

AARHUS

SILKEBORG

Ny bane Aarhus-Silkeborg Indledende undersøgelsesfase

November 2023



BANEDANMARK

Indhold

Resumé	3	Trafikal betjening af banen	26
Baggrund	6	To hurtigtog	26
Formålet med projektet	6	Et hurtigtog og et stoptog	27
Politisk proces og beslutning	7	To stoptog	27
		Trafikale effekter	29
Beskrivelse af løsningerne	10	Konsekvenser for den eksisterende bane over Skanderborg	30
Batteritog	12		
Betjening af den nye bane	12	Mulige tilvalg	31
Løsning 1	14	Tilvalg af flere stationer	31
Løsning 2	15	Elektrificering	31
Løsning 3	16	Forberedelse til dobbeltspor	31
Løsning 4	17	Mulighed for godstog	32
Løsning 5	18		
Løsning 6	19	Anlægsøkonomi	33
Alternativ tilslutning i Brabrand	20	Banedrift	34
		Samfundsøkonomi	34
Påvirkning af miljøet – fælles for alle løsninger	22	Klimapåvirkning	38
Løsning 1	22		
Løsning 2	23	Den videre proces	39
Løsning 3	23		
Løsning 4	23		
Løsning 5	24		
Løsning 6	24		
Alternativ tilslutning i Brabrand	24		

Resumé

I den politiske aftale *Infrastrukturplan 2035* blev det besluttet, at Banedanmark skulle undersøge en ny jernbane mellem Aarhus og Silkeborg. Med kommissoriet for undersøgelsen blev det besluttet, at Banedanmark i en indledende undersøgelsesfase skulle undersøge tre af de linjeføringer, som Trafikstyrelsen i 2016 undersøgte, henholdsvis linjeføring C1, C3, og C4. Hertil skulle Banedanmark kigge på mulige nye linjeføringer inden for en bred korridor imellem Aarhus og Silkeborg. Undersøgelserne i den indledende undersøgelsesfase skulle undersøges på fase 1 niveau i henhold til Ny anlægsbudgettering.

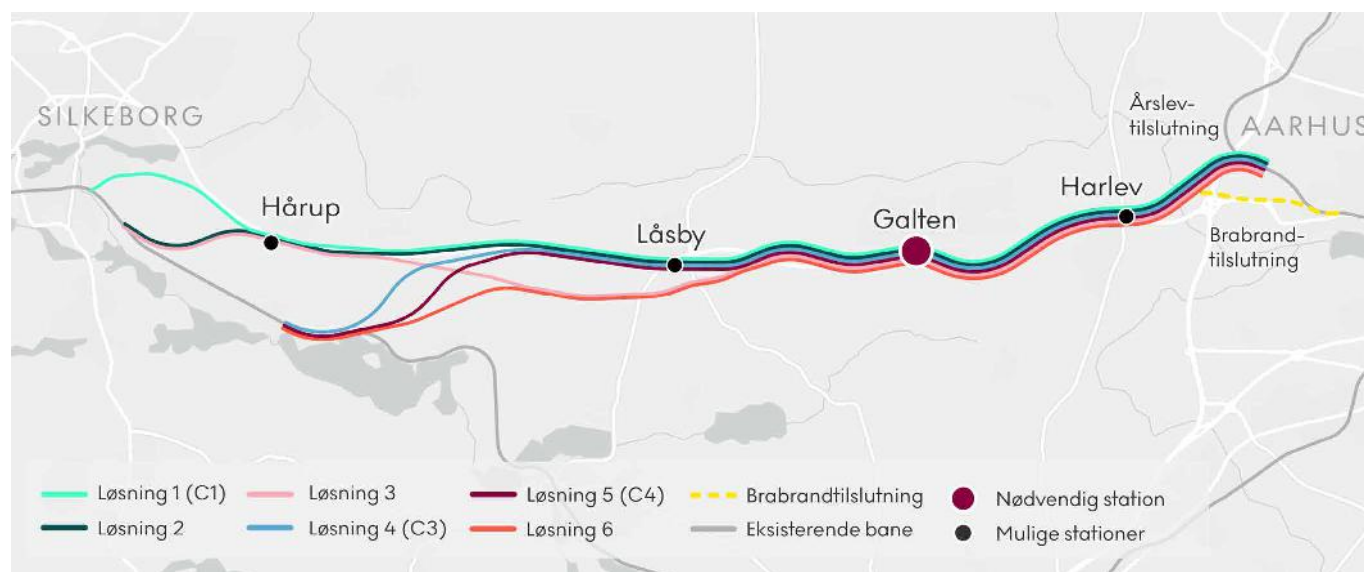
Jernbanen er undersøgt som en enkeltsporet bane med krydsning og stop i Galten. Banen er i undersøgelsen forudsat betjent af batteritog.

Banedanmark fremlægger i denne afrapportering af den indledende undersøgelsesfase seks linjeføringer samt en alternativ tilslutning til den eksisterende jernbane i øst. Løsningerne vil kunne nedsætte rejsetiden mellem Aarhus og Silkeborg på op til 15 til 17 minutter alt efter linjeføring, samt muliggøre flere nye stationer undervejs.

I løsning 1, 2 og 3 tilsluttes banen umiddelbart øst for Silkeborg. Disse løsninger er de tre længste og dermed også de dyreste, men til gengæld bibeholdes mest mulig kapacitet på den eksisterende bane over Ry og Skanderborg.

I løsning 4, 5 og 6 tilsluttes banen umiddelbart øst for Svejlbæk. Disse tre løsninger er de korteste og dermed også billigere, men medfører en lidt mindre reduktion i rejsetid mellem Aarhus og Silkeborg, end løsning 1, 2 og 3. Sammenkørslen på den eksisterende jernbane fra Svejlbæk og ind til Silkeborg medfører, at det med løsning 4, 5 og 6 sandsynligvis ikke vil være muligt at opretholde to tog i timen mellem Ry og Silkeborg på den eksisterende bane.

Forslag



Beslutningsgrundlaget kan opsummeres i følgende skema. Der er afsat 2,7 mia. kr. i 2024-priser til anlæg af projektet.

	Løsning 1	Løsning 2	Løsning 3	Løsning 4	Løsning 5	Løsning 6
Længde	33,5 km	32,8 km	33 km	28,6 km	28,6 km	28,2 km
Mulige stationer ud over Galten	Harlev Låsby Hårup	Harlev Låsby Hårup	Harlev Låsby	Harlev Låsby	Harlev Låsby	Harlev
Rejsetid Aarhus-Silkeborg, med stop i Galten	24 min.	24 min.	24 min.	26 min.	26 min.	26 min.
Miljømæssig konsekvens (lav konsekvens *, høj konsekvens ***)	***	**	**	**	**	**
Anlægsøkonomi (PL-24)	6,6 mia. kr.	5,9 mia. kr.	5,8 mia. kr.	5,3 mia. kr.	5,1 mia. kr.	5,1 mia. kr.
Nettonutidsværdi	-4,2 mia. kr.	-3,6 mia. kr.	-3,5 mia. kr.	-3,3 mia. kr.	-3,2 mia. kr.	-3,1 mia. kr.
Intern rente	0,4 %	0,4 %	0,5 %	0,4 %	0,4 %	0,5 %

Løsningerne vil grene fra den eksisterende bane mellem Aarhus og Langå ved Årslev. Der er ligeledes undersøgt en alternativ tilslutning ved den kommende Brabrand Station. Den alternative tilslutning kan have kapacitetsmæssige fordele i forhold til tilslutningen ved Årslev. Til gengæld vil alternativet være 453 mio. kr. dyrere, hvor den bynære placering samtidig vil genere borgere.

Projektet medfører som minimum et stop i Galten, men der er ligeledes undersøgt tilvalg af stationer i mindre bysamfund undervejs. Stop ved disse stationer vil nedsætte den samlede rejsetidsbesparelse mellem Aarhus og Silkeborg, men det er også muligt at designe køreplaner med både hurtigtog og stoptog.

Anlægget betyder omfattende jordarbejder, fældning af skov samt forbrug af store mængder af ikke-fornybare ressourcer. Det vil i næste fase blive undersøgt, hvorvidt anlægsarbejderne har negativ indflydelse på grundvand, vandløb og natur.

Herudover medfører linjeføringerne påvirkning af en række svært erstattelige naturtyper og levesteder for beskyttede arter. Den største miljømæssige konsekvens er med løsning 1, hvor linjeføringen går igennem et Natura 2000-område.

Anlægsarbejderne medfører en række gener for naboerne, ikke mindst i form af støj og trafikale barrierer. En del af disse gener kan dog minimeres ved en detaljeret planlægning af anlægsarbejderne.

Alle linjeføringer opnår store rejsetidsbesparelser i forhold til de nuværende 41 minutters rejsetid mellem Aarhus og Silkeborg (hurtigste forbindelse, hurtigste retning). Længere rejser mod Herning vil også opnå de samme rejsetidsbesparelser. Det vil forsat være muligt at benytte den eksisterende jernbane, som kører via Ry og Skanderborg.

Overordnet viser de samfundsøkonomiske vurderinger, at etablering af en ny bane mellem Aarhus og Silkeborg vil være forbundet med økonomiske tab for samfundet. Således overstiger anlægs-, drifts- og vedligeholdelsesomkostninger de samfundsøkonomiske gevinster, der kan forventes, som følge af projektet.

Klimapåvirkningen af en ny bane vil medføre en klimabelastning pga. anlæggets størrelse. Et anlægsarbejde af denne størrelse medfører et stort forbrug af beton og stål samt fra selve anlægsarbejderne, hvor CO₂-aftrykket kommer fra brug af brændstof til entreprenørmaskiner. Banedanmark estimerer, at anlægsprojektets CO₂-aftryk vil udgøre 74.700-86.400 tons CO₂ med dagens teknologi afhængigt af, om der anlægges en kort eller lang linjeføring.



Baggrund

Trafikstyrelsen udgav i 2016 en forundersøgelse af en ny jernbane mellem Aarhus og Silkeborg. Forundersøgelsen viste markante rejsetidsforbedringer på strækningen, hvor undersøgelsen samtidig viste muligheden for at etablere stationer undervejs og dermed betjene byer med tog, der i dag ikke er betjent.

Den forkortede rejsetid mellem Aarhus og Silkeborg vil komme mange mennesker til gode og medføre rejsetidsbesparelser på længere rejser, som f.eks. rejser fra Aarhus til Herning.

Trafikstyrelsen undersøgte en række mulige linjeføringer og stationer undervejs på et indledende niveau.

Med den politiske aftale om *Infrastrukturplan 2035* af 28. juni 2021, blev det besluttet at afsætte penge til at undersøge flere af linjeføringerne fra den tidligere forundersøgelse, men også at undersøge nye mulige linjeføringer. Banedanmark fik desuden til opgave at undersøge en opgradering af overkørsel 56 i Silkeborg by, hvor Frederiksberggade i dag krydser jernbanen med ventetider for bilister til følge.

Begge undersøgelser er foretaget på et indledende niveau (NAB fase 1-niveau), og rapporteres i to rapporter.

Banedanmark gennemførte en offentlig idefasehøring i efteråret 2022, hvor der blev indhentet forslag om de forhold, der kan tages hensyn til i de videre undersøgelser. Der blev afholdt tre borgermøder i lokalområdet i høringsperioden, og Banedanmark har udarbejdet et høringsnotat, som fremlægges sammen med denne rapport.

Formålet med projektet

Formålet med at etablere en ny jernbane fra Aarhus til Silkeborg er at forbedre den kollektive trafikbetjening i Midt- og Vestjylland ved at reducere rejsetiden fra Herning og Silkeborg til Aarhus.

Den nye jernbane bliver undersøgt som en ca. 30 km lang enkeltsporet strækning, hvor batteridrevne tog kan køre med en tophastighed på op til 160 km/t. Dette vil give en forbedret rejsetid mellem Aarhus og Silkeborg på op til 15 til 17 minutter sammenlignet med dagens togbetjening.

Etablering af stationer langs strækningen vil medføre en forbedring i de kollektive trafiktilbud til en række byer, men samtidig nedsætte den samlede rejsetidsbesparelse ved projektet.

Politisk proces og beslutning

Den nye bane mellem Aarhus og Silkeborg er undersøgt i seks forskellige linjeføringsvarianter med tilhørende stationer efter Ny Anlægsbudgettering (NAB) på fase 1-niveau og de fremlægges i dette beslutningsgrundlag. Der fremlægges ydermere, hvad meromkostningen ved en elektrificering med kørestrøm og forberedelse til dobbeltspor vil være.

NAB fase 1-niveau er en undersøgelse af mulighederne på et meget tidligt stadie. Optimering af løsningerne foregår i de næste faser, hvor flere elementer ved hver løsning bliver undersøgt med en større dybde.

Beslutningsgrundlaget suppleres af et høringsnotat fra idefasehøringen i efteråret 2022, samt de indkomne høringssvar fra offentligheden.

På dette grundlag ønskes det at forligskredsen tager stilling til hvilke en til tre løsninger samt eventuelle stationer, der skal arbejdes videre med i en NAB fase 2-undersøgelse og miljøkonsekvensvurdering.

Efter politisk beslutning om udpegning af de linjeføringer, der skal arbejdes videre med, vil undersøgelsen fortsætte i en mere omfangsrig NAB fase 2-undersøgelse, som bl.a. omfatter felt- og naturundersøgelser, tekniske forundersøgelser, projektering samt en miljøkonsekvensvurdering med henblik på en optimering af løsningerne. Der bliver desuden afholdt endnu en offentlig høring af projektet.

Den næste fase vil ligeledes omfatte mere detaljerede anlægsoverslag samt en ny samfundsøkonomisk analyse af løsningerne.



Trafikstyrelsen Folketinget Banedanmark

Banedanmarks vurdering

Fordele og ulemper ved valg af løsning afhænger af en række parametre og hensyn. I det følgende opridses fordele og ulemper ved de undersøgte løsninger.

Løsningerne deler sig i to grupper hvoraf tre er lange løsninger og tre er korte løsninger. Det vurderes fordelagtigt, både at undersøge en kort og lang variant i fase 2-undersøgelsen, fordi de korte løsninger er mindst omkostningstunge, mens de lange løsninger er de trafikalt bedste.

Nedenfor er der oplyst fordele og ulemper ved løsningerne.

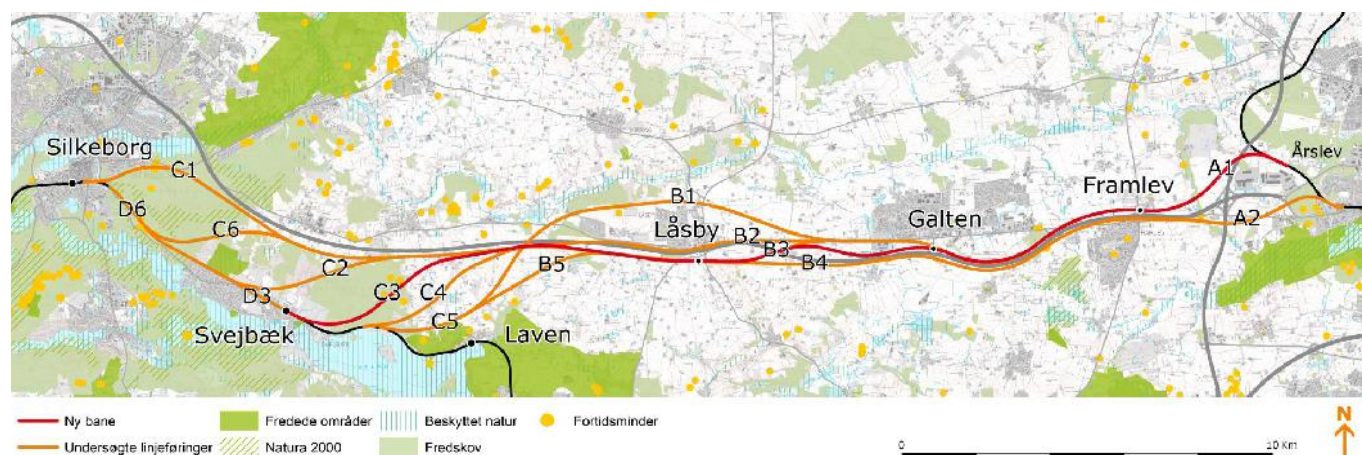
	Fordele	Ulemper
Lange løsninger		
Løsning 1	<ul style="list-style-type: none">- Kort rejsetid- Eksisterende bane opretholder nuværende kapacitet	<ul style="list-style-type: none">- Dyreste løsning- Påvirker Natura 2000-område- Påvirker bevaringsværdig natur- Lang løsning
Løsning 2	<ul style="list-style-type: none">- Kort rejsetid- Eksisterende bane opretholder nuværende kapacitet	<ul style="list-style-type: none">- Påvirker bevaringsværdig natur- Lang løsning
Løsning 3	<ul style="list-style-type: none">- Kort rejsetid- Eksisterende bane opretholder nuværende kapacitet	<ul style="list-style-type: none">- Påvirker bevaringsværdig natur- Lang løsning
Korte løsninger		
Løsning 4	<ul style="list-style-type: none">- Kort løsning	<ul style="list-style-type: none">- Lang rejsetid- Lavere kapacitet på nuværende bane- Påvirker bevaringsværdig natur
Løsning 5	<ul style="list-style-type: none">- Kort løsning	<ul style="list-style-type: none">- Lang rejsetid- Lavere kapacitet på nuværende bane- Påvirker bevaringsværdig natur
Løsning 6	<ul style="list-style-type: none">- Billigste løsning- Kort løsning	<ul style="list-style-type: none">- Lang rejsetid- Lavere kapacitet på nuværende bane- Påvirker bevaringsværdig natur

På baggrund af en afvejning af miljø, økonomi og rejsetidsreduktion er der fagligt set flest elementer, der taler for at undersøge **løsning 2 og løsning 5** fuldt ud på fase 2-niveau i henhold til Ny Anlægsbudgettering herunder miljøkonsekvensvurderinger.



Beskrivelse af løsningerne

I 2016 fremlagde Trafikstyrelsen en forundersøgelse, hvor de havde undersøgt en lang række delstrækninger, der kunne kombineres på flere måder til forskellige linjeføringer. Af disse linjeføringer er Banedanmark blevet bedt om specifikt at genbesøge C1, C3 og C4.



Trafikstyrelsens undersøgte løsninger fra 2016.



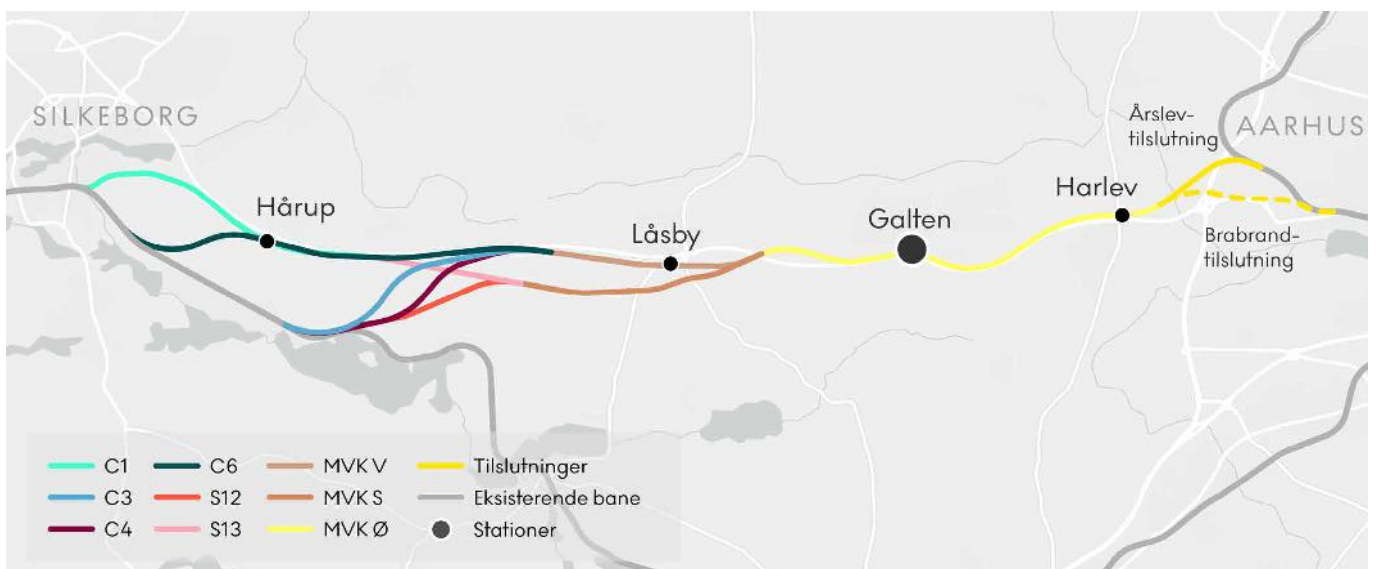
Undersøgelsesområde
 Tidligere forslag til linjeføringer
 Eksisterende baner

Den brede undersøgelseskorridor hvori nye linjeføringer er blevet undersøgt.

Banedanmark er ligeledes blevet bedt om at kigge på mulige linjeføringer inden for en bred korridor. Den del af undersøgelsen udmøntes i yderligere tre linjeføringer, så der samlet kan fremlægges seks løsninger.

Som led i at undersøge en bred korridor har Banedanmark benyttet et algoritmebaseret software som har gjort det muligt at screene og beregne linjeførings-

muligheder inden for et meget stort undersøgelsesområde. Således har Banedanmark været i stand til at vurdere muligheder, der ikke på forhånd er vurderet attraktive. Nogle af disse løsninger forløb længere fra motorvejen, eksempelvis nord om Galten og Låsby, eller syd om Harlev. Disse løsninger er dog efterfølgende fravalgt, da de ikke viste sig bedre end de seks løsninger som er præsenteret i dette beslutningsgrundlag.



Kort der viser de bedste af de mange delstrækninger som er undersøgt

De mange delstrækninger er, sammen med de kendte tilslutninger (C1, C3 og C4), vist på ovenstående kort i en række funktionelle muligheder, som kan kombineres. Disse muligheder er herefter kombineret til de seks løsninger. De tre nye løsninger er undersøgt yderligere, således at alle seks løsninger er undersøgt på samme niveau af Banedanmark.



Den nye jernbane mellem Aarhus og Silkeborg forudsættes designet med enkeltspor til batteridrevne persontog med en tophastighed på 160 km/t. Det nye spor er så vidt muligt uden yderligere omkostninger designet til 200 km/t, dog ikke ved start og slutpunkter, hvor den nye bane tilkobles de eksisterende baner samt ved krydsningsstationen i Galten.

I udarbejdelsen af linjeføringerne er der indledningsvist taget højde for planforhold, men en egentlig koordinering med kommunerne, vil først foregå i en kommende miljøkonsekvensvurdering.

Batteritog

Med aftalen om *Infrastrukturplan 2035* er det besluttet, at den statslige togtrafik skal være CO₂-neutral. For at opnå dette, er der blandt andet afsat en ramme på 650 mio. kr. til etablering af ladeinfrastruktur til batteritogsdrift, blandt andet på regionalbanerne i Jylland.

Den nye bane bliver således en del af de strækninger, der forudsættes betjent med fremtidens batteritog. På nuværende tidspunkt forventes det ikke, at der skal etableres ladeinfrastruktur på den nye bane eller på

Silkeborg Station. Opladning af togene vil foregå på strækningen mellem Aarhus H og starten af den nye bane (ved Årslev), hvor der køres på den eksisterende hovedbane, der i forbindelse med Elektrificeringsprogrammet elektrificeres med køreledninger. Togenes rækkevidde i batteridrift gør det muligt at køre fra Årslev til Herning Station, hvor det forventes at der etableres ladeinfrastruktur. Batteritog der kører på den eksisterende (ikke-elektrificerede) strækning mellem Skanderborg og Silkeborg oplades under kørsel på den elektrificerede strækning mellem Aarhus og Skanderborg, og vil uden problemer kunne returnere til Skanderborg. Såfremt der i fremtiden vil være tog der skal overnatte i Silkeborg, skal der etableres fremmednetstik på stationen. Dette undersøges nærmere i næste fase.

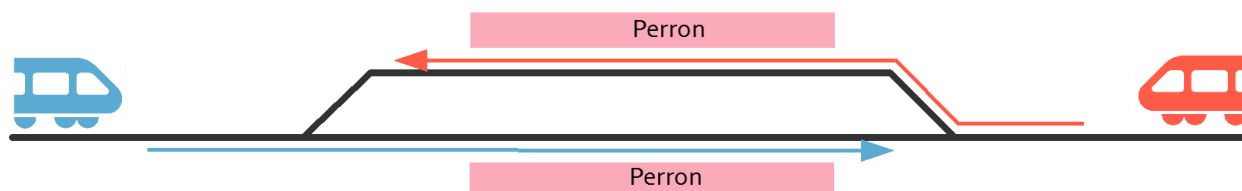
Betjening af den nye bane

Den nye bane mellem Aarhus og Silkeborg forudsættes betjent med to tog i timen per retning. Da den nye bane er enkeltsporet, skal togene krydse hinanden minimum en gang. I alle løsninger er det forudsat, at denne krydsning placeres ved Galten, som er det største byområde mellem Årslev og Svejlbæk/Silkeborg.

Krydsningsstation



Station



På en enkeltsporet bane er det nødvendigt at have strækninger med dobbeltspor, så de modgående tog kan krydse hinanden. Hvis krydsningen placeres ved en by, som ved Galten, kan det ofte lade sig gøre at etablere en station.

Afhængigt af linjeføring, er der undersøgt en række yderligere stationer, som kan betjenes i forskellige scenarier.



Løsning 1

Årslev-Silkeborg | 33,5 km

Denne løsning minder i den vestlige ende om Trafikstyrelsens undersøgte løsning C1. Banedanmark har dog opdateret løsningen i denne indledende undersøgelsesfase, da Silkeborg Kommune siden Trafikstyrelsens forundersøgelse har anlagt Nordskovvej på det sted, hvor linjeføringen var foreslået anlagt i sin tid. Det betyder, at banen må placeres syd for Nordskovvej, hvor terrænet er meget kuperet og der må derfor afgraves en stor mængde jord i denne løsning.

Løsning 1 begynder i lighed med de øvrige løsninger ved Årslev, hvor banen grener fra hovedbanen mellem Aarhus og Aalborg.

Banen vil så vidt muligt blive anlagt ved siden af motorvejen mellem Aarhus og Silkeborg. Fra Harlev frem til et sted umiddelbart vest for Galten lægges banen nord for motorvejen. Vest for Galten og frem til Hårup planlægges banen placeret syd for motorvejen, for til sidst at blive ført langs Nordskovvej det sidste stykke ind mod Silkeborg. Løsningen er 33,5 km lang med meget skiftende terræn og det vil blive nødvendigt at etablere dele af banen på broer eller i afgravninger. De veje der bliver krydset af den nye bane, krydses med broer og underføringer.

Ud over den nødvendige krydsningsstation i Galten, gør løsning 1 det også muligt at etablere stationer i flere byer mellem Aarhus og Silkeborg, som i dag ikke er betjent med bane. Det vil således være muligt at etablere stationer ved Harlev, Låsby og Hårup.



Løsning 2

Årslev-Silkeborg | 32,8 km

Denne løsning minder i den vestlige ende om Trafikstyrelsens undersøgte linjeføring C6, dog opdateret af Banedanmark i forbindelse med den indledende undersøgelsesfase.

Fra Årslev, hvor løsning 2 grener fra banen mellem Aarhus og Aalborg, vil banen i det store hele blive anlagt ved siden af den eksisterende motorvej mellem Aarhus og Silkeborg. Således vil linjeføringen af løsning 2 stort set være den samme som løsning 1 fra afgrænsningen i Årslev frem til Hårup. Vest for Hårup drejer banen væk fra motorvejen, og fortsætter sydvest igennem Nordskoven, hvorefter den kobles til den eksisterende bane mellem Svejbæk og Silkeborg umiddelbart øst for Silkeborg.

Løsningen er 32,8 km lang og terrænet er meget skiftende. Det vil derfor blive nødvendigt at etablere dele af banen på broer eller i afgravninger. De veje der bliver krydset af den nye bane, krydses med broer og underføringer.

Ud over den nødvendige krydsningsstation ved Galten gør løsning 2 det også muligt at etablere stationer i flere byer mellem Aarhus og Silkeborg. Det vil således være muligt at etablere stationer ved Harlev, Låsby og Hårup.



Løsning 3

Årslev-Silkeborg | 33 km

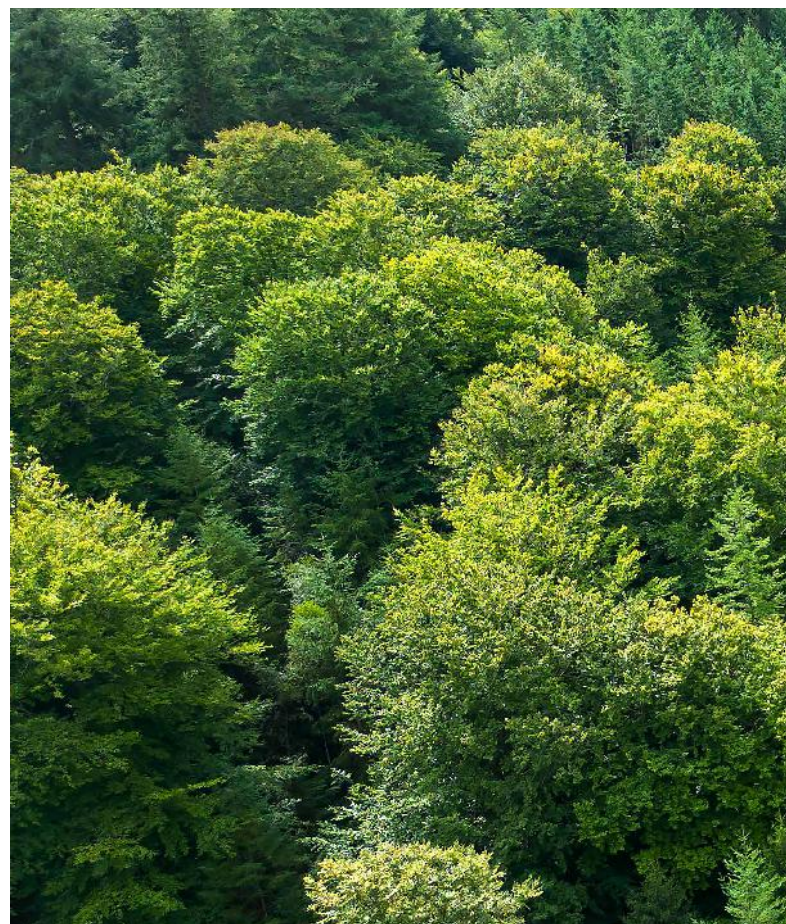
Denne løsning er fremkommet af Banedanmarks undersøgelse af mulige nye linjeføringer. Løsningen er medtaget, da terrænet lidt sydligere om Låsby er lidt mindre kuperet end langs med motorvejen.

Løsning 3 begynder i lighed med de øvrige løsninger ved Årslev, hvor banen grener fra hovedbanen mellem Aarhus og Aalborg.

Banen vil i det store hele blive anlagt ved siden af den eksisterende motorvej mellem Aarhus og Silkeborg. Vest for Galten vil banen følge et sydligt forløb i det åbne land syd om Låsby, hvorfor standsning ved Låsby

ikke er en mulighed. Herefter drejer linjeføringen mod nord, med mulighed for en station i Hårup. Herefter vil den følge det samme forløb som løsning 2 og dreje mod syd igennem Nordskoven og kobles til den eksisterende bane mellem Svejlbæk og Silkeborg umiddelbart øst for Silkeborg.

Løsningen er 33 km lang og terrænet er meget skiftende. Det vil derfor blive nødvendigt at etablere dele af banen på broer eller i afgravninger. De veje der bliver krydset af den nye bane, krydses med broer og underføringer. Ud over den nødvendige krydsningsstation i Galten, gør løsning 3 det også muligt at etablere stationer i flere byer mellem Aarhus og Silkeborg, som i dag ikke er betjent med bane. Det vil således være muligt at etablere stationer ved Harlev og Hårup.



Løsning 4

Årslev-Svejbæk | 28,6 km

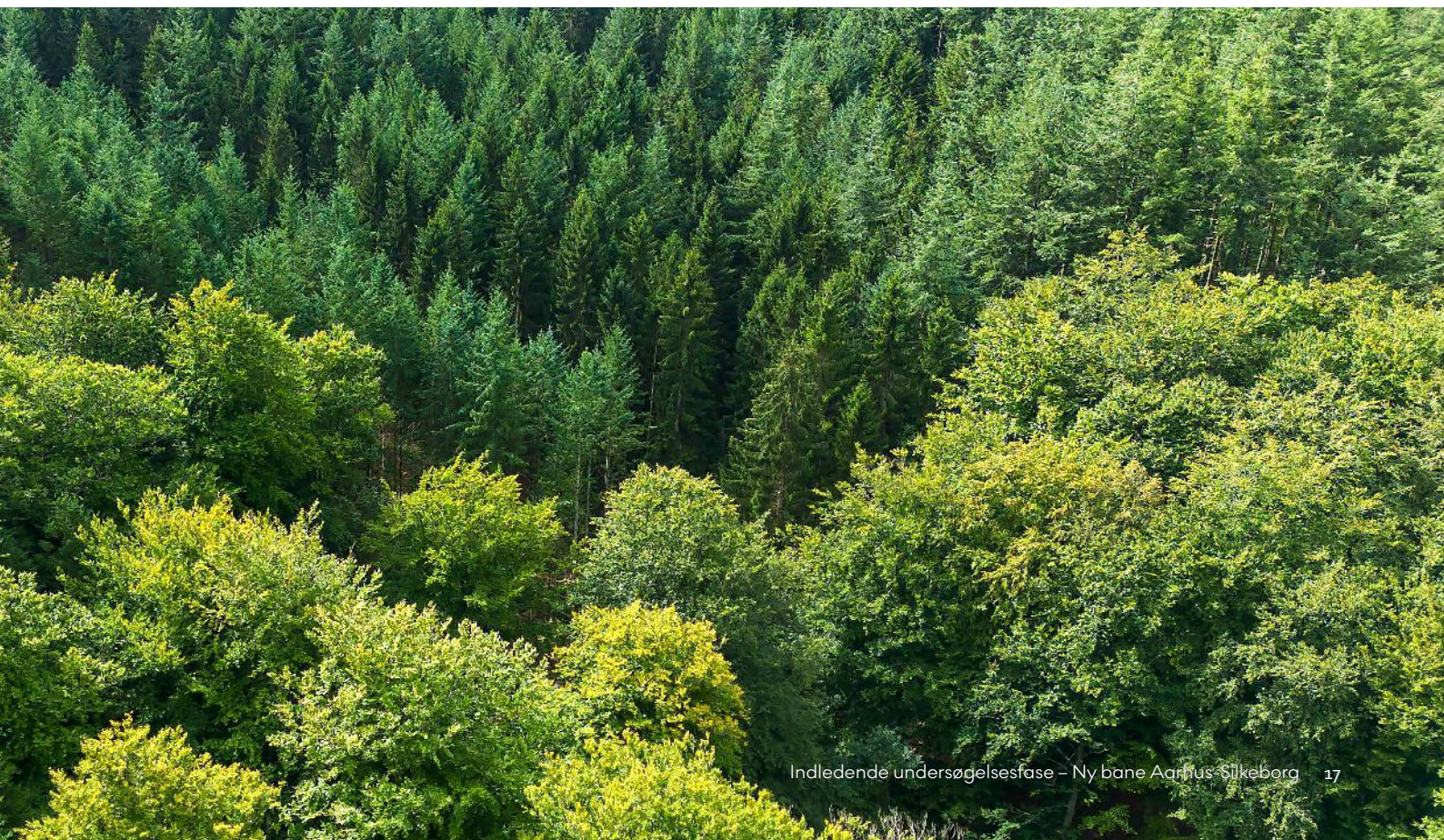
Denne løsning minder i den vestlige ende om Trafikstyrelsens undersøgte løsning C3, dog opdateret af Banedanmark i forbindelse med denne indledende undersøgelsesfase.

Løsning 4 grener som de øvrige løsninger fra den eksisterende bane mellem Aarhus og Aalborg i Årslev.

Banen vil i det store hele blive anlagt ved siden af den eksisterende motorvej mellem Aarhus og Silkeborg. Vest for Galten vil banen følge et forløb forbi Låsby og dreje mod syd. Denne sydlige tilslutning vil følge en blød bue, hvorefter den vil slutte til den eksisterende bane umiddelbart øst for Svejbæk Station.

Løsningen er 28,6 km lang og terrænet er meget skiftende. Det vil derfor blive nødvendigt at etablere dele af banen på broer eller i afgravninger. De veje der bliver krydset af den nye bane, krydses med broer og underføringer.

Ud over den nødvendige krydsningsstation i Galten, gør løsning 4 det også muligt at etablere stationer i flere byer mellem Aarhus og Silkeborg som i dag ikke er betjent med bane. Det vil således være muligt at etablere stationer ved Harlev og Låsby, desuden vil togene på den nye bane også kunne betjene den nuværende station i Svejbæk.





Løsning 5

Årslev-Svejbæk | 28,6 km

Denne løsning minder om den løsning, som Trafikstyrelsen undersøgte som C4, dog opdateret af Banedanmark i forbindelse med denne indledende undersøgelsesfase. Løsning 5 grener som de øvrige løsninger fra den eksisterende bane mellem Aarhus og Aalborg i Årslev.

Løsningens linjeføring er fra Årslev til vest for Låsby identisk med løsning 4. Derfor vil banen blive anlagt ved siden af motorvejen mellem Aarhus og Silkeborg. Vest for Galten vil banen følge et forløb forbi Låsby og dreje mod syd. Denne sydlige tilslutning vil følge en blød bue hvorefter den vil slutte til den eksisterende bane umiddelbart øst for Svejbæk Station.

Løsningen er 28,6 km lang og terrænet er meget skiftende. Det vil derfor blive nødvendigt at etablere dele af banen på broer eller i afgravninger. De veje der bliver krydset af den nye bane, krydses med broer og underføringer.

Ud over den nødvendige krydsningsstation ved Galten, gør løsning 5 det også muligt at etablere stationer i flere byer mellem Aarhus og Silkeborg. Det vil således også med denne løsning være muligt at etablere stationer ved Harlev og Låsby. Som det er tilfældet i løsning 4, gør løsning 5 det også muligt, at togene på den nye bane kan betjene den nuværende station i Svejbæk.



Løsning 6

Årslev-Svejbæk | 28,2 km

Denne løsning er fremkommet af Banedanmarks undersøgelser af mulige nye linjeføringer. Som ved løsning 3 er linjeføringen ført lidt sydligere ved Låsby, da terrænet er lidt mindre kuperet her end langs motorvejen.

Løsning 6 begynder i lighed med de øvrige løsninger ved Årslev, hvor banen grener fra hovedbanen mellem Aarhus og Aalborg.

Banen vil i det store hele blive anlagt ved siden af den eksisterende motorvej mellem Aarhus og Silkeborg. Vest for Galten vil banen følge et sydligt forløb i det åbne land syd om Låsby, hvorfor standsning ved Låsby

ikke er en mulighed. Herefter forsætter linjeføringen mod syd, hvorefter den vil slutte til den eksisterende bane umiddelbart øst for Svejbæk Station.

Løsningen er 28,2 km lang og terrænet er meget skiftende. Det vil derfor blive nødvendigt at etablere dele af banen på broer eller i afgravninger. De veje der bliver krydset af den nye bane, krydses med broer og underføringer.

Ud over stationen i Galten gør løsning 6 det muligt at etablere en station ved Harlev. Som det er tilfældet i de øvrige løsninger, der har tilslutning til eksisterende bane mellem Skanderborg og Silkeborg, gør løsning 6 det også muligt at togene på den nye bane kan betjene den nuværende station i Svejbæk.



Alternativ tilslutning i Brabrand

En tilslutningsløsning til Brabrand Station er undersøgt som et alternativ til tilslutningen i Årslev. Tilslutningen i Brabrand ligger tættere på Aarhus, end hvis der tilsluttes i Årslev. Dette vil betyde, at den samlede bane fra Aarhus H til Silkeborg Station vil blive kortere med en tilslutning i Brabrand.

Derudover kan Brabrandtilslutningen have kapacitetsmæssige fordele i forhold til tilslutningen i Årslev, da man kan udnytte det tredje spor på Brabrand Station.

Grænsefladeprojektet Brabrand Station indgår ikke som en del af projektet, men er besluttet med *Infrastrukturplan 2035*, som et selvstændigt projekt.

I næste fase bliver tilslutningsløsninger i forhold til linjeføring og betjeningsmønstre af Brabrand Station undersøgt videre, som led i undersøgelsen af den nye bane Aarhus-Silkeborg.

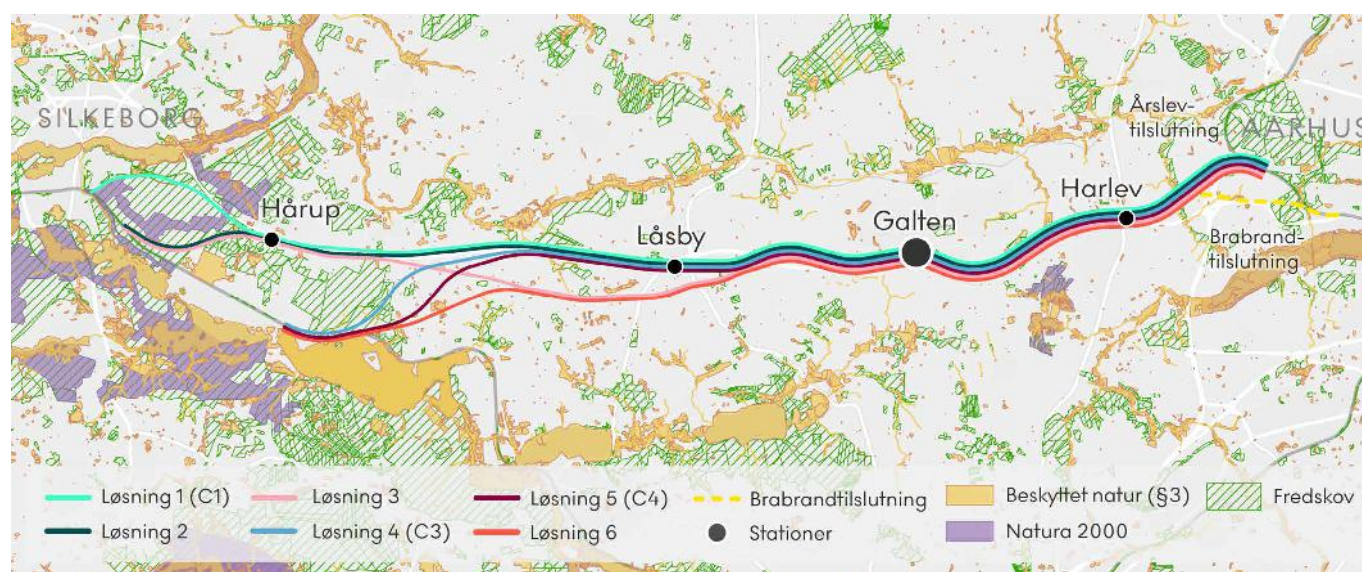




Påvirkning af miljøet – fælles for alle løsninger

Årslev – Vest for Galten

Løsningerne har det samme linjeføringsforløb fra Årslev til vest for Galten. Denne del af linjeføringen forløber så vidt muligt langs den eksisterende motorvej og uden for de mest befolkede områder. Rent landskabeligt, visuelt og støjmessigt vil påvirkningen derfor være begrænset.



Nærheden til motorvejen medfører, at banens effekt som barriere for natur og mennesker mindskes, da den ligger parallelt med en eksisterende barriere. Det er vigtigt, at de eksisterende passager for mennesker og dyr bibeholdes. Selvom denne del af strækningen, som er fælles for alle løsninger, ligger i en eksisterende trafikkorridor, vil baneanlægget medføre en betydelig konsekvens for en række svært erstattelige naturtyper og levesteder for beskyttede arter.

Linjeføringen vil påvirke en række eksisterende og planlagte erhvervsområder fra Aarhus til og med Galten. Med sin passage af et værdifuldt kulturmiljø og en række beskyttede sten- og jorddiger, kan linjeføringen ikke undgå også at medføre en påvirkning af kulturmiljøet.

Linjeføringerne vil på det fælles stykke have indvirkning på et målsat vandløb og en grundvandsboring. Projektet kan derfor have indvirkning på både overflade- og grundvand, med mindre effekterne kan afværiges i en senere fase.

Løsning 1

Vest for Galten - Silkeborg

I Løsning 1 krydser linjeføringen både øst og nord for Nordskoven et Natura 2000-område. I øst krydses området via en landskabsbro, og en væsentlig påvirkning af udpegningsgrundlaget kan derfor undgås her. Forløbet nord for Nordskoven vil, i modsætning til den østlige del, medføre en væsentlig påvirkning.

Terrænet er kuperet, og linjeføringen vil betyde direkte indgriben i over 2 hektar af habitatområdet, hvoraf en stor del udgøres af netop den naturtype, som Natura 2000-området er udpeget på grund af. Der er desuden tale om svært erstattelig, gammel skov. Natura 2000-områder er den højeste områdebeskyttelse og en anlæggelse af en bane gennem området vil forventeligt kræve fravigelse af den EU-beskyttelse, som denne natur er underlagt.

Herudover medfører løsningen fældning af betydelige mængder skov, ligesom den også påvirker en række naturtyper og levesteder for beskyttede arter, som er svære at erstatte. Så selv om barriereeffekten af løsning 1 er begrænset, da den hovedsageligt løber langs eksisterende infrastruktur, vil løsningen have betydelig påvirkning på natur og biodiversitet.

Løsningen påvirker kulturarven med sit forløb der går tværs igennem en rundhøj fra oldtiden.

Langs Nordskovvej, hvor banen når ind mod et tættere befolket område, vil banen fremstå meget markant og som en barriere ift. adgang til Nordskoven. Resultatet er en visuel og rekreativ påvirkning, som kan have betydning for befolkningen i området.

Løsning 2

Vest for Galten - Silkeborg

I løsning 2 drejer banen fra motorvejsforløbet efter Hårup og vil derfor være en barriere, der fragmenterer landskabet. Dette vil give en visuel gene og en påvirkning af de rekreative interesser, der er i området.

Selv om der i projektet vil blive indarbejdet en række faunapassager, så vil banen også udgøre en barriere for det lokale dyreliv. Herudover medfører linjeføringen fældning af betydelige mængder skov, og påvirkning af en række naturtyper og levesteder for beskyttede arter, som er svære at erstatte. Der ligger desuden en potentiel fremtidig fredning af et område, som linjeføringen kommer tæt på. Samlet set vil løsningen have en betydelig påvirkning på natur og biodiversitet.

Løsningen påvirker kulturarven med sit forløb igennem enkelte sten- og jorddiger samt anlæg inden for fortidsmindebeskyttelseslinjer.

Løsning 3

Vest for Galten - Silkeborg

I løsning 3 drejer banen fra motorvejsforløbet mellem Galten og Låsby og forløber herefter i en sydlig blød bue inden den drejer tilbage mod Hårup og herfra følger samme forløb mod Silkeborg som løsning 2. Den sydlige bue vil fragmentere landskabet, og området imellem bane og motorvej vil i nogen grad blive isoleret fra resten af området.

På den første del af denne strækning fra motorvejsforløbet mod Silkeborg forløber banen igennem åbent land, og på den sidste del forløber den igennem et større skovområde. I begge områder vil banen fungere som en barriere og fragmentere landskabet. Med sin påvirkning af de rekreative interesser i området, vil banen påvirke befolkningen.

Selv om der i projektet indarbejdes en række faunapassager, så vil banen også udgøre en barriere for det lokale dyreliv. Herudover medfører linjeføringen fældning af betydelige mængder skov, og påvirkning af en række naturtyper og levesteder for beskyttede arter, som er svære at erstatte. Der ligger desuden en potentiel fremtidig fredning af et område, som linjeføringen kommer tæt på. Samlet set vil løsningen have en betydelig påvirkning på natur og biodiversitet.

Løsningen påvirker kulturarven med sit forløb igennem enkelte sten- og jorddiger samt anlæg inden for fortidsmindebeskyttelseslinjer.

Løsning 4

Vest for Galten - Svejlbæk

I løsning 4 drejer banen fra motorvejsforløbet efter Låsby og forløber herefter igennem et større sammenhængende skovområde, som vil blive fragmenteret af banen. Dette vil give en visuel gene og en påvirkning af de rekreative interesser, der er i området.

Selv om der i projektet indarbejdes en række faunapassager, så vil banen også udgøre en barriere for det lokale dyreliv. Herudover medfører linjeføringen fældning af betydelige mængder skov, og påvirkning af en række naturtyper og levesteder for beskyttede arter, som er svære at erstatte. Der ligger desuden en potentiel fremtidig fredning af et område som linjefø-

ringen kommer tæt på. Samlet set vil løsningen have en betydende påvirkning på natur og biodiversitet.

Løsningen påvirker kulturarven med sit forløb igennem enkelte sten- og jorddiger.

De flere tog som i fremtiden kører gennem Sejs-Svejbæk vil muligvis medføre flere støjgener, hvilket vil blive undersøgt nærmere i en fremtidig miljøkonsekvensvurdering.

Løsning 5

Vest for Galten – Svejbæk

I løsning 5 drejer banen fra motorvejsforløbet efter Låsby og forløber herefter igennem den sydøstligste del af Linå Vesterskov, som vil blive fragmenteret af banen. Dette vil give en visuel gene og en påvirkning af de rekreative interesser, der er i området.

Selv om der i projektet indarbejdes en række fauna-passager, så vil banen også udgøre en barriere for det lokale dyreliv. Herudover medfører linjeføringen fældning af betydelige mængder skov, og påvirkning af en række naturtyper og levesteder for beskyttede arter, som er svære at erstatte. Der ligger desuden en potentiel fremtidig fredning af et område som linjeføringen kommer tæt på. Samlet set vil løsningen have en betydende påvirkning på natur og biodiversitet.

Løsningen påvirker kulturarven med sit forløb igennem enkelte sten- og jorddiger samt anlæg inden for fortidsmindebeskyttelseslinjer.

De flere tog som i fremtiden kører gennem Sejs-Svejbæk vil muligvis medføre flere støjgener, hvilket vil blive undersøgt nærmere i en fremtidig miljøkonsekvensvurdering.

Løsning 6

Vest for Galten – Svejbæk

I løsning 6 drejer banen fra motorvejsforløbet mellem Galten og Låsby og forløber herefter i en sydlig bue inden den slutter til den eksisterende bane inden Svejbæk. På halvdelen af strækningen fra motorvejen til Svejbæk forløber banen igennem åbent land, og på den sidste del forløber den igennem den sydøstligste del af Linå Vesterskov. Etablering af en bane vil

fragmentere landskabet, og vil medføre en påvirkning af bevægelsesfriheden i området samt oplevelsen af landskabet.

Selv om der i projektet indarbejdes en række fauna-passager, så vil banen også udgøre en barriere for det lokale dyreliv. Herudover medfører linjeføringen fældning af betydelige mængder skov, og påvirkning af en række naturtyper og levesteder for beskyttede arter, som er svære at erstatte. Der ligger desuden en potentiel fremtidig fredning af et område som linjeføringen kommer tæt på. Samlet set vil løsningen have en betydende påvirkning på natur og biodiversitet.

De flere tog som i fremtiden kører gennem Sejs-Svejbæk vil muligvis medføre flere støjgener, hvilket vil blive undersøgt nærmere i en fremtidig miljøkonsekvensvurdering.

Alternativ tilslutning i Brabrand

Brabrand – øst for Harlev

Ud fra en miljøbetragtning har Brabrandtilslutningen en betydeligt større påvirkning end Årslevtilslutningen. Derudover vil alternativet komme i konflikt med flere udpegninger i kommunal- og lokalplaner, og krydser både igennem et område anvendt til forsinkelse af regnvand fra et større erhvervsområde samt tæt forbi et eksisterende plejehjem.

Banen vil komme til at udgøre en synlig barriere i landskabet ved Voldbæk, Årslev Skov og Lyngbygard. Banen vil især fragmentere Årslev Skov, og vil både påvirke naturen og brugen af skoven som bynært rekreativt område.

Den bynære placering nær boliger og plejehjem betyder, at Brabrandtilslutningen vil påvirke flere mennesker med bl.a. støj når banen anlægges, men også i drift vil der potentielt være en større påvirkning af naboerne.



Trafikal betjening af banen

Der er undersøgt tre forskellige betjeningskoncepter for den nye bane.

- To gennemkørende tog i timen
- Et gennemkørende tog og et tog, der standser på de mulige stationer på strækningen
- To tog der standser på de mulige stationer på strækningen.

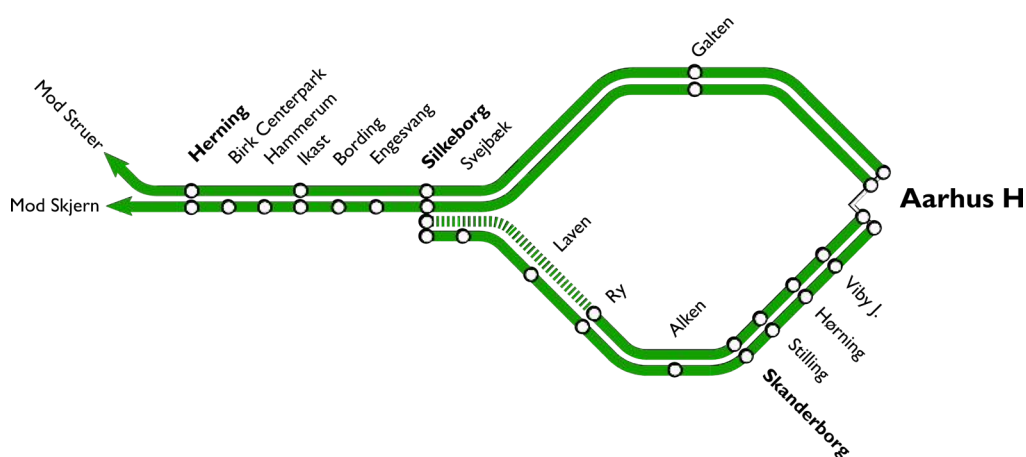
Som det fremgår ovenfor, har Banedanmark fremlagt seks mulige linjeføringer af den nye bane. Alle løsninger starter i Årslev, mens tre løsninger ender ved

Svejbæk og tre løsninger ender tættere på Silkeborg Station. De tre beskrevne trafikeringsmåder kan benyttes på alle seks linjeføringer.

Den nye bane mellem Aarhus og Silkeborg forudsættes betjent med to tog i timen per retning. Da den nye bane er enkeltsporet, skal togene krydse hinanden minimum en gang. I alle løsninger er det forudsat, at krydsningen er placeret ved Galten, som er det største byområde mellem Årslev og Silkeborg. Der etableres en perron på stationen, og Galten bliver derfor, som udgangspunkt den eneste by mellem Aarhus og Silkeborg, som bliver banebetjent, som følge af projektet.

To hurtigtog

Med udgangspunkt i to hurtigtog vil trafikeringen se således ud:

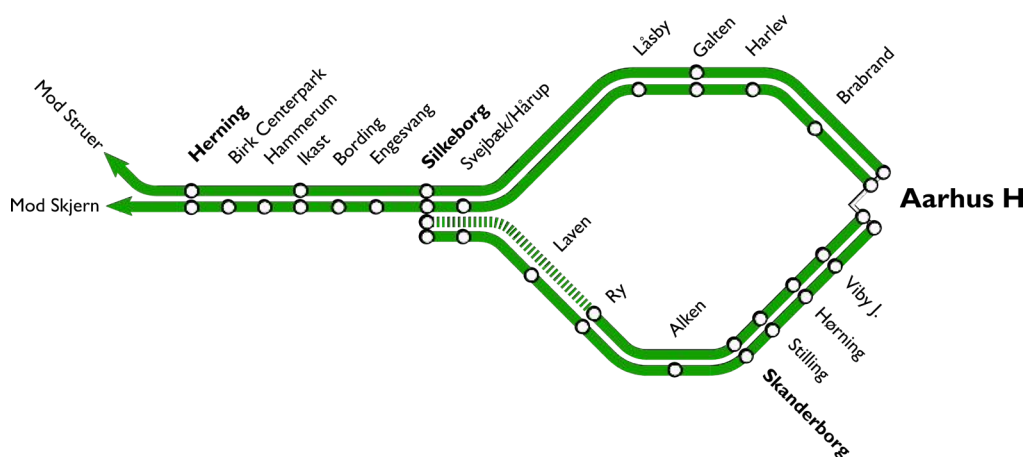


Betjening med to hurtigtog i timen. Hver linje viser et tog pr. time. Den stiplede linje repræsenterer en mulig ekstra kapacitet mellem Ry og Silkeborg i løsning 1, 2 og 3, hvor der etableres mere banekapacitet ved at tilslutte den nye bane nær Silkeborg Station. I næste fase undersøges det nærmere, om trafikken kan afvikles med høj nok kvalitet med indførelsen af det ekstra tog. Se nærmere i afsnit om konsekvenser for eksisterende bane over Skanderborg nedenfor.

Banedanmark har endvidere undersøgt betjening af stationer ved Harlev, Låsby og Hårup/Svejbæk. I løsning 1, 2 og 3 vil stoptoget kunne betjene en mulig station ved Hårup og løsning 4, 5 og 6 vil stoptoget kunne betjene den eksisterende station i Svejbæk.

Et hurtigtog og et stoptog

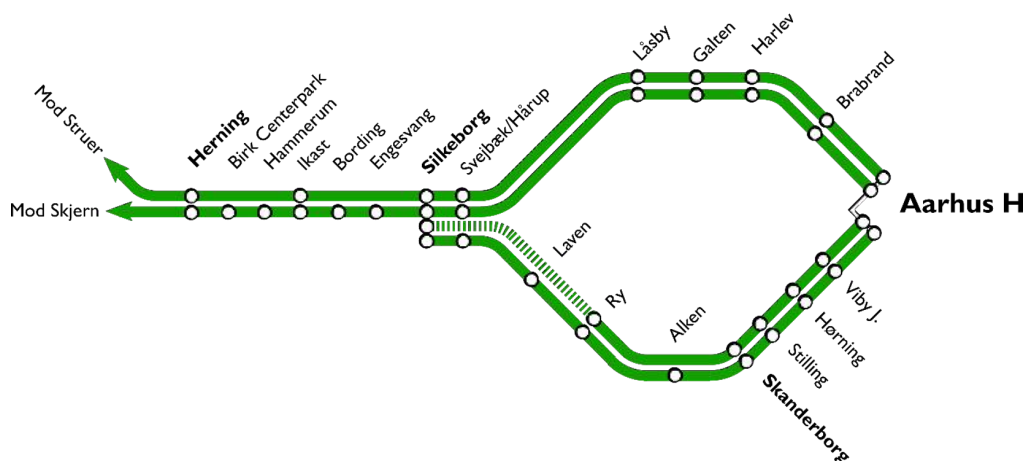
Med udgangspunkt i et hurtigtog og et stoptog vil trafikeringen se således ud:



Betjening med et stoptog og et hurtigtog i timen. Hver linje viser et tog pr. time. Den stiplede linje repræsenterer en mulig ekstra kapacitet i løsning 1, 2 og 3.

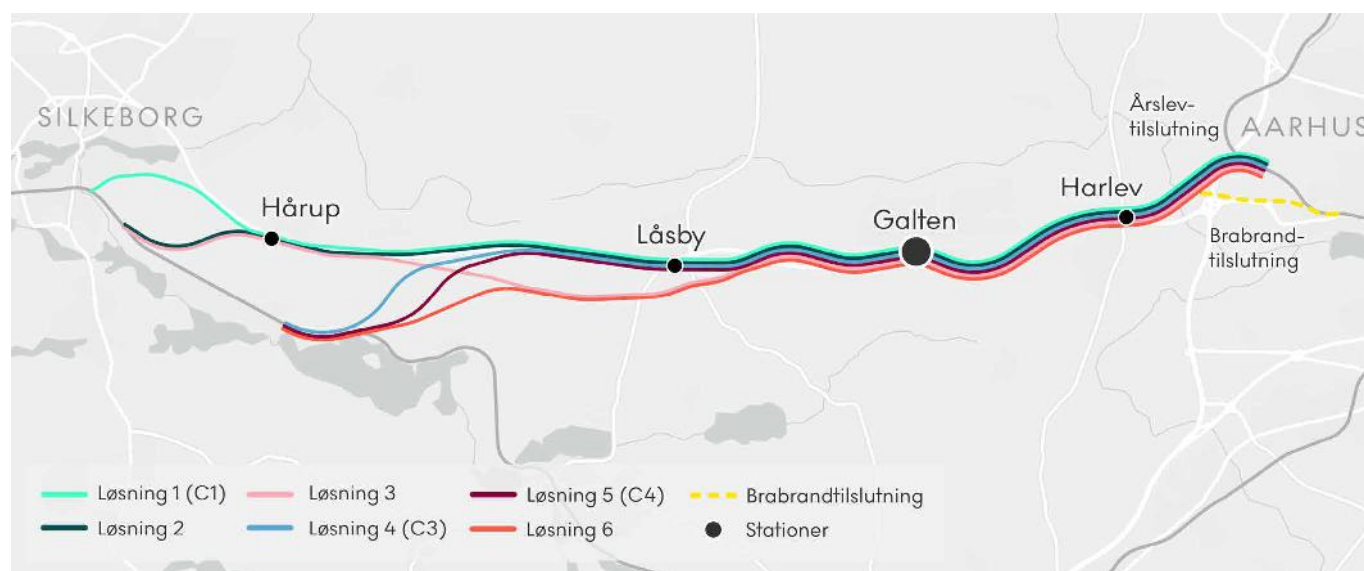
To stoptog

Med udgangspunkt i to stoptog vil trafikeringen se således ud:



Betjening med to stoptog. Hver linje viser et tog pr. time. Den stiplede linje repræsenterer en mulig ekstra kapacitet i løsning 1, 2 og 3.

Løsningerne med tilslutning tættere på Silkeborg (løsning 1, 2 og 3) medfører, at der samlet set etableres mere banekapacitet mellem Aarhus og Silkeborg, end der gør med løsningerne der tilsluttes ved Svejlbæk. Den ekstra kapacitet vil gøre systemet mere fleksibelt og mindre sårbart, og muligvis også gøre det muligt at opretholde to tog i timen mellem Ry og Silkeborg. Den stiplede linje på det ene tog mellem Ry og Silkeborg illustrerer denne mulige ekstra effekt af løsninger 1, 2 og 3.



De tre løsninger, som slutter til den eksisterende bane ved Svejlbæk Station (Løsning 4, 5 og 6) er trafikalt meget ens, hvad angår banernes længde og det terræn de gennemløber. Derfor er der gennemført køretidsberegninger og opstillet køreplanseksempler for Løsning 4, som repræsenterer de tre korteste løsninger.

Det samme gælder løsningerne, der tilsluttes den eksisterende bane nærmere Silkeborg (Løsning 1, 2 og 3), hvor Løsning 1 repræsenterer de tre længste løsninger.

Der er gennemført køretidsberegninger for henholdsvis 140 km/t og for 160 km/t. Den nye bane skal i lighed med de øvrige regionalbaner i Jylland betjenes med batteritogsmateriel. Køretidsberegningerne er foretaget på baggrund af data for Siemens Mireo Plus B, der er et batteritog, som er bestilt til den fremtidige betjening af Skjern-Holstebro samt af Lemvigbanen. Siemens Mireo Plus B har en tophastighed ved batteridrift på 140 km/t og en tophastighed på 160 km/t under køretråd.

Endeligt er der undersøgt køreplansoplæg både med og uden standsning på den kommende station i Brabrand. Stationen i Brabrand ligger ikke på den nye bane, og har ikke tidligere været inkluderet i driftsoplægget for den nye bane Aarhus-Silkeborg (enkeltsporsløsningen). Standsningen er medtaget af tekniske årsager, fordi det på nuværende tidspunkt er uvist, hvorvidt det vil være muligt at hæve/nedtage togets strømaftager under kørsel. Hvis materiellet forudsætter, at toget skal holde stille for at pantografen kan aftage strøm, så vil Brabrand Station være det sidste sted, hvor toget fra Aarhus H kan holde stille, før det forlader den elektrificerede bane mellem Aarhus og Langå, og fortsætter mod Silkeborg. Såfremt det vil være muligt at hæve/sænke strømaftageren i fart, eller der i fremtiden indkøbes batteritog med tilstrækkelig høj batterikapacitet, vil det være muligt at undlade standsningen i Brabrand.

Eksempler på køretider mellem udvalgte byer med 160 km/t

	I dag	To hurtige tog	Et hurtigt tog, et stoptog	To stoptog
Aarhus H – Silkeborg	41	24 (26)	24 (26)	36 (36)
Aarhus H – Galten	ca. 40*	11 (11)	11 (11)	16 (16)
Silkeborg – Galten	ca. 35*	11 (12)	11 (12)	20 (20)
Aarhus H – Harlev	ca. 30*	ca. 30*	10 (10)	10 (10)
Aarhus H – Låsby	ca. 50*	ca. 50*	23 (23)	23 (23)
Aarhus H – Hårup	ca. 65*	ca. 65*	29 (29)	29 (29)

Alle køretider med tog er opgivet som hurtigste forbindelse i hurtigste retning. Da banerne er enkeltsporede, vil køretiden i de to retninger ikke være ens.

Tal i parentes viser køretiden for løsninger med tilslutning til eksisterende bane ved Svejlbæk Station (løsning 4, 5 og 6).

*Køretider for Buslinje 113 fra/til Aarhus Rutebilstation, iht. Rejseplanen.

Trafikale effekter

Da der med Ny bane Aarhus-Silkeborg etableres en væsentlig kortere baneforbindelse mellem Aarhus og Silkeborg, end den eksisterende forbindelse via Ry, og da banen etableres med en højere strækningshastighed, så opnås der med alle løsninger store køretidsgevinster.

I tabellen er de trafikale effekter af løsning 1 og løsning 4 opgjort, i form af eksempler på køretidsgevinster mellem udvalgte byer. Køretiderne på den nye bane er beregnet med 160 km/t og uden standsning i Brabrand. Der er alene tale om de hurtigste forbindelser i de viste relationer.

Af tabellen ses, at løsninger med tilslutning tæt på Silkeborg medfører, at det hurtige tog, som udelukkende standser i Galten vil, i forhold til dagens køreplan, reducere køretiden mellem Aarhus og Silkeborg med 17 minutter. Løsningerne med tilslutning ved Svejlbæk Station har lidt længere køretid, men medfører stadig en væsentlig reduktion i rejsetiden mellem Aarhus og Silkeborg på 15 minutter. Galten vil i alle løsninger opnå markant kortere rejsetid til Aarhus og til Silkeborg.

Rejsende fra Herning, Ikast med videre, vil opnå den samme rejsetidsgevinst som rejsende mellem Aarhus og Silkeborg.

Hvis banen betjenes med togmateriel med en maks. hastighed på 140 km/t i batteridrift, vil rejsetiden mellem Aarhus H og Silkeborg blive ca. to minutter længere. En standsning i Brabrand tilføjer ca. 1½ minutter ekstra til køretiden.

For køreplansoplægget "Et hurtigt tog, et stoptog" opnås samme køretidsgevinster, som med oplægget "To hurtige tog", men dog kun én gang i timen. Til gengæld opnås der betydelige rejsetidsgevinster for rejser til og fra de byer, hvor der etableres nye stationer.

Betjenes den nye bane med to stoptog i timen, vil rejsetidsgevinsterne i de største relationer mellem Aarhus H, Silkeborg og Galten blive mindre end i de øvrige køreplansoplæg. Til gengæld vil alle relationer opnå togbetjening to gange i timen. Det skal bemærkes, at denne køreplan betyder, at togene skal krydse to gange, hvilket betyder, at der i løsning med tilslutning tæt på Silkeborg vil være behov for en ekstra krydsningsstation.

Det skal bemærkes, at køretidsberegningerne er foretaget uden hensyntagen til at indpasse køreplanen for tog på den nye bane til de tilstødende strækningers køreplaner. Efterfølgende indpasning kan forårsage mindre ændringer i rejsetidsgevinsterne.

Konsekvenser for den eksisterende bane over Skanderborg

Når løsning 4, 5 og 6 sluttet til den eksisterende bane ved Svejlbæk Station, skal tog fra den nye bane dele spor med togene på den eksisterende bane, på strækningen mellem Svejlbæk og Silkeborg Station. Det betyder at trafik fra den nye bane og trafik fra den eksisterende bane skal dele et 7 km enkeltsporet stykke jernbane uden krydsningsmulighed. I løsningerne, der slutter til eksisterende bane tættere på Silkeborg, løsning 1, 2 og 3 vil den del af strækning, hvor der deles spor, være maksimalt 1,3 km. Det relativt lange enkeltsporede stykke, hvor flere tog skal deles om kapaciteten, medfører bindinger for køreplanslægningen, og hvis kapacitetsudnyttelse bliver for høj, vil det udfordre punktligheden for trafikken på de to baner, samt på de tilstødende baner i forbindelse med forsinkelser.

Banedanmark vurderer, på baggrund af de indledende trafikale undersøgelser, at det ikke er muligt at afvikle to tog i timen pr. retning på eksisterende bane mellem Skanderborg og Silkeborg med tilfredsstillende kvalitet, hvis den nye bane tilsluttes ved Svejlbæk. I så fald skal der køre 4 tog i timen i begge retninger, hvilket vurderes at være mere end der er kapacitet til. Med en tilslutning nær Silkeborg Station, etableres der mere banekapacitet, der vil gøre systemet mere fleksibelt og mindre sårbart. Det vil være muligt at køreplanlægge to tog i timen mellem Skanderborg og Silkeborg, men det er i denne fase ikke vurderet nærmere, om trafikken kan afvikles med tilstrækkelig kvalitet.

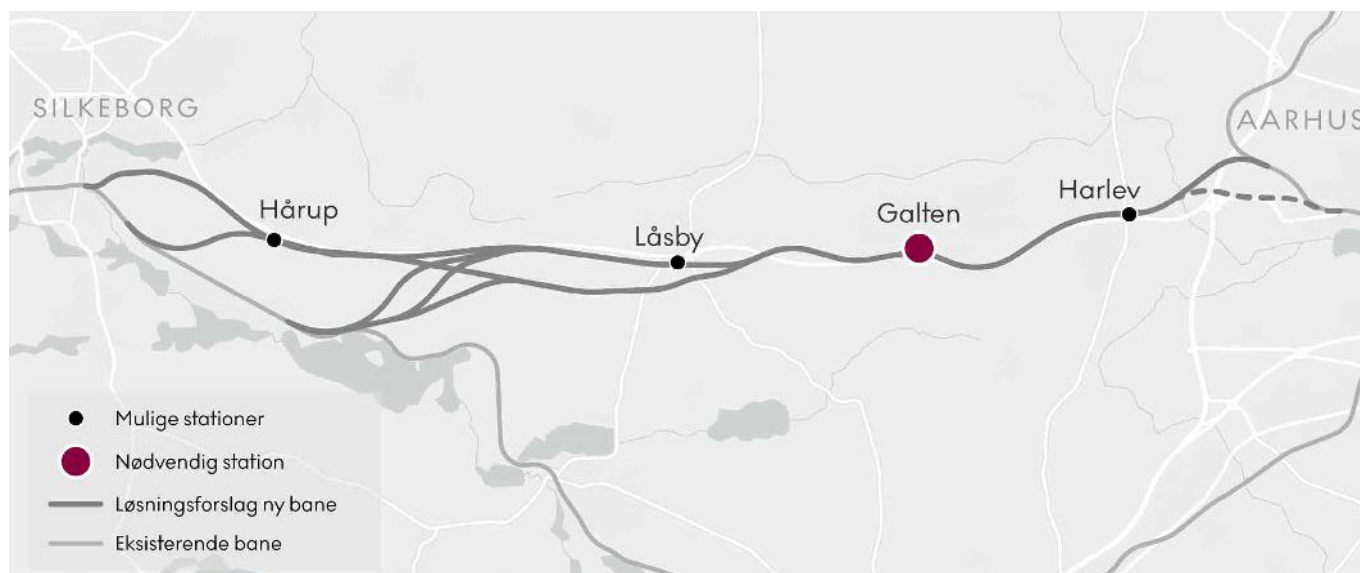
I næste fase af projektet skal de kapacitets-, punktligheds- og køreplansmæssige implikationer ved at køre flere tog mellem den nye banes tilslutningen til eksisterende bane og Silkeborg Station, analyseres nærmere.



Mulige tilvalg

Tilvalg af flere stationer

Stationerne, som kan tilvælges i de forskellige løsninger, er Harlev, Låsby og Hårup. Det forudsættes for alle løsninger, at krydsningsstationen på den enkeltsporede bane vil være i Galten. Der etableres perroner ved krydsningsstationen i Galten, og byen vil således som udgangspunkt, være den eneste, som stationsbetjenes i alle løsninger. Galten er derfor indeholdt i anlægsoverslaget ved de enkelte løsninger. De mulige tilvalgsstationer vil hver især koste ca. 27 mio. kr. pr. stk.



For de stationer, som udvælges til at blive undersøgt i næste fase, vil Banedanmark indgå i dialog med de relevante kommuner om nærmere placering af stationen, herunder tilkørselsforhold og forplads.

Elektrificering

Banen er forudsat betjent med batteritog og derfor skal banestrækningen ikke elektrificeres med kørestrøm.

Banedanmark vurderer dog, at det vil koste cirka 2 mio. kr. pr. km. at elektrificere strækningen med kørestrøm. Dette inkluderer master og køretråd, men tager ikke

højde for, at alle vejbroer skal hæves for at have den fornødne frihøjde til kørestrøm, eller ekstra arealreservation langs banen. Der er cirka 20 vej bærende broer på strækningen, afhængigt af linjeføring.

Forberedelse til dobbeltspor

Den nye jernbane planlægges som en enkeltsporet jernbane, men det er estimeret, at den primære omkostning ved at forberede banen til dobbeltspor vil være at sikre tilstrækkelig bredde over og under alle broer. Det betyder at broerne skal være 50-70 % bredere end prissat, hvilket medfører en meromkostning

på omkring 850-1.170 mio. kr. Der er ikke taget højde for den arealerhvervelse, som vil ligge forud for en senere ombygning af banen til dobbeltspor.

Mulighed for godstog

Der er taget højde for at finde en skånsom vej igennem det kuperede terræn, som også har betydning for anlægsomkostningerne, bl.a. i form af relativt mindre jordarbejder. Løsningerne er derfor, projekteret med stigningsgradier på op til 35 promille. Det betyder, at banen på grund af de forholdsvis stejle stigningsgra-

dienter, udelukkende kan anvendes til passagertog, og at det ikke vil være muligt at køre godstog på den nye bane. Derudover kan de forholdsvis stejle stigningsgradier betyde, at arbejdskøretøjer i forbindelse med vedligeholdelse af banen vil køre med lavere fart end normalt, hvilket kan forlænge spæringsperioder. Stigningsgradienternes mulige betydning for arbejdskøretøjernes kørsel på banen skal undersøges nærmere som led i kommende trafikale undersøgelser. Godstog vil fortsat kunne beføre den eksisterende bane over Ry og Skanderborg.



Anlægsøkonomi

I dette afsnit vil der kort blive beskrevet de indledende betragtninger til et overslag af anlægsøkonomien for løsningerne.

Som allerede beskrevet fremlagde Trafikstyrelsen i 2016 en forundersøgelse af en jernbane mellem Aarhus og Silkeborg. Løsningerne er meget forskellige, men den løsning som Trafikstyrelsen prissatte, er mest sammenlignelig med løsning 4.

I Trafikstyrelsens forundersøgelse er det samlede anlægsoverlag beregnet til ca. 2,0 mia. kr. (2016-pris). Opregnet til 2024-priser giver dette knap 2,7 mia. kr. Denne undersøgelse er kommet frem til et samlet anlægsoverlag for løsning 4 på i alt 5,3 mia. kr.

Det samlede overslag for de forskellige linjeføringer ses nedenfor.

Løsning	Anlægsoverlag i mia. kr.
Løsning 1	6,6
Løsning 2	5,9
Løsning 3	5,8
Løsning 4	5,3
Løsning 5	5,1
Løsning 6	5,1

Der er stor forskel på længden af de forskellige løsninger og de længste løsninger er derfor også dyrere end de korteste.

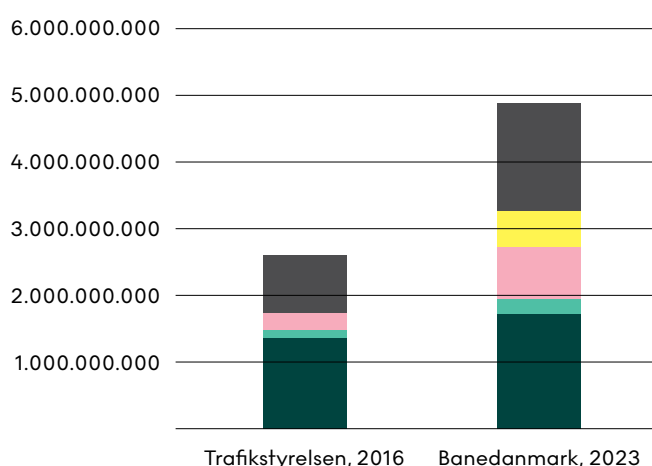
Grunden til at prisen på løsningerne er fordyret i forhold til Trafikstyrelsens indledende estimat er blandt andet højere erfaringspriser for jordarbejder, og at det er nødvendigt at anlægge flere og større broer end forudsat i Trafikstyrelsens undersøgelse. Samtidig er det nødvendigt at korrigere anlægsoverlaget for forhøjede priser i markedet og for realistiske tværgående omkostninger.

Usikkerheden i et tidligt projekt som dette betyder, at der lægges 50 % til anlægsoverlaget. Dette er både gjort i Trafikstyrelsen og Banedanmarks undersøgelse. Da det samlede estimat i Banedanmarks undersøgelse er en del højere end Trafikstyrelsen, giver de 50 % også et tilsvarende højere tal.

Den nødvendige station i Galten er indeholdt i anlægsoverlagene for de enkelte løsninger, men de mulige tilvalg af stationer vil koste 27 mio. kr. pr station der tilvælges.

Såfremt man vælger at etablere løsningerne med Brabrandtilslutningen i stedet for Årlevtilslutningen vil hver løsning blive ca. 453 mio. kr. dyrere i 2024-priser.

Udvikling fra Trafikstyrelsens overslag fra 2016 til Banedanmarks nuværende overslag



- Korrektionstillæg
- Korrektion for forhøjede enhedspriser
- Tværgående udgifter
- Arbejdsplads
- Anlægsudgifter

Banedrift

Med den ny bane mellem Aarhus og Silkeborg etableres ny infrastruktur, som skal vedligeholdes. Alt efter den valgte løsning bliver der anlagt mellem 28,2 og 33,5 km ny jernbane med et antal broer, tekniske installationer og minimum en ny station, der løbende skal vedligeholdes.

Endvidere skal banen fornyes efter en årrække. En jernbane består af en række anlægselementer, der hver især har forskellige levetider. Fornyelse sker løbende, når de forskellige anlægselementer er udtjente og derfor skal udskiftes. For eksempel skal sporskifter udskiftes oftere end broer, der har en levetid på ca. 120 år.

Banedanmark vurderer, at de nye infrastrukturelementer vil medføre en gennemsnitlig årlig udgift til vedligeholdelse og fornyelse på mellem ca. 40 og ca. 50 mio. kr. alt efter løsning. Der er således tale om gennemsnitlige årlige omkostninger, beregnet over en periode på 120 år. I realiteten vil omkostninger til fornyelse, der udgør den væsentligste del af omkostningerne, falde i større "klumper" i takt med at levetiden på de enkelte anlægselementer udløber.

Ved etablering af den nye bane vil der muligvis ske en mindre reduktion af driften på den eksisterende bane over Skanderborg og Ry. Overflytningen af trafik vil betyde, at den eksisterende bane slides mindre. Banedanmark vurderer dog, at denne effekt vil være begrænset.

Banedanmark har ikke forholdt sig til operatøromkostningerne forbundet med passagertrafik på den nye bane.

Samfundsøkonomi

For hvert løsningsforslag er der foretaget en beregning af fordele og ulemper, som opgøres i forhold til en basissituation, hvor der ikke etableres en ny bane mellem Aarhus og Silkeborg og alle tog derfor fortsætter med at køre over Ry og Skanderborg.

Overordnet viser de samfundsøkonomiske analyser, at etablering af en ny bane mellem Aarhus og Silkeborg vil være forbundet med økonomiske tab for samfundet. Således overstiger anlægs- drift- og vedligeholdelsesomkostninger de samfundsøkonomiske gevinster, der kan forventes som følge af projektet.

Da der er tale om en indledende overslagsberegning er det ikke alle effekter, der er medtaget i beregningen. De effekter, der traditionelt er afgørende for om et projekt er samfundsøkonomisk rentabelt, er dog medtaget.

I denne analyse indgår en række fordele som følge af, at Ny Bane Aarhus-Silkeborg både er kortere end den eksisterende bane over Skanderborg, og som følge af en højere strækningshastighed. Samlet set giver det væsentlig kortere køretider mellem Silkeborg og Aarhus og dermed rejsetidsgevinster for passagerer. Den kortere rejsetid medfører, at flere vælger at benytte toget, hvilket medfører øgede billetindtægter. Kortere køretider medfører også et mindre personaleforbrug og materielforbrug i togdriften.

På den anden side indgår ulemper i form af anlægsomkostninger og forøgede omkostninger til banevedligehold. Den nye bane medfører en udvidelse af togdriften mellem Aarhus og Silkeborg og derfor øgede omkostninger til togdrift.

Endeligt medregnes en række afledte effekter. Nogle nye rejser vil være overflyttet fra vejtrafik, hvilket har positive miljø- og klimaeffekter og reducerer vejslid, men også medfører tab af afgiftsprovener.

Resultatet af de nævnte effekter fremgår af tabellen næste side. Som det ses, giver alle løsninger samlet set store tab for samfundet, hvilket afspejles i en netto-tidsværdi på mellem -3,1 mia. kr. og -4,2 mia. kr. og en intern rente der alle ligger på ca. ½ pct.

Samfundsøkonomiske resultater, nutidsværdi, mia.kr

	Løsning 1	Løsning 2	Løsning 3	Løsning 4	Løsning 5	Løsning 6
Anlæg	-4,4	-3,9	-3,8	-3,5	-3,4	-3,4
Tog- og banedrift	-1,4	-1,4	-1,4	-1,3	-1,3	-1,3
Billetindtægter	1,1	1,1	1,1	1,0	1,0	1,0
Tidsgevinster	1,4	1,4	1,4	1,3	1,3	1,3
Eksternaliteter	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1
Øvrige effekter	-0,8	-0,8	-0,8	-0,7	-0,7	-0,7
NNV	-4,2	-3,6	-3,5	-3,3	-3,2	-3,1
Intern rente**	0,4%	0,4%	0,5%	0,4%	0,4%	0,5%
Statskasseeffekt	-4,9	-4,4	-4,4	-4,0	-3,9	-3,9

Banedanmark har også undersøgt effekten af betjeningen af flere stationer på strækningen. Effekten er beregnet på baggrund af løsning 5 som er den løsning, der med en betjening med to gennemkørende tog i timen, vil medføre det mindst ringe samfundsøkonomiske resultat.

Effekten vil være anderledes såfremt banen betjenes med et gennemkørende/et stoptog eller med to stoptog, som det fremgår af tabellen nedenfor. Beregningen viser, at flere standsninger på stækningen bidrager negativt til det samfundsøkonomiske resultat. Således vurderes det, at generne for de passagerer der sidder i

togene, og ikke gør brug af en af de nye stationer, samlet set vil have større gener, i form af længere rejsetid, end de fordele der opnås af passagerne fra de nye stationer. Længere rejsetid vil endvidere også medføre øgede omkostninger til at køre tog på strækningen.

Samfundsøkonomisk resultat af løsning 5, hvis banen betjenes med et gennemkørende/et stoptog eller to stoptog

	Et gennemkørende- og et stoptog	To stoptog
Anlægsomkostninger	-3,5	-3,5
Tog- og banedrift	-1,3	-1,4
Billetindtægter	0,8	0,6
Tidsgevinster	1,0	0,9
Eksternaliteter	-0,1	-0,1
Øvrige effekter	-0,7	-0,6
Nettonutidsværdi	-3,7	-4,1
Intern rente	0 %	Negativ
Statskasseeffekt	-4,1	-4,3

Tidsgevinster og nye brugere i den kollektive trafik er beregnet i trafikmodellen Grøn mobilitetsmodel og benytter derfor modellens forudsatte befolkningsudvikling, som kommer fra Danmarks Statistik. Såfremt Hårup, Låsby og Harlev vokser væsentligt mere end forudsat, kan det betyde at fordelene ved de ekstra stationer kan blive større end generne for de gennemrejsende passagerer. Dette kræver samtidigt, at befolkningsudvikling i de byer, hvor de passagerer der nyder

godt af den korte rejsetid, kommer fra, ikke vokser tilsvarende – fx Galten, Silkeborg, Ikast og Herning.

Af nedenstående tabel fremgår stationsstørrelser for stationer på strækningen ved de undersøgte køreplansforslag, i løsning 5, sammenlignet med basissituationen, hvor der ikke etableres en ny bane. Størrelser af stationer er opgjort i 2035 tal.

Forventede stationsstørrelser med Løsning 5 – 2035 tal

	Basis (Ingen ny bane)	To hurtige tog	Et hurtigt og et stoptog	To stoptog
Aarhus H*	2.560	6.610	6.370	6.080
Harlev	-	-	1.140	1.800
Galten	-	2.290	1.370	920
Låsby	-	-	370	600
Svejbæk	180	150	450	520
Silkeborg	2.480	7.390	6.510	5.470

* kun af og påstigere i tog mellem Aarhus H og Silkeborg

Note: GMM er udviklet til brug for prognoseberegninger på mellemlangt sigt, hvilket vil sige op til 20-30 år frem i tiden. GMM egner sig i dette tilfælde fint til et projekt som Ny bane Aarhus-Silkeborg, fordi der er tale om et større infrastrukturprojekt, med ny togbetjening og med mulighed for overflytning fra vejtrafikken. Da GMM er en landsdækkende trafikmodel, er den geografiske zonestruktur i modellen er forholdsvis grov. Modellen kan give et fint bud på trafikken til større stationer, mens små stationer - herunder zoner med flere stationer har større afvigelser. De angivne passagertal for særligt de nye stationer langs den nye banestrækning skal derfor tages med et forbehold for at fordelingen mellem transportmidlerne kan vise sig anderledes.

Løsningerne med tilslutning tæt på Silkeborg er alle længere og dermed dyrere end de kortere løsninger, der har tilslutning ved Svejbæk.

Gevinsterne som følge af de kortere køretider, som opnås med løsning 1, 2 og 3, er ikke nok til at opveje meromkostningerne. Til gengæld vil løsningerne med tilslutning tættere på Silkeborg (løsning 1, 2 og 3) medføre, at der samlet set etableres mere banekapacitet mellem Aarhus og Silkeborg, end det er tilfældet med løsningerne der tilsluttes ved Svejbæk. Den ekstra kapacitet vil gøre systemet mere fleksibelt og mindre sårbart, og muligvis også gøre det muligt at opretholde to tog i timen mellem Skanderborg og Silkeborg, hvilket ikke er muligt i de løsninger, der tilsluttes ved Svejbæk (løsning 4, 5 og 6).

I næste fase af projektet skal de kapacitets-, punktligheds- og køreplansmæssige gevinster af den ekstra kapacitet og/eller af at køre flere tog mellem den nye banes tilslutningen til eksisterende bane og Silkeborg Station, analyseres nærmere.



Klimapåvirkning

Jernbaneprojekter har et stort ressourcetræk i form af råstoffer som grus, ler, og granitskærver til opbygning af underballast og dæmninger. Der benyttes desuden beton til broer, perroner og til jernbanesveller. Et andet stort ressourcetræk er jern til jernbaneskiner, armeringsjern og spunsvægge.

Materialerne der benyttes til opbygningen af jernbanen, har et CO₂-aftryk fra udvinding af materialerne, ved bearbejdning og fremstilling på fabrik, og ved transporten til og fra udvindingsstedet eller fabrikken. Materialerne har dermed et CO₂-aftryk i sig selv og det indgår i anlægsprojektets samlede CO₂-aftryk sammen med aftryk fra bl.a. andet byggeprocessen, det senere vedligehold og udskiftning, samt bortskaffelse ved endt levetid.

Fra materialerne kommer de største CO₂-aftryk fra beton og stål, hvor CO₂-aftrykket for især beton er stort på grund af brugen af cement, der er meget energitung ved fremstillingen, og fordi selve kalcinering af kalk til produktionen af cementklinker frigiver CO₂. Fra anlægsarbejderne kommer de største CO₂-aftryk fra håndtering af eksisterende jord og nye materialer, hvor aftrykket kommer fra brug af fossile brændstoffer til entreprenørmaskiner og lastbiler.

Et kuperet terræn kræver håndtering og flytning af store mængder jord i flere år, og der er behov for brokonstruktioner og tilstødende vejanlæg. En længere linjeføring vil som udgangspunkt betyde et større materialeforbrug og dermed et større CO₂-aftryk fra selve materialerne og fra anlægsprocessen, og et kuperet terræn med stort behov for jordflytninger eller brokonstruktioner, vil som udgangspunkt også betyde et større CO₂-aftryk end anlæg på et mindre kuperet terræn.

Banedanmarks estimat for anlægsprojektets CO₂-aftryk, afhængigt af om der anlægges en kort eller lang linjeføring, fremgår af nedenstående tabel:

Tons CO ₂	Lang linjeføring	Kort linjeføring
Dagens teknologi	86.400	74.700
Fremskrivning, min	58.300	50.200
Fremskrivning, max	39.400	33.900

Den teknologiske fremskrivning tager udgangspunkt i en udførelse i år 2031 og er baseret på Energistyrelsens klimafremskrivning 2023, hvor der i det pessimistiske skøn alene regnes med teknologiske fremskrivninger for danske udledninger, mens der i det optimistiske skøn regnes med den samme teknologiske fremskrivning for de udenlandske udledninger også.

De markant kortere rejsetider som alle løsningerne afstedkommer, vil ifølge beregninger på Grøn Mobilitetsmodel betyde, at flere vælger at tage toget og lade bilen stå. Beregningerne viser, at etableringen af den nye bane vil reducere antallet af kørte kilometer i personbil med ca. 10.500 – 16.000 kilometer per dag i 2035. Dette svarer til en CO₂ reduktion på ca. 165 – 300 ton per år (2035). Imidlertid vil reduktionen aftage i årene fremover i takt med at bilparken udskiftes og der kommer flere elbiler på de danske veje. Således forventes effekten af projektet i 2050 at udgøre en reduktion på ca. 14 – 55 tons CO₂.

Den videre proces

Med dette beslutningsgrundlag skal forligskredsen beslutte:

- Hvilke en til tre løsninger, der skal arbejdes videre med i en NAB fase 2 og miljøkonsekvensvurderes
- Hvilke eventuelle stationer, der skal undersøges nærmere på strækningen

Når disse beslutninger er truffet, vil Banedanmark udarbejde en NAB fase 2-undersøgelse samt en miljøkonsekvensvurdering.

I den næste undersøgelsesfase vil de valgte løsninger blive optimeret og projekteret, og der vil ligeledes blive afholdt en offentlig høring af projektet i 8 uger med tilhørende borgermøder.

Den videre proces kan se ud som følger:

- 1. kvartal 2024:** Forligskredsens stillingtagen til videre proces
- 2. kvartal 2026:** VVM-høring med borgermøde
- 3. – 4. kvartal 2026:** Ekstern kvalitetssikring
- 1. kvartal 2027 :** Afrapportering af beslutningsgrundlag til forligskredsen og stillingtagen til igangsætning af anlæg
- 3. kvartal 2027:** Eventuel fremsættelse af anlægslov

Tidsplanen tager udgangspunkt i forligskredsens stillingtagen til videre proces ultimo februar 2024. Såfremt der tages stilling til videre proces den 15. november 2023, vurderes tidsplanen at kunne optimeres med ca. en måned.

AARHUS SILKEBORG

Banedanmark
Carsten Niebuhrs Gade 43
1577 København V

Telefon 82 34 00 00
Banedanmark@bane.dk
www.bane.dk

