingsteknologier, som i dag ikke er rentable, fremover vil blive til levedygtige forretningsmodeller.

I indsamlingsleddet forventes en stor udvikling, da det forventes, at indsamling skal være ensartet for at skabe større mængder af ensartede affaldsfraktioner. Dialogen om, hvordan og hvorledes det skal ensartes, er endnu ikke afsluttet, men Danmarks kommende nationale affaldsplan vil højst sandsynligt kræve omlægning af dele af den eksisterende praksis. Dertil kommer kravene om indsamling af madaffald i 2023 og tekstiler i 2025, som også betyder noget udvidelse af indsamlingssystemet. Om det bliver en udvidelse af bringeordninger eller en udvidelse af husstandsindsamling er for tidligt at sige. Det betyder også, at vi kan forvente stigende mængder affald til biogasanlæg og mulighed for udvidelse af affaldsbaseret biogasinfrastruktur.

Den forventede stigende udsortering af og handel med ressourcer i affald betyder, at der formentlig vil være en dalende mængde affald til forbrænding.

Det forventes, at der vil være løbende opdatering af affaldskøretøjer med flere alternative drivmidler, bl.a. biogas- og elmotorer. De ses især i byområder, hvor støj, partikeludledning og trafik er presserende problemer.

Danmark skal have et dækkende producentansvarssystem for emballage i takt med EU-lovgivningen. Det er ikke besluttet endnu, hvordan det endeligt skal implementeres, men det har stor betydning (både økonomisk og logistisk) for indsamlingen af genanvendelige affaldsfraktioner fra husholdninger og for det nuværende pantsystem.

Det øgede pres på at udnytte ressourcerne i affaldet, øget fokus på udslippet af drivhusgasser og forventningerne om en yderligere konkurrenceudsættelse af sektoren kan betyde hurtige ændringer i affaldsinfrastrukturens rammebetingelser.

Det er endnu ikke lykkedes at opfylde ambitionen om at afkoble den økonomiske vækst og affaldsproduktion, og den fortsatte stigning i affaldsdannelsen understreger behovet for udbygning af den eksisterende infrastruktur.

Affald dannes i takt med det stærkt stigende materialeforbrug. Sektoren kan derfor ikke agere alene. Udviklingen i fx plastforbruget og dermed plastaffaldsmængderne tyder på, at fokus skal ligge her. Der er stærkt fokus på plastaffald i havene. Dette skyldes næppe EU-landene, men primært affald fra tredjeverdenslande, der ikke har et velfungerende indsamlings- og behandlingssystem.

## VÆSENTLIGE, BESLUTTEDE INITIATIVER

EU har betydelig indflydelse på den danske affaldssektor. I perioden har EU godkendt en række direktiver som en del af implementeringen af EU-Kommissionens cirkulære økonomipakke.

### Det nye Affaldsrammedirektiv blev godkendt den 18. juni 2018

Det indeholder følgende hovedelementer:

- Stramning af genanvendelsesmålsætningen for husholdningsaffald til 55 % i 2025, 60 % i 2030 og 65 % i 2035.
- Stramning af, hvordan genanvendelse opgøres; nu skal genanvendelse måles ved oparbejdning, og ikke ved indsamling til genanvendelse som før. Det gør det betydeligt sværere at opnå målene.
- Definition af husholdningsaffald, der inddrager alle genanvendelige materialer, elektronisk affald, stor-skrald, haveaffald og lignende stoffer fra andre sektorer.
- Metaller fra affaldsenergianlægsslagger kan medregnes i genanvendelsen.
- Eksport til genanvendelse uden for EU skal opfylde krav til kvalitet og sporbarhed.
- Madaffald skal indsamles separat fra husholdninger inden 2023.
- Tekstiler skal indsamles fra husholdninger senest 2025.

I slutningen af 2019 blev EU-Kommissionens Gennemførelsesafgørelse (EU) 2019/2010 af 12. november 2019 om fastlæggelse af bedste tilgængelige teknologi (BAT) om industrielle emissioner i forbindelse med affaldsforbrænding, offentliggjort. Konsekvenserne for danske anlæg er overskuelige, omend der for nogles vedkommende vil være tale om, at der skal foretages visse investeringer. De mest væsentlige ændringer er:

- Der skal foretages kontinuert måling for kviksølv (Hg) i røggassen. De fleste danske anlæg vil være nødsaget til at indkøbe en sådan måler (de færreste har den i dag).





- Grænseværdier for emissioner skærpes. De fleste danske anlæg vil kunne overholde disse, men enkelte vil evt. benytte lejligheden til at sikre, at eksempelvis etablering af røggaskondensering gøres aktivt rensende, så emissionerne reduceres. Særligt for kviksølv (Hg) kan kombinationen af skærpede grænseværdier og krav om kontinuert måling give visse udfordringer.
- Udledning af rensset spildevand fra anlæg med våd røggasrensning kan få stillet krav om skærpede grænseværdier. Dette reguleres i dag af kommunerne (for de anlæg, der tillader til kommunalt rensningsanlæg), og her er grænseværdierne generelt mindre skrappe. Ved udledning til recipient er det Miljøstyrelsen (MST), der er myndighed, og her stilles strengere krav.

## FAKTA

Den samlede værdi af eksisterende affaldsinfrastruktur er skønnet til **50-100 mia. kr.**

- Små anlæg, der ikke har DeNOx-rensning, skal etablere en sådan. Det er kun aktuelt for anlæg med en behandlingskapacitet på under 6 t/h, da disse tidligere havde lempede NOx-grænseværdier.



## BÆREDYGTIGHED – AFFALD

Affaldsinfrastruktur spiller en nøglerolle i kampen for et bæredygtigt Danmark ved at omdanne vores uønskede materialer til noget, vi har brug for.

Affaldshåndtering og behandling med omtanke kan bidrage til økonomisk, miljømæssig og social bæredygtighed, men det er vigtigt fremadrettet at holde øje med, hvilke kombinationer af behandlingsmuligheder, der samlet giver den mest fordelagtige affaldshåndtering.

### Sociale aspekter

Overordnet set, er affaldsinfrastruktur med til at sikre social bæredygtighed. Indsamlings- og behandlingsinfrastruktur fjerner affald fra vores omgivelser og sikrer ansvarlig bortskaffelse, og dermed bevares vores fælles rene og sunde omgivelser for alle borgere.

### Miljømæssige aspekter

Klimagevinsten fra den danske affaldssektor kommer fra flere sider:

- Genanvendelse er med til at reducere udvinding af jomfruelige råstoffer og drivhusgasudslippet herfra.
- Ved at sende bioaffald til biogasanlæg undgår man metanudslip ved kompostering, og man genererer biogas som energibærer og danner næringsrige restprodukter til brug i landbrugssektoren.
- Ved at udnytte energien i affaldet, som ikke kan genanvendes eller bioforgasses i forbrændingsanlæg, mindskes forbruget af fossile energikilder til el- og varmeproduktion.

Mere energieffektive nye affaldsenergianlæg vil bidrage til reduceret netto CO<sub>2</sub>-emission på grund af fortrængning af produktion på andre energiproducerende anlæg.

De største miljøgevinster opnås ved stigende genanvendelse og nedtrapning af affaldsgenerering. Når produkter bliver til affald, repræsenterer de en mistet ressource. Udvinning af ressourcerne fra affald vil hjælpe til med at minimere vores globale fodaftryk.

Ved at importere affald til energiudnyttelse i Danmark bidrager Danmark samlet til en reduktion af den globale drivhusgasudledning, da alternativet til de danske anlæg oftest betyder betydelig større drivhusgasudledning pga. ringere energiudnyttelse eller øget deponering.

Alene indsatser i affaldsenergisektoren frem til 2030 kan være med til at reducere CO<sub>2</sub>-udslip og bidrage til Danmarks klimamålsætninger: En forbedring af affaldsenergianlæggene forventes at give en besparelse på 1,4 mio. ton CO<sub>2</sub>, svarende til 3 % af den samlede CO<sub>2</sub>-udledning i 2019, og Dansk Affaldsforening vil med de rette rammevilkår kunne opnå en besparelse på 1,4 mio. ton CO<sub>2</sub> ved højere genanvendelse af plast, øget energieffektivisering af affaldsenergianlæg samt fangst, lagring eller nyttiggørelse af den CO<sub>2</sub>, der kommer fra røg-gasserne fra forbrændingsanlæg.

### Økonomiske aspekter

Affaldshåndtering er forbundet med økonomiske omkostninger – det har negativ værdi for dem, som vil af med det. Den danske affaldssektor er med til at genvinde værdi fra vores affald. Noget materiale kan med fordel recirkuleres til fremstilling af nye produkter, imens affald, som ikke er egnet til genanvendelse, i højere grad udnyttes til produktion af el og varme.

Desværre oplever vi i dag, at den cirkulære økonomi ikke er økonomisk bæredygtig. Prisrelationen og kvaliteten mellem jomfruelige og genanvendelige materialer betyder, at der ikke er tilstrækkeligt markedstræk på de fleste genanvendelige materialer. For at gøre den cirkulære økonomi til virkelighed, vil det være nødvendigt at bruge virkemidler, som grundlæggende ændrer prisrelationerne mellem jomfruelige og genanvendelige materialer.





## FRI'S ANBEFALINGER

Med udgangspunkt i ovenstående analyse anbefaler FRI, at:

- **Der udarbejdes en handlingsplan for øget kvalitet i genanvendelse.** Kravet om øget indsamling til genanvendelse samt nye krav om 'reel genanvendelse' tilsiger, at der udformes en handlingsplan for, hvorledes Danmark kan opfylde disse krav. En sådan plan skal især belyse, hvorledes der kan etableres et bedre samarbejde mellem indsamling, sortering og afsætning til behandlingsanlæg. Handlingsplanen bør inkludere relevante dele af regeringens initiativer i Strategi for cirkulær økonomi.
- **Der udvikles en strategi for kapacitetstilpasning og udnyttelse i forbrændingssektoren.** Faldende affaldsmængder til forbrænding betyder, at der er brug for en strategi, som definerer, hvordan tilpasningen af forbrændingssektoren skal ske, så der sikres den største samfundsøkonomiske, klima- og miljømæssige gevinst fra dansk forbrændingsinfrastruktur, samtidig med at varmeforsyningen tilgodeses.
- **Der udstikkes tydelige retningslinjer for sektoren i de kommende år i den kommende affaldsplan.** Affaldssektoren har levet under usikkerhed i forhold til flere politiske udspil (bl.a. forsyningsstrategien og et forventet krav om et ensartet indsamlingssystem). For at sikre fremtidige investeringer i den grønne omstilling er det centralt at have tydelige og faste rammebetingelser.
- **Behandlingsanlæg – deponi og komposteringsanlæg – skal have eller skal iværksætte en klimatilpasningsplan.** Danmarks affaldsinfrastruktur er ikke, i udgangspunktet, særligt udsat for skade fra de forventede konsekvenser af klimaforandringer. Men det er vigtigt fremadrettet fortsat at sikre mod oversvømmelse fra regn eller vandstigning, som kan føre til miljøproblemer og driftsforstyrrelser.





## OM AFFALDSSEKTOREN

Det danske affaldssystem er bygget op af flere led:

- Indsamling og transport
- Sorteringsanlæg
- Genanvendelsesanlæg
- Affaldsenergianlæg
- Biogas/biofuel-anlæg
- Deponeringsanlæg

Systemet er stærkt og veludviklet med en stærk sammenkobling af affald og energiinfrastruktur. Danmark har et af Europas bedst udviklede og mest effektive affaldssystemer, herunder en stærk affaldsforbrændingssektor.

Håndtering af affald fra husholdninger sker under kommunernes ansvar – ofte i regi af et fælleskommunalt affaldsselskab. De enkelte erhverv er ansvarlige for at få indsamlet og behandlet deres affald, og de offentligt ejede affaldsselskaber må ikke modtage genanvendeligt affald fra erhvervslivet. Det betyder, at håndtering af genanvendeligt affald fra erhvervslivet foregår på markedets vilkår til godkendte anlæg.

Deponerings- og forbrændingsanlæg drives alt overvejende i offentligt regi.

Affaldssektoren er præget af EU-regulering, hvilket betyder et fællesmarked for affaldsbehandling og enslydende regulering for at mindske miljø- og klima-problemer fra affaldsbehandling.

På politisk niveau ser vi implementering af et nyt affaldsrammedirektiv og tilhørende direktiver, som danner grundlag for regulering af affaldshåndtering og affaldssektoren i alle EU-medlemslande, herunder Danmark.

På det tekniske niveau er den bedste tilgængelige teknik (BAT) og BAT-Referencedokumenter (BREF) de dokumenter, der specificerer de miljø- og effektivitetskrav, som affaldsanlæg skal kunne opnå. Den eksisterende og fremtidige kapacitet på affaldsenergianlæg skal i de kommende år tilpasses ændringer, som findes i EU's revision af disse dokumenter.

En række politiske interesseorganisationer er aktive på affaldsområdet, herunder Dansk Affaldsforening (offentlige), ARI (private), KL (kommuner) samt en samlende forening, DAKOFA.

Den tidligere regerings forsyningsstrategi "Forsyning for fremtiden" havde effektiviseringsmålsætninger på affaldsforbrændingsområdet på knap 0,4–0,5 mia. kr. frem til 2025 og et generelt princip om konkurrenceudsættelse af alle forsyningsaktiviteter, som ikke er naturlige monopoler, herunder Danmarks affaldshåndterings-system.

Men affaldssektoren er underlagt et regulatorisk monopol, da kommunerne har anvisningsret på en meget stor andel af den samlede affaldsmængde (dog ikke genanvendeligt erhvervsaffald). Billedet har ikke ændret sig markant siden 2016.

Forsyningsstrategien er endnu ikke omsat til konkret regulering, og det er uvist, om det vil ske i 2020.

## FAKTA

Stigende mængder affald genanvendes, og relativt mindre mængder affald brændes og udnyttes til produktion af el og varme ved affaldsenergianlæg.

## OM ANALYSEN – AFFALD

Seniorforsker Anders Damgaard  
DTU Miljø

Jeg har gennemgået teksten til State of the Nation 2020 vedrørende affaldets infrastruktur, uden at det giver anledning til rettelser og ændringsforslag af faglig, indholdsmæssig karakter. Jeg kan bekræfte det billede, som tegnes af affaldshåndteringen.

## ANALYSENS GRUNDLAG

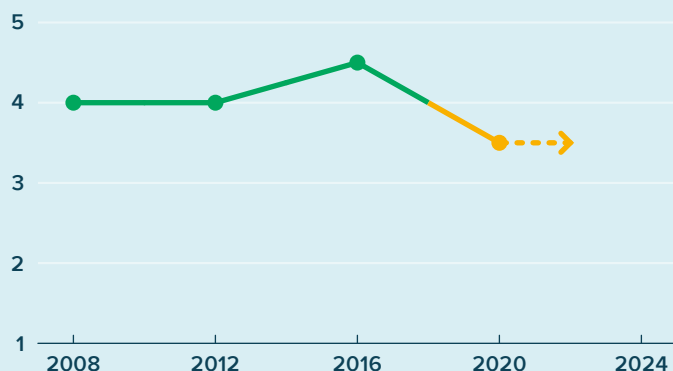
- [1] Miljøstyrelsens hjemmeside: <https://mst.dk/affald-jord/affald>
- [2] Dansk Affaldsforenings hjemmeside: <http://www.danskaaffaldsforening.dk>
- [3] DAKOFAs hjemmeside: <https://dakofa.dk>
- [4] Den internationale forening af ejere og drifts-selskaber: <http://www.cewep.eu>
- [5] Den internationale affaldsforening ISWA: <http://www.iswa.org>
- [6] EU's affaldsrammedirektiv 2018/851
- [7] Kommissionens Gennemførelsesafgørelse (EU) 2019/2010 af 12. november 2019 om fastlæggelse af bedste tilgængelige teknik (BAT) om industrielle emissioner i forbindelse med affaldsforbrænding
- [8] Affaldsbekendtgørelse. BEK nr 224 af 08/03/2019
- [9] Amager Ressourcecenters hjemmeside: <http://www.a-r-c.dk>

The background image shows an industrial facility, possibly a power plant or refinery, silhouetted against a vibrant sunset sky. Thick, dark smoke billows from a central smokestack, catching the low light of the sun. The sky transitions from a deep orange near the horizon to a darker blue at the top. In the foreground, the dark silhouette of a building with a gabled roof is visible. A large, semi-transparent green geometric shape, resembling a large arrow pointing right, covers the left side of the image. The word "ENERGI" is written vertically in white, sans-serif capital letters within this green area.

# ENERGI

# ENERGI

TILSTANDSKARAKTER, ENERGI



TILSTANDSKARAKTER



TREND 2016-2020



FREMTIDS-SIKRING



BÆRE-DYGTIGHED



Omkostning  
til niveau 4  
25 mia. kr.\*

\* Omkostninger vedrører udelukkende olie- og gassektorerne

## ENERGISEKTORENS TILSTAND

En stabil energiforsyning er selve fundamentet for, at samfundet kan fungere. Løsningerne på udfordringen med omstilling til et samfund uafhængigt af fossile brændsler kan isoleret set betyde en svækkelse af forsyningssikkerheden, hvis ikke de implementeres hensigtsmæssigt. Investeringer i forsyningssikkerheden må altid vejes op imod en vurdering af risikoen for forsyningssvigt.

For at opnå de mest optimale investeringer for samfundet er det helt nødvendigt, at investeringer i energisektoren og byggeriet afvejes i forhold til hinanden. Bygningernes energiinfrastruktur er i kraft af de vandbårne systemer og klimaskærme en vigtig del af det samlede energisystem.

Der sker betydelige investeringer inden for vindkraftproduktion, og allerede i dag er det normalt, at vindkraftanlæg stoppes, når der er overløb af el. Denne udfordring øges med den stigende mængde el i energisystemet. Den store udfordring er således, hvorledes den stigende mængde el kan integreres for de laveste omkostninger for samfundet.

Der er efterhånden en større og større erkendelse af, at det ikke kan lade sig gøre at nå målet om fuld CO<sub>2</sub>-neutralitet uden at se på tværs af sektorer. Danmarks store ressource er vindkraften, og den skal på sigt anvendes til at nå målet på tværs af sektorer, bl.a. ved stigende udnyttelse af elektrofuels, der står foran et gennembrud inden for de næste fem-ti år.

Produktionen af fossil **olie og gas** er faldende, men der vil stadig være behov for fossile brændsler i en årrække, bl.a. for at sikre en reserve for et vindkraftdomineret elsystem. Den fossile gas i gassystemet erstattes på sigt med biogas og andre grønne gasser.

Planlægning af genopbygningen af Tyrafeltet har været en væsentlig aktivitet i perioden. Hejreanlægget i Fredericia blev lagt i mølposen på grund af den manglende afklaring på Hejreudbygningen. Muligheden for at producere skifergas blev undersøgt af Total, men blev opgivet, da prøveboringer ikke gav tilstrækkelige positive resultater. Herefter er det politisk besluttet at stoppe efterforskning af olie og gas på land og i de indre danske farvande.

**Elsektoren** står over for store netinvesteringer for at fremme det nordeuropæiske marked for el med fluktuerende vedvarende energi. De stærkt fluktuerende elpriser skaber et incitament til at udnytte den billige vindenergi i Danmark uden samtidig at forringe forsyningssikkerheden, når elprisen bliver ekstremt høj, og der bliver mangel på produktionskapacitet.

Der forventes store investeringer i samfundsøkonomisk fordelagtig **fjernkøling** i symbiose med **fjernvarme**, bl.a. ved fælles udnyttelse af store varmepumper og sæsonlagring af varme og køl i de vandførende lag, som ikke er i konflikt med drikkevandsinteresser (Aquifer Thermal Energy Storage - ATEs-anlæg). Kølepotentialet er kortlagt i Køleplan Danmark, udarbejdet for Dansk Fjernvarme. Det samlede kølepotentiale i Danmark er



9.500 GWh køl, hvoraf vurderingen er, at 4.200 GWh kan dækkes ved effektiv fjernkøling.

De decentrale produktionsanlæg for naturgaskraftvarme er aldrende, og grundbeløbet udløb ved udgangen af 2018. De udgør et stort aktiv for energisystemet med hensyn til at øge forsyningssikkerheden og udnytte de høje elpriser i perioder med begrænset produktion fra vedvarende energikilder. Der er dog risiko for, at de skrottes, hvis ikke de får et beskedent indtægtsgrundlag ved at bidrage med regulering og reserve i elsystemet.

Fjernvarmeselskaberne er i gang med store investeringer i en fortsat udbygning af nettene og i produktionsanlæg baseret på vedvarende energi og el, der især kan erstatte varme fra gasmotorer og gaskedler og dermed sænke varmepriserne. De igangværende og nyligt afholdte investeringer ligger skønsmæssigt i størrelsesordenen 1-2 mia. kr., mens der fortsat skal investeres i omegnen af 6-10 mia. kr. over de næste ti år. Desuden investeres i store lagre, som særligt bidrager til at integrere vedvarende energi. Teknologien er til rådighed, men de nationale rammebetingelser for nye projekter og afgifter giver ikke optimale incitamenter til at fremme samfundsøkonomisk fordelagtige løsninger. Her kan afgifter og distributionstariffer understøtte den grønne omstilling og belønne fleksibilitet i forbrug og produktion.

Sektoren er i fortsat udvikling for at leve op til de energipolitiske mål om et energieffektivt samfund uafhængigt af fossile brændsler baseret på vedvarende energi. De energipolitiske mål stiller således krav til investeringer i energieffektiviseringer inden for byggeri, energiinfrastruktur og energiproduktionsanlæg baseret på vedvarende energi. Energisystemet vil blive udviklet med en endnu bedre integration af energinettene (smart grids) for el, fjernvarme, fjernkøling og naturgas i samspil med forbrugere, der i højere grad kan tilpasse energiforbruget og temperaturniveauet til mulighederne i nettene.

Forbruget af biomasse til el- og varmeproduktion er stagnerende. Et stort forbrug er på den ene side positivt, da det effektivt udfaser fossile brændsler og stimulerer markedet for bæredygtig biomasse. På den anden side indebærer det en risiko for, at Danmark bliver afhængig af biomasse og sårbar over for stigende priser som følge af global efterspørgsel. Det er derfor særligt vigtigt, at biomasse kombineres med varmepumper og lagre i et fleksibelt energisystem, som mindsker afhængigheden af biomasse.

I det følgende gennemgås energisektoren mere detaljeret, herunder vurderes delsektorerne inden for el, fjernvarme/fjernkøling, naturgas og olie, både ud fra et historisk perspektiv, status her og nu, et fremtidsperspektiv og et bæredygtighedsperspektiv.

## ENERGIPOLITISK AFTALE 2018

Der blev i juni 2018 indgået en bred energipolitisk aftale med følgende hovedfokusområder:

- Der afsættes 19 mia. kr. til grønne energikilder (udbygning med sol- og landvind, udbygning med biogas mv.)
- Der etableres tre havvindmølleparker på tilsammen 2.400 MW (en del af de 19 mia. kr., jf. ovenfor)
- Teknologineutrale udbud af solceller, landvind og kystnær havvind
- Elvarmeafgiften lempes
- Elafgiften lempes
- Varmeværkernes bindinger ophæves
- Tilslutningspligten afskaffes
- Energieffektiviseringer
- Støtteordning for udskiftning af oliefyr

- Støtte til hårdest ramte værker efter grundbeløbets ophør

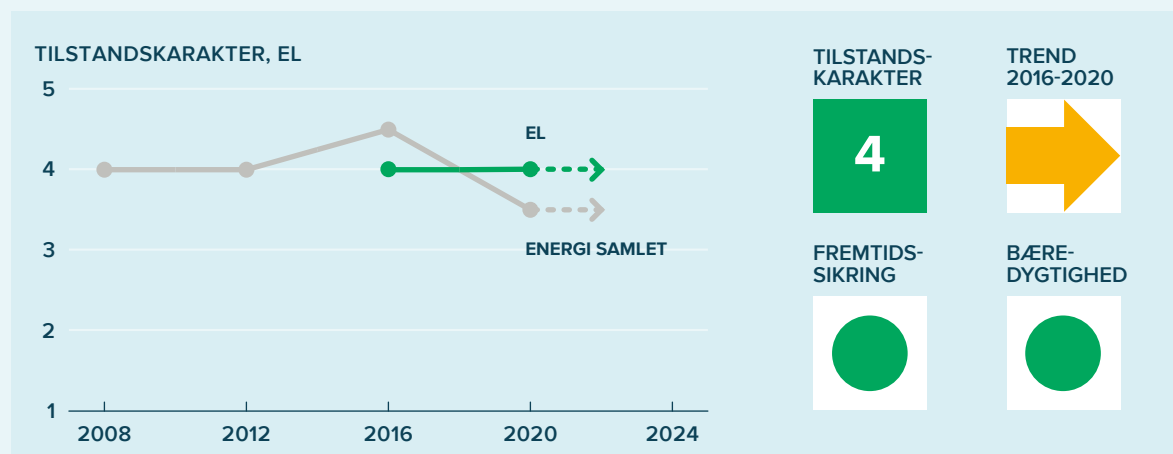
Der er generelt et fokus på at skabe det mest integrerede, markedsbaserede og fleksible energisystem i Europa med effektiv udnyttelse af energien på tværs af el-, varme- og gassektoren og med fortsat høj forsyningssikkerhed.

I naturgassektoren skal der arbejdes på:

- Fortsat at udnytte gasressourcerne i Nordsøen
- At udarbejde en gasstrategi med fokus på, hvordan den danske gasinfrastruktur fortsat kan udnyttes kommercielt, herunder i den grønne omstilling
- Rammevilkår for en konkurrencedygtig udbygning med biogas og andre grønne gasser som led i gasstrategien
- At se på rammevilkårene for integration af energisystemerne, herunder mulighed for at lagre elektricitet som gasformigt brændsel, fx via metanisering, som led i gasstrategien.



# EL



## ELSEKTORENS TILSTAND

Det overordnede transmissionsnet (400 kV og 150/132 kV net) og udlandsforbindelserne er generelt i god stand. Distributionsnettet (60 kV og nedefter) er gennemsnitligt i en fornuftig stand, dog med variation i tilstanden hos de enkelte netselskaber. Hovedparten af distributionsnettene er blevet kabellagt og enkelte strækninger udestår. Det er hovedårsagen til, at den danske elforsyningssikkerhed er blandt de bedste i verden.

Generelt er både de centrale og de decentrale kraftvarmeværker aldrende, men anses gennemgående for at være i en fornuftig stand, alderen taget i betragtning.

Gennem de senere år har der været en stigende vindandel i elsystemet (47 % i 2019), hvilket har medført faldende elpriser. Dette har indflydelse på produktionen fra de decentrale gasfyrede kraftvarmeværker, der har reduceret produktionen til fordel for naturgasbaseret kedeldrift. Langt hovedparten af de decentrale kraftvarmeværker er etableret i halvfemserne. Den vigende produktion på værkerne samt bortfald af det faste produktionstilskud efter 2018 medfører, at en række fjernvarmeselskaber overvejer alternativ produktion, herunder specielt varmepumper og biomasse. Pt. er det dog ikke tilladt at skifte til afgiftsfritaget brændsel uden samtidig kraftvarmeproduktion.

Vindkraft udgør i dag en stor andel af den danske elproduktion og vil fremadrettet udgøre en endnu større andel. Nye offshore vindmøleparker er undervejs. Byggeriet af Kriegers Flak havmølepark er begyndt, og frem mod 2030 skal der yderligere opføres tre nye havvindmøleparker, hver på minimum 800 MW. De to kystnære vindmøleparker Vesterhav Nord og Vesterhav Syd opføres med forventet idriftsættelse i 2023, og flere kystnære vindmøleparker er under forberedelse. Samtidig foregår en løbende udskiftning af gamle eller dårligt placerede møller på land.

Derudover etableres der nye samt udføres opgradering af eksisterende udlandsforbindelser, der muliggør eksport af vindenergi til det europæiske marked, for at nå de overordnede målsætninger. Cobra-forbindelsen til Holland er idriftsat september 2019, mens Viking forbindelsen til England er under udførelse og forventes idriftsat ultimo 2023. Ligeledes etableres en ny luftledning fra Endrup ved Esbjerg og ned til den tyske grænse. Eksisterende linjer til Norge og Danmark vurderes og udskiftes løbende efter behov.



## PERIODEN 2016-2020

Udbygning med især vindkraft stiller betydelige krav til overførselskapaciteten i eltransmissionsnettet, og Folketinget har igangsat en række projekter for at imødekomme dette. Disse omfatter bl.a. nye forbindelser til udlandet og opgradering af eksisterende transmissionsledninger.

Der er etableret en større mængde elkedler med henblik på at producere fjernvarme i perioder med en betydelig vindandel og dermed lave elpriser. Elkedlerne er udført i vidt forskellige størrelser fra få MW til 80 MW på Studstrupværket. Elkedlerne bidrager til en større integration mellem energimarkederne.

I et elsystem med meget og varierende vindkraftproduktion er det hensigtsmæssigt at have god adgang til udveksling med elsystemer med meget vandkraft (fx Norge og Sverige), da disse kan anvendes som lager for vindkraften.

Ligeledes kan store mængder vindkraft i elsystemet indpasses omkostningseffektivt i et samspil med store varmepumper i fjernvarmesystemerne, elkedler og store varmelagre.

Gradvis etablering af såkaldte smart grids, der ved brug af bl.a. informations- og kommunikationsteknologier (IKT) gør elforbruget, til specielt elbiler og varmepumper, mere fleksibelt, er vigtigt for at undgå overbelastning af distributionsnet i områder med mange elbiler og små varmepumper.

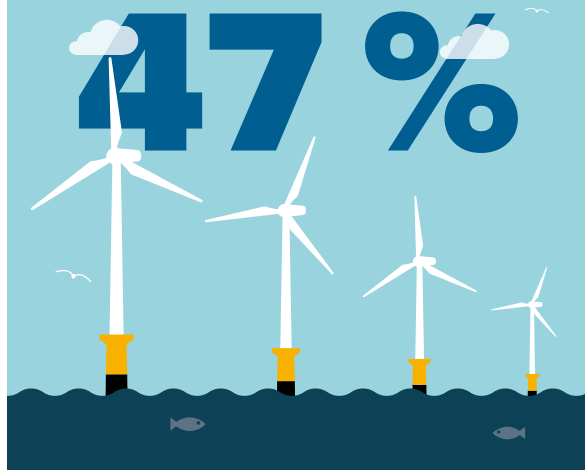
## FORVENTNING TIL FREMTIDIG UDVIKLING

Elsektoren skal tilpasse sig en stigende andel af vindmøller, og transmissionsnettene skal forstærkes, afhængigt af placering af vindmøllerne. Elsektoren skal udbygges, så el kan udnyttes inden for opvarmning, køling, transport og proces på en mere fleksibel måde med størst andel af vedvarende energi. Det skal ske dels med el som drivmiddel, og dels med brændsler fremstillet af el i lavprisperioder. For at fremme denne udvikling forventes det, at smart grids (tættere integration mellem energisystemerne) kommer til at spille en afgørende rolle i samspil med en bedre integration og udveksling af el med de øvrige lande omkring Danmark.

Elsystemet har således en helt central rolle ved integration af yderligere produktion fra vindkraft. Fjernvarmesystemerne, fjernkølesystemerne, gassystemet og transportsystemet kan give den fleksibilitet, der er nødvendig, når mængden af vindkraft øges markant i de kommende år. Ifølge Energinet rummer især gassystemet store perspektiver som energilager på langt sigt i et energisystem baseret på hovedsagelig el med megen vindkraft og anden fluktuerende produktion. Gas produceret ved overskydende elproduktion fra vindkraft kan lagres i de eksisterende gaslagre og kan efter behov sættes til at drive effektive kraftvarmeverker. Den langsigtede udvikling af gassystemet vil dermed bidrage til værdiskabelsen i det samlede energisystem.

## FAKTA

Gennem de senere år har der været en stigende vindandel i elsystemet. I 2019 udgjorde vindandelen



Gassystemet kan endvidere spille en central rolle i overgangen til et energisystem uafhængigt af fossile brændsler, hvor biogas og vedvarende energigasser på sigt erstatter den fossile naturgas og hermed bidrager til bæredygtigheden i energisystemet.

Endelig vil den gas, der produceres med overskydende vindenergi, kunne videreforarbejdes til flydende brændsler til tung transport og flybrændstof. I denne proces skal tilføres kulstof, og der afgives overskudsvarme, hvorfor sådanne anlæg naturligt skal placeres i tilknytning til de eksisterende større kraftvarmeverker.

Andelen af termisk elproduktion fra kraftvarmeverkerne falder i takt med, at der indføres mere el fra vindmøller.

Der kan forudses risiko for mangel på termisk elproduktionskapacitet i perioder med lav produktion fra vindmøller, og hvor kapaciteten fra udlandsforbindelserne er utilstrækkelig. Det bliver derfor en udfordring for Energinet at sikre tilstrækkelig reserveeffekt i systemet i kombination med elforbrug, der kan afbrydes i passende tidsrum.

Andre vedvarende energikilder på elsiden, som eksempelvis solceller, kommer til at udgøre en større andel af den samlede elforsyning i sommerperioden.

Vindmøller udkobler produktionen ved ekstreme vindhastigheder. Derfor forventes eventuelle klimaforandringer og eventuelt øgede vindhastigheder ikke at give problemer.

## Klimatilpasning

Der eksisterer ikke nogen samlet oversigt over elselskaber, der har risiko for at blive oversvømmet. Kommunerne bør i samarbejde med de lokale forsyningsselskaber kortlægge risici for tekniske anlæg i forbindelse med oversvømmelser.







Overordnet set, vurderes det ikke, at der vil være udfordringer for elkabler i jord. Derimod kan der være udfordringer for elektriske anlæg i transformerstationer. Oversvømmelse kan ramme elproducerende kraftværker.

### VÆSENTLIGE BESLUTTEDE INITIATIVER

Elsektoren er udbygget med kraftværker baseret på brændselsfleksibel kraftvarme med varmelagre til områder med varmebehov, og vindenergi er udbygget med vindmøller på land og havvindmøller. Elsektoren er liberaliseret, og det overordnede net er ejet af Energinet, som er statsejet. Danmark er førende med udbygning af kraftvarme og vedvarende energi (herunder vindkraft) i forhold til befolkningstallet. Udlandsforbindelserne er løbende forstærket, så det danske system er velintegreret med nabolandenes, især Skandinavien, og Øst- og Vestdanmark er sammenkoblet med en Storebælts-forbindelse.

Blandt særlige markante projekter kan nævnes:

- Biokonvertering af Avedøreværket og Studstrupværket er afsluttet i perioden, så begge værker kan køre 100 % på biobrændsel.
- Nedtagning af de eksisterende ca. 3.200 km 132-150 kV luftledninger, som erstattes af ca. 2.900 km nye 132-150 kV kabler. Kabellægningen er godt i gang og vil forløbe frem til 2030.
- Ny 400 kV luftledning erstatter en 220 kV luftledning fra transformerstation Kassø vest for Aabenraa til Handewitt ved Flensborg. Herfra fortsætter forbindelsen til Hamborg-området. Forbindelsen øger elhandelskapaciteten mellem Danmark og Tyskland.
- EU-Kommissionen gav i 2012 tilsagn på godt 1,7 mia. kr. i støtte til etablering af to kabelforbindelser: Cobra-projektet forbinder i dag Jylland med Holland med mulighed for tilkobling af havvindmølleparker i området, ligesom en forbindelse via Kriegers Flak vil forbinde kommende havvindmølleparker med både Danmark og Tyskland. Dette projekt er under udførelse.





## BÆREDYGTIGHED – EL

### Miljømæssige aspekter

For at opfylde de nationale mål om CO<sub>2</sub>-udledning, skal Danmark producere mere el ved hjælp af vedvarende energikilder, såsom havmølleparker og solceller. For at udnytte den producerede energi optimalt og højne forsyningssikkerheden, skal der etableres flere elforbindelser mellem Danmark og nabolandene. Her kan nævnes Viking Link, som etableres mellem Danmark og Storbritannien.

Time-elprisen er oftest den væsentligste indikator for andelen af vedvarende energi i nettet, hvor en høj elpris indikerer lav produktion af vedvarende energi, mens en lav pris indikerer en høj andel vedvarende energi. Der kan være flaskehalse på forskellige niveauer i elsystemet, eksempelvis på transmissionsniveau og på det helt lokale niveau. På transmissionsniveauet vil det primært være el fra offshore vindmølleparker, der skal indpasses i elsystemet, hvor det på det lokale niveau kan være høj produktion af vedvarende energi fra lokale solceller.

### Økonomiske aspekter

Etablering af flere havmølleparker, kombineret med nye elforbindelser til udlandet, øger værdien af vindkraften og reducerer afhængigheden af fossile brændsler. Prisen for etablering af vedvarende energi fra solceller og vind er stadig faldende, hvilket gør etablering af vedvarende energi stadig mere konkurrencedygtig, set i relation til øvrige teknologier.

Efterhånden som kapaciteten af den vedvarende energi øges, vil der være et stigende antal timer i Danmark, hvor produktionen af el overstiger behovet for el. Allerede i dag

stoppes enkelte vindmøller, men behovet herfor er stigende, efterhånden som yderligere kapacitet skal indpasses i elsystemet. På andre tidspunkter er der begrænset produktion af el fra vedvarende energikilder, og der er behov for at producere med fossil energi. Udfordringen er således at finde løsninger, der integrerer den vedvarende energi, og hvor vi undgår at anvende el, når den vedvarende andel er lav. Løsninger skal således inkludere den stigende mængde elektricitet i elsystemet på den samfundsøkonomiske mest fordelagtige måde.

Frem for udelukkende at tænke i forstærkning af elnettet, skal vi være åbne for andre løsninger, såfremt disse løsninger har lavere samfundsøkonomiske omkostninger.

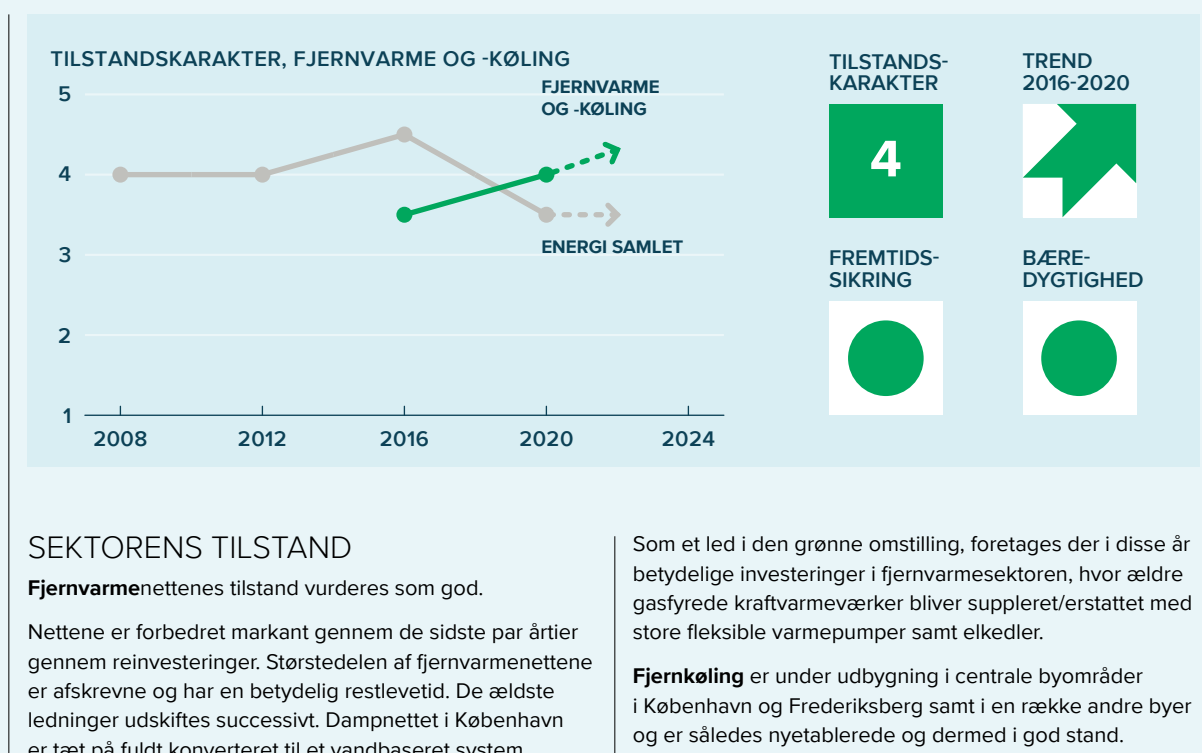
Desuden er der behov for en opgradering af transmissionsnettet for at kunne indpasse elproduktionen fra vindmøllerne i nettet.

### Sociale aspekter

Der er stadig en større andel olieopvarmede bygninger i Danmark, primært beliggende i landområderne. Her har forbrugerne vanskeligt ved at skifte til eksempelvis varmepumper, idet det kan være besværligt for bygnings-ejerne at opnå finansiering. Forbrugernes økonomi afhænger af adgang til billig opvarmning.

Ved at øge muligheden for handel med el med udlandet, vil det være muligt at undgå at stoppe vindmøller. Eksport af el til udlandet skal dog ses i sammenhæng med indenlandsk anvendelse i varmepumper og køle-maskiner. Lavere omkostninger for den grønne omstilling vil komme alle forbrugere til gavn.

# FJERNVARME OG -KØLING (TERMISK ENERGI)



## PERIODEN 2016-2020

På produktionssiden er der gennem de senere år set gennembrud i forhold til solbaseret varmeproduktion.

De decentrale kraftvarmeværker suppleres med varmepumper og elkedler. Derved kan værkerne producere al varmen fra de tre enheder og regulere +/- 10 MW inden for få timer. Det fungerer allerede i dag på flere værker, nogle i kombination med 20-50 % solvarme og store lagre.

Ved udgangen af 2018 bortfaldt kapacitetsbetalingen for de decentrale gasfyrede kraftvarmeværker. Betalingen blev indført en årrække tilbage for at kompensere værkerne ved overgang fra fast betaling til markedspriser

for el. Betalingen var indrettet således, at værkerne blev kompenseret ved lave priser i elmarkedet. Flere kraftvarmeværker har annonceret, at de ønsker at nedlægge værkerne som følge af bortfald af betalingen. Dette kan på længere sigt blive en udfordring for elsystemet.

For at være i stand til at udnytte den stigende elproduktion fra vedvarende energikilder indenlandsk og bidrage til elektrificering af varmesektoren, har Folketinget reduceret afgiften på el til varme. Dette medfører en markant forbedring af økonomien for varmepumper, set i relation til konkurrerende teknologier som eksempelvis biomassekedler.







Udbygning af fjernkøling fortsætter i centrum af København og i mange små klynger for at udnytte synergien ved storskalafordele, samtidighed og lagre. I de fleste køleanlæg udnyttes synergien med fjernvarmen, bl.a. ved at inddrage andre energikilder som røggaskondensering, spildevand, datacentre, vand og luft. Hvor det er muligt, suppleres den fælles varmepumpe med grundvandskøling (Aquifer Thermal Energy Storage – ATES)

I de seneste år har kommunerne genoptaget arbejdet med varmeplanlægningen i samarbejde med de lokale fjernvarmeselskaber, og mange selskaber har udarbejdet udbygningsplaner, som redegør for selskabernes muligheder for at gennemføre projektforslag, der både er bruger- og samfundsøkonomisk fordelagtige.

Behovet for et integreret energisystem og en stærkt stigende andel af vindenergi har sat ekstra fokus på fjernkølingen. Analyser, udført af Rambøll og Aalborg Universitet for Dansk Fjernvarme, viser, at fjernkølingen vil få en vigtig rolle i symbiose med fjernvarmen og bidrage til det smarte energisystem, der kan integrere den fluktuerende vindenergi. Ud over storskalafordele og kølelagring har fjernkølingen flere synergier med fjernvarmen, herunder fælles varmepumper og ATES-anlæg (sæsonvarme- og kølelager i grundvandet og samproduktion af varme og køl med en varmepumpe). Analysen viser, at der er et kølebehov i Danmark på omkring 9.000 GWh, og at omkring halvdelen med fordel vil kunne forsynes med fjernkøling fordelt på ca. 600 fjernkøleklynger. Der er anno 2020 omkring 13 fjernkølesystemer i Danmark, herunder to anlæg i Københavns Kommune, og der er anlæg, inkl. forsyningsledninger, etableret henholdsvis på DTU og i Københavns Lufthavn i Kastrup.

## POLITISKE INITIATIVER I PERIODEN

Med Energifahtalen af d. 29. juni 2018 blev der initieret en analyse af tariffærne for transport af el med henblik på at understøtte en effektiv brug af elnettet og for at styrke den klimavenlige elektrificering af samfundet. Energi-, Forsynings- og Klimaministeriet er ansvarlige for at udarbejde analysen, der forventes færdig i 2020.

Som led i energireformen er der ikke længere tilslutningspligt til ny bebyggelse, ligesom det heller ikke længere er muligt at fastholde kunder på fjernvarme. Dette er en bekymring hos fjernvarmeselskaberne, der frygter øgede finansieringsudgifter for øvrige kunder.

I 2017 blev der indgået en politisk aftale om økonomisk regulering af fjernvarmesektoren, herunder en model, hvor fjernvarmeforsyningerne fremadrettet får indtægtsrammer, som udgør et samlet loft for, hvor meget virksomhederne kan opkræve i takster hos forbrugeren. Indtægtsrammeregulering kan være nødvendigt, hvis der kommer private ejere, men kan virke som en administrativ unødvendig byrde for nogle selskaber med lokalt forankret ejerskab.

I marts 2019 blev der indgået en aftale om at fremme brugen af overskudsvarme. Intentionen med aftalen var at forenkle reglerne og opnå lavere afgifter. Der er fokus på at udnytte varme fra store datacentre, hvorfor varmeudnyttelse inddrages i beslutningsgrundlaget for lokalisering.

## FORVENTNING TIL FREMTIDIG UDVIKLING

Fjernvarmen udnytter overskudsvarme fra affaldsvarme, kraftvarme, industri samt biomasse og andre vedvarende energikilder, herunder vindenergi. På lidt længere sigt kan fjernvarmen aftage varmen fra produktion af elektrofuels, både fra produktionen af CO<sub>2</sub> fra røggassen fra affaldsforbrændingsanlæg og biomassekraftvarme og fra elektrolysen. Fjernvarmen kan få stigende betydning for at integrere den fluktuerende el fra sol og vind med elkedler, store afbrydelige varmepumper og kraftvarme.

På sigt må der forventes en betydelig udbygning med varmepumper og elkedler. Endvidere er der interesse for store dampvarmelagre, som giver mulighed for at øge andelen af solvarme og vindenergi via varmepumper/elpatroner samt bidrage til at lagre varme fra elkedler og varmepumper i perioder med billig overskydende el og fra kraftvarmeproduktion i perioder med dyr el. Samtidig giver dampvarmelagrene mulighed for, at varmen kan gemmes fra sommer til efterårs- og vinterperioden og dermed fortrænge fossil varmeproduktion.

Gennem de senere år har der været stigende fokus på samproduktion af varme og køling i store effektive varmepumper/kølemaskiner. Gennem eksempelvis at udnytte jordens evne til at lagre energi (eksempelvis ved ATES) kan overskudsvarme fra køleproduktionen i et vist omfang lagres til vinterperioden for dermed at kunne fortrænge fossilbaseret og spidslastvarmeproduktion.

Der er indikationer på, at geotermisk varme er ved at få et gennembrud i Danmark. Der har været stilstand i en årrække efter den fejlramte boring i Kvols ved Viborg i 2012. To nye selskaber har set dagens lys: Geotermisk Operatørselskab (GEOOP) og AP Møller Holding. Der er bl.a. forhandlinger om geotermisk varme i Aarhus og Aalborg.

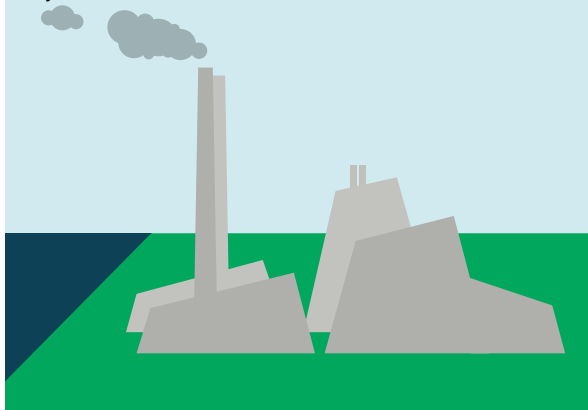
Hele opvarmningssektoren kan effektiviseres yderligere ved at forbedre samspillet mellem fjernvarmens og forbrugernes anlæg ud fra et helhedshensyn med omkostningseffektive besparelser, herunder lavere returtemperatur.

Det forventes, at problemerne med overskydende elproduktion fra vindkraft efterhånden bliver tydeligere. Fjernvarmen og de tilhørende varmelagre vil kunne opsamle og lagre overskudsvarme fra kraftvarmeverkerne og overskudsel fra vindmøllerne – alt afhængig af situationen i det nordeuropæiske elmarked.



## FAKTA

Fjernvarmesektoren er med en fordobling siden 1979 blevet den dominerende opvarmningsform i byerne, ofte med **90-99 % tilslutning** i de fjernvarmeforsynde områder. **70 % af alt nyt byggeri** tilsluttes fjernvarmen.



Desuden vil fjernvarmen skulle opsamle og lagre lavtemperaturvarme fra industrien og store solvarmeanlæg. Olie- og gasfyrede spidslastanlæg vil blive afløst af biomassefyrede kedler i kombination med varmelagre.

Fjernkøling og kølelagre vil tilsvarende være i stand til at flytte en betydelig del af elforbruget til perioder med lave priser og udnytte mere frikøling.

Power-to-X-anlæg (P2X) er en fælles angivelse for teknologier, der kan omdanne overskydende el til en række forskellige brændsler ud fra produktion af brint ved elektrolyse. P2X bliver betragtet som en nøgleteknologi for den tunge trafik, for skibs- og flytrafikken og for den del af industrien, der har behov for høje temperaturer i processen og derfor er nødt til at fortsætte med forbrænding. Teknologierne er under stadig udvikling, men flere pilotprojekter ligger som forslag. Bl.a. har Ørsted for nylig foreslået at anlægge en kunstig ø for vindenergi ud for Bornholm, der på sigt kan bane vejen for produktion af brint. Endvidere har Shell planer om en brintfabrik ved Fredericia.

Samfundsøkonomien bruges til at regulere fjernvarmen ved decentrale beslutninger i selskaber og kommuner, mens den for øvrige sektorer bruges til at regulere de overordnede energipolitiske tiltag.

## Klimatilpasning

Der eksisterer ikke nogen samlet oversigt over fjernvarmeselskaber, der har risiko for at blive oversvømmet. En mulighed, som umiddelbart ikke lader til at være udbredt, er, at kommunerne i samarbejde med de lokale forsyningsselskaber kortlægger risici for tekniske anlæg i forbindelse med oversvømmelser.

Overordnet set, er det ikke vurderingen, at der vil være udfordringer for fjernvarme- og fjernkøleledninger i jord. Derimod kan der være udfordringer for pumper, anlæg mv., og herunder specielt de elektriske anlæg. Oversvømmelse kan ramme fjernvarmeproduktionsanlæg, herunder primære anlæg samt spids- og reservelastcentraler for fjernvarme. Fjernkølerør kan i kortere perioder godt være oversvømmede pga. stigende vandstande.

## VÆSENTLIGE BESLUTTEDE INITIATIVER

Blandt markante fjernvarmeprojekter kan nævnes:

- Tårnby Forsynings fjernvarme etablerer fjernkøling og udnytter varmen herfra i fjernvarmesystemet. Varmepumperne kan endvidere benytte spildevand som kilde, når der er ledig kølekapacitet, og når det er optimalt i forhold til elprisen og prisen på varmen i det stor-københavnske fjernvarmenet. Varmepumpen bliver suppleret med grundvandskøling, så den effektive samproduktion af varme og køl flyttes fra sommer til vinter. Der er tilsluttet lagertank for varme og køling, og energisystemet kan således integrere maksimalt vedvarende energi fra vindmøller mv.
- Efter stort politisk fokus og flere afgiftsreduktioner er der nu meget stort fokus fra fjernvarmeværkerne på at supplere de gasfyrede kraftvarmeværker og gaskedler med varmepumper.
- Der er stigende fokus på at udnytte varmen fra store datacentre. I Odense bliver overskudsvarmen fra Facebook udnyttet i Fjernvarme Fyns fjernvarmenet.
- Horsens Fjernvarme øger tilslutningen fra ca. 50 % til ca. 100 % i disse år med fjernvarme baseret på affald og flis.
- ARC (Amager Ressource Center) har idriftsat et nyt, meget effektivt og fleksibelt affaldskraftvarmeanlæg, som kan reagere på elprisen.
- HOFOR har etableret et effektivt biomassebaseret kraftvarmeværk AMV4, der udnytter flis og affaldstræ og ligeledes er i stand til at reagere på elprisen.



## BÆREDYGTIGHED – FJERNVARME OG -KØLING (TERMISK ENERGI)

### Miljømæssige aspekter

For at nå målet til de lavest mulige omkostninger, skal der tænkes på tværs af sektorer. Et godt eksempel herpå er P2X-teknologien, der baner vejen for løsninger i flere sektorer (energi, transport og industri).

Udviklingen frem mod CO<sub>2</sub>-neutralitet skal ske for de mindst mulige omkostninger for samfundet. Derfor skal der fokuseres på at maksimere integrationen af den vedvarende energi (smart energy systems) samt at udnytte ressourcer på tværs af sektorer.

Fjernvarme og fjernkøling, inkl. de termiske lagre, kan bidrage til integrationen mellem systemerne på en omkostningseffektiv måde. Elpriserne er den væsentligste indikator for mængden af vedvarende energi i elsystemet, og varmepumper/kølemaskiner udnytter den vedvarende energi og er stoppet, når den vedvarende energiproduktion er begrænset.

### Økonomiske aspekter

De enkelte kommuner godkender projekter for fjernvarme, og en godkendelse er betinget af krav om samfunds-, selskabs- og brugerøkonomi. Kommunerne kan således ikke godkende et projekt, såfremt det er dyrere end alternativene. Et projektforslag skal endvidere sendes til udtalelse hos relevante interessenter i projektet. Herved kan eventuelle unøjagtigheder i forudsætninger mv. drøftes, inden kommunen endeligt godkender projektforslaget.

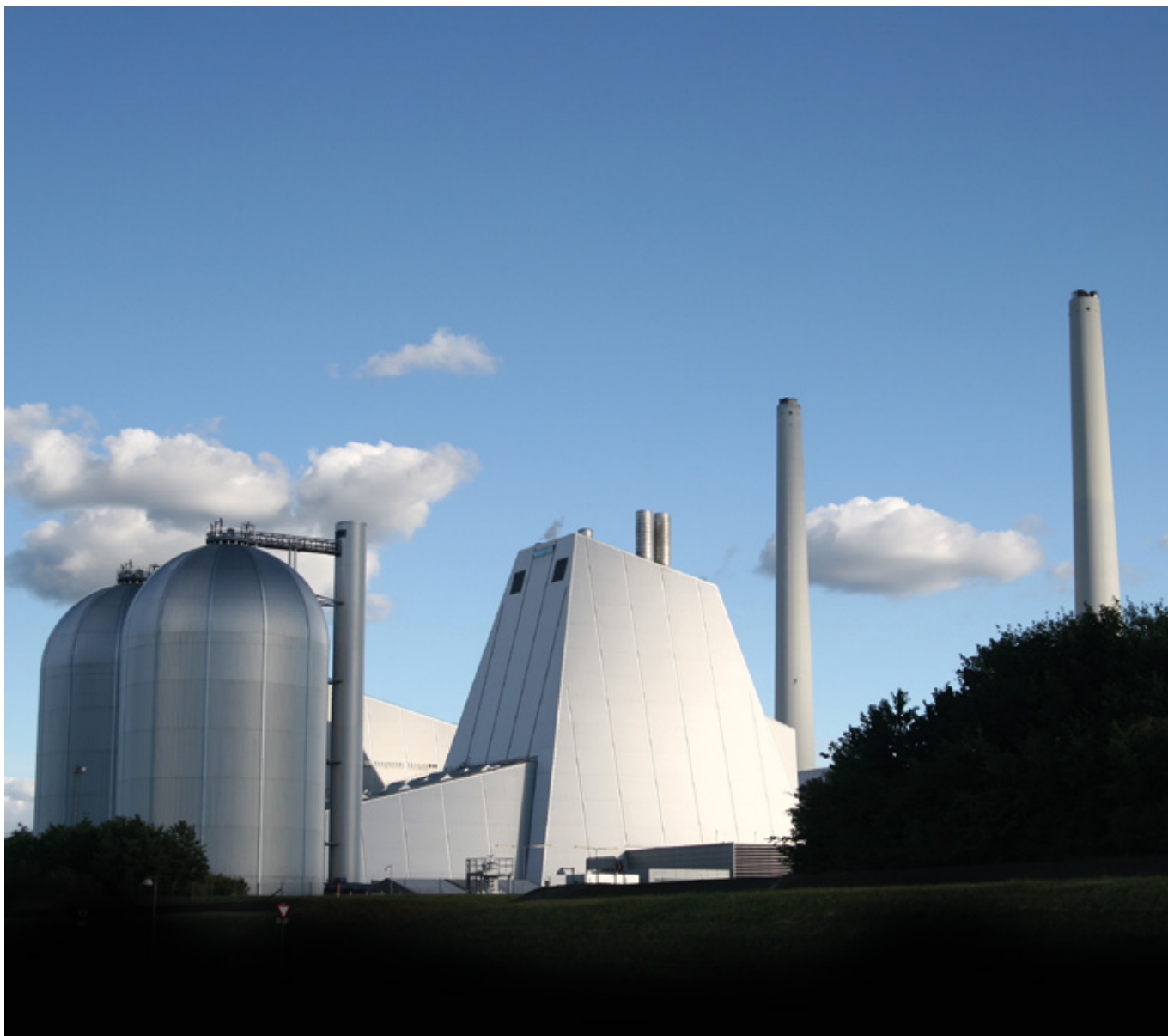
De termiske lagre i fjernvarme- og fjernkølesystemerne bidrager til samspillet med elsystemet, således at lagrene oplades, når elpriserne er lave. Ved høje elpriser stoppes varmepumperne. Lagrene øger integrationen i elsystemet og medfører et mindre samfundsøkonomisk spild ved alternativt at stoppe vindmøller eller eksportere el til udlandet til meget lave priser.

### Sociale aspekter

Den lavere varmetæthed uden for byområder medfører, at omkostninger til etablering af fjernvarme vil være højere. Dette vil influere på varmekundernes økonomi. Brugere vil dog altid være beskyttet af Varmeforsyningsloven, og Kommunen kan således ikke godkende projekter, der øger omkostningerne for brugerne. På lang sigt vil Varmeforsyningsloven således sikre brugerne de laveste omkostninger.

Skal fjernvarmen, eksempelvis forsynet med biomasse eller varmepumper, konkurrere med olieopvarmede boliger, kan betalingsvilligheden for brugerne være højere, eftersom olie er et dyrere brændsel. Olieopvarmede boliger er ofte placeret i landområderne, hvor brugere kan have mere begrænsede muligheder for at optage lån. I givet fald vil det være nødvendigt, at der kan findes en landsdækkende og permanent finansieringsordning for brugerne, eller at investeringer i anlæg finansieres af fjernvarmeselskabet og efterfølgende tilbagebetales, eventuelt over varmeprisen.





### OM FJERNVARME OG -KØLINGSSEKTOREN

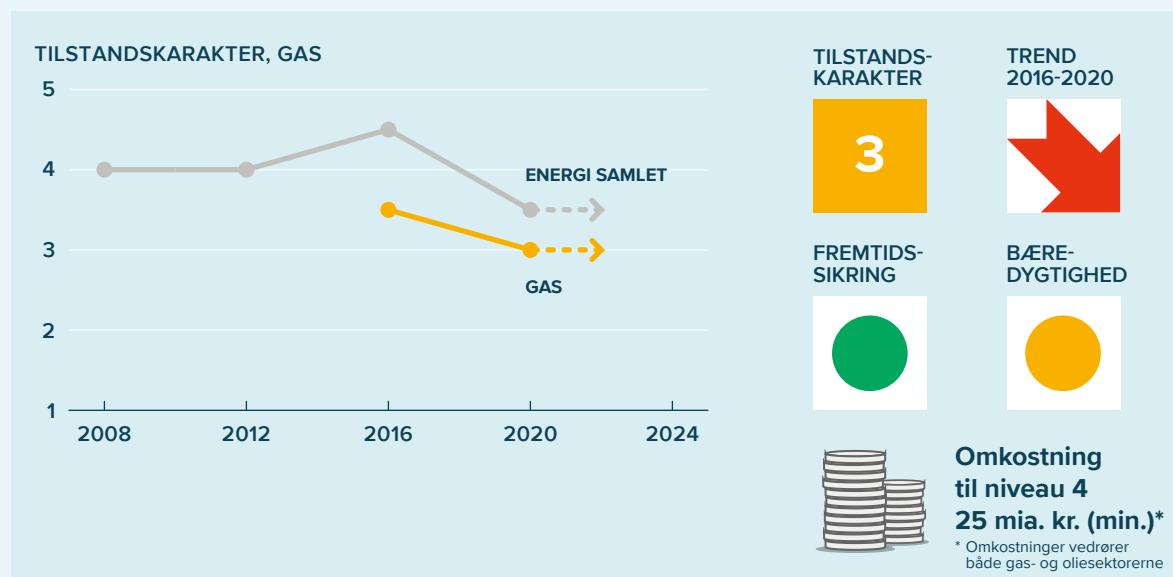
Fjernvarmesektoren er med en fordobling siden 1979 blevet den dominerende opvarmningsform i byerne – ofte med 90-99 % tilslutning i de fjernvarmeforsynede områder. 70 % af alt nyt byggeri tilsluttes fjernvarmen.

Det er vanskeligere at tilslutte den resterende bygningsmasse. Produktionsanlæg for fjernvarmen bliver i disse år suppleret med store varmepumper, og der sker således betydelige investeringer i sektoren.

De fleste fjernvarmenet ejes af forbrugerne eller af kommunerne på forbrugernes vegne.



# GAS



## GASSEKTORENS TILSTAND

Tyrafeltet er under genopbygning og vil herefter være et moderne gasfelt, der kan være centret for fremtidig udbygning. På grund af genopbygningen er produktionen fra Nordsøen meget lille i perioden 2019-2022, hvilket betyder, at Danmark bliver afhængig af import fra Tyskland. Gassektoren er derfor udfordret med hensyn til forsynings-sikkerhed i denne periode.

Nordsøgastransmissionsrørledningerne er stadig ejet af Ørsted, og det forventede salg til Energinet er endnu ikke sket. Den manglende afklaring om ejerskabet kan betyde udskudte beslutninger om vedligehold og reinvesterings.

Biogas har fået sit gennembrud, og mange store anlæg er etableret. Forbruget af biogas overstiger nu 10 % af det samlede gasforbrug, med en fortsat stigende tendens. Danmark har en førende position i Europa med anvendelse af biogas.

Gaslagrene viser deres berettigelse, bl.a. under nedlukning af Nordsøproduktionen i kortere perioder, hvor lagrene leverede mere gas end det samlede danske forbrug.

I forbindelse med genopbygningen af Tyrafeltet vil der kun være begrænset forsyning fra Nordsøen fra medio 2019 til 2022. I den periode vil hovedparten af forsyningen ske fra Tyskland med gaslagrene i en nøglerolle.

Gasdistributionsselskaberne er alle solgt til Energinet og et nyt integreret gasdistributionsselskab, Evida, er etableret i 2019. Der sker stadig en lille nettostigning i antallet af naturgaskunder som følge af olie til gas-omstilling. Dette er på trods af, at visse naturgasområder bliver konverteret til fjernvarme. På længere sigt skal der findes andre løsninger.

Naturgasledninger har meget lang teknisk levetid. Naturgasinfrastrukturen med transmission, distribution og to store lagre er således stadig i særdeles god stand. Derved vil infrastrukturen fortsat kunne udnyttes uden væsentlige omkostninger med en gradvis overgang til mere og mere biogas gennem opgradering.

På kort sigt er det en mulighed at få naturgas samt evt. biogas ind i transportsektoren og fortrænge olie via LNG. Dog er elkøretøjer, og på længere sigt også elektrofuels, konkurrenter til LNG.



## PERIODEN 2016-2020

Planlægning af genopbygningen af Tyrafeltet har været en væsentlig aktivitet i perioden. Hejreanlægget i Fredericia blev lagt i mølpose på grund af den manglende afklaring på udbygningen af Hejrefeltet. Muligheden for at producere skifergas blev undersøgt af Total, men blev opgivet, da prøveboringer ikke gav tilstrækkelige positive resultater. Herefter er det politisk besluttet at stoppe efterforskning af olie og gas på land og i de indre danske farvande.

Der er sket store ændringer af ejerskab til Nordsøkoncessioner og -aktiver. Total købte Mærsk Oil og Chevron, mens Noreco købte Shells aktiviteter.

Gasforbruget har stort set været stagnerende i de seneste fem år på et niveau på 3 mia. m<sup>3</sup> om året, med store sæsonudsving, da hovedparten af gassen anvendes til opvarmning. Herudover er der transit af gas til Sverige på op til 1 mia. m<sup>3</sup>.

Investeringer i biogasanlæg og tilslutning af disse til gastransmissions- eller distributionssystemerne har været hovedaktiviteten i gassektoren. Dette har bragt Danmark i en international førerposition på dette felt.

Det blev besluttet at etablere Baltic Pipe-forbindelsen fra Norge via Danmark til Polen. Modning af dette projekt har været en hovedaktivitet for Energinet og Gaz-system fra Polen. Projektet omfatter en offshore rørledning fra Europipe II til Nybro, etablering af nye rørledninger fra Egtved til Storebælt og fra Storebælt til Faxeområdet og en offshore rørledning herfra til Polen samt en kompressorstation på Sjælland.

## FORVENTNING TIL FREMTIDIG UDVIKLING

Tyrafeltet forventes at blive taget i anvendelse igen i 2022, hvilket også vil give mulighed for opbygning af andre mindre felter i Nordsøen. Der er stadig meget betydelige naturgasreserver i den danske del af Nordsøen, men felterne er enten små eller vanskelige med højt tryk og høje temperaturer, som gør dem dyre at udbygge. Det er derfor afgørende at kunne udnytte den eksisterende infrastruktur for at reducere de samlede omkostninger. Ottende udbudsrunde for nye koncessioner pågår, men der er rejst spørgsmål om sammenhængen mellem klima og produktion af olie og gas, hvilket skaber uvished om tildelingen af nye koncessioner.

Baltic Pipe – gastransmission fra Norge via Danmark til Polen – er besluttet og under udførelse med forventet ibrugtagning i 2022. Hermed får Danmark adgang til naturgasforsyning fra såvel Norge som Polen (LNG og russisk gas)

Den grønne omstilling af gas fortsætter med øget produktion af biogas. Naturgassen kan i et vist omfang blandes brint, men det er endnu ikke fuldt afklaret, i hvilket omfang dette er den optimale løsning.

En række pilotprojekter med fremstilling af metan fra elektricitet bliver initieret i disse år med mulighed for en hurtigere opskalering end hidtil antaget, hvorved udfasningen af den fossile naturgas muligvis kan fremskyndes. Økonomien er dog stadig usikker, og der udestår analyser. Erfaringer fra pilotprojekterne kan bl.a. anvendes til at afklare økonomien, og hvorvidt dette er en farbar vej.



## FAKTA

### BIOGAS





Som del af energiaftalen i 2018 er det aftalt at udarbejde en gasstrategi med fokus på, hvordan den danske gasinfrastruktur fortsat kan udnyttes kommercielt, herunder i den grønne omstilling. Strategien vil også omfatte rammevilkår for biogas og andre grønne gasser.

Anvendelsen af naturgas er meget afhængig af prisen på gas i forhold til andre brændsler og priser på CO<sub>2</sub>-kvoter. De seneste års udvikling har vist, at der er store variationer i prisen og dermed konkurrencedygtigheden af gas.

Gaslagrene får en stigende betydning i takt med lukning af kulkraftværker, som også medfører, at der ikke længere er kullagre som backup til elforsyning. Vedvarende energi, vand-, vind-, sol- og bioenergi har store variationer over alle tidsskalaer, hvor kemiske batterier mv. for nuværende kun er realistisk som korttidslagring. Variationer kræver backupsystemer, og her kan gas, herunder anvendelse af gaslagre og evt. bringlagre, være en fleksibel løsning.

Gassektoren vil kunne bidrage til at løse klimaudfordringen inden for transportsektoren (især tung landtransport og søtransport) og vil kunne medvirke til en samfundsøkonomisk fornuftig omstilling fra benzin/diesel til naturgas og biogas frem mod 2030. Dette vil kræve etablering af LNG-tankstationer til den tunge lastbiltrafik og LNG-anlæg til skibstrafikken.

Hybridvarmepumper hos forbrugerne giver mulighed for at kombinere el- og gasforsyning. Fordelen er, at gasdelen kan være i drift, når elmarkedet er presset. Varmepumpen er således afbrydelig. Naturgassen bliver efterhånden erstattet af vedvarende energi-brændsler. Udbredelsen af hybridvarmepumper er p.t. begrænset, bl.a. på grund af høje priser, der afspejler, at markedet for sådanne anlæg endnu er umodent.

### Klimatilpasning

Med hensyn til den fysiske påvirkning på infrastrukturen er der meget begrænset påvirkning. I enkelte tilfælde kan øget nedbør og reetablering af søer mv. betyde, at der bliver behov for at stabilisere rørledninger.

Havvandsstigninger på grund af klimaforandringerne har hidtil været ca. 10 cm, og de forventede stigninger er stadig meget små i forhold til andre forhold, som nedsækning af havbunden på grund af olie- og gasproduktion, hvilket er årsagen til behovet for genopbygning af Tyrafeltet, der kan være flere meter.

### VÆSENTLIGE BESLUTTEDE INITIATIVER

Baltic Pipe – gastransmission fra Norge via Danmark til Polen – er besluttet og under udførelse med forventet ibrugtagning i 2022. Hermed får Danmark adgang til naturgasforsyning fra såvel Norge som Polen (LNG og russisk gas).

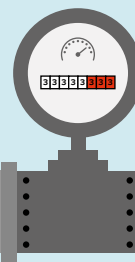
Den grønne omstilling af gas fortsætter med øget produktion af biogas. Det forventes også, at naturgas-systemet vil bruges til brint i et vist omfang, som der endnu arbejdes på at få klarlagt.

### FAKTA

Gasforbruget er faldet med ca.

**3 mia. m<sup>3</sup>**

om året de seneste fem år.





## BÆREDYGTIGHED – GAS

### Økonomiske aspekter

Naturgassektoren i Danmark blev udbygget baseret på produktion i Nordsøen, hvilket har bidraget til økonomisk aktivitet og indtægter for samfundet. Naturgassen anvendes til el- og varmeproduktion og industriformål, mens der endnu kun er en meget begrænset anvendelse til transportformål. Fordelen ved naturgas fremfor olie er den meget lavere pris og den renere forbrænding. Ved en kombination af gas- og elforsyning i hybridløsninger er det muligt at udnytte fordelen af den meget høje kapacitet i gassystemet og dermed undgå store investeringer i eldistribution. Naturgassen erstattes på sigt af vedvarende energi-brændsler.

### Miljømæssige & sociale aspekter

Naturgassen kan lagres i underjordiske gaslagre, hvilket er grunden til, at naturgas hos slutforbrugerne har langt større sæsonvariationer end olie og elektricitet. I Europa og USA sker der for tiden et skifte fra anvendelse af kul til naturgas i elproduktionen, hvilket har medvirket til et faldende CO<sub>2</sub>-udslip.

Naturgas kan i fremtiden i højere grad anvendes i transportsektoren, men skal som brændsel udfases frem mod 2050. Nettet kan dog stadig bruges til andre anvendelser. Biogas, og i en vis udstrækning brint, kan transporteres i det eksisterende naturgasnet og dermed medvirke til at reducere klimapåvirkningen af gas, men kan ikke dække det nuværende behov. Derfor skal der bruges mindre gas i fremtiden end i dag.

De danske gasfelter har, til trods for at de er relativt energieffektive, et stort forbrug af naturgas til komprimering af naturgassen. Ved at samtænke offshore kompression med anvendelse af den nye kompressorstation i Jylland, vil det være muligt at reducere gasforbruget. Det er også muligt, som det er sket i Norge, at elektrificere gasproduktion. Dette kan enten ske ved forsyning fra land eller fra offshore vindmøller.

Gasfelter kan ligesom andre strukturer anvendes til injektion af CO<sub>2</sub> som del af CCS-løsninger. Når gasforsyningen afsluttes, vil det muligvis være en løsning at anvende gasinfrastruktur til transport og injektion af CO<sub>2</sub>.

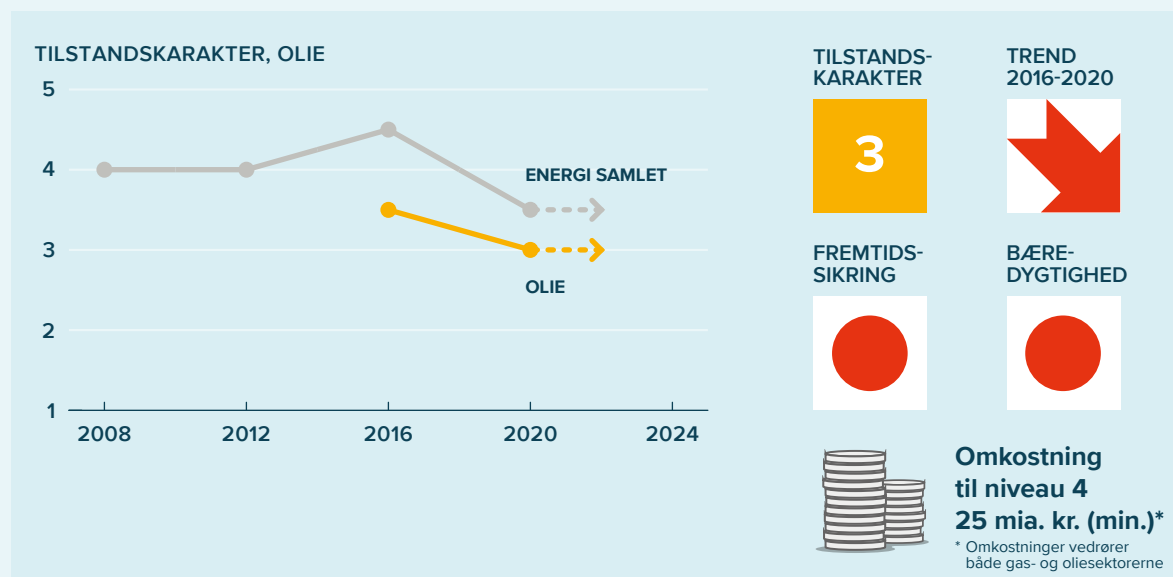
Naturgas er således bæredygtig i forhold til økonomiske og sociale forhold og forholdsvis bæredygtig i forhold til klima og lokale miljøforhold. Målet om afvikling af naturgassen skal dog være in mente.

Fossile brændsler i transportsektoren skal udfases helt frem mod 2050. Naturgas via LNG vil på kort sigt være en mulighed i transportsektoren for de tunge køretøjer samt skibstrafikken. Naturgassen bliver efterhånden erstattet af biogas og vedvarende energi-brændsler frem mod 2050. Naturgas vil være mindre interessant for personkøretøjer, eftersom elbiler bliver de dominerende.

Biogas og brint er bæredygtigt i forhold til klima, men mindre bæredygtigt med hensyn til økonomiske og sociale forhold på grund af de højere omkostninger.



# OLIE



## OLIESEKTORENS TILSTAND

Olieproduktionen i Nordsøen er faldende, og der er behov for nye investeringer, hvis indvindingsgraden skal øges. I forbindelse med nedlukningen af Tyrafeltet fra 2019 til 2022 vil der være en vis reduktion af olieproduktionen, som nu er under 100.000 tønder om dagen.

Olierørledningen fra Nordsøen til Fredericia er stadig hovedforsyningen til Danmark. Det var forventet, at Energinet ville overtage denne fra Ørsted, men det er endnu ikke sket. Dette kan skabe usikkerhed med hensyn til fremtidige vedligehold og reinvesteringer.

Herudover er der to raffinaderier samt olieterminaler, der bruges til lagring mv. og olierørledninger mellem visse terminaler. Raffinaderierne er gamle og små set med internationale briller. Det er muligt at gøre raffinaderierne

mere energieffektive, som bl.a. ved forslaget om etablering af brintproduktion baseret på elektricitet. På sigt kan raffinaderierne videreudbygges til vedvarende energi-brændsler gennem brug af bioenergi og P2X.

Olieforbruget er igen svagt stigende, specielt for diesel og flybrændstof. Det samlede olieforbrug er ca. 125.000 tønder om dagen, og Danmark er således ikke længere selvforsynende med olie. Det stigende olieforbrug er udtryk for den økonomiske vækst. Olie er stadig den mest fleksible energiform, specielt i transportsektoren, men får stigende konkurrence fra elkøretøjer og på længere sigt også fra elektrofuels.

Nye krav til emissioner fra skibsbrændstof (bunker) bliver indført 1. januar 2020. Det er stadig uklart, hvordan dette vil slå igennem i oliemarkedet.

## PERIODEN 2016-2020

Planlægning af genopbygningen af Tyrafeltet har været en væsentlig aktivitet i perioden. Ravnfeltet blev idriftsat som det seneste danske oliefelt. Hejrefeltets udbygning blev udsat, da den tidligere udbygningsplan blev opgivet. Det betød at Hejreanlægget i Fredericia blev lagt i mølposen på grund af den manglende afklaring på udbygningen. Flere anlæg i Nordsøen forventes afviklet i fremtiden.

Olieproduktionen er faldende og faldt i perioden med ca. 30 % og er nu på et niveau på ca. 100.000 tønder om dagen.

Syvende konsessionsrunde om ansøgning om tilladelse til nye olie- og gaskoncessioner i Nordsøen resulterede i tildeling af en række nye licenser, og Energistyrelsen publicerede i 2017 en "Olie og gasstrategi for Nordsøen".

Der er sket store ændringer af ejerskab til Nordsøkoncessioner og aktiver. Total købte Mærsk Oil og Chevron, mens Noreco købte Shells aktiviteter.





Shell Raffinaderiet var sat til salg, men salget blev opgivet, og Shell fortsætter operationen. Der er planer om at gøre raffinaderiet mere energioptimalt ved produktion af brint fra elektricitet.

## FORVENTNING TIL FREMTIDIG UDVIKLING

Tyrafeltet forventes at blive taget i anvendelse igen i 2022, hvilket også vil give mulighed for opbygning af andre mindre felter i Nordsøen. Hejrefeltet udgør den største mulighed for øget produktion, men det er endnu ikke besluttet, om eller hvordan dette felt skal udbygges. En række andre felter, bl.a. Solsort, vurderes også udbygget, men der er endnu ikke truffet nogen endelig beslutning.

Ottende runde for tildeling af nye koncessioner er i gang, men en endelig beslutning afventer en politisk afklaring. Det drøftes bl.a., om der er en sammenhæng mellem Danmarks olieproduktion og klimamålsætningerne. Den manglende afklaring af koncessionsrunden medfører stigende usikkerhed inden for erhvervet og dets fremtidige rolle.

Den danske olieproduktion er en af de mest energi-optimale med lavere energiforbrug end i de fleste andre lande. Der er yderligere muligheder for at effektivisere produktionen ved elektrificering, enten fra elforsyning fra land eller fra offshore vindmøller.

Raffinaderierne skal tilpasses nye miljøstandarder og mere tidssvarende oledistribution. I 2019 blev det oplyst, at Shell sammen med partnere overvejer at etablere brintproduktion fra elektricitet på raffinaderiet i Fredericia.

Olieforbruget vil være stagnerende grundet stærkt faldende forbrug af olie til opvarmning og med øget vægt på indpasning af el, naturgas (CNG, LNG), biogas og biobrændstoffer i transportsektoren. Men selv med 1 mio. elbiler i 2030 vil de flydende brændsler stadig være dominerende i transportsektoren. Øget iblanding af biobrændsler vil i 2020'erne blive brugt til at opnå de kortsigtede målsætninger om 70 % reduktion af udledningen af drivhusgasser i 2030.

Biobrændsler forventes også at få større betydning i fremtiden. Ligeledes forventes P2X-anlæg at blive etableret for at kunne producere flydende brændsler til skibsfarten og luftfarten, som med nutidens teknologi vil være vanskelige at elektrificere. Mærsk Line har meldt

## FAKTA

Olieproduktionen er faldende og faldt i perioden 2016-2020 med ca. **30 %** og er nu på et niveau på ca. **100.000 tønder** om dagen.



ud, at ethanol, metanol og ammoniak er de bedste kandidater for fremtidige brændsler, der skal erstatte olie i skibstrafikken.

Etablering af nye anlæg til fremstilling af flydende brændsler baseret på biobrændsler eller elektricitet forventes at blive en hovedaktivitet. Udfordringen er opskalering af produktion fra pilotanlæg til kommercielle anlæg. Hvor man tidligere forventede, at disse anlæg skulle etableres efter 2030, skønnes det nu, at det vil ske i 2020-erne bl.a. på grund af efterspørgslen fra flyselskaberne. Danmark har en god placering for etablering af P2X-anlæg på grund af tilgang af vind- og vandkraft.

## VÆSENTLIGE BESLUTTEDE INITIATIVER

Tyrafeltet forventes at blive taget i anvendelse igen i 2022, hvilket også vil give mulighed for opbygning af andre mindre felter i Nordsøen. Hejrefeltet udgør den største mulighed for øget produktion, men det er endnu ikke besluttet, om eller hvordan dette felt skal udbygges. En række andre felter, bl.a. Solsort, vurderes også udbygget, men der er endnu ikke truffet endelig beslutning.





## BÆREDYGTIGHED – OLIE

### Økonomiske aspekter

Olie har været det dominerende brændsel i Danmark i mange år og udgør stadigvæk grundlaget for store dele af samfundet. Olieforbruget er skiftet fra brug af el- og varmeproduktion til specielt transport- og industriformål. Indtil nye energiformer er udviklet, udgør olie grundlaget for mobilitet (til lands og til søs), landbrug og hermed fødevareproduktion og dele af industrien. Danmark har haft en stor olieproduktion, og selv om denne er faldende, udgør olieproduktion stadig en stor indtægtskilde og er grundlag for leverandørindustrien.

### Miljømæssige aspekter

Olie er den væsentligste kilde til Danmarks CO<sub>2</sub>-udslip, hvilket sammen med lokale miljøpåvirkninger er de væsentligste problemer med hensyn til bæredygtighed. Oliefelterne vil på sigt kunne anvendes til lagring af CO<sub>2</sub> ved CCS-projekter, men der er også andre muligheder for lagring af CO<sub>2</sub>. Transportsektoren er i de senere år blevet mindre forurenende på grund af EU's nye krav til emissioner. Fra 2020 indføres EU's nye krav til CO<sub>2</sub>-emissioner fra bilindustrien.

### Sociale aspekter

Der eksisterer stadig et betydeligt antal boliger, der er opvarmet med olie. Boligerne er primært beliggende i landområderne, hvor det er den del af befolkningen, der har vanskeligst ved at få finansieret en omstilling til alternativer til olien.

Olie har desuden en række negative konsekvenser for folkesundheden i form af luftforurening, herunder kvælstofforurening, partikeludledning og svovl fra bl.a. skibstransport. En analyse fra Nationalt Center for Miljø og Energi ved Aarhus Universitet fra 2014 estimerer det årlige præmature dødstal som følge af luftforurening til ca. 2.300 danskere i 2020. Olie er en af kilderne til denne luftforurening, men ikke den eneste.







## OM ANALYSEN – ENERGI

PhD, Fuel cells and electrolyzers in future energy systems, Brian Vad Mathiesen  
Aalborg Universitet

State of the Nation 2020 giver et væsentligt bidrag til at skabe et overblik over de udfordringer, vi har. Dog synes afsnittet vedr. olie og gas ikke at forholde sig til de målsætninger, der er, vedr. udfasning af disse frem mod 2050, hvilket kan skabe væsentlige økonomiske udfordringer for sektorerne.

## OM ENERGISEKTOREN

Energisektoren omfatter:

### El

- Transmissionsnet
- Udlandsforbindelser
- Distributionsnet
- Produktionsanlæg

### Fjernvarme og køling

- Transmissionsnet
- Distributionsnet vand
- Dampnet
- Varmelagre
- Fjernkølingsnet
- Produktionsanlæg
- Kølelagre

### Naturgas

- Transmissionsnet
- Behandlingsanlæg
- Udlandsforbindelser
- Lagre
- Distributionsnet
- Bygasnet
- Biogasnet
- Biogasanlæg, inkl. opgradering

### Olie

- Raffinaderier
- Lagre
- Rørledninger
- Distributionssystem
- Indvindingsanlæg



## BÆREDYGTIGHED – ENERGI

### EU-målsætninger

For at bremse den globale opvarmning har EU følgende målsætninger:

- Mindst 40 % reduktion i drivhusgasser i 2030 i forhold til 1990
- Mindst 32 % vedvarende energi i 2030
- Mindst 32,5 % øgning af energieffektiviteten i 2030 ift. 2020

I november 2019 fremlagde EU-Kommissionen en strategi for EU's klimainsats frem mod 2050. EU-Kommissionen anbefaler EU-klimaneutralitet i 2050.

EU-direktiverne om energi og bygningers energimæssige ydeevne er grundlaget for vores fremtidige lovgivning. Her fokuseres der på, at EU og dermed også Danmark, skal blive mindre afhængig af fossile brændsler på en omkostningseffektiv og dermed samfundsøkonomisk fordelagtig måde. Samfundsøkonomien omfatter alle de økonomiske ressourcer for samfundet, inkl. de miljømæssige omkostninger ved klimagasser og skades-emissioner. Direktivet er opdateret i 2018, bl.a. med tilskyndelse til at renovere bygninger.

I energieffektiviseringsdirektivet fra oktober 2012 er der stort fokus på kraftvarme, fjernvarme og fjernkøling.

Det er bl.a. beskrevet, at "Medlemsstaterne bør foretage en omfattende vurdering af potentialet for højeffektiv kraftvarmeproduktion og fjernvarme og fjernkøling".

Endvidere er det beskrevet, at "Medlemsstaterne bør tilskyndes til indførelse af foranstaltninger og procedurer til fremme af kraftvarmeanlæg med en samlet nominel indfyret termisk effekt på mindre end 20 MW med det formål at tilskynde til decentral elproduktion". I Danmark er disse mål opfyldt i den forstand, at al termisk elproduktion sker på kraftvarmeværker.

Ligeledes nævnes i både direktivet for bygningers energi-effektiviseringsdirektivet og VE-direktivet, at lokale myndigheder bør planlægge for fjernvarme og fjernkøling, hvor det er fordelagtigt.

Helt i tråd med denne henstilling, henstiller bygningsdirektivet, at bygninger udformes som næsten CO<sub>2</sub>-neutrale under hensyn til lokale forhold og muligheden for at overføre vedvarende energi og kraftvarme til bygningerne via fjernvarme og fjernkøling, hvor det er omkostningseffektivt.

## FRI'S ANBEFALINGER – ENERGI

Med udgangspunkt i ovenstående analyse anbefaler FRI, at:

- **Der udarbejdes en national sektorkoblingsstrategi.** Der er behov for en national strategi for sektorkobling, der følger EUs kommende strategi, så der optimeres på kobling og udbygning af infrastruktur for el, fjernvarme og fjernkøling, inklusive overskudsvarme, natur- og biogas, affald og olie. Infrastruktur indbefatter både produktion, transmission, distribution, lagring og forbrug.
- **Afgifts- og tarifysystemet reformeres, så det understøtter opbygningen af et fleksibelt energisystem, hvor man "får mest muligt CO<sub>2</sub>-reduktion for pengene".** Afgifter, tariffer og kvoter skal tænkes sammen med eksisterende og kommende virkemidler i den grønne omstilling.
- **Forskningsmidler dedikeres til udvikling og markedsmodning af P2X-teknologier og disses samspil med resten af energisystemet.** Udnyt Danmarks optimale forhold for P2X ved at målrette forskningsmidler mod integrerede energiløsninger, som omfatter P2X-teknologier og disses samspil med resten af energisystemet. Midlerne gør det samtidig muligt at øge markedsmodningshastigheden for teknologierne.
- **Carbon Capture and Storage (CCS) bringes i spil som løsning på større kraftvarmeværker, affaldsforbrændingsanlæg og biomasseanlæg.** CCS-løsninger prioriteres på disse anlæg for at udnytte potentialet i koblingen til andre sektorer, fx fjernvarme. Carbon Capture i kombination med P2X vil give yderligere muligheder i forhold til kobling til transportsektoren.
- **Elinfrastrukturen udbygges og forstærkes.** En udbygning og forstærkning af elinfrastrukturen skal prioriteres, så den kan imødekomme både den øgede produktion af vedvarende energi, specielt vind, og den øgede elefterspørgsel i de forskellige sektorer. Fleksibelt forbrug og lagermulighederne inden for fjernvarme og gas bør udnyttes maksimalt, så elinfrastrukturen udnyttes optimalt, og der ikke overinvesteres. Eksisterende batteriteknologi kan udnyttes til decentral lagring og dermed aflaste distributionsnettet, så visse investeringer i infrastrukturen kan udskydes eller undgås.
- **Gas- og olieproduktion elektrificeres.** Gas- og olieproduktion bør elektrificeres med en kombination af strøm fra vindmøller og brint, genereret fra P2X. Det vil potentielt betyde en besparelse på mellem 0,5 og 1 mio. ton CO<sub>2</sub> pr. år.





## ANALYSENS GRUNDLAG

Energiaftalen af 29. juni 2018

Energiaftale 2018: Effektiv brug af energi

Wikipedia: "Geotermi i Viborg"

GEOOP: <https://geoop.dk>

Dansk Fjernvarme Geotermi: [www.geotermi.dk](http://www.geotermi.dk)

Berlingske d. 02-12-2019: "Ørsted foreslår kæmpe vindmøllepark ud for Bornholm"

Ingeniøren d. 22-11-2019: "Shell vil bygge Nordens største brintfabrik i Danmark"

Danmarks Statistik: Boliger, <https://www.dst.dk/da/Statistik/emner/levevilkkaar/boligforhold/boliger>

EU's klimapolitik: [https://ec.europa.eu/clima/policies/strategies/2030\\_en](https://ec.europa.eu/clima/policies/strategies/2030_en)

Dansk Industri: <https://www.danskindustri.dk/vi-radgiver-dig-ny/virksomhedsregler-og-varke-tojer/miljo-energi-og-klima/klima/eus-2030-energi-og-klimapolitik/>

Det Økonomiske Råd: <https://dors.dk/vismandsrapporter/oekonomi-miljoe-2016/kapitel-iii-danmark-fossilfri-2050>

Politiken d. 02. januar 2020. "Nu kommer halvdelen af Danmarks elforbrug fra vind og sol"

Luftforureningens indvirkning på sundheden i Danmark. DCE Nationalt Center for Miljø og Energi, 2014

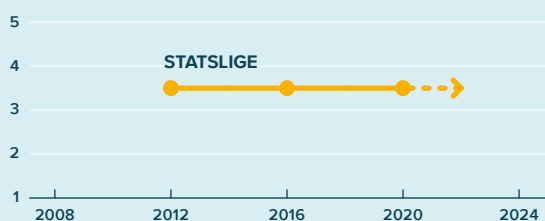


An aerial photograph of a city, likely Copenhagen, showing a dense urban landscape with numerous buildings, streets, and a body of water in the background. A large, semi-transparent green geometric shape, resembling a stylized 'V' or a folded piece of paper, is overlaid on the left side of the image. The text 'OFFENTLIGE BYGNINGER' is written in white, uppercase letters, oriented vertically within this green shape.

# OFFENTLIGE BYGNINGER

# OFFENTLIGE OG ALMEN- NYTTIGE BYGNINGER

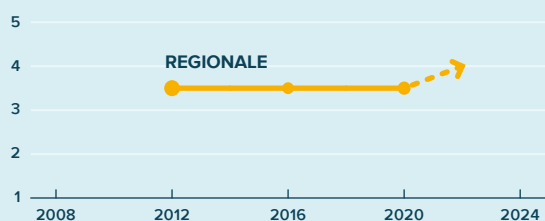
TILSTANDSKARAKTER, STATSLEGE BYGNINGER



STATSLIGE BYGNINGER



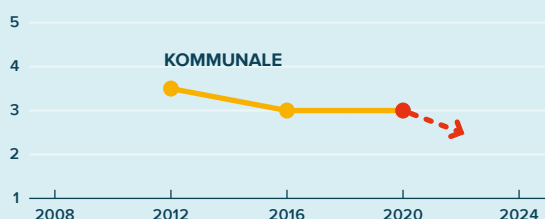
TILSTANDSKARAKTER, REGIONALE BYGNINGER



REGIONALE BYGNINGER



TILSTANDSKARAKTER, KOMMUNALE BYGNINGER



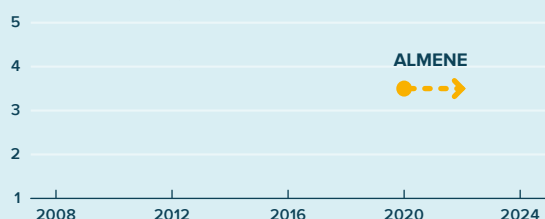
KOMMUNALE BYGNINGER



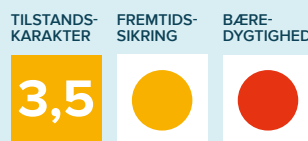
**Omkostning  
til niveau 4  
70 mia. kr. (min.)\***

\* Omkostninger vedrører alle offentlige bygninger, ekskl. almennyttige bygninger

TILSTANDSKARAKTER, ALMENNYTTIGE BYGNINGER



ALMENNYTTIGE BYGNINGER



**Omkostning  
til niveau 4  
30 mia. kr. (min.)\*\***

\*\* Omkostninger vedrører almennyttige bygninger

## TILSTANDEN AF DE OFFENTLIGE OG ALMENNYTTIGE BYGNINGER

### Offentlige bygninger samlet

Baseret på undersøgelsens gennemgang af tilstands- og investeringsanalyser gennemført i perioden 2016-2019

samt udgivne rapporter og interviews gennemført i 2019, vurderes det samlede efterslæb for offentlige bygninger, inkl. almennyttige bygninger, at være mindst 100 mia. kr. [17] [18] [19] [20].

Efterslæbet er et udtryk for behovet for bevillinger til løft af bygningerne til et tilstandsmæssigt acceptabelt niveau.



Beløbet kan være betydeligt højere, idet den nøjagtige tilstand af hele den offentlige ejendomsportefølje ikke er kendt. Generelt kan man konstatere, at investeringer til vedligehold og renovering af de offentlige bygninger er lavere end det faktiske behov [17] [18] [19] [20]. Værdien og vedligeholdstilstanden af bygningsmassen vurderes på den baggrund generelt at have været svagt faldende de seneste fire år.

Samlet set er **staten, regionerne og kommunerne** fortsat langt fra at løse udfordringen med vedligeholdsefterslæbet. Det må anses som sandsynligt, at der i de kommende år vil skulle anvendes betydelige midler på at bringe den eksisterende offentlige bygningsmasse op på et acceptabelt tilstandsniveau. Dette kunne ligeledes konkluderes i 2016-udgaven af denne rapport [21].

For **statens bygninger** vurderes den aktuelle tilstand at være 3,5 (nogenlunde/god). Trenden i perioden 2016-2020 er en uændret tilstand, hvilket kan begrundes i en fortsat rimelig organisering og tildeling af midler til området. Der forventes en uændret tendens de kommende år.

Den aktuelle samlede tilstand af bygninger i den **regionale sektor** vurderes at være 3,5 (nogenlunde/god). Trenden har været en uændret tilstand de seneste fire år, men forventes at være opadgående de kommende fire år [20]. Baggrunden for den vurderede opadgående trend skyldes bl.a. flere tildelte midler til området, hvilket har muliggjort tilstandsforbedrende tiltag. Den vurderede tilstand dækker over stor spredning i tilstanden af regionernes bygninger. Færdiggørelse og ibrugtagning af kvalitetsfundsprojekterne (primært sygehuse) trækker tilstanden op, mens den eksisterende bygningsmasse generelt har en ringe tilstand [20]. Kvalitetsfundsprojekterne lægger beslag på en stor del af anlægsmidlerne og forsinker derved renovering af den eksisterende bygningsmasse. Enkelte regioner har i perioden fået foretaget tilstands- og investeringsanalyser af deres bygninger og har således opnået en bedre viden om bygningernes tilstand og efterslæbet. Det har muliggjort begrundede ansøgninger om midler og faktiske tildelinger af flere midler til opgradering af bygningsmassen [17]. Efterhånden som de nye hospitaler tages i brug forventes regionerne at afhænde en del af de gamle hospitalsbygninger. Denne proces forventes også at bidrage til en generel forbedring af tilstanden af sektorens bygninger de kommende år.

Samlet vurderes den aktuelle tilstand af bygninger i den **kommunale sektor** at være 3 (nogenlunde). Trenden på området indikerer en samlet set uændret tilstand de seneste fire år. Kommunerne har de seneste år foretaget en omfordeling og samordning i brugen af bygninger. Mindre skoler er lukket og samlet i større enheder med en bedre tilstand. Biblioteker benyttes til andre formål. Administration af plejehjem er overtaget af den almene sektor. Til gengæld er sundhedscentre flyttet fra regionerne til kommunerne, men sundhedscentrene har generelt haft en rimelig tilstand. Kommunerne har stadigvæk mange bygninger med en dårlig tilstand, hvilket er en af årsagerne til, at kommunerne gerne vil renovere og bygge mere for at kunne fraflytte "dårlige" bygninger. Kommunerne er dog forhindret i at øge byggeaktiviteten, primært grundet manglende anlægs- og driftsmidler, der igen skyldes anlægsstop.

Blandt de største udfordringer for kommunerne er dårligt indeklima i bl.a. skoler. Vurderingen af tilstanden af kommunernes bygninger dækker over en stor spredning i tilstanden af bygningerne [18]. Således har kommunerne typisk en del bygninger med tilstand 2 (dårlig/kritisk) eller lavere. Tilstanden for de kommunale bygninger forventes at være nedadgående de kommende fire år, hvilket primært skyldes manglende midler til renovering og nybyggeri. [20].

**Den almenlystige sektor** er underlagt lovgivningsmæssige krav om langsigtede vedligeholdsbudgetter. Desuden vurderes sektoren at have en større tradition for velorganiseret vedligehold og renovering. Samlet vurderes den aktuelle tilstand af bygninger i den almene sektor at være 3,5 (nogenlunde/god). Trenden forventes at være uændret de kommende fire år [26].

## Klimatilpasninger

På trods af velafdækket viden om konsekvenser af klimaforandringer, er krav og planer om klimatilpasninger for det offentlige og almene byggeri endnu ikke højt på dagsordenen. En rundspørge blandt en række kommuner viser, at hovedparten af kommunerne endnu ikke har indarbejdet klimatilpasning i planlægning af renovering og vedligehold af bygningsmassen [32]. Fokus på klimatilpasning er i sektoren dog større i forbindelse med nybyggeri.



## PERIODEN 2016-2020

Som det fremgår af ovenstående, har perioden 2016-2020 været kendetegnet af, at vedligeholdstilstanden på tværs af de bygninger generelt har været svagt faldende de seneste fire år.

Samtidig ses et stadigt stigende fokus på organiseringen af ejendomsdriften. Inden for **alle fire områder** er der stort fokus på styrkelse af organiseringen af **ejendomsdrift**. Der er bl.a. oprettet ejendomscentre i kommuner og i regionerne. Inden for statens område har Bygningsstyrelsen i 2019 startet implementering af drift leveret af eksterne leverandører [30]. Der er desuden stort fokus på digitalisering inden for byggeri og ejendomsdrift, med det formål at bidrage til at skabe overblik. Overblik, som muliggør etablering af ejendomsstrategier og ikke mindst sigter mod forbedring af tilstand og øget bæredygtighed [31].

Regionernes byggeri har de senere år været præget af et antal megaprojekter [3]. Eksisterende bygninger udgør dog fortsat hovedparten af regionernes bygningsmasse. For Region Hovedstaden gennemførte Rambøll i perioden 2017-2018 en tilstands- og investeringsanalyse af regionens eksisterende hospitalsbygninger. Analysen viste, at regionens bygninger er i en generel dårlig tilstand, og at det tilstandsmæssige efterslæb er betydeligt [17]. Yderligere viste analysen, at den nuværende indsats er utilstrækkelig til at opretholde det nuværende (dårlige) tilstandsniveau. Særligt de tekniske anlæg i bygningerne har en meget dårlig tilstand. Det konkluderes, at der skal anvendes betydelige beløb de kommende ti år til genopretning af bygningsmassen. Der skal desuden midler til et kvalitetsløft, så bygningsmassen når et tidssvarende funktionelt og udformningsmæssigt niveau. Analysen har dannet baggrund for en større bevilling til genopretning, herunder energirenovering, af regionens bygningsmasse.





**Kommunerne** er begrænsede af anlægsloftet og økonomiske udfordringer. Anlægsbehovet, der inkluderer renovering, er således generelt større end bevillingerne til faktisk igangsatte projekter [12] [3]. Vedligeholdelsesefterslæb er kommunernes vigtigste begrundelse for at ville afsætte flere penge til anlægsinvesteringer [12]. På skole- og daginstitutionsområdet peger henholdsvis 20 og 23 % af kommunerne på, at baggrunden for investering er ønsket om at realisere et effektiviseringspotentiale. Det kan foruden energiforbedringer være strukturændringer på skoleområdet ved at lukke gamle skoler med få elever og samle dem på en ny og større skole. På administrationsområdet svarer 19 % af kommunerne, at begrundelsen for et anlægsbehov er effektiviseringer, for eksempel ved at sammenlægge administration på færre steder, udvide eller bygge et nyt rådhus [12].

Det bør nævnes, at driftsudgifterne over en årrække er steget mærkbart i den **almene boligsektor**. Høje driftsudgifter resulterer i høje huslejer, hvilket sætter beboernes økonomi under pres. I 2016 blev derfor indgået en effektiviseringsaftale mellem KL, BL – Danmarks Almene Boliger og regeringen. Ifølge aftalen skal sektoren effektivisere driften med 1,5 mia. kr. fra 2014 til 2020 [1]. Sektoren er således under et vist pres, der kan have indvirkning på udvikling af tilstanden af de almennyttige bygninger.

## FORVENTNING TIL FREMTIDIG UDVIKLING AF DE OFFENTLIGE OG ALMENNYTTIGE BYGNINGER

Som beskrevet ovenfor, forventes udviklingen af tilstanden for **statens bygninger** at være uændret de kommende år (2020 og frem). For **regionernes bygninger** forventes en tendens til en vis forbedring i tilstanden, og for **kommunernes bygninger** forventes en faldende tilstand. Endelig forventes en uændret tilstand for de **almene bygninger**.

Nye udfordringer for den offentlige og almennyttige sektor er håndtering af krav og forventninger til bæredygtighed. Bæredygtighed af private bygninger er efterspurgt [6].

Denne tendens forventes at slå igennem i det offentlige og almennyttige byggeri de kommende år. Fra politisk side forventes indført bæredygtighedsklasser i bygningsreglementet, hvilket også vil påvirke den offentlige og almene sektor.

## VÆSENTLIGE BESLUTTEDE INITIATIVER

Fra politisk side forventes indført bæredygtighedsklasser i bygningsreglementet, hvilket kan have stor betydning for udviklingen af bygningsmassen i den offentlige og almene sektor.





## BÆREDYGTIGHED – BYGNINGER

### Sociale aspekter

Indeklimaet i landets skoleklasser i 2017 er mindst lige så dårligt, som det var i 2014. En undersøgelse har vist, at mere end 90 % af skoleklasserne i løbet af skoledagen har et CO<sub>2</sub>-niveau, der er højere end det, myndighederne anbefaler [15]. En spørgeskemaundersøgelse foretaget i 2017 [14] viser, at for de fleste kommuners vedkommende er udfordringer med indeklima på skolerne et erkendt problem. Kommunerne har generelt god viden om indeklimaproblematikker og potentialet i at øge både sundhed og indlæring gennem bedre indeklima. Desuden har de også en god fornemmelse af, hvilke udfordringer deres egen kommune har på området, og hvad der eventuelt kunne gøres ved problemet. Spørgeskemaundersøgelsen peger desuden på, at halvdelen af alle kommuner har afsat midler til et bedre indeklima. Midlerne står dog ikke mål med udfordringerne [14].

I den almene sektor foretages i disse år en række "nedrenoveringer" i boligområder, der betegnes som **ghettoer**. Bl.a. fjernes boliger for at give plads til grønne og rekreative områder.

### Miljømæssige aspekter

Danske bygningers samlede andel af energiforbruget og CO<sub>2</sub>-udledningen i Danmark kan efter EU's metode opgøres til 48,1 % og 30,2 % i 2017, heri indgår forbrug til opvarmning og drift. Benyttes en metode, som Energistyrelsen anbefaler, er tallene 38,9 % og 20,5 %. Hvis man alene medtager energi til opvarmning og varmt vand, som afspejler klimaskærmens effektivitet, fås tallene 34,3 % og 16,4 % [13]. Uanset metode ses bygningers andel af energiforbruget og CO<sub>2</sub>-udledningen at være væsentlig i Danmark.

Der er i dag allerede krav til staten om årlige energirenoveringer fra EU [11]. Men statens bygninger udgør kun en mindre andel af den offentlige bygningsmasse, hvorimod de kommunale bygninger udgør en relativ

stor andel. I mange af de kommunale bygninger fyres der for spurvenerne. Således er knap to tredjedele af den offentlige bygningsmasse opført før 1980 og dermed uden synderlige energikrav [10]. At mange kommunale bygninger trænger til en kærlig hånd ses også ved, at 70 % af de energimærkede bygninger har et dårligt energimærke (D-G), svarende til ca. 16.100 bygninger, og blot 30 % har et godt (A-C), svarende til ca. 6.940 bygninger [10]. Der er ca. 6.400 energimærkede kommunale bygninger, der bliver anvendt til undervisningsformål, hvoraf to tredjedele af bygningerne har et dårligt energimærke. Der ligger således et stort potentiale i at starte her for at gøre noget for klimaet og for at forbedre indeklimaet [10]. Desværre er igangsætning af energirenoveringsprojekter stort set ophørt hos kommunerne, hvilket bl.a. skyldes komplicerede administrative krav, fx vedrørende strøm fra solceller, der kun må forsyne bygninger på egen matrikel.

Der er en gryende bevidsthed i kommunerne om cirkulær økonomi og miljøbelastning i forbindelse med renovering og nybyggeri. Denne bevidsthed forventes at ændre måden, hvormed bygningsmassen udvikles på i fremtiden. Den store miljøbelastning fra renovering og nybyggeri skyldes bl.a. brugen af tunge byggematerialer og det store spild af byggematerialer. Brug af tunge byggematerialer forårsager stor udledning af fx CO<sub>2</sub> i forbindelse med udvinding af råstoffer, produktion, transport, montage og senere nedrivning og genbrug eller afskaffelse af byggematerialet.

### Økonomiske aspekter

Investeringsniveauet i offentlige bygninger, særligt de kommunale og til en vis grad også de almene bygninger, er lavt i forhold til den forventede tilstand. Ambitionsniveauet hvad bæredygtighed angår er tilsvarende lavt, begge dele skyldes bl.a. anlægsloftet.



## FRI'S ANBEFALINGER

Med udgangspunkt i ovenstående analyse anbefaler FRI, at:

- **Bygninger skal tænkes tidssvarende og leve op til deres funktion.** Vores bygninger skal bygges til den funktion, de skal levere. Skoler med dårligt indeklima eller utætte vinduer er en dårlig samfundsøkonomisk prioritering.
- **Bæredygtighed indtænkes i alle bygninger – ikke kun i nybyggeri.** Bæredygtighed er lig med helhedsorientering. Og bæredygtighed går på tre ben: miljø/klima, trivsel (socialt) og økonomi. Bæredygtighed er også et fokus på, hvordan vi trives i bygningen, hvordan dens CO<sub>2</sub>-aftryk er, og hvordan vi får mest bygning for pengene. Bæredygtighed handler også om bygningen i hele dens levetid – og når den rives ned.
- **Det offentlige skaber sig et overblik over de offentlige bygningers tilstand og vedligeholdsefterslæb for at kunne prioritere midler og arealer effektivt.** Mange offentlige bygningsejere har ikke den nødvendige viden om bygningernes tilstand til at kunne drifte og vedligeholde bygningerne optimalt. Nøglen til dette er blandt andet digitalisering af ejendomsdriften og mere viden.
- **Der udarbejdes flerårige og løbende vedligeholdelsesplaner.** En tommelfingerregel siger, at det er fem gange så dyrt at indhente vedligeholdsefterslæb som en løbende vedligeholdelsesindsats. Offentlige byggerier er alt for bundet af rammer og budgetter til, at vedligeholdelse kan ske optimalt. Fremtidens klima ændrer sig, så klimatilpasning skal indarbejdes i strategier for renovering og vedligehold.
- **Det offentlige (samlet set) er landets måske største bygherre og skal være med til at vise vejen til godt byggeri.** statslige, regionale, kommunale og almene bygninger svarer til 10-15 % af det samlede antal m<sup>2</sup> i Danmark. Det offentlige bygninger er tilmed nogle af de største og mest komplekse bygninger og udgør en stor del af vores samfundsværdi. Som offentlig bygherre må man vedkende sig dette ansvar og gå foran i forhold til udviklingen.
- **Der stilles krav om EPDer** for, som minimum, de ti vigtigste materialer i alle offentlige byggeprojekter med henblik på at sikre et materialevalg, der understøtter byggeri med lavest muligt CO<sub>2</sub>-aftryk. Data fra EPDerne tydeliggør materialers klimabelastning m.m., de er sammenlignelige på tværs af materialer og projekter, og de bidrager til LCA- og LCC-beregninger.



## OM DE OFFENTLIGE OG ALMENNYTTIGE BYGNINGER

**Statens bygninger** er organiseret i to store enheder og en del mindre. Forsvarsministeriets Ejendomsstyrelse (FES) med 2,6 mio. m<sup>2</sup> bygninger [22], og Bygningsstyrelsen med 2,8 mio. m<sup>2</sup> statsejendomme (1,9 mio. m<sup>2</sup> universitetsejendomme og 0,9 mio. m<sup>2</sup> statsejede kontorejendomme) samt 1,4 mio. m<sup>2</sup> private lejemål [23]. Desuden administrerer Slots- og Kulturstyrelsen ca. 0,8 mio. m<sup>2</sup> slotte og andre kulturinstitutioner [28], og Kriminalforsorgen administrerer en række ejendomme, herunder fængslerne. Blandt de statslige bygninger hører også en række selvejende institutioner som gymnasier, tekniske skoler og VUC'er samt kirker og tilhørende kirkebygninger, der også udgør en betydelig bygningsmasse.

**Regionerne** ejer og administrerer primært hospitalsbyggeri, der skønsmæssigt tilsammen udgør i størrelsesordenen 7-9 mio. m<sup>2</sup>.

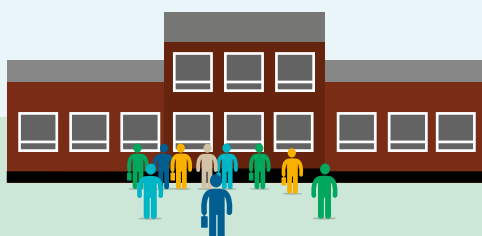
Landets 98 **kommuner** ejer og administrerer i alt ca. 31 mio. m<sup>2</sup> bygninger, herunder folkeskoler, vuggestuer, børnehaver og idrætsfaciliteter samt administrationsbygninger. Dette giver et gennemsnit på ca. 320.000 m<sup>2</sup> pr. kommune [27].

Den **almene boligsektor** udgør 43 mio. m<sup>2</sup> og består af ca. 570.000 boliger [24]. Den almene sektor er ikke offentligt ejet, men baserer sig i udstrakt grad på lovgivning.

Den samlede bygningsmasse i Danmark udgjorde i 2016 ca. 740 mio. m<sup>2</sup> [29]. De offentlige og almennyttige bygninger udgør således 10-15 % af den samlede bygningsmasse.

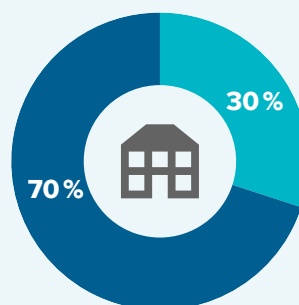
### FAKTA

90 %



af klasselokalerne har et dagligt højere CO<sub>2</sub>-niveau end anbefalet

### FAKTA



70 % af kommunernes energimærkede bygninger har et dårligt energimærke (D-G), svarende til ca. 16.100 bygninger, og blot 30 % har et godt (A-C), svarende til ca. 6.940 bygninger [10].

## OM ANALYSEN – OFFENTLIGE OG ALMENNYTTIGE BYGNINGER

Professor Per Anker Jensen  
DTU

Jeg har gennemgået teksten til State of the Nation 2020 vedrørende offentlige og almennyttige bygninger, uden at det giver anledning til rettelser og ændringsforslag af faglig indholdsmæssig karakter. Jeg kan bekræfte det billede, som tegnes af de offentlige og almennyttige bygningers tilstand og udfordringer.

### ANALYSENS GRUNDLAG

- [1] Almen effektivitet, 2020, <https://www.almeneffektivitet.dk/>
- [2] Kommunernes investeringer 2019-2022, Rapport, Byggefakta, <https://www.byggefakta.dk/rapporter/kommunernes-investeringer>
- [3] Trends for byggebranchen Q3 2019, Byggefakta, <https://www.byggefakta.dk/download-rapport/trends-for-byggebranchen-q3-2019>
- [4] Byggebranchens anvendelse af IKT, SBI 2018:08, [https://vbn.aau.dk/ws/portalfiles/portal/288738487/SBi\\_2018\\_08.pdf](https://vbn.aau.dk/ws/portalfiles/portal/288738487/SBi_2018_08.pdf)
- [5] Stormflod og havvandsstigninger, Regnvandsforum, Rapport, Cowi 2018, [https://www.regionh.dk/til-fagfolk/miljoe/en-groennere-region/Klimatilpasning/Documents/Stormflod\\_og\\_havvandstigning\\_rapport.pdf](https://www.regionh.dk/til-fagfolk/miljoe/en-groennere-region/Klimatilpasning/Documents/Stormflod_og_havvandstigning_rapport.pdf)
- [6] Workshop FRI vedrørende byggeri juni 2019
- [7] Analyse om IKT-kravenes erhvervsøkonomiske konsekvenser, Rambøll, 2019
- [9] Bygningsreglementet 2018 (BR18), <http://www.centerforgrontransport.dk/DA/Presse/Nyhedsarkiv/Byggeri/2017/12/Nyt-BR18-og-ny-certificeringsordning-for-dokumentation-af-tekniske-forhold-i-bygningsreglementet.aspx>







- [10] Kommunernes rolle i klimakampen, Analyse af potentialet for energibesparelser, Dansk Byggeri, 2019, [https://www.danskbyggeri.dk/media/39999/analyse\\_kommuner-og-energi.pdf](https://www.danskbyggeri.dk/media/39999/analyse_kommuner-og-energi.pdf)
- [11] Cirkulære om energieffektivisering i statens institutioner, 2014, <https://www.retsinformation.dk/Forms/R0710.aspx?id=163435>
- [12] Kommunerne har stort behov for at bygge og renovere, KL, 2017, <https://www.kl.dk/nyhed/2017/april/kommuner-har-stort-behov-for-at-bygge-og-renovere/>
- [13] Bygningernes andel af energiforbrug og udledninger, DØR, 2019, <https://rgo.dk/bygningernes-andel-af-energi-forbrug-og-co2-udledninger/>
- [14] Indeklima i folkeskolerne – Aktørkortlægning på indeklimaområdet i Danmark, Bygherreforeningen og Realdania, 2017, <https://realdania.dk/publikationer/faglige-publikationer/indeklima-i-folkeskolerne>
- [15] Indeklima i skolerne – Muligheder for adfærdsændringer i hverdagen, 2017, Alexander Instituttet, <https://alexandra.dk/dk/aktuelt/nyheder/2017/rapport-indeklima-i-skoler>
- [16] Kapitaliserings- og benchmarking-analyse på byggeområdet, Københavns Kommune, Rambøll, 2016
- [17] Bygningmæssige og kvalitetsmæssige efterslæb, Region Hovedstaden, 2018, <https://www.regionh.dk/om-region-hovedstaden/denAdministrativeRegion/center-for-ejendomme/renoveringsplan/Sider/default.aspx>
- [18] Hillerød kommune, Investeringer i bygninger, Rambøll 2016
- [19] Tilstands- og investeringsanalyse, bygninger DTU Lyngby og Ballerup, Rambøll, 2018
- [20] Spørgeskemaundersøgelse gennemført blandt ejendomschefer og -forvaltere blandt statslige, regionale, kommunale og almennyttige ejendomsorganisationer, Rambøll, 2019
- [21] State of the Nation, FRI, 2016, <https://www.frinet.dk/for-medlemmer/infrastruktur-temaer/state-of-the-nation/>
- [22] Forsvarsministeriets Ejendomsstyrelse, hjemmeside, [www.ejendomsstyrelsen.dk/omos/Pages/om-os.aspx](http://www.ejendomsstyrelsen.dk/omos/Pages/om-os.aspx)
- [23] Bygningsstyrelsen, hjemmeside, <https://www.bygst.dk/om-os/ejendomsportefoljen/>
- [24] Landsbyggefondens hjemmeside, <https://almenedata.dk/>
- [25] Nybyggeri i den almene boligsektor 2011-2016, Temastatistik 2017:6, Landsbyggefonden, [https://lbfdk/media/1465929/temastatistik-om-nybyggeri-09082017\\_2-3.pdf](https://lbfdk/media/1465929/temastatistik-om-nybyggeri-09082017_2-3.pdf)
- [26] Interviews og spørgeskemaundersøgelse blandt leder i driftsorganisationer i den offentlige og almennyttige sektor.
- [27] Oversigt kommunale bygninger <https://benchmark.fm3.dk/bm/bmStart.php>
- [28] Oversigt over ejendomme administreret af Slots- og kulturstyrelsen, <https://slks.dk/omraader/slotte-og-ejendomme/drift-og-udvikling-af-ejendomme/>
- [29] Byggeriets Energianalyse 2017, Dansk Byggeri, [https://www.danskbyggeri.dk/media/24229/final\\_byggeriets-energianalyse\\_samlet\\_net\\_2017.pdf](https://www.danskbyggeri.dk/media/24229/final_byggeriets-energianalyse_samlet_net_2017.pdf)
- [30] Bygningsstyrelsen, Facilities Management, <https://www.bygst.dk/viden-om/statens-facility-management/>
- [31] Facility Management som digital forandringsagent, DFM-netværk og Realdania, 2019, [https://www.dfm-net.dk/images/sider/digitalfm/kapitler/Bogen\\_samlet.pdf](https://www.dfm-net.dk/images/sider/digitalfm/kapitler/Bogen_samlet.pdf)
- [32] Rundspørge om klimatilpasning m.m. blandt seks kommuner, Leif Hansen, 2019





Foreningen af Rådgivende Ingeniører, FRI er brancheorganisation for rådgiver- og ingeniørvirksomheder. FRI arbejder for at forbedre medlemsvirksomhedernes forretningsvilkår og branchens rammebetingelser.

### FRI I TAL

- FRI's medlemsvirksomheder beskæftiger ca. 12.000 personer i Danmark og ca. 15.000 i udenlandske datterselskaber.
- FRI-virksomhederne omsætter for mere end 26 mia. kr. fordelt på omsætning i Danmark, inkl. eksport på ca. 14 mia. kr. og omsætning i udenlandske datterselskaber på godt 13 mia. kr.
- FRI's medlemsvirksomheder arbejder primært inden for fagområderne: byggeri, anlæg og infrastruktur, energi samt klima og miljø.
- De ansatte i FRI's medlemsvirksomheder består af 56 % ingeniører, 16 % med øvrige lange videregående uddannelser og 22 % med mellemlange uddannelser.
- Branchen beskæftiger 10 % af alle erhvervsaktive ingeniører i Danmark.

FORENINGEN AF  
RÅDGIVENDE INGENIØRER, FRI

Vesterbrogade 1E, 3. sal  
1620 København V  
T +45 35 25 37 37  
E [fri@frinet.dk](mailto:fri@frinet.dk)  
[www.frinet.dk](http://www.frinet.dk)