



# Anlægsbeskrivelse

- Fagnotat

**Hastighedsopgradering Fredericia-Aarhus**

banedanmark



**Godkendt dato**

23.01.2017

**Godkendt af**

FLJO

**Senest revideret dato**

23.01.2017

**Senest revideret af**

KAPN

**banedanmark** Anlægsbeskrivelse**Banedanmark**Anlægsudvikling  
Amerika Plads 15  
2100 København Ø[www.bane.dk](http://www.bane.dk)**COWI**

# Anlægsbeskrivelse

<b>Indhold</b>		<b>Side</b>
<b>1</b>	<b>Indledning</b>	<b>6</b>
<b>2</b>	<b>Ikke-teknisk resumé</b>	<b>7</b>
<b>3</b>	<b>Strækingsbeskrivelse</b>	<b>11</b>
3.1	Projektforudsætninger	11
3.2	Strækingsbeskrivelse, km for km	11
<b>4</b>	<b>Broer, støttevægge og vandløbsunderføringer</b>	<b>22</b>
4.1	Indledning	22
4.1.1	Broer	22
4.1.2	Støttevægge	22
4.1.3	Forlængelse af vandløbsunderføringer	22
4.1.4	Gennemløb og stenkister	23
4.2	Beskrivelse af anlægsændringer	23
4.2.1	Beskyttelsesskinner og indspøringskonstruktion	23
4.2.2	Sammenstøbning af søjler og forhøjelse af fundamenter	23
4.2.3	Forstærkning af vægge	23
4.2.4	Forhøjelse af kantbjælke	23
4.2.5	Ændring af rækværker	23
4.2.6	Sideudvidelse	24
4.2.7	Ny bro	24
4.2.8	Støttevægge	24
4.2.9	Forlængelse af vandløbsunderføringer	28
4.2.10	Forsinkelsesbassin	29
4.2.11	Gennemløb og stenkister	29
4.3	Beskrivelse af broer	30
4.3.1	Banens km 219,53 OF Indkørsel fra Kolding, Fredericia Kommune	30
4.3.2	Banens km 220,11 OF Prangervej, Fredericia Kommune	31
4.3.3	Banens km 1,10 OF Godsbanen, Fredericia Kommune	31
4.3.4	Banens km 1,89 UF Godsbanetunnel, Fredericia Kommune	32
4.3.5	Banens km 4,82 UF Stoustrupvej, Fredericia Kommune	32
4.3.6	Banens km 6,97 UF Spang Å, Fredericia Kommune	33
4.3.7	Banens km 6,99 UF Brøndstedvej, Fredericia Kommune	33
4.3.8	Banens km 9,01 UF Fiskebækvej, Fredericia Kommune	33
4.3.9	Banens km 10,69 UF Brøndsted Møllevej, Vejle Kommune	34
4.3.10	Banens km 11,05 UF Møllegade, Vejle Kommune	34
4.3.11	Banens km 11,89 OF Børkop Station, Vejle Kommune	35
4.3.12	Banens km 12,98 OF Motortrafikvej 28, Vejle Kommune	35
4.3.13	Banens km 14,75 UF Sellerupvej, Vejle Kommune	36
4.3.14	Banens km 39,03 UF V. Hedensted Skovvej, Hedensted Kommune	36
4.3.15	Banens km 40,14 UF Overholmvej, Hedensted Kommune	37
4.3.16	Banens km 40,83 OF Hedensted Station, Hedensted Kommune	38

4.3.17	Banens km 40,96 UF Østerbrogade, Hedensted Kommune	38
4.3.18	Banens km 41,10 UF Bredgade, Hedensted Kommune	39
4.3.19	Banens km 41,39 Hovedvej A10, Hedensted Kommune	40
4.3.20	Banens km 42,25 OF Gesagervej, Hedensted Kommune	41
4.3.21	Banens km 43,85 UF Remmerlundsvej, Hedensted Kommune	41
4.3.22	Banens km 48,77 UF Lykkegårdsvej, Hedensted Kommune	42
4.3.23	Banens km 48,77 UF Lykkegårdsvej, Hedensted Kommune	43
4.3.24	Banens km 49,47 UF Ølsted Å, Horsens Kommune	43
4.3.25	Banens km 50,11 UF Vestvejen, Horsens Kommune	43
4.3.26	Banens km 50,11 UF Vestvejen, Horsens Kommune	44
4.3.27	Banens km 50,83 UF Overholmvej, Horsens Kommune	44
4.3.28	Banens km 51,70 UF V. Kirkebakken, Horsens Kommune	45
4.3.29	Banens km 51,72 UF Storegade, Horsens Kommune	45
4.3.30	Banens km 55,64 OF Sverigesvej, Horsens Kommune	46
4.3.31	Banens km 56,07 OF Ringvejen, Horsens Kommune	46
4.3.32	Banens km 58,67 OF Silkeborgvej, Horsens Kommune	47
4.3.33	Banens km 59,64 Hansted Å, Horsens Kommune	47
4.3.34	Banens km 60,06 UF Hanstedgård, Horsens Kommune	47
4.3.35	Banens km 60,24 UF Gl. Århusvej, Horsens Kommune	48
4.3.36	Banens km 61,08 UF Egebjergvej, Horsens Kommune	48
4.3.37	Banens km 66,95 UF Langgade, Horsens Kommune	49
4.3.38	Banens km 69,31 UF Helmesvej, Horsens Kommune	49
<b>5</b>	<b>Stationer</b>	<b>50</b>
5.1	Sporomlægninger	50
5.1.1	Fredericia Station	50
5.1.2	Børkop Station	50
5.1.3	Mellem Børkop Station og Brejning Station	51
5.1.4	Brejning Station	51
5.1.5	Hedensted Station	51
5.1.6	Horsens Station	52
5.2	Perroner	52
<b>6</b>	<b>Baneanlæg</b>	<b>53</b>
6.1	Sporarbejder	53
6.1.1	Eksisterende spor	53
6.1.2	Nyanlæg	53
6.1.3	Sporjustering	53
6.1.4	Hastighedsopgradering	53
6.1.5	Sporombygning	53
6.1.6	Sporarbejder	54
6.2	Anlægsarbejder forud for hastighedsopgraderingen	55
6.3	Sporsænkninger	55
6.4	Dæmningsudvidelse	55
<b>7</b>	<b>Veje og stier</b>	<b>57</b>
7.1	Ændringer til veje og stier	57
7.1.1	A4-1 servicevej i grus, Børkop	58
7.1.2	A4-2 fællessti i asfalt, Børkop	58
7.1.3	A4-3 fællessti i asfalt, Børkop	58
7.1.4	A4-4 servicevej i grus, Brejning	58

7.1.5	A6-1 Løsningvej, Hedensted	58
7.1.6	A6-2 Kannerupvej, Serridslev	58
7.2	Midlertidige adgangsveje og arbejdspladser	58
7.3	Midlertidige omkørsler	59
<b>8</b>	<b>Ledninger og kabler</b>	<b>60</b>
8.1	Omfang af ledningshåndtering	60
<b>9</b>	<b>Anlægsmetoder</b>	<b>61</b>
9.1	Broer og støttevægge	61
9.1.1	Anlægsmetoder for overføringer (vej- og stibroer)	61
9.1.2	Anlægsmetoder for jernbanebroer	61
9.1.3	Anlægsmetoder for støttevægge	67
9.2	Baneanlæg	68
9.2.1	Sideflytning af spor	68
9.2.2	Ændring af perron	68
9.2.3	Sporsænkning	69
9.2.4	Forsinkelsesbassin	70
9.3	Vejforlægninger og midlertidige adgangsveje	70
<b>10</b>	<b>Myndighedsbehandling</b>	<b>72</b>
<b>11</b>	<b>Oversigt over eventuelle mangler ved undersøgelserne</b>	<b>73</b>
<b>12</b>	<b>Rapportgrundlag</b>	<b>74</b>
<b>13</b>	<b>Bilag</b>	<b>75</b>

# 1 Indledning

Dette fagnotat beskriver skitseprojektet for hastighedsopgraderingen af banestrækningen Fredericia-Aarhus. Skitseprojektet er en beskrivelse af de fysiske ændringer af jernbanen og dens omgivelser.

Hastighedsopgraderingen er en del af den politiske aftale om Togfonden af 14. januar 2014. Der skal hastighedsopgraderes på forskellige delstrækninger mellem Fredericia og Aarhus. I praksis betyder det, at der ikke sker hastighedsopgradering af banen i Skanderborg og Aarhus kommuner. Figur 1 viser et oversigtskort over delstrækningerne, der hastighedsopgraderes.

Som forarbejde til en times rejsetid mellem Odense og Aarhus har ingeniørfirmaet NIRAS for Trafikstyrelsen udarbejdet en rapport "Timemodellen Fase 1-rapport Odense-Aarhus" fra juni 2013. Formålet med rapporten var at dokumentere forskellige løsninger, anlægsøkonomi og risici på fase 1-niveau.

Hastighedsopgraderingen udføres i tre etaper. Først mellem Fredericia og Vejle, dernæst mellem Vejle og Horsens og til sidst mellem Horsens og Hovedgård.

De væsentligste fysiske ændringer omkring jernbanen er følgende:

- I skarpe kurver rettes sporet ud for at hastigheden kan øges.
- Der sker ændringer ved en række broer, så de indrettes til den øgede hastighed.
- Ved nogle broer sænkes sporene for at få plads til køreledninger under broen i forbindelse med elektrificering og højere toghastighed.
- På nogle strækninger skal banedæmningerne udvides for at sikre deres stabilitet og bæreevne.
- Visse steder skal der opsættes støttevægge for at holde sporsænkningerne eller dæmningerne inden for det eksisterende baneskel.
- Enkelte mindre veje og stier langs banen skal forlægges ved udvidelse af banedæmninger.

Fagnotatet beskriver fysiske ændringer af banen i forbindelse med hastighedsopgraderingen af strækningen Fredericia-Aarhus. Dette sammenholdes i diverse fagnotater med 0-alternativet, der beskriver situationen i 2030, hvis hastighedsopgraderingen ikke gennemføres.

Fagnotatet vil sammen med en række andre fagnotater indgå som baggrundsmateriale til en samlet VVM-redegørelse, som har til formål at skabe et overblik over projektets konsekvenser for miljøet.

## 2 Ikke-teknisk resumé

Der skal foretages en hastighedsopgradering af jernbanen på en del af strækningen mellem Fredericia og Aarhus. De delstrækninger, der hastighedsopgraderes, er nævnt i Tabel 1 og vist på Figur 1. Tidligere analyser offentliggjort i rapporten "Timemodellen Fase 1 rapport Odense-Aarhus" har vist, at man for den lavest mulige anlægsøkonomi kan opnå den højeste hastighedsopgradering på netop disse delstrækninger og dermed nedsætte rejsetiden mellem de to byer. Der skal i den forbindelse udføres en række anlægsarbejder på og ved jernbanen.

Tabel 1: Oversigt over de strækninger der hastighedsopgraderes.

Strækning	Kommune	Km fra	Km til	Fra km/t	Til km/t
A3	Fredericia	219,45	1,49	100-130	120
A3.5	Fredericia	1,49	6,36	130-160	150
A4	Fredericia/Vejle	6,36	15,34	140-160	150-250
A6	Hedensted/Horsens	38,08	51,35	160-180	200-250
A14	Horsens	51,35	62,12	110-170	120-160
A8	Horsens	62,12	70,59	160-180	200

For at kunne køre hurtigere på delstrækningen, er det flere steder nødvendigt at sideflytte sporet, så skarpe kurver udrettes. Sideflytningerne varierer fra få millimeter op til 10 m. I alle fire berørte kommuner (Fredericia, Vejle, Hedensted og Horsens), skal sporet ét eller flere steder sideflyttes mere end én meter.

Sporet vil skulle sideflyttes på Fredericia, Børkop, Brejning, Hedensted og Horsens stationer. Sideflytningen betyder, at perronerne på Børkop, Brejning og Hedensted stationer også skal flyttes. Når et spor sideflyttes, kan det desuden være nødvendigt at flytte afvandingen, som leder vand fra banen videre til større vandløb.

Når tog kører med en højere hastighed end tidligere, vil det medføre et større tryk på den dæmning, jernbanen er placeret på. Derfor skal dæmningerne flere steder udvides og forstærkes. For at undgå, at dæmningerne udvides ud over Banedanmarks matrikel, er det flere steder nødvendigt at opsætte en støttevæg, som holder dæmningen på plads.

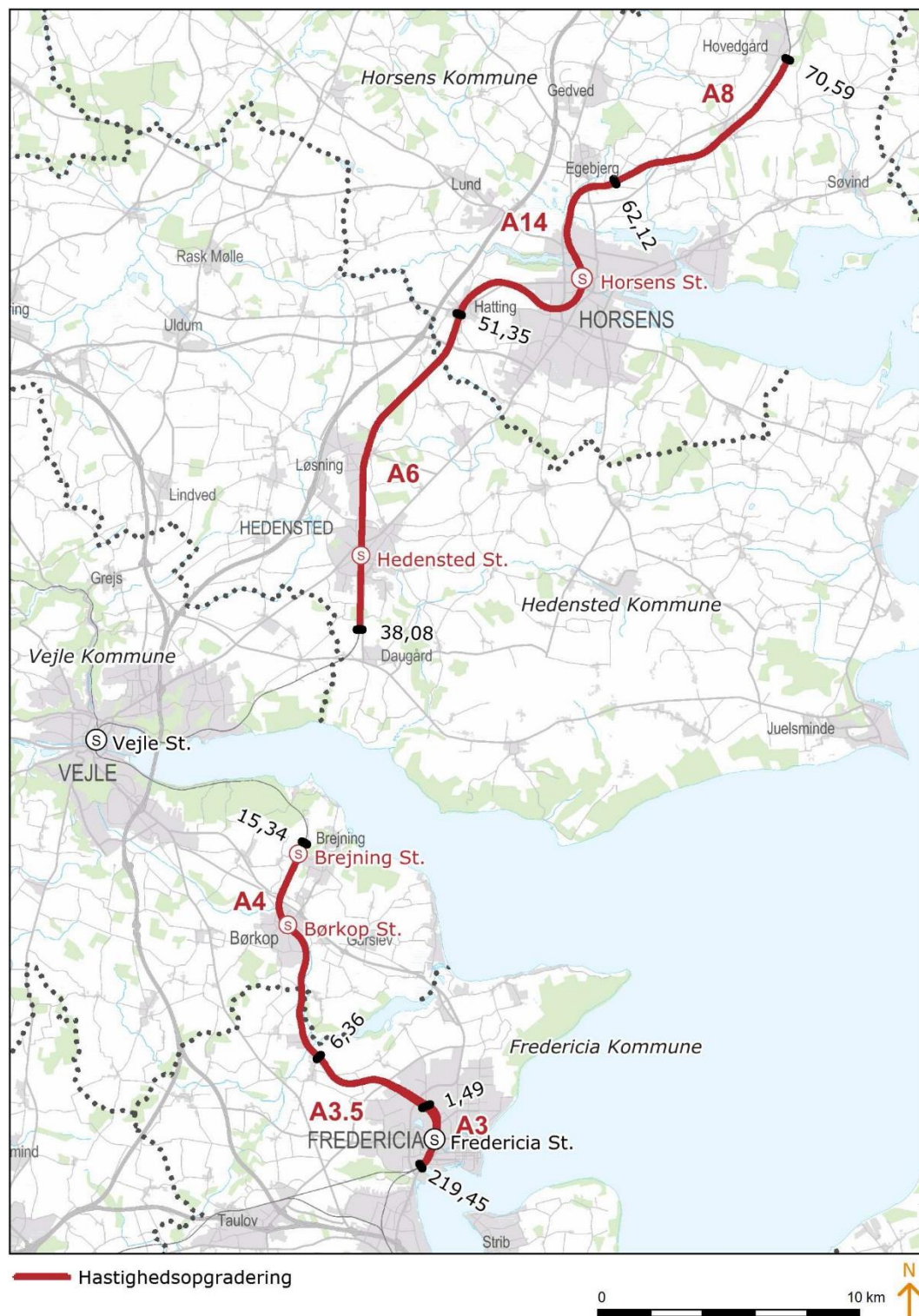
Seks veje skal rykkes for at give plads til ændringer af jernbanen. Det drejer sig om en servicevej ved Sct. Jørgensparken/Borggårdsparken, en fællessti nord for Enggade i Børkop, en fællessti syd for Solsortevej i Børkop, en servicevej på den vestlige side af banen, nord for Sellerupvej i Brejning samt Løsningvej i Hedensted og Kannerupvej i Serridslev.

Der sker ændringer på 27 underføringer (jernbanebroer) og 6 overføringer (vej- og stibroer), så de er dimensioneret til den øgede hastighed.

På de fleste af broerne sker mindre ændringer i form af opsætning af rækværk, forstærkning af fundamenter og vægge samt etablering af sikkerhedsudstyr i sporet.

Derudover skal der bygges en ny bro ved V. Hedensted Skovvej, bro 20639, Overholmvej, bro 20640, Østerbrogade, bro 20642, Bredgade, bro 20644, og Remmerlundsvej, bro 20654. Alle nye broer ligger i Hedensted Kommune. Broen på Børkop Station, bro 20521, flyttes ved elektrificeringen og øges i længden ved hastighedsopgraderingen, og broen på Hedensted Station, bro 20641, hæves ved hastighedsopgraderingen.

Broen over Sellerupvej, bro 20532, ved Brejning Station sideudvides med 2,5 m i venstre side, og på broen ved Vestvejen, bro 20671, sideskubbes brodækket for at tage hensyn til forskydning af sporet.



Figur 1: Strækningsinddeling af hastighedsopgraderingen.

Ved fem broer sænkes sporene for at få plads til køreledninger under broen i forbindelse med elektrificering og højere toghastighed. Det drejer sig om broerne ved Motortrafikvej 28, bro 20528, i Vejle Kommune, Hovedvej A10, bro 20648, og Gesagervej, bro 20653 i Hedensted Kommune, Sverigesvej, bro 20681 og Ringvejen, bro 20682, i Horsens Kommune. Ved broerne Motortrafikvej 28, Sverigesvej og Ringvejen foretages der en mindre sporsænkning på ca. 0,1 m mens sporsænkningen ved Hovedvej A10 og Gesagervej er større. Der vil yderligere blive bygget bl.a. støttevægge ved

broerne ved Hovedvej A10 og Gesagervej. For at undgå, at udgravningen kommer ud over Banedanmarks matrikel, er det flere steder nødvendigt at opsætte en støttevæg, som afslutter sporsænkningen inden for Banedanmarks areal.

På langs og på tværs af banen ligger der ledninger og kabler, som fører vand, strøm, gas og lignende. De kan blive påvirket af anlægsarbejdet, og omlægning af ledningerne skal vurderes i samråd med ledningsejerne.

For at kunne gennemføre anlægsarbejdet med spor, perroner og broer, er der behov for 24 midlertidige arbejdspladser og 29 midlertidige arbejdsveje. De midlertidige arbejdspladser placeres tæt på jernbanen eller broer, hvor der udføres anlægsarbejde. Midlertidige arbejdsveje tilsluttes det øvrige vejnet.

Anlægsarbejdet for hastighedsopgraderingen forudsættes udført i tre etaper. Først mellem Fredericia og Vejle, dernæst mellem Vejle og Horsens og til sidst mellem Horsens og Hovedgård. I hver etape vil jernbanen være totalspærret i seks til otte uger på den pågældende delstrækning. I spæringsperioden udføres de forskellige anlægsarbejder ved jernbanen, broer og omkringliggende veje.

# 3 Strækningsbeskrivelse

## 3.1 Projektforudsætninger

Projektets tekniske forudsætninger, normgrundlag og tilsvarende teknisk baggrundsmateriale er samlet i projektets sikkerhedsplan.

## 3.2 Strækningsbeskrivelse, km for km

Hastighedsopgraderingen er inddelt i seks delstrækninger: A3, A3.5, A4, A6, A14 og A8, se Figur 1. I mellem delstrækningerne hastighedsopgraderes der ikke. Undersøgelse af strækningen mellem A4 og A6 sker i et særskilt projekt vedrørende en ny forbindelse på tværs af Vejle Fjord. Endvidere undersøges ny banestrækning A11 mellem Hovedgård og Hasselager øst for Skanderborg.

I beskrivelsen af anlægsarbejderne bruges begreberne "banens venstre spor", "banens højre spor", "banens venstre side" og "banens højre side". Højre og venstre spor eller side defineres efter kilometreringens stigende retning, dvs. i retningen Fredericia mod Aarhus.

I Tabel 2 - Tabel 5 gennemgås kortfattet alle væsentlige ændringer af infrastrukturen langs banen, idet kilometreringen refererer til banens kilometrering. Kun sideflytninger over 0,05 m er nævnt, da en ny horisontal geometri defineres ved sideflytninger over 0,05 m. Detaljerede beskrivelser af de enkelte arbejder inklusiv vej- og broarbejder findes i de efterfølgende afsnit. En oversigt over infrastrukturarbejderne er vist på Figur 2 - Figur 4.

Jernbanens kilometrering starter i km 0 i København og ender i km 220,6 på Fredericia Station, hvorefter kilometreringen igen starter i km 0 og frem til Aarhus Station omkring km 108,5. Første del af arbejderne med hastighedsopgraderingen (delstrækning A3, A3.5 og A4) starter i km 219,45 lige før Fredericia Station, hvorefter den passerer km 0 og slutter i km 15,34 ved Brejning. Anden del af arbejderne med hastighedsopgraderingen (delstrækning A6, A14 og A8) starter i km 38,08 syd for Hedensted og slutter i km 70,59 ved Hovedgård.

Tabel 2: Oversigt over væsentlige infrastrukturarbejder i Fredericia Kommune, som dækker over delstrækningerne A3, A3.5 og en del af A4.

Fra km	Til km	Infrastrukturarbejder
<b>219,45</b>	<b>1,48</b>	<b>Delstrækning A3</b> Optimering af sporet ved ændringer af overhøjder, kurveradier og sideflytninger, hvorved hastigheden ændres fra 100-140 km/t til 120 km/t.
219,45	0,69	Overhøjden ændres flere steder i spor 4 og 9.
219,53		Der etableres beskyttelsesskinner med

Fra km	Til km	Infrastrukturarbejder
		indsporingskonstruktion ved Indkørsel fra Kolding, bro 20456. Brosøjler sammenstøbes til vægge og fundamenter forhøjes.
220,02	220,17	Kurve længde ændres flere steder i spor 4, men sideflytninger er mindre end 0,05 m.
	220,10	Arbejdsplads etableres ved Prangervej med adgang til banen.
	220,11	Der etableres beskyttelsesskinner med indsporingskonstruktion samt dwarf wall (lav betonmur som køreværn) ved sporskifte før Prangervej, bro 20460. Brosøjler sammenstøbes til vægge og fundamenter forhøjes.
220,33	220,41	Radius ændres på spor 4 og 9. Sideflytninger er mindre end 0,05 m.
	1,10	Der etableres beskyttelsesskinner med indsporingskonstruktion ved Godsbanen, bro 20472. Brosøjler sammenstøbes til vægge og fundamenter forhøjes.
	1,10	Arbejdsplads etableres ved Godsbanetunnel. Adgangsvej fra Egumvej via eksisterende servicevej til banen.
<b>1,48</b>	<b>6,36</b>	<b>Delstrækning A3.5</b> Optimering af sporet ved ændringer af overhøjder og kurveradier, hvorved hastigheden øges fra 120-140 km/t til 150 km/t.
	1,89	Rækværker udskiftes ved Godsbanetunnel, bro 20476. På en mindre del af broen monteres rækværket på en ny platform.
	1,90	Arbejdsplads etableres ved Vestre Ringvej med adgang fra Kobbelvej via Egumvej.
2,30	6,20	Overhøjden ændres flere steder.
3,26	3,97	Radius ændres, venstre spor sideflyttes 3,9 m og højre spor sideflyttes 10 m.
3,39	3,40	En eksisterende støttevæg fjernes, og afvanding etableres i venstre spor.
	3,40	Depotplads etableres til oplæg af spormateriale med adgang fra Ydre Ringvej.
	4,28	Rækværk med platform monteres på begge sider af Stoustrupvej, bro 20504.
	4,30	Arbejdsplads etableres ved Stoustrupvej med adgang fra Stoustrupvej.
	5,80	Depotplads etableres til oplæg af spormateriale med adgang fra Ågade.
<b>6,36</b>	<b>15,34</b>	<b>Delstrækning A4</b> Optimering af sporet ved ændringer af overhøjder, forøgelse af kurveradier og ny geometri, hvorved hastigheden øges fra 140-160 km/t til mellem 150 og 250 km/t.
6,81	7,48	Radius ændres og højre spor sideflyttes mellem 0,133 m og 0,368 m.
6,82	6,97	Radius ændres og venstre spor sideflyttes 0,309 m.
	6,97	Rækværk monteres på fløjvægge på Spang Å, bro 20508.
	6,99	Rækværk med platform monteres på siderne af Brønstedvej, bro 20512.

<b>Fra km</b>	<b>Til km</b>	<b>Infrastrukturarbejder</b>
7,00		Arbejdsplads etableres ved Brøndstedvej med adgang fra Brøndstedvej.
7,04	7,45	Overhøjden ændres i venstre spor.
8,150	8,95	Radius ændres og begge spor sideflyttes mellem 0,080 m og 0,210 m.
9,00		Arbejdsplads etableres ved Fiskebækvej med adgang fra Fiskebækvej.
9,01		Rækværk med platform monteres på begge sider af Fiskebækvej, bro 20514.

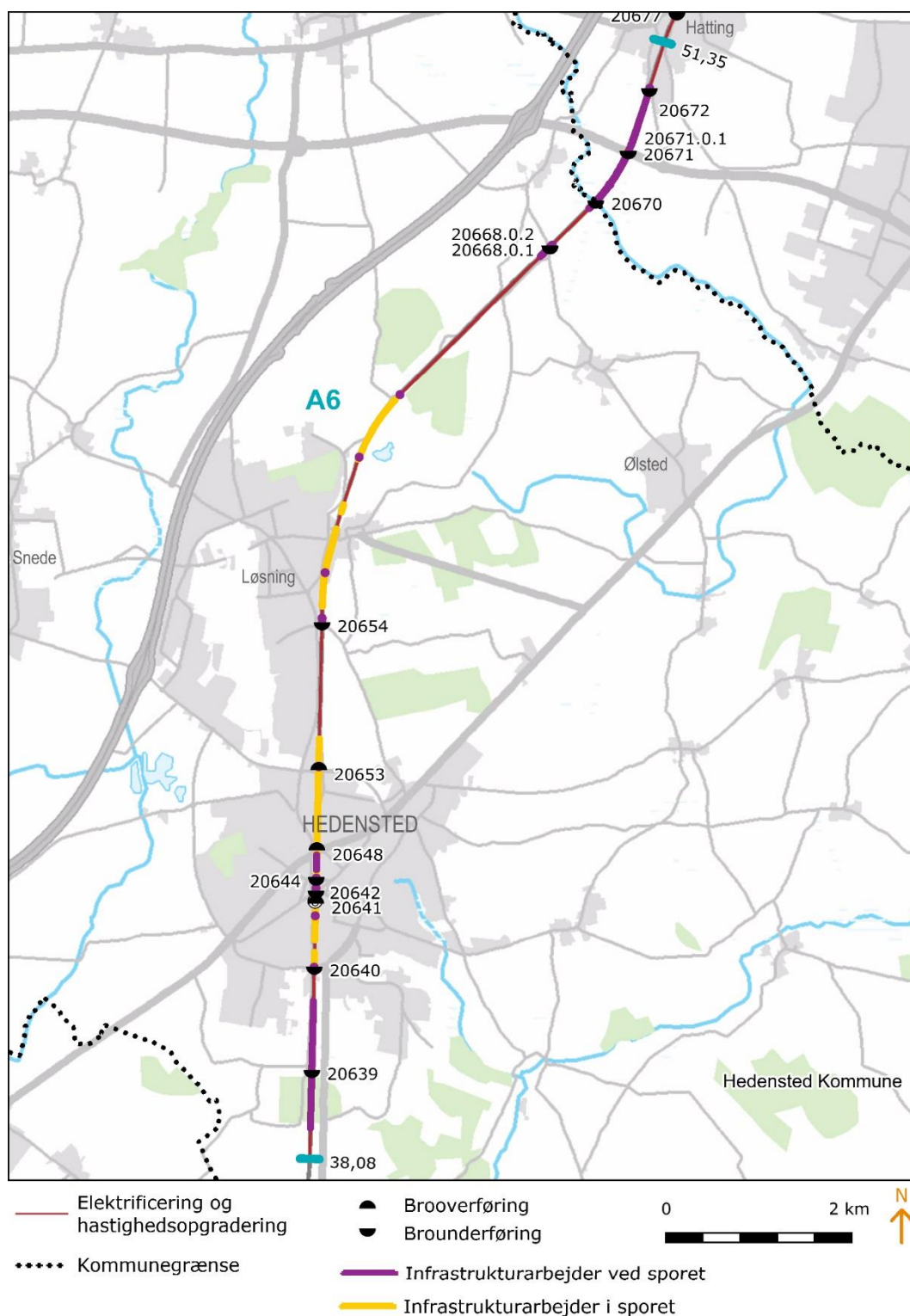


Figur 2: Oversigt over infrastrukturarbejder for delstrækning A3, A3.5 og A4 i Fredericia og Vejle kommuner.

Tabel 3: Oversigt over væsentlige infrastrukturarbejder i Vejle Kommune, som dækker over en del af delstrækning A4.

Fra km	Til km	Infrastrukturarbejder
<b>6,36</b>	<b>15,34</b>	<b>Delstrækning A4</b>
9,51	9,76	Radius ændres og begge spor sideflyttes 0,110-0,111 m
10,23	11,31	Overhøjden ændres på begge spor.
10,69		Højre kantbjælke forhøjes, og der monteres manglende rækværker på fløjvæg på Brøndsted Møllevej, bro 20516.
10,68		Arbejdsplads etableres ved Brøndsted Møllevej med adgang fra Brøndsted Møllevej øst for banen.
10,98	11,27	Radius og overhøjde af venstre spor ændres og sporet sideflyttes 0,661 m.
11,05		Rækværk med platform monteres på Møllegade, bro 20520.
11,35	11,46	Højre spor får ny geometri og sideflyttes 1,664 m.
11,38	11,61	Der etableres en servicevej i grus.
11,40	12,50	Midterste spor samt sporskifterne 04b, 03, 04a, 02b, 05 og 02a fjernes. I mellem Børkop og Brejning etableres der en dobbelt transversal for at bibeholde krydsningsmuligheden.
11,41	11,49	Overhøjden af venstre spor ændres.
11,50	12,90	Ballast afrettes og bliver liggende.
11,50		Depotplads etableres til oplæg af spormateriale med adgang fra Jernbanegade.
11,64	13,23	Begge spor får flere steder ny geometri, og sporene sideflyttes mellem 0,399 og 5,750 m. Perronerne på Børkop station flyttes en halv gang syd for eksisterende.
11,89		Broen ved Børkop Station, bro 20521, fjernes og en ny perronbro etableres.
12,00	12,02	Ny støttevæg etableres i højre spor.
12,26	12,57	To nye fællestier etableres i asfalt.
12,98		Sporet sænkes ca. 0,10 m ved underføring under Motortrafikvej 28, bro 20528.
13,12	13,20	Overhøjden af højre spor ændres.
13,14	13,19	Nye støttevægge etableres i begge spor.
14,38	14,55	Radius ændres og højre spor sideflyttes 1,302 m.
14,40		Depotplads etableres til oplæg af spormateriale med adgang fra Stationsvej via en ny adgangsvej.
14,48	14,97	Radius ændres og sporene i begge sider sideflyttes mellem 0,594 og 2,414 m.
14,60	14,60	En eksisterende støttevæg i højre spor fjernes, og bandedæmningen udvides.
14,75		Ballastlaget øges i begge spor på en jernbanebro.
14,75		Sellerupvej, bro 20532, sideudvides med 2,5 m. Sellerupvej sænkes.
14,76	14,84	Ny sporkasse etableres i højre spor på Brejning Station.
14,80		Arbejdsplads etableres ved Sellerupvej med adgang fra Sellerupvej vest for banen.
14,93	15,04	Etablering af ny servicevej i grus langs banen som erstatning for den eksisterende servicevej for Banedanmark.

Fra km	Til km	Infrastrukturarbejder
15,19	15,34	Eksisterende støttevæg fjernes, banedæmningen udvides og en ny støttevæg etableres i højre spor.

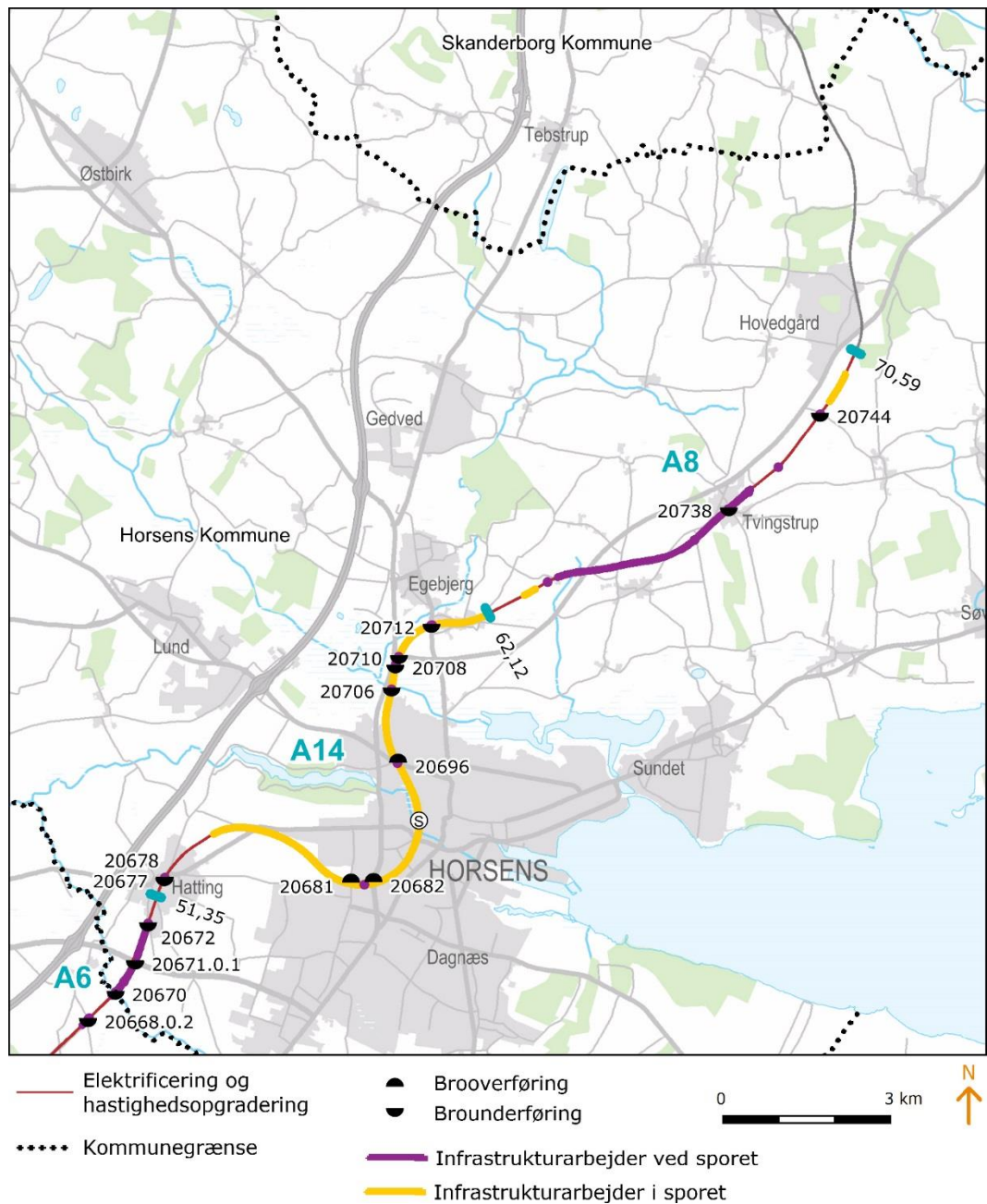


Figur 3: Oversigt over infrastrukturarbejder for delstrækning A6 i Hedensted og Horsens kommuner.

Tabel 4: Oversigt over væsentlige infrastrukturarbejder i Hedensted Kommune, som dækker størstedelen af delstrækning A6.

Fra km	Til km	Infrastrukturarbejder
<b>38,08</b>	<b>51,35</b>	<b>Delstrækning A6</b> Optimering af sporet ved ændringer af overhøjder og kurveradier, hvorved hastigheden øges fra 150-180 km/t til mellem 200 km/t og 250 km/t.
38,41	39,78	Nye støttevægge etableres flere steder på begge sider af sporet.
	39,03	V. Hedensted Skovvej, bro 20639, udskiftes. Ballastlaget øges på den nye bro. Stien under broen skal sænkes med 0,5 m.
	39,10	Arbejdsplads etableres ved Hedensted Skovvej med adgang fra Hedensted Skovvej vest for banen.
	40,10	Arbejdsplads etableres ved Overholmvej med adgang fra Overholmvej øst for banen.
40,13	40,30	Radius ændres for venstre spor, men sideflytninger er mindre end 0,05 m.
	40,14	Overholmvej, bro 20640, udskiftes. Ballastlaget øges på en jernbanebro.
40,60	40,91	To eksisterende kurver ændres og venstre spor sideflyttes 0,501 m.
40,43	40,91	Ny sporkasse etableres på Hedensted Station.
	40,70	Depotplads etableres til oplæg af spormateriale med adgang fra Bredgade via ny adgangsvej.
	40,83	Gangbroen på Hedensted Station, bro 20641, hæves.
	40,90	Arbejdsplads etableres ved Hedensted Station med adgang fra Stationsvej vest for banen.
	40,96	Ballastlaget øges på en jernbanebro.
	40,96	Østerbrogade, bro 20642, udskiftes.
	41,00	Arbejdsplads etableres ved Østerbrogade med adgang fra Nørrebrogade vest for banen og Dalby øst for banen.
41,03	41,19	Radius ændres og venstre spor sideflyttes 0,245 m.
	41,10	Arbejdsplads etableres ved Bredgade med adgang fra Bredgade via ny adgangsvej.
	41,10	Bredgade, bro 20644, udskiftes. Ballastlaget øges på en ny jernbanebro.
41,19	41,35	Nye støttevægge etableres flere steder i venstre side.
	41,39	Sporet sænkes ca. 1,5 m under broen ved Hovedvej A10, bro 20648. Der udgraves til en ny sporkasse og etableres ny afvanding.
41,45	42,25	Nye støttevægge etableres flere steder i begge sider.
41,45	41,46	En eksisterende støttevæg fjernes og afvanding etableres i højre side.
41,53	41,93	Løsningvej (asfaltvej) forlægges mod øst.
	41,55	Der etableres et forsinkelsesbassin ved Løsningvej, mellem Hovedvej A10, bro 20648 og Gesagervej, bro 20653. Forsinkelsesbassinet har et overfladeareal på ca. 2.800 m <sup>2</sup> .

Fra km	Til km	Infrastrukturarbejder
42,25		Sporet sænkes ca. 1,5 m under broen ved Gesagervej, bro 20653. Der udgraves til en ny sporkasse, etableres ny afvanding og etableres støttevægge.
42,30		Arbejdsplads etableres ved Gesagervej med adgang fra Løsningvej.
43,85		Ballastlaget øges på en jernbanebro.
43,85		Remmerlundsvej, bro 20654, udskiftes.
43,90		Arbejdsplads etableres ved Remmerlundsvej med adgang fra Remmerlundsvej.
44,03	44,88	Radius og overhøjde ændres flere steder, og sporene sideflyttes mellem mindre end 0,05 m og 1,983 m.
44,40		Depotplads etableres til oplæg af spormateriale med adgang fra Skolegade via ny adgangsvej.
45,07	45,15	Overhøjden ændres i højre side.
45,07	45,14	Overgangkurvernes længde øges, og venstre spor sideflyttes mindre end 0,05 m.
45,67	46,42	Radius og overhøjde ændres og sporet sideflyttes mellem 0,145 m og 0,291 m.
45,70		Depotplads etableres til oplæg af spormateriale med adgang fra Rævejergvej via ny adgangsvej.
46,10	46,19	Overgangkurvernes længde øges, radius og overhøjde ændres, og venstre spor sideflyttes mellem 0,079 m og 0,220 m.
46,50		Depotplads etableres til oplæg af spormateriale med adgang fra Skovhusevej.
48,68	48,62	En eksisterende støttevæg fjernes i højre side og en ny grøft etableres.
48,77		Den sydlige bro ved Lykkegårdsvej, bro 20668.0.1. forstærkes ved påstøbning af en armeret vægfortykkelse. Rækværk med platform monteres på siden af broen.
48,77		Rækværk med platform monteres på siden af den nordlige ved Lykkegårdsvej, bro 20668.0.2.
48,80		Arbejdsplads etableres ved Lykkegårdsvej med adgang fra Lykkegårdsvej.



Figur 4: Oversigt over infrastrukturarbejder for den nordligste del af delstrækning A6 samt delstrækning A14 og A8 i Horsens Kommune.

Tabel 5: Oversigt over væsentlige infrastrukturarbejder i Horsens Kommune, som dækker den nordligste del af delstrækning A6 samt delstrækning A14 og A8.

Fra km	Til km	Infrastrukturarbejder
<b>38,08</b>	<b>51,35</b>	<b>Delstrækning A6</b>
49,36	50,08	En ny støttevæg etableres ved i mellem sporene.
49,47	50,21	Kurven ændres for en overgangskurve i højre spor, radius og overhøjde ændres for venstre spor, og begge spor sideflyttes 0,452-1,115 m.
49,47		Rækværker monteres på fløjvægge på broen ved Ølsted Å, bro 20670.
49,70		Depotplads etableres til oplæg af spormateriale med adgang fra Sønderhåbsvej via ny adgangsvej.
49,90	50,80	Arbejdsplads etableres ved Vestvejen med adgang fra Overholmsvej via ny adgangsvej.
50,11		Midterfundamenter og bropiller sideudvides på broerne ved Vestvejen, bro 20671 og Vestvejen, bro 20671.0.1. Brodækkene sideskubbes.
50,83		Rækværk med platform monteres på siderne af broen ved Overholmvej, bro 20672.
<b>51,35</b>	<b>62,12</b>	<b>Delstrækning A14</b>
		Optimering af sporet ved ændringer af overhøjder og kurveradier, hvorved hastigheden ændres fra 110-170 km/t til mellem 120 og 160 km/t.
51,70		Arbejdsplads etableres ved Storegade med adgang fra Kirkebakken.
51,70		Montering af rækværker på fløjvægge på V. Kirkebakken, bro 20677.
51,72		Storegade, bro 20678, forstærkes ved påstøbning af en armeret vægfortykkelse. Rækværk med platform monteres på siderne af broen.
52,89	56,52	Overhøjden ændres flere steder.
55,64		Sporet sænkes ca. 0,1 m ved underføring ved Sverigesvej, bro 20681.
55,90		Arbejdsplads etableres ved Ringvejen med adgang fra Carl Troelsens Minde og Vejlevej.
56,07		Sporet sænkes ca. 0,1 m ved Ringvejen, bro 20682. Der påstøbes en betonkant på eksisterende fundamenter og i forlængelse af fundamenterne placeres spunsvægge.
56,59	56,72	Større overgangskurve inkluderes og overhøjde ændres i højre side. Sporet sideflyttes 0,14 m.
56,63	62,03	Radius og overhøjde ændres flere steder og sporet sideflyttes mellem 0,058 m og 1,064 m.
57,47	57,70	Der etableres en ny sporkasse.
58,30		Arbejdsplads etableres ved Silkeborgvej med adgang fra Kyradservedvej.

Fra km	Til km	Infrastrukturarbejder	
	58,66	Der etableres beskyttelsesskinner med indspøringskonstruktioner ved begge spor ved Silkeborgvej, bro 20696. Brosøjler sammenstøbes til vægge og fundamenter forhøjes.	
	59,64	Rækværk med platform monteres på siderne af Hansted Å, bro 20706.	
	60,06	Rækværk monteres på fløjvægge på Hanstedgård, bro 20708.	
	60,10	Arbejdsplads etableres ved Hanstedgård med adgang fra adgangsvejen mellem Skanderborgvej og Hanstedgård.	
	60,20	Arbejdsplads etableres ved Gl. Århusvej med adgang fra Gl. Århusvej.	
	60,24	Kantbjælker forhøjes og rækværk med platform monteres på broen ved Gl. Århusvej, bro 20710.	
	61,08	Rækværk med platform monteres på begge sider af Egebjergvej, bro 20712.	
	61,10	Arbejdsplads etableres ved Egebjergvej med adgang fra nord og syd for banen fra Egebjergvej.	
<b>62,12</b>	<b>70,59</b>	<b>Delstrækning A8</b> Optimering af sporet ved ændringer af overhøjder og kurveradier, hvorved hastigheden ændres fra 160-180 km/t til 200 km/t.	
	62,85	63,08	Radius og overhøjde ændres flere steder og sporet sideflyttes mellem 0,073 m og 6,503 m.
	63,30	Depotplads etableres til oplæg af spormateriale med adgang fra Kannerupvej via ny adgangsvej.	
	63,53	63,68	Ny støttevæg etableres i højre side.
	63,68	64,00	Kannerupvej (asfaltvej) vejforlægges.
	63,98	67,45	Eksisterende støttevægge eller gennemløb forlænges flere steder, og der etableres en grøft.
	64,78	66,66	Overhøjden i venstre spor ændres flere steder.
	66,10	Depotplads etableres til oplæg af spormateriale med adgang fra Serridslevvej.	
	66,95	Rækværk med platform monteres på siderne af Langgade, bro 20738.	
	67,21	67,31	Overgangkurvernes længde øges og overhøjden af venstre spor ændres.
	67,40	Depotplads etableres til oplæg af spormateriale med adgang fra Kirkehøjvej via ny adgangsvej.	
	68,10	Depotplads etableres til oplæg af spormateriale med adgang fra Gl. Århusvej via ny adgangsvej.	
	69,30	Arbejdsplads etableres ved Helmesvej med adgang fra Helmesvej vest for banen.	
	69,31	Helmesvej, bro 20744, forstærkes ved påstøbning af en armeret vægfortykkelse. Rækværk med platform monteres på siderne af broen.	
	69,59	70,15	Overhøjden af venstre spor ændres flere steder.

# 4 Broer, støttevægge og vandløbsunderføringer

## 4.1 Indledning

---

### 4.1.1 Broer

På delstrækningerne A3, A3.5, A4, A6, A14 og A8 er der i alt 67 eksisterende broer, hvoraf 31 er overføringer og 36 er underføringer. Overføringer er broer (primært vej- eller stibroer), som krydser over jernbanen, mens underføringer er jernbanebroer, som krydser over en vej eller et vandløb.

10 af de 31 overføringer behandles i elektrificeringsprojektet, idet disse ikke overholder mindstekravet til frihøjden fra skinneoverside til brounderside. To af disse 10 overføringer er dog også behandlet i hastighedsopgraderingsprojektet, da hastighedsopgraderingen medfører tillægsarbejder i forhold til arbejderne ved elektrificeringsprojektet.

29 af de 67 eksisterende broer vil ikke blive ændret i forbindelse med hastighedsopgraderingen. I alt vil 27 underføringer og 11 overføringer blive berørt af hastighedsopgraderingsprojektet. Af de 11 overføringer vil der ske sporsænkninger under fem af broerne uden at broerne påvirkes.

### 4.1.2 Støttevægge

På delstrækningerne er der registreret 14 eksisterende støttevægge af meget forskellige typer og tilstande samt kantbjælker over to vandløbsunderføringer. Støttevæggene nedlægges, hvor der etableres nye banetværsnit for hastighedsopgraderingen, og kantbjælker udskiftes med nye i forbindelse med forlængelse af vandløbsunderføringer.

Hastighedsopgraderingsprojektet bevirker desuden, at der etableres 19 nye støttevægge, hvor der ikke er tilstrækkelig plads til afgravning for sporsænkning, udvidelse af banedæmningen eller ændring af sporafvanding på grund af eksisterende bygninger, veje og lignende, og hvor alternative løsninger med vejforlægning eller arealerhvervelse er vurderet dyrere eller uhensigtsmæssige.

Støttevægge er forudsat etableret som spunsvægge med betonpåstøbning og påmonteret rækværk. Dette gælder ikke støttevægge mellem spor, som udføres uden betonpåstøbning.

### 4.1.3 Forlængelse af vandløbsunderføringer

På delstrækningerne er der to steder, hvor de eksisterende vandløbsunderføringer skal forlænges for at tage hensyn til udvidelse af banedæmningstværsnittet.

#### **4.1.4 Gennemløb og stenkister**

Under banen er der registreret 100 gamle gennemløb i form af stenkister, murede rør, betonrør og dræn, som fører vand fra banegrøfter samt fra markgrøfter på tværs af banen, hvor dette er nødvendigt for afvanding til større vandløb. Der er forudsat forlængelse af 32 gennemløb og udskiftning af 37 gennemløb.

## **4.2 Beskrivelse af anlægsændringer**

---

#### **4.2.1 Beskyttelsesskinner og indspøringskonstruktion**

Hvor afstanden fra sporet til bropiller og -vægge ved overføringer ikke lever op til minimumskravene, skal der etableres beskyttelsesskinner og indspøringskonstruktion. Beskyttelsesskinner er to ekstra skinner indlagt mellem køreskinnerne (0,45 m afstand) og indspøringskonstruktionen er en ekstra skinne på ydersiden af køreskinnerne indlagt i tragtform (0,54 m til 0,238 m afstand), som leder ind mod køreskinne. Skinner monteres på særlige monoblokbetonsveller.

#### **4.2.2 Sammenstøbning af søjler og forhøjelse af fundamenter**

De steder, hvor afstanden fra bropiller og -vægge ikke vil kunne overholde de gældende normer, sammenstøbes bropiller og -vægge. Herudover forhøjes fundamenterne til maksimalt 0,76 m over oversiden af skinnerne. Dette gøres for at gøre brokonstruktionen mere robust og minimere risikoen for større skader på broen ved en eventuel påkørsel.

#### **4.2.3 Forstærkning af vægge**

På underføringer vil den øgede toghastighed give en øget belastning på brokonstruktionen, og uarmerede betonvægge i ældre broer kan da have en utilstrækkelig bæreevne, hvilket undersøges ved udtagning af betonprøver. Væggene vil i givet fald blive forstærket ved påstøbning af en armeret vægfortykkelse ind mod den underførte vej eller sti.

#### **4.2.4 Forhøjelse af kantbjælke**

På underføringer, hvor sporet sideflyttes, kan det være nødvendigt at forhøje kantbjælken, hvis sporballasten kommer tæt på den eksisterende kantbjælke. Forhøjelsen af kantbjælken sker ved behugning af toppen på den eksisterende kantbjælke og påstøbning af en højere kantbjælke.

#### **4.2.5 Ændring af rækværker**

Øget toghastighed medfører krav om større sikkerhedsafstand fra spor til bro-rækværker og om etablering af undvigeladser til de personer, som færdes på broen langs sporet.

En rømningstid for banepersonale på fem sekunder til en placering uden for sikkerhedsafstanden vil med en ganghastighed på 3 km/t betyde, at der på broer længere end ca. 8,3 m skal etableres en platform eller gangbro med et nyt rækværk på ydersiden af broen. Hvis der er dårligt udsyn fra en bro, kan det være nødvendigt med en platform eller gangbro, selvom broen er kortere end ca. 8,3 m.

#### **4.2.6 Sideudvidelse**

På underføringer, hvor sporet sideflyttes, kan det være nødvendigt at sideudvide broen for at få plads til sporet og ballast. En sideudvidelse etableres ved at tilføje ekstra bredde på den eksisterende bro. Ved sideudvidelser kan frihøjden under broen ændres, hvis vejen under broen hælder ned mod broen. For at opnå tilstrækkelig frihøjde under broen, kan det vælges at sænke vejen.

#### **4.2.7 Ny bro**

Hvor den eksisterende bro ikke kan optage de dimensionsgivende belastninger fra tog med øget hastighed uden meget store ændringer af brokonstruktionen, nedrives den eksisterende bro, og der opføres en ny samme sted.

#### **4.2.8 Støttevægge**

Hastighedsopgraderingen giver anledning til etablering af 19 nye støttevægge, forlængelse af tre eksisterende støttevægge ved to vandløbsunderføringer og fjernelse af otte eksisterende støttevægge. Tabel 6 og Figur 5 viser en oversigt over de eksisterende støttevægge og ændringer af disse. Der er registreret 14 eksisterende støttevægge på delstrækningerne. De eksisterende støttevægge er placeret langs sporene og anvendes primært til at optage små lokale terrænforskelle. Støttevæggene er af meget forskellig type og tilstand.



Figur 5: Oversigt over eksisterende støttevægge.

Tabel 6: Oversigt over eksisterende støttevægge.

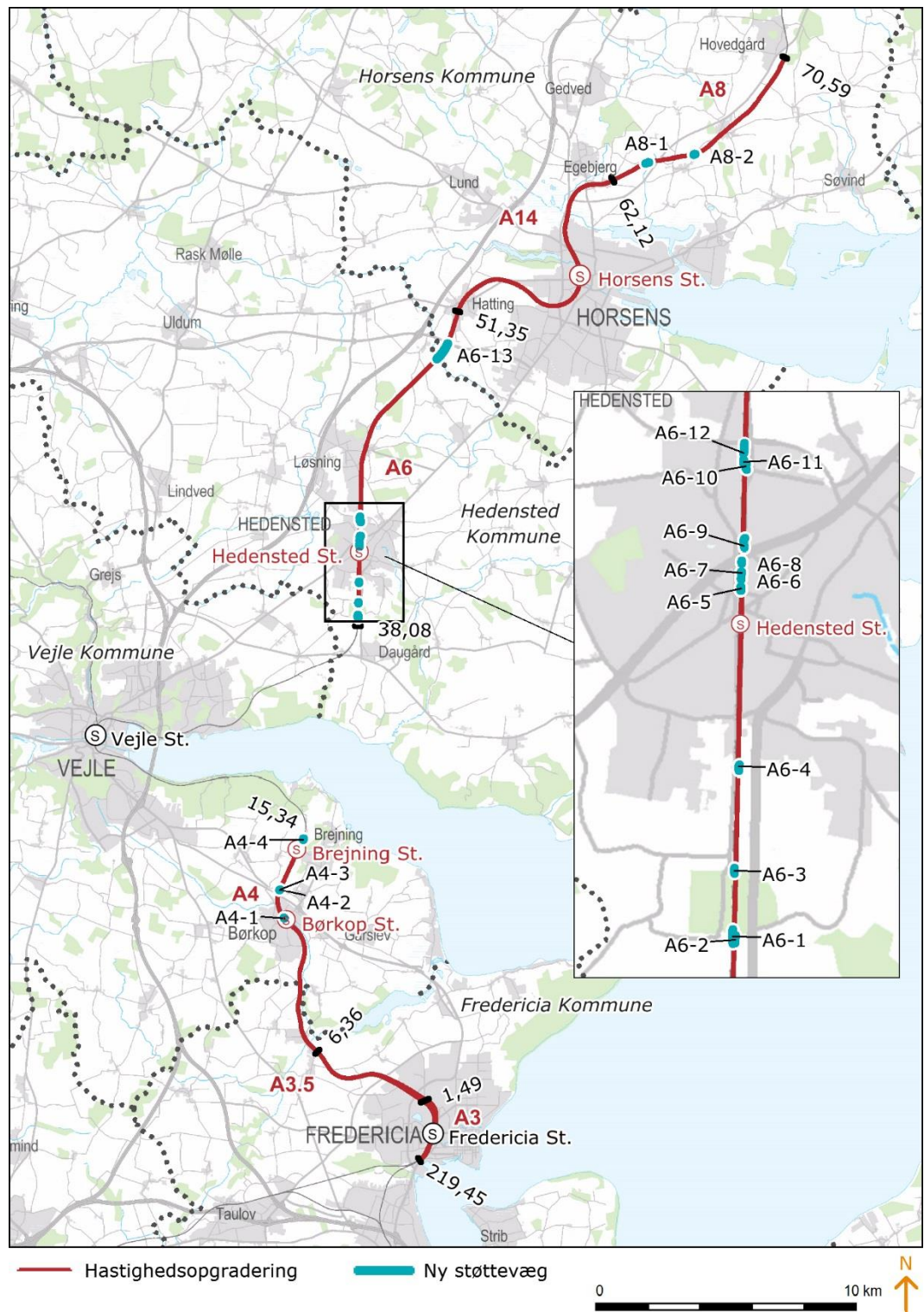
<b>Eksisterende støttevæg nr. og lokalitet</b>	<b>Start (km)</b>	<b>Slut (km)</b>	<b>Længde (m)</b>	<b>Højde (m)</b>	<b>Spor</b>	<b>Ændring</b>
23-2201 Vestre Ringvej	2,497	2,504	7,50	1,16	Højre	Bevares
23-2202 Vestre Ringvej	2,950	2,952	1,90	0,56	Venstre	Bevares
23-2057 Stoustrupvej	3,390	3,400	10,00	0,30	Venstre	Fjernes
23-2058 Stationsvej	14,600	14,604	4,00	0,15	Højre	Fjernes
82-012 Fæstningskanalen	15,185	15,197	12,10	1,50	Højre	Fjernes
23-2211 Gellerupvej	15,260	15,266	6,00	1,50	Højre	Fjernes
23-2061 Blæsbjergvej	41,450	41,455	5,00	0,05	Højre	Fjernes
23-2208 Lykkegårdsvej	48,617	48,622	5,20	0,52	Højre	Fjernes
79-865 Hjortholmvej	57,948	57,955	7,40	1,20	Venstre	Bevares
23-2050 Gl. Århusvej	63,982	63,985	2,60	0,55	Venstre	Forlænges
23-2062 Gl. Århusvej	63,984	63,987	2,70	0,40	Højre	Forlænges
23-2209 Gl. Århusvej	64,300	64,305	4,70	0,55	Venstre	Forlænges
23-2051 Langgade	67,435	67,452	17,00	0,60	Højre	Fjernes
23-2052 Langgade	67,435	67,452	17,00	0,60	Højre	Fjernes

Som det ses af Tabel 7 og Figur 6 skal der etableres 19 nye støttevægge på delstrækningerne. Nye støttevægge skal primært etableres på grund af nærliggende bygninger og veje. Dog etableres støttevæg nr. A6-13 mellem de to spor af hensyn til et nyt bandedæmningstværsnit efter sideflytning af sporene. Støttevæggene består af en stålspuns med betonpåstøbning, bortset fra støttevæg A6-13, som udføres uden betonpåstøbning.

Tabel 7: Oversigt over nye støttevægge.

<b>Støttevæg nr.</b>	<b>Start (km)</b>	<b>Slut (km)</b>	<b>Længde* (m)</b>	<b>Terrænforskel (m)</b>	<b>Placering</b>
A4-1	11,995	12,020	25	0,5	Højre spor
A4-2	13,140	13,175	35	2,5	Venstre spor
A4-3	13,165	13,190	25	1,0	Højre spor
A4-4	15,290	15,339	49	1,5	Højre spor
A6-1	38,405	38,515	110	1,5	Venstre spor
A6-2	38,410	38,470	60	0,5	Højre spor
A6-3	38,950	38,990	40	1,0	Venstre spor
A6-4	39,735	39,780	45	1,0	Højre spor
A6-5**	41,118	41,152	37	1,5	Venstre spor
A6-6**	41,202	41,216	19	1,5	Venstre spor
A6-7**	41,250	41,263	17	1,5	Venstre spor
A6-8**	41,329	41,347	20	1,0	Venstre spor
A6-9**	41,447	41,517	73	2,0	Højre spor
A6-10**	42,046	42,120	83	2,0	Højre spor
A6-11**	42,088	42,121	40	1,0	Venstre spor
A6-12**	42,167	42,246	82	1,0	Venstre spor
A6-13	49,360	50,080	720	2,0	Mellem spor
A8-1	63,530	63,680	150	3,5	Højre spor
A8-2	65,405	65,480	75	1,5	Højre spor

\*Nogle støttevægge afsluttes skråt, hvormed længden ikke svarer til start- og slutkilometreringen. \*\*Etableringen skyldes sporsænkningen nord for Hedensted (overføringen ved Hovedvej A10).



Figur 6: Oversigt over nye støttevægge.

#### 4.2.9 Forlængelse af vandløbsunderføringer

Vandløbsunderføringer samt mindre støttevægge ved vandløbets udmunding forlænges i bandedæmningen på to lokaliteter nær Gl. Århusvej:

- Underføring 23-2050 og 23-2062, km 63,98: Forlængelse af vandløbsunderføring samt støttemur i begge sider af banedæmningen.
- Underføring 23-2209, km 64,30: Forlængelse af vandløbsunderføring samt støttemur i banedæmningsens vestlige side.

Forlængelsen omfatter det eksisterende underføringsrør eller underføringskonstruktion inkl. indfatninger og erosionssikring ved udmundingen i banedæmningskråningen. Over udmundingen etableres en betonstøttemur for banedæmningen.

#### 4.2.10 Forsinkelsesbassin

Afledning af vand fra banegrøfter og dræn ved sporsænkningen i Hedensted omkring Hovedvej A10, bro 20648, skal ske via et forsinkelsesbassin nord for broen, på den østlige side af Løsningvej i Hedensted Kommune ved km 41,55. Forsinkelsesbassinet har et overflade areal på ca. 2.800 m<sup>2</sup>. Vandet pumpes fra sporsænkningen til bassinet, hvorfra det afledes med forsinkelse til kommunens regnvandssystem. Pumpestation placeres i tilknytning til bassinet.

#### 4.2.11 Gennemløb og stenkister

Under banen er der registreret 100 gennemløb i form af stenkister, murede rør, betonrør og dræn, som fører vand fra banegrøfter samt fra markgrøfter på tværs af banen. På den måde ledes vandet til større vandløb.

På delstrækninger, hvor sporet sænkes, eller hvor der er planlagt sporfornyelse med ballastudskiftning, og hvor der er en lille jorddækning over gennemløbet, udskiftes det eksisterende gennemløb med et nyt. Det gælder primært ved spor beliggende i eller under det omliggende terræn.

På øvrige delstrækninger, hvor der skal foretages sideudvidelse af banedæmningen, forlænges det eksisterende gennemløb med et nyt rør.

Ændringer til gennemløb og stenkister forudsættes udført samtidigt med banedæmningsarbejderne.

I Tabel 8 er oplyst de foranstaltninger, der skal foretages på de 100 gennemløb.

Tabel 8: Oversigt over foranstaltninger ved gennemløb.

Antal lokaliteter	Foranstaltning
32	Forlængelse af gennemløb på grund af udvidelse af banedæmning
37	Udskiftning af gennemløb med jorddækning større end 1,6 m
31	Ingen ændringer (gennemløb bibeholdes uændret)

## 4.3 Beskrivelse af broer

Hastighedsopgraderingsprojektet omfatter, som beskrevet i afsnit 4.1.1, ændringer af 27 underføringer (jernbanebroer) og 11 overføringer, hvoraf to også indgår i elektrificeringsprojektet.

De 27 underføringer omfatter følgende brotyper:

- 8 buebroer fortrinsvis bestående af uarmeret beton eller mursten i bue
- 1 præfabrikeret tunnel
- 11 rammebroer
- 4 pladebroer
- 1 trefags pladebro
- 1 trefags kassedragerbro
- 1 trefags trugbro

De 11 overføringer omfatter følgende brotyper:

- 4 rammebroer
- 1 pladebro
- 4 flerfagsbroer
- 1 elementbro
- 1 gitterkonstruktion

I Bilag 1 og Bilag 2 er angivet de broer, som berøres af hastighedsopgraderingen, samt en beskrivelse af de forudsatte ændringer til disse broer. Ændringerne er nærmere beskrevet i efterfølgende afsnit.

### 4.3.1 Banens km 219,53 OF Indkørsel fra Kolding, Fredericia Kommune

<b>Bro nr.</b> 20456	<b>Navn</b> Indkørsel fra Kolding	<b>Km</b> 219,53	<b>Delstrækning</b> A3
<b>Byggeår</b> 1933	<b>Frihøjde (m)</b> 4,82	<b>Bredde (m)</b> -	<b>Materiale</b> Beton

#### Ændringer

Da afstanden fra center spor til understøtning ikke lever op til minimumskravene, skal der laves forebyggende og beskyttende foranstaltninger for sikring mod påkørsel. For minimering af risici for påkørsel af understøtninger og for etablering af en mere robust konstruktion, der er mindre følsom overfor en eventuel påkørsel, skal der etableres beskyttelsesskinner med indspøringskonstruktioner ved højre spor, startende 30 m før broen og afsluttende 30 m efter broen. Herudover sammenstøbes søjler/delvægge til en kontinuert væg. 6+4 huller udstøbes. Fundamenter forhøjes på begge sider af højre spor til 0,76 m over skinneoverside og afsluttes med en bådliggende form ved væggender for at reducere risikoen for direkte påkørsel mod enden af væggen.

#### Trafikale konsekvenser for bane

Betonarbejderne vurderes at kunne udføres under tre-fem weekendspærringer samt to-tre natspærringer.

#### Trafikale konsekvenser for krydsende passage

Den krydsende passage er et jernbanespor. Det krydsende spor vurderes ikke at blive påvirket af anlægsarbejderne på broen. Der etableres adgangsvej til arbejdspladsen fra Strandvejen. Arbejdsplads krydser overført spor for adgang til understøtning.

### **4.3.2 Banens km 220,11 OF Prangervej, Fredericia Kommune**

<b>Bro nr.</b> 20460	<b>Navn</b> Prangervej	<b>Km</b> 220,11		<b>Delstrækning</b> A3
<b>Byggeår</b> 1930	<b>Frihøjde (m)</b> -	<b>Bredde (m)</b> 13	<b>Materiale</b> Beton	

#### Ændringer

Da afstanden fra center spor til understøtning ikke lever op til minimumskravene, skal der laves forebyggende og beskyttende foranstaltninger for sikring mod påkørsel. For minimering af risici for påkørsel af understøtninger og for etablering af en mere robust konstruktion, der er mindre følsom overfor en eventuel påkørsel, skal der etableres beskyttelsesskinner med indspøringskonstruktioner ved spor 4, startende 30 m før broen og afsluttende 30 m efter broen. Derudover skal søjler/delvægge sammenstøbes til kontinuert væg. Nærmeste fundament forhøjes til 0,76 m over skinneoverside og afsluttes med en bådliggende form ved væggender for at reducere risikoen for direkte påkørsel mod enden af væggen.

Ud over ovenstående bygges en "dwarf wall" (lav betonmur som køreværn), da sporskiftet i vestsiden har retning mod bropillen. Formålet hermed er at forhindre et eventuelt afsporet tog i at fortsætte ind i bropillen.

#### Trafikale konsekvenser for bane

Betonarbejderne vurderes at kunne udføres under tre-fem weekendspærringer samt to-tre natspærringer.

#### Trafikale konsekvenser for krydsende passage

Den krydsende passage er vejen Prangervej. Vejen vurderes at få en lille påvirkning af anlægsarbejderne i forbindelse med broen.

### **4.3.3 Banens km 1,10 OF Godsbanen, Fredericia Kommune**

<b>Bro nr.</b> 20472	<b>Navn</b> Godsbanen	<b>Km</b> 1,10		<b>Delstrækning</b> A3
<b>Byggeår</b> 1930	<b>Frihøjde (m)</b> 4,92	<b>Bredde (m)</b> -	<b>Materiale</b> Beton	

#### Ændringer

Da afstanden fra center spor til understøtning ikke lever op til minimumskravene, skal der laves forebyggende og beskyttende foranstaltninger for sikring mod påkørsel. For minimering af risici for påkørsel af understøtninger og for etablering af en mere robust konstruktion, der er mindre følsom overfor en eventuel påkørsel, skal der etableres beskyttelsesskinner med indspøringskonstruktioner ved spor 4, startende 30

m før broen og afsluttende 30 m efter broen. Derudover skal søjler/delvægge sammenstøbes til kontinuert væg. Nærmeste fundament forhøjes til 0,76 m over skinneoverside og afsluttes med en bådliggende form ved væggender for at reducere risikoen for direkte påkørsel mod enden af væggen.

Trafikale konsekvenser for bane

Betonarbejderne vurderes at kunne udføres under tre-fem weekendspærringer samt to-tre natspærringer.

Trafikale konsekvenser for krydsende passage

Den krydsende passage er et jernbanespor. Det krydsende spor vurderes ikke at blive påvirket af anlægsarbejderne på broen.

**4.3.4 Banens km 1,89 UF Godsbanetunnel, Fredericia Kommune**

<b>Bro nr.</b> 20476	<b>Navn</b> Godsbanetunnel	<b>Km</b> 1,89	<b>Delstrækning</b> A3.5
<b>Byggeår</b> 1930	<b>Længde (m)</b> 110,00	<b>Materiale</b> Beton med indstøbte ståldragere	

Ændringer

På kantbjælker parallelt med sporet monteres rækværk med platform. På øvrige dele af kantbjælkerne monteres almindeligt rækværk.

Trafikale konsekvenser for bane

Rækværksarbejdet forårsager ikke trafikale konsekvenser for banen. Arbejdet kan udføres i intervalspærringer eller ligge i læ af andre forholdsvis større projekter på strækningen.

Trafikale konsekvenser for krydsende passage

Da den krydsende passage også er en jernbane vil trafikale konsekvenser være svarende til konsekvenserne for bane.

**4.3.5 Banens km 4,82 UF Stoustrupvej, Fredericia Kommune**

<b>Bro nr.</b> 20504	<b>Navn</b> Stoustrupvej	<b>Km</b> 4,28	<b>Delstrækning</b> A3.5
<b>Byggeår</b> 1927	<b>Længde (m)</b> 16,0	<b>Materiale</b> Beton med indstøbte ståldragere	

Ændringer

Der monteres rækværk med platform på begge sider af broen.

Trafikale konsekvenser for bane

Rækværksarbejdet kræver to-fire sporspærringer afhængig af entreprenørens løsning. Sporspærringer vil kunne koordineres med anlægsarbejdede på øvrige broer på strækningen. Noget af arbejdet vil også kunne udføres fra den underførte vej.

#### Trafikale konsekvenser for krydsende passage

Den krydsende passage er Stovstrupvej. I forbindelse med udtagning af betonprøver og rækværksarbejdet etableres en kortvarig indsnævring af vejen i omfanget en-to uger.

### **4.3.6 Banens km 6,97 UF Spang Å, Fredericia Kommune**

<b>Bro nr.</b> 20508	<b>Navn</b> Spang Å	<b>Km</b> 6,97	<b>Delstrækning</b> A4
<b>Byggeår</b> 1868/1921	<b>Længde (m)</b> 9,0	<b>Materiale</b> Teglsten/Beton	

#### Ændringer

Der monteres manglende rækværker på fløjvægge.

#### Trafikale konsekvenser for bane

Da rækværksarbejdet udføres uden for sikkerhedsafstand, har det ingen trafikale konsekvenser for banen.

#### Trafikale konsekvenser for krydsende passage

Ingen.

### **4.3.7 Banens km 6,99 UF Brøndstedvej, Fredericia Kommune**

<b>Bro nr.</b> 20512	<b>Navn</b> Brøndstedvej	<b>Km</b> 6,99	<b>Delstrækning</b> A4
<b>Byggeår</b> 1920	<b>Længde (m)</b> 19,0	<b>Materiale</b> Beton	

#### Ændringer

Der monteres rækværk med platform på begge sider af broen.

#### Trafikale konsekvenser for bane

Rækværksarbejdet kræver tre-fem sporspærringer afhængig af entreprenørens løsning. Sporspærringer vil kunne koordineres med anlægsarbejdede på øvrige broer på strækningen. Noget af arbejdet vil også kunne udføres fra den underførte vej.

#### Trafikale konsekvenser for krydsende passage

Den krydsende passage er Brøndstedvej. I forbindelse rækværksarbejdet etableres en kortvarig indsnævring af vejen i omfanget en-to uger.

### **4.3.8 Banens km 9,01 UF Fiskebækvej, Fredericia Kommune**

<b>Bro nr.</b> 20514	<b>Navn</b> Fiskebækvej	<b>Km</b> 9,01	<b>Delstrækning</b> A4
<b>Byggeår</b> 1920	<b>Længde (m)</b> 16,0	<b>Materiale</b> Beton	

#### Ændringer

Der monteres rækværk med platform på begge sider af broen.

#### Trafikale konsekvenser for bane

Rækværksarbejdet kræver tre-fem sporspærringer afhængig af entreprenørens løsning. Sporspærringer vil kunne koordineres med anlægsarbejdede på øvrige broer på strækningen. Noget af arbejdet vil også kunne udføres fra den underførte vej.

#### Trafikale konsekvenser for krydsende passage

Den krydsende passage er Fiskebækvej. I forbindelse rækværksarbejdet etableres en kortvarig indsnævring af vejen i en-to uger.

### **4.3.9 Banens km 10,69 UF Brøndsted Møllevej, Vejle Kommune**

<b>Bro nr.</b> 20516	<b>Navn</b> Brøndsted Møllevej	<b>Km</b> 10,69	<b>Delstrækning</b> A4
<b>Byggeår</b> 1868/1919	<b>Længde (m)</b> 12,0	<b>Materiale</b> Beton og murværk	

#### Ændringer

Den højre kantbjælke forhøjes, og der monteres rækværker på fløjvægge.

#### Trafikale konsekvenser for bane

På grund af broens udformning af er det mulig at opsætte midlertidigt hegn eller træærkværk i toppen af skråningen så kantbjælkeforhøjelse kan udføres fra skråningen uden sporspærring. Derfor vil der ikke være trafikale konsekvenser for banen i forbindelse med dette arbejde.

#### Trafikale konsekvenser for krydsende passage

Den krydsende passage er Brøndsted Møllevej. I forbindelse med rækværksarbejdet og kantbjælkeforhøjelsen spærres vejen og der etableres omkørselsvej via Møllegade-Ågade-Elbækvej-Brøndsted Møllevej. Omvejskørselsvejen er på ca. 3,2 km for alle trafikantgrupper.

### **4.3.10 Banens km 11,05 UF Møllegade, Vejle Kommune**

<b>Bro nr.</b> 20520	<b>Navn</b> Møllegade	<b>Km</b> 11,05	<b>Delstrækning</b> A4
<b>Byggeår</b> 1868/1919	<b>Længde (m)</b> 13,0	<b>Materiale</b> Beton med indstøbte ståldragere	

#### Ændringer

Der monteres rækværk med platform på en side af broen.

#### Trafikale konsekvenser for bane

Rækværksarbejdet kræver en-to sporspærringer afhængig af entreprenørens løsning. Sporspærringer vil kunne koordineres med anlægsarbejdede på øvrige broer på strækningen. Noget af arbejdet vil også kunne udføres fra den underførte vej.

#### Trafikale konsekvenser for krydsende passage

Ingen.

#### 4.3.11 Banens km 11,89 OF Børkop Station, Vejle Kommune

<b>Bro nr.</b> 20521	<b>Navn</b> Børkop station	<b>Km</b> 11,89		<b>Delstrækning</b> A4
<b>Byggeår</b> 1966	<b>Frihøjde (m)</b> 5,181	<b>Bredde (m)</b> 3	<b>Materiale</b> Stål	

##### Ændringer

Der etableres en ny bro på Børkop Station i forbindelse med elektrificeringen, og broen forlænges i hastighedsopgraderingen. Den nye bro placeres i perronnens sydligste ende, da perronen er bredest her. Dette betyder også at den eksisterende bro kan under byggefasen anvendes som adgangsbro. Broen opføres som præfabrikeret stålelementer, som kan monteres i korte spærringer og boltes sammen. Der etableres to elevatorer i tilknytning til den nye bro, én ved spor 1 og én ved spor 3. Den nye bro projekteres som forberedt til montage af skærmtag.

##### Trafikale konsekvenser for bane

Anlægsarbejdet under hastighedsopgraderingen vurderes at kræve to natspærringer og en weekendspærring. Resten af anlægsarbejdet kan følge spærringer foretaget under elektrificeringen.

##### Trafikale konsekvenser for krydsende passage

Perronstien forventes at være åben på eksisterende bro frem til weekendspærringen, hvor stien også spærres. Efter weekendspærringen åbnes stien hen over den nye bro.

#### 4.3.12 Banens km 12,98 OF Motortrafikvej 28, Vejle Kommune

<b>Bro nr.</b> 20528	<b>Navn</b> Motortrafikvej Tofterum	<b>Km</b> 12,98		<b>Delstrækning</b> A4
<b>Byggeår</b> 1974	<b>Frihøjde (m)</b> 5,51	<b>Bredde (m)</b> 18	<b>Materiale</b> Beton	

##### Ændringer

Der sporsænkes ca. 10 cm under broen i forbindelse med udskiftning af sporballast. Sporet vil i begge sider blive sænket fra ca. km 12,88 til ca. km 13,08. Broen bliver ikke berørt af anlægsarbejdet.

##### Trafikale konsekvenser for bane

Sporsænkningen kræver individuelle sporspærringer af hvert spor af ca. et døgn varighed.

##### Trafikale konsekvenser for krydsende passage

Ingen.

#### 4.3.13 Banens km 14,75 UF Sellerupvej, Vejle Kommune

<b>Bro nr.</b> 20532	<b>Navn</b> Sellerupvej	<b>Km</b> 14,75	<b>Delstrækning</b> A4
<b>Byggeår</b> 1920	<b>Længde (m)</b> 14,0	<b>Materiale</b> Beton	

##### Ændringer

På grund af ændringerne i sporgeometrien sideudvides broen med 2,5 m i venstre side. Den eksisterende kantbjælke samt fløj/facade i den vestlige side nedrives. De eksisterende fundamenter og vægge forlænges 2,5 m, hvorefter brodækket udvides tilsvarende. Der genetableres ny kantbjælke med nyt rækværk og ny fløj/facade. Derudover udskiftes sætningsplader under begge spor. De nye sætningsplader får en længde på 9 m svarende til højhastighedstogbaner. Det 0,8 m høje rækværk på den østlige side udskiftes, så det overholder arbejdstilsynet krav til rækværkshøjde. Brouvidelsen bevirker, at Sellerupvej ved broen skal sænkes med 0,06 m for at den eksisterende frihøjde kan bevares. For at opnå dette skal vejens længdeprofil frem mod broen sænkes med maksimalt 0,15 m. Der skal ske en mindre tilpasning af en enkelt markoverkørsel til en lodsejer samt eksisterende stitilslutning. De tekniske ændringer af vejgeometrien kan udføres indenfor eksisterende matrikelgrænser.

##### Trafikale konsekvenser for bane

Udvidelsen af broen kræver sporspærringer. Omfang af sporspærringer afhænger af logistikken i forbindelse med udførsel af de forskellige arbejder. For at mindske trafikale gener for banen, skal bane- og broarbejdet udføres samtidig. For gennemførelse af anlægsarbejdet udføres 1-2 sporspærringer.

##### Trafikale konsekvenser for krydsende passage

Den krydsende passage er Sellerupvej, som er en mindre 2-sporet lokalvej med underføring af banen etableret i ét spor med signalregulering. For at arbejdet kan udføres skal vejen spærres, da vejbelægningen skal brydes op for at udgrave til fundamenter.

Ligeledes skal Sellerupvej lukkes for kørsel ved sænkning af vejprofilet, idet vejen skal tilpasses over en længere strækning for at opnå samme frihøjde ved brouvidelsen. Den eksisterende signalregulering nedtages og reetableres med en tilpasning til det nye vejprofil. I anlægsperioden etableres der en omkørselsvej via Toftumvej, bro 20530, i seks-otte uger.

#### 4.3.14 Banens km 39,03 UF V. Hedensted Skovvej, Hedensted Kommune

<b>Bro nr.</b> 20639	<b>Navn</b> V. Hedensted Skovvej	<b>Km</b> 39,00	<b>Delstrækning</b> A6
<b>Byggeår</b> 2000	<b>Længde (m)</b> 8,0	<b>Materiale</b> Beton	

##### Ændringer

Den eksisterende broes bæreevne er utilstrækkelig i forhold påvirkningerne ved en hastighedsopgradering. Der etableres derfor en ny bro ved Hedensted Skovvej. Broen forudsættes udført som en rammekonstruktion af armeret

beton støbt ved siden af den eksisterende bro og skubbet på plads på samme beliggenhed. Yderligere etableres sætningsplader og der etableres skinneudtræk. Den eksisterende sti under broen skal sænkes 0,5 m for at opnå en tilstrækkelig frihøjde under broen. Stiforløbet bliver påvirket ca. 20-30 m på hver side af sporet, hvilket vil give en hældning ned mod underføringen på ca. 85 ‰ på den vestlige side af sporet og ca. 45 ‰ på den østlige side af sporet.

#### Trafikale konsekvenser for bane

Der foretages to totalspærringer ved fjernelsen af den eksisterende bro, indskubning af den nye bro og etablering af sætningsplader. Anlægsperioden og totalspærringen skal koordineres med anlægsarbejdede på øvrige broer på strækningen for at mindske generne.

#### Trafikale konsekvenser for krydsende passage

Den krydsende passage er en stiforbindelse. I hele anlægsperioden vil stien være totalspærret.

### **4.3.15 Banens km 40,14 UF Overholmvej, Hedensted Kommune**

<b>Bro nr.</b> 20640	<b>Navn</b> Overholmvej	<b>Km</b> 40,14	<b>Delstrækning</b> A6
<b>Byggeår</b> 1921	<b>Længde (m)</b> 13,0	<b>Materiale</b> Beton med indstøbte ståltragere	

#### Ændringer

Der etableres en ny bro. Den nye bro udføres som en direkte funderet bro af armeret beton og etableret på samme sted og med samme overordnede geometri som den eksisterende bro. Broen laves dog 1,5 m bredere i begge sider, således afstanden fra center spor til rækværk er minimum 4,0 m. Broen udføres som en rammebro, således brodækkets stivhed øges pga. indspændingen i væggene. Broen kan etableres med ca. samme dækykkelse som nuværende, hvormed dette ikke giver anledning til hævning af sporene. Der etableres sætningsplader. Den nye bro forudsættes udført med uændret fritrum for den underførte vej.

Af hensyn til afvikling af togtrafikken i anlægsperioden forudsættes broen etableret ved indskubning. Af hensyn til afvikling af vejtrafikken i anlægsperioden, etableres støbepladsen sydøst for broen ved grusvejen. Broen skal således skubbes i to retninger.

Ved forøgelse af hastigheden til 250 km/t skal ballasttykkelsen øges med minimum 0,05 m, hvorfor der skal udføres en mindre sporhævning.

#### Trafikale konsekvenser for bane

Nedrivning og indskubning af den nye bro samt etablering af sætningsplader forventes udført i forbindelse med tre natsspærringer.

#### Trafikale konsekvenser for krydsende passage

Den krydsende passage er Overholmvej. I anlægsperioden vil vejen blive totalspærret i forbindelse med opbrydning af asfalt og gravearbejde omkring

broen, nedrivning af broen, indskubning af ny bro og reetablering af vej. Der etableres omkørselsvej via Stationsvej-Nørrebrogade-Bredgade, bro 20644 – Kirkegade. Omvejskørslen bliver ca. 2,2 km. Lette trafikanter kan anvende perronbroen på stationen (bro 20641) eller tunnelen ved Østerbrogade, bro 20642, hvorved omvejen bliver ca. 2 km.

#### 4.3.16 Banens km 40,83 OF Hedensted Station, Hedensted Kommune

<b>Bro nr.</b> 20641	<b>Navn</b> Hedensted station	<b>Km</b> 40,83		<b>Delstrækning</b> A6
<b>Byggeår</b> 2005	<b>Frihøjde (m)</b> 5,635	<b>Bredde (m)</b> 4	<b>Materiale</b> Stål	

##### Ændringer

Der er ikke nok frihøjde under den nuværende bro til at lade togene passere under broen ved en hastighedsopgradering. Den nødvendige frihøjde kan opnås ved at hæve hele perronbro inkl. trappeløbene med 1,255 m. Ombygningen kræver, at elevatortårnene på begge sider af sporene forhøjes. Søjler og vægge til brodæk og trappeløb forhøjes, mens trapperne hæves og forlænges i bunden.

##### Trafikale konsekvenser for bane

Det vurderes, at der er behov for fire natspærringer i forbindelse med demontering af elevatortårn og trapper, demontering af brodæk, montage af brodæk og montage af elevatortårn og trapper. Alle øvrige arbejder kan gennemføres uden gener for togtrafikken.

##### Trafikale konsekvenser for krydsende passage

Den krydsende passage er en perronbro, hvormed brugerne af broen er fodgængere. Fodgængere skal i anlægsperioden anvende den nærliggende stitunnel under jernbanen ved Østerbrogade. Stitunnelen er placeret ca. 150 m nord for perronbroen og tilgås med ramper. Trafikoplægningen har en varighed af ca. 12 uger.

#### 4.3.17 Banens km 40,96 UF Østerbrogade, Hedensted Kommune

<b>Bro nr.</b> 20642	<b>Navn</b> Østerbrogade	<b>Km</b> 40,96	<b>Delstrækning</b> A6
<b>Byggeår</b> 1922	<b>Længde (m)</b> 8,0	<b>Materiale</b> Beton	

##### Ændringer

Der etableres en ny bro. Den nye bro foreslås udført som en direkte funderet bro af armeret beton og etableret på samme sted og med samme overordnede geometri som den eksisterende bro. Broen laves dog 1,7 m bredere i begge sider, således afstanden fra center spor til rækværk er min. 4,0 m. Broen forudsættes udført som en rammebro, således brodækkets stivhed øges på grund af indspændingen i væggene. Derudover etableres der sætningsplader. Den nye bro forudsættes udført med uændret fritrum for den underførte sti. Broen vurderes at kunne etableres ved en kombination af betonelementer og in situ støbning.

Ved hastighedsopgraderingen skal ballasttykkelsen øges med minimum 0,05 m, hvorfor der skal udføres en mindre sporhævning.

#### Trafikale konsekvenser for bane

Der iværksættes to totalspæringer i forbindelse med nedrivning og etablering af bro samt sætningsplader. Anlægsperioden/sporspæringer koordineres med sporsænkingsarbejderne ved Hedensted og vil have samme varighed.

#### Trafikale konsekvenser for krydsende passage

Den krydsende passage er en stiforbindelse ved Hedensted station. I anlægsperioden vil stien blive totalspærret i forbindelse med anlægsarbejdet. Lette trafikanter kan i stedet benytte den nærliggende perronbro ved Hedensted Station, bro 20641, eller ved Bredgade, bro 20644. Omvejskørslen vil i begge tilfælde være ca. 300 m.

### **4.3.18 Banens km 41,10 UF Bredgade, Hedensted Kommune**

<b>Bro nr.</b> 20644	<b>Navn</b> Bredgade	<b>Km</b> 41,10	<b>Delstrækning</b> A6
<b>Byggeår</b> 1921	<b>Længde (m)</b> 15	<b>Materiale</b> Beton med indstøbte dragere	

#### Ændringer

Der etableres en ny bro. Den nye bro foreslås udført som en direkte funderet bro af armeret beton og med samme overordnede geometri som den eksisterende bro. Broen laves dog ca. 1,5 m bredere i begge sider, således afstanden fra center spor til rækværk er min. 4,0 m. Broen forudsættes udført som en rammebro, således brodækkets stivhed øges pga. indspændingen i væggene. Broen kan etableres med ca. samme dæktykkelse som nuværende, hvormed dette ikke giver anledning til hævnning af sporene. Derudover etableres der sætningsplader.

Den nye bro udføres med uændret fritrum for den underførte vej. Af hensyn til afvikling af togtrafikken i anlægsperioden forudsættes broen etableret ved indskubning. Af hensyn til afvikling af vejtrafikken i anlægsperioden etableres støbeplassen sydøst for broen. Broen skal således skubbes i to retninger.

Ved forøgelse af hastigheden til 250 km/t skal ballasttykkelsen øges med minimum 0,05 m, hvorfor der skal udføres en mindre sporhævning.

#### Trafikale konsekvenser for bane

Nedrivning og indskubning af den nye bro samt etablering af sætningsplader forventes udført i forbindelse med tre natsspæringer.

#### Trafikale konsekvenser for krydsende passage

I anlægsperioden vil Bredgade blive totalspærret i forbindelse med opbrydning af asfalt og gravearbejde omkring broen, nedrivning af broen, indskubning af ny bro og reetablering af vej. Der vil blive etableret omvejskørsel den via sydlige underføring ved Overholmvej. Omvejskørslen

bliver ca. 2,2 km. Lette trafikanter kan benytte tunnellen ved Østerbrogade, bro 20642, hvorved omvejen bliver ca. 500 m.

#### 4.3.19 Banens km 41,39 Hovedvej A10, Hedensted Kommune

<b>Bro nr.</b> 20648	<b>Navn</b> Hovedvej A10	<b>Km</b> 41,39		<b>Delstrækning</b> A6
<b>Byggeår</b> 1965	<b>Frihøjde (m)</b> 5,33	<b>Bredde (m)</b> 18	<b>Materiale</b> Beton	

##### Ændringer

Broen fører Hovedvej A10 i Hedensted over to hovedspor samt over Mosegade og Løsningvej. Broen har ikke nok frihøjde til at lade tog passere under broen efter en hastighedsopgradering. Den nødvendige frihøjde opnås ved at sænke sporene. Den ca. 1.500 m lange sporsænkning starter for venstre spor i km 41,00 lige nord for Bredgade, bro 20644, og ender ca. 250 m nord for Gesagervej, bro 20653, i km 42,59 og for højre spor i km 41,07 og slutter i km 42,57. Herved øges frihøjden på Gesagervej, bro 20653 også. Ved Hovedvej A10, bro 20648, sænkes sporene med 1,561 m. Sporsænkningen medfører ingen ændringer af broen. Den maksimale sporsænkning bliver på ca. 2,75 m mellem Hovedvej A10, bro 20648 og Gesagervej, bro 20653.

Støjskærmene langs banen skal fjernes over den afstand, det er krævet, for at udføre sporsænkningen, og reetableres, når sporsænkningen er udført. Kassetterne genbruges, mens de eksisterende funderingspæle fjernes, og der rammes nye pæle efter udført sporsænkning.

Sporene sænkes et ad gangen, således der kan trafikafvikles på ét spor. Sporsænkningen medfører desuden, at der langs banen vil være behov for at etablere en række permanente støttevæggene på grund af nærliggende ejendomme.

##### Trafikale konsekvenser for bane

I den periode, hvor der etableres en midlertidig støttevæg mellem sporene, vil der være behov for en totalspærring. Efterfølgende spærres det syd- og nordgående spor på skift i forbindelse med udførelse af sporsænkningen.

##### Trafikale konsekvenser for krydsende passage

Trafikafviklingen ad Hovedvej A10 påvirkes umiddelbart ikke af anlægsarbejderne. Der kan muligvis blive behov for en meget kortvarigt spærring på en-to dage i den periode, hvor der udgraves til råjordsplanum og indtil ballast og underballast er genetableret af hensyn til brofundamenternes overlejringstryk.

#### 4.3.20 Banens km 42,25 OF Gesagervej, Hedensted Kommune

<b>Bro nr.</b> 20653	<b>Navn</b> Gesagervej	<b>Km</b> 42,25		<b>Delstrækning</b> A6
<b>Byggeår</b> 1995	<b>Frihøjde (m)</b> 5,53	<b>Bredde (m)</b> 42	<b>Materiale</b> Beton og Stål	

##### Ændringer

Broen har ikke nok frihøjde til at lade tog passere under broen efter en hastighedsopgradering. Den nødvendige frihøjde kan opnås ved at sænke sporene koordineret med den tilsvarende sporsænkning ved Hovedvej A10, bro 20648. Den ca. 1.350 m lange sporsænkning for Hovedvej A10, bro 20648 og Gesagervej, bro 20653 starter lige nord for Bredgade, bro 20644, og ender ca. 250 m nord for Gesagervej, bro 20653. Dette medfører, at sporene ved Gesagervej, bro 20653, sænkes med 1,61 og 1,43 m for hhv. venstre og højre spor. Broens fløjvægge skal forstærkes og forlænges, hvormed den eksisterende betonhammer skal forlænges.

Sporene sænkes et ad gangen, således der kan trafikafvikles på ét spor. Sporsænkningen medfører desuden, at der langs banen vil være behov for at etablere en række permanente støttevæggene på grund af nærliggende ejendomme.

##### Trafikale konsekvenser for bane

I den periode, hvor der etableres en midlertidig støttevæg mellem sporene, vil der være behov for en totalspærring. Efterfølgende spærres det syd- og nordgående spor på skift i forbindelse med udførelse af sporsænkningen. Forstærkelsen af fløjvæggene etableres i samme sporspæringsperioder.

##### Trafikale konsekvenser for krydsende passage

Den krydsende passage er vejen Gesagervej. Trafikafviklingen vurderes begrænset påvirket af anlægsarbejderne. Vejen må kortvarigt forventes spærret i perioden, hvor der udgraves til råjordsplanum og indtil ballast og underballast er genetableret af hensyn til fundamenternes overlejringstryk. Anlægsarbejdet forventes at påvirke vejen i en uge.

#### 4.3.21 Banens km 43,85 UF Remmerlundsvej, Hedensted Kommune

<b>Bro nr.</b> 20654	<b>Navn</b> Remmerlundsvej	<b>Km</b> 43,85	<b>Delstrækning</b> A6
<b>Byggeår</b> 1921	<b>Længde (m)</b> 13,0	<b>Materiale</b> Beton med indstøbte ståldragere	

##### Ændringer

Der etableres en ny bro. Den nye bro foreslås udført som en direkte funderet bro af armeret beton og etableret på samme sted og med samme overordnede geometri som den eksisterende bro. Broen laves dog 1,5 m bredere i begge sider, således afstanden fra center spor til rækværk er min. 4,0 m. Broen forudsættes udført som en rammebro, således brodækkets stivhed øges pga. indspændingen i væggene. Broen kan etableres med ca.

samme dæktykkelse som nuværende, hvormed dette ikke giver anledning til hævnning af sporene. Derudover etableres der sætningsplader.

Den nye bro udføres med uændret fritrum for den underførte vej. Af hensyn til afvikling af togtrafikken i anlægsperioden forudsættes broen etableret ved indskubning. Af hensyn til afvikling af vejtrafikken i anlægsperioden etableres støbepladsen sydøst for broen. Broen skal således skubbes i to retninger.

Ved forøgelse af hastigheden til 250 km/t skal ballasttykkelsen øges med minimum 0,05 m, hvorfor der skal udføres en mindre sporhævning.

#### Trafikale konsekvenser for bane

Nedrivning og indskubning af den nye bro samt etablering af sætningsplader forventes udført i forbindelse med tre natspæringer.

#### Trafikale konsekvenser for krydsende passage

Den krydsende passage er Remmerlundsvej. I anlægsperioden vil vejen blive totalspærret ifm. opbrydning af asfalt og gravearbejde omkring broen, nedrivning af broen, indskubning af ny bro og reetablering af vej. Der etableres omkørselsvej via Hedenstedvej – Jernbanegade – Nørregade, bro 20660 – Østergade – Skolegade, hvorved omkørselsvejen bliver ca. 3 km. Lette trafikanter kan benytte perron broen på Løsning station, hvorved omkørslen for disse bliver ca. 2,5 km.

### **4.3.22 Banens km 48,77 UF Lykkegårdsvej, Hedensted Kommune**

<b>Bro nr.</b> 20668.0.1	<b>Navn</b> Lykkegårdsvej	<b>Km</b> 48,77	<b>Delstrækning</b> A6
<b>Byggeår</b> 1921	<b>Længde (m)</b> 12,60	<b>Materiale</b> Beton med indstøbte dragere	

#### Ændringer

Der monteres et nyt rækværk med platform. Derudover forstærkes endevæggene, hvis en betonprøve bekræfter at det er nødvendigt, for at opretholde den nødvendige styrke.

#### Trafikale konsekvenser for bane

Rækværksarbejdet kræver en-to sporspæringer afhængig af entreprenørens løsning. En evt. forstærkning af væggene vurderes at kræve en-to weekendspæringer af sporene, da vægbredden og dermed bæreevnen reduceres i anlægsperioden på grund af behugning.

#### Trafikale konsekvenser for krydsende passage

Den krydsende passage er Lykkesgårdsvej. Den eksisterende fribredde er 5,0 m, hvilket reduceres til ca. 4,8 m ved en eventuel vægforstærkning. I forbindelse med udtagning af betonprøver etableres kortvarig indsnævring af vejbanen. Anlægsarbejdet vurderes at påvirke vejen i en-to uger. Ved en eventuel forstærkning af væggene skal der etableres der en midlertidig omkørselsvej via Frederikslystvej, Anneksvej, bro 20622 og Skovhusevej. Omvejskørslen vil være ca. 5 km.

#### 4.3.23 Banens km 48,77 UF Lykkegårdsvej, Hedensted Kommune

<b>Bro nr.</b> 20668.0.2	<b>Navn</b> Lykkegårdsvej	<b>Km</b> 48,77	<b>Delstrækning</b> A6
<b>Byggeår</b> 1921	<b>Længde (m)</b> 13,50	<b>Materiale</b> Beton	

##### Ændringer

Der monteres rækværk med platform på hver side af broen.

##### Trafikale konsekvenser for bane

Rækværksarbejdet kræver en-to sporspærringer afhængig af entreprenørens løsning.

##### Trafikale konsekvenser for krydsende passage

Den krydsende vej er Lykkesgårdsvej. I forbindelse rækværksarbejdet etableres en kortvarig indsnævring af vejen i omfanget en uge. I forbindelse med anlægsarbejdet på Lykkegårdsvej, bro 20668.0.1, etableres der omkørselsvej via Frederikslystvej, Anneksvej, bro 20622 og Skovhusevej. Omvejskørslen vil være ca. 5 km.

#### 4.3.24 Banens km 49,47 UF Ølsted Å, Horsens Kommune

<b>Bro nr.</b> 20670	<b>Navn</b> Ølsted Å	<b>Km</b> 49,47	<b>Delstrækning</b> A6
<b>Byggeår</b> 1866/1921	<b>Længde (m)</b> 15,0	<b>Materiale</b> Beton og mursten	

##### Ændringer

Der monteres rækværker på fløjvægge.

##### Trafikale konsekvenser for bane

Da rækværksarbejdet udføres udenfor sikkerhedsafstanden vil der ikke være trafikale konsekvenser for banen

##### Trafikale konsekvenser for krydsende passage

Den krydsende passage er Ølsted å. Der vil ikke være nogen konsekvenser.

#### 4.3.25 Banens km 50,11 UF Vestvejen, Horsens Kommune

<b>Bro nr.</b> 20671	<b>Navn</b> Vestvejen	<b>Km</b> 50,11	<b>Delstrækning</b> A6
<b>Byggeår</b> 1989	<b>Længde (m)</b> 41,50	<b>Materiale</b> Beton	

##### Ændringer

Midterfundamenter forstærkes og endefundament og brosjøler sideudvides således at det er muligt at sideskubbe brodækket, så dette kommer til at ligge midt under den nye sporplacering.

#### Trafikale konsekvenser for bane

Ved kørsel på sporet i forbindelse med forstærkningen af midterfundamenterne, skal der reguleres hastigheds- og totalvægtmæssigt. . Sideflytning af brodækket kræver en natspærring.

#### Trafikale konsekvenser for krydsende passage

Den krydsende passage er Vestvejen. I forbindelse med forstærkning af midterfundamenterne skal der graves ud i kanten af vejen, hvorfor der skal indføres en midlertidig sideflytning af vejen for at føre trafikken forbi brostedet. Anlægsperioden der påvirker vejtrafikken er på en-to uger.

### **4.3.26 Banens km 50,11 UF Vestvejen, Horsens Kommune**

<b>Bro nr.</b> 20671.0.1	<b>Navn</b> Vestvejen	<b>Km</b> 50,11	<b>Delstrækning</b> A6
<b>Byggeår</b> 1989	<b>Længde (m)</b> 39,0	<b>Materiale</b> Beton	

#### Ændringer

Midterfundamenter forstærkes og endefundament og brosjøler sideudvides således at det er muligt at sideskubbe brodækket, så dette kommer til at ligge midt under den nye sporplacering. Rækværket flyttes i forbindelse med anlægsarbejdet.

#### Trafikale konsekvenser for bane

Ved kørsel på sporet i forbindelse med forstærkningen af midterfundamenterne, skal der reguleres hastigheds- og totalvægtmæssigt. Sideflytning af brodækket kræver en natspærring.

#### Trafikale konsekvenser for krydsende passage

Den krydsende passage er Vestvejen. I forbindelse med forstærkning af midterfundamenterne skal der graves ud i kanten af vejen, hvorfor der skal indføres en midlertidig sideflytning af vejen, for at føre trafikken forbi brostedet. Anlægsperioden der påvirker vejtrafikken er på en-to uger.

### **4.3.27 Banens km 50,83 UF Overholmvej, Horsens Kommune**

<b>Bro nr.</b> 20672	<b>Navn</b> Overholmvej	<b>Km</b> 50,83	<b>Delstrækning</b> A6
<b>Byggeår</b> 1921	<b>Længde (m)</b> 15,0	<b>Materiale</b> Beton med indstøbte ståldragere	

#### Ændringer

Der monteres rækværk med platform på begge sider af broen.

#### Trafikale konsekvenser for bane

Rækværksarbejdet kræver tre-fem sporspærringer afhængig af entreprenørens løsning. Sporspærringer vil kunne koordineres med anlægsarbejdede på øvrige broer på strækningen. Noget af arbejdet vil også kunne udføres fra den underførte vej.

#### Trafikale konsekvenser for krydsende passage

Den krydsende passage er Overholmvej. I forbindelse rækværksarbejdet etableres kortvarig indsnævring af vejen i omfanget en uge.

### **4.3.28 Banens km 51,70 UF V. Kirkebakken, Horsens Kommune**

<b>Bro nr.</b> 20677	<b>Navn</b> V. Kirkebakken	<b>Km</b> 51,70	<b>Delstrækning</b> A14
<b>Byggeår</b> 1979	<b>Længde (m)</b> 4,0	<b>Materiale</b> Beton	

#### Ændringer

Der monteres rækværker på fløjvægge.

#### Trafikale konsekvenser for bane

Rækværkarbejdet på fløjvæggene har ingen trafikale konsekvenser for banen.

#### Trafikale konsekvenser for krydsende passage

Den krydsende passage er en stiforbindelse. I forbindelse med etablering af rækværker på fløjvægge spærres stien ensidigt. Anlægsperioden der påvirker stien er på en-to uger.

### **4.3.29 Banens km 51,72 UF Storegade, Horsens Kommune**

<b>Bro nr.</b> 20678	<b>Navn</b> Storegade	<b>Km</b> 51,72	<b>Delstrækning</b> A14
<b>Byggeår</b> 1921	<b>Længde (m)</b> 16,50	<b>Materiale</b> Beton med indstøbte ståltragere	

#### Ændringer

Der monteres et nyt rækværk med platform. Derudover forstærkes endevæggene, hvis en betonprøve bekræfter at det er nødvendigt, for at opretholde den nødvendige styrke.

#### Trafikale konsekvenser for bane

En evt. forstærkning af væggene vurderes at kræve to weekendspærringer af begge spor samtidig, da vægbredden og dermed bæreevnen reduceres i anlægsperioden på grund af behugning. Afhængig af betonstyrken fundet ved prøvning kan der muligvis tillades passage af ét tog ad gangen med reduceret hastighed.

#### Trafikale konsekvenser for krydsende passage

Den krydsende passage er Storegade. Den eksisterende fribredde er 7,5 m, hvilket reduceres til ca. 7,2 m ved en eventuel vægforstærkning. I forbindelse med udtagning af betonprøver etableres kortvarig indsnævring af vejbanen. Ved en eventuel forstærkning af væggene etableres en midlertidig omkørsel via Overholmsvej-Oensvej, hvilket er en omvejskørsel på ca. to km.

I forbindelse med rækværksarbejdet etableres der indsnævring af vejbanen da arbejdet på ydersiden af kantbjælker kan udføres fra vejen. I tilfældet af, at væggene skal forstærkes, udføres begge arbejder samtidigt. Anlægsperioden der påvirker vejtrafikken er på en-to uger.

#### 4.3.30 Banens km 55,64 OF Sverigesvej, Horsens Kommune

<b>Bro nr.</b> 20681	<b>Navn</b> Sverigesvej	<b>Km</b> 55,64		<b>Delstrækning</b> A14
<b>Byggeår</b> 1971	<b>Frihøjde (m)</b> 5,57	<b>Bredde (m)</b> 17	<b>Materiale</b> Beton	

##### Ændringer

Der sporsænkes ca. 10 cm under broen i forbindelse med udskiftning af sporballast. Sporet vil i begge sider blive sænket fra ca. km 55,54 til ca. km 55,74. Broen bliver ikke berørt af anlægsarbejdet.

##### Trafikale konsekvenser for bane

Sporsænkningen kræver individuelle sporspærringer af hvert spor af ca. et døgn varighed.

##### Trafikale konsekvenser for krydsende passage

Ingen.

#### 4.3.31 Banens km 56,07 OF Ringvejen, Horsens Kommune

<b>Bro nr.</b> 20682	<b>Navn</b> Ringvejen	<b>Km</b> 56,07		<b>Delstrækning</b> A14
<b>Byggeår</b> 1971	<b>Frihøjde (m)</b> 5,60	<b>Bredde (m)</b> 32	<b>Materiale</b> Beton	

##### Ændringer

Der sporsænkes ca. 10 cm under broen i forbindelse med udskiftning af sporballast. Sporet vil i begge sider blive sænket fra ca. km 55,97 til ca. km 56,17. For etablering af korrekt ballasttykkelse skal der ske en udgravning. For at hindre nedskridning af den eksisterende skråningsbeskyttelse påstøbes en betonkant på de eksisterende fundamenter. I forlængelse af de eksisterende fundamenter rammes en spuns med en vandret udstrækning på ca. 8 m i hvert brohjørne. Betonkanten og spunsen afsluttes i højde med det eksisterende terræn ved skråningsfoden.

##### Trafikale konsekvenser for bane

Ved ramning af spuns er der behov for to natspærringer. Ved betonarbejderne er der behov for nedsættelse af hastigheden på sporet.

##### Trafikale konsekvenser for krydsende passage

Den krydsende passage er vejen Ringvejen. Vejen vurderes ikke at blive påvirket af anlægsarbejderne ved broen.

#### 4.3.32 Banens km 58,67 OF Silkeborgvej, Horsens Kommune

<b>Bro nr.</b> 20696	<b>Navn</b> Silkeborgvej	<b>Km</b> 58,67		<b>Delstrækning</b> A14
<b>Byggeår</b> 1926	<b>Frihøjde (m)</b> 5,43	<b>Bredde (m)</b> 13	<b>Materiale</b> Beton	

##### Ændringer

Da afstanden fra center spor til understøtning ikke lever op til minimumskravene, skal der laves forebyggende og beskyttende foranstaltninger for sikring mod påkørsel. For minimering af risici for påkørsel af understøtninger skal der etableres beskyttelsesskinner med indsporingskonstruktioner ved højre spor, startende 30 m før broen og afsluttende 30 m efter broen.

##### Trafikale konsekvenser for bane

Sporarbejderne vurderes at kunne udføres under en-to natspærringer.

##### Trafikale konsekvenser for krydsende passage

Den krydsende passage er Silkeborgvej. Vejen vurderes ikke at blive påvirket af anlægsarbejderne ved broen.

#### 4.3.33 Banens km 59,64 Hansted Å, Horsens Kommune

<b>Bro nr.</b> 20706	<b>Navn</b> Hansted Å	<b>Km</b> 59,64	<b>Delstrækning</b> A14	
<b>Byggeår</b> 1868/1923	<b>Længde (m)</b> 10,60	<b>Materiale</b> Beton med indstøbte ståltragere		

##### Ændringer

Der monteres rækværk med platform på hver side af broen.

##### Trafikale konsekvenser for bane

Rækværksarbejdet kræver tre-fem sporspærringer afhængig af entreprenørens løsning. Sporspærringer vil kunne koordineres med anlægsarbejdede på øvrige broer på strækningen. Noget af arbejdet vil også kunne udføres fra den underførte vej.

##### Trafikale konsekvenser for krydsende passage

Ingen.

#### 4.3.34 Banens km 60,06 UF Hanstedgård, Horsens Kommune

<b>Bro nr.</b> 20708	<b>Navn</b> Hanstedgård	<b>Km</b> 60,06	<b>Delstrækning</b> A14	
<b>Byggeår</b> 1926	<b>Længde (m)</b> 10,50	<b>Materiale</b> Beton med indstøbte ståltragere		

##### Ændringer

Der monteres manglende rækværker på fløjvægge.

#### Trafikale konsekvenser for bane

Da rækværksarbejdet finder sted uden for sikkerhedsafstanden, har det ingen konsekvenser for banen.

#### Trafikale konsekvenser for krydsende passage

Den krydsende passage er en markvej. Rækværksarbejdet på fløjvæggene udføres fra skråningen eller ved ensidig vejspærring. Anlægsperioden der påvirker vejtrafikken er på en-to uger.

### **4.3.35 Banens km 60,24 UF Gl. Århusvej, Horsens Kommune**

<b>Bro nr.</b> 20710	<b>Navn</b> Gl. Århusvej	<b>Km</b> 60,24	<b>Delstrækning</b> A14
<b>Byggeår</b> 1973	<b>Længde (m)</b> 41,0	<b>Materiale</b> Beton	

#### Ændringer

Kantbjælkerne forhøjes og der etableres nyt rækværk med platform.

#### Trafikale konsekvenser for bane

Kantbjælkeforhøjelse og rækværksarbejdet kræver tre-fire sporspærringer. Arbejdet kan udføres pr. side af gangen så totalsporspærring undgås.

#### Trafikale konsekvenser for krydsende passage

Den krydsende passage er Gl. Århusvej. Kantbjælkeforhøjelserne udføres fra banen. Der skærmes af mod nedfald af materialer på den underførte vej. Montering af rækværker kræver ensidig vejspærringer, da de monteres på ydersiden af kantbjælkerne. Anlægsperioden der påvirker vejtrafikken er på en-to uger.

### **4.3.36 Banens km 61,08 UF Egebjergvej, Horsens Kommune**

<b>Bro nr.</b> 20712	<b>Navn</b> Egebjergvej	<b>Km</b> 61,08	<b>Delstrækning</b> A14
<b>Byggeår</b> 1918/1925	<b>Længde (m)</b> 18,0	<b>Materiale</b> Beton	

#### Ændringer

Der monteres rækværk med platform på hver side af broen.

#### Trafikale konsekvenser for bane

Rækværksarbejdet kræver to sporspærringer for hver side af broen.

#### Trafikale konsekvenser for krydsende passage

Den krydsende passage er Egebjergvej. Rækværksarbejdet udføres under ensidig vejspærring. Anlægsperioden der påvirker vejtrafikken er på en-to uger.

#### 4.3.37 Banens km 66,95 UF Langgade, Horsens Kommune

<b>Bro nr.</b> 20738	<b>Navn</b> Langgade	<b>Km</b> 66,95	<b>Delstrækning</b> A8
<b>Byggeår</b> 1926	<b>Længde (m)</b> 14,0	<b>Materiale</b> Beton med indstøbte ståldragere	

##### Ændringer

Der monteres et nyt rækværk med platform. Derudover forstærkes endevæggene, hvis en betonprøve bekræfter at det er nødvendigt, for at opretholde den nødvendige styrke.

##### Trafikale konsekvenser for bane

Rækværksarbejdet kræver tre-fem sporspærringer afhængig af entreprenørens løsning. Sporspærringer vil kunne koordineres med anlægsarbejdede på øvrige broer på strækningen. En evt. forstærkning af væggene vurderes at kræve en-to weekendspærringer af sporene, da vægbredden og dermed bæreevnen reduceres i anlægsperioden på grund af behugning.

##### Trafikale konsekvenser for krydsende passage

Den krydsende passage er Langgade. I forbindelse rækværksarbejdet etableres kortvarig indsnævring af vejen. I forbindelse med udtagning af betonprøver etableres kortvarig indsnævring af vejen. Anlægsperioden der påvirker vejtrafikken er på en-to uger. Ved en eventuel forstærkning af væggene skal der etableres der en midlertidig omkørsel.

#### 4.3.38 Banens km 69,31 UF Helmesvej, Horsens Kommune

<b>Bro nr.</b> 20744	<b>Navn</b> Helmesvej	<b>Km</b> 69,31	<b>Delstrækning</b> A8
<b>Byggeår</b> 1926	<b>Længde (m)</b> 13,0	<b>Materiale</b> Beton med indstøbte ståldragere	

##### Ændringer

Endevæggene forstærkes med påstøbning af en armeret vægfortykkelse ind mod vejen og der monteres et nyt rækværk med platform.

##### Trafikale konsekvenser for bane

En forstærkning af væggene vurderes at kræve en-to weekendspærringer af sporene, da vægbredden og dermed bæreevnen reduceres i anlægsperioden på grund af behugning. Rækværksarbejdet udføres i samme spærringer.

##### Trafikale konsekvenser for krydsende passage

Den krydsende passage er Helmesvej. Den eksisterende fribredde er 5,0 m, hvilket reduceres til ca. 4,7 m på grund af vægforstærkning. Anlægsperioden der påvirker vejtrafikken er på en-to uger. I anlægsperioden for forstærkning af vægge etableres omkørsel via Åsvej, Tremhøjvej og Serridslevvej frem til Gl. Århusvej. Dette er en omvejskørsel på ca. 7,1 km.

# 5 Stationer

## 5.1 Sporomlægninger

---

Hastigheden opgraderes kun i de gennemgående spor. For Fredericia Station er der tale om spor 4 og 9, og for de øvrige stationer er det spor 1 og 2. Hastighedsopgraderingen på Fredericia Station forventes kun i minimal grad at medføre afledte konsekvenser for de øvrige spor på stationen.

### 5.1.1 Fredericia Station

På Fredericia Station bliver hastigheden opgraderet i spor 4 og 9, og hastigheden vil i fremtiden være 120 km/t i begge spor. I spor 4 har der været flere sporjusteringer, hvilket betyder, at der kan være problemer med afvandingen, sporkassens opbygning, underliggende aflejringer mv. Udbedringen sker ved at etablere ny afvandning og ny sporkasse, og det er derfor nødvendigt med udgravning og tilhørende sporspærringer.

Hastighedsopgraderingen foretages efter udbedring af sporjusteringerne ved overhøjdeændringer. Der vil således være tale om ballastsupplering og sporjustering med sporjusteringsmaskine.

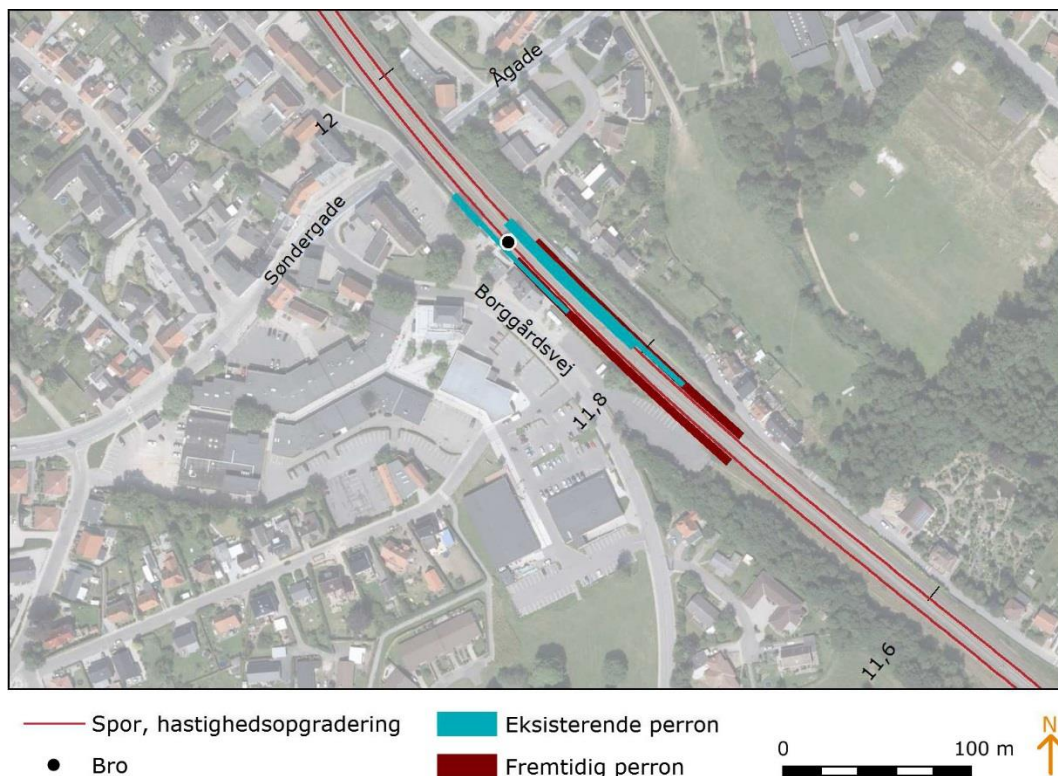
Der er ikke behov for justering af perronerne på Fredericia Station, og der vil derfor ikke være anlægsarbejder i den forbindelse.

### 5.1.2 Børkop Station

På Børkop Station er der i dag tre spor. Det midterste spor fjernes for at muliggøre en hastighedsforøgelse til 170 km/t igennem de to modvendte kurver før og efter Børkop Station.

Ved fjernelse af det midterste spor optages skinner og sveller. Ballast og underballast bliver liggende og terrænet afrettes. De eksisterende sporskifter ind til det midterste spor, i begge ender af stationen, optages og bortskaffes. Denne ændring medfører, at de eksisterende perroner flyttes ca. en halv perronlængde længere mod syd (Figur 7).

Det kan være nødvendigt at etablere spunsvægge, hvis det i forbindelse med anlægsarbejdet vurderes, at omkringliggende veje og pladser vil blive påvirket. Spunsvæggene vil kunne minimere eventuelle påvirkninger fra anlægsarbejdet af omkringliggende veje og pladser. Endvidere må der etableres en ny gangbro over sporene med tilstrækkelig frihøjde for elektrificering samt med tilstrækkelig længde for sporafstand ved hastighedsopgraderingen. Samtidig, foretages der mindre ændringer på parkeringspladsen ved siden af stationen.



Figur 7: Fremtidig placering er perroner på Børkop Station.

### 5.1.3 Mellem Børkop Station og Brejning Station

I denne løsning planlægges det midtliggende spor på Børkop Station fjernet for at give mulighed for en højere hastighed på dette sted. Den nuværende krydsningsmulighed på Børkop Station rykkes til det rette sporstykke mellem Børkop Station og Brejning Station, hvor der indlægges en dobbelt transversal.

### 5.1.4 Brejning Station

På Brejning Station vil det være nødvendigt, at rykke sporene, for at opnå en hastighed på 250 km/t på dette sted. Det vil i forbindelse med sporflytningerne være nødvendigt at etablere en ny sporkasse, da den eksisterende sporkasse ikke går så langt ud fra det eksisterende spor. Samtidig betyder sporflytningerne, at perronen ved spor 1 skal rykkes 1,2 m og perronen ved spor 2 skal rykkes 2,4 m, således at der ikke er for stor afstand mellem perronkanten og et holdende tog.

### 5.1.5 Hedensted Station

Hedensted Station består af to gennemgående spor til 160 km/t og et vigespor til 60 km/t. Hastigheden opgraderes til 250 km/t i de gennemgående spor. Vigesporet hastighedsopgraderes ikke.

Det vestlige spor (spor 1) rykkes ca. 0,3 m mod øst, væk fra den eksisterende perron, og det er derfor nødvendigt at etablere en ny sporkasse. Det skyldes, at den eksisterende sporkasse ikke går så langt ud fra det

eksisterende spor, og at hastigheden øges til mere end 200 km/t. Den eksisterende perron ved spor 1 må således også udbygges for at overholde den gældende norm for afstand mellem spor og perron da der ved højere hastighed er krav om en bredere sikkerhedszone på perronen (se afsnit 5.2). Yderligere ændres afmærkningen på perronen grundet den højere hastighed. Perronbroen, der forbinder de to perroner på Hedensted Station, hæves, da en hastighedsopgradering vil medføre et øget krav til fritrumsprofilen mellem sporet og undersiden af broen.

### 5.1.6 Horsens Station

På Horsens Station bliver hastigheden opgraderet til 120 km/t i spor 1 og 2. Opgraderingen fortages ved overhøjdeændringer, og der vil således være tale om ballastsupplering og sporjustering.

## 5.2 Perroner

---

Der er krav om en bestemt afstand mellem spor og perron, både lodret og vandret, så passagerne kan komme sikkert ind og ud af toget.

Ved Børkop Station ændres sporets linjeføring, hvilket medfører, at perronen langs begge spor skal forskydes på grund af hastighedsopgraderingen. Ligeledes ved Brejning og Hedensted stationer skal sporene rykkes på grund af den øgede hastighed. Dette betyder, at perronerne også skal tilpasses den nye placering af sporene, således at der er en passende afstand mellem perronen og et holdende tog. Ved de andre stationer foretages der ikke ændringer af sporets linjeføring.

En perron er opdelt i områder. Området nærmest toget hedder sikkerhedszonen, og passagerer må kun opholde sig i dette område, når toget er standset på stationen. Området længere fra sporet hedder opholdszonen, og her kan passagererne opholde sig uden risiko for at blive påvirket af sug fra et gennemkørende tog.

Jo højere hastighed, der køres med gennem stationen, jo bredere skal sikkerhedszonen være. Opholdszonen skal altid minimum være 2 m. Sikkerhedszonen er 0,75 m for hastigheder op til 140 km/t og 1,35 m for hastigheder over 140 km/t. Hvor der hastighedsopgraderes fra mindre end 140 km/t til mere end 140 km/t skal det sikres, at perronen er minimum 3,35 m bred og at sikkerhedszonen er 1,35 m bred (Tabel 9).

Tabel 9: Oversigt over justeringer af sikkerhedszonen på perronerne.

Station	Nuværende hastighed (km/t)	Ny hastighed (km/t)	Sikkerhedszone
Fredericia	100	120	Ændres ikke
Børkop	140	170	Ændres
Brejning	160	250	Ændres
Hedensted	160	250	Ændres
Horsens	110	120	Ændres ikke

# 6 Baneanlæg

## 6.1 Sporarbejder

---

I dette afsnit beskrives det eksisterende baneanlæg og de ændringer, der skal gennemføres i forbindelse med hastighedsopgraderingen. For spor anlægget, inklusiv afvanding heraf, vil beskrivelsen fokusere på sporgeometri, sporbeliggenhed, spor konstruktioner, sporets tilstand samt ændringer i sporets underbygning.

Bilag 1 indeholder en oversigt over de sporarbejder, der skal udføres i forbindelse med hastighedsopgraderingen. Der er alene tale om ændringer i et horisontalt plan, og der skelnes mellem eksisterende spor, nyanlæg, sporjustering, hastighedsopgradering og sporombygning. Kategorierne forklares i nedenstående afsnit.

### 6.1.1 Eksisterende spor

Der sker ingen ændringer, og der er dermed ingen anlægsarbejder.

### 6.1.2 Nyanlæg

Den fremtidige linjeføring er flyttet mere end 0,2 m, og der skal derfor etableres ny sporkasse, nye skrån timer og ny afvanding.

### 6.1.3 Sporjustering

Sporjustering indebærer minimale justeringer af sporet, og arbejdet sker udelukkende med justeringsmaskiner og ballastsupplering. Overhøjdeændringer der udføres for at forbedre komforten er inkluderet.

### 6.1.4 Hastighedsopgradering

Flytningen af sporet ligger op til 0,2 m fra den eksisterende linjeføring. Der er ikke inkluderet opgradering af hastigheden, som medfører forøgelse af underballastlaget eller ballastlaget, men der vil være arbejder med ballastens hældning og ballastskulderens bredde. Der vil således være tale om ballastsupplering og sporjustering.

### 6.1.5 Sporombygning

Flytningen af sporet ligger op til 0,2 m fra den eksisterende linjeføring. Der er inkluderet opgradering af hastigheden, der medfører forøgelse af underballastlaget og ballastlaget. Forøgelsen kan fortages på to måder. Enten fjernes sporet og der graves ud for at forøge lagernes tykkelse. Alternativt konverteres en del af ballasten til underballast og sporet hæves svarende til forøgelsen af underballasten. Sidstnævnte metode kan fortages ved ballastsupplering og sporjustering. Det kan endvidere være nødvendigt at ændre afvandingen som følge af anlægsarbejdet.

### 6.1.6 Sporarbejder

I Bilag 1 er vedlagt tabeller der for hvert sporarbejde angiver en af ovenstående kategorier samt en eventuel variation af visse af kategorierne:

- Sporjustering (overhøjde øges)
- Hastighedsopgradering (eksisterende horisontal geometri)
- Hastighedsopgradering (eksisterende horisontal geometri - overhøjde øges)
- Sporombygning (eksisterende horisontal geometri)
- Sporombygning (eksisterende horisontal geometri - overhøjde øges).

Teksten i parentes forklarer hvad forskellen er. Eksempelvis er hastighedsopgradering (eksisterende horisontal geometri) et udtryk for, at der anvendes den eksisterende geometri, men hastigheden er opgraderet. Denne underinddeling er nødvendig af hensyn til de sportekniske vurderinger. De anlægstekniske arbejder vil være de samme som for hovedkategorien, men i mindre omfang.

I Bilag 2 er vedlagt tabeller der viser en detaljeret oversigt over ændringer i den horisontale geometri for hver delstrækning i forhold til den planlagte hastighedsopgradering. Sideflytninger, ændringer i kurvelængder og -radier samt overhøjder er nævnt for hver delstrækning.

Omkring Fredericia Station (delstrækning A3) foretages der mindre ændringer af spor 4 og spor 9 i form af justeringer af overhøjden, ændringer af kurvelængder samt forøgelser af kurveradier. Dette arbejde udføres for at tilpasse sporene til en hastighed på 120 km/t og optimere komforten for togpassererne.

På delstrækning A3.5 (Fredericia Kommune) foretages der mindre ændringer af begge spor i form af justeringer af overhøjden samt forøgelser af kurveradier. Herudover nyanlægges 740 m af højre spor mellem km 3,32 og 4,06. Dette arbejde udføres for at tilpasse sporene til en hastighed på 150 km/t og optimere komforten for togpassererne.

På delstrækning A4 (Fredericia og Vejle kommuner) forøges kurveradier og der foretages justeringer af overhøjden på begge spor. Der nyanlægges 2.820 m spor i højre side og 2.880 m spor i venstre side. Hastigheden justeres og opgraderes til mellem 150 km/t og 250 km/t på delstrækningen.

På delstrækningen A6 (Hedensted og Horsens kommuner) forøges kurveradier og der foretages justeringer af overhøjden på begge spor. Der nyanlægges 2.810 m spor i højre side og 3.800 m spor i venstre side. Hastigheden opgraderes fra 180 km/t til mellem 200 km/t og 250 km/t på delstrækningen.

På delstrækning A14 (Horsens Kommune) ændres kurveradier og der foretages justeringer af overhøjden på begge spor. Der nyanlægges 615 m spor i højre side og 710 m spor i venstre side. Hastigheden justeres til mellem 120 km/t og 160 km/t på delstrækningen.

På delstrækning A8 (Horsens Kommune) ændres kurveradier og der foretages justeringer af overhøjden på begge spor. Der nyanlægges 2.228 m spor i højre side og 2.090 m spor i venstre side. Hastigheden opgraderes til 200 km/t på delstrækningen.

## 6.2 Anlægsarbejder forud for hastighedsopgraderingen

---

Der skal etableres midlertidige arbejdsveje, arbejdspladser og arealer til deponi af materialer.

## 6.3 Sporsænkninger

---

Ved fem broer skal sporene sænkes, så kravene til fritrumsprofilen overholdes. Det betyder, at der visse steder skal udskiftes ballast og etableres støttevægge.

De fem broer, hvor en sporsænkning gør sig gældende, er:

Motortrafikvej 28, bro 20528  
Hovedvej A10, bro 20648  
Gesagervej, bro 20653  
Sverigesvej, bro 20681  
Ringvejen, bro 20682

Detaljer om sporsænkninger kan findes under afsnit 4.3.

## 6.4 Dæmningsudvidelse

---

Der findes i ca. 15 km dæmning på de delstrækninger der skal hastighedsopgraderes. Resten af banen ligger i terræn eller afgravning. Dæmningerne fordeler sig på delstrækningerne som angivet i Tabel 10.

Tabel 10: Strækningsslængder med dæmning.

Delstrækning	Venstre spor (km)	Højre spor (km)
A3	0	0
A3.5	1,69	1,66
A4	3,52	4,59
A6	3,88	4,31
A8	1,78	1,93
A14	3,35	2,95

Alle steder, hvor der i Bilag 1 er angivet nyanlæg, sporombygning og hastighedsopgradering, vil der i et vist omfang være tale om dæmningsudvidelser. En del af arbejderne i kategorien hastighedsopgradering forventes dog at kunne holdes inden for den eksisterende dæmning. Generelt skal dæmningerne forstærkes, når hastigheden øges på strækninger, hvor

sporet ligger i en kurve, eller hvor der er dårlige jordbundsforhold. I Tabel 11 er listet en oversigt over strækningsslængder med dårlige jordbundsforhold, hvor der planlægges større sideflytninger og/eller hastighedsopgraderinger til mere end 200 km/t.

*Tabel 11: Strækningsslængder med ringe jordbundsforhold, og hvor sideflytninger er større end 0,10 m, og/eller hastigheder er over 200 km/t.*

<b>Delstrækning</b>	<b>Venstre spor (km)</b>	<b>Højre spor (km)</b>
A3	0,00	0,00
A3.5	0,00	0,00
A4	0,75	1,24
A6	0,32	0,35
A8	1,72	2,03
A14	1,49	0,97

Ved en hastighedsopgradering kan centrifugalkraften medføre ændringer til jordkonstruktionerne, og den forøges med kvadratet af hastigheden. Da sporet samtidig skal rettes ud og dermed flyttes for at øge toghastigheden, skal dette i sammenhæng med den eventuelt øgede belastning evalueres med henblik på en vurdering af ændringer i jordkonstruktionernes sikkerhed.

For nyanlæg og sporombygning vil der også være tale om afledte arbejder i form af ændringer i afvandingssystemet.

# 7 Veje og stier

## 7.1 Ændringer til veje og stier

Hastighedsopgraderingsprojektet bevirker, at enkelte veje skal forlægges, dvs. rykkes. Det skyldes, at sporene rykkes, banen får et bredere sporprofil eller at der sker ændringer af dæmninger, konstruktioner eller afvandingsgrøfter.

Ved underføringen af Sellerupvej, bro 20532, ved Brejning sænkes vejen, for at overholde krav om fritrum for vejen, i det broen skal sideudvides. Da Sellerupvej hælder ned mod jernbanebroen, sænkes vejen med 0,15 m for at opnå den samme frihøjde under broen som der er nu. Vejens profil ændres over en distance på maksimalt 5 m på hver side af broen, hvilket svarer til en øget hældning på ca. 0,3 ‰. Sellerupvej ved Brejning er en mindre tosporet lokalvej, og underføringen af vejen er etableret i ét spor med signalregulering.

Ved underføringen af stien under V. Hedensted Skovvej, bro 20639, sænkes stien med ca. 0,5 m, for at opnå tilstrækkelig frihøjde. Stiforløbet bliver påvirket ca. 20-30 m på hver side af sporet, hvilket vil give en hældning ned mod underføringen på ca. 85 ‰ på den vestlige side af sporet og ca. 45 ‰ på den østlige side af sporet.

Tabel 12 viser de steder ved Børkop, Brejning, Hedensted og Serridslev, hvor der etableres permanente vej- og stiforlægninger. En servicevej er en vej der anvendes af banefolk i forbindelse med arbejde ved jernbanen. En fællessti er en offentlig tilgængelig sti, der er beregnet til fodgængere og cykler.

Tabel 12: Oversigt over permanente vej- og stiforlægninger.

Vejforlægning og vejnavn	Start (km)	Slut (km)	Længde (m)	Bredde (m)	Placering	Forlægning
A4-1, Servicevej i grus, Børkop	11,38	11,61	230	2,5	Venstre side	Vest
A4-2, Fællessti i asfalt, Børkop	12,26	12,29	30	2,5	Højre side	Øst
A4-3, Fællessti i asfalt, Børkop	12,53	12,57	40	2,5	Højre side	Øst
A4-4, Servicevej i grus, Brejning	14,93	15,04	108*	2,5	Venstre side	Vest
A6-1, Løsningvej i asfalt, Hedensted	41,53	41,93	400	6,5	Højre side	Øst
A6-2, Kannerupvej i grus, Serridslev	63,68	64,00	320	3,0	Højre side	Syd

\* Uoverensstemmelse mellem start og slut kilometrer og længde pga. afrunding.

### **7.1.1 A4-1 servicevej i grus, Børkop**

Servicevejen for Banedanmark er beliggende mellem jernbanen og Sct. Jørgensparken og Borggårdsparken i Børkop. Den totale vejforlægning inklusiv tilslutning til det eksisterende vejanlæg uden for banen udgør 230 m. Det nye vejprofil etableres som det eksisterende og med tværfald mod grøft.

### **7.1.2 A4-2 fællessti i asfalt, Børkop**

Fællesstien ligger parallelt med jernbanen i umiddelbar forlængelse mod nord af Enggade i Børkop. Den totale vejforlægning inklusiv tilslutning til det eksisterende vejanlæg uden for banen udgør 30 m. Det nye vejprofil etableres som det eksisterende og med tværfald som det eksisterende.

### **7.1.3 A4-3 fællessti i asfalt, Børkop**

Fællesstien ligger parallelt med jernbanen syd for Solsortevej i Børkop. Den totale vejforlægning inklusiv tilslutning til det eksisterende vejanlæg uden for banen udgør 40 m. Det nye vejprofil etableres som det eksisterende og med tværfald som det eksisterende. Den eksisterende terrænvold indpasses med det nye profil.

### **7.1.4 A4-4 servicevej i grus, Brejning**

Servicevejen for Banedanmark ligger nord for Brejning Station, på den vestlige side af jernbanen. Den totale vejforlægning udgør 108 m og tilpasses til det eksisterende vejanlæg. Det nye vejprofil etableres som det eksisterende.

### **7.1.5 A6-1 Løsningvej, Hedensted**

Den del af Løsningvej, der skal forlægges, ligger nord for Hovedvejsbroen, mellem fjernvarmeanlægget og Løsningvej 30 i Hedensted. Den totale vejforlægning inklusiv tilslutning til det eksisterende vejanlæg uden for banen udgør 400 m. Det nye vejprofil etableres som det eksisterende og med tværfald som det eksisterende. Den eksisterende terrænvold bortgraves, og indkørsler tilpasses med den nye linjeføring af vejen.

### **7.1.6 A6-2 Kannerupvej, Serridslev**

Den del af Kannerupvej, der skal forlægges, ligger mellem broen ved Kannerupvej, bro 20722, og broen ved Gl. Århusvej, bro 20723. Den totale vejforlægning inklusiv tilslutning til det eksisterende vejanlæg uden for banen udgør 320 m. Det nye vejprofil etableres som det eksisterende og med tværfald som det eksisterende. De eksisterende vejadgange skal tilpasses den nye linjeføring af vejen.

## **7.2 Midlertidige adgangsveje og arbejdspladser**

---

Under anlægsarbejdet vil offentlige veje langs banen blive benyttet som adgangsveje og som tilslutningspunkter for midlertidige adgangsveje og

arbejdspladser. Midlertidige adgangsveje etableres, hvor der ikke er direkte offentlig vejadgang til konstruktionerne. For en detaljeret beskrivelse af de midlertidige adgangsveje og arbejdspladser henvises til fagnotatet om Arealforhold.

### **7.3 Midlertidige omkørsler**

---

Hastighedsopgraderingen vil medføre en række midlertidige vejoplægninger i den periode anlægsarbejdet pågår. Der vil også skulle etableres midlertidige adgangsveje fra nærliggende veje til byggepladser omkring broer og spor. For en detaljeret beskrivelse af de midlertidige omkørsler henvises til fagnotatet om trafikale forhold.

I anlægsfasen vil fem veje blive spærret, hvilket medfører midlertidig oplægning til alternative ruter. Det drejer sig om Sellerupvej i Vejle Kommune, Hedensted Skovvej (sti), Hedensted Station (perronbro) og Bredgade i Hedensted Kommune samt Helmesvej i Horsens Kommune. Omkørselsvejene er beskrevet i fagnotatet Trafikale forhold.

# 8 Ledninger og kabler

I det følgende omtales ledninger og kabler under ét som ledninger.

Oplysninger om ledninger er hentet fra ledningsregistret (LER) fra alle ledningsejere i de berørte områder. Søgningen er begrænset til 25 meter på hver side af eksisterende spormidte. Der er udarbejdet en digital ledningsplan med de registrerede ledninger.

Ledninger skaber konflikter med hastighedsopgraderingen hvis de:

- Krydser enten over (luftledninger) eller under banen
- Ligger i forbindelse med skærende over- eller underførte veje og stier
- Ligger langs banen i skråningstop eller -fod

## 8.1 Omfang af ledningshåndtering

---

Der er registreret i alt 1.023 ledninger på delstrækningerne, og de fordeler sig typemæssigt således:

- 200 elkabler
- 112 spildevandsledninger
- 23 lavspændingselkabler
- 213 vandledninger
- 27 fjernvarmerør
- 389 teleledninger
- 54 gasledninger
- 2 olieledninger
- 3 fiberledninger

Det er estimeret, at ca. 25 procent af de ledninger, som er registreret på de berørte delstrækninger, skal håndteres. Håndtering betyder, at ledningsplacering og konsekvenser ved hastighedsopgraderingen skal drøftes og vurderes i samråd med ledningsejerne, inden det beslutes, om ledningerne reelt skal omlægges. Ledninger i de overførte skærende veje og stier, hvor broen skal udskiftes på grund af projektet, skal dog alle omlægges.

Ledningerne ligger almindeligvis efter gæsteprincippet, hvilket indebærer, at den pågældende ledningsejer er forpligtiget til at flytte ledningerne for egen regning i tilfælde af ombygninger.

Nogle ledningsomlægninger i åbne områder kan blive udført inden anlægsarbejdet igangsættes, og nogle ledningsomlægninger omkring trafikårer og broer vil blive udført samtidigt med anlægsmæssige ændringer af disse anlæg.

# 9 Anlægsmetoder

## 9.1 Broer og støttevægge

---

### 9.1.1 Anlægsmetoder for overføringer (vej- og stibroer)

Der anlægges ingen nye vej- og stibroer (overføringer) i forbindelse med hastighedsopgraderingen. Der udføres mindre anlægsarbejder på eksisterende broer f.eks. sammenstøbning af søjler til vægge samt forhøjninger af fundamenter.

### 9.1.2 Anlægsmetoder for jernbanebroer

Fem underføringer (jernbanebroer) skal udskiftes med nye broer. Af hensyn til togdriften og vejtrafikken forudsættes udskiftningen udført ved at støbe broen ved siden af den eksisterende bro og skubbe den på plads eller alternativt ved brug af præfabrikerede betonelementer.

På to broer skal brodækket sideskubbes af hensyn til sporflytninger ved hastighedsopgraderingen.

Ved flere underføringer skal endevæggene forstærkes. Forstærkningen udføres ved påstøbning af en armeret vægfortykkelse ind mod den underførte vej eller sti.

#### 9.1.2.1 Sideudvidelse af jernbanebro

Sellerupvej, bro 20532, skal sideudvides med ca. 2,5 m på grund af sideflytning af sporene. Anlægsarbejdet på sporområdet udføres samtidig med andre anlægsarbejder inden for en til to 6-8 ugers sporspæringsperiode for den pågældende delstrækning. Anlægsarbejdet medfører desuden en spærring af den underførte vej, hvormed der i anlægsperioden henvises til omkørsel.

Sideudvidelsen af broen udføres typisk efter følgende metode:

1. *Skinner og ballastskærver på den eksisterende bro fjernes.*  
Der anvendes lastbil, gravemaskine og kran.
2. *Delvis nedbrydning af bro*  
Den øvre del af broens ene facade inkl. fløjvægge nedbrydes. Der anvendes gravemaskine, lastbiler og nedbrydningsmateriel.
3. *Etablering af indfatningsvægge for frigravning af fundamenter*  
Der etableres indfatningsvægge mellem de nye fundamenter placering og bandedæmningen. Der anvendes kran med vibrator eller rambuk.

4. *Opbrydning af vejbelægning og udgravning for fundamenter*  
Vejen opbygges, og jord opgraves. Der anvendes gravemaskine, lastbiler og opbrydningsmateriel.
5. *Støbning af fundamenter, vægge og dæk.*  
Forskalling og stillads opsættes og fundamenter, vægge samt dæk støbes omkring armering. Der isættes armering i den eksisterende brokonstruktion. Der anvendes gravemaskine, lastbiler, kran, betonbil med pumpe og vibrationsudstyr.
6. *Tilfyldning omkring fundamenter og vægge samt genetablering af ballast og spor.*  
Der anvendes lastbil, gravemaskine, og kran.
7. *Genetablering af vejbelægning.*  
Der anvendes lastbil, gravemaskine og asfaltmateriel.

#### **9.1.2.2 Montering af nyt rækværk med platform**

Ved hastighedsopgraderingen skal 19 jernbanebroer (underføringer) monteres nyt rækværk med eller uden platform på siden af jernbanebroen. Dette arbejde tilpasses den enkelte jernbanebroes dimension og størrelse.

Anlægsarbejdet på sporområdet udføres samtidig med andre anlægsarbejder inden for en 6-8 ugers sporspæringsperiode for den pågældende delstrækning. Der opsættes stilladser på siden af broen, hvilket kan genere trafikken, der føres under jernbanen. Eventuel omdirigering af trafik samt tidshorizont herfor, er vurderet og beskrevet i fagnotatet trafikale forhold. Det forventes, at anlægningsperioden er ca. en-to uger per bro.

Anlægsmetoden for montering af rækværk med og uden platform er typisk følgende:

1. *Opsætning af stillads*  
Der opsættes et stillads på siden af broen, såfremt arbejdet ikke udføres fra banen. Der anvendes lastbil og kran.
2. *Fjernelse af eksisterende rækværk og evt. lodret kantbjælke.*  
Der anvendes håndværktøj og lastbil etc. med løftegrej samt evt. betonsav.
3. *Montering af præfabrikerede dele til platform og rækværk*  
Der anvendes håndværktøj og lastbil etc. med løftegrej.
4. *Nedtagning af stillads*  
Det opsatte stillads nedtages. Der anvendes lastbil og kran.

### **9.1.2.3 Forhøjelse af kantbjælker**

Kantbjælkerne skal forhøjes på bro 20516, Brøndsted Møllevej og bro 20710, Gl. Århusvej, da de ligger under skinneoversiden. Der opsættes stilladser på siden af broen, hvilket kan genere trafikken der føres under jernbanen. Eventuel omdirigering af trafik samt tidshorisont herfor bro 20516, Brøndsted Møllevej, skal vurderes i forhold til hvordan entreprenøren beslutter at udføre arbejdet. Kantbjælkeforhøjelsen af bro 20710, Gl. Århusvej, foretages fra banen og vil dermed ikke påvirke den krydsende passage under broen. Det forventes at anlægningsperioden er ca. 1-2 uger per bro.

Anlægsmetoden for forhøjelse af kantbjælker er typisk følgende:

- 1. Opsætning af stillads*  
Der opsættes et stillads på siden af broen, såfremt arbejdet ikke udføres fra banen. Der opsættes afskærmning til at sikre mod materialefald. Der anvendes lastbil og kran.
- 2. Afmontering af eksisterende rækværk*  
Rækværket afmonteres for at gøre plads til forhøjelsen. Der anvendes lastbil og kran.
- 3. Behugning af eksisterende kantbjælke*  
Kantbjælakens overside gøres ujævn for at få en større overflade at støbe på. Der anvendes lastbil.
- 4. Forboring for isætning af armeringsjern i eksisterende kantbjælke*  
Der bores huller i kantbjælken til armeringsjern, der sammenkobler den nye kantbjælke med den eksisterende. Der anvendes lastbil.
- 5. Støbning af forhøjelse af kantbjælke*  
Forskalling opsættes og de permanente fundamenter støbes omkring armering. Der anvendes lastbil, betonbil med pumpe og vibrationsudstyr.
- 6. Opsætning af nyt rækværk*  
Der anvendes lastbil og kran.
- 7. Nedtagning af stillads*  
Det opsatte stillads nedtages. Der anvendes lastbil og kran.

### **9.1.2.4 Montering af rækværker på fløje**

Der monteres rækværker på fløjvæggene på fire jernbanebroer (Spang Å, bro 20508, Ølsted Å bro 20670, V. Kirkebakken, bro 20677 og Hanstedgård, bro 20708). Rækværksdelene præfabrikeres på et værksted og monteres på fløjene samtidig med andre anlægsarbejder inden for en 6-8 ugers sporspæringsperiode for den pågældende delstrækning. Det forventes at arbejdet kan udføres på et par dage per bro.

Anlægsmetoden for montage af rækværker er typisk følgende:

1. *Opsætning af stillads*  
Der opsættes et stillads på siden af broen, såfremt arbejdet ikke udføres fra banen. Der anvendes lastbil og kran.
2. *Montage af rækværk*  
Det præfabrikerede rækværk modtages og monteres på fløjvæggene. Der anvendes lastbil og kran.
3. *Nedtagning af stillads*  
Det opsatte stillads nedtages. Der anvendes lastbil og kran.

#### **9.1.2.5 Indskubning af ny bro**

Ved indskubning af en ny bro bygges den nye bro ved siden af den eksisterende bro. Den eksisterende bro nedbrydes først, når den nye er klar til indskubning. Den nye bro udføres som en rammekonstruktion af armeret beton støbt ved siden af den eksisterende bro og skubbet på plads på samme beliggenhed. Alternativt anvendes præfabrikerede elementer som oplægges på nye fundamenter og vægge udført uden for sporenes fritrumsprofil. Sætningsplader og skinneudtræk etableres.

Til selve skubbeprocessen er der behov for fundamenter, som broen kan skubbes på. Disse kan i stort omfang laves inden nedbrydning af den eksisterende bro.

Anlægsarbejdet på sporområdet udføres samtidig med andre anlægsarbejder inden for en til to gange 6-8 ugers sporspæringsperiode for den pågældende delstrækning.

Anlægsmetoden for indskubning af en rammebro er typisk følgende:

1. *Etablering af beskyttelseskærm langs sporet ved byggepladsen*  
Beskyttelseskærmen kan eventuelt udføres med spunsjern, så den samtidig kan tjene som byggegrubeafstivning for etablering af brofundamenter. Der anvendes kran, gravemaskiner og eventuelt rambuk til spunsjern.
2. *Udgravning til skubbefundamenter*  
Ved sammenfald mellem den gamle og nye bro etableres skubbefundamenterne så tæt som muligt på den eksisterende bro. Såfremt det er nødvendigt etableres der en midlertidig spuns til stabilisering af spor. Der anvendes kran, gravemaskiner og lastbiler til bortkørsel samt eventuelt rambuk til spunsjern.
3. *Støbning af skubbefundamenter*  
Forskalling opsættes, og skubbefundamenterne støbes omkring armering. Der anvendes gravemaskine, lastbiler, kran, betonbil med pumpe og vibrationsudstyr.

4. *Støbning af permanente fundamenter.*  
Forskalling opsættes, og de permanente fundamenter støbes omkring armering. Der anvendes gravemaskine, lastbiler, kran, betonbil med pumpe og vibrationsudstyr.
5. *Støbning af vægge.*  
Der opsættes stillads langs de fremtidige vægge. Forskalling opsættes, og væggene (inklusive fløjvægge) støbes omkring armering. Der anvendes gravemaskine, lastbiler, kran, betonbil med pumpe og vibrationsudstyr.
6. *Støbning af brodæk.*  
Forskalling opsættes og brodækket støbes omkring armering. Eventuelle forspændingskabler i brodækket opspændes. Der anvendes kran, betonbil med pumpe, vibrationsudstyr og gravemaskine.
7. *Stillads nedtages.*  
Der anvendes lastbil og kran.
8. *Skinner og ballastskærver på den eksisterende bro fjernes.*  
Der anvendes lastbil, gravemaskine, opbrydningsmateriel og kran.
9. *Nedbrydning af den eksisterende bro.*  
Der anvendes gravemaskine, lastbiler, nedbrydningsmateriel og kran.
10. *Etablering af beskyttelseskærm, udgravning til fundament og udlægning af fundamenter.*  
I området, hvor den eksisterende bro er nedbrudt, etableres der en beskyttelseskærm mod banen i spunsjern. Der udgraves til fundament for indskubning for den del, som ikke kunne laves inden nedbrydning af eksisterende bro. Der udlægges præfabrikerede fundamenter til indskubning. Der anvendes lastbil, kran, gravemaskine og rambuk.
11. *Indskubning af ny bro.*  
Efter indskubning udstøbes eventuelle huller i vægge fra skubbesystemet. Der anvendes donkrafte til indskubning, betonbil med pumpe og vibrationsudstyr.
12. *Opbygning af skråning langs vægge.*  
Der anvendes lastbil, gravemaskine og kran.
13. *Udlægning af ballastskærver og skinner på broen.*  
Der anvendes lastbil, gravemaskine og kran.

#### **9.1.2.6 Hævning af bro**

Bro 20641, Hedensted Station skal hæves til en frihøjde på 6,79 m i forbindelse med hastighedsopgraderingen. Anlægsarbejdet på broen udføres samtidig med andre anlægsarbejder inden for en til to 6-8 ugers sporspæringsperiode for den pågældende delstrækning. Anlægsarbejdet

medfører desuden en spærring af broen, hvorved fodgængere i anlægsperioden henvises til stitunnel ved stationen.

Anlægsmetoden for hævnning af en rammebro er typisk følgende:

1. *Flytning af perronudstyr*  
Forlængelsen af trappen kræver at perronudstyr så som skilte, lygtepæl, informationstavler og billetautomater flyttes. Der anvendes kran og lastbiler.
2. *Nedtagning af elevatorårne*  
Den øverste del af elevatorårnet afmonteres og fragtes til et værksted, hvor det forhøjes. De elektriske installationer tilpasses den fremtidige højde af elevatorårnet. Der anvendes kran og lastbil.
3. *Opsætning af stilladser.*  
Der opsættes stillads omkring broens søjler. Der opsættes stilladser til donkrafte og donkraftene sættes ind under bropillerne for at hæve broen. Der anvendes kran og lastbiler.
4. *Afmontering af trapper.*  
Trapperne afmonteres og henlægges i depot. Der anvendes kran og lastbil.
5. *Friskæring af brodækket*  
Stødjernsgrupper gennemskæres og broen hæves under sporspærring. Der anvendes ingen køretøjer.
6. *Støbning af søjler*  
Der monteres armeringsjern i det skabte mellemrum på broens søjler. Der opsættes forskalling og der støbes en ny betonsokkel. Der anvendes kran, lastbil, betonbil med pumpe og vibrationsudstyr.
7. *Hævning og forlængelse af trapper*  
Eksisterende fundamenter forhøjes ved at påstøbe et nyt fundament i forlængelse af det eksisterende. Der støbes nye fundamenter for trappeforlængelsen. Trappen monteres på de nye fundamenter. Der anvendes kran, lastbiler, betonbil med pumpe og vibrationsudstyr.
8. *Montering af brodæk*  
Brodækket sænkes og fastgøres til betonsøjlerne. Der anvendes lastbiler.
9. *Montering af trapper*  
Trapperne monteres på de nye fundamenter. Der anvendes kran og lastbiler.
10. *Nedtagning af stilladser*  
De opsatte stilladser nedtages. Der anvendes lastbil og kran.

### 11. Hævning af elevatorårne

Efterfølgende monteres den forlængede del af elevatorårnet på den eksisterende del. Der anvendes kran og lastbil.

## 9.1.3 Anlægsmetoder for støttevægge

Støttevægge etableres som spunsvæg med eventuel påstøbning af beton på forsiden eller alternativt som betonstøttevægge støbt på stedet og direkte funderet.

Spunsvægge udføres typisk efter følgende metode:

1. *Eventuel forboring.*  
Hvis spunsen skal sættes i et meget hårdt jordlag, kan det være nødvendigt med en forboring. Der anvendes gravemaskiner, boremaskine og lastbiler.
2. *Vibrering eller ramning af spuns.*  
Spunsen vibreres eller rammes på plads. Der anvendes kran med vibrator eller rambuk til spunsjern.
3. *Udgravning foran spuns.*  
Der udgraves foran spunsen. Der anvendes kran, gravemaskiner, lastbiler og eventuelt boremaskiner.
4. *Påstøbning af beton.*  
Spunsen påstøbes beton på forsiden, hvis dette er påkrævet. Der anvendes lastbiler og betonbil med pumpe.

Betonstøttevægge udføres typisk efter følgende metode:

1. *Udgravning til fundering af støttevæg.*  
Udgravning kan ske som fri udgravning eller med opsætning af midlertidig spuns. Der anvendes gravemaskiner og lastbiler til bortkørsel samt eventuelt rambuk til spunsjern.
2. *Støbning af støttevæg.*  
Forskalling opsættes og støttevæggen støbes omkring armering. Der anvendes lastbiler og kran.
3. *Optagning af eventuel midlertidig spuns.*  
Der anvendes kran, gravemaskiner og lastbiler.
4. *Tilfyldning og afretning af området.*  
Der tilfyldes med jord langs støttevæggen og området rettes af. Der anvendes gravemaskiner og lastbiler.

Støttevægge anlægges samtidig med andre anlægsarbejder inden for en 6-8 ugers sporspæringsperiode for den pågældende delstrækning. Der kan generelt anlægges 20-25 m spuns om dagen.

## 9.2 Baneanlæg

---

### 9.2.1 Sideflytning af spor

Når sporene sideflyttes mindre end 0,2 m, foretages operationen typisk med en sporjusteringsmaskine, som kan flytte sporet lidt ad gangen. Det vil derfor være nødvendigt med flere gennemkørsler med en sporjusteringsmaskine. Antallet af gennemkørsler afhænger af flytningens størrelse.

Når sporene sideflyttes mere end 0,2 m, er der tale om en omfattende operation, fordi der også skal etableres en ny sporkasse for den del, der overstiger 0,2 m.

Anlægsmetoden for sideflytning af sporene mere end 0,2 m er typisk følgende:

1. *Optagning af spor.*  
Sporet skæres op og sporrammen lægges i depot. Der anvendes skinnesav og kran.
2. *Udgravning for ny underbygning.*  
Der anvendes gravemaskine.
3. *Etablering af ny sporkasse.*  
Der etableres en ny sporkasse, og sporrammen lægges tilbage. Der anvendes gravemaskine og kran.
4. *Sporjustering.*  
Der anvendes sporjusteringsmaskine.

Anlægsarbejdet med sideflytning af spor forventes at tage 6-8 uger, og den pågældende strækning vil være totalspærret i perioden.

### 9.2.2 Ændring af perron

Det vil på Børkop Station, Brejning Station og Hedensted Station være nødvendigt, at der ændres i de eksisterende perronen

Anlægsmetoden for ændring af en perron er typisk følgende:

1. *Nedtagning af eksisterende perron*  
Den eksisterende perron rives ned og materialerne bortskaffes. Der udlægges plader til at sikre at nedrevne byggematerialer fra perron ikke kommer i skærverne. Der anvendes gravemaskiner og lastbiler.
2. *Udgravning af materialer*  
Opfyldt under den eksisterende perron graves væk. Der anvendes velegnet gravemaskiner og lastbiler.

3. *Opsætning af nye perronfundamenter*  
Nye perronfundamenter opsættes med passende afstand. Der anvendes velegnet gravemaskine til løft af fundamenter.
4. *Montage af forplader*  
Forplader monteres på fundamenterne. Der anvendes velegnet gravemaskine til løft af forplader.
5. *Ilægning af geotekstil, afvanding, trækrør samt opfyldning*  
Der ilægges geotekstil bag forpladerne. Der etableres afvanding ved at ilægge drænrør. Der ilægges samtidig trækrør til strømforsyning og der efterfyldes med sand og grus. Der anvendes gravemaskiner.
6. *Montage af perronforkanter*  
Perronforkanter monteres på forpladerne. Der anvendes velegnet gravemaskine til løft af forkanter
7. *Etablering af belægning samt lægning af ledelinjesystem*  
Der etableres overfladebelægning i form af fliser eller asfalt, hvori der samtidig lægges et ledelinjer og opmærksomhedsfelter for blinde og svagtseende. Der optegnes sikkerhedszone og opsættes perronudstyr såsom lygtepæle, stationsskilte, billetautomater m.m.

Det forventes, at nedtagning samt opsætning af en ny perron vil have en varighed af 6–8 uger.

### **9.2.3 Sporsænkning**

Der skal udføres sporsænkninger ved fem broer i forbindelse med hastighedsopgraderingen.

Anlægsmetoden for sporsænkning er typisk følgende:

1. *Optagning af skinner og sveller.*  
Langs hele strækningen, hvor der skal sporsænkes, optages skinner og sveller. Skærver, grus og jord opgraves til nyt planumsniveau. Der anvendes gravemaskiner, kraner og lastbiler.
2. *Bæreevne af nyt råjordsplanum kontrolleres.*  
Der udføres geotekniske undersøgelser. Der anvendes håndholdt udstyr og personbil.
3. *Etablering af ny underballast.*  
Ny underballast og den nederste del af skærveballasten udlægges, opbygges og afrettes. Der anvendes lastbiler, gravemaskiner og vibratorer.
4. *Udlægning af nye sveller og skinner.*  
Sveller og skinner udlægges. Der anvendes skinneudlægningsmaskine.

5. *Etablering af ny ballast.*

Det øverste lag ballast udlægges. Sporet justeres endeligt og der udlægges supplerende skærveballast. Der anvendes lastbiler og gravemaskiner.

6. *Etablering af afvanding.*

Grøfter uddybes og/eller der udlægges dræn til at håndtere afvandingen af den lavereliggende jernbane samt sikring af tilstrækkelig afledning af vand. Der anvendes lastbiler og gravemaskiner.

Sporsænkningerne udføres samtidig med andre anlægsarbejder inden for en 6-8 ugers sporspæringsperiode for den pågældende strækning.

#### **9.2.4 Forsinkelsesbassin**

Der etableres et forsinkelsesbassin nord for Hovedvej A10 i Hedensted Kommune ved km 41,55.

Anlægsmetoden for etablering af et forsinkelsesbassin er typisk følgende:

1. *Afsætning af område*

Området der skal anvendes til forsinkelsesbassinet afsættes af landmålere. Der anvendes personbil og håndholdt udstyr.

2. *Udgravning af forsinkelsesbassin*

Bassinet udgraves og jorden køres bort. Der anvendes gravemaskiner og lastbiler.

3. *Etablering af rørføringer*

Der etableres bygværker med erosionsbeskyttelse for rørindløb og rørudløb. Der anvendes gravemaskiner, lastbiler og betonblandere.

4. *Reetablering*

Området reetableres omkring forsinkelsesbassinet med græs og andre planter og der opsættes sikring omkring bassinet.

Det forventes at anlægsarbejdet vil have en varighed af 4-6 uger.

### **9.3 Vejforlægninger og midlertidige adgangsveje**

---

Ved hastighedsopgraderingen udføres permanente vejforlægninger for seks mindre veje og stier. I anlægsfasen skal der flere steder etableres en midlertidig adgangsvej fra den nærliggende vej til byggepladsen omkring broen eller sporene.

Generelt vil anlægsarbejder i forbindelse med vejbyggerier følge nedenstående metode:

- 1. Etablering af arbejdsplads.*  
Arbejdspladsen inklusiv midlertidige adgangsveje etableres. Der etableres desuden trafikregulerende foranstaltninger, herunder afspærringer og opsætning af alternative ruter. Her anvendes lastbiler og gravemaskiner.
- 2. Ledningssøgninger og ledningsarbejder.*  
Ledningsarbejdet udføres af ledningsejeren.
- 3. Afgravning af overjord og muld til depot.*  
Her anvendes lastbiler og gravemaskiner.
- 4. Etablering af ny vejkasse.*  
Efter endt anlægsarbejde udføres indbygning eller afgravning af råjord til etablering af en ny vejkasse.
- 5. Udlægning af grusbærelag.*  
Her anvendes lastbiler, gravemaskiner, gradere og vibratorer.
- 6. Udlægning af belægning.*  
Efter udlægning af overfladebelægning, f.eks. asfalt og slidlag, opsættes vejudstyr, herunder skilte og autoværn. Her anvendes lastbiler, asfaltmaskiner og tromler.
- 7. Reetablering af området.*  
Reetablering af de omkringliggende arealer, herunder rabatter. Midlertidige adgangsveje og alternative ruter nedlægges og vejen genåbnes.

# 10 Myndighedsbehandling

Kommunerne er vejmyndighed (vejbestyrelse) for de kommunale og private fællesveje, og Vejdirektoratet er vejmyndighed for de statslige veje. Alle ændringer af veje skal godkendes af den pågældende vejmyndighed. Alle trafikale forhold skal godkendes af både vejmyndigheden og den lokale politimyndighed.

Ændringer af afløbsledninger skal godkendes af den pågældende ejer af ledningen (kommunen eller forsyningsvirksomhed).

Anlægsarbejder skal generelt anmeldes til Arbejdstilsynet, inden de påbegyndes.

Inden banens anlæg tages i brug, skal det sikkerhedsgodkendes af Trafik- og Byggestyrelsen.

# 11 Oversigt over eventuelle mangler ved undersøgelserne

Der skal udføres supplerende geotekniske undersøgelser/boringer ved forlagte veje og brobygværker.

Der vil også være behov for supplerende opmåling af eksisterende infrastrukturelementer og terrænforhold.

# 12 Rapportgrundlag

Hastighedsopgradering, Fredericia-Aarhus. Teknisk beskrivelse underføringer. Projektforslagsfase, NAB fase 2. Dokumentnr. A062127-3-2-NOT-006. Banedanmark 2016.

Hastighedsopgradering, Fredericia-Aarhus. Teknisk beskrivelse overføringer. Projektforslagsfase, NAB fase 2. Dokumentnr. A062127-3-2-NOT-007. Banedanmark 2016.

Hastighedsopgradering Fredericia-Aarhus. Teknisk beskrivelse, bilag 3.2 – geometri og sideflytninger. Dokumentnr. A062127-3-3-NOT-006. Banedanmark 2016.

HOFA – Geoteknik jordkonstruktioner. Teknisk notat. Dokumentnr. A062127-3-2-NOT-040. Banedanmark 2016.

Hastighedsopgradering, Fredericia-Aarhus. Teknisk beskrivelse støttevægge. Projektforslagsfase, NAB fase 2. Dokumentnr. A062127-3-2-NOT-041. Banedanmark 2016.

Hastighedsopgradering, Fredericia-Aarhus. Teknisk beskrivelse vejforlægning langs banen. Projektforslagsfase, NAB fase 2. Dokumentnr. A062127-3-2-NOT-042. Banedanmark 2016.

Trafikale forhold. Fagnotat, Elektrificering og hastighedsopgradering Fredericia-Aarhus. Banedanmark 2016.

Arealforhold. Fagnotat, Elektrificering og hastighedsopgradering Fredericia-Aarhus. Banedanmark 2016.

Timemodellen Fase 1 rapport Odense-Aarhus, Juni 2013 (hovedrapport). NIRAS 2013.

# 13 Bilag

## **Bilag 1: Oversigt over sporarbejder**

Der kan være uoverensstemmelser mellem fra og til kilometreringsen og længden pga. afrunding.

## **Bilag 2: Ændringer i horisontal geometri**

Der kan være uoverensstemmelser mellem fra og til kilometreringsen og længden pga. afrunding.