

Til  
**Københavns Kommune, Teknik og Miljøforvaltningen**

Dokumenttype  
**Bilag**

Dato  
**September, 2013**

# **COPENHAGEN CON- NECTING TEKNISK BILAG**

## **COPENHAGEN CONNECTING TEKNISK BILAG**

Revision **1**  
Dato **30-08-2013**  
Udarbejdet af **JAL, TONH, HBR, SVH**  
Kontrolleret af **JAL**  
Godkendt af **JAL**  
Beskrivelse **Teknisk bilag til rapport**

## INDHOLD

<b>1.</b>	<b>Forklaring</b>	<b>1</b>
<b>2.</b>	<b>Transportområdet</b>	<b>2</b>
2.1	Gevinster	2
2.1.1	Optimeret trafik-flow	2
2.1.2	Realtidsbaseret rutevejledning	3
2.1.3	Realtidsbaseret Parkeringshenvi- sning	4
2.2	Forudsætninger	5
<b>3.</b>	<b>Miljømålinger,</b>	<b>7</b>
3.1	Gevinster	7
<b>4.</b>	<b>Vand</b>	<b>9</b>
4.1	Gevinster	9
<b>5.</b>	<b>Affald</b>	<b>10</b>
5.1	Gevinster	10
<b>6.</b>	<b>Energi og smartgrids</b>	<b>13</b>
6.1	Gevinster	13
6.1.1	Flytning af elforbrug	13
6.1.2	CO <sub>2</sub> besparelser	14
<b>7.</b>	<b>Innovation og vækst</b>	<b>15</b>
7.1	Gevinster	15
<b>8.</b>	<b>Sikkerhed</b>	<b>17</b>
8.1	Udrykning	17
8.1.1	Gevinster	17
8.2	Overfald	20
8.2.1	Gevinster	20
<b>9.</b>	<b>Sikring af udsatte borgere</b>	<b>26</b>
9.1	Gevinster	26
<b>10.</b>	<b>Wifi til turister</b>	<b>29</b>
10.1	Gevinster	29
10.1.1	Roaming afgift	29
10.1.2	Flere overnatninger	29
<b>11.</b>	<b>Asset tracking</b>	<b>31</b>
11.1	Cykeltuverier	31
11.1.1	Gevinster	31
11.2	Tagging og mærkning af private ejendele	31
11.2.1	Gevinster	31
11.3	Tagging af genstande på byggepladser mv.	33
11.3.1	Gevinster	33

## 1. FORKLARING

Det tekniske bilag indeholder metode og beregningsgrundlag for 6 ud af 13 cases i rapporten om Copenhagen Connecting (Rambøll, 2013).

Helt konkret drejer det sig om følgende delområder:

1. Transportområdet
2. Miljømålinger, støj og luftforurening
3. Vand
4. Affald
5. Energi og smart grids
6. Innovation og vækst
7. WiFi til turister
8. Sikkerhed
9. Asset tracking
10. Sikring af udsatte borgere

Der er således ikke udarbejdet et teknisk bilag for de resterende delområder, da analysen præsenteret i rapporten enten er fyldestgørende eller ikke indeholder egne beregninger.

De følgende seks kapitler vil derfor gennemgå beregningsgrundlaget for gevinsterne præsenteret i de tilhørende cases i rapporten.

Dette bilag indeholder således kun en uddybning af beregningsgrundlaget for rapporten, og det vil således være nødvendigt, at konsultere rapporten for en fyldestgørende beskrivelse af afgrænsning og metode for den enkelte case og CC generelt.

## 2. TRANSPORTOMRÅDET

Dette kapitel indeholder den tekniske gennemgang af udregningerne for transport fordelt på områderne: optimeret trafik-flow, reeltidsbaseret rutevejledning og parkeringshenvi- sning. Det tekniske bilag medtager som udgangspunkt kun afsnit, hvor beregninger er foretaget.

Det skal indledningsvist understreges, at skønnet på transportområdet er et overordnet, groft og konservativt skøn, der er baseret på ekspertudtalelser, tidligere erfaringer og resultater fra eksisterende undersøgelser, såvel nationale som internationale. Der er således ikke foretaget en konkret undersøgelse af indførelse af CC i Københavns Kommune.

For generelle inputs og forudsætninger, se afsluttende afsnit.

### 2.1 Gevinster

Gevinsterne er opdelt i 3 overordnet gevinster, optimeret trafik-flow, reeltidsbaseret rutevejledning og reeltidsbaseret parkeringshenvi- sning.

#### 2.1.1 Optimeret trafik-flow

CC vil give mulighed for kontinuerligt at holde alle signalsystemer i Københavns Kommune optimeret efter det reeltidsbaserede trafikbillede både i off-peak og on-peak perioder.

Gevinsten ved CC for køretøjer og cyklister er udregnet ved at se på gevinsten ved, at Københavns Kommunes signalanlæg er optimeret, og at der er et yderligere potentiale ved reeltidsbaseret ITS på en 10 pct. reduktion i trængslen og antallet af ulykker, grundet et mere optimalt trafik-flow (RMC, 2007; Vägverket 2010).

Først gennemgås den potentielle gevinst ved at alle signalanlæg er opdateret. Metoden, der benyttes, er en kortlægning af antallet af signalanlæg (Interview med Frederiksberg og Københavns Kommune (2013)) og den potentielle gevinst ved fuldt optimerede signalanlæg (Vejdirektoratet (2012)). Derpå estimeres det yderligere potentiale ved ITS på baggrund af estimater for reduktion af trængsel og ulykker samt den nuværende trængsel og antal ulykker i København (RMC, 2007; Vägverket 2010).

Vejdirektoratet har opgjort den potentielle besparelse pr. signalanlæg (Vejdirektoratet, 2012), og denne benyttes som et konservativt estimat for den potentielle gevinst ved at optimerer alle signalanlæg. Tidsgevinsterne er fordelt efter vejdirektoratets potentiale for køretøjer per vej per type kryds. Gevinsterne er fordelt på køretøjer og busser baseret på et forsøg på Lyngbyvej (Cowi, 2010), derudover er gevinsten fra cyklister direkte hentet fra forsøget og fordelt på signalanlæg efter samme nøgle som køretøjer<sup>1</sup>. Køretøjer er herefter yderligere delt op på personbiler, varebiler og lastbiler efter fordelingen af køretøjer i København (Rådet for bæredygtig trafik, 2012).

Forsinkelsestiden pr. signalanlæg kan derpå interageres med antallet af signalanlæg og det gennemsnitlige antal arbejdsdage (se afsnit 2.2) for at få det samlede antal forsinkelsestimer om året fordelt på trafikanter.

**Tabel 1: Forsinkelsestimer pr. år**

	Københavns Kommune	Frederiksberg Kommune
Personbiler	643.785	113.133
Varebiler	153.004	26.888
Lastbiler	19.230	3.379
Busser	8.870	1.559
Cyklister	271.941	47.789
<b>Samlet</b>	<b>1.096.830</b>	<b>192.748</b>

<sup>1</sup> Tidsgevinsten fra cyklister

Til beregning af den samfundsøkonomiske gevinst, anvendes værdien af forsinkelsestid, kr. pr køretøjstime, som ses i Tabel 6 i afsnit 2.2. Den samfundsøkonomiske gevinst fremkommer ved at anvende antallet af forsinkelsestimer pr. år pr type trafikant og den samfundsøkonomiske værdi ved en sparet forsinkelsestime.

Udover tidsgevinsten vil det bedre trafik-flow medfører brændstofbesparelser og en reduktion af CO<sub>2</sub>. Reduktionen i brændstof er baseret på estimater fra vejdirektoratet<sup>2</sup> og antallet af gennemsnitlige arbejdsdage (se afsnit 2.2). Reduktionen af CO<sub>2</sub> er baseret på et estimat fra Lyngbyvejprojektet<sup>3</sup>, der er skaleret med estimater fra sparet brændstof fra Lyngbyvej og vejdirektoratet<sup>4</sup>.

**Tabel 2: Andre effekter (mængde) af optimeret trafik-flow (pr. år)**

	Københavns Kommune	Frederiksberg Kommune	Samlet
Brændstof (liter)	1.700.775	281.468	1.982.243
CO <sub>2</sub> (tons)	4.073	693	4.766

Kilde: Interview med Frederiksberg og Københavns Kommune (2013), Cowi (2010), Vejdirektoratet (2012) og egne beregninger

Da brændstof er højt afgiftsbelagt, skal der tages højde for skatteforvridningen, selvom der er tale om en overførsel mellem producenter og staten på den ene side og brugeren på den anden side. CO<sub>2</sub>-prisen er opgjort til 164 kr. pr. ton i Teresa.

CC vil kunne reducere den samlede forsinkelsestid i København yderligere end ved en optimering af signalanlæg (RMC, 2007; Vægverket 2010). Den samlede forsinkelsestid i København og Frederiksbergs Kommune er opgjort til 11.674.340 timer Cowi (2012). Fratrækkes forbedringen fra en optimering af lyssignaler og anvendes der et estimat på 10 pct. for en reduktion af ITS (Vægverket 2010), fås reduktionen i antallet af forsinkelsestimer.

Tabel 3 viser reduktionen af forsinkelsestimer som følge af CC.

**Tabel 3: Reduktion af forsinkelsestimer pr. år**

	Københavns Kommune	Frederiksberg Kommune	Samlet
ITS (timer)	926.093	144.356	1.070.449

Kilde: Interview med Frederiksberg og Københavns Kommune (2013), Teresa, Cowi (2010), (Vægverket 2010), Cowi (2012), RMC (2007), Vejdirektoratet (2012) og egne beregninger

Note: Antallet af forsinkelsestimer for Københavns Kommune og Frederiksberg Kommune er fordelt på baggrund af antallet af signalanlæg i de to kommuner.

For at udregne reduktion i brændstof, benyttes andelen af brændstof pr. forsinkelsestime fra optimering af signalanlæg. Hvilket svarer til ca. 2,1 liter brændstof pr. forsinkelsestime og ca. 1,9 liter brændstof pr. forsinkelsestime for hhv. Københavns Kommune og Frederiksberg Kommune. Denne reduktion i brændstof medfører et forvridningstab til samfundet, grundet skatteforvridningen ved en lavere indtægt til staten.

CO<sub>2</sub> reduktion udregnes på tilsvarende vis, ved at sammenholde reduktionen af brændstof i under signaloptimering og ITS med CO<sub>2</sub> reduktionen under signaloptimering.

Udover en reduktion i brændstof og CO<sub>2</sub> reduktion, sker der også en reduktion i antallet af trafikuheld (10 pct.) som følge af et bedre trafik-flow (Vægverket 2010). Prisfastsættelsen af uheld kan ses i afsnit 2.2.

### 2.1.2 Realtidsbaseret rutevejledning

Der er ikke identificeret relevante studier på dansk data omhandlende denne specifikke problemstilling, men i en rapport for det svenske Movea er det vurderet, at et realtidsbaseret navigationsssystem kan afkorte rejsetiden med 5 til 20 pct. Denne vurdering dækker længere rejser i Sve-

<sup>2</sup> Vejdirektoratet (2012)

<sup>3</sup> Cowi (2010)

<sup>4</sup> Cowi (2010) og Vejdirektoratet (2012)

rige, hvor en forkert valgt vej, kan koste en rigtig stor forsinkelse, derfor benyttes det konservative estimat på 5 pct.

Tønnesen og Hedelund (2010) vurderer, at der for udvalgte strækninger i København, at rejsetiden kan reduceres med 11-32 pct. — og at optimeringen giver de største effekter i spidsbelastningen. Der tages udgangspunkt i et estimat på 11 pct.

Derfor er der på baggrund af en sammenligning mellem en dansk rapport<sup>5</sup> og et svensk studie udregnet et estimat for gevinsten ved dynamisk realtidsbaseret rutevejledning. Hvilket giver et bedste skøn på, at realtidsbaseret rutevejledning kan spare 45 pct. (5 pct./11 pct.) af forsinkelsestimer opnået ved en optimering af signalanlæg i afsnit 2.1.1<sup>6,7</sup>. Da der ikke eksisterer forsøg eller estimater fra København om hvorvidt, denne dynamiske rutevejledningen har betydning for længden af rejsen ses der udelukkende på tidsgevinsten. Dette valg er foretaget, da et alternativt rutevalg både kan være kortere og længere. Der er således tale om et meget usikkert estimat, der meget vel kan være betydeligt lavere eller højere.

### 2.1.3 Realtidsbaseret Parkeringshenviisning

Den samfundsøkonomiske gevinst er relateret til, at en implementering af CC vil muliggøre viden om hvorvidt, at en parkeringsplads er ledig eller optaget. Denne viden kan man gøre tilgængelig for billister via information til f.eks. smartphone apps eller GPS, hvilket vil kunne fjerne hovedparten af søgetiden efter en gadeparkeringsplads for billisterne.

Målgruppen for parkeringshenviisning er derfor alle billister. Gevinsterne er udregnet på baggrund af en gennemsnitlig søgetid samt en antaget cruising hastighed.

Der er anvendt et estimat på, at den potentielle besparelse i søgetid er 2 minutter per gadeparkering<sup>8</sup>. Antallet af gadeparkeringer i Københavns Kommune er vurderet konservativt til ca. 200.000 om dagen, hvilket passer med en omsætning af parkeringer på under 2 per gadeparkeringsplads. Dette svarer til antallet af bilture<sup>9</sup> i morgen- og eftermiddagsmyldretiden, der har stop indenfor København og Frederiksberg Kommune ganget med andelen der har behov for gadeparkering<sup>10</sup>. Til sammenligning er der ca. 180.000 bilture på under 5 km og det samlede antal bilture er 562.500 i København<sup>11</sup>. For Frederiksberg Kommune er det antaget, at der foretages gennemsnitligt 2,9 ture per person per dag<sup>12</sup> for 102.000 borgere<sup>13</sup>, hvoraf 24 pct. af disse ture på Frederiksberg foregår via bil<sup>14</sup>. Ved at bruge den samme fordeling mellem totalt antal bilture og bilture, som kræver gadeparkering som for Københavns Kommune, er der estimeret den sparede søgetid for Frederiksberg Kommune.

Dette medfører en sparet søgetid på ca. 1,5 mio. køretøjstimer om året<sup>15</sup>, hvilket ved en antaget gennemsnitlig cruising-hastighed på 20 km/t., vil medføre en besparelse på ca. 30,7 mio. kørselskilometer om året for billister i Københavns Kommune. Ligeledes vil det betyde ca. 0,2 mio. sparede køretøjstimer fra sparet søgetid om året, og en besparelse på ca. 3,9 mio. km for billister i Frederiksberg Kommune.

<sup>5</sup> Tønnesen og Hedelund (2010) vurderer, at rejsetiden kan reduceres med 11-32 pct. for udvalgte strækninger i København ved en optimering af signalanlæg. Da der kun er nævnt udvalgte strækninger, benyttes det mere konservative estimat på 11 pct.

<sup>6</sup> Der tages ikke højde for et evt. forvriddningstab ved brændstof-forbrug. Movea (2007)

<sup>7</sup> Andelen af de gns. værdier for den estimerede reduktion af rejsetid ved signalanlæg og navigationsanlæg baseret på svenske studier alene er 50 pct.

<sup>8</sup> Et hollandsk studie opgør den gns. søgetid til ca. 30 sek. per gadeparkeringsplads,

<sup>9</sup> Tilgængelig:

<http://www.trm.dk/~media/Files/Publication/2013/Trpct.C3pct.A6ngselskommissionen/Baggrundsmaterialepct.20tilpct.20offentligpct.C3pct.B8relse/Trpct.C3pct.A6ngselsOpgpct.C3pct.B8relser.pdf>

<sup>10</sup> Det er estimeret at andelen af gadeparkering i Københavns Kommune udgør ca. 75 pct.

<sup>11</sup> Københavns kommune cykelregnskab, 2012

<sup>12</sup> <http://www.modelcenter.transport.dtu.dk/Transportvaneundersoegelsen>

<sup>13</sup> <http://frb-forsyning.dk/Default.aspx?ID=155>

<sup>14</sup> <http://www.frederiksberg.dk/~media/Forside/Borger/Trafik-og-parkering/Kom-rundt-i-byen/cykelpolitik.ashx>

<sup>15</sup> 230 dage, Cowi (2013)

For at opnå den samfundsøkonomiske gevinst interageres disse variable med enhedsomkostninger pr. km vej og den samfundsøkonomiske værdi af en sparet forsinkelsestime. Derudover udregnes forvriddningseffekten ved de sparede kørselsomkostninger.

## 2.2 Forudsætninger

Dette afsnit indeholder priser og andre forudsætninger som ovenstående beregninger bygger på.

Tabel 4 **Error! Reference source not found.** viser antallet af signalanlæg i København og Frederiksberg Kommune, som gevinsterne på signalanlægs opdatering beregnes ud fra.

**Tabel 4: Antal signalanlæg**

	Københavns Kommune	Frederiksberg Kommune	I alt
Samordnet	315	60	375
Tidsstyret*	14	0	14
Trafikstyret*	71	3	74
Signalanlæg i alt	400	63	463

Kilde: Interview med Frederiksberg og Københavns Kommune (2013), Vejdirektoratet (2012) og egne beregninger

Note \*: Da kun antallet af samordnede signalanlæg og det samlede antal signalanlæg er kendt, benyttes fordelingen: samordnet (79 pct.), tidsstyret (3 pct.) og trafikstyret (18 pct.) angivet i vejdirektoratet (2012).

Langt størstedelen af alle signalanlæg er således samordnede.

Generelle input til beregning af potentialet ses i Tabel 5.

**Tabel 5: Generelle forudsætninger**

Generelle inputs	Sats
Skatteforvriddning	20 pct.
Gns. antal arbejdsdage	230 dage
Busture i KBH (Belægningsgrad)	45 personer

Kilde: <http://www.baeredygtigtrafik.dk/Miljpct.C3pct.B8afgift2012.pdf>, Cowi (2012)

Note: Der regnes med 45 personer per bus

Omkostningen ved en forsinkelsestime ses i Tabel 6

**Tabel 6: Forsinkelsestid (Kr./ time) 2013-priser i 2013**

	DKK
Personbiler (vægtet)	219
Varebiler	449
Lastbiler	616
Kollektivt rejsende (pr. persontime)	199
Cyklister	133

Kilde: Transportøkonomiske enhedspriser vers. 13 juli.10

Note: Køretøjer er vægtet med fordeling på turformål og belægningsgrad.

Prisen og afgiften på brændstof anvendes til beregning af forvriddning og CO2 reduktion.

**Tabel 7: Pris på brændstof fordelt på type, 2013**

Brændstof	Kr. pr. liter 2013
Produktpris	5,13
Energiafgift	3,63
NOx afgift	0,01
CO2 afgift	0,41
Moms	2,30
Forbrugerpris	11,48

Kilde: Transportøkonomiske enhedspriser vers. 13 juli.10



Note: Vægtet gennemsnit af benzin og diesel ift. andele af trafikarbejdet

Prisen på uheld og antallet af ulykker i 2010 anvendes til at beregne den yderligere samfundsøkonomiske gevinst CC giver ved at nedbringe antallet af ulykker.

**Tabel 8: omkostninger forbundet med uheld, kr. 2013-priser**

Priser	DKK
Uheld - Vej. Samlede omk. pr. uheld med personskade	5.280.149
Uheld - Vej. Materielskadeomk. pr. trafikuheld	717.835

Kilde: Transportøkonomiske enhedspriser vers. 13 juli.10

**Tabel 9: Trafikuheld, 2010**

Priser	Personskadeuheld	Materielskadeuheld
Københavns Kommune	327	1.119
Frederiksberg Kommune	48	109

Note: Ovenstående uheld er registreret på følgende vej kategorier: Kommuneveje og fællesveje i Københavns og Frederiksberg Kommune.

Kilde: <http://www.byenstrafikraad.dk/Default.aspx?ID=13>

**Tabel 10: Fordeling på turformål**

	Fordeling på turformål
Bolig-arbejde	0,23
Erhverv	0,07
Andet	0,69
I alt	1,0

Kilde: Transportøkonomiske enhedspriser vers. 13 juli.10

**Tabel 11: Enhedsomkostninger pr. km - vej**

	DKK
Luftforurening	0,02
Klimaforandringer	0,01
Støj	0,05
Uheld	0,23
Trængsel	0,37
Vejslid	0,01

Kilde: Transportøkonomiske enhedspriser vers. 13 juli.10

**Tabel 12: Kørselsomkostninger pr. km for vej (gennemsnitlige)**

	DKK
Personbiler, ej erhverv	1,41
Personbiler, erhverv	0,44
Personbiler, ej erhverv	2,56
Personbiler, erhverv	1,79

Kilde: Transportøkonomiske enhedspriser vers. 13 juli.10

### 3. MILJØMÅLINGER,

#### 3.1 Gevinster

Københavns Universitet har i 2012 belyst, at konsekvenserne støjudsatte boliger, ved støjniveauer mellem 60- 70 dB, oplever en reduktion i boligværdien på op til 10 pct. Er støjniveauet højere, stiger reduktionen af boligværdien til 20-30 pct. Ca. 10 pct. af alle boliger i København plaget af uacceptable støjniveauer, hvilket, ifølge Københavns Kommunes miljøregnskab, er støjniveauer over 60 dB<sup>16</sup>. Det er derfor ikke alle boliger som er belastede er støjniveauer meget over 60 dB, hvorfor det ikke kan antages at alle boliger har reducerede boligværdier på 10 pct. Der vil derfor blive brugt en gennemsnitlig boligværdireduktion fra støj på 5 pct.

Det antages, at de støjplagede boliger fordeler sig ligeligt ud over Københavns boligmasse, hvor Københavns Kommunes statistikbank oplyser, at der i findes ca. 57.300 ejerboliger i København<sup>17</sup>. Her er den vægtede gennemsnits størrelse på ca. 90 m<sup>2</sup> pr. ejerbolig. Fordelingen af ejerboliger er vist i Tabel 13.

**Tabel 13: Fordeling af ejerboliger i København**

	Under 40 m <sup>2</sup>	40-59 m <sup>2</sup>	60-79 m <sup>2</sup>	80-99 m <sup>2</sup>	100-119 m <sup>2</sup>	120- m <sup>2</sup>	I alt
Antal	2.086	8.363	10.647	10.950	9.168	16.123	57.337
Procent	4%	15%	19%	19%	16%	28%	100%

Salgstal fra de sidste 12 måneder viser, at den gennemsnitlige kvadratmeter pris for ejerboliger i København er på ca. 24.861 kr. pr. m<sup>2</sup><sup>18</sup>.

Det antages at boligfordelingen og støjniveauer, for Københavns Kommune, kan overføres til boliger i Frederiksberg Kommune. Baseret på tal fra Danmarks Statistik er det blevet oplyst, at der eksisterer ca. 16.000 ejerboliger i Frederiksberg Kommune<sup>19</sup>. Tabel 14 illustrerer forudsætningerne for beregningen af den samfundsøkonomiske gevinst, ved en total reduktion af støj for København og Frederiksberg.

**Tabel 14: Gevinster for boligværdier ved støjreduktion, i mio. kr.**

	København	Frederiksberg
Forøget boligværdi, pct.	5	5
Antal støjramte boliger, pct.	10	10
Antal ejerboliger	57.337	16.000
Gennemsnits størrelse, m <sup>2</sup>	90	90
Gennemsnits m <sup>2</sup> pris, kr.	24.861	24.861

Kilde: Københavns Kommunes Statistikbank, Københavns Kommune Miljøregnskab (2012), Danmarks Statistik, [www.boligsiden.dk](http://www.boligsiden.dk), KU og Spacescape, Egne beregninger

I forbindelse med støjreduktion for boliger, oplyser Københavns Kommune at det koster ca. 40.000 kr. at støjdampe en bolig.

Ydermere vil der være en investeringsomkostning ved at foretage støjmålingerne. Indkøb og opsætning af mobilestøjmalere varierer markant i omkostninger. Baseret på nuværende standarder for opsætning af malere som lever op til lovkrav om kalibrering og certificering koster det ca. 100.000 kr. pr. måler<sup>20</sup>. Det vil dog være muligt, ved hjælp af alternative trådløse målenheder,

<sup>16</sup> <http://www.kk.dk/da/om-kommunen/indsatsomraader-og-politikker/natur-miljoe-og-affald/koebenhavns-miljoeregnskab>

<sup>17</sup> <http://www.kk.dk/da/om-kommunen/fakta-og-statistik/statistik-og-historie/emneopdelt-statistik/boliger-og-bygninger/boliger>

<sup>18</sup> <http://markedsindeks.boligsiden.dk/hele-landet/koebenhavn-by/ejerlejligheder>

<sup>19</sup> <http://www.statistikbanken.dk/>

<sup>20</sup> Baseret på interviews med Rambølls akustik afdeling

at reducere omkostningerne til dette. En trådløs måler med sensorer kan erhverves for ca. 1-10.000 kr. eksklusiv opsætning og behandling af data<sup>21</sup>.

---

<sup>21</sup> Jf. Københavns Kommune og den trådløse sensor producent Libelium

## 4. VAND

### 4.1 Gevinster

Analysen har fokus på forsyningsselskaberne HOFOR og Frederiksberg Forsyning, samt forbruger af vand i København. Begge aktører vil opleve store økonomiske gevinster ved implementering reeltids baseret vandforbrugsmåling.

Resultatet Rambølls analyser viser at det er muligt at reducere vandforbruget ved hjælp af individuelle smart meters, med gennemsnitligt 10 pct. Det er Rambølls vurdering, at der vil være et markant højere besparelses potentiale i vandforbruget i København og Frederiksberg, når alle forbrugere overgår til individuelle smart meters, end case studiet fra IBM i Dubuque i USA viser. Her opnås en gennemsnitligt besparelse på 6,6 pct. Rambøll vurderer dog samtidig at det ikke er realistisk, at opnå besparelser på 20-40 pct. jf. Erhvervs og Byggestyrelsen, i gennemsnit, da HOFOR (tidligere KE) allerede har opsat individuelle vandmålere for størstedelen af forbrugerne i København.

Prisen for vand udregnes for forbrugeren, hvor HOFOR og Frederiksberg Forsyning oplyser at vandprisen er på henholdsvis 31,3 og 28,5 kr. pr. m<sup>3</sup> vand ex. moms.

Baseret på omkostningstal fra HOFORS årsregnskab, er den gennemsnitlige omkostning for produktion og distribution af vand estimeret til at være ca. 5,4 kr./m<sup>3</sup> vand. Tabel 15 illustrerer forudsætningerne for at udregne den samfundsøkonomiske gevinst.

**Tabel 15 Beregningsforudsætninger for det samfundsøkonomiske gevinstpotentiale**

	København	Frederiksberg
Totalt vandforbrug, mio. m <sup>3</sup> .	49,4	5,1
Vand besparelse, pct.	10	10
Vandpris ex. moms, kr.	31,3	28,5
Omkostningsbesparelse for forsyningerne, kr. pr. m <sup>3</sup>	5,4	5,4

Kilde: Afgørelse om Prisloft, Forbruger- og Konkurrencestyrelsen, 2013; Frederiksberg Forsyning

I forhold til de samfundsøkonomiske omkostninger oplyser Erhvervs- og Byggestyrelsen at der er årlige omkostninger forbundet med opsætning af vandmålere på ca. 59 kr.<sup>22</sup> pr. husstand. Dette er en sammenslutning af investerings- og driftsomkostninger over en fordelt over en 10 årig periode på ca. 590 kr. totalt. Københavns Kommune og Frederiksberg Forsyning oplyser at der er hhv. ca. 300.000 og 52.000 husstande som modtager vand, og som hver især ville opleve de årlige omkostninger på ca. 59 kr. pr. år. Derudover er der et samfundsøkonomisk tab for staten, ved at der pr. m<sup>3</sup> vand mistes 6,1 kr. i tabte afgifter. Denne tabte afgift skal derfor finansieres andetsteds, hvorfor der opleves en skatteforvridningsfaktor på 20 pct. jf. Finansministeriets vejledning for samfundsøkonomiske konsekvensanalyser. Tabel 16 illustrerer forudsætningerne for at udregne den samfundsøkonomiske omkostning.

**Tabel 16 Beregningsforudsætninger for de samfundsøkonomiske omkostninger**

	København	Frederiksberg
Årlig investering, installation og drifts omkostninger pr. husstand, kr.	59	59
Antal husstande	300.000	52.000
Tabte afgifter, kr. pr. m <sup>3</sup>	6,1	6,1
Skatteforvridningsfaktor, pct.	20	20

Kilde: HOFOR; Erhvervs- og Byggestyrelsen, Københavns Kommune, Frederiksberg Forsyning, Finansministeriet

<sup>22</sup> Fremskrevet fra 2010 priser til 2013 priser,

## 5. AFFALD

### 5.1 Gevinster

Gevinsterne består af effektivisering af tømninger af affaldsbeholdere i Københavns Kommune.

Effektiviseringspotentialet er baseret på det nuværende antal årlige tømninger og samlede årlige udgifter til tømninger i de to omfattede kommunale centre.

Følgende antal affaldsbeholdere betjenes af Center for Renhold i Københavns Kommune.

**Tabel 17: Antal affaldsbeholdere i Københavns Kommune, Center for Renhold**

	Enhed
Antal affaldsbeholdere i city	2.900 stk.
Antal affaldsbeholdere udenfor city	300 stk.
Antal affaldsbeholdere i alt	3.200 stk.

Kilde: Københavns Kommune, Teknik og Miljøforvaltningen

Dette svarer til følgende antal tømninger af affaldsbeholdere om året i Center for Renhold i Københavns Kommune.

**Tabel 18: Antal tømninger af affaldsbeholdere i Københavns Kommune, Center for Renhold**

	Enhed
Antal tømninger i city per døgn	1.500 stk.
Antal tømninger udenfor city per døgn	2.659 stk.
Antal tømninger per døgn	4.150 stk.
Antal tømninger per år	1.514.750 stk.

Kilde: Københavns Kommune, Teknik og Miljøforvaltningen.

Center for Renhold har dertil oplyst, at der anvendes ca. 22 mio. kr. til tømning af affaldsbeholdere om året. Dette svarer til en udgift på 15 kr. per tømning.

I Center for Park og Natur betjenes i alt 1.839 affaldsbeholdere. Affaldsbeholderne tømmes med forskellige frekvenser:

- En femtedel af affaldsbeholderne tømmes dagligt
- En femtedel af affaldsbeholderne tømmes hver anden dag
- En femtedel af affaldsbeholderne tømmes hver tredje dag
- En femtedel af affaldsbeholderne tømmes hver fjerde dag
- En femtedel af affaldsbeholderne tømmes ugentligt

Dette svarer til følgende antal tømninger om året i Center for Park og Natur i Københavns Kommune.

**Tabel 19: Antal affaldsbeholdere og tømninger i Københavns Kommune, Center for Park og Natur**

Tømningsfrekvens	Antal beholdere	Antal tømninger per år
Daglig	368 stk.	133.879 stk.
Hver anden dag	368 stk.	66.940 stk.
Hver tredje dag	368 stk.	44.626 stk.
Hver fjerde dag	368 stk.	33.470 stk.
Ugentligt	368 stk.	19.126 stk.
I alt	1.839 stk.	298.041 stk.

Kilde: Egne beregninger baseret på oplysninger fra Københavns Kommune, Teknik og Miljøforvaltningen

Det forudsættes, at den gennemsnitlige udgift per tømning i Center for Renhold på 15 kr. per tømning kan overføres til tømninger i Center for Park og Natur. Den samlede udgift beløber sig dermed til 4.328.697 kr.

Sammenlagt har de to centre følgende antal affaldsbeholdere, årlige tømninger og årlige udgifter til tømninger.

**Tabel 20: Årlige udgifter til tømning af affaldsbeholdere i Københavns Kommune**

	Enhed
Antal affaldsbeholdere i Københavns Kommune	5.039 stk.
Antal årlige tømninger	1.812.791 kr.
Samlede årlige udgifter til tømning	26.328.697 kr.

Kilde: Københavns Kommune, Teknik og Miljøforvaltningen og egne beregninger

Under antagelse af 3pct. effektiviseringspotentiale for tømninger af affaldsbeholdere, kan de årlige besparelser beregnes.

**Tabel 21: Optimeringspotentiale på 3 pct.**

	Enhed
Antal tømninger per år	54.384 stk.
Samlede årlige udgifter til tømning	789.861 kr.

Kilde: Egne beregninger baseret på et 3 pct. effektiviseringspotentiale og Tabel 20.

### *Investeringsbehov*

Investeringsbehovet i Berlin, hvor der i 2011-2013 er gennemført forsøg med at integrere ICT i relevante dele af affaldsbehandlingsprocessen, er udregnet.

**Tabel 22: Investeringsbehov**

	Enhed
Pris pr. affaldsbeholder i Berlin	1.268 kr.
Pris per sensor	2.610 kr.
Pris per RFID chip	7 kr.
Antal affaldsbeholdere i forsøg	20 stk.
Udgifter til sensorer	52.200 kr.
Udgifter til RFID chips	149 kr.
Etableringsomkostninger Berlin	77.705 kr.
Samlede øvrige omkostninger	26.620 kr.
<b>I alt Berlin</b>	<b>104.325 kr.</b>

Kilde: Berlin case.

Investeringsomkostningerne forbundet med en mobil enhed som den anvendte i Berlin bestående af 20 intelligente affaldsbeholdere, der kan flyttes rundt i byen beløber sig til lidt mere end 100.000 kr. Hertil kommer udgifter til drift og vedligehold, hvilket formodes at være en betydelig omkostning sammenlignet med gevinsterne.

Der findes dog billigere sensorer på markedet, som kan anvendes til formålet<sup>23</sup>, dermed er det muligt, at omkostningerne kan holdes på et lavere niveau.

<sup>23</sup> Oplysninger fra TMF, Københavns Kommune

## 6. ENERGI OG SMARTGRIDS

### 6.1 Gevinster

Tal fra Københavns Kommunes CO<sub>2</sub> regnskab og Frederiksbergs Kommunes Grønne regnskab viser at der bruges hhv. 2424 og 340 GWh el i København og Frederiksberg. Derudover bruges der hhv. 4.462 og 800 GWh fjernvarme i København og Frederiksberg. Disse tal er vist i Tabel 23.

**Tabel 23: Total energiforbrug i København**

	Københavns Kommune			Frederiksberg Kommune	
	Enhed	El	Fjernvarme	El	Fjernvarme
Kommunalt og offentligt	GWh	496	506	58	128
Private husholdninger	GWh	693	2686	150	608
Erhverv	GWh	1.235	1270	133	64
<b>Total</b>	<b>GWh</b>	<b>2.424</b>	<b>4.462</b>	<b>340</b>	<b>800</b>

Kilde: Københavns Kommunes CO<sub>2</sub> regnskab, Frederiksberg Kommunes Grønne regnskab

På baggrund af analysen af besparelses resultater for energi for individuelle brugere (se hovedrapport) vurderer Rambøll, at energi har et besparelsespotentiale på 10 pct.

Til at beregne den samfundsøkonomiske gevinst ved energibesparelser, bruges samfundsøkonomiske energipriser fra Energistyrelsens forudsætninger for samfundsøkonomiske analyser. Dette er for el for husholdninger og virksomheder hhv. 537.000 og 507.000 kr./GWh<sup>24</sup>. For Fjernvarme er det 209.800 kr./GWh for alle forbrugere.

Til at beregne omkostninger forbundet med opsætning og drift af smart meters, bruges tal fra Københavns Kommunes statistikbank, Frederiksbergs Kommunes befolkningsprognose og Energi Styrelsen. Der ca. 355.000 boliger i København og Frederiksberg, som alle vil skulle have udskiftet målere. Den årlige omkostning forbundet med udskiftning af målere til smart meters er ca. 109 kr. pr. måler. pr. husstand. Denne omkostning udgør investering og installation af nye smart meters, driftsomkostninger og formidlingsomkostninger relateret til administration og håndtering af data for netselskaberne. Der indeholdes besparelser i forhold til reinvesteringer i det nuværende målersystem. Beregningsforudsætningerne pr. måler er vist i Tabel 24.

**Tabel 24 Beregningsforudsætninger for de samfundsøkonomiske omkostninger**

Investering i måler	-172
Spartet reinvestering	77
Driftsomkostninger	-10
Formidlingsomkostninger	-4
<b>Samlede udgifter</b>	<b>-109</b>

#### 6.1.1 Flytning af elforbrug

Energistyrelsen har estimeret, at det ca. er 12 pct. af energiforbruget som er muligt at flytte med +/- 6 timer<sup>25</sup> væk fra spidsbelastningen. Energistyrelsen estimerer samtidigt, at det kun er ca. 70 pct. af det potentielle overflytbare elforbrug som er realiserbart, grundet komfort og vaner. Besparelsen for forbrugeren beregnes af energistyrelsen til at være ca. 0,01 kr. per kWh. Dette er estimeret på baggrund af et vægtet gennemsnit af elprisen i en given time, samt den laveste elpris i et tidsinterval på +/- 6 timer<sup>26</sup>.

<sup>24</sup> <http://www.ens.dk/sites/ens.dk/files/info/tal-kort/fremskrivninger-analyser-modeller/samfundsoekonomiske-beregningsforudsætninger/Forudspct.C3pct.A6tningerpct.20forpct.20samfundspct.C3pct.B8konomiskepct.20analyserpct.20ppct.C3pct.A5pct.20energiomrpt.C3pct.A5detpct.202011.pdf>

<sup>25</sup> Energistyrelsen anvender her et konservativt estimat, hvor andre analyser peger på noget højere potentialer. Majoriteten af sammenlignelige analyser understøtter dog et gennemsnit på ca. 12 pct. Kilde: [http://www.ens.dk/sites/ens.dk/files/undergrund-forsyning/el-naturgas-varmeforsyning/Smart-grid/samfundsoekonomisk\\_analyse\\_udrulning\\_fjernaflaeste\\_elmaalere\\_19032013.pdf](http://www.ens.dk/sites/ens.dk/files/undergrund-forsyning/el-naturgas-varmeforsyning/Smart-grid/samfundsoekonomisk_analyse_udrulning_fjernaflaeste_elmaalere_19032013.pdf)

<sup>26</sup> [http://www.ens.dk/sites/ens.dk/files/undergrund-forsyning/el-naturgas-varmeforsyning/Smart-grid/samfundsoekonomisk\\_analyse\\_udrulning\\_fjernaflaeste\\_elmaalere\\_19032013.pdf](http://www.ens.dk/sites/ens.dk/files/undergrund-forsyning/el-naturgas-varmeforsyning/Smart-grid/samfundsoekonomisk_analyse_udrulning_fjernaflaeste_elmaalere_19032013.pdf)



Ligeledes vil det flyttede forbrug, samt den direkte afregning af elforbruget betyde en skærpet og forbedret konkurrence evne på elmarkedet, hvilket vil medføre markante økonomiske besparelser for forbrugeren. Energistyrelsen estimerer denne gevinst til at være 0,03 kr. per kWh.

#### 6.1.2 CO<sub>2</sub> besparelser

Størstedelen af Københavns årlige CO<sub>2</sub> udledning stammer fra energiforsyningen. Med målsætningen om at være CO<sub>2</sub> neutral i 2025, er der derfor et stort behov for initiativer som kan bidrage med at nedsætte CO<sub>2</sub> udledningen.

Ved hjælp af it infrastrukturen i CC, og opsætningen af smart meters til realtime måling af energiforbruget kan forventes at energiforbruget kan nedsættes med ca. 10 pct. Denne reduktion i energiforbruget vil yderligere have den effekt, at det vil nedsætte den CO<sub>2</sub> udledning som energiselskaber udleder, i forbindelse med deres produktion af energi.

Ifølge Københavns Kommunes CO<sub>2</sub> regnskab for 2012 er CO<sub>2</sub> udledningen henholdsvis 108 og 359 gram CO<sub>2</sub> per kWh for fjernvarme og el. Den samfundsøkonomiske pris for CO<sub>2</sub> er taget fra Transportministeriets samfundsøkonomiske analyse model (TERESA), og er opgjort og fremskrevet til 162,9 kr. per ton. Tabel 25 præsenterer forudsætningerne for den samfundsøkonomiske gevinst ved en reduceret CO<sub>2</sub> udledning på baggrund af et reduceret energiforbrug.

**Tabel 25: Gevinster ved reduceret CO<sub>2</sub> udledning (mio. kr. per år)**

	Samlet
CO2 udledning pr. kWh fjernvarme	108 g
CO2 udledning pr. kWh el	359 g
Samfundsøkonomisk omkostning pr. ton CO2	162,9 kr.

Kilde: Københavns Kommune, TERESA

## 7. INNOVATION OG VÆKST

### 7.1 Gevinster

CC forventes at kunne bidrage til flere idéer og øget grad af innovation i Københavns Kommune og Frederiksberg Kommune og dermed også til større grad af vækst. Dette sker ved at København og Frederiksberg Kommuner etableres som én Smart City, altså en by hvor infrastrukturinvesteringer i såvel traditionel som moderne forstand er sammentænkt for at forbedre den økonomiske udvikling, øge livskvaliteten hos byens indbyggere, samt sikre optimal udnyttelse af naturlige ressourcer.

Vækst måles i form af nye jobs og genereret omsætning af disse nye jobs. Grundet naturen af CC forventes det, at nye jobs vil blive skabt indenfor IT- og videns sektoren. Neden for beregnes omsætningen per fuldtidsbeskæftiget i IT- og telekommunikationsbranchen.

**Tabel 26: Omsætning pr. fuldtidsbeskæftigede i it- og telekommunikationsbranchen (2011 priser)**

Branche	Fuldtidsansatte	Omsætning (kr.)	Omsætning per fuldtidssansat (kr.)
61000 Telekommunikation	15.881	47.672	3.001.826
62000 It-konsulenter mv.	40.883	67.940	1.661.815
63000 Informationstjenester	4.173	7.434	1.781.452
70000 Virksomhedskonsulenter	17.776	30.572	1.719.847
72000 Forskning og udvikling	12.466	12.210	979.464
I alt for it og tele	91.179	165.828	1.828.881

Kilde: Danmark Statistik og Rambølls egne beregninger, 2013 priser

Omsætningen per fuldtidsbeskæftiget omregnes til 2013 priser med det generelle pris- og lønindeks.

**Tabel 27: Omsætning pr. fuldtidsbeskæftigede i it- og telekommunikationsbranchen (2013 priser)**

	Omsætning (kr.)
Pr. fuldtidsbeskæftiget (2011 priser)	1.828.881
Indeks 2011	155,8
Indeks 2013	159,3
Pr. fuldtidsbeskæftiget (2013 priser)	1.869.966

Kilde: Rambølls egne beregninger baseret på det generelle pris- og lønindeks og Tabel 26.

Antal nye jobs skabt som følge af C. C. udregnes på to måder.

En rapport fra Gartner estimerer antal nye jobs som følge af udviklingen inden for Big data. Baseret på denne rapport og Danmarks andel af verdens samlede BNP foretages følgende udregning.

**Tabel 28: Nye jobs som følge af C. C. – baseret på Gartner**

Nye jobs på verdens plan indtil 2015	2,5 mio.
DKs andel af verdens BNP	0,6 pct.
Nye jobs i Danmark indtil 2015 (afrundet)	14.000
Nye jobs i Københavns Kommune og Frederiksberg Kommune indtil 2015 (17pct.) (afrundet)	2.500
Nye jobs i Københavns Kommune og Frederiksberg Kommune per år	834
Yderligere potentiale for jobs ved C. C. (50pct.)	417

Kilde: Danmarks Statistik, Gartner, Rambølls egne beregninger

Baseret på erfaringer fra Côte d'Azur og befolkningstal for området og Danmark foretages følgende udregning.

**Tabel 29: Nye jobs som følge af C. C. – baseret på Côte d'Azur**

Nye jobs i Côte d'Azur per år	650
Indbyggere i Côte d'Azur	1,04 mio.
Nye jobs i Côte d'Azur per indbygger per år	0,000625
Indbyggere i Københavns Kommune (afrundet)	560.000
Indbyggere i Frederiksberg Kommune (afrundet)	101.000
Nye jobs i Københavns Kommune per år (afrundet)	350
Nye jobs i Frederiksberg Kommune per år (afrundet)	63
Nye jobs i Københavns Kommune og Frederiksberg Kommune per år	413

Kilde: Danmarks Statistik, Invest in Côte d'Azur, Rambølls egne beregninger

Der anvendes et gennemsnit mellem resultaterne fra de to analyser på 415 nye jobs i Københavns Kommune og Frederiksberg Kommune per år.

**Tabel 30: Antal nye jobs samt forøget omsætning som følge af CC**

	København	Frederiksberg	Samlet
Nye jobs som følge af CC	350	65	415
Ekstra omsætning, mio. kr.	653	122	775

Kilde: Egne beregninger baseret på Tabel 27, Tabel 28 og Tabel 29.

## 8. SIKKERHED

### 8.1 Udrykning

#### 8.1.1 Gevinster

Gevinsterne består af kortere udrykningstider samt færre trafikuheld ved udrykninger.

Effektiviseringspotentialet i udrykning er baseret på de gennemsnitlige udrykningstider for ambulance/ akutlægebiler samt brandbiler. Disse ses neden for:

**Tabel 31 Anvendte udrykningstider**

	Udrykning i ambulance/ akutlægebil	Udrykning i brandbil
Københavns Kommune	6:12	6:00
Frederiksberg Kommune	6:12	5:22

Noter: Udrykning i ambulance/ akutlæge er et gennemsnit for Region Hovedstaden.

Udrykning i brandbil er for Københavns Brandvæsen og Frederiksberg Brandvæsen i Københavns Kommune og Frederiksberg Kommune vægtet efter antal udrykninger.

Kilder: Region Hovedstaden 2013 & Redningsberedskabets Statistikbank

Under antagelse af 5 pct. besparelse i udrykningstiden, som er estimeret der anvendes i analysen, spares mellem 16,1 og 18,6 sekunder alt efter, hvilken type af udrykning og kommune, der er tale om. Besparelser i udrykningstider ses nedenfor.

**Tabel 32 Besparelser i udrykningstider**

	Udrykning i ambulance/ akutlægebil	Udrykning i brandbil
Københavns Kommune	18,6 sek.	18,0 sek.
Frederiksberg Kommune	18,6 sek.	16,1 sek.

Kilder: Egen beregning baseret på Tabel 31 samt antagelse om 5 pct. reducere i udrykningstiderne.

Følgende reducere i dødelighed og materielskade forventes opnået per sparet sekund:

**Tabel 33 Gevinster per sparet sekund**

	Udrykning i ambulance/ akutlægebil		Udrykning i brandbil	
	Ulykker	Hjertestop	Liv	Materielskade
Gevinster per sparet sekund	0,005 pct.	0,05 pct.	0,05 pct.	0,15 pct.

Kilder: Antagelser baseret på Region Hovedstaden 2012 Quoc Do, Nielsen & Rasmussen 2010 Region Hovedstaden 2009 Communities and Local Government 2010

Færre trafikuheld ved udrykning er ikke relateret til udrykningstiden, men derimod en konsekvens af, at ambulancer og brandbiler kører over for rødt lys. Med signaloptimering til fordel for udrykningskøretøjer vurderes det, at samtlige trafikuheld ved udrykninger kunne undgås.

Reducere i dødelighed, materielskade og trafikuheld skal ses i sammenhæng med antal døde ved hhv. ulykker, hjertestop og brand samt materielskade ved brand i Københavns Kommune og Frederiksberg Kommune.

Antal døde ved ulykker, hjertestop og brand, skade ved brand og trafikuheld ved udrykning i Københavns Kommune og Frederiksberg Kommune er opgjort til:

**Tabel 34 Skade i dag**

	Københavns Kommune	Frederiksberg Kommune	Samlet
Omkomne ved ulykker	130	30	160
Omkomne ved hjertestop	270	65	335
Omkomne ved brand	7,7	1,3	9
Materielskade ved brand	375,8 mio. kr.	55,1 mio. kr.	430,9 mio. kr.
Trafikuheld ved udrykning	2,2	0,4	2,6
Heraf trafikuheld med personskaade	0,7	0,1	0,8
Heraf trafikuheld med materielskade	1,5	0,3	1,8

Kilder: Omkomne ved ulykker: Danmark Statistik & Statens Serum Institut (2011), Omkomne ved hjertestop: Danmark Statistik & Hjerteforeningen. Omkomne ved brand: Redningsberedskabets Statistik (2013) – Gennemsnit for 2007-2012. Materielskade ved brand: Forsikring og Pension og Redningsberedskabets Statistikbank. Trafikuheld ved udrykning: Region Hovedstaden (2009) – Gennemsnit for 2003-2007

Dødsfald ved ulykker og hjertestop samt materielskade ved brand er ikke opgjort på kommuneniveau på nær for omkomne ved brand. Derfor har der været behov for at nedlægge en række antagelse for at nå til estimaterne.

#### *Ulykker*

I henhold til Dødsårsagsregisteret (Statens Serum Institut (2011)) døde 1.483 mennesker i 2011 af ulykker. Med 52.205 døde i 2011 (Danmarks Statistik) er 2,8pct. døde af ulykker på landsplan. Der antages, at denne andel kan overføres til kommuneniveau.

I Københavns Kommune er der gennemsnitligt omkommet 4.529 personer per år fra 2007 til 2012, og i Frederiksberg Kommune er der gennemsnitligt omkommet 1.049 personer per år fra 2007 til 2012 (Danmarks Statistik).

#### *Hjertestop*

Dødsregisteret opgør ikke døde af præhospitalt hjertestop, hvilket er den relevante gruppe at se på i denne forbindelse. Hjerteforeningen har estimeret at 3.500 mennesker får et præhospitalt hjertestop hvert år, og at 90pct. dør som følge heraf. Med 52.205 døde i 2011 (Danmarks Statistik) er 6,0pct. døde af hjertestop på landsplan. Der antages, at denne andel kan overføres til kommuneniveau.

Antal omkomne i alt på kommuneniveau anvendes også her (se foregående afsnit).

#### *Materielskade*

Fra 2007 til 2012 blev der i gennemsnit udbetalt 3.240 mio. kr. i erstatning for bygninger og løsøre som følge af brand (Forsikring og Pension). Dette fordeles til kommuneniveau med andel brande i Københavns Kommune og Frederiksberg Kommune i forhold til landsplan. I gennemsnit forekom 11,6pct. af Danmarks brande i Københavns Kommune fra 2007 til medio 2013, og i gennemsnit forekom 1,7pct. af Danmarks brande i Frederiksberg Kommune fra 2007 til medio 2013 (Beredskabsstyrelsens Statistikbank).

Gennem kombination af antal døde, materielskade og uheld i dag (Tabel 34) og forventninger om gevinster (Tabel 33) er følgende gevinster opnået:

**Tabel 35 Mulige gevinster (per år)**

	Københavns Kommune	Frederiksberg Kommune	Samlet
Reddede liv – ulykker	0,12 liv	0,03 liv	0,15 liv
Reddede liv – hjertestop	2,56 liv	0,60 liv	3,16 liv
Reddede liv – brand	0,07 liv	0,01 liv	0,08 liv
Mindsket materielskade ved brande	10,2 mio. kr.	1,3 mio. kr.	11,5 mio. kr.
Undgåede trafikuheld	2,20 ulykker	0,40 ulykker	2,60 ulykker
<i>Heraf trafikuheld med personskade</i>	<i>0,7 ulykker</i>	<i>0,1 ulykker</i>	<i>0,8 ulykker</i>
<i>Heraf trafikuheld med materielskade</i>	<i>1,5 ulykker</i>	<i>0,3 ulykker</i>	<i>1,8 ulykker</i>

Kilde: Egne beregninger baseret på Tabel 34 og Tabel 33.

Reddede liv værdisættes med Transportministeriets transportøkonomiske enhedspriser på 19,5 mio. kr. per liv. Undgåede ulykker værdisættes med Transportministeriets transportøkonomiske enhedspriser på lettere personskade på 0,5 mio. kr. per uheld og materielskade på 0,7 mio. kr. per uheld.

**Tabel 36 Mulige samfundsøkonomiske gevinster ved optimering af udrykningsruter (mio. kr. per år)**

	Københavns Kommune	Frederiksberg Kommune	Samlet
Reddede liv – ulykker	2,4	0,5	2,9
Reddede liv – hjertestop	49,9	11,8	61,7
Reddede liv – brand	1,4	0,2	1,5
Mindsket materielskade ved brande	10,2	1,3	11,5
Undgåede trafikuheld ved udrykning	1,4	0,3	1,7
<b>I alt</b>	<b>65,2</b>	<b>14,1</b>	<b>79,3</b>

Kilde: Egne beregninger baseret på Tabel 35.

#### *Investeringsbehov*

For at opnå gevinsterne skal der investeres i RFID tags til ambulancer og akutlægebiler i hele Region Hovedstaden samt brandbiler i Københavns Kommune og Frederiksberg Kommune.

**Tabel 37 Samlet investeringsbehov**

	Københavns Kommune	Frederiksberg Kommune	Samlet
Antal ambulancer og akutlægebiler	-	-	52
Antal brandbiler	34	9	43
I alt	-	-	95
Pris RFID tag	-	-	45 kr.
<b>I alt (kr.)</b>	-	-	<b>4.275</b>

Kilder: Ambulancer og akutlægebiler: Region Hovedstadens hjemmeside, Brandbiler: Redningsberedskabet 2013, RFID tags: Gennemsnit af priser indhentet fra forskellige producenter

## 8.2 Overfald

### 8.2.1 Gevinster

Analysen tager udgangspunkt i 12 jobgrupper, som er særligt udsat for vold. Disse ses nedenfor.

**Tabel 38 Jobgrupper som er særligt udsat for vold på jobbet**

Jobgruppe	Andel udsat for fysisk vold indenfor de sidste 12 måneder
Specialpædagoger	37,7 pct.
SOSU'er	32,4 pct.
Politi og fængselsbetjente	26,4 pct.
Portører m.fl.	25,6 pct.
Pædagoger	19,8 pct.
Dagplejere og børneomsorgsbeskæftigede	16,1 pct.
Pædagogmedhjælpere	15,2 pct.
Skolelærere	14,1 pct.
Fysio- og ergoterapeuter	13,6 pct.
Sygeplejersker	11,4 pct.
Brandmænd, reddere og sikkerhedsvagter	8,4 pct.
Passagerservicemedarbejdere	8,3 pct.
Gns. 12 jobgrupper	19,1 pct.

Kilde: Det Nationale Forskningscenter for Arbejdsmiljø, Arbejdsmiljø og helbred i Danmark 2012

Gevinsterne ved at anvende overfaldsalarm skal findes blandt den del af person i jobgrupperne, som ikke anvender overfaldsalarmer på nuværende tidspunkt. Antal ansatte og andel af de ansatte, som vurderes at have deres behov for overfaldsalarm dækket vises nedenfor.

**Tabel 39 Antal udsatte for vold i udvalgte jobgrupper samt andel med overfaldsalarm**

Jobgruppe	Antal ansatte		Behov for overfaldsalarm er dækket ved...
	Københavns Kommune	Frederiksberg Kommune	
Specialpædagoger	2.459	326	90 pct.
SOSU'er, portører, Pædagoger, Dagplejere og børneomsorgsbeskæftigede og Pædagogmedhjælpere	17.002	2.384	90 pct.
Politi og fængselsbetjente	2.619	573	100 pct.
Skolelærere	6.620	1.180	95 pct.
Fysio- og ergoterapeuter	271	55	45 pct.
Sygeplejersker	9.502	2.057	100 pct.
Brandmænd, reddere og sikkerhedsvagter	721	105	100 pct.
Passagerservicemedarbejdere	3.179	400	100 pct.
I alt/ gennemsnit	42.373	7.080	91 pct.

Note: Antal ansatte er estimeret pba. branche koder (DB07), da detaljerede udtræk for jobgrupper (DISCO) ikke er tilgængelige uden ansøgning til Persondatastyrelsen. Tal, som er fra DREAM, formodes undervurderet, da en del beskæftigede ikke har en registeret branchekode, og da DREAM kun indeholder personer som har fået offentlig støtte på et tidspunkt siden 1992. Til gengæld dækker branchekoderne generelt bredere end jobgrupperne, og derfor anvendes estimerne uden justering. Andel med overfaldsalarm er grove estimer baseret på artikler og samtaler med foreninger/ virksomheder/ ansatte i jobgrupperne.

Kilde: Danmarks Statistik - DREAM & Fagforeninger og virksomheder

Der findes ikke opgørelser over, hvor mange der anvender overfaldsalarmer. Heri skal der desuden tages højde for, at ikke nødvendigvis alle i jobgrupperne har behov for en overfaldsalarm. F.eks. formodes dagplejemødres behov for at være begrænset, og det vurderes således, at det er andre former for ansatte i netop denne jobgruppe, der primært udsættes for vold.

Derfor er der estimeret, hvor stor en andel af de ansatte der har deres behov for overfaldsalarm dækket. Det skal her forstås som, at de ansatte enten har en fungerende overfaldsalarm på nuværende tidspunkt, eller at de ansatte ikke vurderes at have et behov for overfaldsalarm.

Estimaterne baseret på artikler og samtaler med foreninger, virksomheder og de ansatte i jobgrupperne. Antagelserne for opgørelsen gennemgås for hver jobgruppe nedenfor.

#### *Specialpædagoger*

En specialpædagog samt en videnperson fra Socialpædagogernes landsforening (SPL) vurderer, at der kun er behov for overfaldsalarm på sikre institutioner samt at der er behandlingsmæssige barrierer for at benytte overfaldsalarmer på åbne institutioner. SPL har ikke lavet opgørelser over anvendelsen af overfaldsalarmer generelt, men har i forbindelse med denne undersøgelse lavet en rundspørgen ved forskellige institutioner, som forventes at have et behov. Rundspørgen viser, at specialpædagogerne på institutioner, hvor der vurderes at være et behov i høj grad har deres behov dækket. Der nævnes enkelte steder problematikker med at anvende overfaldsalarmerne, og der kan således være et mindre behov, som ikke er dækket. Derfor antages at 90pct. har deres behov dækket.

#### *SOSU'er mv.*

En videnperson ved FOAs afdeling for arbejdsmiljø vurderer, at der kunne være et behov for overfaldsalarmer ved nattevagter i hjemmeplejen samt inden for psykiatrien. I Københavns Kommune har man overfaldsalarmer inden for psykiatrien (Københavns Kommune 2012), derfor vurderes det resterende behov at være begrænset. Derfor antages at 90pct. har deres behov dækket.

#### *Politi og fængselsbetjente*

Beredskabet, her forstået som politi, fængsler, brandvæsen, er den største aftager af Tetra positionering – en teknologi som kan muliggøre kald i stil med overfaldsalarmer men dog med flere funktioner (Ingeniøren 2009). Det vurderes at Københavns Politi og fængselsbetjente er dækket ind i det fornødne omfang.

#### *Skolelærere*

En videnperson ved Danmarks Lærerforening vurderer, at behovet udelukkende eksisterer ved undervisere i specialklasser. Det vurderes desuden, at anvendelsen af overfaldsalarmer på nuværende tidspunkt er begrænset. Ca. 5pct. af skolebørn modtager specialundervisning i Københavns Kommune (Danmarks Statistik – Statistikbanken). Under antagelse af, at 5pct. af lærerne har specialundervisning og at disse ikke på nuværende tidspunkt anvender overfaldsalarmer, vurderes behovet at være dækket ved 95pct. (100pct.-5pct.) af lærerne.

#### *Fysio- og ergoterapeuter*

En videnperson ved Danske Fysioterapeuter oplyser, at hvorvidt fysioterapeuter bærer overfaldsalarm er op til den institution/ sted de er ansat på. Fordelingen af fysioterapeuter efter ansættelse (blandt nyansatte) er oplyst af Danske Fysioterapeuter:

**Tabel 40 Nyuddannede fysioterapeuter efter sektor**

Sektor	Antal	Andel
Staten	6	1,1 pct.
Region	92	16,4 pct.
Kommune	147	26,3 pct.
Privat	209	37,3 pct.
Offentlige selskaber	2	0,4 pct.
Uoplyst	104	18,6 pct.
I alt	560	100,0 pct.

Note: Fysioterapeuter uddannet i perioden 1.10.2009-30.9.2010 med en højst fulført uddannelse per 1.1.2010

Kilde: Danske Fysioterapeuter på baggrund af Danmarks Statistik.

Ansatte ved Regionerne, som primært er ansat ved sygehuse, vurderes at have deres behov for overfaldsalarmer dækket, da det beskrives i en række artikler, at personalet på sygehuse har



overfaldsalarmer (Dansk Sygeplejeråds hjemmeside, Bispebjerg Hospital (2010) og Ugens Erhverv (2013)).

Ansatte ved staten, kommuner og offentlige selskaber vurderes at anvende overfaldsalarmer i nogen grad. F.eks. har fysioterapeuter i psykiatrien overfaldsalarmer i det fornødne omfang. Her forudsættes at 50pct. har deres behov dækket.

Ansatte i den private sektor vurderes i mindre grad at have overfaldsalarmer. Her antages, at 25pct. har deres behov dækket. Det samme antages for gruppen "Uoplyst".

På baggrund af disse antagelser vurderes det, at ca. 45pct. af fysioterapeuter har deres behov for overfaldsalarm dækket.

#### *Sygeplejersker*

Sygeplejersker vurderes at have deres behov for overfaldsalarmer dækket, da det beskrives i en række artikler, at personalet på sygehuse har overfaldsalarmer (Dansk Sygeplejeråds hjemmeside, Bispebjerg Hospital (2010) og Ugens Erhverv (2013)).

#### *Brandmænd, reddere og sikkerhedsvagter*

Denne gruppes vurderes, ligesom Politi og Fængselsbetjente, at have deres behov for overfaldsalarmer dækket. Her anvendes ligeledes Tetra positionering.

#### *Passagerservicemedarbejdere*

Både MOVIA og DSB S-tog anvender Tetra positionering og overfaldsalarm (Ingeniøren 2009). Derfor vurderes deres behov for overfaldsalarmer at være dækket.

Gevinsten i form af færre overfald udregnes på baggrund af antal overfald på nuværende tidspunkt blandt ansatte, som har et behov for overfaldsalarm. Det vides, at overfald indtræffer til trods for, at en person bærer en overfaldsalarm. Derfor er der behov for at fordele antallet af overfald blandt ansatte, som hhv. har deres behov for overfaldsalarm dækket og ikke har deres behov for overfaldsalarm dækket.

Dette gøres med udgangspunkt i den forventede præventive effekt af overfaldsalarmer, som er antaget til at være 5pct.. Her antages således, at der sker 5pct. flere overfald mod personer uden overfaldsalarmen kontra personer med overfaldsalarm. Samtidig tages der højde for, at nogle jobs under de udvalgte jobgrupper ikke er udsatte, og at der derfor ikke sker overfald mod dem på nuværende tidspunkt. Dette formodes at være tilfældet for dagplejemødre, ansatte i vuggestuer og børnehaver samt skolelærere, som ikke underviser i specialklasser.

Nedenfor ses antal overfald i jobgrupperne for andelen af ansatte, som har behov for overfaldsalarmer og ikke har behov for overfaldsalarmer:

**Tabel 41 Antal overfald per år**

Jobgruppe	Behov for overfaldsalarmer er dækket		Behov for overfaldsalarmer er ikke dækket	
	Københavns Kommune	Frederiksberg Kommune	Københavns Kommune	Frederiksberg Kommune
Specialpædagoger	832,0	110,3	95,0	12,6
SOSU'er, portører, Pædagoger, Dagplejere og børneomsorgsbeskæftigede og Pædagogmedhjælpere	3.347,2	471,0	362,6	49,2
Politi og fængselsbetjente	691,4	151,3	0,0	0,0
Skolelærere	0,0	0,0	933,4	166,4
Fysio- og ergoterapeuter	16,1	3,3	20,8	4,2
Sygeplejersker	1.083,2	234,5	0,0	0,0
Brandmænd, reddere og sikkerhedsvagter	60,6	8,8	0,0	0,0
Passagerservicemedarbejdere	263,9	33,2	0,0	0,0
I alt	6.294,4	1.012,4	1.411,8	232,4

Kilder: Egne udregninger baseret på Tabel 39 og antagelse om 5pct. flere overfald blandt ansatte uden overfaldsalarmer og antagelse om, at dagplejemødre, ansatte i vuggestuer og børnehaver samt skolelærere, som ikke underviser i specialklasser ikke udsættes for overfald.

Med antagelse af 5 pct. præventiv effekt ved overfaldsalarmer forventes en reduktion i overfald på:

**Tabel 42 Gevinst - færre overfald per år**

	Københavns Kommune	Frederiksberg Kommune
Specialpædagoger	4,8	0,6
SOSU'er, portører, Pædagoger, Dagplejere og børneomsorgsbeskæftigede og Pædagogmedhjælpere	18,1	2,5
Politi og fængselsbetjente	0,0	0,0
Skolelærere	46,7	8,3
Fysio- og ergoterapeuter	1,0	0,2
Sygeplejersker	0,0	0,0
Brandmænd, reddere og sikkerhedsvagter	0,0	0,0
Passagerservicemedarbejdere	0,0	0,0
I alt	70,6	11,6

Kilder: Egne udregninger baseret på Tabel 41.

Et overfald er vurderet til at resultere i tabt arbejdsproduktion svarende til gennemsnitligt 3,2 ekstra sygedage per person per år. Med 7 timer per dag kan redueringen i tabt arbejdsproduktion målt i timer opgøres:

**Tabel 43 Gevinst – reducere i tabt arbejdsproduktion per år (timer)**

	Københavns Kommune	Frederiksberg Kommune
Specialpædagoger	106,4	14,1
SOSU´er, portører, Pædagoger, Dagplejere og børneomsorgsbeskæftigede og Pædagogmedhjælpere	406,1	55,1
Politi og fængselsbetjente	0,0	0,0
Skolelærere	1.045,4	186,3
Fysio- og ergoterapeuter	23,3	4,7
Sygeplejersker	0,0	0,0
Brandmænd, reddere og sikkerhedsvagter	0,0	0,0
Passagerservicemedarbejdere	0,0	0,0
I alt	1.581,3	260,2

Kilder: Egne udregninger baseret på Tabel 42.

Den gennemsnitlige timeløn i jobgrupperne anvendes til at værdisætte den samfundsøkonomiske gevinst.

**Tabel 44 Mulige samfundsøkonomiske gevinster ved større brug af overfaldsalarmer (kr. per år)**

	Gns timeløn (2013 priser)	Københavns Kommune	Frederiksberg Kommune
Specialpædagoger	257	27.351	3.626
SOSU´er, portører, Pædagoger, Dagplejere og børneomsorgsbeskæftigede og Pædagogmedhjælpere	236	96.031	13.021
Politi og fængselsbetjente	301	0	0
Skolelærere	288	300.829	53.622
Fysio- og ergoterapeuter	271	6.306	1.280
Sygeplejersker	296	0	0
Brandmænd, reddere og sikkerhedsvagter	253	0	0
Passagerservicemedarbejdere	293	0	0
I alt		430.517	71.549

Kilder: Egne udregninger baseret på Tabel 43. Gennemsnitlig timeløn: Danmarks Statistik - Statistikbanken

Nedenfor ses de mulige samfundsøkonomiske gevinster for begge kommuner og i alt i mio. kr. per år.

**Tabel 45 Mulige samfundsøkonomiske gevinster ved større brug af overfaldsalarmer (mio. kr. per år)**

	Københavns Kommune	Frederiksberg Kommune	Samlet
Sparede sygedage	0,43	0,07	0,50

Kilder: Egne udregninger baseret på Tabel 44.

*Investeringsbehov*

Der skal investeres i IP telefoner til alle ansatte i jobgrupperne, hvis behov for overfaldsalarmer ikke er dækket.

**Tablet 46 Samlet investeringsbehov**

	Københavns Kommune	Frederiksberg Kom- mune	Samlet
<b>Antal overfaldsalarmer</b>			
Specialpædagoger	246	33	279
SOSU'er, portører, Pædagoger, Dagplejere og børneomsorgsbeskæftigede og Pædagogmedhjælpere	1.360	191	1.551
Politi og fængselsbetjente	0	0	0
Skolelærere	331	59	390
Fysio- og ergoterapeuter	149	30	179
Sygeplejersker	0	0	0
Brandmænd, reddere og sikkerhedsvagter	0	0	0
Passagerservicemedarbejdere	0	0	0
I alt	2.086	313	2.399
<b>Investeringsbehov</b>			
Pris per overfaldsalarm	320	320	320
<b>I alt (mio. kr.)</b>	<b>0,67</b>	<b>0,10</b>	<b>0,77</b>

Kilder: Egne udregninger baseret på Tabel 39. Pris per overfaldsalarm: Gennemsnit af priser indhentet fra forskellige producenter

## 9. SIKRING AF UDSATTE BORGERE

### 9.1 Gevinster

Gevinsterne består af længere tid i eget hjem for hjemmeboende ældre og demente samt sparede ressourcer til eftersøgninger af ældre, demente og børnehavsbørn foretaget af Københavns Politi.

#### *Længere tid i eget hjem*

Demente med sikring i form af GPS tracking eller lignende forventes at kunne blive 0,5 år længere tid i eget hjem, inden de kommer på institution. Det antages, at gevinsten kan overføres til ældre uden demens.

Nedenfor ses antal ældre, som hvert år kommer på plejehjem efter eget ønske og samfundsøkonomiske gevinster, som følge af, at de kan blive 0,5 år længere i eget hjem.

**Tablet 47 Samfundsøkonomiske gevinster ved længere tid i eget hjem (per år)**

	Københavns Kommune	Frederiksberg Kommune	Samlet
Antal ældre der vælger frit valg	860	240	1.100
Antal der bliver længere pga. tracking (andel uden GPS, 90pct.)	774	216	990
Ekstra år i eget hjem	387	108	495
Besparelse per år (2013 priser)	258.000 kr.	258.000 kr.	258.000 kr.
Gevinst	99,9 mio. kr.	17,8 mio. kr.	127,7 mio. kr.

Kilder: Antal ældre der vælger frit valg: Danmarks Statistik – Statistikbanken – Gennemsnit 2007-12 og Ekstra år i eget hjem (0,5 år per person) og besparelse per år: ABT-Fonden (2011)

#### *Sparede ressourcer til eftersøgninger foretaget af Københavns Politi*

Gevinster beregnes under antagelse af, at samtlige ældre, demente og børn er sikret med positioneringsudstyr, således at personerne hurtigt kan lokaliseres, såfremt de bliver væk. Samtidig antages det, at alle eftersøgninger efter disse grupper kan forebygges.

Københavns Politi har oplyst, hvor mange ældre og børn, der foretages eftersøgninger efter i Københavns Kommune og Frederiksberg Kommune per år (gennemsnit fra 2007-2012). Det har ikke været muligt for politiet at opgøre, i hvilket omfang de eftersøgte børn er børnehavsbørn, men det har været muligt at fordele eftersøgninger efter børnenes alder. Her er der taget udgangspunkt i børn i alderen 2-5 år.

Nedenfor ses antal eftersøgninger per år og samfundsøkonomiske gevinster som følge af, at eftersøgningerne kan forebygges.

**Tablet 48 Samfundsøkonomiske gevinster ved sparede ressourcer til eftersøgninger (per år)**

	Københavns Kommune	Frederiksberg Kommune	Samlet
Eftersøgninger efter ældre	85	25	110
Eftersøgninger efter børn	10	2	12
I alt	95	27	122
Timeforbrug (48 timer per eftersøgning)	4.560	1.296	5.856
Gennemsnitlig timeløn (2013 priser) (kr.)	350 kr.	350 kr.	350 kr.
Gevinst (mio. kr.)	1,6 mio. kr.	0,5 mio. kr.	2,1 mio. kr.

Note: Københavns Politi har opgjort antal eftersøgninger i perioden 1.1.2007 til 31.12.2012 gennem søgninger i Politiets sagsstyringssystem på udvalgte journalnumre. Opgørelserne er behæftet med en vis usikkerhed, da søgninger er foretaget på baggrund af tekst fra feltet "sagens genstand", og dette felt udfyldes med varierende oplysninger fra sag til sag.

Kilder: Eftersøgninger: Københavns Politi – Gennemsnit 2007-12, Timeforbrug: ABT-Fonden (2011) – valideret af Københavns Politi og gennemsnitlig timeløn: Danmarks Statistik – Statistikbanken

### Investeringsbehov

Fordi ældre og demente har forskellige behov for sikring og desuden er sikret i forskellig grad alt efter, om de bor på demenscenter, plejehjem mv. eller i egen bolig, er der behov for at kende målgruppen boligforhold og grad af sikring for at kunne udregne det samlede investeringsbehov.

I Københavns Kommune er der ca. 9.000 ældre på plejehjem, hvilket inkluderer demente på demenscentre samt 12.900 hjemmeboende ældre, som modtager hjemmepleje. I Frederiksberg Kommune er der ca. 2.200 ældre på plejehjem mv. samt 3.700 hjemmeboende ældre som modtager hjemmepleje (Danmarks Statistik). Antal ældre inddeles efter boligforhold med følgende forudsætninger:

**Table 49 Antal ældre fordelt på grupper og boligforhold**

	Antagelser	Københavns Kommune	Frederiksberg Kommune
<b>Demente</b>			
På plejehjem	60pct. af beboere på plejehjem	5.400	1.320
På demenscenter	Antal pladser på demenshjem	250	55
Hjemmeboende hjemmehjælpsmodtagere	50pct. af alle demente	5.650	1.375
<b>Ældre</b>			
På plejehjem	Residualberegning	3.350	825
Hjemmeboende hjemmehjælpsmodtagere	Residualberegning	7.250	2.325
<b>I alt</b>		<b>21.900</b>	<b>5.900</b>

Kilder: Antal ældre: Danmarks Statistik, Statistikbanken – Gennemsnit 2007-12. Antal pladser på demenshjem: Danmarks Statistik, Statistikbanken – Gennemsnit 2007-12. Antal hjemmeboende hjemmehjælpsmodtagere: Danmarks Statistik, Statistikbanken – Gennemsnit 2011-12

Der er desuden behov for at opdele ældre og demente alt efter om de allerede er sikret med GPS og nødkald. Her er anvendt en række antagelser:

- 50 pct. af beboerne på demenshjem har GPS sikring
- 0 pct. af beboerne på plejehjem har GPS sikring
- 10 pct. af hjemmeboende ældre og demente har GPS sikring
- 0 pct. af beboerne på demenshjem har nødkald
- 0 pct. af demente på plejehjem har nødkald
- 20 pct. af ældre på plejehjem har nødkald
- 50 pct. af hjemmeboende ældre har nødkald
- 0 pct. af hjemmeboende demente har nødkald

Under disse forudsætninger kan ældre og demente yderligere opdeles efter grad af sikring:

**Tabel 50 Antal ældre fordelt på grupper, boligforhold og grad af sikring**

	Antagelser	Københavns Kommune	Frederiksberg Kommune
<b>Demente</b>			
På demenscentre/ plejehjem med GPS	50pct. af beboere på demenscentre	125	28
På demenscentre/ plejehjem uden GPS	50pct. af beboere på demenscentre + 100pct. på plejehjem	5.525	1.347
Hjemmeboende med GPS	10pct. af hjemmeboende demente	565	138
Hjemmeboende uden GPS	90pct. af hjemmeboende demente	5.085	1.237
<b>Ældre</b>			
På plejehjem med GPS	0pct. af ældre på plejehjem	0	0
På plejehjem uden GPS	100pct. af ældre på plejehjem	3350	825
Hjemmeboende med GPS	10pct. af hjemmeboende ældre	725	233
Hjemmeboende uden GPS	90pct. af hjemmeboende ældre	6.525	2.092
På plejehjem med nødkald	20pct. af ældre på plejehjem	670	165
På plejehjem uden nødkald	80pct. af ældre på plejehjem	2.680	660
Hjemmeboende med nødkald	50pct. af hjemmeboende ældre	3.625	1.163
Hjemmeboende uden nødkald	50pct. af hjemmeboende ældre	3.625	1.162

Kilde: Egne beregninger baseret på antagelser i kolonne 2 og Tabel 49.

Børn er som udgangspunkt ikke sikret på institutionerne, men det vurderes at ca. 10 pct. af forældre anvender en form for tracking udstyr til deres børn.

**Tabel 51 Antal børnehavebørn og sikring**

	Københavns Kommune	Frederiksberg Kommune
Antal børnehavebørn	16.000	1.700
Andel med GPS tracking	10 pct.	10 pct.
Antal der har behov for sikring	14.400	1.530

Kilde: Danmarks Statistik og Børne- og Ungdomsforvaltningen i Københavns Kommune

Det antages, at der skal investeres i nødkald og RFID tags til samtlige ældre, både dem med og uden GPS for at opnå optimal sikring. Desuden antages det, at der skal investeres i RFID tags til samtlige demente, både dem med og uden GPS for at sikre, at trackingudstyret medbringes af den demente. Der skal udelukkende investeres i RFID tags til børn, som ikke allerede er sikret med GPS tracking eller lignende.

Under disse antagelser udregnes følgende investeringsbehov.

**Tabel 52 Samlet investeringsbehov**

	Københavns Kommune	Frederiksberg Kommune	Samlet
Antal nødkald til ældre	6.320	1.820	8.140
Antal RFID tags til ældre	21.900	5.900	27.800
Antal RFID tags til børn	14.400	1.530	15.930
Pris per nødkald (ekskl. moms)	360 kr.	360 kr.	360 kr.
Pris per RFID tag (ekskl. moms)	45 kr.	45 kr.	45 kr.
Nødkald til ældre (mio. kr.)	2,3	0,6	2,9
RFID tags til ældre (mio. kr.)	1,0	0,3	1,3
RFID tags til børn (mio. kr.)	0,6	0,1	0,7
<b>I alt (mio. kr.)</b>	<b>3,3</b>	<b>0,9</b>	<b>4,2</b>

Kilde: Egne udregninger baseret på Tabel 50 og Tabel 51. Pris per nødkald: Gennemsnit af indhentet fra forskellige producenter. Pris per RFID tag: Gennemsnit af indhentet fra forskellige producenter

## 10. WIFI TIL TURISTER

### 10.1 Gevinster

Der opgøres både gevinster for de rejsende turister og gevinster ved tiltrækning af flere turister til Danmark.

#### 10.1.1 Roaming afgift

Turister i Københavns Kommune og Frederiksberg Kommune vil opnå en besparelse i roaming afgift, som reelt vil være et tab for danske teleselskaber.

Det er forudsat i analysen, at 32 pct. af udenlandske turister i Københavns Kommune anvender deres smartphone dagligt. En gennemsnit udenlandsk turists forbrug af data er i analysen opgjort til 5,02 megabyte.

Turisternes besparelser er derved opgjort under hensyntagen til det samlede antal udenlandske turister i Københavns Kommune og Frederiksberg Kommune.

**Tabel 53: Turisters besparelser i dataforbrug**

	Antal turister	Dataforbrug, MB	Forbrugerpriser 1. juli 2014
Københavns Kommune	1.209.026	6.068.745	9,0 mio. kr.
Frederiksberg	31.555	158.389	0,2 mio. kr.
<b>Samlet</b>	<b>1.240.581</b>	<b>6.227.134</b>	<b>9,2 mio. kr.</b>

Kilde: <http://www.dataroam.co.uk/pages/what-is-mobile-data>, [http://europa.eu/rapid/press-release\\_MEMO-12-316\\_da.htm#PR\\_metaPressRelease\\_bottom](http://europa.eu/rapid/press-release_MEMO-12-316_da.htm#PR_metaPressRelease_bottom), Danmarks Statistik og Wonderfull Copenhagen

Tabet for teleselskaberne vurderes dog ikke at være i samme størrelsesorden, da værdien for teleselskaberne opgøres med engrosprisen.

**Tabel 54: Tab for danske teleselskaber**

	Antal turister	Dataforbrug, MB	Engrospris 1. juli 2014
Københavns Kommune	1.209.026	6.068.75	2,2 mio. kr.
Frederiksberg kommune	31.555	158.389	0,05 mio. kr.
<b>Samlet</b>	<b>1.240.581</b>	<b>6.227.134</b>	<b>2,3 mio. kr.</b>

Kilde: <http://www.dataroam.co.uk/pages/what-is-mobile-data>, [http://europa.eu/rapid/press-release\\_MEMO-12-316\\_da.htm#PR\\_metaPressRelease\\_bottom](http://europa.eu/rapid/press-release_MEMO-12-316_da.htm#PR_metaPressRelease_bottom), Danmarks Statistik og Wonderfull Copenhagen

#### 10.1.2 Flere overnatninger

Det antages, at der vil komme 1 pct. flere udenlandske turister i Københavns Kommune og Frederiksberg Kommune som følge af C. C.. Dette svarer til følgende antal turister:

**Tabel 55: Nuværende og forventede antal turister**

	Antal turister i 2012	Stigning på 1pct.	Forventet antal turister per år
Københavns Kommune	3.778.207	37.782	3.815.989
Frederiksberg kommune	98.608	986	99.594
<b>Samlet</b>	<b>3.876.815</b>	<b>38.768</b>	<b>3.915.583</b>

Kilde: Danmarks Statistik og egne beregninger

En udenlandsk turist, der overnatter på et hotel, bruger i gennemsnit 1.084 kroner pr. døgn i 2013 priser under opholdet i København, mens erhvervsturister bruger 1.646 kr. pr. døgn. Øvrige turister anvender i gennemsnit 476 kroner pr. døgn.



**Tabel 56: Fordeling – almene turister og erhvervsturister**

	Nye turister	Heraf turister på hotel	Heraf erhvervsturister	Heraf øvrige turister
Københavns Kommune	37.782	3.412	3.274	31.096
Frederiksberg kommune	986	89	85	812
<b>Samlet</b>	<b>38.768</b>	3.501	3.359	31.908

Kilde: Egne beregninger baseret på antagelse om 9pct. erhvervsturister og Tabel 55.

Dette resulterer i følgende ekstra indtægter fra turister:

**Tabel 57: Ekstra indtægter fra turister**

	Turister på hotel	Erhvervsturister	Øvrige turister	I alt
Københavns Kommune	3.698.638	5.388.613	14.805.040	<b>23.892.290</b>
Frederiksberg kommune	96.531	140.638	386.399	<b>623.569</b>

Kilde: Egne beregninger baseret på antagelse om 9pct. erhvervsturister og Tabel 55.

## 11. ASSET TRACKING

### 11.1 Cykeltyverier

#### 11.1.1 Gevinster

Asset tracking har reelle gevinster ved en minimering af antallet af stjålne genstande, samt at de stjålne genstande genfindes efterfølgende. Jf. hovedrapporten, findes der på nuværende tidspunkt forskellige metoder (GPS og chips) til at indføre asset tracking. Metoderne reducerer antallet af stjålne genstande, som ikke genfindes. Afhængigt af metode reduceres antallet af stjålne genstande, som ikke genfindes med ca. 40 pct. til 75 pct. Det vurderes at CC vil have en reducerende effekt på antallet af stjålne genstande, som ikke genfindes på ca. 50 pct.

I København og Frederiksberg Kommuner der i 2012 anmeldt 22.432 cykler stjålet til politiet<sup>27</sup>. Ifølge tal fra Forsikring og Pension blev ca. 80 pct. af politi anmeldte cykeltyverier anmeldt til forsikringsselskaberne, hvor den gennemsnitlige erstatning per cykel var 4.214 kr.<sup>28</sup> Kun en lille andel af de stjålne cykler genfindes.

Ikke alle cykeltyverier anmeldes til forsikringsselskaberne. Dette kan være fordi cyklens værdi er for lav i forhold til selvrisikoen på forsikringen eller at cyklen ikke er forsikret. Da der er for stor usikkerhed omkring værdien af de stjålne cykler, der ikke er anmeldt til forsikringsselskaberne tages der udgangspunkt i antallet af anmeldte cykeltyverier til forsikringsselskaberne. Forudsætningerne for beregning af gevinster ved asset tracking af cykler er vist i Tabel 58: Forudsætninger for beregning af gevinster ved færre cykeltyverier

**Tabel 58: Forudsætninger for beregning af gevinster ved færre cykeltyverier**

	Københavns	Frederiksberg
Cykeltyverier anmeldt til forsikring	16.109 stk.	1.923 stk.
Erstatninger pr. cykel	4.214 kr.	4.214 kr.
Reduktion i cykeltyverier	50 pct.	50 pct.

Kilde: Danmarks Statistik, Forsikring og Pension samt egne beregninger

### 11.2 Tagging og mærkning af private ejendele

#### 11.2.1 Gevinster

Til at beregne effekten af CC på indbrud for private, bruges tal der beskriver antal indbrud, værdien pr. indbrud, samt den estimerede effekt som CC vil have på indbrud.

Ifølge tal fra Danmarks Statistik blev der begået ca. 80.000 indbrud i 2012 på landsplan, heraf blev ca. 7.000 begået i København, og 1.200 på Frederiksberg. Samtidigt blev der begået ca. 197.000 simple tyverier på landsplan, hvoraf 53.300 og 5.000 blev begået i hhv. København og Frederiksberg. Tabel 59 viser antallet af indbrud og simple tyverier på landsplan og i hhv. København og Frederiksberg.

<sup>27</sup> Danmarks Statistik 2013

<sup>28</sup>[http://www.forsikringogpension.dk/presse/Statistik\\_og\\_Analyse/statistik/forsikring/erstatninger/Sider/Tyveriforsikringererstatninger.aspx](http://www.forsikringogpension.dk/presse/Statistik_og_Analyse/statistik/forsikring/erstatninger/Sider/Tyveriforsikringererstatninger.aspx)

**Tabel 59: Politianmeldte indbrud og simple tyverier**

	Landsplan	København		Frederiksberg	
	Antal	Antal	Pct.	Antal	Pct.
Indbrud i forretning, virksomhed mv.	21.964	2.395	11%	380	2%
Indbrud i beboelser	43.266	3.179	7%	569	1%
Indbrud i ubeboede bebyggelser	15.289	1.341	9%	269	2%
<b>Indbrud totalt</b>	<b>80.519</b>	<b>6.915</b>		<b>1.218</b>	
Tyveri fra bil, båd mv.	29.012	4.996	23%	740	3%
Andre tyverier	147.508	43.601	12%	4.175	1%
Tyveri/brugstyveri af andet	20.422	4.707	8%	40	0%
<b>Simpelt tyveri totalt</b>	<b>196.942</b>	<b>53.304</b>		<b>4.995</b>	

Kilde: Danmarks Statistik

Forsikring og Pension oplyser at der i 2012 anmeldt 63.000 indbrud og 91.000 simple tyverier til forsikringselskaberne. I gennemsnit var udbetalingen pr. indbrud ca. 24.000 kr. og ca. 5.000 kr. pr. simpelt tyveri. Dette er opstillet i Tabel 60.

**Tabel 60: Antal politianmeldelser, indbrud og tyveri, København og Frederiksberg Kommuner, 2013 kr.**

	Forsikrings anmeldelser	Udbetaling pr. anmeldelse	Total udbetaling
Indbrud	63.163 kr.	23.583 kr.	1,5 mia. kr.
Simpelt tyveri	90.999 kr.	4.888 kr.	0,4 mia. kr.

Kilde: Forsikring og Pension samt egne beregninger

Ved at antage, at fordelingen af indbrud og simple tyverier for København og Frederiksberg i forhold til landsplan (Tabel 59) også gælder for forsikringsudbetalinger er det muligt at beregne at der blev stjålet for ca. 212 mio. kr. i København i 2012 og for ca. 9 mio. kr. på Frederiksberg. Dette er illustreret i Tabel 61.

**Tabel 61: Estimerede forsikringsudbetalinger, København og Frederiksberg Kommuner, Indbrud og tyveri, 2012, mio. kr. 2013 PL**

	København	Frederiksberg	Samlet
Indbrud	134	8	143
Simpelt tyveri	78	0,5	79
I alt	212	9	222

Kilde: Danmarks Statistik og Forsikring og Pension samt egne beregninger

Ligeledes antages det at asset tracking ved CC vil have en reducerende effekt for indbrud og simple tyverier på 50 pct. jf. afsnit 11.1.1. Forudsætningerne for beregning af de samfundsøkonomiske gevinster er opstillet i Tabel 62

**Tabel 62: Forudsætninger for indbrud og tyveri, 2012, 2013 PL**

	København	Frederiksberg
Indbrud	134 mio. kr.	8 mio. kr.
Simpelt tyveri	78 mio. kr.	0,5 mio. kr.
Reduktion ved CC	50%	50%

For at opnå gevinsterne skal der investeres i RFID tags samt mærkater til cykler og andet udstyr der skal tagges i København og Frederiksberg Kommuner. Den gennemsnitlige pris på en aktiv RFID tag med en rækkevidde på mellem 80 og 150 meter og flere års batteritid er 45 kr., men med en stor variation af egenskaber og pris.

### 11.3 Tagging af genstande på byggepladser mv.

#### 11.3.1 Gevinster

Dansk Byggeri skønner, at der hvert år bliver stjålet for omkring 600-650 millioner kroner på byggepladserne i Danmark (tal fra 2008). Udgifter til at erstatte de stjålne materialer udgør ifølge organisationens skøn omkring 60 pct. af tabet, mens de resterende 40 pct. skyldes ekstra omkostninger i form af forsinkelser, ekstra arbejde etc.<sup>29</sup>. Til denne analyse antages det at der bliver stjålet for 650 mio. kr. hvilket bliver fremskrevet med pris og løn indekset til 708 mio. kr.

Ifølge oplysninger fra Danmarks statistik bliver ca. 11 pct. af samtlige indbrud og tyverier fra virksomheder begået i Københavns Kommune mens det tilsvarende tal for Frederiksberg er 2 pct.

Tabel 63 oplyser forudsætningerne for indbrud på byggepladser, hvor Dansk Byggeri's skøn på 650 mio. kr. på landsplan fordeles ud til hhv. 11 pct. i København og 2 pct. i Frederiksberg. Det antages, ligesom de ovenstående analyser, at CC har en reducerende effekt på 50 pct.

**Tabel 63: Forudsætninger for indbrud på byggepladser, mio. kr., 3013 PL**

	Landsplan	København	Frederiksberg
Indbrud på byggepladser	708	78	14

Kilde: Dansk Byggeri, Danmarks Statistik, Forsikring og Pension

<sup>29</sup> <http://www.business.dk/ejendom/tyveri-og-haervaerk-paa-byggepladser>