



Trafikale forhold, Sporsænkning

Fagnotat vedrørende Aarhus H

Elektrificering og opgradering Aarhus H - Lindholm

banedanmark



Godkendt dato

29.09.2016

Godkendt af

Andres Stæhr Bastholm

Senest revideret dato

09.08.2016

Senest revideret af

Magnus Bros Rasmussen

Trafikale forhold,
Sporsænkning**Banedanmark**Anlægsudvikling
Amerika Plads 15
2100 København Øwww.bane.dk**ATKINS**

Trafikale forhold, Sporsænkning

	Indhold	Side
1	Indledning	5
2	Ikke-teknisk resumé	6
2.1	Banetrafik	6
2.1.1	Anlægsfasen	6
2.1.2	Driftsfasen	7
2.2	Vejtrafik	7
2.2.1	Anlægsfasen	7
2.2.2	Driftsfasen	8
3	Lovgrundlag	9
4	Baggrund og metode	10
4.1	Baggrundsinformation om projektet	10
4.1.1	Sporsænkning	11
4.1.2	Kørestråmsanlæg	12
4.2	Omfang	12
4.2.1	Banetrafik	12
4.2.2	Vejtrafik	13
4.3	Metode	13
4.3.1	Banetrafik	13
4.3.2	Biltrafik	13
4.3.3	Øvrige trafikanter	14
4.3.4	Vurderingskriterier	14
5	0-alternativet	15
6	Eksisterende forhold	16
6.1	Banetrafik	16
6.2	Biltrafik	17
6.3	Øvrige trafikanter	17
7	Banetrafik - konsekvenser og afværgeforanstaltninger i anlægsfasen	19
7.1	Trafikale gener	19
7.2	Afværgeforanstaltninger	20
1.1.1	Landsdelstrafikken	21
1.1.2	Regionaltog til og fra syd (Herning)	21
1.1.3	Regionaltog til og fra nord (Viborg)	21
7.3	Konsekvensvurdering	21

8	Vejtrafik - konsekvenser og afværgeforanstaltninger i anlægsfasen	23
8.1	Gener og afværgeforanstaltninger	23
8.1.1	Banegårdspladsen	23
8.1.2	Banegårdsgade	23
8.1.3	Værkmestergade	24
8.1.4	Bløde trafikanter på cykelbro	25
8.2	Adgang til oplagrings- og anstillingspladser etc.	25
8.2.1	Placering langs det gamle Odderbanespor	26
8.2.2	Arealet øst for banegårdshallen (Østlig Plads)	27
8.2.3	Omfang af tung transport til og fra oplagrings- og anstillingspladser	27
8.3	Konsekvensvurdering for anlægsfasen	28
9	Banetrafik - Trafikale ændringer i driftsfasen	30
9.1	Gener og afværgeforanstaltninger	30
9.2	Konsekvensvurdering	30
10	Vejtrafik - Trafikale ændringer i driftsfasen	31
10.1	Gener og afværgeforanstaltninger	31
10.2	Konsekvensvurdering	31
11	Kumulative effekter	32
11.1	Aarhus Letbane	32
11.2	Cykelhus ved Halls sti	32
11.3	Broarbejder til forberedelse af elektrificering	32
12	Oversigt over eventuelle mangler ved undersøgelserne	33
	Referencer	34

1 Indledning

Elektrificering og opgradering af Aarhus Hovedbanegård, Aarhus H, gennemføres som et led i elektrificering og opgradering Aarhus - Lindholm, der i dag er betjent af dieseltog.

Aarhus H skal elektrificeres, så det bliver muligt at køre med eldrevne tog til og fra banegården, hvilket bl.a. betyder at der skal skabes den fornødne plads til køreledningerne under vandrehallen og Bruuns Bro. Den fornødne plads kan enten skabes ved at sporsænke eller ved at erstatte vandrehallen og Bruuns Bro med nye.

Foruden elektrificeringen skal stationen også opgraderes. Aarhus H er i dag maksimalt udnyttet, hvad angår kapaciteten. Fremtidens togtrafik vil medføre en større belastning af banegården, og projektet undersøger derfor muligheden for en opgradering, hvor perronerne bliver forlænget og nye sporforbindelser. Desuden undersøges muligheden for at etablere et nyt spor 8 inkl. perron.

Dette fagnotat kortlægger og beskriver de trafikale forhold for *Sporsænkningen* ifm. *Elektrificering og opgradering Aarhus H*. På baggrund af kortlægningen vurderes projektets påvirkning af jernbanetrafikken, biltrafikken og trafik for øvrige trafikanter (cyklende og gående) i både anlægs – og driftsfasen. Derudover beskrives de afværgeforanstaltninger, der iværksættes i forbindelse med elektrificering og opgradering af Aarhus H.

Som alternativ til *Sporsænkningen* undersøger Banedanmark muligheden for at udskifte vandrehallen og Bruuns Bro for derigennem at skabe den fornødne frihøjde til den kommende elektrificering. Trafikale forhold for dette delprojekt fremgår af fagnotatet *Visuelle forhold Ny vandrehal og Bruuns Bro*.

Fagnotatet vil sammen med en række andre fagnotater indgå som baggrundsmateriale til en samlet VVM-redegørelse for elektrificering og opgradering af strækningen Aarhus – Lindholm. VVM-redegørelsen har til formål at skabe et overblik over projekternes konsekvenser for miljøet. Derudover beskrives de afværgeforanstaltninger, der skal iværksættes i forbindelse med elektrificering og kapacitetsudvidelse af Aarhus H.

2 Ikke-teknisk resumé

Dette fagnotat er et led i undersøgelsen af, hvordan *Elektrificering og opgradering Aarhus H* påvirker miljøet. Der er undersøgt to løsninger:

- *Sporsænkning*
- *Ny vandrehal og Bruuns Bro*

Dette fagnotat undersøger de trafikale forhold for *Sporsænkningen*. Trafikale forhold vedrørende *Ny vandrehal og Bruuns Bro* undersøges i fagnotatet *Trafikale forhold, Ny vandrehal og Bruuns Bro* [1].

For at kunne elektrificere Aarhus H, skal der etableres et køreledningsanlæg, der stiller større krav til frihøjden over sporene end der er i dag. I denne løsning, *Sporsænkningen*, skabes den ekstra frihøjde ved at sænke sporene og perronerne under broerne, der bærer M. P. Bruuns Gade, under perronhallen og under vandrehallen.

Anlægsprojektet berører primært Aarhus H på følgende steder: Spor- og perronanlæg i hallen, de sammenhængende brokonstruktioner på Aarhus H med vandrehallen, perronhallen, Bruuns Bro og cykelbro i tilknytning til denne, samt banegårdens vestlige indkørselsområde og Værkmestergade langs stationen.

Ombygningen af Aarhus H skal formentligt gennemføres i en periode, hvor der samtidigt skal gennemføres en række større anlægsarbejder på strækningerne både syd og nord for Aarhus. Herunder ombygninger af et større antal broer i forbindelse med elektrificeringen, samt anlægsarbejder i forbindelse med hastighedsopgraderinger på strækningerne. Endvidere skal der gennemføres større fornyelsesarbejder, både nord og syd for Aarhus i samme periode.

Alle arbejder på strækningerne vil medføre, at antallet af tog til og fra Aarhus reduceres i forhold til den normale trafik. De pågældende arbejder er ikke på nuværende tidspunkt planlagt så langt frem, at en egentlig koordinering er mulig.

2.1 Banetrafik

2.1.1 Anlægsfasen

Togtrafikken til og fra Aarhus H berøres væsentligt i byggeperioden, som varer op til ét år.

Det forventes, at hele eller dele af landsdelstrafikken (IC og IC-Lyn), med få undtagelser, kan opretholdes igennem hele anlægsperioden. Regionaltogtrafikken vil derimod blive berørt væsentligt i anlægsperioden.

Regionaltogene fra syd forventes at skulle vende i enten Viby J eller i Skanderborg. Fra Viby vil de rejsende blive transporteret videre til Aarhus H, enten med den nye letbane, der forventes at køre til og fra Aarhus hvert 15. minut eller med togbusser til Aarhus H. Fra Skanderborg vil de rejsende enten blive transporteret til Aarhus med landsdelstrafikken (IC og IC-Lyn) eller med togbusser via Hørning og Viby J.

Regionaltogene fra nord forventes at skulle vende i enten Hinnerup eller Hadsten. Fra Hinnerup og Hadsten vil de rejsende blive transporteret i bus videre til enten Aarhus H eller til letbanen f.eks. ved Skejby. Fra Skejby forventes der 8 afgange i timen til og fra Aarhus H.

Det må forventes, at der i løbet af byggeperioden vil forekomme nat- og weekendspæringer, hvor Aarhus H vil være helt spærret for togtrafik. I den forbindelse vil der yderligere blive indsat togbusser mellem Skanderborg og Hinnerup/Hadsten for passagerer der rejser igennem Aarhus.

Projektet vil blive gennemført efter åbning af Aarhus Letbane, der overtager togbetjeningen af banerne til hhv. Odder og Grenå. Letbanen påvirkes kun i begrænset omfang som følge af *Sporsænkningen*. Således må det forventes, at spor 1 (letbanes spor 2) vil være spærret, ved Bruuns bro, i en periode på ca. 15 dage.

Togtrafikken til og fra Aarhus H vil derfor være væsentlig forringet i anlægsperioden.

2.1.2 Driftsfasen

Det nye sporlayout på Aarhus H gør det muligt at køre flere tog ind og ud af stationen. De forlængede perroner gør det muligt at køre med længere tog til Aarhus, end det er muligt i dag. Derfor forventes togtrafikken at blive væsentlig forbedret i driftsfasen.

2.2 Vejtrafik

2.2.1 Anlægsfasen

I forbindelse med *Sporsænkningen* på Aarhus H, vil anlægsarbejderne med arbejdskørsel til byggepladserne, samt togbuskørsel genere vejtrafikken. Anlægsarbejdet planlægges sådan, at trafikanterne generes mindst muligt og i kortest mulig tid.

Vejtrafikken påvirkes på flere måder. Banegårdspladsen og Banegårdsgade vil blive belastet af et stort antal togbusser. Det forventes, at der skal reserveres mindst tre buspladser for togbusser på Banegårdspladsen.

Værkmestervej vil blive delvist spærret i en periode på ca. 15 dage. Spærringen forventes ikke at påvirke tilkørsel til Bruuns Galleri, jf. afsnit 8.1.3.

Der forventes en øget kørsel med lastbiler med materiel og materialer fra oplagringspladsen vest for banegården mod Søndre Ringgade.

Vejtrafikken på M. P. Bruuns gade vil ikke være begrænset, som følge af anlægsarbejderne, da arbejderne ikke vil påvirke Bruuns Bros bæreevne, og den derfor kan holdes åben for trafik i anlægsperioden.

Igennem hele anlægsperioden vil der, i størst muligt omfang, være adgang fra Bruuns cykelbro til de perroner, hvorfra der afvikles togtrafik. Cykelparkeringspladserne på broen forventes at blive fjernet i byggeperioden. Aarhus Kommune har, inden ombygningen af Aarhus H igangsættes, etableret et cykelhus i sydsiden af banegraven, ved Hall sti. Det nye cykelhus forventes at få 1500-2000 cykelparkeringspladser, hvorfor generne for de passagerer, der kommer til Aarhus H på cykel vil være relativt begrænsede.

2.2.2 Driftsfasen

Projektet medfører ikke blivende ændringer af vejnettet til biltrafikken i Aarhus og giver derfor ikke anledning til trafikale gener eller forbedringer i driftsfasen.

Det forventes derimod, at den fremtidige driftssituation vil forbedre forholdene for øvrige trafikanter (cyklister og gående) på Bruuns Bro, da der med den projektet bliver skabt bedre fremkommelighed og da oversigtsforholdene og perronadgangen vil være mere overskuelige end den nuværende situation.

3 Lovgrundlag

De trafikale gener i forbindelse med udbygningen af jernbaneanlægget er ikke omfattet af et egentligt lovgrundlag.

Anlægget projekteres efter gældende banenormer og vejregler.

4 Baggrund og metode

4.1 Baggrundsinformation om projektet

Projektområdet på Aarhus H løber fra km 107+650 til 109+300 vest for Frederiks Allé til km 000+200 øst for Aarhus H. Undersøgelsesområdet omfatter således Aarhus H spor og perronarealer, Østlig plads og Vestlig plads frem til mellem Frederiks Allé og Søndre Ringvej, jf. Figur 1.



Figur 1: Oversigt over projektområdet

Aarhus H skal elektrificeres og opgraderes, så der kan køres med elektriske tog til Aarhus. I den forbindelse skal den nødvendige frihøjde over sporene være til stede. Dette gøres f.eks. ved at erstatte eksisterende broer og vandrehallen med nye elementer eller ved at sænke sporene.

Endvidere skal Aarhus H skal kunne betjene flere og længere tog end det er muligt i dag, hvilket gøres ved at ændre på sporlayoutet før ankomsten til Aarhus H og forlænge perronerne.



Figur 2 Oversigt over Aarhus H

I forbindelse med elektrificering og opgradering af Aarhus H undersøges der to muligheder, som kan løse problemerne i forbindelse med elektrificering og opgradering af banegården.

Nærværende notat omhandler løsningen *Sporsænkning*, som forbereder Aarhus H til elektrificering ved sænkning af spor og perroner. En kort beskrivelse af løsningen fremgår nedenfor. For en mere detaljeret gennemgang henvises til fagnotatet Anlægsbeskrivelse Aarhus H [5].

Beskrivelse og vurdering af løsningen *Ny vandrehal og Bruuns Bro* fremgår af fagnotatet Trafikale forhold *Ny vandrehal og Bruuns Bro*.

Foruden elektrificeringen undersøges der muligheden for etablering af et nyt perronspor 8, der yderligere vil øge kapaciteten. Perronsporet er ikke en del af løsningen, men er undersøgt som tilvalg, og er derfor også beskrevet i nærværende notat.

4.1.1 Sporsænkning

Med løsningen *Sporsænkning* etableres den nødvendige frihøjde til elektrificeringen af banegården ved at sænke sporene under eksisterende bygninger, vandrehallen og Bruuns bro. Sporene omkring Aarhus H skal sænkes over en strækning på maksimalt 520 meter, hvilket i praksis vil sige, fra et sted lige øst for Frederiks Alle broen til ca. 100 meter øst for vandrehallen. Sporene sænkes ca. 40-50 cm under Bruuns bro og 60-70 cm under vandrehallen.

Som følge af de sænkede perroner skal adgangsvejene justeres, så de passer til de nye perronhøjder. Trapper og rulletrapper fra vandrehallen til de tre

perroner forlænges. Trapperne fra cykelbroen (Bruuns bro) forlænges ligeledes.

Perronerne forlænges samtidig mod vest. Samtidigt gøres perronerne bredere, for at møde gældende krav til moderne perroner. Forlængelsen af perronerne medfører at sporskiftezone umiddelbart vest for perronerne skal ombygges. Dertil kommer en række afledte arbejder, så som ombygning af sikringsanlæg og tilpasning af ATC.

Endvidere etableres der et nyt spor 8, med tilhørende perron, umiddelbart op til Værkmestergade. Perronen etableres som en sideliggende perron med adgang via trappe og elevator fra Bruuns Cykelbro. For at sikre en hindringsfri rute til perron ved spor 8, fra den øvrige station, etableres der ligeledes en elevator til en af de eksisterende perroner på Aarhus H. (Det nye spor 8 inkl. perron er et tilvalg til denne løsning, jf. Figur 1).

4.1.2 Kørestrømsanlæg

Kørestrømsanlægget vil i det store hele være det samme, i alle løsninger. På stationsområdet vest for Bruuns bro etableres enten master eller rammer til ophæng af køreledningsanlægget. Master eller rammeben placeres enten på perronerne eller mellem sporene. På Bruuns Bro skal der etableres afskærmning mod kørestrømsanlægget i form af skærmtage, der integreres i broløsningen.

4.2 Omfang

I dette fagnotat beskrives og vurderes de trafikale konsekvenser som følge af etableringen af *Sporsænkning*. De trafikale konsekvenser, gener såvel som forbedringer, vurderes for jernbanetrafikken og for biltrafikken. Endelig er der medtaget en særlig vurdering af mulige konsekvenser for øvrige trafikanter (cyklende og gående).

De trafikale ændringer gennemgås for henholdsvis anlægsfase (midlertidige ændringer) og driftsfase (varige ændringer). Vurderingen vil danne grundlag for indarbejdelsen af afværgeforanstaltninger.

4.2.1 Banetrafik

De eksisterende trafikale forhold for passagertog på strækningerne ud af Aarhus H er gennemgået i kapitel 6.

Konsekvenser og afværgeforanstaltninger for banetrafikken i anlægsfasen er gennemgået i kapitel 7, hvor der redegøres for de banetrafikale løsninger i anlægsperioden og for generne for de togrejsende, i form af erstatningskørsel til og fra nabostationer eller midlertidige perronanlæg.

Konsekvenser og afværgeforanstaltninger for banetrafikken i driftsfasen er gennemgået i kapitel 9.

4.2.2 Vejtrafik

De eksisterende trafikale forhold for vejtrafikken på de omgivende veje er gennemgået i kapitel 6. Vejtrafikken omfatter biler og busser samt gang og cykeltrafik.

Konsekvenser og afværgeforanstaltninger for vejtrafikken i anlægsfasen er gennemgået i kapitel 8, hvor anlægsaktiviteternes påvirkning af trafikken på vejnettet omkring Aarhus H er beskrevet.

Konsekvenser og afværgeforanstaltninger for vejtrafikken i driftsfasen er gennemgået i kapitel 10.

4.3 Metode

Udførelsestidsplanen beskriver spærringsmønstre for vej og bane, og danner grundlag for vurdering af de trafikale gener for passagertrafikken, som anlægsarbejdet medfører. Udførelsestider for hvert enkelt arbejde i udførelsestidsplanen er estimeret på baggrund af tidligere erfaringer.

4.3.1 Banetrafik

Opgørelsen af konsekvenser for togtrafikken, som følge af sporspærringer i anlægsperioden, er baseret på dagens køreplaner for trafikken til og fra Aarhus H.

4.3.2 Biltrafik

Vejtrafikken på M. P. Bruuns gade vil ikke blive påvirket af anlægsarbejderne, da broens bæreevne ikke påvirkes, og den derfor kan holdes åben for trafik i anlægsperioden.

Værkmestergade lukkes delvist i mindst 15 dage som følge af arbejdet med etablering af spuns for søjlerne under Bruuns Bro og Perronhal. Her vurderes spærringen omfang og konsekvenser for naboer.

For influensvejnettet omkring Aarhus H er der indsamlet data for dagens trafik. Data for vejene er tilvejebragt fra Aarhus Kommune [8].

Omfanget af arbejdskørsel er skønnet ud fra oplysninger om de forventede mængder jord, byggemateriale mv. Arbejdskørsel er sammenlignet med den nuværende trafik, og herudfra er de trafikale konsekvenser af projektet skønnet.

4.3.3 Øvrige trafikanter

Det har ikke været muligt at få valide tællinger af trafikken på cykelbroen i stilknytning til Bruuns bro. Derfor er afværgeforanstaltninger her kun skønsmæssige.

4.3.4 Vurderingskriterier

I beskrivelsen af de trafikale påvirkninger og deres betydning skelnes der mellem *væsentlig forbedring, forbedring, forringelser*, samt *væsentlige forringelser*.

5 0-alternativet

0-alternativet er situationen i 2030, hvor elektrificering og kapacitetsudvidelse af Aarhus H ikke udføres. Naboprojekter (elektrificering Aarhus-Lindholm, hastighedsopgradering Aarhus-Hobro og Hobro-Aalborg, projekter syd for Aarhus m.fl.) udføres fortsat.

Trafikmængden på strækningen i 0-alternativet er den samme som i projekt (samme antal tog og samme toglængder). Togtrafikken drives i 0-alternativet udelukkende af diesel og ikke af en kombination af el og diesel. Samtidig køres trafikken med banens nuværende tilladte hastigheder på strækningen omkring Aarhus H (uden kapacitetsudvidelse).

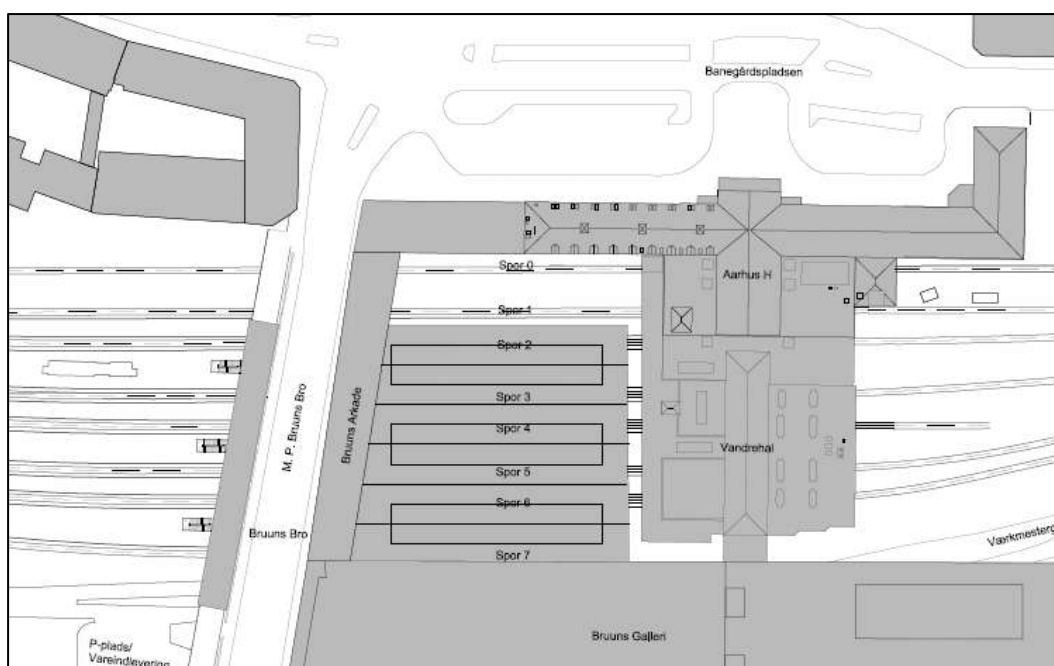
6 Eksisterende forhold

De eksisterende forhold omfatter den nuværende trafik på henholdsvis jernbanen og vejnettet.

6.1 Banetrafik

Aarhus H er en sækbanegård, hvor tog ankommer og afgår fra samme side. Den eksisterende banetrafik til og fra Aarhus H. som afvikles fra perronspor 2-7, jf. Figur 3, og består af op til følgende tog i timen i begge retninger:

- 1 IC-tog København-Lindholm
- 1 ICLyn-tog København-Frederikshavn
- 2 Regionaltog Fredericia-Aarhus
- 2 Arrivatog Herning-Aarhus
- 2 Arrivatog Viborg-Aarhus
- 3 Nærbanetog Grenaa-Odder (bortfaldet i august 2016)



Figur 3: Oversigtstegning. Eksisterende forhold på Aarhus H.

Bortset fra nærbanetog har alle tog et længere ophold ved perron som følge af sækbanegården. IC- og ICLyntog skifter køreretning og fortsætter. De øvrige tog har Aarhus H som udgangs- og endestation. For at undgå unødvendig kørsel til og fra opstillingsspor, opstilles disse tog ofte i perronspor frem til næste løb. Dette klares i dag ved at holde med flere tog i hvert spor.

Godstog til havnebanen køres igennem perronhallen.

Med letbanens åbning i 2017 frigives der et perronspor, der i dag er dedikeret til Grenåbanen og Odderbanen.

6.2 Biltrafik

Fra Aarhus Kommune er der hentet trafiktal for det vejnet, der kan blive påvirket af mere trafik i anlægsfasen (influensvejnettet) [8], jf. Figur 4.



Figur 4: Influensvejnettet med årsdøgntrafik 2005-2015.

Som det fremgår af kortet er de mest trafikerede veje omkring Frederiks Alle og Spanien med hhv. 18.300 og 20.500 ÅDT.

M. P. Bruuns Gade der krydser banen på Bruuns Bro er ikke markeret på kortet, men har en årsdøgntrafik på 7.600 køretøjer.

Værkmestergade har en årsdøgntrafik på 4.800 køretøjer i det snit, hvor anlægsarbejdet kræver en spærring [8] og er således væsentligt mindre trafikeret end de øvrige veje på influensvejnettet.

6.3 Øvrige trafikanter

Der foreligger ikke tal for lette trafikanter i influensområdet (Cykelbroen ved Bruuns bro), men det antages en væsentlig mængde gående til banegårdens perrontrapper. Derudover er der i dag ca. 900 cykelparkeringspladser på broen.

På trods af at cykelparkeringens brugere vurderes som en mindre andel af bløde trafikanter på broen, så tager de meget kapacitet, da de spærrer for øvrige gående når de skal parkere og hente cykel. Det gælder især i det øverste niveau i stativer, jf. Figur 5.



Figur 5: Nuværende cykelparkering og perronadgang fra samme cykelbro.

7 Banetrafik - konsekvenser og afværgeforanstaltninger i anlægsfasen

Anlægsarbejderne i forbindelse med *Sporsækningen* vil betyde, at stationens vestlige sporskifteområde skal ændres. Dette kræver sporspæringer over det vestlige indkørselsområde. Arbejderne udføres i to dele ved en opdeling af stationen på langs, hvor en side ombygges ad gangen.

Jernbanetrafikken til og fra Aarhus H påvirkes derfor meget, idet der i lange perioder kun vil være mellem to og fire perronspor til rådighed, hvilket begrænser stationens kapacitet væsentligt.

Derudover forventes det nødvendigt, at gennemføre et antal nat- og weekendspæringer.

Den samlede anlægsfase forventes at forløbe over en periode på op til ét år.

Ombygningen af Aarhus H skal gennemføres i samme periode som der skal gennemføres en række større anlægsarbejder på strækningerne både syd og nord for Aarhus. Herunder ombygninger af et større antal broer i forbindelse med elektrificeringen, samt anlægsarbejder i forbindelse med hastighedsopgraderinger på strækningerne. Endvidere skal der gennemføres større fornyelsesarbejder, både nord og syd for Aarhus i samme periode.

Alle arbejder på strækningerne vil medføre, at antallet af tog til og fra Aarhus reduceres i forhold til den normale trafik. De pågældende arbejder er ikke på nuværende tidspunkt planlagt så langt frem, at en egentlig koordinering er mulig.

Det er således vanskeligt at isolere de trafikale konsekvenser som følge af *Sporsækningen*.

7.1 Trafikale gener

De nuværende seks perronspor på Aarhus H er nødvendig for afviklingen af dagens togtrafik. Indskrænkning af sporkapaciteten skal derfor modsvares af indskrænkninger i togtrafikken.
hjh

Anlægsarbejderne vil betyde, at stationens vestlige sporskifteområde skal ændres. Dette kræver sporspæringer over det vestlige indkørselsområde. Arbejderne kan udføres i to dele ved en opdeling af stationen på langs, hvor en side ombygges ad gangen.

Jernbanetrafikken til og fra Aarhus H påvirkes således meget, idet der i lange perioder kun vil være to perronspor til rådighed, hvilket begrænser stationens kapacitet væsentligt.

Det forventes, at hele eller dele af landsdelstrafikken (IC og IC-Lyn), med få undtagelser, kan opretholdes igennem hele anlægsperioden, mens Regionaltog forventes afkortet til nabostationer.

Det må forventes, at der i løbet af byggeperioden vil forekomme nat- og weekendspærringer, hvor Aarhus H vil være helt spærret for togtrafik.

Projektet vil blive gennemført efter åbning af Aarhus Letbane, der overtager togbetjeningen af banerne til hhv. Odder og Grenå. Letbanen påvirkes kun i begrænset omfang som følge af *Sporsænkningen*.

Dog skal bropiller imellem spor 1 og 2 sikres med spuns. Således må det forventes, at spor 1 (letbanes spor 2) vil være spærret, ved Bruuns bro, i en periode på ca. 15 dage. Generelt forventes det dog, at letbanen kan spille en afgørende rolle for erstatningskørslen under spærringerne.

7.2 Afværgeforanstaltninger

De nærmeste omstigningsstationer for Aarhus H under spærringer, hvor togpassagerer må skifte til erstatningskørsel, er fra syd Viby J og fra nord Hinnerup. Begge stationer er nyindrettet og udrustet med trapper, elevatorer og forplads med infoskærme.
ghgh

Det vil blive efterstræbt, at føre så mange tog som muligt frem til Viby J. Fra Viby J vil der afgå letbanetog hvert 15. min. Mange rejsende vil kunne fortsætte direkte til deres mål med letbanen. Det forventes dog, at det kan blive nødvendigt, at supplere med togbusser, der vil køre direkte fra Viby J til Aarhus H.

Da fjerntogsperronerne på Viby J (spor 3 og 4) er 90 m lange, skal tog fra syd, der er over denne længde, vende i Skanderborg. Fra Skanderborg vil der blive indsat togbusser til Aarhus H.

Hinnerup station vil tilsvarende fungere som omstigningsstation for rejsende fra nord (eventuelt vil også Hadsten skulle benyttes). I Hinnerup omstiges til togbusser, der transporterer passagererne frem til et letbanestop, hvorfra letbanen kører 8 gange i timen. Det vil endvidere være muligt at indsætte togbusser, der kører direkte fra Hinnerup til Aarhus H.

I tilfældet af totalspærringer vil der blive indsat togbusser mellem Hinnerup (Hadsten) og Skanderborg, til at servicere de gennemrejsende passagerer.

Nedenfor er de forventede principper for afviklingen af togtrafik i anlægsperioden beskrevet.

7.2.1 Landsdelstrafikken

IC Lyn og IC tog afvikles normalt på de tilbageværende togvejsspor på Aarhus H.

I situationer med totalspærring eller stærkt begrænset kapacitet på Aarhus H vil et, eller begge landsdelstrafik-togene fra syd (IC lyn og IC tog), få endestation i Skanderborg. Fra Skanderborg befordres passagerne med togbusser til Aarhus H. Passagerer der rejser igennem Aarhus, vil blive befordret med togbusser mellem Skanderborg og Hinnerup/Hadsten.

IC Lyn og IC tog fra nord vender i Hinnerup/Hadsten, hvorfra passagererne transporteres frem til et letbanestop ved f.eks. Lisbjerg Bygade eller Skejby Sygehus. Det vil endvidere være muligt at indsætte togbusser, der kører direkte fra Hinnerup til Aarhus H.

7.2.2 Regionaltog til og fra syd (Herning)

Regionaltog kører frem til Viby J, hvor der udveksles passagerer til letbanetog. Alternativt kan passagererne vælge at stige af i Skanderborg, hvorfra det vil være muligt at benytte landsdelstrafikken til Aarhus H. I spidsbelastningssituationer vil der blive indsat togbusser mellem Viby J/Skanderborg og Aarhus H.

7.2.3 Regionaltog til og fra nord (Viborg)

Regionaltog fra Struer og Viborg (Arriva) kører passagerer frem til Langå station, hvor de skifter til Landsdeltrafikken (IC og IC Lyn), der stopper i både Hadsten og Hinnerup. Der kan suppleres med togbusser fra Langå til et letbanestop (Lisbjerg eller Skejby).

I situationer med totalspærring eller stærkt begrænset kapacitet på Aarhus H, hvor et eller begge landsdelstrafik-togene får endestation på Hinnerup/Hadsten, vil der blive indsat togbusser, der via Hadsten og Hinnerup kører til et Letbanestop (f.eks. Lisbjerg Bygade eller Skejby Sygehus). Det vil endvidere være muligt at indsætte togbusser, der kører direkte fra Langå til Aarhus H.

7.3 Konsekvensvurdering

I perioden med anlægsarbejder må det påregnes, at passagerer vil opleve forlænget rejsetid, flere skift af transportmiddel som følge af erstatningskørsel. Endeligt må det påregnes, at rettidigheden kan være forringet i anlægsperioden.

De største ændringer vil ramme de rejsende i regionaltogstrafikken, der igennem det meste af byggeperioden vil opleve at skulle benytte

erstatningstransport, i for af hhv. togbusser, IC-tog og letbane, på hele eller dele af deres rejse.

Landsdelstrafikke forventes at blive mindre berørt, da den forventes opretholdt i størstedelen af anlægsperioden. Det må dog forventes, længere rejsetid da indkørselsforholdene ændres i forbindelse med anlægsarbejderne, ligesom der vil foregå anlægsaktiviteter i nabosporene.

8 Vejtrafik - konsekvenser og afværgesforanstaltninger i anlægsfasen

8.1 Gener og afværgesforanstaltninger

I forbindelse med *Sporsænkningen* på Aarhus H, vil arbejdskørsel til byggepladserne, samt togbuskørsel genere vejtrafikken. Anlægsarbejdet planlægges sådan, at trafikkanterne generes mindst muligt og i kortest mulig tid.

Midlertidige lukninger af veje og den tilhørende omvejskørsel annonceres i de lokale medier og direkte til de berørte beboere, der således vil blive grundigt informeret om ændrede trafikale forhold. En evt. omlægning af vejtrafikken nær banegården vil blive koordineret i samarbejde Aarhus Kommune i den efterfølgende fase.

Herunder gennemgås hvordan de enkelte veje påvirkes i anlægsfasen. Der vil blive udarbejdet en tidsstadieplan i den efterfølgende projektering.

8.1.1 Banegårdspladsen

Der vil i størstedelen af anlægsfasen være mindst to perronspor til rådighed for afvikling af landsdelstrafikken.. Behovet og belastningen fra togbusser vurderes derfor til, at blive acceptabelt for vejtrafikken omkring Banegårdspladsen.

Buspladserne foran banegårdsbygningen vurderes til, at kunne rumme den øgede trafikmængde projektet medfører. Ud over de tre nærmeste buspladser foran banegårdsbygningen anbefales også de to modstående buspladser reserveret for togbusser. Bybusser herfra flyttes midlertidigt til buspladser på Park Allé.

Rejsende til og fra nord vil alle skulle køre med togbusser til og fra Aarhus Banegårdsplads, mens en del af de rejsende til og fra syd vil kunne benytte letbanen til Viby J, jf. afsnit **Fejl! Henvisningskilde ikke fundet..**

8.1.2 Banegårdsgade

De fleste togbusser vil med fordel kunne køre ud af byen via den forholdsvis smalle Banegårdsgade. Det kan derfor overvejes at reservere Banegårdsgade for bus- og cykeltrafik alene, ved midlertidigt at lukke gaden for gennemkørende biltrafik.

8.1.3 Værkmestergade

I hele anlægsfasen antages det, at Værkmestergade vil blive belastet med en del tung trafik af lastbiler med materialer og materiel til og fra oplagringsplads. Det formodes, at pladsen ved Værkmestergade vil blive brugt mest, og at lastbilerne derfra primært vil køre via Søndre Ringgade.

Under arbejdet med de sydligste bropiller for Bruuns Bro, perronhallen og vandrehallen, bliver det nødvendigt at spærre den ene vejbane på Værkmestergade for biltrafik i vestlig retning.

Værkmestergades væsentligste nabo til anlægget (Bruun's Galleri og parkeringsanlæg) forventes ikke at blive generet væsentligt, da en eksisterende særlig venstresvingsbane fra rundkørslen ved Centralværkstedet kan holdes åben frem til indkørsel for centerets parkeringsanlæg og vareindlevering, jf. Figur 6.



Figur 6: Spærring af Værkmestergades nordligste vejbane under Bruuns Galleri tillader stadig færdsel til parkeringsanlæg og varemodtagelse.

Den øvrige vejtrafik i vestlig retning må køre en omvej via det primære gadenet for at nå frem til deres bestemmelsessted. Der findes tre primære muligheder for omvejskørsel via det øvrige vejnet er:

- Spanien - Søndergade – Frederiks Alle,
- Spanien - Søndergade - Vester Allé - Carl Blochs Gade eller
- Spanien - Marselisborg Boulevard.

De tre muligheder for omvejskørsel er vist i Figur 6. Det forventes, at spærringen vil vare cirka 15 dage. Den tilførte trafikmængde på disse gader vurderes som forholdsvis begrænset. Se trafiktal i Figur 3 og Figur 4.



Figur 7: Værkmestergade forventes spærret i retning mod vest.

8.1.4 Bløde trafikanter på cykelbro

Det vurderes vigtigt, at adgangen til de aktive perroner fra cykelbroen ved Bruuns Bro bibeholdes i størst muligt omfang i anlægsfasen. Trapperenoveringer forudsættes at ske i sammenhæng med spærringer for etablering af nye lavere perronner. Det vurderes nødvendigt at få flyttet cykelparkering til en anden placering (eventuelt blivende cykelparkeringshus), inden ombygning af cykelbroen påbegyndes.

8.2 Adgang til oplagrings- og anstillingspladser etc.

I forbindelse med arbejderne skal der etableres oplagrings- og anstillingspladser i tilknytning til anlægsarbejderne på Aarhus H. Der er identificeret to områder, hvor arbejdspladser i forbindelse med ombygningerne på Aarhus H, kan placeres. Disse er området ved det gamle Odderbanespor og området øst for banegården og beskrevet i 8.2.1 og 8.2.2.

Begge områder ejes begge af Banedanmark og er udpeget som mulige placeringer. Nedenfor er i listeformat anført, hvor pladser og adgangsveje til pladserne kan placeres. Placeringen fremgår desuden af Fagnotat Arealbehov [9].

Der er i dag ikke nogen eksisterende vejadgang til arbejdspladsområdet. Mulig adgangsvej er og derfor er den midlertidige vejadgang markeret med rød på hhv. Figur og Figur . Der er ved hver arbejdsplads givet en kort beskrivelse af, hvorfra det er muligt at etablere en vejadgang, under forudsætning af, at vejmyndigheden vil give tilladelse hertil.

8.2.1 Placering langs det gamle Odderbanespor

Ejer:	Banedanmark (matr.nr. 845i Marselisborg, Aarhus Grunde)
Placering:	Oplagringspladsen ligger mellem Ringgadebroen, Værkmestergade og det indadgående spor fra Skanderborg
Vejadgang:	Der skal etableres ny vejadgang fra kommunevejen Værkmestergade (markeret med rødt)
Trafikale forhold:	Arealet har direkte adgang til sporskiftezone i den vestlige indkørselsende fra den side hvor de største ombygninger skal foretages. Samtidig er der god vejadgang via den mindre befærdede Værkmestergade.



Figur 8: Områdets placering langs det gamle Odderbanespor



Figur 9: Værkmestergade set fra foden af Frederiks Allé mod Ringgadebroen. Det aktuelle område er til højre for vejen.

8.2.2 Arealet øst for banegårdshallen (Østlig Plads)

Ejer:	Banedanmark (matr.nr. 2200a Aarhus Bygrunde)
Placering:	Østlig Plads mellem spor 2 (som skal bevares aht. gods til havnen) og Værkmestergade.
Vejadgang:	Der skal etableres ny vejadgang fra Værkmestergade, alternativt fra parkeringspladsen tilhørende Ejerforeningen Værkmestergade 2 (matr.nr. 2200i ibd). Adgang fra Ny Banegårdsgade er spærret af letbane og havnespor (spor 2).
Trafikale forhold:	Pladsen ligger meget tæt på arbejdsstederne under broerne og er dermed velegnet til omlæsning/bortkørsel af materialer fra arbejdsstedet. Det ene af to spor til havnen kan spærres (spor 7). Tilkørslen til pladsen f.eks. ved rundkørsel Værkmestergade, bør primært ske via Søndre Ringgade, da Spanien i forvejen er meget trafikbelastet. Området er tidligere anvendt, som arbejdsplads.



Figur 10: Området øst for banegårdshallen (Østlig Plads)

8.2.3 Omfang af tung transport til og fra oplagrings- og anstillingspladser

Í anlægsfasen antages det øvrige vejnet samt biltrafikken og den kollektive trafik at svare til de nuværende mængder. Arbejdskørsel til området vil primært ske via Frederiks Allé/Spainien, Værkmestergade og Marselis Boulevard/Vestre Ringgade. Der er foretaget en beregning på, hvor mange kørsler der vil blive til og fra arbejdsområdet. Beregningen er foretaget på baggrund af de mængder, som er angivet i fagnotaterne affald og ressourcer og jord og jordforurening.

Til- og frakørselsmængder til byggepladserne for henholdsvis *Sporsækningen* og tilvalget spor 8 fremgår af Tabel 1 og 2.

Materiale	Mængde	Ton	Mængde	Ton
	Tilkørsel		Frakørsel	
Jord		0	15.703 m ³	29.031
Stål		1.107		150
Beton		6.254	4.396 m ³	10.550
Grus	9.884 m ³	14.826		0
Asfalt		0	398 m ³	836
Skærver	9.900 m ³	16.762	8.598 m ³	14.557
SUM		38.949		55.124

Tabel 1: Til- og frakørselsmængder til byggepladserne for Sporsænkningen

Materiale	Mængde	Ton	Mængder	Ton
	Tilkørsel		Frakørsel	
Jord		0	234 m ³	433
Stål		86		0
Beton		239		0
Grus	473 m ³	710		0
Skærver	515 m ³	872	312 m ³	528
SUM		1.907		961

Tabel 2: Til- og frakørselsmængder til byggepladserne for tilvalget spor 8

Samlet set skal der flyttes ca. 94.000 tons materialer i forbindelse med *Sporsænkningen* og ca. 3.000 tons materialer i forbindelse med spor 8.

Anlægsperioden varer op til ét år. Det giver for *Sporsænkningen* et forventet antal kørsler med tunge køretøjer på ca. 8.000, hvilket giver en gennemsnitlig daglig mertrafik, inklusiv tomme returkørsler, på ca. 45 tunge køretøjer pr. dag.

Hvis transport af tilvalgsløsningens mængder (spor 8) medregnes til *Sporsænkningens*, stiger den gennemsnitlige daglige trafik med under én kørsel om dagen. Denne stigning er imidlertid så marginal, at den gennemsnitlige daglige kørsel - i forhold til sporsænkningens løsning alene - ikke påvirkes.

I dag ligger andelen af tung trafik på de udvalgte veje på minimum 10 % af den samlede trafikbelastning, svarende til ca. 1800-2000 tunge køretøjer i døgnet for Spanien/Frederiks Allé, ca. 500 tunge køretøjer i døgnet på Værkmestergade og ca. 1500-3300 tunge køretøjer i døgnet på Marselis Boulevard/Vestre Ringgade. Stigningen i andelen af tung transport vurderes derfor at være beskeden i forhold til den eksisterende trafik. De udvalgte veje vurderes at have tilstrækkelig kapacitet til at kunne håndtere den ekstra andel af tung transport til de to oplagrings- og anstillingspladser. Det skal desuden bemærkes, at på Værkmestergade, på nær i enderne, ikke tillades cyklende og gående trafik. Der er således hverken fortov eller cykelsti på langt den største del af vejen, samt der hvor de midlertidige arbejdsveje til de to oplagrings- og anstillingspladser befinder sig.

8.3 Konsekvensvurdering for anlægsfasen

En øget kørsel med materialer belaster vejene omkring projektområdet (Værkmestergade, Søndre Ringgade og Åhavevej). Værkmestergade er i

forvejen mindre trafikeret og Åhavevej har en høj kapacitet. Det vurderes derfor, at der ikke vil forekomme væsentlige kapacitetsforringelser på grund af materielkørsel.

Erstatningsbusser (togbusser) vil belaste Banegårdspladsen, Banegårdsgade og Frederiks Allé, samt Park Allé, Vester Allé og Thorvaldsensgade. Mængden af togbusser vil afhænge af IC-togs og letbanes mulige erstatningskørsel.

Ved banens krydsning med vejbroen Bruuns Bro (Bro 20886 OF M.P. Bruuns gade) sænkes sporene, men der arbejdes ikke på vejbroen dæk. Det betyder, at der ikke bliver trafikale forringelser for biltrafikken her. For bløde trafikanter vil der være forringelser i form af gener eller spærringer i forbindelse med ombygningen af den tilknyttede cykelbro.

Værkmestergade spærres i vestlig retning i ca. 15 dage. Tilkørsel til parkeringsanlæg og vareindlevering i Bruuns Galleri slipper dog for spærringer. Den tunge trafik fra oplagringspladser vil kunne mærkes i projektperioden (op til ét år), men vejen er i forvejen mindre trafikeret og kan derfor godt håndtere den øgede mængde trafik.

9 Banetrafik - Trafikale ændringer i driftsfasen

9.1 Gener og afværgeforanstaltninger

Der vurderes ikke, at opstå nye trafikale gener som følge af *Sporsænkningen*, ligesom der ikke forventes behov for afværgeforanstaltninger.

9.2 Konsekvensvurdering

Efter projektgennemførelsen vil togtrafikken være forbedret med et forbedret sporlayout i alle indkørselstogveje, især ved indkørsel fra syd til spor 6 og 7, hvor det tidligere Odderbanespor nu indgår som en alternativ togvej.

Elektrificeringen skal gennemføres i forlængelse af *Sporsænkningen* og den generelle opgradering af den Østjyske Længdebane. Disse projekter vil tilsammen give de rejsende en væsentlig forbedret komfort og regularitet, samt kortere rejsetider i landsdelstrafikken.

10 Vejtrafik - Trafikale ændringer i driftsfasen

10.1 Gener og afværgeforanstaltninger

Når projektet er gennemført forventes der ikke at opstå gener for vejtrafikken i forhold til i dag, ligesom der ikke forventes behov for afværgeforanstaltninger. Bruuns Bro (Bro 20886 OF M.P. Bruuns gade) vil kunne trafikeres uændret.

10.2 Konsekvensvurdering

Det vurderes, at biltrafikken hverken vil opleve forbedringer eller forringelser i driftsfasen som følge af ombygningen. Dog vil bløde trafikanter på Bruuns bro få mere overskuelige og sikre forhold end i dag.

11 Kumulative effekter

I forbindelse med et specifikt anlægsprojekt kan nogle påvirkninger vurderes at være mindre væsentlige, men hvis der foregår lignende påvirkninger fra andre nærliggende projekter, kan de måske tilsammen skabe en væsentlig miljøpåvirkning, den såkaldte kumulative effekt.

11.1 Aarhus Letbane

Aarhus Letbane har på gennemførelsestidspunktet etableret en letbane på Grenaa- og Odderbanen, og har i den forbindelse inddraget spor 1 og etableret et nyt spor 0. Projektet ventes afsluttet i 2017. Letbanen vil blive påvirket af spunsning af brofundamenter ved spor 1, hvilket kan begrænse driften i ca. 15 dage. Til gengæld kan letbanen afhjælpe en del af erstatningskørslen til og fra Viby J station. Dette taler for at spunsning af bropiller mellem spor 1 og 2 om muligt foretages, mens der stadig er 4 togvejsspor til rådighed på Aarhus H.

11.2 Cykelhus ved Halls sti

Aarhus Kommune har desuden planer om en flytning af cykelstativer fra cykelbroen ved Bruuns Bro til et nyt cykelparkeringshus i Banegraven over Værkmestergade inden anlægsperioden for nærværende projekt, hvilket vil forbedre adgangsforholdene til både tog- og letbaneperronner.

11.3 Broarbejder til forberedelse af elektrificering

Flere broer i nærheden af projektområdet skal ændres, så der skabes den fornødne plads til køreledninger til forberedelse af elektrificeringen. Trafikale forhold for disse broer behandles i fagnotatet Trafikale forhold, DEL 2: Elektrificering og opgradering Aarhus-Hobro, Elektrificering og opgradering Aarhus H-Lindholm.

Samordningen af disse broarbejder med anlægsarbejderne i nærværende projekt vil blive koordineret i den efterfølgende fase, således at de negative kumulative effekter reduceres i videst muligt omfang

12 Oversigt over eventuelle mangler ved undersøgelserne

Da dette fagnotat er en del af et projektforslag, er alle konsekvenser ikke undersøgt til bunds. Der kan være flere komplikationer ved arbejdet, som skal planlægges detaljeret før det endelige overblik kan skabes. Nogle af de væsentligste usikkerheder vil sandsynligvis kunne findes under følgende punkter:

- Usikkerhed omkring endelig valg af projektets udformning.
- Kvalitet af midlertidige passagerfaciliteter i ombygningsfasen.
- Usikkerhed omkring reel kapacitet for passagertog i ombygningsfasen.
- Arbejdernes endelige pladskrav, herunder påvirkningen af trafikken på Værkmestergade.

Referencer

- [1] Cowi, »Fagnotat Trafikale Forhold Ny Vandrehal og Bruuns Bro,« Banedanmark, København, 2016.
- [2] Miljøministeriet, »Retsinformation.dk,« 18 12 2012. [Online]. Available: <https://www.retsinformation.dk/forms/r0710.aspx?id=144826>.
- [3] A. Kommune, »Håndtering og genanvendelse af affald,« 2016. [Online]. Available: <https://www.aarhus.dk/da/erhverv/energi-og-miljoe/Jord/Byggeri-og-jordforurening/Regler-for-anmeldelse-af-jord>.
- [4] Miljøministeriet, »Bekendtgørelse om miljøregulering af visse aktiviteter,« 13 06 2016. [Online]. Available: <https://www.retsinformation.dk/pdfPrint.aspx?id=141841>.
- [5] Banedanmark, »Anlægsbeskrivelse, elektrificering og opgradering af Aarhus H - Sporsænkning,« Banedanmark, København, 2016.
- [6] Banedanmark, »Fagnotat for emissioner, elektrificering og opgradering af Aarhus H - Sporsænkning,« Banedanmark, København, 2016.
- [7] Banedanmark, »Fagnotat for støj og vibrationer, elektrificering og opgradering af Aarhus H - Sporsænkning,« Banedanmark, København, 2016.
- [8] A. Kommune, »Trafiktal,« 2016. [Online]. Available: <https://www.aarhus.dk/da/borger/Trafik/Status/Trafiktal.aspx>.
- [9] Sweco, »Fagnotat Arealbehov,« Banedanmark, København, 2016.
- [10] T. o. Banedanmark, »Togfonden DK,« 2013.
- [11] Banedanmark, »Elektrificering og opgraderingen Aarhus H - Lindholm,« 2015. [Online]. Available: <http://www.bane.dk/visBanearbejde.asp?artikelID=21915>.