



Konseptvalgutredning (KVU) for logistikknutepunkt i Bergensregionen
POU-00-B-00022

Potensiale for persontransport på godsspor

KVU LOGISTIKKNUTEPUNKT I BERGENSREGIONEN

PERSONTRANSPORT PÅ GODSSPOR

001	Utredning	04.12.2015	ØS-Asplan TWH-Urbanet EMJ-Atkins	MEKH-Atkins	IF (Asplan Viak)
Rev.	Revisjonen gjelder	Dato	Utarb.	Kontr.	Godkj.
KVU Logistikknutepunkt i Bergensregionen Rapport: Persontransport		Ant. sider			
		28			
		Produsent:			
		Prod. dok. nr.			
		Erstatning for			
Prosjekt nr.: 224387 Prosjekt: KVU logistikknutepunkt i Bergensregionen Planfase: Utredning Saksrom nr.: 201209709		Dokument nr. POU-00-B-00022		Rev. 01	
 Jernbaneverket		Drift dokument nr.		Drift Rev.	

FORORD

Arbeidet med Konseptvalgutredning (KVU) for logistikknutepunkt i Bergensregionen er igangsatt på bestilling fra Samferdselsdepartementet. KVUen består av tre hoveddeler:

1. Behovsanalyse
2. Strategidokument
3. Konseptrapport

I tillegg utarbeides det en samlet KVU-rapport, som oppsummerer vurderingene gjort i de tre grunnlagsdokumentene.

Denne rapporten er et vedlegg til hovedrapporten, og omhandler spørsmålet om investering for godstransport også kan utnyttes til nye persontrafikktilbud.

Vurderingen av potensiale for persontrafikk på godssporene er utført i samarbeid mellom:

- Atkins: Vurdering av infrastrukturbehov, kostnader
- Urbanet Analyse AS: Vurdering av markedspotensiale
- Asplan Viak AS: Sammenfatning og konklusjon

Innhold

Forord.....	3
Innhold	4
1 Rammer for vurderingen.....	5
2 Tilbudskonsept for vurdering av persontrafikk.....	6
3 Gjennomgang av vurderte løsninger.....	7
3.1 Tilbudskonsept 1: Bergen – Flesland 2 tog pr. time/retning.....	7
3.2 Tilbudskonsept 2: Bergen – Flesland 4 tog pr. time/retning.....	10
3.3 Utbedringer ved Bergen stasjon.....	13
3.4 Sammenstilling av nøkkelparametre.....	15
4 Kostnadsoverslag.....	16
5 Markedsvurdering.....	17
5.1 Sammenligningsgrunnlaget.....	18
5.2 Tilbudskonsept 1: Persontogtrafikk med 2 avg. i timen pr. retning.....	23
5.3 Tilbudskonsept 2: Persontogtrafikk med min. 4 avg. i timen pr. retning:.....	26
6 Konklusjon/ anbefaling.....	28
1.1 Persontrafikk videreføres ikke som en del av konseptanalysen	28

1 RAMMER FOR VURDERINGEN

I oppdragsbrevet fra Samferdselsdepartementet 07.03.2014 reises spørsmålet om investering for godstransport også kan utnyttes til nye persontrafikktilbud:

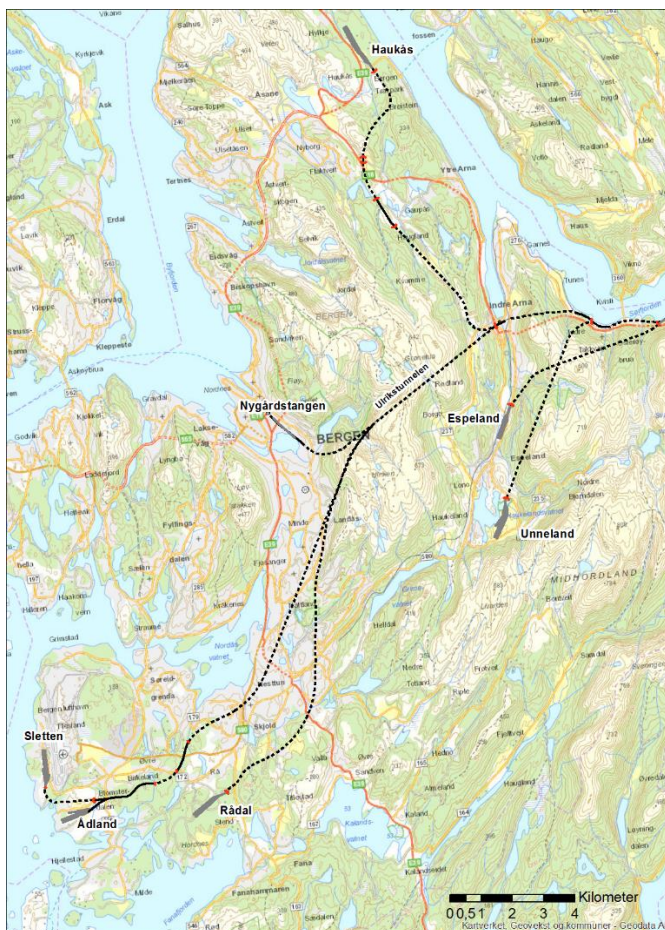
«Noen av konseptene som kan være aktuelle kan innebære at det må gjøres større investeringer i nye jernbaneforbindelser i Bergensområdet. For disse konseptene skal det også gjøres en vurdering av om disse investeringene også kan dekke relevante behov for persontogtrafikk i Bergensområdet. Det skal i forlengelsen av dette vurderes om det er lønnsomt å bygge ut tilstrekkelig kapasitet til at ev. nye strekninger kan trafikkeres av både person- og godstog sammenliknet med infrastrukturtiltak avgrenset til godstransporten.»

Geografisk avgrensning:

Befolkningstetthet, viktige transportfunksjoner og linjeføring for løsningene som er vurdert i KVUen, ligger til grunn for den geografiske avgrensningen av vurderingene som er gjort for persontrafikk. Relevante behov for persontogtrafikk i Bergensområdet er derfor avgrenset til relasjonen Bergen sentrum – Bergen lufthavn Flesland. Dette sammenfaller også med ønsket om et flytogtilbud kombinert med godsterminal på Flesland, som bl. a. har vært lansert av NSB.

Vurdering av persontrafikk er gjort i forlengelsen av følgende lokaliseringer for nytt logistikk-knutepunkt:

- B27 Rådalen
- S1 Sletten
- S2 Ådland



Figur 1-1 Oversiktskart

2 TILBUDSKONSEPT FOR VURDERING AV PERSONTRAFIKK

Persontogtrafikk har ulike egenskaper i form av reisetid og frekvens som vil være avgjørende for hvilket togkonsept som tilbys. Valg av togkonsept (ruteopplegg og reisetid) er avgjørende for hvilken infrastruktur som kreves. I Jernbaneverket sin perspektivmelding mot 2050 gis følgende mål for et fremtidsrettet togtilbud:

By/forstad:	Minimum 6 avganger per time i grunnrute
Omland:	Minimum 4 avganger per time i grunnrute
Ytre omland:	Minimum 2 avganger per time i grunnrute

Flytoget mellom Oslo S og Gardermoen har avgang hvert 10.min, dvs tilsvarende ambisjonene for by-/forstadstilbudet i perspektivmeldingen, men med et helt annet stoppmønster og en helt annen kjøretid.

I det helhetlige kollektivtilbudet i Bergen sør er det Bybanen som vil ha funksjonen som transportbærer for by-/forstadstrafikk. Togproduktet som er vurdert i KVUen, vil ha en ekspress funksjon mellom Bergen sentrum og Flesland.

Vurderte tilbudskonsepter

Det er vurdert to ulike tilbudskonsepter for persontrafikk på strekningen mellom Bergen sentrum og Flesland:

Tilbudskonsept 1:	<p>Utgangspunktet er den enkeltsporede banen som bygges for godstransport til jernbaneterminalen. Det vurderes om denne kan tilrettelegges for persontogtrafikk til Flesland med 2 avg. i timen pr. retning.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Forutsettes kjørt med enkeltspor/kryssingsspor • Gir en kapasitet på 1200 seter/time/retning. Tilsvarende to sammenkoblede Flirt-togsett to ganger per time. • For godstog er det lagt opp til ett tog pr. time/retning
Tilbudskonsept 2 ¹ :	<p>Tilrettelegging for persontogtrafikk i tråd med Jernbaneverkets strategier for persontrafikk. Dette betyr minimum 4 avg. i timen pr. retning.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Forutsetter dobbeltspor på hele strekningen til Flesland • Gir en kapasitet på 2400 seter/time/retning. Tilsvarende to sammenkoblede Flirt-togsett fire ganger per time. • For godstog er det lagt opp til ett tog pr. time/retning

¹ Som en variant av tilbudskonsept 2 (med kvartersfrekvens) er det også vurdert mulighetene for et persontog som bare går mellom Bergen sentrum og Lagunen (ved Rådal).

3 GJENNOMGANG AV VURDERTE LØSNINGER

Tilbudskonseptet er dimensjonerende for hvilket infrastrukturbehov persontrafikk vil kreve i tillegg til den infrastrukturen som bygges for godstransport til/fra terminalen. Tilbudskonseptet styrer også hvordan eventuelle sporanlegg skal utformes, og om banen skal være enkeltsporet eller dobbeltsporet.

Avgreining i Ulrikstunnelen

Infrastrukturen som tilrettelegges for godstrafikk har avgreining fra det nye dobbeltsporet (Ulrikstunnelen) mellom Arna og Bergen. Arbeidet med å lage et avgreiningsskammer fra Ulrikstunnelen inne i fjellet forventes å være vanskelig, tidkrevende, dyrt, og det vil sannsynligvis bety at tunnelen må stenges for trafikk i en lengre periode.

Avgreiningspunktet er 5,5 kilometer fra Bergen stasjon, omkring km 465 på Bergensbanen. I dette området etableres kryssingsspor. Det må vurderes om den nåværende nivåforskjell mellom de to tunneltubene kan utnyttes slik at en oppnår en konfliktfri kryssing for godstogene.

Umiddelbart før godstogene kjører inn i Ulrikstunnelen bør det innrettes en mulighet for godstogene til å kunne stoppe og vente/krysse. Se Figur 3-1.



Godstog til Sletten/Ådland (rød linje)

Persontog Sentrum-Flesland (grønn linje)

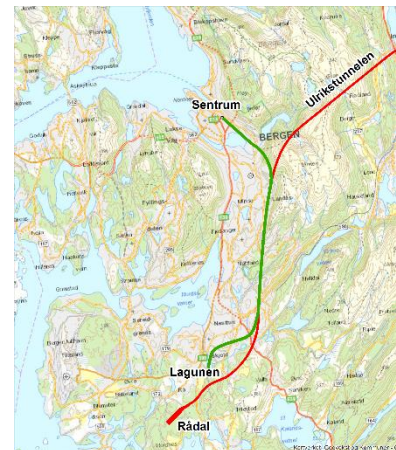
- Traseen vurderes både for konsept 1 og 2



Godstog til Rådalen (rød linje)

Persontog Sentrum-Flesland (grønn linje)

- Traseen vurderes både for konsept 1 og 2



Godstog til Rådalen (rød linje)

Persontog Sentrum-Lagunen (grønn linje)

- Traseen vurderes bare for konsept 2

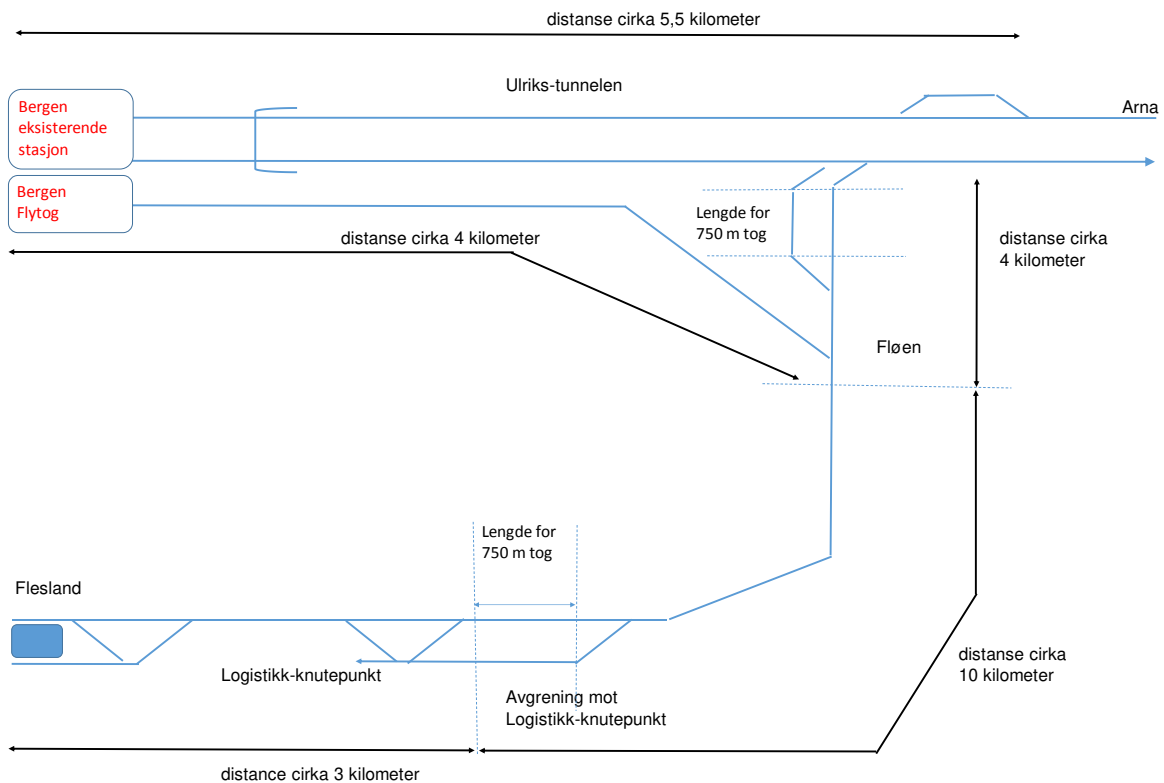
3.1 TILBUDSKONSEPT 1: BERGEN – FLESLAND, 2 TOG PR. TIME/RETNING

3.1.1 Infrastrukturbehov

Persontogene utnytter den eksisterende traséen mot Fløen, hvor personbanen og godsbanen flettes sammen via en separat persontogtunnel fra Fløen sørover mot godsbanetunnelen.

Banen mellom Fløen og Flesland er forutsatt enkeltsporet med to kryssingsspor (en ved Ulrikstunnelen og en hvor personbanen grener av mot Flesland). Vurderingene er basert på at det

maksimalt er to Flytog i timen/retning og et godstog i timen/retning. Dette vil gi et tilbud med en maksimal kapasitet på omkring 1200 passasjerer pr. time/retning.



Figur 3-1 Nødvendig infrastruktur ved to persontog pr. time/retning

Kryssingsspor: Avhengig av persontogenes hyppighet mellom Bergen og Flesland, må det etableres kryssingsspor på banen. Da det muligvis ikke er behov for stopp underveis, kan man vurdere å bygge egne kryssingsspor som er lange nok til å håndtere 750 meter lange godstog, og lange nok til at persontog ikke behøver å stoppe i forbindelse med kryssing (dvs. minst 1300 meter mellom sporvekslene), se Figur 3-1. Ved kjørbarehetsanalysene er det forutsatt kryssingsmuligheter ved sporvekslingen mot logistikknutepunktet, og ved avgreiningen fra Ulrikstunnelen.

3.1.2 Kjøretid og hastighetsprofil

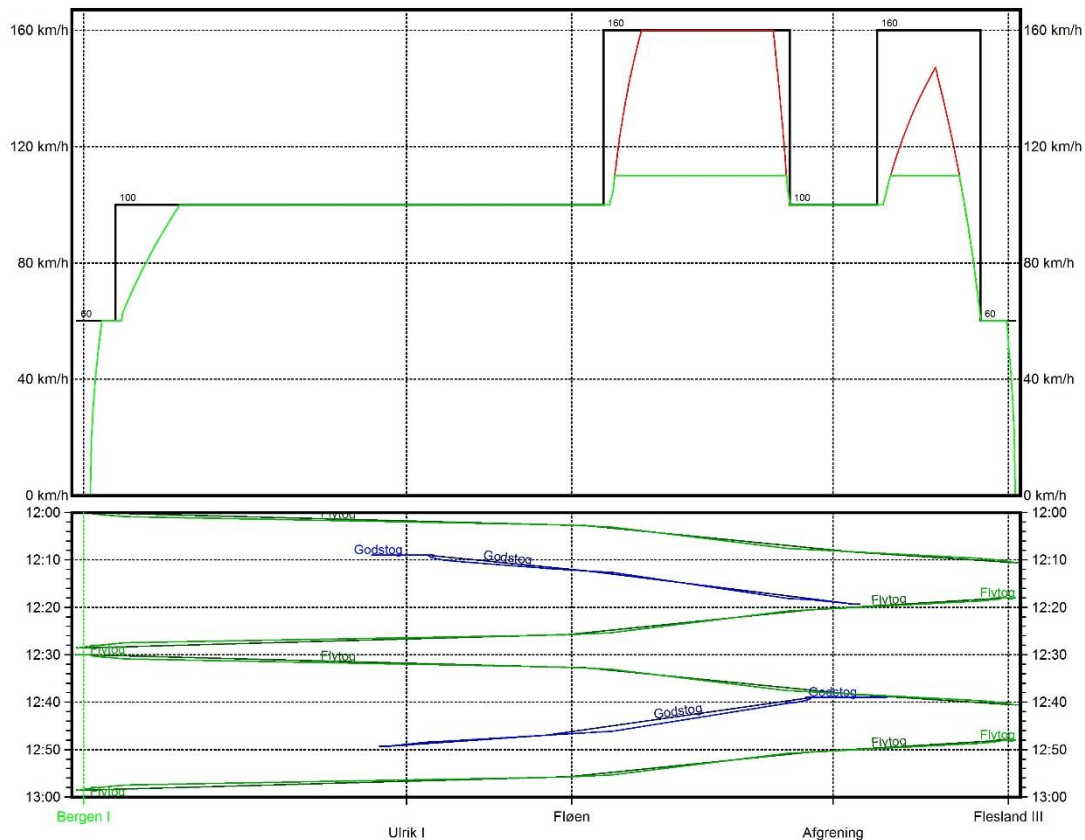
Distanser og hastigheter: Avstanden mellom Bergen og Flesland via Fløen, og via avgreiningspunktet mot logistikknutepunktet er

- ca. 17 kilometer (gjelder for avgreining fra Sletten/Ådlandslinjen)
- ca 19 kilometer (gjelder for avgreining fra Rådalslinjen)

Persontogene mellom Bergen og Flesland utnytter den eksisterende traséen ut av Bergen via Fløen. Den samlede kjøretiden for flytogene Bergen stasjon – Flesland blir (inkludert 15% kjøretidstillegg):

- Ca 10½ minutt (gjelder for avgreining fra Sletten/Ådlandslinjen)
- Ca 11½ minutt (gjelder for avgreining fra Rådalslinjen)

Figur 3-2 viser den forutsatte hastighetsprofilen. Det er forutsatt maksimalt 60 km/t på endestasjonene Bergen og Flesland, og maksimalt 100 km/t på forbindelsesbanen mellom Bergen og godsbanen. På avgreiningspunktet mot henholdsvis Logistikk-knutepunktet og Flesland, forutsettes maksimalt 100 km/t. Ellers forutsettes 160 km/t på strekningen.



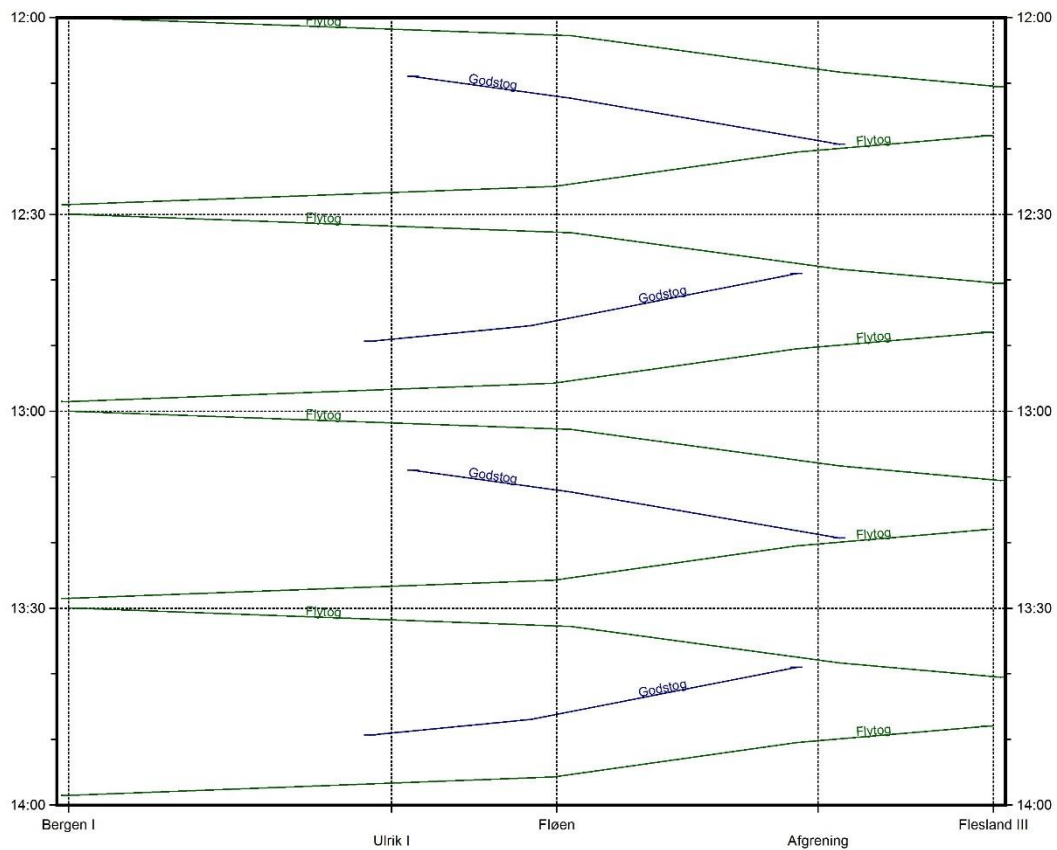
Figur 3-2 Den forutsatte hastighetsprofil for Flytoget. Den grønne kjørekurve representerer 15% kjøretidstillegg.

3.1.3 Grafisk ruteplan og kjørbarehetsanalyse

I eksemplet nedenfor er der forutsatt halvtimesdrift for flytog Bergen – Flesland via Fløen og timesdrift for godstog mellom avgreningen i Ulrikstunnelen og sporvekslingen mot logistikk-knutepunktet.

Det er tatt utgangspunkt i materialegenskapene til et Flirt-togsett. Maksimalhastigheten er vurdert opptil 160 km/t.

På grunn av de vanskelige stigningsforholdene opp til 12,5%, som ikke er tatt høyde for i modellen, er godstogenes hastighet begrenset til 90 km/t.



Figur 3-3 Eksempel på grafisk ruteplan Bergen - Fløen - Flesland, med Flytog i halvtimesdrift og godstog i mellom Ulrikstunnelen og sporvekslingen mot Logistikk-knutepunktet i timedrift.

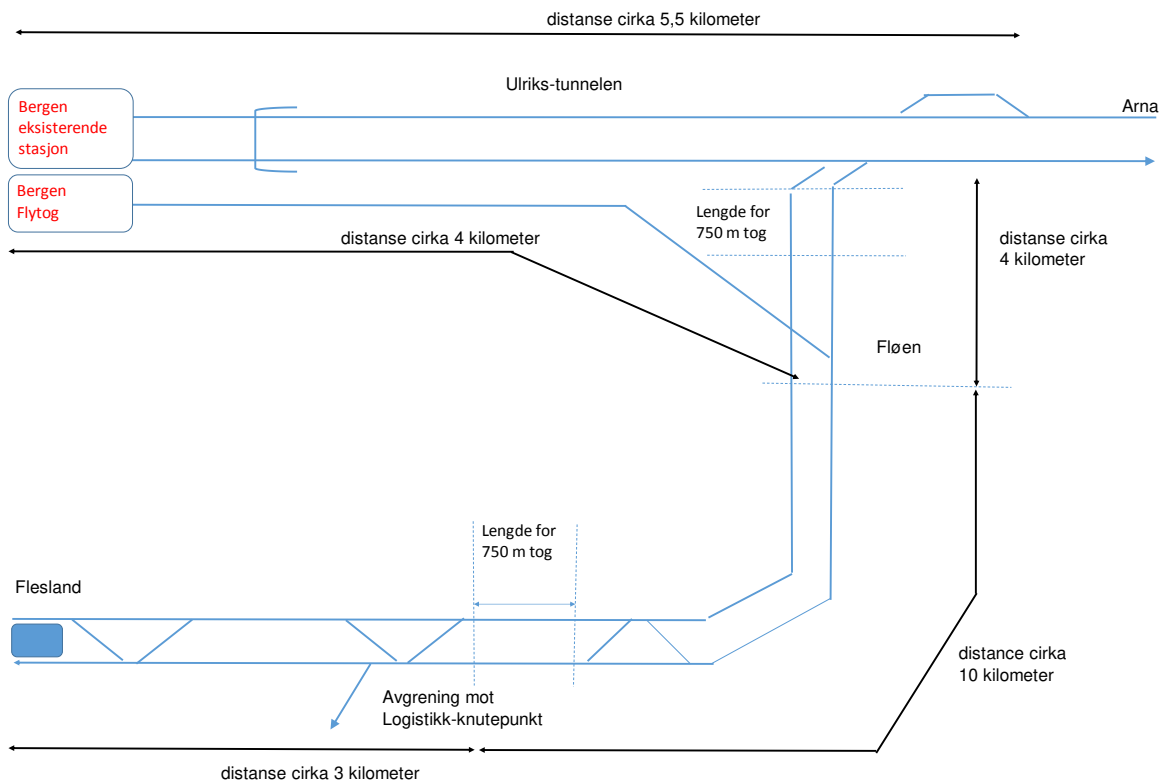
3.2 TILBUDSKONSEPT 2: BERGEN – FLESLAND, 4 TOG PR. TIME/RETNING

3.2.1 Infrastrukturbehov

Persontogene utnytter den eksisterende traséen mod Fløen, hvor personbanen og godsbanen flettes sammen, på tilsvarende måte som i tilbudskonsept 1.

Tilbudskonsept 2 har en frekvens med 4 tog pr time/retning i grunnrute, noe som krever en løsning med dobbeltspor.

KVU Logistikknutepunkt i Bergensregionen – delrapport om persontransport



Figur 3-4 Nødvendig infrastruktur ved fire persontog pr. retning

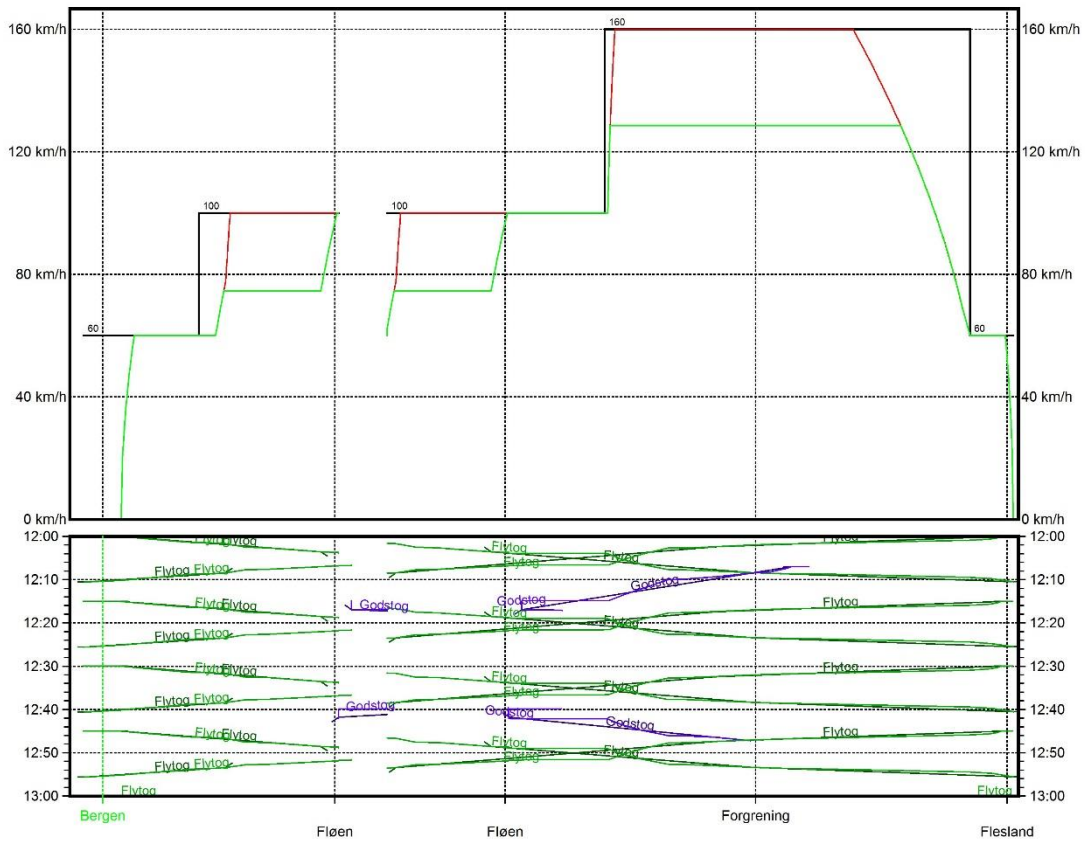
Kryssingsspor: Det skal etableres en vekslingsstasjon hvor godsbanen forgrener seg med logistikknutepunktet og mot Flesland. Kryssingssporene bør bygges så lange at de kan håndtere 750 meter lange godstog, og at persontog ikke behøver å stanse i forbindelse med kryssinger, se Figur 3-4.

3.2.2 Kjøretid og hastighetsprofil

Distanser og hastigheter:

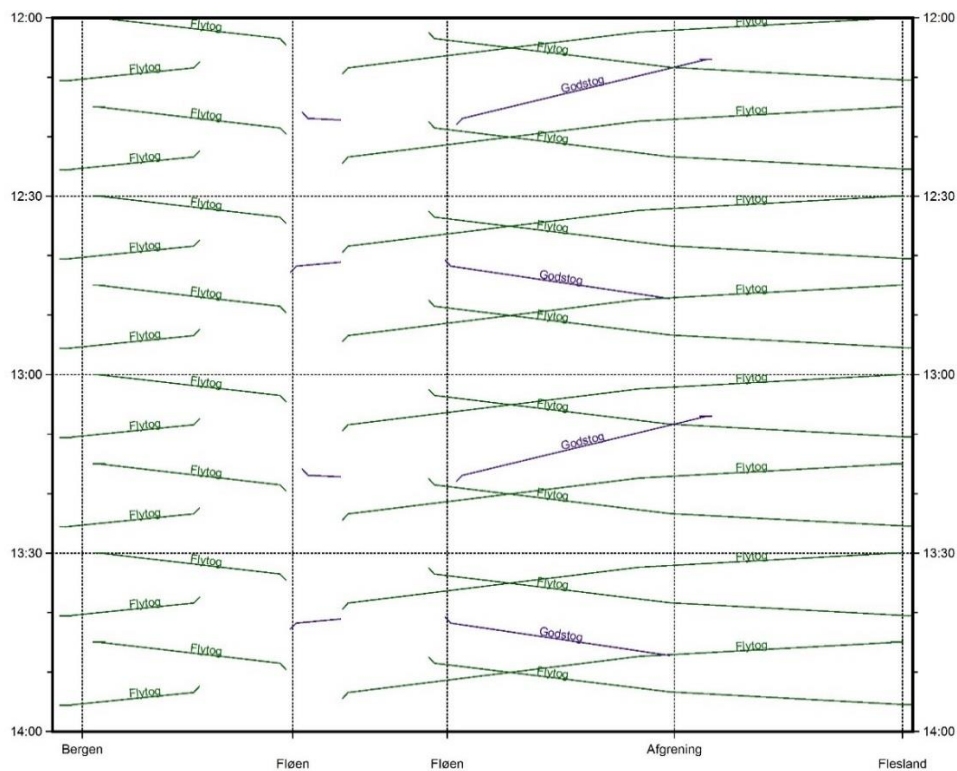
De anvendte distanser er identiske med tilbudskonsept 1. Hastighetsprofilen for tilbudskonsept 2 fremgår av den skjematiske sporplanen nedenfor. Den samlede kjøretiden for flytogene Bergen stasjon – Flesland er også identisk med tilbudskonsept 1:

- Ca 10½ minutt (gjelder for avgreining fra Sletten/Ådlandslinjen)
- Ca 11½ minutt (gjelder for avgreining fra Rådalslinjen)



Figur 3-5 Hastighetsprofil for Flytoget. Den grønne kjørekurve representerer 15% kjøretidstillegg.

3.2.3 Grafisk ruteplan og kjørbarehetsanalyse



Figur 3-6 Eksempel på grafisk ruteplan Bergen – Fløen – Flesland i 15 minutters intervall og godstog mellom Ulrikstunnelen og sporvekslingen mot Logistikk-knutepunktet i time intervall. Hastighet er for øvrig samme som for 30 minuttintervall.

3.3 UTBEDRINGER VED BERGEN STASJON

3.3.1 Vurdering av dagens kapasitet

Bergen har i dag fire lange plattformspor. Den nåværende trafikk, som er svært lite homogen utnytter alle fire plattformsporene. Det er 15 ankomster og 15 avganger i tidsrommet mellom klokken 8 og klokken 15:30. Lokaltogtilbudet inn til Bergen er begrenset til strekningen Bergen-Arna-Voss. Lokaltog Bergen-Arna har i dag halvtimesfrekvens. Den pågående utbyggingen av dobbeltspor på strekningen Bergen – Arna vil gi kvarterfrekvens her.

Plattformsporene på Bergen stasjon håndterer i dag følgende tilbud jvf. NTP 2014-2023:

Tilbud i dag				
Produkt	Strekning	Rutetilbud	Reisetid	Trafikk
Lokaltog	Bergen-Arna	20 togpar pr dag	0:10t	700 000
Regiontog	Bergen-Voss(Myrdal)	15 togpar pr dag	1:10t	900 000
	Flåm-Myrdal	10/4 togpar pr dag	ca 1:00t	700 000
Fjerntog	Bergen-Oslo	4/5 togpar pr dag	6:30t	1 050 000
Godstog	Bergen-Alnabru	9 togpar pr dag	7:15t	

Det nåværende trafikkmønster betyr at togene sjelden vender ved perrong. Dermed vil det være en forholdsvis intensiv trafikk mellom hensettingssporene og plattformsporene. Med innføring av kvartersdrift vil man med fordel dedikere et eller to plattformspor til lokaltogene, som i så fall bør vende i plattformsporet. De øvrige spor kan dermed reserveres til regiontog og nattog.

3.3.2 Fremtidig situasjon

Når dobbeltsporet Arna-Bergen åpner, vil lokaltogene kjøres i 15 minutters takt. Dette kan håndteres med dagens fire plattformspor. Hvis det i tillegg skal etableres et flytogtilbud med kvarterfrekvens, og et regiontog i timen vil det umiddelbart være behov for ytterligere et plattformspor.

En utvidelse av stasjonen med flere plattformspor kan eventuelt skje på en del av arealet som blir ledig når godstogene flyttes ut til det nye logistikknutepunktet. For stasjoner/persontrafikk er det lagt til grunn plattformlengder på 250m.

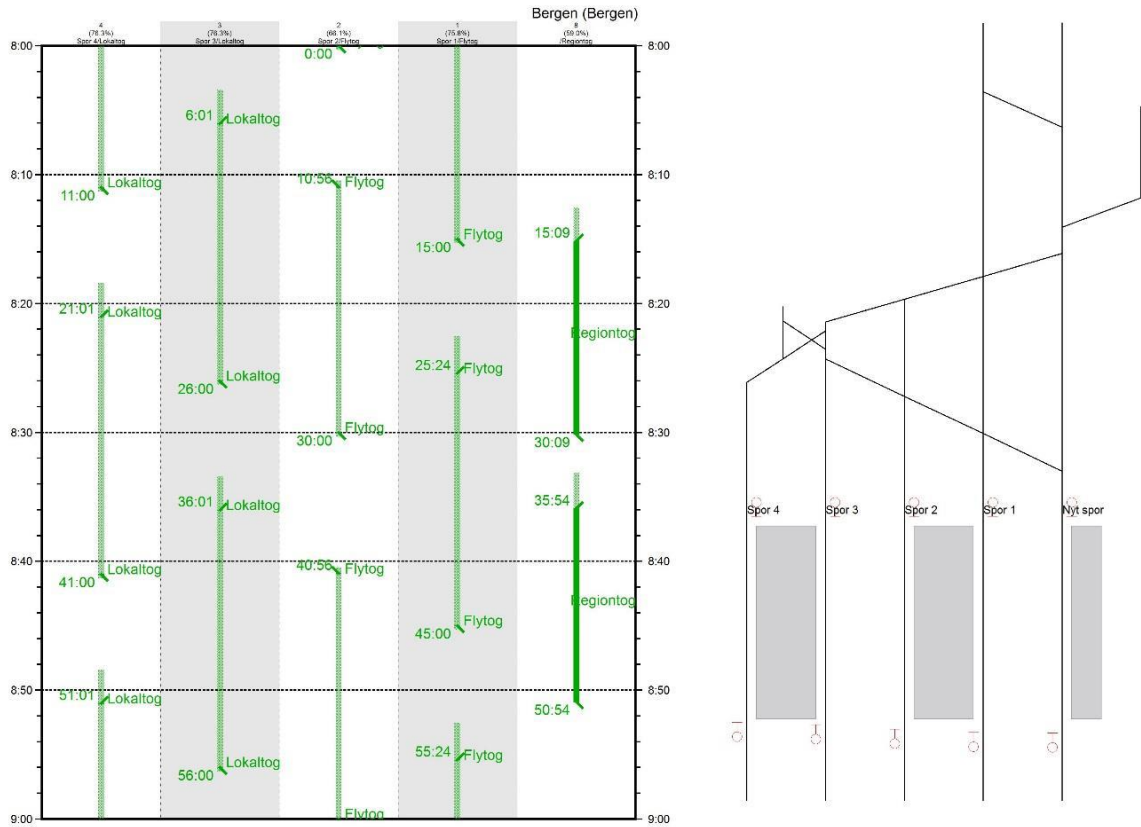
I nedenstående sporbelegningsplan er det forutsatt at lokaltog og flytog vender i plattformsporene uten å kjøre ut i hensetningssporene. Lokaltogene kan for eksempel vende i spor 3 og 4 og flytogene kan vende i spor 1 og 2. Regiontoget Bergen – Oslo og Oslo – Bergen er her forutsatt med en ankomst og en avgang i timen, og forutsatt å vende i et nytt plattformspor – konkret plassering av dette må vurderes i en senere planfase. I tillegg forutsettes det at regiontogene kjører til eller fra hensetningssporene via spor 41.

Vendetiden i plattformsporene er for lokal- og flytog satt til 20 minutter og for regiontoget satt til 15 minutter. Hvis togsystemene flettes, kan behovet for kapasitet på Bergen Stasjon optimeres eller

KVU Logistikknutepunkt i Bergensregionen – delrapport om persontransport

reduseres. Eksempel på dette kan være å innføre et togsystem organisert som «Voss-Bergen-Flesland», eller at vendetidene i plattformsporet avkortes.

På nåværende tidspunkt, hvor frihetsgradene i den fremtidige kjøreplanen ikke er kjent, anbefales det å bygge ut Bergen Stasjon med et 5'te og eventuelt 6'te plattformspor.



Figur 3-7 Sporbelegning på Bergen stasjon i en fremtidig situasjon. Sporene med lokaltog og flytog er belagt 75% av tiden, og det nye plattformspor med regiontog er belagt med 60% av tiden.

3.4 SAMMENSTILLING AV NØKKELPARAMETRE

Persontog-konsepter	Lengde	Kjøretid	Frekvens i grunn-rute	Stopp	Linjeføring
Tilbudskonsept 1 Flytog via Rådalen	Cirka 19 km	11½ minutt *	30 min	Kun Bergen og Flesland	
Tilbudskonsept 2 Flytog via Rådalen	Cirka 19 km	11½ minutt	15 min	Kun Bergen og Flesland	
Tilbudskonsept 1 Flytog. Linjeføring som godstogene til Sletten eller Ådland	Cirka 17 km	10½ minutt	30 min	Kun Bergen og Flesland	
Tilbudskonsept 2 Flytog. Linjeføring som godstogene til Sletten eller Ådland	Cirka 17 km	10½ minutt	15 min	Kun Bergen og Flesland	
Lokaltog Bergen-Lagunen	Cirka 12,5 km	8½ minutt	15 min	Kun Bergen og Lagunen	

4 KOSTNADSOVERSLAG

Kostnadsoverslaget er utformet som et tillegg til prisen for godsbanen i den samme linjeføring. Se særskilt notat om forutsetninger mm.

Avhengig av den valgte linjeføring for godstogene kan mer-prisen for oppgradering til persontrafikk variere. Linjeføringen for persontogene vil noenlunde følge den blå linjen mellom Bergen og Flesland.

Det vil si, at det i tabellen nedenfor allerede er forutsatt at godsforbindelsen for det nevnte linjeføring er finansiert.

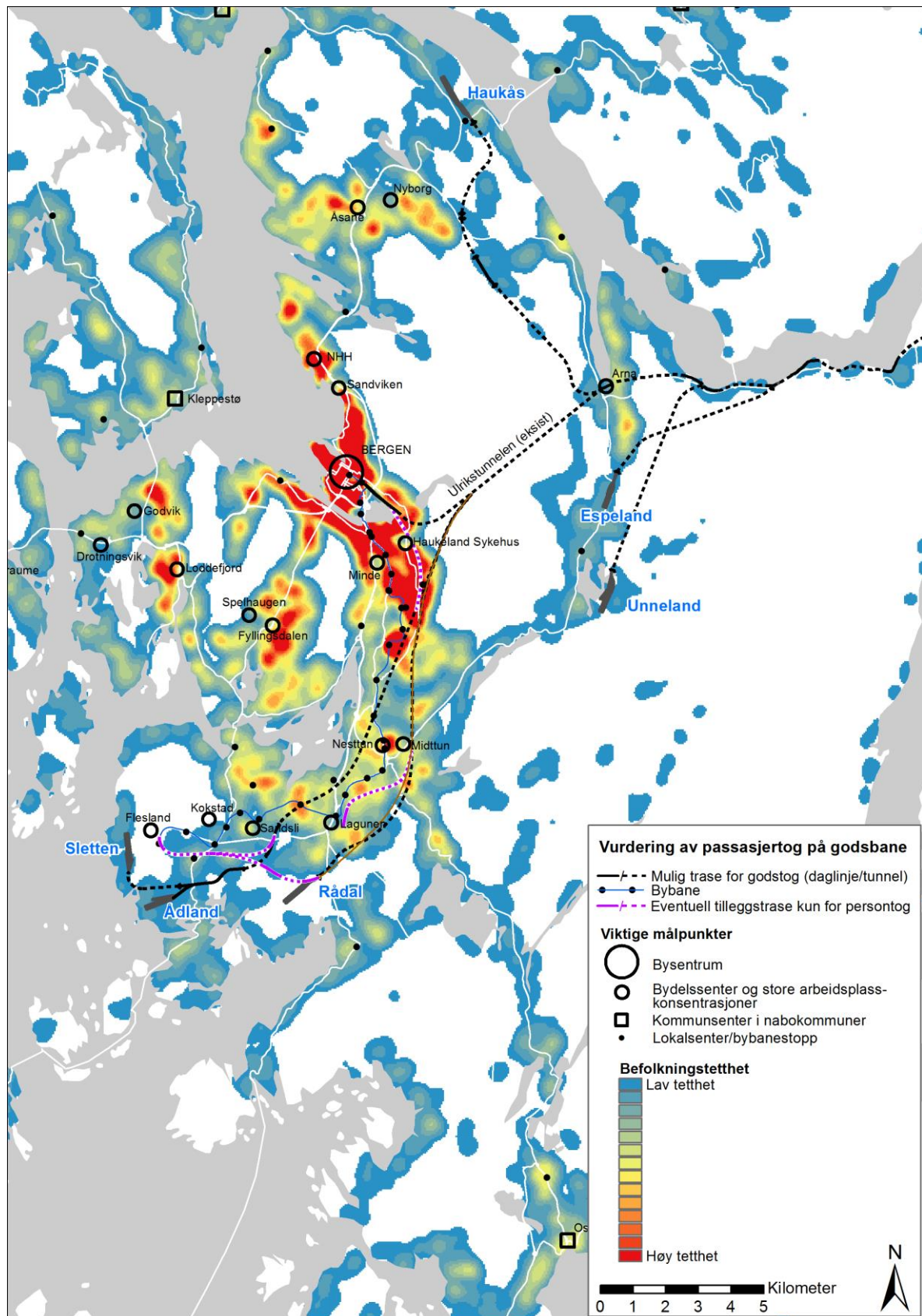
Merpris for persontogsløsning		
Løsning	Enkeltspor 2 persontog pr. time retning	Dobbeltspor 4 persontog pr. time retning
Flytog*. Linjeføring som godstogene til Sletten/ Ådland	2,0 mrd NOK	3,9 mrd NOK
Flytog*. Linjeføring som godstog til Rådal	2,3 mrd NOK	4,3 mrd NOK
Linjeføring kun Sentrum-Lagunen**	Ikke vurdert	2,4 mrd NOK

*) Inkluderer stasjon på Flesland

***) Inkluderer stasjon på Lagunen

I tillegg kommer kostnader til utvidelse av Bergen stasjon, siden det vil bli behov for nye plattformspor. På generelt grunnlag antyder byggeklossmetoden en kostnad på 0,4 milliarder kroner for to plattformspor, men dette er uten bygningsmessige grep som også vil bli nødvendig. Sluttsummen vil dermed bli langt høyere. Hvor omfattende ombygging som trengs for å realisere de nye plattformsporene, er ennå ikke vurdert.

5 MARKEDSVURDERING



Figur 5-1 Kart som illustrerer godslinjenenes plassering i forhold til passasjergrunnlaget (befolkning, div målpunkter)

5.1 SAMMENLIGNINGSGRUNNLAGET

Denne delen beskriver de vurderingene som er gjort av markedet for å trafikere strekningen Flesland – Bergen sentrum med persontrafikk på godslinjene. Per i dag trafikeres kollektivreiser mellom flyplassen og Bergen sentrum med buss, men når Bybanen står ferdig i 2017 vil kollektivtrafikanterne ha to valg dersom de skal reise kollektivt mellom Flesland og Bergen sentrum.

5.1.1 Vurderinger av togtilbud ifb med Bybaneutredningen

I forbindelse med Bybaneutredningen ble rapporten "Framtidig bybanenett i Bergensområdet" (Bergen 18.12.2009) utarbeidet av Norconsult på oppdrag for Bergen kommune, Hordaland fylkeskommune og Statens vegvesen region vest. Analysen tar utgangspunkt i at bybanenettet skal utvides, og viser aktuell utstrekning av dette nettet fram til 2040 med en anbefaling om hvordan bybanenettet kan bygges ut i etapper.

I denne rapporten gjennomføres også en vurdering av et togtilbud ifb med nytt logistikknutepunkt. Tilbudet de har sett på er ikke likt med den vurderingen som er gjort i denne rapporten, men dekker flere stasjoner. Det følgende er et redigert utdrag fra rapporten:

I følge skisser lagt fram av NSB er dette tenkt som et ekspresstilbud med stopp på Jernbanestasjonen, Haukeland sykehus, Kronstad, Fyllingsdalen, Sandsli og Kokstad.

For å betjene diskusjonen om tog som transporttilbud internt i Bergen, er det gjort et overslag over passasjergrunnlaget for denne linjen med samme metodikk som for bybane, og med følgende forutsetninger:

- *Dagens reisemønster fra RVU 2008 er basis for vurderingene*
- *Det er antatt at kollektivandelen (av motoriserte turer) mellom de aktuelle reisemålene øker fra 35 til 60 prosent.*
- *Befolkningsveksten og dermed den generelle veksten i reiseetterspørsel er satt til 40 - 50 prosent*
- *Toget overtar 70 prosent av busstrafikk fra Åsane og sørover*
- *Kollektivtrafikk nord for Åsane senter, Tertnes, Hordvikneset, og Nordhordland antas matet inn på toget i Åsane. Det antas at 70 prosent av potensielle bussturer til Bergen overtas av toget.*
- *Toget tar 30 prosent av trafikken mellom sentrum og Haukelandsområdet*
- *Trafikk mellom sentrum og Kronstad og Mindemyren betjenes med buss eller bybane*

Med de forutsetninger som er lagt til grunn, kan toglinjen samlet få rundt 30 000 potensielle passasjerer per døgn i 2040. En fjerdedel av disse er mating fra nord for Åsane senter. Sentrum utgjør det klart største markedsgrunnlaget for toget. Sentrum er målpunkt for mer enn to og halv gang flere reisende enn de to nest største reisemålene Fyllingsdalen og Åsane. Det er særlig reisende fra nordre Bergen og Nordhordland der Bergen sentrum er dominerende reisemål, med lite trafikk lenger sør.

En bybane mellom Åsane og Flesland vil etter samme metode for anslag på passasjerpotensial ha ca 90 000 passasjerer. Denne store forskjellen ligger i at bybanen også betjener mellområdene underveis mer enn toget. Med tog uten stopp på strekningen, vil det selvsagt være behov for et kollektivtilbud i tillegg.

Sannsynligvis er passasjerpotensialet med toget til Bergen sentrum overestimert ettersom stoppet i sentrum er på Jernbanestasjonen. Denne ligger i ytterkant av sentrum og for trafikkanter med reisemål i andre deler av sentrum vil det være mer attraktivt med transport som går mer inn i sentrum.

Flyplasstrafikken utgjør en liten del av passasjergrunnlaget. Med rundt 2 500 kollektivreisende til Flyplassen pr dag, utgjør dette rundt åtte prosent av passasjergrunnlaget.

Noen konklusjoner knyttet til tog Åsane – Flesland:

- *Flyplasstrafikken utgjør kun en liten del av trafikkgrunnlaget*
- *Toget betjener i hovedsak to adskilte transportmarkeder med lite overlapp, og med sentrum som viktigste målpunkt.*
- *Toget vil betjene mye av den samme transportetterspørselen som bybane. Det er ikke grunnlag for bybane til Åsane og til Fyllingsdalen med et togtilbud på samme strekning.*

5.1.2 Kundegrunnlag

For å gjøre et anslag på antall mulige kollektivtrafikanter er det benyttet statistikk fra ulike prognoser og reisevanedata i kombinasjon. Dette gir et grovt estimat som angir et mulig størrelsesforhold på antall kollektivpassasjerer. Figuren under viser prognoser for flyreiser fra de fire største flyplassene i Norge fram mot 2040 utarbeidet av Avinor til bruk i Nasjonal transportplan (NTP). Prognosene viser at trafikken øker fra 6,1 millioner kr i 2014 til 9,5 millioner i 2040.

Flypassasjerer per år (mill) referansealternativ	2002	2010	2014	2020	2030	2040
OSL	13.4	19.1	24.2	27.8	35.1	40.7
BGO	3.6	4.9	6.1	6.8	8.2	9.4
SVG	2.7	3.7	4.7	5.3	6.3	7.2
TRD	2.5	3.5	4.4	4.8	5.8	6.6

Figur 5-2 Prognoser for flyreiser til NTP. Kilde: Avinor

Tabellen under oppsummerer reisemiddelfordeling på tilbringerreiser til de samme flyplassene fra TØI-rapport 1335/2014 "Reisevaner på fly 2013". Denne viser at buss utgjorde 32 % av alle tilbringerreiser til Bergen i 2013.

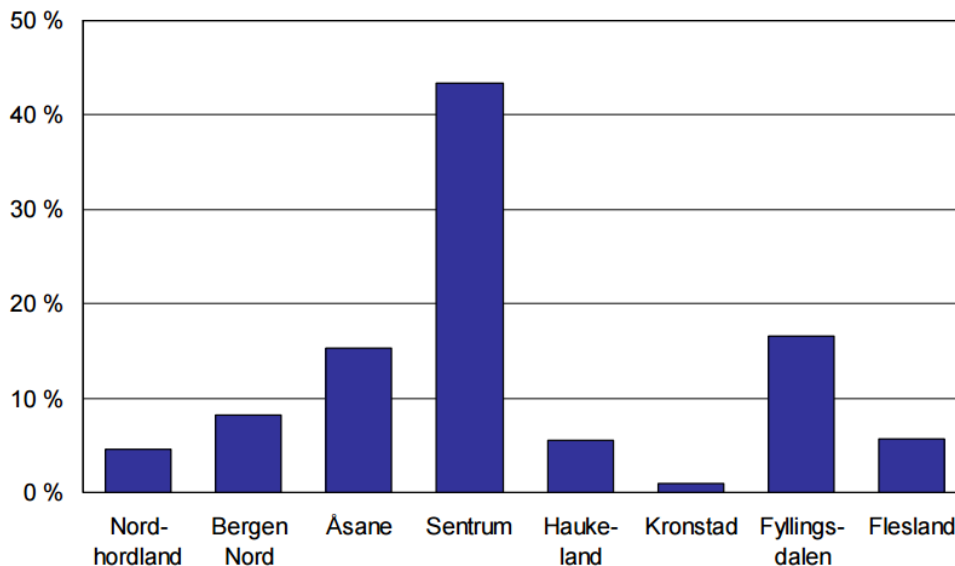
Tabell 3.17: Transportmidler brukt på reisen til Oslo, Bergen, Trondheim og Stavanger lufthavner (innland og utland). 2013. Prosent

Table 3.17: Access/egress modes to Oslo, Bergen, Trondheim and Stavanger airports (domestic and international flights). 2013. Percent

	Oslo			Bergen			Trondheim			Stavanger		
	Innl.	Utl.	I alt	Innl.	Utl.	I alt	Innl.	Utl.	I alt	Innl.	Utl.	I alt
Buss	17	17	17	35	30	32	38	26	33	18	13	15
Flytoget	44	31	34	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Annet tog	10	12	11	0	0	0	8	7	7	0	0	0
I alt kollektivtrafikk	71	60	62	35	30	32	46	33	40	18	13	15
Taxi	5	4	4	24	18	21	13	10	12	31	24	27
Bil, parkert	8	17	14	12	18	15	20	31	24	17	20	19
Bil, returnert	10	15	14	21	29	25	16	22	18	28	36	33
Leiebil	1	2	2	3	2	3	3	2	2	3	3	3
Annet	5	2	4	3	2	3	3	2	2	3	3	2
I alt	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Figur 5-3 Kilde: Reisevaner på fly 2013, Jon Martin Denstadli, Harald Thune-Larsen, Petter Dybedal; TØI rapport 1335/2014

Rapporten "Framtidig bybanenett i Bergensområdet" (Norconsult, 2009) ser på fordelingen av reiser for ulike målpunkt langs traséen Åsane – Flesland. Den viser at sentrum vil ha om lag 42 % av alle reiser som målpunkt langs denne traséen.



Figur 3.17. Fordeling på reisemål for potensielle togpassasjerer Åsane-Flesland, data fra RVU 2008

Figur 5-4 Kilde: "Framtidig bybanenett i Bergensområdet" (Bergen 18.12.2009) utarbeidet av Norconsult
Siden 2008 har det vært en stor generell økning i kollektivandelen i Bergensområdet, men det ikke grunn til å tro at sentrums rolle endret seg mye i forhold til de andre målpunktene langs traseen Åsane-Flesland.

Ved å kombinere disse nøkkeltallene får vi et anslag for hvor mye trafikk en kan forvente per år og dag på den potensielle togstrekningen. Det er viktig å presisere at dette er et grovt anslag, noe som gir en stor grad av usikkerhet.

Tabell 1 Grovt estimat på antall reiser mellom Bergen og Flesland per dag og år, med prognoser for flytrafikk fra Avinor, 42 % andel av reisene med sentrum som målpunkt og 32 % kollektivandel til Flesland

Anslag på passasjerer mellom Flesland og Bergen sentrum	2002	2010	2014	2020	2030	2040
Potensiale for tog (Per år)	483 800	658 600	819 800	913 900	1 102 100	1 263 400
Reiser per dag	1 350	1 800	2 250	2 500	3 000	3 450t

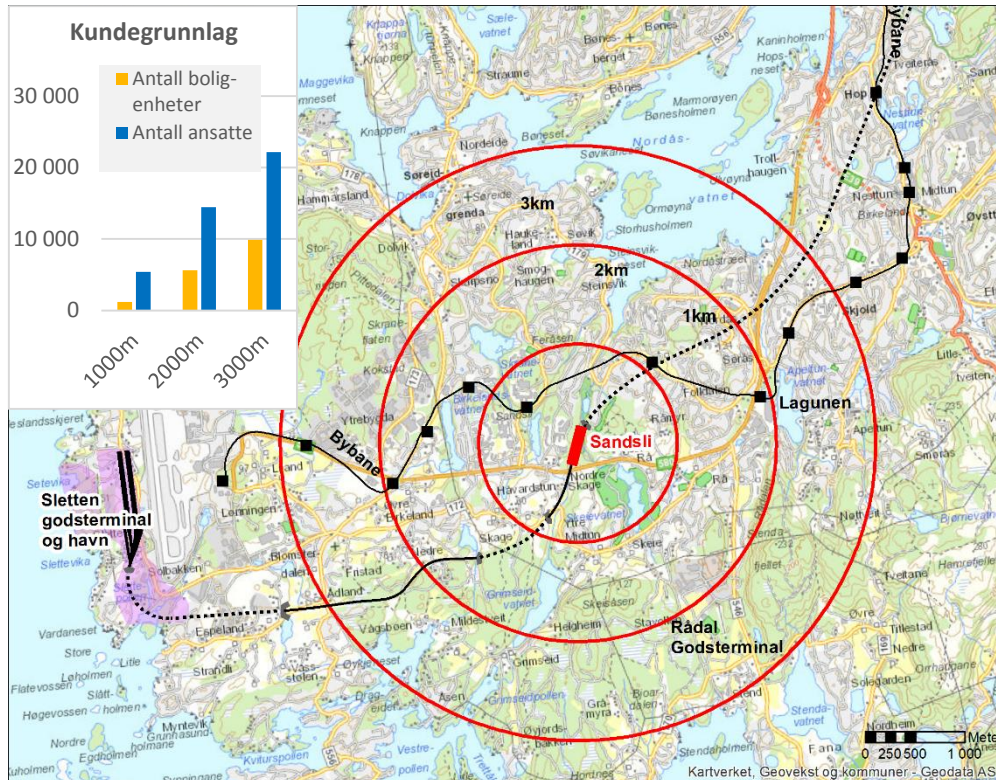
Estimatet viser antall kollektivreiser mellom Flesland og Bergen sentrum er omlag 2250 passasjerer per dag i 2014, og vil vokse til 3450 fram mot 2040 dersom veksten i flyreiser er lik som i NTP-prognosen og kollektivandelen på strekningen er uendret. Dersom togtilbudet utgjør en vesentlig tilbudsforbedring vil denne togandelen kunne øke ytterligere. Som vi ser i kap 4 vil halvtimesfrekvens på togrutene gi en kapasitet på 1200 passasjerer per time per retning. Dersom et nytt togtilbud skulle ta hele kollektivmarkedet på denne strekningen vil det allikevel sannsynligvis ikke være kapasitetsmessige behov for høyere frekvens enn dette.

5.1.3 Mulighet for stasjoner underveis på strekningen Flesland – Bergen

På traséen mellom Flesland og Bergen er det vurdert at det vil være mulighet for maksimalt ett stopp i tillegg til endepunktene. Dette skyldes i hovedsak at traseen går så mye i tunnel. Jernbanestasjon i fjell er ikke vurdert som ønskelig/realistisk.

Sandsli

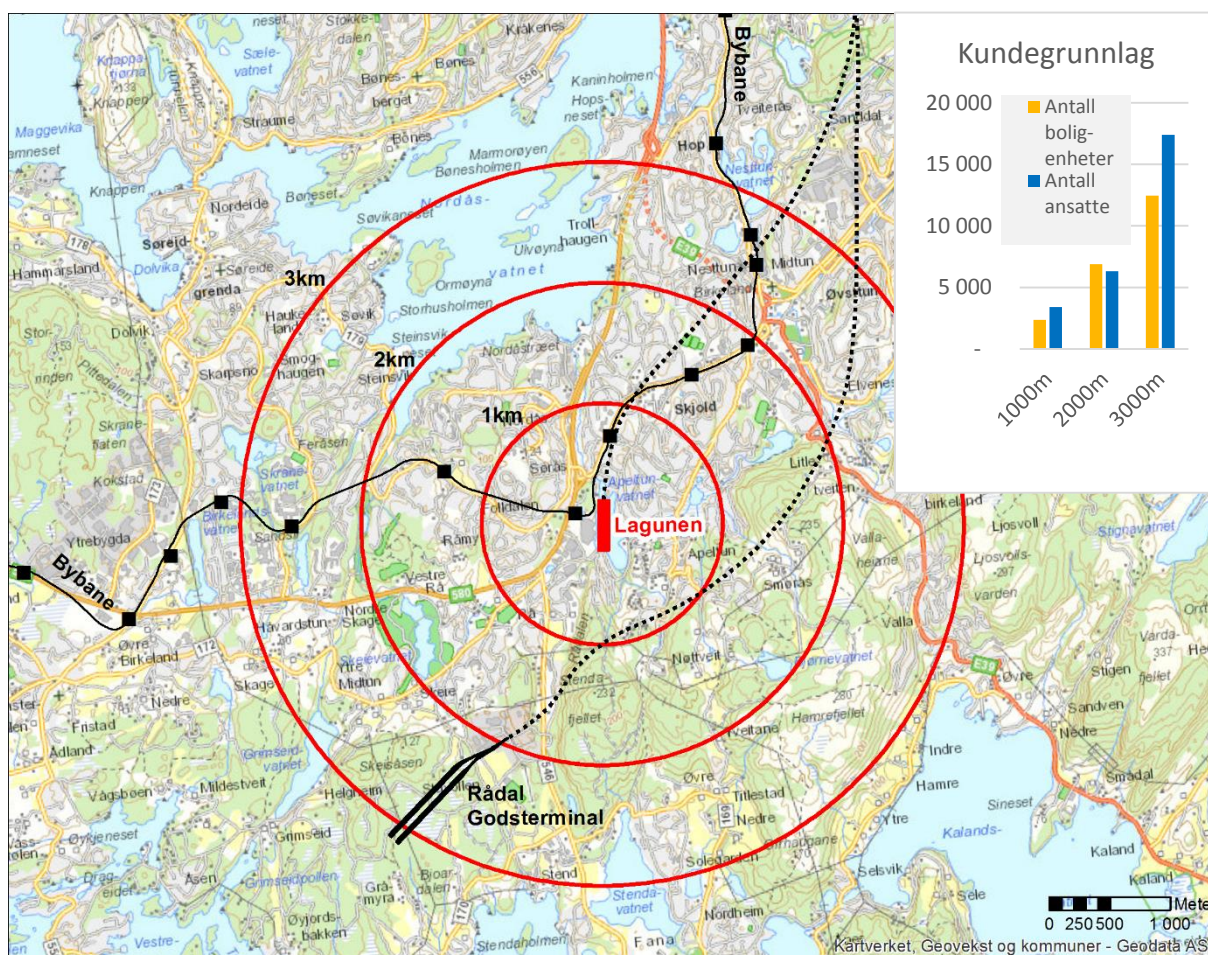
Godssporet har en kort dagsone ved arbeidsplass-konsentrasjonen på Sandsli, noe som muliggjør en stasjonslokalisering her. Godssporet ligger imidlertid lavt i terrenget, og det vil være en viss høydeforskjell til stasjonen, noe som vil gjøre den mindre tilgjengelig og dermed mindre attraktiv. Samtidig ligger den nye Bybane-stasjonen ved Sandslivegen mer sentralt i næringsområdet, noe som bidrar ytterligere til å gjøre togstasjonen mindre konkurransedyktig for reiser enten til Sentrum eller til Flesland. En generell områdevurdering tilsier at en togstasjon ved Sandsli vil ikke bli liggende i nærheten av et sted med definerte senter- eller knutepunktsfunksjoner.



Figur 5-5 Mulig lokalisering av togstasjon ved Sandsli på traséen mellom Flesland og Bergen.

Lagunen

Det er gjort forsøk på å finne en trase for godssporet som i større grad gir dagsoner, som gjør det mulig å anlegge en stasjon for en annen del av strekningen Bergen-Flesland. Banen går imidlertid gjennom en tettbebygd del av Bergen, hvor et godsspor vanskelig lar seg innpasse i en dagsone. En teoretisk mulighet kunne være å legge sporet på langs nord-sør over Apeltunvannet, hvor en stasjon kunne plasseres tett på kollektivknutepunktet ved Lagunen. Muligheten anses imidlertid for å ha stort konfliktpotensial i forhold til nærliggende bebyggelse – se kart nedenfor. Det er beregnet hvor stort kundegrnlag det er i 1, 2 og 3km radius fra stasjonen. I tillegg har stedet et potensial for innfartsparkering for Fana, Ytrebygda og Os.



Figur 5-6 Mulig lokalisering av togstasjon ved Lagunen. Kartet viser stasjonen som endepunkt, men det er også mulig at Lagunen blir en stasjon underveis på strekningen Flesland – Bergen

Tabellen under oppsummerer antall boliger og ansatte innenfor 1, 2 og 3 km radius for togstasjoner på henholdsvis Sandsli og Lagunen.

Avstand	SANDSLI		LAGUNEN	
	Antall bolig-enheter	Antall ansatte (2015)	Antall bolig-enheter	Antall ansatte (2015)
1000m	1194	5398	2357	3411
2000m	5611	14451	6892	6316
3000m	9879	22164	12469	17396

5.2 TILBUDSKONSEPT 1: PERSONTOGTRAFIKK MED 2 AVG. I TIMEN PR. RETNING.

5.2.1 Rammebetingelser for persontrafikk på godslinjene

I kapittel 4 er det vurdert tekniske muligheter for persontrafikk på strekningen Bergen-Flesland. Dersom en legger opp til en enkeltsporet løsning med et eller to kryssingsspor vil en kunne kjøre maksimalt to tog per retning i timen. Dette gir en kapasitet på ca 1200 passasjerer pr time per retning. Dersom frekvensen skal økes ytterligere må en i tillegg investere i dobbeltspor eller flere kryssingsspor, og også vurdere om det er tilstrekkelig kapasitet på stasjonen i Bergen, eller om dette

også vil kreve en utvidelse her. For tilbudskonsept 1 legges det til grunn halvtimesfrekvens i videre analyser.

Det vil sannsynligvis ikke være kapasitetsbehov som eventuelt utløser krav om høyere frekvens på strekningen. Det ville i så fall vært for å gi passasjerene et mer konkurransedyktig tilbud sammenlignet med andre kollektive driftsarter.

Tilbudskonsept 1 kan karakteriseres ved følgende:

- Linjeføring: Se kart til høyre.
- Frekvens: 30 minutter
- Distanse ca 17 km
- Beregnet kjøretid: ca 11 minutter

I markedsvurderingen er der tatt utgangspunkt i korteste trase, som er godssporene til Sletten/Ådland. Varianten som går via Rådalen er litt lengre, og gir marginalt dårligere resultat på markedsvurderingen.



5.2.2 Sammenligning av ulike rutetilbud

Videre følger en sammenligning av ulike rutetilbud mellom Flesland og Bergen sentrum, med ulike driftsmidler. For å lage en sammenligning mellom de ulike driftskonseptene er det gjort en rekke forutsetninger. Det som angår tidsbruk på reisen er oppsummert i tabellen under. Kjøretider for Bybane er beregnet av Atkins, og kjøretid for Flybuss er fra www.flybussen.no. Videre er det antatt at alle konseptene har samme tilbringertid. Sannsynligvis vil Flybuss og Bybane ha noe kortere gangtider i gjennomsnitt enn et tog vil ha, spesielt i sentrum der de har stopp som er enda nærmere sentrumskjernen enn det togene vil ha. Dersom en summerer tidsbruken, ser man at togkonseptet Bergen-Flesland (med linjeføring som godstogene til Sletten eller Ådland) er det tilbudet som vil gi kortest total reisetid. Det er likevel ikke mer enn 3,5 min raskere enn Flybussen, eller ca 12 %. Togkonseptet er imidlertid vesentlig raskere enn Bybanen (26 minutter mot 44,5 minutter)

Tabell 2 Tilbudskonsept 1: Kjøretider, ventetid og tilbringertid for ulike driftskonsept

	Flytog. Linjeføring som godstogene til Sletten eller Ådland	Flybuss (raskeste rute)	Bybanen
Frekvens (min mellom avganger)	30	15	5
Kjøretid	11	22	42
Gjennomsnittlig ventetid	15	7.5	2.5
Tilbringertid	15	15	15
Sum tid	26	29.5	44.5

Fordi trafikantene opplever de ulike elementene ved reisen forskjellig, og med ulik belastning har vi beregnet trafikantenes reisekostnad eller oppofrelse målt i kroner (Generaliserte kostnader). I denne beregningen er det blant annet benyttet tidsverdier fra TØI-rapport 1053/2010 (Samstad m.fl, Den norske verdsettingsstudien – Sammendragsrapport). Disse er oppsummert i tabellen under.

Tabell 3 Benyttede tidsverdier i beregningen av generaliserte kostnader, (Samstad m.fl., TØI-rapport 1053/2010)

Benyttede tidsverdier, 2014-kr		
Ombordtid	65.3	Kr/ time
Tilbringertid	1	Vekt relativ til ombordtid
0-5 min ventetid	2.3	Vekt relativ til ombordtid
6-15 min ventetid	1.88	Vekt relativ til ombordtid
16-30 min ventetid	0.92	Vekt relativ til ombordtid
31-60 min ventetid	0.56	Vekt relativ til ombordtid

I beregningen av de generaliserte kostnadene er det tatt utgangspunkt i en voksen enkeltbillett. Fordi vi ikke har noen takst for toget, har vi antatt at denne blir på nivå med det flybussen har i dag.

Tabell 4 Tilbudskonsept 1: Beregning av generaliserte kostnader for reiser mellom Flesland og sentrum, 2014-kr

Generaliserte kostnader	Flytog. Linjeføring som godstogene til Sletten eller Ådland	Flybuss (raskeste rute)	Bybanen
Ombordtid	12.0	24.0	45.7
Tilbringertid	16.3	16.3	16.3
Ventetid	48.0	33.0	6.3
Billettpris kr/tur, enkeltbillett	90	90	35
Sum GK	166.3	163.3	103.3
KI relativt til buss	1.0	1.0	0.6

5.2.3 Potensialet for togreiser

Når en i stedet for tar hensyn til de generaliserte kostnadene vil ikke togtilbudet komme bedre ut enn dagens busstilbud. I denne beregningen er det ikke tatt hensyn til kjøproblemer for bussene, noe som vil gjøre bussene mindre attraktive i rushtiden enn de fremstår som i denne beregningen. Alternativet som kommer best ut målt i generaliserte kostnader er Bybanen sentrum – Flesland. Dette skyldes at det er forutsatt at taksten er lavere og frekvensen mye høyere. Dersom togtilbudene skal kunne være konkurransedyktige må de derfor ha lavere billettpriser enn i denne sammenligningen, samt høyere frekvens enn halvtimesfrekvens, noe som vil kreve høyere investeringskostnader i infrastruktur og flere togsett.

Samtidig vil det, med en ferdig utbygd Bybane, allerede være et kapasitetssterkt og høyfrekvent tilbud mellom Flesland og Sentrum. Å bygge ut denne traséen også for persontrafikk på tog fremstår derfor som overdrevent mtp passasjergrunnlag og konkurransedyktighet mot de allerede eksisterende og vedtatte driftskonseptene.

5.3 TILBUDSKONSEPT 2: PERSONTOGTRAFIKK MED MIN. 4 AVG. I TIMEN PR. RETNING:

5.3.1 Rammebetingelser for persontrafikk på dobbeltspor (godstog + persontog)

Konseptet er basert på at det bygges et fullverdig togtilbud, med tilstrekkelig infrastruktur til at det kan kjøres tog med kvarterfrekvens. Dette innebærer dobbeltspor hele strekningen Bergen – Flesland, samt oppgraderinger på Bergen stasjon.

Tilbudskonsept 2 kan karakteriseres ved følgende:

- Linjeføring: Se kart til høyre.
- Frekvens: 15 minutter
- Distanse ca 17 km
- Beregnet kjøretid: ca 11 minutter

I markedsvurderingen er der tatt utgangspunkt i korteste trase, som er godssporene til Sletten/Ådland. Varianten som går via Rådalen er litt lengre, og gir marginalt dårligere resultat på markedsvurderingen.



5.3.2 Sammenligning av ulike rutetilbud, potensialet for togreiser

Tabellen nedenfor sammenligner generaliserte kostnader med dobbeltsporet jernbane, opp mot Flybuss- og Bybanetilbud. Med 15 minutt frekvens blir resultatet generaliserte kostnader som ligger på 85-90% av flybuss-tilbudet. Togtilbudet med 15 minutt frekvens vil dermed kunne gjøre markedet for togreiser større. Bybanen ville fortsatt ha kommet best ut på generaliserte kostnader, men dette er kun fordi billettprisene er lavere. Blant annet når det gjelder sentrumsbaserte tjenestereiser vil toget sannsynligvis være konkurransedyktig mot Bybanen. Sentrumsbaserte tjenestereiser er imidlertid bare en avgrenset del av reisehensiktene, og for de fleste reisehensiktene i området vil det trolig ikke være nok forskjell mellom tog og Bybane til at toget trekker mange nye passasjerer.

Tabell 5 Tilbudskonsept 2: Beregning av generaliserte kostnader for reiser mellom Flesland og sentrum, 2014-kr

Generaliserte kostnader	Flytog. Linje-føring som gods-togene til Sletten eller Ådland	Flybuss (raskeste rute)	Bybanen
Ombordtid	12.0	24.0	45.7
Tilbringertid	16.3	16.3	16.3
Ventetid	33.0	33.0	6.3
Billettpris kr/tur, enkeltbillett	90	90	35
Sum GK	151.3	163.3	103.3
KI relativt til buss	0.9	1.0	0.6

5.3.3 Lagunen - sentrum, potensialet for togreiser

Som en variant av tilbudskonsept sentrum – Flesland presenteres det nedenfor tabeller for togkonsept Bergen sentrum – Lagunen, der Lagunen er endestopp.

Tabell 6 Tilbudskonsept for sentrum-Lagunen: Kjøretider, ventetid og tilbringertid for ulike driftskonsept

	Lokaltog Bergen-Lagunen	Ekspress- buss	Bybanen
Frekvens (min mellom avganger)	15	15	4
Kjøretid	8,5	23	32
Gjennomsnittlig ventetid	7,5	7.5	2
Tilbringertid	15	15	15
Sum tid	16	30.5	39

Tabell 7 Tilbudskonsept for sentrum-Lagunen: Beregning av generaliserte kostnader (2014-kroner)

Generaliserte kostnader	Lokaltog Bergen-Lagunen	Ekspress-buss	Bybanen
Ombordtid	9,3	25,0	34,9
Tilbringertid	16,3	16,3	16,3
Ventetid	33,0	33,0	5,0
Billettpris kr/tur, enkeltbillett	60	35	35
Sum GK	118,6	109,4	91,2
KI relativt til buss	1,1	1,0	0,8

Med en foreslått billettpris på 60 kr for ekspresstilbudet med tog mellom Lagunen og sentrum vil de generaliserte kostnadene for tog bli 10% høyere enn buss og 20% høyere enn bybanen. Dette betyr at et ordinært togkonsept ikke vil være konkurransedyktig mot hverken buss eller bybane på denne strekningen – med mindre billettprisene subsidieres kraftig. Følgende eksempler illustrerer dette:

- Med billettpris 50 kroner blir generaliserte kostnader likt med buss.
- Med billettpris 35 (likt med buss) så blir generaliserte kostnader 85-90% av buss-nivået. I dette tilfelle vil de fleste reisende foretrekke toget som transportform.

6 KONKLUSJON/ ANBEFALING

1.1 PERSONTRAFIKK VIDEREFØRES IKKE SOM EN DEL AV KONSEPTANALYSEN

Tilbudskonsept 1: Tilbudskonseptet som blander person- og godstransport på samme spor er problematisk kapasitetsmessig. Enkeltspor gir behov for innfasing og kryssing med persontog undervegs. Det er lite hensiktsmessig å bygge en ny godsterminal nå, og legge opp til at man senere skal begrense strekningskapasiteten til maks 1 godstog/time i hver retning. På tilførselsporet må det være en forutsetning at godstogene kan gå uhindret. Godstogene kan altså ikke pålegges innfasingstid eller stopp undervegs, og det må sikres rom for en økning av tallet på godsruiter. Persontrafikken må derfor tilpasses behovet for godstransport, og vil ikke få et optimalt ruteopplegg. Markedsmessig konkurrerer halvtimesfrekvens dårlig med det etablerte kollektivtilbudet i korridoren, og kostnaden ved ekstra tilrettelegging er på ca. 2,2- 2,5 mrd. Samlet gir markedsvurdering, kostnadsnivå og konsekvenser for kapasiteten til godstransporten grunnlag for å fraråde denne løsningen.

Tilbudskonsept 2: Innføring av et nytt tilbud med kvartersfrekvens til Bergen stasjon er krevende kapasitetsmessig. Det vurderes som lite hensiktsmessig å krysse «flytogene» med region- og fjerntog på Bergen stasjon, samt ha delt sporbruk for lokaltog fra Arna og «flytog». Dette ville gi bindinger i systemet og redusere fleksibiliteten i å sikre rasjonell avvikling. Det nye tilbudet bør derfor ha en egen terminal og egne spor inn til plattform. En slik løsning vil ha både kostnadsmessige og arealmessige konsekvenser.

Tilbudskonsept 2 er konkurransedyktig innenfor deler av markedet for kollektivreiser til Flesland, og for sentrumsbaserte tjenestereiser. Togtilbudet har imidlertid et annet stoppmønster, lavere frekvens og høyere billettpris enn bybanetilbudet, som gjør at store deler av kollektivmarkedet fremdeles vil velge bybanetransport. Et flytogtilbud vil med kvartersfrekvens innebære en vesentlig overkapasitet i forhold til anslått marked.

Markedet for undervegstrafikk er større enn for et flytogtilbud. For et delt konsept med godsterminal i Rådal vil et dobbeltspor kunne tilby en ny kollektivløsning for reiser Bergen sentrum - Lagunen. En sentral plassering av stasjonen er imidlertid svært utfordrende arealmessig i området rundt Lagunen, eneste løsning ser ut til å være stasjonsplassering i Apeltunvannet.

Høye merkostnader ved utbygging til dobbeltspor, mulig behov for ny stasjonsløsning i tilknytning til dagens Bergen stasjon, overordnet markedsvurderinger og krav til fremtidig arealbruk, gjør at persontrafikk ikke er videreført som del av godstransportkonseptene.

Styrking av kollektivtilbudet i Bergen sør må utredes separat

Vurderingene som her er gjort for persontrafikken er gjort med godsterminalens infrastruktur og lokalisering som utgangspunkt. For å vurdere hvordan kollektivtilbudet i aksene Bergen sentrum – Lagunen bør styrkes, vil det være behov for en langt bredere tilnærming. En vurdering av samlet transportbehov, hva som vil være egnet kollektivinfrastruktur, stoppmønster og plassering av stasjoner og arbeidsdeling med eksisterende kollektivtilbud i korridoren må gjøres som en bredere analyse, med relevante fagmyndigheter. I en slik analyse vil bruk av jernbaneinfrastrukturen til en eventuell godsterminal i sør være en av flere løsninger som vurderes.