

## MEMO

## TITEL

Sammenkobling af Byggetrinn 5 og Byggetrin 6  
(Bergen Vest)

## DATO

12. februar 2018

## TIL

Solveig Mathiesen

## KOPI

Rune Herdlevær, MAFL

## FRA

BBJA

## PROJEKTRNR

A068178

ADRESSE COWI A/S

Parallevej 2

2800 Kongens Lyngby

TLF +45 56 40 00 00

FAX +45 56 40 99 99

WWW cowi.dk

SIDE 1/13

## Indholdsfortegnelse

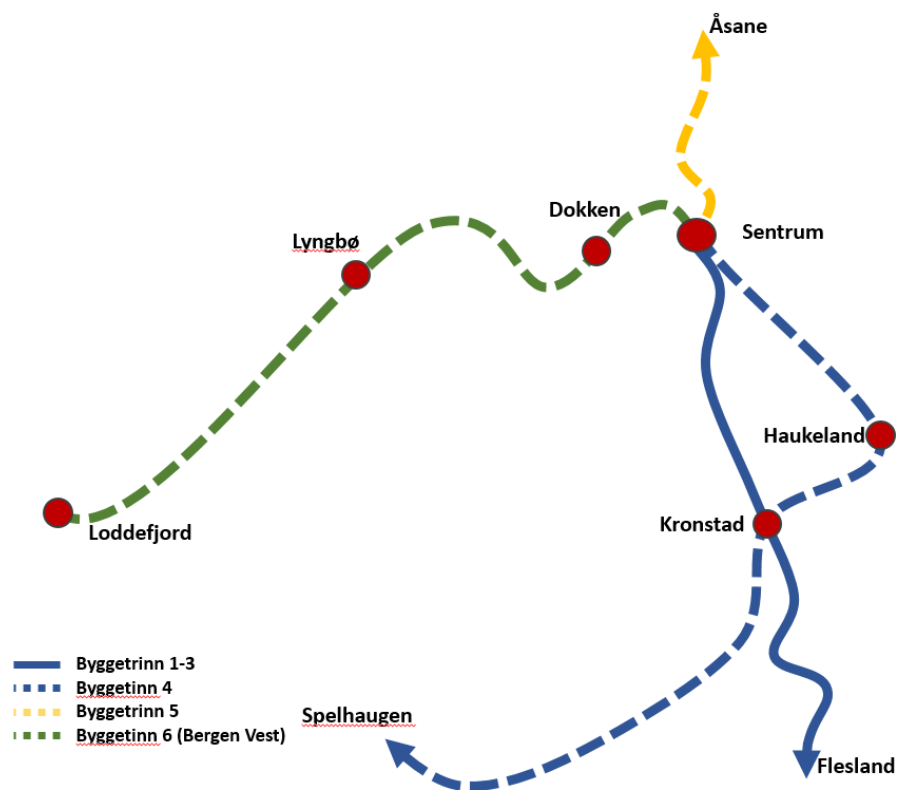
1 Indledning .....	2
2 Infrastruktur .....	2
3 Driftsscenarier.....	3
3.1 To driftslinjer for passagerdrift.....	3
3.2 Tre driftslinjer for passagerdrift.....	4
3.3 To driftslinjer for passagerdrift samt driftslinje uden passagerer.....	5
4 Sammenkobling af Byggetrinn 5 og Byggetrinn 6.....	5
4.1 To driftslinjer – Strandgaten .....	6
4.2 To driftslinjer – Strandkaien .....	7
4.3 To driftslinjer – Deltracé i Strandgaten og Strandkaien .....	8
4.4 Tre driftslinjer – Strandgaten.....	10
4.5 Tre driftslinjer – Strandkaien .....	10
4.6 Tre driftslinjer – Delt tracé i Strandgaten og Strandkaien .....	11
4.7 To driftslinjer – Uden passagerdrift mellem Åsane og Storavatnet .....	12
5 Anbefaling .....	13

### Bilag:

- > A068178-BT5-6-0102\_2spsk
- > A068178-BT5-6-0103\_6spsk
- > A068178-BT5-6-0106\_2spsk\_Strandkaien
- > A068178-BT5-6-0105\_6spsk\_Strandkaien
- > A068178-BT5-6-0107\_spilet\_6spsk\_symmetrisk
- > A068178-BT5-6-0108\_spilet\_2spsk
- > A068178-BT5-6-0109\_4spsk

## 1 Indledning

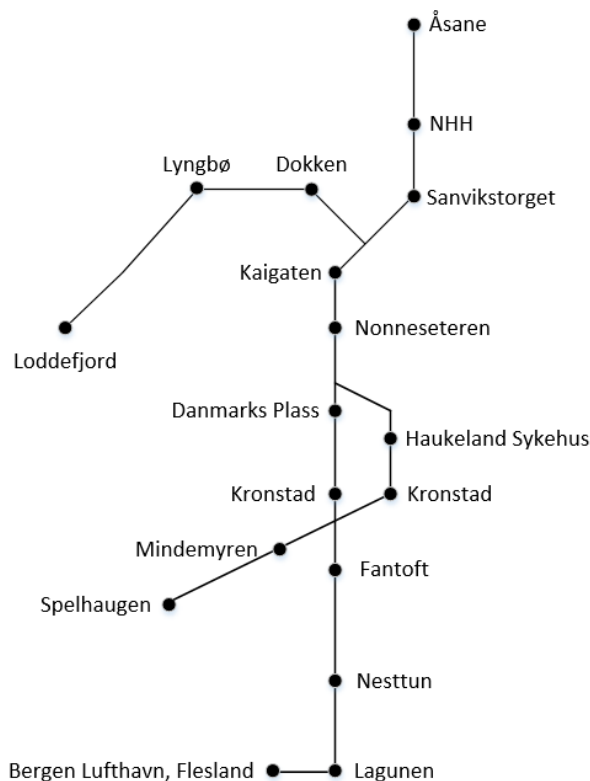
Nærværende notat beskriver overvejelser i forbindelse med sammenkobling af Byggetrinn 5 og Byggetrinn 6 (Bergen Vest) i relation til mulige driftsscenarioer både i forhold til passagerdrift og ikke passagerdrift. På nedenstående figur forefindes infrastrukturen som danner grundlaget for driftsscenarioer.



## 2 Infrastruktur

Med indførelsen af Byggetrinn 6 skal det afklares, hvordan driftsafviklingen for henholdsvis passagerdrift og ikke passagerdrift skal håndteres i infrastrukturen.

Den samlede infrastruktur er vist nedenfor:



I dette notat er der ikke set på vendemuligheder for at opnå robusthed og fleksibilitet i nettet.

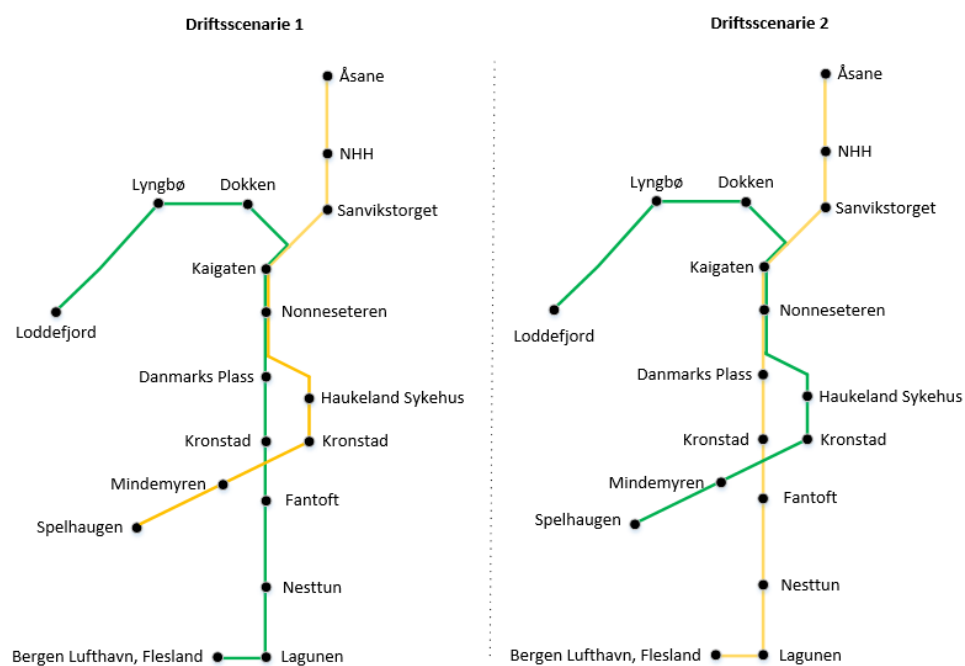
### 3 Driftsscenerier

I dette notat er der taget udgangspunkt i et overordnet driftsnet i forhold til to eller tre driftslinjer. Afhængigt af antallet af vendemuligheder, vil det være muligt at tilpasse driftsnettet yderligere for at optimere driftstilbuddet i forhold til passagergrund, eksempelvis udbygning af dokken og området ved Laksevåg.

#### 3.1 To driftslinjer for passagerdrift

Nedenfor er der illustreret 2 overordnede driftsscenerier med to driftslinjer.

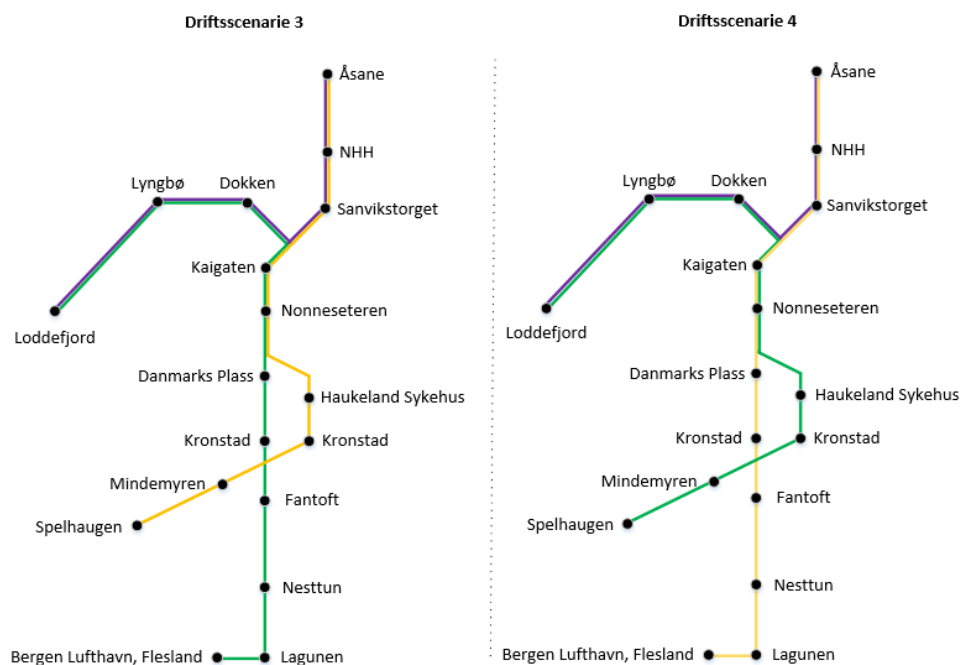
**Driftsscenario 1** vil betjene henholdsvis strækningen Bergen Lufthavn Flesland via Sentrum/Dokken til Loddefjord (grøn) og strækningen Spelhaugen via Sentrum til Åsane (orange). **Driftsscenario 2** vil betjene henholdsvis strækningen Bergen Lufthavn Flesland via Sentrum til Åsane (grøn) og strækningen Spelhaugen via Sentrum/Dokken til Loddefjord (orange).



### 3.2 Tre driftslinjer for passagerdrift

Nedenfor er der illustreret 2 overordnede driftsscenarier med tre driftslinjer.

**Driftsscenarie 3** vil betjene henholdsvis strækningen Bergen Lufthavn Flesland via Sentrum/Dokken til Loddefjord (grøn) og strækningen Spelhaugen via Sentrum til Åsane (orange) samt strækningen Åsane via Dokken til Loddefjord (lilla). **Driftsscenarie 4** vil betjene henholdsvis strækningen Bergen Lufthavn Flesland via Sentrum til Åsane (orange) og strækningen Spelhaugen via Sentrum/Dokken til Loddefjord (grøn) samt strækningen Åsane via Dokken til Loddefjord (lilla).

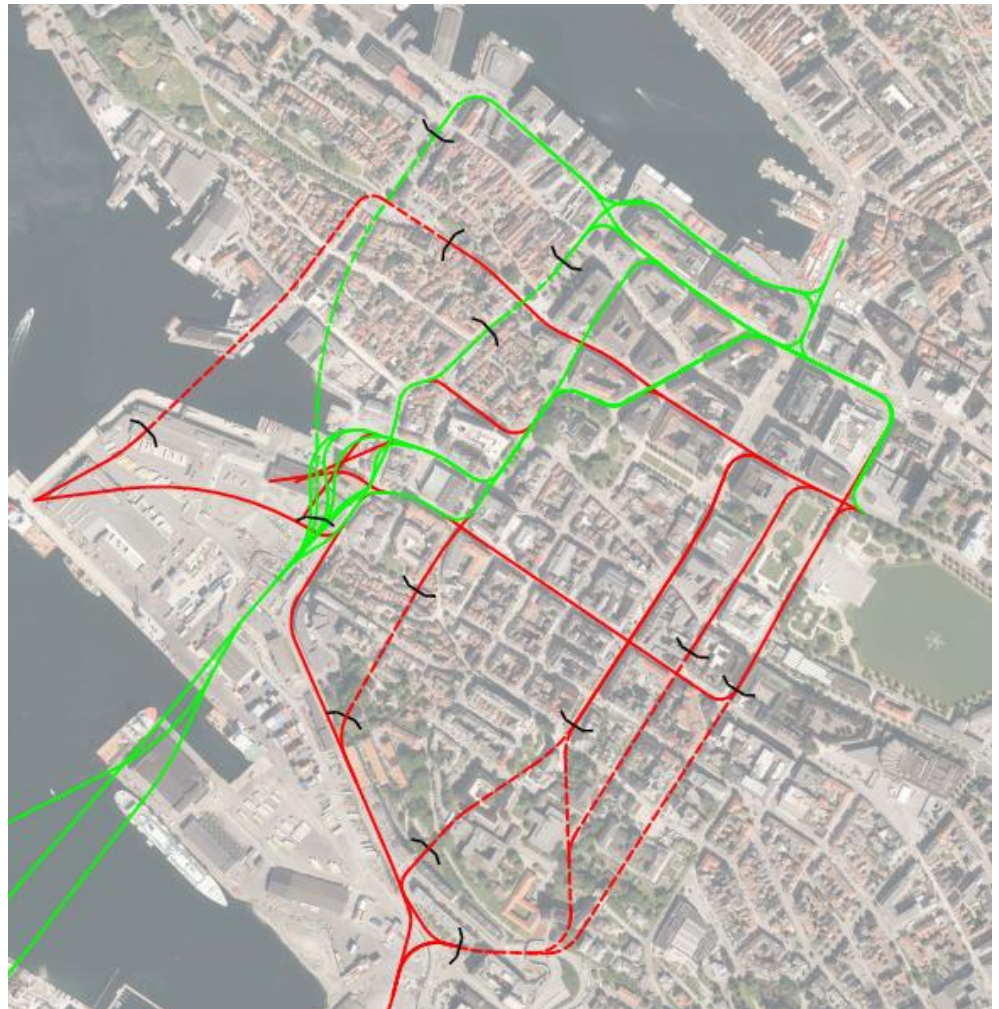


### 3.3 To driftslinjer for passagerdrift samt driftslinje uden passagerer

For at skabe yderligere robusthed for driftsscenarierne med to driftslinjer, er der set på muligheder for at skabe infrastrukturtiltag, som skaber mulighed for at køre mellem Åsane og Loddefjord.

## 4 Sammenkobling af Byggetrinn 5 og Byggetrinn 6

I de indledende undersøgelser af tracéer mod Bergen Vest har der være set på forskellige tracémuligheder. På nedenstående kortudsnit er de forskellige tracémuligheder vist. Tracéer som er markeret med rødt er i de tidligere vurderinger blevet fravalgt. Som det fremgår af de grønne tracéer, vil der være behov for en sammenkobling af byggetrin 5 og byggetrin 6 (Bergen Vest) i området omkring Strandgaten og Strandkaien, og det er denne sammenkoblingen som vurderes i dette memoet.



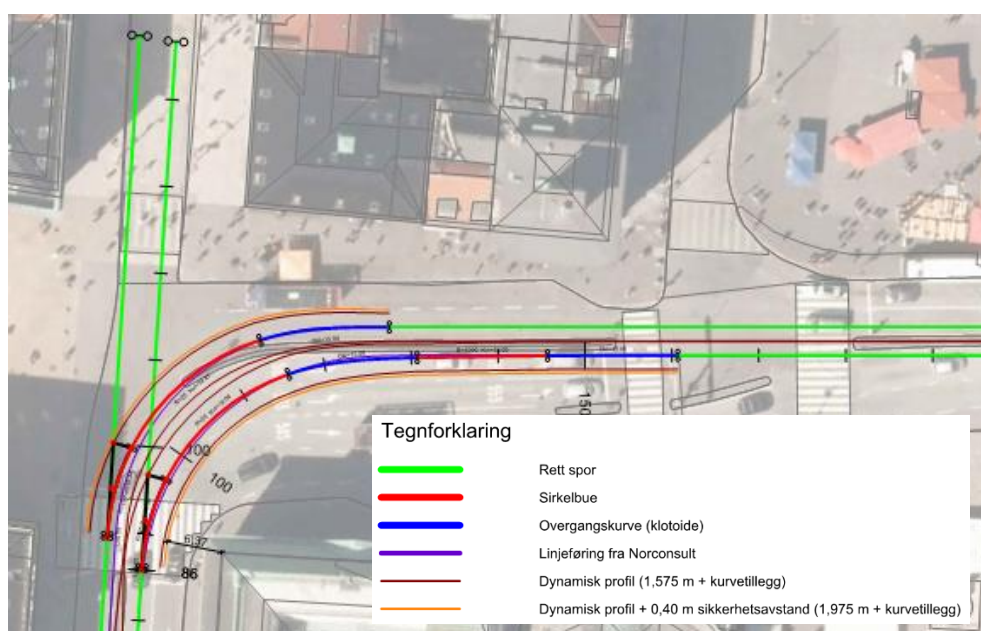
I forhold til de mulige tracéer som er beskrevet ovenfor og de forskellige driftsscenerier med holdholdvis to driftslinjer og tre driftslinjer, er der i de efterfølgende afsnit vist forskellige indgreb i infrastrukturen for at kunne afvikle de forskellige driftsscenerier.

For alle de viste forslag er der taget udgangspunkt i regelværk for Bergen Bybane.

#### 4.1 To driftslinjer – Strandgaten

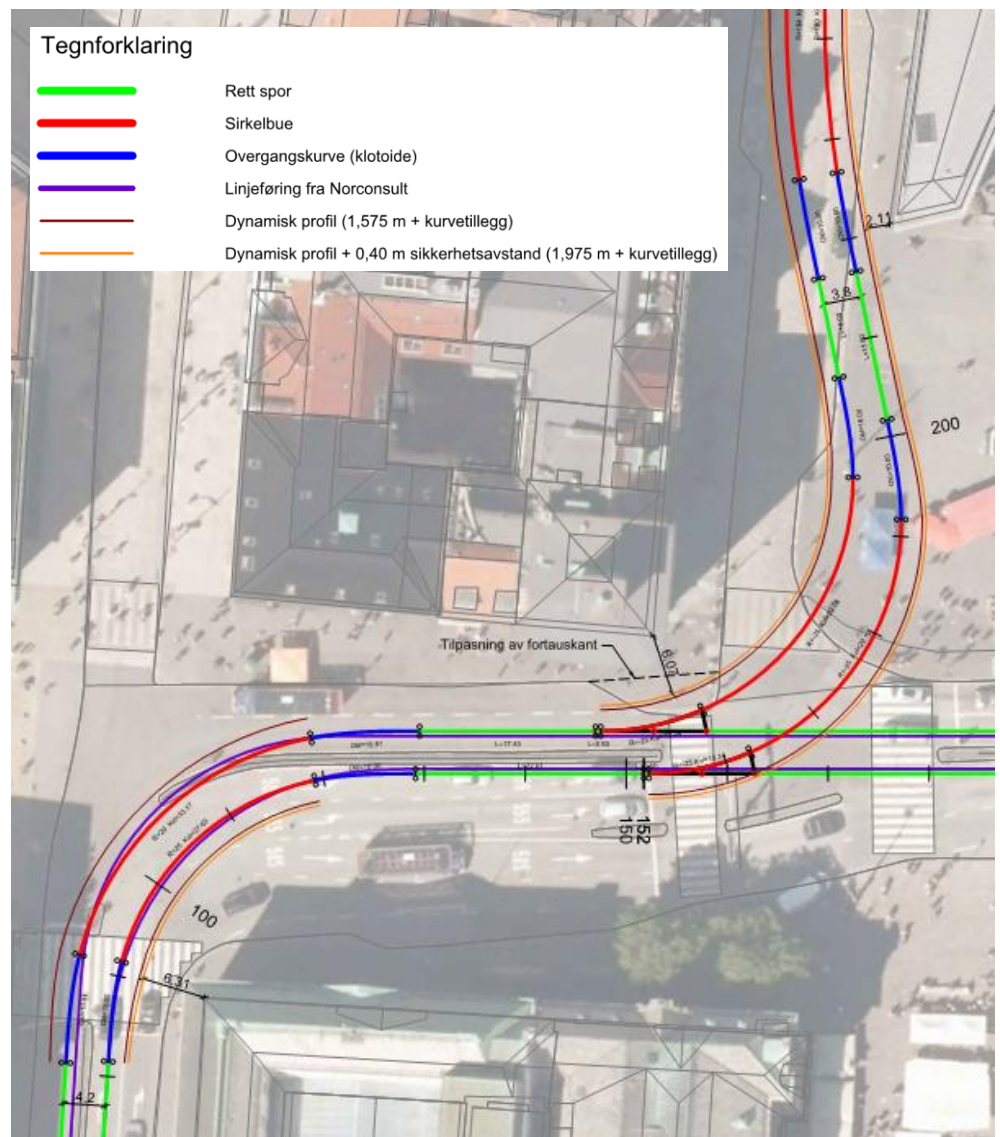
Som det fremgår af nedenstående udsnit af tegning "A068178-BT5-6-0102\_2spsk", placeres sporskifterne i Småstrandgaten. Det skal bemærkes, at de bevægelige dele ligger i nuværende fodgængerfelt. Det vurderes ikke at være kritisk for fodgængerne, da drejning af sporskiftet kan foretages, når der er rødt for fodgængere.

Med hensyn til den kommende biltrafik, kan Strandkaien ændres til dobbeltrettet trafik, eller biltrafikken kan opretholdes med de nuværende retninger i henholdsvis Strandgaten og Strandkaien. Ved opretholdelse af de nuværende retninger, skal biltrafik som skal ledes fra Strandgaten mod Torget dels krydse tracé mod Loddefjord, og efterfølgende skal tracéet mod Åsane krydses for begge retninger. Det kan håndteres ved at lægge disse svingbevægelser ind i gadesignalet, men dette vil naturligvis tage kapacitet i gadesignalet samtidigt med at driftsmæssige bindinger ligeledes vil påvirke Bybanen som på dette sted vil have en gennemsnitlig frekvens pr. retning på 4 minutter.



#### 4.2 To driftslinjer – Strandkaien

Som det fremgår af nedenstående udsnit af tegning "A068178-BT5-6-0106\_2spsk\_Strandkaien", placeres sporskifterne ved krydset Småstrandsgaten og Strandkaien. Det skal bemærkes, at de bevægelige dele ligger uden for det nuværende fodgængerfelt. Som en konsekvens af kurveforløbet, vil det være nødvendigt at spile sporet, hvilket vil betyde større indgreb i Torget. Tracéet i Strandkaien er tilpasset således, at fortovet i Småstrandsgaten opretholder de nuværende fortovsdimensioner, da det er vurderet, at de største fodgængerstrømme går fra Torgallmenningen til Torget. Det betyder ligeledes et yderligere indgreb i Torget. Disse forhold afstedkommer forringet fodgængerforhold ved "Fish Me Fishmarket".



Biltrafikken kan enten opretholdes således, at der er envejskørsel i Strandkaaien (mod Nornes) og envejskørsel i Strandgaten (mod Sentrum), eller allvejskørsel kan omlægges til dobbeltrettet vei i Strandgaten. For løsningen med envejskørsel vil køremønsteret opretholdes som i dag, men biltrafikken i Strandkaaien skal enten benytte samme tracé som Bybanen, eller der skal etableres et separat veitracé, som dermed vil få yderligere konsekvens for indgrebet på Torget. Derudover vil det for fodgængerstrømmen fra Torgallmenningen til Torget blive et uoverskueligt krydsningspunkt, som skal lysreguleres, hvilket vil få konsekvenser for Bybanen på grund af yderligere omløbstid i lyskryds.

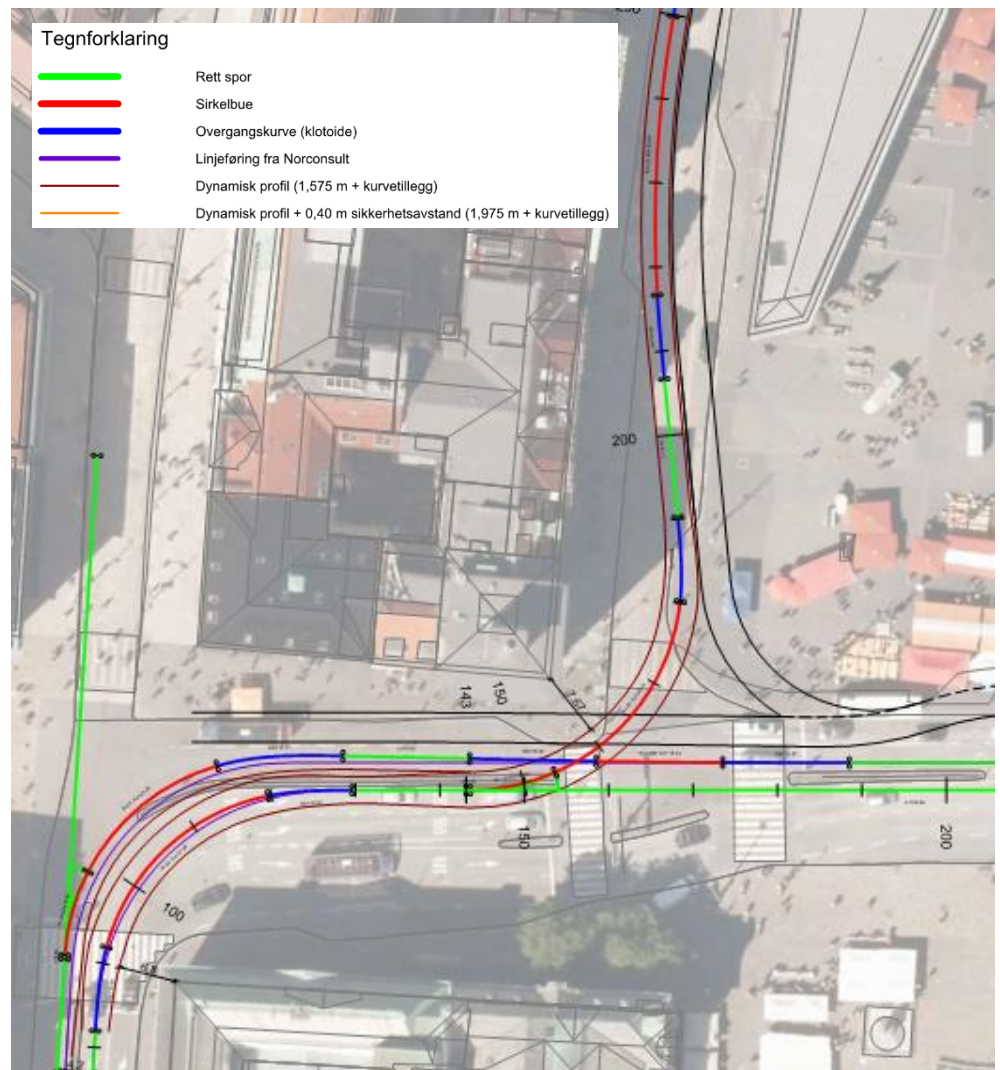
#### 4.3 To driftslinjer – Deltracé i Strandgaten og Strandkaaien

Som det fremgår af nedenstående udsnit af tegning "A068178-BT5-6-0108\_spilet\_2spsk", placeres et sporskifte ved krydset Småstrandgaten (ved Torgallmenningen), som sikrer driften fra henholdsvis Loddefjord og Åsane. Det



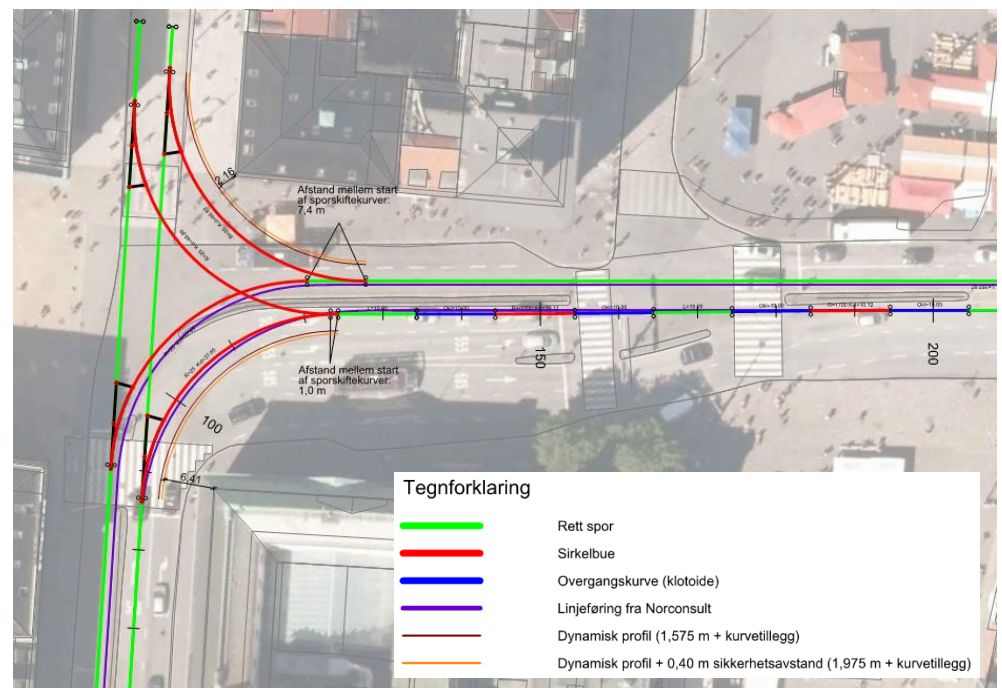
andet sporskifte placeres i Småstrandsgaten (ved Vågsallmenningen), som sikrer driften mod henholdsvis Loddefjorden og Åsane. Det skal bemærkes, at de bevægelige dele i sporskifterne er placeret uden for eksisterende fodgængerfeltet. Det at sporskiftet placeres i Småstrandsgaten (ved Vågsallmenningen) gør, at sporgeometri giver det mindste indgreb i Torget. I den viste situation er det forudsat, at fortovet i Småstrandsgaten har den samme bredde frem til Strandkaien. Hvis det accepteres, at fortovet indsnævres det sidste stykke frem mod Strandkaien, vil indgrebet på Torget kunne minimeres.

Biltrafikken opretholdes, således at der er envejskørsel i Strandkaien (mod Norges) og envejskørsel i Strandgaten (mod Sentrum). Biltrafikken i Strandkaien skal enten benytte samme tracé som Bybanen, eller der skal etableres et separat vejtracé, som vil kræve et yderligere indgreb i Torgets areal.



#### 4.4 Tre driftslinjer – Strandgaten

Som det fremgår af nedenstående udsnit af tegning "A068178-BT5-6-0103\_6spsk", placeres seks sporskifter ved krydset Småstrandsgaten (ved Torgallmenningen) og Strandgaten.

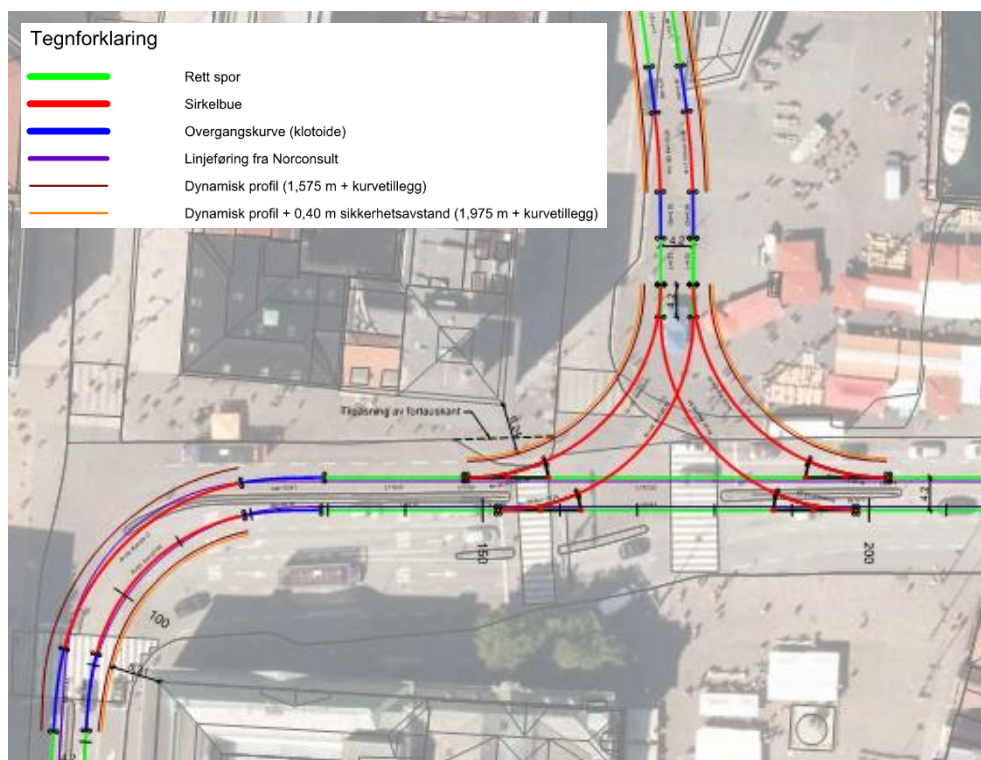


De største fodgængerstrømme går fra Torgallmenningen til Torget, hvoraf mange vil være turister, som ikke har lokalkendskab. Det at fodgængere skal krydse Strandgaten betyder, at fodgængere skal passere både linjerne fra Kai-gaten mod Loddefjord og linjerne fra Loddefjord mod Åsane. Som det fremgår af ovenstående kortudsnit, skal der også tages højde for kurveudslaget fra Byba-nen. Det betyder dels, at fodgængerfeltet mindst skal have en udstrækning på 25 meter og dels indsnævres gangarealet til ca. 2,1 meter, hvor bredden i dag er ca. 5,6 meter. Som følge af disse forhold vil det være nødvendigt at lysregu-lere for at sikre fodgængere passage dels af oversigtsmæssigforhold og dels for at fodgængere ikke strander ude midt i bybanens tracé. Det vil betyde en væ-sentlig kapacitetsforringelse for driftsafviklingen af bybanen dels på grund af omløbstid for lyskryds og dels rømningstid for fodgængerfelt.

Al vejtrafik skal omlægges til en dobbelrettet vej i Strandgaten.

#### 4.5 Tre driftslinjer – Strandkaien

Som det fremgår af nedenstående udsnit af tegning "A068178-BT5-6-0105\_6spsk\_Strandkaien", placeres seks sporskifter i krydset Småstrandsgaten (ved Vågsallmenningen) og Strandkaien.



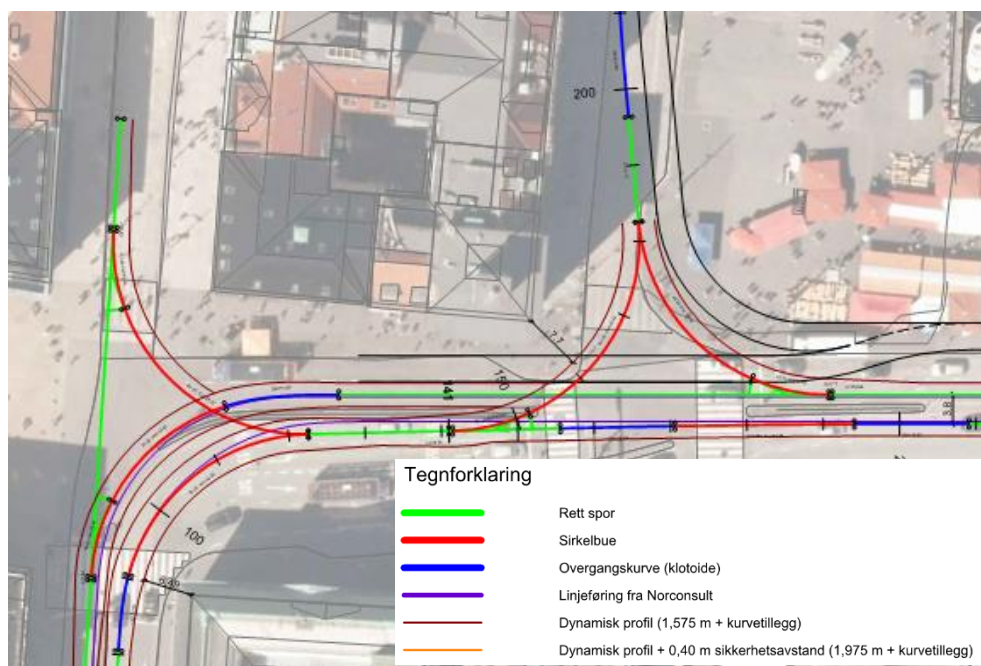
Det skal bemærkes, at de bevægelige dele for sporskiftet som er placeret i krydset Strandkaien/Småstrandsgaten (ved Vågsallmenningen) vil være placeret i det nuværende fodgængerfelt. For at sikre overskuelige krydsningsforhold for forgængere som kommer fra Torgallmenningen og som skal krydse Strandkaien for at komme til Torget, skal fodgængerfeltet flyttes op mod "Fish Me Fishmarket", hvilket vil betyde u hensigtsmæssige gangstrømme med fare for at nogle vil forsøge at krydse gennem sporskiftevitfen.

Som en konsekvens af kurveforløbet, vil det være nødvendigt at spile sporene, hvilket vil betyde større indgreb i Torget. Tracéet i Strandkaien er tilpasset således, at fortovet i Småstrandsgaten opretholder de nuværende fortovsdimensioner, da det er vurderet, at de største fodgængerstrømme går fra Torgallmenningen til Torget. Dette vil afstedkomme, at "Fish Me Fishmarket" må fjernes.

Al vejtrafik skal omlægges til dobbeltrettet trafik i Strandgaten, hvilket vil stille yderligere krav til signalstyring af biltrafik, som kommer fra Bryggen.

#### 4.6 Tre driftslinjer – Delt tracé i Strandgaten og Strandkaien

Som det fremgår af nedenstående udsnit af tegning "A068178-BT5-6-0107\_spilet\_6spsk\_symmetrisk", vil bybanetog fra Loddefjord benytte Strandgaten, og bybanetog mod Loddefjord vil benytte Strandkaien. Dette afstedkommer, at der placeres tre sporskifter ved krydset Småstrandsgaten (ved Torgallmenningen) og Strandgaten, og de øvrige tre sporskifter placeres ved krydset Småstrandsgaten (ved Vågsallmenningen) og Strandkaien.



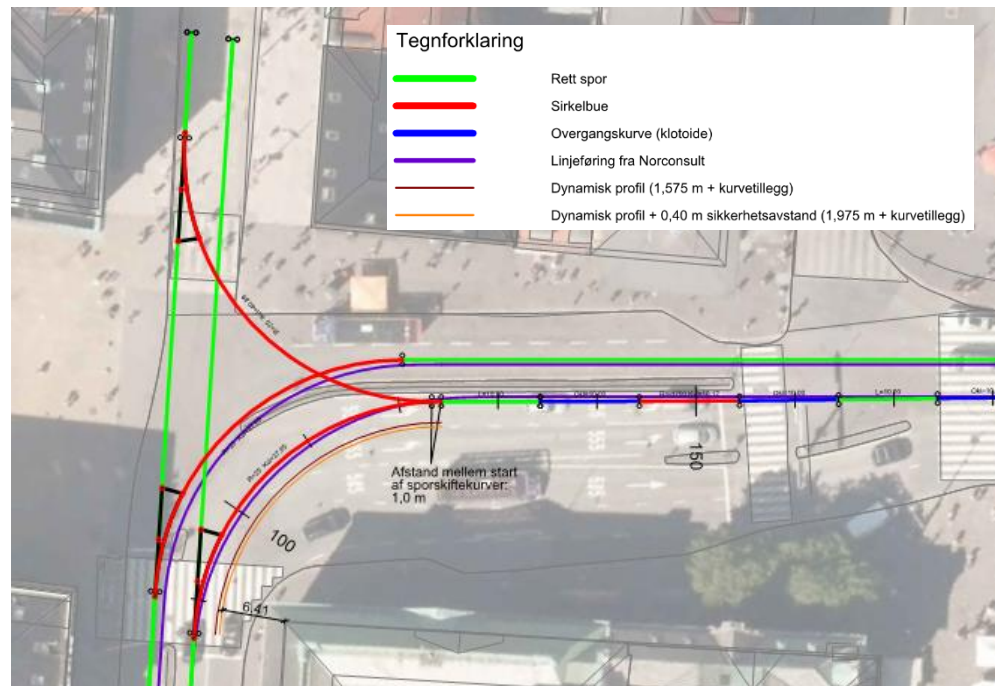
Driftsmæssigt åbner denne løsning yderligere mulighed for, at bybanetog fra Loddefjord i Strandgaten kan returnere mod Loddefjord via Strandkaien. Ved de delte Tracéer vil det være meget vanskelig at oprethold venstresporskørsel på grund af blandet svingbevægelse i forhold til lysregulering. Hvilket igen vil betyde flere sporskifter andre steder i nærheden for at kunne få bybanetogene til bage for at køre højresporsdrift.

Biltrafikken opretholdes således, at der er envejskørsel i Strandkaien (mod Nornes) og envejskørsel i Strandgaten (fra Nornes). Biltrafikken i Strandkaien skal enten benytte samme tracé som Bybanen eller der skal etableres et separat vejtracé, som vil kræve et yderligere indgreb i Torgets areal. Uanset om bybanen deler tracé med biltrafikken eller om de separeres, vil "Fish Me Fishmarket" kunne bibeholdes.

For at kunne opretholde fritrumsprofilen for tog som svinger fra Småstrandsgaten (mod Vågsallmenningen), skal der laves et mindre indgreb ved fodgængerfeltet i Strandgaten. De bevægelige dele i sporskiftet som er placeret i Småstrandsgaten (ved Torgallmenningen og Olav Kryrres gate) vil afstedkomme at drejning af sporskifte skal styres af gadesignalet, således at fodgængere ikke kommer i klemme i sporskiftet.

#### 4.7 To driftslinjer – Uden passagerdrift mellem Åsane og Storavatnet

Som det fremgår af nedenstående udsnit af tegning "A068178-BT5-6-0109\_4spsk", vil det være muligt at skabe en driftslinje (uden passagerdrift) mellem Loddefjord og Åsane. Denne løsning kan også anvendes i forhold "To driftslinjer – deltracé i Strandgaten og Strandkaien" (afsnit 4.3).



Opmærksomheden skal henledes på, at dette driftsspor vil "tømme" driftslinjen mod Loddefjord, hvilket vil betyde at der skal findes et sted til at vende toget ved Bryggen for at komme mod Kaigaten. Ved Kaigaten skal der ligeledes være mulighed igen for at vende, således at bybanetogene igen kan køre mod Loddefjord. Steder for at vende bybanetogene skal undersøges yderligere i forbindelse med Byggetrinn 5. I den forbindelse skal opmærksomheden ligeledes henledes på den ekstra tid, der kræves til at parkere toget, tid for lokoføreren til at bevæge sig fra den ene til den anden ende, samt tid til klargøring af tog. Dette vil ligeledes få konsekvenser for driftsafviklingen.

## 5 Anbefaling

Såfremt det vælges, at afgreningen mod Bergen Vest skal ske i området omkring Småstrandsgate, så er det viktig, at dette afklares i forbindelse med udredning af Byggetinn 5 mod Åsane, da afgreningen mod Bergen Vest vil få konsekvenser på sporgeometrien for Byggetrinn 5.

Som det fremgår af de tidligere afsnit, så giver de delte tracéer færrest gener, hvorfor disse anbefales. Det anbefales ligeledes, at der etableres et driftsspor (uden passagerdrift), hvis to driftslinjer vælges.