



# Anlægsbeskrivelse

Fagnotat

*Delundersøgelse: Elektrificering Fredericia-Aarhus*

**Elektrificering Fredericia-Aarhus H**

banedanmark



**Godkendt dato**

19.01.2017

**Godkendt af**

MBRA

**Senest revideret dato**

19.01.2017

**Senest revideret af**

HEJU

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

# Anlægsbeskrivelse

	<b>Indhold</b>	<b>Side</b>
<b>1</b>	<b>Indledning</b>	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>Ikke-teknisk resumé</b>	<b>6</b>
<b>3</b>	<b>Strækningsgennemgang</b>	<b>18</b>
3.1	Projektforudsætninger	18
3.2	Strækningbeskrivelse, km for km	18
<b>4</b>	<b>Broer</b>	<b>23</b>
4.1	Generelt	23
4.1.1	Broer generelt	23
4.1.2	Vej- og stibroer	24
4.1.3	Sporfletningsbroer	25
4.1.4	Kommunale løsninger	25
<b>5</b>	<b>Gennemgang af broer</b>	<b>27</b>
5.1	Indledning	27
5.2	Beskrivelse af skærende veje, stier og sporfletningsbroer	28
5.2.1	Banens km 11,89 OF Gangbro Børkop st., Vejle kommune	28
5.2.2	Banens km 13,14 OF Toftumvej, Vejle kommune	29
5.2.3	Banens km 25,01 OF Toldbodvej, Vejle kommune	30
5.2.4	Banens km 26,75 OF Østerbrogade, Vejle kommune	32
5.2.5	Banens km 34,79 OF Ulbækhusvej, Vejle kommune	33
5.2.6	Banens km 35,61 OF Skibsholtvej, Vejle kommune	34
5.2.7	Banens km 36,78 OF Juelsmindevej, Hedensted kommune	36
5.2.8	Banens km 41,39 OF Hovedvej A10, Hedensted kommune	37
5.2.9	Banens km 44,88 OF Nørregade, Hedensted kommune	38
5.2.10	Banens km 53,68 OF Hattingvej, Horsens kommune	39
5.2.11	Banens km 56,77 OF Bjarkesgade, Horsens kommune	41
5.2.12	Banens km 57,21 OF Bygholm Parkvej, Horsens kommune	42
5.2.13	Banens km 58,67 OF Silkeborgvej, Horsens kommune	43
5.2.14	Banens km 63,44 OF Kannerupvej, Horsens kommune	45
5.2.15	Banens km 64,69 OF Blældvej, Horsens kommune	46
5.2.16	Banens km 66,21 OF Markvangen, Horsens kommune	47
5.2.17	Banens km 74,28 OF Grumstrupvej, Horsens kommune	48
5.2.18	Banens km 76,61 OF Båstrupvej, Skanderborg kommune	50
5.2.19	Banens km 77,64 OF Fårbjergvej, Skanderborg Kommune	51
5.2.20	Banens km 78,26 OF Hylkevej, Skanderborg kommune	52
5.2.21	Banens km 82,52 OF Horsensvej, Skanderborg kommune	53
5.2.22	Banens km 84,84 OF Korsvej, Skanderborg kommune	54
5.2.23	Banens km 85,53 OF Låsbyvej, Skanderborg kommune	56
5.2.24	Banens km 88,22 OF Gl. Randersvej, Skanderborg kommune	57
5.2.25	Banens km 89,72 OF Randersvej, Skanderborg kommune	58

5.2.26	Banens km 90,08 OF Lynghøjvej, Skanderborg kommune	60
5.2.27	Banens km 90,82 OF Bjertrupvej, Skanderborg kommune	61
5.2.28	Banens km 92,74 OF Skanderborgvej, Skanderborg kommune	62
5.2.29	Banens km 94,24 OF Gangbro Hørning st., Skanderborg kommune	63
5.2.30	Banens km 96,82 OF Hovvejen, Aarhus kommune	64
5.2.31	Banens km 97,42 OF Kattrupvej, Aarhus kommune	65
5.2.32	Banens km 99,26 OF Gangbro Hasselager, Aarhus kommune	66
5.2.33	Banens km 100,07 OF Lemmingvej, Aarhus kommune	67
5.2.34	Banens km 102,16 OF Skanderborgvej, Aarhus kommune	67
5.2.35	Banens km 103,77 OF Gangbro Viby st., Aarhus kommune	69
5.2.36	Banens km 105,45 OF Gl. Kongevej, Aarhus kommune	70
5.2.37	Banens km 105,61 OF Skanderborgvej, Aarhus kommune	71
5.2.38	Banens km 105,87 OF Kongsvang, Aarhus kommune	72
<b>6</b>	<b>Kørestrømsanlæg</b>	<b>75</b>
6.1	Generel beskrivelse	75
6.1.1	Forsyning	76
6.2	Køreledningsanlæg	76
6.3	Strømforsyningssystem	77
6.4	Magnetfelt	78
<b>7</b>	<b>Anlægsmetoder</b>	<b>79</b>
7.1	Broer m.m.	79
7.1.1	Udførelsesmetoder vej- og stibroer	79
7.1.2	Udførelsesmetoder baneanlæg	95
7.2	Vejomlægninger	97
7.3	Baneanlæg	99
7.4	Kørestrømsanlæg	100
7.4.1	Kørestrømsanlæg – Byggemetoder	100
7.4.2	Arbejdspladser	100
7.4.3	Montering af master	101
7.4.4	Banestrøm	102
7.4.5	Forsyningsstationer og autotransformere	102
7.4.6	Stærkstrøm	103
7.5	Omlægning af ledninger og kabler	104
<b>8</b>	<b>Myndighedsbehandling</b>	<b>105</b>
<b>9</b>	<b>Oversigt over eventuelle mangler ved undersøgelserne</b>	<b>106</b>
<b>10</b>	<b>Andre undersøgte alternativer</b>	<b>107</b>
<b>11</b>	<b>Referencer</b>	<b>108</b>

# 1 Indledning

Som led i et større elektrificeringsprogram for det danske jernbanenet er det besluttet at elektrificere strækningen Fredericia - Aarhus H.

Elektrificeringen af størstedelen af det statslige jernbanenet vil medvirke til at skabe rammerne for en mere moderne jernbane med en effektiv og miljøvenlig jernbanedrift samt en mere pålidelig og attraktiv togbetjening. Elektrificeringen af Fredericia - Aarhus H bidrager til et sammenhængende elektrificeret jernbanenet, der kan betjenes med moderne eldrevne tog til gavn for miljø og klima.

Elektrificering af strækningen Fredericia - Aarhus H indebærer, at der skal etableres kørestrømsanlæg på den ca. 100 km lange dobbeltsporede banestrækning. Det betyder, at der skal opsættes master langs jernbanen, og at banen skal udstyres med kørestrømsledninger over sporene. For at gøre plads til kørestrømsledningerne er det nødvendigt at have en vis frihøjde under broerne, hvilket betyder at en række broer skal ændres.

Fagnotatet vil sammen med en række andre fagnotater indgå som baggrundsmateriale til en samlet VVM-redegørelse for elektrificering og opgradering af strækningen Fredericia - Aarhus H. VVM-redegørelsen har til formål at skabe et overblik over projekternes konsekvenser for miljøet.

## 2 Ikke-teknisk resumé

I det følgende beskrives elektrificeringen samt forberedende arbejder hertil af strækningen mellem Fredericia og Aarhus. Beskrivelsen er opdelt i en redegørelse for de fysiske elementer af det banetekniske anlæg og anlægsmetoder.

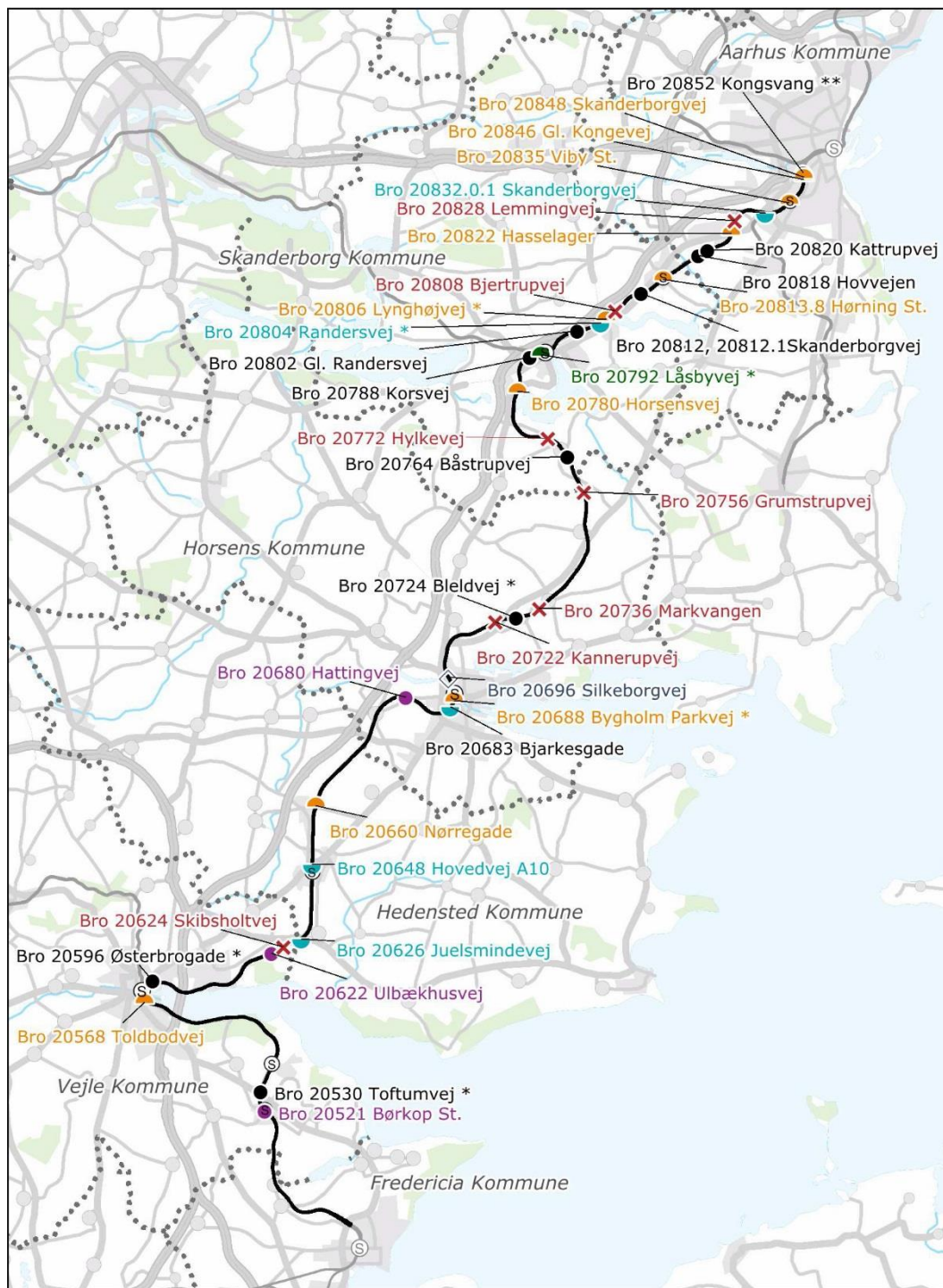
Langs jernbanen skal der opstilles elmaster, som typisk placeres med 60-90 meters mellemrum på hver side af jernbanen. I kurver, omkring overførte broer, ved transversaler (sporskifteforbindelser), og på stationsområder placeres masterne tættere.

Ud over masterne skal der placeres en række bygværker langs strækningen. Ved Hatting etableres en forsyningsstation, som omformer den strøm, der forsyner de eldrevne tog. Forsyningsstationen tager et areal på omkring 3500 m<sup>2</sup>.

På hver side af banen opstilles der desuden autotransformere, som har til formål at fordele strømmen jævnt. De placeres med ca. 16-30 kilometers mellemrum på strækningen. Sammen med hver autotransformer vil der ligge en bygning på ca. 72 m<sup>2</sup>. Det samlede permanente arealbehov for hver transformer er ca. 1300 m<sup>2</sup>, som vil være omkranset af et hegn og beplantning.

For at kunne etablere køreledningerne og gøre plads til den strømaftager, der er monteret på togene, kræves en vis frihøjde under broer. Ikke alle de eksisterende broer overholder kravet til frihøjde. Derfor skal 54 broer modificeres, så der bliver plads til kørestrømsanlægget. Dette sker enten ved at hæve de eksisterende broer, rive broerne ned og etablere nye broer, sænke jernbanesporene eller at flytte jernbanesporene samt sporskifter. Enkelte broer nedlægges permanent og erstattes ikke.

På kortet nedenfor ses den geografiske placering af de 38 broer plus de fem kommunale tilvalg og tre kommunale tilvalg. Herefter gennemgås de enkelte broer samt, hvad der skal ske med broen for at skabe plads til kørestrømsanlægget.



- |                     |                      |                                      |
|---------------------|----------------------|--------------------------------------|
| — Elektrificering   | ● Ny bro, samme sted | ◐ Brodæk hæves                       |
| ----- Kommunegrænse | ● Ny bro, nyt sted   | ◑ Sporsænkning                       |
|                     | ✗ Bro nedlægges      | ◊ Mindre ombygning                   |
|                     | ● Hævning af bro     | * Kommunalt alternativ eller tilvalg |
|                     |                      | ** Banedanmark alternativ            |
- 0 10 km ↑ N

## 2.1 Vejle kommune

---

### 2.1.1 Børkop St. - gangbro

Gangbroen på Børkop St. er en bro, der forbinder den sideliggende perron med ø-perronen på Børkop St. Den eksisterende stålbro nedrives. Der etableres en ny gangbro syd for den eksisterende. Den nye bro placeres i perronens sydende, hvor perronerne er bredest. Gangbroen etableres med 1,6 meter mellem rækværk, og broen etableres med elevatorer. Anlægsperioden forudsættes at være tre måneder.

### 2.1.2 Toftumvej

Toftumvej er en kommunevej, der løber igennem byen Toftum. Toftumvej har en årsdøgntrafik på ca. 1.800 køretøjer. Den eksisterende bro nedrives, og der etableres en ny standardbro. Vejkombygningen vil strække sig over ca. 250 meter. Indkørsler omkring vejen tilpasses. Vejens tværsnit opbygges om eksisterende, dog udvides rabatten til 1,3 meter. Der etableres adgangsvej bagom matriklerne nordvest for banen. Anlægsperioden forudsættes at være ni måneder.

Kommunalt alternativ 1: Kommunen har bedt Banedanmark undersøge placering af en ny vej under banen nord for eksisterende bro. Vejkombygningen vil strække sig over 440 meter. Indkørsler tilpasses nyt vejprofil. Der etableres dobbelt spærrelinje i hele vejens længde. Anlægsperioden forudsættes at være ni måneder.

Kommunalt alternativ 2: Kommunen har bedt Banedanmark undersøge placering af en ny vejbro syd for eksisterende bro og parallelt med motortrafikvejen. Vejkombygningen vil strække sig over ca. 460 meter. Indkørsler tilpasses nyt vejprofil. Der etableres dobbelt spærrelinje i hele vejens længde. Anlægsperioden forudsættes at være ni måneder.

### 2.1.3 Toldbodvej

Toldbodvej er en kommunevej, der forbinder det sydlige Vejle med havneområdet i Vejle. Toldbodvej har en årsdøgntrafik på ca. 11.500 køretøjer. Det eksisterende brodæk hæves. Vejkombygningen vil strække sig over ca. 60 meter. Eksisterende vejtilslutning og sti til Mågevej øst for jernbanen samt eksisterende trapper tilpasses. Anlægsperioden forudsættes at være ti måneder.

### 2.1.4 Østerbrogade

Østerbrogade er en kommunevej, der forbinder det nordlige Vejle med havneområdet i Vejle. Østerbrogade har en årsdøgntrafik på ca. 12.500 køretøjer. Den eksisterende bro nedrives, og der etableres en ny bro.

Vejombygningen vil strække sig over 140 meter. Der etableres dobbelt spærrelinje over broen. På den underførte vej (Langelinie/Rødkildevej) indsnævres cykelstien under broen til 1,7 meter. Eksisterende trapper tilpasses.

Anlægsperioden forudsættes at være otte måneder.

Kommunalt tilvalg 1: Kommunen har bedt Banedanmark undersøge etablering af en bredere bro. Vejombygningen vil strække sig over 140 meter. Broen har dermed mulighed for en senere afstribning af fire vejbaner.

Anlægsperioden forudsættes at være otte måneder.

Kommunalt tilvalg 2: Kommunen har bedt Banedanmark undersøge en forberedelse af den nye bro for en senere breddeudvidelse, således at der er mulighed for en senere afstribning af fire vejbaner.

Anlægsperioden forudsættes at være otte måneder.

### **2.1.5 Ulbækhusvej**

Ulbækhusvej er en kommunevej, der løber fra Assendrup til Skovhave. Ulbækhusvej har en årsdøgnstrafik på ca. 200 køretøjer. Den eksisterende bro nedrives, og der etableres en ny standardbro vest for den eksisterende. Broens bredde bliver 6,6 meter mellem autoværn. Eksisterende indkørsel nord for banen tilpasses.

Anlægsperioden forudsættes at være ni måneder.

### **2.1.6 Skibsholtvej**

Skibsholtvej er en kommunevej, der forløber fra Juelsmindevej til en mindre klynge af ejendomme sydøst for banen.

#### Alternativ 1

Broen nedrives, og vejen lukkes, da Skibsholtvej vurderes at have en årsdøgnstrafik på 50 køretøjer, samt at der ved etablering af erstatningsvej fra Skibsholtvej til Ulbækhusvej vil være en mindre omvejskørsel.

Omvejskørslen vil foregå via Skibsholtvej, Ulbækhusvej, Tirsbærkvej, Juelsmindevej og Skibsholtvej. Omvejskørslen bliver maksimalt 3 kilometer. Anlægsperioden forudsættes at være syv måneder.

#### Alternativ 2

Den eksisterende bro nedrives og der etableres en ny standardbro vest for den eksisterende.

Den forventede anlægsperiode er ni måneder.

Der pågår dog dialog med Vejle Kommune om en stibro. Vejen omlægges til den nye bro.

## **2.2 Hedensted kommune**

---

### **2.2.1 Juelsmindevej**

Juelsmindevej er en kommunevej, der forbinder det nordlige Vejle med Juelsminde. Juelsmindevej har en årsdøgntrafik på ca. 6.700 køretøjer. Sporende under broen sænkes. Udstrækningen vil være ca. 200 meter på hver side af broen.

Anlægsperioden forudsættes at være tre - fire måneder.

### **2.2.2 Hovedvej A10**

Hovedvej A10 er en kommunevej, der forløber gennem Hedensted som en del af forbindelsen mellem Vejle og Horsens. Hovedvej A10 har en årsdøgntrafik på ca. 11.000 køretøjer. Sporene under broen sænkes. Udstrækningen vil være ca. 200-250 meter på hver side af broen. Sporene sideflyttes maksimalt ca. 1,2 meter mod øst for at opnå krav om afstand til mellemunderstøtninger overholdes. Eksisterende sporskifte under broen flyttes nord for broen.

Anlægsperioden forudsættes at være tre - fem måneder.

### **2.2.3 Nørregade**

Nørregade er en kommunevej, der forbinder den vestlige del med den østlige del af Løsning. Nørregade har en årsdøgntrafik på ca. 1.700 køretøjer. Det eksisterende brodæk hæves. Eksisterende vej og indkørsler tilpasses.

Vejjombygningen vil strække sig over ca. 100 meter.

Anlægsperioden forudsættes at være syv måneder.

## **2.3 Horsens kommune**

---

### **2.3.1 Hattingvej**

Hattingvej er en kommunevej, der forbinder Horsens og Hatting. Hattingvej har en årsdøgntrafik på ca. 4.100 køretøjer. Den eksisterende bro nedrives, og der etableres en ny bro vest for. Hattingvej forlægges derfor mod vest, begyndende 100 meter før den sydlige indkørsel til Bygholm Landbrugsskole og sluttende efter Rugballevej i en rundkørsel, der anlægges af Horsens kommune i regi af andet projekt.

Anlægsperioden forudsættes at være syv måneder.

### **2.3.2 Bjarkesgade**

Bjarkesgade er en kommunevej, der krydser banen i det sydlige Horsens. Bjarkesgade har en årsdøgntrafik på ca. 1.000 køretøjer. Sporene under broen sænkes. Udstrækningen af sporsænkningen bliver ca. 290 meter.

Anlægsperioden forudsættes at være en måned.

### **2.3.3 Bygholm Parkvej**

Bygholm Parkvej er en kommunevej, der krydser banen i det centrale Horsens. Bygholm Parkvej har en årsdøgnstrafik på ca. 10.900 køretøjer. Det eksisterende brodæk hæves. Vejombbygningen vil strække sig over ca. 350 meter. Eksisterende vejtilslutning fra Fuglevangsvej tilpasses. Anlægsperioden forudsættes at være otte - ti måneder.

Kommunalt tilvalg: Kommunen har bedt Banedanmark undersøge en udvidelse af vejen henover broen. I så fald udvides vejdæmningerne på hver side af broen. Anlægsperioden forudsættes at være otte - ti måneder.

### **2.3.4 Silkeborgvej**

Silkeborgvej er en kommunevej, der er en større vej i den nordvestlige del af Horsens. Silkeborgvej har en årsdøgnstrafik på ca. 7.000 køretøjer. Den midterste og laveste del af broen udskiftes. Anlægsperioden forudsættes at være fire - fem måneder.

### **2.3.5 Kannerupvej**

Kannerupvej er en kommunevej beliggende nord for Horsens mellem Hansted og Serridslev.

#### Alternativ 1

Broen rives ned, og vejen lukkes, da Kannerupvej vurderes at have en årsdøgnstrafik på under 500 køretøjer, samt at ved etablering af en erstatningsvej fra Vesterskovvej ned til arealerne nord for banen vil der være en mindre omvejskørsel. Omvejskørslen vil være via Kannerupvej, Bleldvej, Vesterskovvej og ny erstatningsvej. Omvejskørslen vil maksimalt være tre kilometer.

Anlægsperioden forudsættes at være to måneder.

#### Alternativ 2

Den eksisterende bro nedrives og der bygges en ny standardbro samme sted. Den nye bro vil blive 5,5 meter bred mellem inderside af værn. På broen etableres en kørebane på 3,5 meter samt to rabatter á 1,0 meter. Den forventede anlægsperiode er seks til ni måneder.

### **2.3.6 Bleldvej**

Bleldvej er en kommunevej beliggende nord for Horsens mellem Tvingstrup og Serridslev. Bleldvej har en årsdøgnstrafik på ca. 250 køretøjer. Eksisterende bro nedrives, og der etableres en ny standardbro. Syd for banen forlægges vejen mod øst.

Anlægsperioden forudsættes at være seks - ni måneder.

Kommunalt tilvalg: Kommunen har bedt Banedanmark undersøge en udvidelse af broen. I så fald etableres der cykelsti på hver side af broen. Anlægsperioden forudsættes at være seks - ni måneder.

### **2.3.7 Markvangen**

Markvangen er en kommunevej beliggende nord for Horsens mellem Serridslev og Tvingstrup.

#### Alternativ 1

Broen nedrives, og vejen lukkes, da Markvangen vurderes at have en årsdøgnstrafik på under 500 køretøjer, samt at der ved etablering af erstatningsvej fra Markvangen til Markvej og fra Markvej til Serridslevvej vil være en lille omkørsel. Omkørslen vil være via Markvangen, ny erstatningsvej, Markvej, ny erstatningsvej og Markvangen. Omvejskørslen vil maksimalt være tre kilometer.

Anlægsperioden forudsættes at være ti måneder.

#### Alternativ 2

Den eksisterende bro nedrives, og der bygges en ny standardbro samme sted. Den nye bro vil blive 5,5 meter bred mellem inderside af værn. På broen etableres en kørebane på 3,5 meter samt to rabatter á 1,0 meter. Den forventede anlægsperiode er seks til ni måneder.

### **2.3.8 Grumstrupvej**

Grumstrupvej er en kommunevej beliggende nord for Hovedgård.

#### Alternativ 1

Broen nedrives og vejen lukkes, da Grumstrupvej vurderes at have en årsdøgnstrafik på under 50 køretøjer, samt at omvejskørslen via eksisterende krydsninger af banen er lille. Omvejskørslen vil være via Grumstrupvej, Hovedgårdvej og Grumstrupvej. Omvejskørslen vil maksimalt være fem kilometer. Eksisterende privatvej omdannes til privat fællesvej.

Anlægsperioden forudsættes at være en måned.

#### Alternativ 2

Den eksisterende bro nedrives, og der bygges en ny standardbro samme sted. Den nye bro vil blive 5,5 meter bred mellem inderside af værn. På broen etableres en kørebane på 3,5 meter samt to rabatter á 1,0 meter. Den forventede anlægsperiode er seks til ni måneder.

## 2.4 Skanderborg kommune

---

### 2.4.1 Båstrupvej

Båstrupvej er en mindre vej i udkanten af Hylke. Båstrupvej vurderes at have en årsdøgnstrafik på under 500 køretøjer. Brodækket på den eksisterende bro hæves for at opnå tilstrækkelig frihøjde. På broen etableres to kørebaner på 2,25 meter samt to rabatter á 1,0 meter. Længdeprofilet af Båstrupvej hæves over en strækning på ca. 200 meter, og tilstødende veje tilpasse den nye højde. Den forventede anlægsperiode er seks til ni måneder.

### 2.4.2 Fårbjergvej

Fårbjergvej er en asfalteret kommunevej, der forløber mellem Hylke og Hylke Møllevej. Fårbjergvej vurderes, at have en årsdøgntrafik på under 500 køretøjer. Den eksisterende bro nedrives, og der bygges en ny standardbro samme sted. Den nye bro vil blive 7,5 meter bred mellem inderside af værn. På broen etableres to kørebaner på 2,75 meter samt to rabatter á 1,0 meter. Den forventede anlægsperiode er seks til ni måneder.

### 2.4.3 Hylkevej

Hylkevej er en kommunevej mellem Skanderborg og Hylke.

#### Alternativ 1

Broen nedrives, og vejen lukkes, da Hylkevej har en årsdøgnstrafik på ca. 500 køretøjer, samt at omkørslen via eksisterende krydsninger af banen er lille. Omvejskørslen vil være via Hylkevej Hylke Møllevej, Fårbjergvej og Hylkevej. Omvejskørslen vil maksimalt være 4,2 kilometer. Anlægsperioden forudsættes at være en måned.

#### Alternativ 2

Den eksisterende bro nedrives og der bygges en ny standardbro samme sted. Den nye bro vil blive 5,5 meter bred mellem inderside af værn. På broen etableres en kørebane på 3,5 meter samt to rabatter á 1,0 meter. Den forventede anlægsperiode er seks til ni måneder.

### 2.4.4 Horsensvej

Horsensvej er en kommunevej, der krydser banen syd for Skanderborgvej. Horsensvej har en årsdøgnstrafik på ca. 7.200 køretøjer. Det eksisterende brodæk på Horsensvej hæves. Vejkomplekset vil strække sig over ca. 340 meter. Vejtjilslutningen af Vrold Tværvæg forlægges mod øst. Eksisterende indkørsler vest for banen tilpasses. Eksisterende grusvej øst for banen forlægges til foden af det nye skråningsanlæg. Anlægsperioden forudsættes at være fem - seks måneder.

#### **2.4.5 Korsvej**

Korsvej er en kommunevej, der krydser banen i det østlige Skanderborg. Korsvej har en årsdøgnstrafik på ca. 400 køretøjer. Den eksisterende bro rives ned, og der etableres en standardbro nord for den eksisterende. Vejkombygningen vil strække sig over ca. 120 meter. Eksisterende vejtilslutninger og indkørsler tilpasses. Anlægsperioden forudsættes at være seks - ni måneder.

#### **2.4.6 Låsbyvej**

Låsbyvej er en kommunevej i den nordlige del af Skanderborg. Låsbyvej har en årsdøgnstrafik på ca. 7.500 køretøjer. Eksisterende bro hæves. Vejkombygningen vil strække sig over ca. 150 meter. Eksisterende adgangsvej til Låsbyvej nord for banen tilpasses. Anlægsperioden forudsættes at være fem - syv måneder.

Kommunalt tilvalg: Kommunen har bedt Banedanmark undersøge muligheden for en vej under den eksisterende bro. I så fald etableres der passage i broens nordlige vejdæmning. Anlægsperioden forudsættes at være syv - ni måneder.

#### **2.4.7 Gl. Randersvej**

Gl. Randersvej er en kommunevej i udkanten af et industrikvarter øst for Skanderborg.

##### Alternativ 1

Den eksisterende bro rives ned, og der etableres en stibro, da Gl. Randersvej har en årsdøgnstrafik på ca. 250 køretøjer, samt at omkørslen ved etablering af erstatningsvej er lille. For køretøjer etableres en erstatningsvej fra Gl. Randersvej til Randersvej. Omvejskørslen vil være via Gl. Randersvej, Sletten, ny erstatningsvej, Teglgraven, Randersvej, Stilling Landevej, Sverigesvej og Gl. Randersvej. Omvejskørslen bliver maksimalt fire kilometer. Anlægsperioden forudsættes at være 13 måneder.

##### Alternativ 2

Den eksisterende bro nedrives og der bygges en ny standardbro samme sted. Den nye bro vil blive 9,5 meter bred mellem inderside af værn. På broen etableres en kørebane på 2,75 meter samt to rabatter á 1,0 meter. Den forventede anlægsperiode er seks til ni måneder.

#### **2.4.8 Randersvej**

Randersvej er en kommunevej, der har forbindelse til Hadsten og Motorvej E45. Randersvej har en årsdøgnstrafik på ca. 11.700 køretøjer. Sporene under broen sænkes. Sporsænkingen vil have en udbredelse på ca. 300 meter.

Anlægsperioden forudsættes at være en måned.

Kommunalt tilvalg: Kommunen har bedt Banedanmark undersøge en ny bredere bro med plads til en bredere vej. I så fald rives den eksisterende bro ned, og der etableres en ny og bredere bro. Vejombygningen vil strække sig over ca. 180 meter.

Anlægsperioden forudsættes at være 20 måneder.

#### **2.4.9 Lynghøjvej**

Lynghøjvej er en kommunevej i Stilling. Lynghøjvej har en årsdøgntrafik på ca. 2.100 køretøjer. Det eksisterende brodæk hæves.

Anlægsperioden forudsættes at være syv - ti måneder.

Kommunalt tilvalg: Kommunen har bedt Banedanmark undersøge en stiforbindelse over broen. I så fald etableres en stibro ved siden af eksisterende Lynghøjvej eller stibroen hæftes på eksisterende bro, hvis denne har tilstrækkelig bæreevne.

Anlægsperioden forudsættes at være syv - ti måneder.

#### **2.4.10 Bjertrupvej**

Bjertrupvej er en asfalteret kommunevej, der forløber mellem Århusvej og Niels Bohrs Vej. Bjertrupvej vurderes at have en årsdøgntrafik på under 50 køretøjer. Den eksisterende bro nedrives, og der bygges en ny standardbro samme sted. Den nye bro vil blive 7 meter bred mellem inderside af værn. På broen etableres to kørebener á 2,75 meter samt to rabatter á 1,0 meter.

Den forventede anlægsperiode er seks til ni måneder.

Der pågår dog dialog med Skanderborg Kommune om en stibro.

#### **2.4.11 Skanderborgvej**

Skanderborgvej er en kommunevej, der forbinder Hørning med Stilling.

Skanderborgvej har en årsdøgntrafik på ca. 6.700 køretøjer. Den eksisterende vejbro samt østlig stibro nedrives, og der etableres en ny fælles vej- og stibro. Vejombygningen vil strække sig over ca. 300 meter.

Eksisterende indkørsler nord og syd for broen tilpasses. Markindkørslen nord for broen flyttes længere mod nord.

Anlægsperioden forudsættes at være syv - ti måneder.

#### **2.4.12 Hørning St. - gangbro**

Gangbroen på Hørning St. er en bro, der fører over tre spor fra Engvej til Fregerslevvej. Eksisterende brodæk hæves. Der etableres to elevatorer i tilknytning til broen.

Anlægsperioden forudsættes at være tre måneder.

## **2.5 Aarhus kommune**

---

### **2.5.1 Hovvejen**

Hovvejen er en kommunevej beliggende syd for Hasselager. Hovvejen har en årsdøgnstrafik på ca. 2.500 køretøjer. Den eksisterende bro nedrives, og der etableres en standardbro. Vejkombygningen vil strække sig over ca. 200 meter.

Anlægsperioden forudsættes at være seks - ni måneder.

Kommunalt alternativ: Kommunen har undersøgt en ny vejforbindelse mellem Bering og Beder /15/, hvis denne anlægges inden nærværende projekt, vil den nye vej erstatte Hovvejen, og denne lukkes.

### **2.5.2 Kattrupvej**

Kattrupvej er en kommunevej beliggende syd for Hasselager. Den eksisterende bro nedrives, og der bygges en ny standardbro samme sted. Den nye bro vil blive 6,5 meter bred mellem inderside af værn. Vejens lændeprofil over broen hæves med ca. 1,6 meter og vejkombygningen vil strække sig over ca. 266 meter. Tilkørslen syd for broen højdejusteres i forhold til det nye vejprofil.

Den forventede anlægsperiode er seks til ni måneder.

### **2.5.3 Hasselager - gangbro**

Gangbroen forbinder et erhvervsområde med et boligområde henover jernbanen i Hasselager. Eksisterende brodæk hæves. Eksisterende ramper tilpasses.

Anlægsperioden forudsættes at være en - to måneder.

### **2.5.4 Lemmingvej**

Lemmingvej er en kommunevej i Hasselager. Lemmingvej har en årsdøgnstrafik på 1.300 køretøjer. Den eksisterende bro nedrives, og der bygges en ny standardbro samme sted. Den nye bro vil blive 6,6 meter bred mellem inderside af værn.

Den forventede anlægsperiode er seks til ni måneder

### **2.5.5 Skanderborgvej**

Skanderborgvej er en kommunevej, der fungerer som indfaldsvej i Viby. Skanderborgvej har en årsdøgnstrafik på ca. 14.300 køretøjer. Den eksisterende vestlige del af broen nedrives, og erstattes af en ny bro. Der sporsænkes under broen i en udstrækning på ca. 700 meter. Venstre spor sideflyttes for at opnå tilstrækkelig fribredde. Der ombygges totalt 1.720 meter spor.

Anlægsperioden forudsættes at være ni måneder.

### **2.5.6 Viby St. - gangbro**

Gangbroen på Viby St. fører over fire spor fra stationsforpladsen til fjerneste perron. Eksisterende brodæk hæves. Eksisterende elevatorer tilpasses. Anlægsperioden forudsættes at være to - tre måneder.

### **2.5.7 Gl. Kongevej - stibro**

Stibroen forbinder Gammel Kongevej med Christian X's allé i det sydlige Aarhus. Eksisterende brodæk hæves. Eksisterende trappe tilpasses. Anlægsperioden forudsættes at være en - to måneder.

### **2.5.8 Skanderborgvej**

Skanderborgvej er en større indfaldsvej i det sydlige Aarhus. Skanderborgvej har en årsdøgntrafik på ca. 17.900 køretøjer. Eksisterende brodæk hæves. Vejombbygningen vil strække sig over ca. 300 meter. Anlægsperioden forudsættes at være tre - fire måneder.

### **2.5.9 Kongsvang**

Kongsvang er en sporfletningsbro syd for Aarhus hovedbanegård. Her er undersøgt to alternative løsninger.

Grundløsning: Eksisterende bro nedrives, og der etableres en ny bro. Overførte spor hæves. Sporet ombygges totalt 350 meter. Der forudsættes sporspærring i 12 uger.

Alternativ: Eksisterende brodæk fjernes, og der etableres nyt hævet brodæk. Overførte spor hæves. Sporet ombygges totalt 350 meter. Der forudsættes sporspærring i 12 uger.

# 3 Strækningsgennemgang

## 3.1 Projektforudsætninger

Projektets normgrundlag er gældende banenormer, vejregler samt øvrige normer, der gælder for de fagområder, der berøres.

## 3.2 Strækningsbeskrivelse, km for km

I Tabel 1 gennemgås kortfattet km for km, alle væsentlige ændringer af infrastruktur i geografisk rækkefølge, idet der er taget udgangspunkt i banens kilometrering, se i øvrigt oversigtstegningen i afsnittet 'Ikke-teknisk resumé'.

Detaljerede beskrivelser af de enkelte arbejder inklusiv vej- og broarbejder samt banearbejder kan findes i de efterfølgende hovedafsnit.

Kommunerne har i forbindelse med projekteringen kommet med ønsker til opgradering af eksisterende broer samt placering af nye broer. De kommunale tilvalg vil blive anlagt, hvis der mellem kommunen og Banedanmark indgås en medfinansieringskontrakt herom.

I km-intervaller, hvor intet er anført, er der ingen ændringer med mindre disse er anført for hele strækningen. Kilometreringer skal betragtes som omtrentlige.

**Tabel 3.1** Oversigt over væsentlige infrastrukturarbejder i geografisk rækkefølge

Fra km	Til km	Grundløsning	Kommunalt tilvalg/alternativ
Hele strækningen		Køreledningsmaster pr. ca. 60-90 meter	
11,89		Eksisterende <b>gangbro på Børkop station</b> (bro nr. 20521) nedrives og etableres på den sydlige ende af perronen, hvor denne er bredest. Broen etableres med elevatorer.	
13,14		Eksisterende <b>Toftumvej</b> (bro nr. 20530) nedrives og erstattes af en ny standardbro. Vejombygningen vil strække sig over ca. 250 meter.	Alternativ 1: Eksisterende <b>Toftumvej</b> nedrives og erstattes af en ny sporbærende bro nord for eksisterende bro. Vejombygningen vil strække sig over Alternativ 2: Eksisterende <b>Toftumvej</b> nedrives og erstattes af en ny vejbro syd for eksisterende bro. Vejombygningen vil strække sig over ca. 460 meter. ca. 440 meter.
14,45		Placering af autotransformer syd for Brejning. Adgangsvej fra eksisterende <b>Stationsvej</b> .	
25,01		Brodækket for eksisterende <b>Toldbodvej</b> (bro nr. 20568)	

Fra km	Til km	Grundløsning	Kommunalt tilvalg/alternativ
		hæves i to tempi. Vejombygningen vil strække sig over ca. 60 meter.	
26,75		Eksisterende <b>Østerbrogade</b> (bro nr. 20596) nedrives og erstattes af en ny tofagsbro. Vejombygningen vil strække sig over ca. 140 meter.	Tilvalg 1: Den nye tofagsbro breddeudvides med mulighed for senere at have fire spor. Vejombygningen vil strække sig over ca. 140 meter. Tilvalg 2: Den nye tofagsbro klargøres til en senere udvidelse til fire spor. Vejombygningen vil strække sig over ca. 140 meter.
34,75		Eksisterende <b>Ulbækhusvej</b> (bro nr. 20622) nedrives og erstattes af en standardbro vest for eksisterende bro.	
34,91		Placering af autotransformer øst for Vejle. Adgangsvej fra eksisterende <b>Ulbækhusvej</b> .	
35,61		Alternativ 1: Eksisterende <b>Skibsholtvej</b> (bro nr. 20624) nedrives og genetableres ikke. Der etableres en erstatningsvej til Ulbækhusvej.  Alternativ 2: Eksisterende <b>Skibsholtvej</b> (bro 20624) nedrives og erstattes af en ny standardbro vest for eksisterende bro.	Der pågår dialog med Vejle Kommune om en stibro.
36,58-36,98		Sporene under eksisterende <b>Juelsmindevej</b> (bro nr. 20626) sænkes. Der sænkes ca. 570 meter spor totalt.	
41,14-41,64		Sporene under eksisterende <b>Hovedvej A10</b> (bro nr. 20648) sænkes. Udstrækningen bliver ca. 200-250 meter.	
44,88		Brodækket på eksisterende <b>Nørregade</b> (bro nr. 20660) hæves. Vejombygningen vil strække sig over ca. 100 meter.	
50,75		Placering af forsyningsstation syd for Hatting. Adgangsvej fra eksisterende <b>Overholm</b> .	
53,68		Eksisterende <b>Hattingvej</b> (bro nr. 20680) nedrives og der etableres ny trefagsbro vest for eksisterende i en vinkelret skæring med banen.	
56,77		Sporene under eksisterende <b>Bjarkesgade</b> (bro nr. 20683) sænkes. Udstrækningen bliver ca. 290 meter.	
56,77		Brodækket på eksisterende <b>Bygholm Parkvej</b> (bro nr. 20688) hæves. Vejombygningen vil strække sig over 350 meter.	Tilvalg: Vejdæmningerne sideudvides med mulighed for en senere udvidelse af vejen.
58,68		Den midterste og ældste del af	

Fra km	Til km	Grundløsning	Kommunalt tilvalg/alternativ
		eksisterende <b>Silkeborgvej</b> (bro nr. 20696) ombygges.	
	63,44	Alternativ 1: Eksisterende <b>Kannerupvej</b> (bro nr. 20722) nedrives og genetableres ikke. Der etableres erstatningsvej fra Vesterskovvej.  Alternativ 2: Eksisterende <b>Kannerupvej</b> (bro 20722) nedrives og erstattes af en ny standardbro.	
	64,69	Eksisterende <b>Bleldvej</b> (bro nr. 20724) nedrives og der etableres ny standardbro.	Tilvalg: Udvidelse af bro til etablering af cykelbaner.
	65,70	Placering af autotransformer syd for Tvingstrup. Adgangsvej fra eksisterende <b>Serridslevvej</b> .	
	66,21	Alternativ 1: Eksisterende <b>Markvangen</b> (bro nr. 20736) nedrives og genetableres ikke. Der etableres erstatningsvej til Serridslevvej (syd for banen), markvej over banen og Serridslevvej (nord for banen).  Alternativ 2: Eksisterende <b>Markvangen</b> (bro 20736) nedrives og erstattes af en ny standardbro.	
	74,28	Alternativ 1: Eksisterende <b>Grumstrupvej</b> (bro nr. 20756) nedrives og genetableres ikke.  Alternativ 2: Eksisterende <b>Grumstrupvej</b> (bro 20756) nedrives og erstattes af en ny standardbro.	
	76,61	Brodækket på eksisterende <b>Båstrupvej</b> (bro 20764) hæves.	
	77,64	Eksisterende <b>Fårbjergvej</b> (bro 20770) nedrives og erstattes af en ny standardbro.	
	78,26	Alternativ 1: Eksisterende <b>Hylkevej</b> (bro nr. 20772) nedrives og genetableres ikke.  Alternativ 2: Eksisterende <b>Hylkevej</b> (bro 20772) nedrives og erstattes af en ny standardbro.	
	80,40	Placering af autotransformer syd for Jordbjerggaard plantage. Adgangsvej fra eksisterende <b>Hylkevej</b> .	
	82,52	Brodækket på eksisterende <b>Horsensvej</b> (bro nr. 20780) hæves. Vejombygningen vil	

Fra km	Til km	Grundløsning	Kommunalt tilvalg/alternativ
		strække sig over ca. 340 meter.	
	84,84	Eksisterende <b>Korsvej</b> (bro nr. 20788) nedrives, og der etableres en ny standardbro nord for den eksisterende. Vejomybygningen vil strække sig over 120 mrryt.	
	85,53	Broen for eksisterende <b>Låsbyvej</b> (bro nr. 20792) hæves. Vejomybygningen vil strække sig over ca. 150 meter.	Tilvalg: Etablering af elementtunnel i vejdæmning, så en vej kan underføres.
	88,22	Alternativ 1: Eksisterende <b>Gl. Randersvej</b> (bro nr. 20802) nedrives, og der etableres en stibro. Yderligere etableres der erstatningsvej fra Randersvej.  Alternativ 2: Eksisterende <b>Gl. Randersvej</b> (bro 20802) nedrives og erstattes af en ny standardbro.	
	89,57-89,87	Sporene sænkes under eksisterende <b>Randersvej</b> (bro nr. 20804). Udstrækningen bliver ca. 300 meter.	Alternativ: Eksisterende <b>Randersvej</b> (bro nr. 20804) nedrives, og der etableres en ny bredere bro med henblik på udvidelse af vejen. Vejomybygningen vil strække sig over ca. 180 meter.
	90,08	Brodækket for eksisterende <b>Lynghøjvej</b> (bro nr. 20806) hæves.	Tilvalg: Der etableres stibro ved siden af eksisterende bro.
	90,82	Eksisterende <b>Bjertrupvej</b> (bro 20808) nedrives og erstattes af en ny standardbro.	Der pågår dialog med Skanderborg Kommune om en stibro.
	92,74	Eksisterende <b>Skanderborgvej</b> og østlig stibro (bro nr. 20812 og 20812.1) nedrives, og der etableres en ny trefagsbro. Vejomybygningen vil strække sig over ca. 300 meter.	
	94,24	Brodækket på eksisterende gangbro på <b>Hørning station</b> (bro nr. 20813.8) hæves. Broen etableres med elevatorer.	
	96,60	Etablering af autotransformer syd for Kolt. Adgangsvej fra eksisterende <b>Hovvejen</b> .	
	96,82	Eksisterende <b>Hovvejen</b> (bro nr. 20818) nedrives, og der etableres ny standardbro.	Kommunalt alternativ: Hvis Bering-Bedervejen /15/ vedtages, genetableres <b>Hovvejen</b> ikke.
	97,42	Eksisterende <b>Kattrupvej</b> (bro 20820) nedrives og erstattes af en ny standardbro.	
	99,26	Brodækket på eksisterende gangbro på <b>Hasselager station</b> (bro nr. 20822) hæves.	
	100,07	Eksisterende <b>Lemmingvej</b> (bro 20828) nedrives og erstattes af en	

Fra km	Til km	Grundløsning	Kommunalt tilvalg/alternativ
		ny standardbro.	
101,82-102,84		Sporene under eksisterende <b>Skanderborgvej</b> (bro nr. 20832.0.1) sænkes. Samtidig nedrives eksisterende vestlig del af broen og genetableres. Sporsænkningens udstrækning vil være ca. 700 meter.	
103,77		Brodækket på eksisterende gangbro på <b>Viby station</b> (bro nr. 20835) hæves.	
105,45		Brodækket på eksisterende <b>Gl. Kongevej</b> (bro nr. 20846) hæves. Eksisterende trappe tilpasses.	
105,61		Brodækket for eksisterende <b>Skanderborgvej</b> (bro nr. 20848) hæves. Vejombygningen vil strække sig over ca. 290 meter.	
105,70-106,05		Der er her undersøgt en grundløsning samt et alternativ for Banedanmark, idet, det endnu ikke er afklaret, om relevante dispensationer kan opnås, eller at der er usikkerhed om prissætningerne. Banedanmark grundløsning: Eksisterende sporfletningsbro <b>Kongsvang</b> (bro nr. 20852) nedrives, og der etableres en ny etfags lukket rammebro. Banedanmark alternativ: Brodækket for eksisterende sporfletningsbro <b>Kongsvang</b> fjernes, og der etableres et nyt.	

# 4 Broer

## 4.1 Generelt

I forbindelse med elektrificeringen af strækningen er kravet til fritrumsprofilen ændret. For eksisterende broer er profilen afhængigt af bredden og højden af den overførte bro.

Ved beskrivelse af broer i det efterfølgende anvendes *vejbro* eller *stibro* for trafik, der ledes over jernbanen. Betegnelsen *sporfletningsbroer* anvendes for de broer, der har både under- og overførte spor.

Der er ved de eksisterende broer blevet undersøgt, om de overholder gældende krav til fritrumsprofil under broen. Hvis ikke de overholder den krævede frihøjde, skal den eksisterende bro modificeres eller nedlægges. Alternativt kan sporet sænkes på en strækning under broen, sideflyttes, eller transversaler kan flyttes. Det er i projekteringsgrundlaget defineret, at de nye broer bliver bygget til et fritrumsprofil, der tager hensyn til hastighedsopgraderinger på strækningen Fredericia-Aarhus. Dvs. frihøjden enten skal være 5575 mm eller 5880 mm inklusiv sporjusteringstillæg, plus eventuelle kurve- og overhøjdetillæg.

### 4.1.1 Broer generelt

Af Tabel 4.1.1 fremgår alle broer, der berøres af projektet. I tabellen angives den eksisterende brotype, samt hvilket tiltag der tages i brug for at opnå den tilstrækkelige frihøjde under broen.

**Tabel 4.1.1 Oversigt over berørte bygværker**

Bronr.	Banens kilometering, km	Lokalitet	Eksist. brotype	Aktion
20521	11,89	Børkop st.	Stålbros	Ny gangbro opføres et nyt sted
20530	13,14	Toftumvej	Buebro	Ny vejbro opføres
20568	25,01	Toldbodvej	Firefagsbro	Brodækket hæves
20596	26,75	Østerbrogade	Trefagsbro	Ny vejbro opføres
20622	34,79	Ulbækhusvej	Buebro	Ny vejbro opføres et nyt sted
20624	35,61	Skibsholtvej	Buebro	Alternativ 1: Broen nedlægges Alternativ 2: Ny vejbro opføres et nyt sted
20626	36,78	Juelsmindevej	Rammebro	Sporet sænkes
20648	41,39	Hovedvej A10	Elementbro	Sporet sænkes
20660	44,88	Nørregade	Firefagsbro	Brodækket hæves
20680	53,68	Hattingvej	Buebro	Ny vejbro opføres et nyt sted

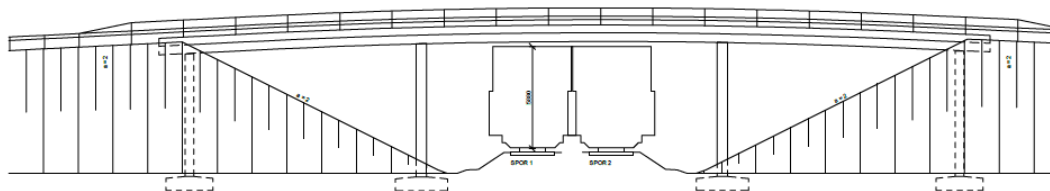
Bronr.	Banens kilometrering, km	Lokalitet	Eksist. brotype	Aktion
20683	56,77	Bjarkesgade	Trefagsbro	Sporet sænkes
20688	57,21	Bygholm Parkvej	Firefagsbro	Brodækket hæves
20696	58,67	Silkeborgvej	Firefagsbro	Ombygning af midterbjælke
20722	63,44	Kannerupvej	Buebro	Alternativ 1: Broen nedlægges Alternativ 2: Ny vejbro opføres
20724	64,69	Blældvej	Buebro	Ny vejbro opføres
20736	66,21	Markvangen	Buebro	Alternativ 1: Broen nedlægges Alternativ 2: Ny vejbro opføres
20756	74,28	Grumstrupvej	Buebro	Alternativ 1: Broen nedlægges Alternativ 2: Ny vejbro opføres
20764	76,61	Båstrupvej	Trefagsbro	Brodækket hæves
20770	77,64	Fårbjergvej	Dobbeltbuebro	Ny vejbro opføres
20772	78,26	Hylkevej	Buebro	Alternativ 1: Broen nedlægges Alternativ 2: Ny vejbro opføres
20780	82,52	Horsensvej	Elementbro	Brodækket hæves
20788	84,84	Korsvej	Buebro	Ny vejbro opføres et nyt sted
20792	85,53	Låsbyvej	Rammebro	Broen hæves
20802	88,22	Gl. Randersvej	Trefagsbro	Alternativ 1: Ny stibro opføres Alternativ 2: Ny vejbro opføres
20804	89,72	Randersvej	Rammebro	Sporet sænkes
20806	90,08	Lynghøjvej	Trefagsbro	Brodækket hæves
20808	90,82	Bjertrupvej	Buebro	Ny vejbro opføres
20812	92,74	Skanderborgvej	Rammebro	Ny vejbro opføres
20812.1	92,74	Skanderborgvej, sti	Elementbro	
20813.8	94,24	Hørning st.	Trefags stålbro	Brodækket hæves
20818	96,82	Hovvejen	Buebro	Ny vejbro opføres
20820	97,42	Kattrupvej	Buebro	Ny vejbro opføres
20822	99,26	Hasselager	Stålbro	Brodækket hæves
20828	100,07	Lemmingvej	Trefagsbro	Ny vejbro opføres
20832.0.1	102,16	Skanderborgvej	Rammebro	Sporet sænkes, og der opføres delvis ny vejbro
20835	103,77	Viby st.	Stålbro	Brodækket hæves
20846	105,45	Gl. Kongevej	Trefagsbro	Brodækket hæves
20848	105,61	Skanderborgvej	Firefagsvej	Brodækket hæves
20852	105,87	Kongsvang	Rammebro	Ny sporfletningsbro opføres el. nyt brodæk etableres

#### 4.1.2 Vej- og stibroer

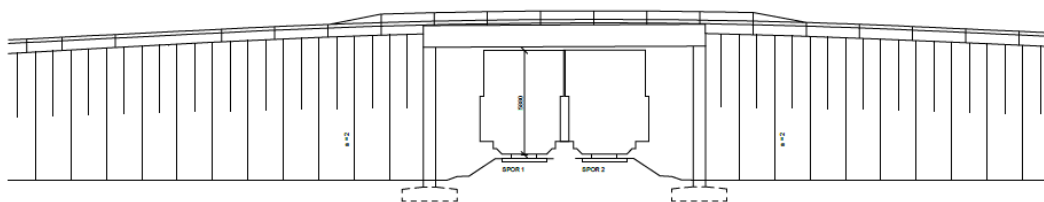
De eksisterende vej- og stibroer med en simpel geometri, foreslås i grundløsningen udskiftet med en standardbro, såfremt de ikke kan hæves eller alternativt nedlægges. Standardbro dækker over, at der på brosteder er meget få bindinger og lav kompleksitet.

Der kan ikke siges noget generelt om, hvilken metode standardbroerne konstrueres efter, da disse sandsynligvis udbydes i totalentrepriser i anlægsfasen.

En standardbro kan f.eks. udføres som trefagsbro, rammebro eller en anden bro. Se nedenstående eksempler.



**Figur 1 Eksempel på trefagsbro**



**Figur 2 Eksempel på rammebro**

Væggene bliver typisk ført parallelt med sporene, og højden tilpasses sådan, at frihøjden under broen respekterer banens fritrumsprofil. Væggene står på fundamenter, der fører laster til bæredygtige jordlag. Brodækket bliver påført fugtisolerering og brobelægning.

Vejbroer bliver udstyret med broautoværn og skærmtage over strømførende køreledningselementer.

For broer, der ikke kan udføres som standardbroer, er brotypen gennemgået i afsnit 4 'Gennemgang af broer'.

#### **4.1.3 Sporfletningsbroer**

Der er i projektet en sporfletningsbro, som skal modificeres for at opnå en tilstrækkelig frihøjde for en elektrificeret bane.

Den enkelte sporfletningsbro vil blive gennemgået i afsnit 4 'Gennemgang af broer'.

#### **4.1.4 Kommunale løsninger**

Kommunerne har i forbindelse med projekteringen kommet med ønsker til opgradering af eksisterende broer samt placering af nye broer. De kommunale løsninger vil blive anlagt, hvis der mellem kommunen og Banedanmark indgås en medfinansieringskontrakt herom.

Kommunerne ønsker følgende tilvalg:

Banens kilometrer, km	Lokalitet	Kommune	Kommentar
26,75	Østebrograde	Vejle kommune	Tilvalg 1: Breddeudvidelse af den nye bro Tilvalg 2: Den nye bro forberedes til breddeudvidelse
57,21	Bygholm Parkvej	Horsens kommune	Breddeudvidelse af vejdamninger
64,69	Bleldvej	Horsens kommune	Breddeudvidelse med cykelbaner
85,53	Låsbyvej	Skanderborg kommune	Broen hæves med underført vej
90,08	Lynghøjvej	Skanderborg kommune	Ny stibro opføres

Kommunerne ønsker følgende alternativer til Banedanmarks løsninger:

Banens kilometrer, km	Lokalitet	Kommune	Kommentar
13,14	Toftumvej	Vejle kommune	Alternativ 1: Ny vejbro syd for den eksisterende bro opføres Alternativ 2: Ny sporbærende bro nord for den eksisterende bro opføres.
89,72	Randersvej	Skanderborg kommune	Ny bro med breddeudvidelse opføres
96,82	Hovvejen	Aarhus kommune	Nedlægges, hvis Bering-Bedervejen anlægges. Nedlæggelsen er vurderet i dennes VVM /15/.

Ydermere pågår der dialog med henholdsvis Vejle og Skanderborg kommune omkring etablering af stibroer ved Skibsholtvej, bro 20624, og Bjertrupvej, bro 20808.

# 5 Gennemgang af broer

## 5.1 Indledning

---

I det følgende beskrives de nødvendige modificeringer af broer, der krydser banen.

Beskrivelsen omfatter:

- Eksisterende forhold:  
En gennemgang af hver enkelt krydsning, der berøres af projektet, hvor eksisterende forhold for vejen beskrives, herunder generelle oplysninger om vejen/stien, årsdøgntrafik, tværprofil, og en beskrivelse af det eksisterende bygværk, hvad enten det er en vej-/stibro eller en sporfletningsbro.
- Projektet:  
En beskrivelse af årsagen til udskiftning af bygværket samt broens tværprofil.

Der beskrives om vejen omlægges, dvs. at nuværende krydsning bevares, og vejen hæves for at tilpasses den nye bro, eller om vejen forlægges, dvs. at den ombyggede vej krydser banen på en anden lokalitet, og vejtilslutningen dermed forlægges tilsvarende.

Ekspropriationer gennemgås i "Fagnotat Arealforhold" /4/.

Omvejskørsler og behov for lukning af vejforbindelser beskrives i "Fagnotat Trafikale forhold" /5/.

Eksempler på standardbroer samt udvalgte broer visualiseres i "Fagnotat Visuelle forhold" /6/.

Den ombyggede vej projekteres i henhold til Banedanmarks Moderniseringstillæg, projekteringsgrundlag og gældende Vejregler. Det eksisterende vejnets hastighed vurderes ud fra gældende vejregler og danner grundlaget for vejens dimensionshastighed. Eksisterende forhold for reetablerede veje er ikke blevet forringede.

Vurderingen af det eksisterende vejnets hastighed er foretaget ifølge Vejreglerne.

På nuværende tidspunkt foreligger der ikke opdaterede geotekniske undersøgelser ved alle brostederne. For at kunne skønne funderingsmetoden for de nye broer, er der foretaget en vurdering på baggrund af eksisterende dokumentation, geotekniske rapporter og tegningsmateriale for eksisterende konstruktioner samt jordartskort. Dette skøn er angivet i gennemgangen af broerne.

Der er indhentet oplysninger om årsdøgnstrafik på vejene, vejstatus m.m. fra Vejle, Hedensted, Horsens, Skanderborg og Aarhus kommune.

## 5.2 Beskrivelse af skærende veje, stier og sporfletningsbroer

---

### 5.2.1 Banens km 11,89 OF Gangbro Børkop st., Vejle kommune

Status:	Perronbro	Nr.:	Ikke oplyst
Ejer	Banedanmark	Vejmyndighed:	Vejle kommune
Åbent land/by	By	Banebro nr.:	20521

#### **Eksisterende forhold**

Bro 20521 er en gangbro på Børkop station som forbinder stationsforpladsen med modsatte perron.

#### **Elektrificeringen**

Den eksisterende stålbro fra 1966 opfylder ikke kravet for fritrumsprofilen for elektrificeret bane, hvilket medfører at eksisterende bro nedrives, og der etableres en ny stålbro.

Den nye bro placeres i perronens sydligste ende, da eksisterende perron er bredest her. Samtidig kan den eksisterende bro fortsat anvendes som adgangsbro under anlægsfasen for den nye bro.

#### **Veje og stier**

Broen etableres med en bredde på 1,6 meter mellem inderside rækværk, for at opfylde krav for hindringsfri rute.

Der etableres to elevatorer i tilknytning til den nye bro. Elevatorerne er type 2 iht. DS/EN 81-70. Der bliver indgang til elevatoren ved spor 1 i den smalle side, og i den smalle side ved broen og i den brede side ved perronen for elevatoren ved spor 3.

Broen samt elevatorer er placeret, så de overholder BN1 og TSI PRM afstandskrav til sikkerheds- og opholdszone (minimums afstand fra perronforkant til genstand) for spor 1.

Ved spor 3 ændres "perrontangen" til adgangsvej fra elevatoren til perronen. Der opføres hegn mod spor 3. Det sikres, at der er min. 1,6 m fri passage foran elevatoren.

#### **Baneanlæg**

Der foretages ingen banetekniske ændringer.

#### **Støttevægge og fundering**

Der er ikke behov for støttevægge.

Broen funderes direkte som den eksisterende bro.

#### Ledninger og kabler

Ledninger og kabler berøres ikke

### **5.2.2 Banens km 13,14 OF Toftumvej, Vejle kommune**

Status:	Kommunevej	Nr.:	Ikke oplyst
Ejer	Banedanmark	Vejmyndighed:	Vejle kommune
Åbent land/by	By	Banebro nr.:	20530

#### **Eksisterende forhold**

Toftumvej er en asfalteret vej gennem byen Toftum, beliggende nord for Børkop. Vejen har forbindelse til de nærliggende byer Gauerslund og Andkær. Pga. vejbredden ved broen på 3,6 meter er der i dag etableret signalanlæg før og efter strækningen, som sikrer at den krydsende trafik på broen afvikles i én retning af gangen. Vejen er belyst omkring broen.

Der er mange indkørsler til ejendomme langs med vejen og adgange til nærliggende marker tilslutter til Toftumvej.

Hastighedsgrænsen er i dag 40 km/t. Toftumvej har en årsdøgnstrafik på 1.797 køretøjer. Eksisterende Toftumvej består af en kørebane på 5,5 meter samt to yderrabatter á 0,5 meter.

#### **Elektrificeringen**

Den eksisterende buebro fra 1923 opfylder ikke kravet til fritrumsprofilen for en elektrificeret bane. Der etableres en ny standardbro.

#### Veje og stier

Toftumvej hæves, hvilket kræver opfyldning af vejramper og opbygning af ny vejkasse. Der anlægges nye yderrabatter, skråningsanlæg og afvandingsgrøfter.

Vejombygningen vil strække sig over ca. 250 meter.

Indkørslen øst for broen omlægges og tilpasses. Indkørslerne vest for broen tilpasses ligeledes.

For matrikel 3b etableres en adgangsvej på bagsiden af matriklen, idet den direkte adgang fra Toftumvej lukkes på grund af højdeforskellen og etableringen af plantestensmur.

Der etableres dobbelt spærrelinje, hvor vejen hæves.

Vejens tværsnit genopbygges på samme måde som eksisterende forhold, dog er rabatten udvidet til 1,30 meter.

#### Baneanlæg

Der foretages ingen banetekniske ændringer.

### Støttevægge og fundering

Der etableres plantestensmure vest for broen.

Broen funderes direkte.

### Ledninger og kabler

Eksisterende tele-, lysleder og spændingskabler omlægges.

## **Kommunale alternativer fra Vejle kommune**

Vejle kommune ønsker at etablering af en vej under banen nord for eksisterende bro. I givet fald vil vejombygningen strække sig over ca. 440 meter. Indkørslerne øst for broen skal omlægges og tilpasses i større omfang. Ved

Toftumvej skal indkørslen vest for broen tilsluttes og tilpasses i mindre omfang. Vejens horisontale linje omlægges, så den forløber sig nord for den eksisterende Toftumvej. Der etableres dobbeltspærre linje i hele vejens længde. Vejens tværsnit er genopbygget på samme måde som eksisterende forhold, dog er rabatten udvidet til 1,30 meter.

Eksisterende Toftumvej bevares vest for eksisterende bro som adgangsvej til ejendommene vest for broen. Øst for broen fjernes de resterende dele af eksisterende Toftumvej.

Vejen får et længefald på maksimalt 6,5 ‰.

Alternativt ønsker Vejle kommune at få etableret en ny bro syd for eksisterende bro. I givet fald vil den nye bro etableres parallelt med motortrafikvejen.

Vejombygningen vil strække sig over ca. 460 meter. Indkørslen øst for broen omlægges og tilpasses i større omfang. Indkørslerne samt Toftumvej vest for broen omlægges og tilpasses den nye vej. Vejens horisontale linje omlægges, så den forløber syd for eksisterende Toftumvej. Samtidig skal der etableres dobbeltspærre linje i hele vejens længde. Vejens tværsnit er genopbygget på samme måde som eksisterende forhold, dog er rabatten udvidet til 1,30 meter.

Eksisterende Toftumvej bevares vest for eksisterende bro som adgangsvej til ejendommene vest for broen. Øst for broen fjernes de resterende dele af eksisterende Toftumvej.

For at minimere behov for ekspropriationer er der indarbejdet plantestensmure vest for broen.

Begge løsninger kræver kommunal medfinansiering.

### **5.2.3 Banens km 25,01 OF Toldbodvej, Vejle kommune**

Status:	Kommunevej	Nr.:	Ikke oplyst
Ejer	Banedanmark	Vejmyndighed:	Vejle kommune
Åbent land/by	By	Banebro nr.:	20568

### **Eksisterende forhold**

Toldbodvej er en større vej i Vejle. Vejen har forbindelse til Fredericiavej og Havnegade og Windfeld Hansens Gade.

Toldbodvejs tilslutning til Fredericiavej sker i et trebenet signalreguleret kryds.

Toldbodvejs tilslutning til Havnegade og Windfeld Hansens Gade sker i en rundkørsel. Umiddelbart øst for broen tilsluttes i nordsiden en blind vej, der formentlig virker som adgangsvej til banen. Umiddelbart øst for broen tilsluttes i sydsiden en sti med forbindelse til industriområdet syd for Toldbodvej. Vejen er belyst. På strækningen er en blanding af industri og almene boliger.

Hastighedsgrænsen er i dag 50 km/t. Toldbodvej har en årsdøgns trafik på 11.506 køretøjer. Eksisterende Toldbodvej består af to kørespor á 3,5 meter, to cykelstier á 1,45 meter samt to fortov á 1,5 meter.

### **Elektrificeringen**

Den eksisterende firefagsbro fra 1953 opfylder ikke kravet til fritrumsprofilen for en elektrificeret bane. Da broens konstruktion tillader en hævnings, gøres dette.

#### Veje og stier

Eksisterende Toldbodvej hæves maksimalt 0,516 meter.

Vejramper opfyldes, og ny vejkasse opbygges i hele den hævede vejs længde. Der anlægges nye skråningsanlæg. Vejkomplekset vil strække sig over ca. 60 meter.

Øst for broen tilpasses eksisterende vejtilslutning samt eksisterende sti til Mågevej.

Vejens tværsnit genopbygges som eksisterende forhold. Da der ingen rabat er, placeres autoværnet i fortovskant.

Eksisterende trapper højdejusteres og reetableres.

Der etableres midlertidige stibroer i anlægsperioden.

#### Baneanlæg

Der foretages ingen banetekniske ændringer.

#### Støttevægge og fundering

Der etableres interimsvæg før og efter broen mellem de to eksisterende vejbaner over den strækning, hvor vejen hæves.

Eksisterende fundering genbruges. Fundamenterne forhøjes dog 0,76 meter over skinneoverside og afsluttes med en bådliggende form for reduktion af risiko for direkte påkørsel.

For at sikre mod påkørsel udstøbes mellemrummene mellem søjlerne.

Der etableres jordankre i endeverdelagene for at optage det øgede jordtryk.

#### Ledninger og kabler

Eksisterende fjernvarmeledning, der er placeret på broen sydlige side hæves.

Eksisterende tele-, lysleder- og spændingskabler samt regnvands-, gas- og spildevandsledning omlægges.

### **5.2.4 Banens km 26,75 OF Østerbrogade, Vejle kommune**

Status:	Kommunevej	Nr.:	Ikke oplyst
Ejer	Banedanmark	Vejmyndighed:	Vejle kommune
Åbent land/by	By	Banebro nr.:	20596

#### **Eksisterende forhold**

Østerbrogade er en større vej i Vejle, der krydser banen og Rødkildevej. Vejen har forbindelse til Horsensvej og havnearealet ved Strandgade og Windfeld Hansens Gade. Skyttehusvej og Skyttehusgade nord for broen tilsluttes ligeledes i et firebenet signalreguleret kryds. På sydvest siden af vejen ligger Østre Kirkegaard. Østre Kirkegaard har en tilslutning til Østerbrogade i form af en grusvej. Grusvejen tilsluttes ca. 40 meter nord for det signalregulerede kryds. Kørebanen i venstresvingsbanen ud for tilslutningen er afmærket, så det er muligt med ind- og udkørsel i og fra nord og sydlig retning.

Der er flere tilslutninger af fortove, trapper og lign. Vejen er belyst i østsiden. Hastighedsgrænsen er i dag 50 km/t. Østerbrogade har en årsdøgnstrafik på 12.358 køretøjer.

Eksisterende Østerbrogade består af to kørespor á 4 meter, to cykelstier á 2 meter samt to fortov á 1,7 meter.

#### **Elektrificeringen**

Den eksisterende trefagsbro fra 1924 opfylder ikke kravet til fritrumsprofilen for en elektrificeret bane. Den eksisterende bro nedrives, og der etableres en ny tofagsbro med insitu støbt topplade.

#### Veje og stier

Ved etablering af ny bro hæves eksisterende Østerbrogade maksimalt 0,7 meter. Det vil kræve opfyldning af vejramper og opbygning af ny vejkasse i hele den hævede vejs længde. Der anlægges nye skråningsanlæg. Vejbygningen vil strække sig over ca. 140 meter. Cykelsti og fortov hæves tilsvarende med mindre regulering af yderrabat og skråningsanlæg.

Vejens horisontale linje er den samme som den eksisterende horisontale linje. Hvor vejens længdeprofil afviger fra eksisterende forhold, respekterer længdeprofilen stopsigte ift. 50 km/t. Der etableres dobbelt spærrelinje, hvor vejen hæves. Vejens tværsnit er genopbygget på samme måde som eksisterende forhold. Autoværn placeres i fortovskanten.

For den underførte vej (Langelinie/Rødkildevej) indsnævres cykelstien under broen til 1,70 meter, idet de eksisterende søjlerækker erstattes med en ny søjlerække. Cykelstien placeres mellem søjle og vejen. Eksisterende trapper højdejusteres og reetableres.

#### Baneanlæg

Der foretages ingen banetekniske ændringer.

#### Støttevægge og fundering

Broen nedrives og fundamenter fjernes, eksisterende pæle efterlades. Den eksisterende pælefundering genbruges med supplering fra enkelte nye jernbetonpæle.

Der etableres spuns med betonhammer som nordligt endevederlag for den nye bro.

Der etableres støttevæg i varierende højde for at skråningsanlægget ikke medfører for store udvidelser med ekspropriation til følge.

#### Ledninger og kabler

Eksisterende fjernvarmeledning, der er fastgjort på den østlige side af broen, fastgøres ligeledes på den nye bro.

Eksisterende spildevandsledning, der krydser under vejen omlægges, og der etableres muligvis en større pumpestation samt 800 meter ny ledning.

#### **Kommunalt tilvalg fra Vejle kommune**

Vejle kommune ønsker, at broen udvides til fire spor. I så fald vil vejombygningen strække sig over ca. 285 meter. Omprofilering af vejen foregår fra det signalanlæg nord for broen til det lysregulerede kryds syd for broen. Der etableres dobbelt spærrelinie i hele vejens længde. Der etableres støttevæg i varierende højde, for at skråningsanlæg ikke medfører for store udvidelser med ekspropriation til følge. Da der ingen rabat er placeres autoværn i fortovs kant, derfor er der ikke indarbejdet arbejdsbredde til autoværnet.

Vejle kommune ønsker alternativt, at broen klargøres til en senere udvidelse til fire spor.

#### **5.2.5 Banens km 34,79 OF Ulbækhusvej, Vejle kommune**

Status:	Kommunevej	Nr.:	Ikke oplyst
Ejer	Banedanmark	Vejmyndighed:	Vejle kommune
Åbent land/by	Land	Banebro nr.:	20622

#### **Eksisterende forhold**

Ulbækhusvej er en asfalteret vej, der forløber fra Assendrup, øst for Vejle til Skovhave, hvor vejen ender. Ved Tirsbækvej i Assendrup er det skiltet, at Ulbækhusvej ender blindt. Nord for banen ligger der en enkelt ejendom nord og tre ejendomme syd for banen med tilslutning til Ulbækhusvej.

Umiddelbart syd for broen ligger en markvej, der tilsluttes Ulbækhusvej. Hastighedsgrænsen er i dag 80 km/t, men ud fra de eksisterende forhold vurderes det ikke forsvarligt at køre med hastigheder over 40 km/t. Ulbækhusvej vurderes at have en årsdøgnstrafik på 200. Eksisterende Ulbækhusvej består af en kørebane på 4 meter samt to yderzoner á 0,8 meter.

### **Elektrificeringen**

Den eksisterende buebro fra 1918 opfylder ikke kravet til fritrumsprofilet for en elektrificeret bane. Grundet at broens konstruktion ikke tillader en brohævning, er det valgt at udskifte broen med en standardbro.

### **Veje og stier**

Den nye bro etableres vest for eksisterende bro. Den nye bro er placeret i en afstand fra den eksisterende bro, der gør det muligt at opretholde trafikken på den eksisterende bro under udførelsen af den nye bro. Bredden på broen mellem rækværk bliver 6,6 meter.

Eksisterende Ulbækhusvej hæves og sideforskydes for at tilkoble broens nye placering. Vejdæmningens bredde øges derfor i den ene side.

Eksisterende indkørsel nord for broen tilpasses hævet Ulbækhusvej.

### **Baneanlæg**

Der foretages ingen banetekniske ændringer.

### **Støttevægge og fundering**

Der er ikke behov for støttevægge.

Broen funderes direkte.

### **Ledninger og kabler**

Eksisterende tele- og lyslederkabel omlægges.

## **5.2.6 Banens km 35,61 OF Skibsholtvej, Vejle kommune**

Status:	Kommunevej	Nr.:	Ikke oplyst
Ejer	Banedanmark	Vejmyndighed:	Vejle kommune
Åbent land/by	Land	Banebro nr.:	20624

### **Eksisterende forhold**

Skibsholtvej er en asfalteret vej, der forløber fra Juelsmindevej i udkanten af Assendrup, og ca. 1.000 meter mod sydøst til en mindre klynge af ejendomme, hvor vejen ender blindt. Nord for broen er der flere direkte adgange fra omkringliggende marker til Skibsholtvej. Hastighedsgrænsen er i dag 80 km/t, men ud fra de eksisterende forhold vurderes det ikke forsvarligt at køre med hastigheder over 40 km/t. Skibsholtvej vurderes at have en årsdøgnstrafik på 50. Broen har en lastbegrænsning på maksimalt 24 tons.

Eksisterende Skibsholtvej består af en kørebane på 3,4 meter samt to yderzoner á 0,9 meter.

### **Elektrificeringen**

Den eksisterende buebro fra 1918 opfylder ikke kravet til fritrumsprofilen for en elektrificeret bane.

### **Alternativ 1**

#### Veje og stier

Broen nedrives, og vejen lukkes.

Ved nedlæggelsen etableres ca. 680 meter erstatningsvej fra Skibsholtvej til Ulbækhusvej. Erstatningsvejen vil blive anlagt som 5,5 meter bred, tosporet asfaltvej med 1,5 m rabat i hver side. Set fra øst mod vest forløber vejen fra Skibsholtvej gennem en matrikel med fredsskov og langs et markskel og tilsluttes til Ulbækhusvej.

Omvejskørslen vil således blive minimal for de nuværende brugere af overføringen på Skibsholtvej.

#### Baneanlæg

Der foretages ingen banetekniske ændringer.

#### Støttevægge og fundering

Der er ikke behov for støttevægge.

Eksisterende fundamenter fjernes.

#### Ledninger og kabler

Eksisterende telekabel omlægges.

### **Alternativ 2**

Den eksisterende bro nedrives og der etableres en ny standardbro vest for den eksisterende. Der pågår dog dialog med Vejle Kommune om en stibro.

#### Veje og stier

Den nye bro vil blive 6,6 meter bred mellem inderside af værn. På broen etableres to kørebaneer á 2,75 meter samt to rabatter á 1,30 meter.

Den nye bro er placeret i en afstand fra den eksisterende bro, der gør det muligt at opretholde trafikken på den eksisterende bro under udførelsen af den nye bro. Den eksisterende bro nedrives derfor først, når den nye bro er klar til brug.

#### Baneanlæg

Der foretages ingen banetekniske ændringer.

### Støttevægge og fundering

Broen funderes direkte.

### Ledninger og kabler

Teleledninger berøres af anlægsarbejdet og skal lægges om.

## **5.2.7 Banens km 36,78 OF Juelsmindevej, Hedensted kommune**

Status:	Kommunevej	Nr.:	Ikke oplyst
Ejer	Hedensted kommune	Vejmyndighed:	Hedensted kommune
Åbent land/by	Land	Banebro nr.:	20626

### **Eksisterende forhold**

Juelsmindevej (rute 23) er en tosporet vej, som forbinder Vejle nord med Juelsminde. Skæringen med banen ligger syd for Daugård Stationsby. Vest for broen ligger Daugård Rasteplads på sydsiden af vejen. Rastepladsens to vejtilslutninger ligger hhv. 70 og 180 meter vest for broen. 25 meter vest for rastepladsen tilsluttes en ejendom. 100 meter vest for rastepladsen er registreret et busstop i direkte tilslutning til vejen uden særlige faciliteter. 125 meter øst for broen tilsluttes en adgangsvej til en ejendom, der ligger syd for banen og Juelsmindevej.

Hastighedsgrænsen er i dag 80 km/t. Juelsmindevej vurderes at have en årsdøgnstrafik på 6.657. Juelsmindevej består af to kørespor á 3,5 meter, to kantbaner á 0,5 meter samt to yderrabatter á 2 meter.

### **Elektrificeringen**

Den eksisterende rammebro fra 1968 opfylder ikke kravet til fritrumsprofilet for en elektrificeret bane, derfor sænkes eksisterende spor.

### Veje og stier

Der foretages ingen vejtekniske ændringer.

### Baneanlæg

Sporsænkningen udføres over en strækning på ca. 100-200 meter på hver side af broen. Den største sænkning af sporene sker under broen, hvor den maksimale sænkning bliver på 0,374 meter i det højre hovedspor. Efter sporsænkningen vil der stadig være et længdefald mod syd. På grund af bindinger og de vertikale forhold ved broen vil tilpasning af længdeprofilet resultere i, at sporet sænkes yderligere end den nødvendige sænkning ifht. fritrumsprofilet.

Der sænkes totalt 570 meter spor.

Eksisterende toblokbetonsveller udveksles til monoblokbetonsveller.

Sporets længdefald sikrer, at banegrøfterne fortsat har det nødvendige længdefald efter en sænkning af sporene.

#### Støttevægge og fundering

Eksisterende fundamenters sidestabilitet forbedres ved at etablere jordankre i endevederlag. Eksisterende fundamenter skal ligeledes frostsikres. For at sikre eksisterende fundamenter under udførelsen ibores profiler langs fundamenterne.

For sikring mod påkørsel forhøjes fundamenterne til 0,76 meter over skinneoverside og afsluttes med en bådliggende form ved væggender.

Der rammes interimsvæg mellem sporene, hvis arbejdet udføres med ét spor i drift.

Der etableres fodspuns langs sporet uden for broen.

#### Ledninger og kabler

Ledninger og kabler berøres ikke.

### **5.2.8 Banens km 41,39 OF Hovedvej A10, Hedensted kommune**

Status:	Kommunevej	Nr.:	Ikke oplyst
Ejer	Hedensted kommune	Vejmyndighed:	Hedensted kommune
Åbent land/by	By	Banebro nr.:	20648

#### **Eksisterende forhold**

Hovedvejen (rute 170) er en bred tosporet vej, der forløber gennem Hedensted som en del af forbindelsen mellem Vejle og Horsens. Cykler og knallerter er forbudt på strækningen.

Hastighedsgrænsen er i dag 80 km/t. Hovedvej A10 har en årsdøgnstrafik på 10.080 køretøjer.

Eksisterende Hovedvej A10 består af to kørespor á 5 meter, to kantbaner á 0,5 meter samt to yderrabatter á 2,5 meter.

#### **Elektrificeringen**

Den eksisterende elementbro fra 1969 opfylder ikke kravet til fritrumsprofilet for en elektrificeret bane, derfor sænkes eksisterende spor.

#### Veje og stier

Der foretages ingen vejtekniske ændringer.

#### Baneanlæg

Sporsænkningen udføres over en strækning på ca. 200-250 meter på hver side af broen. Den største sænkning af sporene sker nord for broen i ca. km 41,48, hvor den maksimale sænkning bliver på 0,799 meter. På grund af bindinger og de vertikale forhold ved broen vil tilpasning af længdeprofilet resultere i, at sporet skal sænkes yderligere end den nødvendige sænkning.

Sideflytningen af sporene startes ca. i km 41,1 nord for underføringen af Bredgade og afsluttes i ca. km 41,55. Den største sideflytning sker i ca. km 41,32, hvor sporene maksimalt sideflyttes 1,216 meter mod øst ift.

eksisterende placering. I den sydvestlige ende af broen sideflyttes sporene 0,895 meter, hvormed krav til afstand til endevederlag overholdes.

Under broen ender der en eksisterende transversal. Denne flyttes 150 meter nord for broen for at undgå øget krav til fritrum.

Der er i begge spor lokaliseret duoblokbetonsveller, som udveksles til monoblokbetonsveller.

Der udgraves grøfter langs sporene, og der etableres dybdepunkt under broen. Der findes en stor offentlig regnvandsledning i umiddelbar nærhed i Løsningvej, der tænkes anvendt som recipient.

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

Der etableres eventuelt et regnvandsbassin i forbindelse med sporsænkningen.

#### Støttevægge og fundering

Hvis sporene sænkes et ad gangen, skal sporet i drift sikres. Der rammes en interimsspuns mellem sporene under udførelse.

Nord for broen etableres støttevæg.

Eksisterende fundering berøres ikke.

#### Ledninger og kabler

Eksisterende tele- og lyslederkabler omlægges.

### **5.2.9 Banens km 44,88 OF Nørregade, Hedensted kommune**

Status:	Kommunevej	Nr.:	Ikke oplyst
Ejer	Banedanmark	Vejmyndighed:	Hedensted kommune
Åbent land/by	By	Banebro nr.:	20660

#### **Eksisterende forhold**

Nørregade er en tosporet vej, der passerer banen ca. 125 meter nord for gangbroen i Løsning. Vejen er belyst.

Hastighedsgrænsen er i dag 50 km/t, men ud fra de eksisterende forhold vurderes det ikke forsvarligt at køre med hastigheder over 40 km/t.

Nørregade vurderes at have en årsdøgntrafik på 1.700 køretøjer.

Eksisterende Nørregade består af to kørespor á 3,5 meter samt delvis to fortov varierende fra ikke eksisterende til 1,35 meter.

### **Elektrificeringen**

Den eksisterende firefagsbro fra 1985 opfylder ikke kravet til fritrumsprofilen for en elektrificeret bane. Da broens konstruktion tillader en hævnings, vælges det at hæve brodækket.

### **Veje og stier**

En hævnings af eksisterende bro medfører en hævnings af eksisterende vej med 0,69 meter. Eksisterende vejrampe opfyldes, og ny vejkasse opbygges over en del af vejens længde. Der anlægges nye skråningsanlæg.

Vejombygningen strækker sig over ca. 100 meter.

Øst for broen tilpasses den eksisterende stitilslutning. Øvrige indkørsler øst og vest for den eksisterende bro tilpasses i mindre omfang.

Der etableres dobbeltspærre linje, hvor vejen hæves.

Vejens tværsnit genopbygges på samme måde som eksisterende. Da der ingen rabat er, placeres autoværn i fortovskant.

### **Baneanlæg**

Der foretages ingen banetekniske ændringer.

### **Støttevægge og fundering**

Der er ikke behov for støttevægge.

Eksisterende fundamenter forstærkes med borede minipæle.

For at optage forøget jordtryk etableres der jordankre i endevederlagene. For etablering heraf rammes en modholdsspuns uden for broen, hvor ankrene fastholdes.

Eksisterende fundamenter forhøjes til 0,76 meter over skinneoverside og afsluttes med en bådliggende form ved fundamentsender for at reducere risikoen for direkte påkørsel mod enden af søjlerne.

### **Ledninger og kabler**

Eksisterende fjernvarme- og vandledninger samt lavspændings-, tele- og lysleder kabler omlægges.

## **5.2.10 Banens km 53,68 OF Hattingvej, Horsens kommune**

Status:	Kommunevej	Nr.:	Ikke oplyst
Ejer	Banedanmark	Vejmyndighed:	Horsens kommune
Åbent land/by	Land	Banebro nr.:	20680

### **Eksisterende forhold**

Hattingvej er en asfalteret vej, der forbinder Horsens og Hatting. Set fra vest består Hattingvej af to retlinede elementer, som er forbundet med en kurve. 30 meter vest for broen tilsluttes en adgangsvej til én ejendom og en adgangsvej til landbrugshøjskolen. 40 meter øst for broen er en markoverkørsel. 70 meter vest for broen er der en sidevej (Rugballevej), her køres meget tung trafik, da det ikke er muligt at køre igennem viadukten i Hatting for køretøjer, der er højere end 3,6 meter. Der er endvidere anlagt en markoverkørsel i sydøstlige side for broen. Hastighedsgrænsen er i dag 80 km/t, igennem svinget er der dog en lokal hastighedsgrænse på 55 km/t, men ud fra de eksisterende forhold vurderes det ikke forsvarligt at køre med hastigheder over 40 km/t. Hattingvej har en årsdøgnstrafik på 4.136 køretøjer. Eksisterende Hattingvej over broen består af to kørespor á 3,5 meter, to kantbaner i varierende bredde samt to yderrabatter af varierende bredde. Uden for broen består Hattingvej af to kørespor á 3,2 meter samt to cykelbaner inklusiv kantlinier á 1,8 meter.

### **Elektrificeringen**

Den eksisterende buebro fra 1925 opfylder ikke kravet til fritrumsprofilen for en elektrificeret bane. Eksisterende vejbro nedrives, og der opføres en ny trefagsbro.

### **Veje og stier**

Der opføres en ny bro vest for den eksisterende bro. Hattingvej forlægges ca. 140 meter vest for eksisterende bro. Hattingvejs nye linjeføring forlægges mod vest i forhold til det eksisterende, begyndende ca. 100 m før den sydligste indkørsel til Bygholm Landbrugsskole og krydser banen med tilnærmet vinkelret skæring med banen, hvorefter den krydser Rugballevej i et firebenet vejkryds og slutter ca. 370 meter længere fremme i en rundkørsel, der anlægges af Horsens kommune.

Længdeprofilen for den nye vejstrækning hæves ca. 1 meter over terrænet, da banetracéet ligger nedgravet i terrænet ved brostedet. Længdeprofilen griber fat i den eksisterende vej ca. 100 meter før indkørslen til landejendommen sydvest for broen og rammer Rugballevej i nuværende belægningsniveau.

Eksisterende adgangsvej til Bygholm Landbrugsskole lukkes, og der etableres i stedet for en ny vej ca. 50 meter længere mod nord i forhold til den eksisterende.

Den afskårne del af Hattingvej syd for banen, forbindes med en vejtilslutning til det nye vejanlæg. Vejtilslutningen forbindes cirka midt i horisontalkurven, hvor vejen drejer af og afviger fra Hattingvejs oprindelige linjeføring. Ved primærvejens krydsning med Rugballevej etableres to vejtilslutninger, én på hver side af vejanlægget.

Afstanden mellem forkant af autoværn til forkant autoværn på den overførte vej er 10 meter.

På begge sider af broen ledes overfladevandet til de tilstødende veje, her er diffus afvanding mod fordybning/lille trug langs vejsiderne. Vejene er anlagt uden kantopsamling.

Fremtidig hastighedsbegrænsning sættes til 60 km/t.

#### Baneanlæg

Der foretages ingen banetekniske ændringer.

#### Støttevægge og fundering

Der etableres spuns langs fremtidige fundamenter.

Broen funderes direkte.

#### Ledninger og kabler

Eksisterende spildevandsledninger og telekabler håndteres.

### **5.2.11 Banens km 56,77 OF Bjarkesgade, Horsens kommune**

Status:	Kommunevej	Nr.:	Ikke oplyst
Ejer	Banedanmark	Vejmyndighed:	Horsens kommune
Åbent land/by	By	Banebro nr.:	20683

#### **Eksisterende forhold**

Bjarkesgade er en tosporet vej i den centrale af Horsens. Området omkring Bjarkesgade er generelt præget villaer og andelsboligforeninger samt en virksomhed. Bjarkesgade udmunder i et t-kryds ved Fuglevangsvej mod nord og et firebenet signalreguleret kryds mod syd ved Sønderbrogade og Odinsgade. Set fra Fuglevangsvej i nord mod Sønderbrogade i syd består vejstrækningen omkring broen af en ret linje, en venstre kurve og en ret linje henover broen til Sønderbrogade. Umiddelbart nord for broen er der indkørsel til Schur via J.W. Schursvej (privat vej) på sydsiden af Bjarkesgade. Ved Axelborg syd for broen tilsluttes to indkørsler og flere stitilslutninger, bl.a. en sti, der føres under broen til området nord for vejen. Trappen ved stien er spærret pga. slidt belægning. På nordsiden er der kun enkelt stitilslutning, hvor der ellers er hegn på hele strækningen mellem broen og Sønderbrogade. Hastighedsgrænsen er i dag 50 km/t. Bjarkesgade har en årsdøgnstrafik på 1.000 køretøjer. Bjarkesgade består af to kørespor á 5,2 meter, to fortove á 2,7 meter samt to yderrabatter varierende mellem 0 og en 0,5 meter.

#### **Elektrificeringen**

Den eksisterende trefagsbro fra 1971 opfylder ikke kravet til fritrumsprofilen for en elektrificeret bane. Sporene under broen sænkes for at tilvejebringe tilstrækkeligt fritrum.

#### Veje og stier

Der foretages ingen vejtekniske ændringer.

### Baneanlæg

Sporene under broen sænkes.

Udstrækning af sporsænkningen bliver ca. 290 meter. Det er forudsat, at der udføres en indfatningsvæg på den østlige side af sporet. Sporet skal sænkes ca. 0,47 meter.

Afvanding langs banen består af grøfter i begge sider, disse grøfter uddybes svarende til sporsænkningen. Udstrækningen af grøftearbejder vurderes til 200-300 meter.

### Støttevægge og fundering

Sporsænkningen medfører ændrede funderingsforhold for den eksisterende bro, der er direkte funderet. For at sikre fundamenternes bæreevne forudsættes det nødvendigt at udføre spunsvægge mellem sporet og de eksisterende fundamenter.

### Ledninger og kabler

Ledninger og kabler berøres ikke.

## **5.2.12 Banens km 57,21 OF Bygholm Parkvej, Horsens kommune**

Status:	Kommunevej	Nr.:	Ikke oplyst
Ejer	Banedanmark	Vejmyndighed:	Horsens kommune
Åbent land/by	By	Banebro nr.:	20688

### **Eksisterende forhold**

Bygholm Parkvej er en større vej i den vestlige del af Horsens. Bygholm Parkvej har forbindelse til Ringvejen mod vest. Mod øst og Horsens centrum tilsluttes Bygholm Parkvej til krydset Frederik Bajers Gade og Claus Cortsens Gade. Omkring broen tilsluttes sidevejene Fuglevangsvej og Lærkevej hhv. 30 meter og 200 meter vest for broen. Fuglevangsvej er tilsluttet i et trebenet signalreguleret kryds, mens Lærkevej er tilsluttet i et prioriteret t-kryds. Ud for Lærkevej er der på Bygholm Parkvej kanalisering for venstresvingende fra Bygholm Parkvej til Lærkevej.

Der er en stitilslutning kombineret med en adgangsvej ca. 180 meter vest for broen på nordsiden af Bygholm Parkvej. Stien fører til Bygholm Park, mens adgangsvejen er til Banedanmarks arealer. Vejen er belyst. Belysningsmaster er placeret på begge sider af vejen.

Hastighedsgrænsen er i dag 50 km/t. Bygholm Parkvej har en årsdøgnstrafik på 10.881 køretøjer. Bygholm Parkvej består af to kørespor á 3,5 meter, en spærreflade på 3,5 meter, to cykelstier á 2,5 meter samt to fortov á 2,5 meter.

### **Elektrificeringen**

Den eksisterende firefagsbro fra 1976 opfylder ikke kravet til fritrumsprofilen for en elektrificeret bane. Grundet broens konstruktion tillader en hævnning af brodækket, er dette valgt.

### Veje og stier

Brodækket hæves 0,93 meter.

Længdeprofilen for Bygholm Parkvej hæves over en strækning på ca. 350 meter startende på Bygholm Parkvej i krydset med Claus Cortsens Gade i øst, og slutter hvor den igen forbindes til Bygholm Parkvej i vest ca. 130 meter fra krydset med Fuglevangsvej.

Vejtilslutningen fra Fuglevangsvej reguleres ca. 70 meter fra Bygholm Parkvej, og tilpasses det hævede længdeprofil for vejanlægget.

### Baneanlæg

Der foretages ingen banetekniske ændringer.

### Støttevægge og fundering

Eksisterende fundering bibeholdes.

Der etableres påkørselssikring af de eksisterende søjler, der er tættest på sporet, samt etablering af en overgangskonstruktion før og efter søjlerne.

Hulrummene mellem de eksisterende mellemsøjler udfyldes med armerede betonvægge med overside beliggende 0,76 meter over skinneoverkant. Bag betonvæggene fyldes friktionsfyld til overside betonvægge. Friktionsfylden skal bidrage til optagelse af en evt. påkørselslast. Overgangskonstruktionerne før og efter udføres ligeledes i beton.

Der etableres nye støttevægge langs vejanlægget på nordsiden af Bygholm Parkvej for at skråningsanlægget ikke rammer ned i Bygholm Å. Ligeledes etableres støttevæg langs dele af vejanlægget på sydsiden for at skråningsanlægget ikke rammer ned mod eksisterende ejendomme beliggende her.

### Ledninger og kabler

Eksisterende energikabler samt forsyningsledninger langs broen håndteres under arbejdet med broen.

### **Kommunalt tilvalg fra Horsens kommune**

Horsens kommune ønsker på sigt at udvide vejen, derfor ønsker kommunen, at broen i nærværende projekt forberedes herfor. I så fald breddes vejdamningerne på hver side af broen. Behovet og udstrækning af støttevægge øges ved de bredere vejdamninger.

Løsningen kræver kommunal medfinansiering.

## **5.2.13 Banens km 58,67 OF Silkeborgvej, Horsens kommune**

Status:	Kommunevej	Nr.:	Ikke oplyst
Ejer	Banedanmark	Vejmyndighed:	Horsens kommune
Åbent land/by	Land	Banebro nr.:	20696

### **Eksisterende forhold**

Silkeborgvej er en større vej i den nordvestlige del af Horsens. Silkeborgvej har forbindelse til Skanderborgvej og Schüttesvej (Ringvejen) og fortsætter til motorvej E45 mod vest. Mod øst og Horsens centrum fortsætter Silkeborgvej som Vestergade. Omkring broen tilsluttes sidevejene Lovbyvej vest for broen og Emil Møllers Gade øst for broen. Begge tilslutninger er prioriterede t-kryds med kanalisering for venstresvingende fra Silkeborgvej til hhv. Emil Møllers Gade og Lovbyvej. Der er krydsningsheller ved begge sideveje op mod Silkeborgvej.

Der er 2 gangstiltillutninger på nordsiden af Silkeborgvej. Den vest for broen formodes at være adgangsvej til banelegemet mens den øst for broen er tilsluttet til Kyradserved lige nord for Silkeborgvej. Der er ligeledes en gangsti tilslutning på sydsiden lige vest for broen som har forbindelse til Bygholm Park.

Hastighedsgrænsen er i dag 50 km/t. Silkeborgvej vurderes at have en årsdøgnstrafik på 7.000 køretøjer. Eksisterende Silkeborgvej består af to kørespor á 3,5 meter, en spærreflade på 3,25 meter, to cykelstier på henholdsvis 2,6 og 2,8 meter, to fortove á 2 meter samt en rabat på 0,5 meter.

Broens midterste del er opført i 1926 og broen er efterfølgende sideudvidet til begge sider i 1959. Således består overføringen i praksis af tre uafhængige broer, idet brodæk og søjler er adskilt af dilatationsfuger, der er gennemgående i brodæk, søjler og fundamenter.

### **Elektrificeringen**

Den midterste del af den eksisterende firefagsbro fra 1926 opfylder ikke kravet til fritrumsprofilet for en elektrificeret bane. Det midterste brodæk skiftes derfor.

### **Veje og stier**

Den midterste og ældste del af brodækket udskiftes, hvormed den nyeste del af brodækket bliver dimensionsgivende for frihøjden under broen.

### **Baneanlæg**

Der foretages ingen banetekniske ændringer.

### **Støttevægge og fundering**

Der er ikke behov for støttevægge.

Eksisterende søjler tættest på sporet står mindre end 5 meter fra spormidte, etableres der påkørselssikring af søjlerne samt en overgangskonstruktion i beton før og efter søjlerne. Hulrummene mellem de eksisterende mellemsøjler udfyldes med armerede betonvægge. Bag betonvæggene er det forudsat, at der fyldes friktionsfyld.

### **Ledninger og kabler**

Eksisterende ledninger og kabler berøres ikke.

### 5.2.14 Banens km 63,44 OF Kannerupvej, Horsens kommune

Status:	Kommunevej	Nr.:	Ikke oplyst
Ejer	Banedanmark	Vejmyndighed:	Horsens kommune
Åbent land/by	Land	Banebro nr.:	20722

#### **Eksisterende forhold**

Kannerupvej er en smal asfalteret vej beliggende nord for Horsens mellem Hansted og Serridslev. 22 meter vest for broen tilsluttes en markoverkørsel. 120 meter øst for broen tilsluttes en indkørsel til én ejendom. Hastighedsgrænsen er i dag 80 km/t, men ud fra de eksisterende forhold vurderes det ikke forsvarligt at køre med hastigheder over 40 km/t. Kannerupvej vurderes at have en årsdøgnstrafik på under 500 køretøjer. Eksisterende Kannerupvej består af en kørebane på 3 meter samt to yderrabatter varierende mellem 1,3 og 2,5 meter.

#### **Elektrificeringen**

Den eksisterende buebro fra 1920 opfylder ikke kravet til fritrumsprofilen for en elektrificeret bane.

#### **Alternativ 1**

##### Veje og stier

Broen nedrives, og vejen lukkes.

Ved nedlæggelsen etableres ca. 670 meter erstatningsvej fra Vesterskovvej til arealerne nord for banen.

Erstatningsvejen vil blive anlagt som 4,0 meter bred grusvej med 1,0 m rabat i hver side.

Kannerupvej betjener i dag to lodsejere, som begge har arealer på både nord og syd siden af banen.

Arealerne kan tilkøres enten via eksisterende veje og privat fællesvej eller via ovenstående omtalte erstatningsvej.

Omvejskørslen vil være 4,0 km via eksisterende veje eller 2,9 km via erstatningsvejen.

##### Baneanlæg

Der foretages ingen banetekniske ændringer.

##### Støttevægge og fundering

Der er ikke behov for støttevægge.

Eksisterende fundamenter fjernes.

##### Ledninger og kabler

Eksisterende ledninger og kabler berøres ikke.

## **Alternativ 2**

Den eksisterende bro nedrives, og der bygges en ny standardbro samme sted.

### Veje og stier

Den nye bro vil blive 5,5 meter bred mellem inderside af værn. På broen etableres en kørebane på 3,5 meter samt to rabatter á 1,0 meter. Broen dimensioneres til en hastighed på 40 km/t.

### Baneanlæg

Der foretages ingen banetekniske ændringer.

### Støttevægge og fundering

Broen funderes direkte.

### Ledninger og kabler

Ledninger og kabler berøres ikke.

## **5.2.15 Banens km 64,69 OF Blældvej, Horsens kommune**

Status:	Kommunevej	Nr.:	Ikke oplyst
Ejer	Banedanmark	Vejmyndighed:	Horsens kommune
Åbent land/by	Land	Banebro nr.:	20724

### **Eksisterende forhold**

Blældvej er en asfalteret vej, beliggende nord for Horsens mellem Hansted og Tvingstrup. Set fra nord mod syd består vejoverføringen af en række kurver med små radier og mindre retlinede elementer. 200 meter nord for broen tilsluttes sidevejen Vesterskovvej. 15 meter nord for broen tilsluttes i vest siden af vejen en markoverkørsel. 125 meter syd for broen tilsluttes i vest siden af vejen en indkørsel ind til en ejendom (Serridslev Tanktransport A/S.) 215 meter syd for broen tilsluttes i vest Kannerupvej. Der må forventes en del tung trafik på strækning, da Serridslev Tanktransport A/S er beliggende syd for broen.

Hastighedsgrænsen er i dag 80 km/t, men ud fra de eksisterende forhold vurderes det ikke forsvarligt at køre med hastigheder over 40 km/t.

Blældvej har en årsdøgnstrafik på 250 køretøjer. Eksisterende Blældvej består af en kørebane på 5 meter samt to yderrabatter varierende mellem 1,2 og 3,2 meter.

### **Elektrificeringen**

Den eksisterende buebro fra 1920 opfylder ikke kravet til fritrumsprofilet for en elektrificeret bane. Eksisterende bro nedrives, og der etableres en ny standardbro.

### Veje og stier

Ny Blældvej følger eksisterende Blældvej nord for banen. Syd for banen forlægges vejen mod øst.

På broen etableres et kørespor á 3,5 meter.

På begge sider af broen ledes vandet til de tilstødende veje, som afvander via diffus afledning til rabatten og vejskråningen.

#### Baneanlæg

Der foretages ingen banetekniske ændringer.

#### Støttevægge og fundering

Der er ikke behov for støttevægge.

Broen funderes direkte.

#### Ledninger og kabler

Ledninger og kabler berøres ikke.

### **Kommunalt tilvalg fra Horsens kommune**

Horsens kommune ønsker at få udvidet broen. I så fald etableres der yderligere to cykelstier med en bredde på 1,2 meter i hver side på broen.

Løsningen kræver kommunal medfinansiering.

## **5.2.16 Banens km 66,21 OF Markvangen, Horsens kommune**

Status:	Kommunevej	Nr.:	Ikke oplyst
Ejer	Banedanmark	Vejmyndighed:	Horsens kommune
Åbent land/by	Land	Banebro nr.:	20736

### **Eksisterende forhold**

Markvangen er en asfalteret vej, beliggende nord for Horsens mellem Serridslev og Tvingstrup. Set fra nord består vejoverføringen af to retlinede elementer, som er forbundet med en kurve. 25 meter syd for broen tilsluttes i østsiden af vejen en markoverkørsel.

Hastighedsgrænsen er i dag 80 km/t, men ud fra de eksisterende forhold vurderes det ikke forsvarligt at køre med hastigheder over 40 km/t.

Markvangen vurderes at have en årsdøgntrafik på under 500 køretøjer. Eksisterende Markvangen består af en kørebane på 3,5 meter samt to yderrabatter varierende mellem 1 og 1,5 meter.

### **Elektrificeringen**

Den eksisterende buebro fra 1920 opfylder ikke kravet til fritrumsprofilen for en elektrificeret bane.

### **Alternativ 1**

#### Veje og stier

Broen nedrives, og vejen lukkes.

Ved nedlæggelsen etableres ca. 1,9 km erstatningsvej. Erstatningsvejen forløber fra Markvangen til Serridslevvej og videre til eksisterende bro mellem

Serridslevvej og Bleldvej, som muliggør krydsning til erstatningsvejens fortsættelse på nordsiden, hvor tilslutter Marielystvej tilsluttes og videre langs Serridslevvejs nordside indtil fornuftig krydsning af Serridslevvej kan foretages.

Erstatningsvejen vil på østsiden af banen blive anlagt som 5,5 meter bred, 2 sporet asfaltvej med 1,5 m rabat i hver side.

På vest og nordsiden af banen anlægges erstatningsvejen som 4,0 meter bred grusvej med 1,0 m rabat i hver side.

Markvangen betjener i dag én lodsejer med arealer på både nord og syd siden af banen. Omvejskørslen vil maksimalt være 1,5 km.

#### Baneanlæg

Der foretages ingen banetekniske ændringer.

#### Støttevægge og fundering

Der er ikke behov for støttevægge.

Eksisterende fundamenter fjernes.

#### Ledninger og kabler

Eksisterende ledninger og kabler berøres ikke.

### **Alternativ 2**

Den eksisterende bro nedrives og der bygges en ny standardbro samme sted.

#### Veje og stier

Den nye bro vil blive 5,5 meter bred mellem inderside af værn. På broen etableres en kørebane på 3,5 meter samt to rabatter á 1,0 meter. Broen dimensioneres til en hastighed på 40 km/t.

#### Baneanlæg

Der foretages ingen banetekniske ændringer.

#### Støttevægge og fundering

Broen funderes direkte.

#### Ledninger og kabler

Ledninger og kabler berøres ikke.

### **5.2.17 Banens km 74,28 OF Grumstrupvej, Horsens kommune**

Status:	Kommunevej	Nr.:	Ikke oplyst
Ejer	Banedanmark	Vejmyndighed:	Horsens kommune
Åbent land/by	Land	Banebro nr.:	20756

### **Eksisterende forhold**

Grumstrupvej er en grusvej beliggende nord for Hovedgård. Set fra vest mod øst består vejoverføringen af en række kurver med små radier og mindre retlinede elementer. 30 meter øst for broen tilsluttes i begge sider af vejen en markoverkørsel.

Hastighedsgrænsen er i dag 80 km/t, men ud fra de eksisterende forhold vurderes det ikke forsvarligt at køre med hastigheder over 40 km/t.

Grumstrupvej vurderes at have en årsdøgnstrafik på under 50 køretøjer. Eksisterende Grumstrupvej består af en kørebane på 3,2 meter samt to yderrabatter varierende mellem 0,1 og 1,5 meter.

### **Elektrificeringen**

Den eksisterende buebro fra 1918 opfylder ikke kravet til fritrumsprofilet for en elektrificeret bane.

### **Alternativ 1**

#### Veje og stier

Broen nedrives, og vejen lukkes.

Grumstrupvejs krydsning af banen forventes hovedsageligt at betjene landbrugsmaskiner.

To ejendomme vil med nedlæggelse af broen ikke længere have adgang til offentlig vej. Eksisterende privatvej omdannes derfor til privat fællesvej, således at der opnås adgang til Testrupvej

En ejendom har arealer på begge sider af jernbanen og vil således få omvejskørsel. For ejendommen vil der endvidere skulle skaffes vejadgang ad ny privat fællesvej som nævnt ovenfor.

Omvejskørslen via nærmeste krydsningspunkt mod nord er ca. 5,0 km og vil foregå på en blanding af offentlig vej og privat fællesvej. Tunnellen på Hovedgårdvej har en højdebegrænsning på 3,1 meter.

Omvejskørslen via nærmeste krydsningspunkt mod syd er ca. 7,0 km og vil foregå på en blanding af offentlig vej og privat fællesvej, via byen Grumstrup. Tunnellen på Lundegårdevej har en højdebegrænsning på 3 meter.

For højere køretøjer anvises ruten via broen i Hovedgård. Ruten vil være ca. 10 kilometer.

#### Baneanlæg

Der foretages ingen banetekniske ændringer.

#### Støttevægge og fundering

Der er ikke behov for støttevægge.

Eksisterende fundamenter fjernes.

#### Ledninger og kabler

Eksisterende ledninger og kabler berøres ikke.

#### **Alternativ 2**

Den eksisterende bro nedrives og der bygges en ny standardbro samme sted.

#### Veje og stier

Den nye bro vil blive 5,5 meter bred mellem inderside af værn. På broen etableres en kørebane på 3,5 meter samt to rabatter á 1,0 meter. Broen dimensioneres til en hastighed på 40 km/t.

#### Baneanlæg

Der foretages ingen banetekniske ændringer.

#### Støttevægge og fundering

Broen funderes direkte.

#### Ledninger og kabler

Ledninger og kabler berøres ikke.

### **5.2.18 Banens km 76,61 OF Båstrupvej, Skanderborg kommune**

Status:	Kommunevej	Nr.:	Ikke oplyst
Ejer	Banedanmark	Vejmyndighed:	Skanderborg kommune
Åbent land/by	By	Banebro nr.:	20764

#### **Eksisterende forhold**

Båstrupvej er en mindre vej i udkanten af Hylke. Umiddelbart vest for overføringen er der et prioriteret kryds (Hylkevej), hvor den sydgående sidevej ender blindt. Umiddelbart øst for overføringen er der en skarp kurve. Hastighedsgrænsen er i dag 50 km/t, men ud fra de eksisterende forhold vurderes det ikke forsvarligt at køre med hastigheder over 30 km/t. Båstrupvej vurderes at have en årsdøgntrafik på under 500 køretøjer. Eksisterende Båstrupvej består af en kørebane varierende mellem 5 og 5,5 meter samt to yderrabatter á 1 meter.

#### **Elektrificeringen**

Den eksisterende trefags pladebro fra 1985 opfylder ikke kravet til fritrumsprofilet for en elektrificeret bane. Brodækket på den eksisterende bro hæves for at opnå tilstrækkelig frihøjde.

#### Veje og stier

Brodækket hæves på den eksisterende bro. Broen er 7,5 meter bred mellem inderside af værn. På broen etableres to kørebaner på 2,25 meter samt to rabatter á 1,0 meter. Længdeprofilet for den nye vej hæves over en strækning på ca. 200 meter.

Påvirkede tilkørsler til Båstrupvej tilpasses den nye højde af vejen.

#### Baneanlæg

Der foretages ingen banetekniske ændringer.

#### Støttevægge og fundering

Broens fundering påvirkes ikke.

Der foretages midlertidig understøtning af broens endesøjler, mens brodækket er skåret fri fra søjlerne. Der etableres påkørselssikring af de eksisterende søjler tættest på sporet, samt en overgangskonstruktion før og efter søjlerne.

Der etableres støttevægge langs den overførte vej.

#### Ledninger og kabler

Eksisterende regn- og spildevandsledning håndteres.

### **5.2.19 Banens km 77.64, OF Fårbjergvej, Skanderborg Kommune**

Status:	Kommunevej	Nr:	Ikke oplyst
Ejer:	Banedanmark	Vejmyndighed:	Skanderborg Kommune
Åbent land/by:	land	Banebro nr.:	20770

#### **Eksisterende forhold**

Fårbjergvej er en asfalteret vej, der forløber mellem Hylke og Hylke Møllevej. Nord for broen er der tilkørsel fra en ejendom. Syd for broen er der tilkørsel fra Hylke Kirke. Hastighedsgrænsen er i dag 80 km/t men ud fra de eksisterende forhold vurderes det ikke forsvarligt at køre med hastigheder over 30 km/t. Fårbjergvej vurderes, at have en årsdøgntrafik på under 500. Eksisterende Fårbjergvej består af to kørebaner á 2,5 meters bredde samt to rabatter á ca. 1,5 meter.

#### **Elektrificering**

Den eksisterende dobbeltbuebro fra 1923 opfylder ikke kravet til fritrumsprofilet for en elektrificeret bane. Den eksisterende bro nedrives, og der bygges en ny standardbro samme sted.

#### Veje og stier

Den nye bro vil blive 7,5 meter bred mellem inderside af værn. På broen etableres to kørebaner på 2,75 meter samt to rabatter á 1,0 meter. Broen dimensioneres til en hastighed på 40 km/t.

#### Baneanlæg

Der foretages ingen banetekniske ændringer.

#### Støttevægge og fundering

Broen funderes direkte.

#### Ledninger og kabler

Ledninger og kabler langs vejen forventes håndteret og omlagt under anlægsarbejdet.

### 5.2.20 Banens km 78,26 OF Hylkevej, Skanderborg kommune

Status:	Kommunevej	Nr.:	Ikke oplyst
Ejer	Banedanmark	Vejmyndighed:	Skanderborg kommune
Åbent land/by	Land	Banebro nr.:	20772

#### **Eksisterende forhold**

Hylkevej er en smal asfalteret vej mellem Skanderborg og Hylke. Set fra nord mod syd består vejoverføringen af en række kurver med små radier og retlinede elementer. Generelt er Hylkevej en vej med mange horisontale og vertikale kurver med dårlige oversigtsforhold, hvor der skal køres efter forholdene.

Hastighedsgrænsen er i dag 80 km/t. Hylkevej har en årsdøgntrafik på 489 køretøjer. Eksisterende Hylkevej består af en kørebane på 5 meter to yderrabatter á 1 meter.

#### **Elektrificeringen**

Den eksisterende buebro fra 1920 opfylder ikke kravet til fritrumsprofilet for en elektrificeret bane.

#### **Alternativ 1**

##### Veje og stier

Broen nedrives, og vejen lukkes.

Der er ikke identificeret nogle landbrugsejendomme med arealer på begge sider af banen, og der er derfor ikke omvejskørsel for landbrugskøretøjer.

Ved nedlæggelse af broen bliver omvejskørslen for nærmeste beboer ved banen ca. 3,2 kilometer til den nordvestlige del af Hylke. Ruten er Hylke Møllevej, Fårbjergvej og Hylkevej.

##### Baneanlæg

Der foretages ingen banetekniske ændringer.

##### Støttevægge og fundering

Der er ikke behov for støttevægge.

Eksisterende fundamenter fjernes.

##### Ledninger og kabler

Eksisterende TDC-kabel omlægges.

#### **Alternativ 2**

Den eksisterende bro nedrives og der bygges en ny standardbro samme sted.

### Veje og stier

Den nye bro vil blive 5,5 meter bred mellem inderside af værn. På broen etableres en kørebane på 3,5 meter samt to rabatter á 1,0 meter. Broen dimensioneres til en hastighed på 40 km/t.

### Baneanlæg

Der foretages ingen banetekniske ændringer.

### Støttevægge og fundering

Broen funderes direkte.

### Ledninger og kabler

TDC-kabler langs Hylkevej og den eksisterende bro forventes omlagt.

## **5.2.21 Banens km 82,52 OF Horsensvej, Skanderborg kommune**

Status:	Kommunevej	Nr.:	Ikke oplyst
Ejer	Banedanmark	Vejmyndighed:	Skanderborg kommune
Åbent land/by	Land	Banebro nr.:	20780

### **Eksisterende forhold**

Horsensvej er en tosporet landevej der passerer banen i en overføring. Vejstrækningen omkring broen består af et langt retlinet element, der har en udstrækning ca. 480 meter øst for broen til 750 meter vest for broen. Ca. 70 meter vest for broen er der et prioriteret t-kryds. Ca. 125 meter øst for broen er der en grusvej med adgang til to ejendomme.

Hastighedsgrænsen er i dag 80 km/t, men ud fra de eksisterende forhold vurderes det ikke forsvarligt at køre med hastigheder over 50 km/t.

Horsensvej har en årsdøgnstrafik på 7.211 køretøjer. Eksisterende Horsensvej består af to kørespor á 3,5 meter, to kantbaner á 0,75 meter samt to yderrabatter á 1,5 meter.

### **Elektrificeringen**

Den eksisterende elementbro fra 1928 opfylder ikke kravet til fritrumsprofilet for en elektrificeret bane. Overbygningen er fornyet i 2009. Broens konstruktion tillader en hævnings af eksisterende brodæk, hvorfor denne løsning vælges.

### Veje og stier

Længdeprofilet for Horsensvej hæves over en strækning på ca. 340 meter i forhold til vejens eksisterende niveau. Horsensvejs nuværende linjeføring fastholdes til den fremtidige vej. Højdereguleringen begynder ca. 50 meter før, hvor Vrold Tvæervej har sin tilslutning til Horsensvej og forbindes igen til det eksisterende niveau ca. 40 meter efter, hvor adgangsvejen til broens sydøstlige kvadrant har forbindelse til Horsensvej.

Længdeprofilen for Horsensvej hæves ca. 0,9 meter over terræn, hvor vejen krydser brostedet, men ved Vrold Tværvej er det nødvendigt at hæve længeprofilen 1,5 meter.

Forbindelsen af Vrold Tværvej forlægges ca. 9 meter mod øst, herved friholdes skråningsanlægget fra naboejendommen og dets haveanlæg. Det nuværende omfang af fortov på Vrold Tværvej medtages i vejforlægningen og forbindes til eksisterende fortov, hvor linjeføringen igen rammer det oprindelige vejforløb.

Der etableres to nye indkørsler til ejendomme vest for banen, hvor disse indkørsler højderreguleres og tilpasses Horsensvejs hævede længdeprofil. Øst for banen forlægges en mindre grusvej, der flyttes til foden af det nye skråningsanlæg fra Horsensvej. Grusvejen fungerer som primær adgangsvej til boliger, som er beliggende i broen sydøstlige kvadrant.

På begge sider af broen ledes vandet til de tilstødende veje, som afvander via diffus afledning langs til rabatten og vejskråningen.

Den forlagte vejtilslutning af Vrold Tværvej vest for banen, forbindes med en vejtilslutning inklusiv helle til det nye vejanlæg. Vejtilslutningen forbindes ca. 9 meter nærmere brostedet.

Udover Vrold Tværvej er der tre yderligere vejtilslutninger, som reguleres.

Fremtidig hastighedsbegrænsning sættes til 60 km/t.

#### Baneanlæg

Der foretages ingen banetekniske ændringer.

#### Støttevægge og fundering

Der etableres en støttevæg langs skråningsfoden af det nye anlæg, som er beliggende ved broens sydvestlige kvadrant, for at minimere arealbehovet mod naboejendommen.

Eksisterende fundering ændres ikke.

#### Ledninger og kabler

Eksisterende el- og telekabler samt regn- og spildevandsledninger i ramper, under og langs eksisterende veje omlægges.

### **5.2.22 Banens km 84,84 OF Korsvej, Skanderborg kommune**

Status:	Kommunevej	Nr.:	Ikke oplyst
Ejer	Banedanmark	Vejmyndighed:	Skanderborg kommune
Åbent land/by	By	Banebro nr.:	20788

### **Eksisterende forhold**

Korsvejen er en tosporet vej i Skanderborg. Øst for broen er vejen en bred villavej, og vest for broen er vejen smallere og vejens udformning minder mere om en mindre vej i åbent land. Vejstrækningen omkring broen består af et langt retlinet element, der har en udstrækning af ca. 150 meter vest for broen til 150 meter øst for broen. Der er indkørsler og sideveje tæt ved broen på begge sider af broen. Vejen er belyst på begge sider af broen. Vejen ender blindt ved haveforeningen ca. 370 meter vest for broen.

Hastighedsgrænsen er i dag 50 km/t, men ud fra de eksisterende forhold vurderes det ikke forsvarligt at køre med hastigheder over 30 km/t. Korsvej har en årsdøgnstrafik på 357 køretøjer. Eksisterende Korsvej består af to kørespor varierende mellem 3 og 4 meter samt to yderrabatter varierende mellem 1,5 og 2 meter.

### **Elektrificeringen**

Den eksisterende buebro fra 1925 opfylder ikke kravet til fritrumsprofilen for en elektrificeret bane. Eksisterende bro nedrives, og der etableres en ny standardbro nord for eksisterende.

#### Veje og stier

På broen etableres to kørespor á 3,1 meter samt to rabatter á 1 meter.

Vejene omlægges på en strækning på 120 meter.

Eksisterende tilslutning til Solvænget, sidevejen, Korsvejen, øst for banen samt eksisterende indkørsel vest for bane tilpasses det hævdede og ændrede vejprofil.

Den nye bro etableres nord for den eksisterende del for at opretholde trafik ind til området vest for banen samt for at undgå ekspropriation.

Hastighedsgrænsen bliver 40 km/t.

#### Baneanlæg

Der foretages ikke banetekniske ændringer.

#### Støttevægge og fundering

Der etableres støttevæg vest for banen for at undgå indgreb på ejendom.

Broen funderes direkte.

#### Ledninger og kabler

Eksisterende el- og telekabler langs broen omlægges. Eksisterende regn- og spildevandsledninger i og langs ramperne omlægges ligeledes.

### 5.2.23 Banens km 85,53 OF Låsbyvej, Skanderborg kommune

Status:	Kommunevej	Nr.:	Ikke oplyst
Ejer	Skanderborg kommune	Vejmyndighed:	Skanderborg kommune
Åbent land/by	By	Banebro nr.:	20792

#### **Eksisterende forhold**

Låsbyvej er tosporet vej i den nordlige del af Skanderborg tæt ved Skanderborg Station. Fra krydset ca. 150 meter syd for broen stiger vejen forholdsvis stejlt op mod broen. Nord for broen er der sideveje i begge sider af vejen, hhv. ca. 80 og 100 meter fra broen.

Hastighedsgrænsen er i dag 50 km/t. Låsbyvej har en årsdøgnstrafik på 7.538 køretøjer. Eksisterende Låsbyvej består af to kørespor á 4 meter, to cykelstier á 2 meter, to fortove á 1 meter samt to yderrabatter á 1 meter.

#### **Elektrificeringen**

Den eksisterende rammebro fra 1990 opfylder ikke kravet til fritrumsprofilen for en elektrificeret bane. Da broens konstruktion tillader en hævnings, vælges dette.

#### **Veje og stier**

Længdeprofilen hæves for Låsbyvej over en strækning på ca. 150 meter.

Låsbyvej nuværende linjeføring fastholdes til den fremtidige vej.

Højdereguleringen begynder lige før adgangsvejen med forbindelse til Banedanmarks arealer og forbindes igen til det eksisterende belægningsniveau ca. midt på den kurve på rampen, der har forbindelse til krydset med Skanderborgvej. Længdeprofilen for Låsbyvej hæves ca. 1 meter over terræn, hvor vejen krydser brostedet.

Der etableres mindre tilpasninger af vejanlægget mod forhaven ved ejendommen beliggende ved broens nordvestlige kvadrant, hvor broautoværnet føres igennem og afsluttes.

På begge sider af broen ledes vandet til de tilstødende veje, som afvander via nedløbsriste til vejens afvandingsystem.

Der er en adgangsvej med forbindelse til Låsbyvej, som ligger inden for området, hvor vejen reguleres. På denne adgangsvej hæves belægningsniveauet med 0,1-0,15 meter. Oversigtforholdene vil her være uændrede sammenlignet med den eksisterende situation fra sidevejen.

#### **Baneanlæg**

Der foretages ingen banetekniske ændringer.

#### **Støttevægge og fundering**

Der etableres en støttevæg langs skråningsfoden af det nye anlæg, som er beliggende ved broens sydvestlige kvadrant, for at minimere arealbehovet mod naboejendommen.

Eksisterende fundering ændres ikke.

#### Ledninger og kabler

Eksisterende el- og telekabler samt regn- og spildevandsledninger langs broen, ramperne samt tilstødende veje håndteres.

#### **Kommunalt tilvalg fra Skanderborg kommune**

Skanderborg kommune ønsker at få en vej underført eksisterende bro. Der etableres en elementtunnel bag den eksisterende bro nordlige endevederlag. Elementtunnellen udføres med en bredde på 9,5 meter og en frihøjde på 4,33 meter.

Løsningen kræver kommunal medfinansiering.

#### **5.2.24 Banens km 88,22 OF Gl. Randersvej, Skanderborg kommune**

Status:	Kommunevej	Nr.:	Ikke oplyst
Ejer	Banedanmark	Vejmyndighed:	Skanderborg kommune
Åbent land/by	Land	Banebro nr.:	20802

#### **Eksisterende forhold**

Gl. Randersvej er en smal asfalteret vej i udkanten af et industri kvarter øst for Skanderborg. Set fra nord mod syd består vejoverføringen af en række kurver med små radier og retlinede elementer. Ca. 70 meter syd for broen er der en indkørsel samt en privat vej med adgang til én ejendom. Hastighedsgrænsen er i dag 40 km/t. Gl. Randersvej har en årsdøgnstrafik på 243 køretøjer. Eksisterende Gl. Randersvej består af en kørebane på 4,5 meter samt to yderrabatter á 1 meter.

#### **Elektrificeringen**

Den eksisterende trefagsbro fra 1984 opfylder ikke kravet til fritrumsprofilen for en elektrificeret bane.

#### **Alternativ 1**

Den eksisterende bro nedrives, og der etableres en stibro.

#### Veje og stier

Stibroen vil få en fri bredde mellem rækværk på 5 meter. På broen etableres 3 meter fællessti samt to rabatter.

Da højdebegrænsningen for Gl. Randersvejs underføring under motorvej E45, etableres der erstatningsvej, der forbinder området til det offentlige netværk.

Erstatningsvejen etableres fra Gl. Randersvej til Randersvej via eksisterende grusvejs tracé gennem motorvejslommen. Vejen opgraderes til en 1.400 meter asfalteret vej.

Ved etablering af stibroen bliver omvejskørslen for nærmeste beboer på nordsiden af banen ca. 4 kilometer målt til sydsiden af broen. Ruten bliver via Slette, ovenstående erstatingsvej, Teglgraven, Randersvej, Stilling Landevej (rute 170) og Sverigesvej.

#### Baneanlæg

Der foretages ikke banetekniske ændringer.

#### Støttevægge og fundering

Broen funderes direkte. Der er ikke behov for støttevægge.

#### Ledninger og kabler

Der er placeret TDC-kabler langs den eksisterende bro. Disse forventes omlagt i forbindelse med broarbejdet. Der er placeret regnvandsledninger og elkabler i overgangen mellem ramperne og den eksisterende vej. Det forventes, at disse ledninger skal omlægges i forbindelse med anlægsarbejdet.

### **Alternativ 2**

Den eksisterende bro nedrives og der bygges en ny standardbro samme sted.

#### Veje og stier

Den nye bro vil blive 7,5 meter bred mellem inderside af værn. På broen etableres en kørebane på 2,75 meter samt to rabatter á 1,0 meter. Broen dimensioneres til en hastighed på 40 km/t.

#### Baneanlæg

Der foretages ingen banetekniske ændringer.

#### Støttevægge og fundering

Broen funderes direkte. Der etableres nye støttevægge langs vejen.

#### Ledninger og kabler

Der er placeret TDC-kabler langs den eksisterende bro. Disse forventes omlagt i forbindelse med broarbejdet. Der er placeret regnvandsledninger og elkabler i overgangen mellem ramperne og den eksisterende vej. Det forventes, at disse ledninger skal omlægges i forbindelse med anlægsarbejdet.

### **5.2.25 Banens km 89,72 OF Randersvej, Skanderborg kommune**

Status:	Kommunevej	Nr.:	Ikke oplyst
Ejer	Skanderborg kommunes	Vejmyndighed:	Skanderborg kommune
Åbent land/by	Land	Banebro nr.:	20804

### **Eksisterende forhold**

Randersvej er en tosporet asfalteret vej. Randervej har forbindelse til Hadsten over Motorvej E45 og tilsluttes Skanderborgvej i et trebenet signalreguleret kryds. Set fra nord mod syd består vejoverføringen af et retlinet element og en kurve, som ender ud i et t-kryds. Krydset til og med højresvingsbanen ved Skanderborgvej er belyst i vestlig side.

Hastighedsgrænsen er i dag 70 km/t. Randersvej har en årsdøgntrafik på 11.680 køretøjer. Eksisterende Randersvej består af to kørespor á 3,75 meter, to kantbaner á 0,4 meter, to skillerabatter op til 1 meter, to cykelstier varierende mellem 1,2 og 1,6 meter samt to yderrabatter á 0,5 meter.

### **Elektrificeringen**

Den eksisterende rammebro fra 1977 opfylder ikke kravet til fritrumsprofilen for en elektrificeret bane, derfor sænkes eksisterende spor.

### **Veje og stier**

Der foretages ikke vejtekniske ændringer.

### **Baneanlæg**

Sporene sænkes maksimalt 0,6 meter. Sporsænkningen vil have en udstrækning på knap 300 meter.

Banen ligger på dette sted på dæmning, og jordarbejderne er dermed begrænsede.

Afvanding langs banen består af grøfter i begge sider. Disse berøres ikke af sporsænkningen, da de ligger for bunden af dæmningen.

### **Støttevægge og fundering**

Sporsænkningen medfører ændrede funderingsforhold for eksisterende bro. Eksisterende vandrette trykstænger frigraves og understøbes.

Ballasten ud mod brovæggene reguleres for at opnå frostfri dybde for fundamentene.

Der er ikke behov for støttevægge.

### **Ledninger og kabler**

Ledninger og kabler berøres ikke.

### **Kommunalt alternativ fra Skanderborg kommune**

Skanderborg kommune ønsker at få udvidet broen. I så fald etableres der en ny betonrammebro med en bredde mellem forside autoværn på 23 meter. Randersvej hæves maksimalt ca. 0,8 meter over en strækning på ca. 180 meter. Eksisterende kabler omlægges. Eksisterende forsyningsledning, som krydser vejen ca. 50 meter fra bromidten, berøres ikke. Der etableres en tilpasning af vejanlægget med en vejudvidelse mod vest, så det er muligt at opretholde den krydsende trafik i forbindelse med etablering af ny bro. Der etableres støttevæg ned mod BMX-banen.

Løsningen kræver kommunal finansiering.

### 5.2.26 Banens km 90,08 OF Lynghøjvej, Skanderborg kommune

Status:	Kommunevej	Nr.:	Ikke oplyst
Ejer	Banedanmark	Vejmyndighed:	Skanderborg kommune
Åbent land/by	By	Banebro nr.:	20806

#### **Eksisterende forhold**

Lynghøjvej er en asfalteret vej i Stilling. Vejstrækningen omkring broen består af et langt retlinet element, der har en udstrækning ca. 370 meter øst for broen til 150 meter syd for broen. 100 meter nord for broen tilsluttes sidevejene Østervej i den vestlige side og Vestervej i den østlige side af vejen. 110 meter syd for broen tilsluttes Hotelvej i den vestlige side af vejen. På strækningen er der mange udkørsler til Lynghøjvej. Der er etableret en hævet flade ud for Østervej og Vestervej og et vejbump nord for Østervej. Vejen er belyst.

Hastighedsgrænsen er i dag 50 km/t, men ud fra de eksisterende forhold vurderes det ikke forsvarligt at køre med hastigheder over 30 km/t.

Lynghøjvej har en årsdøgnstrafik på 2.108 køretøjer. Eksisterende Lynghøjvej består af to kørebaner varierende mellem 2,65 og 3,3 meter, to kantbaner op til 1,30 meter, to fortov varierende mellem 0,85 og 1,8 meter samt to yderrabatter op til 0,3 meter.

#### **Elektrificeringen**

Den eksisterende trefagsbro fra 1984 opfylder ikke kravet til fritrumsprofilet for en elektrificeret bane. Da broens konstruktion tillader en hævnings, gøres dette.

#### **Veje og stier**

Eksisterende brodæk hæves 0,58 meter.

Da brodækket blot hæves, bibeholde vejens tværprofilelementer.

#### **Baneanlæg**

Der foretages ingen banetekniske ændringer.

#### **Støttevægge og fundering**

Der er ikke behov for støttevægge.

Der etableres påkørselssikring på eksisterende søjler tættest på sporet samt en overgangskonstruktion før og efter søjlerne.

Eksisterende fundering bibeholdes.

#### **Ledninger og kabler**

Eksisterende el- og telekabler langs broen omlægges. Eksisterende regnvandsledninger langs ramperne af broen samt tværs af tilstødende vej justeres.

### **Kommunalt tilvalg fra Skanderborg kommune**

Skanderborg kommune ønsker at få etableret en stibro ved siden af den eksisterende bro. Gangbroen monteres enten direkte på kantbjælken, hvis brodækket har tilstrækkelig kapacitet, eller etableres som en selvstændig bro ved siden af den eksisterende bro. Broen udføres som en standardbro. Broen udføres med en bredde mellem rækværk på 1,5 meter.

Løsningen kræver kommunal finansiering.

### **5.2.27 Banens km 90,82 OF Bjertrupvej, Skanderborg kommune**

Status:	Kommunevej	Nr.:	Ikke oplyst
Ejer	Banedanmark	Vejmyndighed:	Skanderborg kommune
Åbent land/by	By	Banebro nr.:	20808

### **Eksisterende forhold**

Bjertrupvej er en asfalteret vej i Skanderborg. Set fra nord mod syd består vejoverføringen af en række kurver med små radier og mindre retlinede elementer. 140 meter syd for broen tilsluttes sidevejene Damagervej i den østlige side. 145 meter syd for broen tilsluttes en indkørsel ind til én ejendom. Nord for broen er anlagt en belyst cykelsti, som forløber langs banen. Hastighedsgrænsen er i dag 50 km/t, men ud fra de eksisterende forhold vurderes det ikke forsvarligt at køre med hastigheder over 40 km/t. Bjertrupvej vurderes at have en årsdøgnstrafik på under 50 køretøjer. Bjertrupvej består af en kørebane på 4,3 meter samt to yderrabatter varierende mellem 0,3 og 1 meter.

### **Elektrificeringen**

Den eksisterende buebro fra 1922 opfylder ikke kravet til fritrumsprofilet for en elektrificeret bane. Den eksisterende bro nedrives, og der bygges en ny standardbro samme sted.

Der pågår dog dialog med Skanderborg Kommune om en stibro.

### **Veje og stier**

Den nye bro vil blive 7 meter bred mellem inderside af værn. På broen etableres to kørebane på 5,5 meter samt to rabatter á 0,75 meter. Broen dimensioneres til en hastighed på 50 km/t.

### **Baneanlæg**

Der foretages ingen banetekniske ændringer.

### **Støttevægge og fundering**

Broen funderes direkte. Der etableres støttevægge langs den overførte vej.

### Ledninger og kabler

Der er placeret elkabler langs den eksisterende bro, der forventes at skulle håndteres og eventuelt omlægges i forbindelse med broarbejdet. Der er placeret regn- og spildevandsledninger langs tilstødende veje. Det forventes ikke, at disse skal omlægges under anlægsarbejdet.

### **5.2.28 Banens km 92,74 OF Skanderborgvej, Skanderborg kommune**

Status:	Kommunevej	Nr.:	Ikke oplyst
Ejer:	20812: Banedanmark 20812.1: Skanderborg kommune	Vejmyndighed:	Skanderborg kommune
Åbent land/by	Land	Banebro nr.:	20812+20812.1

### **Eksisterende forhold**

Skanderborgvej er en tosporet landevej, der passerer banen i en overføring. Overføringen består af tre separate broer: Én vej bærende bro og to stibroer. Ca. 80 meter syd for broen er der en indkørsel til én ejendom. Umiddelbart nord for broen er der en markvej.

Hastighedsgrænsen er i dag 80 km/t. Skanderborgvej har en årsdøgntrafik på 6.888 køretøjer. Eksisterende Skanderborgvej består af to kørespor á 3,25 meter, to kantbaner á 0,5 meter, to skillerabatter med varierende bredde mellem 0,5 og 1 meter, to cykelstier á 1,5 meter samt to yderrabat varierende mellem 1,5 og 2 meter.

### **Elektrificeringen**

Den eksisterende vejbro er en tofags pladebro fra 1926. Den eksisterende stibro øst for er en elementbro fra 1985. Broerne opfylder ikke kravet til fritrumsprofilet for en elektrificeret bane. De to broer fjernes, og der etableres en ny trefags betonbro med forspændt betondæk.

Eksisterende stibro vest for banen opretholdes, i det den opfylder kravet til en elektrificeret bane.

### **Veje og stier**

Skanderborgvej hæves ca. 1,3 meter i forhold til eksisterende vej, hvor denne krydser banen. Hævningen vil have en strækning på ca. 300 meter. Højdereguleringen begynder ca. 110 meter før broen i retning fra nordøst mod sydvest, og forbindes igen til det eksisterende belægningsniveau på Skanderborgvej ca. 150 meter syd for broen.

Både indkørslen nord og syd for broen tilpasses hævningen af Skanderborgvej. Markindkørslen mod nord for broen flyttes længere mod nord, hvor den igen tilsluttes til Skanderborgvej, for at overholde krav om oversigtsforhold.

På broen etableres to kørespor á 3,5 meter, en skillerabat på 1 meter, en cykelsti på 1,7 meter samt en rabat på 1 meter.

#### Baneanlæg

Der foretages ingen banetekniske ændringer.

#### Støttevægge og fundering

Af hensyn til fundamenterne for stibroen vest for vejbroen rørlægges grøfterne under broen. Ligeledes etableres der støttevæg for bevaring af fundermanterne.

Der etableres støttevæg langs vejens nye skråningsanlæg på den vestlige side af vejbroen, til at optage niveauforskellen mellem den nye bro, og stibroen som bibeholdes.

#### Ledninger og kabler

Eksisterende telekabler langs broen samt telekabler og regnvandsledninger langs siden af broramperne håndteres under anlægsarbejderne.

### **5.2.29 Banens km 94,24 OF Gangbro Hørning st., Skanderborg kommune**

Status:	Perronbro	Nr.:	Ikke oplyst
Ejer	Skanderborg kommune	Vejmyndighed:	Skanderborg kommune
Åbent land/by	By	Banebro nr.:	20813.8

#### **Eksisterende forhold**

Bro 20813.8 er en gangbro på Hørning station, der fører over tre spor fra Engvej til Fregerslevvej. I den nordvestlige ende af broen ligger et teknikrum. Oven på teknikrummet er der indrettet et cykelparkeringsdæk. Der er tilkøbt et trappeløb til broens sydøstlige ende.

#### **Elektrificeringen**

Den eksisterende trefagsbro fra 2003 opfylder ikke kravet til fritrumsprofilet for en elektrificeret bane. Da broens konstruktion tillader en hævnning af brodækket, vælges dette.

#### Veje og stier

Eksisterende brodæk hæves, hvorfor gangbroens bredde samt trappernes udformning forbliver som eksisterende.

Der etableres to tovbårne elevatorer på stationen. Elevatorerne er type 3 iht. DS/EN 81-70. Der bliver indgang til elevatoren i den brede side ved spor 1, og i den smalle side ved spor 3.

I forbindelse med opførelsen af elevatorerne etableres midlertidige byggegrubekonstruktioner til udførelse af elevatorgruberne i beton. Der opføres et teknikrum i tilknytning til hver elevator.

#### Baneanlæg

Der foretages ingen banetekniske ændringer.

#### Støttevægge og fundering

Der er ikke behov for støttevægge.

Eksisterende fundering ændres ikke.

#### Ledninger og kabler

Ledninger og kabler berøres ikke.

### **5.2.30 Banens km 96,82 OF Hovvejen, Aarhus kommune**

Status:	Kommunevej	Nr.:	Ikke oplyst
Ejer	Banedanmark	Vejmyndighed:	Aarhus kommune
Åbent land/by	Land	Banebro nr.:	20818

#### **Eksisterende forhold**

Hovvejen er en asfalteret vej beliggende nord for Hassellager. Set fra nord mod syd består vejoverføringen af en række kurver med små radier og mindre retlinede elementer. 160 meter nord for broen tilsluttes en indkørsel ind til én ejendom. 170 meter syd for broen tilsluttes i vestlig side af vejen en blind vej, som fører ind til tre ejendomme. I østlige side af vejen tilsluttes sidevejen, Enslevej.

Hastighedsgrænsen er i dag 80 km/t, men ud fra de eksisterende oversigtsforhold vurderes det ikke forsvarligt at køre med hastigheder over 40 km/t. Hovvejen har en årsdøgntrafik på 2.500 køretøjer. Eksisterende Hovvejen består af en kørebane på 5 meter samt to yderrabatter varierende op til 2 meter.

#### **Elektrificeringen**

Den eksisterende buebro fra 1923 opfylder ikke kravet til fritrumsprofilen for en elektrificeret bane. Den eksisterende bro nedrives, og der etableres en standardbro.

#### Veje og stier

Ny bro etableres med en bredde mellem inderside rækværk på 9 meter. På broen etableres to kørebaner á 3 meter samt to rabatter á 1,30 meter.

Hovvejen hæves maksimalt 0,13 meter over en strækning på ca. 200 meter.

#### Baneanlæg

Der foretages ikke banetekniske ændringer.

#### Støttevægge og fundering

Der etableres midlertidig spuns mellem sporene for fjernelse af eksisterende midterfundamenter.

Broen funderes direkte.

### Ledninger og kabler

Eksisterende tele-, lysleder- og spændingskabler samt vandledninger omlægges.

### **Alternativ fra Aarhus kommune**

Aarhus kommune ønsker at etablere en vej mellem Bering og Beder. I så fald genetableres broen ikke, og Hovvejen lukkes. Bering-Beder vejen har været i VVM-høring for Aarhus kommune /15/ og vil erstatte eksisterende overføring af Hovvejen.

Løsningen kræver kommunal medfinansiering.

### **5.2.31 Banens km 97,42 OF Kattrupvej, Aarhus kommune**

Status:	Kommunevej	Nr.:	Ikke oplyst
Ejer	Banedanmark	Vejmyndighed:	Aarhus kommune
Åbent land/by	Land	Banebro nr.:	20820

### **Eksisterende forhold**

Kattrupvej er en asfalteret vej syd for Hasselager. Vejen har forbindelse til Enslevvej mod syd og Bøgekildevej mod nord. Set fra nord mod syd består vejoverføringen af en række kurver med små radier og mindre retlinede elementer. 75 meter syd for broen tilsluttes en sidevej.

Hastighedsgrænsen er i dag 80 km/t, men ud fra de eksisterende forhold vurderes det ikke forsvarligt at køre med hastigheder over 40 km/t.

Kattrupvej vurderes at have en årsdøgntrafik på under 500 køretøjer.

Eksisterende Kattrupvej består af en kørebane på 4 meter samt to yderrabatter á 1 meter.

### **Elektrificeringen**

Den eksisterende tofags buebro fra 1922 opfylder ikke kravet til fritrumsprofilen for en elektrificeret bane. Den eksisterende bro nedrives, og der bygges en ny standardbro samme sted.

### Veje og stier

Den nye bro vil blive 6,5 meter bred mellem inderside af værn.

Broen dimensioneres til en hastighed på 80 km/t.

Vejens længdeprofil over broen hæves med ca. 1,6 meter, og vejombygningen vil strække sig over ca. 266 meter.

Tilkørslen syd for broen højdejusteres i forhold til det nye vejprofil.

### Baneanlæg

Der foretages ingen banetekniske ændringer.

#### Støttevægge og fundering

Broen funderes direkte.

Mellemunderstøtningen pælefunderes afhængig af pladsforhold.

Der etableres støttevægge langs den overførte vej samt ved ejendommen nord for broen.

#### Ledninger og kabler

Der ligger teleledninger og lavspændingsledninger i nærheden af den eksisterende bro der vil blive berørt af anlægsarbejdet og skal derfor omlægges.

### **5.2.32 Banens km 99,26 OF Gangbro Hasselager, Aarhus kommune**

Status:	Perronbro	Nr.:	Ikke oplyst
Ejer	Aarhus kommune	Vejmyndighed:	Aarhus kommune
Åbent land/by	By	Banebro nr.:	20822

#### **Eksisterende forhold**

Bro 20822 forbinder et erhvervsområde med et boligområde henover jernbanen i Hasselager.

#### **Elektrificeringen**

Den eksisterende stålbro fra 1967 opfylder ikke kravet til fritrumsprofilen for en elektrificeret bane. Brodækket hæves, da broens konstruktion tillader dette.

#### Veje og stier

Eksisterende sti bibeholdes, i det brodækket hæves.

Ramperne forhøjes i begge ender af broen.

#### Baneanlæg

Der foretages ikke banetekniske ændringer.

#### Støttevægge og fundering

Der er ikke behov for støttevægge.

Eksisterende fundering bibeholdes.

#### Ledninger og kabler

Eksisterende tele-, lysleder-, og lavspændingskabler samt vandledning berøres og omlægges.

### 5.2.33 Banens km 100,07 OF Lemmingvej, Aarhus kommune

Status:	Kommunevej	Nr.:	Ikke oplyst
Ejer	Banedanmark	Vejmyndighed:	Aarhus kommune
Åbent land/by	Land	Banebro nr.:	20828

#### **Eksisterende forhold**

Lemmingvej er en asfalteret vej i Hasselager. Set fra nord mod syd består vejoverføringen af en række kurver med små radier og mindre retlinede elementer. 125-150 meter nord for broen tilsluttes en sideveje i den vestlige side. 125 meter nord for broen tilsluttes en indkørsel ind til én ejendom i den østlige side.

Hastighedsgrænsen er i dag 80 km/t, men ud fra de eksisterende forhold vurderes det ikke forsvarligt at køre med hastigheder over 40 km/t.

Lemmingvej har en årsdøgnstrafik på 1.300 køretøjer. Eksisterende Lemmingvej består af en kørebane på 5 meter, samt to yderrabatter á 1,7 meter.

#### **Elektrificeringen**

Den eksisterende trefagsbro fra 1914 opfylder ikke kravet til fritrumsprofilet for en elektrificeret bane. Den eksisterende bro nedrives, og der bygges en ny standardbro samme sted.

#### **Veje og stier**

Den nye bro vil blive 6,6 meter bred mellem inderside af værn. Broen dimensioneres til en hastighed på 80 km/t.

#### **Baneanlæg**

Der foretages ingen banetekniske ændringer.

#### **Støttevægge og fundering**

Broen funderes direkte.

#### **Ledninger og kabler**

Der er tele- og vandledninger i nærheden af broen som berøres af anlægsarbejdet og skal håndteres eller omlægges.

### 5.2.34 Banens km 102,16 OF Skanderborgvej, Aarhus kommune

Status:	Kommunevej	Nr.:	Ikke oplyst
Ejer	Banedanmark	Vejmyndighed:	Aarhus kommune
Åbent land/by	By	Banebro nr.:	20832.0.1

#### **Eksisterende forhold**

Skanderborgvej er en firesporet større indfaldsvej i Viby. På begge sider af broen er der signalregulerede kryds og buslommer. I det sydlige signalregulerede firebenet kryds tilsluttes Øllegårdsvej og Bøgeskov Højvej,

mens der i det nordlige signalregulerede trebenet kryds tilsluttes en sidevej. Vejen er belyst i begge sider. Vejstrækningen omkring broen består af et langt retlinet element, der har en udstrækning ca. 1.300 meter vest for broen til 700 meter øst for broen.

Hastighedsgrænsen er i dag 70 km/t. Skanderborgvej har en årsdøgntrafik på 14.300 køretøjer. Eksisterende Skanderborgvej består af fire kørespor á 3,25 meter, en midterrabat på 2,5 meter, to kantbaner á 0,25 meter, to skillerabatter á 2 meter, en sti på 2,3 meter, en delt sti på 2,7 meter samt to yderrabatter på henholdsvis 0,7 meter og 0,3 meter.

### **Elektrificeringen**

Den eksisterende bro er opført af to omgange. Broen i vestlig side er en tofagsbro fra 1914 med omfattende reparationer i 1945. Broen i østlig side er en sideudvidelse med en etfags rammekonstruktion. Ingen dele af broerne opfylder kravet til fritrumsprofilen for en elektrificeret bane.

Eksisterende vestlig side af broen nedrives. Der etableres en ny del med insitu støbt topplade i forlængelse af den østlige del samtidig med at der sporsænkes for at opnå tilstrækkelig frihøjde.

### **Veje og stier**

Vejens oprindelige tværprofil reetableres. Eksisterende kote for kørebanen forbliver uændret.

### **Baneanlæg**

Under den østlige side af broen sænkes sporene.

Venstre spor sideflyttes, således at fribredden bliver tilstrækkelig.

Sporsænkningen af det højre spor udføres over en strækning på ca. 340 meter syd for broen og ca. 360 meter nord for broen. Den største sænkning af sporet sker nord for broen, hvor den maksimale sænkning bliver på 1,591 meter. Under broen sænkes sporet maksimalt 1,505 meter i forhold til eksisterende skinneoverkant. På grund af bindinger relateret til den eksisterende geometri og de vertikale forhold ved broen vil tilpasning af længdeprofilen resultere i, at sporet skal sænkes yderligere end den nødvendige sænkning i forhold til den nødvendige frihøjde.

Det vil være nødvendigt at lave en større sporombygning af det venstre spor, da sporet sænkes og sidetrækkes for at overholde gældende krav. Venstre spor hæves på en del af strækningen for at overkomme den højdeforskel, der er mellem de to spor. Dette gøres med et anlæg.

Sporombygning af det venstre spor udføres over en strækning på ca. 340 meter syd for broen og ca. 680 meter nord for broen. For at overholde gældende krav sænkes venstre spor over en strækning på ca. 340 meter syd for broen og ca. 100 meter nord for broen. Sporet sænkes maksimalt 1,1 meter ift. eksisterende skinneoverside syd for broen. Under broen sænkes sporet maksimalt 1,025 meter i den sydlige ende ift.

eksisterende terræn, hvormed venstre spor kommer til at ligge i samme kote som det højre spor. For at overkomme højdeforskellen mellem højre og venstre spor løftes det venstre spor over en strækning på ca. 500 meter. Sporet løftes maksimalt 2,493 meter ift. eksisterende terræn.

Det venstre spor siderykkes maksimalt 3,603 meter mod øst ift. eksisterende spormidte. Der ombygges totalt 1.720 meter spor.

Grøften i banens venstre side har et dybdepunkt umiddelbart efter broen. Sænkningen af sporet nødvendiggør, at der etableres et tværgående underløb til grøften i banens højre side. Grøften i banens højre side tvinges derved dybere med en gradvis aftagende uddybning over ca. 200 meter mod Aarhus, der sikrer at nødvendigt længdefald opretholdes.

Grøften rørlægges som normalt under broen, men røret etableres som topslidset dræn og forlænges ca. 25 meter frem til det nye gennemløb under sporene. Derved undgås, at uddybningen påvirker vejdæmningen.

Grøften i banens højre side uddybes i forbindelse med sporsænkningen. Der er tale om en stor uddybning, det forventes derfor ikke muligt at kunne afvande til det eksisterende system ved gravitation. Der etableres derfor pumpestation på stedet.

#### Støttevægge og fundering

Der etableres interimsspuns mellem sporene. Brodelen mod vest nedrives og fundamenter fjernes.

Der etableres spuns med betonhammer som endevederlag for den nye brodel.

#### Ledninger og kabler

Eksisterende lav-, høj-, tele- og lyslederkabler samt regnvandsledning håndteres.

Den tværgående afvandingsledning som er konstateret umiddelbart vest for broen, skal omlægges i forbindelse med sporsænkningen.

### **5.2.35 Banens km 103,77 OF Gangbro Viby st., Aarhus kommune**

Status:	Kommunevej	Nr.:	Ikke oplyst
Ejer	Banedanmark	Vejmyndighed:	Aarhus kommune
Åbent land/by	By	Banebro nr.:	20835

#### **Eksisterende forhold**

Bro 20835 fører gangbroen i Viby over fire spor fra stationsforpladsen til fjerneste perron. Bredden af stien er 2,25 meter fra yderside rækværk til yderside rækværk. Der er fire trapper samt tre elevatorer tilkoblet broen.

### **Elektrificeringen**

Den eksisterende stålbro fra 2005 opfylder ikke kravet til fritrumsprofilen for en elektrificeret bane. Brodækket hæves, da broens konstruktion tillader dette.

### **Veje og stier**

Eksisterende trapper og elevatorer forhøjes. Da brodækket blot forhøjes, bibeholdes eksisterende bredde af gangbroen samt forhold omkring trappeanlæg.

### **Baneanlæg**

Der foretages ingen banetekniske ændringer.

### **Støttevægge og fundering**

Der er ikke behov for støttevægge.

Eksisterende fundering bibeholdes.

### **Ledninger og kabler**

Letbanens køreledningsanlæg, som forventes fastgjort på eksisterende brodæk, ombygges.

## **5.2.36 Banens km 105,45 OF Gl. Kongevej, Aarhus kommune**

Status:	Kommunevej	Nr.:	Ikke oplyst
Ejer	Aarhus kommune	Vejmyndighed:	Aarhus kommune
Åbent land/by	By	Banebro nr.:	20846

### **Eksisterende forhold**

Overføringen er en stibro, der forbinder Gammel Kongevej med Christian X's Vej i det sydlige Aarhus. Øst for broen er der en 90 grader skarp kurve, der forbinder broen med rampe til Christian d. X's Vej.

Eksisterende Gl. Kongevej består af en sti på 3 meter samt to afvandingsrender á 0,15 meter.

### **Elektrificeringen**

Den eksisterende trefagsbro fra 1980 opfylder ikke kravet til fritrumsprofilen for en elektrificeret bane. Da broens konstruktion tillader en hævnings af brodækket, er dette valgt.

### **Veje og stier**

Da stibroens dæk blot hæves, bibeholdes broens bredde.

Stien hæves maksimalt 0,413 meter.

Eksisterende flisetrappe i broens østlige ende forhøjes med tre trin.

### **Baneanlæg**

Der foretages ikke banetekniske ændringer.

#### Støttevægge og fundering

Eksisterende plantestensmur forhøjes for at forhøje eksisterende stiadgange.

Eksisterende fundering bibeholdes.

#### Ledninger og kabler

Eksisterende fjernvarmerør tilpasses i broenderne.

Eksisterende tele,- lysleder- og spændingskabler samt vandledninger omlægges.

### **5.2.37 Banens km 105,61 OF Skanderborgvej, Aarhus kommune**

Status:	Kommunevej	Nr.:	Ikke oplyst
Ejer	Aarhus kommune	Vejmyndighed:	Aarhus kommune
Åbent land/by	By	Banebro nr.:	20848

#### **Eksisterende forhold**

Skanderborgvej er en firesporet større indfaldsvej i det sydlige Aarhus. Broen fører vejen over både bane og vej. På begge sider af broen er der signalregulerede kryds og buslommer. Vejen er belyst i begge sider. Vejstrækningen omkring broen består af et langt retlinet element, der har en udstrækning ca. 300 meter nord for broen til 200 meter syd for broen. Hastighedsgrænsen er i dag 60 km/t. Skanderborgvej har en årsdøgnstrafik på 17.900 køretøjer. Eksisterende Skanderborgvej består af fire kørespor á 4 meter, en midterrabat på 5,8 meter, to skillerabatter á 1 meter, to cykelstier á 2,3 meter, to fortov á 2 meter samt to yderrabatter á 0,7 meter.

#### **Elektrificeringen**

Den eksisterende firefagsbro fra 1952 opfylder ikke kravet til fritrumsprofilen for en elektrificeret bane. Da broens konstruktion tillader en hævnings af brodækket, er dette valgt. Der etableres ny vejkasse oven på rammebroen i østlig side fra 1980.

#### **Veje og stier**

Eksisterende vejramper opfyldes, og ny vejkasse opbygges. Vejkomplekset vil strække sig over 290 meter.

Da broens dæk blot hæves, bibeholdes broens bredde inklusiv vejens tværprofilelementer.

Eksisterende støjskærm i sydøstlig side af broen reetableres i forhøjet terræn.

Kantbjælken på rammebroen forhøjes, hvilket medfører at broautoværnet tages ned og genmonteres.

### Baneanlæg

Der foretages ingen banetekniske ændringer.

### Støttevægge og fundering

Øst og vest for broen etableres støttevægge.

Der ibores minipæle mellem fundamenterne.

Der etableres en byggegrube for støbning af fenderkonstruktion.

Ved det vestlige endevederlag udføres ankerspuns for ændring af broens optagelse af vandrette laster.

Der udstøbes mellem eksisterende søjler for sikring mod påkørsel. Undersiden af eksisterende rammetunnel forstærkes, og der etableres ny forhøjet vejkasse oven på denne.

### Ledninger og kabler

Eksisterende spænding-, tele- og lyslederkabler samt vand- og spildevandsledninger omlægges.

## **5.2.38 Banens km 105,87 OF Kongsvang, Aarhus kommune**

Status:	Gangbro	Nr.:	Ikke oplyst
Ejer	Banedanmark	Vejmyndighed:	Aarhus kommune
Åbent land/by	By	Banebro nr.:	20852

### **Eksisterende forhold**

Bro 20852 er en sporfletningsbro, hvor spor 40 og 80 skærer hinanden syd for Aarhus H. Broen fører det udadgående spor fra perronsporene på Aarhus H mod Skanderborg (spor 40) over det indadgående spor fra Skanderborg (spor 80) mod sporgruppe 400.

Spor 40 trafikeres normalt af DSB's InterCityLyn-tog, InterCity-tog og Regionaltog mod Fredericia samt Arrivas Regionaltog mod Silkeborg. Spor 80 anvendes normalt af togmateriel til opstillingssporene og DSB's værksteder samt enkelte godstog.

### **Elektrificeringen**

Den eksisterende rammebro fra 1922 opfylder ikke kravet til fritrumsprofilet for en elektrificeret bane.

Der undersøges en grundløsning og et alternativ, da det endnu ikke er afklaret, om relevante dispensationer kan opnås, eller at der er stor usikkerhed om prissætningerne.

### **Grundløsning**

Eksisterende bro nedrives, og der etableres en ny etfags lukket rammebro.

### Veje og stier

Der foretages ikke vejtekniske ændringer.

### Baneanlæg

Langs det overførte spor 40 placeres rækværk på brodækket. For at overholde kravet på 4 meter fra centerlinje spor til rækværk er det nødvendigt at etablere gangområder på stålkonsoller ca. midt i tunnelens længderetning samt uden for hver facade.

Det overførte spor 40 hæves maksimalt nord for broen med 0,739 meter på en strækning over 100-200 meter på hver side af broen. På broen hæves sporet med 0,589 meter.

Sporet ombygges totalt 350 meter.

Der etableres en afvandingsledning langs broen i udgravningen til den nye bro i vestlig side. Ledningen skal føre vandet fra broens sydside til nordsiden. På grund af de nyere krav til afvandingsdybder vil den nye ledning ligge dybere end den eksisterende. Det er derfor nødvendigt at fortsætte med en ny ledning frem til recipienten, som er en offentlig brønd i parkeringsarealet ved nabovirksomheden. Der etableres dræn bag støttevæggene langs spor 40.

### Støttevægge og fundering

Der etableres nye fløjmur (vinkelstøttevægge) langs spor 80

Broen funderes direkte.

### Ledninger og kabler

Eksisterende tele-, lysleder- og spændingskabler omlægges.

## **Alternativ**

Eksisterende brodæk fjernes, og der etableres nyt hævet brodæk. Eksisterende bros underbygning ombygges og genbruges.

### Veje og stier

Der foretages ikke vejtekniske ændringer.

### Baneanlæg

Overførte spor 40 hæves og anlægges med reduceret ballasttykkelse.

Sporet hæves maksimalt nord for broen med 1,062 meter på en strækning på ca. 100-200 meter på hver side af broen. På broen hæves sporet 0,939 meter i den nordlige del af broen.

Sporet ombygges total 350 meter.

Eksisterende afvandingsledning erstattes af en ny ved underboring. Derfra nedgraves en ny afløbsledning frem til recipienten, som er en offentlig brønd i parkeringsarealet ved nabovirksomheden.

#### Støttevægge og fundering

Der er behov for en ny støttevæg i forlængelse af eksisterende fløjmur i både nordlig og sydlig ende grundet det nye forhøjede spor 40.

De bueformede nicher udstøbes for at sikre mod påkørsel.

Eksisterende fundamenter frostsikres.

De eksisterende gravitationsstøttevægge forhøjes med betonpastøbning og forstærkes ved at forankre disse med jordankre.

Hvor de eksisterende dæmninger (uden for eksisterende støttevægge) efter hævning af overførte spor ikke kan udføres med skråningsanlag 2,0, etableres en spuns.

#### Ledninger og kabler

Eksisterende tele-, lysleder- og spændingskabler omlægges.

# 6 Kørestrømsanlæg

Banedanmark opstiller et kørestrømsanlæg langs strækningen.

## 6.1 Generel beskrivelse

---

Den eksisterende jernbanestrækning skal elektrificeres, og der opsættes derfor kørestrømsmaster langs sporene. Masterne er cirka 8 meter høje og placeres på hver side af jernbanesporene. Masterne placeres med en afstand på op til 90 meter. På masterne monteres strømførende ledninger, hvorfra togene kan nedtage strømmen. Desuden er der en returleder på masterne, hvor igennem overskydende strøm 'suges' retur. Master med alle ledninger betegnes herefter samlet som køreledningsanlægget.

I stedet for masterne anvendes rammer eller galger på stationer, eller hvor særlige forhold taler for det, og masterne kan endvidere placeres mellem sporene. Køreledningsanlæggets opbygning er nærmere beskrevet i afsnit 5.2.

For at forsyne køreledningsanlægget med strøm føres stærkstrøm fra omformerstationer og videre ud til to forsyningsstationer langs banen. Fra forsyningsstationerne føres strømmen videre ud til en fødemast placeret ved banen. Strømmen til og fra forsyningsstationerne føres i kabler der nedgraves.

Der etableres koblere og ledningsadskillere i køreledningsanlægget, således at anlægget sektioneres, og dermed giver mulighed for, at vedligehold og fejludbedring kan foretages i veldefinerede baneafsnit uden konsekvenser for daglig togtrafik.

For at sikre elektrisk ledende genstande mod at give stød, foretages en elektrisk potentialudligning af alle apleringsgenstande, tagrender, jernsøjler, tråd- samt rørhegn i metal, reklametavler og andre genstande, der befinder sig indenfor 5 meter fra køreledningsanlægget. På stationsområder betyder dette, at der etableres nye føringsveje (kabelbakker eller kanaler) fra stationernes hovedtavler til perronfor kanter og andre elementer, der potentielt kan være elektrisk ledende.

I forbindelse med elektrificeringen af strækningen skal der endvidere etableres fjernstyring af kørestrømsanlægget. På hver station monteres derfor en mindre hytte, eller der findes et egnet lokale. Hytten forbindes til eksisterende transmissionsnet med kabler der nedgraves i stationsområdet.

Derudover vil der i anlægsfasen ske midlertidige arealinddragelser til depoter, arbejdsområder og p-pladser samt adgangsveje.

Arbejdspladser for køreledningsanlæg etableres på eksisterende banerelaterede områder defineres senere.

### 6.1.1 Forsyning

Til forsyning af det nye køreledningsanlæg etableres der forsyningsstationer og autotransformere.

Forsyningsstationen placeres ved banen med direkte forbindelse fra eksisterende transformerstation.

For både forsyningsstationer samt autotransformere etableres der en adgangsvej fra det eksisterende offentlige vejnet til huset.

**Tabel 6.2 Placering af forsyningsstationer og autotransformere**

Banens kilometrer, km	Anlæg	Lokalitet
14,45	Autotransformer	Syd for Brejning Etablering ved og adgangsvej til Stationsvej
34,91	Autotransformer	Øst for Vejle Etablering ved og adgangsvej til Ulbækhusvej
50,75	Forsyningsstation	Syd for Hatting Etablering ved og adgangsvej til Overholm
65,70	Autotransformer	Syd for Tvingstrup Etablering ved og adgangsvej til Markvangen
80,40	Autotransformer	Syd for Jordbjerggaard plantage Etablering ved og adgangsvej til Hylkevej
96,90	Autotransformer	Syd for Kolt Etablering ved og adgangssvej til Hovvejen. Hvis Bering-Bedervejen /15/ etableres inden nærværende projekt, vil adgangsvejen tilsluttes hertil.

## 6.2 Køreledningsanlæg

Der elektrificeres med et nyt køreledningsanlæg, som ikke svarer til den type, der er anvendt i dag på Banedanmarks elektrificerede strækninger.

Et køreledningsanlæg består af køreledningskonstruktioner (master) og fundamenter, ledninger (positiv samt negativ "feeder") og ophæng, samt elektriske komponenter (autotransformere, ledningskoblere og ledningsadskillere).

Køreledningssystemet består af bæretov og køretråd, der via strømaftager på togene forsyner de elektriske lokomotiver og togsæt med strøm.

Køretråd og bæretov fastholdes af et udliggersystem (K-ophæng), der monteres på master, rammer og galgemaster.

Der benyttes typisk master på fri strækning, mens rammer og galgemaster ofte benyttes på stationsområder og ved transversaler.

Ud over master, placeres en række bygværker langs strækningen. Der etableres en forsyningsstation ved km 50,75 samt fem autotransformerstationer i km 14,45, km 39,91, km 66,3, km 80,4, km 96,6 km. Forsyningsstationerne placeres i bygninger á cirka 6x12x4m, og autotransformerne placeres i bygninger á cirka 6x12x4m.

For at adskille forsyningsafsnittene fra hinanden indskydes isolatorer i køreledning og bæretov. Der placeres neutralsektioner i køreledningsanlægget ved udvalgte fordelings- og transformerstationer.

Endvidere opstilles små tekniskskabe på stationsområderne til fjernstyringsformål.

På alle stationer langs banen samt eksisterende og nye vejoverføringer skal der ske indgreb (elektrisk potentialudligning) i forbindelse med sikring mod elektrisk stød.

På standsningsstationer skal der ligeledes foretages elektrisk potentialudligning af alle elektrisk ledende averteringsgenstande; tagrender på bygninger, jernsøjler for halvtåge, tråd- samt rørhegn i metal, reklametavler mm. genstande indenfor 5 meter fra køreledningsanlægget.

I den forbindelse etableres der føringsveje fra stationens hovedtavle til plinte ved perroner, hvorfra der forbindes kabler til ovennævnte genstande og bygninger. Langs perronforkanter oplægges der kabler i rør, men fra averteringsgenstande på perroner lægges kabler i kabelgrave under asfalt eller flisebelægning. Typisk etableres en kabelgrav hen over forplads/perron fra stationsbygning ud til perroner, hvor overfladebelægning er asfalt eller fliser.

Under visse broer, som bevares, er det nødvendigt at udføre en specialløsning for køreledningerne.

## **6.3 Strømforsyningsystem**

---

Ud over køreledningsanlægget, der fordeler strøm til togene, vil strømforsyningsanlægget omdanne energien fra Energinets transmissionsnet (132 kV i Østdanmark) og forsyne køreledningen. Fordelerstationer, autotransformer og parallel- og sektioneringsposter forsyner en del af dette system. For etablering af disse installationer er arealerhvervelse påkrævet.

## 6.4 Magnetfelt

---

Under design af hele køreledningsanlægget er det tilstræbt at minimere det magnetfelt, som anlægget genererer. Efter valg af system, skal der gennemføres en detaljeret beregning af magnetfeltet langs hele banen med henblik på at fastlægge påvirkningen. Se i øvrigt Fagnotat Elektromagnetisme /14/.

# 7 Anlægsmetoder

## 7.1 Broer m.m.

---

Entreprenøren har metodefrihed, hvilket betyder at metode samt hvilke maskiner, der skal benyttes til anlægsarbejdet er valgfrit. Derfor er det ikke muligt at angive, hvor lang tid de forskellige maskiner skal benyttes, og det er sandsynligt at maskinvalget ændrer sig. De angivne maskiner er dog bedste bud på indeværende projektgrundlag.

Metodebeskrivelserne nedenfor er alle baseret på direkte fundering. Såfremt der i stedet skal anvendes pælefundering vil metoden afvige fra det beskrevne. Funderingsmetoden er vurderet i afsnit 4 'Gennemgang af broer'.

Pælefundering typisk udføres som rammede eller borede pæle. Pælefundering forlænger udførelsen med ca. 1 måned.

Anlægsarbejdet vil typisk tage mellem seks og ni måneder fra den eksisterende bro lukkes, til den nye bro åbnes. Undtagelser her fra er tungt trafikerede broer, der forsøges at være delvist åbne for trafik i anlægsperioden. Inden da omlægges eksisterende ledninger og kabler. Dette arbejde starter op inden broarbejdet. For særligt store ledningsomlægninger kan dette starte 1-2 år før selve broarbejdet.

Der beskrives primært anlægsmetode for trefagsbroer for standardbroer, da trefagsbroen er den altovervejende konstruktionstype anvendt i nærværende projektgrundlag.

Standardbroernes udformning afhænger dog af den vindende entreprenør. Nedenstående beskrivelse er blot et eksempel på en ud af mange muligheder.

Anlægsmetoden for hævning af brodæk, etablering af nyt brodæk samt sporsænkning er beskrevet generisk nedenfor.

### 7.1.1 Udførelsesmetoder vej- og stibroer

#### Standardbro (Eksempel trefagsbro)

Typebeskrivelse af byggemetoden for en vej bærende trefags bro fremgår af den faseopdelte gennemgang nedenfor.

Metoden gælder også stibroer.

1. Den eksisterende bro nedrives og bortkøres. Dette sker i en weekend-spærring af banen. Der anvendes kran, gravemaskiner, betonhammer/saks og lastbiler til bortkørsel.
2. Der graves ud til funderingsniveau. Der etableres midlertidig spuns til stabilisering af spor, såfremt det vurderes nødvendigt. Der anvendes gravemaskine, lastbiler, eventuelt rammemaskine og kran.
  - a. Ved pælefundering foretages ramning med rambuk.

3. Der opsættes forskalling og bindes armering til fundamenter. Disse støbes. Der anvendes betonbil med pumpe, vibrationsudstyr og kran.
4. Der opsættes stillads langs fremtidige søjler. Der opsættes forskalling og bindes armering til søjler. Disse støbes. Der anvendes kran, lastbil, betonbil med pumpe, vibrationsudstyr og gravemaskine.
5. Der opsættes stilladsdrager over sidefag og over spor i midterfag. Det gennemføres over flere nætter under sporspærring. Der anvendes kran og lastbil.
6. Der opsættes forskalling og bindes armering til brodæk. Der ilægges føringsrør for forspændingskabler. Dækket støbes. Der anvendes kran, betonbil med pumpe, vibrationsudstyr og gravemaskine.
7. Kabler ospændes.
8. Stillads sænkes og demonteres sammen med fangedækket (udføres under natlige sporspærringer). Der anvendes lastbil og kran.
9. Skråning i sidefag opbygges og beklædes med skråningsbeskyttelse. Der anvendes lastbil, gravemaskine og kran.
10. Der udlægges belægning på broen og vejudstyr opsættes (autoværn, skilte, belysning). Der anvendes lastbil, asfalttromle, vibrationsudstyr maskine til vejstribning, gravemaskine og kran.
11. Der opsættes skærmtage, jordingsledninger forbindes og andet afsluttende arbejde gennemføres. Der anvendes lastbil og kran

#### 20521 Gangbro Børkop st.

1. Etablering af afspærring omkring arbejdsområder ved ny bro
2. Udgravning til fundamenter for ny bro og elevatorårne. Arbejdet udføres i natspærring ved spor 2/3.
3. Støbning/etablering af fundamenter
4. Reetablering af belægning omkring fundamenter og udførelse af nye belægningsarealer
5. I natspærring opsættes søjler til ny bro og trapper
6. Etablering af weekendspærring af alle 3 spor
  - a. Perronstien spærres under weekendspærring af spor
  - b. Ny bro monteres som færdige elementer på søjler
  - c. Nye trapper monteres som færdige elementer på søjler
  - d. Nye elevatorårne monteres som færdige elementer
  - e. Eksisterende bro nedrives
  - f. Midlertidig belysning på ny bro etableres, og permanent belysning monteres efterfølgende
7. Weekendspærring af sti og spor ophæves
8. Installation af elevatorer uden lukning af perronstien
9. Retablering af belægning hvor eksisterende bro har stået
10. Afspærring af byggeplads ophæves

#### 20568 Toldbodvej

1. Der etableres interimbroer til bløde trafikanter i en weekendspærring.
2. Den ene vejbane lukkes, og en del af den anden vejbane holdes åben for trafik i en retning.
3. Der etableres en afstivning mellem de to vejbaner udenfor broen, over den længde vejen hæves.
4. Den ene halvdel af broen åbnes for trafik i begge retninger.

5. Brodækket skæres over på langs i en weekendspærring.

Nedenstående gentages for hver side af broen.

6. Broautoværnet nedtages.
7. Der graves fri omkring endevederlag.
8. I intervalspærringer af banen etableres der et sidestyr på broen samt et arrangement med hydrauliske donkrafte til løft af broen mellem søjlerne og på endevæggen.
9. Brodækket skæres fri fra søjler og endevederlag.
10. Brodækket hæves til en højere position end endelig position med hydrauliske donkrafte.
11. Endevederlag forhøjes.
12. Den bløde armering i søjler og brodæk retableres bedst muligt i en weekendspærring.
13. Brodækket sænkes til endelig position med de hydrauliske donkrafte.
14. Påstøbning til forlængelse af eksisterende søjler i intervalspærringer.
15. Der foretages udstøbning af søjlerækker, således der etableres en væg i intervalspærringer.
16. Hydrauliske donkrafte aflastes og belastning flyttes til de permanente understøtninger.
17. Evt. lokale tilpasninger som påstøbning ved brohjørner og evt. forstærkning af broens endevederlag.
18. Tilbagefyldning ved broender.
19. Der monteres jordankre i endevederlag.
20. Genopsætning af broautoværn.
21. Retablering af vej- og brobelægning samt vejudstyr.
22. Retablering af trapper.

Nedenstående udføres, når hele broen er hævet til endelig position.

23. Udførelse af afværgekonstruktioner. Der støbes mod et spor af gangen. Sporet, der støbes mod, totalspærres.
24. Potentialudligning af konstruktionen.

#### 20596 Østerbrogade

Broudkiftning gennemføres i to etaper, hvor 1939-delen nedrives og genopbygges først. Grunden til dette er, at 1924-delen har sin egen fløjmur, som er skjult midt nede under vejen, hvorved denne er stabil og kun kræver et minimum af ekstra sideafstivning af vejen parallelt med denne. Det forudsættes, at den eksisterende fløjmur for 1924-delen midt nede i vejen er i så dårlig stand, at det er nødvendigt at sideafstive med spuns i midten af vejen under de to etaper.

Hver etape udføres på følgende måde:

1. Trafikken indsnævres til en vejbane, således at den modsatte vejbane kan spærres.
2. Brodelen nedrives i den spærrede vejbane efter at have sikret sideafstivning af vejen parallelt med denne.
3. Begge endeunderstøtninger fjernes og erstattes mod nord af spunsendevederlag med betonhammer og mod syd med nyt armeret

betonendeunderstøtninger funderet på pæleværk. Der rammes pæle inden spunsning.

4. Nye fløjvægge støbes i begge brofacader
5. De eksisterende mellemunderstøtninger fjernes, og erstattes af en enkelt pælefunderet armeret betonmellemunderstøtning.
6. Præfabrikerede betondragere monteres på vederlag, og der støbes pladedæk afsluttende med vejbelægninger.

Underbygningen etableres som beskrevet herunder:

7. Eksisterende gravitationsvæg fjernes efter, at spunsen er sat
8. Der placeres jernbetonpæle bag spunsen
9. Spunsen forankres med jordankre
10. Eksisterende søjlerække fjernes
11. Der udføres ny betonvæg

Broudsiftningen gennemføres i to etaper af hensyn til afvikling af trafikken på den overførte vej. Hver etape udføres ved at trafikken på overførte vej indsnævres til en kørebane, således at brodelen i modsatte spor kan nedrives og genopbygges.

Det vurderes nødvendigt at foretage spærringer af banen i begge etaper efter følgende skematik:

Indledende arbejder i weekendspærringer:

1. Etablering af interimsspuns og fjernelse af fundament for ende- og mellemunderstøtning
2. Sideafstivning med spuns i midten af vejen under de to etaper.

Hovedaktiviteter i længerevarende sporspærringer:

3. Ramning af spuns for nordligt endevederlag og montering af jordankre
4. Forskalling og støbning af betonhammer og -væg foran spuns
5. Forskalling og støbning af betonfundament, -væg for mellemunderstøtning
6. Sporjustering og etablering af baneafvanding

Afsluttende arbejder i weekendspærringer:

7. Afforskalling af betonhammer og -væg foran spuns
8. Afforskalling betonvæg for mellemunderstøtning
9. Udlægning af betonelementer og støbning af dækplade for brodæk
10. Potentialudligning

Afsluttende aktiviteter, der er uafhængige af togdriften:

11. Forskalling og støbning af betonfundament, -væg for sydligt endevederlag
12. Vejrhævning, etablering af vejbelægning, autoværn og øvrigt vejudstyr
13. Åbning af kørebaner på Østerbrogade
14. Udlægning af slidlag efter 1/2-1 år.

Kommunalt tilvalg med fire baner vil have følgende ekstra arbejder:

For broen udføres ekstra endevederlag, mellemunderstøtning og oplægning af betondragere svarende til den forøgede bredde af broen.  
Eksisterende pælefundament udskiftes.

Indledende arbejder, der er uafhængig af togdriften:

1. Nedlæggelse af trappe op til broen, i det sydøstlige hjørne af broen
2. Nedlæggelse af adgangstrappe til NO teknikhus
3. Omlægning af NO teknikhus med pumpe, samt trykledning mod nord pga. konflikt med spuns
4. Ramning af spuns som støttevægge for vejudvidelse

Hovedaktiviteter i længerevarende sporspærringer. Nedenstående gentages for hvert spor, i fald sporene kun kan spærres et af gangen:

5. Ramning af spuns for endevederlag for ny brodel
6. Etablering af modholds sålprofiler, langsgående stræk og jordankre for modhold af vederlagsspuns i landfaster for ny brodel

Afsluttende arbejder i weekendspærringer:

7. Afforskaling af betonhammer og -væg foran spuns for ny brodel
8. Udlægning af betonelementer og støbning af dækplade for brodæk for ny brodel

Kommunalt tilvalg med klargøring til fire baner vil have følgende ekstra arbejder:

For broen udføres ekstra endevederlag, mellemunderstøtning og oplægning af betondragere svarende til den forøgede bredde af broen.  
Eksisterende pælefundament udskiftes.

Indledende arbejder, der er uafhængig af togdriften:

1. Nedlæggelse af trappe op til broen, i det sydøstlige hjørne af broen
2. Relokering af adgangstrappe til NO teknikhus

Hovedaktiviteter i længerevarende sporspærringer. Nedenstående gentages for hvert spor, i fald sporene kun kan spærres et af gangen:

3. Ramning af spuns for endevederlag for ny brodel
4. Etablering af modholds stålprofiler, langsgående stræk og jordankre for modhold af vederlagsspuns i landfaster for ny brodel

Afsluttende arbejder i weekendspærringer:

5. Afforskaling af betonhammer og -væg foran spuns for ny brodel

#### 20660 Nørregade

Hævning af brodækket udføres efter nedenstående princip:

1. Boring af pæle til forstærkning af fundamenter.
2. Vejen lukkes.
3. Eksisterende sætningsplader fjernes.
4. Der graves fri omkring endevederlag.

5. I intervalspæringer af banen etableres der et arrangement med sidestyr til vandret fastholdelse og hydrauliske donkrafte til løft af broen mellem søjlerne og på endevæggen.
6. Brodækket skæres fri.
7. Brodækket hæves til endelig position med hydrauliske donkrafte.
8. Etablering af blød armering i eksisterende søjler og påstøbning til
9. forlængelse.
10. Hydrauliske donkrafte aflaste og belastning flyttes herfra til de permanente understøtninger.
11. Evt. lokale tilpasninger som påstøbning ved brohjørner og evt. forstærkning af broens endevederlag.
12. Tilbagefyldning ved broender.
13. Ramning af spuns bag endevederlag.
14. Montering af jordankre i endesøjler.
15. Udførelse af nye sætningsplader.
16. Udførelse af afværgekonstruktion mod højre spor.
17. Udførelse af afværgekonstruktion mod venstre spor.
18. Potentialudligning af eksisterende konstruktion.
19. Vejdæmning reetableres.
20. Reetablering af vej- og brobelægning samt vejudstyr.

#### 20680 Hattingvej

1. Der etableres spuns langs fremtidige fundamenter tættest på banen. Der graves ud til funderingsniveau. Der anvendes gravemaskine, lastbiler, eventuelt rammemaskine og kran. Der etableres afskærmning mod banen.
2. Der opsættes forskalling og bindes armering til broens fundamenter. Disse støbes. Der anvendes betonbil med pumpe, vibrationsudstyr, gravemaskine og kran.
3. Der opsættes forskalling og bindes armering til søjler. Disse støbes. Der anvendes kran, lastbil, betonbil med pumpe, vibrationsudstyr og gravemaskine.
4. Der opsættes stilladstårne og stilladsdrager over sidefag og over spor i midterfag. Det vurderes, at dette kan klares i et togfrit interval for eksempel om natten. Der anvendes kran og lastbil. Der opsættes tæt fangedæk under stillads så togtrafikken skærmes mod nedfarende genstande.
5. Der opsættes forskalling og bindes armering til brodæk. Der ilægges føringsrør for forspændingskabler. Dækket støbes. Der anvendes kran, betonbil med pumpe, vibrationsudstyr og gravemaskine.
6. Kabler opspændes.
7. Stillads nedtages (drager over midterfag i et togfrit interval om natten). Der anvendes lastbil og kran.
8. Skråning i sidefag samt for vejdæmning opbygges med hældning på  $a=2$ . Der anvendes lastbil, gravemaskine og kran.
9. Sætningsplader støbes.
10. Der udlægges belægning på vejen samt over brodækket og vejudstyr opsættes (autoværn, skilte, belysning). Der anvendes lastbil, asfalttromle, vibrationsudstyr, maskine til vejstribning, gravemaskine og kran.

11. Der udlægges muld på rabatter og nye skråningsanlæg, og arealerne tilsås med græs.
12. Der opsættes skærmtage, jordingsledninger forbindes og andet afsluttende arbejde gennemføres. Der anvendes lastbil og kran.
13. Trafikken flyttes til den nye bro
14. Eksisterende vej spærres og den eksisterende vejbelægning og buebro nedrives og bortkøres. Dette forudsættes at kunne ske under en weekendspærring af banen. Under nedbrydning af brodæk og søjler tæt på spor er det vigtigt at beskytte skinner mod nedfarende beton, f.eks. med sveller og køreplader. Der anvendes kran, gravemaskiner og lastbiler til bortkørsel.
15. Der udlægges muld og skråningsanlæg genetableres, og arealerne tilsås med græs.

#### 20688 Bygholm Parkvej

Hævning af brodækket tænkes udført efter nedenstående princip:

1. Trafikken omledes. Eksisterende fundamenter og endevederlag fritrives. Eksisterende sætningsplader nedbrydes. Vejbelægning opbrydes og bortkøres. Der anvendes kran, gravemaskiner og lastbiler til bortkørsel.
2. Der opstilles afskærmning mod banen.
3. Der opstilles stilladstårne på eksisterende fundamenter og etableres donkrafte til løft af brodæk. Dette udføres under en forlænget weekendspærring af banen.
4. Midtersøjler fritskrives ved underside brodæk.
5. Eksisterende brodæk løftes op til fremtidigt niveau. Dette gøres under nat- eller weekendspærring.
6. Der opsættes forskalling og bindes armering til broens søjletoppe. Disse støbes. Nye lejer monteres. Der anvendes betonbil med pumpe, vibrationsudstyr, gravemaskine og kran. Arbejdet udføres under flere natspærringer.
7. Stilladstårne og øvrigt løftegrej nedtages. Der anvendes lastbil og kran.
8. Skrånning i sidefag og vejdæmning opbygges med hældning på  $a=2$ . Der anvendes lastbil, gravemaskine og kran.
9. Sætningsplader støbes og fløjvægge hæves.
10. Belægning genetableres på vejen og over brodækket og vejudstyr opsættes (autoværn, skilte, belysning). Der anvendes lastbil, asfalttromle, vibrationsudstyr, maskine til vejstribning, gravemaskine og kran.
11. Trafikken flyttes til tilbage
12. Der udlægges muld på rabatter og nye skråningsanlæg, og arealerne tilsås med græs vejtræer genplantes.
13. Der opsættes skærmtage, jordingsledninger forbindes og andet afsluttende arbejde gennemføres. Der anvendes lastbil og kran.

#### 20696 Silkeborgvej

Ombygning tænkes udført efter nedenstående princip:

1. Trafikken flyttes væk fra bromidten og ud langs kantbjælkerne, hvor der i dag er fortov og cykelsti. Der etableres belægning svarende til et kørespor samt fortov på det nordlige brodæk mens der på sydlige brodæk etableres belægning svarende til et enkelt brodæk, kørespor. Midlertidigt trafikværn opstilles mod midterste brofag på både nordligt og sydligt brodæk. Der anvendes lastbil, asfalttromle, vibrationsudstyr, maskine til vejstribning, gravemaskine og kran.
2. Brodækket nedbrydes og fjernes. Det vurderes, at dette kan klares i et togfrit interval for eksempel om natten. Der anvendes kran, gravemaskiner og lastbiler til bortkørsel. I forbindelse med nedbrydningsarbejderne spærres broen helt mens nedbrydningsarbejderne pågår.
3. Der opsættes forskalling og bindes armering til broens søjletoppe, som skal hæves, da brodækkets underside nuværende underside hæves. Disse støbes. Evt. lejer monteres. Der anvendes betonbil med pumpe, vibrationsudstyr, gravemaskine og kran.
4. Der monteres betonelementer (f.eks. OT-bjælker). Det vurderes, at dette kan klares i et togfrit interval for eksempel om natten. Der anvendes kran og lastbil.
5. Der opsættes forskalling og bindes armering til brodæk. Dækket støbes. Der anvendes kran, betonbil med pumpe, vibrationsudstyr og gravemaskine.
6. Skråning i sidefag og vejdæmning reetableres. Der anvendes lastbil, gravemaskine og kran.
7. Sætningsplader støbes.
8. Der udlægges belægning på vejen og på broen. Fortov og cykelsti genetableres mod syd. Der anvendes lastbil, asfalttromle, vibrationsudstyr, maskine til vejstribning, gravemaskine og kran.
9. Der opsættes skærmtage, jordingsledninger forbindes og andet afsluttende arbejde gennemføres. Der anvendes lastbil og kran.
10. Trafikken flyttes til eksisterende placering og fortov cykelsti genetableres.

#### 20764 Båstrupvej

Det nye bygværk tænkes udført efter nedenstående princip:

1. Den eksisterende trefags bro samt vejbelægning nedrives og bortkøres. Dette sker i en forlænget weekend-spærring af banen. Under nedbrydning af de eksisterende bygværker kan det blive nødvendigt at optage sporene for at kunne fjerne fundamentet helt. Hvis sporene ikke optages i forbindelse med nedbrydningsarbejderne, er det vigtigt at beskytte skinner mod nedfarende beton, f.eks. med sveller og køreplader i forbindelse med nedbrydning af brodæk og søjler tæt på spor. Der anvendes kran, gravemaskiner og lastbiler til bortkørsel.
2. Der etableres midlertidig spuns til stabilisering af spor, såfremt det vurderes nødvendigt. Der graves ud til funderingsniveau. Der anvendes gravemaskine, lastbiler, eventuelt rammemaskine og kran. Der opsættes afskærmning på spuns mod banen, så togtrafikken holdes adskilt fra arbejder.

3. Der opsættes forskalling og bindes armering til fundamenter. Disse støbes. Der anvendes betonbil med pumpe, vibrationsudstyr, gravemaskine og kran.
4. Søjler og brodæk monteres. Dette sker i en natspærring. Der anvendes lastbil og kran.
5. Skråning ved fløjvægge og vejdæmninger opbygges med hældning på  $a=2$ . Der anvendes lastbil, gravemaskine og kran.
6. Der udlægges belægning på stien og på broen. Der anvendes lastbil, asfalttromle, vibrationsudstyr, maskine til vejstriking, gravemaskine og kran.
7. Der udlægges muld på rabatter og nye skråningsanlæg, og arealerne tilsås med græs samt vejtræer genplantes.
8. Der opsættes skærmtage, jordingsledninger forbindes og andet afsluttende arbejde gennemføres. Der anvendes lastbil og kran.

Før og efter etablering af spunsvæggene skal sporene indmåles, og der må forventes en periode efter interimsvæggen er etableret, hvor togene skal køre med nedsat hastighed, inden sporene igen indmåles og hastighed igen kan sættes op, såfremt der ikke er sket yderligere sætninger af sporet.

#### 20780 Horsensvej

Hævning af brodækket udføres efter nedenstående princip:

1. Eksisterende vej spærres og endevederlag fritgraves ved bagside ca. ned til underside brodæk. Eksisterende sætningsplader nedbrydes. Eksisterende vejbelægning opbrydes i nødvendigt omfang. Der anvendes kran, gravemaskiner og lastbiler til bortkørsel.
2. Der opstilles afskærmning mod banen.
3. Det eksisterende brodæk skæres op i støbeskel mellem de enkelte dækelementer, demonteres og lægges i depot. Der anvendes lastbil og kran.
4. Der opsættes forskalling og bindes armering til hævning af endevægge og fløjvægge. Disse støbes. Nye lejer monteres. Der anvendes betonbil med pumpe, vibrationsudstyr, gravemaskine og kran.
5. Der indlimes forskydningsbøjler i siden på betonelementerne, så der igen kan skabes sammenhæng mellem dækelementerne.
6. Dækelementer lægges på plads, og støbeskel mellem elementerne udstøbes. Der anvendes lastbil, kran, betonbil og vibrationspumpe.
7. Sætningsplader støbes.
8. Belægning genetableres på vejen og på broen og vejudstyr opsættes (autoværn, skilte, belysning). Der anvendes lastbil, asfalttromle, vibrationsudstyr, maskine til vejstriking, gravemaskine og kran.
9. Der udlægges muld på rabatter og nye skråningsanlæg, og arealerne tilsås med græs samt vejtræer genplantes.

#### 20792 Låsbyvej

Hævning af brodækket udføres efter nedenstående princip:

1. Eksisterende vej spærres, og belægning på vej og bro fjernes. Sætningsplader nedbrydes. Der anvendes lastbil og nedbrydningsmateriel.

2. Ende- og fløjvægge, samt fundamenter frigraves på ydersiden. Der anvendes gravemaskine og lastbiler til bortkørsel.
3. Der etableres spunsvægge på bagsiden af de eksisterende fundamenter for vandret fastholdelse af det eksisterende fundament. Der anvendes rammemaskine.
4. Der etableres løftfundamenter på ydersiden af fundamenterne. Der opstilles forskalling og bindes armering. Fundamenterne støbes. Der anvendes kran, betonbil, vibrationsudstyr og lastbil.
5. Det sydligste hovedspor og det nordligste rangerspor spærres og sporrammer fjernes lokalt under broen. Eksisterende fundamenter fritgraves på indersiden. Der opsættes forskalling og bindes armering til løftfundamenter på den indvendige side. Fundamenter støbes, og der tilfyldes omkring midlertidige fundamenter som beskrevet i pkt. 4. Arbejdet tænkes udført i en weekendspærring af sporet mod Silkeborg-Herning. Der anvendes gravemaskiner, kran, betonbil, vibrationsudstyr og lastbil.
6. Der opstilles afskærmning mod spor i drift.
7. Der skæres huller i de eksisterende endevægge for etablering af tværbjælker, og der etableres donkrafte til løft af bro.
8. Eksisterende bygværk løftes op til position over fremtidigt niveau. Dette gøres under nat- eller weekendspærring.
9. Der opsættes forskalling og bindes armering til nye fundamenter for broen. Fundamenterne støbes. Der anvendes betonbil med pumpe, vibrationsudstyr, gravemaskine og kran.
10. Bygværk sænkes ned på nyt fundament.
11. Donkrafte og tværbjælker demonteres, løftfundamenter på indvendig side af endevægge nedbrydes og huller i endevægge udstøbes. Arbejdet tænkes udført i en weekendspærring af Silkeborg/Herning sporet. Der anvendes betonbil, vibrationsudstyr, lastbil og kran, samt nedbrydningsmateriel.
12. Der fyldes til omkring fundamenter på indvendig side af endevægge. Spor reetableres og sporspærring på de yderste spor ophæves. Der anvendes lastbil, gravemaskine og kran, samt spormateriel.
13. Der fyldes til på bagsiden af endevægge. Der anvendes gravemaskine og lastbiler.
14. Sætningsplader støbes.
15. Belægning genetableres på vejen og på broen og vejudstyr opsættes (autoværn, skilte, belysning). Der anvendes lastbil, asfalttromle, vibrationsudstyr, maskine til vejstriking, gravemaskine og kran.
16. Der opsættes skærmtage, jordingsledninger forbindes og andet afsluttende arbejde gennemføres. Der anvendes lastbil og kran.
17. Der udlægges muld på rabatter og nye skråningsanlæg, og arealerne tilsås med græs samt vejtræer genplantes.
18. Broen åbnes for trafik.

Kommunalt tilvalg:

20804 Randersvej

Kommunalt alternativ:

Det nye bygværk udføres i følgende overordnede faser:

Fase 1: Trafikken flyttes til den ene side af broen. Den anden side af broen nedbrydes.

Fase 2: Der etableres nyt brodæk med øget frihøjde.

Fase 3: Trafikken flyttes til den nye del af broen. Den sidste del af den gamle bro nedbrydes.

Fase 4: Der etableres nyt brodæk med øget frihøjde.

I det følgende beskrives arbejderne i de enkelte faser mere detaljeret.

#### **Fase 1:**

1. Trafikken flyttes til den ene side af broen, og der etableres spunsvæg parallelt med den overførte vej på begge sider af bygværket. Der anvendes gravemaskine, rammemaskine og lastbil.
2. Vejbelægning optages og bortkøres, og endevederlag samt fløjvægge frigraves. Den vestlige halvdel af broen nedbrydes. For at fjerne fundamenter og tværafstivning vil det være nødvendigt at fjerne sporet, og genetablere det igen efter endt nedbrydning. Arbejdet udføres under en weekendspærring af banen. Der anvendes kran, gravemaskiner og lastbiler til bortkørsel.
3. Der etableres afskærmning mod banen.

#### **Fase 2:**

4. Der graves ud til funderingsniveau. Der rammes pæle. Der anvendes gravemaskine, lastbiler, rammemaskine og kran.
5. Der opsættes forskalling og bindes armering til broens fundamenter. Disse støbes. Der anvendes betonbil med pumpe, vibrationsudstyr, gravemaskine og kran.
6. Der opsættes forskalling og bindes armering til ende- og fløjvægge. Disse støbes. Der anvendes kran, lastbil, betonbil med pumpe, vibrationsudstyr og gravemaskine.
7. Der opsættes stilladsdrager over spor. Det vurderes, at dette kan klares i et togfrit interval for eksempel om natten. Der anvendes kran og lastbil. Der opsættes tæt fangedæk under stillads, så togtrafikken skærmes mod nedfarende genstande.
8. Der opsættes forskalling og bindes armering til brodæk. Dækket støbes. Der anvendes kran, betonbil med pumpe, vibrationsudstyr og gravemaskine.
9. Stillads nedtages i et togfrit interval om natten. Der anvendes lastbil og kran.
10. Skråning for vejdæmning opbygges med hældning på  $a=2$ . Der anvendes lastbil, gravemaskine og kran.
11. Der udlægges belægning på vejen samt over brodækket og vejudstyr opsættes (trafikværn, skilte, belysning). Der anvendes lastbil, asfalttromle, vibrationsudstyr, maskine til vejstribning, gravemaskine og kran.
12. Der udlægges muld på rabatter og nye skråningsanlæg, og arealerne tilsås med græs vejtræer genplantes.
13. Der opsættes skærmtage, jordingsledninger forbindes og andet afsluttende arbejde gennemføres. Der anvendes lastbil og kran.

14. Trafikken flyttes til den nye bro.

**Fase 3:**

15. Arbejderne i fase 3 følger fremgangsmåden beskrevet i fase 1.

**Fase 4**

16. Arbejder i fase 4 følgerne fremgangsmåden beskrevet i fase 2.

20806 Lynghøjvej

Hævning af brodækket udføres efter nedenstående princip:

1. Eksisterende vej spærres og eksisterende fundamenter og endevederlag fritraves. Eksisterende sætningsplader nedbrydes. Vejbelægning opbrydes og bortkøres i nødvendigt omfang. Der anvendes kran, gravemaskiner og lastbiler til bortkørsel.
2. Der opstilles stilladstårne på eksisterende fundamenter og etableres donkrafte til løft af brodæk. Arbejdet tænkes udført under en weekendspærring.
3. Søjletoppe fritskræres og eksisterende brodæk løftes op til fremtidigt niveau. Dette gøres under nat- eller weekendspærring.
4. Der opsættes forskalling og bindes armering til broens søjletoppe. Disse støbes. Nye lejer monteres. Arbejdet tænkes udført under 2-3 natspærringer. Der anvendes betonbil med pumpe, vibrationsudstyr, gravemaskine og kran.
5. Stilladstårne og øvrigt løftegrej nedtages. Arbejdet tænkes udført under en natspærring. Der anvendes lastbil og kran.
6. Der opstilles form og bindes armering til overgangskonstruktionerne før og efter broen. Konstruktionerne støbes. Arbejdet tænkes udført under 4-5 natspærringer. Der anvendes betonbil med pumpe, vibrationsudstyr, gravemaskine og kran.
7. Skråning i sidefag og ved vejdamning reetableres. Nye spuns vægges lang vejen etableres. Der anvendes lastbil, rammemaskine, gravemaskine og kran.
8. Sætningsplader støbes og fløjvægge hæves.
9. Belægning genetableres på vejen/broen og vejudstyr opsættes (autoværn, skilte, belysning). Der anvendes lastbil, asfalttromle, vibrationsudstyr, maskine til vejstribning, gravemaskine og kran.
10. Der udlægges muld på rabatter og nye skråningsanlæg, og arealerne tilsås med græs samt vejtræer genplantes.

20813.8 Gangbro Hørning st.

1. Etablering af afspærring omkring arbejdsområder ved brosøjler og nye elevatortårne
2. Udgravning til fundamenter for nye elevatortårne
3. Støbning/etablering af fundamenter
4. I natspærring opsættes stillads omkring endesøjler og midtersøjle inkl. opstilling af hydrauliske donkrafte til broløft
5. Etablering af weekendspærring af alle 3 spor
  - a. Perronstien spærres under weekendspærring af spor
  - b. Belysning med tilhørende kabelforsyning på bro frakobles

- c. Brodækket og trapper frigøres af søjler og repos med cykelparkering
  - d. Brodækket hæves til endelig position med hydrauliske donkrafte
  - e. Nye stålskafter monteres på søjler
  - f. Hydrauliske donkrafte aflastes, således at broen hviler på de permanente understøtninger
  - g. Midlertidige trapper i træ ved broende og ved repos med cykelparkering etableres.
  - h. Belysning med tilhørende kabelforsyning på bro retableres
6. Weekendspærring af sti og spor ophæves
  7. Ny trappeende mod sydøst og ny trappe mod cykelparkering etableres som natarbejde med stispærring. I dagtiden benyttes midlertidige trapper
  8. Stillads omkring bro-søjler fjernes i natspærringer af de enkelte spor
  9. Elevatortårne monteres som færdige elementer i natspærring af nabospor
  10. Installation af elevatorer uden lukning af perronstien
  11. Retablering af belægning omkring elevatortårne
  12. Afspærring af byggeplads ophæves

#### 20812 og 20812.1 Skanderborgvej

1. Der etableres spuns i nødvendigt omfang mellem eksisterende stibro vest for eksisterende vejbro for at sikre stabilitet af stibroen under nedbrydnings- og funderingsarbejderne for vejbroen. Der anvendes lastbiler, eventuelt rammemaskine og kran.
2. Eksisterende vej spærres og broerne 20812 og 20812.1 nedrives og bortkøres. Dette forudsættes at kunne ske i en weekendspærring af banen. Sporene optages, eksisterende fundamenter fjernes, og sporene reetableres. Under nedbrydning af brodæk og søjler tæt på spor er det vigtigt at beskytte skinner mod nedfarende beton, f.eks. med sveller og køreplader. Der anvendes kran, gravemaskiner og lastbiler til bortkørsel.
3. Der etableres spuns mod banen, hvor eksisterende broer stod, såfremt det vurderes nødvendigt. Der graves ud til funderingsniveau. Der anvendes gravemaskine, lastbiler, eventuelt rammemaskine og kran. Der etableres afskærmning mod banen.
4. Der opsættes forskalling og bindes armering til broens fundamenter. Disse støbes. Der anvendes betonbil med pumpe, vibrationsudstyr, gravemaskine og kran.
5. Der opsættes stillads langs søjlerne. Der opsættes forskalling og bindes armering til søjler. Disse støbes. Der anvendes kran, lastbil, betonbil med pumpe, vibrationsudstyr og gravemaskine.
6. Der opsættes stilladsdrager over sidefag og over spor i midterfag. Det vurderes, at dette kan klares i et togfrit interval. Der anvendes kran og lastbil. Der opsættes tæt fangedæk under stillads så togtrafikken skærmes mod nedfarende genstande.
7. Der opsættes forskalling og bindes armering til brodæk. Der ilægges føringsrør for forspændingskabler. Dækket støbes. Der anvendes kran, betonbil med pumpe, vibrationsudstyr og gravemaskine.

8. Kabler opspændes.
9. Stillads nedtages (drager over midterfag i et togfrit interval om natten). Der anvendes lastbil og kran.
10. Skråning i sidefag og vejdæmning opbygges med hældning på  $a=2$ . Der anvendes lastbil, gravemaskine og kran.
11. Sætningsplader støbes.
12. Der udlægges belægning på vejen og på broen. Vejudstyr opsættes (autoværn, skilte, belysning). Der anvendes lastbil, asfalttromle, vibrationsudstyr, maskine til vejstriking, gravemaskine og kran.
13. Der opsættes skærmtage, jordingsledninger forbindes og andet afsluttende arbejde gennemføres. Der anvendes lastbil og kran.
14. Der udlægges muld på rabatter og nye skråningsanlæg, og arealerne tilsås med græs samt vejtræer genplantes.
15. Trafikken flyttes til den nye bro.

#### 20822 Gangbro Hasselager st.

Dette afsnit gennemgår anlægsmetoden for hævnning af brodæk og gælder for løsninger, hvor nyt brodæk hæves.

1. Ledninger omlægges
2. Byggeplads etableres. Rydning
3. Brodækket skilles i nødvendigt omfang og løftes væk med mobilkran.
4. Brodækket opmagasineres i depot
5. Broen forstærkes til senere montage af skærmtage
6. Eksisterende betonvederlag forhøjes
7. Eksisterende brodæk monteres på de forhøjede søjler
8. Der opsættes skærmtage, jordingsledninger forbindes og andet afsluttende arbejde gennemføres.
9. Afrigning af arbejdsplads.

#### 20832.0.1 Skanderborgvej

Indledende arbejder i weekendspærringer:

1. Nedrivning af bro den ældre del af broen
2. Etablering af interimsspuns mellem spor, hvis sporene kun kan spærres et af gangen under hovedaktiviteterne.
3. Fjernelse af fundament for mellemunderstøtning den ældre del af broen
4. Delvis lukning af kørebane på Skanderborgvej
5. Ramning af modholds stålprofiler og etablering af langsgående stræk.

Hovedaktiviteter i længerevarende sporspærringer.

6. Sporarbejder (se afsnit om anlægsmetoder for baneanlæg)
7. Ramning af spuns for endevederlag for den ældre del af broen
8. Montering af jordankre

Afsluttende arbejder i weekendspærringer:

9. Forskaling, støbning og afforskaling af påstøbning på spuns for den ældre del af broen
10. Udlægning af betonelementer og støbning af dækplade for brodækket på den ældre del af broen

## 11. Potentialudligning

Aktiviteter, der er uafhængige af togdriften:

12. Forskaling, støbning og afforskaling af fløjvægge på den ældre del af broen
13. Etablering af vejbelægning, autoværn og øvrigt vejudstyr
14. Åbning af kørebaner på Skanderborgvej
15. Udlægning af slidlag efter ½-1 år.

### 20835 Gangbro Viby st.

1. Etablering af afspærring omkring arbejdsområder ved brostøtterne og elevatorstøtterne
2. I natspærring opsættes stillads omkring endestøtterne og midterstøtten inkl. opstilling af hydrauliske donkrafte til broløft
3. I natspærring nedtages de tre elevatorstøtterne
4. Elevatorstøtterne forlænges og tilpasses ny brohøjde på værksted
5. Etablering af weekendspærring af alle fire spor
  - a. Perronstien spærres under weekendspærring af spor
  - b. Belysning med tilhørende kabelforsyning på bro frakobles
  - c. Køreledning for Aarhus Letbane demonteres under bro
  - d. Brodækket og trapper skæres fri af søjler
  - e. Brodækket hæves til endelig position med hydrauliske donkrafte
  - f. Nye stålskafter monteres på søjler
  - g. Hydrauliske donkrafte aflastes således, at broen hviler på de permanente understøtninger
  - h. Midlertidige trapper i træ ved broender etableres.
  - i. Belysning med tilhørende kabelforsyning på bro retableres
  - j. Køreledning for Aarhus Letbane retableres under bro
6. Weekendspærring af sti og spor ophæves
7. Nye trappeender etableres som natarbejde med stispærring. I dagtimerne benyttes midlertidige trapper
8. Stillads omkring brostøtterne fjernes i natspærring
9. I natspærring genmonteres elevatorstøtterne
10. Installation af elevatorer uden lukning af perronstien, dog med lukning af elevatorerne
11. Afspærring af byggeplads ophæves

### 20822 Gl. Kongevej

Dette afsnit gennemgår anlægsmetoden for hævning af brodæk og gælder for løsninger, hvor nyt brodæk hæves.

1. Ledninger omlægges
2. Byggeplads etableres. Rydning
3. Etablering af stillads på begge sider af midtervederlagene for understøtning af overbygning
4. Anstilling af donkrafte
5. Overbygningen hæves til den ønskede højde og opklødes.
6. Vederlag forhøjes og nye lejer indbygges
7. Stillads og opklødsning fjernes

8. Der opsættes skærmtage, jordingsledninger forbindes og andet afsluttende arbejde gennemføres.
9. Afrigning af arbejdsplads.

#### 20848 Skanderborgvej

Hævningen af brodækket udføres efter nedenstående princip:

1. Spor 40 og 80 spærres i 3 måneder for udførelse af bro 20852, Kongsvang, mens spor 50 er åben
2. Forstærkning af underside af rammebro med kulfiberplader under en
3. totalsparring af Christians X vej i 4 uger
4. Etablering af minipæle og stålprofiler ved spor 40 (vestlig vederlag) og spor 80
5. Etablering af minipæle og stålprofiler mod spor 50 under natspærringer
6. Etablering af hævearrangement på vederlag etableres
7. Etablering af fenderkonstruktion ved spor 40 (vestlig vederlag) og spor 80
8. Udstøbning af huller mellem søjler på vestligt vederlag
9. Spor 50 skal spærres 1 uge for etablering af fenderkonstruktion af hensyn til udstøbning af huller mellem søjler på midterste vederlag mens spor 40 og 80 er åbent.
10. Trafikoplægninger af Skanderborgvej iht. etape 1, herunder adskillelse af langsgående dilatationsfuger
11. Løftning af brodæk for etape 1 udføres under 1 døgnsparring i en weekend under sparring af enten spor 50 eller spor 80
12. Ny brobelægning etableres på pladebro for etape 1
13. Kantbjælker på rammetunnel forhøjes. Ny fugtisolering og ny vejkasse etableres for etape 1.
14. I boring af armeringsankre for forhøjning af vederlag udføres i dagtimerne i løbet af 1 weekendspærring af alle spor. Fast leje omdannes til bevægeligt leje for midtervederlag
15. Etablering af træk-/trykanker ved vestligt endevederlag ud for etape1-delene
16. Form-, beton- og lejarbejder samt afforskalling udføres i natspærringer
17. Sænkning af brodæk udføres under 1 døgnspærring i en weekend af enten spor 50 eller 80
18. Etablering af ny sætningsplade i vestlig ende af pladebroen for etape 1
19. Trafikoplægninger af Skanderborgvej iht. etape 2
20. Løftning af brodæk for etape 2 udføres under 1 døgnsparring i en weekend under spærring af enten spor 50 eller 80
21. Retablering af langsgående dilatationsfuger
22. Ny brobelægning etableres på pladebro for etape 2
23. Ny fugtisolering og ny vejkasse etableres på rammetunnel for etape 2
24. I boring af armeringsankre for forhøjning af vederlag udføres i dagtimerne i løbet af 1 weekendsparring af alle spor. Fast leje omdannes til bevægeligt leje for midtervederlag
25. Etablering af træk-/trykanker ved vestlig endevederlag ud for etape 2

26. Form-, beton- og lejarbejder samt afforskalling udføres i natsparringer
27. Sænkning af brodæk udføres under 1 døgnspærring i en weekend af enten spor 50 eller 80
28. Etablering af ny sætningsplade i vestlig ende af pladebroen for etape 2
29. Potentialudligning af eksisterende konstruktion udføres i natsparringer

### **7.1.2 Udførelsesmetoder baneanlæg**

#### 20626 Juelsmindevej

1. Montering af jordankre.
2. Iboring af profiler langs fundament alternativt sektionsvis udgravning omkring fundament.
3. Udførelse af afværgekonstruktion.
4. Potentialudligning af eksisterende konstruktion.
5. Etablering af frostsikring (isolering) af fundament.
6. Etablering af interimsvæg mellem spor, hvis sporene sænkes et ad gangen.

Nedenstående gentages for hvert spor, hvis sporene sænkes et ad gangen:

7. Ramning af spuns langs skråninger.
8. Udtagning af sporrammer for underførte spor, bortgravning af ballastskærver samt udgravning til nyt råjordsplanum.
9. Tilskæring af profiler.
10. Etablering af baneafvanding.
11. Ny sporunderbygning etableres og sporrammer genmonteres.
12. Svejsning og spændingsudligning.
13. Sporjustering over tre gange.
14. Gennemkørsel med en DSM.
15. Sporjustering.

#### 20648 Hovedvej A10

Nedenstående udføres i en spærring af begge underførte spor:

1. Optagning af støjskærm mod spor 2 over den strækning det kræves for udførelsen af sporsænkningen.
2. Udtagning af sporrammer for spor 2, og sporskifte 02b.
3. Etablering af interimsvæg mellem spor.
4. Spor 1 genåbnes.

Nedenstående udføres i en spærring af spor 2:

5. Bortgravning af ballastskærver samt udgravning til nyt råjordsplanum ved spor 2.
6. Potentialudligning af eksisterende konstruktion.
7. Etablering af støttevæg mod hus.
8. Etablering af baneafvanding.
9. Ny sporunderbygning etableres, sporrammer og sporskifte 02b genmonteres.
10. Svejsning og spændingsudligning.
11. Sporjustering over tre gange.
12. Gennemkørsel med en DSM.

13. Sporjustering.
14. Retablering af støjskærm mod spor 2.
15. Genåbning af spor 2.

Nedenstående udføres i en spærring af spor 1:

16. Optagning af støjskærm mod spor 1 over den strækning det kræves for udførelsen af sporsænkningen.
17. Bortgravning af ballastskærver samt udgravning til nyt råjordsplanum ved fremtidig placering af sporskifte 02a.
18. Etablering af baneafvanding.
19. Ny sporunderbygning etableres, sporskifte 02b genmonteres.
20. Herefter gentages udførelsen som beskrevet under spærring af spor 2.

Efter udførelse af sporsænkning:

21. Fjernelse af interimsvæg mellem spor i natspærringer.

#### 20804 Randersvej

Sporsænkningen udføres efter nedenstående princip:

1. Eksisterende skinner, sveller, ballast og underballast ryddes på den strækning, der skal sporsænkes.
2. Skinner og sveller optages i rammer, hvor skinnerne skæres i passende stykker og trækkes væk med svellerne siddende på. Herfra kan de transporteres bort med lastbil eller tog, eller deponeres lokalt i det tilfælde de er af så god stand, at de kan genindbygges.
3. Ballast, underballast og råjord bortgraves med konventionelle entreprenørmaskiner og bortkøres med lastbil.
4. Der udføres understøbning af tværafstivning
5. Udlægning af ny sporkasse
6. Sporrammer genudlægges og svejses.
7. Der udføres spændingsudligning og justering.
8. Eventuelt sporudstyr på strækningen så som signaler og baliser genindbygges.

#### 20852 Kongsvang

Ny bro udføres efter nedenstående princip:

1. Etablering af arbejdsplads og adgangsveje til arbejdsområdet
2. Spærring af spor 40 og 80.
3. Optagning af spor 40 og 80.
4. Udgravning af dæmning/bagfyld og bortskaffelse af jord.
5. Nedtagning af eksisterende rækværk fra 2014 og lægge i depot.
6. Nedbrydning og bortskaffelse af eksisterende bro og støttevægge.
7. Indløftning og montering af betonelementer for bro, fløjvægge, dækelementer, aflastningsvægge og sætningsplader med mobilkran
8. Successiv sammenfugning af elementer og tætning af kunststofsbelægning på dæk.
9. Potentialudligning.
10. Etablering af dæmninger/bagfyld.
11. Retablering af sporunderbygning for spor 80.
12. Etablering af baneafvanding for Spor 80.
13. Retablering af sporunderbygning for spor 40 på ny forhøjet dæmning

14. Etablering af baneafvanding for Spor 40
15. Etablering af rækværk på bro og fløjvægge
16. Sporrammer genmonteres (Spor 40/80)
17. Svejsning og spændingsudligning (Spor 40/80)
18. Gennemkørsel med en DSM (Spor 40/80)
19. Sporjustering (Spor 40/80)
20. Åbning af spor 40 og 80
21. Demobilisering

Nyt hævet brodæk udføres efter nedenstående princip

1. Etablering af arbejdsplads og adgangsveje til arbejdsområdet
2. Sparring af spor 40 og 80.
3. Optagning af spor 40.
4. Nedtagning af eksisterende rækværk fra 2014 og lægge i depot.
5. Nedbrydning og bortskaffelse af eksisterende dæk. Endevederlag for broen skal aflastes for jordtryk og evt. afstives midlertidigt.
6. Udgravning og isolering af eksisterende fundamenter.
7. I boring af armeringsankre i eksisterende endevederlag, herunder bueformede nicher.
8. Forhøjning af eksisterende dæmning for spor 40.
9. Indløftning og montering af dækelementer for bro (filigran).
10. Udførelse af armering i brodæk.
11. Armering i bueformede nicher.
12. Udstøbning af betondæk.
13. Udstøbning af bueformede nicher.
14. Potentialudligning.
15. Etablering af fugtisolerung og beskyttelsesbeton på dæk.
16. Etablering af spunscelle med grovbeton (overgangskonstruktion).
17. Forhøjning af eksisterende fløjvægge (limankre, form-, armering-, betonarbejder).
18. Etablering af sætningsplader.
19. Retablering af underbygning for spor 40 på forhøjet dæmning.
20. Etablering af baneafvanding for Spor 40.
21. Etablering af rækværk på bro og fløjvægge.
22. Sporrammer genmonteres (Spor 40/80).
23. Svejsning og spændingsudligning (Spor 40/80).
24. Gennemkørsel med en DSM (Spor 40/80).
25. Sporjustering (Spor 40/80).
26. Åbning af spor 40 og 80.
27. Demobilisering.

## 7.2 Vejoplægninger

---

I det følgende beskrives princippet for ombygning af de krydsende veje og stier.

Der er tale om følgende typer for ombygning af overførte krydsende veje eller stier:

- Eksisterende vej/sti hæves, idet nuværende krydsning med banen hæves med en ny bro
- Eksisterende vej sideforskydes, idet ny placering minimere ekspropriationsarealer.
- Ny placering af banekrydsning
- Eksisterende vej/stiforbindelse lukkes ved krydsning af banen

I det første tilfælde skal det afgøres om den krydsende vej/sti kan lukkes i anlægsperioden for gennemkørsel ved krydsningen eller om trafikken skal opretholdes, i hvert fald en del af anlægsperioden, idet der bl.a. tages hensyn til vejens betydning i det lokale vejnet, trafikintensitet (ÅDT), mulighed for alternative ruter og adgangsmulighed i anlægsperioden til naboejendomme. Desuden indgår overvejelser om det overhovedet er muligt at gennemføre anlægsarbejderne uden at lukke vejen i anlægsperioden.

Ud over de ovenfor nævnte overvejelser indgår logistikken for gennemførelsen af det totale anlægsarbejde (bane og vej med bro), idet anlægsarbejdet skal planlægges, således at to på hinanden følgende krydsende veje som udgangspunkt ikke lukkes på samme tid.

I den detaljerede anlægstidsplan vil ovennævnte forhold indgå. I Fagnotat "Trafikale forhold" /5/ er forslået trafikale løsninger i anlægsperioden for hver krydsende vej/ sti efter ovenstående overvejelser.

Takten for anlægsarbejderne vil principielt være som følger:

- Etablering af arbejdsplads
- Etablering af interimsforanstaltninger
- Etablering af trafikregulerende foranstaltninger
- Etablering af eventuelle midlertidige adgangsveje til naboer
- Rydning af arealer
- Eventuelle ledningsarbejder
- Frigravning og nedrivning af eksisterende bro
- Etablering af ny bro som specificeret i afsnit 4
- Opbrydning af eksisterende vej, dvs. vejen lukkes på hele ombygningsstrækningen
- Afrømning af overjord/muld til depot
- Indbygning/afgravning af råjord til ny vejkasse
- Udlægning af grusbærelag
- Udlægning af asfalt, både vej og bro
- Udlægning af slidlag
- Autoværn, skiltning og kørebaneafmærkning
- Øvrigt vejudstyr
- Retablering af arealer, herunder muld og græs
- Åbning af vejen

Det ovenfor skitserede princip afspejler ikke de enkelte arbejders tidsmæssige rækkefølge, idet rækkefølgen af de enkelte aktiviteter varierer afhængig af hvilken type ombygningen er.

Hvor eksisterende vej/sti hæves i nuværende krydsning med banen, lukkes vejen/ stien for gennemkørsel ved vejbroen, således at broarbejderne kan opstartes. Om hele vejen, der skal omlægges i forbindelse med hævningsen, skal inddrages i lukningen med det samme, afhænger af om der er naboer, og om det i så fald er muligt at sikre adgang til ejendommene i hele anlægsperioden. De trafikregulerende foranstaltninger omfatter afspærring på begge sider af vejbroen og anvisning af omkørselsrute m.v. Ledninger frigraves og trækkes ud af broen og omlægges midlertidigt på en af entreprenøren opført interimsgangbro over banen. Efterfølgende lægges ledningerne tilbage i vejen og trækkes gennem broen. Ledningsarbejdet udføres af ledningsejerne eller i henhold til aftale med ledningsejer.

Hvor en krydsning forlægges, skal vejen forlægges tilsvarende, og trafikken på eksisterende krydsning kan opretholdes i stort set hele anlægsperioden. Dog vil der være restriktion, hvor forlagt og eksisterende vej mødes, omfattende reducerede kørespor (f.eks. en retning af gangen med signal regulering), lokale forlægning m.m.

Anvendes en skubbeløsning, hvor en ny bro skubbes ind på plads, kan perioden med trafikomlægning minimeres.

Takten for anlægsarbejderne vil følge den ovenfor skitserede anlægstakt, idet der efter åbning af vejen påbegyndes en fjernelse af den eksisterende krydsning og fjernelse af den tilhørende vejdæmning. De trafikregulerende foranstaltninger vil alene omfatte regulering af trafikken ved tilslutningerne, og eventuelt ved ind- og udkørsel fra arbejdsområdet.

## **7.3 Baneanlæg**

---

I hovedtræk omfatter spor- og anlægsarbejde:

- Optagning af spor (skinner og sveller) på den strækning hvor der skal sporsænkes. Skinner og sveller oplages i depot for genanvendelse efter udgravning til nyt planumsniveau.
- Udgravning af skærver, grus og jord til nyt planumsniveau. Alle materialer bortskaffes.
- Opbygning af ny underbygning til sporet i form af underballast og skærveballast. Der leveres nye materialer.
- Tilbagelægning af spor og justering til korrekt beliggenhed.
- Uddybning af grøfter og/eller udgravning til nye dræn for at sikre den fremtidige afvanding. Lokale sporsænkninger over 300-500 meter, som beskrevet ovenfor, vil medføre dybdepunkter lokalt ved broerne, som der skal tages højde for ved etablering af ny afvanding.
- Etablering af nye pumpestationer ved alle tre sporsænkninger. På grund af de nye dybdepunkter for afvanding under broerne og krav om maks. udledning, er det nødvendigt med etablering af grøfte- eller regnvandsbassin med tilhørende pumpestation for at kunne tilslutte ny afvanding til eksisterende nærliggende recipienter eller afløbssystemer.

Grus- og skærveballast tilkøres med lastbil eller dumpers eller evt. ad banen, hvorefter det udlægges, afrettes og komprimeres. Begge lag skal udlægges forholdsvis omhyggeligt á to - tre gange.

Ny sporunderbygning etableres i første omgang op til 5 cm under færdig svelleunderside, hvorpå der udlægges sveller.

Når sveller og skinner er udlagt, skal sporet endelig ballasteres, dvs. de sidste manglende 5 cm ballast plus al ballasten mellem svellerne udlægges. Herefter skal sporet justeres, inklusiv ballastsupplering.

## **7.4 Kørestrømsanlæg**

---

### **7.4.1 Kørestrømsanlæg – Byggemetoder**

Faserne i anlægsarbejdet vedrørende køreledningsanlægget er følgende:

- Etablering af arbejds- og oplagringspladser
- Anlægsarbejde med mastefundamenter til køreledningsmaster
- Når køreledningsmaster er på plads, opsættes køreledningsanlægget

Arbejdet med tilslutning af banestrøm kan foregå uafhængigt af det øvrige arbejde med elektrificeringen.

### **7.4.2 Arbejdspladser**

Der indrettes et antal arbejdspladser, hvor montører og andre folk tilknyttet anlægsarbejderne kan møde ind. Arbejdspladserne tilstræbes at blive etableret på baneareal.

På arbejdspladsen foretages delmontage af bærende konstruktioner og elektriske komponenter. Der etableres bygninger/telte, hvis eksisterende bygninger på området ikke kan anvendes, mens åbne arealer anvendes til montage. Læsseaktiviteter udføres ved anvendelse af mobilkran enten som vej- eller skinnekørende. Det forventes, at en del af arbejdet udføres i døgndrift. Derfor og på grund af sikring mod tyveri forventes området belyst i 24 timer.

Arbejdskøretøjer/troljer klargøres og læsses til næste dag/nats produktion. Arbejdspladsen anvendes endvidere til opmagasinering af fundamenter, køreledningskonstruktioner, ledninger, ophæng og elektriske komponenter.

Der vil også blive udført en del stationsnært arbejde på perroner, stier og veje. Disse arbejder vil foregå bag afspærringer og vil reducere adgangen til området, hvorfor der, for at reducere genen, kan arbejdes om natten.

### 7.4.3 Montering af master

Fundamenterne til masterne er præfabrikerede betonpæle i længden 3 til 6 meter. De læsses på åbne jernbanevogne (troljer) og transporteres ud, hvor de skal anvendes og aflæsses med krantrølle.

Hovedparten af fundamenterne funderes med anvendelse af en sporkørende rammemaskine, der rammer pælen med 300 – 1000 slag per fundament.

Hvor det ikke er muligt at udføre funderingen ved anvendelse af rammemaskine udføres funderingen som stampet pæl. I disse tilfælde anvendes en sporkørende gravemaskine med boregrej, som borer et hul i jorden, hvor fundamentet placeres, og det fyldes efter med tørbeton.

Som hovedregel stemples køreledningsmaster i byområder og rammes på de åbne strækninger.

Der monteres (hovedsageligt) master, som på arbejdspladsen læsses på jernbanevogne, og transporteres ud til hvor de skal anvendes. Her monteres de ved hjælp af krantrølle.

Hvor der er flere spor, er der ikke altid plads til en mast, her monteres der galgemaster eller rammekonstruktioner. På master, galgemaster og rammekonstruktioner, boltes der mindre beslag til brug for montage af ophæng, og elektriske konstruktioner. Hvor der er broer monteres beslag i broen til ophæng.

På de enkelte master/galger/rammer monteres der ophæng (isolatorer og stålrør, samlet med specialfittings), herefter trækkes der køreledning og returledning, som starter og slutter i en mast med et bevægelig opfang. Her monteres der isolatorer, tovhjul og et tungt lod eller fast opfang, som strammer køreledningerne op.

Af hensyn til udførelseslogistikken kan det blive nødvendigt at afbryde den kontinuerte ophængning af ledninger, for eksempel således, at montage af køreledning afbrydes under broer og gennemføres senere i forløbet.

På nogle master/galger/rammer monteres der koblere, og på nogle af køreledningerne monteres der ledningsadskillere.

Montagearbejdet foretages fra sporkørende troljer med kran og platform/lift med materialer liggende på åbne jernbanevogne.

På broer over banen udføres der montage af afskærmning (skrå skærme), for at sikre personer mod berøring af køreledningsanlægget. Nogle nye broer er forberedt, mens ældre broer kræver boring af den del ankre for at bære afskærmninger.

Alle køreledningskonstruktioner forbindes med kabler til den ene skinne i sporet (returskinnen). Yderligere strømførende objekter som perronaptering,

rejsekortstander, skærm og andre potentielt strømførende elementer forbindes også til returskinnen med en kabelforbindelse. Returstrømforbindelsen ender i en returkreds.

På områder, der er åbne for offentligheden (perroner, broer og lignende), udføres der en ændring af det eksisterende jordingsystem. Her kan der være behov for en del omlægning af kabler. Arbejdet udføres hovedsagelig som dagarbejde, med mindre håndværktøj. Dog kan der være behov for at grave i belægning, hvorfor vil der blive anvendt mindre gravemaskiner.

#### **7.4.4 Banestrøm**

Stærkstrøm til banen fremføres via forsyningskabler fra eksisterende 150 kV transformatorstationer ejet af Energinet.dk til køreledningsanlægget. Der etableres i den forbindelse to parallelle kabelgrave, som hver især graves i en dybde af 100 cm, en bredde på 50 cm og med en indbyrdes afstand på cirka 500 cm.

I den ene kabelgrav fremføres kobber- og aluminiumskabler til lavspændingsanlægget, som primært etableres inde i forsyningsstationen, men også udenfor i begrænset omfang, for eksempel til belysning.

I den anden kabelgrav fremføres højspændingskablet (aluminium) til forsyningsstationen og videre ud til fødemaster i køreledningsanlægget. Gravearbejdet udføres udelukkende i ubefæstede arealer og udføres med gravemaskine.

Arbejdet med montage af kabler i fødemaster og returskab foretages i sporspærring, mens etablering af banetransformatorer, gravning af kabler og bygning af forsyningsstation foregår uafhængigt af banens drift.

#### **7.4.5 Forsyningsstationer og autotransformere**

Der opføres en forsyningsstation syd for Hatting (km 50,75). Forsyningsstationen designes således, at de indpasses omgivelserne. Under forsyningsstationen anlægges kar til opsamling af olie, i tilfælde af lækage.

I bygningerne installeres der hovedsageligt højspændingsanlæg, batterianlæg (UPS-anlæg) og lavspændingsanlæg.

Der etableres vandforsyning fra offentligt vandværk til et toilet med tilhørende håndvask og køkkenhåndvask. Der fremføres kloakledninger til bygningen til spildevand fra toilet- og håndvaske. Vand fra tag og befæstede arealer ledes til faskiner, der etableres.

Der etableres et jordingsanlæg, som vil betyde, at der nedgraves kobberledere og kobberstænger under belægningen rundt om bygningen.

Området ved forsyningsstationerne anlægges, så det er muligt for en lastvogn at vende uden at skulle bakke. Arealet omkring bygningerne befæstes med betonsten og området indhegnes.

Der etableres grusadgangsveje fra fællesvej. Vejene etableres typisk i 4 meters bredde og med 0,75 meter rabat i hver side i alt 5,5 meter. Der anlægges 30 cm bundsikring og 20 cm stabilgrus i vejene.

Under udførelsesperioden anlægges enten en midlertidig kørevej til byggepladsen eller den permanente adgangsvej.

Der etableres fem autotransformerstationer. Bygningerne opbygges som ved forsyningsstationer, dog etableres der kun vandforsyning og ikke kloakforsyning.

#### **7.4.6 Stærkstrøm**

##### **7.4.6.1 Elektrisk potentialudledning**

I forbindelse med elektrisk potentialudledning etableres nye føringsveje fra stationernes hovedtavler, anvendes styrede underboringer af spor, som foretages af hydraulisk grej. Der bruges asfaltopskærer og minigravemaskine for kabelgrav, som transporteres til stationer på lastbil ved offentlig vej.

Arbejdet foretages både om dagen og om natten med delvise afspærringer af perroner og forpladser. Arbejdet indpasses med etablering af køreledningsanlægget.

Montagearbejdet foretages fra spor, mens der er sporspærring. Troljer med åbne jernbanevogne til materialer læsses på en af arbejdspladserne i dagtimerne, herfra køres der ud i det spærrede spor hvor arbejdet udføres i natlige sporspærringer.

##### **7.4.6.2 Fjernstyring**

Til fjernstyringsformål skal der trækkes koblerkabler til styring af alle koblere, samt opsættes teknikskabe til understationer. Hvor der er eksisterende føringsvej, anvendes disse, hvor der mangler, kan der monteres nye føringsveje (kabelrender). Alternativt skal kablet nedgraves langs spor.

## 7.5 Omlægning af ledninger og kabler

---

Inden anlægsarbejdet opstartes er der mellem bygherre og ledningsejer aftalt, hvorledes, hvornår og af hvem en ledning omlægges.

I forbindelse med omlægning af ledninger kan der være særlige krav fra ledningsejer om opretholdelse af ledningsdrift af hensyn til forsyningens sikkerhed, og der kan fra bygherren/myndighed være krav om hvor og hvordan ledningen skal placeres af hensyn til anlæggets sikkerhed.

Hvis ikke andet er aftalt står ledningsejer selv for omlægningen, både den midlertidige og den permanente, inkl. nødvendig forlængelse/ afkortning.

Ledninger og kabler konflikter principielt med projektet på følgende vis:

- I krydsende over- eller underførte veje og stier
- Krydser enten over (luftledninger) eller under banen
- Langs banen, enten i banens tracé eller lige udenfor

Omlægning af ledninger, når bygværket er i samme tracé, sker ved at ledningerne frigraves og trækkes ud af bygværket og omlægges midlertidigt til den af entreprenøren opførte interimsbro over banen. Når broen er færdig, flyttes ledningerne over i den omlagte vej og i trækrørene i bygværket.

Omlægning af kabler, når broen forlægges til nyt tracé, sker når det nye bygværk er færdigt, hvor ledninger frigraves og trækkes ud af bygværket for direkte at nedlægges i den nye vej og trækkes i gennem den nye bro.

Ledningsejerens krav om opretholdelse af ledningsdrift vil kunne effektueres ved andre metoder, hvor en midlertidig omlægning ikke er mulig, f.eks. overpumpning, midlertidige "omdirigering" til andre systemer. Endelig kan ledningen omlægges permanent ved underskydning under sporarealet.

I forbindelse med elektrificeringen skal det undersøges om der er mulighed for en konflikt med luftledningernes fritrumsprofil. I så fald skal ledningerne løftes, eller hvis det ikke er muligt, omlægges til et jordkabel under banen.

Udgifter til omlægning af kabler og ledninger inden for vejarealet afholdes af ledningsejerne, da kabler og ledninger ligger på gæsteprincippet. Udgifter til ændring af luftledninger der krydser banen afholdes af ledningsejer jf. baneloven.

## 8 Myndighedsbehandling

Kommunerne er vejmyndighed (vejbestyrelse) for de kommunale og private fællesveje, og Vejdirektoratet for de statslige veje.

Alle ændringer af vejene skal myndighedsgodkendes af den pågældende vejmyndighed. Alle trafikale forhold skal myndighedsgodkendes af såvel vejmyndigheden som den lokale politimyndighed.

Ændringer af afløbsledninger skal myndighedsgodkendes af den pågældende ejer af ledningen (kommunen eller forsyningsvirksomheden).

Anlægsarbejder skal anmeldes til Arbejdstilsynet.

Inden banen tages i brug skal den sikkerhedsgodkendes af Trafikstyrelsen.

I fagnotaterne "Støj og vibrationer", "Natur og overfladevand", "Grundvand og drikkevand", "Planforhold", "Kulturhistoriske og rekreative interesser", "Jord og jordforurening", "Affald og ressourcer" samt "Trafikale forhold" er der i hvert enkelt fagnotat redegjort for den overordnede lovgivning og regulering i afsnittet Lovgrundlag /6/7/8/10/11/12/13/

## 9 Oversigt over eventuelle mangler ved undersøgelserne

Følgende punkter er ikke undersøgt i indeværende fase. Disse undersøges først i detailprojektering af projektet:

- Maling og fuger undersøges for eventuel bygningsforurening
- Supplerende geotekniske undersøgelser for fundering af nye bro, hævning af eksisterende bro og bæreevneklassificering
  - Samt til fastlæggelse af grundvandsspejl ved sporsænkninger
- Supplerende geotekniske undersøgelser til verificering af materialer og forudsatte materialeparametre for sporsænkning
- Opmåling af spor og eksisterende bro til verificering af fritrum
- Detailopmåling af eksisterende veje- og terrænforhold
- Bestemmelse af eksisterende vejbelægninger
- Bæreevneklassificering
- Tilstandundersøgelse af eksisterende sveller ved banearbejder

# 10 Andre undersøgte alternativer

For hvert brosted er vurderet de forskellige muligheder for tilvejebringelsen af tilstrækkelig frihøjde for en elektrificeret bane.

Den mest økonomisk fordelagtige løsning er valgt for hvert enkelt brosted.

For enkelte brosteder er der ikke valgt én endelig løsning. Løsningerne er angivet som alternativer under de pågældende broer. Endelig løsning for disse broer vælges efter VVM-høringen.

# 11 Referencer

- /1/ <http://www.trm.dk/da/temaer/togfonden/togfonden-dk>
- /2/ <http://www.bane.dk/visBanearbejde.asp?artikelID=21915>
- /3/ Anlægsbeskrivelse for Hastighedsopgradering Fredericia-Aarhus
- /4/ Fagnotat Arealforhold
- /5/ Fagnotat Trafikale forhold
- /6/ Fagnotat Visuelle forhold
- /7/ Fagnotat Støj og vibrationer
- /8/ Fagnotat Natur og overfladevand
- /9/ Fagnotat Grundvand og drikkevand
- /10/ Fagnotat Arealforhold
- /11/ Fagnotat Kulturhistoriske og rekreative interesser
- /12/ Fagnotat Jord og jordforureninger
- /13/ Fagnotat Affald og ressourcer
- /14/ Fagnotat Elektromagnetisme
- /15/ <http://www.aarhus.dk/bering-beder>