

# Trafikantgener ved stormflod

Transportministeriet  
21. november 2024

# 1 Resultater og sammenfatning

Transportministeriet har bedt EY om at vurdere værdien af de undgåede gener for danske trafikanter ved stormflodssikring af Københavnsområdet.

Opgørelserne indgår i den samfundsøkonomiske analyse af stormflodssikring, som er beskrevet i EY's rapport *Samfundsøkonomisk analyse af stormflodssikring af Københavnsområdet* fra november 2024.

Desuden indgår opgørelserne i et perspektiverende afsnit om den bidragsfordelingsmodel, som KPMG har udarbejdet for Transportministeriet.

I denne analyse har vi opgjort de undgåede gener for trafikanter, der benytter følgende typer infrastruktur:

- Metro (M1/M2 og M3/M4)
- DSB (S-tog og fjern- og regionaltoget)
- Københavns Lufthavn
- Øresundsbroen.

Derudover vil bilisterne undgå nogle gener ved stormflodssikring. Efter aftale med Transportministeriet har vi ikke opgjort de undgåede gener for bilisterne, da de forventes at være relativt små, fordi trafikken kan genoptages ret kort tid efter en stormflod.

Vi gør opmærksom på, at estimerne, der præsenteres i denne rapport, er behæftet med stor usikkerhed.

## **Sandsynlighedsvægtning**

Estimerne er efter aftale med Transportministeriet opgjort ud fra to forskellige tilgange til sandsynlighedsvægtning af effekterne.

I metode 1 anvendes følgende fortolkning af årshændelser:

- 20-årshændelse: Det forventes alt andet lige at ske fem gange på 100 år, at vandstanden bliver mindst, hvad der svarer til en 20-årshændelse.
- 100-årshændelse: Blandt de fem gange forventes vandstanden én gang at blive mindst, hvad der svarer til en 100-årshændelse.

Definitionerne af 1.000- og 10.000-årshændelser følger samme logik.

I metode 2 anvendes den metode til sandsynlighedsvægtning, som KPMG anvender i bidragsfordelingsmodellen (zonemodellen). Vi henviser til KPMG's afrapportering vedrørende bidragsfordelingsmodellen for en nærmere beskrivelse af denne metode til sandsynlighedsvægtning.

## **Effekter pr. år**

De sandsynlighedsvægtede effekter pr. år for henholdsvis 2025, 2075 og 2125 fremgår af tabel 1.

Som det fremgår, er de sandsynlighedsvægtede effekter markant højere med metode 2 til sandsynlighedsvægtning end med metode 1.

Med metode 1 til sandsynlighedsvægtning estimerer vi, at trafikanterne i alt ville undgå gener svarende til 2 mio. kr., hvis stormflodssikringen var etableret i 2025.

I 2075 vil trafikanterne undgå gener svarende til 31 mio. kr., hvis der er etableret stormflodssikring. Hovedparten stammer fra undgåede gener for flyrejsende, da lufthavnen i 2075 lukker ved 100-årshændelser. Metroen (M3/M4) og Øresundsbroen lukkes alene ved 10.000-årshændelser, mens DSB også lukkes ved 1.000-årshændelser fra syd.

I 2125 udgår trafikanter gener svarende til 251 mio. kr., hvis der er etableret stormflodssikring. Flyrejsende står for langt den største del af de undgåede gener. Hovedparten af generne stammer fra, at lufthavnen i 2125 lukker ved 20-årshændelser fra både nord og syd, mens brugerne af den øvrige infrastruktur kun rammes ved 1.000- eller 10.000-årshændelser.

De tilsvarende tal for de samlede effekter med metode 2 til sandsynlighedsvægtning er 52 mio. kr., 856 mio. kr. og 2.080 mio. kr. Fordelingen af omkostningerne er også væsentlig anderledes med metode 2 end med metode 1. Det skyldes bl.a., at effekten af 1.000-årshændelser vægter væsentligt mere i sandsynlighedsvægtningen med metode 2 end med metode 1.

**Tabel 1. Sparede omkostninger pr. år for danske trafikanter ved stormflod (mio. kr., 2024-priser, sandsynlighedsvægtet, ej tilbagediskonteret)**

|                            | Metode 1 |           |            | Metode 2  |            |              |
|----------------------------|----------|-----------|------------|-----------|------------|--------------|
|                            | 2025     | 2075      | 2125       | 2025      | 2075       | 2125         |
| <b>Metro</b>               | 0        | 0         | 3          | 0         | 0          | 146          |
| <b>DSB</b>                 | 1        | 9         | 15         | 1         | 522        | 859          |
| <b>Københavns Lufthavn</b> | 1        | 22        | 231        | 52        | 334        | 976          |
| <b>Øresundsbroen</b>       | 0        | 0         | 2          | 0         | 0          | 99           |
| <b>Samlet</b>              | <b>2</b> | <b>31</b> | <b>251</b> | <b>52</b> | <b>856</b> | <b>2.080</b> |

**Note:** Afrundet til nærmeste mio. kr. Opgørelsen er behæftet med væsentlig usikkerhed.

Generne stiger over tid på grund af fire faktorer.

For det første stiger tidsværdierne over tid. Værdien af én times ekstra rejsetid er således 2-3 gange højere i 2125 end i 2025.

For det andet stiger nedetiderne i lufthavnen ved hændelser over tid. Fx er nedetiden for lufthavnen i 2075 14 dage ved en 100-årshændelse fra nord. I 2125 medfører en 100-årshændelse fra nord lukning af lufthavnen i 30 dage.

For det tredje lukkes infrastrukturen ved flere hændelser over tid. Eksempel: Ved stormflod fra nord lukker lufthavnen i 2025 alene ved 10.000-årshændelser, mens den i 2125 lukker ved 20-årshændelser.

For det fjerde er analysen baseret på en antagelse om, at passagertallet i M3/M4 stiger over tid.

#### **Samlede effekter, 2025-2125**

I tabel 2 har vi opgjort de samlede effekter for perioden 2025 til 2125. Vi har desuden opgjort nutidsværdien af de samlede effekter med Finansministeriets diskonteringssats for samfundsøkonomiske analyser. Igen er opgørelserne baseret på et tænkt scenarie, hvor stormflodssikringen er etableret i 2025.

Med metode 1 opgør vi de samlede omkostninger til 2.378 mio. kr. svarende til en nutidsværdi på 310 mio. kr.

De tilsvarende tal for metode 2 er henholdsvis 60.659 mio. kr. og 8.321 mio. kr.

Diskonteringen har stor effekt, da hovedparten af effekterne ligger langt ude i fremtiden. 1 kr. skade i 2030 vægter således med 81 øre i opgørelsen, mens skader på 1 kr. i 2125 vægter 8 øre.

**Tabel 2. Sparede omkostninger i perioden 2025-2125 for danske trafikanter ved stormflod (mio. kr., 2024-priser, sandsynlighedsvægtet)**

|                            | Metode 1     |             | Metode 2      |              |
|----------------------------|--------------|-------------|---------------|--------------|
|                            | Sum          | Nutidsværdi | Sum           | Nutidsværdi  |
| <b>Metro</b>               | 12           | 1           | 156           | 13           |
| <b>DSB</b>                 | 653          | 89          | 34.569        | 4.144        |
| <b>Københavns Lufthavn</b> | 1.701        | 217         | 25.825        | 4.154        |
| <b>Øresundsbroen</b>       | 12           | 3           | 109           | 10           |
| <b>Samlet</b>              | <b>2.378</b> | <b>310</b>  | <b>60.659</b> | <b>8.321</b> |

**Note:** Opgørelsen er behæftet med væsentlig usikkerhed.

#### **Geografisk fordeling**

Med metode 1 til sandsynlighedsvægtning estimerer vi, at trafikanter, der bor i Københavns Kommune, står for 23-24% af de samlede gevinster ved stormflodssikring, jf. tabel 3.

Trafikanter, der bor i de resterende kommuner, der deltager i samarbejdet om stormflodssikring, dvs. Tårnby, Hvidovre og Dragør, står for ca. 4% af gevinsterne.

Hovedparten af gevinsterne stammer fra beboere i øvrige kommuner. Det skyldes, at langt hovedparten af gevinsterne for trafikanterne kan henføres til, at flyrejsende undgår gener. Flyrejsende bor i overvejende grad uden for de byer, der deltager i samarbejdet om stormflodssikring.

**Tabel 3. Fordeling af sparede omkostninger for trafikanterne**

|             | København | Tårnby | Hvidovre | Dragør | Øvrige | I alt |
|-------------|-----------|--------|----------|--------|--------|-------|
| <b>2025</b> | 24%       | 1%     | 2%       | 0%     | 72%    | 100%  |
| <b>2075</b> | 24%       | 1%     | 2%       | 0%     | 73%    | 100%  |
| <b>2125</b> | 23%       | 1%     | 2%       | 1%     | 73%    | 100%  |

**Note:** Opgørelsen er behæftet med væsentlig usikkerhed.

Med metode 2 til sandsynlighedsvægtning estimerer vi, at trafikanter, der bor i Københavns Kommune, står for 22-28% af de samlede gevinster ved stormflodssikring, jf. tabel 4.

Trafikanter, der bor i de resterende kommuner, der deltager i samarbejdet om stormflodssikring, dvs. Tårnby, Hvidovre og Dragør, står for 3-5% af gevinsterne.

Tabel 4. Fordeling af sparede omkostninger for trafikanterne

|      | København | Tårnby | Hvidovre | Dragør | Øvrige | I alt |
|------|-----------|--------|----------|--------|--------|-------|
| 2025 | 22%       | 1%     | 2%       | 1%     | 74%    | 100%  |
| 2075 | 25%       | 1%     | 2%       | 0%     | 72%    | 100%  |
| 2125 | 28%       | 1%     | 2%       | 0%     | 69%    | 100%  |

**Note:** Opgørelsen er behæftet med væsentlig usikkerhed.

## 2 Indledning

I tilfælde af stormflod vil væsentlige dele af den trafikale infrastruktur blive sat ud af drift.

Transportministeriet har bedt EY om at opgøre værdien af de undgåede gener for danske trafikanter ved stormflodssikring af Københavnsområdet.

### ***Struktur i rapporten***

I afsnit 3 beskriver vi kort den overordnede tilgang til at opgøre effekterne.

I afsnit 4 til 8 beskriver vi, hvordan vi har opgjort trafikantgenerne pr. dag for hver type infrastruktur.

De forudsatte nedetider pr. hændelse fremgår af afsnit 9.

Resultaterne af analysen er opsummeret i afsnit 1.

I afsnit 10 findes en liste over de data og analyser, som denne analyse er baseret på.

## 3 Tilgang og metode

I dette afsnit beskriver vi kort den generelle metode til at opgøre de undgåede gener for trafikanterne ved stormflodssikring.

De specifikke metoder og datakilder for opgørelserne af effekterne for de enkelte typer infrastruktur er beskrevet i de efterfølgende afsnit.

### 3.1 Tilgang

Efter aftale med Transportministeriet har vi opgjort de undgåede gener for kollektivt rejsende, flyrejsende og trafikanter på Øresundsbroen.

Generne er opgjort ud fra den tilgang, der anvendes i samfundsøkonomiske analyser.

De undgåede trafikantgener er opgjort ud fra følgende tretrinstilgang:

- **Trin 1.** Vi har opgjort trafikantgenerne pr. dag ved nedlukning af hver type af infrastruktur.
- **Trin 2.** Effekterne er omregnet til omkostninger pr. hændelse baseret på input fra KPMG vedr. nedetider pr. hændelse.
- **Trin 3.** Vi har sandsynlighedsvægtet skadesomkostningerne.

### 3.2 Central antagelse vedr. skadesomkostninger

Analysen er baseret på input vedr. nedetider for henholdsvis 20-, 100-, 1.000- og 10.000-årshændelser. Vi har således ikke data for nedetider ved fx 50-årshændelser.

I analysen antager vi, at de opgjorte nedetider for 20-årshændelser også gælder for 21- til 99-årshændelser, at nedetiderne for 100-årshændelser også gælder for 101- til 999-årshændelser etc.

I praksis har denne antagelse kun betydning for opgørelsen for flyrejsende, da nedetiderne for de øvrige selskaber er de samme for 20-, 100-, 1.000- og 10.000-årshændelser, jf. afsnit 9.

### 3.3 Sandsynlighedsvægtning

Analysen er efter aftale med Transportministeriet lavet ud fra to forskellige tilgange til sandsynlighedsvægtning af effekterne.

#### **Metode 1**

I metode 1 anvendes følgende fortolkning af årshændelser:

- 20-årshændelse: Det forventes alt andet lige at ske fem gange på 100 år, at vandstanden bliver mindst, hvad der svarer til en 20-årshændelse.
- 100-årshændelse: Blandt de fem gange forventes vandstanden én gang at blive mindst, hvad der svarer til en 100-årshændelse.

Definitionen af 1.000- og 10.000-årshændelser følger samme logik.

### Metode 2

I metode 2 anvendes den metode til sandsynlighedsvægtning, som KPMG anvender i bidragsfordelingsmodellen (zonemodellen).

Her beregnes effekterne først på basis af alle årshændelser enkeltvist, dvs. for 20-årshændelser, 21-årshændelser etc. som vist i tabel 5. Derefter nedskales de akkumulerede sandsynligheder med nogle tekniske korrektionsfaktorer, jf. KPMG's rapport vedrørende bidragsfordelingsmodellen.

**Tabel 5. Illustration af tilgang i metode 2**

| Årshændelse                      | Sandsynlighed |
|----------------------------------|---------------|
| 20-årshændelse                   | 5,00%         |
| 21-årshændelse                   | 4,76%         |
| ...                              | ...           |
| 100-årshændelse                  | 1,00%         |
| 101-årshændelse                  | 0,99%         |
| ...                              | ...           |
| 1.000-årshændelse                | 0,10%         |
| 1.001-årshændelse                | 0,10%         |
| ...                              | ...           |
| 9.999-årshændelse                | 0,01%         |
| 10.000-årshændelse               | 0,01%         |
| <b>Akkumuleret sandsynlighed</b> | <b>624%</b>   |

Kilde: KPMG (2024).

### Faktorer til omregning til samlede sandsynlighedsvægtede omkostninger

I tabel 6 har vi opsummeret de faktorer, der i praksis anvendes i de to metoder til omregning af estimatet for skader ved henholdsvis 20-, 100-, 1.000- og 10.000-årshændelser til de samlede sandsynlighedsvægtede omkostninger.

Faktorerne for metode 1 kan tolkes som følger:

- En 10.000-årshændelse er en stormflod, hvor vandstanden bliver så sjældent høj, at der statistisk er 0,01% sandsynlighed ( $1/10.000$ ) for, at den rammer. Derfor er der 0,01% sandsynlighed for, at skadesomkostningerne fra en 10.000-årshændelse indtræffer.
- En 1.000-årshændelse er en stormflod, hvor vandstanden bliver så sjældent høj, at der statistisk er 0,10% sandsynlighed for, at den rammer. Skadesomkostningen fra en 1.000-årshændelse indtræffer derfor, når vandstanden er på mindst dette niveau, men lavere end vandstanden fra en 10.000-årshændelse (i så fald indtræffer skadesomkostningen fra 10.000-årshændelsen). Det svarer til 0,09% ( $0,10\% - 0,01\%$ ).
- En 100-årshændelse er en stormflod, hvor vandstanden bliver så sjældent høj, at der statistisk er 1% sandsynlighed for, at den rammer. Skadesomkostningen fra en 100-årshændelse indtræffer



derfor, når vandstanden er på mindst dette niveau, men lavere end vandstanden fra en 1.000-årshændelse (i så fald indtræffer skadesomkostningen fra 1.000- eller 10.000-årshændelsen). Det svarer til 0,9% (1,0%-0,10%).

- En 20-årshændelse er en stormflod, hvor vandstanden bliver så sjældent høj, at der statistisk er 5% sandsynlighed for, at den rammer. Skadesomkostningen fra en 20-årshændelse indtræffer derfor, når vandstanden er på mindst dette niveau, men lavere end vandstanden fra en 100-årshændelse (i så fald indtræffer skadesomkostningen fra enten 100-, 1.000- eller 10.000-årshændelsen). Det svarer til 4,0% (5,0%-1,0%).

**Tabel 6. Faktorer til omregning fra skade ved specifik hændelse til samlede sandsynlighedsvægtede omkostninger**

| Hændelse           | Estimat anvendes for:        | Metode 1 | Metode 2 |
|--------------------|------------------------------|----------|----------|
| 20-årshændelse     | 20- til 99-årshændelse       | 4,00%    | 6,11%    |
| 100-årshændelse    | 100- til 999-årshændelse     | 0,90%    | 6,11%    |
| 1.000-årshændelse  | 1.000- til 9.999-årshændelse | 0,09%    | 6,11%    |
| 10.000-årshændelse | 10.000-årshændelse -         | 0,01%    | 0,01%    |
| <b>I alt</b>       |                              | 5,00%    | -        |

**Note:** Faktorerne for metode 2 er opgjort af EY på basis af regneark og beregningseksempler fra KPMG.

Både metode 1 og 2 kan beregnes simpelt ud fra ovennævnte faktorer på baggrund af den centrale antagelse om skadesomkostningerne, som er beskrevet ovenfor, dvs. at skadesomkostningen for en 20-årshændelse også gælder for 21- til 99-årshændelser osv.

Det er værd at bemærke, at de viste faktorer for metode 2 ikke direkte fremgår af KPMG's rapport. De er udledt ud fra regneark og eksempelberegninger fra KPMG, som er udvekslet i forbindelse med udarbejdelsen af denne rapport. Vi henviser til KPMG's afrapportering vedrørende bidragsfordelingsmodellen for en nærmere beskrivelse og fortolkning af metode 2.

I bilag A har vi givet et illustrativt eksempel, der viser, hvordan faktorerne anvendes i praksis i beregningerne.

## 4 Metro

I dette afsnit beskriver vi omkostningerne pr. dag ved stormflod for brugere af metroen.

### Metode

I 2019 gennemførte Incentive en såkaldt ex post samfundsøkonomisk analyse af M1/M2 for Metroselskabet og Transportministeriet, jf. Incentive (2019). Her opgjorde Incentive de realiserede gevinster ved M1/M2 ved at vurdere, hvordan trafikken ville være blevet afviklet i et kontrafaktisk scenarie uden M1/M2.

Analysen kan bruges til at opgøre genererne i et scenarie, hvor M1/M2 pga. af stormflod er ude af drift.

Ved at anvende data for den gennemsnitlige rejselængde pr. tur med M1/M2 kan vi opgøre, hvad den gennemsnitlige gevinst pr. påstiger/rejst km er for M1/M2. Dette nøgletal bruger vi efterfølgende til at opgøre effekterne ved en lukning af M3/M4.

I Incentive (2019) blev M1/M2's værdi for de kollektivt rejsende opgjort til at være ca. 2 mia. kr. i 2035. Det giver en samlet værdi for metrolinjerne på 20 kr. pr. påstiger og knap 5 kr. pr. personkm, jf. tabel 7.

Ud fra data for antal passagerer med M3/M4 og den gennemsnitlige rejselængde med M3/M4 kan vi beregne de tilsvarende omkostninger for brugerne af M3/M4. For M3/M4 forventer Metroselskabet, at passagertallet i 2035 vil være fordoblet i forhold til 2023.

**Tabel 7. Værdien af M1/M2 for kollektivt rejsende, 2024-priser i 2035**

| Nøgletal                         | Værdi |
|----------------------------------|-------|
| Værdi af M1/M2, kr. pr. påstiger | 20    |
| Værdi af M1/M2 pr. personkm      | 4,6   |

Kilde: Egne beregninger baseret på data fra Incentive (2019) og Statistikbanken (BANE21).

For at opgøre trafikantgenererne af at lukke M1/M2 på kommuneniveau har vi anvendt data fra Metroselskabet for, hvor metrorejsende bor.

### Samlet effekt af nedlukning

Vi estimerer, at omkostningerne for brugerne af M1/M2 ved en nedlukning vil være ca. 4 mio. kr. pr. dag i 2025, jf. tabel 8. På grund af stigende tidsværdier er de tilsvarende tal for 2075 og 2125 henholdsvis 7 og 12 mio. kr.

For M3/M4 er omkostningerne stigende over tid, da vi har indregnet, at Metroselskabet forventer kraftigt stigende passagertal.

Bemærk, at tallene i nedenstående tabel (og de tilsvarende efterfølgende tabeller) afspejler genererne pr. dag ved en nedlukning. De er således ikke sandsynlighedsvægtet i forhold til risikoen for nedlukning, og de afspejler heller ikke varigheden af en eventuel nedlukning.

Tabel 8. Omkostninger pr. dag for rejsende ved nedlukning af metroen grundet stormflod (mio. kr., 2024-priser/-værdi, ej tilbagediskonteret)

| Metrolinje | 2025 | 2075 | 2125 |
|------------|------|------|------|
| M1/M2      | 4    | 7    | 12   |
| M3/M4      | 2    | 6    | 10   |

#### **Fordeling af effekter**

Gevinsterne ved stormflodssikring af metroen er ikke overraskende størst for de personer, der bor tæt på metroen.

58-64% af omkostningerne ved en nedlukning af bæres af personer, der bor i Københavns Kommune, mens ca. 4-6% er for rejsende, der bor i de andre kommuner, der deltager i samarbejdet om stormflodssikring (Tårnby, Hvidovre og Dragør kommuner), jf. tabel 9. 33-36% af omkostningerne er for personer, der bor i kommuner uden for samarbejdet om stormflodssikring.

Tabel 9. Fordeling af omkostninger for brugere af metroen ved nedlukning grundet stormflod, bopælskommune

| Metrolinje | København | Tårnby | Hvidovre | Dragør | Øvrige |
|------------|-----------|--------|----------|--------|--------|
| M1/M2      | 58%       | 4%     | 1%       | 1%     | 36%    |
| M3/M4      | 64%       | 2%     | 1%       | 1%     | 33%    |

## 5 S-tog

I dette afsnit beskriver vi trafikantgenerne i et scenarie, hvor S-togene er ude af drift.

### Metode

Vi bruger estimatet for den gennemsnitlige omkostning pr. påstiger/rejst km sammen med passagertal fra DSB til at beregne generne for forbrugerne af, at DSB lukker for driften af S-tog.

For at opgøre generne på kommuneniveau bruger vi data fra Transportvaneundersøgelsen (TU), der indeholder data på, hvor brugerne af S-tog bor.

### Samlet effekt af nedlukning

Vi estimerer, at de samlede omkostninger for brugerne ved en nedlukning af S-togene er over 15, 24 og 40 mio. kr. pr. dag i henholdsvis 2025, 2075 og 2125, jf. tabel 10.

Tabel 10. Omkostninger pr. dag for rejsende ved nedlukning af S-togsdriften grundet stormflod (mio. kr., 2024-priser/-værdi, ej tilbagediskonteret)

|                      | 2025 | 2075 | 2125 |
|----------------------|------|------|------|
| Omkostninger pr. dag | 15   | 24   | 40   |

### Fordeling af effekter

Personer, der bor i Københavns Kommune, bærer ca. en fjerdedel af omkostningerne ved en nedlukning af S-togsdriften, jf. tabel 11. Personer, der bor i Hvidovre Kommune, bærer 3% af omkostningerne. 71% bæres af passagerer, der bor i øvrige kommuner, herunder særligt i de omegnskommuner, hvor der ligger mange S-togsstationer.

Tabel 11. Fordeling af omkostninger for brugere af S-tog ved nedlukning grundet stormflod, bopælskommune

|       | København | Tårnby | Hvidovre | Dragør | Øvrige |
|-------|-----------|--------|----------|--------|--------|
| Andel | 26%       | 0%     | 3%       | 0%     | 71%    |

Kilde: Egne beregninger baseret på data fra Transportvaneundersøgelsen.

## 6 Fjern- og regionaltog

I dette afsnit beskriver vi generne for brugerne af fjern- og regionaltog ved stormflod.

### Metode

For at beregne effekterne opdeler vi rejser med fjern- og regionaltog i to grupper:

1. Ture med fjern- og regionaltog, der foregår øst for Høje Taastrup St. (ekskl. Kystbanen)<sup>1</sup>
2. Ture med fjern- og regionaltog, der krydser Høje Taastrup St.

I beregningen for den første gruppe bruger vi samme metode som for S-tog og tager udgangspunkt i den gennemsnitlige omkostning pr. personkm.

For den anden gruppe forudsætter vi, at stormflod afbryder transport med tog fra Høje Taastrup St. til København H, og at der i stedet indsættes togbusser. Det forlænger rejsetiden og medfører et ekstra skift for de rejsende.

Rejsetallene for de to grupper stammer fra data fra Trafikstyrelsen for antal ture med fjern- og regionaltog fordelt på stationer.

For at opgøre effekterne fordelt på kommuner anvender vi data fra Transportvaneundersøgelsen (TU).

### Samlet effekt af nedlukning

Vi estimerer, at de undgåede gener for rejsende med fjern- og regionaltogene er 8, 13 og 22 mio. kr. pr. dag i henholdsvis 2025, 2075 og 2125, jf. tabel 12.

**Tabel 12. Omkostninger pr. dag for trafikanter ved nedlukning af fjern- og regionaltog grundet stormflod (mio. kr., 2024-priser/-værdi, ej tilbagediskonteret)**

|                      | 2025 | 2075 | 2125 |
|----------------------|------|------|------|
| Omkostninger pr. dag | 8    | 13   | 22   |

Kilde: Egne beregninger baseret på data fra Trafikstyrelsen.

### Fordeling af effekter

Personer, der bor i Københavns Kommune, bærer ca. en fjerdedel af omkostningerne ved en nedlukning af driften af fjern- og regionaltog omkring København, jf. tabel 13. Personer fra andre kommuner, som deltager i samarbejdet for stormflodssikring, bærer i alt 2% af omkostningerne. 71% bæres af passagerer, der bor i øvrige kommuner.

**Tabel 13. Fordeling af omkostninger for brugere af fjern- og regionaltog ved nedlukning grundet stormflod, bopælskommune**

|       | København | Tårnby | Hvidovre | Dragør | Øvrige |
|-------|-----------|--------|----------|--------|--------|
| Andel | 27%       | 1%     | 1%       | 0%     | 71%    |

Kilde: Egne beregninger baseret på data fra Transportvaneundersøgelsen.

<sup>1</sup> Banedanmark har oplyst, at stormflod afbryder transport på København H og Østerport St. Ved Østerport St. vil tog mod Kystbanen kunne vende. Vi forudsætter derfor, at Kystbanen vil være i fuld drift ved stormflod.

## 7 Flyrejsende

I dette afsnit beskriver vi generne for flyrejsende ved nedlukning af Københavns Lufthavn.

Der findes færre data til at understøtte vurderingerne af effekterne for flyrejsende. Derfor er vurderingerne af effekterne for flyrejsende behæftet med stor usikkerhed, da det har været nødvendigt at lave flere forsimplende antagelser.

### Metode

For at estimere generne for flyrejsende beregner vi først værdien af Københavns Lufthavn for deres forbrugere, dvs. de flyrejsende.

Det gør vi ved at beregne de såkaldte brugergevinster ved de flyrejser, der går til og fra København. For at beregne brugergevinsterne tager vi udgangspunkt i, hvad der er vanlig praksis i samfundsøkonomiske analyser på transportområdet og beregner forbrugeroverskuddet, jf. Transportministeriet (2015).<sup>2</sup>

Vi beregner forbrugeroverskuddet ud fra **gennemsnitspriserne** for flyrejser til og fra Københavns Lufthavn samt **antallet af rejser**. Endelig forudsætter vi en **priselasticitet** for de flyrejsende for at kunne beregne forbrugeroverskuddet.

Vi har opgjort de tre nøgletal på følgende vis.

- For **gennemsnitspriserne** anvender vi data fra Skatteministeriet (2023) for gennemsnitsprisen for private rejser og erhvervsrejser for henholdsvis indenrigsrejser, rejser internt i Europa og rejser uden for Europa.
- For **antal rejser** til og fra Københavns Lufthavn benytter vi data fra CPH's hjemmeside.
- Vi opgør kun trafikantgenerne for danske brugere. Vi benytter de andele for danske og udenlandske rejsende, der fremgår af Skatteministeriet (2023).
- For **priselasticitet** forudsætter vi en elasticitet på -0,63 for rejser mellem Danmark og udlandet og en priselasticitet på -1 for rejser internt i Danmark. Estimerne er baseret på Luftfartens Klimapartnerskab (2022).<sup>3</sup> Til sammenligning har Transportministeriet tidligere forudsat en priselasticitet på 0,6-0,8, jf. Transportministeriet (2019), mens Kraka i en analyse opererer med en priselasticitet på 0,26, jf. Kraka (2020).

Ud fra disse tal kan vi beregne et samlet forbrugeroverskud og generne for flyrejsende ved stormflod.

Vi bruger data for disponibel indkomst for kommuner i Region Hovedstaden og Region Sjælland til at estimere, hvordan trafikantgenerne fordeler sig på kommuneniveau ud fra en antagelse om, at andelen af indkomsten, der bruges på flyrejser, er konstant.

### Samlet effekt af nedlukning

Vi estimerer, at en stormflod samlet set påfører flyrejsende fra Københavns Lufthavn omkostninger for 28, 46 og 76 mio. kr. pr. dag i henholdsvis 2025, 2075 og 2175, jf. tabel 14.

---

<sup>2</sup> Der følger en række antagelser og usikkerheder, når man opgør forbrugeroverskud på transportområdet, og vi henviser her til retningslinjerne for samfundsøkonomisk analyse, jf. Transportministeriet (2015) og Finansministeriet (2023).

<sup>3</sup> Gengivet i Skatteministeriet (2023).

Tabel 14. Omkostninger pr. dag for flyrejsende ved nedlukning af Københavns Lufthavn grundet stormflod (mio. kr., 2024-priser/-værdi, ej tilbagediskonteret)

|                      | 2025 | 2075 | 2125 |
|----------------------|------|------|------|
| Omkostninger pr. dag | 28   | 46   | 76   |

Vi estimerer, at ca. 22% af generne ved en nedlukning rammer flyrejsende, der bor i Københavns Kommune, mens 1-2% af generne rammer dem, der bor hver af de andre kommuner, der deltager i samarbejdet for stormflodssikring, jf. tabel 15. Hovedparten af generne ved en nedlukning af lufthavnen vedrører kunder, der bor i øvrige kommuner.

Tabel 15. Fordeling af omkostninger for flyrejsende ved nedlukning af Københavns Lufthavn grundet stormflod, bopælskommune

|       | København | Tårnby | Hvidovre | Dragør | Øvrige |
|-------|-----------|--------|----------|--------|--------|
| Andel | 22%       | 2%     | 2%       | 1%     | 74%    |

Kilde: Egne beregninger baseret på Statistikbanken (INDKP101).

## 8 Øresundsbroen

I dette afsnit opgør vi genererne ved en nedlukning af Øresundsbroen.

### Metode

JR Consult gennemførte i 2010 en ex post samfundsøkonomisk analyse af Øresundsbroen, jf. JR Consult (2010). Her opgjorde man de realiserede gevinster af Øresundsbroen for trafikanter med bopæl i Danmark. Her omregner vi disse estimater til en effekt pr. dag.

Der foreligger ikke data for, hvilke kommuner de danskere brugere af Øresundsbroen bor i. Vi fordeler derfor effekterne for Øresundsbroen ud fra, hvilke kommuner ture, der går over Øresund, starter og slutter i. En væsentlig andel af turene over Øresund starter eller slutter i Tårnby Kommune, fordi Københavns Lufthavn har en del svenske brugere. For ikke at overvurdere effekterne for Tårnby Kommune forudsætter vi, at der i gennemsnit bliver foretaget lige så mange ture pr. indbygger over Øresund fra Tårnby som fra Dragør.

### Samlet effekt af nedlukning

Vi opgør trafikantgenerne af en nedlukning af Øresundsbroen til at være 3, 5 og 9 mio. kr. pr. dag i henholdsvis 2025, 2075 og 2125, jf. tabel 16.

**Tabel 16. Omkostninger pr. dag for trafikanter ved nedlukning af Øresundsbroen grundet stormflod (mio. kr., 2024-priser/-værdi, ej tilbagediskonteret)**

|               | 2025 | 2075 | 2125 |
|---------------|------|------|------|
| Øresundsbroen | 3    | 5    | 9    |

Kilde: Egne beregninger baseret på JR Consult (2010). Effekterne er omregnet ud fra udviklingen i tidsværdierne.

### Fordeling af effekter

Hvis man opgør omkostninger ved nedlukning af Øresundsbroen ud fra, hvor turene starter og slutter, bærer personer i Københavns Kommune ca. 36% af omkostningerne af en nedlukning. Personer i Tårnby og Hvidovre kommuner bærer henholdsvis 2% og 8% af omkostningerne, mens 53% af omkostningerne bæres af personer i øvrige kommuner.

**Tabel 17. Fordeling af omkostninger for brugere af Øresundsbroen ved nedlukning grundet stormflod, til- og fra-kommune**

|               | København | Tårnby | Hvidovre | Dragør | Øvrige |
|---------------|-----------|--------|----------|--------|--------|
| Øresundsbroen | 36%       | 2%     | 8%       | 0%     | 53%    |

Kilde: EY på baggrund af data fra Vejdirektoratet.



## 9 Forudsatte nedetider ved hændelser

De forudsatte nedetider fremgår af tabel 18.

Tabel 18. Forudsatte nedetider ved hændelse (antal dage)

| Retning | År   | Årshændelse | Metro<br>M1/M2 | Metro<br>M3/M4 | DSB | Københavns<br>Lufthavn | Øresundsbroen |
|---------|------|-------------|----------------|----------------|-----|------------------------|---------------|
| Nord    | 2025 | 20 år       |                |                |     |                        |               |
|         |      | 100 år      |                |                |     |                        |               |
|         |      | 1.000 år    |                |                |     |                        |               |
|         |      | 10.000 år   |                |                |     | 30                     |               |
|         | 2075 | 20 år       |                |                |     |                        |               |
|         |      | 100 år      |                |                |     | 14                     |               |
|         |      | 1.000 år    |                |                |     | 14                     |               |
|         |      | 10.000 år   |                |                | 225 | 30                     |               |
|         | 2125 | 20 år       |                |                |     | 30                     |               |
|         |      | 100 år      |                |                |     | 30                     |               |
|         |      | 1.000 år    |                |                |     | 30                     |               |
|         |      | 10.000 år   |                | 234            | 225 | 60                     |               |
| Syd     | 2025 | 20 år       |                |                |     |                        |               |
|         |      | 100 år      |                |                |     |                        |               |
|         |      | 1.000 år    |                |                |     | 30                     |               |
|         |      | 10.000 år   |                |                | 225 | 60                     | 180           |
|         | 2075 | 20 år       |                |                |     |                        |               |
|         |      | 100 år      |                |                |     | 30                     |               |
|         |      | 1.000 år    |                |                | 225 | 60                     |               |
|         |      | 10.000 år   |                | 234            | 225 | 60                     | 180           |
|         | 2125 | 20 år       |                |                |     | 30                     |               |
|         |      | 100 år      |                |                |     | 30                     |               |
|         |      | 1.000 år    |                | 234            | 225 | 60                     | 180           |
|         |      | 10.000 år   | 261            | 234            | 225 | 60                     | 180           |

Kilde: KPMG, 30. september 2024.

Noter: Nedetider for Metro, DSB og Øresundsbroen er omregnet fra måneder til dage ud fra antagelse om 30 dage pr. måned. For DSB har vi anvendt midtpunkt af estimeret interval.

## 10 Referencer

### **CPH, 2024**

Stor vækst i Københavns Lufthavn: Tæt på 27 millioner rejsende.

[https://www.cph.dk/om-](https://www.cph.dk/om-cph/presse/nyheder/2024/01/stor%20v%C3%A6kst%20i%20k%C3%B8benhavns%20lufthavn%20t%C3%A6t%20p%C3%A5%2027%20millioner%20rejsende)

[cph/presse/nyheder/2024/01/stor%20v%C3%A6kst%20i%20k%C3%B8benhavns%20lufthavn%20t%C3%A6t%20p%C3%A5%2027%20millioner%20rejsende](https://www.cph.dk/om-cph/presse/nyheder/2024/01/stor%20v%C3%A6kst%20i%20k%C3%B8benhavns%20lufthavn%20t%C3%A6t%20p%C3%A5%2027%20millioner%20rejsende)

### **Finansministeriet, 2017**

Svar på Finansudvalgets spørgsmål nr. 96 (Alm. del) af 3. november 2016

### **Finansministeriet, 2023**

Vejledning i samfundsøkonomiske konsekvensvurderinger

### **Incentive, 2019**

Ex post samfundsøkonomisk analyse af den eksisterende metro (M1/M2)

### **JR Consult, 2010**

Øresundsbron: Ex-post konsumentanalyse

### **Kraka, 2020**

Kan flyafgifter være med til at redde klimaet? En estimation af priselasticiteten på flyrejser fra Skandinavien

### **Skatteministeriet, 2011**

Svar på Skatteudvalgets spørgsmål nr. 424 (Alm. del) af 28. marts 2011

### **Skatteministeriet, 2023**

Provenuberegning for passagerafgiften. November 2023

### **Transportministeriet, 2015**

Manual for samfundsøkonomisk analyse på transportområdet

### **Transportministeriet, 2019**

Svar på Erhvervsudvalgets spørgsmål nr. 409 (Alm. del) af 24. september 2018

# Bilag A. Eksempelberegning for sandsynlighedsvægtning

Nedenfor har vi vist, hvordan de to metoder til sandsynlighedsvægtning fungerer i praksis med et illustrativt eksempel med følgende skadesomkostninger pr. hændelse:

- 20-årshændelse: 1.000 kr.
- 100-årshændelse: 2.000 kr.
- 1.000-årshændelse: 3.000 kr.
- 10.000-årshændelse: 4.000 kr.

## Metode 1 til sandsynlighedsvægtning

Med metode 1 til sandsynlighedsvægtning opgøres de samlede sandsynlighedsvægtede omkostninger til 61,10 kr.

Tabel 19. Illustration af metode 1 til sandsynlighedsvægtning

|                    | A. Omkostning pr. hændelse<br>(ej sandsynlighedsvægtet) | B. Faktor til<br>omregning | C. Sandsynlighedsvægtet<br>omkostning (A*B) |
|--------------------|---------------------------------------------------------|----------------------------|---------------------------------------------|
| 20-årshændelse     | 1.000                                                   | 4,00%                      | 40,00                                       |
| 100-årshændelse    | 2.000                                                   | 0,90%                      | 18,00                                       |
| 1000-årshændelse   | 3.000                                                   | 0,09%                      | 2,70                                        |
| 10.000-årshændelse | 4.000                                                   | 0,01%                      | 0,40                                        |
| I alt              |                                                         |                            | 61,10                                       |

## Metode 2 til sandsynlighedsvægtning

Med metode 2 til sandsynlighedsvægtning opgøres de samlede sandsynlighedsvægtede omkostninger til 367,00 kr.

Tabel 20. Illustration af metode 2 til sandsynlighedsvægtning

|                    | A. Omkostning pr. hændelse<br>(ej sandsynlighedsvægtet) | B. Faktor til<br>omregning | C. Sandsynlighedsvægtet<br>omkostning (A*B) |
|--------------------|---------------------------------------------------------|----------------------------|---------------------------------------------|
| 20-årshændelse     | 1.000                                                   | 6,11%                      | 61,10                                       |
| 100-årshændelse    | 2.000                                                   | 6,11%                      | 122,20                                      |
| 1000-årshændelse   | 3.000                                                   | 6,11%                      | 183,30                                      |
| 10.000-årshændelse | 4.000                                                   | 0,01%                      | 0,40                                        |
| I alt              |                                                         |                            | 367,00                                      |

Kilde til A. og C.: KPMG.14. november 2024.

## EY | Building a better working world

I EY arbejder vi med afsæt i vores formål "Building a better working world" og hjælper med at skabe langsigtet værdi for kunder, medarbejdere og samfund samt tillid til kapitalmarkederne. Vores arbejde bygger på data og teknologi, og EY-teams i over 150 lande hjælper kunder med vækst, drift og transformation.

På tværs af Assurance, Consulting, Tax & Law og Strategy & Transactions stiller EY spørgsmål, der kan give nye svar på de komplekse udfordringer, verden står overfor i dag. EY henviser til den globale organisation og kan referere til ét eller flere medlemsfirmaer indenfor Ernst & Young Global Limited, som hver især udgør en selvstændig juridisk enhed. Ernst & Young Global Limited er et engelsk 'company limited by guarantee', som ikke yder kunderådgivning. Flere oplysninger om vores organisation kan findes på [ey.com](https://ey.com).

© 2024 EY Godkendt Revisionspartnerselskab, CVR-nr. 30700228  
All Rights Reserved.

ED None

Dette materiale er udarbejdet alene til orientering, og oplysningerne i det tilsigter ikke at være fyldestgørende, og de træder ikke i stedet for udførlige analyser eller udøvelsen af professionelle skøn. I konkrete sager opfordres brugere til at henvende sig til EY's rådgivere.

[ey.com/dk](https://ey.com/dk)