



Rapport

31.05.2018

Opfølgning på sikkerheden i Banedanmarks publikumsvendte¹ perronovergange

Sammenfatning

Transport-, bygnings- og boligministeren har bedt Banedanmark om at redegøre for sikkerheden i perronovergange på Banedanmarks infrastruktur og mulighederne for at forbedre sikkerheden. Der er 73 stationer med publikumsvendte perronovergange.

På baggrund af Banedanmarks risikotal og økonomiske omkostninger til forbedringerne vurderes 5 projekter at være samfundsmæssigt rentable:

- Etablering af niveaufri passage uden elevatorårne på Gelsted Station (både med og uden ny linjeføring på Vestfyn)
- Etablering af u-sluse med chikaneløsning på Gelsted Station (både med og uden ny linjeføring på Vestfyn)
- Etablering af niveaufri passage ved gangbro med elevatorårne på Lindholm Station
- Etablering af niveaufri passage ved gangbro uden elevatorårne på Tjæreborg Station
- Etablering af niveaufri passage ved gangbro uden elevatorårne på Holsted Station

Banedanmark identificerer i rapporten 14 stationer, hvor analysen peger på, at det er mest relevant at øge sikkerheden i perronovergangene.

Banedanmark præsenterer ligeledes et udviklingsprojekt for bomanlæg ved perronovergange, som man ser det i eksempelvis Sverige og Storbritannien. Et udviklingsprojekt vil kunne undersøge, hvordan der kan introduceres bomanlæg på den danske jernbane som et sikrere alternativ til de nuværende varslingsanlæg med lys og lyd, der samtidig er billigere end niveaufri passage.

¹ En publikumsvendt perronovergang er de overgange, som indenfor et stationsområde er designet til, at publikum (under sikrede forhold) kan krydse sporet. Når overgangen er "i niveau" betyder dette, at der ikke er tale om en tunnel eller en bro, men at publikum krydser sporet direkte. En perronovergang må ikke forveksles med en jernbaneoverkørsel på vejnettet, hvor motorkøretøjer kan krydse jernbanen.

Indhold

Status på Banedanmarks perroner	4
Typer af overgange	4
Hovedstrækningen	4
Bydelsforbindende overgange.....	4
De resterende	4
Barrierer	4
Varsling og varslingsanlæg	5
Regler for perronovergange	5
Stationsoversigt – kort	6
Stationsoversigt – kort over ulykker i 2012-2017.....	7
Stationsoversigt – kort over hændelser i 2012-2017.....	8
Tidligere sikkerhedsmæssige tiltag indenfor og udenfor Banedanmarks rammer	9
Niveaufri passage.....	9
Chikaner.....	9
Genbrug af varslingsanlæg.....	9
Risikotal	11
Det rå og det reelle risikotal.....	11
Det personlige risikotal	11
De 15 perronovergange med de højeste reelle risikotal	12
De 15 perroner med det højeste personlige risikotal.....	13
Hvad kan risikotallene bruges til?.....	14
Risikotal omregnet til sandsynlighed.....	14
Risikotal og nærvedhændelser	14
Det gør Banedanmark under alle omstændigheder	16
Risikovurdering af køreplanen.....	16
Lettilgængelige løsninger.....	16
Ny organisering og nyt regelkoncept	16
Nye visuelle advarsler: Opmærksomhedsfelter	16
Løsningsmodeller.....	17
Etablering af niveaufri passage ved gangbro eller tunnel	17
Etablering af niveaufri passage med gangbro uden elevatorårn	17
Ændring i sporgeometri	18
Flytning af perronovergang med bomløsning i sluse.....	18
Flytning af perronovergang med chikaneløsning i sluse.....	19
Omlæggelse af trafik.....	20

Opgradering af varsling	20
Den nye linjeføring over Vestfyn.....	20
Løsninger indenfor og udenfor Banedanmarks egne rammer	22
Samfundsøkonomiske beregninger	23
Gruppe 1: Hovedstrækningen	23
Løsningsmuligheder.....	23
Stationsgennemgang – uden en ny linjeføring over Vestfyn	23
Stationsgennemgang – med en ny linjeføring over Vestfyn	26
Gruppe 2: De bydelsforbindende stationer	26
Løsningsmuligheder.....	27
Stationsgennemgang	27
Udviklingsprojekt: Bomanlæg ved perronovergange	27
Signalprogrammets betydning	28
Mulige pilotprojektsstationer	29
Gruppe 3: De enkeltsporede strækninger.....	30
Løsningsmuligheder.....	31
Stationsgennemgang	31
Bilag.....	32
Bilag 1. Risikotal: Metodebeskrivelse	32
Det rå risikotal.....	32
Det reelle risikotal.....	32
Det personlige risikotal	33
Samspillet mellem de tre tal.....	33
Rå risiko versus reel risiko.....	33
Reel risiko versus personlig risiko	34
Et sidste tal: Forventet antal ulykker.....	34
Sådan opgøres variablene (indsamles data)	34
Bilag 2. Stationsoversigt – tabel:	38

Status på Banedanmarks perroner

Banedanmark har 73 stationer med publikumsvendte perronovergange, som krydser jernbanen i niveau. Der er risiko forbundet med passage af jernbanen i samme niveau. Gennemsnittet for de seneste fem år er 0,8 dræbte eller alvorligt tilskadekomne i perronovergange om året. Der har imidlertid været to dødsulykker i 2017, og der er en række forhold, der peger på, at publikums adfærd er under forandring. Brug af smartphones og høretelefoner medfører muligvis, at man ikke kan forvente den samme opmærksomhed på varslingsanlæg og skiltning som tidligere. De to ulykker i år er dog ikke i sig selv tilstrækkelig dokumentation for en sådan ændring.

Typer af overgange

I forhold til stationer med perronovergange er Banedanmark særligt opmærksom på stationerne på hovedstrækningen og stationer, hvor perronovergange forbinder bydele.

Hovedstrækningen

Banedanmark har perronovergange på syv² stationer på hovedstrækningen (i Skalborg, Gelsted, Bred, Kavslunde, Holsted, Tjæreborg og Vamdrup). På disse stationer er der en høj mængde trafik, som ikke nødvendigvis følger et gennemskueligt mønster for publikum, og hvor toghastigheden her oftest også er høj.

Det skal yderligere bemærkes, at sommerens to dødsfald i perronovergange skete på to af disse syv stationer: Tjæreborg Station og Bred Station.

Bydelsforbindende overgange

Banedanmark har ligeledes tre stationer med overgange, som er bydelsforbindende: Lindholm, Bjerringbro og Haslev stationer. Udover jernbanens publikum betjener disse overgange også et højt antal personer, som krydser sporet uden at have et jernbanemæssigt ærinde. Det er allerede vedtaget, at der skal etableres en niveaufri passage på Bjerringbro Station, så rapporten vil kun behandle de to andre.

Som eksempel på den ekstra udfordring, der eksisterer ved bydelsforbindende stationer, har Lindholm Station ifølge Trafik-, Bygge- og Boligstyrelsen 650 daglige af- og påstigninger. Her har Banedanmark tidligere foretaget en optælling, der viser, at 1.800 personer dagligt krydser jernbanen med og uden et jernbanemæssigt ærinde. Udover at dette viser en større trafik henover jernbanen, indebærer det også, at der færdes mennesker på stationen, som har deres opmærksomhed et helt andet sted end på togdriften.

De resterende

Ved de resterende stationer med publikumsvendte overgange er der ligeledes tale om en risiko. Her beregner Banedanmark de førnævnte risikotal på en lang række variable, blandt andet trafikmængde, hastighed, sigtbarhedsforhold, antal personer som krydser sporet, typer af varslingsanlæg og lignende.

På den måde får Banedanmark en indikation af, hvor sikre perronovergangene er, og en mulighed for at sammenligne dem. Stationerne varierer både i indretning, hvor mange passagerer der er, og hvor mange passagerer der benytter dem.

Barrierer

Banedanmark gør en række tiltag for at forhindre ulykker i perronovergangene. Banedanmark har opstillet forskellige typer af varslingsanlæg og varslingsanlæg (blandt andet skilte, lyd- og lysanlæg). Her er ligeledes en række regler for, hvor høj hastighed et tog må passere igennem en overgang med, når

² Der er også en ottende station på hovedstrækningen med en perronovergang i Langå, men den overgang adskiller sig så meget fra de øvrige syv stationer, at den behandles i rapportens bilag 1.

denne eksempelvis ikke er udstyret med et lys- og/eller lydanlæg. Her må der således ikke køres hurtigere end 75 km/t jf. Banedanmarks SODB-anlægsbestemmelser.³

Varsling og varslingsanlæg

Banedanmark opstiller skilte, der advarer om ikke at krydse sporet uden at orientere sig, om der kommer tog.

Udover dette er den mest almindelige type varsling i Banedanmark lyd- og/eller lysanlæg. Dette er hhv. et rødt lys med silhuetten af en mand og en stemme, som advarer om, at et tog snart passerer overgangen. Både lys- og lydanlæg skal tænde 23 sekunder før det pågældende tog ankommer og passerer igennem overgangen jf. Banedanmarks SODB-anlægsbestemmelser.

Regler for perronovergange

Banedanmark har en række regler, der fungerer som barrierer for ulykker.

I Banedanmarks Sikkerhedsreglement (SR) af 1975 er der på nuværende tidspunkt indskrevet en kortere passus, der fungerer som barriere for ulykker i perronovergange (§ 45, stk. 6).

§ 45, stk. 6 overholdes blandt andet ved Banedanmarks *SODB Anlægsbestemmelser*.

Af afsnit 5.11 *Varslingsanlæg* fremgår det blandt andet, at:

”Hvor hastigheden er over 140 km/t, etableres varslingsanlæg ikke, idet der her skal etableres niveaufri adgang.

Hvor hastigheden er højst 75 km/t, kan den instans, der har ansvaret for disse anlægsbestemmelser, give tilladelse til at undlade varslingsanlæg etableret efter reglerne for anvendelse af undtagelsesbestemmelser i afsnit 1.1.” (SODB, 5.11.2 Etablering).

Reglerne formuleres ikke bagudrettet for eksisterende infrastruktur. Derfor er der stationer, der i overensstemmelse med reglerne ikke lever op til ovenstående. Det gælder bl.a. nogle af stationerne på hovedstrækningerne.

Der eksisterer ikke et samlet regelkoncept for, hvordan sikkerhed håndteres i forbindelse med Banedanmarks perroner. Dette inkluderer regler for skiltning, varslingsanlæg, højtalerudkald, hegn, placering af overgang, placering af traktorveje mv. I stedet findes reglerne i separate regler, der varetages forskellige steder i Banedanmark.

³ SODB står for Sikringsanlæggene Og Deres Betjening. SODB er betjeningsvejledninger for betjeningen af de (sikrings)anlægstyper, der findes i brug hos Banedanmark, disses anlægsbestemmelser samt en række generelle forskrifter for håndtering af sikringsanlæg.

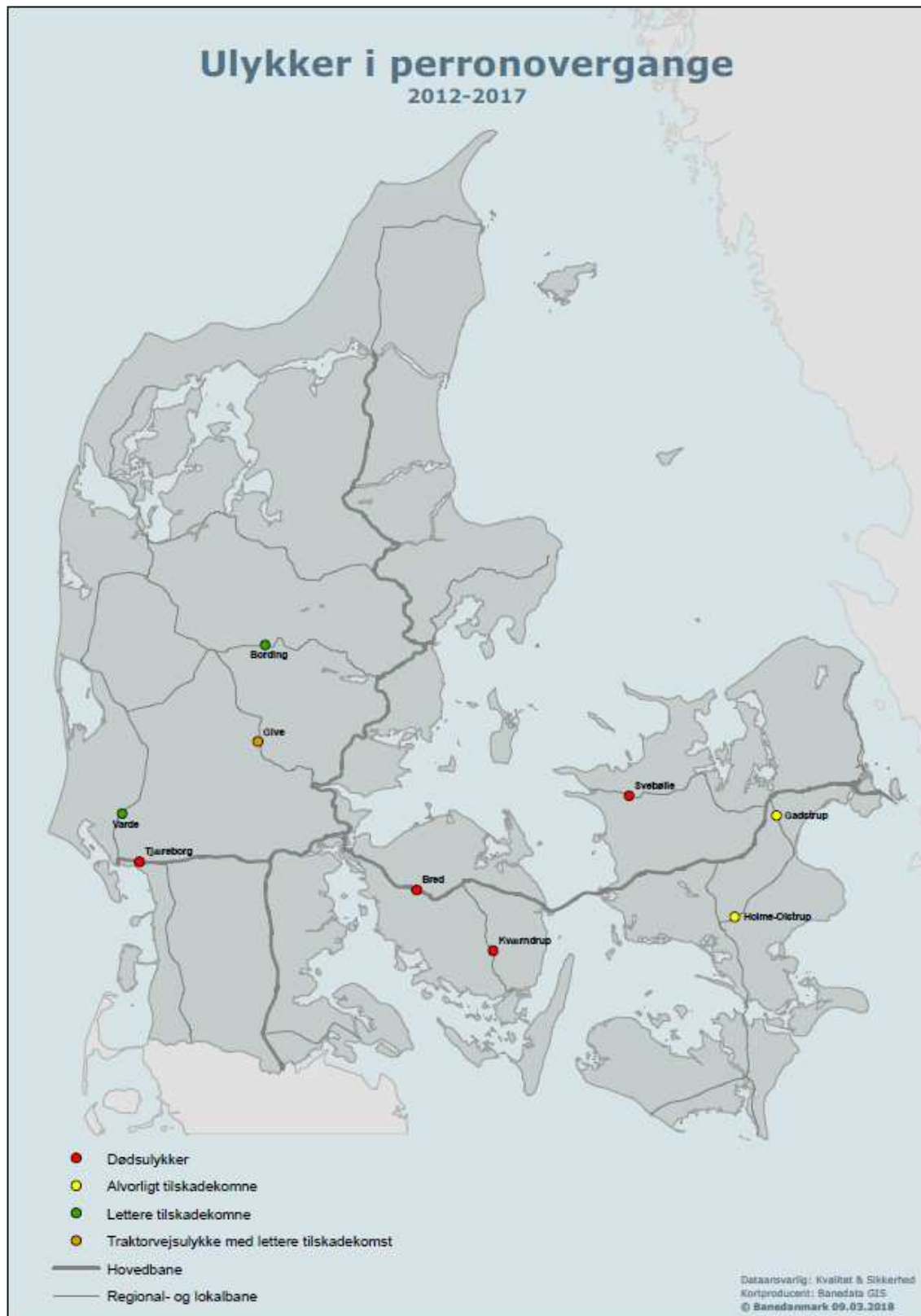
Stationsoversigt – kort

Kortet herunder illustrerer, hvilke stationer med perronovergange i niveau, som 1) er udstyret med varslingsanlæg i form af lyd- og/eller lydanlæg, 2) er bydelsforbindende, og 3) er placeret på hovedstrækningen.

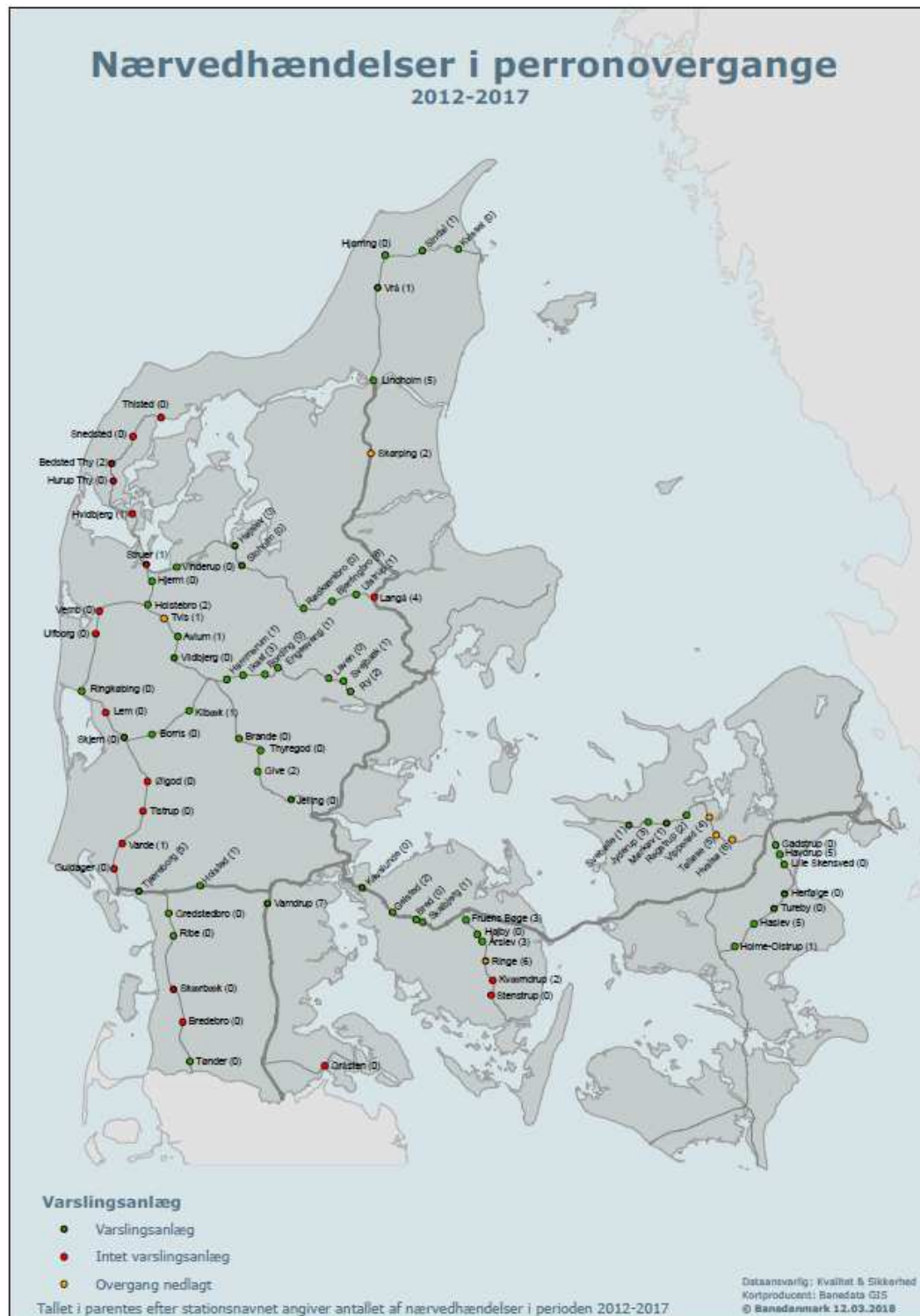


Stationsoversigt – kort over ulykker i 2012-2017

Kortet herunder viser perronovergangsulykker i perioden 2012-2017 inddelt efter dødsulykker, alvorligt og lettere tilskadekommende.



Kortet herunder viser antallet af nærvedhændelser i de enkelte perronovergange i perioden 2012-2017:



Som det fremgår af kortene ovenfor, er der ikke en tydelig sammenhæng mellem de steder, hvor der har været ulykker med døde eller alvorligt tilskadekomne, og de steder, hvor der har været mange nærvedhændelser. Det skyldes, at der er så forholdsvis få tilfælde i begge kategorier, at små tilfældigheder får stor betydning.

Tidligere sikkerhedsmæssige tiltag indenfor og udenfor Banedanmarks rammer

Niveaufri passage

Som det fremgår af kortene ovenfor, er perronovergangene på en række stationer blevet nedlagt. Dette gælder for eksempel Ringe og Hvalsø stationer. Begge har frem til tidspunktet for perronovergangenes nedlæggelse haft et højt antal hændelser. Perronovergangene er dog ikke nedlagt alene af den årsag. Banedanmarks anlægsbestemmelser beskriver, at varslingsanlæg ikke er tilstrækkeligt på de steder, hvor hastigheden er over 140 km/t. Der skal man etablere niveaufri passage over sporet.

Perronovergangen på Hvalsø Station blev på den baggrund nedlagt i forbindelse med etableringen af dobbeltspor og en hastighedsopgradering til 160 km/t. Sikkerheden spiller således en rolle, men er ikke hele forklaringen, når der etableres niveaufri passage, da det ofte følger i sporet på øvrige anlægsprojekter (jf. dobbeltsporet). På Ringe Station blev der etableret en gangtunnel under jernbanesporene, da man samtidigt skulle etablere en ny busterminal. Tunnelen medførte så, at perronovergangen efterfølgende kunne nedlægges.

Etablering af niveaufri passage er hovedsageligt et redskab, der kan anvendes, når der er villighed til dette udenfor Banedanmarks egne rammer (eksempelvis medfinansieret af en kommune).

Chikaner

Banedanmark har tidligere været i dialog med Aalborg Kommune om etableringen af en gangtunnel under sporene på Lindholm Station. Da man imidlertid ikke kunne nå til enighed omkring en delt finansiering heraf, valgte Banedanmark at opstille chikaner på stationen for at imødekomme den sikkerhedsmæssige udfordring, da Lindholm Station er en bydelsforbindende station.

I lighed hermed blev der også i Bjerringbro og Haslev etableret chikaner for at øge opmærksomheden hos publikum, som anvender stationernes bydelsforbindende perronovergange, som allerede er udstyret med varslingsanlæg.

Chikaner er således et redskab i Banedanmarks værktøjskasse indenfor egne rammer.

Genbrug af varslingsanlæg

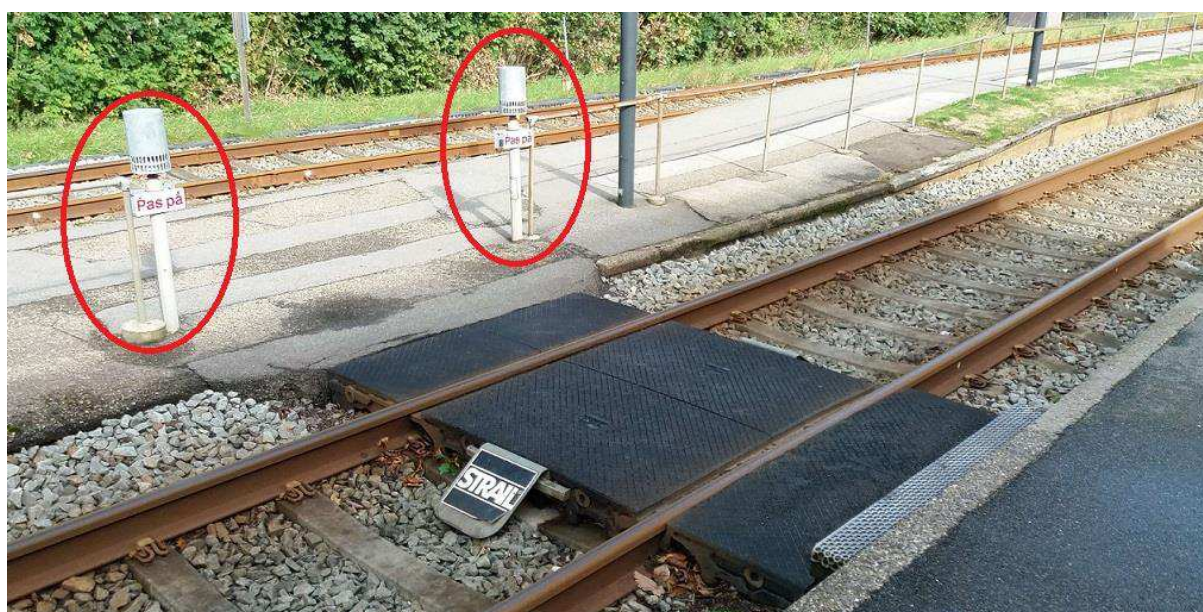
Etablering af sikkerhedsforanstaltninger ved passage af jernbanespor er en meget bekostelig affære. På de stationer, hvor der ikke længere er personale, har Banedanmark i de fleste tilfælde benyttet sig af varslingsanlæg, som med lyd og lys advarer publikum om, at der er tog på vej.

Etablering af varslingsanlæg indebærer store omkostninger, da de er bygget ind i stationens sikringsanlæg for at kunne tænde og slukke automatisk ved togenes passage. Banedanmark har ved etableringen af en gangtunnel i Ringe nedtaget to varslingsanlæg, som skal genbruges på stationerne i Stenstrup og Kværndrup, der hidtil ikke har haft varslingsanlæg.

Genbrug af varslingsanlæg fra nedlagte perronovergange er et sikkerhedsmæssigt tiltag, som Banedanmark har til rådighed indenfor egne rammer. Nedenfor ses billeder af hhv. varslingsanlæg med lys- og lydvarsel og varslingsanlæg kun med lydvarsel.



Billede 1: Varslingsanlæg på Thyregod Station med lys- og lydvarsling



Billede 2: Varslingsanlæg på Ikast Station kun med lydvarsling

Risikotal

Banedanmark har udregnet risikotal for hver publikumsvendt perronovergang på vores infrastruktur. Risikotalene er et mål for den mængde risiko, der eksisterer i forbindelse med en specifik overgang. Jo højere risikotallet er, jo mere risiko er der forbundet med at krydse en specifik overgang⁴.

Der vil for hver perronovergang være tale om tre forskellige tal, som i sammenhæng giver et fyldestgørende billede af den risiko, som er forbundet med de enkelte overgange.

Det *rå risikotal* består af 10 variable og det *reelle risikotal* af yderligere 5 variable. Den risiko, der knytter sig til den enkelte perron, består naturligvis af flere elementer end de i alt 15 variable, der indgår i risikotallet. Risikotalene giver således en mulighed for at sammenligne perronovergange på tværs, men hvis man skal sige noget om den enkelte perronovergang, bør man tage alle de lokale forhold med i en kvalitativ betragtning.

Banedanmark har i forbindelse med arbejdet med risikotal været i løbende dialog med norske Bane NOR, der har været igennem et lignende arbejde, der dog også dækker andre dele af infrastrukturen end perronovergange.

Det rå og det reelle risikotal

Banedanmark arbejder som udgangspunkt med to typer af risikotal: Det rå risikotal og det reelle risikotal. Det rå risikotal beregnes udelukkende ved at kigge på de variable, som højner risikoen i en overgang. Herefter har Banedanmark udregnet den reelle risiko, som er det tal, der også tager højde for lyd- og lysanlæg, skiltning osv. (m.a.o. de tiltag, som Banedanmark har gjort for at mindske risikoen i de enkelte overgange).

Samspeilet mellem det rå og det reelle risikotal er særligt interessant, fordi det kan bruges til at vurdere, hvor meget risiko Banedanmark kan fjerne ved eksempelvis at opstille varslingsanlæg. Banedanmark skal blot lægge et varslingsanlæg ind i modellen og se, hvor meget det reelle risikotal falder.

Et højt reelt risikotal indebærer, at en stor del af Banedanmarks samlede risiko relateret til perronovergange er forbundet med denne perronovergang. Der vil typisk være tale om stationer med et relativt stort antal passagerer.

Risikotallet er således et redskab til at rette fokus de rette steder hen på infrastrukturen. Hvorefter det i en kvalitativ betragtning kan besluttes, om sikkerhedsmæssige tiltag bør sættes i værk.

Det personlige risikotal

Da det rå og det reelle risikotal tager højde for antallet af af- og påstigninger på en station, kan man betragte det som den risiko, som Banedanmark har ved at have en given perronovergang. Lidt populært sagt vil risikotallet vise, at en station, der betjener dobbelt så mange passagerer som en sammenlignelig station, medfører cirka dobbelt så stor risiko for, at nogen kommer til skade. Det reelle risikotal siger således ikke noget om den enkelte persons risiko ved at skulle passere en overgang.

For også at kunne sige noget om den enkelte persons risiko har Banedanmark udregnet et tal, hvor det kun medregnes, at én person benytter stationen, men at trafikmængden osv. er den samme. Herved får Banedanmark også et tal, som siger noget om, hvor stor risiko den enkelte person påføres, når denne passerer en perronovergang.

⁴ I bilag 1 findes en specifik metodebeskrivelse.

Et stort personligt risikotal er dermed et tegn på, at det i risikotallenes perspektiv er forbundet med en relativt stor risiko at anvende en specifik perronovergang. Dette kan eksempelvis skyldes mange og hurtige tog.

Stationerne kan eksempelvis have et højt personligt risikotal, fordi man på grund af få passagerer har opsat færre barrierer, end man ville have gjort på en station med tilsvarende trafik, der betjener flere passagerer.

De 15 perronovergange med de højeste reelle risikotal

Nedenfor ses de 15 perronovergange med de højeste reelle risikotal.

Tabel 1 De 15 perroner med de højeste reelle risikotal

STATION	SPOR	RÅ RISIKO	REEL RISIKO	PERSONLIG RISIKO
Hjørring	1	199,9	158,6	4,75
Lindholm	bydelsforb.	190,9	136,4	3,82
Gelsted	1	161,5	128,2	9,35
Holstebro	1	107,7	85,5	2,64
Ikast	1	89,9	79,3	4,51
Gadstrup	1	92,8	73,7	4,48
Stenstrup	1	69,0	67,6	4,73
Haslev	bydelsforb.	95,8	65,0	3,49
Bjerringbro	bydelsforb.	85,9	61,4	3,21
Holstebro	2	75,9	60,2	2,61
Fruens Bøge	1	75,7	60,1	6,56
Struer	1,2, 3, 4	60,0	58,8	5,88
Ulstrup	1	64,1	57,7	4,50
Haslev	bydelsforb.	83,3	56,5	3,29
Årslev	1	70,6	56,0	4,47

Som det ses af tabellen, er der tre stationer, som har et markant højere risikotal end de øvrige. Gelsted Station er en af tre stationer, som har et risikotal på mere end 100. Det høje reelle risikotal opstår, fordi stationen er placeret på hovedstrækningen. Her er et højt antal gennemkørende tog med høj hastighed. Der er endvidere et relativt højt antal krydsninger og 400 daglige af- og påstigninger, som for perronovergange på hovedstrækningen er et stort antal.

De to øvrige perronovergange, som scorer højere end 100, ligger på hhv. Hjørring og Lindholm stationer.

Hjørring Stations publikumsvendte perronovergang scorer det højeste reelle risikotal (158,6), fordi Hjørring er en krydsningsstation. På krydsningsstationer krydser tog hinanden på de enkeltsporede strækninger, da dette ikke kan lade sig gøre ude på den fri bane, men i stedet kan lade sig gøre på stationsområdet i Hjørring, da der er mere end ét spor.

Krydsningsstationer har generelt høje reelle risikotal, da krydsninger, selvom de er en nødvendighed, er forbundet med en større risiko, end når der kun betjenes ét tog ad gangen på stationsområderne i Banedanmark. Årsagen til at Hjørring Stations reelle risikotal bliver så højt er, at der her samtidigt er 3.600 daglige af- og påstigninger. Til sammenligning er den næsthøjeste scorende "rene" krydsningsstation Gadstrup Station. Gadstrup har et reelt risikotal på 73,7 sammenlignet med Hjørrings på 158,6. I modsætning til Hjørrings 3.600 daglige af- og påstigninger er der "blot" 730 i

Gadstrup. Det er således Hjørring Stations høje antal passagerer, som gør, at tallet bliver så højt, sammenholdt med at det er en krydsningsstation. Dette afslører Hjørrings personlige risikotal da også, da det kun er halvt så højt som Gelsted Stations.

Den sidste station, som scorer mere end 100 reelle risikopoint, er Lindholm Stations to overgange (De betragtes her som én samlet overgang, da stationen i Lindholm er bydelsforbindende, og eftersom de to overgange reelt set er sammenhængende). Lindholm Station minder meget om Hjørring Station, når man ser på risikotallenes værdier: et højt reelt risikotal og et personligt risikotal, som placerer sig i midterfeltet. Forskellen på Hjørring og Lindholms overgange er, at Lindholms overgang har et højt risikotal, fordi der er tale om en bydelsforbindende station. Her er alle timer med tog kritiske timer⁵, da folk benytter overgangen uden jernbanemæssigt ærinde. Det betyder, at trafikmønstret ikke kan siges at spille nogen rolle i forhold til, hvornår tog, som kører gennem overgangen, er forbundet med en risiko. På Lindholm er alle tog således forbundet med en risiko, da man som bruger af overgangen uden jernbanerelateret ærinde ikke formodes at forholde sig til køreplanen.

De tre stationer med perronovergange, med reelle risikotal over 100, fortæller hver sin historie. Hjørring station, med det højeste reelle risikotal, giver på grund af sin indretning og trafikmønstret ikke anledning til særlig bekymring. I modsætning hertil vurderer Banedanmark at Gelsted Station, der er en forholdsvis befærdet station på hovedstrækningen over Fyn, og Lindholm Station, der er bydelsforbindende, fortjener mere opmærksomhed.

De 15 perroner med det højeste personlige risikotal

Nedenfor ses 15 stationer med perronovergange med de højeste personlige risikotal.

Tabel 2 De 15 perroner med det højeste personlige risikotal

STATION	SPOR	REEL RISIKO	PERSONLIG RISIKO
Gelsted	1	128,2	9,35
Fruens Bøge	1	60,1	6,56
Kavslunde	1	32,4	6,12
Struer	1, 2, 3, 4	58,8	5,88
Laven	2	42,3	5,29
Bording	1	41,3	5,11
Årslev	1	56,0	4,97
Bred	1	34,9	4,89
Hjørring	1	158,6	4,75
Stenstrup	1	67,6	4,73
Skalbjerg	2	33,59	4,71
Guldager	1	29,8	4,65
Ikast	1	79,2	4,51
Ulstrup	1	57,7	4,50
Gadstrup	1	49,6	4,48

Når man ser på de personlige risikotal, kan man se, at hele Vestfyn (Skalbjerg, Gelsted, Kavslunde og Bred stationer) er repræsenteret blandt de 15 overgange, som placeres højest. De er alle fire på

⁵ Kritiske timer defineres som timer med vekslende trafik på en station med perronovergange, dvs. med minimum ét tog i hvert spor, hvor toget i det modsatte spor skal være passagerudvekslende. Dette skaber et kørselsmønster med risiko for ulykker.

hovedstrækningen og har som følge heraf høje personlige risikotal. Derudover er der en række krydsningsstationer, der ligeledes har et højt personligt risikotal.

Hvad kan risikotalene bruges til?

Risikotalene kan bruges til at overvåge, om en ny køreplan eksempelvis sender så mange tog igennem en given overgang, at Banedanmark vurderer, at man skal reagere på det. Hvis risikoen bliver for stor, kan man enten opdatere køreplanen eller foretage et sikkerhedsmæssigt tiltag, som gør at risikoen falder til et acceptabelt niveau. Ligeledes kan risikotallet bruges som indikation for, hvor man med størst effekt kan fortage sikkerhedsmæssige forbedringer.

Risikotal omregnet til sandsynlighed

For at gøre risikotalene mere intuitive er de 15 perronovergange med de højeste reelle risikotal omregnet til sandsynlighed for dødsulykker. Dette er gjort ved at dividere det gennemsnitlige antal dødsulykker pr. år de seneste fem år (0,8) med den samlede mængde årlig risiko. Herefter får man en faktor, som kan ganges med den enkelte perronovergangs årlige risiko. Dette oversætter risikotalene til et mere intuitivt sandsynlighedsaspekt.

Tabel 3 Risikotal omregnet til sandsynlighed

STATION	SPOR	FORVENTET ANTAL DØDSULYKKER/ÅR
Hjørring	1	0,05
Lindholm	bydelsforb.	0,04
Gelsted	1	0,04
Holstebro	1	0,03
Ikast	1	0,02
Gadstrup	1	0,02
Stenstrup	1	0,02
Haslev	bydelsforb.	0,02
Bjerringbro	bydelsforb.	0,02
Holstebro	2	0,02
Fruens Bøge	1	0,02
Struer	1,2, 3, 4	0,02
Ulstrup	1	0,02
Haslev	bydelsforb.	0,02
Årslev	1	0,02

Det højeste antal forventede dødsulykker, Banedanmark kan identificere i en enkelt overgang, er 0,05 for Hjørrings overgang. Her må man, hvis man tager risikotalene for pålydende, forvente en ulykke hvert 20. år. Tilsvarende vil man på Gelsted og Lindholm stationer, som begge har 0,04 forventede antal ulykker om året, forvente en ulykke hvert 25. år.

Risikotal og nærvedhændelser

Ligesom der ikke er en tydelig sammenhæng mellem antallet af nærvedhændelser og hændelser med dræbte og alvorligt tilskadekomne⁶, er der heller ikke en klar sammenhæng mellem Banedanmarks risikotal og antallet af nærvedhændelser i de enkelte perronovergange. I begge tilfælde skyldes det, at

⁶ Ved dødsulykken på Bred Station havde Banedanmark ikke nogle registrerede nærvedhændelser, ligesom man på Kværndrup Station kun havde set to nærvedulykker, før dødsulykken indtraf. På Tjæreborg Station havde man i modsætning hertil et større antal hændelser, men man ser også stationer med et højt antal hændelser (Lindholm, Haslev og Bjerringbro), som endnu ikke har medført nogen ulykker.

tallene er så små. Hvis man havde data fra en væsentligt længere tidsperiode, ville man forvente, at der var en relativt klar sammenhæng mellem antallet af nærvedulykker, ulykker med dræbte og alvorligt tilskadekomne, og risikotallet. Udover det forhold at tallene er så små, skal man være opmærksom på, at risikotallet kun består af femten variable. Udover disse variable er der en række forhold, der adskiller de forskellige stationer og perronovergange, som modellen ikke tager med. Risikotallet er derfor en forholdsvis grov måde at sammenligne stationer på, der i forhold til vurderinger af enkelte stationer bør suppleres af kvalitative vurderinger.

I det efterfølgende vil Banedanmark præsentere en række løsningsmuligheder til at nedbringe risikoen i de publikumsvendte perronovergange.

Det gør Banedanmark under alle omstændigheder

I forbindelse med arbejdet med perronovergange er Banedanmark blevet opmærksom på en række initiativer, som iværksættes med henblik på at forbedre sikkerheden ved perronovergange.

Risikovurdering af køreplanen

Risikotallene er blandt andet baseret på trafikmønstret. Dermed kan en beregning af risikotallet i forbindelse med en ændring af køreplanen bidrage til en risikovurdering. Man kan f.eks. tage højde for, om et ændret minuttal flytter en eller flere krydsninger og gør den samlede køreplan mere eller mindre sikker. Banedanmark iværksætter denne procedure med det samme.

Lettilgængelige løsninger

Banedanmark er blevet opmærksom på, at risikotallene kan forbedres nogle steder ved at fælde træer. Derudover er der en række steder, hvor traktorveje uden varslingsanlæg anvendes af publikum. Banedanmark undersøger, om der kan nedlægges traktorveje, flyttes varslingsanlæg eller afskærmes bedre. Ligeledes er der overgange, som den på Langå Station (se fodnote 2), hvor der allerede eksisterer niveaufri passage. Perronovergangen fungerer således blot som smutvej for publikum, der parkerer biler på en nærtliggende parkeringsplads. Banedanmark undersøger om perronovergangen kan nedlægges.

Ny organisering og nyt regelkoncept

I forbindelse med arbejdet med perroner er Banedanmark blevet opmærksom på, at opdelingen af ansvar og regelværk i de enkelte fag gør det svært for Banedanmark at forholde sig samlet til perronovergange. For at adressere dette nedsættes en arbejdsgruppe, der skal komme med et mere overskueligt samlet koncept. Opgaven er givet ved, at der skal laves et antal generiske koncepter for stationer med perronovergange. De generiske koncepter skal indeholde regler for varslingsanlæg, skiltning, placering af perronovergang, placering af traktorveje, opsætning af hegn og evt. placering af bomme og chikaner. Derudover skal der formuleres en organisering, hvor der placeres et koordinerende ansvar for de enkelte perroner og for de generiske koncepter. Arbejdet forventes at være afsluttet inden udgangen af 2. kvartal 2018.

Nye visuelle advarsler: Opmærksomhedsfelter

Banedanmark vil gennemføre et forsøg med at etablere opmærksomhedsfelter (eventuelt i samspil med opsætning af chikaner, som Banedanmark tidligere har benyttet i forbindelse med bydelsforbindende perronovergange).

Et opmærksomhedsfelt er et farvemarkeret område umiddelbart før en perronovergang. Tanken er her, at den del af publikum, som har deres fokus rettet mod deres smartphone, vil blive mødt af en tydelig farvemarkering, som fanger deres opmærksomhed. På den måde kan de nå at rette deres opmærksomhed mod sporet, da de gøres opmærksom herpå, umiddelbart før de passerer perronovergangen.

Løsningsmodeller

Dette afsnit præsenterer de mulige tiltag, som yderligere kan tages for at højne sikkerheden i perronovergange. Her vil være tale om tiltag, som Banedanmark allerede kender til, og som er benyttet før, men der vil også blive præsenteret nye løsninger, som Banedanmark ikke før har benyttet sig af.

Etablering af niveaufri passage ved gangbro eller tunnel

Niveaufri passage er i de fleste tilfælde den sikreste løsning og den dyreste løsning. Den kan enten etableres som en overføring, oftest med trappetårn, eller som en underføring i en tunnel. I begge tilfælde vil der som i de fleste tilfælde skulle etableres elevatortårne, så gangbesværede og kørestolsbrugere også kan krydse sporet.

Det er i mange tilfælde vanskeligt at indpasse niveaufri passage i den eksisterende infrastruktur. Den eksisterende ø-perron er i mange tilfælde ikke tilstrækkeligt bred til, at der kan være et elevatortårn. Hvis der ikke er plads på ø-perronen, kræver etableringen af niveaufri passage, at man rykker sporet, eller at man nedlægger ø-perronen og etablerer yderligere en sideperron. I de fleste tilfælde er den billigste og enkleste løsning at etablere en ny sideperron. Her kan man så lave niveaufri passage over begge spor med plads til elevatorer.

Når man skal forholde sig til en tunnelloøsning versus en gangbrosløsning, er der fordele og ulemper ved begge løsninger. Tunneler er som udgangspunkt mere pladskrævende, men billigere at vedligeholde end gangbroer. I nogle tilfælde vil en tunnel også kunne etableres uden elevatortårne. En tunnel er dog sværere at estimere prisen på, idet der kan være forhold i jorden, der besværliggør og fordyrer projektet. Tunneller kan i nogle tilfælde passe bedre ind i eksisterende trafikmønstre end gangbroer. De steder, hvor perronovergange er bydelsforbindende, kan det eksempelvis være vanskeligt at lede trafik med cykler og barnevogne over en gangbro.

Etablering af niveaufri passage med gangbro uden elevatortårn

En niveaufri passage etableres oftest med elevatorer til gangbesværede. Dette er dog ikke i alle tilfælde et krav. Hvis en station har under 1.000 daglige passagerer, er det ikke et krav, at der etableres en hindringsfri rute ved fornyelse af stationerne. Man kan med andre ord undlade at opføre elevatortårne, hvis der ligger en station højst 50 km væk på samme strækning, der har hindringsfri adgange til perronerne, jævnfør TSI PRM⁷:

***”Midlertidig regel for prioritering af opgradering/fornyelse af stationer** Ved fornyelse eller opgradering af eksisterende stationer, der i gennemsnit over en 12-måneders periode har et passagertal på 1 000 daglige passagerer eller derunder, af- og påstigning sammenlagt, kræves der ikke elevatorer eller ramper, hvor disse ellers ville være nødvendige for at etablere en trinfri rute, hvis en anden station, der ligger højst 50 km væk på samme strækning, har en fuldt overensstemmende hindringsfri rute. Under disse forhold skal der ved projekteringen af stationen tages højde for fremtidig installering af elevator og/eller ramper for at gøre stationen tilgængelig for handicappede og bevægelseshæmmede personer. Der skal anvendes nationale regler om tilrettelæggelse af tilgængelig transport af handicappede og bevægelseshæmmede personer mellem den ikke tilgængelige station og den nærmeste tilgængelige station på samme strækning” (L 256/161).*

Skulle man eksempelvis tage udgangspunkt i Banedanmarks hovedstrækning, er der syv stationer herpå med under 1.000 daglige passagerer:

⁷ KOMMISSIONENS FORORDNING (EU) Nr. 1300/2014 af 18. november: ”Om den tekniske specifikation for interoperabilitet gældende for tilgængelighed for handicappede og bevægelseshæmmede personer i EU’s jernbanesystem” (2014).

	Passagerer pr. hverdag 2017
Holsted	430
Gelsted	400
Vamdrup	380
Tjæreborg	210
Bred	110
Skalbjerg	110
Kavslunde	60

Tabel 4: Daglige passagerer oplyst af Trafik, Bygge- og Boligstyrelsen

Samtidig ligger de også under 50 km væk fra stationer med hindringsfri perronadgang. På Vestfyn afskærmes Skalbjerg, Gelsted, Bred og Kavslunde af både Middelfart og Odense. Tjæreborg og Holsted ligger under 50 km. fra Esbjerg og Vamdrup under 50 km fra Kolding. På sådanne stationer vil det derfor også være en mulighed kun at etablere en gangbro uden dertilhørende elevator som den generelt set billigste niveaufri løsning.

Ændring i sporgeometri

Sporgeometrien er rammesættende for, hvad der er muligt trafikalt. En situation, hvor der er passagerudveksling i spor 2, mens der er et gennemkørende tog i spor 1, kan undgås hvis sporgeometri og sikringsanlæg tillader at bytte rundt på togene. Dette foregår ved at det gennemkørende tog sendes igennem spor 2, længst væk fra perronen, hvor der ikke er perronovergang, mens der udveksles passagerer i spor 1. Dette indebærer typisk ilægning af nye sporskifter og ændringer i sikringsanlæg og kørestrøm. En anden løsning er etablering af et tredje spor, således at gennemkørende tog slet ikke passerer perronen.

Ilægning af et tredje spor indebærer som oftest etablering af ny sporkasse, dæmningsudvidelse, etablering af afvanding, sikringsprojektering, justering af køreledninger og evt. ekspropriation af tredjeparts ejendom.

Udover den sikkerhedsmæssige fordel kan ændret sporgeometri give større fleksibilitet. Et tredje spor vil for eksempel typisk tillade overhaling. Til gengæld løser ændret sporgeometri kun den del af problemet, der handler om gennemkørende tog. Når man taler om to passagerudvekslende tog, løser ændret sporgeometri ikke noget. På samme vis hjælper ændret sporgeometri ikke, når vi taler om bydelsforbindende stationer.

Banedanmark har gennemgået de syv stationer på hovedstrækningerne med perronovergange, og der er ikke nogen lette løsninger i forhold til at forbedre passagersikkerheden ved at ændre sporgeometrien. Banedanmark har derfor ikke taget ændring af sporgeometri med i ændringsforslagene.

Flytning af perronovergang med bomløsning i sluse

Da Banedanmark ikke benytter bomanlæg ved perronovergange, følger her en kort gennemgang af, hvad der tænkes med dette løsningsforslag, da det vil danne grundlag for et muligt udviklingsprojekt mht. bomanlæg på Banedanmarks infrastruktur.

Selve anlægget fungerer ved, at man installerer en bom på hver side af overgangen. Dette er efter samme princip, som kendes ved overkørselsanlæg, hvor disse inkluderer stibomme. Stibomme dækker typisk cykelsti og fortov.

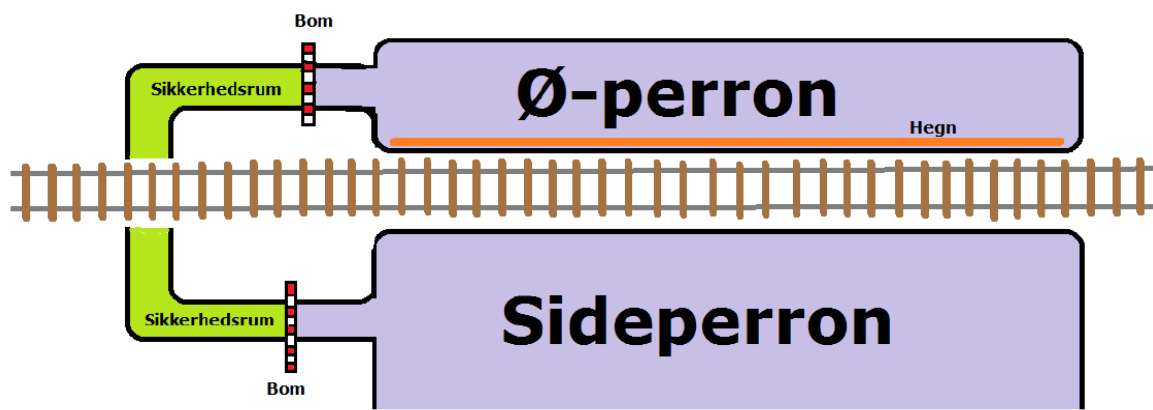
Bomanlægget bygges ind i signalstrømløbene, således at hvis bommene af en eller anden grund ikke går ned, så må der ikke kunne stilles ”kør”. Der opnås således ikke grønt, men rødt lys i indkørselssignalet for toget, som skal ind på stationen. Bommene vil desuden kunne suppleres med

lys, som det kendes fra overkørselsanlæg. Disse lys skal også overvåges for funktion dvs. indbygges i sikkerhedsanlægget.

Anlægsbestemmelserne i Banedanmarks regler dækker ikke varslingsanlæg med bomme, så der vil i så fald skulle skrives nye regler. Anlægsbestemmelserne foreskriver i dag, at der skal være en varslings- og varselstid på 23 sek. før toget er ved overgangen. Her vil Banedanmark overveje, hvilken varslings- og varselstid man vil bruge fremadrettet, herunder også om der skal varsles med en klokke, der ringer, når varslings- og varselstiden starter, til bommene er nede. Der bruges pt. en klokke på overkørselsanlæggene.

Der skal desuden vurderes afstand mellem bom og spor, som også vil have stor betydning for etablering af bomme. Her foreslås en sluse-løsning, hvor der etableres et overgangs-u i enden af perronen, så der samtidigt skabes et sikkerhedsrum, hvis en passager skulle blive fanget mellem bommene. Samtidig opstilles der et hegn på Ø-perronen, således at passagerer på sideperronen ikke krydser sporet for at nå til Ø-perronen, men er nødsaget til at anvende sluse-løsningen.

Slusen er nødvendig, da bommene de fleste steder ikke vil kunne bygges ind på de bestående anlæg. De fylder for meget på perronen, og der skal være mulighed for sikkerhedsrummet, så man ikke fanger passagerer i sporet mellem nedlukkede bomme uden mulighed for at kunne søge væk fra toget. Etablering af bom vil i mange tilfælde indebære flytning af perronovergangen fra midten af perronen til enden af perronen, så man ikke risikerer at toget standses og passagerne stiger ud i en nedlukket bom.



Figur 1 Illustration af koncept for perronovergang med bom

Når man flytter perronovergangen til enden af perronerne, vil man på de dobbeltsporede strækninger kunne opnå at skabe en større reaktionstid for publikum, da man på disse strækninger ved, at tog mod øst kører i det ene spor, og at tog mod vest kører i det andet spor. Flytter man således overgangen, som alligevel vil skulle flyttes (de fleste steder) for at etablere bomanlæg med sluseløsning, så kan perronovergangen flyttes til den ende af perronen, hvor publikum samtidigt vinder noget reaktionstid.

Hvis man eksempelvis flytter perronovergangen på Skalborg Station de 70 meter til den ”korrekte” ende, vil der kunne vindes ca. 2 sekunders ekstra reaktionstid for publikum, da hastigheden her er op til 160 km/t. På Bred Station vil den skulle flyttes 60 meter, hvor der kan vindes 1 sekund, da der køres med op til 170 km/t. På Gelsted Station vil overgangen skulle flyttes 90 meter, og der vil kunne opnås 2 sekunders ekstra reaktionstid med kørselshastighed på op til 170 km/t.

Flytning af perronovergang med chikaneløsning i sluse

Da Banedanmark ikke benytter bomanlæg ved perronovergange, kan man også etablere den førbeskrevne u-sluse med chikaneløsning fremfor den endnu ikke udviklede bomløsning. Dette vil også være en billigere løsning end løsningen med bommene og vil følge samme u-sluse princip som beskrevet før, blot med en chikane i slusen fremfor et bomanlæg.

Fordelen ved denne løsning er, at den kan implementeres hurtigere på infrastrukturen end en u-sluse med bomløsning, da denne først vil skulle gå gennem et udviklingsprojekt med pilotprojekter (på mindre belastede strækninger end hovedstrækningen, hvis man ønsker bomme opstillet her i sidste ende).

Omlæggelse af trafik

Der ligger allerede i dag trafikale begrænsninger af sikkerhedsmæssige hensyn. Der er for eksempel begrænsninger på, hvor stærkt man må køre på strækninger med perronovergange uden varslingsanlæg. Der er en række situationer, hvor det kunne være fristende at lægge trafikale begrænsninger. Man kunne undlade at have gennemkørende tog, hvor der er perronovergange, eller man kunne placere krydsninger på de mest sikre stationer.

Et eksempel på en trafikal begrænsning kunne være at forbyde krydsning på Gadstrup Station, der ligger syd for Roskilde på strækningen mod Køge og Næstved. Gadstrup har en meget smal ø-perron og op til 26 daglige krydsninger. Gadstrups nabostationer har en mere sikker indretning. Det kunne derfor være nærliggende at flytte krydsningerne hertil. Da det er en enkeltsporet strækning, er der imidlertid en række afhængigheder. I dette tilfælde vil rejsetiden i sydlig retning forlænges med 12-14 minutter, hvis man flytter krydsningen. Udover de enkelte strækningsmæssige konsekvenser har det store konsekvenser for de samlede muligheder for at få en køreplan til at gå op, hvis man lægger mange begrænsninger forskellige steder i landet.

Banedanmark vil fremover arbejde med systematisk at risikovurdere køreplaner efter systematikken med risikotal, så man kigger på det samlede billede og ikke risikerer at skubbe et problem fra et sted til et andet. Banedanmark lægger dog ikke op til at løse nogen af de identificerede problemer ved at lægge begrænsninger ind i køreplanen.

Opgradering af varslings

Varslingsanlæg har et fast lysende lys med en rød mand i silhuet, som det kendes fra vejtrafikanlæg. Der er placeret to standere på samme perron på hver sin side af overgangen (med en højttaler placeret oven på standeren). Hver stander har to lamper, én i hver retning. 23 sekunder før toget når overgangen, lyser disse op på fuld styrke. Banedanmarks regler tillader i dag, at der kan være en lampe slukket i hver retning; dette udløser dog en fjernstyringsalarm om fejl på varslingsanlæg. Slukker flere lamper, kan der ikke stilles ”kør” for tog ind på station.

Det er muligt, at opmærksomheden i forhold til varslingsanlægget kan øges ved at benytte blinkende lys frem for et konstant lys, da det kan skabe en større opmærksomhed omkring advarslen.

En sådan løsning vil kræve, at strømløb ombygges, at der udvikles et nyt princip, og at SODB omskrives, så dette kan tillades.

Den nye linjeføring over Vestfyn

I det følgende præsenteres konsekvenserne af en ny linjeføring over Vestfyn for perronovergangene på Vestfyn.

Den nye linjeføring er planlagt til at skulle afvikle al den gennemkørende passagertogtrafik til Odense, som på nuværende tidspunkt befordres på den gamle strækning. Det betyder, at trafikken på tre ud af de fire vestfynske stationer (Bred, Skalbjerger og Gelsted) bliver markant mindre, og at risikoen på disse stationer jf. Banedanmarks risikotal kommer til at falde.

Der vil dog fortsat befordres gennemkørende godstrafik over den gamle strækning gennem Bred, Skalbjerger og Gelsted, da en ny linjeføring efter de nuværende planer først påbegyndes øst for

Kauslunde Station. Den nye linjeføring kan derfor ikke forhindre, at der kan komme til at foregå passagerudveksling over perronovergangen samtidigt med, at gennemkørende godstog passerer gennem stationen.

Udfordringen med godstrafik er, at kanalregulariteten er lav. Dette gælder særligt for de internationale godstog. Årsagerne er mange: Akkumulerede forsinkelser gennem hele den europæiske transitgodskanal, forsinkelser i forbindelse med om- og pålæsning ved terminaler samt materielafhængige forsinkelser. Den lave regularitet betyder, at selvom man udarbejder køreplaner, hvor situationer med skarpe krydsninger kan fravælges, jf. det lavere antal tog, så vil det ikke kunne forhindres, at der opstår uheldige situationer alligevel.

En ny linjeføring over Vestfyn vil derfor som udgangspunkt være en sikkerhedsmæssig forbedring for de tre stationer (jf. Banedanmarks risikotal), selvom man fortsat vil opleve sikkerhedsmæssige udfordringer via godstrafikken. Dette vil Banedanmark tage med i betragtning, når der i de kommende afsnit præsenteres løsningsforslag for enkelte stationer. Det vil betyde, at der for de tre stationer på Vestfyn, som trafikalt set kommer i berøring med den nye linjeføring, vil være en præsentation af løsningsforslag med udgangspunkt i to scenarier: 1) Uden den nye linjeføring, og 2) Med den nye linjeføring.

Løsninger indenfor og udenfor Banedanmarks egne rammer

Banedanmark har udvalgt 14 stationer, som der her præsenteres løsningsforslag til for at højne sikkerheden ved stationernes publikumsvendte perronovergange. De 14 stationer kan inddeles i tre grupperinger: 1) Hovedstrækningsstationer, 2) bydelsforbindende stationer og 3) stationer på de enkeltsporede strækninger. Udover disse tre grupperinger har Banedanmark også valgt at medtage et udviklingsprojekt vedr. bomanlæg ved perronovergange, som man eksempelvis ser det i Sverige. Argumentet for at prioritere de enkelte stationer skal delvist findes i forhold til økonomi, risikomæssige udfordringer, risikotal og de tilgængelige løsningsmuligheder.

Hver stationsgruppering og det selvstændige bomudviklingsprojekt indeholder først en kortere motivation for de enkelte stationer, der er indeholdt i grupperingen, og, når relevant, risikotal⁸. Der vil ligeledes være fakta om de forskellige løsninger på enkeltstationsniveau, som er i spil, og herunder også økonomiske omkostninger, samt samfundsøkonomiske betragtninger.

De enkelte løsningsforslag vil også være inddelt efter, om der er tale om tiltag, som Banedanmark kan foretage indenfor eller udenfor egne rammer, og om de er samfundsøkonomisk rentable. Nedenfor redegøres kort for, hvad der er lagt til grund for disse beregninger.

Hjørring Station

Det fremgår af rapporten (pp. 12-13), at Hjørring Stations perronovergang har det højeste reelle risikotal. Det høje risikotal skyldes, at Hjørring Station er den station med perronovergang, der har det højeste antal af- og påstigninger, samt at stationen er en krydsningsstation. Det er dog Banedanmarks vurdering, at andre stationer i højere grad har behov for en sikkerhedsmæssig opgradering, før man eventuelt ser på forholdene på Hjørring Station.

Risikotallene er baseret på 15 variable. Jernbanesikkerheden består imidlertid af flere forhold, som ikke indfanges i risikotallet. Det er derfor relevant at supplere beregningen af risikotallet med en kvalitativ vurdering af forholdene på stationen. Her er det Banedanmarks vurdering, at forholdene i Hjørring ikke er kritiske nok til at foreslå en niveaufri løsning.

Hjørring stations spor 1 har en sideliggende perron, og mellem spor 1 og spor 2 ligger perronen, som benyttes af passagerer til spor 2. Adgangen til spor 2 sker via en perronovergang over spor 1 i perronens sydlige ende. Perronovergangen er placeret for enden af perronen til spor 1 og har fine adgangsforhold i form af asfalterede ramper fra perronerne til overgangens niveau. Perronovergangen er udstyret med varslingsanlæg. Der er hegn og buske, som skærmer mod de trafikerede spor. Togenes hastighed gennem perronovergangen er maksimalt 80 km/t.

Antallet af gennemkørende tog er meget begrænset. Risikoen for en påkørsel er væsentligt nedsat, da der ikke er gennemkørende tog i spor 1, samtidig med at der er passagerudvekslende tog i spor 2. Risikoen kan nedsættes yderligere ved planlægning af sporbenyttelsen, således at det først ankommende tog ved krydsninger ankommer fra syd i spor 1 og dermed passerer overgangen inden standsning. Sporbenyttelsen sikrer, at passagererne fra det sidst ankomne tog i spor 2 kan ske risikofrit over spor 1. Derudover kan der etableres chikaner og advarselsbemaling på asfalten som yderligere opmærksomhedsgivende foranstaltninger. Oversigtsforholdene kan nemt forbedres ved beskæring af beplantning. I dette perspektiv vurderer Banedanmark således ikke, at der på nuværende tidspunkt er behov for at foreslå en niveaufri løsning eller lignende.

⁸ Risikotallene vil eksempelvis ikke kunne understøtte en argumentation for, hvorvidt bomanlæg er den rette vej at gå, da Banedanmark ikke har disse opsat på sin infrastruktur og derfor ikke har erfaring nok til at kunne indarbejde dette i risikotallene. Benyttes bomme i fremtiden, vil risikotallene naturligvis blive opdateret, så de også kan tage højde for et sådant sikkerhedsmæssigt tiltag.

Samfundsøkonomiske beregninger

DTU opgør i de ”Transportøkonomiske Enhedspriser” de personrelaterede uheldsomkostninger for et dødsfald til ca. 29,5 mio. kr.⁹ De personrelaterede omkostninger for blandt andet dødsfald omfatter nettoproduktionstab, omkostninger til behandling, samt den del af politi- og redningsomkostningerne, som kan henføres til de respektive kategorier af tilskadekomne. Hertil lægges velfærdstab, som udtrykker samfundets betalingsvillighed for at reducere risikoen for at undgå lidelse og afsavn ved trafikuheld med henholdsvis dræbte, alvorligt og lettere tilskadekomne.

De forskellige løsningsforslag i Banedanmarks rapport omhandler en række stationer. Nedenstående tabel viser den forventede samfundsøkonomiske besparelse, der kan opnås ved de respektive løsningsforslag. Den samfundsøkonomiske besparelse samt den interne rente er estimeret ved hjælp af TERESA (Transportministeriets Regnearksmodel for Samfundsøkonomisk Analyse) for transportområdet, hvor anlægsomkostninger og løbende vedligehold også er indregnet.

Den samfundsøkonomiske gevinst estimeres ved, at omkostninger i forhold til anlæg og vedligehold sammenlignes med besparelser i antal uheld over en 50-årig periode.

Gruppe 1: Hovedstrækningen

Her fokuseres der på samtlige stationer på hovedstrækningerne (Bred, Skalbjerger, Kauslunde, Gelsted, Vamdrup, Tjæreborg og Holsted), som har publikumsvendte perronovergange.

For kort at sætte risikoen i perspektiv vil etablering af niveaufri passage på alle stationer kunne fjerne 313,5 reelle risikopoint fra Banedanmarks samlede infrastruktur. Dette svarer (på nuværende tidspunkt) til 12,2 pct. af den samlede reelle risiko, som eksisterer ved samtlige af Banedanmarks perronovergange. Udover at fjerne 12,2 pct. af Banedanmarks samlede risiko fjerner man også nogle af de stationer, der har de højeste personlige risikotal.

Løsningsmuligheder

Banedanmark vurderer, at der på hovedstrækningen er fem løsninger i spil i forhold til at højne sikkerheden på de stationer på hovedstrækningen, som har publikumsvendte perronovergange.

Indenfor Banedanmarks egne rammer er der mulighed for at opstille chikaner og opmærksomhedsfelter.

Udenfor Banedanmarks egne rammer er der løsning 1 (etablering af niveaufri passage ved en gangbro (med. elevatortårne)) og løsning 2 (etablering af niveaufri passage ved en gangbro uden dertilhørende elevatortårne). Slutteligt er der løsning 3, som består i etablering af en u-sluse med chikaneløsning.

Stationsgennemgang – uden en ny linjeføring over Vestfyn

Herunder gennemgås de enkelte stationer på hovedstrækningen i forhold til at præsentere de relevante risikomæssige og økonomiske beregninger, når det kommer til de enkelte løsningsmuligheder.

Banedanmark vil udelukkende præsentere de løsningsforslag, der mht. økonomi etc. ikke kan etableres indenfor egne rammer. Det vil sige, at vælger man at se bort fra de herunder præsenterede løsninger, vil Banedanmark se på de ovenfor nævnte løsninger indenfor egne rammer og vurdere, om de kan sættes meningsfuldt i spil på stationerne på hovedstrækningen.

Motivationen for at anbefale løsninger mht. perronovergangene på hovedstrækningen er ens på tværs af samtlige syv stationer. Hovedstrækningen er dobbeltsporet, hvilket betyder, at der her i højere grad

⁹ Det bemærkes, at Finansministeriet på baggrund af en rapport fra Økonomisk Råd vurderer værdien af et statistisk liv til 32 mio. kr. TERESA (Transportministeriets Regnearksmodel for Samfundsøkonomisk Analyse) tager også udgangspunkt i Økonomisk Råds rapport, men i en mere konservativ prissætning indeholdt i rapporten. Til denne prissætning tillægger TERESA en værdi for ”personrelaterede omkostninger”, som ikke indgår i Økonomisk Råds opgørelse og når derved frem til en værdi for et statistisk liv på 29,5 mio. kr.

kan opstå situationer, hvor gennemkørende tog passerer gennem stationen, imens der foregår passagerudveksling henover perronovergangen. Der er ligeledes tale om høje hastigheder for de gennemkørende tog, samt det faktum, at de seneste to dødsulykker i perronovergange er sket på hovedstrækningen. Det er også her, at der finder en del af stationerne med de højeste personlige risikotal.

Tabel 5 herunder gennemgår løsningsmulighederne på de enkelte stationer¹⁰, både med og uden ny linjeføring over Vestfyn.

¹⁰ Da Banedanmark ikke tidligere har arbejdet med sluseløsningen, så findes der ingen erfaring for den sikkerhedsmæssige effekt. Det er derfor blevet estimeret, at en u-sluse med chikakaneløsning fjerner 20 pct. af risikoen ved en perronovergang, hvor de opsættes.

Tabel 5: Løsningsforslag til hovedstrækningen udenfor Banedanmarks egne rammer

HOVED-STRÆK-NINGEN	Løsnings-forslag	Omkost-ning for tiltag i mio. kr.	Årlig sam-funds-besparelse i mio. kr.	Netto nutids-værdi ifølge TERESA i mio. kr.	Intern rente	Risiko-tal før løsning	Risiko-tal efter løsning
Bred	Løsning 1 ¹¹	32	0,32	-48,4	Negativ	34,9	0
	Løsning 2	7,1	0,30	-1,5	4,8%	34,9	0
	Løsning 3	5,1	0,06	-7,4	Negativ	34,9	27,9
Skalbjerger	Løsning 1	24	0,31	-33,9	Negativ	33,6	0
	Løsning 2	7,1	0,30	-2,1	3,0%	33,6	0
	Løsning 3	5,1	0,06	-7,5	Negativ	33,6	26,9
Kauslunde	Løsning 1	24	0,30	-34,2	Negativ	32,4	0
	Løsning 2	7,1	0,30	-2,4	2,8%	32,4	0
	Løsning 3	5,1	0,06	-7,5	Negativ	32,4	25,9
Gelsted	Løsning 1	24	1,17	-2,0	3,6%	128,2	0
	Løsning 2	7,1	1,20	29,8	17,5%	128,2	0
	Løsning 3	0,2	0,22	7,5	>100%	128,2	102,6
Vamdrup	Løsning 1 ¹²	32	0,27	-50,4	Negativ	29,1	0
	Løsning 2	7,1	0,3	-3,6	2,3%	29,1	0
	Løsning 3	5,1	0,05	-7,9	Negativ	29,1	23,3
Tjæreborg**	Løsning 1 ¹³	32	0,48	-42,4	Negativ	53,9	0
	Løsning 2	7,1	0,50	4,4	5,8%	53,9	0
	Løsning 3	5,1	0,09	-6,1	0,0%	53,9	43,1
Holsted**	Løsning 1 ¹⁴	32	0,56	-39,6	Negativ	62,3	0
	Løsning 2	7,1	0,60	7,2	7,0%	62,3	0
	Løsning 3	5,1	0,11	-5,6	0,4%	62,3	49,8
**Baseret på 2017-trafikmønstret (K17)							
Løsning 1: Niveaufri passage (med elevatorårne). Løsning 2: Niveaufri passage (uden elevatorårne). Løsning 3: U-sluse med chikaneløsning.							

På grundlag af Banedanmarks beregninger kan det konstateres, at det er samfundsøkonomisk rentabelt at etablere niveaufri passage uden dertilhørende elevatorårne på Gelsted Station, Tjæreborg Station og Holsted Station (løsning 2). Det er ligeledes rentabelt at etablere u-sluse med chikaneløsning på Gelsted Station (løsning 3).

¹¹ Her involverer Løsning 1, at ø-perronen nedlægges, og at der opføres en ny sideperron for at have plads til elevatorårne osv. Dette er dog inkluderet i det angivne prisestimat.

¹² Her involverer Løsning 1, at ø-perronen nedlægges, og at der opføres en ny sideperron for at have plads til elevatorårne osv. Dette er dog inkluderet i det angivne prisestimat.

¹³ Her involverer Løsning 1, at ø-perronen nedlægges, og at der opføres en ny sideperron for at have plads til elevatorårne osv. Dette er dog inkluderet i det angivne prisestimat.

¹⁴ Her involverer Løsning 1, at ø-perronen nedlægges, og at der opføres en ny sideperron for at have plads til elevatorårne osv. Dette er dog inkluderet i det angivne prisestimat.

Stationsgennemgang – med en ny linjeføring over Vestfyn

For tre af stationerne (Skalbjerger, Bred og Gelsted) præsenteres herunder løsningsforslag, hvor det forudsættes, at den nye linjeføring over Vestfyn etableres. Hvis det sker, står alle tre stationer til at opleve et fald i togtrafikken¹⁵. For de øvrige stationer ændrer den nye linjeføring ikke noget.

Tabel 6: Løsningsforslag til hovedstrækningen udenfor Banedanmarks egne rammer med ny linjeføring over Vestfyn taget i betragtning

HOVED- STRÆKNINGE N	Løsnings- forslag	Omkost- ning for tiltag i mio. kr.	Årlig samfunds- mæssig besparelse i mio. kr.	Netto nutids- værdi ifølge TERESA i mio. kr.	Intern rente	Risiko- tal før løsning	Risiko- tal efter løsning
Bred	Løsning 1	32	-	-55,1	Negativ	11,0	0
	Løsning 2	7,1	-	-8,23	Negativ	11,0	0
	Løsning 3	5,1	-	-8,40	Negativ	11,0	8,8
Skalbjerger	Løsning 1	24	-	-40,2	Negativ	10,6	0
	Løsning 2	7,1	-	-8,44	Negativ	10,6	0
	Løsning 3	5,1	-	-8,40	Negativ	10,6	8,5
Gelsted	Løsning 1	24	-	-27,8	Negativ	30,2	0
	Løsning 2	7,1	-	4,01	0,07%	30,2	0
	Løsning 3	0,2	-	3,46	>100%	30,2	24,2

Løsning 1: Niveaufri passage (med elevatorårne). Løsning 2: Niveaufri passage (uden elevatorårne). Løsning 3: U-sluse med chikaneløsning.

Når man tager højde for en ny linjeføring over Vestfyn, er det fortsat samfundsøkonomisk rentabelt at etablere niveaufri passage på Gelsted Station, hvis dette gøres uden at opføre elevatorårne samtidigt. (Det skal dog bemærkes, at den interne rente ved løsning 2 er lavere end afkastkravet på 4,0 pct.). U-slusen med chikaneløsning på Gelsted Station er fortsat også samfundsøkonomisk rentabel.

Gruppe 2: De bydelsforbindende stationer

Her fokuseres der først og fremmest på at etablere niveaufri passage på Lindholm og Haslev stationer¹⁶, der begge har bydelsforbindende perronovergange. Gøres dette begge steder, kan der fjernes 263,7 risikopoint fra Banedanmarks samlede infrastruktur. Det svarer til 10,2 % af den samlede risiko, som eksisterer ved samtlige Banedanmarks perronovergange.

Under afsnittet omkring de reelle risikotal ses det, at samtlige perronovergange, som er bydelsforbindende, er blandt de 15 stationer med de højeste reelle risikotal. Sammen med problemstillingerne vedr. bydelsforbindende perronovergange, som blev præsenteret i indledningen, taler dette for, at man også her kan vinde relativt meget sikkerhed ved at skabe niveaufri passage.

¹⁵ Den simulering af risikotal, som er foretaget, er foretaget ved at fjerne alle gennemkørende passagertog ved udregningen fra K18, da det er dem man forventer skal bemandes via en ny linjeføring. Der er dog det element ved simuleringen, at der i Gelsted er passagerudveksling i hvert spor i hver time, hvor der kun er passagerudveksling hver anden time i Skalbjerger og Bred. Hvis der laves en ny linjeføring, kan dette, alt efter hvordan togene planlægges, betyde, at risikoen kan stige eller falde mere end Banedanmarks simulering viser.

¹⁶ Bjerringbro Station er ikke medtaget, da det allerede er vedtaget at etablere niveaufri passage ved stationen. Der har endvidere været kommunale drøftelser om at løse den trafikale situation i Haslev ved anlæggelse af en stitunnel. Inden et eventuelt projekt planlægges, bør der således tages drøftelser med Fakse Kommune om deres planlægning.

Her er udfordringen, at en stor del af det publikum, som benytter overgangen, ikke har et jernbanemæssigt ærinde. Det kan derfor ikke forventes, at de har den samme bevidsthed om, at de befinder sig på et stationsområde, som passagerer har.

Løsningsmuligheder

Banedanmark vurderer, at der på de bydelsforbindende stationer er tre løsninger i spil i forhold til at højne sikkerheden ved de publikumsvendte perronovergange:

Indenfor Banedanmarks egne rammer er der mulighed for at opstille opmærksomhedsfelter med chikaner.

Udenfor Banedanmarks egne rammer er der løsning 1 (etablering af niveaufri passage ved en gangbro (med elevatorårne)) og løsning 2 (etablering af niveaufri passage ved en tunnel).

Stationsgennemgang

Herunder præsenteres de løsningsforslag, som ikke kan etableres indenfor Banedanmarks egne rammer. Det vil sige, at hvis man vælger at se bort fra de herunder præsenterede løsninger, vil Banedanmark se på de ovenfor nævnte løsninger indenfor egne rammer og vurdere, om de kan sættes meningsfuldt i spil på stationerne på hovedstrækningen.

Motivationen for at anbefale den niveaufri passage på de to bydelsforbindende stationer er, som tidligere beskrevet, udfordringer med, at folk benytter stationerne uden et jernbanemæssigt ærinde. Hermed kan det ikke forventes, at man har den samme opmærksomhed rettet mod en trafikeret jernbane, som man ville have haft, hvis man befandt sig på stationen for at stige på eller af et tog.

Herunder gennemgås løsningsforslagene for de stationer, som er bydelsforbindende, i forhold til økonomi og risiko:

Tabel 7: Løsningsforslag til de bydelsforbindende stationer

BYDELS-FORBINDENDE	Løsningsforslag	Omkostning for tiltag i mio. kr.	Årlig samfundsøkonomisk besparelse i mio. kr.	Netto nutidsværdi ifølge TERESA i mio. kr.	Intern rente	Risikotal før løsning	Risikotal efter løsning
Haslev*	Løsning 1 ¹⁷	33	1,17	-19,2	2,0%	127,3	0
Lindholm	Løsning 1	24	1,25	0,8	4,0%	136,4	0
	Løsning 2	36	1,25	-21,8	2,0%	136,4	0
*Summen af 3 overgange på Haslev Station							
Løsning 1: Niveaufri passage med elevator ved gangbro. Løsning 2: Niveaufri passage ved tunnel							

Ifølge Banedanmarks beregninger er det jf. tabel 7 samfundsøkonomisk rentabelt at etablere niveaufri passage ved en gangbro (samt dertilhørende elevatorårne) på Lindholm Station (løsning 1).

Aalborg Kommune og Banedanmark har tidligere haft en dialog angående etableringen af en tunnel. Da der er tale om en bydelsforbindelse, vil en tunnel trafikalt være at foretrække, da en række af dem, der i dag bruger forbindelsen, medbringer cykler, barnevogne mv. Tunnelløsningen er dog ikke på det foreliggende grundlag samfundsøkonomisk rentabel.

Udviklingsprojekt: Bomanlæg ved perronovergange

Hvis man vil øge sikkerheden på en station med varslingsanlæg, er næste skridt at etablere niveaufri passage. Niveaufri passage er en omkostningstung løsning, uanset om man taler om gangbro eller

¹⁷ Etablering af tre elevatorer samt tilhørende trapper, samt gangbro, der forbinder de tre perroner.

tunnel. Banedanmark kan med dette projekt undersøge, om sikkerheden i sporovergange kan forbedres mindre omkostningstungt via introduktion af et koncept med sluse, hegn og bomme. Dette koncept kan implementeres, hvor man ønsker en sikrere løsning end lyd og lys alene, som er billigere end niveaufri passage. Løsningen vil skulle understøttes af regler, og rammerne for TSI-krav skal ligeledes afklares. Bomudviklingsprojektet har således til formål at undersøge muligheden for yderligere et værktøj, der kunne gøre det muligt fremover at forbedre jernbanesikkerheden på perroner, hvor det ikke er realistisk at forestille sig, at man vil etablere niveaufri passage. Bomudviklingsprojektet forbedrer ikke i sig selv på kort sigt jernbanesikkerheden.

Banedanmark har været i kontakt med Trafikverket, den svenske statslige jernbaneinfrastrukturforvalter, der har bomløsninger ved perronovergange. Trafikverket har oplevet dødsulykker med folk, der er kravlet under bommene, både selvmord og ulykker. Endvidere har Trafikverket oplevet udfordringer relateret til, at bommene (unødvendigt) er nede, når toget holder før eller efter en perronovergang, samt problemer med at placere bommene, så der er tilstrækkelig plads til, at man kan stå sikkert, hvis man fanges mellem bommene. Samlet set vurderer Trafikverket imidlertid, at bomme ved perronovergange øger sikkerheden.

Banedanmark vil udarbejde et beslutningsgrundlag på NAB fase 2 niveau for et konkret pilotprojekt, og erfaringerne fra dette arbejde bruges til at estimere omkostningerne på NAB fase 1 niveau på de stationer, hvor det måtte findes relevant. Udover normalt kendte opgaver i kravspecifikation og indledende projektering af anlægget forudsætter beslutningsgrundlag på NAB-fase 2 niveau for pilotprojektet:

- Udvikling af løsningens fysiske udformning, således at det sikres at fodgængere respekterer bomanlæg og benytter perronovergangen,
- Udvikling af sikringstekniske løsninger, der kan implementeres i flest mulige anlæg,
- Drøftelse med Trafik-, Bygge- og Boligstyrelsen om forudsætninger for sikkerhedsmæssig godkendelse af anlægget og tilvejebringelse af grundlag for dette,
- Vurdering af trafikale konsekvenser og konsekvenser for passagererne i tilfælde af, at bommene svigter i større eller mindre omfang.

Hvis der findes en teknisk gangbar løsning i pilotprojektet, vil der skulle ske en prissætning på fase 1 niveau forud for vurdering af de samfundsøkonomiske konsekvenser ved en evt. udrulning i større skala. Afhængigt af tidsperspektivet forudsætter det en kortlægning af eksisterende sikringsanlæg og nødvendige ændringer i Signalprogrammet i øst og vest. Der vil på fase 1 niveauet være tale om typevurderinger, ikke projektering af de enkelte sikringsanlæg. Udover sikringsanlæggene skal kortlægningen omfatte de fysiske forhold på de relevante stationer. Det skal bl.a. vurderes, hvor bomanlæggene skal placeres i forhold til passagerflow og evt. pladsbegrænsninger for at sikre, at de anvendes af slutbrugerne.

Realistisk tidsperspektiv for det selvstændige bomudviklingsprojekt vil være 1 år.

Signalprogrammets betydning

Signalprogrammet omfatter en 1-til-1 udskiftning af samtlige Banedanmarks varslingsanlæg. På samme måde vil det omfatte en 1-til-1 udskiftning af bomanlæg ved perronovergange, hvis man indfører en sådan løsning på Banedanmarks infrastruktur INDEN Signalprogrammets udrulning.

På stationsniveau betyder dette, at prisen pr. bomanlæg pr. perronovergang kan nedskrives til den halve pris, hvis man venter til Signalprogrammets udrulning. Det vil med andre ord sige, at hvis bomanlæggene skal fungere som et billigere alternativ til niveaufri passage på eksempelvis hovedstrækningen, så vil man først kunne forvente, der opstilles bomanlæg samtidig med eller efter udrulning af Signalprogrammet på de enkelte strækninger i landet.

Mulige pilotprojektsstationer

Banedanmark har identificeret fire stationer, der umiddelbart er egnede for et pilotprojekt med bomanlæg ved perronovergange. Stationerne er egnede, fordi man vil kunne forbedre sikkerheden, samtidigt med at trafikken er det nærmeste, man kommer på ”dobbelt hovedstrækningstrafik” på en enkeltsporet strækning. Man vil således kunne undersøge, om bomanlæg er en god løsning på den danske infrastruktur uden at risikere at forstyrre trafikken på hovedstrækningerne, hvis der viser sig komplikationer med løsningen.¹⁸

Herunder gennemgås løsningsforslagene for de enkelte stationer og deres økonomiske omkostninger:

Tabel 8: Bomudviklingsprojekt med grove økonomiske estimater og risikotal¹⁹

	Løsningsforslag	Hvornår?	Omkostning for tiltag i mio. kr.	Årlig vedligeholdelsesomkostninger i mio. kr.	Risikotal før	Risikotal efter
Bomudviklingsprojekt	Bomudviklingsprojekt	-	3,0	-	-	-
Bording	Mulig pilotstation for bomanlæg*	Samtidigt med Signal-programmet	7,5	0,2	41,3	Vil bero på erfaringer med et pilotprojekt
Laven	Mulig pilotstation for bomanlæg*	Samtidigt med Signal-programmet	15	0,4	6,3 + 42,3	Vil bero på erfaringer med et pilotprojekt
Fruens Bøge	Mulig pilotstation for bomanlæg*	Samtidigt med Signal-programmet	7,5	0,2	60,1	Vil bero på erfaringer med et pilotprojekt
Årslev	Mulig pilotstation for bomanlæg*	Samtidigt med Signal-programmet	7,5	0,2	56,0 + 50,4	Vil bero på erfaringer med et pilotprojekt
Bording	Mulig pilotstation for bomanlæg*	Før Signal-programmet	15	0,2	41,3	Vil bero på erfaringer med et pilotprojekt
Laven	Mulig pilotstation for bomanlæg*	Før Signal-programmet	30	0,4	6,3 + 42,3	Vil bero på erfaringer med et pilotprojekt
Fruens	Mulig pilotstation		15	0,2	60,1	Vil bero på

¹⁸ Stationerne er dog kun egnede, hvis et udviklingsprojekt konkluderer, at deres fysiske rammer kan rumme et bomanlæg ved perronovergangene. Her skønnes de egnede på baggrund af deres trafikmønstre.

¹⁹ Etablering af en u-sluse er ikke inkluderet i prisen. Ønsker man derfor en u-sluse med bomløsning, må man forvente ekstra udgifter i forbindelse med etablering af u-slusen.

Bøge	for bomanlæg*	Før Signal-programmet				erfaringer med et pilotprojekt
Årslev	Mulig pilotstation for bomanlæg*	Før Signal-programmet	15	0,2	56,0 + 50,4	Vil bero på erfaringer med et pilotprojekt

*Prisen herfor er strengt taget KUN vejledende, idet det er bomudviklingsprojektet, som endegyldigt kan fastsætte en pris.

Som det ses i ovenstående tabel, så vil et selvstændigt udviklingsprojekt og opstilling af bomanlæg på én enkelt pilotprojektsstation samlet set koste 10,5 mio. kr. (med dertilhørende 0,2 mio. kr. i årligt vedligehold), såfremt man venter til samtidig med eller efter Signalprogrammets udrulning.

Det skal understreges, at der er tale om et groft prisestimat, da det er et selvstændigt bomudviklingsprojekt, som endegyldigt kommer til at fastsætte priser for bomanlæg pr. perronovergang. Priserne er dog medtaget for at illustrere perspektivet i de omkostninger, der vil være pr. perronovergang udover det selvstændige bomudviklingsprojekt. Priserne er estimeret efter enhedspris inkl. projektering og projektkomkostninger i risikotillæg jf. NAB på 50 pct.

Gruppe 3: De enkeltsporede strækninger

I Banedanmarks analyse af alle perronovergange er det kun Gadstrup Station (udover de fire nævnte stationer ved bomudviklingsprojektet), som hverken er dobbeltsporet eller bydelsforbindende, men alligevel påkalder sig opmærksomhed på grund af dets relativt høje risikotal. Samtidigt har stationen en meget smal ø-perron, som er 1,7 meter i bredden. Perronbredden er ikke blandt de 15 parametre, der indgår i risikotallet for perronovergange, og det er således et lokalt forhold, der tilfører en ekstra risiko, der ikke afspejles i risikotallene.



Billede 3: Gadstrup Stations ø-perron. Stationen har mange daglige krydsninger.

Den smalle ø-perron og et stort antal daglige krydsninger, der ikke umiddelbart lader sig flytte til en nabostation uden store konsekvenser for rejsetiden, er argumentet for at etablere en niveaufri passage. Risikoen ved Gadstrup Station kan således mindskes ved etablering af gangbro og elevatorer og flytning af ø-perron til sideperron, så der vil være to sideperroner.

Løsningsmuligheder

Banedanmark vurderer, at kun løsning 1 kan være i spil på Gadstrup Station, dvs. etablering af niveaufri passage ved gangbro og elevatorårne (samt etablering af ny sideperron og nedlæggelse af den eksisterende ø-perron).

Stationsgennemgang

Herunder præsenteres løsningsforslaget, som ikke kan etableres indenfor Banedanmarks egne rammer. Det vil sige, at vælger man at se bort fra løsning 1, så vil Banedanmark undersøge, om der kan etableres andre forbedringer, som eksempelvis chikaner og bemaling.

Tabellen herunder viser løsningsforslaget i forhold til økonomi og risiko:

Tabel 9: Løsningsforslag til de enkeltsporede strækninger

ENKELT-SPOREDE	Løsningsforslag	Omkostning for tiltag i mio. kr.	Årlig samfundsøkonomisk besparelse i mio. kr.	Netto nutidsværdi ifølge TERESA i mio. kr.	Intern rente	Risikotal før løsning	Risikotal efter løsning
Gadstrup	Løsning 1	32	0,68	-35,4	0,4%	73,7	0

Løsning 1: Niveaufri passage ved gangbro og elevatorårne (samt etablering af ny sideperron)

Som det fremgår af tabel 9, er en niveaufri løsning på Gadstrup Station ifølge Banedanmarks beregning ikke samfundsøkonomisk rentabel. En kvalitativ jernbanesikkerhedsmæssig vurdering af Gadstrup stations smalle ø-perron og mange krydsninger kunne dog tilsige at overveje niveaufri passage trods beregningen af nutidsværdien.

Bilag

Bilag 1. Risikotal: Metodebeskrivelse

Til at udregne risikoen ved de enkelte publikumsvendte perronovergange udregner Banedanmark tre forskellige risikotal: Det rå risikotal, det reelle risikotal og det personlige risikotal. Herunder præsenteres metodebeskrivelsen for udregningen af de tre. Risikotalene udregnes pr. døgn (hverdag). Det vil sige antal tog pr. døgn, antal publikum pr. døgn osv.

Det rå risikotal

Det rå risikotal udregnes på baggrund af de risikospecifikke variable. Det vil sige udelukkende de variable, som skaber risiko. Dette tal udregnes på følgende måde:

$$A(0,009 * \sqrt{G} * \sqrt{H}) + B(0,009 * \sqrt{G} * \sqrt{I}) + C(0,0125 * \sqrt{G} * \sqrt{J}) + D(0,001 * \sqrt{G} * \sqrt{J}) + E2 + F2 \\ = \text{rå risiko}^{20}$$

Formlen inkluderer følgende variable:

Symbol i formlen	Beskrivelse
<i>A</i>	Antal passagerudvekslende tog (i kritiske timer)
<i>B</i>	Antal gennemkørende tog (i kritiske timer)
<i>C</i>	Antal krydsninger
<i>D</i>	Sigtbarhed (manglen herpå)
<i>E</i>	Antal spor, som perronovergangen går over
<i>F</i>	Trin ned?
<i>G</i>	Antal publikum
<i>H</i>	Hastighed for passagerudvekslende tog
<i>I</i>	Hastighed for gennemkørende tog
<i>J</i>	Gennemsnitshastighed for perronovergangen

Det reelle risikotal

Det reelle risikotal udregnes på baggrund af de risikospecifikke og de risikonedsettende variable. Det vil sige både de variable, som skaber risiko, men også de variable, som sænker risikoen. Dette tal udregnes på følgende måde:

$$\text{rå risiko} * \sigma = \text{reel risiko}$$

Her inkluderer formelen følgende variabel:

Symbol i formlen	Beskrivelse
Σ	Summen af de risikonedsettende tiltag m.a.o. lyd-/lysanlæg, hegn osv.

Det vil sige, at hvis der ved en perronovergang er lysanlæg, lydanlæg og skiltning, så vil disse tre effekter ganges sammen, eksempelvis $0,9 * 0,9 * 0,98 = \sigma = 0,79$. I dette tilfælde ville Banedanmarks barrierer for ulykker således fjerne 21 pct. af risikoen i den pågældende overgang. Følgende værdier benyttes til de forskellige typer af barrierer:

²⁰ De fastsatte værdier/effekter er bestemt i samarbejde med en ekspertgruppe af fire erfarne Banedanmark-medarbejdere. Ligesom at formelens opbygning også er lavet i samarbejde med denne gruppe. Der således tale om, at en ekspertgruppe har sat rammerne for udformningen af hvordan risikotalene udregnes.

BARRIERE	VÆRDI
Skilt	0,98
Lydanlæg	0,90
Lysanlæg	0,90
Chikane	0,90
Hegn	0,95
Data (om hvilke stationer, der har hvad) findes i ArcGIS	

Det personlige risikotal

Det rå og det reelle risikotal kan siges at være Banedanmarks risiko ved at have en perronovergang, da det medtager antal publikum i form af antal daglige af- og påstigninger på en station. Banedanmark har også brug for et tal, som siger noget om den enkelte persons risiko ved at krydse en perronovergang i niveau med jernbanen.

Dette udregnes ved at låse publikumsvariablen til 1 og efterfølgende udregne tallet, som man ellers udregner ved det reelle risikotal (da en persons personlige risiko ved at krydse jernbanen er uafhængig af, om en anden person også krydser jernbanen):

$$(A(0,009 * \sqrt{G} * \sqrt{H}) + B(0,009 * \sqrt{G} * \sqrt{I}) + C(0,0125 * \sqrt{G} * \sqrt{J}) + D(0,001 * \sqrt{G} * \sqrt{J}) + E2 + F2) * \sigma = \text{personlig risiko}$$

Her er de to tidligere formler lagt sammen og antal publikum låst 1:

Symbol i formlen	Låses til
<i>G</i>	1

Samspillet mellem de tre tal

Når man har de tre ovenstående tal udregnet, kan de bruges i samspil med hinanden på forskellige måder.

STATION	RÅ RISIKO	REEL RISIKO	PERSONLIG RISIKO
Hjørring	199,9	158,6	4,75
Lindholm	190,9	136,4	3,82
Gelsted	161,5	128,2	9,35
Holstebro	107,7	85,5	2,64
Ikast	89,9	79,3	4,51
Gadstrup	92,8	73,7	4,48
Stenstrup	69,0	67,6	4,73

Her ses det, at Hjørring Stations perronovergang har det højeste rå risikotal og det højeste reelle risikotal, hvor Gelsted Stations perronovergang har det højeste personlige risikotal.

Rå risiko versus reel risiko

I samspil med hinanden virker det rå og det reelle risikotal ved, at man her kan se sikkerhedsmæssige effekter af de barrierer, som Banedanmark opstiller for at forhindre ulykker i perronovergange (skiltning, lyd- og lysanlæg, chikaner og hegn).

Kigger man på Ikast Station, så kan man se, at det rå risikotal er på 89,9, og det reelle risikotal er på 79,3. Dette betyder, at barriererne på Ikast Station fjerner 10,6 risikopoint fra Ikast Stations perronovergang ($89,9 - 79,3 = 10,6$).

Reel risiko versus personlig risiko

Når vi ser på den reelle risiko i forhold til den personlige risiko, så ser man forskellen i den risiko, Banedanmark har ved en perronovergang, og den risiko, det enkelte menneske har ved overgangen. På den måde kan man anskue risikoen på to meningsfulde måder.

STATION	REEL RISIKO	PERSONLIG RISIKO
Kavslunde	32,4	6,12
Hjørring	158,6	4,75

Forskellen på de to stationer er, at Hjørring har 3.600 daglige af- og påstigninger, mens Kavslunde Station kun har 60 daglige af- og påstigninger. Det store antal publikum gør, at selvom Kavslunde har den voldsomste mængde trafik, så har Hjørring Station alligevel et højere risikotal. Når man ser på den personlige risikotal, fremgår det at Kavslunde relativt set er farligere for den enkelte person end Hjørring.

Et sidste tal: Forventet antal ulykker

For at gøre risikotalene mere intuitive har Banedanmark valgt også at udregne noget, man kan kalde for det ”forventede antal dødsulykker” i givne perronovergange. For at det skal kunne udregnes, skal man kende faktoren ”k”. For at udlede denne starter man med følgende ligning (og antagelse):

$$\text{samlet reel risiko} * 365 = 0,8 \text{ årlige dødsulykker}^{21}$$

Her kender man den samlede risiko (summen af samtlige risikotal), og man kender antallet af ulykker (gennemsnittet de seneste fem år). Det ukendte ”k” kan man således regne ud ved at sige:

$$\frac{\text{årets gennemsnitlige antal dødsulykker}}{\text{samlet årlig reel risiko}} = k$$

Når man herefter kender (faktoren) k, kan man multiplicere den med de enkelte risikotal (ganget op til et år) for hver perronovergang:

$$\text{reel årlig risiko ved perronovergang} * k = \text{forventede antal dødsulykker}$$

Her får man et mål for det antal forventede dødsulykker, som Banedanmark på baggrund af risikotallet og de seneste fem års antal gennemsnitlige ulykker kan forvente vil ske i den specifikke perronovergang pr. år.

Sådan opgøres variablene (indsamles data)

Antal publikum: Det antages, at størstedelen af en stations antal daglige af- og påstigninger består af folk, som tager til og fra arbejde. Derfor antages det, at halvdelen af publikum betjenes i spor 1 og den anden halvdel i spor 2²².

Hermed vil en perronovergang på en station med 1.500 daglige af- og påstigninger få indregnet i sit risikotal, at der er 750 daglige benyttelser af perronovergangen. Ligeledes vil en station med 400 af- og påstigninger så få indregnet i sit risikotal, at der er 200 daglige benyttelser af perronovergangen.

²¹ Da Banedanmark de seneste fem år har erfaring med 0,8 dødsulykker pr. år i gennemsnit.

²² For at simplificere metodebeskrivelsen tages der udgangspunkt i den mest almindelige type station i Banedanmark med en publikumsvendt perronovergang i niveau: En station med to spor.

Dette er rimeligt, da de fleste, som tager til og fra arbejde med tog, kender følgende mønster: Det sydgående tog betjenes i spor 1, og det nordgående tog betjenes i spor 2. Hvis man således pendler med tog fra arbejde, så vil én af ens to daglige af- og påstigninger på stationen foregå ved, at man krydser perronovergangen. Her vil der naturligvis være undtagelser, da nogle stationer kan betjene langt størstedelen af sin trafik i det ene spor. Det har dog ikke været muligt at foretage denne differentiering i denne rapport.

Et yderligere argument for at gøre dette er, at mængden af af- og påstigninger kan anskues som en proxy for ”stationsstørrelse”. På den måde er det vigtigste at få ud af publikumsdata det størrelsesforhold, der er mellem stationerne, og i den henseende er det så blot et metodisk valg at betragte halvdelen af en stations daglige af- og påstigninger som værende gennem perronovergangen.

Disse data findes i Trafik-, Bygge- & Boligstyrelsens rapport: *Trafikplan for den Statslige Jernbane 2012-2027* (2013).

Antal passagerudvekslende tog og gennemkørende tog: Der er køreplansmæssigt daglige variationer. For at kompensere for dette har denne undersøgelse taget tre datoer og taget gennemsnittet for de to typer tog, som omtales nedenfor.

Når det drejer sig om at opgøre hvor mange tog i døgnet, som kører gennem perronovergangen, så skal man i første omgang præsentere tre begreber: Enkeltsporet trafik, vekslende trafik og kritiske timer.

- *Enkeltsporet trafik:* Enkeltsporet trafik er, når trafikken på en station kun går gennem det ene spor over en længere periode. Denne type trafik anser Banedanmark ikke for særligt risikabel. Hvis al trafik går gennem sporet, hvori perronovergangen ligger, så har man ikke noget incitament til at gå over til spor 2, da man ikke kan opnå noget herved. Ligeså, hvis al trafik afvikles i det modsatte spor end det perronovergangen ligger i, så er der ingen tog til at skabe en ulykke.
- *Vekslende trafik:* Vekslende trafik er når en minimum to-sporet station har to aktive spor. Det vil sige, at der løbende kommer tog i begge spor. På den måde er der et formål med at gå over perronovergangen, da man kan skulle med et tog fra det modsatte spor. Samtidigt har Banedanmark skabt en situation, hvor sporet med perronovergangen også er trafikeret og dermed potentielt farligt.
- *Kritiske timer:* Kritiske timer er timer med vekslende trafik.

Når det opgøres hvor mange tog, som dagligt skaber risiko i en perronovergang, så tæller man således kun de tog, som kører gennem overgangen i kritiske timer, det vil sige timer, som har vekslende trafik – minimum ét tog i hvert spor, hvor toget i det modsatte spor skal være passagerudvekslende. Dette skaber et kørselsmønster med risiko for ulykker.

Tog tælles i P-base.

Antal krydsninger: Der er køreplansmæssigt daglige variationer. For at kompensere for dette har denne undersøgelse taget tre datoer og taget gennemsnittet af daglige krydsninger (krydsninger indgår pr. definition i en kritisk time, da en krydsning kræver minimum ét tog i hvert spor – på stationer med to spor).

Det skal understreges, at det er krydsninger, som involverer minimum ét passagerudvekslende tog i det modsatte spor fra perronovergangen. En krydsning mellem to gennemkørende tog på en dobbeltsporet strækning er i denne forståelse ikke forbundet med nogen risiko.

Krydsninger findes i P-base.

Sigtbarhed: Her opgøres den gennemsnitlige sigtbarhed i forhold til hvor langt fra den er at være 300 meter (i gennemsnit). Det vil sige, at skrives der 50 meter ind i formlen, så mangler overgangen i gennemsnit 50 meter i sigtbarhed (fra alle fire synsretninger – højre/venstre fra sideperron og højre/venstre fra ø-perron).

Sigtbarhed findes i ArcGIS.

Hastighed: Her indskrives hhv. hastighederne af passagerudvekslende tog og gennemkørende tog (gennemsnit af begge køreretninger). Når gennemsnitshastigheden for sporet med perronovergang skal findes, tages gennemsnittet mellem passagerudvekslende og gennemkørende tog.

Når det kommer til passagerudvekslende tog, skal man dog indtaste 40 km/t. Dette er SODB-bestemmelsernes gennemsnitshastighed for et passagerudvekslende tog, som indkører på perron.

Trin ned: Er perronovergangen et trin ned?

Om der er trin ned findes i ArcGIS.

Hvor mange spor: Hvor mange spor går overgangen over?

Antal spor findes i ArcGIS.

Forbehold: Da alle stationer i Banedanmark ikke kan siges at være ens, så præsenteres her de forbehold, som har måttet tages ved de stationer, som adskiller sig i en større grad for normalen:

- **De bydelsforbindende:** Her har man det præcise tal for, hvor mange som dagligt krydser overgang (fra en tidligere analyse), som er brugt. Ydermere så betragtes alle tog på de bydelsforbindende stationer som risikable (og skal derfor alle tælles med). Det gør de, fordi bydelsforbindelsen gør, at man ikke længere kan forvente, at stationens passageradfærd bestemmes af køreplanen, da folk ved de bydelsforbindende stationer oftest ikke har et jernbanemæssigt ærinde.
- **Station på dobbeltsporede strækninger:** Her er ”tilnærmelsesvis” krydsninger talt med. Det vil sige, at grundet det dobbelt spor er der ikke mange officielle krydsninger på disse stationer. Der er dog nogle, som er så tæt på at være det, at risikoen herved er at betragte som en ved en almindelig krydsning. Disse tilnærmelsesvis krydsninger på dobbeltsporede stationer er derfor talt med. En tilnærmelsesvis krydsning sker indenfor -3 minutter til +3 minutter.
- **Hjørring Station:** I Hjørring er der også Hirtshalsbanen. Denne er helt adskilt fra de spor, hvori perronovergangen indgår. Derfor er det her blevet antaget, at 1.000 ud af 3.600 daglige af- og påstigninger foregår mod Hirtshals. Derfor er der til risikotallene taget udgangspunkt i halvdelen af 2.600 passagerer, som benytter Banedanmarks infrastruktur (og dermed perronovergangen).
- **Ved personligt risikotal:** Her er effekten af trin ned og antal spor nedskrevet fra 2 til 0,5.
- **Kvalitativt vurderede stationer (efter skalaen):** I arbejdet med risikotallene er Banedanmark blevet bekendt med, at fire stationer på infrastrukturen med perronovergange er så anderledes fra de øvrige stationer, at Banedanmark her må erkende, at det ikke giver mening at udregne et risikotal med Banedanmarks formel. Der er tale om to grupper af stationer: 1) Stationer, som samler flere strækninger²³ (Struer, Varde og Skjern stationer), og 2) Stationer med genvejsovergange (Langå Station). Her har Banedanmarks ekspertgruppe på baggrund af de øvrige risikotal estimeret tal for de nævnte stationer:
 - *Struer Station:* Stationen har egentligt to officielle perronovergange, men de bør snarere betragtes som én lang overgang over fire spor. Samtidigt er Struer Station samlende for tre (de facto fire) strækninger, som gør trafikken her meget kompleks. Yderligere sker der en større mængde rangering, som også må vurderes at være en

²³ Dette gælder ikke for alle stationer, som samler to eller flere strækninger. Det er således kun på de tre nævnte, at Banedanmark vurderer, at det ikke giver mening, at benytte formlen for risikotal.

risiko for publikum. Den rå risiko, som er til stede på Struer Station, er således sat til 60,00 (og personlig risiko til 6,00).

- *Varde Station:* Stationen er udover, at den er placeret på en Banedanmark-strækning også inkluderet i Nørre Nebel-banen. Dette gør trafikmønstret komplekst. Den rå risiko, som er til stede på Varde Station, er således sat til 30,00 (og personlig risiko til 3,00).
- *Skjern Station:* Stationen er samlende for to strækninger. Dette gør, i dette tilfælde, trafikmønstret komplekst. Den rå risiko, som er til stede på Skjern Station, er således sat til 30,00 (og personlig risiko til 3,00).
- *Langå Station:* På Langå Station er der en overgang, som mest af alt er en genvej fra en parkeringsplads over Spor 1. Den benyttes dog også af cyklister, da cykelparkering foregår ude på stationens ø-perron. Trafikken i sporet er dog ikke synderligt kompleks. Den rå risiko, som er til stede på Langå Station, er således sat til 15,00 (og personlig risiko til 1,50).
- Der er ikke estimeret reel risiko. Banedanmark kender forholdene vedr. varsling på stationerne og trækker dette fra den af Banedanmarks ekspertgruppe estimerede rå risiko.

Bilag 2. Stationsoversigt – tabel:

Station	Spør	Varsling	Bydelsforbindende	Hovedstrækning	Rå risiko	Reel risiko	Personlig
Avlum	1	X	-	-	32,9	26,1	2,0
Bedsted Thy	1	-	-	-	13,4	13,4	2,5
Bedsted Thy	1	-	-	-	13,5	13,3	2,3
Bjerringbro	bydelsforb.	X	x	-	85,9	61,4	3,2
Bording	1	X	-	-	46,9	41,3	5,1
Borris	1	X	-	-	10,7	8,5	1,5
Brande	1	X	-	-	24,6	19,5	1,3
Bred	1	X	-	x	44,0	34,9	4,9
Bredebro	1	-	-	-	4,6	4,6	0,8
Engesvang	1	X	-	-	11,5	10,1	1,4
Fruens bølge	1	X	-	-	75,7	60,1	6,6
Gadstrup	1	X	-	-	92,8	73,7	4,5
Gelsted	1	x	-	x	161,5	128,2	9,4
Give	1	x	-	-	55,7	44,2	3,2
Gredstedbro	1	x	-	-	42,4	33,7	3,4
Gråsten	1	-	-	-	9,9	9,9	1,7
Gråsten	1	-	-	-	7,6	7,6	1,4
Guldager	1	-	-	-	30,5	29,8	4,7
Hammerum	1	x	-	-	8,7	7,7	1,3
Haslev	bydelsforb.	x	x	-	95,8	65,0	3,3
Haslev	1	x	-	-	7,7	5,8	0,8
Haslev	bydelsforb.	x	x	-	83,3	56,5	3,5
Havdrup	1	x	-	-	8,8	7,0	0,6
Herfølge	1	x	-	-	6,9	5,2	0,9
Hjerm	1	x	-	-	21,8	17,3	2,2
Hjørring	1	x	-	-	199,9	158,6	4,8
Holme-Olstrup	1	x	-	-	39,7	30,0	3,4
Holstebro	1	x	-	-	107,7	85,5	2,6
Holstebro	2	x	-	-	75,9	60,2	2,6
Holsted	1	x	-	x	55,9	44,3	3,6
Hurup Thy	1	-	-	-	16,2	16,2	2,2
Hurup Thy	1	-	-	-	12,6	12,6	1,6
Hvidbjerg	1	-	-	-	16,6	16,6	3,1
Hvidbjerg	1	-	-	-	14,6	14,6	2,6
Højby	1	x	-	-	13,5	10,7	1,5
Højslev	1	x	-	-	10,3	9,1	1,3
Ikast	1	x	-	-	89,9	79,3	4,5
Jelling	1	x	-	-	12,9	10,2	0,9
Jyderup	1	x	-	-	10,4	7,9	0,9
Kavslunde	1	x	-	x	40,8	32,4	6,1
Kibæk	1	x	-	-	38,2	30,4	3,3

Kvissel	1	x	-	-	9,7	7,7	1,6
Kværndrup	1	-	-	-	8,6	8,4	1,1
Langå	1	-	-	x	15,0	13,2	1,5
Laven	2	x	-	-	56,1	42,3	5,3
Laven	1	x	-	-	7,9	6,3	1,2
Lem	1	-	-	-	6,7	5,1	1,0
Lille Skensved	1	x	-	-	2,9	2,3	0,4
Lindholm	bydelsforb.	x	x	x	190,9	136,4	3,8
Mørkøv	1	x	-	-	17,9	13,5	1,3
Regstrup	1	x	-	-	5,8	4,3	0,8
Ribe	1	x	-	-	11,5	9,1	1,2
Ribe	1	x	-	-	9,5	7,5	0,8
Ringkøbing	1	x	-	-	32,6	28,8	1,9
Ry	1	x	-	-	46,4	36,8	2,0
Rødkærsbro	1	x	-	-	53,4	48,0	3,7
Sindal	1	x	-	-	53,1	42,1	3,1
Skalbjerger	2	x	-	x		33,6	4,7
Skjern	1	x	-	-	30,0	23,8	3,0
Skjern	2	x	-	-	20,7	16,5	1,2
Skærbæk	1	-	-	-	35,1	34,4	2,6
Snedsted	1	-	-	-	16,8	16,8	2,3
Stenstrup	1	-	-	-	69,0	67,6	4,7
Stoholm	1	x	-	-	4,8	4,2	0,9
Struer	1,2, 3, 4	-	-	-	60,0	58,8	5,9
Svebølle	1	x	-	-	50,2	37,9	2,6
Svejbæk	1	x	-	-	13,0	11,5	1,7
Thisted	1	-	-	-	3,0	3,0	0,6
Thyregod	1	x	-	-	12,3	9,7	1,1
Tistrup	1	-	-	-	21,4	20,9	2,3
Tjæreborg	1	x	-	x	13,9	11,0	1,3
Tureby	1	x	-	-	59,1	49,6	4,5
Tønder	1	x	-	-	19,1	15,5	1,6
Ulfborg	1	-	-	-	10,4	10,4	1,6
Ulstrup	1	x	-	-	64,1	57,7	4,5
Vamdrup	1	x	-	x	36,6	29,1	2,7
Varde	1,2	-	-	-	30,0	29,4	3,0
Vemb	1	-	-	-	31,3	30,7	3,4
Vildbjerg	1	x	-	-	29,4	23,9	1,6
Vinderup	1	x	-	-	8,8	7,8	1,0
Vrå	1	x	-	-	60,8	48,3	3,2
Ølgod	1	-	-	-	2,0	2,0	0,5
Årslev	1	x	-	-	70,6	56,0	5,0
Årslev	1	x	-	-	70,6	50,4	4,5