

Forudsætninger for køreplanlægningen

Indholdsfortegnelse

1	Generelle forudsætninger for køreplanlægningen	3
1.1	Formål.....	3
1.2	Køretidsberegning	3
1.2.1	Teoretisk minimumskøretid mellem stationsophold.....	3
1.2.2	Hastighedsafhængigt driftstillæg.....	4
1.2.3	Tilpasningstillæg	4
1.2.4	Opholdstid ved stationer.....	5
2	Særlige forudsætninger for køreplanlægningen	6
2.1	København	6
2.1.1	København H	6
2.1.2	København H-Østerport ("Boulevardtunnelen").....	7
2.1.3	Østerport.....	8
2.1.4	Helgoland	8
2.1.5	København H-Københavns Lufthavn	9

1 Generelle forudsætninger for køreplanlægningen

1.1 Formål

Det er formålet med køreplanlægningen at sikre, at enhver togkanal planlægges, så den ikke planmæssigt forsinkes eller bliver forsinket af anden trafik.

1.2 Køretidsberegning

Køretiden for tog beregnes automatisk af Banedanmarks køreplansværktøj. Køretiden består af fire forskellige komponenter, som beskrives nærmere i de følgende afsnit:

1. Teoretisk minimumskøretid mellem stationsophold (afsnit 1.2.1)
2. Hastighedsafhængigt driftstillæg (afsnit 1.2.2)
3. Tilpasningstillæg (afsnit 1.2.3)
4. Opholdstid ved stationer (afsnit 1.2.4)

Banedanmark udfører køretidsberegninger ved henvendelse til kplan@bane.dk.

1.2.1 Teoretisk minimumskøretid mellem stationsophold

Den teoretiske minimumskøretid mellem stationsophold bestemmes dels på baggrund af den materieltype, der anvendes, dels af infrastrukturens beskaffenhed.

Jernbanevirksomheden oplyser Banedanmark om den materieltype, der skal anvendes til at køre en given togkanal. Såfremt materieltypen ikke i forvejen er kendt af Banedanmark, oplyser jernbanevirksomheden Banedanmark om materiellets køreegenskaber, herunder:

- Hastighedsafhængig trækraftkurve (kN)
- Maksimalhastighed (km/t)
- Længde (m)
- Vægt (t)
- Nedbremsningskoefficient (m/s^2)
- Modstandskoefficienterne A, B og C
 - o Koefficient A repræsenterer den rullemodstand og mekaniske modstand, der er uafhængig af hastigheden.
 - o Koefficient B repræsenterer den rullemodstand, der stiger proportionelt med hastigheden (v).
 - o Koefficient C repræsenterer luftmodstanden, der stiger kvadratisk med hastigheden (v^2).

Ud fra materiellets køreegenskaber beregnes den teoretiske minimumskøretid mellem stationsophold ud fra den maksimalt opnåelige hastighed, begrænset enten af infrastrukturen eller materiellet. Accelerationer og nedbremsninger i forbindelse med enten stationsophold eller ændringer i den tilladte hastighed beregnes som del af den teoretiske minimumskøretid. Der tages endvidere højde for gradienter.

1.2.2 Hastighedsafhængigt driftstillæg

For at give mulighed for at indhente mindre forsinkelser, fx som følge af midlertidige hastighedsnedsættelser på banen, benyttes et hastighedsafhængigt driftstillæg til den teoretiske minimumskøretid mellem stationsophold. Tillæggene fremgår af Tabel 1 og Tabel 2.

Persontog	
Hastighed	Driftstillæg
0-74 km/t	3%
75-99 km/t	4%
100-119 km/t	5%
120-139 km/t	7%
140-199 km/t	9%
200+ km/t	11%

Tabel 1: Driftstillæg for persontog

Godstog	
Hastighed	Driftstillæg
0-120 km/t	3%

Tabel 2: Driftstillæg for godstog

Tillægget beregnes for hvert strækningssafsnit ud fra den maksimale hastighed, toget opnår på det pågældende strækningssafsnit.

Eksempel: Et tog har en teoretisk minimumskøretid på 200 sekunder på et strækningssafsnit, hvor toget kører op til 120 km/t. Driftstillægget beregnes som $7\% \cdot 200 \text{ sekunder} = 14 \text{ sekunder}$.

1.2.3 Tilpasningstillæg

Banedanmark afrunder alle køreplanstider til hele og halve minutter. For at opnå et helt eller halvt minuttal, vil det som oftest være nødvendigt med et tilpasningstillæg.

Tilpasningstillægget kan over en kortere strækning både være positivt og negativt, afhængig af om der rundes op eller ned til nærmeste hele eller halve minuttal. Over en længere strækning skal tilpasningstillægget som minimum gå i nul, så det fornødne driftstillæg opretholdes, jf. afsnit 1.2.2.

Ud over afrunding, kan det i nogle tilfælde også være nødvendigt med et yderligere tilpasningstillæg for at indpasse togkanalen i den øvrige trafik. Tilpasningstillægget vil i disse tilfælde altid være positivt.

1.2.4 Opholdstid ved stationer

Jernbanevirksomheden oplyser Banedanmark om det stationsophold, der som minimum er behov for ved standsninger for at køreplanen kan afvikles punktligt. Banedanmark kan forlænge den ønskede opholdstid af operationelle årsager eller af hensyn til indpasningen i den øvrige trafik. Generelt planlægges altid mindst 30 sekunders ophold med følgende undtagelser:

- Ved samtidig indkørsel på enkeltsporede strækninger¹: Mindst 1 minut for begge tog.
- Ved skift af køreretning: Mindst 5 minutter.

Der er desuden enkelte stationsspecifikke undtagelser, som omtales nærmere i afsnit 2.

Tiden til afgangprocedure kan indregnes i opholdstiden eller efter afgangstidspunktet afhængig af jernbanevirksomhedens operationelle praksis.

¹ Defineret som to ankomster fra hver sin retning på en krydsningsstation, hvor ankomsterne planlægges med mindre end 2 minutters afstand, eventuelt helt samtidigt.

2 Særlige forudsætninger for køreplanlægningen

Særlige forudsætninger for køreplanlægningen gælder for områder med høj kapacitetsudnyttelse.

I det følgende defineres myldretiden som mandag-fredag kl. 6:00-8:59 og 15:00-17:59.

2.1 København

Kapacitetsforudsætningerne for København dækker området Københavns Lufthavn-København H-Østerport-Helgoland, som er særligt belastet.

Efterspørgslen efter kanaler er væsentlig større syd for København H, på strækningerne til/fra Valby, København Syd og Københavns Lufthavn, end nord for København H, på strækningen til/fra Helsingør. Der er derfor behov for at vende et stort antal tog fra syd, hvilket kan ske både på København H, Østerport og Helgoland. Da alle tre stationer og mellemliggende strækninger er hårdt belastede, kan Banedanmark forlænge eller afkorte ansøgte kanaler mellem de tre stationer i det omfang, det er nødvendigt for at få en hensigtsmæssig kapacitetsudnyttelse.

2.1.1 København H

København H består af 8 gennemgående perronspor (spor 1-8) og 1 blindt perronspor (spor 26). På København H samles de tre dobbeltsporede baner fra Valby, København Syd og Københavns Lufthavn og bliver til én dobbeltsporet bane videre mod Østerport.

København H er kapacitetsmæssigt begrænset af både perronsporskapacitet og spornettet i sydenden af København H. Spor 50 udgør en særlig begrænsning, da dette spor anvendes i begge køreretninger, hhv. for tog fra København H mod København Syd samt for tog fra Valby, København Syd og Københavns Lufthavn mod spor 5-8 og 26 på København H.

2.1.1.1 Perronsporsanvendelse

Perronsporene på København H anvendes fleksibelt til/fra alle strækninger. Som følge af infrastrukturens indretning, kører tog mod Østerport primært i spor 1-4, mens tog fra Østerport primært kører i spor 5-8.

Spor 26 kan ikke bruges til/fra Østerport, har en begrænset perronlængde på 178 meter og kan kun tilgås via spor 50. Grundet den begrænsede anvendelsesmulighed af spor

26, er det en særlig prioritet at konstruere en køreplan, som på trods heraf tillader udvalgte tog at benytte spor 26.

2.1.1.2 Opholdstider

Der kan ikke afvikles gennemkørsler på København H og alle tog skal derfor være standsende. Der planlægges med følgende opholdstider:

- For personførende tog: Mindst 3 minutter.
- For materiel- og godstog: Mindst 1 minut.

2.1.2 København H-Østerport ("Boulevardtunnelen")

Boulevardtunnelen er en dobbeltsporet strækning mellem København H og Østerport, med et mellemliggende standsningssted på Nørreport.

2.1.2.1 Planlægningsforudsætninger

Alle kanaler planlægges med en fast køretid på 7 minutter mellem København H og Østerport, uanset om der standses på Nørreport. Kanalerne planlægges i faste intervaller på 3 minutter. Tog, der standser på Nørreport, planlægges med ophold på 1 minut.

2.1.2.2 Antal tilgængelige kanaler

I myldretiden planlægges op til 17 kanaler per time og retning. Udenfor myldretiden planlægges op til 16 kanaler per time og retning.

I myldretiden planlægges op til 7 kanaler i træk i intervaller på 3 minutter, mens der udenfor myldretiden planlægges op til 5 kanaler i træk i intervaller på 3 minutter. Herefter skal mindst én kanal friholdes til regenerering af forsinkelser.

2.1.2.3 Fast vedligeholdelsesspærring

Af hensyn til vedligehold af strækningen, forudsættes kun ét spor tilgængeligt nat efter søndag til torsdag kl. 23:00-05:00. Indenfor dette tidsrum reduceres det tilgængelige antal kanaler, afhængig af køreplanens opbygning, til 3-5 kanaler per time og retning.

2.1.3 Østerport

Østerport består af 4 gennemgående perronspor (spor 1-4) og 1 blindt perronspor (spor 12). Fra spor 1-4 er der forbindelse til 5 vendespor (spor 21-23 og 61-62). Fra spor 61-62 er der forbindelse til 5 depotspor (spor 30-34).

Østerport er forbundet til hhv. København H og Helgoland med en dobbeltsporet bane.

2.1.3.1 Perronsporsanvendelse

Spor 1-2 anvendes fortrinsvis til tog fra København H, som afsluttes på Østerport eller kører videre mod Helgoland/Helsingør. Spor 3-4 anvendes fortrinsvis til tog mod København H, som starter på Østerport eller kommer fra Helsingør/Helgoland. Spor 12 anvendes til tog fra København H, som vender og kører retur mod København H.

Tog fra København H, som vender på Østerport og kører retur mod København H, planlægges som følger, i prioriteret rækkefølge:

1. I spor 12, ved kortere vendinger på normalvis op til 20 minutter.
2. Til ankomst i spor 1-2, dernæst rangering til vendesporene 21-23 og til sidst rangering til afgang i spor 3-4, ved længere vendinger på mindst 20 minutter og normalvis op til 60 minutter.
3. Til ankomst i spor 1-2, dernæst rangering til vendesporene 61-62, eventuelt parkering i depotspor 30-34 og retur til vendesporene 61-62, og til sidst rangering til afgang i spor 3-4, ved længere vendinger på mindst 25 minutter.
4. I spor 3, ved kortere vendinger på op til 15 minutter, hvis spor 12 ikke er ledigt.

Anvendelsen af spor 3 til vendinger må ikke forhindre gennemførelsen af andre kanaler og vurderes af Banedanmark i hvert enkelt tilfælde.

2.1.4 Helgoland

Helgoland er en teknisk station, som består af et antal opstillingsspor og to gennemkørselsspor mellem Østerport og Hellerup. Opstillingssporene er udelukkende forbundet til/fra Østerport.

I nordenden af Helgoland løber opstillingssporene sammen i et udtræksspor. Udtrækssporet kan benyttes i forbindelse med lokomotivomløb. Lokomotiv-trukne tog, hvor der er brug for lokomotivomløb i forbindelse med vending i København, vil derfor typisk blive henvist til at vende på Helgoland.

2.1.5 København H-Københavns Lufthavn

København H-Københavns Lufthavn er en dobbeltsporet strækning, med to mellemliggende standsningssteder Ørestad og Tårnby. Derudover er der en teknisk forgreningsstation Kalvebod, mellem København H og Ørestad.

2.1.5.1 Planlægningsforudsætninger

Alle kanaler planlægges som udgangspunkt med en fast køretid på 13 minutter mellem København H og Københavns Lufthavn, uanset om der standses i Ørestad og Tårnby. Kanalerne planlægges i intervaller på 3 minutter for gennemkørende persontog og 4 minutter for standsende persontog samt godstog². Tog, der standser i Tårnby og Ørestad, planlægges med ophold på 1 minut.

Der kan afviges fra den faste køretid i aften- og nattetimer, hvis trafikken tillader det.

2.1.5.2 Antal tilgængelige kanaler

I myldretiden planlægges op til 13 kanaler per time og retning. Udenfor myldretiden planlægges op til 12 kanaler per time og retning.

Der planlægges op til 5 kanaler i træk med intervaller på 3-4 minutter. Herefter skal mindst én kanal friholdes til regenerering af forsinkelser.

² Intervallerne gælder i forhold til det forankørende tog og beregnes ud fra afgang- eller gennemkørselstiderne for begge tog på hver enkelt station. Eksempel: Tog A afgår eller kører igennem i minut 10. Tog B kan køre igennem i minut 13, hvis det er et gennemkørende persontog. Tog B kan afgå i minut 14, hvis det er et standsende persontog. Tog B kan køre igennem i minut 14, hvis det er et godstog.