

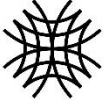


Konseptdokument for Vossebanen (Arna – Stanghelle – Voss)

Dimensjoneringskrav for ny jernbane

Januar 2017

Bergensbanen
(Voss) – Bergen
Dobbeltspor Arna – Stanghelle (- Voss)
Dimensjoneringskrav for ny jernbane

02A	Ferdig rapport etter innspill	11.1.2017	CB/ LR	AJH		
01A	Utkast til kravdokument	16.6.2016	CB/ LR	AJH		
Rev	Revisjonen gjelder	Dato	Utarb. av	Kontr. av	Godkj. av	
Bergensbanen Bergensbanen (Voss) - Bergen Dobbeltspor Arna - Stanghelle (- Voss) Dimensjoneringskrav for ny jernbane		Ant. sider	Dato	24.11.2016		
		28	Prosjekt	Vossebanen og E16 Arna - Voss		
			Saks.ref			
		Produsent	Jernbaneverket, Jernbanedirektoratet, BaneNOR og Norconsult			
		Prod. Dok. nr				
		Erstatning for				
		Erstattet av				
 Jernbane- direktoratet	Dokument nr.			Rev.		
	MIP-00-A-00176			02A		

Forord

I desember 2015 fastla regjeringen fremtidig strategi for Vossebanen og E16 Arna – Voss. «Etter drøftinger i regjeringen, har Samferdselsdepartementet besluttet å legge konseptvalget K5 til grunn som strategi for utviklingen av strekningen Arna-Stanghelle. På strekningen Stanghelle-Voss skal det på kort sikt gjennomføres oppgradering av tunneler og diverse skredsikringstiltak på veg og bane langs dagens trasé. På lang sikt legges det til grunn at K5 kan realiseres også her. Departementet er imidlertid åpen for at også andre løsninger kan vurderes på denne strekningen, basert på erfaringer og utvikling i prosjektet.»

Samtidig utbygging skal legges til grunn. Hensynet til effektiv planlegging og kostnadseffektiv utbygging skal prioriteres, og i bestillingen fra departementet er videreføring av KVVU-arbeidet gitt i form av en statlig reguleringsplan

Gjennom konseptdokumentet er egenskaper ved infrastrukturen fastlagt, og disse føringene vil følge prosjektet gjennom reguleringsplanfasen og frem til bygging.

Oppdateres med beskrivelse av prosess etter at arbeidet er gjennomført.

Viktige merknader som vi tidligere har fått, som må er svart ut:

- Viktig at Arna stasjon håndteres i denne fasen. Kan være behov for å gjøre endringer i betingelsene for lokaltog.
- Fremtidig utbygging og kobling mot eksisterende infrastruktur må beskrives.
- Kapasiteten på Stanghelle må utredes og beregnes ut fra ulike tilbudskonsepter.
- Tilkoblingen mot fremtidig godsterminal bør beskrives.
- Oppholdstid ved plattform må komme frem.
- Voss trenger 4 spor til plattform ved ferdig utbygd dobbeltspor Arna - Voss.
- Forbikjøring av godstog vil bli nødvendig på lang sikt. Må omtales i denne rapporten/ notatet.
- Sporsløyfer hver 15 km.
- Hvor mange tog skal hensettes, og hvor er denne hensetningen? Svares ut i eget pågående prosjekt
- Det er behov for analyse av vendekapasitet i Bergen.
- Dagens sporplan på Bergen stasjon er utfordrende og må sees på i det kommende arbeidet.
- Arna er den største begrensningen.
- Arnanipa må beholdes for å sikre tilgang til gamle Vossebanen.

Konseptdokument for Vossebanen (Arna – Stanghelle – Voss)

Innhold

Forord.....	3
Konseptdokument for Vossebanen (Arna – Stanghelle – Voss).....	4
1. Konseptdokument for Vossebanen (Arna – Stanghelle – Voss).....	6
1.1 Hensikt.....	6
1.2 Innhold.....	6
1.3 Organisering og prosess	6
2. Prosjektbeskrivelse.....	7
2.1 Geografisk avgrensning	7
2.2 KVU/KS1, supplerende utredning og regjeringens beslutning.....	7
2.3 Etatenes planforslag NTP 2018-29	9
3. Mål, krav og forutsetninger.....	10
3.1 Samfunns mål og effektmål.....	10
3.2 Forutsetninger	11
3.3 Tekniske krav	12
4. Tilbudskonsept, Vossebanen og Bergensbanen.....	12
4.1 Kjøretider.....	12
4.2 Tilbudskonsept, person- og godstrafikk	14
Fase 1, dobbeltspor til Stanghelle	14
Fase 2, ferdig dobbeltspor til Voss	16
4.3 Forutsetninger for togframføring.....	16
4.4 Hensettingsbehov.....	18
4.5 Funksjonelle behov.....	19
4.6 Krav til vending av tog, skjøting /deling og overgang til enkeltspor	20
4.7 Forbikjøringsspor.....	20
4.8 Kapasitetsanalyse	21
4.9 Trafikale vurderinger	22
5. Vedlikehold.....	24
5.1 Bakgrunn og mål.....	24
5.2 Oppgaver og omfang	24

5.3	Sporplan for Voss – Stanghelle – Arna	25
5.4	Sporplaner for stasjoner.....	26
	Voss	26
	Stanghelle.....	26
	Vaksdal	27
	Arna	27
	Bergen	28
5.5	Stasjonskonsept.....	28

1. Konseptdokument for Vossebanen (Arna – Stanghelle – Voss)

Konseptdokumentet er et strategisk dokument som skal ligge til grunn for planlegging av ny infrastruktur på strekningen Voss – Arna. Ved valg av løsninger søkes det i størst mulig grad etter standardiserte løsninger.

1.1 Hensikt

Hensikten med dette dokumentet er å klargjøre hva som skal ligge til grunn for dimensjonering av nye Vossebanen. I KVVU-arbeidet ble det utelukkende lagt til grunn teknisk regelverk. I den videre planleggingen er det behov for å se detaljert på hvilke løsninger som skal legges til grunn, og hvorfor. Videre skal konseptdokumentet:

- Ivareta samspeilet mellom det planlagte togtilbudet og infrastrukturen.
- Konkretisere effektmålene
- Ivareta vurderinger knyttet til trafikkstyring
- Oppnå helhetlige løsninger for Vossebanen
- Effektivisere fremdriften for prosjektets senere faser, gjennom tidlige avklaringer

1.2 Innhold

Dokumentet inneholder tekniske beskrivelser av hva som skal legges til grunn for videre planlegging av Vossebanen, etter KVVU Voss – Arna konsept K5. Midlertidige tiltak på strekningen som rassikring, kryssingssporforlengelser og stasjonstiltak er ikke omtalt i dette dokumentet.

1.3 Organisering og prosess

Utarbeidelsen av dokumentet er gjennomført av Jernbaneverket med bistand fra Norconsult på enkelte av kapitlene. Konseptdokumentet bygger på erfaringene som er gjort i forbindelse med IC og tilpasset til strekningen Voss – Arna. Det er gjennomført eget møte med gjennomgang av dokumentet i tidlig fase. Alle innspill og krav ble notert og svart ut i forbindelse med dette. De som hadde merknader har også fått dokumentet på ny høringsrunde. Alle innspill er inkludert, og eller svart ut.

2. Prosjektbeskrivelse

2.1 Geografisk avgrensning

Det anbefalte konseptet i KVUen gjelder hele Vossebanen fra Arna til Voss. Oppdragsbrevet fra Samferdselsdepartementet omhandler hele strekningen, og gir føringer for rekkefølgen for planlegging og bygging. Første byggetrinn er mellom Stanghelle og Voss.



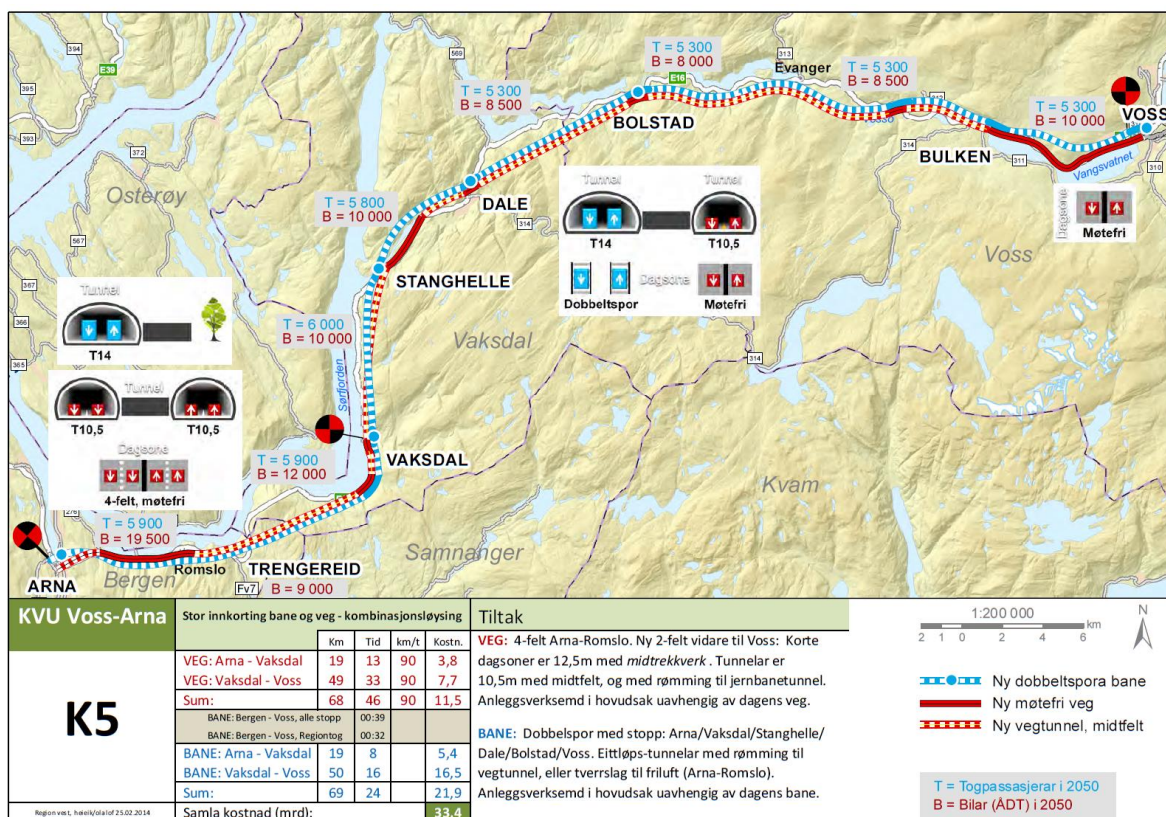
Figur 1: Planområdet

Planområdet for første fase går fra Arna stasjon i Bergen kommune til Stanghelle stasjon i Vaksdal kommune. Geografisk plassering av selve overgangspunktet mellom første og andre byggetrinn vil bli avklart senere i prosjektet.

2.2 KVU/KS1, supplerende utredning og regjeringens beslutning

I KVUen anbefales fellesløsningen K5

KVU for jernbane og E16 mellom Voss og Arna ble lagt fram i april 2014. Etatene anbefalte her at konsept K5 ble lagt til grunn for det videre arbeidet med utvikling av strekningen. Prinsippkissen for K5 under viser de overordnede egenskapene ved konseptet:



Figur 2: K5 hentet fra KVU for Voss – Arna

KS1 anbefaler 0-alternativet

KS1 konkluderte med at det ikke var tilstrekkelig samfunnsøkonomisk lønnsomhet til å anbefale noen av konseptene i KVUen.

Supplerende utredning etter KVU/KS1 utvidet grunnlaget for etappeinndeling

I dialogen etter KVU/KS1 ba Samferdselsdepartementet Jernbaneverket om å utarbeide en supplerende utredning. Her ble ulike løsninger innenfor K5 vurdert, blant annet utbyggingsrekkefølge og etappeinndeling.

Regjeringens beslutning: K5 med første utbyggingsetappe mellom Arna og Stanghelle

I oppdragsbrevet til etatene fra 08.12.2016 står det: Etter drøftinger i regjeringen, har Samferdselsdepartementet besluttet å legge konseptvalget K5 til grunn som strategi for utviklingen av strekningen Arna-Stanghelle. På strekningen Stanghelle-Voss skal det på kort sikt gjennomføres oppgradering av tunneler og diverse skredsikringstiltak på veg og bane langs dagens trasé. På lang sikt legges det til grunn at K5 kan realiseres også her. Departementet er imidlertid åpen for at også andre løsninger kan vurderes på denne strekningen, basert på erfaringer og utvikling i prosjektet.

2.3 Etatenes planforslag NTP 2018-29

E16 er del av bundet ramme, dobbeltsporet inne i middels og høy ramme

Som følge av tunnelsikkerhetsforskriften har etatene definert tre vegprosjekter som bundet. Et av disse er E16 Stanghelle – Arna. Dagens veg har generelt dårlig standard, er delvis skredutsatt og har lange og vanskelige omkjøringsveger. Prosjektet vil øke samfunnssikkerheten, trafiksikkerheten og framkommeligheten. Etatene har lagt til grunn bygging av dobbeltspor mellom Stanghelle og Arna i middels og høy ramme. Dobbeltspor Stanghelle–Arna bidrar til reduksjon i reisetid, men først og fremst bedre samfunnssikkerheten på en svært rasutsatt banestrekning.

3. Mål, krav og forutsetninger

3.1 Samfunns mål og effektmål

Prosjektet legger til grunn samme effektmål som i KVUen:

Effektmål	Indikator
EFFEKT MÅL 1: Trygg transport a. Talet på drepne/hardt skadde i trafikkulukker på E16 Voss-Arna skal reduserast med minst 60% samanlikna med perioden 2004-2011. b. Ingen reisande langs E16 eller med jernbanen kal bli drepne/hardt skadde som følgje av skred eller påkjørsel av tog.	<ul style="list-style-type: none">• Talet på drepne/hardt skadde (effektberekning)• Talet på usikra skredpunkt og planoverganger
EFFEKT MÅL 2: Påliteleg transport a. Meir punktleg jernbanetransport, der 95% av lokaltoga skal ha mindre enn 4 min. forseinking ved framkomst til endestasjon. 95% av langdistanse- og godstoga skal ha mindre enn 6 min. forseinking. b. Redusert omfang og konsekvens av vegstenging (drift, skred, ulukker mm.). Minst 50 % av strekninga skal i 2050 ha mogleg omkøyning på lokalvegnett i korridoren (ekskl. Rv 7) for både store og små køyrety.	<ul style="list-style-type: none">• Kvalitativ vurdering• Andel av E16 der det i 2050 vil vere mogleg med omkøyning på lokalveg for store/små køyrety
EFFEKT MÅL 3: Redusert reisetid a. Reisetid Voss-Arna skal innan 2050 vere 40 minutt eller lågare.	<ul style="list-style-type: none">• Reisetid jernbane og bil/buss
EFFEKT MÅL 4: Tilstreккеleg godskapasitet med bane a. Jernbanen skal ha kapasitet til å frakte 350.000 TEU per år.	<ul style="list-style-type: none">• Kvalitativ vurdering. Kapasitet/godstog som som kan avviklast per døgn

Å blande dimensjonering for 200 km/t og 250 km/t gir liten effekt på reisetid da akselerasjon og oppbremsing tar lang tid og krevr svært lange strekninger. Det er vurdert om det er mulig med innsparinger ved utbygging av 200 vs. 250 km/t.

På strekningen Voss – Arna vil man spare ca. 3 minutter ved å tilrettelegge for 250 km/t vs. 200 km/t. Kjøre tidsforskjellen gjelder kun for direkte tog Voss – Bergen. For de togene som skal stoppe på Dale blir kjøre tidsforskjellen enda mindre hvis vi sammenlikner 200 med 250 km/h. Kurvaturen på deler av strekingen tilsier også at dimensjonerende hastighet skal være 200 km/t. Kurvatur tilpasset 250 km/t vil innebære at man ikke kommer innom Vaksdal, Stanghelle eller Bulken. I KVUen ble det derfor besluttet å sette dimensjonerende hastighet til 200 km/t.

3.2 Forutsetninger

For jernbane legges det til grunn at Vossebanen skal utvikles med

- Dobbeltspor mellom Arna og Stanghelle parallelt med ny E16
- Tiltak på strekningen Stanghelle – Voss avklares på kort og lang sikt. På kort sikt er flere av prosjektene i tabellen under relevante.
- Det skal planlegges med full tele- og mobildekning i alle tunneler på strekningen.

Tiltak med relevans for togframføring/grensesnitt mot prosjektet:

Prosjekt	Status
Utbygging Arna – Bergen	Fullføres i første del av NTP 2018-29 Gir dobbeltspor Arna – Bergen med frekvensøkning for persontrafikk og direkte utkjør/tidsgevinst for godstog
Forlenget kryssingsspor Bolstadøyri	Godsstrategien: Tiltakspakke på kort sikt (2016-2018) Forlengelse av Bolstad kryssingsspor ligger inne i «bundne prosjekter» Løsningen som er regulert har en lengde på 900m (der «effektiv netto kryssingssporlengde» er 853m) Fjerner en flaskehals for fremføring av godstog og øker oppetiden på Vossebanen.
R2027 Vossebanen	NTP middels og høy ramme: 1 090 til kryssingsspor og plattformtiltak Øker effekten av dobbeltsporutbyggingen, gir økt robusthet for rushkonseptet
Godstiltak	NTP middels og høy ramme: (NTP middels og høy ramme) I grunnlagsdokumentasjonen til NTP 2018-29 ligger det inne forslag om utbygging av 4-6 kryssingsspor på Bergensbanen. Oppgradering av dagens terminal i Bergen er nødvendig for å håndtere fremtidig økt godsvolum. Tiltakene øker kapasiteten på Bergensbanen
Plattformforlengelse Vossebanen	Dagens togsett på Vossebanen har nådd sin tekniske levetid. Det er nødvendig med tiltak på enkelte stasjoner for å håndtere nye togsett. Prosjekt pågår uavhengig av Arna – Stanghelle.
KVU for nytt logisitkknutepunkt i Bergensområdet	Grensesnitt: Trase/avgreining til fremtidig terminalområde Må være med på samme nivå som Ringveg øst/Ny Hordalandsdiagonal
Hensettingsbehov	Grensesnitt: Eget prosjekt om hensetting for Bergensbanen. Avklare behov for hensetting på Vossebanen som del av dette forprosjektet. Mulige plasseringer kommer som vedlegg til dette dokumentet Q1 2017.

3.3 Tekniske krav

Dimensjonerende hastighet på strekningen skal være 200 km/t. Normalkrav for jernbane skal legges til grunn.

Tabell 1: Hentet fra Jernbaneverkets tekniske regelverk. Normalkrav er Jernbaneverkets standardkrav. Minstekrav kan benyttes dersom det gir vesentlige besparelser. Større stigning/fall gir begrensinger for hastigheten grunnen krav til motorkrav for bremseser.

	Hastighet	Kurveradius
Normalkrav til kurveradius	160 km/t	1200 m
	200 km/t	2000 m
	250 km/t	3400 m
Minstekrav til kurveradius	160 km/t	1100 m
	200 km/t	1800 m
	250 km/t	2900 m
Stigning og fall	Gjelder for blandet trafikk	Normalkrav 12,5 ‰ Maksimalt 20,0 ‰

4. Tilbudskonsept, Vossebanen og Bergensbanen

4.1 Kjøretider

Tabell 2: Beregnede rutemessige kjøretider Voss-Bergen med dobbeltspor mellom Stanghelle-Arna inkl. kjøretidspåslag på 12-15%

	Dagens	Med dobbeltspor Stanghelle – Arna*	
		Grunnkonsept	Rush
Regiontog mot Bergen	01:21:12	00:56:36	00:58:45
Regiontog fra Bergen	01:17:30	00:58:50	01:08:39
Fjerntog mot Bergen	01:18:00	00:54:19	00:54:19
Fjerntog fra Bergen	01:13:15	00:55:02	00:55:02
Godstog mot Bergen	01:29:00	01:04:46	01:10:15
Godstog fra Bergen	01:28:40	01:05:56	01:09:48

*Kjøretid fra Arna til Stanghelle med regiontog (som stopper på Vaksdal) er 13:10 med nytt dobbeltspor.

Kjøretidsberegningen er basert på følgende togtyper:

- Regiontog (R) (Myrdal/Voss – Bergen): NSB Type 75, enkeltsett.
- Godstog (G) (Alnabru/Drammen – Bergen): E19, 1200 tonn, 600 meter, V_{\max} 100 km/h
- Fjerntog (F) (Oslo S – Bergen): NSB Type 73 ("Signatur"), enkeltsett

Nye togsett på Vossebanen vil være NSB 74/75 og settes i drift på Vossebanen fra og med 2018. Jernbaneverket har igangsatt prosjekter for å klargjøre Vossebanen for denne oppgraderingen.

Tilrettelegging for rushtidskonsept

Å tilrettelegge for økt trafikk i rushtiden er et hensiktsmessig grep med tanke på trafikkavvikling. Trafikken i perioden mellom 06:00 og 08:30 er i stor grad retningsbestemt mot Bergen.

Det vil være nødvendig å bygge kapasitetsøkende tiltak på strekningen Stanghelle – Voss for å kunne kjøre godstog med 600m lengde og få til robuste ruteplaner. Her er de viktigste tiltakene forlengelse av krysningsspor på Bolstad, Dale og Bulken på sikt. I etatenes forslag til NTP 2018-29 ligger det inne forlengelse av krysningsspor på Bolstad (bundet), krysningsspor, terminalutbedring, plattformtiltak i R2027 og godststrategien (middels og høy ramme). Dale og Bolstadøyri må man ta stilling til i forbindelse med planleggingen på strekningen Stanghelle – Voss.

I mellomfasen (dobbeltspor til Stanghelle) vil fjerntogene inngå i regiontogtilbudet og komplettere rutetabellene for strekningen Voss – Bergen. Etter hvert ønsker man å skille fjerntogene fra regiontogene når dobbeltsporet er ferdigstilt mellom Voss og Arna. Dette gir en bedre rutemodell og enklere trafikkfremføring.

Ygre og Viern er viktige kryssingsstasjoner. Disse må sikres fremdrift på også før utbygging av strekningen Arna – Stanghelle. Det vil bedre trafikkavviklingen betydelig.

I forbindelse med strekningen Arna – Stanghelle må det vurderes om det også er behov for tiltak på Dale og Bulken. Tre spor på Dale er høyaktuelt hvis konseptet som velges innebærer avslutning av dobbeltsporet på Stanghelle uten en 3-spors stasjon på Stanghelle. Da vil det være hensiktsmessig å kjøre en pendel fra Bergen til Dale, med vending der. Dette må imidlertid ikke spise av kryssingskapasiteten på Dale, derav 3 spor til plattform på Dale.

4.2 Tilbudskonsept, person- og godstrafikk

Fase 1, dobbeltspor til Stanghelle

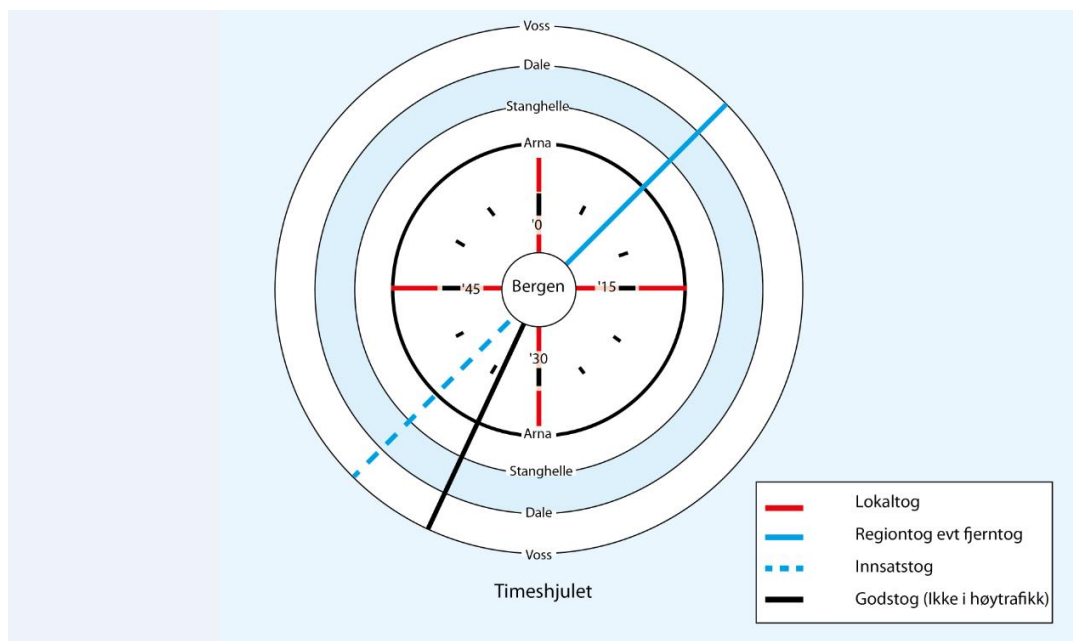
Følgende Tabell 3 viser tilbudskonsept for fase 1.

Tabell 3: Tilbudskonsept for persontrafikk og godstransport i fase 1, dobbeltspor til Stanghelle.

Tilbudskonsept		2027		
	Dagens	Grunnrute	Rushtilbud	Stoppmønster
Lokaltog	2 tog i timen	4 tog i timen	Dekkes av innsatstog fra Vossebanen	Lokaltog Bergen - Arna
Lokaltog Bergen - Stanghelle	Ca. 1 tog i timen	2 tog i timen i rush	Dekkes av innsatstog fra Vossebanen	Bergen – Arna – Vaksdal – Stanghelle
Regiontrafikk, Vossebanen	16 avg. pr dag/retning	Timesfrekvens (men utgår i timer med fjerntog)	30 min (1 tog i timen utgår i timer med fjerntog)	6 stasjoner: Voss-Bolstad-Dale-Stanghelle-Vaksdal-Arna
Fjern-trafikk Bergen – Oslo	4 +1 avg. pr dag/retning	Annenhver time		3 stasjoner: Voss- Dale- Arna
Gods-trafikk	8 godstogpar pr dag /retning	10 godstog-par pr dag /retning		
Tog pr time /retning		3		

Persontrafikk

I fase 1 vil regiontoget kjøre i mellom lokaltoget som har kvarters frekvens. I timer der fjerntoget går, vil regiontoget ikke kjøre. I grunnrute er det lagt opp til godstogruteleier med 120 minutters frekvens. Ikke alle godstogruteleien vil bli benyttet og disse vil tjene som reserve. I høytrafikk går ikke godstog og det blir derfor ledig ruteleie til innsatstog på Vossebanen.



Figur 3: Tilbudskonsept med 4 lokaltog i timen i 15 minutters takt, regiontog til Voss med timesfrekvens. I grunnrute er det ett ruteleie til godstog i timen i en retning. Høytrafikk har innsatstog til Voss (stiplet).

Tabell 4 fremstiller fordeler og ulemper ved tilbudskonseptet i fase 1.

Tabell 4: Vurdering av tilbudskonsept på mellomlang sikt

Pendel	Fordeler	Ulemper
Lokaltog Bergen-Arna	Stiv rute med kvarters frekvens	
Regiontog Bergen-Voss	Økt tilbud i rush	«Ikke stiv rute» og redusert stopp mønster i timer der fjerntoget kjører.
Fjerntog Bergen-Oslo	Redusert reisetid	
Godstog	Økt kapasitet	Kjøretidsgevinst og økt kapasitet kan bli «spist opp» av flere kryssinger pga. økt frekvens.

Godstrafikk

Godstrafikken har i dag sin rushtid inn mot Bergen i tidsperioden 03:30 - 07:00. Kun en mindre del av dette tidsrommet vil være sammenfallende med rushtid for persontrafikk. Mottakskapasiteten på Nygårdstangen vil være dimensjonerende i denne tidsperioden. Nygårdstangen kan ta i mot 8 godstog i tidlig morgen/natt. Disse bør ankomme Nygårdstangen før kl. 6:00.

I rutemodell 2027 legges det opp til at 8 godstog ankommer i tidsperioden 01:00 - 06:00. Dersom det oppstår forsinkelse, vil godstogankomstene forskyves utover i persontogrushet. Det må derfor være reservekapasitet i avvikssituasjon i persontogrushet til å kunne avvikle godstog i retning Bergen. I samme periode vil det kunne gå 1 -2 godstog i retur til Østlandet.

Det legges opp til 1 -2 ankomster om ettermiddagen eller kvelden utenom persontogrushet. Togene tilbake til Østlandet vil markedsmessig har sine returavganger spredt utover ettermiddagen og kvelden. Det vil si at det må være kapasitet til 1-2 tog i timen i retning Østlandet i grunnrute på kveldstid. Siste avgang må gå før kl. 23:00 fra Nygårdstangen skal toget rekke frem til Østlandet før persontogrushet. Det legges opp til en variasjon av godstog lengder fra 500 m til 600 m.

Fase 2, ferdig dobbeltspor til Voss

Når dobbeltsporet frem til Voss står ferdig kan fjerntoget få timesfrekvens uten at tilbudet inngår i timesfrekvensen til regiontoget til Voss.

På lang sikt, 2035 – 2050, skal godsterminalen i Bergen flyttes ut av Bergen sentrum. Det er i skrivende stund ikke avklart hvor en ny terminal skal ligge. Dersom terminalen skal ligge i Bergen Sør bør avgreiningen fra ny Vossebane skje i Ulriken tunnel. Dersom ny terminal skal lokaliseres i Bergen Nord bør avgreiningen skje på Arna stasjon eller øst for stasjonen. Prosjektet Arna – Stanghelle – Voss skal derfor ikke forholde seg til denne problemstillingen på det nåværende tidspunktet. Avgreining til ny godsterminal bør utformes slik at kapasiteten på dobbeltsporet ikke forringes. Etter flytting av godsterminalen kan en 10 minutters takt for lokaltogpendelen til Arna der Vossebanetoget utgjør en del av takten vurderes innført. Jernbaneverket, Bergen kommune og KS1 anbefaler at ny godsterminal skal ligge i Bergen Sør.

Fase 1 vil øke togtilbudet noe, men vil være begrenset av enkeltsporet mellom Stanghelle og Voss. Den enkeltsporede strekningen gir føringer for takten (den innbyrdes avstanden mellom togene) og frekvensen togene kan kjøre på dobbeltsporet fra Bergen til Stanghelle. I tillegg begrenses tog lengden til enkeltsett på grunn av korte plattformer mellom Stanghelle og Voss. Det er først i fase 2 med fullført dobbeltspor til Voss muligheten til frekvensøkning og økt antall seteplasser gjennom doble togsett blir mulig.

4.3 Forutsetninger for togframføring

Prosjektet legger til grunn anbefalt konsept fra KVV Voss – Arna. For Vossebanen skal det utvikles togtilbud med 30-minutters intervaller i rush på strekningen Voss – Bergen og 60-minutters intervall i lavtrafikkperioder.

Det skal legges til grunn ett fjerntog per time på strekningen Oslo – Bergen. Disse togene kan inngå i pendelen Voss – Bergen i en mellomperiode før hele dobbeltsporet er bygd ut. På lang sikt ønskes det ikke at fjerntogene inngår i regiontogpendelen Voss – Bergen.

Godsvolumene på Bergensbanen skal økes. Ved å gjøre tiltak på Nygårdstangen og øke kryssingsspor kapasiteten på Vossebanen vil infrastrukturen være tilrettelagt for tilnærmet en dobling av dagens godsvolumer. Med optimalisert drift på Nygårdstangen med 10 ankomster i døgnet vil dagens godsvolum kunne økes med 60 %. Dette vil være dimensjonerende for antall godstog i rutemodell 2027. Kapasitetsutnyttelsen på Nygårdstangen vil også være avhengig av tilgangen på ruteleier fra Østlandet. Når ny godsterminal foreligger, vil kapasitetsutnyttelsen på strekningen kunne økes. Samtlige godstog vil benytte ny toglinje for fremtidig trafikk.

Hastighetsstandarder på Vossebanen skal være 200 km/t der dette ikke innebærer vesentlig merkostnad sammenliknet med lavere hastigheter. Der geografien og geologien tilsier redusert

hastighet skal dette ivaretas. Dette gjelder særlig for området Arna stasjon, Boge og innføring til Stanghelle. Andre steder kan også være aktuelt, men det skal avklares nærmere senere i prosjektet. Dimensjonerende hastighet for godstog er 100 km/t.

Kjøretidspåslag

I den supplerende utredningen ble det brukt et kjøretidspåslag på 12 prosent for kjøring på dagens infrastruktur i kombinasjoner med ny infrastruktur, i tråd med nye føringer for likende beregninger i Jernbaneverket. Kjøretidsberegningene her er derfor ikke direkte sammenlignbare med beregningene i KVV Voss-Arna, som benyttet et påslag på fire prosent. Dette ville gitt et utslag på ca. fire minutter for K5.

For de nye strekningene foreligger det ikke infrastrukturdata på detaljnivå og dermed får vi større usikkerhet ved utforming av traseen. Derfor er det benyttet 15 prosent kjøretidspåslag på nye strekninger.

Oppholdstid ved plattform

Foreslår å bruke samme verdier for opphold på stasjoner og holdeplasser som KVV for Voss-Arna:

- Oppholdstid ved plattform skal være 1,0 min for regiontog på stopp mellom Bergen og Voss
- Oppholdstid for fjerntog bør være 2 min. pga. lange tog med dårlig dørkapasitet for av- og påstigning, samt andre typer reisende enn faste reisende. Oftest med mer bagasje og ski. Trolig håndterbart med 1 minutt på Dale, men på Voss og Arna bør det være 2 min.
- Netto «tap» ved stopp på ulike holdeplasser og stasjoner inkluderer tid for retardasjon og akselerasjon. Her legger IC-prosjektet til grunn 3 minutter. I tillegg er det tatt hensyn til konsekvensen av at to stopp er så nær hverandre at togene ikke kommer opp i makshastighet.

Vendetid

Den tekniske minste vendetiden for doble sett av regiontog er 11 minutter for Vossebanen. I virkeligheten er den gjerne større avhengig av ruteleiet toget skall kjøre samt plassering av vendespor eller vendestedet.

- Minste vendetid for persontog ved plattform: 11 minutter. I tillegg kommer eventuell venting på avgangstid til ruteleie i ruteplanen.
- Minste vendetid for tog som vendes i uttrekkspor: 3 minutter (tømme toget ved siste holdeplass + X min kjøretid til vendespor + 11 min i vendetid + eventuell venting på ruteleie + X min kjøretid til utgangsstasjon + 2 min oppholdstid ved plattform for påstigning.

Vending foregår raskest ved plattform siden toget slipper å kjøre videre for å vende et annet sted. Dette gjelder kun dersom toget slipper å vente på ny avgangstid for å passe inn i ruteleie som tidsmessig blir like lenge som å kjøre til et vendespor i bakkant av siste stoppested. Ulempen å vende ved plattform er at toget hindrer annen trafikk å benytte sporet. Dette kan være uheldig ved driftsavvik.

For en dobbeltsporet strekning med kun sideplattformer som holdeplass vil anbefales det ikke å vende ved plattform da dette kan blokkere annen trafikk.

Vendetid for lokaltog Arna-Bergen foregår ved plattform i begge ender. Vendetid for et enkeltsett estimeres til 5 minutter. I tillegg kommer tid til inn- og utkjøring av buttsporet samt tømning av toget. Turneringstiden for ett tog blir da 30 minutter.

Det er sannsynlig at vendetiden kan øke etter utrulling av ERTMS. Sammenliknet med dagens situasjon fordi det er tidsmessig mer krevende å vende togsett med ETSC-ombordutrustning. Mange data som skal mates inn. Dette er i hvert fall dagens erfaring fra pilotstrekningen på Østfoldbanens Østre Linje. Det anbefales å dimensjonere etter robuste vendetider og ikke minste tekniske vendetid.

Signaltekniske føringer for prosjektet:

- I tråd med implementeringsplanen for ERTMS skal ERTMS-anlegg være etablert på Bergensbanen (Bergen-Myrdal) i 2020 – 2024. Dette skal legges til grunn i analysene.
- Stort fornyelsesbehov på Bergensbanen vest for Hønefoss er førende for prioriteringen.
- Arna – Bergen er planlagt ferdigstilt så tidlig at ERTMS ikke er klart for idriftsettelse, og planlegges derfor med klasse B-anlegg. Overgang til ERTMS for Arna – Bergen vurderes av ERTMS NI-prosjektet, og skal ferdigstilles innen 2030.
- Flåmsbana, Hokksund – Hønefoss og Roa – Hønefoss inngår i ERTMSutbygging av Bergensbanen.
- Strekningen (Roa) – (Hønefoss) blir tidlig utrustet med ERTMS som en 'Early deployment'-strekning for testing. Eksisterende signalanlegg brukes for normal togfremføring, inntil resten av Bergensbanen tas i bruk med ERTMS.
- Ringeriksbanen bygges med ERTMS, med ferdigstillelse innen 2024.
- Det legges til grunn at ny omformer er på plass som del av utbyggingen av Ulriken tunnel og for å tilrettelegge for innføring av Flirt-sett.

4.4 Hensettingsbehov

Ved økt togtrafikk vil det bli økt behov for hensettingsplasser. På basis av tilbudskonseptene bør det utføres en analyse av hensettingsbehovet på mellomlang- og lang sikt. Det kan benyttes tilsvarende analysemetode som i Hensetting Østlandet. Det er viktig at denne prosessen startes tidlig for å sikre tid nok til gjennomføring av tiltak slik at hensetting kan stå klar til oppstart av ny drift av rutetilbud. Kartlegging av hensettingsbehov må gjøres for en trinnvis utvikling av rutetilbudet.

I dag kjøres det enkeltsett som lokaltog til Arna og regiontog til Voss (og Oslo). Dagens plattformer er for korte på Vossebanen til å kunne kjøre dobbeltsett. Etter innføring av nye Flirt sett i 2018 vil noen av plattformene forlenges til å kunne ta i mot enkeltsett av Flirt. Det vil si at i fase 1 med eksisterende enkeltspor mellom Stanghelle og Voss vil være dimensjonerende for antall sett som kan kjøres. Det er derfor kun frekvensøkning som vil gi utslag i behov for flere sett i turnering og dermed økt behov hensettingsplasser. Det er først når fase 2 er ferdig og alle stasjoner har fått plattformer med lengde 250 m at det kan kjøres doble sett. Dette vil utløse et nytt stort hensettingsbehov av mange nye sett.

I fase 1 vil det fortsatt være 1 tog i timen til Voss som alternerer med toget til Oslo. Dette er tilsvarende dagens frekvens og gir ingen endring i antall togsett. I fase 1 vil det kjøres 1 innsatstog i timen til Voss i rushretning i 2 timer. Dette krever 2 nye sett og 2 nye hensettingsplasser på Voss.

Lokaltogpendel til Arna kjører i dag med omtrent 2 avganger i timen (dvs. 1tog i turnering). I fase 1 dobles frekvensen til 4 tog i timen. Det er planlagt 2 tog i turnering med en materiellturneringstid på 30 minutter. Dette gir behov for en ekstra hensettingsplass.

I 2018 innføres nytt materiell på Vossebanen. De korte BM69 skiftes ut med litt lengre Flirt sett (ca. 106 m lange, type 74 og 75). Det vil si at mange hensettingsspor er for korte men noen kan forlenges. I 2015 ble det utført en analyse av Jernbaneverket¹ om hvilke tiltak som er nødvendige for introduksjonen. Denne rapporten beskriver lengder på dagens hensettingsspor og gir forslag til løsninger for hensetting i Bergen og Voss.

4.5 Funksjonelle behov

For fjerntog er lengden begrenset til 280m pga. kort plattformlengde i Bergen. Økt frekvens vil kompensere for lengre tog. På lang sikt planlegges det med timesavganger. Regiontog til Voss blir doble Flirt sett og plattformer på ferdig Vossebane skal være 250 meter.

Det skal legges til grunn sporforbindelser hver 15. kilometer på nytt dobbeltspor. Dette legges til grunn med bakgrunn i vurderinger gjort for IC-prosjektet.

Krav til stasjoner og plattformer er hentet fra strategisk rammeverk for stoppesteder:

Tabell 2.18: Tekniske parametere som beskriver SK-6, Regionalstrekning.

Parameter	Enhet	
Overordnede føringer		
Antall spor	[-]	Enkeltspor / Dobbeltspor
Baneprioritet	[-]	Baneprioritet 2/3
Elektrifisert	[-]	Ja/Nei
Stoppavstand	[km]	3–10
Strekningsslengde	[km]	30–70
Trafikkode (TSI)*	[-]	P4/F2 (*F1)
Tekniske spesifikasjoner		
Overbyggingsklasse	[-]	c
<i>Aksellast (godstog)</i>	[tonn]	22,5 (maks 80 km/h)
<i>Aksellast (motorvognsett)</i>	[tonn]	20,5 (maks 130 km/h)
Plattformhøyde	[m]	0,76
Plattformlengde	[m]	350/250/175
Stigning	[‰]	12,5
Største tillatte hastighet	[km/h]	90–130
<i>Gj.sn. strekningshastighet</i>	[km/h]	60–80
<i>Laveste hastighet (linjeføring)</i>	[km/h]	90
Trafikale spesifikasjoner		
Antall tog/uke	[tog/uke]	Ca. 500
Dimensjonerende togkategorier	[-]	Rt, Ft, Gt
<i>Lengste godstog*</i>	[m]	600 (*750)
<i>Lengste passasjertog</i>	[m]	250 (lok/vogner)
Minste togfølgetid (rutemessig)	[min]	2–5
Utvalgte kjøretidsmå	[-]	–
Spesifikasjoner for vedlikehold		
Avstand mellom sporsløyfer	[km]	10–15
Hastighet i sporsløyfer	[km/h]	60–100 km/h
Konsekvens av planlagt vedlikehold	[-]	Arbeid i og ved spor gjøres fortrinnsvis i hvite tider
Maksimal responstid (ved feil)	[min]	120–180
Nødvendig tid til vedlikehold	[-]	4 arbeidsøkter à 4 timer per uke. Togtilbudet må reduseres i perioder.
Kvalitetskrav		
Kvalitetsklasse	[-]	K1
Øppetid	[%]	99,3
Redundans	[-]	–

¹ Vossebanen- nytt togmateriell. Nødvendige tiltak ved innføring av togtype 74/75 FLIRT, 20.april 2015

Anbefalt for											
SK-1	SK-2	SK-3	SK-4	SK-5	SK-6	SK-7	SK-8	SK-9			
Beskrivelse											
<p>Plattformer på hver side av et dobbeltspor, eller på «utsiden» av et avviksspor (se TU-2). Plattformen begjener kun ett spor, og adkomst fra omgivelsene kan løses i plan, fra flere punkter. Det må være planskilt forbindelse mellom plattformene. Hovedadkomster og biadkomster, inkludert adkomster til øvrige plattformer, vil kun gi lokal breddeutvidelse og vil da ikke være kritisk i forhold til plattformens totale bredde.</p> <p>Avstanden mellom konstruksjoner på plattformen og sikkerhetssonen skal være minimum 2,0 m, eller 2,5 hvis servicebil forekommer. Løsningen gir god mulighet for ev. fremtidig utvidelse for sikkerhetstiltak ved økning av hastigheten over 200 km/h.</p>											
Design og ytelse											
Parameter			Verdi						Henvisning		
Sikkerhetszone			Bredde varierer med hastighet.						TRV [lenke]		
Plattformbredde			Avhengig av antall reisende og faste installasjoner på plattform og om stasjonen utstyres med mobile ramper.						TRV [lenke]		
Plattformhøyde			0,76 m						TRV [lenke]		
Plattformlengde			250 m						TRV [lenke]		
Ledelinjer (Vegfinningssystem)			Det skal være et ledelinjesystem på plattform, og det skal være knyttet til ledelinjesystemet for hovedadkomster.						STH [lenke]		
Klimabeskyttelse			Plattform er skal utstyres med klimabeskyttelse. Venterom, leskur, levegger under plattformtak, eller kun plattformtak er mulige løsninger. Spesielle klimatiske forhold kan gi behov for oppvarmet venterom. På større stasjoner/knutepunkter anbefales oppvarmet venteeareal.						STH [lenke] STH [lenke]		
Vurderingskriterier for valg av løsning											
Hva			Konsekvens						Henvisning		
Sikkerhet for de reisende			Gjerde eller annen barriere mellom sporene kan redusere risikoen for at reisende tar «snarveien» over sporene til plattform på motsatt side. Dette kan imidlertid kreve noe større sporavstand, av hensyn til drift og vedlikehold. Sikkerheten må ivaretas ved togpassering uten stans. Ved hastighet > 200 km/h skal prosedyre og fysiske barrierer hindre at passasjerer kan oppholde seg nærmere enn 2 meter fra plattformkant ved togpassering. Det må ved prosjektering settes av areal til dette.						TRV [lenke] TRV [lenke]		
Kapasitet på plattformen			Løsningen gir fleksibilitet for langsiktig utvidelse (økt antall reisende).						SP-1		
Arealbruk og stedstilpassing			Plassbesparende ved innføring til stasjonen. Vanligvis lett å integrere i by eller tettsted.								
Publikumsvennlighet og tilgjengelighet			Lett å orientere seg, med forskjellige togretninger til hver sin plattform. Tidkrevende å forflytte personer til motsatt plattform ved avvik. Lettere å tilrettelegge for flere adkomster til sideplattform enn til mellomplattform.								
Lave plattformer			Lave plattformer – 0,55 m – gir krav om minst 4,5 m bredde for mobil rampe.						TRV [lenke]		

4.6 Krav til vending av tog, skjøting /deling og overgang til enkeltspor

I fase 1 vil overgangen til enkeltspor være på Stanghelle. Dersom det ikke blir tilrettelagt for vending bak stasjonen (det vil si starten på nytt dobbeltspor til Voss), vil ingen tog kunne vende på Stanghelle. Ruteplanen optimaliseres slik at det blir minst mulig ventetid på kryssende tog på enkeltsporet mellom Voss og Stanghelle og at flest «rutemessige kryssinger» legges til dobbeltsporet Stanghelle-Bergen. Påkoblingen av dobbeltspor skjer på eksisterende bane før Stanghelle stasjon.

4.7 Forbikjøringspor

På strekninger med flere togprodukter og ulike hastighet kan det i enkelte tilfeller være behov for forbikjøringspor. På nye Vossebanen vil det trafikkere gods-, region- og fjerntog. Lokaltogene er begrenset til å trafikkere på strekningen Bergen – Arna.

Dette innebærer at det på visse tidspunkter kan være konflikt mellom godstog med lav hastighet (100 km/t) og passasjertog (200-250 km/t) på strekningen. Dersom et tog skal kjøre forbi et annet tog må det enten være mulighet for å gjøre dette på en stasjon eller ved etablering av et forbikjøringsspor. Et siste alternativ kan være at det etableres ventespor for godstog slik at persontogene kan passere godstoget ved et gitt punkt på strekningen.

Ved forbikjøring på stasjoner vil det være et større tidstap for det stoppende toget. Avhengig av togfølgetiden vil det stoppende toget måtte vente hele togfølgetiden før det igjen kan passeres. Dette tidstapet er avhengig av lengden på blokkpostene og type signalløsninger det velges på den gitte strekningen. En slik løsning betinger også flere enn to spor på stasjonen.

For å kunne gjennomføre en forbikjøring uten at godstog eller fjerntog taper tid, og hvor en har minst 3 minutters tidsluke mellom togene når forbikjøringen begynner og avsluttes, kreves et forbikjøringsspor som strekker seg over en lengre strekning. Et forbikjøringsspor bør etableres som et midtliggende spor og etablere sporsløyfer i nødvendig utstrekning. Sikre at forbikjøringssporet kan benyttes i begge retninger. Da slipper man å bygge 4 spors-parseller, men i stedet en lengre 3-sporsparsell. Det vil være behov for 1 slik parsell på strekningen mellom Voss og Stanghelle, et sted mellom 15-35 km vest for Voss. Dette må sikres i neste planfase. I tillegg må det være forbikjøringsmuligheter på Arna stasjon og på Voss stasjon. På Arna bygges det inn en slik forbikjøringsmulighet i forbindelsen med UAB.

I rapporten fra Jernbaneverket «Stoppesteder» skal ventespor eller forbikjøringsspor, ett tog (S.F2) designes for 750m lange godstog og holde 100 km/t i avvik.

Store deler av traseen går i fjell/ tunnel. Dette innebærer høye utbyggingskostnader. Nytt av eventuelle forbikjøringsspor eller ventespor må derfor vurderes opp mot kostnaden av tiltaket.

4.8 Kapasitetsanalyse

Det er utført en ruteplanstudie med 2 forskjellige takter for persontog i grunnrute og høytrafikk for fase 1:

15 minutters system: lokaltog går med stiv rute hvert 15 minutt fra Bergen og Arna. Region-, fjern- og godstog vil trafikkere i mellom 2 lokaltog.

10 minutters system: lokaltog går med 10 minutters mellomrom der region- og fjerntog utgjør det 5.te toget i systemet.

Ruteplanstudien ga følgende resultater:

Et 10 minutters system gir flere rutemessige bindinger enn et 15 minutters system. Dette medfører økt sannsynlighet for ventetider for regiontog på den enkeltsporede strekningen Stanghelle –Voss. I grunnrute mangler det sjette toget og det blir en tidsluke på 20 minutter mellom 2 avganger en gang i timen. På grunn av enkeltsporets kapasitet, klarer ikke godstog fult ut å utnytte den ledige tidsluken på 20 minutter. Godstog må derfor kunne kjøre mellom to lokaltog i en 10-minutters takt. Dette kan bli utfordrende når godstoget skal krysse motstrøms inn til Bergen stasjon/Nygårdstangen inntil ny godsterminal er etablert.

Det anbefales å la lokaltoget kjøre i et 15 minutters system. Region- og fjerntog vil til sammen ha tilnærmet timesfrekvens og avgå eller ankomme i mellom 2 lokaltog. Godstog vil få ruteleier med gode marginer mellom 2 lokaltog.

I høytrafikk vil man med et 10 minutters system ende med økt sannsynlighet for ventetid for innsatstog på den enkeltsporede strekningen. Dette gir ingen stiv 30 minutters frekvens fra Voss/Bergen. Et 15 minutters system gir lavere sannsynlighet for venting på den enkelt sporede strekningen, men resulterer i mangel på stiv 30 minutters takt.

Ruteplanstudien konkluderer med at man i fase 1 bør kjøre med 15 minutters system for lokaltog og kombinere denne med 2x120 minutters systemene for fjern- og regiontogene. Dette systemet har større fleksibilitet og robusthet enn den mye stivere 10 minutters systemet.

For innsatstogene til og fra Voss kreves det tilstrekkelig med hensettingskapasitet i hver ende av rushretningen (det er ikke kapasitet på den enkeltsporede strekningen til å kjøre tur retur i høytrafikk).

Innsatstogene kan derimot vende på Stanghelle eller Dale for å kjøre tur retur i høytrafikk. For 3 innsatsavganger i høytrafikk utgjør dette 2 tog. Til sammenligning kreves det 3 innsatstog dersom de føres til Voss/Bergen. Vending på Stanghelle kan foregå ved at man forlenger dobbeltsporet i retning Dale og lar toget vende der. Vending på Dale krever et vendespor (f.eks. ombygging av spor 3 på Dale med forbindelse i retning Bergen).

I fase 2 med fullført dobbeltspor til Voss må det vurderes om det skal kjøres et 10 minutters system der f.eks. fjern- og regiontog utgjør henholdsvis det 5.te og 6.te toget i takten. Skal det bli plass til godstog mellom to persontog, kreves det stor nok tidsluke. Dette kan bli kritisk så lenge godstog må kjøre motstrøms inn til Bergen stasjon. Det vil derfor være viktig at godstog som skal kjøre avgrening til ny godsterminal ikke kommer i konflikt med et eventuelt 10 minutters system.

4.9 Trafikale vurderinger

Godstrafikk

Ruteplaner designes på basis av dimensjonerende time for henholdsvis grunnrute og høytrafikk. Godstog går annen hver time i timen der fjerntog ikke går. På kvelden er det høytrafikk for godstogene. Det kan utarbeides ruteplaner der godstog går med timesfrekvens i en retning mot at fjerntogavgang utgår. Dette faller inn under detaljering av ruteplaner som utføres i senere faser når ruteleier i Oslo er bestemt og operatørene har definert sine behov.

Likeledes vil det på dagtid sannsynligvis ikke trafikkere godstog kontinuerlig annen hver time, men at det legges til rette for at 2 godstog kan kjøre med 120 minutters mellomrom. Ledige ruteleier kan benyttes til ekstraavganger ved behov eller som nye ruteleier ved forsinkelse.

Bergen stasjon

I forbindelse med utbygging av dobbeltspor mellom Arna og Bergen, vil stasjonsområdet på Bergen stasjon bli bygget om til å takle innføringen av dette dobbeltsporet. Imidlertid vil ikke samlet stasjonskapasitet utvides, i det man vil beholde 4 plattformspor på stasjonen, og ikke utøke antall plattformspor. I skrivende stund ser det heller ikke ut til at spor 5 på Bergen vil bli medtatt i

signalanlegget, slik at dette sporet ikke kan benyttes for avganger og ankomster til Bergen stasjon. (Merk: Her kan det bli endringer før rapporten ferdigstilles.)

Ved åpning av dobbeltspor fra Arna til Stanghelle / Voss er det sannsynlig at man ønsker å kjøre flere tog for å få fullt nytte av infrastrukturinvesteringen. Dette betinger at man øker stasjonskapasiteten på Bergen stasjon ved å utøke antall plattformspor. Forslag til tiltak er følgende:

- Spor 5 tilkobles signalanlegget og det etableres en sideplattform til spor 5.
- Etter flytting av godsterminalen vil spor 9 og 8 kunne bygges om til plattformspor. Sporene blir da liggende ved siden av eksisterende spor 1, og det vil være liten avstand inn til trafikkhallen.
- Det etableres en sporsløyfe fra inngående hovedspor mot spor 20/22, for at tog som skal til spor 4/5 kan kjøre uavhengig av utkjøring fra spor 3.

Totalt sett vil Bergen da ha 7 plattformspor til avganger og ankomster. Sporområdet utenfor spor 1, 8 og 9 må bygges om, slik at spor 1, 8 og 9 får uavhengige togveier inne på stasjonen, for at dobbeltsporet skal kunne utnyttes fullt ut.

Arna stasjon

Arna stasjon er under ombygging. Dagens vendespor i midten beholdes til vending av 4 lokaltog i timen. Dette forutsetter vendetid på totalt 9 minutter for et enkeltsett (type 75-lokaltog) og en materiellturneringstid på 30 minutter. Dette krever 2 tog i turnering. Dersom hvert tog starter på ruten samtidig, det ene toget fra Bergen og det andre fra Arna, vil man oppnå høyest mulig tidsmessig avstand mellom togene. Togene vil kjøre i 15 minutters rute. De andre pendlene til Voss og Oslo vil legge seg i mellom lokaltogene og holde ved plattform i hovedsporet på Arna.

Påkobling til dobbeltspor i østenden av Arna stasjon, se sporplan kap. 5.4

Det må ses på muligheter til å etablere et ekstra plattformspor ved siden av spor 1 på høyre side av stasjonen sett fra Arna mot Bergen. Det vil da bli en sideplattform til dette sporet. Dette for å kunne kjøre to tog tett etter hverandre mellom Voss/Stanghelle og Bergen. Dette blir aktuelt når fjerntog og regiontog kjører i hvert sitt pendelsystem, og togfrekvensen er 30 min. for regiontog kombinert med fjerntog i samme time. Typisk kan dette være i morgenrushet hvor nattog Oslo - Bergen kjøres i samme time som rushtidstog fra Stanghelle/Voss til Bergen.

5. Vedlikehold

5.1 Bakgrunn og mål

Dagens vedlikehold av infrastrukturen skjer fra Bergen, Arna og Voss. Vedlikeholdet følger Jernbaneverkets styringsbestemmelser for vedlikehold. Også fremtidig vedlikehold av Vossebanen vil trolig foregå fra ytterpunktene av Vossebanen. Etter utbygging av nytt dobbeltspor på strekningen mellom Bergen og Voss vil vedlikehold enkelt kunne gjennomføres, med kort responstid, fra begge lokaliteter. Det må på et senere tidspunkt vurderes hvordan dette løses på best mulig måte.

Etter full utbygging av prosjektet Voss – Arna bør det vurderes hvordan effektiviteten for vedlikehold av infrastrukturen kan gjennomføres gjennom anskaffelse av et vedlikeholdstog med lukkede rom til arbeid. Dette vil eventuelt muliggjøre vedlikehold av skinnegangen samtidig som det er trafikk på strekningen.

5.2 Oppgaver og omfang

Fremtidig vedlikehold bør i så stor grad som mulig kunne gjennomføres uten at det berører planlagt trafikk. Dette innebærer blant annet at:

- Utstyr plasseres slik at vedlikehold ikke legger beslag på sporet. På strekningen Arna – Voss bør derfor kritisk vedlikehold plasseres i tilknytning til rømningstunneler mellom vei og bane eller på stasjoner.
- Vedlikehold utføres på tidspunkter der togtrafikken kan avvikles på et spor.
- Legge til rette for «hvite tider» (skinnegang uten trafikk) på natt og andre lavtrafikkerte tidspunkter. Sikre forutsigbare løsninger og komponenter som gir robusthet og effektivt vedlikehold.
- Standardisering av komponenter med øvrig jernbanenett, slik Jernbaneverket er i gang med.
- Planlegge vedlikehold mer effektivt.

I fellesgjennomgangen av dokumentet kom det frem at ved full utbygging av Vossebanen kan man komme til alle steder på linjen fra Bergen/ Arna og fra Voss på under 1 time. Det vil derfor ikke være behov for spor til gule maskiner på mellomliggende stasjoner.

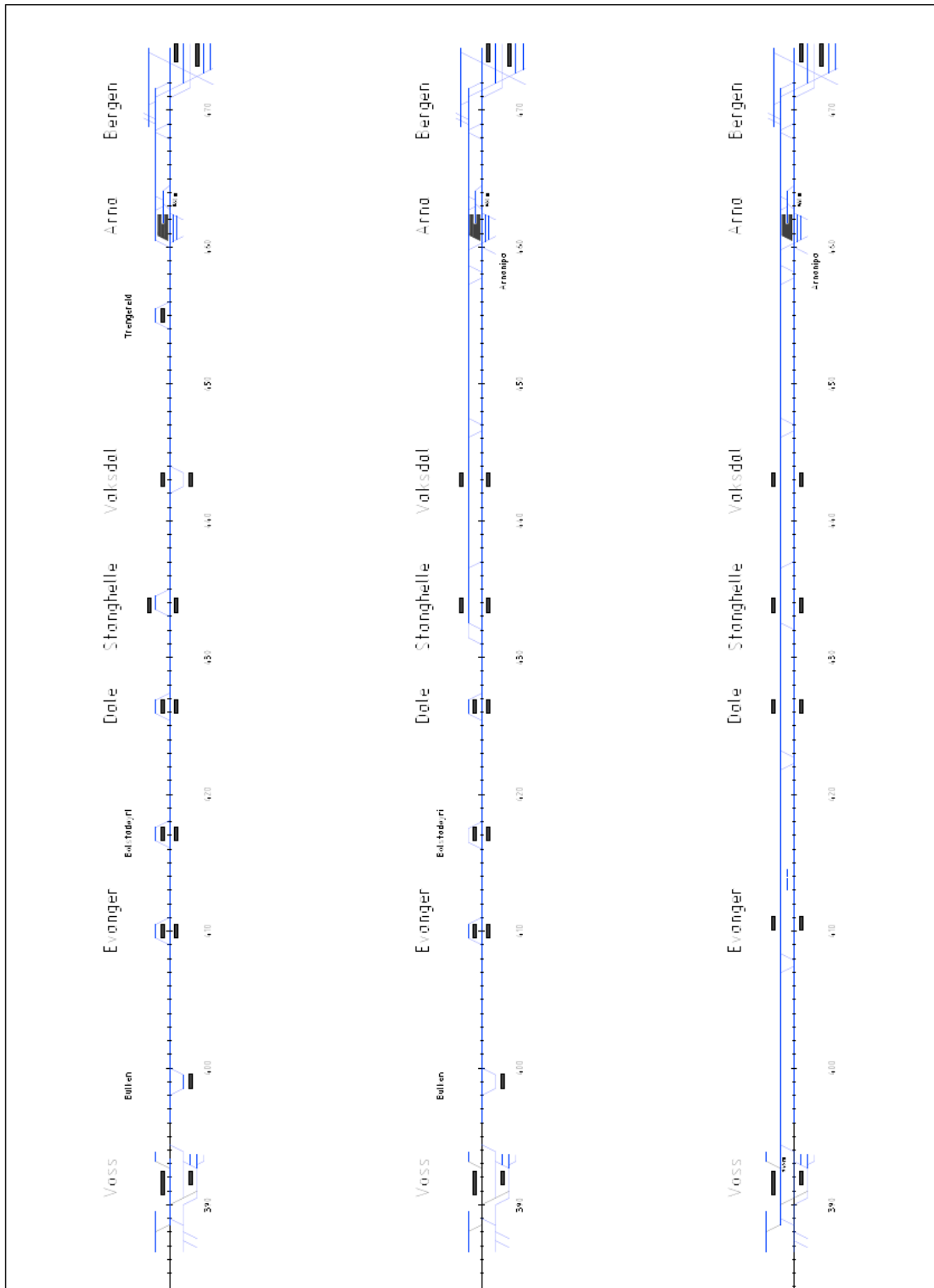
Beredskap

For nye banestrekninger på Østlandet legges til grunn en time responstid. På Vossebanen vil også dette være en god målsetting. Med tanke på geografisk plassering av arbeidsmaskiner og driftsbaser vil trolig denne responstiden være vesentlig lavere på sikt.

Ved å tilrettelegge for enkel tilkomst via veitunnel letter dette også tilgjengeligheten for banestrekningen og reduserer tid til fremføring av arbeidsmaskiner der det ikke er behov for disse.

5.3 Sporplan for Voss – Stanghelle – Arna

Figur 4 viser en skjematisk oversikt over Vossebanen der den øverste strekningen er dagens situasjon, den midterste fremstiller fase 1 og den nederste fremstiller fase 2 med ferdig dobbeltspor frem til Voss.

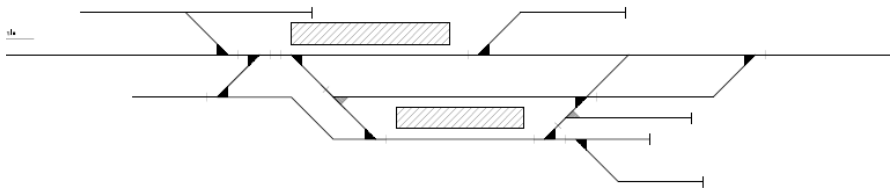


Figur 4: Øverst: Dagens sporplan. Midten: Sporplan med dobbeltspor Arna - Stanghelle. Nederst: Sporplan ved ferdig utbygd dobbeltspor (ventespor til gods mellom Voss og Stanghelle markert med stiplede linje).

For fase 1 er det i denne sporplanen tegnet et vendespor bak Stanghelle stasjon som er starten på dobbeltsporet til Voss. Om dette vendespor vil bli etablert vil avhenge av om det kan tas beslutninger for linjeføring i retning Dale i denne planleggingsfasen. I fase 2 anbefales det et ventespor for gods mellom Voss og Stanghelle. Dette sporet plasseres i midten av dobbeltsporet slik at det kan benyttes i begge retninger.

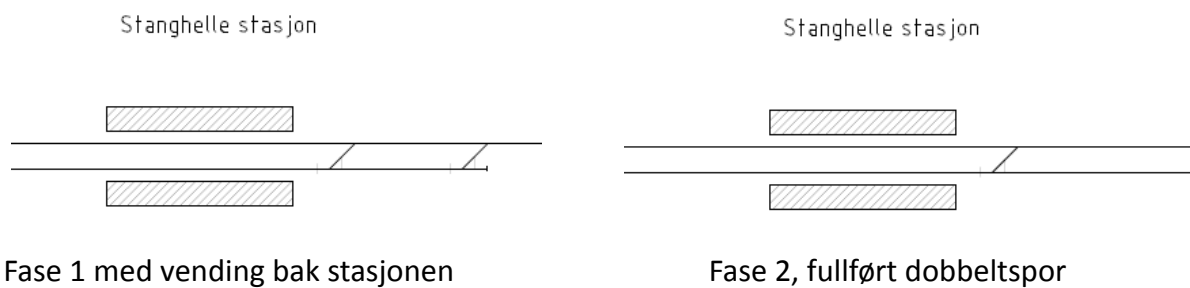
5.4 Sporplaner for stasjoner

Voss



Figur 5: Skjematisk sporplan for Voss stasjon

Stanghelle



Figur 6: Skjematisk sporplan for Stanghelle stasjon i fase 1 med vending bak stasjonen (til venstre) og til høyre med ferdig dobbeltspor til Voss.

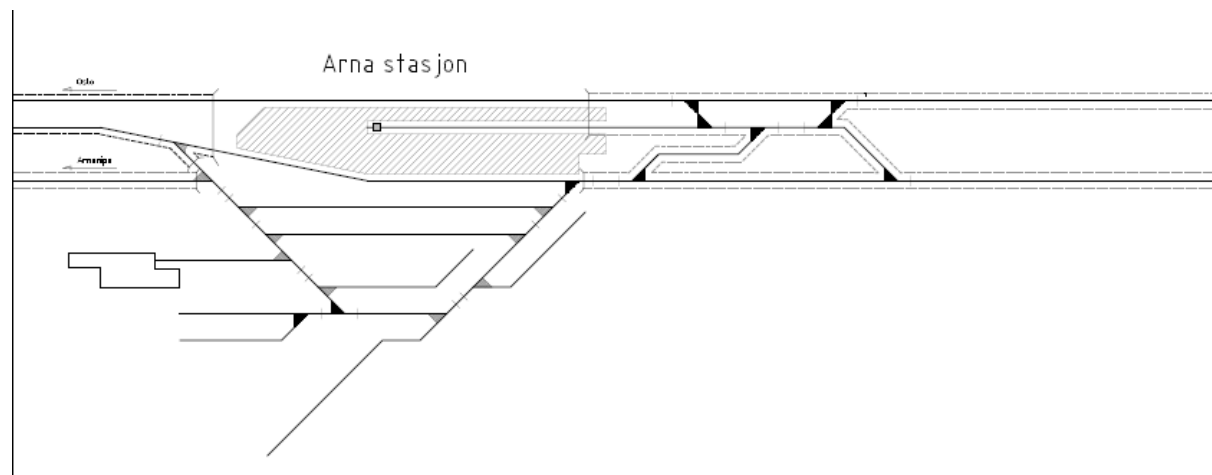
Vaksdal

Vaksdal stasjon



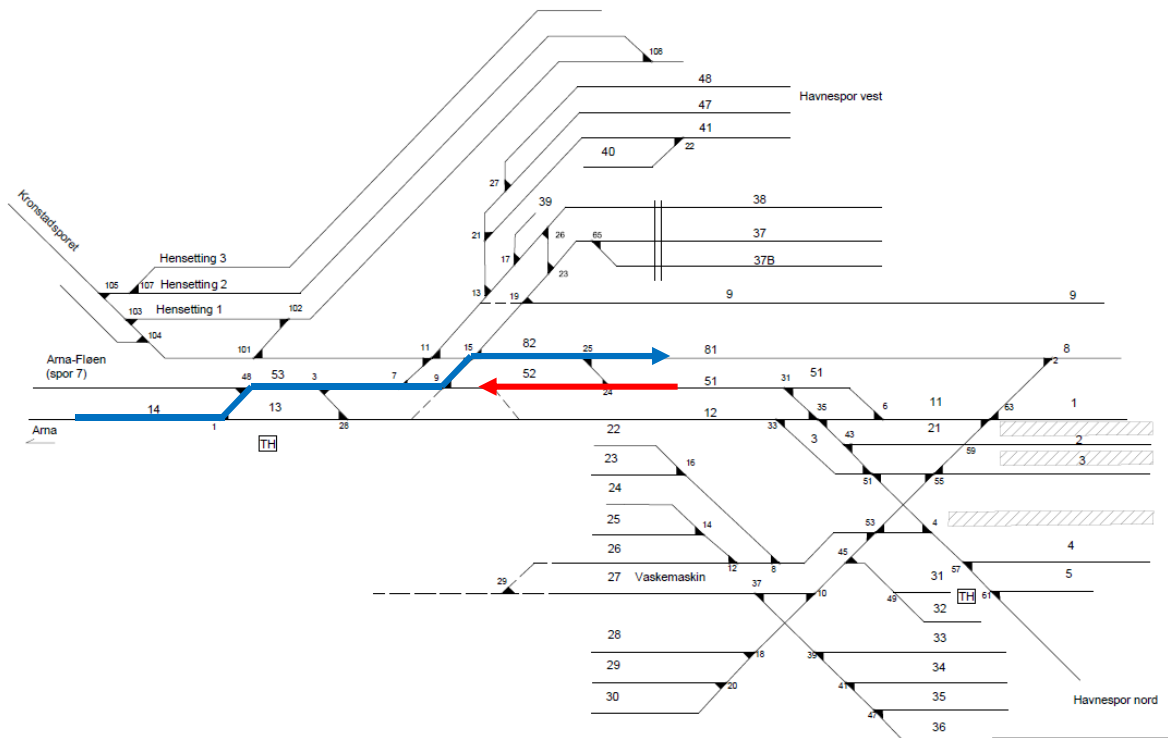
Figur 7: Skjematisk sporplan Vaksdal

Arna



Figur 8: Skjematisk sporplan Arna stasjon, alternativ 1.

Bergen



Figur 9: Skjematisk sporplan moderniseringsalternativet (utkast, UTF-00-Y-00023). Blå pil viser motstrøms kjøring av godstog inn til Bergen stasjon, spor 8 som hindrer utgående persontog, rød pil.

Sporplaner for Dale og Evanger kommer i fase 2.

5.5 Stasjonskonsept

- Det legges til grunn sidestilte plattformer på alle stasjoner der dette er mulig. Dette med tanke på å begrense arealinngrepet. Stasjonsutforming og tilgjengelighet må vurderes i samarbeid med kommune som blir berørte av tiltaket.
- Vending foretas kun på stasjoner med 3 eller flere plattformspor eller med 2 plattformspor og vendespor.
- Mellomplattform er gunstigs for de reisende for å unngå å bytte plattform ved sporendringer.
- Plattformlengde for fjerntog 300 m og for 220 m for regiontog.