



# Beslutningsgrundlag

Koncepter for ombygning af Aarhus H (inkl. overdækning af banegraven)

Februar 2020

# Indholdsfortegnelse

<b>Indholdsfortegnelse .....</b>	<b>2</b>
<b>Sammenfatning og indstilling .....</b>	<b>3</b>
<b>Projekter ved Aarhus H .....</b>	<b>11</b>
Behov for en "dobbeltscopeing" af projekterne .....	13
Metode for screening af scenarier .....	14
<b>Gennemgang af scenarier .....</b>	<b>23</b>
Grundløsningen .....	23
Overdækningsscenarie 1 .....	30
Overdækningsscenarie 2 .....	37
Overdækningsscenarie 3 .....	43
<b>Samlet vurdering af løsningsforslag .....</b>	<b>55</b>
<b>Den videre proces .....</b>	<b>65</b>
<b>Bilag .....</b>	<b>66</b>

# Sammenfatning og indstilling

## **Baneprojekter ved Aarhus H og overdækning af banegraven**

Banedanmark står foran at skulle gennemføre en række store politisk besluttede baneprojekter ved Aarhus H.

Det drejer sig om fornyelsesarbejder, hastighedsopgradering samt forberedende arbejder til elektrificering i 2023, et nyt signalsystem i 2024-2025 og elektrificering (køreledningsanlæg) i 2026.

Derudover har Banedanmark i 2017 udarbejdet et beslutningsgrundlag for en række politisk ikke-besluttede projekter henholdsvis kapacitetsudvidelse (nye sporkiftezoner), nyt perronspor 8 på Aarhus H samt forlængelse af perroner til brug for Fremtidens Tog. Disse projekter omtales i denne rapport som ikke-besluttede, da der endnu ikke er afsat finansiering til dem. Forlængelsen af perroner til 320 meter er dog en så integreret del af Fremtidens Tog, at de bør anlægges, så DSB kan udnytte den fulde toglængde ved Fremtidens Tog i landsdelstrafikken. I Banedanmarks nuværende plan uden en overdækning af banegraven forudsættes perronforlængelserne at blive etableret i 2027-2028.

Samtidig overvejer et konsortium en overdækning af banegraven mellem Bruuns Bro og broen ved Frederiks Alle med henblik på at etablere en ny bydel over banegraven. Konsortiet består af Aarhus Kommune, DSB Ejendomme, Pension Danmark og M.T. Højgaard. På denne baggrund blev det den 11. september 2019 politisk besluttet, at det skulle undersøges, hvordan et overdækningsprojekt kunne integreres med Banedanmarks projekter med og uden en overdækning af banegraven.

Banedanmark er langt med planlægning af baneprojekter til udførelse i 2023, og et fuldt udarbejdet beslutningsgrundlag for etablering af en overdækning af banegraven vil ikke kunne være færdig tids nok til, at Banedanmark kan holde sin nuværende tidsplan for fornyelsesarbejder på Aarhus H. Hvis disse arbejder forsinkes, kan det give en risiko for, at den planlagte udrulning af nyt signalsystem i 2024-25 og elektrificering i 2026 også forsinkes (domino-effekt).

Derfor blev det politisk besluttet på mødet den 11. september 2019, at Banedanmark skulle udarbejde et overordnet beslutningsgrundlag, der kunne afdække, om det er realistisk at etablere en overdækning samtidig med statens baneprojekter udføres, samt forskellige scenarier herfor. På den baggrund skulle Banedanmark komme med en analyse samt indstilling af, hvorvidt der er tilstrækkeligt perspektiv i et eller flere af scenarierne til, at der udarbejdes en scopefaserapport for en ombygning af Aarhus H inklusiv en overdækning, uagtet at dette kan give en risiko for forsinkelse af signaludrulningen og elektrificeringen, og dermed indsættelsen af Fremtidens Tog til Aarhus/Aalborg ultimo 2026 (K 27).

Banedanmark har derfor i efteråret 2019 udarbejdet dette beslutningsgrundlag i tæt samarbejde med DSB, konsortiet, Arriva og Aarhus Letbane med henblik på at sikre, at relevante perspektiver vedr. anlægsteknik, tidsplaner, operatørøkonomi m.v. bliver inddraget.

### **Særlige forhold vedr. tunnelsikkerhed**

Det skal bemærkes, at en risiko for ikke at kunne realisere konsortiets overdækningsprojekt er, at overdækningen i henhold til EU-TSI-sikkerhedsregler vurderes at være en "tunnel".

Hvis overdækningen vurderes at være en tunnel, vil det have markante konsekvenser for operatørerne, hvilket kan gøre etableringen af overdækningen uhensigtsmæssigt for passagerdriften. F.eks. vil antallet af personale om bord i togene skulle øges i lands- og regionaltogstrafikken, og letbanetog i Aarhus skal evt. ombygges med nye sikkerhedssystemer. Dette vil skulle afklares i første halvdel af 2020.

### **Scenarier**

Med dette beslutningsgrundlag skal der tages stilling til, hvordan Banedanmark skal fortsætte det planlæggende arbejde for projekterne ved Aarhus H.

Der er undersøgt forskellige scenarier for hvordan banegraven ved Aarhus H kan overdækkes samtidig med, at jernbaneprojekterne ved Aarhus H udføres. Scenarierne kaldes overdækningsscenario 1, 2, 3 hvor scenario 3 findes i to varianter kaldet variant A og variant B. Udover disse overdækningsscenarioer er der grundløsningen, som er løsningen såfremt der ikke arbejdes videre med en overdækning.

Banedanmark har foretaget en samlet faglig vurdering af de undersøgte scenarier for en ombygning af Aarhus H i forhold til realiserbarheden af projekterne, robustheden i tidsplanerne, afhængigheder og risici samt trafikale hensyn til passagerer og togoperatørerne. Desuden er der foretaget vurderinger indenfor miljø samt anlægs- og operatørøkonomi. Vurderinger er foretaget af Banedanmark i samarbejde med konsortiet (v. M.T. Højgaard og DSB Ejendomme), DSB, Arriva og Aarhus Letbane.

Det vurderes på den baggrund, at to af overdækningsscenarioerne ikke er gangbare. Det gælder for overdækningsscenario 2 og overdækningsscenario 3A.

Overdækningsscenario 2 bør fravælges, da konsortiet vurderer, at bebyggelsesprocenten vil være for lav til, at overdækningsprojektet er rentabelt, hvorfor konsortiet ikke ønsker at etablere overdækningen i dette scenario.

Overdækningsscenario 3A bør fravælges da det lukker helt ned for trafikken ind og ud af Aarhus H i ca. 8 måneder. Henset til stationens betydning for landsdels- og regionaltogstrafikken i hele Østjylland, samt høje anlægskostninger til midlertidige stationer, erstatningsbustrafik og et betydeligt tab af passagerer for

togoperatørerne, vurderes dette scenarie som en for markant trafik forstyrrelse for de eksterne interessenter.

Ovennævnte fravalg betyder, at der reelt kun er tre scenarier, der kan overvejes at arbejde videre arbejde. Disse er grundløsningen, overdækningsscenarie 1 eller overdækningsscenarie 3B.

Tabel 1. Oversigt for løsningsforslag, ombygning af Aarhus H.

	GRUND-LØSNINGEN	OVERDÆKNINGS SCENARIE 1	OVERDÆKNINGS SCENARIE 3B
ANLÆGSOVERSLAG	1.165 mio. kr.	1.047 mio. kr.	999 mio. kr.
HERAF UFINANSIEREDE PROJEKTER	413,6 mio. kr. (efter 2026)	310,6 mio. kr. (efter 2026)	313,5 mio. kr. (inden 2027)
-PERRON-FORLÆNGELSER	310,6 mio. kr. (øst)	310,6 mio. kr. (øst)	271,5 mio. kr. (vest)
-ØGET KAPACITET	61,0 mio. kr.	Ikke muligt	Indgår i perronforlængelse mod vest
-PERRONSPOR 8	42,0 mio. kr.	Ikke muligt	42,0 mio. kr.
ANLÆGSPERIODE	2023-2028	2022-2028	2024-2027
REDUCERET DRIFT	Ca. 190 dage	Ca. 750 dage	Ca. 520 dage
TRAFIKAL PÅVIRKNING	50 mio. kr. *	150 mio. kr.	170 mio. kr.
VURDERING AF GENNEMFØRBARHED	-Lavest risiko. -Mange arbejder efterfølgende.	-Størst risiko grundet overdækningsprojekt. -Kan forsinke Fremtidens Tog. -Mange arbejder efterfølgende. -Udelukker for videre udvikling af Aarhus H.	-Mellem risiko. -Overdækningsprojektet øger risiko. -Kan forsinke Fremtidens Tog. -Bedre udførsel og åbning i ERTMS sænker risiko. -Få efterfølgende arbejder.

\*Trafikal påvirkning efter K27 vises ikke. Konsekvensen ved at etablere perronspor 8 og kapacitetsudvidelsen er ikke inkluderet.

### Grundløsningen

I grundløsningen overdækkes banegraven mellem Bruuns Bro og Frederiks Allé ikke. Grundløsningen indeholder de nuværende politisk besluttede baneprojekter ved Aarhus H dvs. fornyelsesarbejder, hastighedsopgradering, nyt signalsystem og elektrificering. Grundløsningen indeholder hverken overdækningsprojektet eller de ikke-besluttede projekter i form af kapacitetsudvidelse, et nyt perronspor 8 og længere perroner.

Af hensyn til togtrafikken og passagererne forudsættes Aarhus H i videst muligt omfang at være i drift under anlægsarbejderne.

Det skal bemærkes, at en afvigelse fra grundløsningen kræver en politisk beslutning senest medio 2020. En beslutning tidligere end medio 2020, vil øge robustheden tilsvarende i den efterfølgende proces pga. igangsættelse af projektering, udbud m.v. samt bidrage til at efterleve den gældende anlægsplan for Banedanmark med færdiggørelsen af elektrificering ultimo 2026 (K27).

I grundløsningen forudsættes udvidelse af perroner mod øst, jf. Banedanmarks indstilling i beslutningsgrundlag af oktober 2017. Det er dog også muligt at udvide perronerne mod vest, men dette blev ikke anbefalet af Banedanmark i deres beslutningsgrundlag fra 2017, da forlængelsen af perronerne først planlægges igangsat primo 2027 og afsluttet ultimo 2028, altså efter de besluttede projekter er anlagt og Fremtidens Tog er taget ibrug, hvorfor en perronforlængelse mod vest i grundløsningen vil medføre markante trafikale gener for togtrafikken og passagerne. Perronforlængelserne anses som en så integreret del af Fremtidens Tog, at de bør anlægges, sådan DSB kan køre med de planlagte tre sammenkoblede Fremtidens Tog i landsdelstrafikken, men der fornuværende ikke er afsat midler til længere perroner.

Det skal hertil bemærkes, at etablering af øget kapacitet i grundløsningen ligeledes først kan udføres efter 2026 og at kapacitetsudvidelsen skal udføres i en sporskiftezone vest for Aarhus H. Så i tilfælde af, at kapacitetsudvidelsen ønskes udført, så vil man alligevel skulle forstyrre togtrafikken igen efter 2026, hvorfor man i dette tilfælde lige så godt vil kunne etablere perronforlængelserne mod vest samtidig med at man udfører kapacitetsudvidelsen.

Det er Banedanmarks vurdering, at grundløsningen på mange måder er "den sikre vej" til at få udrullet Signal- og Elektrificeringsprogrammet til tiden, dvs. at Aarhus H bliver klar til Fremtidens Tog (DSB) ultimo 2026 (K27), hvor de nye lyntog kan indgå i landsdelstrafikken. Projektet er komplekst, men risici er velkendte.

Der udføres kun almindelig vedligeholdelse af spor og skinner af levetidsforlængende karakter, og driftsøkonomien hos togoperatørerne påvirkes i et acceptabelt omfang, da stationen holdes i drift under anlægsarbejderne. Tidsplanen er i overensstemmelse med den seneste anlægsplan, der er fremsendt til Folketinget juni 2019.

Grundløsningen indeholder velkendte, men betydelige risici i forbindelse med ombygninger i det gamle sikringssystem (Ebilock), og togdriften vil på ny blive forstyrret efter 2027 af langsigtede fornyelsesarbejder, som i sporlayoutet skal koordineres med behov for blandt andet længere perroner til brug for Fremtidens Tog.

Det skal bemærkes, at konsortiet ikke vurderer det som en realistisk mulighed at lave en overdækning af banegraven efter K27, fordi overdækningsprojektet bliver for dyrt at udføre, når søjleplaceringen skal udføres over elektrificerede spor. Grundløsningen udelukker derfor en fremtidig overdækning af Aarhus H

### **Overdækningsscenarie 1**

Overdækningsscenarie 1 er en minimalløsning for hvordan Aarhus H kan ombygges og overdækkes. I denne løsning overdækkes banegraven mellem Bruuns Bro og Frederiks Allé. Derudover indeholder løsningsforslaget de samme baneprojekter som indgik i grundløsningen.

Etablering af overdækningsprojektet vil i dette scenarie udelukke muligheden for perronforlængelser mod vest. Perronforlængelserne vil kun ske mod øst (inkl. genopførelse af den eksisterende vandrehal på Aarhus H). Perronforlængelserne vil først kunne etableres efter 2027, hvorfor Banedanmark vil skulle vende tilbage til Aarhus H med nye anlægsarbejder og igen forstyrre togtrafikken og passagererne. Det vil ikke være muligt efterfølgende at etablere kapacitetsudvidelsen eller perronspor 8.

Af hensyn til togtrafikken og passagererne forudsættes Aarhus H i videst muligt omfang at være i drift under anlægsarbejderne.

Overdækningsscenarie 1 vurderes som en mulighed, hvis der kun ønskes anlæg af de besluttede projekter på Aarhus H samt konsortiets overdækning af banegraven som en fælles minimumsløsning. Sporlayoutet er således ikke forberedt til de ikke-besluttede projekter (længere perroner, øget kapacitet og et nyt perronspor 8). Det vil derfor ikke være muligt efterfølgende at gennemføre kapacitetsudvidelsen og etablering et nyt perronspor 8. Det skyldes, at der vil stå søjler i vejen de steder, hvor disse to projekter skulle være.

Perronforlængelserne vil kun være muligt at etablere mod øst med dertilhørende genopførelse af vandrehallen på Aarhus H. Scenarie 1 giver således markante anlægsmæssige begrænsninger efter 2027. Der vil samtidig fortsat skulle tages højde for den velkendte risici med ombygninger i det eksisterende sikringsanlæg (Ebilock).

Der udføres således kun almindelig banevedligeholdelse af spor og skinner af levetidsforlængende karakter, og driftsøkonomien hos togoperatørerne påvirkes i et acceptabelt omfang, da stationen holdes i drift under anlægsarbejderne.

Det er Banedanmarks vurdering, at scenarie 1 øger den samlede kompleksitet og risikoen i en ombygning af Aarhus H, og at scenariet afskærer nogle muligheder for at fremtidssikre stationen. Projekt kan dog godt lade sig realisere for både Banedanmark og konsortiet.

### **Overdækningsscenarie 3B**

Overdækningsscenarie 3 er en totalløsning, hvor alle baneprojekter anlægges samtidig ved Aarhus H samtidig med, at banegraven overdækkes. Scenarie tre har været undersøgt i to varianter henholdsvis variant A og variant B. Det er kun variant B, hvor der ikke sker en totalnedlukning af Aarhus H, der vurderes gangbar.

I dette scenarie overdækkes banegraven mellem Bruuns Bro og Frederiks Alle. Det sker med udgangspunkt i en længerevarende reduktion af trafikken til og fra Aarhus H. I scenariet fremrykkes de ikke-beslutede projekter fra pt. efter 2027 til at blive en del af ombygningerne før 2027, hvormed de samlede gener for passagerne kan reduceres mest muligt. Dette fordrer dog en politisk beslutning om de ikke-beslutede projekter skal indgå i det fulde beslutningsgrundlag inden sommerferien 2020. Tilvejebringelse af finansiering kan ske efterfølgende, men skal være med virkning fra 2023.

Aarhus H forudsættes at være delvis i drift for togtrafikken i anlægsperioden, idet der tages hensyn til togtrafikken på bekostning af en lidt længere anlægsperiode. Dette vil give en lidt længere udførelsestid for anlægsarbejderne, men betydeligt færre trafikale gener end den fravalgte variant A af dette scenarie.

Scenarie 3B står derfor tilbage som den eneste mulighed, hvis der fra statens side ønskes en koordineret anlægsproces med konsortiets overdækning af banegraven, hvor alle projekter på Aarhus H udføres i én samlet anlægstakt, men med et behørigt hensyn til passagererne og togoperatørerne. Komplexiteten stiger rent anlægsteknisk, men nogle velkendte risici fra grundløsningen og overdækningsscenario 1 reduceres i betydeligt omfang.

*For det første* giver scenariet mulighed for at indarbejde projekterne med øget kapacitet, nyt perronspor 8, samt perronforlængelser til Fremtidens Tog i en samlet anlægsproces. Stationen fremtidssikres således til f.eks. en togdrift med en timemodel og prioriterede korrespondancer samt en eventuel ny bane Silkeborg-Galten-Aarhus.

Etableringen af perronforlængelser mod vest medfører desuden en reduktion i bevillingsbehovet til øget kapacitet, da perronforlængelserne vil ske ud i den sporskiftezone, som vil skulle opgraderes i forbindelse med etableringen af den øgede kapacitet. Med en sådan løsning undgår man ligeledes at genopføre den gamle vandrehal. Den gamle stationsbygning på Aarhus H bibeholdes stort set uændret.

*For det andet* er der en økonomisk gevinst ved, at de mange nyanlæg (perroner m.v.) reducerer det samlede fornyelsesbehov på Aarhus H, da gamle spor ikke skal levetidsforlænges, men erstattes med et nyt sporlayout. I modsætning til de øvrige scenarier, skal der heller ikke ombygges i det eksisterende sikringsanlæg (Ebilock), da togdriften vil starte op i det nye signalprogram (ERTMS) efterfulgt af elektrificering til K27. Dette reducerer de velkendte risici fra grundløsningen og og scenarie 1.

*For det tredje* vurderes det, at det er muligt at være færdig med udrulningen af elektrificering i alle perronspor (inkl. perronspor 8) som planlagt ultimo 2026 (K27) med undtagelse af spor 2-3. Disse vil først kunne være klar til togdrift i september 2027. Fremtidens Tog vil dog stadigvæk kunne påbegynde drift som forudsat af DSB til K27 idet dagens trafikmængde vil kunne afvikles i de klargjorte



spor 4 – 8. Det er således en forudsætning, at perronspor 8 etableres, hvis der skal være kapacitet nok i perioden hvor spor 2-3 ikke kan anvendes. Alternativt vil der være reduceret trafikering på Aarhus H frem til ultimo 2027.

Hvis der opstår forsinkelser i tidsplanen, oplyser DSB, at der er overskudskapacitet af IC3 tog med ERTMS-teknologi frem til udgangen af 2028. Dette giver ekstra robusthed i tidsplanerne hos DSB og Banedanmark.

*For det fjerde* vil alle projekter på Aarhus H være udført i 2027, og der vil således ikke komme flere gener for passagererne. Herved afkortes årrækken, hvor der skal udføres arbejder på Aarhus H.

På den baggrund vurderes overdækningsscenario 3B som det billigste og mest fremtidssikrede projekt for en ombygning af Aarhus H – også selvom konsortiet i sidste ende vælger ikke at gennemføre overdækningsprojektet. Samtidig er det et scenarie, der tager et betydeligt økonomisk hensyn til togoperatørerne.

Tidsplanen vil kunne nedskaleres, hvis konsortiet vælger ikke at gå videre med deres byggeprojekt. Det er ligeledes muligt at nedskalere i de ikke-besluttede projekter, hvis der ikke er politisk ønske om at disse skal anlægges.

### **Indstilling: Strategisk valg af overdækningsscenario 3B**

Banedanmark indstiller, at der træffes en strategisk politisk beslutning om, at der i 2020 arbejdes videre med overdækningsscenarioet 3B.

Den foreløbige analyse viser, at scenariet er klart at foretrække både med og uden konsortiets overdækning grundet fordelene for staten ved at udføre alle baneprojekter ved Aarhus H på samme tid.

Valget af scenarie 3B medfører, at der ikke er behov for at ”dobbeltscope” mere på Aarhus H. Selvom konsortiet på et senere tidspunkt vælger ikke at gennemføre overdækningsprojektet, så vil der være klare fordele for Banedanmark ved at udføre de øvrige dele af scenariet.

Med valget af scenarie 3B vil alle ressourcer blive brugt på at undersøge scenariet til bunds, så Banedanmark på baggrund af en komplet scopefaserapport kan foretage den endelige faglig anbefaling af scenariet.

Scenarie 3B forudsætter, at der inden sommerferien 2020 skal tages en politisk beslutning om de ikke-besluttede baneprojekter ved Aarhus H skal indgå i det fulde beslutningsgrundlag. Dvs. projekterne om øget kapacitet, længere perroner og et nyt perronspor 8. Finansieringen på finansloven af projekterne på i alt ca. 320 mio. kr. kan vente nogle år, men skal være afsat med virkning fra 2023.

Banedanmark ønsker ikke at gå tilbage til grundløsningen i et tilfælde af, at der alligevel ikke afsættes de cirka 320 mio. kr. til de ikke-besluttede projekter. Banedanmark vil derimod arbejde videre med at projektere anlægsprocessen

som planlagt i totaløsningen med delvis nedlukning af Aarhus H - men uden projektering af kapacitetsudvidelse, perronspor 8 og forlængede perroner.

# Projekter ved Aarhus H

Med den politiske aftale i 2014 om "En moderne jernbane – udmøntning af Togfonden DK" besluttede den daværende forligskreds (S, RV, SF, EL og DF), at der skulle udarbejdes en VVM-undersøgelse (Vurdering af Virkninger på Miljøet) for elektrificering og hastighedsopgradering i Østjylland på strækningerne mellem Fredericia-Aarhus og Aarhus-Aalborg.

Banedanmark udarbejdede i 2017 et særskilt politisk beslutningsgrundlag for ombygning af Aarhus H. Projektet omfattede forholdene ved Bruuns Bro (sporsænkning eller hævnning), mulighed for øget kapacitet (i form af ændrede sporskiftezoner), mulighed for længere perroner mod øst eller vest til Fremtidens Tog, samt muligheden for at etablere et nyt perronspor 8, til en eventuel ny bane mellem Silkeborg-Galten-Aarhus.

Beslutningsgrundlaget fra 2017 skal således ses som en helhedsløsning til fremtidens togtrafik ved Aarhus H, idet udrulningen af Signal- (ERTMS) og Elektrificeringsprogrammet også koordineres med anlægsarbejderne i Aarhus.

I efteråret 2017 traf den daværende forligskreds bag Togfonden DK beslutning om den såkaldte "minimumsløsning" - en sporsænkning under Bruuns Bro. Efterfølgende blev der med finanslovsaftalen for 2018 besluttet en hastighedsopgradering af strækningen Aarhus - Langå.

I forhold til fornyelsesarbejderne af de statslige banestrækninger er der lagt op til en række vigtige fornyelsesarbejder af spor og broer ved Aarhus H i de kommende år.

Samlet set er Banedanmark således i gang med at planlægge en lang række banearbejder på Aarhus H.

Tabellen nedenfor viser de politisk besluttede, samt ikke-besluttede statslige projekter på Aarhus H.

*Table 1 - Oversigt vedr. anlægsprojekter, Aarhus H.*

<b>Besluttede projekter</b>	<b>Politisk aftale (finansieringsgrundlag)</b>
Elektrificering, sporsænkning m.v.	Togfonden DK (FL 2018)
Hastighedsopgradering	Togfonden DK (FL 2018)
Signalprogrammet	Aftale om en grøn transportpolitik (FL 2013)
Fornyelsesarbejder	-
<b>Ikke-besluttede projekter</b>	<b>Politisk aftale</b>
Længere perroner	Togfonden DK
Øget kapacitet	Togfonden DK
Nyt perronspor 8	Togfonden DK

Som det fremgår ovenfor, er der mange anlægsprojekter i spil ved en ombygning af Aarhus H, der er et trafikalt knudepunkt for fjern- og regionaltogetrafikken i hele Østjylland.

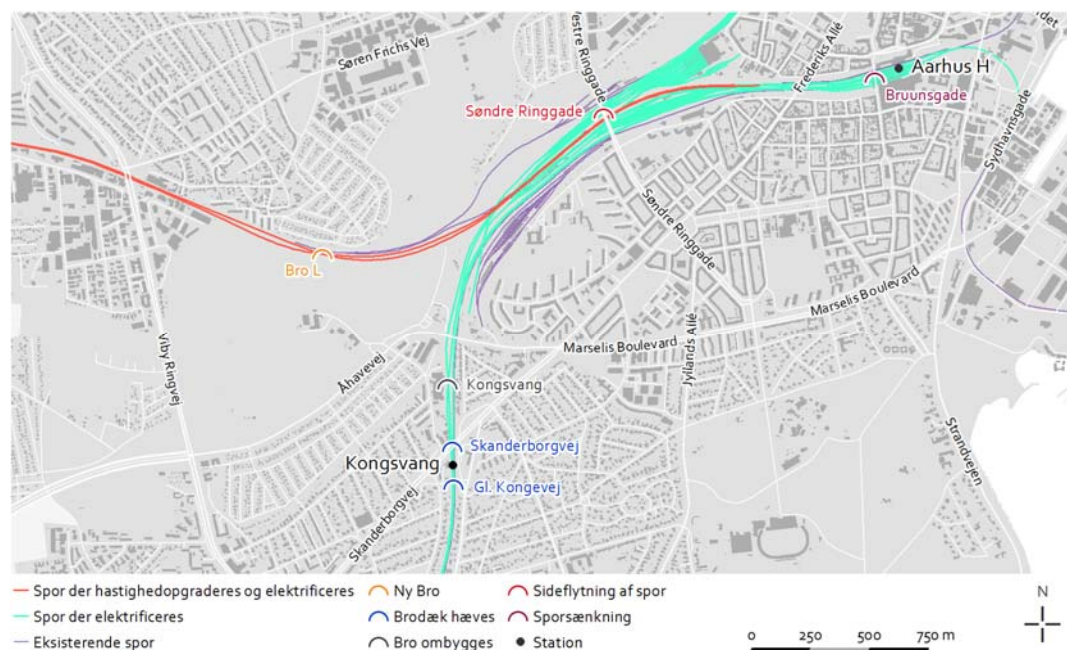
Figur 1 - Anlægsplan for besluttede projekter



Som det fremgår af Banedanmarks anlægsplan ovenfor, gennemføres forberedende anlægsarbejder til elektrificering i form af broarbejder fra 2021 og frem mod 2024. Disse arbejder starter dog tidligst i 2023 da spor og konstruktioner udføres sammen for at reducere den trafikale påvirkning. Herefter igangsættes arbejdet med udrulning af nyt signalsystem i 2024-25, der afsluttes med opsætning af køreledningsanlægget, så elektrificeringen er klar ultimo 2026 (K27) til idriftsættelse af Fremtidens Tog på strækningen.

Banedanmark er i gang med planlægningen af de besluttede baneprojekter, og anlægsfaserne for Signal- og Elektrificeringsprogrammet er tilrettelagt således, at der opnås en jævn og teknisk-økonomisk optimal udrulningstakt for entreprenørerne. Dette er desuden tilrettelagt, så generne for togtrafikken reduceres mest muligt.

Kort 1 - Baneområdet ved Aarhus H.



## Behov for en "dobbeltscoping" af projekterne

---

Der har i flere år været en lokal debat i Aarhus om, hvordan byudviklingen i området omkring banegårdpladsen kunne se ud i fremtiden.

Entreprenørvirksomheden M.T. Højgaard har siden 2017 arbejdet sammen med arkitektfirmaet C. F. Møller på et projekt med en overdækning af banegraven ved Aarhus H, og der er efterfølgende dannet et konsortium med Aarhus Kommune, DSB Ejendomme, Pension Danmark og MT Højgaard.<sup>1</sup>

Formålet med overdækningsprojektet er at udvikle området ved Aarhus H og binde Aarhus Midtby, nord for banegraven, bedre sammen med bydelen Frederiksberg, syd for banegraven. En overdækning af banegraven i et område mellem Bruuns Bro og Frederiks Allé forventes at indeholde et areal til parkering under gadens niveau, og vil sammen med Aarhus H som et kollektivt trafikknudepunkt for både tog- og letbanetrafikken, kunne være en attraktiv placering for byggeri af kontorer, boliger og forretninger.

*Visualisering 1 - Aarhus H set fra Bruuns Bro med arkaderne (C.F. Møller Architects).*



Ifølge konsortiet er det en afgørende forudsætning for, at overdækningsprojektet kan gennemføres som et økonomisk rentabelt projekt, at det udføres inden elektrificeringen. Banedanmarks igangværende plan og anlægsarbejder med elektrificering samt udrulning af nyt signalsystem, gør dermed overdækningsprojektet højaktuelt for Aarhus Kommune og statens arealer i baneterrænet mellem Bruuns Bro og Frederiks Allé.

---

<sup>1</sup> <https://www.aarhus.dk/nyt/teknik-og-miljoe/2019/september-2019/staerkt-konsortium-skal-udvikle-baeredygtig-bydel-over-banegraven-i-aarhus-midtby/>

På den baggrund har forligskredsen bag Togfonden DK (S, RV, SF og EL) samt forligskredsen bag Aftale om en grøn transportpolitik (S, RV, SF, V, K, DF og LA) på et møde den 11. september 2019 besluttet, at der i efteråret 2019 udarbejdes et beslutningsgrundlag med overordnede løsningsforslag til, hvordan statens baneprojekter og overdækningsprojektet kan koordineres i én samlet tids- og anlægsplan.

*Visualisering 2 - Aarhus H set op mod Bruuns Bro med arkaderne.*



Visualiseringen ovenfor er et arkitektforslag fra konsortiet, som viser hvordan det nye stationsområde for Aarhus H under den overdækkede banegrav kan komme til at se ud. Det endelige udseende vil blive fastlagt i en senere fase.

En grundforudsætning for det samlede koordinationsprojekt er, at elektrificering til Fremtidens Tog skal være færdig ultimo 2026 (K27).

Banedanmark er derfor blevet bedt om at afklare på screeningsniveau, hvordan en "dobbeltscoping" af baneprojekterne på Aarhus H (med og uden et overdækningsprojekt) kan gennemføres. Det skal ske i samarbejde med konsortiet for overdækningsprojektets medlemmer, samt togoperatørerne og Aarhus Letbane.

På den baggrund har Banedanmark udarbejdet fire scenarier for, hvordan de mange anlægsarbejder kan koordineres med overdækningsprojektet. Scenarierne gennemgås i det efterfølgende metodeafsnit.

## **Metode for screening af scenarier**

Banedanmark har i perioden oktober til december 2019 undersøgt fire scenarier for en koordineret tids- og anlægsplan sammen med konsortiets repræsentanter, de forskellige infrastrukturejere og togoperatører. Dette koordinationsarbejde



har været nødvendigt for at kunne afklare hvilke muligheder og udfordringer, der har været i alle scenarierne.

### **Tekniske undersøgelser**

I forbindelse med koordineringsarbejdet har der været afholdt fire workshops á to dage, hvor specialister har deltaget fra relevante divisioner i Banedanmark, dvs. økonomi- og planlægning, anlægsområdet (elektrificerings- og signalprogrammerne), fornyelse og vedligehold, samt trafik- og kapacitetsplanlægning. Konsortiet har været repræsenteret ved entreprenørfirmaet M.T. Højgaard og DSB Ejendomsudvikling A/S. Operatørerne har med undtagelse af workshoppen om overdækningsscenario 1 været repræsenteret ved DSB og Arriva. Aarhus Letbane deltog som infrastrukturforvalter og på vegne af deres operatør.

Dette beslutningsgrundlag har undersøgt scenarierne på et konceptuelt niveau med henblik på, at forligskredsene kan foretage et strategisk valg af, hvilket anlægsscenario man ønsker at give Banedanmark og konsortiet mandat til at gå videre med. I den efterfølgende proces vil der således være flere tekniske forhold, som skal undersøges nærmere (tekniske optimeringer m.v.).

Dette beslutningsgrundlag forholder sig således *kun* til, hvordan et givet løsningsforslag er teknisk og tidsmæssigt muligt frem mod ultimo 2026 (K27), hvor Aarhus H skal være klar til Fremtidens Tog i landsdelstrafikken. Beslutningsgrundlaget forholder sig dog også til de fordele og ulemper, som de forskellige løsninger er forbundet med.

### **Robusthed i tidsplaner**

De anlægstekniske løsninger er vurderet ud fra, om det er muligt at få Banedanmarks projekter koordineret tids- og anlægsmæssigt med konsortiets overdækningsprojekt.

Der er blevet udarbejdet simple tidsplaner, hvor projekterne planlægges udført i en overordnet detaljeringsgrad. Dette betyder, at der ikke er foretaget detaljeret optimeringer af den tekniske udførelse. I den efterfølgende og mere detaljerede planlægning, kan der være muligheder for optimering af anlægsarbejderne.

I de scenarier hvor der arbejdes med overdækningen er der forudsat at der arbejdes 8 timer om dagen 5 dage om ugen. Dette vil kunne sættes op til 10 timer om dagen, og måske yderligere når der foretages konkrete aftaler med Aarhus Kommune. Samtidig vil en detaljering af arbejdsplanerne for baneprojekterne muliggøre yderligere optimeringer af udførelsen, der igen skaber mere robusthed.

Der vil være behov for en totallukning af Aarhus H på ca. 10 dage ved overgang fra det gamle signalsystem (med Ebilock sikringsanlæg) til det nye signalsystem (ERTMS). Dette gælder for alle de undersøgte scenarier.

### **Anlægsøkonomi og meromkostninger**

Økonomien for Banedanmarks projekter er opgjort i henhold til principperne for Ny Anlægsbudgettering.

Fornyelsesprojekterne er opgjort med et basisoverslag tillagt 10 pct. i reserve. De besluttede baneprojekter fra Togfonden (elektrificering og hastighedsopgradering) er undersøgt på fase 2 niveau, hvilket er basisoverslag tillagt 30 pct. i reserve.

De ikke-besluttede projekter for Aarhus H i form af en kapacitetsudvidelse (nye sporskifteforbindelser), et nyt perronspor 8 og forlængelse af perronerne i østlig eller vestlig retning er ligeledes opgjort på NAB fase 2 niveau, som basisoverslag tillagt 30 pct. i reserve.

Banedanmark har ikke kendskab til konsortiets business case og anlægsøkonomi.

Det kan oplyses, at overdækningsprojektet indgår i konsortiets *første fase*, der består af en undersøgelse af projektet frem mod 2021, hvor medlemmerne af konsortiet tager stilling til projektets *anden fase* for anlæg- og salg af byggerettigheder.

Hvis konsortiet går videre med anden fase af overdækningsprojektet, vil der blive oprettet et ejendomsselskab, der skal stå for salg af byggerettighederne til private entreprenører med henblik på finansiering af overdækningsprojektet.

### *Visualisering 3 - Muligt byggeri "oven på" banegraven.*



Konsortiet har en business case for deres projekt, som vil blive påvirket af de meromkostninger, som overdækningsprojektet medfører for Banedanmark i de undersøgte scenarier.

Med dette beslutningsgrundlag skal der således tages stilling til, hvordan Banedanmark skal foretage en egentlig projektering mv. af projekter på Aarhus H, herunder evt. ændre i udrulningen af Elektrificerings- og Signalprogrammet.



Dette giver en række afledte meromkostninger, som konsortiet som udgangspunkt vil skulle finansiere. Hertil kommer de ændrede spæringsmønstre, tekniske tilpasninger af anlægget og midlertidige perroner til blandt andet Aarhus Letbane i anlægsperioden.

Afslutningsvis skal det bemærkes, at der vil være behov for en nærmere undersøgelse af den samlede anlægsøkonomi for de ikke-beslutede projekter vedrørende øget kapacitet, et nyt perronspor 8 og længere perroner. Hertil kommer omkostninger til spæringer for togtrafikken.

Fælles for grundløsningen og overdækningsscenario 2 er, at der ikke tages stilling til perronforlængelser, kapacitetsudvidelse og perronspor 8. Derfor gælder det for disse to scenarier, at de omkostninger, der er relateret til fornyelse af spor og sporskifter mv. mellem broerne i et vist omfang er 'spildte', hvis perronforlængelse mod vest etableres, eftersom komponenterne ikke forventes genbrugt.

### **Afhængigheder og grænseflader**

I alle scenarierne er der en afhængighed mellem anlægsprojekterne. Det starter med fornyelse/vedligeholdelse og forberedende arbejder til elektrificering, hvorefter der kan ske en udrulning af nyt signalsystem (ERTMS). Herefter opsættes køreledningsanlæg (elektrificering) til Fremtidens Tog. Der kan ikke byttes rundt på den planlagte ibrugtagning af Signalprogrammet før Elektrificeringsprogrammet uden store meromkostninger som følge af, at man så vil skulle immunisere det gamle sikringsanlæg på Aarhus H.

Der foregår et løbende trafikplansarbejde mellem DSB og Banedanmark under ledelse af departementet med henblik på at sikre en koordineret udrulning af nyt signalsystem og elektrificering under hensyntagen til trafikafviklingen. Dette arbejde følger op på den nye strategi for udrulning af Signalprogrammet, som forligskredsen bag Aftale om en grøn transportpolitik besluttede i efteråret 2017.

Aftalen betyder, at Banedanmark udruster tog hos operatørerne med ny signalteknologi i samme takt, som der åbnes nye banestrækninger med ERTMS. Det betyder konkret, at IC4 værkstedet i Aarhus holdes åbent for trafik indtil der er tilstrækkeligt med nye eltog med ERTMS-teknologi, som er køreklar. IC4 udrustes ikke med ERTMS. Dette giver store bindinger for ibrugtagning af ERTMS på Aarhus H, hvilket derfor tidligst kan ske ved udgangen af 2025, hvor alle IC4-tog ventes at være taget ud af drift.

Det eksisterende sikringsanlæg på Aarhus H er af typen Ebilock. Dette anlæg ønsker Banedanmark ikke at lave unødige ombygninger i, da det medfører store risici for både tid og økonomi. Undgåelsen af unødige ombygninger i Ebilockanlægget skal sikre robusthed i scenarierne og undgå problemet med tilgængelighed af sikringsteknikere, projekterende og validatorer. Det er derfor en markant fordel ved scenarie 3A og 3B, at der her åbnes direkte op i ERTMS, hvilket medfører, at Banedanmark ikke skal lave ændringer i det eksisterende Ebilock anlæg ved Aarhus H.

## Risici

Der er et risikoregister for hvert scenarie, hvor de samme risici er til stede i alle risikoregistre. Dermed er det muligt at sammenligne de forskellige risici, ud fra deres id-nummer og deres individuelle vurdering af sandsynlighed og konsekvenser alt efter scenarie.

Der er fokuseret på at identificere risiciene og vurdere dem ift. sandsynlighed, forsinkelser samt påvirkning af omdømme og trafik. Da den økonomiske konsekvens for de enkelte risici er meget afhængig af valget af scenarie og metode, er der i de fleste tilfælde ikke påført en økonomisk konsekvens. Priser på ændringer i Elektrificerings- og Signalprogrammet er forsøgt estimeret, da disse priser er de helt store økonomiske poster i scenarierne.

Efter politisk valg af scenarie, skal der arbejdes med de risici, der relaterer sig til det pågældende scenarie, herunder fastsættelse af de økonomiske konsekvenser, samt identifikation af risikoreducerende handlinger.

I de fleste scenarier betyder overdækningen af banegraven ved Aarhus H, at kompleksiteten stiger i forhold til de planlagte projekter. Hvis der opstår forsinkelse i anlægsarbejderne hos Banedanmark eller konsortiet vil dette have en *domino-effekt* for de efterfølgende projekter, fordi der i vid udstrækning er tale om spæringsafhængigheder og brug af samme arbejdsarealer på Aarhus H, mens togdriften opretholdes i de øvrige spor. Dette er ikke tilfældet for scenarie 3A hvor der laves en total nedlukning.

Hertil kommer en række grundforudsætninger om, at der i det videre arbejde udveksles data med den rette information om planlægning og detailprojektering af projekterne i banegraven. Hvis dette ikke sker til tiden, vil der ligeledes kunne opstå forsinkelser eller fejl, hos nabo- og grænsefladeprojekterne.

I grundscenariet samt overdækningsscenarie 1 og 2 fylder risici relateret til Ebilock sikringsanlægget meget, da Ebilock stiller mange begrænsninger for, hvad der kan ændres og forberedes, herunder placering af søjler til overdækningsprojektet. Disse risici eksisterer ikke i scenarie 3.

## VVM-undersøgelser

I forbindelse med scenarierne er det vurderet, hvorvidt der kan være behov for opdaterede VVM-undersøgelser.

Banedanmark har i efteråret 2017 udarbejdet et VVM-beslutningsgrundlag for ombygningen af Aarhus H.

I takt med at omfanget af samtidige anlægsprojekter stiger på Aarhus H med fornyelsesarbejder, nye signaler, elektrificering, længere perroner m.v., trækker dette i retning af, at der skal ske en fornyet vurdering af bl.a. støj under anlægsarbejder i forhold til naboerne til banegraven. Der vil skulle udføres mange anlægsprojekter samtidig henholdsvis efter hinanden i samme geografiske område.

Aarhus Kommune har under høringsprocessen for de udarbejdede VVM-redegørelser tilkendegivet, at der som udgangspunkt ikke tillades støjende anlægsarbejder i nattetimer, hvorfor myndighedsvilkår i relation til udførelse udgør en væsentlig risiko.

En supplerende VVM-undersøgelse vurderes at tage ca. 8 måneder, og har ingen effekt på de nuværende tids- og anlægsplaner, da dette kan gøres parallelt.

Det er Banedanmarks vurdering, at der på denne baggrund skal udarbejdes en supplerende VVM-undersøgelse for baneprojekterne. Den supplerende VVM vil sikre en opdatering af de allerede udarbejdede VVM'er, samt en inddragelse af eventuelle tilkomne anlægsprojekter. For at nedbringe det samlede spæringsomfang forudsætter Banedanmark at gennemføre anlægsarbejdet som døgnarbejde på udvalgte steder.

*Kort 2 - Mulig placering af søjler i overdækningsprojektet, Aarhus H.*



Konsortiet vil skulle udarbejde en VVM-undersøgelse af de påvirkninger, der kan være fra overdækningsprojektet. Det skyldes hensyn til bl.a. den støj, der kan komme fra anlægsarbejderne i forbindelse med de ca. 2.000 bærende fundamentspæle, der skal nedbringes i baneterrænet mellem Bruuns Bro og Frederiks Alle.

Metoden til nedbringelse af pælene er p.t. uafklaret og dermed også de potentielle gener. Miljøundersøgelsen kan forventes afsluttet i primo 2022. Konsortiet forudsætter at arbejde 10 timer om dagen, 5 dage om ugen.

På baggrund af VVM-undersøgelsen skal Aarhus Kommune udarbejde en lokalplan og byrådet skal godkende et tillæg til kommuneplanen. Endelig vedtagelse af plangrundlaget forventes at være afsluttet november/december 2021 eller primo 2022.

Alt efter hvilket udførelsesscenarie der vælges, kan trafikale forhold til og fra byggepladser samt erstatningsbusser ved aflyste tog ligeledes spille en væsentlig rolle i den supplerende VVM-undersøgelse.

Der kan med fordel skabes en større klarhed for borgerne i lokalsamfundet ved at udarbejde en anlægslov med klare rammer for projekternes gennemførelse. En anlægslov kan herudover give mulighed for aflastning for borgere, der rammes af støj over grænseværdien. Denne mulighed findes ikke i dag, hverken i jernbaneloven eller elektrificeringsloven. En anlægslov vil således reducere risikoen for myndighedsindgreb i forhold til tidsplan for udførelse.

Projektet er et anlægsprojekt, der rummer betydelige risici. Det skyldes projektets unikke karakter, beliggenhed og kompleksitet samt det forhold, at der skal bygges midt i Aarhus. En anlægslov kan være med til at give en klar retlig ramme for projektet, så man kan mindske risici og usikkerheder, samt undgå fordyrende forsinkelser af blandt andet statens baneprojekter. Anlægsloven vil kunne understøtte, at projektet holder sig indenfor de fastlagte tidsplaner.

Proces for udarbejdelse af anlægslov afhænger tidsmæssigt af bl.a. Folketingets Lovprogram, men vil forventeligt kunne tilrettelægges uden konsekvens for nuværende tids- og anlægsplaner.

### **Trafik og passagerer**

I denne screening af scenarierne er der taget store hensyn til togtrafikken og passagererne. En så omfattende ombygning af Aarhus H som der lægges op til, kan dog ikke ske uden gener for passagerer, togoperatørerne og trafikken.

Banedanmark vil i samarbejde med togoperatørerne, Aarhus Letbane og Aarhus Kommune udarbejde en samlet trafikplan for det løsningsforslag, som vælges politisk.

I hvert scenarie er der angivet et foreløbigt forslag til håndtering af togtrafikken til og fra Aarhus H. Dette omfatter overordnede trafikale og kapacitetsmæssige vurderinger af, hvor mange perroner der kan holdes i drift, mens der bygges om på Aarhus H og hvor mange tog, der kan få adgang til stationen.

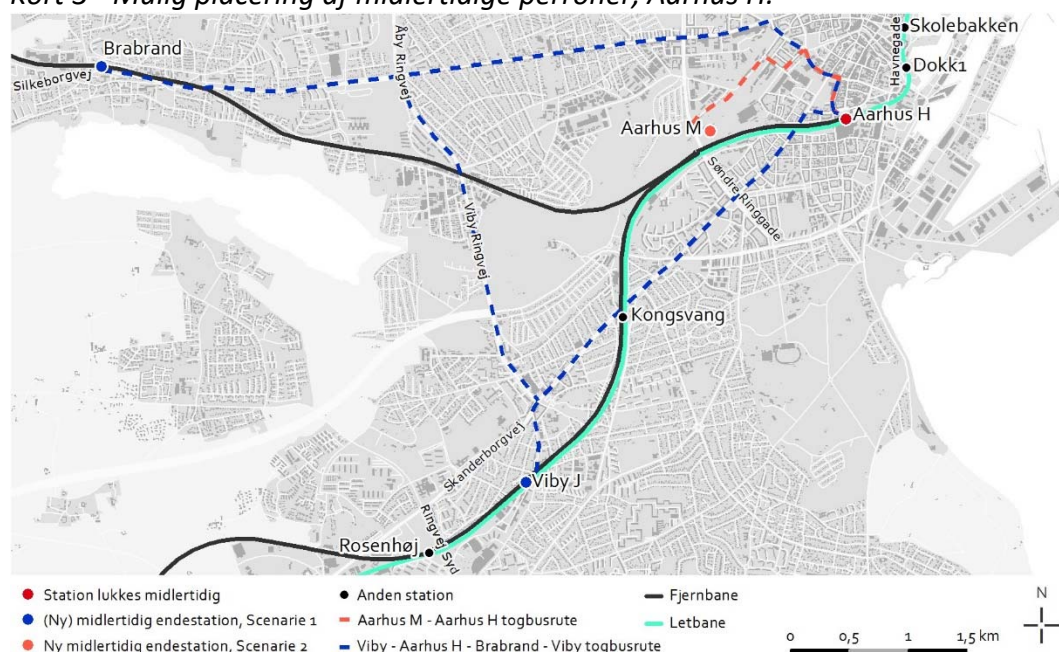
I anlægsfasen vil der ikke være plads til alle tog på Aarhus H, og disse vil derfor skulle vende nord eller syd for Aarhus. Det kan ske på Randers, Langå, Hadsten, Hinnerup samt Skanderborg Station, hvorfra passagererne må skifte til et andet tog eller en bus, for videre transport. Dette vil medføre forlænget rejsetid for passagererne, og der må derfor forventes et vist passagertab i anlægsperioden.

Den begrænsede kapacitet på Aarhus H vil i de korrigerede køreplaner under arbejderne blive udnyttet fuldt ud. Dette efterlader ikke stor mulighed for at indhente forsinkelser og sammenholdt med den mindre fleksibilitet i anlægget, vil det ikke kunne undgå at påvirke punktligheden negativt. Dette skal samtidig ses i lyset af, at der under infrastrukturarbejder erfaringsmæssigt medfører forsinkelser. For at undgå spredning af forsinkelser kan der indlægges ekstra tid i

køreplanerne syd og nord for Aarhus, hvilket vil give udslag i forlængede rejsetider.

Det skal bemærkes, at der i scenarie 3 er undersøgt muligheden for midlertidige perroner tættere på Aarhus H, idet variant A indeholder en totallukning i en stor del af anlægsperioden. Det drejer sig om muligheden for midlertidige perroner ved Aarhus M (sporgruppe 400 nær Ringgadebroen) eller eventuelt ved Brabrand og ved Viby J. Station. Stadiplanerne er baseret på midlertidige stationer ved Brabrand og Viby J., grundet ombygningen af jernbanebroen ved Kongsvang påvirker en midlertidig station ved Aarhus M i et meget stort omfang.

### Kort 3 - Mulig placering af midlertidige perroner, Aarhus H.



I de enkelte scenarier er der en trafikal og passagermæssig vurdering af den effekt, der vil være fra anlægsarbejderne, herunder evt. placering af midlertidige stationer og perroner.

Der er ikke vurderet på varige tab af passagerer. Dette forhold afklares i den efterfølgende fase.

Hvis der f.eks. opstår forsinkelser i de planlagte fornyelsesarbejder på strækningen mellem Fredericia og Aarhus, kan dette få betydning for Aarhus H. Signalprogrammet ibrugtager strækningen Aarhus-Fredericia i én kontinuerlig proces, da der ikke er planlagt overgangszone fra nyt til gammelt sikringsanlæg syd for Aarhus H. Der er risiko for forsinkelser i dette grænsefladeprojekt.

Der vil skulle tages hensyn til, at ombygningen af Langå Station, som ligger i 2024 pga. udrulningen af Signalprogrammet fra Aalborg mod Aarhus. Derfor vil der være behov for at undersøge muligheden for midlertidige perroner i Langå. Dette vil blive undersøgt nærmere af Banedanmark.

Det skal bemærkes, at hvis der kommer evt. yderligere togtrafik fra en fast forbindelse over Kattegat, vil denne ekstra trafik umiddelbart ikke kunne håndteres på Aarhus H såfremt projekterne om kapacitetsudvidelse og et nyt perronspor 8 fravælges. Dette skal håndteres enten ved begrænsning af den eksisterende trafik, eller ved udbygning uden for det overdækkede område.

# Gennemgang af scenarier

Banedanmark har udarbejdet fire scenarier for, hvordan de mange anlægsarbejder kan koordineres med overdækningsprojektet. Hertil kommer Banedanmarks grundløsning, som ikke omfatter en overdækning af banegraven ved Aarhus H. De fem løsningmodeller fremgår af nedenstående tabel.

Tabel 2 - Oversigt over de forskellige scenarier

	Grundløsningen	Overdæknings scenarie 1	Overdæknings scenarie 2	Overdæknings scenarie 3A	Overdæknings scenarie 3B
<b>Indeholder overdæknings projektet</b>	Nej	Ja	Ja	Ja	Ja
<b>Besluttede projekter anlægges*</b>	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
<b>Ikke-besluttede projekter anlægges**</b>	Nej	Nej	Nej	Ja	Ja
<b>Mulighed for at forlænge perroner efter 2027</b>	Ja, mod øst. Vest også muligt men med store trafikale gener	Ja, men kun mod øst	Ja, både mod øst og vest	Er etableret mod vest før 2027	Er etableret mod vest før 2027
<b>Mulighed for at etablere øget kapacitet og perronspor 8 efter 2027</b>	Ja	Nej	Ja	Er etableret før 2027	Er etableret før 2027
<b>Perroner i drift i anlægsfasen</b>	Reduceret drift	Reduceret drift	Reduceret drift	Perroner er lukkede	Reduceret drift

\*De besluttede projekter er levetidsforlængelse, fornyelsesarbejder, hastighedsopgradering, nyt signalsystem og elektrificering.

\*\*De ikke-besluttede projekter er øget kapacitet, længere perroner og et nyt perronspor 8.

## Grundløsningen

---

### Byggeklodser i løsningsforslaget

Grundløsningen indeholder de nuværende politisk besluttede projekter i Togfonden og Aftale om en grøn transportpolitik for Aarhus H. Hertil kommer nogle levetidsforlængende- og fornyelsesarbejder.

Konsortiets overdækningsprojekt indgår ikke. Dette scenarie er således den nuværende løsning, hvor der ikke overdækkes ved Aarhus H. Dette scenarie er derfor grundløsningen, som de efterfølgende scenarier der indeholder en



overdækning, måles op imod. Perronforlængelsen er planlagt mod øst, men kan også udføres mod vest..

Projekterne i grundløsningen fremgår af nedenstående tabel.

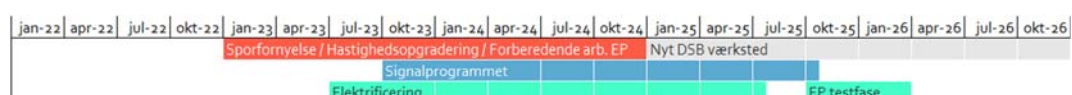
Tabel 3 - Projekter i grundløsningen, Aarhus H.

Anlægges før 2027:	Politisk aftale (finansieringsgrundlag)
Elektrificering, sporsænkning m.v.	Togfonden DK (FL 2018)
Hastighedsopgradering	Togfonden DK (FL 2018)
Signalprogrammet	Aftale om en grøn transportpolitik (FL 2013)
Fornyelsesarbejder	-
Skal anlægges efter 2027:	Politisk aftale
Længere perroner	Togfonden DK
Kan anlægges efter 2027:	Politisk aftale
Øget kapacitet	Togfonden DK
Nyt perronspor 8	Togfonden DK

Grundløsningen følger Banedanmarks nuværende anlægsplan med opstart af de forberedende arbejder til elektrificering (sporsænkning og broer) koordineret med fornyelsesarbejderne i 2023. Herefter kan Signalprogrammet planmæssigt udrulles i 2024-25, hvorefter der opsættes køreledningsanlæg, så elektrificeringen af Aarhus H er klar ultimo 2026 (K27) til Fremtidens Tog.

Forlængelse af perronerne ved Aarhus H, så perronerne tilpasses længden på Fremtidens Tog, vurderes som et nødvendigt projekt, der bør anlægges under alle omstændigheder. Men da der fornuværende ikke er afsat bevilling til længere perroner, er dette projekt ikke en del af grundløsningen. Længere perroner planlægges ud fra, at de anlægges i 2027-2028, hvilket er efter de planlagte projekter er anlagt og Fremtidens Tog er ibrugtaget ved Aarhus H (planlægges ibrugtaget ultimo 2026 (K27)). Banedanmark vil derfor i grundløsningen skulle vende tilbage til Aarhus H og på ny forstyre togtrafikken og passagerne med anlægsarbejder.

Figur 2 - Anlægsplan for grundløsningen, Aarhus H.



Det er vigtigt at understrege, at grundløsningen er en baseline-løsning, der vil blive gennemført af Banedanmark, hvis der ikke træffes politisk beslutning om at undersøge perspektivet i andre scenarier. Deadline for en politiske beslutning er senest ultimo februar 2020 pga. tidsplanen for de igangværende undersøgelser og for at sikre udbud m.v. af de planlagte anlægsarbejder i 2023.



## Muligheder i løsningsforslaget

I grundløsningen udføres de nuværende besluttede projekter med udrulningen af nyt signalsystem (ERTMS) og herefter elektrificering, så Aarhus H er klar ultimo 2026 (K27) til Fremtidens Tog.

Der vil være en uændret funktionalitet på Aarhus H i forhold til dagens trafik, da der ikke ændres i sporlayout og perroner. Scenariet er således ikke fremtidssikret til øget kapacitet i trafikafviklingen fx til en timemodel. Det samme gælder et nyt perronspor 8 fx til en fremtidig togtrafik fra en ny bane mellem Silkeborg-Galten-Aarhus, og perronerne fastholdes på en længde på de nuværende ca. 260 meter, hvilket kun kan klare maks. 2 togsæt af Fremtidens Tog, mod de planlagte 3 sammenkoblede togsæt i Fremtidens Tog. Dette vurderes utilstrækkeligt i fjerntrafikken.

Det skal bemærkes, at de ikke-besluttede projekter som udgangspunkt er planlagt ud fra, at de skal udføres efter Signalprogrammet og Elektrificeringsprogrammet. Hertil kommer behovet for fornyelsesarbejder på Aarhus H. Det samlede investeringsniveau efter K27 vil skulle undersøges nærmere.

Konsortiet vurderer, at en etablering af overdækningen efter 2026 (K27), hvor det nye køreledningsanlæg m.v. er anlagt på Aarhus H, ikke vil være rentabel. Ifølge konsortiet udelukker dette scenarie derfor fremtidige muligheder for at overdække banegraven ved Aarhus H.

## Risici i løsningsforslaget

Banedanmark har på dette overordnede undersøgelsesniveau identificeret en række risici. En stor andel af de identificerede risici vil først blive håndteret i det videre undersøgelsearbejde og vil her blive mitigeret, hvorfor deres sandsynlighed og konsekvens vil blive reduceret, hvis ikke helt forsvinde.

For grundløsningen er der i tabellen nedenfor vist en de 11 væsentligste risici. Samtlige risici fremgår af bilag.

Tabel 4 - Grundløsning. Risikoregister (sandsynlighed/konsekvens)

Sandsynlighed	Konsekvens				
	1 - Ubetydelig	2 - Mindre	3 - Moderat	4 - Større	5 - Katastrofal
Næsten sikkert 60-80%			ID22		ID63, ID61, ID16, ID34
Højest sandsynligt 40-60%					ID44
Sandsynligt 20-40%			ID27, ID41	ID17	ID62
Usandsynligt 10-20%					ID25
Meget usandsynligt 0-10%					

Det er primært sikringsanlægget Ebilock, som er de eksisterende signalanlæg der ikke kan ombygges, der samlet udgør den største risiko, da det medfører mange begrænsninger i mulighederne for at udskifte komponenter til andet end 1:1 og få valideret ift. sikkerhedsdokumentationen mm.

Krav til hvor meget der må støj og manglende tilladelser til at kunne arbejde i døgndrift, er også blandt de største risici, da der skal udføres mange arbejder på Aarhus H, hvilket presser tidsplanen for at afslutte spor og konstruktionsarbejderne i 2023.

Der er behov for mange korte sporspærringer i grundløsningen. Det resulterer i en risiko, hvis arbejdet skal færdiggøres i en kort sporspærring evt. med nabospor i drift, med deraf mange ibrugtagninger.

Som tidligere nævnt vil Banedanmark i en kommende scopefaserapport arbejde videre med selve mitigeringen af risici, så disse kan nedbringes eller lukkes helt.

### **Robusthed i tidsplanen**

Scenariet indeholder ikke en overdækning, og består derfor af de fornyelsesarbejder indenfor spor og bro, der kan gennemføres uden indgreb i Ebilock anlægget.

Der foretages broarbejder som forberedelser til Elektrificeringsprogrammet, som primært er ved jernbanebroen L, der er en sporkrydsning og sporsænkningen ved perronerne nær Bruuns Bro. Der er anvendt de normale tider for fornyelsesaktiviteter af spor, hvor der arbejdes 24 timer i døgnet. For broarbejderne er der udarbejdet foreløbige rapporter, der sikrer scopefasen, og i disse er der også vurderinger af udførelsestider. Det betyder, at der er tale om kendte anlægsarbejder.

Der er i stadiplanerne for grundløsningen ikke medtaget yderligere buffer i tidsplanerne, men det vurderes, at der i en senere detaljering af projekterne vil kunne optimeres yderligere på samtidighed af projekterne, løsningstyper og arbejdstider der kan skabe yderligere robusthed.

Det er primært jernbanebroen L og sporsænkningen, der driver længen af sporspærringerne og ved begge disse projekter kan der arbejdes videre med hurtigere alternativer. Samtidig udføres dette scenarie i god tid før udrulningen af Elektrificerings- og Signalprogrammet, hvorved der ikke introduceres yderligere risici i den forbindelse.

### **Afhængigheder og grænseflader i løsningsforslaget**

I grundløsningen er der afhængigheder mellem fornyelsesarbejder, hastighedsopgradering samt Signal- og Elektrificeringsprogrammet. Det betyder, at forsinkelser i det ene projekt, medfører forsinkelser i de efterfølgende projekter (domino-effekt). Selvom tidsplanen vurderes at være robust, så kan en forsinkelse af et af projekterne få betydning for, om elektrificeringen bliver færdig som forudsat ultimo 2026 (K27).

### Anlægsøkonomien m.v. i løsningsforslaget

I grundløsningen indgår alene de projekter som Banedanmark planlægger at udføre jf. den nuværende anlægsplan. Der er tale om de aktiviteter, der vil blive gennemført, hvis der ikke bliver truffet yderligere beslutninger for ombygning af Aarhus H – dvs. en såkaldt 'fall back' løsning.

Tabel 5 - Grundløsningen. Beslutede projekter, mio. kr. (pl 2019)

Anlægsøkonomi	Grundløsningen
<b>Fornyelse</b>	
Spor	181,4
Bro	43,2
<b>Fornyelse i alt</b>	<b>224,6</b>
<b>Anlæg*</b>	
Hastighedsopgradering. Del af Aarhus H – Langå	11,2
Elektrificeringsprogrammet forberedende arbejder	515,2
<b>Anlægsprojekter i alt</b>	<b>526,4</b>
<b>Grundløsningen i alt</b>	<b>751,0</b>

\*Anlæg af elektrificering er ikke inkluderet i anlægsoverslaget, da det ikke har været muligt på nuværende tidspunkt at udskille arbejderne på Aarhus H fra arbejderne på jernbanestrækningen elektrificeringen af Aarhus H indgår i. Dette er ligeledes gældende for Signalprogrammet.

Fornyelsesprojekterne er p.t. i scopefasen, hvorfor det eksakte fysikomfang ikke er fastlagt endnu. Fornyelsesbehovet dækker over spor mv. på både fri strækning og på Aarhus H, omisolering af to broer samt fornyelse af cykelparkeringsbroen med forbindelse til Bruuns Bro. Fornyelsesbehovet opgøres til 224,6 mio. kr. (2019-pl) inkl. projektreserve.

Givet en præmis om at reducere/eliminere arbejde i Ebilock, kan det vise sig nødvendigt at levetidsforlænge enkelte sporskifter frem for egentlig fornyelse, da fornyelse ellers ville betyde, at det ville være nødvendigt at opdatere sikringsanlægget Ebilock. Det betyder, at økonomien ud fra denne betragtning kan anskues som robust i sin prisfastsættelse, idet en levetidsforlængende foranstaltning må forventes at være billigst af de to. Til gengæld vil det betyde, at de samme sporskifter efterfølgende skal udskiftes, bare i den nye signalteknik tidligst i K27. Økonomien i et eventuelt fremtidigt fornyelsesprojekt er ikke estimeret.

Det skal bemærkes, at Banedanmark ikke planlægger at forny perronerne på Aarhus H. Perronerne under Bruuns Bro sænkes, når sporene sænkes i forbindelse med sikring af frirumsprofilet. Dette medfører udskiftning af perronforkanter og belægning på størstedelen af perronerne. Henset til en kommende beslutning omkring perronforlængelser mod øst/vest, og den deraf

forventede korte driftsperiode, vurderes det ikke hensigtsmæssigt at anvende midler til fornyelse af den resterende del af perronerne<sup>2</sup>.

Udover fornyelsesprojekterne indgår allerede besluttede anlægsprojekter vedrørende hastighedsopgradering mellem Aarhus H og Langå, samt Forberedende arbejder til elektrificeringen. Disse projekter opgøres til 526,4 mio. kr. (2019pl).

Sammenlagt udgør projekterne i grundløsningen 751,0 mio. kr. (2019pl).

Omkostningsniveauet til nye signalsystemer samt til nyt køreledningsanlæg (afsluttende del af elektrificering) opgøres ikke, da der er indgået kontrakt på disse arbejder.

I scenariet er der *ikke* truffet beslutning omkring kapacitetsudvidelse og perronforlængelse øst/vest, hverken implicit eller eksplicit. Der er heller ikke truffet beslutning om et perronspor 8.

#### *Fremtidige projekter*

Ved gennemførelse af grundløsningener det stadig muligt at træffe beslutning om perronforlængelser, perronspor 8 og kapacitetsudvidelse til udførelse tidligst i K27.

*Tabel 6 - Fremtidige ikke-besluttede projekter (pl 2019)*

<b><i>Ikke besluttede projekter</i></b>	<b>Mio. kr.</b>
<i>Øst. Perronforlængelse - (inkl. genopført vandrehal)</i>	310,6
<i>Øst. Øget kapacitet</i>	61,0
<i>Vest. Perronforlængelse - (inkl. øget kapacitet)</i>	271,5
<i>Perronspor 8</i>	42,0
<i>Fornyelse af sporskifter mv.<sup>3</sup></i>	N/A

På grund af begrænsningerne i Ebilock vil der tilsvarende være et projekt i forbindelse med udskiftning af de sporskifter, der må levetidsforlænges nu og udskiftes senere i den nye signalteknologi. Det bemærkes endvidere, at der må forventes yderligere vedligeholdelsesomkostninger i perioden mellem de levetidsforlængende foranstaltninger, og den egentlige fornyelse.

#### **Trafik og passagerhensyn i løsningsforslaget**

Anlægsarbejderne på Aarhus H kan ikke undgå at skabe gener for togtrafikken og passagererne frem til ultimo 2026 (K27). Banedanmark vil i samarbejde med

<sup>2</sup> Om samme står der anført i Banedanmarks "Beslutningsgrundlag Ombygning af Aarhus H – Elektrificering og kapacitetsudvidelse af oktober 2017" om Perronforlængelser mv. (side 2): "*Med Sporsænkningen etableres der nye perroner, som derved medfører sparede omkostninger til senere fornyelse af de eksisterende perroner.*"

<sup>3</sup> Det er forventningen, at der er overlap af levetidsfornyede sporskifter og den optimerede sporgeometri som en vestlig perronforlængelse måtte bringe.

togoperatørerne og kommunerne udarbejde en samlet trafikplan, så generne for passagererne reduceres mest muligt.

Arbejderne på Aarhus H betyder, at der i perioden vil være færre perronspor til rådighed, ligesom kørselsmulighederne ind og ud af Aarhus kan være begrænsede, og spor mod enten syd eller nord også kan være spærret.

Togtrafikken nord og syd for Aarhus vil blive tilpasset arbejderne på Aarhus H. Dette betyder, at der i perioder vil køre færre tog og nogle passagerer vil skulle skifte tog. I enkelte kortere perioder (ca. 6 uger) vil der ikke kunne køre tog til/fra nord, hvorfor disse vil vende på stationer inden Aarhus og passagererne skal derfor med bus til og fra Aarhus. I ca. 2 måneder er togantallet til/fra syd begrænset til 40% (2 tog i timen i hver retning), så suppleringsbusser må indsættes.

I dette scenarie forventes kun få kortvarige gener for letbanen, i form af spærring af det ene spor (spor 1) på Aarhus H, i forbindelse med perronarbejde ved nabosporet. Derudover vil der være en spærring af adgangen til værkstedet i dagtimerne i et par uger.

Ca. 19.000 passagerer rejser dagligt på strækningen mellem Aarhus og Skanderborg, mens ca. 9.000 rejser på strækningen mellem Aarhus og Langå. Disse vil blive berørt i forskelligt omfang hen over 7½ måned i 2023. Påvirkningerne vil være færre tog, flere togskeft og en forlænget rejsetid, samt i nogle tilfælde buskørsel. Der vil forekomme rejsetidsforlængelser på 15-30 minutter.

De efterfølgende arbejder i 2024-2026 kan gennemføres med begrænsede spærringer, der kun har lille indflydelse på trafikafviklingen i form af omlægninger og aflysninger af enkelte tog.

Opgjort ud fra den mulige trafikafvikling (køreplan) er det totale rejsetidstab skønnet til 963.750 timer.

Det trafikøkonomiske tab for togoperatørerne skønnes at være ca. 50 mio. kr. (pl 2019), når der måles op imod spærringsmønsteret i dette scenarie<sup>4</sup>.

Aarhus Letbane vil blive påvirket idet adgangen til værkstedet begrænses i dagtimerne i et par uger i 2023. Det vil blive sikret, at letbanen i aften og nattetimerne har adgang til værkstedet, så togene kan vedligeholdes.

Der vil under hele anlægsperioden være et spor åbent til Aarhus Havn. Det samme gælder adgangen til DSB's IC3- og IC4-værksteder.

---

<sup>4</sup> Det er ikke muligt at beregne det trafikøkonomiske tab efter K27, som følge af nye spærringer på grund af behov for nye baneinvesteringer på Aarhus H (fornylsesarbejder m.v.).

# Overdækningsscenarie 1

## Byggeklodser i løsningsforslaget

Overdækningsscenarie 1 indeholder levetidsforlængelses- og fornyelsesarbejder, samt de besluttede baneprojekter i Togfonden DK og Aftale om en grøn transportpolitik. Hertil kommer en anlægsmæssig koordination med konsortiets overdækningssprojekt.

Det vil ikke være muligt efterfølgende at gennemføre de ikke-besluttede projekter om øget kapacitet og et nyt perronspor 8. Det vil heller ikke være muligt at forlænge perronerne mod vest, men det vil fortsat være muligt at forlænge perronerne mod øst som dog medfører, at vandrehallen skal genopføres.

Tabel 7 - Projekter i overdækningsscenarie 1, Aarhus H.

Anlægges før 2027:	Politisk aftale (finansieringsgrundlag)
Elektrificering, sporsænkning m.v.	Togfonden DK (FL 2018)
Hastighedsopgradering	Togfonden DK (FL 2018)
Signalprogrammet	Aftale om en grøn transportpolitik (FL 2013)
Fornyelsesarbejder	-
Overdækningssprojekt	-
Skal anlægges efter 2027:	Politisk aftale
Længere perroner mod øst	Togfonden DK

Det forhold, at der skal indarbejdes en overdækning af banegraven samtidig med udførelsen af fornyelsesarbejder, nyt signalsystem og elektrificering ændrer en række grundforudsætninger for Banedanmark.

Overdækningssprojektet består af ca. 300 bærende søjler i området mellem Frederiks Allé og Bruuns Bro. I dette område er der 9 jernbanespor af 300 meter. Banedanmark ejer spor 2-7, mens letbanen har spor 0-1. Konsortiets projekt er dimensionerende for spæringsomfanget.

Projekterne i scenarie 1 omfatter banearbejder ved Aarhus svarende til den nuværende tids- og anlægsplan jf. grundløsningen.

Anlægsperioden vurderes i scenarie 1 at være 2,5 år for de fornyelses- og anlægsprojekter, der skal koordineres mellem Banedanmark og konsortiet (sporarbejder, broarbejder m.v.). Den fælles byggeperiode i scenarie 1 skal starte allerede medio 2022 og forløber frem til ultimo 2024. Samlet set giver det en forlænget anlægsperiode på 21 måneder i forhold til grundløsningen, som kan tilskrives banearbejdernes koordination med overdækningssprojektet.

Det betyder, at der er behov for en komprimeret udrulningstakt for Signal- og Elektrificeringsprogrammet i 2025-2026. De to anlægsprojekter skal deles om

spørringer (primært natspørringer) fra ultimo 2023 til primo 2026, hvor de kan lave forberedende og afsluttende anlægsarbejder.

Leverandørerne ved Signal- og Elektrificeringsprogrammet må forventes at kræve kompensation for ændrede forudsætninger. Niveauet herfor kan ikke anslås på det nuværende grundlag. Samtidig giver det en reel risiko for forsinkelser.

Elektrificeringen kan først idriftsættes, efter de nye signalsystemer er ibrugtaget. Undervejs i denne proces bliver dele af Aarhus H således genoptaget i drift i det gamle signalsystem (Ebilock). Det skyldes, at hele stationen skal tages i drift med nyt signalsystem på én gang. Dette kræver en stram tidsplan, hvor mindre forsinkelser vil kunne medføre, at der ikke kan åbnes for Fremtidens Tog ultimo 2026 (K27).

Figur 3 - Anlægsplan for overdækningsscenario 1, Aarhus H.



Overdækningsprojektet giver mulighed for en mere robust tidsplan for Banedanmarks spor og konstruktionsprojekter, fordi der kan koordineres i forhold til spærringer af den del af Aarhus H, der arbejdes på i de forskellige stadier af anlægsarbejderne.

Med scenarie 1 introduceres behovet for flere tekniske og miljømæssige undersøgelser samt informationer, der skal udveksles mellem parterne i perioden frem mod opstart af anlægsperioden medio 2022. Der vil være behov for udveksling af oplysninger om resultatet af bl.a. den forventede VVM-undersøgelse af overdækningsprojektet, detailprojekteringer for placering af søjler i sporlayout m.v.

Hertil kommer, at Aarhus Letbanes sporlayout bliver påvirket af overdækningsprojektet (sektionering af kørestrøm m.v.), og der er behov for placering af midlertidige perroner til letbanen vest for Frederiks Allé.

### Muligheder i løsningsforslaget

Konsortiets overdækning af banegraven mellem Frederiks Allé og Bruuns Bro giver mulighed for byudvikling i Aarhus, der binder midtbyen ved Aarhus H sammen med bydelen Frederiksberg. Hertil kommer, at overdækningsprojektet inkluderer et p-hus til ca. 700 biler. Desuden vil passagererne opleve en fornyelse af perronadgangene på Aarhus H ved Bruuns Bro.

Det kan oplyses, at boligbyggeriet ovenpå banegraven ikke indgår i konsortiets overdækningsprojekt. Denne byggefase berører ikke baneprojekter, Aarhus Letbane eller togoperatørerne.

Med scenarie 1 vil der være elektrificeret ultimo 2026 (K27) til Fremtidens Tog, der skal indsættes i landsdelstrafikken hos DSB.

Den nuværende trafikale funktionalitet og kapacitet til afvikling af togtrafikken vil være uændret i forhold til dagens situation. Der vil ikke være fremtidssikret til øget kapacitet (sporskifte-zoner) fx til brug for en timemodel eller et nyt perronspor 8 fx til trafikken fra en ny bane mellem Silkeborg-Galten-Aarhus. Det vil ikke være muligt efterfølgende at forlænge perronerne mod vest. Perronerne vil kunne forlænges mod øst ind under vandrehallen.

Længere perroner mod øst vil med dette scenarie skulle udføres efter K27, hvorfor Banedanmark skal vende tilbage til Aarhus H og udføre nye anlægsarbejder. Dette scenarie medfører derfor ligesom grundløsningen gener for togtrafikken og passagerer ved Aarhus H over en meget lang årrække.

Som tidligere nævnt i metodeafsnittet vil der være behov for en nærmere undersøgelse af den samlede anlægsøkonomi for de ikke-beslutede projekter om øget kapacitet, et nyt perronspor 8 og længere perroner. Hertil kommer omkostninger til spærringer for togtrafikken. Disse investeringer vil der med scenarie 1 skulle tages stilling efter K27.

### Risici i løsningsforslaget

Banedanmark har på dette overordnede undersøgelsesniveau identificeret en række risici. En stor andel af de identificerede vil først blive håndteret i det videre undersøgelsearbejde og vil her blive mitigeret, hvorfor deres sandsynlighed og konsekvens vil blive reduceret, hvis ikke helt forsvinde.

For overdækningsløsningen er der i tabellen nedenfor vist de 14 væsentligste risici

Tabel 8 - Scenarie 1. Risikoregister (sandsynlighed/konsekvens)

Sandsynlighed	Konsekvens				
	1 - Ubetydelig	2 - Mindre	3 - Moderat	4 - Større	5 - Katastrofal
Næsten sikkert 60-80%			ID8	ID102, ID98, ID22, ID23	ID34, ID63, ID61, ID16
Højest sandsynligt 40-60%					ID44
Sandsynligt 20-40%				ID33, ID24	ID62, ID25
Usandsynligt 10-20%					
Meget usandsynligt 0-10%					

Ebilock sikringsanlæg er stadig blandt de største risici, da det medfører mange begrænsninger, herunder mulighederne for at udskifte komponenter til andet end 1:1 og få valideret ift. sikkerhedsdokumentationen mm. Ebilock påvirker også overdækningen, der ikke kan placere søjler, hvis det kræver ændringer i



Ebilock, ift. signalsynlighed eller flytning af sporskifter og andre større komponenter.

Krav til hvor meget der må larmes og manglende tilladelser til at kunne arbejde i døgndrift er også blandt de største risici, da der skal udføres mange arbejder på Aarhus H, hvilket presser tidsplanen. Med introduktionen af overdækningen, vil der være langt mere støj forbundet med det samlede projekt, der også kan påvirke tilladelser til støj for fornyelsen.

Der er behov for mange sporspærringer i scenarie 1, hvilket er en stor risiko, hvis arbejdet skal færdiggøres i en kort sporspærring evt. med nabospor i drift, med deraf mange ibrugtagninger.

I dette scenarie gennemføres overdækningen, hvilket vil medføre metodevalg, hvor pælene til søjlernes fundamenter rammes i jorden, og det kan påvirke sporets beliggenhed og dermed trafikken.

Overdækningen ændrer på forudsætningerne for Elektrificeringsprogrammet med kontinuerlig udrulning og ophæng af køretråd i overdækningens loft i stedet for på master.

Overdækningen ændrer ligeledes på forudsætningerne for Signalprogrammet med kontinuerlig udrulning, herunder radiodækningen under overdækningen. En forsinkelse af overdækningsprojektet, kan derfor forsinke færdiggørelsen af elektrificeringen.

Som tidligere nævnt vil Banedanmark i en kommende scopefaserapport arbejde videre med selve mitigeringen af risici, så disse kan nedbringes eller lukkes helt.

### **Robusthed i tidsplanen**

Scenariet indeholder overdækningen, og består ud over overdækningen af de fornyelsesarbejder indenfor spor og bro der kan gennemføres uden indgreb i Ebilock anlægget.

Der foretages broarbejder som forberedelser til Elektrificeringsprogrammet, som primært er ved jernbanebroen L og sporsænkningen ved perronerne. Der er anvendt de normale tider for fornyelsesaktiviteter indenfor spor, hvor der arbejdes i døgndrift. For broarbejderne er der udarbejdet foreløbige rapporter, der sikrer scope og i disse er der også vurderinger af udførelsestider. Det betyder, at der er tale om kendte anlægsarbejder.

Der er i stadiplanerne forudsat, at sporsænkningen udføres parallelt med overdækningen, men det er overdækningen der driver tidsplanen. Omkring overdækningen kan tidsplanen optimeres på både udførelsesmetode og arbejdstid som pt. er vurderet konservativt grundet manglende VVM. Hvis der anvendes mindre støjende byggemetoder, kan arbejdstiden formentlig udvides og dette vil medføre yderligere robusthed i tidsplanen.

Ud over overdækningen er det jernbanebroen L der har betydning for længen af sporspæringerne og også ved her kan der arbejdes videre med hurtigere alternativer. Samtidig udføres disse to scenarier i god tid før udrulningen af Elektrificerings- og Signalprogrammet, hvorved der ikke introduceres yderligere risici i den forbindelse.

### **Afhængigheder og grænseflader i løsningsforslaget**

I scenarie 1 øges kompleksiteten af anlægsprojekter ved Aarhus H. Det gælder ikke kun i det konkrete anlægsområde mellem Frederiks Allé og Bruuns Bro, men også i hele tilrettelæggelsen af anlægsarbejderne.

Der vil være en fælles anlægsperiode i 2022–2024 mellem Banedanmark og overdækningsprojektet, og i den efterfølgende anlægsperiode med en komprimeret tidsplan for Signal- og Elektrificeringsprogrammet frem til 2026. Hvis der sker forsinkelser i et projekt, vil det få betydning for andre projekter (domino-effekt).

Overdækningsprojektet skal i detailprojektering tage højde for de forskellige køreledningssystemer, der er i Banedanmarks fjernbanespor og letbanens spor. I anlægsfasen vil der desuden være behov for fælles spæringsperioder i forbindelse med sektionsslukninger på Aarhus H, og der skal tages hensyn til de forskellige projekters logistik- og arbejdsarealer m.v.

Desuden vil der være behov for udveksling mellem Banedanmark og konsortiet af datapakker om miljø, grundvand og søjleplacering i perioden fra 2020 og frem til anlægsstart medio 2022.

Der vil skulle tages hensyn til, at ombygningen af Langå St. ligger i 2024 pga. udrulningen af Signalprogrammet fra Aalborg mod Aarhus. Ombygningen er så omfattende, at det vil medføre reduceret funktionalitet. Derfor vil der være behov for at undersøge muligheden for midlertidige perroner i Langå. Dette vil blive undersøgt nærmere af Banedanmark.

### **Anlægsøkonomi m.v. i løsningsforslaget**

Ud over de nævnte baneprojekter i grundløsningen indgår overdækningen af banegraven i scenarie 1. Banegraven der planlægges overdækket, er ca. 300 meter lang, og er placeret mellem Frederiks Allé Bro og Bruuns Bro.

Banedanmarks egne projekter er i dette scenarie ens med beskrivelsen i grundløsningen.. Eneste ændring er, at behovet for fornyelse af cykelbroen ved Bruuns Bro ikke er aktuelt når overdækningen planlægges gennemført. Den er p.t. vurderet til 14,4 mio. kr. inkl. projektreserven på 10 pct.

Tabel 9 - Overdækningsscenarie 1. Besluttete projekter (pl 2019)

Anlægsøkonomi. (pl2019)	Scenarie 1B (mio. kr.)
<b>Fornyelse</b>	
Spor	181,4
Bro	28,8 <sup>1)</sup>
<b>Fornyelse i alt</b>	<b>210,2</b>
<b>Anlæg*</b>	
Hastighedsopgradering. Del af Aarhus H – Langå	11,2
Elektrificeringsprogrammet forberedende arbejder	515,2
<b>Anlægsprojekter i alt</b>	<b>526,4</b>
<b>Overdækningsscenarie 1 i alt</b>	<b>736,6</b>

\*Anlæg af elektrificering er ikke inkluderet i anlægsoverslaget, da det ikke har været muligt på nuværende tidspunkt at udskille arbejderne på Aarhus H fra arbejderne på jernbanestrækningen elektrificeringen af Aarhus H indgår i. Dette er ligeledes gældende for Signalprogrammet.

Sammenlagt udgør projekterne i overdækningsscenarie 1.736.6 mio. kr. (pl 2019).

Det er tillige vigtigt at gøre opmærksom på, at ved at lave overdækningen i dette scenarie træffes implicit beslutning om perronforlængelser mod øst, idet det ikke længere er muligt at forlænge mod vest pga. søjlernes placering. Dette følger Banedanmarks indstilling jf. beslutningsgrundlag af 2017.

I scenariet er overdækningsprojektet styrende for spæringsbehovet, og det vil være Banedanmarks projekter der ligger i ly af disse. Udførselsperioden for Banedanmark forventes at være 2023-til 2024.

Det er Banedanmarks forudsætning, at afledte omkostninger i forbindelse med etableringen af overdækningen afholdes af konsortiet som skadevolder. Dette gælder også i tilfælde af, at overdækningen genererer omkostninger for letbanen og andre operatører.

Ved at inddrage overdækningsprojektet i aktiviteterne på Aarhus H, kan Banedanmarks projekter forvente besparelser i relation til følgende:

De estimerede omkostninger (14,4 mio. kr.) til cykelparkeringen indgår ikke i dette scenarie, da cykelparkeringen rives ned af konsortiet og erstattes med et område af overdækningens nederste dæk.

#### *Fremtidige projekter*

Ved gennemførelse af scenarie 1 vil det på grund af de placerede søjler, ikke senere være muligt at tilvælge en perronforlængelse mod vest. Af nedenstående tabel fremgår de mulige fremtidige projekter.

*Tabel 10 - Økonomi i fremtidige ikke-beslutede projekter*

<b>Ikke-beslutede projekter</b>	<b>Mio. kr.</b>
<i>Øst. Perronforlængelse - (inkl. genopført vandrehal)</i>	310,6
<i>Fornyelse af sporskifter mv.</i>	N/A

Som i grundløsningen vil der på grund af begrænsningerne i Ebilock sikringsanlægget, være behov for et efterfølgende projekt, der udskifter de sporskifter som levetidsforlænges nu. Disse sporskifter er forventeligt dyrere (ikke estimeret) pga. overdækningen.

#### **Trafik og passagerhensyn i løsningsforslaget**

Banedanmark vil i samarbejde med togoperatørerne og Aarhus Kommune udarbejde en samlet trafikplan, så generne for passagererne reduceres mest muligt frem mod ultimo 2026 (K27).

Arbejderne på Aarhus H betyder, at der i anlægsperioden vil være færre perronspor til rådighed ligesom kørselsmulighederne ind og ud af Aarhus kan være begrænsede, og spor mod syd eller nord vil kunne være spærrede.

Togtrafikken nord og syd for Aarhus vil blive tilpasset arbejderne på Aarhus H, hvilket medfører, at der i perioder vil køre færre tog, og nogle passagerer vil skulle skifte tog. I enkelte kortere perioder (ca. 6 uger) vil der ikke kunne køre tog til/fra nord for Aarhus. Togene vil derfor skulle vende på stationer inden Aarhus og passagererne skal derfor med bus til og fra Aarhus.

I ca. tre måneder er togantallet til/fra syd for Aarhus begrænset til 40% (2 tog i timen i hver retning), så suppleringsbusser må indsættes, mens togantallet til/fra nord er reduceret med 50%. I de øvrige perioder er der generelt reduceret med 1-2 tog i timen.

I dette scenarie vil der være arbejder, der medfører gener og indskrænkninger for letbanen i 10 måneder. Generne vil bestå af spærring af et eller begge spor på Aarhus H. Der skal desuden etableres midlertidige perroner til letbanetogene til og fra Odder.

Ca. 19.000 passagerer rejser dagligt på strækningen mellem Aarhus og Skanderborg, mens ca. 9.000 rejser på strækningen mellem Aarhus og Langå. Disse vil blive berørt i forskelligt omfang hen over 2½ år (2022-2025). Dette i

form af færre tog, togskift og forlænget rejsetid, samt i nogle tilfælde buskørsel. Der vil forekomme rejsetidsforlængelser på 15-45 minutter.

De efterfølgende arbejder i 2024-2026 kan gennemføres i begrænsede spæringer, der kun har lille indflydelse på trafikafviklingen i form af omlægninger og aflysninger af enkelte tog.

Opgjort ud fra den mulige trafikafvikling (køreplan) er det totale rejsetidstab skønnet til 2.046.900 timer.

Adgangen til Aarhus Letbanes værksted begrænses i dagtimerne i et par uger i 2023 pga. Banedanmarks fornyelsesarbejder. Det vil blive sikret, at letbanen i aften og nattetimerne har adgang til værkstedet, så togene kan vedligeholdes.

Der vil under hele anlægsperioden være et spor åbent til Aarhus Havn. Det samme gælder adgangen til DSB's IC3- og IC4-værksteder.

## **Overdækningsscenario 2**

---

Hovedpointen i overdækningsscenario 2 er, at overdækningen etableres, men der først er behov for at tage stilling til de ikke-beslutede projekter på et senere tidspunkt. For at der skal være mulighed at tage stilling på et senere tidspunkt, skal en stor andel af banegraven holdes fri for de søjler der skal bære overdækningen. Dette reducerer bebyggelsesprocenten på overdækningen så meget, at konsortiet har meddelt, at det ikke er interessant at anlægge overdækningprojektet i dette scenarie. Derfor kan nærværende scenarie ikke anbefales at arbejde videre med.

### **Byggeklodser i løsningsforslaget**

Løsningsforslaget i scenarie 2 indeholder de besluttede projekter i Togfonden, Aftale om en grøn transportpolitik, levetidsforlængelses- og fornyelsesarbejder samt overdækningprojektet.

Hertil kommer, at der i scenariet forberedes i sporlayout til de ikke-beslutede projekter om øget kapacitet, længere perroner mod vest og et nyt perronspor 8 med henblik på efterfølgende mulig anlæg efter K27.

Tabel 11 - Projekter i overdækningsscenarie 2, Aarhus H.

Anlægges før 2027:	Politisk aftale (finansieringsgrundlag)
Elektrificering, sporsænkning m.v.	Togfonden DK (FL 2018)
Hastighedsopgradering	Togfonden DK (FL 2018)
Signalprogrammet	Aftale om en grøn transportpolitik (FL 2013)
Fornyelsesarbejder	-
Overdækningsprojekt	-
Skal anlægges efter 2027:	Politisk aftale
Længere perroner	Togfonden DK
Forberedes til:	Politisk aftale
Øget kapacitet	Togfonden DK
Nyt perronspor 8	Togfonden DK

Overdækningsprojektet er ligesom i overdækningsscenarie 1 dimensionerende for banearbejder ved ombygningen af Aarhus H i anlægsområdet mellem Bruuns Bro og Frederiks Allé. Dette gælder for så vidt også de sporarbejder, der stadiemæssigt hænger sammen med spærringerne udløst af overdækningen.

Anlægsperioden i scenarie 2 er ca. 32 mdr., fordi der i sporlayoutet også skal forberedes til de fremtidige anlægsprojekter i form af øget kapacitet (nye sporskiftezoner), længere perroner mod vest og et nyt perronspor 8. Disse forhold komplicerer det areal, hvor der skal nedrammes søjler til overdækningsprojektet samt etableres nyt signalsystem og forberedes til elektrificering (broarbejder m.v.).

Der startes op med anlægsarbejder medio 2022, men på grund af de forberedende arbejder kan det nyt signalsystem først udrulles primo 2025. Det er et par måneder senere end den nuværende anlægsplan for udrulning af Signal- og Elektrificeringsprogrammet.

Figur 4 - Anlægsplan for overdækningsscenarie 2, Aarhus H



### Muligheder i løsningsforslaget

Konsortiets overdækning af banegraven kan give mulighed for en byudvikling ved Aarhus H mellem Frederiksberg og midtbyen.

Med scenarie 2 vil der blive udrullet nyt signalsystem og være elektrificeret ultimo 2026 (K27) til brug for Fremtidens Tog.

Den nuværende funktionalitet på Aarhus H til trafikafvikling vil være uændret i forhold til dagens situation.

Der vil være forberedt, men *ikke* udført projekter, til øget kapacitet (sporskiftezoner) fx til brug for en timemodel. Der vil heller ikke være et nyt perronspor 8. Det samme gælder længere perroner til Fremtidens Tog. Perronerne vil dog i dette scenarie efterfølgende både kunne forlænges mod øst eller mod vest. Dertil kommer fornyelse af skinner og spor. Disse projekter vil med dette scenarie skulle udføres efter K27, hvorfor man skal tilbage og igen udføre anlægsarbejder ved Aarhus H efter man har lavet overdækningsprojektet, elektrificeret jernbanen samt implementeret det nye signalsystem. Dette scenarie medfører derfor gener for togtrafikken og passagererne ved Aarhus H over en meget lang årrække.

## Risici i løsningsforslaget

Banedanmark har på dette overordnede undersøgelsesniveau identificeret en række risici. En stor andel af de identificerede risici vil først blive håndteret i det videre undersøgelsearbejde og vil her blive mitigeret, hvorfor deres sandsynlighed og konsekvens vil blive reduceret, hvis ikke helt forsvinde..

For en overdækningsløsning forberedt til de ikk-besluttede baneprojekter er der i tabellen nedenfor vist en de 14 væsentligste risici.

*Tabel 12 - Scenarie 2. Risikoregister (sandsynlighed/konsekvens)*

Sandsynlighed	Konsekvens				
	1 - Ubetydelig	2 - Mindre	3 - Moderat	4 - Større	5 - Katastrofal
Næsten sikkert 60-80%			ID8	ID98, ID23, ID102, ID22	ID63, ID61, ID16, ID34
Højest sandsynligt 40-60%					ID44
Sandsynligt 20-40%				ID33, ID24	ID25, ID62
Usandsynligt 10-20%					
Meget usandsynligt 0-10%					

Ebilock er stadig blandt de største risici, da det medfører mange begrænsninger, herunder af mulighederne for at udskifte komponenter til andet end 1:1 og få valideret ift. sikkerhedsdokumentationen m.v. Ebilock påvirker også overdækningen, da der ikke kan placeres søjler, hvis det kræver ændringer i Ebilock, ift. signalsynlighed eller flytning af sporskifter og andre større komponenter.

Krav til hvor meget der må støj og manglende tilladelser til at kunne arbejde i døgn drift er også blandt de største risici, da der skal udføres mange arbejder på Aarhus H, hvilket presser tidsplanen. Med overdækningen vil der være langt mere støj forbundet med det samlede projekt, hvilket kan påvirke tilladelser til støj for fornyelsesarbejderne og andre af Banedanmarks projekter.

Jernbanemæssigt er overdækningsscenarie 2 lidt bedre sporspærringsmæssigt ift. grundløsningen og overdækningsscenarie 1, hvor der er mange korte sporspærringer med dertilhørende ibrugtagninger.

Ved et metodevalg til overdækningen, hvor pælene til søjlernes fundamenter rammes i jorden, vil det kunne påvirke sporets beliggenhed og dermed påvirke trafikken.

Overdækningen ændrer på forudsætningerne for Elektrificeringsprogrammet med kontinuerlig udrulning og ophæng af køretråd i loftet i stedet for master. En forsinkelse af overdækningen, kan forsinke udrulningen af elektrificeringen ind i 2027.

Overdækningen ændrer på forudsætningerne for Signalprogrammet med kontinuerlig udrulning, hvor en forsinkelse af overdækningen, kan forsinke Signalprogrammets udrulning og dermed elektrificeringen.



Som tidligere nævnt vil Banedanmark i en kommende scopefaserapport arbejde videre med selve mitigeringen af risici, så disse kan nedbringes eller lukkes helt.

### **Robusthed i tidsplanen**

Scenariet indeholder overdækningen, og består herudover af de fornyelsesarbejder indenfor spor og bro, der kan gennemføres uden indgreb i Ebilock anlægget.

Der foretages broarbejder som forberedelser til Elektrificeringsprogrammet, som primært er ved jernbanebroen L og sporsænkningen ved perronerne. Der er anvendt de normale tider for fornyelsesaktiviteter indenfor spor, hvor der arbejdes i døgndrift. For broarbejderne er der udarbejdet foreløbige rapporter der sikrer scope og i disse er der også vurderinger af udførelsestider. Det betyder at der er tale om kendte anlægsarbejder.

Det er i stadiplanerne forudsat, at sporsænkningen udføres parallelt med overdækningen, men det er overdækningen der driver tidsplanen. Ved overdækningen kan der tidsoptimeres på både udførelsesmulighed og arbejdstid, da der her er brugt et konservativt estimat. Hvis der anvendes mindre støjende byggemetoder, kan arbejdstiden formentlig udvides og dette vil skabe yderligere robusthed.

Ud over overdækningen er det jernbanebroen L der driver længen af sporspæringerne og også ved her kan der arbejdes videre med hurtigere alternativer. Samtidig udføres dette scenarie i god tid før udrulningen af Elektrificerings- og Signalprogrammet, hvorved der ikke introduceres yderligere risici.

### **Afhængigheder/grænseflader i løsningsforslaget**

I scenarie 2 øges antallet af afhængigheder og grænseflader, fordi der udover baneprojekterne og overdækningsprojektet, også skal forberedes i sporlayoutet til øget kapacitet, længere perroner og et nyt perronspor 8.

I forhold til overdækningsprojektet har scenarie 2 den konsekvens, at søjler og bjælker skal placeres, så der er plads i sporlayoutet til anlæg af de ikke-besluttede togfondsprojekter efter K27.

### **Anlægsøkonomi m.v. i løsningsforslaget**

Grundforudsætningerne for nærværende scenari er i store træk identiske med overdækningsscenarie 1 med den tilføjelse, at der forberedes til en senere etablering af projekterne om øget kapacitet, perronforlængelse mod vest, samt perronspor 8. Forberedelsen består af en reservation af en del af banegravens areal der friholdes for søjler, der dermed henstår til et fremtidigt tracé.

Scenariet muliggør at der politisk tages stilling til de fremtidige projekter på et senere tidspunkt.

Tabel 13 - Scenarie 2. Beslutede projekter (pl-2019)

Anlægsøkonomi	Scenarie 2 (mio. kr.)
<b>Fornyelse</b>	
Spor	181,4
Bro	28,8
<b>Fornyelse i alt</b>	<b>210,2</b>
<b>Anlæg*</b>	
Hastighedsopgradering. Del af Aarhus H – Langå	11,2
Elektrificeringsprogrammet forberedende arbejder	515,2
<b>Anlægsprojekter i alt</b>	<b>526,4</b>
<b>Overdækningsscenarie 2 i alt</b>	<b>736,6</b>

\*Anlæg af elektrificering er ikke inkluderet i anlægsoverslaget, da det ikke har været muligt på nuværende tidspunkt at udskille arbejderne på Aarhus H fra arbejderne på jernbanestrækningen elektrificeringen af Aarhus H indgår i. Dette er ligeledes gældende for Signalprogrammet.

Samlet set udgør anlægsprojekterne i overdækningsscenarie 2: 736,6 mio. kr. (pl 2019).

#### Fremtidige projekter

Ved gennemførelse af scenarie 2 er det stadig muligt at træffe beslutning om perronforlængelser og kapacitetsudvidelse på et senere tidspunkt.

Tabel 14 - Ikke beslutede projekter

Forberedelse af ikke-beslutede projekter	Mio. kr.
<i>Øst. Perronforlængelse - (inkl. genopført vandrehal)</i>	310,6
<i>Øst. Øget kapacitet</i>	61,0
<i>Vest. Perronforlængelse - (inkl. øget kapacitet)</i>	271,5
<i>Perronspor 8</i>	42,0
<i>Fornyelse af sporskifter mv.</i>	N/A

Det beskrevne scenarie forbereder en perronforlængelse mod vest, og samtidig er en østlig perronforlængelse stadig et muligt tilvalg. Det er forventningen, at en perronforlængelse mod vest vil være mere kompleks at udføre, hvis den udføres efter K27, som er tilfældet med dette scenarie.

Som i de forrige scenarier vil der på grund af begrænsningerne i Ebilock, efterfølgende skulle udføres et projekt, der udskifter de sporskifter der levetidsforlænges i dette scenarie.

#### Trafik og passagerforhold i løsningsforslaget

Banedanmark vil i samarbejde med togoperatørerne, Aarhus Letbane og Aarhus Kommune udarbejde en samlet trafikplan, så ulemperne for passagererne reduceres mest muligt.

Anlægsarbejderne på Aarhus H medfører, at der i perioden vil være færre perronspor til rådighed, ligesom kørselsmulighederne ind og ud af Aarhus kan være begrænsede og sporene både syd eller nord for Aarhus kan være spærrede.

Togtrafikken nord og syd for Aarhus vil blive tilpasset arbejderne på Aarhus H. Dette betyder, at der i perioder vil køre færre tog og nogle passagerer vil skulle skifte tog. I enkelte kortere perioder (ca. 6 uger) vil der ikke kunne køre tog til/fra sporene nord for Aarhus, hvorfor disse vil vende på stationer inden Aarhus og passagererne derfor skal med bus til og fra Aarhus.

I ca. 4 måneder er togantallet til/fra sporene syd for Aarhus begrænset til 40% (2 tog i timen i hver retning), så suppleringsbusser må indsættes, mens togantallet til/fra nord er reduceret med 50%. I de øvrige perioder er der generelt reduceret med 1-2 tog i timen.

I dette scenarie vil der være arbejder, der medfører gener og indskrænkninger for letbanen i 9 måneder. Disse gener vil være spærringer af et eller begge spor på Aarhus H. Der skal etableres midlertidige perroner til/fra Odder.

Ca. 19.000 passagerer rejser dagligt på strækningen mellem Aarhus og Skanderborg, mens ca. 9.000 rejser på strækningen mellem Aarhus og Langå. Disse vil blive berørt i forskelligt omfang hen over 2½ år (2022-2025). Disse gener vil være færre tog, togsift og forlænget rejsetid, samt i nogle tilfælde buskørsel. Der vil forekomme rejsetidsforlængelser på 15-45 minutter.

De efterfølgende arbejder i 2024-2026 kan gennemføres i begrænsede spærringer der kun har lille indflydelse på trafikafviklingen, i form af omlægninger og aflysninger af enkelte tog.

Opgjort ud fra den mulige trafikafvikling (køreplan) er det totale rejsetidstab skønnet til 2.227.000 timer.

Adgang til Aarhus Letbanes værksted begrænses i dagtimerne i en begrænset periode i 2023 pga. Banedanmarks fornyelsesarbejder. Det vil blive sikret, at letbanen i aften og nattetimerne har adgang til værkstedet, så togene kan vedligeholdes.

Der vil under hele anlægsperioden være et åbent spor ned til Aarhus Havn. Det samme gælder adgangen til DSB's IC3- og IC4-værksteder.

### **Overdækningsscenarie 3**

---

Grundideen i overdækningsscenarie 3 er, at man samler alle de projekter, der ønskes gennemført ved Aarhus H i et samlet projekt, som gennemføres ved enten at totallukke eller reducere trafikken på Aarhus H markant i en periode. Herved anlægges alle projekter på samme tid, og Banedanmark vil derfor ikke

efterfølgende skulle vende tilbage til Aarhus H og igen forstyrre togtrafikken samt passagererne med nye anlægsarbejder.

### Byggeklodser i løsningsforslaget

Løsningsforslaget i overdækningsscenarie 3 er en totalløsning, hvor alle baneprojekter, både de finansierede projekter i Togfonden, men også de ikke-besluttede/ikke-finansierede projekter (øget kapacitet, længere perroner og et nyt perronspor 8) samt overdækningsprojektet inkluderes i stadiplanerne. Dette betyder, at hvis dette scenarie vælges, så skal der træffes politisk beslutning inden sommerferien 2020 om de ikke-besluttede projekter skal indgå i det fulde beslutningsgrundlag.

Tabel 15 - Projekter i overdækningsscenarie 3, Aarhus H

Anlægges før 2027:	Politisk aftale
Elektrificering, sporsænkning m.v.	Togfonden DK (FL 2018)
Hastighedsopgradering	Togfonden DK (FL 2018)
Signalprogrammet	Aftale om en grøn transportpolitik (FL 2013)
Fornyelsesarbejder	-
Overdækningsprojekt	-
Længere perroner	Togfonden DK
Øget kapacitet	Togfonden DK
Nyt perronspor 8	Togfonden DK

Der er undersøgt to varianter af scenarie 3:

- **Variant A:** Dette scenarie har en anlægsperiode på 19 mdr., og der vil være behov for en totallukning i ca. 7-8 måneder for togtrafikken på Aarhus H. Det økonomiske tab for togoperatørerne og påvirkningen af passagererne vurderes meget højt og dermed uacceptabelt. Derfor vurderes denne variant ikke at være en gangbar løsningsmodel.
- **Variant B:** Dette scenarie har en anlægsperiode på 24 mdr., og Aarhus H vil blive holdt delvis i drift. Det økonomiske tab for togoperatørerne vurderes i denne variant at være acceptabelt.

Der er en række fælles grundforudsætninger der er ens for variant A og B.

For det første er der tale om en totalløsning, hvor Banedanmark får mandat til at arbejde videre med projekteringen for alle baneprojekter på Aarhus H både de besluttede og de ikke-besluttede med henblik på, at alle projekter udføres i én koordineret tidsplan sammen med konsortiets overdækningsprojekt. Ved at alle projekter besluttes og anlægges på samme tidspunkt, vil der ikke skulle udføres nye arbejder ved Aarhus H efter K27. Det vil sige, at fra 2027 er alle projekter på Aarhus H udført, og der vil således ikke komme flere gener for passagererne.

Herved afkortes årrækken, hvor der skal udføres arbejder på Aarhus H, hvilket vil være markant til glæde og gavn for passagererne.

For det andet er der tale om, at anlægsarbejderne først opstartes ultimo 2024. Det giver både for Banedanmark og konsortiet mere tid til at forberede og koordinere overdækningsprojektet og de øvrige anlægsarbejder (miljøundersøgelser, lokalplaner m.v.). Årsagen til at anlægsperioden kan reduceres i forhold til de øvrige scenarier er, at der sker en direkte overgang fra de gamle Ebilock signaler til det nye ERTMS-signalsystem. Hermed åbnes der direkte op i det nye signalsystem fremfor at åbne op i det gamle signalsystem, for efterfølgende at skifte over til nyt signalsystem. Dette forsimples Banedanmarks arbejde med signaler ved Aarhus H, hvilket giver en betydelig reduktion af risici, da specielt ændringer i de gamle Ebilock signaler er forbundet med markante risici.

For det tredje vil anlægsperioden kunne afsluttes ultimo 2026 (K27), hvor det nye ERTMS-signalsystem og elektrificering er implementeret og kan ibrugtages. Dermed er Aarhus H klar til Fremtidens Tog, og vil kunne afvikle dagens trafikmængde. De længere perroner til Fremtidens Tog vil ligeledes være klar, når Fremtidens Tog indstættes ultimo 2026 (K27) frem for først i 2027-2028, som forudsat i de andre scenarier. Spor 2 og 3 kan i begge varianter først være klar i foråret 2027 da overdækningen skal færdiggøres inden Elektrificeringsprogrammet kan installere, ibrugtage og teste i disse spor. Dette vil dog ikke have konsekvenser for afvikling af trafikken under forudsætning af etablering af det 8. perronspor.

Figur 5 - Anlægsplan for overdækningsscenarie 3, variant A.



Variant A har som formål at optimere anlægsprocessen mest muligt.

Den komprimerede anlægsplan i variant A med en totallukning af Aarhus H betyder, at der kan åbnes for togtrafikken med nyt signalsystem og elektrificering som planlagt ultimo 2026 (K27). Spor 2 og 3 er dog først færdig i marts 2020.

Figur 6 - Anlægsplan for overdækningsscenarie 3, variant B

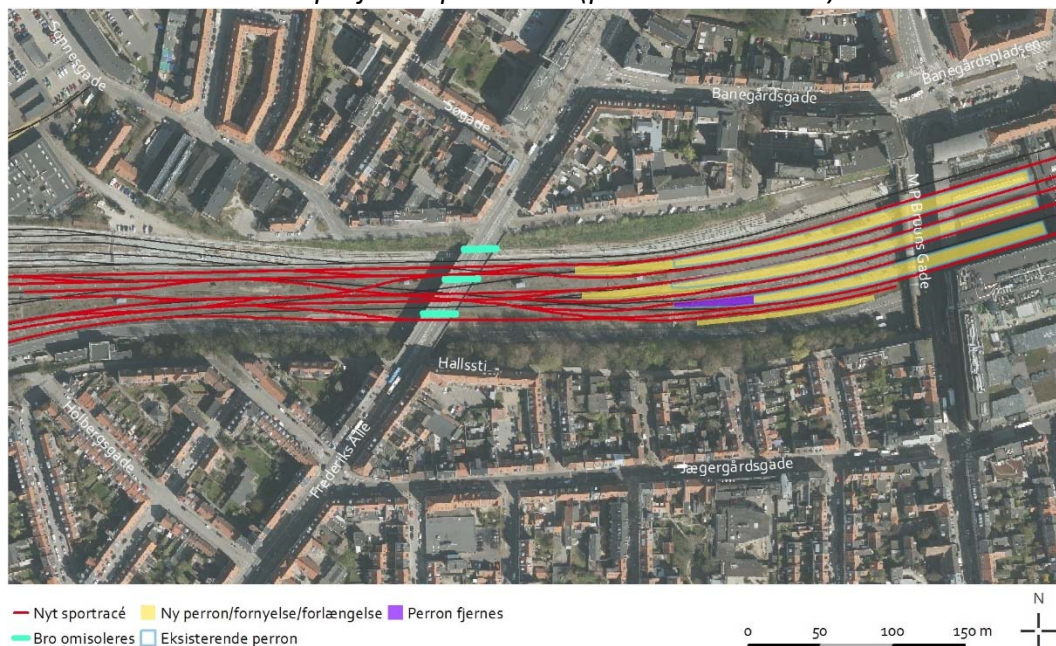


Variant B har som formål at tage mest muligt hensyn til togtrafikken.

Den komprimerede anlægsplan i variant B giver en længere udførelsestid på 7-8 måneder, hvilket medfører, at man først er færdig med anlægsarbejderne i foråret 2027 (K27) på alle perronspor med undtagelse af spor 2 og 3, der først kan være færdig i september 2027.

Togoperatørerne oplyser, at dagens trafikmængde forventes at kunne afvikles på spor 4-8 i variant B, der vil være klar med nye signalanlæg og elektrificering ultimo 2026 (K27). Dette undersøges nærmere i efterfølgende fase.

#### Kort 6 - Ikke-besluttede projekter på Aarhus (perroner mod vest).



#### Muligheder i løsningsforslaget

Scenarie 3 er en totalløsning, hvor alle projekter anlægges samtidig. Overdækningsprojektet giver mulighed for den byudvikling, som konsortiet og Aarhus Kommune ønsker i området ved Aarhus H, til at binde bydelen Frederiksberg og midtbyen bedre sammen.

Aarhus H er i dette scenarie, hvor alle baneprojekter er anlagt fremtidssikret, idet funktionaliteten udvides. Der vil således være taget højde for øget kapacitet (sporskifte zoner) og et nyt perronspor 8 eksempelvis til brug for en timemodel eller en ny bane mellem Silkeborg-Galten-Aarhus. Hertil kommer længere perroner på 320 meter til brug for Fremtidens Tog, så der kan holde op til tre togsæt.

Der vil med scenarie 3 være udrullet elektrificering og ombygget til ERTMS til ultimo 2026 (K27) på alle perronspor med undtagelse af spor 2 og 3 i variant B. Det giver tilstrækkelig kapacitet til at dagens landsdelstrafik kan afvikles uden problemer på de øvrige perronspor (inkl. et nyt perronspor 8).

Ibrugtagningen i nyt signalsystem giver ligeledes mulighed for at jernbanebroen L ikke skal ombygges, men rives ned og erstattes af en transversal. Business case er bilagt i udkast.

Som opsummering vil der i overdækningsscenarie 3 ikke være behov for flere investeringer i baneinfrastrukturen efter K27, idet der også er udført de nødvendige fornyelsesarbejder på skinner og spor.

### Risici i løsningsforslaget

Banedanmark har på dette overordnede undersøgelsesniveau identificeret en række risici. En stor andel af de identificerede risici vil først blive håndteret i det videre undersøgelsearbejde og vil her blive mitigeret, hvorfor deres sandsynlighed og konsekvens vil blive reduceret, hvis ikke helt forsvinde.

Risici vises ikke eksplicit for scenarie 3A. I scenarie 3B med en totalløsning inkl. de ikke besluttede baneprojekter, er der i tabellen nedenfor vist en de 14 væsentligste risici.

Tabel 16 - Scenarie 3B. Risikoregister (sandsynlighed/konsekvens)

Sandsynlighed	Konsekvens				
	1 - Ubetydelig	2 - Mindre	3 - Moderat	4 - Større	5 - Katastrofal
Næsten sikkert 60-80%			ID8, ID35	ID102, ID22, ID23	ID61, ID16
Højest sandsynligt 40-60%			ID18, ID31, ID111	ID106	
Sandsynligt 20-40%				ID33, ID57	ID81
Usandsynligt 10-20%					
Meget usandsynligt 0-10%					

Krav til hvor meget der må støj og manglende tilladelser til at kunne arbejde i døgndrift i perioder, er blandt de største risici, da der skal udføres mange arbejder på Aarhus H, hvilket presser tidsplanen. Selvom der kun arbejdes på i normal arbejdstid i scenarie 3B, vil der være langt mere støj forbundet med det samlede projekt, der kan påvirke tilladelser til støj for fornyelsesprojekterne og andre Banedanmark projekter.

Den delvise nedlukning af Aarhus H i scenarie 3B letter arbejdet med jernbanesikkerhed i relation til ibrugtagninger ift. grundløsningen samt overdækningsscenarie 1 og 2.

Overdækningen ændrer på forudsætningerne for Signalprogrammet med kontinuerlig udrulning, hvor en forsinkelse af overdækningen, kan forsinke Signalprogrammets udrulning og forsinke ibrugtagningen til K27.

I overdækningsscenarie 3B lukkes der ned i Eblock og åbnes op i det nye signalsystem, hvor det nye sporlayout ikke tages i brug, før Signalprogrammets tests er afsluttede. Dermed vil den reducerede drift i scenarierne blive forlænget 1:1 med en eventuel forsinkelse af åbning i Signalprogrammet.



Scenarie 3B er følsom overfor en forsinkelse af onboard-udstyr i DSB's tog til K26, da der åbnes op i Signalprogrammet, hvorefter der ikke kan rulles tilbage til Ebilock. Dermed kan der kun køre tog til Aarhus H, der har fået onboard-udstyret installeret. Det samme er gældende for en forsinkelse af Fremtidens Tog, der skal afløse IC4, der ikke udrustes til kørsel i Signalprogrammet.

I scenarie 3B rykkes Elektrificeringsprogrammets testperiode så langt frem, at der ikke er plads til forsinkelser fra overdækningen. Man kan undlade at lave spor 2 og 3 færdige til ibrugtagning K27, hvis perronspor 8 er klar til drift sammen med spor 4-7.

Der er begrænsninger i arealer til arbejdspladser, da der er flere arbejder på samme tid og deraf mange grænseflader.

Som tidligere nævnt vil Banedanmark i en kommende scopefaserapport arbejde videre med selve mitigeringen af risici, så disse kan nedbringes eller lukkes helt.

### **Robusthed i tidsplaner**

#### *Variant A*

I variant A udføres en større del af overdækningen samt sporarbejder under overdækningen og sænkningen af spor langs med perronerne i en totallukning af en stor del af Aarhus H.

De øvrige spor- og broarbejder er indpasset i forhold til overdækningens stadiplan, og det er kun få totalspæringer i Kongsvang samt omkring jernbanebroen L, der også ligger på den kritiske vej i tidsplanen. Totallukningen er beregnet til 7,5 måneder primært for overdækningen.

Der er indlagt 9 måneder i alt, men de 1½ måned er en kombination af færdiggørelsesarbejder og ibrugtagning. Der er dog også indlagt buffer, da denne tidsplan er kritisk, da der samtidig skal ske en ibrugtagning af Aarhus H i ERTMS. Specielt i perioden med totallukningen vurderes det, at der i en senere proces kan optimeres yderligere for at skabe robusthed. At Aarhus H er helt lukket giver entreprenørerne mulighed for at arbejde mange steder parallelt og derved forcere om nødvendigt.

Der er indlagt en konservativ tilgang til arbejdstider, men hvis dette kan forbedres, giver det yderligere robusthed.

#### *Variant B*

I variant B udføres arbejderne uden at lukke Aarhus H helt ned. Aarhus H opdeles derimod i to dele. Det betyder at der afvikles trafik i den ene halvdel af Aarhus H. Områderne der lukkes ned, er dog fortsat så store, at der kan arbejdes parallelt flere steder i forbindelse med overdækningen, sporsænkningen og øvrige sporarbejder.



De øvrige spor- og broarbejder er indpasset i forhold til overdækningens stadiplan, og det er kun få totalspæringer i Kongsvang samt omkring jernbanebroen L, der også ligger på den kritiske vej i tidsplanen. Der er forudsat en totallukning af Aarhus H på 9 dage til centrale sporarbejder, samt ibrugtagning i ERTMS.

Totallukningen indeholder robusthed, da det kan gøres på 7 dage, hvor de sidste 2 dage er indlagt som buffer. Denne buffer er nødvendig, da der samtidig skal ibrugtages ERTMS på hele stationen uden mulighed for at afbryde og gå tilbage til det gamle signalsystem. Specielt i perioden med totalspæringerne vurderes det, at der i en senere proces kan optimeres yderligere for at skabe mere robusthed.

Det forhold, at en stor del af Aarhus H er helt lukket, giver entreprenørerne mulighed for at arbejde mange steder parallelt og derved forcere om nødvendigt. Dette gør tidsplanen mere robust. Der er indlagt en konservativ tilgang til arbejdstider, men hvis dette kan forbedres, vil det gøre tidsplanen endnu mere robust.

#### **Afhængigheder/grænseflader i løsningsforslaget**

I overdækningsscenario 3 er der ligesom i de øvrige scenarier en række afhængigheder mellem de mange baneprojekter og overdækningprojektet.

I variant A er der behov for at ændre de nuværende udrulningsplaner for Signal- og Elektrificeringsprogrammet. Efter de forberedende arbejder til elektrificering (broarbejder), udrulles det nyt signalsystem og derefter de afsluttende elektrificeringsarbejder. Man kan nå at blive færdig til ultimo 2026 (K27) på spor 3 til 8.

I variant B er der behov for en tilsvarende ændring af udrulningsplanerne, hvilket betyder, at spor 2 og 3 først kan være klar i foråret 2027. Ændringer af udrulningsplanerne for Signal- og Elektrificeringsprogrammet betyder ikke noget for den planlagte åbning til Fremtidens Tog (K27). Dagens trafikmængde kan afvikles i spor 4 til 8, hvorved det nye perronspor 8, som anlægges i dette scenarie, afhjælper ift. den midlertidige nedsatte kapacitet.

Den ændrede udrulningstakt for Signal- og Elektrificeringsprogrammet betyder et brud med en planlagt jævn udførelse hos leverandørerne, og vil give meromkostninger for projekterne. Størrelsen af meromkostningen kendes ikke, men afklares i efterfølgende fase.

#### **Anlægsøkonomi m.v. i løsningsforslaget**

I scenarie 3 forudsættes det, at alle projekter besluttet og udføres samtidigt.

Dette medfører en forsimpning i arbejderne i forhold til ibrugtagning, at ny signalteknologi. Det betyder ligeledes, at der ikke vil skulle udføres anlægsprojekter efter overdækningen mv., er færdig i 2027. Således vil

togtrafikken ved Aarhus H efter 2027 ikke blive forstyrret af arbejder i en anskuelig årrække.

Tabel 17 - Projekter scenarie 3, variant A og B (pl 2019)

<b>Anlægsøkonomi. (pl2019)</b>	<b>Scenarie 3</b>	
<b>Fornyelse</b>		
Spor	130,0	
Bro	28,8	
<b>Fornyelse i alt</b>	<b>158,9</b>	
<b>Anlæg*</b>		
Hastighedsopgradering. Del af Aarhus H – Langå	11,2	
Elektrificeringsprogrammet forberedende arbejder	515,2	
<b>Anlægsprojekter i alt</b>	<b>526,4</b>	
	<b>3A</b>	<b>3B</b>
<b>Vest. Perronforlængelse - (inkl. øget kapacitet)</b>	271,5	271,5
Perronspor 8	42,0	42,0
Interimsanlæg Viby J / Brabrand	90,1	0,0
<b>Overdækningsscenarie 3A og 3B i alt</b>	<b>1.088,9</b>	<b>998,8</b>

\*Anlæg af elektrificering er ikke inkluderet i anlægsoverslaget, da det ikke har været muligt på nuværende tidspunkt at udskille arbejderne på Aarhus H fra arbejderne på jernbanestrækningen elektrificeringen af Aarhus H indgår i. Dette er ligeledes gældende for Signalprogrammet.

Samlet set udgør de to varianter en anlægsøkonomi på 1.088,9 mio. kr. i variant A og 998,8 mio. kr. i variant B. Dvs. en forskel på ca. 90 mio. kr.

### Økonomisk effekt

For begge varianter af scenarie 3 gælder, at det påkrævede fornyelsesomfang reduceres ved en perronforlængelse mod vest, idet denne implicit medfører et optimeret sporlayout mod vest (øget kapacitet). Dette medfører, at den reelle omkostning til den forøgede kapacitet er mindre når det reducerede fornyelsesbehov tages med i betragtningen. Omfanget i reduktionen er opgjort til 51,3 mio. kr. inkl. projektreserve.

Der kan ligge en billiggørelse i scenariets samtidige udførelse af sporsænkninger og perronforlængelse mod vest. Omfanget af denne mulige billiggørelse er ikke estimeret.

Der er afsat en budgetpost til ændringer i nyt signalsystem på 31,6 mio. kr. (2017pl) som potentielt er en billiggørelse. Denne budgetpost udgår måske i dette scenarie.

I variant A er et interimistisk anlæg påkrævet. Den anlægsmæssige dyreste placering (Viby J/Brabrand) er af hensyn til robusthed valgt.

Som det fremgår af ovenstående, er der en række elementer der umiddelbart kan billiggøre scenarie 3 set i forhold til de øvrige scenarier. Der er dog også en række aspekter der peger i den anden retning.

- Samtlige aktiviteter foregår simultant, hvilket taler for et øget budgetbehov. Dette skyldes en forventeligt fragmenteret udførsel, og en ujævn udrulningstakt.
- Forudsætningerne for perronforlængelserne ændres, da disse nu skal udføres simultant med en række andre anlægsarbejder.

Det undersøges pt. om det kan give mening at nedlægge jernbanebroen L i stedet for at ombygge den. I scenarie 3 (begge varianter) er dette muligt idet der ibrugtages i ny signalteknologi. En nedlæggelse af jernbanebroen L er ikke muligt i de andre scenarier.

### **Trafik og passagerforhold i løsningsforslaget**

Banedanmark vil i samarbejde med togoperatørerne, Aarhus Letbane og Aarhus Kommune udarbejde en samlet trafikplan, så generne for passagererne reduceres mest muligt.

#### *Variant A (totalnedlukning)*

Arbejderne på Aarhus H betyder, at der i anlægsperioden vil være færre perronspor til rådighed, ligesom kørselsmulighederne ind og ud af Aarhus kan være begrænsede og spor mod enten syd eller nord spærrede, samt at Aarhus H er totallukket i 7-8 måneder.

Togtrafikken nord og syd for Aarhus vil blive tilpasset arbejderne på Aarhus H. Dette betyder, at der i 7-8 måneder ikke vil køre tog til og fra Aarhus. Disse tog vil skulle vende på stationer inden Aarhus ved midlertidige perroner i Brabrand og Viby J. og/eller på en midlertidig station i sporgruppe 400, (i 2 måneder kan sporgruppe 400 ikke bruges af tog fra nord) og passagerer skal derfor viderebefordres med bus.

I ca. 9 måneder er togantallet til/fra syd begrænset til 40%-50% (2-3 tog i timen i hver retning), så suppleringsbusser må indsættes, mens togantallet til/fra nord er reduceret med 25%

I dette scenarie vil der være anlægsarbejder, der medfører gener og indskrænkninger for letbanen i et år. Indskrænkningerne vil være spærring af et eller begge spor på Aarhus H og at der skal etableres midlertidige perroner til togene til/fra Odder.

Ca. 19.000 passagerer rejser dagligt på strækningen mellem Aarhus og Skanderborg, mens der er ca. 9.000 rejser på strækningen mellem Aarhus og Langå. Disse passagerer vil blive berørt i forskelligt omfang hen over 1½ år (2025 -2026), og opleve færre tog, togsift og forlænget rejsetid, samt i stort omfang buskørsel. Der vil forekomme rejsetidsforlængelser på 15-30 minutter.

Opgjort ud fra den mulige trafikafvikling (køreplan) er det totale rejsetidstab skønnet til 3.923.083 timer (ved midlertidige perroner i sporgruppe 400) og 4.840.917 timer (ved midlertidige perroner i Viby og Brabrand).

Adgange til Aarhus Letbanes værksted begrænses i dagtimerne i en periode pga. Banedanmarks fornyelsesarbejder. Det vil blive sikret, at letbanen i aften og nattetimerne har adgang til værkstedet, så togene kan vedligeholdes.

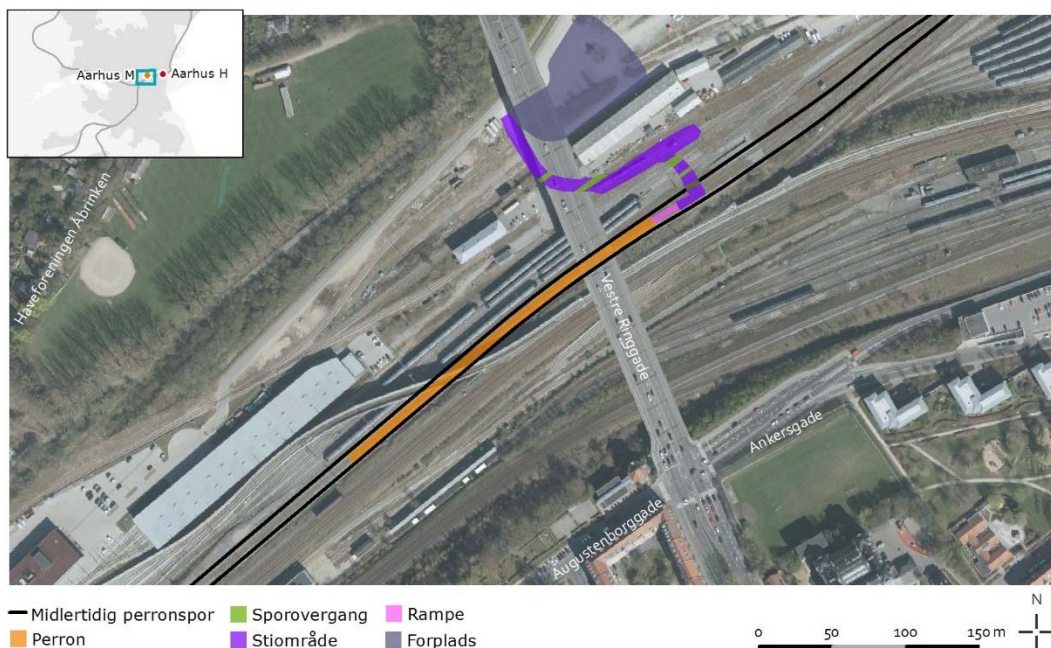
Der vil under hele anlægsperioden være et åbent spor ned til Aarhus Havn. Det samme gælder adgangen til DSB's IC3- og IC4-værksteder.

I variant A med en totallukning af Aarhus H på 7- 8 måneder vil der skulle etableres midlertidige perroner til togtrafikken. Disse vil enten kunne etableres på Aarhus i sporgruppe 400 (kaldet Aarhus M) eller i Viby J og Brabrand.

I forhold til togtrafikken sydfra vil det være muligt at forlænge perronerne i begge sider på Viby J St., men der er ikke gode arealforhold til indsættelse af de mange togbusser. I forhold til trafikken nordfra kan Brabrand St. bruges. Det er en teknisk station med sporskifter, som vil kunne udbygges med perroner på begge sider, og der er et areal til bl.a. indsættelsen af de mange togbusser.

Banedanmark har ligeledes arbejdet med en løsning hvor der etableres en midlertidig station i sporgruppe 400 (Aarhus M), der ligger ved broen ved Vestre Ringgade. Projektet koster ca. 70 mio. kr. og vil kunne bringe passagererne så tæt ind til Aarhus som muligt. Herfra vil der kunne indsættes busser ind til Banegårdspladsen. Arealforholdene til stoppestedet for de ca. 35-40 togbusser pr. time vil skulle drøftes nærmere med kommunen. Det samme gælder den øgede trafikmængde i Aarhus centrum. Denne løsning inkluderer dog flere uhensigtsmæssigheder i forhold til adgangsforhold og nuværende spærringsmønster.

*Kort 7 - Forslag til midlertidige perroner, Aarhus M.*



Togoperatørerne oplyser, at de med variant A får et betydeligt fald i passagerer og indtægter i de 7-8 måneder, hvor Aarhus H er totallukket for trafik. Desuden vurderes det, at det vil tage lang tid at få de tabte passagerer tilbage i toget, når stationen er genåbnet.

Anlægsøkonomien for variant A inkluderer den dyreste løsning som er etablering af midlertidige stationer ved Viby J. og Brabrand.

#### *Variant B (delvis togdrift)*

I variant B oplyser togoperatørerne, at der vil være et mindre tab af passagerer og indtægter fordi Aarhus H delvis holdes i drift i anlægsperioden.

Arbejderne på Aarhus H betyder, at der i perioden vil være få perronspor til rådighed, ligesom kørselsmulighederne ind og ud af Aarhus er begrænsede og spor mod enten syd eller nord spærrede. Desuden er der en totallukning i 9 dage.

Togtrafikken nord og syd for Aarhus vil blive tilpasset arbejderne på Aarhus H, hvilket betyder, at der i perioden vil køre færre tog, og nogle passagerer vil skulle skifte tog. I enkelte kortere perioder (ca. 8 uger) vil der ikke kunne køre tog til/fra sporene nord for Aarhus, hvorfor disse vil vende på stationer inden Aarhus og passagererne skal derfor med bus til og fra Aarhus H.

I 9 dage vil der hverken kunne køre tog fra syd eller nord mod Aarhus, og passagererne skal med bus. I den resterende del af perioden er togantallet til/fra sporene syd for Aarhus begrænset til 40%-60% (2-3 tog i timen i hver retning), så suppleringsbusser må eventuelt indsættes, mens togantallet til/fra sporene nord for Aarhus er reduceret med 25%.

Der vil være arbejder, der medfører gener og indskrænkninger for letbanen i 11 måneder i form af spærringer af et eller begge spor på Aarhus H. Der skal etableres midlertidige perroner til togene til/fra Odder.

Ca. 19.000 passagerer rejser dagligt på strækningen mellem Aarhus og Skanderborg, mens ca. 9.000 rejser på strækningen mellem Aarhus og Langå. Disse vil blive berørt i forskelligt omfang hen over 1½ år (2025-2026). Dette i form af færre tog, togskifte og forlænget rejsetid, samt i nogle tilfælde buskørsel. Der vil forekomme rejsetidsforlængelser på 15-30 minutter.

Opgjort ud fra den mulige trafikafvikling (køreplan) er det totale rejsetidstab skønnet til 2.905.870 timer

Der vil under hele anlægsperioden være et spor åbent til Aarhus Havn. Det samme gælder adgangen til IC4 værkstedet hos DSB.

# Samlet vurdering af løsningsforslag

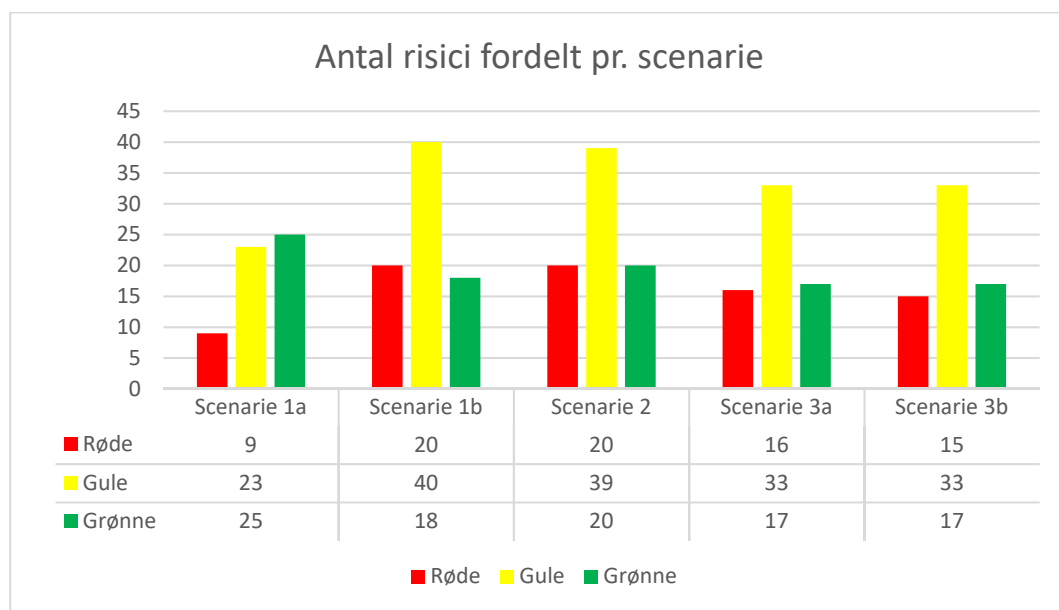
På baggrund af ovenstående gennemgang er der behov for en samlet tværgående vurdering af scenarierne for risici, anlægsøkonomi og potentialet for jernbanetrafikken.

## Risici – tværgående analyse

Banedanmark har på dette overordnede undersøgelsesniveau identificeret en række risici. En stor andel af de identificerede risici vil først blive håndteret i det videre undersøgelsearbejde og vil her blive mitigeret, hvorfor deres sandsynlighed og konsekvens vil blive reduceret, hvis ikke helt forsvinde.

Som det fremgår af de enkelte scenarier, er risikobilledet forskelligt. Nedenstående diagram viser antallet af identificerede risici opgjort efter røde (stor risiko), gule (mellem risiko) og grønne risici (lille risiko) for de forskellige scenarier. Det samlede risikoregistre med antal røde, gule og grønne risici er vedlagt som bilag.

Figur 7 - Risici for scenarierne



Der er både ligheder og forskelle i den tværgående risikoanalyse. Vurderet ens for alle scenarier er, at kravet om myndighedstilladelse til at arbejde i udvidede arbejdstider op til døgndrift og omfanget af støjende arbejder. Det samme gælder for overholdelse af krav til perroner om tilgængelighed for passagerer og handicappede (TSI-PRM – Interoperabilitet), idet de gamle perroner ikke opfylder disse nye EU-regler.

Påvirkning af operatørerne er vurderet forskelligt, alt efter scenariet. Forskellene mellem antallet af røde, gule og grønne risici i scenarierne, kan overordnet forklares ved nedenstående punkter:

**Grundløsningen** er et kendt baneprojekt for Banedanmark. Alle anlægsarbejder af Østjyllands største jernbaneknudepunkt udgør i sig selv en kompleksitet, men der er et højt vidensniveau for de baneprojekter, der er planlagt til at skulle indgå i ombygningen af Aarhus H.

Der er velkendte risici for vedligeholdelsesarbejder, og de forberedende arbejder til elektrificering (broarbejder m.v.). Hertil kommer den efterfølgende planlagte udrulning af det nye signalanlæg samt de afsluttende arbejder med elektrificeringen (køreledningsanlæg).

Samlet set betyder dette, at hovedparten af risici i grundscenariet vurderes som grønne, og dermed har disse risici en lille indflydelse på målet om at udrulle det nye signalsystem og elektrificeringen ultimo 2026 (K27) til Fremtidens Tog som planlagt.

En del af de store risici knytter sig til at opretholde driften i det gamle sikringsystem (Ebilock) samtidig med de planlagte anlægsarbejder fra 2023 til 2026.

**Overdækningsløsningerne i scenarierne 1 og 2** indeholder et nyt stort projekt for Banedanmark i form af konsortiets overdækningsprojekt, hvorfor kompleksiteten og risici følger derefter.

Der er i scenarierne et forholdsvist højt vidensniveau for de besluttede baneprojekter, der skal dobbeltsopes, så der kan blive plads mellem spor og perroner til de ca. 2000 fundamentspæle og 300 søjler der skal bære overdækningen af banegraven. Uanset om der forberedes (scenarie 2) eller ikke forberedes (scenarie 1) til øget kapacitet, et nyt perronspor 8 og længere perroner, så kommer der en ny stor risiko ind i form af en koordination med et overdækningsprojekt.

Ovenstående afspejler sig i flere røde og gule risici. En af de store risici er, at der skal ombygges og opretholdes drift i det gamle sikringsanlæg (Ebilock) samtidig med de fælles anlægsarbejder mellem Banedanmark og konsortiet udføres. Det kan godt lade sig gøre, men kompleksiteten og risici er af naturlige grunde højere end i grundløsningen, hvor vidensniveauet for det samlede projekt er højere, og dermed også risikoreducerende handlinger i en anlægsfase.

**Overdækningsløsningerne i scenarierne 3A og 3B** er totalløsninger for ombygning af Aarhus H. Valget står mellem variant A, hvor stationen totallukkes for at optimere anlægsperioden, mens variant B forlænger anlægsperioden med 7-8 måneder for at tage mere hensyn til togtrafikken og passagererne. Kompleksiteten er meget høj pga. de mange projekter, som skal udføres



samtidigt, men omvendt bortfalder nogle af risici fra grundløsningen og overdækningsscenario 1 og 2.

Scenarie 3A og B har ingen risici relateret til det gamle sikringsystem Ebilock, da der "lukkes ned" én gang for alle i dette system, og "åbnes op" i det nye signalanlæg. Risici fra grundløsningen og overdækningsscenario 1 og 2 falder således bort.

Desuden er der ikke risici på manglende overholdelse af krav til perroner om tilgængelighed for passagerer og handicappede (TSI-PRM – Interoperabilitet) for perronerne eller manglende overholdelse af normkrav for eksisterende baneforhold, da der i scenarie 3A og 3B bliver lavet helt nye perroner, sporskiftezoner og bygges et nyt perronspor 8. Alle normkrav sikres overholdt med den planlagte sporfornyelse.

Overdækningsscenario 3A og 3B er også nemmere jernbanesikkerhedsmæssigt end grundløsningen og overdækningsscenario 1 og 2, da det er større sporspærringer, og færre mindre sporspærringer med løbende ibrugtagninger.

Scenarie 3A og 3B påvirker til gengæld Elektrificerings- og Signalprogrammet i større grad end grundløsningen og scenarie 1 og 2, da udførelsen rykkes tættere sammen med overdækning og sporfornyelsen.

- Testperioden for Elektrificeringsprogrammet er reduceret med én måned og den indlagte buffer udgår, hvilket påvirker tiden til mulig fejlretning.
- Omfanget af ændringer og opsplitting af arbejder for udrulningen af Elektrificerings- og Signalprogrammet kan give store økonomiske konsekvenser.
- Samtidige arbejder ved overdækning, sporfornyelse samt Elektrificerings- og Signalprogrammet øger risikoen for forsinkelser i grænsefladerne.
- Da der lukkes ned i Ebilock og åbnes op i nyt signalsystem, kan det nye sporlayout ikke tages i brug, før Signalprogrammet er færdig med test. Dermed vil den reducerede kapacitet i scenarierne blive forlænget 1:1 med en eventuel forsinkelse af åbning i nyt signalsystem.

Scenarie 3A og 3B har den trafikale fordel, at der vil være udrullet nyt signalsystem og opsat køreledningsanlæg til elektrificeringen ultimo 2026 (K27) i spor 4 - 8, som planlagt til Fremtidens Tog. De færdiggjorte perronspor vil kunne afvikle dagens togmængde. Spor 2 – 3 vil først kunne være klar til september 2027. DSB oplyser, at der vurderes at være overskudskapacitet af ERTMS-udrustede IC3 tog frem til ultimo 2028, hvilket giver en robusthed for eventuelle forsinkelser i de nye togleverancer hos DSB, og for anlægsprojektet hos Banedanmark. Som tidligere nævnt vil Banedanmark i en kommende scopefaserapport arbejde videre med selve mitigeringen af risici, så disse kan nedbringes eller lukkes helt.

## Anlægsøkonomi – tværgående analyse

Det anlægsøkonomiske billede er forskelligt, når der ses på tværs.

Tabel 18 - Scenariernes økonomi. (i mio. kr., 2019-pl)

Anlægsøkonomi	Grundløsningen		Overdækningsscenario 1	Overdækningsscenario 2		Overdækningsscenario 3A	Overdækningsscenario 3B
<b>Banedanmark projekter</b>							
Fornylsesprojekter	224,6		210,2	210,2		158,9	158,9
Besluttede projekter*	526,4		526,4	526,4		526,4	526,4
<b>I alt</b>	<b>751,0</b>		<b>736,6</b>	<b>736,6</b>		<b>685,3</b>	<b>685,3</b>
Perronforlængelser mod vest (inkl. øget kapacitet)	-		-	-		271,5	271,5
Perronspor	-		-	-		42,0	42,0
Interimsanlæg. Viby J/Brabrand	-		-	-		90,1	-
<b>Scenarie i alt</b>	<b>751,0</b>		<b>736,6</b>	<b>736,6</b>		<b>1.088,9</b>	<b>998,8</b>
<b>Tilvalgsmuligheder:</b>	<b>Grundløsningen</b>		<b>Overdækningsscenario 1</b>	<b>Overdækningsscenario 2</b>		<b>Overdækningsscenario 3A</b>	<b>Overdækningsscenario 3B</b>
<i>Øst.</i> Perronforlængelse (inkl. genopført Vandrehal)	-	310,6	310,6	-	310,6	-	-
Øget kapacitet	-	61,0	-	-	61,0	-	-
<i>Vest.</i> Perronforlængelse (inkl. øget kapacitet)	271,5		-	271,5	-	-	-
Perronspor	42,0	42,0	-	42,0	42,0	-	-
<b>I alt</b>	<b>1.064,5</b>	<b>1.164,6</b>	<b>1.047,2</b>	<b>1.050,1</b>	<b>1.150,2</b>	<b>1.088,9</b>	<b>998,8</b>

\*De besluttede projekter er hastighedsopgradering, nyt signalsystem og elektrificering.

Der er i Banedanmarks projekter og tilhørende økonomi ikke indarbejdet budgetposter til håndtering af fordyrende elementer afledt af overdækningsprojektet. Dette er håndteret i tilhørende risikolog og oplistet i nedenstående. Banedanmark vurderer, at disse kan være af et signifikant økonomisk omfang, men at det ikke er muligt på det foreliggende grundlag, at estimere omkostningernes størrelse. Nedenstående er i vilkårlig rækkefølge, og listen er ikke udtømmende. Omkostningen er afledt af overdækningsprojektet, og er gældende for de scenarier hvori overdækningsprojektet indgår. Som sådan er det elementer, som konsortiet skal have med i en business case.

#### **1. Elektrificeringsprogrammet**

- Øgede omkostninger til projektering. Entreprenør vil fremkomme med krav om projekteringsomkostninger da deres standardkomponenter ikke er anvendelige.

#### **2. Signalprogrammet**

- Øgede omkostninger til projektering af en ny løsning, samt placering af markerboards.

#### **3. Projekt ved letbanen**

- Der vil blive arbejdet tæt på letbanen, og det vil afstedkomme arbejder i letbanens køreledningsanlæg. Der må påtænkes øgede omkostninger til etablering af midlertidige perroner i perioder med længere spærringer.

#### **4. Afvanding i banegraven**

- Ved etablering af overdækningen må det forventes, at de eksisterende drænrør bliver fjernet/smadret. Øgede omkostninger til etablering af nye dræn er derfor påkrævet.

#### **5. Ledningsomlægninger**

- Konsortiet afdækker omfanget af kabler i undergrunden grundet mængden af fundamentspæle.

#### **6. Opretholdelse af radiodækning ved overdækningsprojektet**

- Sikre ens teknologi ved letbane og Banedanmark grundet signalreduktion under overdækningen.

#### **7. Genetablering af perroner**

- Konsortiet genetablerer perroner i relevant omfang, grundet fundaments pæle og søjler i perronerne.

#### **8. Genetablering af spor.**

- Eventuel genetablering af spor mv. som følge af konsortiets valg af arbejdsmetode, hvor det er påkrævet at flytte spor mv. for at få plads til maskiner el.

### Operatørernes økonomi – tværgående analyse

Reduktionen i antallet af tog til og fra Aarhus H vil medføre flere omkostninger for den enkelte operatør. Det drejer sig om tab af billetindtægter, omkostninger til erstatningstransport og meromkostninger til togdrift (udflytning af togpersonel, trafikinformation, tab af fremtidige passagerer mv.)

Hver enkelt operatør på Aarhus H har fremkommet med oplæg på tabte indtægter og forøgede omkostninger. Af nedenstående tabel fremgår de samlede vurderede økonomiske konsekvenser for operatørerne.

Tabel 19 - Samlet operatør økonomi

Operatør- økonomi	Grund- løsning	Scenarie 1	Scenarie 2	Scenarie 3A	Scenarie 3B
Skitserede scenarier	50*	150	170	400	170
Efter K27	-	-	150	-	-
<b>I alt</b>	<b>50</b>	<b>150</b>	<b>320</b>	<b>400</b>	<b>170</b>

\*Trafikal påvirkning efter K27 vises ikke. Konsekvensen ved at etablere perronspor 8 og kapacitetsudvidelsen er ikke inkluderet.

De opgjorte tal for de skitserede scenarier er umiddelbart ikke sammenlignelige. I overdækningsscenarie 3 etableres perronforlængelserne mv. mod vest. I scenarie 2 forberedes der for et kommende tracé og i grundløsningen er overdækningsscenariet ikke inkluderet.

Operatørernes omkostninger skal ses i lyset af, hvor store gener en senere beslutning omkring perronforlængelserne forventeligt vil få. Det er ikke undersøgt nærmere til dette beslutningsgrundlag, men i Beslutningsgrundlaget "Ombygning af Aarhus H – Elektrificering og kapacitetsudvidelse af oktober 2017" om Perronforlængelser mv. (side 21) er anført:

*"DSB og Arriva beregner deres samlede omkostninger, som følge af sporspærringer i anlægsperioden ved perronforlængelser mod vest til, at være mellem 95 og 115 mio. kr. Derudover anslår DSB, at de vil miste billetindtægter svarende til 30 mio. kr. Arriva har ikke anslået deres mulige indtægtstab.*

*Samlet set anslår togoperatørerne et samlet tab i form af omkostninger og indtægtstab til 125-145<sup>5</sup> mio. kr."*

For grundløsningen og overdækningsscenare 1 er der ikke opgjort en omkostning i forbindelse med arbejder efter K27. Det skyldes, at forlængelse af perronerne mod vest er fravalgt i disse scenarier, og fordi en østlig forlængelse vil resultere i færrest gener for operatørerne (jf. beslutningsoplæg af 2017). Dog er der væsentlige gener for passagererne som følge af ændrede adgangsforhold ved at

<sup>5</sup> Beslutningsgrundlag udarbejdet i 2017pl. Spænd kan opgøres til [129,9;150,7]. Her afrundet til 150 mio. kr. i 2019pl

genopføre vandrehallen. Eventuelle tab af operatørernes indtægter er ikke estimeret i ovenstående.

For Elektrificerings- og Signalprogrammet gælder det, at deres spærringer vil være natspærringer og derfor ikke medføre yderligere afledte omkostninger for operatørerne.

Som det fremgår af ovenstående tabel, er overdækningsscenarie 3B at foretrække ud fra et operatørperspektiv givet præmissen om en vestlig forlængelse af perroner.

### **Samlet vurdering af risici og totaløkonomien**

Banedanmark har foretaget en samlet faglig vurdering af de undersøgte scenarier for en ombygning af Aarhus H. i forhold til realiserbarheden af projekterne, robustheden i tidsplanerne, afhængigheder og risici samt trafikale hensyn til passagerer og togoperatørerne.

Banedanmark har på dette overordnede undersøgelsesniveau identificeret en række risici. En stor andel af de identificerede vil først blive håndteret i det videre undersøgelsearbejde og vil her blive mitigeret, hvorfor deres sandsynlighed og konsekvens vil blive reduceret, hvis ikke helt forsvinde. Som tidligere nævnt vil Banedanmark i en kommende scopefaserapport arbejde videre med selve mitigeringen af risici, så disse kan nedbringes eller lukkes helt.

Det er Banedanmarks vurdering, at to af scenarierne kan fravælges.

Det gælder overdækningsscenarie 2, der indeholder alle besluttede baneprojekter, overdækningsprojektet og en forberedelse til ikke-besluttede projekter. Dette scenario vurderes ikke som en gangbar løsning, da forberedelsen af de ikke-besluttede projekter med arealreservationer i det eksisterende sporlayout til en kapacitetsudvidelse med nye sporskiftezoner, længere perroner og et nyt perronspor 8 vurderes at give så store begrænsninger i placering af de ca. 2.000 bærende fundamentspæle i konsortiets overdækningsprojektet, at bebyggelsesprocenten reduceres markant. Dette overdækningsscenarie er således ikke en realistisk mulighed rent økonomisk for konsortiet og ej heller at foretrække for Banedanmark uden en overdækning.

Overdækningsscenarie 3A og 3B indeholder en totalombygning af Aarhus H. Det vurderes muligt at udføre de besluttede og de ikke-besluttede baneprojekter i koordination med overdækningsprojektet, så togtrafikken ikke skal forstyrres med nye anlægsarbejder efter 2027. Der er dog i variant A tale om et scenarie, hvor stationen lukkes helt for togtrafik i ca. 8 måneder, så de fælles anlægsarbejder kan udføres i en hurtig anlægstakt. Teknikken prioriteres således over de trafikale hensyn.

Konsekvensen heraf er, at passagerne i stedet skal transporteres til en satellit banegård (Aarhus M) ved Vester Ringgade broen eller til udbyggede stationer i Viby J. og Brabrand, hvorfra der kan indsættes op til 40-60 erstatningsbusser pr.

time. Løsningen med en midlertidig station ved Vester Ringgade kunne umiddelbart lyde som en interessant mulighed for at bringe passagererne så tæt ind mod Aarhus H som muligt, men den midlertidige station ligger så langt væk fra Aarhus H, at der fortsat skal indsættes erstatningsbusser. Denne bustrafik vurderes der ikke at være plads til på broen ved Vester Ringgade, der er en central hovedfærdselsåre for ringgadetrafikken i Aarhus.

Henset til stationens betydning for landsdels- og regionaltogtrafikken i hele Østjylland, samt de høje anlægsomkostninger til midlertidige stationer, erstatningsbustrafik og et betydeligt tab af passagerer for togoperatørerne, vurderes scenariet som en markant trafikale forstyrrelse for de eksterne interessenter. Banedanmark kan på denne baggrund ikke anbefale at gå videre med dette scenarie.

Ovennævnte vurderinger betyder, at der er tre scenarier, der kan overvejes at arbejde videre med i 2020. Disse er grundløsningen, overdækningsscenario 1 samt overdækningsscenario 3B.

*Tabel 20 – Scenarier der kan arbejdes videre med*

	GRUNDLØSNINGEN	OVERDÆKNINGS SCENARIO 1	OVERDÆKNINGSSCENARIO 3B
<b>ANLÆGSOVERSLAG</b>	1.165 mio. kr.	1.047 mio. kr.	999 mio. kr.
<b>HERAF UFINANSIEREDE PROJEKTER</b>	413,6 mio. kr. (efter 2026)	310,6 mio. kr. (efter 2026)	313,5 mio. kr. (inden 2027)
<b>-</b>	310,6 mio. kr. (øst)	310,6 mio. kr. (øst)	271,5 mio. kr. (vest)
<b>PERRONFORLÆNGELSER -ØGET KAPACITET</b>	61,0 mio. kr.	Ikke muligt	Indgår i perronforlængelse mod vest
<b>-PERRONSPOR 8</b>	42,0 mio. kr.	Ikke muligt	42,0 mio. kr.
<b>ANLÆGSPERIODE</b>	2023-2028	2022-2028	2024-2027
<b>REDUCERET DRIFT</b>	Ca. 190 dage	Ca. 750 dage	Ca. 520 dage
<b>TRAFIKAL PÅVIRKNING</b>	50 mio. kr.*	150 mio. kr.	170 mio. kr.

\*Trafikal påvirkning efter K27 vises ikke. Konsekvensen ved at etablere perronspor 8 og kapacitetsudvidelsen er ikke inkluderet.

Det er Banedanmarks vurdering, at grundløsningen på mange måder er "den sikre vej" til at få udrullet Signal- og Elektrificeringsprogrammet til tiden, dvs., at Aarhus H bliver klar til Fremtidens Tog. Projektet er komplekst, men risici er velkendte.

Der udføres kun almindelig vedligeholdelse af spor og skinner af levetidsforlængende karakter, og driftsøkonomien hos togoperatørerne påvirkes i et acceptabelt omfang, da stationen holdes i drift under anlægsarbejderne. Tidsplanen er i overensstemmelse med den seneste anlægsplan, der er fremsendt til Folketinget juni 2019.

Grundløsningen indeholder velkendte risici heraf mulige ombygninger i det komplekse gamle sikringsystem (Ebilock). Togdriften vil på ny blive forstyrret efter 2027 af fornyelsesarbejder som i sporlayoutet skal koordineres med behov for bl.a. længere perroner til brug for Fremtidens Tog. De længere perroner vil ikke være etableret ultimo 2026 (K27), hvor Fremtidens Tog tages i brug, hvorfor perronforlængelserne vil skulle anlægges herefter med nye gener for togtrafikken på Aarhus H.

Det skal bemærkes, at konsortiet ikke vurderer det som en realistisk mulighed at lave en overdækning af banegraven efter K27. Det skyldes, at overdækningsprojektet bliver for dyr, når søjleplaceringen ikke er indtænkt fra starten og udføres over elektrificerede spor.

Overdækningsscenario 1 vurderes som en mulighed, hvis der kun ønskes anlæg af de besluttede projekter på Aarhus H og konsortiets overdækning af banegraven som en fælles minimumsløsning.

Sporlayout er ikke forberedt til de ikke-besluttede projekter vedr. længere perroner til Fremtidens Tog, øget kapacitet og et nyt perronspor 8, hvorfor scenariet giver anlægsmæssige begrænsninger efter 2027 idet perronforlængelserne kun kan udføres mod øst, hvilket medfører behov for en genopførelse af vandrehallen på Aarhus H. Det vil ikke være muligt at gennemføre kapacitetsudvidelsen og etablering et nyt perronspor 8. Dette skyldes, at der vil stå søjler de steder i sporlayoutet, hvor de ikke-besluttede projekter skulle være. Der vil fortsat skulle tages højde for de velkendte risici med ombygninger i det eksisterende sikringsanlæg (Ebilock).

Der udføres kun almindelig vedligeholdelse af spor og skinner af levetidsforlængende karakter, og driftsøkonomien hos togoperatørerne påvirkes i et acceptabelt omfang, da stationen holdes i drift under anlægsarbejderne.

Det er Banedanmarks vurdering, at overdækningsscenario 1 øger den samlede kompleksitet og risikoen i en ombygning af Aarhus H. Samtidig afskærer scenariet muligheden for at fremtidssikre stationen. Projektet kan teknisk set realiseres for både Banedanmark og konsortiet.

Scenarie 3 variant B står tilbage som en mulighed, hvis der fra statens side ønskes en koordineret anlægsproces med konsortiets overdækning af banegraven. Alle forhold udføres i en samlet anlægstakt, men med behørigt hensyn til passagererne og togoperatørerne. Kompleksiteten stiger rent anlægsteknisk, men nogle velkendte risici fra grundløsningen og overdækningsscenario 1 reduceres i betydeligt omfang.

For det første giver scenariet mulighed for at indarbejde de ikke-besluttede projekter om øget kapacitet, et nyt perronspor 8 og perronforlængelser til Fremtidens Tog i en samlet anlægsproces. Stationen fremtidssikres således f.eks. til en togdrift med en timemodel eller en ny bane mellem Silkeborg-Galten-Aarhus.

Ved at fremrykke disse anlægsarbejder er det muligt at inkludere påvirkning af operatørernes økonomi i en vestlig perronforlængelse, der medfører helt nye sporskiftezoner til øget kapacitet ved Aarhus H. Der opnås således "mere infrastruktur for pengene" end ved en østlig forlængelse af perronerne. Med en sådan løsning undgår man ligeledes at genopføre den gamle vandrehal. Den gamle stationsbygning på Aarhus H bibeholdes stort set uændret.

For det andet er der en økonomisk gevinst ved, at de mange nyanlæg (perroner m.v.) reducerer det samlede fornyelsesbehov på Aarhus H, da gamle spor ikke skal levetidsforlænges, men erstattes med et nyt sporlayout. I modsætning til de øvrige scenarier, skal der heller ikke ombygges i det eksisterende sikringsanlæg (Ebilock), da togdriften vil starte op i det nye signalprogram (ERTMS). Dette reducerer de velkendte risici fra grundløsningen og overdækningsscenario 1.

For det tredje vurderes det muligt at være færdig med udrulningen af elektrificering i perronspor 4-8 som planlagt ultimo 2026 (K27) med undtagelse af spor 2-3. Disse to spor vil først kunne være klar til togdrift i september 2027. Fremtidens Tog vil dog stadigvæk kunne påbegynde drift som forudsat af DSB til K27 idet dagens trafikmængde vil kunne afvikles i de klargjorte spor 4-8. Det er således en forudsætning, at perronspor 8 etableres, hvis der skal være kapacitet nok i perioden hvor spor 2-3 ikke kan anvendes. Alternativt vil der være reduceret trafikering på Aarhus H frem til ultimo 2027.

Hvis der måtte opstå forsinkelser i tidsplanen oplyser DSB, at der er overskudskapacitet af IC3-tog med ERTMS-teknologi frem til udgangen af 2028. Dette giver ekstra robusthed i tidsplanerne hos DSB og Banedanmark.

For det fjerde vil alle projekter på Aarhus H være udført i 2027, og der vil således ikke komme flere gener for passagererne. Herved afkortes årrækken, hvor der skal udføres arbejder på Aarhus H, hvilket vil være markant til glæde og gavn for passagererne.

På den baggrund vurderes overdækningsscenario 3 variant B som det billigste og mest fremtidssikret projekt for en ombygning af Aarhus H. Samtidig er det et projekt der tager et betydeligt økonomisk hensyn til togoperatørerne.

Tidsplanen vil kunne nedskaleres af Banedanmark, hvis konsortiet vælger ikke at gå videre med deres byggeprojekt. Det er ligeledes muligt at nedskalere i de ikke-besluttede projekter, hvis der ikke er et politisk ønske om at disse anlægges.



# Den videre proces

Banedanmarks beslutningsgrundlag har opstillet tre realistiske scenarier for en ombygning af Aarhus H inkl. en overdækning af banegraven.

Scenarierne er analyseret på et overordnet niveau med hensyn til tidsplaner, risici, afhængigheder og grænseflader samt et skøn for anlægsøkonomien. Der er således tale om en række "konceptuelle scenarier", der giver grundlag for et strategisk valg.

Hvis der træffes et politisk valg om at arbejde videre med overdækningsscenario 3B, som Banedanmark indstiller, indkalder Banedanmark alle interessenter (konsortiet, DSB, Arriva, Aarhus Letbane, Aarhus Kommune, Midttrafik m.fl.) til yderligere workshops med fokus på detaljering af tidsplaner og anlægsteknik, så der kan udarbejdes en fuld scopfaserapport for scenario 3B.

Resultatet vil blive drøftet mellem interessenterne og Banedanmark, og det forventes, at der skal udarbejdes samarbejdsaftaler, grænsefladeaftaler, bygherreoverenskomster m.v.

Det skal bemærkes, at der i de fire scenarier, hvor Banedanmark og konsortiet skal bygge samtidigt på Aarhus H er behov for en juridisk bindende økonomisk aftale for de merudgifter, der påføres statens baneprojekter som følge af de koordinerede anlægsarbejder. Niveaue for merudgifter vil skulle undersøges nærmere med henblik på en stillingtagen i konsortiet, inden Banedanmark foretager detailprojektering og udbud af baneprojekterne. Dette er ligeledes gældende for Aarhus Letbane.

# Bilag

Bilagsnavn
Tegningsliste (stadieplaner for alle scenarier)
Hovedtidsplan – Aarhus H_S1A
Hovedtidsplan – Aarhus H_S1B
Hovedtidsplan – Aarhus H_S2
Hovedtidsplan – Aarhus H_S3A
Hovedtidsplan – Aarhus H_S3B
Risikonotat for Århus H scenarier
Århus H sammenligning af risikoscenarier
Århus H scenarie 1a risikoregister - Oversigt
Århus H scenarie 1a risikoregister
Århus H scenarie 1b risikoregister - Oversigt
Århus H scenarie 1b risikoregister
Århus H scenarie 2 risikoregister - Oversigt
Århus H scenarie 2 risikoregister
Århus H scenarie 3a risikoregister - Oversigt
Århus H scenarie 3a risikoregister
Århus H scenarie 3b risikoregister - Oversigt
Århus H scenarie 3b risikoregister
Trafikalt grundlag Aarhus H S1A
Trafikalt grundlag Aarhus H S1B
Trafikalt grundlag Aarhus H S2
Trafikalt grundlag Aarhus H S3A1
Trafikalt grundlag Aarhus H S3A2
Trafikalt grundlag Aarhus H S3B
Anlaegsplan 2030_Opdateret pr_juni 2019 (Ministergodkendt)
BDK_Beslutningsgr_Aarhus H_PRINT_web_201017.pdf (Ministergodkendt)
Business case Broen L ver. 0.3
Opsamling på konsekvenser i interimsperioden ved elektrificeringsløsninger for Aarhus H – DSB 01.08.2017
Århus Banegrav – ref. WS 17. maj 2018