

APRIL 2015

TRAFIKSTYRELSEN, BANEDANMARK, STYRELSEN FOR ARBEJDSMARKED OG  
REKRUTTERING OG UDDANNELSES- OG FORSKNINGSMINISTERIET

# ARBEJDSKRAFTBEHOVET I FORBINDELSE MED TOGFONDEN DK

RAPPORT



APRIL 2015

TRAFIKSTYRELSEN, BANEDANMARK, STYRELSEN FOR ARBEJDSMARKED OG  
REKRUTTERING OG UDDANNELSES- OG FORSKNINGSMINISTERIET

# ARBEJDSKRAFTBEHOVET I FORBINDELSE MED TOGFONDEN DK

RAPPORT

PROJEKTNR. A054227  
DOKUMENTNR. 1  
VERSION 3  
UDGIVELSESDATO April 2015  
UDARBEJDET Ander Hedetoft (CRT), Niels Anker (COWI) og Helle Engelund (COWI)  
KONTROLLERET Bjarne Madsen (CRT)  
GODKENDT Helle Engelund (COWI)



# INDHOLD

1	Indledning	7
1.1	Baggrund og formål	7
1.2	Metode og datagrundlag	8
1.3	Rapportens opbygning	11
2	Hovedresultaterne	13
2.1	Investeringsomfanget	13
2.2	De direkte beskæftigelseseffekter	13
2.3	Den fremtidige balance situation	14
2.4	De makroøkonomiske virkninger	16
3	De direkte beskæftigelseseffekter af Togfonden DK	18
3.1	Togfondsinvesteringerne	18
3.2	De direkte beskæftigelsesmæssige effekter fordelt på faggrupper, modelberegnet	22
3.3	De direkte beskæftigelsesmæssige effekter fordelt på faggrupper, ekspertvurderet	24
3.4	De direkte effekter fordelt på delkomponenter	35
3.5	De direkte effekter fordelt på regioner	39
4	Udviklingen i udbud og efterspørgsel frem til midten af 2020'erne	43
4.1	Indledning	43
4.2	Hovedresultater	44
4.3	Ikke faglærte	45
4.4	Struktører	48
4.5	Murere	49
4.6	Tømrere og snedkere	51
4.7	VVS'ere	52
4.8	Malere	54
4.9	Elektrikere	57

4.10	Chauffører	58
4.11	Smede	60
4.12	Øvrige EUD inden for byggeriet	61
4.13	Teknikere	63
4.14	Professionsbachelorer inden for bygge- og anlæg	65
4.15	Civilingeniører inden for bygge- og anlægsområdet	66
4.16	Civilingeniører inden for elektronik-IT	68
4.17	Civilingeniører inden for miljøteknologi (planlægning og VVM)	70
4.18	Øvrige med en relevant erhvervsuddannelse	71
4.19	Øvrige med en relevant kort videregående uddannelse	73
4.20	Øvrige med en relevant bachelor uddannelse	75
4.21	Øvrige med en relevant lang videregående uddannelse	77
5	De makroøkonomiske virkninger	80
5.1	Indledning	80
5.2	De makroøkonomiske effekter	81

## BILAG

Bilag A	Afgrænsningen af de valgte faggrupper	83
Bilag B	Oversigt over delprojekter i Togfonden DK	87
Bilag C	Oversigt over benyttede ressourcepersoner	88

# 1 Indledning

## Indhold

Denne rapport indeholder resultaterne af en analyse af arbejdskraftbehovet i forbindelse med Togfonden DK.

Rapporten er udarbejdet af CRT (Center for Regional- og Turismeforskning) og COWI A/S i perioden juni til og med december måned 2014.

## Baggrund

### 1.1 Baggrund og formål

Regeringen, Socialistisk Folkeparti, Dansk Folkeparti og Enhedslisten indgik den 14. januar 2014 en aftale om at udmønte og reservere størstedelen af midlerne i Togfonden DK på ca. 28,5 mia. kr. til massive investeringer i nye skinner og hurtigere forbindelser, som kan realisere timeplanen, en ny forbindelse til Billund, kortere rejsetider på de fleste regionalstrækninger, en opgradering af mulighederne for transport af jernbanegods samt elektrificering af størstedelen af det danske jernbanelenet.

Parterne bag Togfonden DK har lagt vægt på, at projekterne i anlægsperioden er med til at fremme beskæftigelsen i bygge- og anlægserhvervet og relaterede serviceerhverv i Danmark. Parterne har derfor i aftalen om Togfonden DK besluttet, at der skal igangsættes:

*”... en analyse af tilgængelig arbejdskraft i Danmark, herunder af om der er tilstrækkelig uddannet arbejdskraft”.*

## Formål

Formålet med analysen er at belyse, hvordan infrastrukturanlæggene med Togfonden DK kan fremme beskæftigelsen i Danmark.

Analysen tager udgangspunkt i følgende delprojekter:<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup> Kommissorium af 3. marts 2014 for analyse af ”Behovet for arbejdskraft til projekter i Togfonden DK”.

- › **Delprojekt 1: Analyse af arbejdskraftbehovet** som følge af den politiske beslutning om Togfonden DK. Herunder kvantificering af det kommende arbejdskraftsbehov i henholdsvis ufaglært, faglært og højt uddannede.
- › **Delprojekt 2: Analyse af hvordan der sikres tilstrækkelig dansk faglært og ufaglært arbejdskraft** til at gennemføre arbejdsopgaver ved infrastrukturanlæggene i Togfonden DK.
- › **Delprojekt 3: Analyse af hvordan der er tilstrækkelig dansk højtuddannet dansk arbejdskraft** til at gennemføre arbejdsopgaver ved infrastrukturanlæggene i Togfonden DK.

I forbindelse med analysen er der nedsat en arbejdsgruppe bestående af repræsentanter fra Trafikstyrelsen, Banedanmark, Uddannelses- og Forskningsministeriet, og Styrelsen for Arbejdsmarked og Rekruttering (STAR). Arbejdsgruppens opgave er at sikre, at analysen bliver gennemført, og i forbindelse hermed hjælpe med at tilvejebringe det nødvendige datagrundlag, så de tre delanalyser kan gennemføres inden for den afsatte tid.

Arbejdsgruppen har rettet henvendelse til CRT og COWI for at få gennemført analysen af arbejdskraftbehovet, og dermed **delprojekt 1**. Denne analyse skal bl.a. tage udgangspunkt i resultaterne fra Leo Larsen udvalgets rapport fra september 2013 ”*Ekspertudvalget vedrørende infrastrukturinvesteringer og arbejdskraft- og kvalifikationsbehov*”, der indeholder en samlet vurdering af arbejdskraftbehovet i lyset af de planlagte statslige investeringer i perioden 2013-2022 ekskl. Togfonden DK<sup>2</sup>.

Arbejdsgruppen ønsker mere konkret at få udarbejdet en særskilt beregning af arbejdskraftbehovet i forbindelse af de projekter, som finansieres af Togfonden DK, samt en beregning af de makroøkonomiske virkninger af disse projekter. Fokus i analyserne skal være på de faggrupper, som indgik i Leo Larsen udvalgets rapport, dog med en underdeling af ingeniørgruppen på 4-5 kategorier.

De to øvrige delprojekter udarbejdes af henholdsvis STAR og Uddannelses- og Forskningsministeriet. STAR forestår i denne henseende analysen af, hvordan der sikres **tilstrækkelig dansk faglært og ufaglært arbejdskraft** til at gennemføre arbejdsopgaver ved infrastrukturanlæggene i Togfonden DK, mens Uddannelses- og Forskningsministeriet forestår analysen af, hvordan der sikres **tilstrækkelig dansk højtuddannet dansk arbejdskraft** til at gennemføre arbejdsopgaver ved infrastrukturanlæggene i Togfonden DK.

## 1.2 Metode og datagrundlag

Overordnet tilgang

Analysen af arbejdskraftbehovet indeholder følgende tre delanalyser:

---

<sup>2</sup> Trafikstyrelsen: Delopgaver i relation til arbejdskraftsanalyse vedr. Togfonden DK. 16. marts 2014.



- Delanalyse 1:** Hvad er de direkte beskæftigelsesmæssige effekter af Togfonden DK?
- Delanalyse 2:** Hvordan vil det samlede udbud og efterspørgsel efter de udvalgte fag-/uddannelsesgrupper udvikle sig frem til midten af 2020'erne?
- Delanalyse 3:** Hvad er de makroøkonomiske virkninger af Togfonden DK?

I det følgende beskrives den metode og det datagrundlag, vi har anvendt i forbindelse med de enkelte analyser.

### 1.2.1 Metode og datagrundlag – delanalyse 1

Beregningen af de direkte beskæftigelseseffekter er foretaget i tre trin.

#### Trin 1:

I første trin er der foretaget en beregning af hvor mange arbejdspladser, der etableres direkte i bygge- og anlægssektoren og hos de virksomheder, der er direkte underleverandører til bygge- og anlægssektoren, som en konsekvens af de investeringer, der foretages i regi af Togfonden DK. Denne beregning er foretaget på SAM/LINE-modellen, som er en regionaløkonomisk arbejdsmarkedsmodel udviklet af CRT.

Modelberegningen har til formål at give et første bud på det direkte arbejdskraftbehov, fordelt på uddannelser og regioner, og et konkret grundlag at drøfte behovet for en række specifikke faggrupper med udpegede nøglepersoner, jf. neden for.

#### Trin 2:

Modelberegningen giver et billede af konsekvenserne for arbejdskraftbehovet ved en ”gennemsnitlig” investering i bygge- og anlægssektoren og af fordelingen på faggrupper i et ”gennemsnitligt” **bygge- og anlægsprojekt**.

Med det mål at sikre, at modelberegningen i højere grad afspejler konsekvenserne af **større** investeringer i **anlægsprojekter** er der efterfølgende foretaget en justering af resultaterne med udgangspunkt i de modelforudsætninger, som blev anvendt i forbindelse med analysen for Ekspertudvalget (2013)<sup>3</sup>, herunder den fordeling på uddannelser, som interviewene med fagpersoner resulterede i.

#### Trin 3:

Idet anlæg af **jernbaner** på mange punkter adskiller sig fra ”almindelige” anlægsinvesteringer, er der foretaget en yderligere justering af de modelberegne beskæftigelseseffekter af større anlægsinvesteringer. Justeringen er foretaget på basis af tilbagemeldinger fra eksperter fra bane- og rådgivningsbranchen med kendskab til den almindelige bemanning af forskellige typer anlægsprojekter inden for banebranchen. Da eksperterne ikke kender den samlede direkte beskæftigelseseffekt

<sup>3</sup> <http://bm.dk/da/Aktuelt/Pressemeddelelser/Arkiv/2013/09/Ekspertudvalget.aspx>

afledt af anlæg af jernbaner, har vi primært benyttet deres erfaringer fra tilsvarende projekter til korrektion af vore modelberegninger.

I hvilken udstrækning og på hvilken måde køb af materiel og serviceydelser giver sig udslag i beskæftigelse i leverandørleddet har det ikke været muligt at opnå viden om i forbindelse med interviewene med eksperterne. Denne ”ukendte” beskæftigelse i leverandørleddet har vi modelteknisk valgt at beregne til at udgøre ca. 20 % af den samlede direkte beskæftigelseseffekt.

I Bilag C findes en oversigt over de eksperter, der er gennemført interview med.

### 1.2.1 Metode og datagrundlag – delanalyse 2

Når det skal vurderes, om der er tilstrækkelig arbejdskraft til at løse de anlægsopgaver, som skal udføres i forbindelse med Togfonden DK er det nødvendigt at belyse den forventede udvikling i såvel den samlede efterspørgsel efter som det samlede udbud af de relevante faggrupper i perioden 2014 til midten af 2020’erne.<sup>4</sup>

I fremskrivningen af efterspørgslen tages der således udgangspunkt i den direkte efterspørgsel efter arbejdskraft til Togfonden DK, jf. delanalyse 1, ligesom opgørelsen af den direkte beskæftigelse til større infrastrukturprojekter (Leo Larsen-udvalget) samt den samlede vurdering af udviklingen i dansk økonomi, som etableres af Finansministeriet og Regeringen og som omfatter en aktuel konjunkturvurdering og udviklingen i den offentlige økonomi mv., indgår.

På udbudssiden fremskrives udbuddet af faggrupper som funktion af befolkningsudviklingen, uddannelsesindsats, erhvervsdeltagelse mv.

### 1.2.2 Konsekvenserne i makroøkonomisk belysning

Den samlede makroøkonomiske effekt er belyst ved beregninger med den makroøkonomiske model ADAM. Hermed kompletteres billedet af projekternes direkte virkninger ved også at belyse de bredere makroøkonomiske virkninger. Det bemærkes, at forudsætningerne og validiteten af beregningsresultaterne har været drøftet med Finansministeriet.

Den samlede beskæftigelseseffekt omfatter udover de direkte beskæftigelseseffekter af projekterne i Togfonden DK også de direkte effekter af en række afledte virkninger for den samlede økonomi: Anlægsaktiviteter kræver underleverancer, hvad normalt omtales som projekternes indirekte virkninger. Desuden påvirkes privatforbruget, fordi forøgede indkomster øger forbrugsmulighederne, hvilket benævnes projektets inducerede virkninger. Hertil kommer en række andre afledte virkninger, f.eks. på løn, priser og konkurrenceevne, finansiering mv.

---

<sup>4</sup> I datagrundlaget er anlægsperioden fastlagt til 2014-2027. For at gennemføre beregningerne i modellen kræves der et fast start- og sluttidspunkt.

Afgrænsning af faggrupper

### 1.2.3 Valget af faggrupper

Analysen omfatter både de faggrupper, der indgik i Ekspertudvalgets rapport fra 2013 og række yderligere faggrupper med relevans for de projekter, der gennemføres i regi af Togfonden DK.

Valget af faggrupper er valideret på baggrund af interview med nøglepersoner med kendskab til, hvilke faggrupper, der anvendes i forbindelse med de forskellige typer af projekter, som Togfonden DK omfatter.

De valgte faggrupper omfatter:

- > Ikke-faglærte, som højst har en grunduddannelse
- > Ikke faglærte, som højst har en almen- eller erhvervsgymnasial uddannelse
- > Struktører mv.<sup>5</sup>
- > Murer
- > Tømrer
- > VVS
- > Maler
- > Elektriker
- > Chauffør
- > Smed
- > Øvrige EUD, inden for byggeriet<sup>6</sup>
- > Tekniker (byggeteknikere og anlægsteknikere)
- > Professionsbachelor inden for bygge- og anlægsområdet
- > Civilingeniør inden for bygge- og anlægsområdet
- > Civilingeniør inden for elektronik-it
- > Civilingeniør inden for miljøteknologi (planlægning og VVM)
- > Øvrige med en relevant erhvervsuddannelse
- > Øvrige med en relevant bachelor/prof. bachelor uddannelse
- > Øvrige med en relevant kort videregående uddannelse
- > Øvrige med en relevant lang videregående uddannelse

I Bilag A findes en mere detaljeret oversigt over de enkelte faggrupper.

## 1.3 Rapportens opbygning

Rapporten består foruden dette kapitel af i alt fire kapitler.

**Kapitel 2** indeholder en opsummering af analysens hovedresultater.

**Kapitel 3** indeholder en gennemgang af resultaterne af analysen af de direkte effekter på arbejdskraftbehovet i anlægsperioden.

<sup>5</sup> Omfatter: EUD inden for brolæggere/struktør u.n.a. brolægger, anlægsstruktør, bygningsstruktør, kloaklægger og stenhugger

<sup>6</sup> Omfatter: stukkatør, glarmester, skorstensfejer, kedelanlægstekniker, tagdækker og kloakmester

**Kapitel 4** indeholder en præsentation af resultaterne af en fremskrivning af udbudet og efterspørgslen efter de enkelte faggrupper i perioden 2014 til midten af 2020'erne.

Endelig indeholder **kapitel 5** en redegørelse for de makroøkonomiske virkninger af Togfonden DK.

## 2 Hovedresultaterne

### 2.1 Investeringsomfanget

Samlet set udgør investeringerne under Togfonden DK ca. 28,5 mia. kr. Af disse er ca. 23,3 mia. kr. disponeret og ca. 3,3 mia. kr. reserveret på nuværende tidspunkt.

Ser vi nærmere på, hvad de disponerede anlægsinvesteringer mere konkret forventes at blive anvendt til og hvilke dele af landet investeringerne især vil komme til gode, kan det konstateres, at 2/3 af midlerne vil blive anvendt på spor og anlæg og kørestrøm, samt at hovedparten af investeringerne vil gå til projekter, som er beliggende i Region Syddanmark og Region Midtjylland. Om end det skal bemærkes, at fordelingen på geografi fortsat er usikker, idet en del af delprojekterne endnu ikke er fordelt på banestrækninger/kommuner

De første projekter igangsættes i 2014, og efter planen er alle investeringer gennemført ved udgangen af midten af 2020'erne. Størstedelen af midlerne vil imidlertid først blive anvendt i perioden efter 2020, hvor de projekter der er relateret til spor og anlæg, samt kørestrøm gennemføres. Set i lyset af, at mange af de øvrige større infrastrukturinvesteringer er rindet ud eller ved at rinde ud på det tidspunkt (Jf. Leo-Larsen udvalgets rapport<sup>7</sup>), vil der – alt andet lige – være knap så stor konkurrence om den relevante arbejdskraft på dette tidspunkt. Fordelen ved at en stor del af projekterne først vil blive realiseret efter 2020 er endvidere, at det giver større muligheder for at få uddannet den nødvendige arbejdskraft.

### 2.2 De direkte beskæftigelseseffekter

Det vurderes, at anlægsinvesteringerne i forbindelse med Togfonden DK vil skabe mellem 13.235 og 14.123 årsværk i direkte beskæftigelsesmæssige effekter i investeringsperioden, svarende til mellem 945 og 1.000 årsværk pr. år.

---

<sup>7</sup> Ekspertudvalget vedrørende infrastrukturinvesteringer og arbejdskraft og kvalifikationsbehov: ”Beskæftigelses- og uddannelsesindsatsen for ledige”, september 2013

De anlægsprojekter, der igangsættes i investeringsperioden vil især kræve et stort antal ikke-faglærte og et større antal ingeniører, herunder især mange ingeniører inden for bygge- og anlægsområdet, samt et mærkbart antal elektrikere, murer og teknikere.

Sammenholdt med de infrastruktur projekter, der blev belyst af Leo-Larsen Udvalget<sup>8</sup>, så vil de investeringer, der foretages i regi af Togfonden DK betyde en større efterspørgsel efter personer med en videregående uddannelse og teknikere samt en lidt større efterspørgsel efter ikke-faglærte, mens efterspørgslen efter de mere traditionelle erhvervsfaglige bygge- og anlægsuddannelser vil være mindre.

Det skal bemærkes, at de brancherepræsentanter, der er blevet interviewet i forbindelse med denne analyse, har haft vanskeligt ved at skelne mellem de forskellige typer af ingeniørkategorier, der er anvendt i modelfremskrivningen. Årsagen hertil er bl.a., at der i praksis ikke skeles så meget til ingeniørernes uddannelsesbaggrund som til deres erfaringer fra lignede projekter. I tråd hermed peger de interviewede brancherepræsentanter på, at det, der især mangler i dag, er personer med praktisk erfaring med ledelse af større anlægsprojekter, og at deres uddannelsesbaggrund er af mindre betydning.

Også erfarne kørestrømsteknikere og sikringsteknikere er i dag en mangelvare. Der uddannes fortløbende folk inden for disse områder, men det afhjælper ikke i første omgang manglen på erfarne folk. På sikringsområdet er det også svært at skaffe folk, der må afprøve og tage større anlæg i brug. Dette kræver i dag en akkreditering fra Banedanmark. Banedanmark mener, at problemet vil blive mindre i fremtiden, da udrulning af det nye signalprogram betyder, at man ikke længere skal være uddannet sikringsmontør for at arbejde med de nye anlæg.

Det har ligeledes været vanskeligt at få de interviewede brancherepræsentanter til at give et bud på det forventede omfang af udenlandsk arbejdskraft, idet det vil afhænge af en lang række faktorer, herunder bl.a. af om det er danske eller udenlandske virksomheder, der vinder opgaverne og af om ekspertisen findes herhjemme samt af i hvilket omfang de virksomheder, der vinder opgaverne vælger at anvende udenlandske underleverandører.

## 2.3 Den fremtidige balance situation

Fremskrivningerne af udviklingen i den samlede efterspørgsel efter og udbud af de udvalgte faggrupper tyder på, at der vil være et højt aktivitetsniveau inden for bygge- og anlægssektoren både før og efter 2020, og dermed både før og i den periode, hvor størstedelen Togfonds investeringerne realiseres. Det fører til, at der i de meste af investeringsperioden fortsat vil være risiko for rekrutteringsproblemer og mangel på arbejdskraft inden for bygge- og anlægssektoren. Det gælder alle de faggrupper, som belyses i denne rapport, jf. neden for. Det skal i denne henseende nævnes, at den potentielle mangel situation både skal ses i lyset af Togfonds inve-

---

<sup>8</sup> Ekspertudvalget vedrørende infrastrukturinvesteringer og arbejdskraft og kvalifikationsbehov: ”Beskæftigelses- og uddannelsesindsatsen for ledige”, september 2013

steringerne og det forhold at flere faggrupper, herunder især gruppen af faglærte, kan imødesee en stor afgang som følge af alder i de kommende år.

Konkret viser de fremskrivninger, der er foretaget i forbindelse med denne analyse, at der vil være risiko for rekrutteringsproblemer<sup>9</sup> eller mangel på følgende faggrupper i hele fremskrivningsperioden 2014 – 2020'erne:

- > Ikke-faglærte med en erhvervs- eller almen gymnasial uddannelse
- > Struktører
- > Tømrere og snedkere
- > VVS'ere
- > Elektrikere
- > Erhvervsuddannede chauffører
- > Smede
- > Øvrige – EUD inden for byggeriet
- > Øvrige med en relevant erhvervsuddannelse
- > Teknikere
- > Øvrige med en relevant kort videregående uddannelse
- > Professionsbachelorer inden for bygge- og anlægsområdet
- > Øvrige med en relevant bachelor eller prof. bach. uddannelse
- > Civilingeniører inden for bygge- og anlægsområdet
- > Civilingeniører inden for elektronik-IT
- > Civilingeniører inden for miljøteknologi (planlægning og VVM)
- > Øvrige med en relevant lang videregående uddannelse

For de følgende faggrupper tyder fremskrivningen på risiko for rekrutteringsproblemer eller mangel på arbejdskraft i en del af fremskrivningsperioden:

- > Murere
- > Bygningsmalere

I hvilket omfang og hvornår bygge- og anlægsbranchen vil opleve rekrutteringsproblemer eller mangel på arbejdskraft vil bl.a. afhænge af, om antallet af nyuddannede kan øges relativt hurtigt, og af hvor mange af de uddannede, der i dag arbejder i andre brancher, det er muligt at tilbagerekuttere. Det vil tillige afhænge af, i hvilket omfang det lykkes at øge udbuddet gennem tiltag overfor de uddannede, der i dag er ledige, men ikke indgår i arbejdsstyrken. Herudover vil det afhænge af, i hvilket omfang arbejdspladserne bliver besat af udenlandsk arbejdskraft og af substitutionsmulighederne i forhold til andre typer af arbejdskraft.

Den følgende oversigt giver et overblik over balancesituationen i løbet af fremskrivningsperioden.

---

<sup>9</sup> Der antages at være risiko for rekrutteringsproblemer, når overskuddet af arbejdskraft inden for faggruppen udgør mindre end 5 % af arbejdsstyrken.

Overzicht 2.1. Oversigt over ubalancerne inden for de enkelte grupper af uddannelser.

	Antal ansatte i 2013	Andel beskæftiget inden for BA	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027
Ikke-faglærte med højst en grundskoleuddannelse	542,207	6%															
Ikke-faglærte med en erhvervs- eller almen gymnasial uddannelse	237,545	2%															
Struktører	2,878	67%															
Murere	14,580	64%															
Tømrere og snedkere	53,389	49%															
VVS'ere	16,103	52%															
Bygningsmalere	12,268	60%															
Elektrikere	41,791	39%															
Chauffører	5,947	3%															
Smede	41,142	13%															
Øvrige - EUD inden for byggeriet mv.	2,434	37%															
Øvrige med en relevant erhvervsuddannelse	13,624	2%															
Teknikere	3,905	24%															
Øvrige med en relevant kort videregående uddannelse	2,098	3%															
Professionsbachelor inden for bygge- og anlægsområdet	22,683	20%															
Øvrige med en relevant bachelor el. prof. bach. uddannelse	2,500	1%															
Civilingeniører inden for bygge- og anlægsområdet	4,364	5%															
Civilingeniører inden for elektronik-IT	5,962	1%															
Civilingeniører inden for miljøteknologi (planlægning og VVM)	535	0%															
Øvrige med relevante lange videregående uddannelser	15,829	1%															

Overskud

Rekrutteringsproblemer

Mangel

I forbindelse med fremskrivningerne af udviklingen i det samlede udbud og efterspørgsel efter de enkelte udvalgte faggrupper, er der ikke taget højde for, at Togfonds investeringerne vil give anledning til en anden fordeling på faggrupper, end den der ligger implicit i modellen, jf. kapitel 3. Men da den efterspørgsel efter arbejdskraft i de enkelte år, som Togfonden DK vil give anledning til, er relativt lille i forhold til den samlede efterspørgsel for de fleste faggruppers vedkommende, vil det som hovedregel ikke have mærkbare konsekvenser for balancesituationen for de belyste faggrupper. Set i forhold til den samlede beskæftigelse må Togfonds investeringerne antages at have størst betydning for efterspørgslen efter civilingeniører inden for bygge og anlæg, men selv for denne gruppe vil den øgede efterspørgsel efter alt at dømme højst udgøre ca. 5 % af den samlede beskæftigelse – i det år, hvor efterspørgslen ventes at blive størst.

## 2.4 De makroøkonomiske virkninger

Beregninger af de makroøkonomiske virkninger, og dermed af de samlede beskæftigelseseffekter, viser, at Togfonden DK vil skabe mellem 23.922 og 28.585 årsværk i perioden 2014-midten af 2020'erne - alt efter hvor stor en andel af arbejdspladserne i anlægsperioden, der besættes med udenlandsk arbejdskraft. Det svarer til mellem 1.700 og 1.300 årsværk pr. år i perioden - givet at effekten fordeles ligeligt pr. år.

Beregningerne viser endvidere, at selvom størstedelen anlægsprojekterne løses af udenlandsk arbejdskraft, så vil der fortsat være en ikke ubetydelig effekt på den samlede danske beskæftigelse. Mere konkret vil der ifølge ADAM-beregningen blive skabt knap 18.000 årsværk i dansk regi, hvis 80 procent af arbejdspladserne besættes med udenlandsk arbejdskraft, mod cirka 22.500, hvis 20 procent af arbejdspladserne besættes med udenlandsk arbejdskraft og 24.000 hvis arbejdet alene



udføres af dansk arbejdskraft. Sagt med andre ord så falder effekten på den danske beskæftigelse ikke proportionalt med omfanget af udenlandsk arbejdskraft. Årsagen hertil er bl.a., at det i ADAM-modellen antages, at de arbejdspladser, der opstår i andre brancher, dvs. uden for bygge- og anlægsbranchen, alene besættes af dansk arbejdskraft, samt at de udlændinge, der arbejder på projekter i Danmark bruger deres indkomst på indenlandsk forbrug.

Givet at andelen af udenlandsk arbejdskraft er et udtryk for, at det ikke har været muligt at rekruttere dansk arbejdskraft, er forskellen mellem de to tal et udtryk for, hvor mange ekstra fuldtidspersoner, der skal uddannes, såfremt det samlede behov for arbejdskraft skal dækkes med dansk arbejdskraft. Der vil dog typisk også være andre årsager til, at der efterspørges udenlandsk arbejdskraft end mangel på dansk arbejdskraft. I det omfang det er udenlandske konsortier, der vinder opgaverne, vil de ofte medbringe en del egen medarbejdere. I denne henseende synes at gælde, at jo større og mere specialiserede opgaverne er, jo større andel af udenlandske virksomheder er der involveret.

### 3 De direkte beskæftigelseseffekter af Togfonden DK

Indhold	Dette kapitel indeholder resultaterne af en kortlægning af den direkte arbejdskraft efterspørgsel, som følge af gennemførelse af anlægsaktiviteterne under Togfonden DK i perioden 2014-2020'erne. Resultaterne er opdelt på år, faggrupper og investeringskomponenter.
Afgrænsning	Der sættes fokus på arbejdskraftbehovet i anlægsperioden. Analysen vedrører kun den direkte beskæftigelse i forbindelse med gennemførelsen af de pågældende projekter (anlægsfasen), og altså ikke afledte effekter længere ud i økonomien (effekter som følge af øget forbrug på grund af den øgede beskæftigelse).  Med direkte beskæftigelse menes den del af arbejdsstyrken (årsværk), der direkte er involveret i projektering og udførelse af Togfonden DK's forskellige anlægsprojekter. Den direkte beskæftigelse omfatter således både bygherres egen indsats af arbejdskraft samt arbejdsindsats fra de underleverandører, der udfører arbejde på, eller leverer materialer til byggeriet.
Datagrundlag	Datagrundlaget består af data opnået på baggrund af en modelberegning på SAM/LINE-modellen, samt interviews med nøglepersoner med viden om dels investeringernes fordelinger på komponenter og geografi, dels behovet for arbejdskraft, jf. kapitel 1.

#### 3.1 Togfondsinvesteringerne

Samlet set er der med Togfonden DK afsat ca. 28,5 mia. kr. til kollektiv trafik. Af disse er ca. 26,6 mia. kr. disponeret og reserveret til specifikke projekter, der skal afvikles i perioden 2014 til midten af 2020'erne. Af det samlede disponerede beløb anvendes ca. 500 mio. kr. til VVM-udredninger o.l. Dette beløb betragtes som et løbende ressourceforbrug og de disponerede og reserverede anlægs**investeringer** udgør således ca. 26,1 mia. kr.<sup>10</sup>

---

<sup>10</sup> I de efterfølgende beregninger er det forudsat, at de ikke disponerede ca. 1,9 mia. kr. udmøntes med samme fordeling, som de disponerede og reserverede ca. 26,6 mia. kr.

## Investeringskomponenter

CRT og COWI er sammen med Trafikstyrelsen og Banedanmark blevet enige om, at opdele Togfondsinvesteringerne i 8 investeringskomponenter i henhold til ”Ny anlægsbudgettering på Baneområdet” (Transportministeriet, 2007<sup>11</sup>). De benyttede investeringskomponenter er angivet nedenfor:

### Investeringskomponenter:

- > Forst<sup>12</sup>
- > Bygninger/areal
- > IT og Tele
- > Kørestrøm
- > Sikring/fjernstyring
- > Spor og anlæg
- > Stærkstrøm
- > Broer og konstruktioner.

Som vist i figuren neden for, at udgør spor og anlæg samt kørestrøm de to største investeringskomponenter.

Figur 3-1 De samlede investeringer fordelt på komponenter



Anm: Beløbene for it/Tele og Stærkstrøm er så relativt små, at de ikke fremgår af figuren.

Inden for hver af disse investeringskomponenter antages kravet til de beskæftigedes faglige kompetencer at variere, hvilket betyder, at den samlede direkte beskæftigelse og den forventede sammensætning af beskæftigelsen på uddannelsesgrupper vil variere fra investeringskomponent til investeringskomponent.

<sup>11</sup> Jf. Banedanmark, 2010: Banenotat, ny anlægsbudgettering på baneområdet.

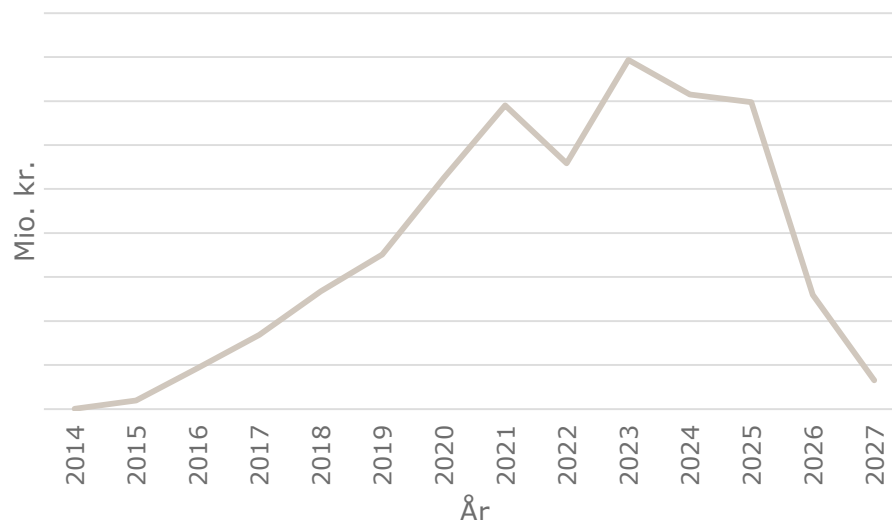
<http://www.trm.dk/da/ministeriet/til+samarbejdspartnere/ny+anl%C3%A6gsbudgettering/>

<sup>12</sup> ”Forst” dækker over Bevoksning, Dræn/afvanding/grøfter, Læssepladser, Interne stier, Operatør stier, Adkomstveje, Trapper og Arbejds – og godspladser.

De allokerede midler i Togfonden DK er endvidere fordelt på i alt 24 delprojekter (se bilag B for en samlet oversigt over projekter), og inden for hvert af disse delprojekter er investeringerne fordelt på komponenter, tid og geografi.

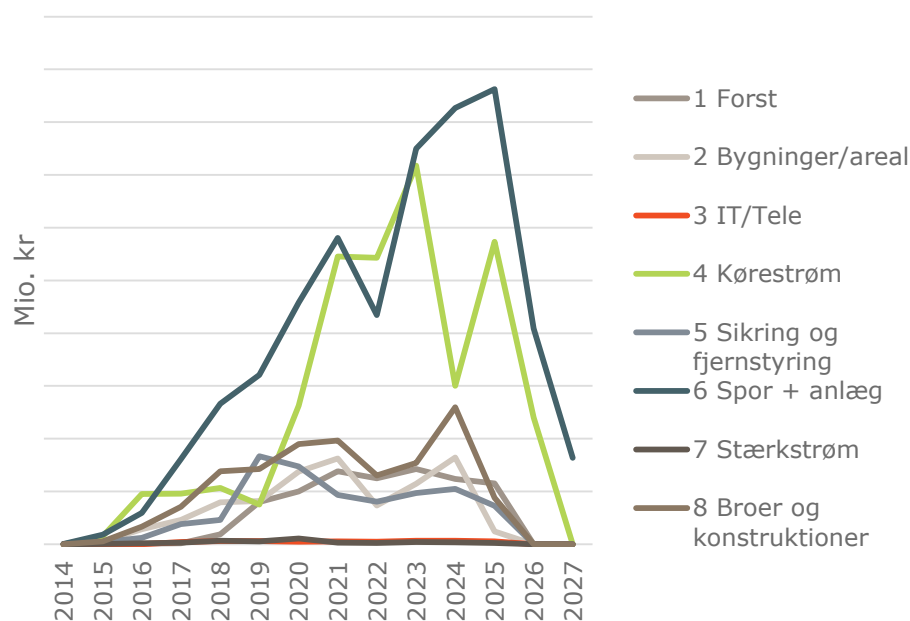
De første projekter igangsættes i 2014, og efter planen er alle investeringer gennemført omkring midten af 2020'erne. Det maksimale investeringsomfang opnås i 2023, jf. figuren neden for.

Figur 3-2 De samlede investeringer fordelt over tid



Anm: Af fortrolighedshensyn fremgår y-aksen ikke af figuren.

Figur 3-3 Investeringskomponenter fordelt på tid



Anm: Af fortrolighedshensyn fremgår y-aksen ikke af figuren.

Som det fremgår af Figur 3-3 ligger hovedparten af de tunge investeringskomponenter ("Kørestrøm" og "Spor og anlæg") i den sidste del af investeringspe-

rioden, og dermed også det store træk på arbejdskraften. Set i lyset af, at mange af de øvrige større infrastrukturinvesteringer er rindet ud eller ved at rinde ud på det tidspunkt (Jf. Leo-Larsen udvalgets rapport<sup>13</sup>), så vil der – alt andet lige – være knap så stor konkurrence om den relevante arbejdskraft på dette tidspunkt og dermed mindre risiko for alvorlige mangel på arbejdskraft. Fordelen ved at det store arbejdskraft træk først ligger så relativ sent i perioden giver endvidere større muligheder for at det er muligt at få uddannet den nødvendige arbejdskraft, i det omfang der er behov herfor.

Geografisk fordeling af investeringerne

Rent geografisk ligger Togfonden DK's investeringer helt overvejende i Region Midtjylland og Region Syddanmark og på lokalt niveau placeres hovedparten af investeringerne i Vejle og Århus kommuner med Horsens kommune på tredjepladsen.

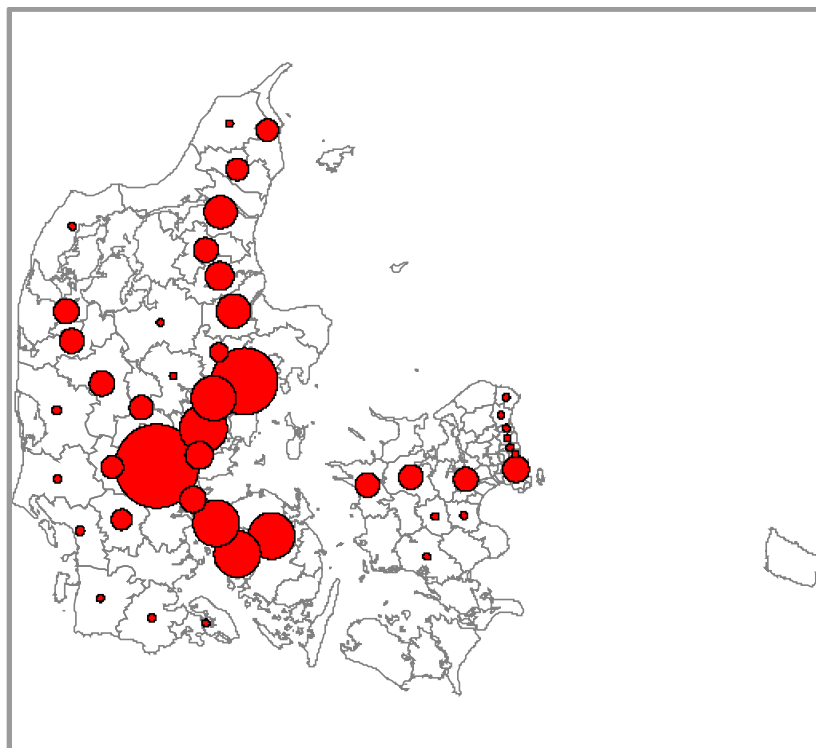
Tabel 3-1: *Togfonden DK's investeringer fordelt på regioner*

	I alt, mio. kr.
Region Hovedstaden	665
Region Sjælland	1.495
Region Syddanmark	12.414
Region Midtjylland	11.026
Region Nordjylland	2.900
I alt	28.500

Fordelingen af investeringerne på kommuner er dog forbundet med en betydelig usikkerhed, dels fordi en del af delprojekterne endnu ikke er fordelt på banestrækninger/kommuner, dels på grund af et betydeligt arbitrært element i fordelingen mellem kommuner der lægger areal de til forskellige projekter.

<sup>13</sup> Ekspertudvalget vedrørende infrastrukturinvesteringer og arbejdskraft og kvalifikationsbehov: *Beskæftigelses- og uddannelsesindsatsen for ledige*, september 2013.

Figur 3-4 De disponerede investeringer fordelt på kommuner



De disponerede og reserverede midler i Togfonden DK udgør ca. 26,6 mia. kr., og fordelingen af de samlede midler i Togfonden DK på regioner (Tabel 3-1) forudsætter således, at de udisponerede midler fordeles efter samme skabelon med hensyn til investeringskomponenter og geografi som de allerede disponerede midler.

En mere detaljeret opgørelse af investeringernes fordeling fremgår af Figur 3-4.

### 3.2 De direkte beskæftigelsesmæssige effekter fordelt på faggrupper, modelberegnet

Togfonden DK's midler er endnu kun fordelt på delprojekter og overordnede investeringskomponenter. Ingen af de ansvarlige for de forskellige dele af Togfonden DK's mange projekter har som udgangspunkt et samlet overblik over den direkte beskæftigelse.

#### Trin 1

Derfor er der indledningsvist gennemført en **modelberegning** af den forventede direkte beskæftigelse afledt af investeringerne i Togfonden DK. Dette "første bud" er beregnet på baggrund af "normale", gennemsnitlige sammenhænge mellem investeringer i bygge- og anlægssektoren og den direkte beskæftigelse i sektoren. Altså: hvis man investerer 1 mio. kroner i bygge- og anlægsprojekter, hvor stor direkte beskæftigelse giver disse investeringer så anledning til i første runde?

Resultatet af denne modelkørsel er herefter justeret, således at den afspejler den forventede uddannelsesfordeling i større anlægsinvesteringer. Første modelkørsel

er således tilpasset de samme modelforudsætninger som anvendt af Ekspertudvalget (2013).<sup>14</sup>

Helt overordnet så adskiller byggeprojekter sig fra anlægsprojekter ved, at anlægsprojekter har et større brug af ikke-faglærte og af teknikere og ingeniører. Byggeprojekter er karakteriseret ved at være styret af en række bygningsregulativer. I modsætning hertil bruges der i anlægsprojekter flere ressourcer på projektering, dimensionering og dokumentationer, og derfor er der et betydeligt større brug af ingeniører og teknikere i anlægsprojekter. Endvidere fylder kontrolelementet (kvalitetsdokumentation) også en del i anlægsprojekter, hvilket også øger andelen af beskæftigede med en videregående uddannelse i sådanne typer af projekter. Endelig bliver der ofte brugt dyrere materialer i anlægsprojekter end i byggeprojekter, hvilket reducerer den samlede beskæftigelseseffekt af anlægsprojekter i forhold til byggeprojekter.

## Trin 2

I **andet trin** er der gennemført en korrektion af Togfonden DK-modelberegningen ved at sammenligne resultaterne med den modelberegning, der blev gennemført i forbindelse med analysen for Ekspertudvalget (Leo-Larsen udvalget). I den forbindelse blev der gennemført en tilsvarende beregning af de direkte beskæftigelsesvirkninger af en række udvalgte planlagte infrastrukturinvesteringer. Resultaterne heraf sammenlignes med resultaterne af interviews med fagpersoner som Ekspertudvalget fik gennemført (via COWI) og hvor virksomheder, der byggede og leverede direkte input til sygehusbyggeri, metro, Femern Bælt forbindelsen etc. blev udspurgt om de forventede beskæftigelses- og uddannelsesvirkninger heraf. På grundlag heraf beregnes den afvigelse eller den justering ("vred"), som modelresultaterne i Togfonden DK skal underlægges for at afspejle de direkte beskæftigelsesvirkninger i anlægssektoren.

I nedenstående tabel ses den beregnede effekt på beskæftigelsen fordelt på uddannelsesgrupper, dels i basisversionen og dels i den tilpassede anlægsmodel.

<sup>14</sup> <http://bm.dk/da/Aktuelt/Pressemeddelelser/Arkiv/2013/09/Ekspertudvalget.aspx>

Tabel 3-2 Direkte beskæftigelse fordelt på uddannelsesgrupper, beregnet med hhv. en byggeanlægsmodel (BA) og en anlægsmodel (A). Årsværk

	BA-model	A-model	"Vred"
Ikke-faglærte inden for bygge og anlæg med højst en grunduddannelse	4.896	5.066	170
Ikke-faglærte inden bygge og anlæg med højst en gymnasial uddannelse	817	845	28
Struktører	202	209	7
Murere	1.001	1.294	293
Tømrere og snedkere	2.718	530	-2.188
VVS'ere	690	563	-127
Bygningsmalere	664	74	-590
Elektrikere	1.589	1.261	-328
Chauffører	27	27	0
Smede	717	566	-151
Øvrige, EUD inden for byggeriet	72	35	-37
Mekanikere	64	31	-33
Mekanikere Auto	395	192	-203
Kontorassistenter	741	360	-381
Teknikere	127	357	230
Professionsbachelorer inden for bygge og anlæg	625	637	12
Civilingeniører inden for bygge- og anlægsområdet	49	1.242	1.193
Civilingeniører inden for elektronik-IT	17	431	414
Civilingeniører inden for miljøteknologi (planlægning og VVM)	2	51	49
Øvrige med en relevant bachelor uddannelse	8	22	14
Øvrige med en relevant videregående uddannelse	93	330	237
Alle uddannelser	15.514	14.123	-1.391

Som det fremgår, er den direkte beskæftigelse for en række af de faglærte grupper lavere i anlægsprojekter (A-model) end i bygge- og anlægsprojekter (BA-model). Endvidere ligger beskæftigelsen for ikke-faglærte en smule højere og beskæftigelsen for en række videregående uddannelser noget højere end i forbindelse med bygge-/anlægsprojekter.

### 3.3 De direkte beskæftigelsesmæssige effekter fordelt på faggrupper, ekspertvurderet

Selvom den modelberegne beskæftigelse som følge af investeringer i Togfonden DK grundlæggende baseres på den gennemsnitlige beskæftigelse i anlægsbranchen som funktion af de samlede investeringer i branchen, så adskiller investeringer i jernbaner sig alligevel på mange punkter fra "almindelige" anlægsinvesteringer. Derfor er der behov for yderligere at justere de modelberegne beskæftigelses-effekter på basis af tilbagemeldinger fra eksperter fra banebranchen med kendskab



til den almindelige bemanning af forskellige typer anlægsprojekter inden for banebranchen.

Metodemæssigt har vi, som nævnt, valgt at opdele Togfonden DK's mange projekter i otte forskellige investeringskomponenter, ud fra den antagelse, at kravet til bemanning varierer en del fra komponent til komponent. Metodemæssigt har det imidlertid vist sig at være en anelse ambitiøst at operere ud fra Togfonden DK's opdeling i investeringskomponenter, idet det har været vanskeligt på dette tidspunkt at finde ressourcepersoner, der har ønsket/kunnet forholde sig til de sandsynlige beskæftigelsesmæssige effekter af investeringer i de forskellige komponenter.

Metodemæssig har det i det hele taget været en udfordring at finde personer med et kendskab til den samlede direkte beskæftigelse afledt af en given investering i jernbaneinfrastruktur.

Baggrunden herfor er, at større infrastrukturinvesteringer er ofte opdelt i en række underprojekter, der udliciteres til en række forskellige entreprenører. For bygherre/projektejer er interessen primært, at projektets tids- og budgetmæssige rammer overholdes. Hvorledes de enkelte delprojekter bemannes er typisk af mindre interesse for bygherre (typisk Banedanmark eller Vejdirektoratet). I denne opgørelse af Togfonden DK's forventede direkte beskæftigelsesmæssige effekter kompliceres opgørelsen af, at beskæftigelse hos leverandører af materialer og serviceydelser også ønskes inkluderet i opgørelsen af den direkte beskæftigelse.

I forbindelse med interview af eksperterne stod det hurtigt klart, at det ikke var muligt at kvalificere de beskæftigelsesmæssige virkninger i leverandørleddet ved hjælp af nøglepersoner fra banebranchen. I hvilken udstrækning og på hvilken måde køb af materiel og serviceydelser giver sig udslag i beskæftigelse i leverandørleddet er ikke kendt viden hos nøglepersoner i banebranchen. I større anlægsprojekter har selv de dele af arbejdsopgaverne, som hovedentreprenørerne lægger ud i underentrepriser en delvis ukendt beskæftigelsesmæssig effekt. Denne "ukendte" beskæftigelse i leverandørleddet kan modelteknisk beregnes til at udgøre ca. 20 % af den samlede direkte beskæftigelseseffekt.

Da eksperterne fra banebranchen heller ikke kender den samlede beskæftigelseseffekt af investeringer i sektoren, har vi primært benyttet deres erfaringer fra tilsvarende projekter til korrektion af vore modelberegninger.

Der er interviewet en række ressourcepersoner/eksperter fra et udsnit af banebranchen, både personer fra Banedanmark, der har haft ansvar for forskellige typer af anlægsopgaver og personer fra forskellige entreprenører, der tidligere har udført anlægsopgaver på baneområdet. Endelig er der interviewet repræsentanter for rådgiverbranchen, der har erfaring med projektering og dimensionering af anlægsprojekter. Det er disse forskellige ekspertvurderinger, der efterfølgende er benyttet til at korrigere den modelberegnete direkte beskæftigelse.

Den samlede oversigt over benyttede ressourcepersoner fremgår af bilag C.

### 3.3.1 Branchens vurdering af behov for arbejdskraft

For så vidt angår branchens vurdering er det fremtidige beskæftigelsesbehov, så har det været muligt at interviewe ressourcepersoner med erfaringer inden for følgende typer af projekter (idet de typer af Togfonden DK's investeringskomponenter, der i særligt grad antages at være dominerende inden for hver projekttype, er opgivet i parentes):

- 1 Elektrificeringsprogrammet (Kørestrøm og Stærkstrøm)
- 2 Signalprogrammet (Sikring/fjernstyring og IT/Tele)
- 3 Anlæg af nye baner (Forst, Bygninger/areal, Spor og anlæg samt broer og konstruktioner)
- 4 Projektering og planlægning (Sikring/fjernstyring, Kørestrøm)
- 5 Anlæg og fornyelse (Bygninger/areal, Spor og anlæg)
- 6 Projektering og planlægning.

Langt de fleste respondenter har kun ønsket at forholde sig til den sandsynlige beskæftigelseseffekt i form af: (1) sædvanlig lønandel i forhold til projektsum, inden for de typer projekter de pågældende respondenter selv har kendskab til, (2) forventet beskæftigelseseffekt fordelt på helt overordnede uddannelsesgrupper (kun en enkelt af respondenterne har indvilget i at fordele den sandsynlige beskæftigelseseffekt på mere detaljerede uddannelsesgrupper) og (3) den sandsynlige brug af udenlandsk arbejdskraft i form af overordnede tendenser og forventninger inden for forskellige tekniske områder i relation til Togfonden DK.

#### Kørestrøm og stærkstrøm

De benyttede respondenter har primært erfaring inden for kørestrøm. Der er benyttet respondenter fra Banedanmark, Bravida, Aarsleff og COWI.

Fordelingen af projektsummer på arbejdskraft og materialer afhænger af placering i værdikæde. Banedanmark leverer en stor del af de materialer, der efterfølgende benyttes af entreprenørerne. Fra Banedanmarks perspektiv vil typisk 50 – 60 % af den samlede projektsum gå til materialer. Ca. 10 – 15 % af projektsummen vil gå til planlægning, projektering og administration. Resten vil gå til de udførende entreprenører.

Set fra de udførende entreprenørers side vil lønandelen typiske ligge mellem 50 og 80 % afhængig af, hvor mange supplerende materialer der skal skaffes. Her er der i praksis nogen forskel fra projekt til projekt.

Blandt de udførende entreprenører vil ca. 8 – 10 % af lønsummen gå til teknikere, ingeniører og andre med en videregående uddannelse. Resten vil fordels sig nogenlunde ligeligt med 45 % til ufaglærte og 45 % til faglærte. Blandt de faglærte vil hovedparten have en uddannelse inden for el-området, herunder specialuddannede på det banetekniske område. En del af de såkaldt "ufaglærte" er blot ufaglærte i forhold til el/baneområde. Personalegruppen kommer i praksis med en række meget forskellige uddannelsesbaggrunde.

### Sikring/fjernstyring IT/tele

Ingen af de benyttede respondenter har specifik eller udelukkende kompetence inden for IT/Tele. Der er benyttet respondenter fra Banedanmark, Bravida, Aarsleff og COWI.

Banedanmark leverer også her en stor del af det benyttede materiale. Banedanmark vurderer, at ca. 45 % af den samlede projektsum anvendes til køb af materialer. Ca. 15 % af projektsummen anvendes til projektering, planlægning og projektstyring (ingeniører, økonomer, planlæggere, projektledere mv. hvoraf en stor del vil have faglige kompetencer inden for elektronik og IT). Tilsvarende forventes yderligere 15 % af projektsummen at gå til detailprojektering hos leverandørerne (også her overvejende personer med en videregående uddannelse). Omkring 25 % af den samlede projektsum går til selve installationsarbejdet. De personer, der er beskæftiget med installationsarbejdet, vil sandsynligvis være nogenlunde lige fordelt på faglærte og ufaglærte. Blandt de faglærte vil der være en overvægt af personer med en uddannelse inden for el-området.

### Forst, Bygninger/areal, Spor og anlæg samt broer og konstruktioner

Der er benyttet respondenter fra Banedanmark med erfaring fra anlæg af nye baner og fra Anlæg og fornyelse (renovering og omlægning af eksisterende baner). Fra entreprenørsiden er der bidrag fra Aarsleff Rail.

Der er relativ stor usikkerhed knyttet til, vurderingen af hvor stor en del af projektsummen, der vil gå til materialer og materiel inden for dette område, idet respondenterne inden for anlæg af nye baner ikke har kendskab til det forventede omfang af bygherreleverancer, og respondenterne fra Anlæg og fornyelse har overvejende kendskab til forholdene omkring renovering og opgradering af eksisterende banestrækninger.

På fornyelsesprojekter (opgraderinger) vurderer Banedanmark, at omkring 30 - 40 % af projektsummen vil gå til materialer og materiel. Ved nyanlæg forventes omkring 30 % anvendt til materialer, 30 % til materiel og 30 % til lønninger.

Hvad angår anlæg af nye baner må en del af projektsummen (Bygninger/areal) afsættes til erhvervelse af nye arealer. Banedanmark har ikke foretaget detailprojektering og kan ikke sige noget om det sandsynlige omfang af arealerhvervelser (ekspropriationer). På den nye bane København-Ringsted anvendes ca. 30 % af investeringskomponenten Bygninger/arealer til erhvervelse af arealer. For Togfonden DK har vi skønnet, at 20 % af investeringskomponenten anvendes til arealer (investering uden beskæftigelsesmæssig effekt).

På basis af tilbagemeldinger fra respondenterne er det muligt at opdele de sandsynlige beskæftigelsesvirkninger af investeringerne i Togfonden DK i fire hovedgrupper. Inden for hver hovedgruppe skelnes der ikke mellem beskæftigelseseffekten af de enkelte investeringskomponenter, hvilket fremgår af de efterfølgende tabeller. Gruppe 1: Kørestrøm, Stærkstrøm, Gruppe 2: Sikring og fjernstyring, IT/Tele, Gruppe 3: Bygninger og areal, Gruppe 4: Forst, spor og anlæg, broer og konstruktioner.

Tabel 3-3: Ekspertvurderet beskæftigelse, projektsum fordelt på projektering, bygherreleverancer, indkøb af arealer andel til udførende entreprenører

I alt	(IV) 1 Forst	III 2 Bygninger/areal	II 3 IT/ Tele	I 4 Køre- strøm	II 5 Sikring og fjernstyring	IV 6 Spor + an- læg	I 7 Stærkstrøm	IV 8 Broer og kon- struktioner
<b>Samlet disponeret Invest hos Togfonden DK, mio. kr.</b>	1.694	1.834	101	7.141	1.718	10.625	86	2.818
<b>Andel til projektering, planlægning (Ing., tek., adm.)</b>	<b>5%</b>	<b>10%</b>	<b>20%</b>	<b>20%</b>	<b>20%</b>	<b>15%</b>	<b>20%</b>	<b>15%</b>
<b>Andel til indkøb af materialer (bygherreleverancer)</b>	<b>10%</b>	<b>10%</b>	<b>45%</b>	<b>50%</b>	<b>45%</b>	<b>10%</b>	<b>50%</b>	<b>10%</b>
<b>Andel til indkøb af arealer</b>		<b>20%</b>						
<b>Beløb til projektering, planlægning, adm.</b>	85	183	20	1.428	344	1.594	17	423
<b>Beløb til indkøb af materialer (bygherreleverancer)</b>	169	183	45	3.571	773	1.063	43	282
<b>Beløb til indkøb af arealer</b>	0	367	0	0	0	0	0	0
<b>Anslået beløb til entrepriser</b>	1.440	1.100	35	2.142	601	7.969	26	2.114
<b>Andel af projektsum til entrepriser</b>	<b>85%</b>	<b>60%</b>	<b>35%</b>	<b>30%</b>	<b>35%</b>	<b>75%</b>	<b>30%</b>	<b>75%</b>
<b>Fordeling hos udførende entreprenører:</b>								
<b>Lønandel hos entreprenører</b>	<b>30%</b>	<b>30%</b>	<b>60%</b>	<b>50%</b>	<b>60%</b>	<b>30%</b>	<b>50%</b>	<b>30%</b>
<b>Heraf til teknikere/ingeniører</b>	<b>13%</b>	<b>13%</b>	<b>15%</b>	<b>10%</b>	<b>15%</b>	<b>13%</b>	<b>10%</b>	<b>13%</b>
<b>Heraf faglærte el</b>	<b>5%</b>	<b>5%</b>	<b>30%</b>	<b>35%</b>	<b>30%</b>	<b>5%</b>	<b>35%</b>	<b>5%</b>
<b>Heraf faglærte øvrige</b>	<b>32%</b>	<b>32%</b>	<b>10%</b>	<b>10%</b>	<b>10%</b>	<b>32%</b>	<b>10%</b>	<b>32%</b>
<b>Heraf ikke-faglærte</b>	<b>50%</b>	<b>50%</b>	<b>45%</b>	<b>45%</b>	<b>45%</b>	<b>50%</b>	<b>45%</b>	<b>50%</b>
<b>Samlet lønandel af entreprisenum</b>	432	330	21	1.071	361	2.391	13	634

Tabel 3-4: Ekspertvurdering, projektandel til løn og lønsumsfordeling på uddannelsesgrupper

I alt	(IV) 1 Forst	III 2 Bygninger/areal	II 3 IT/Tele	I 4 Kørestrøm	II 5 Sikring og fjernstyring	IV 6 Spor + anlæg	I 7 Stærkstrøm	IV 8 Broer og konstruktioner
<b>Anslået andel af projektsum:</b>								
Lønandel Ingeniører, teknikere, adm. af projektsum	8%	12%	23%	22%	23%	18%	22%	18%
Lønandel faglærte el	1%	1%	6%	5%	6%	1%	5%	1%
Lønandel faglærte i øvrigt	8%	6%	2%	2%	2%	7%	2%	7%
Lønandel ufaglærte	13%	9%	9%	7%	9%	11%	7%	11%
Lønandel i alt af projektsum	31%	28%	41%	35%	41%	38%	35%	38%
<b>Anslået andel af lønsum:</b>								
Ingeniører, teknikere, adm. af projektsum	27%	44%	56%	61%	56%	48%	61%	48%
Faglærte el	4%	3%	15%	15%	15%	3%	15%	3%
Faglærte i øvrigt	27%	21%	5%	4%	5%	19%	4%	19%
Ufaglærte	42%	32%	23%	19%	23%	30%	19%	30%

Tabel 3-5: *Andel af lønsum der anvendes til de forskellige hoveduddannelsesgrupper, hhv. ekspertvurderet og modelberegnet.*

	Andel af lønsum	
	Ekspertvurderet	Modelvurderet
Ingeniører, teknikere, adm. af projektsum	51%	33%
Faglærte, el	7%	10%
Faglærte i øvrigt	15%	28%
Ufaglærte	27%	29%
I alt	100 %	100 %

Brancherepræsentanter har foretaget et skøn over dels den forventede beskæftigelse set i forhold til investeringsomfanget, dels over beskæftigelsens forventede sammensætning på overordnede uddannelsesgrupper, jf. ovenstående tabeller. Lønsummens fordeling på de fire overordnede uddannelsesgrupper fremgår af Tabel 3-5 ovenfor.

Overordnet er vurderingen, at de modelberegnete effekter skal korrigeres på følgende områder:

- › Brugen af ikke-faglærte/specialuddannede skal reduceres en smule
- › Brugen af faglært arbejdskraft skal reduceres en del
- › Brugen af personer med en videregående uddannelse skal øges

Der er herefter foretaget en forholdsmæssig regulering af de modelberegnete direkte beskæftigelseseffekter (jf. ), således at der opstår samme fordeling af lønsummen som vurderet af banebranchens eksperter. Da lønandelen til de relativt højtlønnede med videregående uddannelse øges medfører det, at den samlede direkte beskæftigelse reduceres en smule. Korrektionen er udført således, at lønandelen for ingeniører, teknikere, administrative medarbejdere (i praksis alle beskæftigede med en videregående uddannelse i nedenstående tabel) er opjusteret således at lønandelen kommer til at svare til ekspertvurdering (51 %). Tilsvarende korrektioner er gennemført for ufaglærte, elektrikere og øvrige faguddannede.

Tabel 3-6 Ekspertvurderet beskæftigelse pr uddannelseskategori, årsværk.

Uddannelse	A-Model ansatte	Ekspertvurderet antal ansatte	Forskel
Ikke-faglærte inden for bygge og anlæg, GRUPPE 01	5.066	4.775	-291
Ikke-faglærte inden for bygge og anlæg, GRUPPE 02	845	797	-48
Struktører	209	109	-100
Murere	1.294	672	-622
Tømrere og snedkere	530	275	-255
VVS'ere	563	293	-270
Bygningsmalere	74	38	-36
Elektrikere	1.261	923	-338
Chauffører	27	14	-13
Smede	566	294	-272
Øvrige, EUD inden for byggeriet	35	18	-17
Mekanikere	31	16	-15
Mekanikere Auto	192	100	-92
Kontorassistenter	360	187	-173
Teknikere	357	550	193
Professionsbachelorer inden for bygge og anlæg	637	980	343
Civilingeniør inden for bygge- og anlægsområdet	1.242	1.911	669
Civilingeniører inden for elektronik-IT	431	663	232
Civilingeniører inden for miljøteknologi (planlægning og VVM)	51	78	27
Øvrige med en relevant bachelor uddannelse	22	35	13
Øvrige med en relevant videregående uddannelse	330	508	178
Alle uddannelser	14.123	13.235	-888

Korrektionen er gennemført med samme faktor for alle uddannelser i samme hovedkategori. Eksempelvis er alle beskæftigede med en videregående uddannelse (fra tekniker og nedad i tabellen ovenfor) opjusteret med samme faktor.

Udmeldinger fra banebranchens repræsentanter peger dog på, at det ikke kan udelukkes, at antallet af bygge- og anlægsingeniører er overvurderet og at antallet af ingeniører inden for elektronik/IT og strøm samtidig er undervurderet.

Branchens vurderinger af flaskehalse på licitations- og arbejdsmarkedet. Generelt har brancherepræsentanterne vanskeligt ved at skelne mellem de forskellige typer af ingeniørkategorier, der er anvendt i modelfremskrivningen. I praksis skeles der ikke så meget til deres uddannelsesbaggrund som til deres erfaringer fra lignede projekter. Det, der især mangler, er personer med praktisk erfaring med ledelse af større anlægsprojekter, så er deres uddannelsesbaggrund af mindre betydning.

Også erfarne kørestrømsteknikere og sikringsteknikere er i dag en mangelvare. Der uddannes fortløbende folk inden for disse områder, men det afhjælper ikke i første omgang manglen på erfarne folk. På sikringsområdet er det også svært at skaffe folk, der må ibrugtage og afprøve større anlæg. Dette kræver i dag en akkreditering fra Banedanmark. Banedanmark mener, at problemet vil blive mindre i fremtiden, da udrulning af det nye signalprogram betyder, at man ikke længere skal være uddannet sikringsmontør for at arbejde med de nye anlæg.

Repræsentanter fra de udførende entreprenører har givet udtryk for, at investeringsprojekter på Baneområdet har en tendens til at komme ”i klumper”. Det gør det vanskeligt for de specialiserede baneentreprenører at beskæftige deres medarbejdere i mellemprioriteten. Fra Banedanmarks side hævdes det modsat, at der gøres et stort arbejde for at sikre en udjævning af projekterne, netop for at undgå flaskehalse.

I den forbindelse efterspørger både entreprenører og rådgivere en tidligere annoncering af planlagte projekter. I princippet laver Banedanmark en udbudsplan for det kommende år, men dels holder planen ikke altid, og dels mangler der ofte væsentlige informationer (såsom udbudsdatoer eller mindre projekter).

Endvidere efterspørgeres en mere langsigtet plan (eller hensigtserklæring) fra Banedanmarks side, om hvilke projekter/strækninger, der kan forventes at komme i udbud over de kommende år. Det er vanskeligt at udføre strategisk planlægning i entreprenør-virksomhederne, når rammevilkårene kun kendes et år ud i fremtiden.

De såkaldte baneuddannelser udgør en problemstilling for sig. Uddannelserne indgår ikke i de uddannelseskategorier, der er benyttet i modellen. De fleste uddannelser er såkaldte AMU-uddannelser (arbejdsmarkedsuddannelser) og har status som efteruddannelse, der ikke i sig selv har status som en kompetencegivende uddannelse. Men selv den særlige erhvervsfaglige uddannelse på baneområdet (sportekniker) indgår ikke i den officielle uddannelsesopgørelse fra Danmarks Statistik, hvilket vidner om et vist ”slør” i indberetningerne fra skolerne<sup>15</sup>.

Overordnet kan baneuddannelserne opdeles i ”Sikkerhedsuddannelserne” og ”De banetekniske uddannelser”.

---

<sup>15</sup> Også i indberetningen af antal gennemførte ingeniørforløb fra universiteterne er der tale om et vist ”slør”. Ofte indberettes der ikke med den rette uddannelsesnøgle eller med brug af en overordnet uddannelseskategori, eksempelvis ”Ingeniør u.n.a.”



### *Sikkerhedsuddannelserne*

Omfatter bl.a. SR1, SR2, FKI/SKI, Fører af arbejdskøretøj (FAK). Tidligere har disse kurser også været udlagt til erhvervsskolerne, men på grund af taxametersystemet er det ikke altid, skolerne prioriterer disse kurser så højt. Det betød eksempelvis, at skolerne overvejende ønskede at udbyde de kurser der erfaringsmæssigt havde mange tilmeldte, og at kurser med få tilmeldte blev aflyst. Desuden krævede de fleste kurser, at underviserne skulle komme fra Banedanmark. De aflyste kurser var både et problem for branchen og et problem for Banedanmark (der havde disponeret undervisere til de forskellige kurser). På grund af disse problemer besluttede man politisk for 6 – 7 år siden, at Banedanmark igen skulle udbyde disse kurser, og at der, hvor det gav mening, skulle forsøges etableret et samarbejde mellem Banedanmark og de tekniske skoler.

### *De banetekniske uddannelser*

Som udgangspunkt udbydes disse kurser enten som erhvervsfaglige uddannelser (EFU) eller arbejdsmarkedsuddannelser (AMU). Kurserne udbydes af forskellige erhvervsskoler rundt i landet. **Sporuddannelsen** (sporteknikere). Udbydes nu som en erhvervsfaglig uddannelse af ca. 2 års varighed. Der er tale om jobfunktioner der tidligere blev varetaget af ufaglærte (jernbanearbejdere). Uddannelsen udbydes i samarbejde med bl.a. erhvervsskolen CPH-Vest. **Sporsvejeruddannelsen** udbydes også i samarbejde med erhvervsskolerne. Endvidere sender Banedanmark ofte selv personale på sporsvejserkursus hos Bahnverket (Sverige). Erhvervsuddannelsen inden for FORST udbydes af Skovskolen (Skov og naturtekniker). De to specialuddannelser ”**Kørestrømstekniker**” og ”**Sikringsmontør**” udbydes kun af Banedanmark.

For så vidt angår personer med en banefaglig uddannelse, så oplever branchen (primært de udførende entreprenører men også ansatte hos Banedanmark) allerede i dag problemer med at skaffe personer med banefaglige kompetencer (baneteknik, banesikring, kørestrøm, sikring, fører af arbejdskøretøj etc.). Tilbage meldingen fra entreprenørerne gør det ikke umiddelbart muligt at skelne mellem sikkerhedsuddannelserne og de banetekniske uddannelser, men tilsyneladende oplever entreprenørerne problemer på begge områder. Banedanmark mener selv, at udbuddet (af kurser) matcher efterspørgslen med hensyn til sikkerhedsuddannelserne. På de specielle banetekniske uddannelser ”kørestrømstekniker” og ”sikringsmontør” kan der muligvis være problemer. Banedanmark gennemfører ikke så mange uddannelser som tidligere, primært på grund af effektivisering (reduceret medarbejderstab og dermed også reduceret brug for kurser). Imidlertid efterspørger Banedanmark også tidligere udmeldinger fra branchen, således at det bliver muligt at planlægge disse (ret dyre) uddannelser.

Angående muligheden for at skaffe folk, har branchen hidtil ikke oplevet de store problemer, hverken med ufaglærte, faglærte eller videregående uddannelser, men det er klart, at de mange infrastrukturprojekter der er under udførelse eller projektering, øger branchens opmærksomhed mod eventuelle fremtidige problemer.

### Branchens vurdering af behov for udenlandsk arbejdskraft

De interviewede ressourcepersoner er også bedt om en vurdering af det sandsynlige træk på udenlandsk arbejdskraft fordelt på de forskellige uddannelseskategorier.

Også denne vurdering byder på metodemæssige udfordringer. Det er relativt simpelt at opgøre det historiske omfang af udenlandsk arbejdskraft inden for bygge- og anlægsbranchen. Det er straks noget vanskeligere at fordele den historiske brug af arbejdskraft på uddannelsesgrupper, da der ikke foretages en central registrering af den udenlandske arbejdskrafts uddannelsesbaggrund. Det vanskeligste er dog at vurdere det *fremtidige* omfang af udenlandsk arbejdskraft i forbindelse med infrastrukturinvesteringer på baneområdet, idet der ikke nødvendigvis er en tæt sammenhæng med den hidtidige anvendelse af udenlandsk arbejdskraft.

Overordnet har de interviewede ressourcepersoner ikke ønsket at komme med konkrete udmeldinger vedr. omfanget af udenlandsk arbejdskraft. I stedet er de i højere grad fremkommet med vurdering af tendenser.

For så vidt angår investeringskomponenten ”Spor og anlæg” vil det for de større projekter (de længere banestrækninger) nok overvejende være tyske og franske firmaer der kommer til at varetage arbejde med selve udlægningen af skinner, da der ikke er dansk ekspertise på området, eller rettere, da de danske entreprenører ikke råder over investeringstunge specialmaskiner til dette formål. Hovedparten af entreprenørarbejdet vedr. spor og anlæg er dog traditionelt entreprenørarbejde (jordarbejde og broer), der sagtens kan varetages af danske virksomheder.

For investeringskomponenten ”Kørestrøm og stærkstrøm” kan arbejdet i princippet lige så vel varetages af danske som af udenlandske firmaer. Erfaringer fra elektrificeringsprogrammet tilsiger dog, at en betydelig del af dette arbejde vil blive udført af udenlandske firmaer. Måske op i nærheden af 2/3 af arbejdet kan forventes at gå til udlandet.

De øvrige hovedområder, primært bygninger/stationer og broer/konstruktioner kan lige så vel gå til danske som udenlandske firmaer. Danske firmaer råder over den nødvendige arbejdskraft og ekspertise. Blandt de danske entreprenører på området er der også stor forskel på i hvilken udstrækning de benytter udenlandske underleverandører til dele af arbejdet (eksempelvis betonarbejdet).

Bygherres (Banedanmark og Vejdirektoratets) overordnede organisering af de enkelte projekter vil også få indflydelse på andelen af udenlandsk arbejdskraft. Hvis bygherre eksempelvis ikke tillader etablering af en ”Håndværker-camp”, så vil det være mere besværligt for udenlandske firmaer at huse deres udenlandske arbejdskraft, og det vil øge deres tilbøjelighed til at anvende dansk arbejdskraft.

Overordnet er der noget, der tyder på, at brugen af sociale klausuler (og her tænkes først og fremmest på krav om et vist antal lærlinge hos de udførende entreprenører), vil få en større betydning i de kommende infrastrukturprogrammer. Alt andet lige, vil brugen af sociale klausuler gøre det mindre attraktivt for udenlandske firmaer at byde på de danske projekter (bl.a. pga. problemer med sprog og kultur i relation til oplæring af lærlinge). Den øgede fokus på sociale klausuler gør det vanskeligt at opstille tommelfingerregler for den forventede anvendelse af udenlandsk arbejdskraft. Hidtidige infrastrukturkontrakter har som oftest haft en relativt uforpligtende passus om arbejdsklausuler (bl.a. en bestemmelse om at projektlønningerne skulle svare til normallønnen på området). De nye sociale klausuler bliver

sandsynligvis noget mere forpligtende, hvilket kan føre til en nedgang i mængden af udenlandsk arbejdskraft.

På de videregående tekniske områder (ingeniører med viden om specifikke forhold inden for jernbaneområdet), kan det ind imellem være nødvendigt at trække på ekspertise fra udlandet, men antalmæssigt betyder det ikke så meget. Især når det kommer til specialiseret viden om elektrificering, kan det være vanskeligt at finde de rette folk i Danmark og en eller flere uddannelser på dette område vurderes ikke at kunne afhjælpe situationen. Antalmæssigt har det større betydning, at en række af de rådgivende/projekterende virksomheder er begyndt at udlicitere delopgaver til samarbejdspartnere i udlandet. Hvor stort et omfang dette har, eller vil få, er uafklaret.

Overordnet set er det et spørgsmål om at afbalancere hensynet til dansk arbejdskraft med hensynet til tilstrækkelig konkurrence og dermed prisbillighed, hvilket i mange situationer fordrer tilbud fra udlandet. For de projektansvarlige hos bygherre (Banedanmark og Vejdirektoratet) er det primære hensyn overholdelsen af budgetter og opfylder tilbudsgiver en række på forhånd givne kriterier (licitationsbetingelser), taler dette for altid at vælge billigste løsning uden yderligere hensyn.

For så vidt angår den del af beskæftigelsen, der kan relateres til beskæftigelse i leverandørleddet, er der flere af respondenterne, der giver udtryk for, at den anvendte generelle anlægsmodel sandsynligvis vil overvurdere den danske beskæftigelseseffekt. Omfanget af udenlandske materialeleverancer til banebranchen er ganske høj og vurderes at ligge højere end for anlægsbranchen under et.

### 3.4 De direkte effekter fordelt på delkomponenter

Med udgangspunkt i ekspertvurderingen af den sandsynlige medarbejdersammensætning ved forskellige projekttyper og den deraf afledte forventede beskæftigelseseffekt af Togfonden DK's samlede investeringer () kan der opstilles en oversigt over den forventede beskæftigelseseffekt af de enkelte investeringskomponenter.

Hovedparten af den direkte beskæftigelse kan relateres til de to investeringskomponenter "Kørestrøm" og "Spor og anlæg".

I flere tilfælde er respondenterne kommet med konkrete udmeldinger om forventet brug af faglært arbejdskraft på el-området. Dette afspejler sig på den måde, at man kan se, at en væsentlig del af den samlede elektrikerbeskæftigelse<sup>16</sup> ligger inden for "Kørestrøm" og "Sikring og fjernstyring". Respondenterne har ikke været helt så specifikke i deres tilbagemelding på forventet brug af personer med en videregående uddannelse. Det har som tidligere nævnt medført, at alle videregående uddannelseskategorier blot er blevet opskrevet med den samme faktor. Det uhenigtsmæssige i denne metode fremgår tydeligt, når man laver en fremskrivning fordelt på investeringskomponenter.

---

<sup>16</sup> For overskuelighedens skyld har vi blot kaldt det elektrikerområdet, men i praksis kan der være tale om en række af uddannelser inden for optagelsesområdet strøm, styring og IT.

Således vil brugen af ingeniører inden for elektronik/IT/strøm sandsynligvis være undervurderet inden for investeringskomponenterne IT/Tele, Kørestrøm, Sikring og fjernstyring samt stærkstrøm. Tilsvarende er brugen af bygge- og anlægsingeniører sandsynligvis samtidig overvurderet inden for de samme investeringskomponenter.

Tabel 3-7 Ekspertvurdering, justeret beskæftigelse pr uddannelseskategori og investeringskomponent. Årsværk

	1 Forst	2 Bygninger/ areal	3 IT/Tele	4 Kørestrøm	5 Sikring og fjern- styring	6 Spor + anlæg	7 Stærk- strøm	8 Broer og konstruktion- er	Antal ansatte – Ekspert- vurderet
Ikke-faglærte inden bygge og anlæg, GRUPPE 01	404	309	20	901	304	2.235	12	593	4.776
Ikke-faglærte inden bygge og anlæg, GRUPPE 02	67	51	3	150	51	373	2	99	796
Struktører	11	8	0	9	3	61	0	16	108
Murer, flisemontør	68	52	1	53	18	378	1	100	671
Tømrer, snedker	28	21	0	22	7	155	0	41	274
Vvs-ere	30	23	1	23	8	165	0	44	294
Maler, bygningsmaler	4	3	0	3	1	22	0	6	39
Elektriker	29	22	11	506	146	161	6	43	923
Chauffører	1	1	0	1	0	8	0	2	13
Smede	30	23	1	23	8	165	0	44	294
Øvrige, EUD inden for byggeriet	2	1	0	1	0	10	0	3	17
Mekaniker	2	1	0	1	0	9	0	2	15
Mekaniker Auto	10	8	0	8	3	56	0	15	100
Kontorassistent	19	15	0	15	5	105	0	28	187
Tekniker	16	26	2	178	46	220	2	58	548
Diplombachelor inden for bygge og anlæg	29	47	4	317	82	393	4	104	980
Civilingeniør inden for bygge, anlæg og byggeri	57	91	8	618	160	768	7	203	1.911
Civilingeniør inden for elektronik-IT	20	32	3	214	56	266	3	71	665
Civilingeniør inden for miljøteknologi (planl. og VVM)	2	4	0	25	7	31	0	8	77
Øvrige med en relevant bachelor uddannelse	1	2	0	11	3	14	0	4	35
Øvrige med en relevant videregående uddannelse	16	24	2	165	43	204	2	54	508
Alle uddannelser	846	764	56	3.244	951	5.797	39	1.538	13.235

Tabel 3-8: Direkte beskæftigelse, ekspertvurderet, tidsfordelt. Årsværk

	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	I alt
Ikke-faglærte inden bygge og anlæg, GR. 01	0,43	17	79	154	250	336	483	615	488	703	674	633	234	67	4.733
Ikke-faglærte inden bygge og anlæg, GR.02	0,07	3	13	26	42	56	81	103	81	117	112	106	39	11	790
Struktører	0,01	0	2	3	6	8	11	13	10	15	16	14	5	2	106
Murere	0,06	2	10	21	37	47	67	84	63	93	100	87	32	11	655
Tømrere og snedkere	0,03	1	4	9	15	19	28	34	26	38	41	35	13	5	268
VVS'ere	0,03	1	4	9	16	21	29	36	27	40	44	38	14	5	285
Bygningsmalere	0	0	1	1	2	3	4	5	4	5	6	5	2	1	38
Elektrikere	0,08	4	20	31	41	61	94	133	121	163	106	134	49	5	962
Chauffører	0	0	0	0	1	1	1	2	1	2	2	2	1	0	14
Smede	0,03	1	4	9	16	21	29	37	27	41	44	38	14	5	287
Øvrige, EUD inden for byggeriet	0	0	0	1	1	1	2	2	2	3	3	2	1	0	18
Mekanikere	0	0	0	1	1	1	2	2	2	2	2	2	1	0	16
Mekanikere Auto	0,01	0	1	3	5	7	10	12	9	14	15	13	5	2	97
Kontorassistenter	0,02	1	3	6	10	13	19	23	17	26	28	24	9	3	182
Teknikere	0,05	2	10	18	28	36	55	73	61	87	73	77	30	7	557
Professionsbachelorere inden for bygge og anlæg	0,09	4	19	33	50	65	98	131	109	155	130	136	53	12	993
Civilingeniører inden for bygge, anlæg og byggeri	0,17	7	36	64	97	126	191	255	213	302	254	266	103	23	1.936
Civilingeniører inden for elektronik-IT	0,06	3	13	22	34	44	66	88	74	105	88	92	36	8	672
Civilingeniører inden for miljøteknologi (planlægning og VVM)	0,01	0	1	3	4	5	8	10	9	12	10	11	4	1	79
Øvrige med en relevant bachelor uddannelse	0,00	0	1	1	2	2	3	5	4	5	5	5	2	0	35
Øvrige med en relevant videregående uddannelse	0,04	2	10	17	26	34	51	68	56	80	67	71	27	6	514
I alt	1,2	49	232	432	682	907	1.332	1.731	1.404	2.007	1.821	1.791	673	175	13.236

Den forventede tidsmæssige fordeling af beskæftigelsen afspejler i vid udstrækning den bagvedliggende investeringsprofil. Endvidere er der ikke foretaget en detailprojektering af de enkelte investeringskomponenter, bl.a. med en opdeling af ressourcer til planlægning og projektering (der jo beskæftiger bestemte uddannelseskategorier) og som i stor udstrækning gennemføres inden det egentlige investeringsprojekt. Den tidsmæssige fordeling af den direkte beskæftigelse afspejler således kun placeringen af de enkelte delprojekter og de enkelte investeringskomponenter under disse delprojekter. Det største beskæftigelsesomfang opnås i perioden 2023 til 2025.

### 3.5 De direkte effekter fordelt på regioner

Den direkte beskæftigelseseffekt fordelt på regioner afspejler jo i et betydeligt omfang den geografiske fordeling af investeringerne i Togfonden DK. Den geografiske fordeling af beskæftigelsen må endvidere tages med et betydelig gran salt, idet det omfatter en geografisk fordeling af både den direkte beskæftigelse ved selve anlægsarbejdet og en tilhørende beskæftigelse hos branchen leverandører, og beskæftigelsen er grundlæggende blot henført til den region (i praksis den kommune), hvor investeringen gennemføres. Dette gælder også for beskæftigelsen i leverandørledet, hvilket er en forudsætning, der helt klart ikke holder i praksis. I den gennemførte regionalisering af den direkte beskæftigelse er de beskæftigede med en lang videregående uddannelse (primært ingeniører) beskæftigelsesmæssigt henført til hhv. Århus og Københavnsområdet. Dette stemmer overens med den gældende situation, hvor en stor del af de rådgivende ingeniørfirmaer er lokaliseret i netop disse områder. Den samlede regionaliserede beskæftigelseseffekt illustreres dog bedre i afsnittet om de makroøkonomiske virkninger, hvor det er muligt at tage hensyn til regionale pendlingsmønstre og regionale handelsmønstre, der begge er med til at udjævne beskæftigelsen.

Table 3-9: Direkte beskæftigelse, ekspertvurderet, regionalfordelt

Samlet oversigt	Region Ho-vedstaden	Region Sjælland	Region Syd-danmark	Region Midtjylland	Region Nordjylland	I alt
Ikke-faglærte inden bygge og anlæg, GRUPPE 01	114	211	2.183	1.806	419	4.733
Ikke-faglærte inden bygge og anlæg, GRUPPE 02	19	35	364	301	70	790
Struktører	3	3	52	40	7	106
Murere	18	21	323	249	44	655
Tømrere og snedkere	8	9	132	102	18	268
VVS'ere	8	9	141	108	19	285
Bygningsmalere	1	1	18	14	3	38
Elektrikere	12	80	347	377	146	962
Chauffører	0	0	7	5	1	14
Smede	8	9	141	109	19	287
Øvrige, EUD inden for byggeriet	0	1	9	7	1	18
Mekanikere	0	1	8	6	1	16
Mekanikere Auto	3	3	48	37	7	97
Kontorassistenter	5	6	90	69	12	182
Teknikere	11	33	225	224	63	557
Professionsbachelorer inden for bygge og anlæg	496	0	81	416	0	993
Civilingeniører inden for bygge- og anlægsområdet	968	0	158	810	0	1.936
Civilingeniører inden for elektronik-it	336	0	55	281	0	672
Civilingeniører inden for miljøteknologi (planlægning og VVM)	40	0	6	33	0	79
Øvrige med en relevant bachelor uddannelse	15	0	0	15	0	29
Øvrige med en relevant videregående uddannelse	215	0	0	215	0	430
<b>I alt</b>	<b>2.282</b>	<b>422</b>	<b>4.386</b>	<b>5.226</b>	<b>831</b>	<b>13.146</b>







## 4 Udviklingen i udbud og efterspørgsel frem til midten af 2020'erne

### 4.1 Indledning

Indhold	Dette kapitel indeholder en beskrivelse af udviklingen i udbuddet og efterspørgslen efter de enkelte udvalgte faggrupper i perioden 2013 til midten af 2020'erne, samt en beskrivelse af udviklingen i balancesituationen. I beskrivelsen tages der hensyn til de direkte effekter for arbejdsmarkedet af Togfonden DK, der antages at blive konsekvensen af Togfonden DK og de øvrige besluttede infrastrukturinvesteringer.
Afgrænsning	<p><b>Efterspørgslen</b> opgøres som antallet af arbejdspladser målt ved beskæftigede inden for den enkelte faggruppe med arbejdssted i de enkelte regioner/Danmark, og <b>udbuddet</b> som antallet af personer med den konkrete uddannelse med bopæl i de enkelte regioner/Danmark.</p> <p>Med udgangspunkt i resultaterne af fremskrivningerne af udbuddet og efterspørgslen beregnes <b>balancesituationen</b>, dvs. hvorvidt der er udsigt til overskud eller underskud af de enkelte typer af arbejdskraft i de enkelte år i fremskrivningsperioden ved at trække efterspørgslen fra udbuddet korrigeret for omfanget af netto ind-/udpendlingen.</p>
Datagrundlag	<p>Analysen gennemføres som en opgradering af data og model, som blev benyttet af som grundlag for rapporten fra Leo Larsen udvalget – inkl. investeringerne fra Togfonden DK. Grundlaget er således direkte virkninger af infrastruktur investeringer, som lå til grund for Leo Larsen udvalget tillagt direkte virkninger af projekter omfattet af Togfonden DK.</p> <p>Analysen er baseret på CRT's fremskrivningsmodel, LINE-modellen som beskrevet i kapitel 1.</p> <p>I analysen ikke er taget højde for, at Togfonds investeringerne vil give anledning til en anden fordeling på faggrupper, end den der ligger implicit i modellen, jf. kapitel 3. Men da den efterspørgsel efter arbejdskraft i de enkelte år, som Togfonden DK giver anledning til, er relativt lille i forhold til den samlede efterspørgsel for de fleste faggruppers vedkommende, vil det som hovedregel ikke have mærkbare konse-</p>

kvenser for balancesituationen for de belyste faggrupper. Set i forhold til den samlede beskæftigelse må Togfonds investeringerne antages at have størst betydning for efterspørgslen efter civilingeniører inden for bygge og anlæg, men selv for denne gruppe vil den øgede efterspørgsel efter alt at dømme højst udgøre ca. 5 % af den samlede beskæftigelse – i det år, hvor efterspørgslen ventes at blive størst.

Siden analysen til Leo Larsen udvalget blev gennemført, har Danmarks Statistik foretaget en opjustering af arbejdsstyrken med ca. 50.000 personer i den registerbaserede arbejdsstyrkestatistik, der ligger til grund for de anvendte modeller. Opjusteringen skyldes dels, at personer, som er midlertidigt fraværende på barsels- eller sygedagpenge, nu medregnes i arbejdsstyrken, og dels at arbejdsstyrken nu omfatter beskæftigede og bruttoledige, dvs. ledige og aktiverede dagpenge- og kontanthjælpsmodtagere, der er vurderet jobklare (match-kategori 1). Ændringerne er foretaget i opgørelserne af den registerbaserede arbejdsstyrkestatistik fra og med ult. nov. 2008. Ændringerne indebærer, at fremskrivningerne af udbuddet af arbejdskraft og balancesituationen nu udviser et lidt ændret billede og først og fremmest et niveauskift i forhold til den tidligere rapport til Leo Larsen udvalget.

De enkelte afsnit i kapitlet er opbygget på samme måde, og mange af konklusionerne ligner hinanden, hvorfor teksten i de enkelte afsnit kan forekomme ens. Vores mål har været, at de skulle kunne læses enkeltvis uden forudgående kendskab til de øvrige afsnit.

## 4.2 Hovedresultater

For de følgende faggrupper tyder fremskrivningen på risiko for rekrutteringsproblemer<sup>17</sup> eller mangel på arbejdskraft i hele fremskrivningsperioden fra 2014 til midten af 2020'erne:

- › Ikke-faglærte med en erhvervs- eller almen gymnasial uddannelse
- › Struktører
- › Tømrere og snedkere
- › VVS'ere
- › Elektrikere
- › Erhvervsuddannede chauffører
- › Smede
- › Øvrige – EUD inden for byggeriet
- › Øvrige med en relevant erhvervsuddannelse
- › Teknikere
- › Øvrige med en relevant kort videregående uddannelse
- › Professionsbachelorer inden for bygge- og anlægsområdet
- › Øvrige med en relevant bachelor eller prof. bach. uddannelse
- › Civilingeniører inden for bygge- og anlægsområdet
- › Civilingeniører inden for elektronik-IT
- › Civilingeniører inden for miljøteknologi (planlægning og VVM)

---

<sup>17</sup> Der antages at være risiko for rekrutteringsproblemer, når overskuddet af arbejdskraft inden for faggruppen udgør mindre end 5 % af arbejdsstyrken.

- › Øvrige med en relevant lang videregående uddannelse

For de følgende faggrupper tyder fremskrivningen på risiko for rekrutteringsproblemer eller mangel på arbejdskraft i en del af fremskrivningsperioden:

- › Murere
- › Bygningsmalere

I hvilket omfang og hvornår bygge- og anlægsbranchen vil opleve rekrutteringsproblemer og mangel på arbejdskraft vil bl.a. afhænge af, om antallet af nyuddannede kan øges relativt hurtigt, og af hvor mange af de uddannede, der i dag arbejder i andre brancher, det er muligt at tilbagerekruttere. Det vil tillige afhænge af, i hvilket omfang det lykkes at øge udbuddet gennem tiltag overfor de uddannede, der i dag er ledige, men ikke indgår i arbejdsstyrken. Herudover vil det afhænge af, i hvilket omfang arbejdspladserne bliver besat af udenlandsk arbejdskraft og af substitutionsmulighederne i forhold til andre typer af arbejdskraft.

Den følgende oversigt giver et overblik over balancesituationen i løbet af fremskrivningsperioden.

Oversigt 4.1. Oversigt over ubalancerne inden for de enkelte grupper af uddannelser.

	Antal ansatte i 2013	Andel beskæftiget inden for BA	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027
Ikke-faglærte med højst en grundskoleuddannelse	542.207	6%															
Ikke-faglærte med en erhvervs- eller almen gymnasial uddannelse	237.545	2%															
Struktører	2.878	67%															
Murere	14.580	64%															
Tømrere og snedkere	53.389	49%															
VVS'ere	16.103	52%															
Bygningsmalere	12.268	60%															
Elektrikere	41.791	39%															
Chauffører	5.947	3%															
Smede	41.142	13%															
Øvrige - EUD inden for byggeriet mv.	2.434	37%															
Øvrige med en relevant erhvervsuddannelse	13.624	2%															
Teknikere	3.905	24%															
Øvrige med en relevant kort videregående uddannelse	2.098	3%															
Professionsbachelor inden for bygge- og anlægsområdet	22.683	20%															
Øvrige med en relevant bachelor el. prof. bach. uddannelse	2.500	1%															
Civilingeniører inden for bygge- og anlægsområdet	4.364	5%															
Civilingeniører inden for elektronik-IT	5.962	1%															
Civilingeniører inden for miljøteknologi (planlægning og VVM)	535	0%															
Øvrige med relevante lange videregående uddannelser	15.829	1%															

	Overskud
	Rekrutteringsproblemer
	Mangel

### 4.3 Ikke faglærte

Antal i dag

I 2013 var der ca. 38.400 ikke-faglærte beskæftiget inden for bygge- og anlægsbranchen. Ikke-faglærte er således den største faggruppe inden for bygge- og anlæg.

Langt de fleste, dvs. 34.800 af de ikke-faglærte inden for bygge- og anlægsbranchen, havde højst en grundskoleuddannelse (91 %), mens de resterende 3.600 havde en almen- eller erhvervsgymnasial uddannelse (9 %) <sup>18</sup>.

Den forventede udvikling frem til midten af 2020'erne

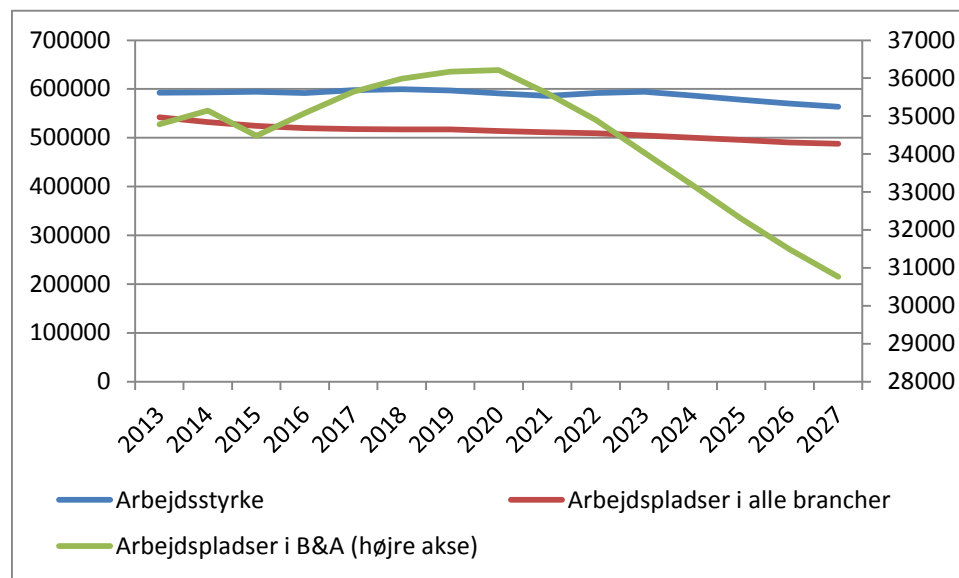
Efterspørgslen efter ikke-faglærte i alle brancher forventes at falde fra 780.000 i 2013 til 756.000 i midten af 2020'erne svarende til et fald på ca. 23.500 personer eller 3 %.

Det dækker over to modsatrettede tendenser, nemlig et fald i efterspørgslen på ca. 54.500 efter ikke-faglærte med højst en grunduddannelse (10 %) og en stigning i efterspørgslen på ca. 31.000 efter ikke-faglærte med en almen- eller erhvervsgymnasial uddannelse (13 %) jf. Figur 4-1 og Figur 4-2.

I samme periode forventes udbuddet af ikke-faglærte med højst en grunduddannelse at falde med ca. 28.500 personer (5 %), mens udbuddet af ikke-faglærte med en almen- eller erhvervsgymnasial uddannelse forventes at falde med ca. 8.500 personer (3 %).

Inden for bygge- og anlæg indebærer fremskrivningen samlet set et fald i antallet af arbejdspladser med ikke-faglærte på ca. 2.500 personer fra 2013 – midten af 2020'erne (6 %). I første omgang vil udviklingen indebære en stigning i beskæftigelsen på ca. 2.600 arbejdspladser frem til 2020. Derefter ventes et væsentligt fald i efterspørgslen efter ikke-faglærte svarende til ca. 5.000 arbejdspladser.

Figur 4-1 Den forventede udvikling i efterspørgslen (antal arbejdspladser) og udbuddet (arbejdsstyrken) af ikke-faglærte med højst en grunduddannelse frem til midten af 2020'erne

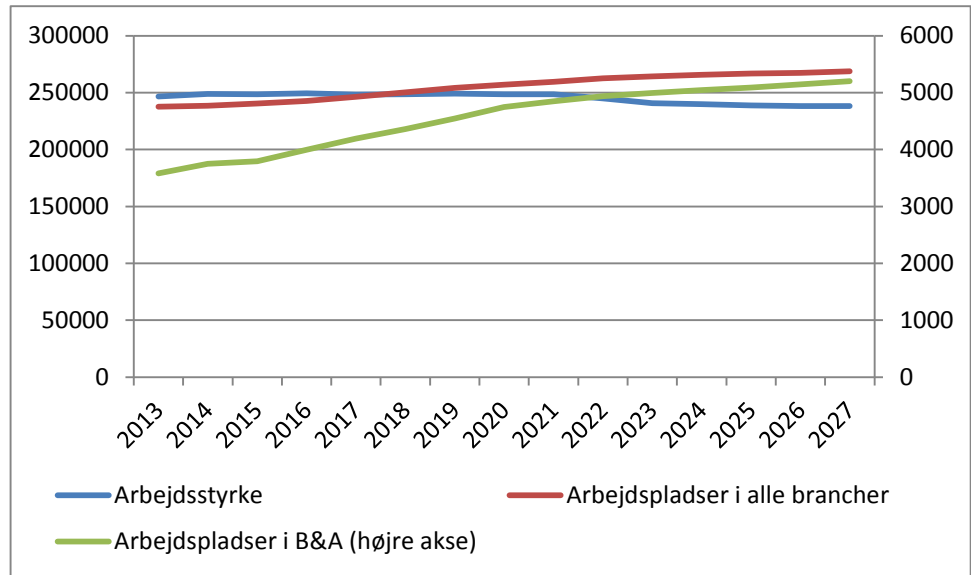


Anm: Arbejdsstyrken omfatter det samlede antal ikke-faglærte i arbejdsstyrken, der højst har en grunduddannelse dvs. både beskæftigede og bruttoledige. 'Arbejdspladser i alle brancher' omfatter efterspørgslen inden for alle brancher efter denne type ikke-faglærte.

<sup>18</sup> Se bilag for en oversigt over afgrænsningen af disse to grupper.

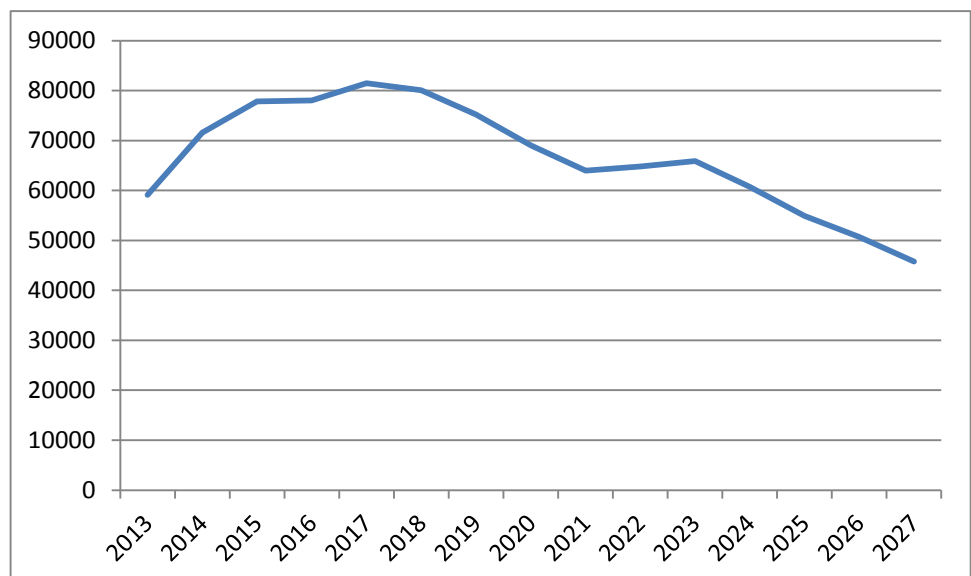
'Arbejdspladser i B&A' omfatter efterspørgslen inden for bygge- og anlæg efter denne type ikke-faglærte. Kilde: Danmarks Statistik, ADAM og CRT's LINE model.

Figur 4-2 Den forventede udvikling i efterspørgslen (antal arbejdspladser) og udbuddet (arbejdsstyrken) af ikke-faglærte med en almen- eller erhvervsgymnasial uddannelse frem til midten af 2020'erne



Anm: Arbejdsstyrken omfatter det samlede antal ikke-faglærte i arbejdsstyrken, der har en almen- eller erhvervsgymnasial uddannelse, dvs. både beskæftigede og bruttoledige. 'Arbejdspladser i alle brancher' omfatter efterspørgslen inden for alle brancher efter denne type ikke-faglærte. 'Arbejdspladser i B&A' omfatter efterspørgslen inden for bygge- og anlæg efter denne type ikke-faglærte. Kilde: Danmarks Statistik, ADAM og CRT's LINE model.

Figur 4-3 Den forventede udvikling i balancen (udbud - efterspørgsel), dvs. overskuddet/underskuddet på ikke-faglærte i perioden frem til midten af 2020'erne – alle brancher



Kilde: Danmarks Statistik, ADAM og CRT's LINE model.

## Balancen

Samlet set vil den fremskrevne udvikling i udbud og efterspørgsel efter ikke-faglærte resultere i et stigende overskud af ikke-faglærte frem til årene omkring 2017. Herefter ventes overskuddet af ikke-faglærte at blive mindre som følge af stigende efterspørgsel efter ikke-faglærte frem til omkring 2019. Herefter ventes efterspørgslen efter ikke-faglærte at falde, men da udbuddet ventes at falde endnu mere vil det samlede resultat ifølge fremskrivningen blive et faldende overskud af ikke-faglærte (Figur 4-3).

## 4.4 Struktører

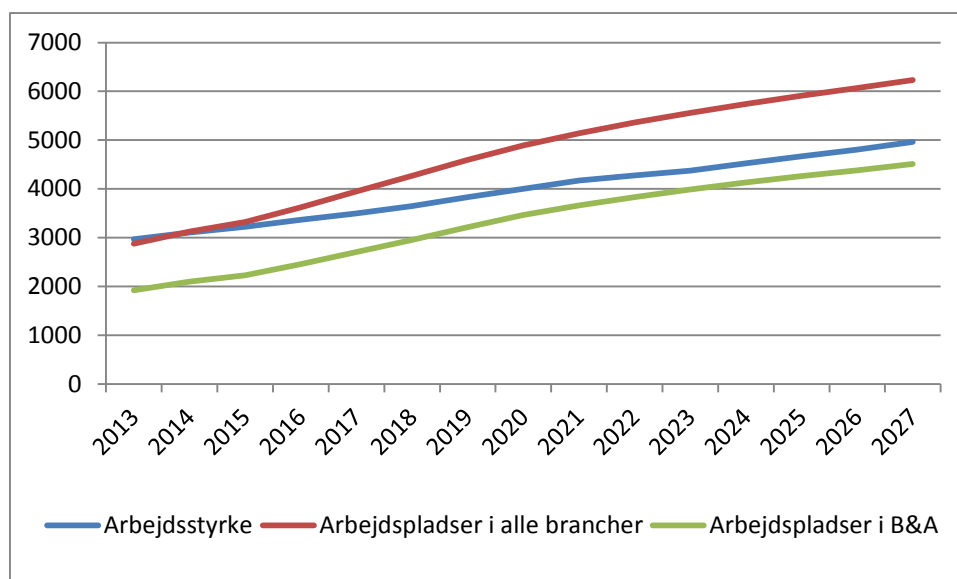
## Antal i dag

I 2013 var der i alt ca. 2.900 beskæftigede struktører i Danmark<sup>19</sup>. Heraf var 67 % beskæftiget inden for bygge- og anlæg.

## Den forventede udvikling frem til midten af 2020'erne

Antallet af arbejdspladser forventes at stige betydeligt i hele fremskrivningsperioden. I perioden 2013 – midten af 2020'erne ventes således en stigning i efterspørgslen efter struktører på ca. 3.400, svarende til en stigning på ca. 117 % (Figur 4-4). Inden for selve bygge- og anlægssektoren forventes der at blive behov for ca. 2.600 flere struktører i perioden svarende til en stigning på 135 %.

Figur 4-4 Den forventede udvikling i efterspørgslen (antal arbejdspladser) og udbuddet (arbejdsstyrken) af struktører frem til midten af 2020'erne



Anm: Arbejdsstyrken omfatter det samlede antal struktører i arbejdsstyrken, dvs. både beskæftigede og bruttoledige. 'Arbejdspladser i alle brancher' omfatter efterspørgslen efter struktører inden for alle brancher. 'Arbejdspladser i B&A' omfatter efterspørgslen efter struktører inden for bygge- og anlæg. Kilde: Danmarks Statistik, ADAM og CRT's LINE model.

## Balancen

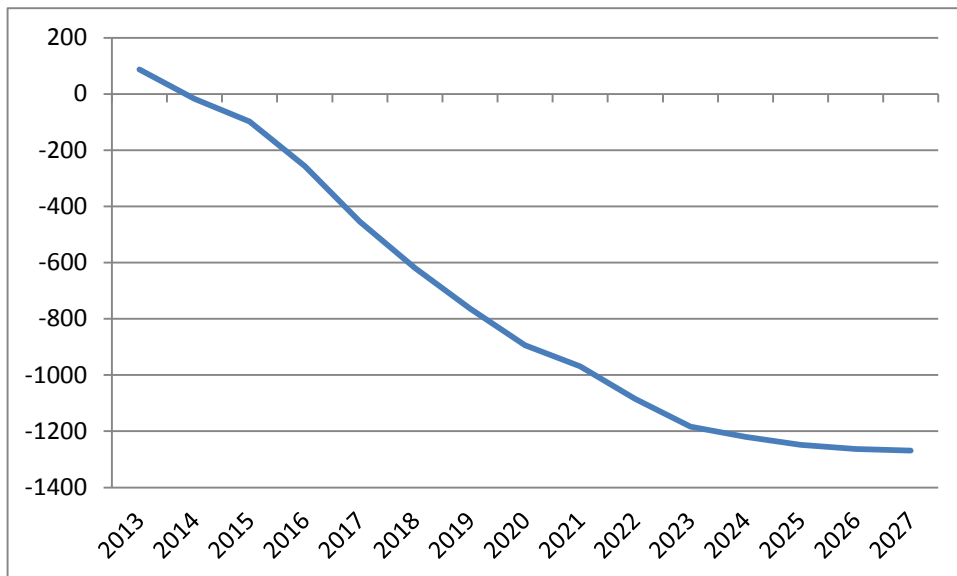
Som et resultat af den stærke stigning i efterspørgslen efter struktører tyder fremskrivningen på, at der er risiko for en stadig voksende mangel på struktører i hele fremskrivningsperioden (Figur 4-5). I midten af 2020'erne risikerer der ifølge

<sup>19</sup> Se bilag for en oversigt over uddannelserne inden for denne gruppe.



fremskrivningen at mangle omkring 1.300 struktører svarende til 26 % af arbejdsstyrken.

Figur 4-5 Den forventede udvikling i balancen (udbud - efterspørgsel), dvs. overskuddet/underskuddet på struktører i perioden frem til midten af 2020'erne



Kilde: Danmarks Statistik, ADAM og CRT's LINE model.

I hvilket omfang og hvornår bygge- og anlægsbranchen vil opleve rekrutteringsproblemer og mangel på struktører vil i sidste ende bl.a. afhænge af, om antallet af nyudlærte kan øges relativt hurtigt, og af hvor mange af de struktører, der i dag arbejder i andre brancher, det er muligt at tilbagerekuttere. Det vil tillige afhænge af, i hvilket omfang det lykkes at øge udbuddet af struktører gennem tiltag overfor de struktører, der i dag er ledige, men ikke indgår i arbejdsstyrken. Herudover vil det afhænge af, i hvilket omfang arbejdspladserne bliver besat af udenlandsk arbejdskraft og af substitutionsmulighederne i forhold til andre typer af arbejdskraft.

## 4.5 Murere

Antal i dag

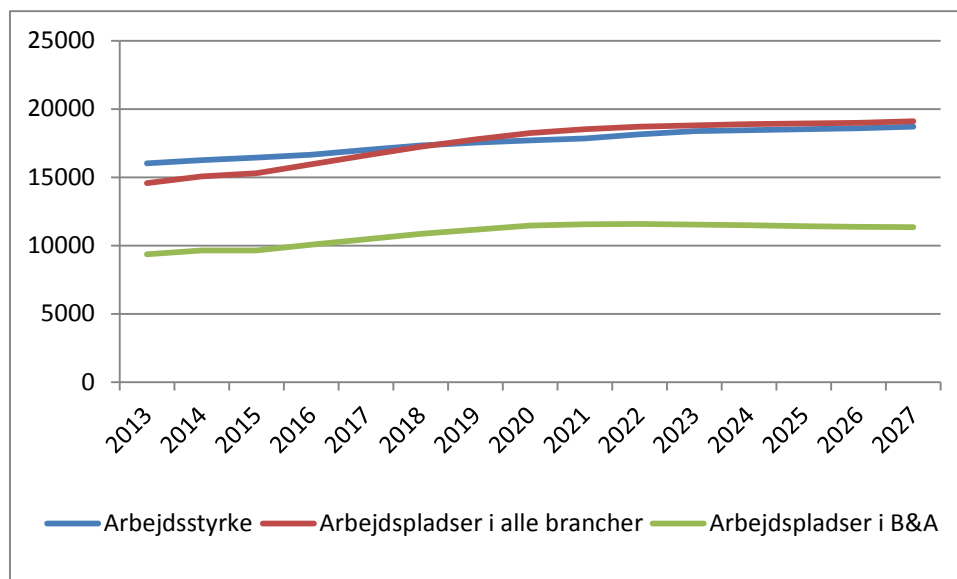
I 2013 var der i alt godt 14.600 beskæftigede murere på arbejdspladser i Danmark<sup>20</sup>. 64 % arbejdede inden for bygge- og anlægssektoren.

Den forventede udvikling frem til midten af 2020'erne

Antallet af murer-arbejdspladser ventes at stige med 4.500 i løbet af fremskrivningsperioden svarende til en stigning på 31 %. Væksten i antallet af arbejdspladser er især stærk frem mod 2021, hvor efterspørgslen ventes at vokse med 27 %, men antallet af arbejdspladser ventes at stige i hele fremskrivningsperioden (Figur 4-6). Et tilsvarende billede ses inden for bygge- og anlæg, hvor antallet af arbejdspladser ventes at vokse med godt 2.200 frem til 2022 svarende til en stigning på 24 %, hvorefter efterspørgslen ventes at falde svagt. Over hele fremskrivningsperioden ventes en stigning på ca. 2.000 murerarbejdspladser inden for bygge- og anlæg.

<sup>20</sup> Se bilag for en oversigt over uddannelserne inden for denne gruppe.

Figur 4-6 Den forventede udvikling i efterspørgslen (antal arbejdspladser) og udbuddet (arbejdsstyrken) af murere frem til midten af 2020'erne

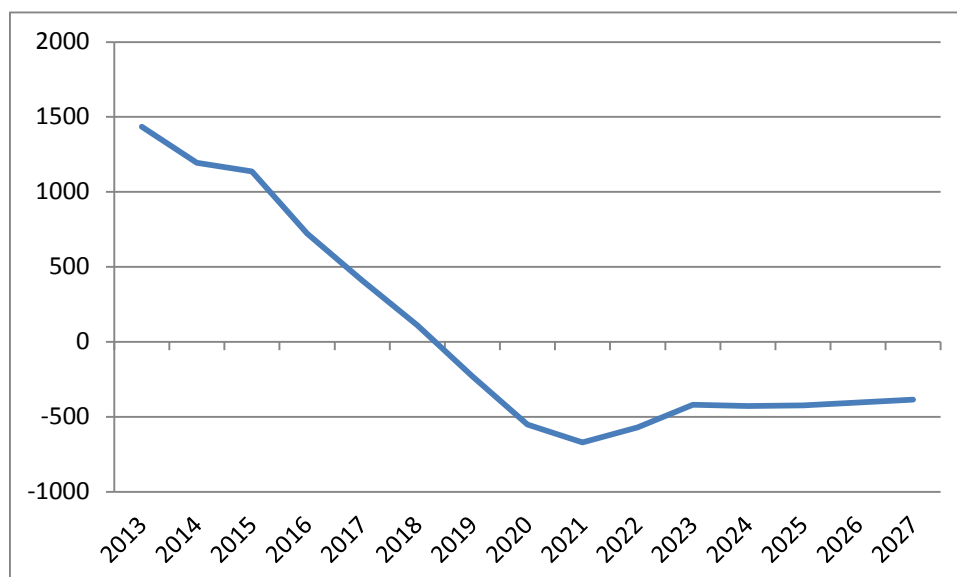


Anm: Arbejdsstyrken omfatter det samlede antal murere i arbejdsstyrken, dvs. både beskæftigede og bruttoledige. 'Arbejdspladser i alle brancher' omfatter efterspørgslen efter murere inden for alle brancher, mens 'Arbejdspladser i B&A' omfatter efterspørgslen efter murere inden for bygge- og anlæg. Kilde: Danmarks Statistik, ADAM og CRT's LINE model.

## Balance

Udbuddet forventes ikke at kunne følge med efterspørgslen i løbet af fremskrivningsperioden, og der ventes derfor at opstå risiko for rekrutteringsproblemer fra omkring 2016 og mangel på murere fra omkring 2019 (Figur 4-7). Manglen ventes i fremskrivningen at blive størst omkring 2021, hvor der risikerer at mangle knapt 700 murere svarende til 4 % af arbejdsstyrken. Derefter bliver manglen reduceret lidt, således at der i midten af 2020'erne forventes et underskud på knapt 400 murere.

Figur 4-7 Den forventede udvikling i balancen (udbud - efterspørgsel), dvs. overskuddet/underskuddet på murere i perioden frem til midten af 2020'erne



Kilde: Danmarks Statistik, ADAM og CRT's LINE model.

I hvor høj grad og hvornår bygge- og anlægsbranchen vil opleve rekrutteringsproblemer og mangel på murere vil bl.a. afhænge af, om antallet af nyudlærte kan øges relativt hurtigt, og af hvor mange af de murere, der i dag arbejder i andre brancher, det er muligt at tilbagerekrutere. Det vil tillige afhænge af, i hvilket omfang det lykkes at øge udbuddet gennem tiltag overfor de murere, der i dag er ledige, men ikke indgår i arbejdsstyrken. Herudover vil det afhænge af, i hvilket omfang arbejdspladserne bliver besat af udenlandsk arbejdskraft og af substitutionsmulighederne i forhold til andre typer af arbejdskraft.

## 4.6 Tømrere og snedkere

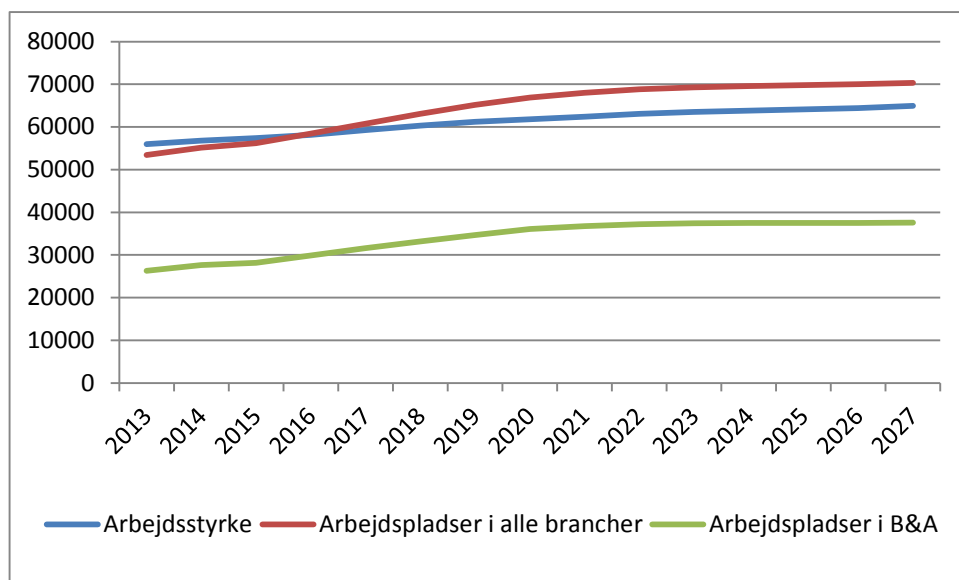
Antal i dag

I 2013 var der beskæftiget i alt godt 53.400 tømrere og snedkere på danske arbejdspladser<sup>21</sup>, heraf arbejdede 49 % inden for bygge- og anlægssektoren.

Den forventede udvikling

Ligesom det er tilfældet for en række af de øvrige faglærte faggrupper, forventes efterspørgslen efter tømrere og snedkere at stige i hele fremskrivningsperioden, men stigningen er især stor frem til omkring 2021 (Figur 4-8). I løbet af fremskrivningsperioden ventes en stigning i antallet af tømrer- og snedker-arbejdspladser på ca. 17.000 svarende til en stigning på 32 %.

Figur 4-8 Den forventede udvikling i efterspørgslen (antal arbejdspladser) og udbuddet (arbejdsstyrken) af tømrere og snedkere frem til midten af 2020'erne

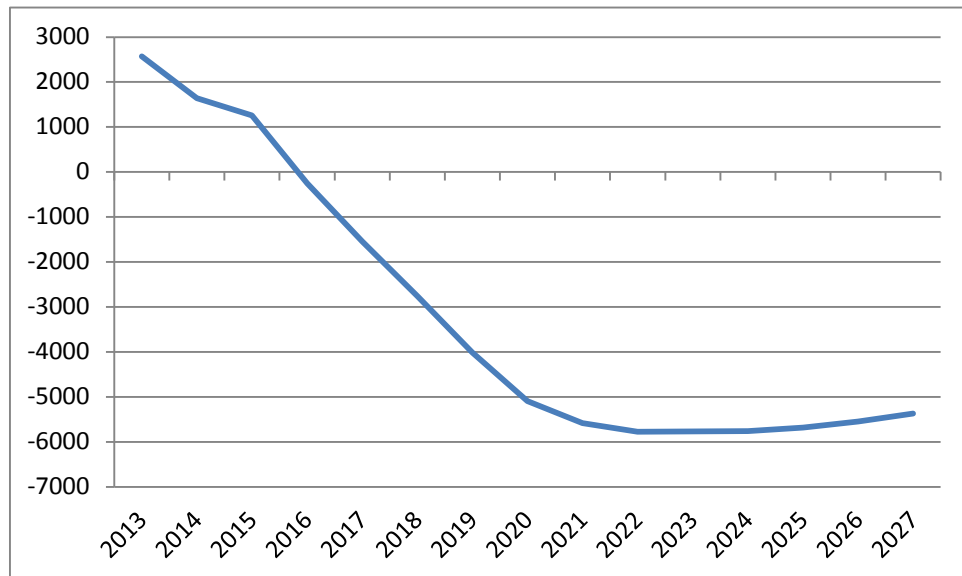


Anm: Arbejdsstyrken omfatter det samlede antal uddannede tømrere og snedkere i arbejdsstyrken, dvs. både beskæftigede og bruttoledige. 'Arbejdspladser i alle brancher' omfatter efterspørgslen efter tømrere og snedkere inden for alle brancher, mens 'Arbejdspladser i B&A' omfatter efterspørgslen efter tømrere og snedkere inden for bygge- og anlæg. Kilde: Danmarks Statistik, ADAM og CRT's LINE model.

<sup>21</sup> Se bilag for en oversigt over uddannelserne inden for denne gruppe.

Billedet er nogenlunde det samme inden for bygge- og anlægssektoren, hvor der antallet af arbejdspladser ventes at vokse med ca. 11.300 i løbet af fremskrivningsperioden svarende til en stigning på 43 %.

Figur 4-9 Den forventede udvikling i balancen (udbud - efterspørgsel), dvs. overskuddet/underskuddet på tømrere og snedkere i perioden frem til 2020'erne



Kilde: Danmarks Statistik, ADAM og CRT's LINE model.

## Balance

Stigningen i efterspørgslen ventes at indebære, at der opstår risiko for rekrutteringsproblemer fra omkring 2014 og risiko for direkte mangel på tømrere og snedkere fra omkring 2016. Ifølge fremskrivningen forventes manglen at være størst omkring 2022, hvor der ventes et underskud på knapt 5.800 tømrere og snedkere svarende til ca. 9 % af arbejdsstyrken jf. Figur 4-9.

I hvilket omfang og hvornår bygge- og anlægsbranchen vil opleve rekrutteringsproblemer og mangel på tømrere og snedkere vil bl.a. afhænge af, om antallet af nyudlærte kan øges relativt hurtigt, og af hvor mange af de tømrere og snedkere, der i dag arbejder i andre brancher, det er muligt at tilbagerekruttere. Det vil tillige afhænge af, i hvilket omfang det lykkes at øge udbuddet gennem tiltag overfor de tømrere og snedkere, der i dag er ledige, men ikke indgår i arbejdsstyrken. Herudover vil det afhænge af, i hvilket omfang arbejdspladserne bliver besat af udenlandsk arbejdskraft og af substitutionsmulighederne i forhold til andre typer af arbejdskraft.

## 4.7 VVS'ere

### Antal i dag

I 2013 var der beskæftiget i alt ca. 16.100 VVS'ere på danske arbejdspladser<sup>22</sup>, heraf 52 % inden for bygge- og anlægssektoren.

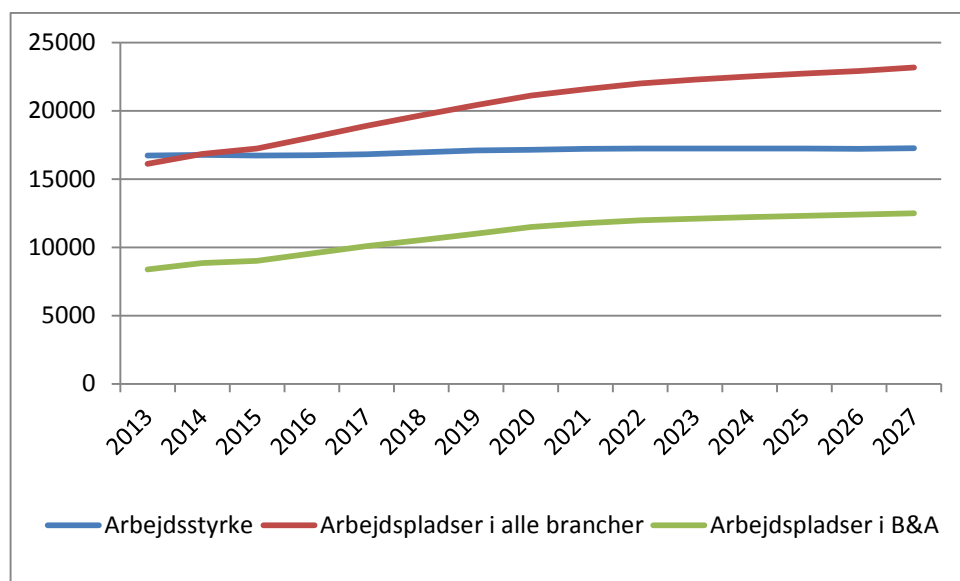
<sup>22</sup> Se bilag for en oversigt over uddannelserne inden for denne gruppe.

Den forventede udvikling frem til midten af 2020'erne

Efterspørgslen efter VVS'ere ventes ifølge fremskrivningen at stige i hele fremskrivningsperioden. I løbet af fremskrivningsperioden ventes antallet af arbejdspladser således at stige med ca. 7.000 svarende til en stigning på 44 % jf. Figur 4-10. Et lignende billede ses inden for bygge- og anlægssektoren, hvor efterspørgslen i løbet af fremskrivningsperioden ventes at stige med godt 4.100, svarende til en stigning på 49 %.

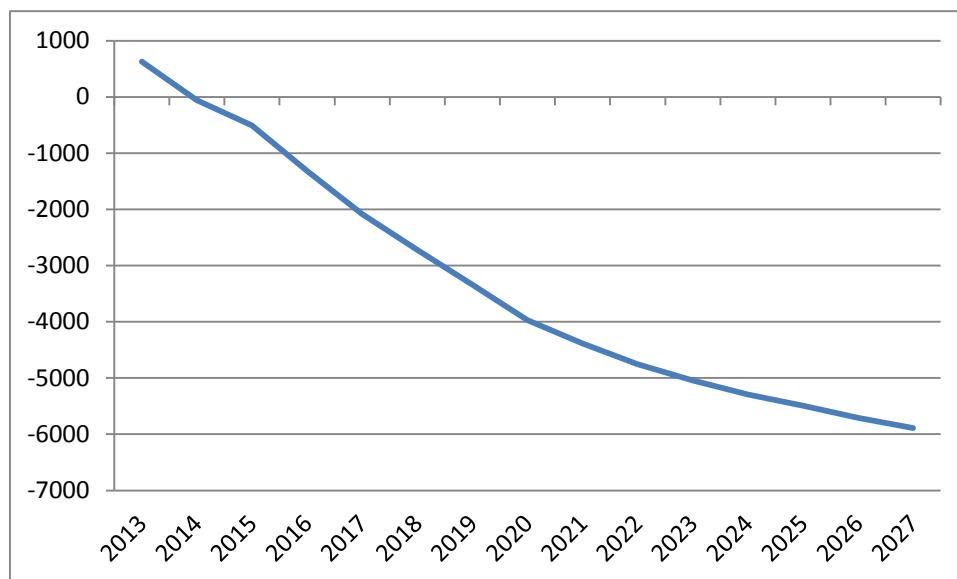
Samtidig ventes udbuddet af arbejdskraft kun at stige svagt. Arbejdsstyrken forventes således at stige med ca. 500 VVS'ere svarende til 3 % i perioden fra 2013 – midten af 2020'erne.

Figur 4-10 Den forventede udvikling i efterspørgslen (antal arbejdspladser) og udbuddet (arbejdsstyrken) af VVS'ere frem til midten af 2020'erne



Anm: Arbejdsstyrken omfatter det samlede antal uddannede VVS'ere i arbejdsstyrken, dvs. både beskæftigede og bruttoledige. 'Arbejdspladser i alle brancher' omfatter efterspørgslen efter VVS'ere inden for alle brancher, mens 'Arbejdspladser i B&A' omfatter efterspørgslen efter VVS'ere inden for bygge- og anlæg. Kilde: Danmarks Statistik, ADAM og CRT's LINE model.

Figur 4-11 Den forventede udvikling i balancen (udbud - efterspørgsel), dvs. overskuddet/underskuddet på VVS'ere i perioden frem til midten af 2020'erne



Kilde: Danmarks Statistik, ADAM og CRT's LINE model.

#### Balancen

Sammenholdt med udviklingen i udbuddet af VVS'ere i de kommende år indebærer udviklingen i efterspørgslen ifølge fremskrivningen, at der vil være risiko for en stadig voksende mangel på VVS'ere i hele fremskrivningsperioden (Figur 4-11). I midten af 2020'erne ventes der i ifølge fremskrivningen at mangle omkring ca. 5.900 VVS'ere svarende til 34 % af arbejdsstyrken.

I hvor høj grad og hvornår bygge- og anlægsbranchen vil opleve rekrutteringsproblemer og mangel på VVS'ere vil bl.a. afhænge af, om antallet af nyudlærte kan øges relativt hurtigt, og af hvor mange af de VVS'ere, der i dag arbejder i andre brancher, det er muligt at tilbagerekruttere. Det vil tillige afhænge af, i hvilket omfang det lykkes at øge udbuddet gennem tiltag overfor de VVS'ere, der i dag er ledige, men ikke indgår i arbejdsstyrken. Herudover vil det afhænge af, i hvilket omfang arbejdspladserne bliver besat af udenlandsk arbejdskraft og af substitutionsmulighederne i forhold til andre typer af arbejdskraft.

## 4.8 Malere

#### Antallet i dag

I 2013 var der beskæftiget i alt ca. 12.300 malere på danske arbejdspladser<sup>23</sup> og heraf arbejdede ca. 60 % inden for bygge- og anlægssektoren.

#### Den forventede udvikling frem til midten af 2020'erne

Efterspørgslen efter malere forventes at stige i hele fremskrivningsperioden. I løbet af perioden 2013 – midten af 2020'erne ventes efterspørgslen efter malere således at stige med godt 5.900 arbejdspladser svarende til en stigning på 48 % (Figur 4-12). Inden for bygge- og anlæg ses en tilsvarende udvikling. Her stiger efterspørgslen frem til midten af 2020'erne med ca. 3.300 arbejdspladser svarende til en stigning på 45 %.

<sup>23</sup> Se bilag for en oversigt over uddannelserne inden for denne gruppe.

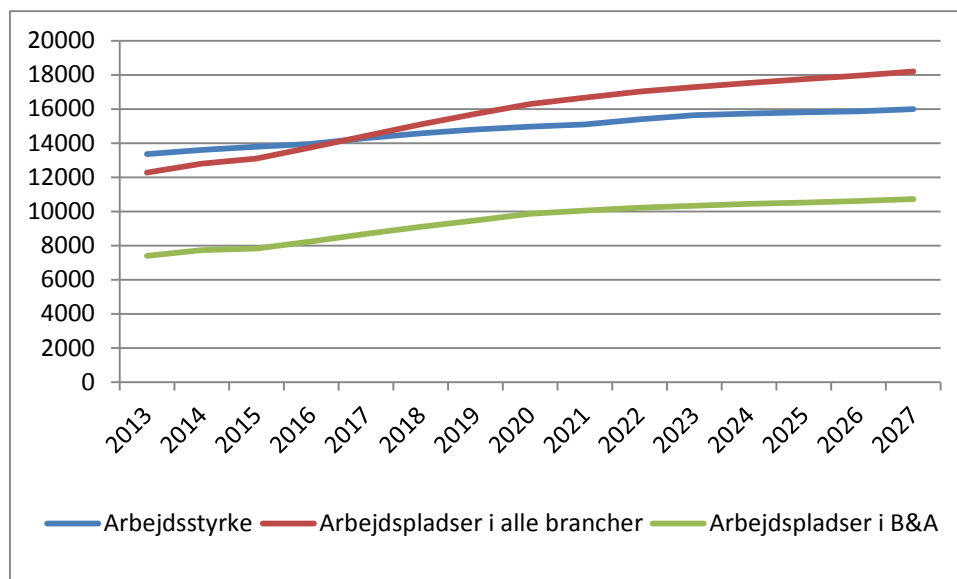
Udbuddet ventes i hele fremskrivningsperioden at stige med ca. 2.600 malere svarende til en stigning på 20 %, men det ventes ikke at være nok til at følge med efterspørgslen.

#### Balancen

Det forhold, at udbuddet ikke udvikler sig i samme takt som efterspørgslen, betyder, at der ifølge fremskrivningen vil være risiko for rekrutteringsproblemer omkring 2016 og risiko for en stadig voksende mangel på malere fra omkring 2017 (Figur 4-13).

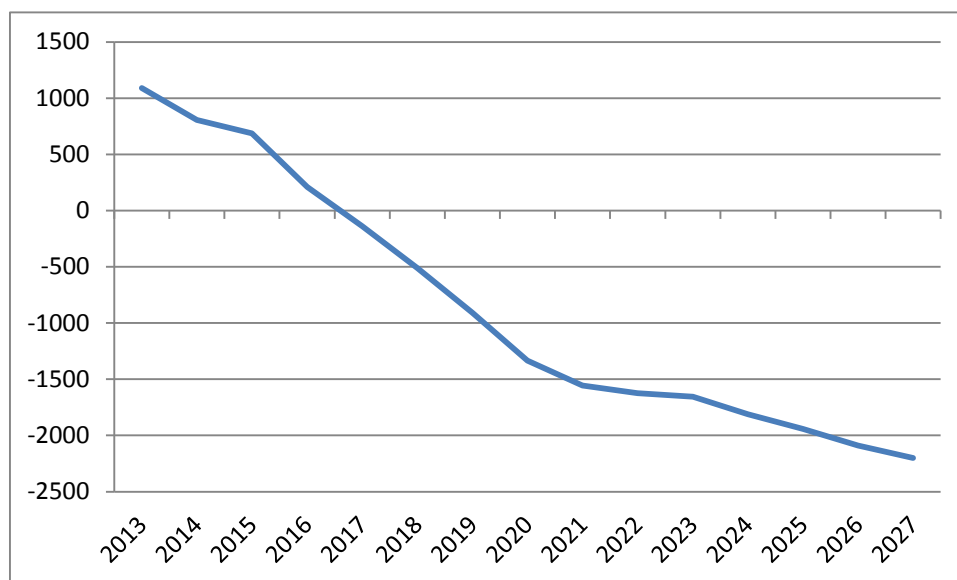
I hvilket omfang og hvornår bygge- og anlægsbranchen vil opleve rekrutteringsproblemer og mangel på malere vil bl.a. afhænge af, om antallet af nyudlærte kan øges relativt hurtigt, og af hvor mange af de malere, der i dag arbejder i andre brancher, det er muligt at tilbagerekuttere. Det vil tillige afhænge af, i hvilket omfang det lykkes at øge udbuddet gennem tiltag overfor de malere, der i dag er ledige, men ikke indgår i arbejdsstyrken. Herudover vil det afhænge af, i hvilket omfang arbejdspladserne bliver besat af udenlandsk arbejdskraft og af substitutionsmulighederne i forhold til andre typer af arbejdskraft.

Figur 4-12 Den forventede udvikling i efterspørgslen (antal arbejdspladser) og udbuddet (arbejdsstyrken) af malere frem til midten af 2020'erne



Anm: Arbejdsstyrken omfatter det samlede antal uddannede malere i arbejdsstyrken, dvs. både beskæftigede og bruttoledige. 'Arbejdspladser i alle brancher' omfatter efterspørgslen efter malere inden for alle brancher, mens 'Arbejdspladser i B&A' omfatter efterspørgslen efter malere inden for bygge- og anlæg. Kilde: Danmarks Statistik, ADAM og CRT's LINE model.

Figur 4-13 Den forventede udvikling i balancen (udbud - efterspørgsel), dvs. overskuddet/underskuddet på malere i perioden frem til midten af 2020'erne



Kilde: Danmarks Statistik, ADAM og CRT's LINE model.



## 4.9 Elektrikere

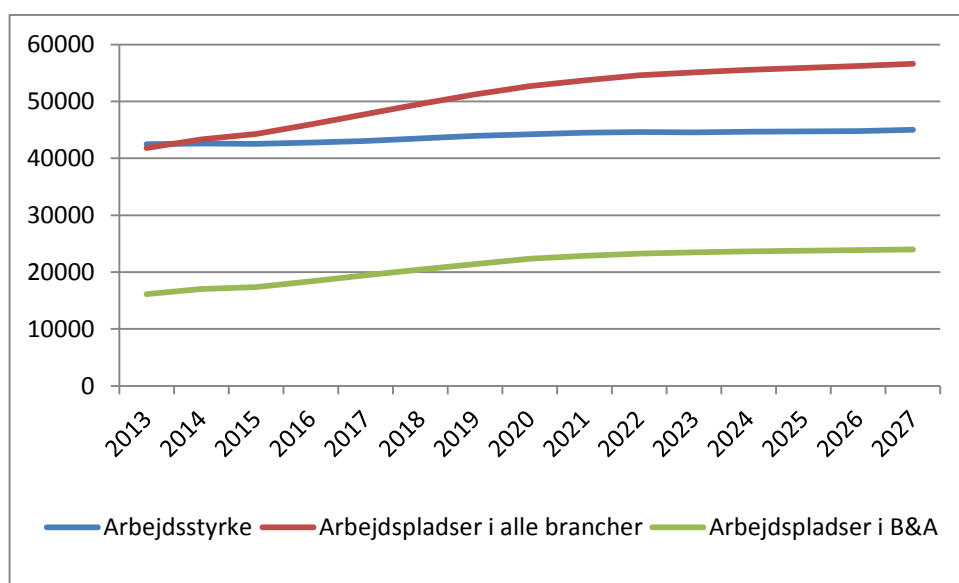
Antal i dag

I 2013 var der ansat i alt godt 41.800 elektrikere på danske arbejdspladser<sup>24</sup>. Heraf var 39 % beskæftiget inden for bygge- og anlægssektoren.

Den forventede udvikling frem til midten af 2020'erne

Antallet af arbejdspladser besat af elektrikere forventes ifølge fremskrivningen at stige med 14.800 arbejdspladser i perioden 2013 – midten af 2020'erne svarende til en stigning på 36 % (Figur 4-14). Specielt frem til omkring 2021 ventes antallet af arbejdspladser at stige stærkt. Inden for bygge- og anlægssektoren ventes efterspørgslen efter elektrikere at stige med knapt 7.900 arbejdspladser i løbet af fremskrivningsperioden, svarende til en stigning på 49 %.

Figur 4-14 Den forventede udvikling i efterspørgslen (antal arbejdspladser) og udbuddet (arbejdsstyrken) af elektrikere frem til midten af 2020'erne



Anm: Arbejdsstyrken omfatter det samlede antal uddannede elektrikere i arbejdsstyrken, dvs. både beskæftigede og bruttoledige. 'Arbejdspladser i alle brancher' omfatter efterspørgslen efter elektrikere inden for alle brancher, mens 'Arbejdspladser i B&A' omfatter efterspørgslen efter elektrikere inden for bygge- og anlæg. Kilde: Danmarks Statistik, ADAM og CRT's LINE model.

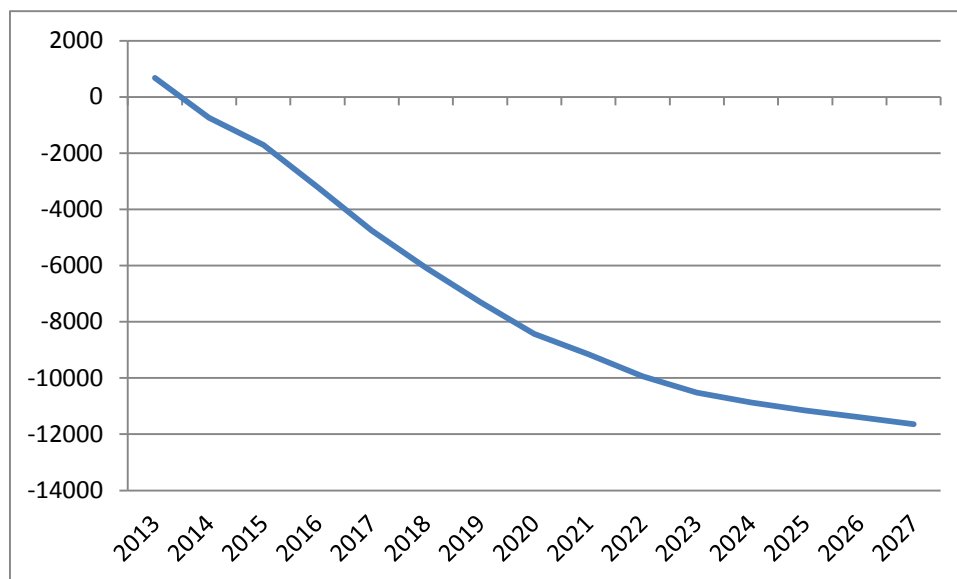
Samtidig forventes udbuddet at stige med ca. 2.500 elektrikere i fremskrivningsperioden svarende til en stigning på 6 %.

Balance

Samlet set indebærer udviklingen, at der ventes at være risiko for en stadig voksende mangel på elektrikere i løbet af fremskrivningsperioden (Figur 4-15). Stigningen i arbejdsstyrken ventes således ikke at være tilstrækkelig til at følge med stigningen efterspørgslen. I midten af 2020'erne ventes der at være et underskud af elektrikere på ca. 11.600 svarende til 26 % af arbejdsstyrken.

<sup>24</sup> Se bilag for en oversigt over uddannelserne inden for denne gruppe.

Figur 4-15 Den forventede udvikling i balancen (udbud - efterspørgsel), dvs. overskuddet/underskuddet på elektrikere i perioden frem til midten af 2020'erne



Kilde: Danmarks Statistik, ADAM og CRT's LINE model.

I hvilken grad og hvornår dette vil slå igennem i bygge- og anlægsbranchen med rekrutteringsproblemer og mangel på elektrikere til følge vil bl.a. afhænge af, om antallet af nyudlærte kan øges relativt hurtigt, og af hvor mange af de elektrikere, der i dag arbejder i andre brancher, det er muligt at tilbagerekruttere. Det vil tillige afhænge af, i hvilket omfang det lykkes at øge udbuddet gennem tiltag overfor de relativt få elektrikere, der i dag er ledige, men ikke indgår i arbejdsstyrken. Herudover vil det afhænge af, i hvilket omfang arbejdspladserne bliver besat af udenlandsk arbejdskraft og af substitutionsmulighederne i forhold til andre typer af arbejdskraft.

## 4.10 Chauffører

Antal i dag

I 2013 var der beskæftiget i alt 5.900 erhvervsuddannede chauffører på danske arbejdspladser<sup>25</sup>. Heraf var kun 3 % beskæftiget inden for bygge- og anlæg.

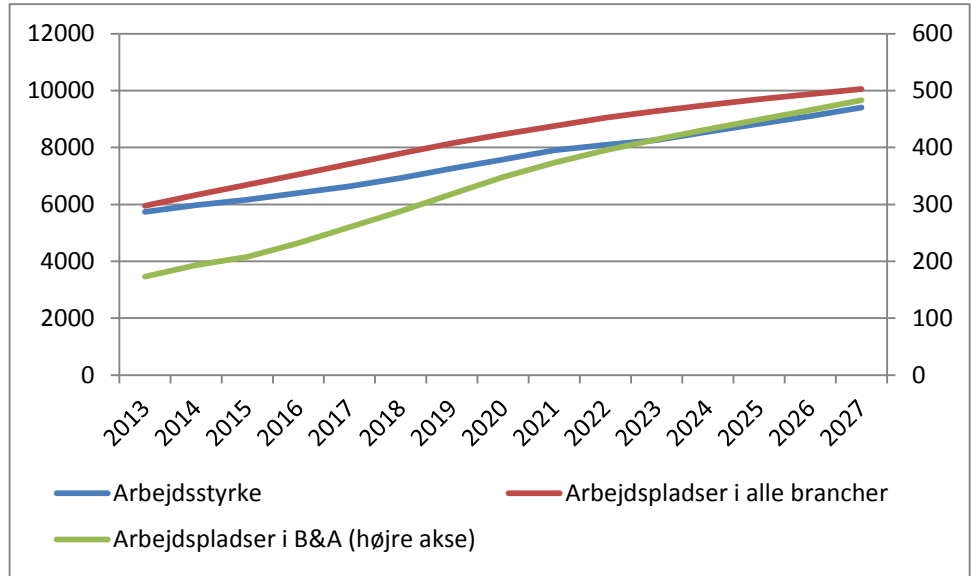
Den forventede udvikling frem til midten af 2020'erne

Efterspørgslen efter faglærte chauffører ventes at stige i hele fremskrivningsperioden. Samlet set ventes antallet af arbejdspladser besat af denne gruppe at vokse med ca. 4.100 svarende til en stigning på 69 % (Figur 4-16). Inden for bygge- og anlæg ventes en stigning på ca. 300 arbejdspladser svarende til en stigning på 179 % frem til midten af 2020'erne.

I samme periode forventes udbuddet af chauffører ligeledes at stige. Over hele perioden ventes arbejdsstyrken således at stige med 3.700 faglærte chauffører, svarende til en stigning på 64 %.

<sup>25</sup> Se bilag for en oversigt over uddannelserne inden for denne gruppe.

Figur 4-16 Den forventede udvikling i efterspørgslen (antal arbejdspladser) og udbuddet (arbejdsstyrken) af chauffører frem til midten af 2020'erne

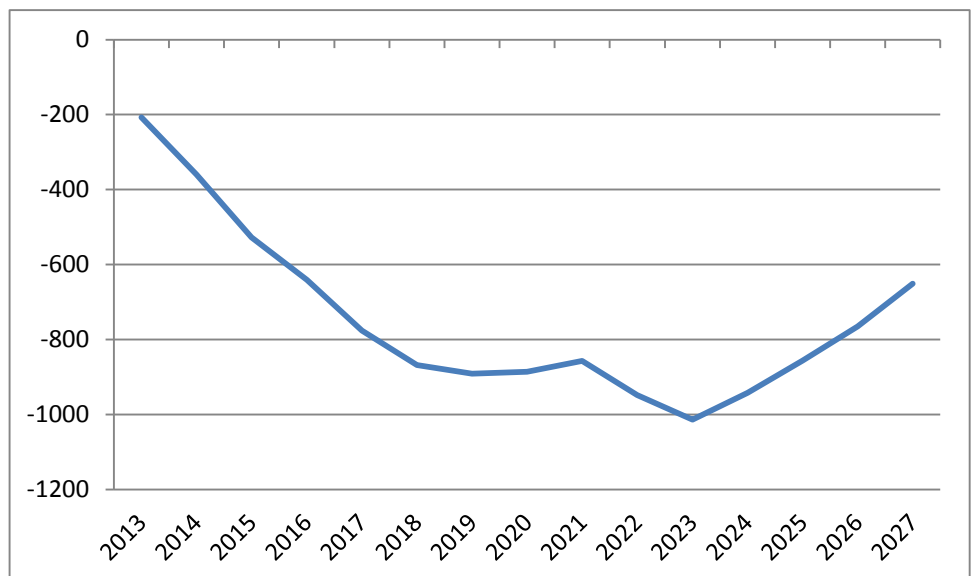


Anm: Arbejdsstyrken omfatter det samlede antal faglærte chauffører i arbejdsstyrken, dvs. både beskæftigede og bruttoledige. 'Arbejdspladser i alle brancher' omfatter efterspørgslen efter faglærte chauffører inden for alle brancher, mens 'Arbejdspladser i B&A' omfatter efterspørgslen efter faglærte chauffører inden for bygge- og anlæg. Kilde: Danmarks Statistik, ADAM og CRT's LINE model.

### Balance

Som et resultat af udviklingen i udbuddet og efterspørgslen efter faglærte chauffører forventes der at blive underskud af denne type arbejdskraft i hele fremskrivningsperioden. Underskuddet vil ifølge fremskrivningen vokse frem til 2023, hvor der ventes et underskud på ca. 1.000 faglærte chauffører, svarende til 12 % af arbejdsstyrken (Figur 4-17). Herefter ventes underskuddet at blive reduceret i de følgende år.

Figur 4-17 Den forventede udvikling i balancen (udbud - efterspørgsel), dvs. overskuddet/underskuddet på chauffører i perioden frem til midten af 2020'erne



Kilde: Danmarks Statistik, ADAM og CRT's LINE model.

I hvor høj grad og hvornår bygge- og anlægsbranchen vil opleve rekrutteringsproblemer og mangel på chauffører vil bl.a. afhænge af, om antallet af nyudlærte kan øges relativt hurtigt, og af hvor mange af de faglærte chauffører, der i dag arbejder i andre brancher, det er muligt at rekruttere. Det vil tillige afhænge af, i hvilket omfang, det lykkes at øge udbuddet gennem tiltag overfor de chauffører, der i dag er ledige, men ikke indgår i arbejdsstyrken. Herudover vil det afhænge af, i hvilket omfang arbejdspladserne bliver besat af udenlandsk arbejdskraft, og i hvilket omfang det vil være muligt substituere f.eks. faglærte chauffører med chauffører uden en faglært uddannelse.

## 4.11 Smede

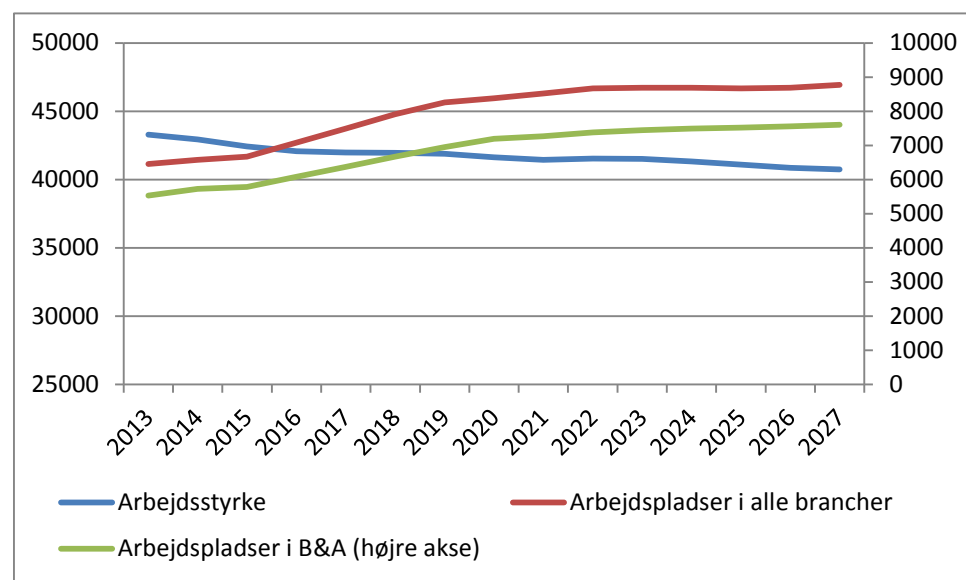
Antal i dag

I 2013 var der beskæftiget i alt 41.100 smede på danske arbejdspladser<sup>26</sup>. Heraf var 13 % beskæftiget inden for bygge- og anlæg.

Den forventede udvikling frem til 2027

I de kommende år frem mod 2022 forventes den samlede efterspørgsel efter smede at stige med 5.500 arbejdspladser svarende til en stigning på 13 %. Herefter ventes antallet af arbejdspladser kun at stige svagt i resten af fremskrivningsperioden (Figur 4-18). Set over hele perioden fremskrivningsperioden ventes antallet af arbejdspladser at stige med ca. 5.800 svarende til en stigning på 14 %. Inden for bygge- og anlæg ventes en stigning i løbet af fremskrivningsperioden på ca. 2.100 smede-arbejdspladser svarende til ca. 37 %.

Figur 4-18 Den forventede udvikling i efterspørgslen (antal arbejdspladser) og udbuddet (arbejdsstyrken) af smede mv. frem til midten af 2020'erne



Anm: Arbejdsstyrken omfatter det samlede antal smede i arbejdsstyrken, dvs. både beskæftigede og bruttoledige. 'Arbejdspladser i alle brancher' omfatter efterspørgslen efter smede inden for alle brancher, mens 'Arbejdspladser i B&A' omfatter efterspørgslen efter smede inden for bygge- og anlæg. Kilde: Danmarks Statistik, ADAM og CRT's LINE model.

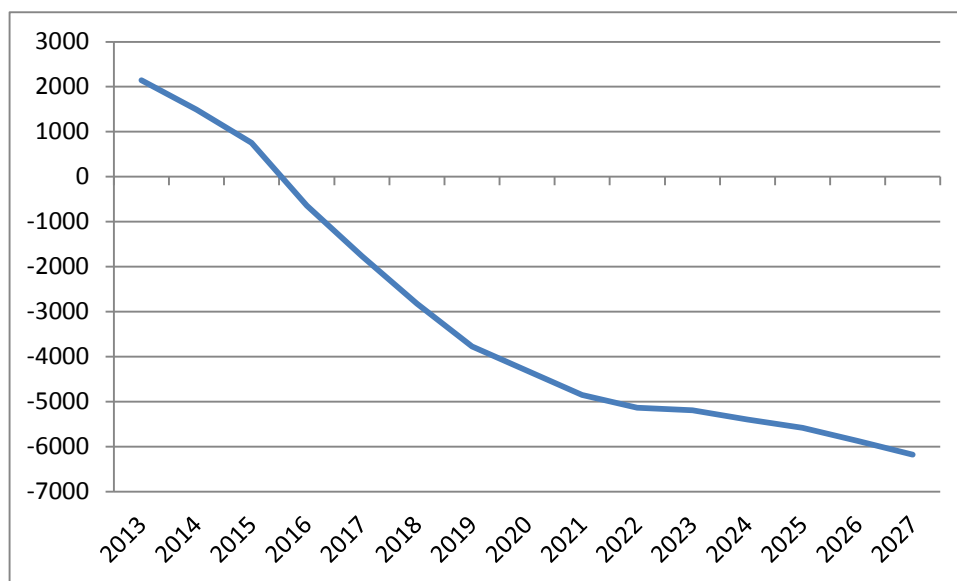
<sup>26</sup> Se bilag for en oversigt over uddannelserne inden for denne gruppe.

Samtidig forventes det samlede udbud at falde med 2.500 smede i løbet af frem-  
skrivningsperioden svarende til et fald på 6 %.

Balance

Den samlede effekt af denne udvikling i udbud og efterspørgsel efter smede bety-  
der ifølge fremskrivningen, at der er risiko for rekrutteringsproblemer eller mangel  
på arbejdskraft i hele fremskrivningsperioden. Der ventes således at være risiko  
for, at der opstår rekrutteringsproblemer fra omkring 2014 og der ventes risiko for  
en stadig voksende mangel på smede fra omkring 2016 (Figur 4-19).

Figur 4-19 Den forventede udvikling i balancen (udbud - efterspørgsel), dvs. overskud-  
det/underskuddet på smede i perioden frem til midten af 2020'erne



Kilde: Danmarks Statistik, ADAM og CRT's LINE model.

I hvilket omfang og hvornår bygge- og anlægsbranchen vil opleve rekrutterings-  
problemer og mangel på smede vil bl.a. afhænge af, om antallet af nyudlærte kan  
øges relativt hurtigt, og af hvor mange af de smede, der i dag arbejder i andre bran-  
cher, det er muligt at tilbagerekuttere. Det vil tillige afhænge af, i hvilket omfang  
det lykkes at øge udbuddet gennem tiltag overfor de smede, der i dag er ledige,  
men ikke indgår i arbejdsstyrken. Herudover vil det afhænge af, i hvilket omfang  
arbejdspladserne bliver besat af udenlandsk arbejdskraft og af substitutionsmulig-  
hederne i forhold til andre typer af arbejdskraft.

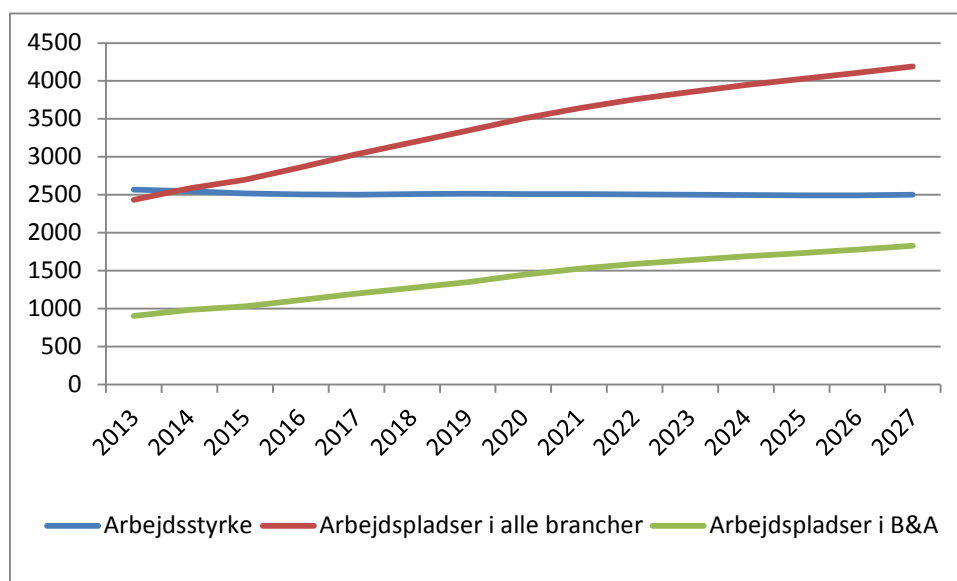
## 4.12 Øvrige EUD inden for byggeriet

Antal i dag

I 2013 var der beskæftiget i alt ca. 2.400 andre med en EUD inden for byggeriet<sup>27</sup>.  
Heraf var 37 % beskæftiget i bygge- og anlægssektoren.

<sup>27</sup> Se bilag for en oversigt over uddannelserne inden for denne gruppe.

Figur 4-20 Den forventede udvikling i efterspørgslen (antal arbejdspladser) og udbuddet (arbejdsstyrken) af øvrige EUD inden for byggeriet frem til midten af 2020'erne

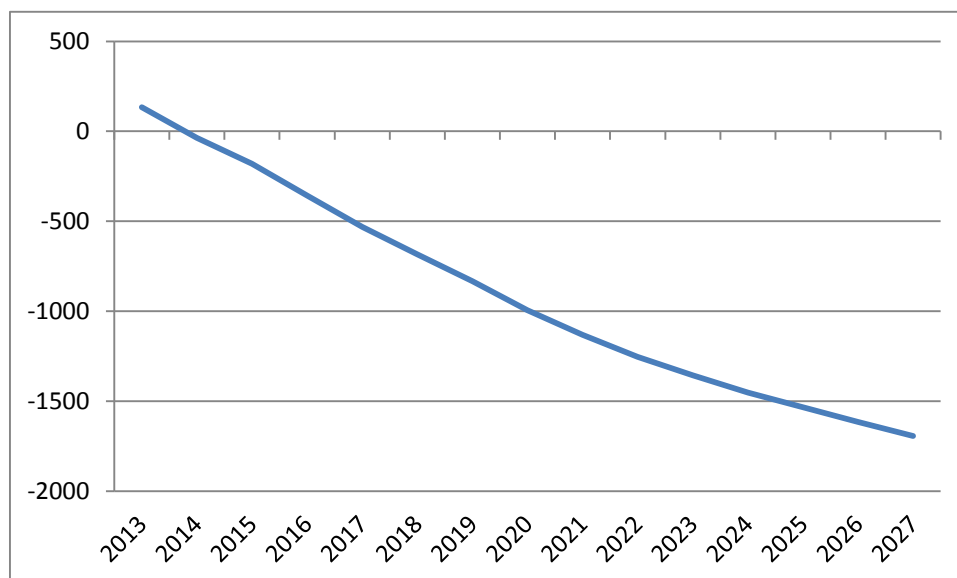


Anm: Arbejdsstyrken omfatter det samlede antal øvrige EUD-uddannede i arbejdsstyrken, dvs. både beskæftigede og bruttoledige. 'Arbejdspladser i alle brancher' omfatter efterspørgslen efter øvrige EUD-uddannede inden for alle brancher, mens 'Arbejdspladser i B&A' omfatter efterspørgslen efter øvrige EUD-uddannede inden for bygge- og anlæg. Kilde: Danmarks Statistik, ADAM og CRT's LINE model.

Den forventede udvikling frem til midten af 2020'erne

Ifølge fremskrivningen ventes efterspørgslen efter disse grupper at stige i hele fremskrivningsperioden svarende til en stigning på knapt 1.800 arbejdspladser frem til midten af 2020'erne eller 72 % (Figur 4-20). Inden for bygge- og anlæg ventes en stigning i antallet af arbejdspladser på ca. 900 i løbet af perioden svarende til en stigning på 102 %.

Figur 4-21 Den forventede udvikling i balancen (udbud - efterspørgsel), dvs. overskuddet/underskuddet på øvrige EUD indenfor byggeriet i perioden frem til midten af 2020'erne



Kilde: Danmarks Statistik, ADAM og CRT's LINE model.

Udbuddet forventes samtidig at falde svagt i løbet af fremskrivningsperioden. Fra 2013 til 2027 ventes således et fald på knapt 100 'øvrige EUD-uddannede' svarende til et fald på 3 %.

#### Balancen

Alt i alt indebærer den fremskrevne udvikling, at der forventes et stadig voksende underskud af 'øvrige EUD-uddannede' i hele fremskrivningsperioden. Underskuddet ventes i midten af 2020'erne at nå op på ca. 1.700 'øvrige EUD-uddannede' svarende til 68 % af arbejdsstyrken (Figur 4-21).

I hvor høj grad og hvornår bygge- og anlægsbranchen vil opleve rekrutteringsproblemer og mangel på faglærte med specifikke uddannelser inden for denne gruppe af EUD-uddannede vil bl.a. afhænge af, om antallet af nyuddannede kan øges relativt hurtigt, og af hvor mange af de 'øvrige EUD-uddannede', der i dag arbejder i andre brancher, det er muligt at rekruttere. Det vil tillige afhænge af, i hvilket omfang, det lykkes at øge udbuddet gennem tiltag overfor de 'øvrige EUD-uddannede', der i dag er ledige, men ikke indgår i arbejdsstyrken. Herudover vil det afhænge af, i hvilket omfang arbejdspladserne bliver besat af udenlandsk arbejdskraft, og i hvilket omfang det vil være muligt substituere med andre uddannelsesgrupper.

### 4.13 Teknikere

#### Antal i dag

I 2013 var der ansat i alt 3.900 teknikere på danske arbejdspladser<sup>28</sup>. Heraf var 24 % beskæftiget inden for bygge- og anlægssektoren.

#### Den forventede udvikling frem til midten af 2020'erne

I de kommende år frem mod midten af 2020'erne forventes efterspørgslen efter teknikere at stige med knapt 2.500 arbejdspladser svarende til en stigning på 64 %. Inden for bygge- og anlæg forventes en stigning i efterspørgslen på ca. 650 teknikere i løbet af fremskrivningsperioden (Figur 4-22).

Samtidig forventes udbuddet af teknikere at falde igennem hele fremskrivningsperioden. Fra 2013 til midten af 2020'erne forventes således et fald ifølge fremskrivningen på ca. 1.500 teknikere svarende til et fald på 35 %.

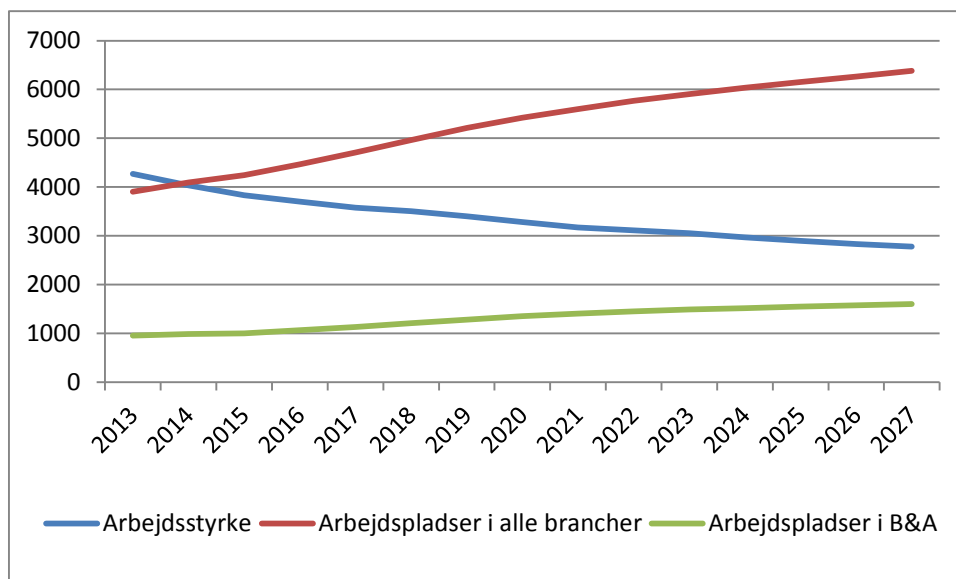
#### Balance

Samlet set indebærer udviklingen, at der forventes mangel på teknikere i hele fremskrivningsperioden – og at underskuddet ventes at vokse gennem hele perioden for i midten af 2020'erne at svare til ca. 3.600 teknikere eller 130 % af arbejdsstyrken (Figur 4-23).

I hvilken grad og hvornår dette vil slå igennem i bygge- og anlægsbranchen med rekrutteringsproblemer og mangel på teknikere til følge vil bl.a. afhænge af, om antallet af nyuddannede kan øges relativt hurtigt, og af hvor mange af de teknikere, der i dag arbejder i andre brancher, det er muligt at tilbagerekruttere. Det vil tillige afhænge af, i hvilket omfang det lykkes at øge udbuddet gennem tiltag overfor de teknikere, der i dag er ledige, men ikke indgår i arbejdsstyrken. Herudover vil det afhænge af, i hvilket omfang arbejdspladserne bliver besat af udenlandsk arbejdskraft og af substitutionsmulighederne i forhold til andre typer af arbejdskraft.

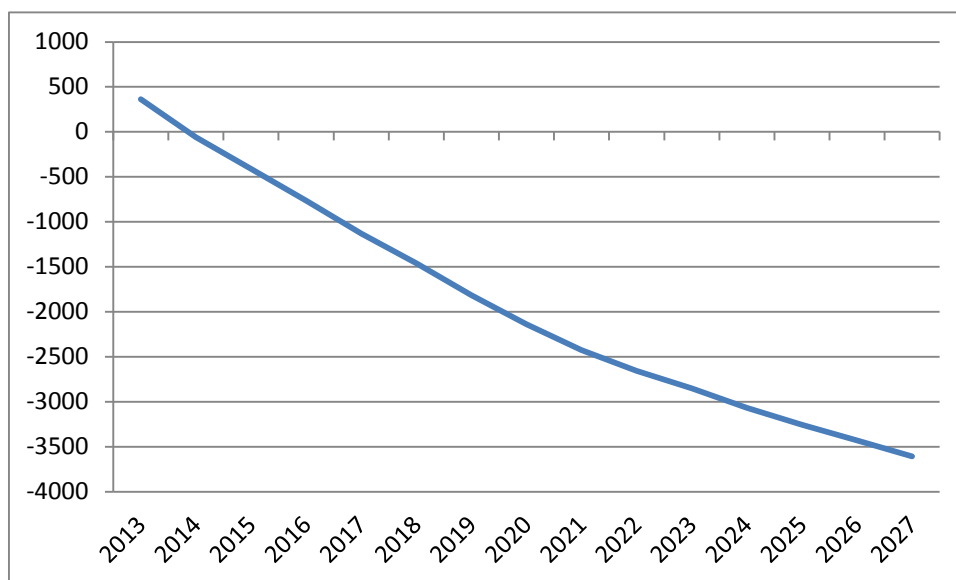
<sup>28</sup> Se bilag for en oversigt over uddannelserne inden for denne gruppe.

Figur 4-22 Den forventede udvikling i efterspørgslen (antal arbejdspladser) og udbuddet (arbejdsstyrken) af teknikere frem til midten af 2020'erne



Anm: Arbejdsstyrken omfatter det samlede antal teknikere i arbejdsstyrken, dvs. både beskæftigede og bruttoledige. 'Arbejdspladser i alle brancher' omfatter efterspørgslen efter teknikere inden for alle brancher, mens 'Arbejdspladser i B&A' omfatter efterspørgslen efter teknikere inden for bygge- og anlæg. Kilde: Danmarks Statistik, ADAM og CRT's LINE model.

Figur 4-23 Den forventede udvikling i balancen (udbud - efterspørgsel), dvs. overskuddet/underskuddet på malere i perioden frem til midten af 2020'erne



Kilde: Danmarks Statistik, ADAM og CRT's LINE model.



## 4.14 Professionsbacheloror inden for bygge- og anlæg

Antal i dag

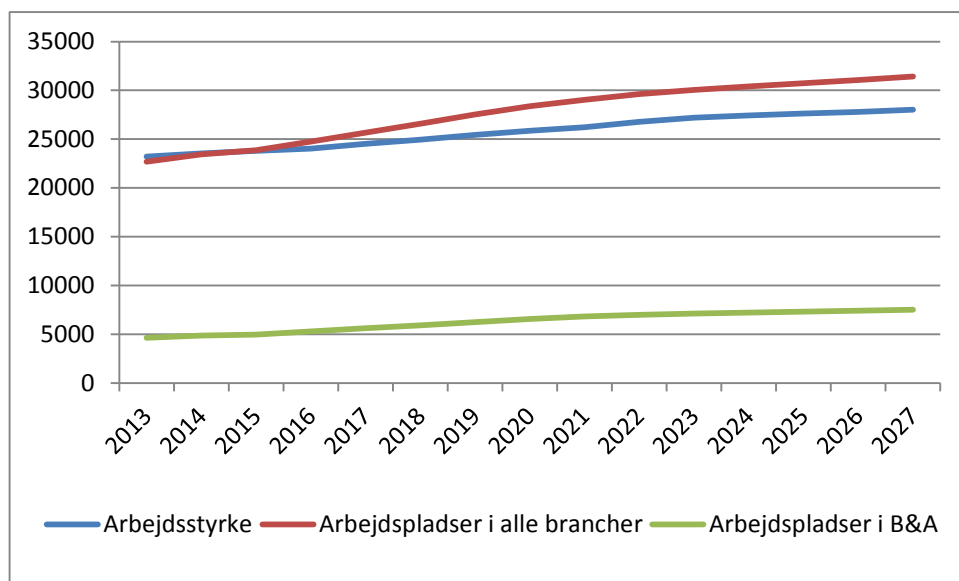
I 2013 var der beskæftiget knapt 22.700 professionsbacheloror uddannet inden for bygge- og anlægsområdet<sup>29</sup>. 20 % heraf var beskæftiget inden for bygge- og anlægssektoren.

Den forventede udvikling frem til midten af 2020'erne

Ifølge fremskrivningen vil efterspørgslen efter disse grupper stige med godt 8.700 arbejdspladser frem til midten af 2020'erne svarende til en stigning på 38 % (Figur 4-24). Inden for bygge- og anlæg ventes en stigning i antallet af arbejdspladser på ca. 2.900 i løbet af fremskrivningsperioden svarende til en stigning på 62 %.

I samme periode forventes arbejdsstyrken, og dermed udbuddet af professionsbacheloror uddannet inden for bygge- og anlægsområdet også at stige. I midten af 2020'erne vil arbejdsstyrken således være steget med 4.800 ifølge fremskrivningen svarende til en stigning på 21 %.

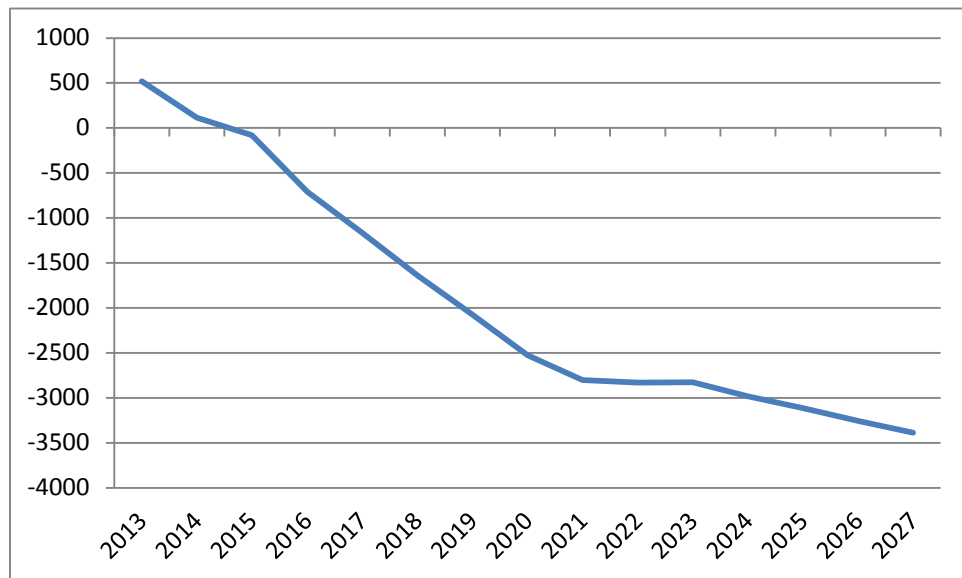
Figur 4-24 Den forventede udvikling i efterspørgslen (antal arbejdspladser) og udbuddet (arbejdsstyrken) af professions bachelorer uddannet inden for bygge- og anlægsområdet frem til midten af 2020'erne



Anm: Arbejdsstyrken omfatter det samlede antal professionsbacheloror uddannet inden for bygge- og anlægsområdet i arbejdsstyrken, dvs. både beskæftigede og bruttoledige. 'Arbejdspladser i alle brancher' omfatter efterspørgslen efter disse faggrupper inden for alle brancher, mens 'Arbejdspladser i B&A' omfatter efterspørgslen efter disse faggrupper inden for bygge- og anlægssektoren. Kilde: Danmarks Statistik, ADAM og CRT's LINE model.

<sup>29</sup> Se bilag for en oversigt over uddannelserne inden for denne gruppe.

Figur 4-25 Den forventede udvikling i balancen (udbud - efterspørgsel), dvs. overskuddet/underskuddet på professionsbachelorer uddannet inden for bygge- og anlægsområdet i perioden frem til midten af 2020'erne



Kilde: Danmarks Statistik, ADAM og CRT's LINE model.

#### Balance

Samlet set vil udviklingen i udbud og efterspørgsel indebære risiko for rekrutteringsproblemer eller mangel på professionsbachelorer uddannet inden for bygge- og anlægsområdet i hele fremskrivningsperioden. Fra omkring 2014 ventes der at være risiko for, at der opstår rekrutteringsproblemer, og fra omkring 2015 ventes der en stadig voksende mangel på denne type arbejdskraft. I midten af 2020'erne forventes underskuddet at være på ca. 3.400 personer svarende til 12 % af arbejdsstyrken.

I hvilket omfang og hvornår bygge- og anlægsbranchen vil opleve rekrutteringsproblemer og mangel på arbejdskraft af denne type vil bl.a. afhænge af, om antallet af nyuddannede kan øges relativt hurtigt, og af hvor mange af de uddannede, der i dag arbejder i andre brancher, det er muligt at tilbagerekuttere. Det vil tillige afhænge af, i hvilket omfang det lykkes at øge udbuddet gennem tiltag overfor de uddannede, der i dag er ledige, men ikke indgår i arbejdsstyrken. Herudover vil det afhænge af, i hvilket omfang arbejdspladserne bliver besat af udenlandsk arbejdskraft og af substitutionsmulighederne i forhold til andre typer af arbejdskraft.

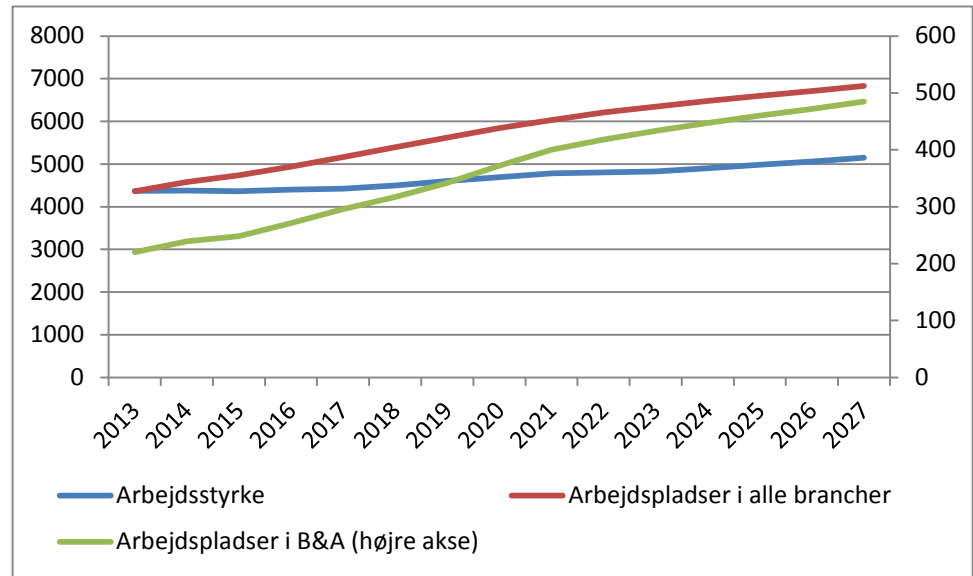
## 4.15 Civilingeniører inden for bygge- og anlægsområdet

#### Antal i dag

I 2013 var der knapt 4.400 beskæftigede civilingeniører uddannet inden for bygge- og anlægsområdet på de danske arbejdspladser<sup>30</sup>. Heraf arbejdede 5 % i virksomheder inden for bygge- og anlægsbranchen.

<sup>30</sup> Se bilag for en oversigt over uddannelserne inden for denne gruppe.

Figur 4-26 Den forventede udvikling i efterspørgslen (antal arbejdspladser) og udbuddet (arbejdsstyrken) af civilingeniører uddannet inden for bygge- og anlægsområdet frem til midten af 2020'erne



Anm: Arbejdsstyrken omfatter det samlede antal civilingeniører uddannet inden for bygge- og anlægsområdet i arbejdsstyrken, dvs. både beskæftigede og bruttoledige. 'Arbejdspladser i alle brancher' omfatter efterspørgslen efter disse faggrupper inden for alle brancher, mens 'Arbejdspladser i B&A' omfatter efterspørgslen efter disse faggrupper inden for bygge- og anlægssektoren. Kilde: Danmarks Statistik, ADAM og CRT's LINE model.

Den forventede udvikling frem til midten af 2020'erne

Efterspørgslen efter civilingeniører uddannet inden for bygge- og anlægsområdet forventes ifølge fremskrivningen at stige i hele perioden. Alt i alt ventes en stigning på godt 2.500 arbejdspladser svarende til en stigning på 57 % (Figur 4-26).

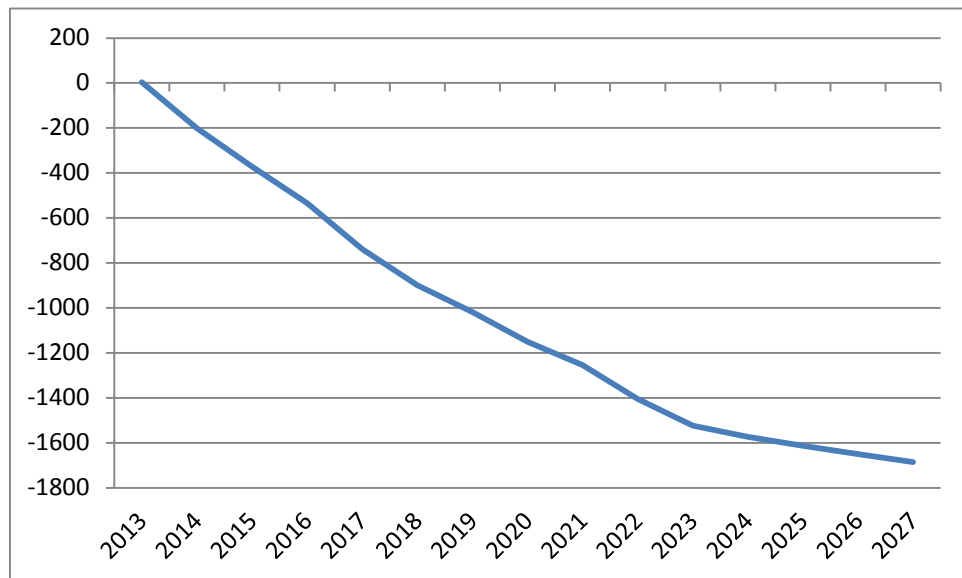
I samme periode forventes arbejdsstyrken at stige med knapt 800 civilingeniører svarende til en stigning på 18 %.

#### Balancen

Den samlede effekt af denne udvikling i udbuddet og efterspørgslen vil ifølge fremskrivningen blive, at der opstår mangel på denne type civilingeniører i hele fremskrivningsperioden. Underskuddet på civilingeniører uddannet inden for bygge- og anlægsområdet ventes løbende at stige, og i midten af 2020'erne ventes der et underskud på ca. 1.700 civilingeniører svarende til 33 % af arbejdsstyrken (Figur 4-27).

Dermed tegner analysen et noget andet billede af udviklingen end i forrige rapport til Leo Larsen udvalget, hvor fremskrivningen tydede på et overskud af civilingeniører. Til forskel fra den tidligere rapport indgår civilingeniører uden nærmere angivelse imidlertid ikke i denne analyse, der alene omfatter civilingeniører uddannet specifikt inden for bygge- og anlægsområdet.

Figur 4-27 Den forventede udvikling i balancen (udbud - efterspørgsel), dvs. overskuddet/underskuddet på civilingeniører uddannet inden for bygge- og anlægsområdet i perioden frem til midten af 2020'erne



Kilde: Danmarks Statistik, ADAM og CRT's LINE model.

I hvor høj grad og hvornår bygge- og anlægsbranchen vil opleve konsekvenser af den skitserede mangel på civilingeniører uddannet inden for bygge- og anlægsområdet vil bl.a. afhænge af, om antallet af nyuddannede kan øges relativt hurtigt. Det vil tillige afhænge af, i hvilket omfang, det lykkes at øge udbuddet gennem tiltag overfor de ingeniører, der i dag er ledige, men ikke indgår i arbejdsstyrken. Herudover vil det afhænge af, i hvilket omfang arbejdsopgaverne vil kunne varetages af udenlandsk arbejdskraft, og i hvilket omfang det vil være muligt substituere med andre uddannelsesgrupper.

#### 4.16 Civilingeniører inden for elektronik-IT

Antal i dag

I 2013 var der knapt 6.000 beskæftigede civilingeniør inden for elektronik-IT.<sup>31</sup> Heraf arbejdede kun 1 % inden for bygge- og anlægssektoren.

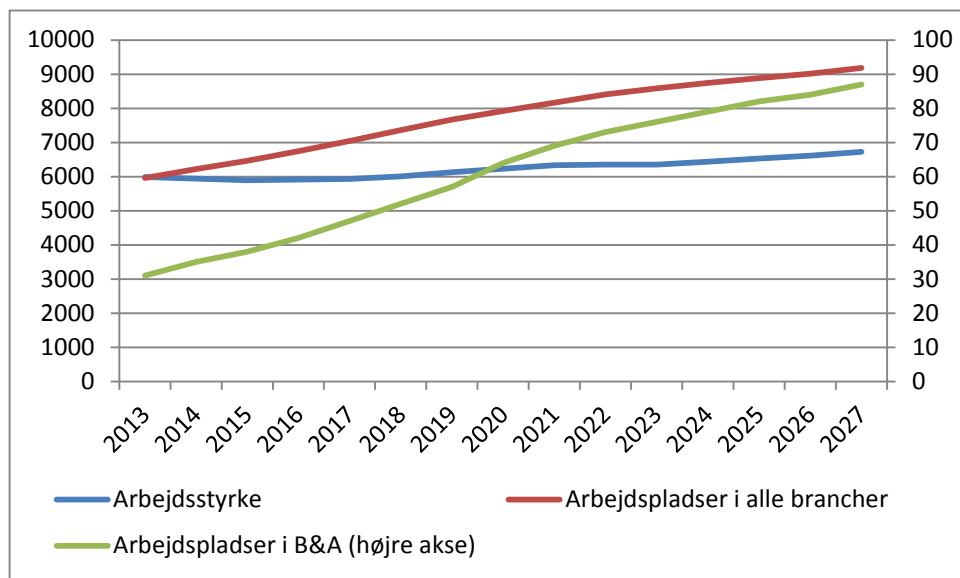
Den forventede udvikling frem til midten af 2020'erne

Ifølge fremskrivningen ventes efterspørgslen efter beskæftigede civilingeniører inden for elektronik-IT at stige i hele fremskrivningsperioden. Over hele perioden ventes en stigning på 3.200 arbejdspladser svarende til en stigning på 54 % (Figur 4-28).

I samme periode forventes arbejdsstyrken at stige relativt svagt. I midten af 2020'erne vil arbejdsstyrken ifølge fremskrivningen være steget med ca. 700 civilingeniører inden for elektronik-IT svarende til en stigning på 12 %.

<sup>31</sup> Se bilag for en oversigt over uddannelserne inden for denne gruppe.

Figur 4-28 Den forventede udvikling i efterspørgslen (antal arbejdspladser) og udbuddet (arbejdsstyrken) af civilingeniører inden for elektronik-it frem til midten af 2020'erne

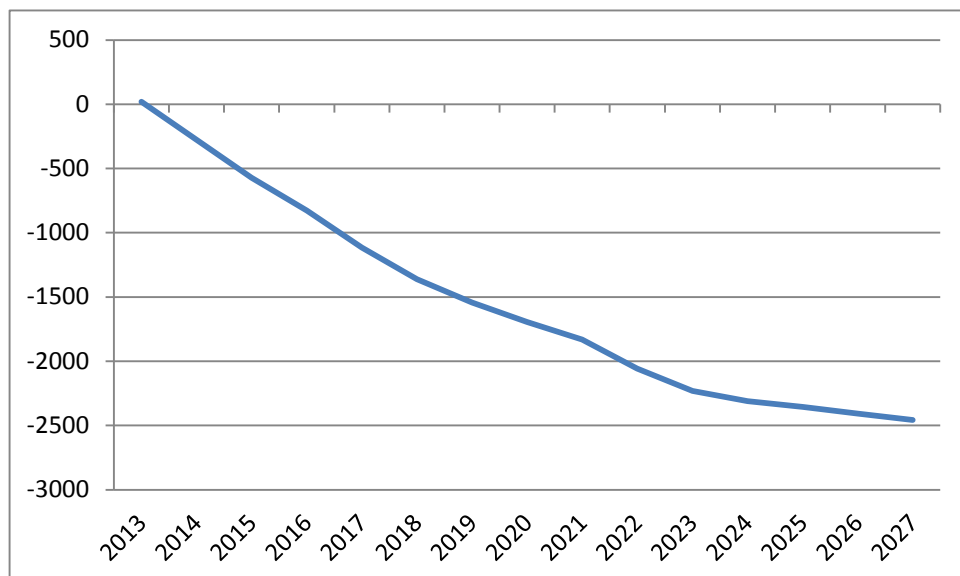


Anm: Arbejdsstyrken omfatter det samlede antal civilingeniører uddannet inden elektronik-IT i arbejdsstyrken, dvs. både beskæftigede og bruttoledige. 'Arbejdspladser i alle brancher' omfatter efterspørgslen efter disse faggrupper inden for alle brancher, mens 'Arbejdspladser i B&A' omfatter efterspørgslen efter disse faggrupper inden for bygge- og anlægssektoren. Kilde: Danmarks Statistik, ADAM og CRT's LINE model.

### Balancen

Ifølge fremskrivningen vil denne udvikling i udbud og efterspørgsel resultere i mangel på civilingeniører inden for elektronik-IT i hele fremskrivningsperioden. Der ventes således et stadig stigende underskud på denne type arbejdskraft i hele perioden. I midten af 2020'erne ventes således et underskud på godt 2.500 civilingeniører inden for elektronik-IT svarende til 37 % af arbejdsstyrken (Figur 4-29).

Figur 4-29 Den forventede udvikling i balancen (udbud - efterspørgsel), dvs. overskuddet/underskuddet på civilingeniører inden for elektronik-IT i perioden frem til midten af 2020'erne



Kilde: Danmarks Statistik, ADAM og CRT's LINE model.

I hvilket omfang og hvornår denne mangel får konsekvenser for bygge- og anlægsbranchen vil bl.a. afhænge af, om antallet af nyuddannede kan øges relativt hurtigt. Det vil tillige afhænge af, i hvilket omfang, det lykkes at øge udbuddet gennem tiltag overfor de civilingeniører inden for elektronik-IT, der evt. i dag er ledige, men ikke indgår i arbejdsstyrken. Herudover vil det afhænge af, i hvilket omfang arbejdsopgaverne vil kunne varetages af udenlandsk arbejdskraft, og i hvilket omfang det vil være muligt substituere med andre uddannelsesgrupper.

#### 4.17 Civilingeniører inden for miljøteknologi (planlægning og VVM)

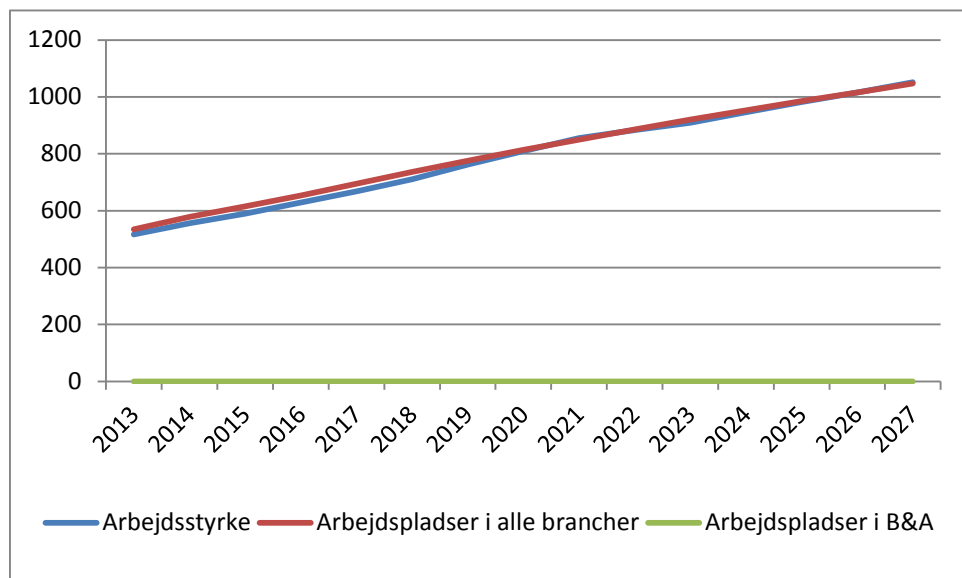
Antal i dag

I 2013 var der godt 500 beskæftigede civilingeniører inden for miljøteknologi (planlægning og VVM)<sup>32</sup>. Ingen eller kun meget få arbejdede inden for bygge- og anlægssektoren.

Den forventede udvikling frem til midten af 2020'erne

Efterspørgslen efter civilingeniører inden for miljøteknologi (planlægning og VVM) forventes at stige i hele fremskrivningsperioden. I perioden 2013 – midten af 2020'erne vil der ifølge fremskrivningen ske en stigning i antallet af denne type arbejdspladser på godt 500 svarende til en stigning på 96 %.

Figur 4-30 Den forventede udvikling i efterspørgslen (antal arbejdspladser) og udbuddet (arbejdsstyrken) af civilingeniører inden for miljøteknologi (planlægning og VVM) frem til midten af 2020'erne

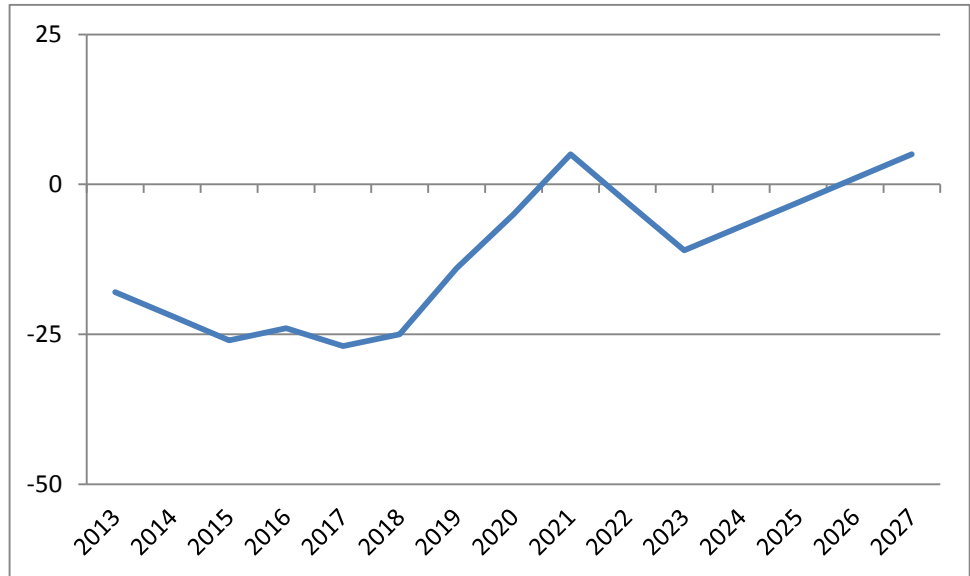


Anm: Arbejdsstyrken omfatter det samlede antal civilingeniører inden for miljøteknologi (planlægning og VVM) i arbejdsstyrken, dvs. både beskæftigede og bruttoledige. 'Arbejdspladser i alle brancher' omfatter efterspørgslen efter disse faggrupper inden for alle brancher, mens 'Arbejdspladser i B&A' omfatter efterspørgslen efter disse faggrupper inden for bygge- og anlægssektoren. Kilde: Danmarks Statistik, ADAM og CRT's LINE model.

<sup>32</sup> Se bilag for en oversigt over uddannelserne inden for denne gruppe.

I samme periode forventes arbejdsstyrken samtidig at vokse med godt 500 civilingeniører af denne type svarene til en stigning på 103 %.

Figur 4-31 Den forventede udvikling i balancen (udbud - efterspørgsel), dvs. overskuddet/underskuddet på civilingeniører inden for miljøteknologi (planlægning og VVM) i perioden frem til midten af 2020'erne



Kilde: Danmarks Statistik, ADAM og CRT's LINE model.

#### Balancen

Samlet set indebærer udviklingen i udbud og efterspørgsel en risiko for rekrutteringsproblemer eller mangel på civilingeniører inden for miljøteknologi (planlægning og VVM) i hele fremskrivningsperioden. Igennem det meste af fremskrivningsperioden forventes således et underskud på arbejdskraft af denne type svarende til 1 – 4 % af arbejdsstyrken.

I hvor høj grad og hvornår denne mangel får konsekvenser for bygge- og anlægsbranchen vil bl.a. afhænge af, om antallet af nyuddannede kan øges yderligere relativt hurtigt. Det vil tillige afhænge af, i hvilket omfang, det lykkes at øge udbuddet gennem tiltag overfor civilingeniører inden miljøteknologi (planlægning og VVM), der evt. er ledige, men ikke indgår i arbejdsstyrken. Det vil desuden afhænge af, i hvilket omfang arbejdsopgaverne vil kunne varetages af udenlandsk arbejdskraft, og i hvilket omfang det vil være muligt substituere med andre uddannelsesgrupper.

### 4.18 Øvrige med en relevant erhvervsuddannelse

#### Antal i dag

I 2013 var der 13.600 beskæftigede i gruppen 'øvrige med en relevant erhvervsuddannelse'.<sup>33</sup> Heraf arbejdede 2 % inden for bygge- og anlægssektoren.

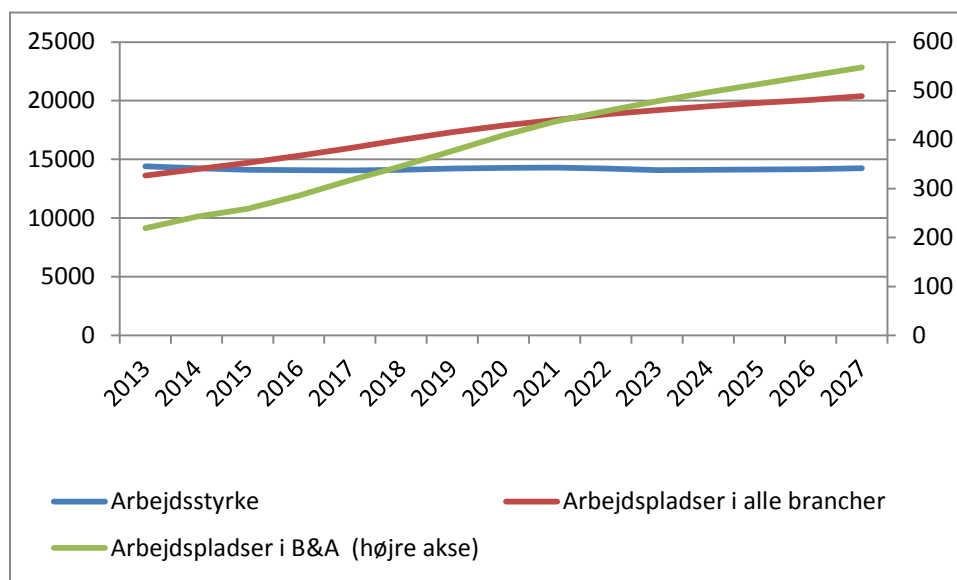
#### Den forventede udvikling frem til midten af 2020'erne

Efterspørgslen efter uddannede inden for denne gruppe forventes ifølge fremskrivningen at stige i hele fremskrivningsperioden. I midten af 2020'erne ventes antallet

<sup>33</sup> Se bilag for en oversigt over uddannelserne inden for denne gruppe.

af denne type arbejdspladser således at være steget med knapt 6.800 svarende til en stigning på 50 %.

Figur 4-32 Den forventede udvikling i efterspørgslen (antal arbejdspladser) og udbuddet (arbejdsstyrken) af personer med en relevant erhvervsuddannelse i øvrigt frem til midten af 2020'erne

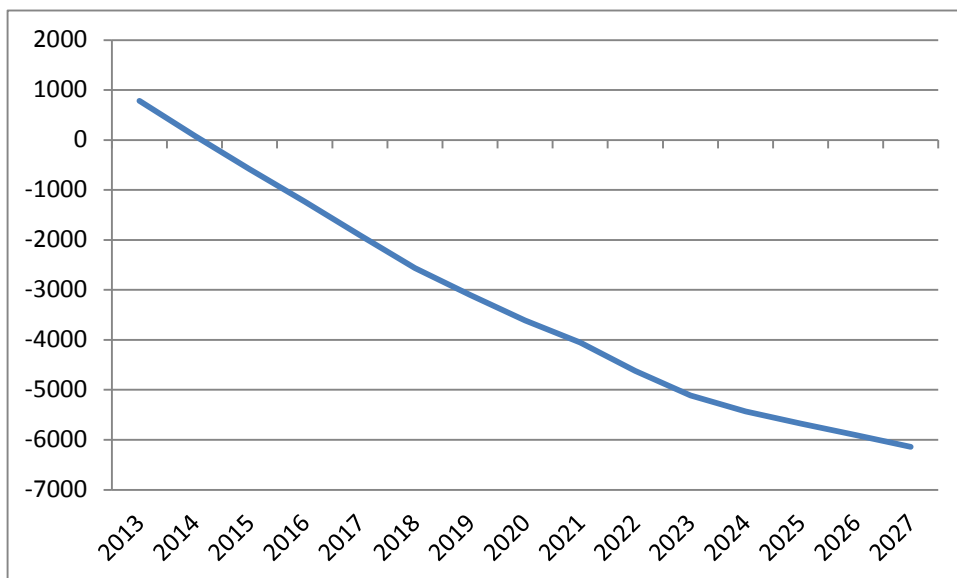


Anm: Arbejdsstyrken omfatter det samlede antal uddannede med en relevant erhvervsuddannelse i øvrigt i arbejdsstyrken, dvs. både beskæftigede og bruttoledige. 'Arbejdspladser i alle brancher' omfatter efterspørgslen efter disse faggrupper inden for alle brancher, mens 'Arbejdspladser i B&A' omfatter efterspørgslen efter disse faggrupper inden for bygge- og anlægssektoren. Kilde: Danmarks Statistik, ADAM og CRT's LINE model.

I samme periode forventes arbejdsstyrken at være nogenlunde konstant. I løbet af perioden 2013 – midten af 2020'erne ventes således et svagt fald i arbejdsstyrken på omkring 150 uddannede inden for gruppen svarende til et fald på 1 %.



Figur 4-33 Den forventede udvikling i balancen (udbud - efterspørgsel), dvs. overskuddet/underskuddet på personer med en relevant erhvervsuddannelse i øvrigt i perioden frem til midten af 2020'erne



Kilde: Danmarks Statistik, ADAM og CRT's LINE model.

#### Balancen

Denne udvikling i udbuddet og efterspørgslen efter arbejdskraft med en relevant erhvervsuddannelse i øvrigt ventes at føre til risiko for rekrutteringsproblemer og mangel på arbejdskraft igennem hele fremskrivningsperioden. I 2014 ventes et lille overskud af arbejdskraft svarende til 1 % af arbejdskraften og i resten fremskrivningsperioden ventes et stadig stigende underskud af arbejdskraft. Underskuddet vil ifølge fremskrivningen udgøre ca. 6.100 med en relevant erhvervsuddannelse i øvrigt i 2027 svarende til 43 % af arbejdsstyrken.

I hvor høj grad og hvornår bygge- og anlægsbranchen eventuelt vil opleve konsekvenser af disse rekrutteringsproblemer og mangel på faglærte med specifikke uddannelser inden for denne gruppe vil bl.a. afhænge af, om antallet af nyudlærte kan øges relativt hurtigt, og af hvor mange af de, der i dag arbejder i andre brancher, det er muligt at rekruttere. Det vil tillige afhænge af, i hvilket omfang, det lykkes at øge udbuddet gennem tiltag overfor de 'øvrige med en relevant erhvervsuddannelse', der i dag er ledige, men ikke indgår i arbejdsstyrken. Herudover vil det afhænge af, i hvilket omfang arbejdspladserne bliver besat af udenlandsk arbejdskraft, og i hvilket omfang det vil være muligt substituere med andre uddannelsesgrupper.

### 4.19 Øvrige med en relevant kort videregående uddannelse

#### Antal i dag

I 2013 var der ca. 2.100 beskæftigede personer med en relevant kort videregående uddannelse i øvrigt<sup>34</sup>. Heraf arbejdede 3 % inden for bygge- og anlægssektoren.

<sup>34</sup> Se bilag for en oversigt over uddannelserne inden for denne gruppe.

Den forventede udvikling frem til midten af 2020'erne

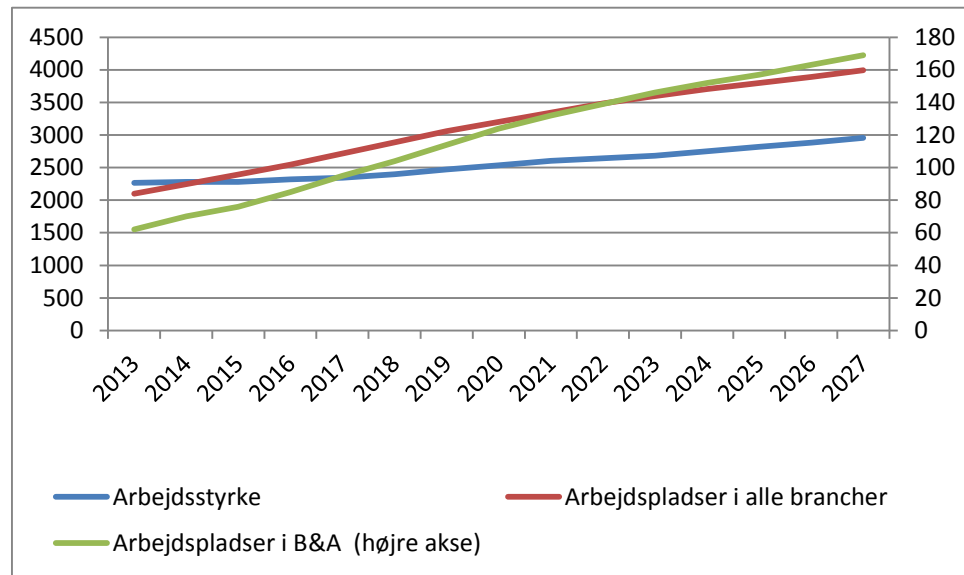
Efterspørgslen efter arbejdskraft med en relevant kort videregående uddannelse i øvrigt forventes ifølge fremskrivningen at stige i hele fremskrivningsperioden. I midten af 2020'erne ventes antallet af arbejdspladser med arbejdskraft med en relevant kort videregående uddannelse således at være steget med ca. 1.900 personer svarende til en stigning på 90 %.

I samme periode forventes udbuddet ligeledes at stige, men i en svagere stignings-takt end efterspørgslen. I midten af 2020'erne ventes arbejdsstyrken således at være øget med knapt 700 personer svarende til en stigning på 30 % i løbet af perioden 2013 – midten af 2020'erne (Figur 4-34).

Balancen

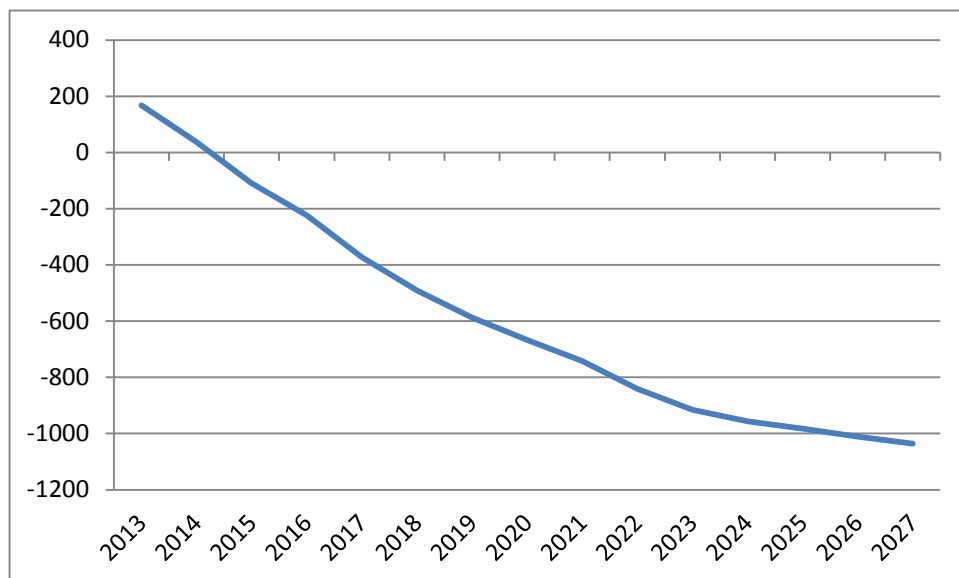
Denne udvikling i udbuddet og efterspørgslen vil ifølge fremskrivningen medføre en risiko for rekrutteringsproblemer i 2014, hvor overskuddet af arbejdskraft med en relevant kort videregående uddannelse i øvrigt kun svarer til omkring 2 % af arbejdsstyrken, og derefter en stadigt stigende mangel på arbejdskraft i resten af fremskrivningsperioden. I midten af 2020'erne ventes der således at mangle godt 1.000 personer med en relevant kort videregående uddannelse i øvrigt svarende til 35 % af arbejdsstyrken (Figur 4-35).

Figur 4-34 Den forventede udvikling i efterspørgslen (antal arbejdspladser) og udbuddet (arbejdsstyrken) af personer med en relevant kort videregående uddannelse i øvrigt frem til midten af 2020'erne



Anm: Arbejdsstyrken omfatter det samlede antal med en kort videregående uddannelse i øvrigt i arbejdsstyrken, dvs. både beskæftigede og bruttoledige. 'Arbejdspladser i alle brancher' omfatter efterspørgslen efter disse faggrupper inden for alle brancher, mens 'Arbejdspladser i B&A' omfatter efterspørgslen efter disse faggrupper inden for bygge- og anlægssektoren. Kilde: Danmarks Statistik, ADAM og CRT's LINE model.

Figur 4-35 Den forventede udvikling i balancen (udbud - efterspørgsel), dvs. overskuddet/underskuddet på personer med en relevant kort videregående uddannelse i øvrigt i perioden frem til midten af 2020'erne



Kilde: Danmarks Statistik, ADAM og CRT's LINE model.

I hvilket omfang og i givet fald hvornår denne mangel får konsekvenser for bygge- og anlægsbranchen vil bl.a. afhænge af, om antallet af nyuddannede kan øges yderligere relativt hurtigt. Det vil tillige afhænge af, i hvilket omfang, det lykkes at øge udbuddet gennem tiltag overfor de personer med en relevant kort videregående uddannelse i øvrigt, der evt. er ledige, men ikke indgår i arbejdsstyrken. Det vil desuden afhænge af, i hvilket omfang arbejdsopgaverne vil kunne varetages af udenlandsk arbejdskraft, og i hvilket omfang det vil være muligt substituere med andre uddannelsesgrupper.

## 4.20 Øvrige med en relevant bachelor uddannelse

Antal i dag

I 2013 var der 2.500 beskæftigede personer med en relevant bachelor uddannelse<sup>35</sup>. Heraf var 1 % beskæftiget inden for bygge- og anlægssektoren.

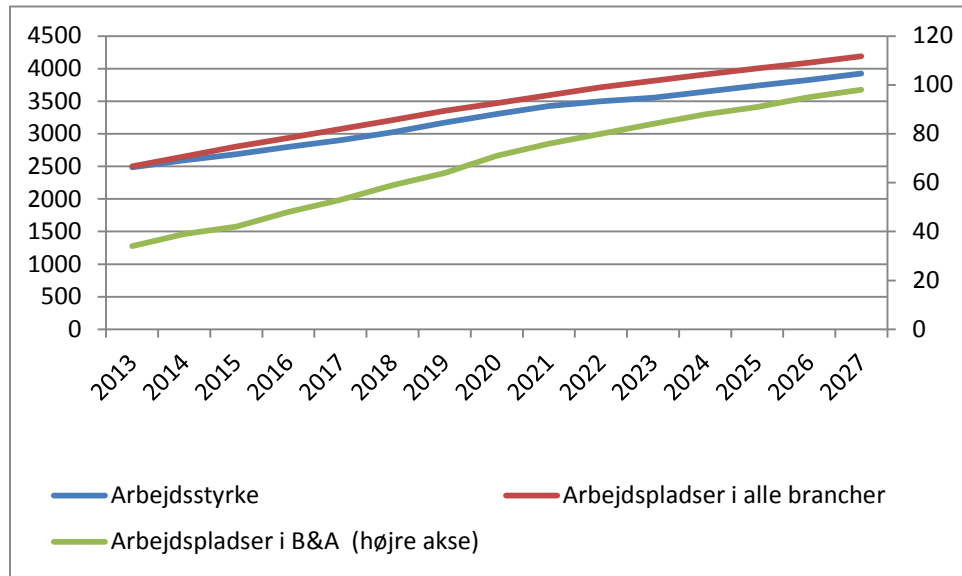
Den forventede udvikling frem til midten af 2020'erne

Efterspørgslen efter arbejdskraft med en relevant bachelor uddannelse som højeste fuldførte uddannelse forventes at sige igennem hele fremskrivningsperioden. Antallet af arbejdspladser forventes frem til midten af 2020'erne at stige med knapt 1.700 svarende til en stigning på 67 % (Figur 4-36).

I samme periode forventes arbejdsstyrken ligeledes at stige men ikke i samme stigningstakt som efterspørgslen. Frem til midten af 2020'erne forventes arbejdsstyrken således at stige med godt 1.400 personer med en relevant bachelor uddannelse svarende til en stigning på 58 %.

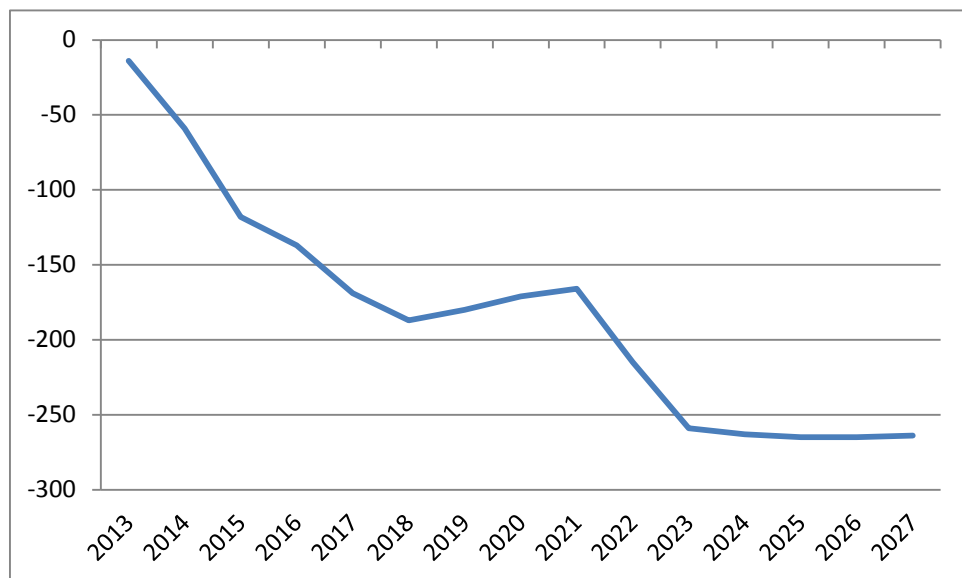
<sup>35</sup> Se bilag for en oversigt over uddannelserne inden for denne gruppe.

Figur 4-36 Den forventede udvikling i efterspørgslen (antal arbejdspladser) og udbuddet (arbejdsstyrken) af personer med en relevant bachelor uddannelse frem til midten af 2020'erne



Anm: Arbejdsstyrken omfatter det samlede antal med en relevant bachelor uddannelse i øvrigt som højeste fuldførte uddannelse i arbejdsstyrken, dvs. både beskæftigede og bruttoledige. 'Arbejdspladser i alle brancher' omfatter efterspørgslen efter disse faggrupper inden for alle brancher, mens 'Arbejdspladser i B&A' omfatter efterspørgslen efter disse faggrupper inden for bygge- og anlægssektoren. Kilde: Danmarks Statistik, ADAM og CRT's LINE model.

Figur 4-37 Den forventede udvikling i balancen (udbud - efterspørgsel), dvs. overskuddet/underskuddet på personer med en relevant bachelor uddannelse i perioden frem til midten af 2020'erne



Kilde: Danmarks Statistik, ADAM og CRT's LINE model.

## Balancen

Som et resultat af at udbuddet ikke ventes at kunne følge med efterspørgslen efter arbejdskraft med en relevant bacheloruddannelse, ventes der ifølge fremskrivningen mangel på denne type arbejdskraft igennem hele fremskrivningsperioden. I

midten af 2020'erne ventes der således et underskud af arbejdskraft med en relevant bacheloruddannelse på ca. 300 personer svarende til ca. 7 % af arbejdsstyrken (Figur 4-37).

I hvilken grad denne mangel vil påvirke bygge- og anlægsbranchen, vil antagelig især afhænge af, i hvilket omfang arbejdsopgaverne vil kunne varetages af andre typer arbejdskraft.

## 4.21 Øvrige med en relevant lang videregående uddannelse

Antal i dag

I 2013 var der godt 15.800 beskæftigede øvrige personer med en relevant videregående uddannelse i øvrigt<sup>36</sup>. 1 % arbejdede inden for bygge- og anlægssektoren.

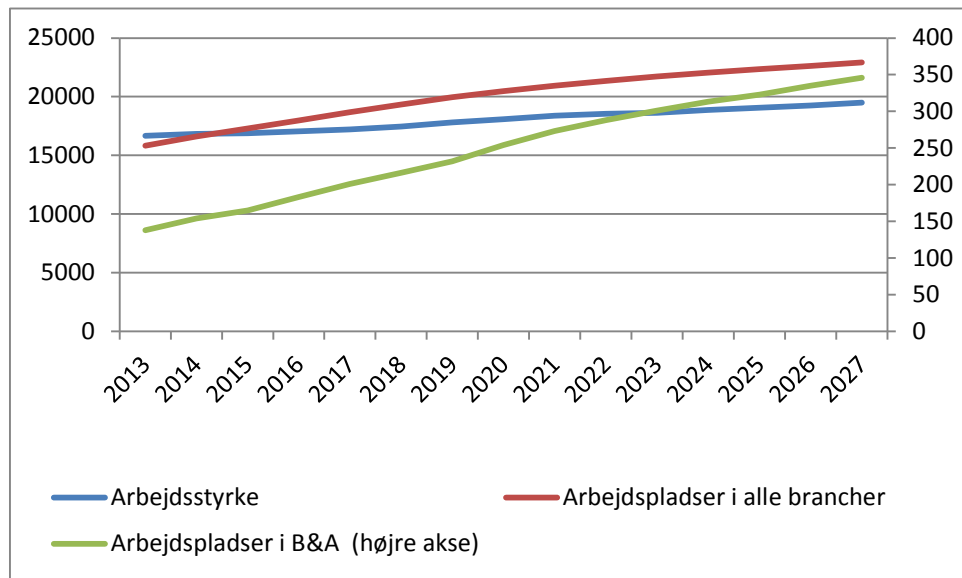
Den forventede udvikling frem til midten af 2020'erne

Efterspørgslen efter personer med en relevant videregående uddannelse i øvrigt forventes at stige igennem hele fremskrivningsperioden. Frem til midten af 2020'erne ventes antallet af arbejdspladser med denne type arbejdskraft således at stige med 7.100 svarende til en stigning på 45 % (Figur 4-38).

---

<sup>36</sup> Se bilag for en oversigt over uddannelserne inden for denne gruppe.

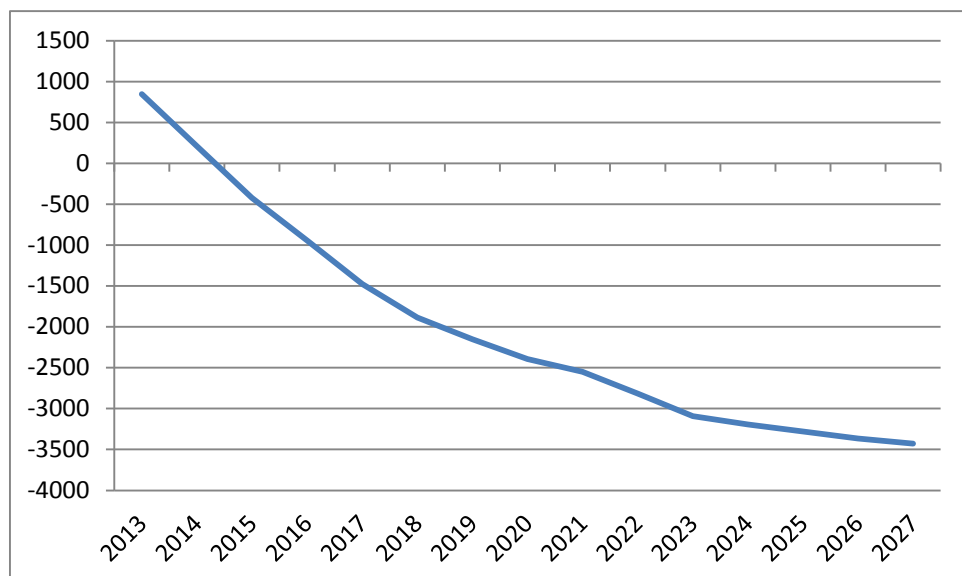
Figur 4-38 Den forventede udvikling i efterspørgslen (antal arbejdspladser) og udbuddet (arbejdsstyrken) af personer med en relevant lang videregående uddannelse i øvrigt frem til midten af 2020'erne



Anm: Arbejdsstyrken omfatter det samlede antal med en relevant videregående uddannelse i øvrigt i arbejdsstyrken, dvs. både beskæftigede og bruttoledige. 'Arbejdspladser i alle brancher' omfatter efterspørgslen efter disse faggrupper inden for alle brancher, mens 'Arbejdspladser i B&A' omfatter efterspørgslen efter disse faggrupper inden for bygge- og anlægssektoren. Kilde: Danmarks Statistik, ADAM og CRT's LINE model.

I samme periode forventes arbejdsstyrken ligeledes at stige, men ikke i samme omfang. Frem til midten af 2020'erne ventes arbejdsstyrken således at stige med 2.800 personer med en relevant videregående uddannelse i øvrigt svarende til en stigning på 17 %.

Figur 4-39 Den forventede udvikling i balancen (udbud - efterspørgsel), dvs. overskuddet/underskuddet på personer med en relevant lang videregående uddannelse i øvrigt i perioden frem til midten af 2020'erne



Kilde: Danmarks Statistik, ADAM og CRT's LINE model.

## Balancen

Den skitserede udvikling i udbuddet og efterspørgslen ventes at føre til risiko for rekrutteringsproblemer eller mangel på arbejdskraft inden for gruppen i hele fremskrivningsperioden. I 2014 ventes således et overskud af arbejdskraft af denne type på ca. 200 svarende til 1 % af arbejdsstyrken. I den resterende del af fremskrivningsperioden forventes direkte underskud af arbejdskraft med en relevant videregående uddannelse i øvrigt. I midten af 2020'erne, hvor underskuddet bliver størst, ventes det at svare til 3.400 personer med en relevant videregående uddannelse i øvrigt svarende til 18 % af arbejdsstyrken (Figur 4-39).

I hvor høj grad og hvornår denne mangel vil få konsekvenser for bygge- og anlægsbranchen vil bl.a. afhænge af, om antallet af nyuddannede inden for de specifikke uddannelser i gruppen kan øges yderligere relativt hurtigt. Det vil tillige afhænge af, i hvilket omfang, det lykkes at øge udbuddet gennem tiltag overfor ledige med uddannelser af denne type, som ikke indgår i arbejdsstyrken. Det vil desuden afhænge af, i hvilket omfang arbejdsopgaverne vil kunne varetages af andre typer og herunder evt. udenlandsk arbejdskraft.

## 5 De makroøkonomiske virkninger

### 5.1 Indledning

Dette kapitel indeholder resultaterne af en analyse af de makroøkonomiske virkninger af Togfonden DK i anlægsperioden. Beregningerne er foretaget på grundlag af den makroøkonomiske model for Danmark kaldet ADAM<sup>37</sup> og viser, hvor mange arbejdspladser der skabes på makroniveau i investeringsperioden, som følge af de investeringer, der foretages i regi af Togfonds projekterne ekskl. den del af investeringerne der medgår til VVM undersøgelser (Disse betragtes som offentlig varekøb). I dette kapitel er fokus således på de samlede beskæftigelsesmæssige effekter af Togfonden DK, dvs. både de direkte effekter i anlægsperioden og de afledede effekter i investeringsperioden.

Analysen er gennemført på samme måde, som tilfældet var i forbindelse med udarbejdelsen af notatet om de makroøkonomiske virkninger af planlagte infrastrukturinvesteringer, som CRT gennemførte for Leo Larsen udvalget i august 2013<sup>38</sup>. Det betyder bl.a., at der ikke tages stilling til, hvorledes det samlede underskud gennem hele perioden finansieres.

Andelen af udenlandsk arbejdskraft er ikke med i ADAM-modellen, så den fastsættes separat (og er dermed exogent givet). Til forskel fra de beregninger vi lavede i forbindelse med Leo-Larsen udvalget, har vi her valgt at beregne hvor mange arbejdspladser, der skabes under forskellige antagelser om, hvor stor en andel af de arbejdspladser, der genereres i regi af Togfonden DK inden for bygge- og anlægssektoren i anlægsfasen, der besættes af udenlandsk arbejdskraft. Eller sagt med an-

---

<sup>37</sup> ADAM (Annual Danish Aggregate Model) er en makroøkonomisk model af dansk økonomi. ADAM repræsenterer den traditionelle syntese mellem keynesiansk og neo-klassisk teori. Det vil sige, at produktionen og beskæftigelsen på det korte sigt er bestemt af efterspørgslen og på det lange sigt af udbuddet. ADAM er empirisk funderet, idet størstedelen af modellens adfærdsbeskrivende ligninger er estimeret på nationalregnskabsdata, og ADAM er også karakteriseret ved at være en stor og forholdsvis disaggregeret mode. Jf. Danmarks Statistik, 2012: *ADAM – en model af dansk økonomi*. TemaPubl 2012:1

<sup>38</sup> CRT, 2013: *Makroøkonomiske virkninger af planlagte investeringer*. Notat. August 2013.



dre ord så beregner vi de samlede beskæftigelsesmæssige effekter under forskellige antagelser, om i hvor høj grad de anlægsprojekter, der igangsættes i regi af Togfonden DK løses af udenlandsk arbejdskraft.

Vi antager, at andelen af udenlandsk arbejdskraft udgør henholdsvis:

- > 0 %
- > 20 %
- > 40 %
- > 50 %
- > 60 %
- > 80 %

## 5.2 De makroøkonomiske effekter

Beregningerne viser, at investeringerne i regi af Togfonden DK vil skabe mellem 23.922 og 28.585 årsværk<sup>39</sup> (inkl. udenlandsk arbejdskraft) i investeringsperioden (2014- midten af 2020'erne) alt efter hvor stor en andel af arbejdspladserne i anlægsperioden, der besættes med udenlandsk arbejdskraft, jf. tabellen nedenfor. Betragtes alene den samlede effekt på dansk beskæftigelse, så viser beregningerne, at Togfonden DK vil skabe mellem 23.922 og 17.975 årsværk i investeringsperioden 2014-midten af 2020'erne, svarende til mellem 1.700 og 1.300 årsværk pr. år i perioden, givet at effekten fordeles ligeligt pr. år.

*Figur 5-1 De samlede beskæftigelsesmæssige effekter i perioden 2014-midten af 2020'erne, som følge af de projekter, der igangsættes i regi af Togfonden DK ekskl. VVM undersøgelserne. Målt i årsværk*

Andel udenlandsk arbejdskraft:	Samlet beskæftigelses-effekt	Hvor kommer effekten fra?			Samlet effekt på dansk beskæftigelse
	A=(B+C+D) Beskæftigelse	B. Udlandet	C. Tilvækst i arbejdsstyrke	D. Fald i arbejdsløshed	E=(A-B) Beskæftigelse
0 %	23.922	0	12.240	11.683	23.922
20 %	25.045	2.594	11.487	10.966	22.451
40 %	26.245	5.221	10.757	10.269	21.024
50 %	26.819	6.550	10.374	9.898	20.270
60 %	27.426	7.867	10.013	9.540	19.559
80 %	28.585	10.610	9.180	8.797	17.975

Kilde: Danmarks Statistik, ADFAM-gruppen, specialkørsel

<sup>39</sup> Ved et årsværk forstås en arbejdsmængde svarende til den fastsatte/aftalte normale arbejdstid for en helårsbeskæftiget person.

Ikke overraskende falder den samlede effekt på den danske beskæftigelse, jo flere af anlægsopgaverne, der løses af udenlandsk arbejdskraft, men effekten falder ikke proportional med størrelsen af andelen af arbejdspladser, der besættes med udenlandsk arbejdskraft. Selvom størstedelen anlægsprojekter løses af udenlandsk arbejdskraft, så vil der således fortsat være en ikke ubetydelig effekt på den samlede danske beskæftigelse. Mere konkret vil der ifølge ADAM-beregningen blive skabt knap 18.000 årsværk i dansk regi, hvis 80 procent af arbejdspladserne besættes med udenlandsk arbejdskraft, mod knap 22.500, hvis 20 procent af arbejdspladserne besættes med udenlandsk arbejdskraft og 24.000, hvis arbejdet udelukkende udføres af dansk arbejdskraft. Eller sagt med andre ord, så kan den samlede danske beskæftigelseeffekt øges med ca. 400 årsværk pr. år, såfremt andelen af udenlandsk arbejdskraft reduceres fra 80 procent til 20 procent, svarende til i alt cirka 6.000 årsværk i perioden 2014- midten af 2020'erne.

Når den samlede effekt på den danske beskæftigelse ikke falder proportionalt med størrelsen af andelen af udenlandsk arbejdskraft på Togfundsprojekterne, så skyldes det bl.a., at det i ADAM-modellen antages, dels at de arbejdspladser, der opstår i andre brancher, dvs. uden for bygge- og anlægsbranchen, alene besættes af dansk arbejdskraft, dels at de udlændinge, der arbejder på projekter i Danmark bruger deres indkomst på indenlandsk forbrug. Det forudsættes således, at der ikke forgår en merstrøm af indkomst til udlandet i forbindelse med, at udenlandsk arbejdskraft løser opgaver i forbindelse med Togfonden DK. Denne effekt (indkomsteffekt) antages samtidigt at være større end det fald i efterspørgslen, som fortrængningen af dansk arbejdskraft vil betyde.

Disse to forklaringer er parallelt hermed således også forklaringen på, at udenlandsk arbejdskraft kun forventes at udgøre 37 procent (10.610 ud af 28.585) af den samlede beskæftigelseeffekt af Togfonden DK, i det tilfælde, hvor 80 procent af de direkte arbejdsopgaver i forbindelse med Togfonden DK, løses af udenlandsk arbejdskraft.

Afslutningsvist skal det bemærkes, at den beregnede samlede beskæftigelseeffekt bliver tilvejebragt gennem dels et fald i antallet af ledige, dels en stigning i det samlede udbud af arbejdskraft og dermed arbejdsstyrken. Faldet i antallet af ledige beregnes til at være knap 11.000 fuldtidsledige, hvis andelen af udenlandsk arbejdskraft er 80 procent, mod knap 14.000 fuldtidsledige, hvis andelen af udenlandsk arbejdskraft er 20 procent.

## Bilag A Afgrænsningen af de valgte faggrupper

<b>Ikke-faglærte med højst en grundskole uddannelse</b>	10000000 – 17101010
<b>Ikke faglærte med højst en gymnasial uddannelse</b>	20150090-25510040
<b>Struktører</b>	355320: Brølægger mv. 355325: Stenhugger
<b>Murere</b>	355315: Murer
<b>Tømrere og snedkere</b>	355335: Tømrer mv. 355340: Snedker mv.
<b>VVS'ere</b>	355350: Gas- og vvs-teknik  40592445 Gastekniker 40592450 Gas- vand- og sanitetsmester  40592440: Installatør, vvs
<b>Bygningsmalere</b>	35535510 Bygningsmaler 40595510 Maler, videreuddannelse
<b>Elektrikere</b>	355365: Elektriker 40592410: Installatør u.n.a. 40592425 El-installatør 40592435: Installatør, stærkstrøm
<b>Chauffører</b>	358560: Chauffør og redder 35857010: Kranførere
<b>Smede</b>	355430: Smedeuddannelser
<b>Øvrige – EUD inden for byggeriet mv.</b>	355375: Bygge og anlæg i øvrigt
<b>Teknikere</b>	40595025: Byggetekniker 40595030: Anlægstekniker 40595040: Kort- og landmålingstekniker
<b>Professionsbachelorer inden for bygge- og anlægsområdet</b>	50592512: Stærkstrømsteknologi, diplomudd. 50594510: Bygning, diploming.prof.bach. 50594525: Bo og byg, diploming.prof.bach. 50594540: Projektledelse, byggeriets diplomudd. 50595005: Bygningskonstruktøruddannelse u.n.a. 50595010: Bygningskonstruktør, prof.bach.

	<p>60594510 : Bygge - anlæg, ingeniør bach.</p> <p>60594520 : Bygningsdesign, bach.</p> <p>60594530 : Bygge- og anlægskonstruktion, ingeniør bach.</p> <p>50590010 : Diplomingeniør prof.bach. u.n.a.</p>
<b>Civilingeniører inden for bygge- og anlægsområdet</b>	<p>65594510: Bygning, civiling.kand.</p> <p>65594534: Bygningsdesign, civiling. cand.polyt.</p> <p>65594567: Bygningsfysik, master</p> <p>65594580: Bygningsinformatik, cand.scient.techn.</p> <p>65594505: Bygge-anlæg, civiling.kand.</p> <p>65594520: Anlæg,civiling.kand.</p> <p>65594535: Bygge- og anlægskonstruktion, civiling.kand.</p> <p>65594536: Byggeteknologi, civiling.</p> <p>65594540: Holdbarhed-reparation betonkonstruktion, master</p> <p>65594530: Ledelse af byggeri, master</p> <p>65594531: Byggeledelse, civiling.kand.</p> <p>65594532: Byggeledelse, cand.scient.techn.</p> <p>65594533: Ledelse og informatik i byggeriet, cand.scient.techn.</p> <p>65594565: Teknisk miljøledelse, master</p> <p>65594570: Byggeri, civiling.kand.</p> <p>65594573: Sikkerhed og risikistyring, kand.</p> <p>65594545: Veje og Trafik, civiling.kand.</p>
<b>Civilingeniører inden for elektronik-IT</b>	<p>65592011: IT-produktdesign, civiling.cand.it.</p> <p>65592505: Elektronik-IT, civiling.kand.</p> <p>65592510: Elektro, civiling.kand.</p> <p>65592513: Regulering og automation,civiling.kand</p> <p>65592519: Signalbehandling og beregning,civiling.kand.</p> <p>65592520: IT, civiling.kand.</p> <p>65592522: Software engineering, civiling. cand.polyt.</p> <p>65592523: Informationsteknologi, civiling.cand.polyt.</p> <p>65592524: Informations- og kommunikationsteknologier, master</p> <p>65592535: IT-informatik, civiling.kand.</p> <p>65592536: Telekommunikation, civiling.cand.polyt.</p> <p>65594560: Informatik-teknisk-industrielt IT, master</p>
<b>Civilingeniører inden for miljøteknologi (planlægning og VVM)</b>	<p>65594020 : Miljø, civiling.kand.</p> <p>65594028 : Miljøteknologi, civ.ing.c.scient.techn</p> <p>65594030 : Kemi-miljø, civiling.kand.</p> <p>65594525 : Indeklima og energi, civiling.kand.</p> <p>65594564 : Teknisk-videnskabelig miljøvurdering, master</p> <p>65594566 : Miljø- og energiret, master</p> <p>65594575 : Vand og miljø, civiling.kand.</p> <p>65355045: Vand og Miljø, cand.scient.Vand og miljø, civiling.kand.</p> <p>65355055: Mijlkemi, cand.scient.</p> <p>65356025: Integreret planlægning, master</p> <p>65358034: Miljøvidenskab, master</p> <p>65358060: Miljørisiko, cand.scient.</p> <p>65392620: Miljøplanlægning,kand.</p>

<p><b>Øvrige med en relevant erhvervsuddannelse</b></p>	<p>35392665: Informatikassistent  35392678: Post og teleuddannelse;  35392684: Teleelev  35394010: Edb-assistent  35547010: Elektronik- og svagstrømsuddannelse u.n.a.  35547050: Telesystemtekniker  35547055: Teleinstallationstekniker  35547060: Stærkstrømsmekaniker  35547090: Elektronikoperatør  35547510: Teknologi og kommunikation, individuel eud  35548040: Data- og kommunikationsuddannelsen u.n.a  35548045: Datatekniker  35548047: Datatekniker med speciale i infrastruktur  35548050: IT-supporter  35854090: Radiotelegrafist;  35854092: Radiotelegrafist  35950510: Sikkerhedsvagt;  35951010: Sikkerhedsfunktionær</p>
<p><b>Øvrige med en relevant kort videregående uddannelser</b></p>	<p>40253038: Systemprogrammør  40253050: Akademiøkonom informat.-/kommun.tekn.  40253075: Akademiøkonom, international telekommunikation  40394022: Datanom, IT-rådgivning og projektledelse  40394023: Datanom, programmering  40394024: Datanom, systemteknik og drift  40394026: Datanom, systemudvikling  40394030: IT-administrator  40394040: Akademiuddannelse, informationsteknologi  40590010: Teknisk u.n.a  40590090: Teknisk Indv.udd. kort vidg.  40591027: Teknonom, produktionsteknik edb  40592510: IT- og elektronikteknolog</p>
<p><b>Øvrige med en relevant bachelor el. Prof. bach. uddannelse</b></p>	<p>60597010: Landinspektør, bach.  60358010: Biologi, bach  60358015: Almen biologi, bach.  60358020: Biologi, industribach  60358025: Miljøbiologi, bach.  60358030: Molekylærbiologi, bach.  60596005: Arkitektur og design, ingeniør bach  60596510: Arkitekt, bach.  60804020: Landskabsarkitektur, bach.  60356510: Geologi, bach.  60356515: Geologi-geoscience, bach.  60356010: Geografi, bach.  60356030: Naturgeografi, bach.  50591610: Skov- og landskabsingeniør, prof.bach</p>

	50805010: Skov- og landskabsingeniør; 60805010: Skovbrugsvidenskab, bach.
<b>Øvirge med relevante lange videregående uddannelser</b>	65597010 Landinspektør, kand. 70590030 Landinspektør, lic.geom. 65358003 Biologi, cand.scient. 65358009 Biologi, hovedfag 65358010 Biologi, kandidat 65358012 Biologi, overbygn 65358033 Biologi og miljøkontrol, cand.scient 65358035 Miljøbiologi, overbygn 65358036 Miljøbiologi, cand.scient 65358037 Miljøbiologi, cand.scient 65358043 Biokemi og molekylær biologi og kemi, cand.scient. 65358044 Biokemi og molekylær biologi, cand.scient 65358047 Almen biologi, cand.scient. 65358070 Biologi, kandidat; 65358084 Bioteknologi, cand.scient. 65596005 Arkitektur, civiling. cand.polyt. 65596006 Arkitektur, cand.scient.techn 65596510 Arkitekt, cand.arch. 65804020 Landskabsarkitektur, cand.hort.arch 70590020 Arkitekt, ph.d 65356510 Geologi, cand.scient. 65356515 Geologi-geoscience, cand.scient 65356520 Geologi, hovedfag 65356540 Geologi endogen, cand.scient. 65356550 Geologi eksogen, cand.scient. 65356560 Geologi palæontologi, cand.scient. 65356580 Geologi fysisk geografi, cand.scient. 65592530 Teknisk geologi, cand.scient 65356010 Geografi, cand.scient. 65356015 Geografi, hovedfag 65356020 Geografi, overbygn. 65356030 Geografi natur, cand.scient 65356035 Geografi fysisk, cand.scient. 65805010 Skovbrugsvidenskab, cand.silv. 65251056 Kulturmiljø og landskabsanalyse, master 65358065 Naturforvaltning, landskab-biodiversitet-planlægning, cand.scient 65804030 Landskabsforvaltning, kand 65804040 Landdistriktsudvikling-landskabsforvaltning, master

## Bilag B    Oversigt over delprojekter i Togfonden DK

mio. kr. (2014-priser)	I alt
<b>Opgraderinger<sup>1)</sup></b>	<b>53,9</b>
	1.815,0
<b>Ny bane over Vestfyn<sup>2)</sup></b>	<b>4.866,0</b>
<b>Vejle Fjord<sup>2)</sup></b>	<b>4.303,0</b>
<b>Hovedgård-Aarhus<sup>3)</sup></b>	<b>3.333,1</b>
<b>Reserve til stationspulje</b>	<b>300,0</b>
Timemodel i alt (inkl. 50 pct.-reserver):	<b>14.671,0</b>
<i>-heraf VVM mv.:</i>	274,0
<b>Fredericia-Aalborg - hensættelser til VVM</b>	<b>71,0</b>
	4.492,0
<b>Roskilde-Kalundborg - hensættelser til VVM</b>	<b>17,0</b>
	1.139,0
<b>Aalborg-Frederikshavn</b>	<b>895,0</b>
<b>Vejle-Struer</b>	<b>1.502,0</b>
<b>Kørestrøm</b>	<b>615,0</b>
Elektrificering i alt (inkl. 30 pct.-reserver):	<b>8.731,0</b>
<i>-heraf VVM mv.:</i>	140,0
<b>Hastighedsopgradering Hobro-Aalborg</b>	<b>108,0</b>
<b>Hastighedsopgradering Østerport-Helsingør</b>	<b>113,6</b>
<b>Hastighedsopgradering Køge Nord-Næstved - hensættelser til VVM</b>	<b>2,0</b>
	44,0
<b>Øvrige regionale hastighedsopgraderinger - hensættelser til VVM</b>	<b>25,9</b>
	1.043,0
Hastighedsopgraderinger i alt:	<b>1.336,5</b>
<i>-heraf VVM mv.:</i>	31,5
<b>Ramme til godstrafik i Nordjylland</b>	<b>109,6</b>
<b>Fly-over ved Ny Ellebjerg (ekskl. perroner)</b>	<b>350,0</b>
<b>Perroner mv. på Ny Ellebjerg St.</b>	<b>161,4</b>
<b>Anlæg af ny bane til Billund</b>	<b>748,4</b>
<b>Jernbanegodsterminal, Hirtshals Havn</b>	<b>23,0</b>
<b>Forundersøgelse Aarhus-Galten-Silkeborg</b>	<b>4,0</b>
<b>Analyse til fremme af gods på bane</b>	<b>2,0</b>
<b>Pulje til parkering</b>	<b>200,0</b>
<b>Gødstrup St., ekstra spor</b>	<b>41,8</b>
<b>Herning-Holstebro, øget banekapacitet</b>	<b>49,8</b>
<b>Øget gennemsejlingshøjde på Vejle Fjord broen</b>	<b>76,0</b>
Øvrige projekter, i alt:	<b>1.766,0</b>
<i>-heraf VVM mv.:</i>	43,0
Togfonden DK, i alt:	<b>26.504,5</b>
<i>-heraf VVM-undersøgelser mv., i alt</i>	488,5

## Bilag C      Oversigt over benyttede ressour- cepersoner

- › Søren Frahm, Bravida (Direktør Infrastruktur, signal, sikring, fjernstyring)
- › Torben Holst, Bravida (Projektleder, signal og sikring)
- › Lars Lindquist, Bravida (Projektleder, køestrøm)
- › Steffen Lyngesen, Aarsleff Rail (generelle anlæg, sporarbejde),
- › Erik Armtoft, COWI (generel projektledelse)
- › Christian Fürstnow, COWI (projektering, elektrificering)
- › Poul Sørensen, COWI (projektstyring, infrastrukturinvesteringer)
- › Jan Erik Schneider- Tilli, Banedanmark (projektdirektør København-  
Ringsted)
- › Tomas Horne, Banedanmark (Projektansvar, København-Ringstedbanen)
- › Steen Neuch Vedel, Banedanmark (Direktør, anlæg og fornyelse)
- › Morten Søndergaard, Banedanmark (Direktør, Signalprogrammet)
- › Annette Bech, Banedanmark (Stabschef)
- › Dorte-Lene Bacher, Banedanmark (Analyseafdelingen)
- › Katrine Jensen, Banedanmark (Baneuddannelserne)