

Redegjørelse

Til: Jernbanedirektoratet

Fra: Bane NOR

Telefon:

Dato: 14. jan 2023

Saksref.:

Kopi til:

Redegjørelse av hendelsen på Follobanen/Østfoldbanen

Bane NOR er bedt om å redegjøre for hendelsen på Follobanen som medførte at banen er stengt for trafikk fra 19. desember 2022. Vi vil understreke at dette er en redegjørelse utfra hva vi foreløpig har undersøkt. Bane NOR har igangsatt to gjennomganger av hendelsen, en som vår interne revisjonsenhet gjennomfører, og en ekstern gjennomgang som styret har igangsatt. I det følgende er det gitt en redegjørelse for hendelsen på Follobanen/Østfoldbanen i den grad det er mulig før de planlagte gjennomgangene er utført.

Det er nedsatt et eget team som har som oppgave å få banen åpnet uten unødvendig tidsbruk. Disse kritiske ressursene jobber intensivt og systematisk for å finne rotårsak og iverksette nødvendige tiltak for å kunne gjenåpne Blixtunnelen raskest mulig. Dette arbeidet har første prioritet av hensyn til de reisende. Tilgang til disse ressursene er nødvendig for å kunne gi utfyllende svar, og Bane NOR ber om forståelse for at disse ressursene må



Bilde nr.: 1 – Oversiktsbilde av Ski stasjon

prioriteres i arbeidet med gjenåpningen. Når banen igjen er åpnet vil de planlagte undersøkelsene kunne gjennomføres. En mer utdypende redegjørelse vil dermed først kunne gis når arbeidet med årsakskartlegging og de planlagte gjennomgangene er utført.

1. Beskrivelse av hendelsesforløp

Testing og godkjenning av Blixtunnelen ble ferdigstilt før åpningen av togtrafikken søndag 11. desember i 2022. Dette inkluderte 2 ukers testkjøring med over 200 tog gjennom Blixtunnelen. Som en del av testingen, ble det kjørt flere tog med hyppigere avgang enn normalt og med ulike kombinasjoner av togveier inn og ut av Ski stasjon og inn mot Oslo S. Kjøringen ble organisert i hht flere kjøremodeller for å teste anlegget. Verifikasjon av hvordan anlegget fungerte med trafikk og målinger av spenninger i anlegget ble gjort underveis. Det ble ikke registrert verken hendelser eller måleverdier fra testkjøringen som tilsa at anlegget ikke burde tas i bruk. Testingen ble planlagt og gjennomført i tråd med den metodikk som er normal for denne type anlegg. For å sikre god og dokumentert oppfølging av leveransene fra entreprenørene, så har prosjektet brukt metoden «systematisk ferdigstillelse» som beskrevet nedenfor.

Testplan består av en rekke tiltak som kan deles i tre hovedpunkter. Disse er nærmere omtalt i pkt 7:

1. Testing og kvalitetsmessig utsjekk av alle installasjoner
2. Prosedyre for spenningssetting og gjennomføring av spenningssetting

3. Togkjøring som også innebærer måling av belastning på anlegget og funksjonalitet

Det har vært et godt samarbeid mellom Bane NOR og Vy angående testkjøringen opp mot åpningen. Å teste ved å kjøre full rutetabell med tog uten passasjerer over et lengre tidsrom ble vurdert ikke å være hensiktsmessig, da det innebærer at vi i samarbeid med Vy trolig måtte stengt den vanlige togtrafikken i deler eller hele perioden som testen foregikk.

I forbindelse med åpningen var Bane NORs feilrettingsberedskap, samt driftsstøtte fra de ulike fagområdene i prosjektet tilgjengelig. Den gjennomførte testingen og verifikasjonen av anlegget tilsa ikke behov for ytterligere beredskapstiltak.

Det ble gjennomført beredskapsøvelse i tunnelen i samarbeid med nødetatene i tråd med etablert praksis for større jernbaneprosjekt. Brannmannskap fra Nordre Follo har gjennomgått trening i bruk av redningstoget sammen med Bane NOR personale.

Tidslinje for hendelsesforløpet

Tid	Beskrivelse
11 des 2022	Blixunnelen ble åpnet og ny ruteplan ble implementert
19 des 2022	kl. 06.43 ble det meldt at det ene sporet i Follobanen var strømløst og at det ikke kunne fremføres tog. Feilsøking ble igangsatt, og det ene sporet ble stengt.
	Kl. 08.13 gikk brannalarmen ved et tverrslag og begge Follobanesporene ble stengt Omtrent samtidig ble det meldt om varmgang og røykutvikling i et koblingshus på Ski stasjon.
	Beslutning om å stenge Follobanen for togtrafikk med åpning tidligst 23. desember. Øvrig togtrafikk på Østfoldbanen rutes via lokalstrekningen Oslo – Ski.
20 des 2022	Bane NOR informerer gjennom en pressemelding og på banenor.no at Follobanen holdes stengt til morgenen 27. desember
23 des 2022	kl. 17.30 oppstod det igjen varmgang og røykutvikling i det samme koblingshuset ved Ski stasjon i fbm. testkjøring. Hele Ski stasjon ble stengt for fremføring av tog.
	Samferdselsdepartementet og Jernbanedirektoratet ble varslet av Konsernsjef
	kl. 20.20 meldte brannvesenet at det var kontroll på stedet.
	kl. 20.56 fikk Bane NOR åpnet stasjonen igjen for fremføring av tog på lokaltogstrekningen Oslo-Ski.
25. des 2022	Besluttet at realistisk fremdrift tilsa åpning av anlegget i løpet av januar
03. jan 2023	Status presentert for Bane NOR styre og Samferdselsdepartementet
04. jan 2023	Status presentert i Jernbanedirektoratet



Bilde nr.: 2 – Skadet kabel

Det er sendt 8 statusrapporter (pr 13. januar) til Samferdselsdepartementet, Jernbanedirektoratet og Bane NORs styre.

Oppfølging av totalentreprenør for returstrømsanlegget (AT systemet)

Follobanen ble påbegynt i Jernbaneverket i 2015 og det ble valgt totalentreprise som kontraktsform. Acciona Ghelle Joint Venture (AGJV) er totalentreprenør for Blixtunellen på Follobanen med ansvar for prosjektering og bygging.

- Bane NOR har gjennom hele prosjekteringsfasen og utførelsesfasen hatt tett oppfølging av totalentreprenørens utførelse. Samsvarserklæringer fra prosjekterende og utførende foreligger ihht. gjeldende lover og forskrifter.
- 3.parts verifikasjoner av jernbanetekniske anlegg er gjennomført i henhold til Bane NORs prosedyrer.
- Norconsult har på oppdrag fra Bane NOR gjennomført en uavhengig vurdering av om returstrøm fra Blixtunnelen, Østfoldbanen og Kongshavntunnelen, ville påvirke signalanlegget på Oslo S når Follobanen åpnet.
- I tillegg ble Norconsult bedt om å gjøre en uavhengig vurdering av dokumentasjonen av den valgte løsningen for returstrøm. Norconsult har i sin rapport påpekt utfordringer i totalentreprenørens underleverandørs beregning av strømmengder og anbefalt tiltak. Rapport ble mottatt i slutten av oktober med anbefalinger, men ingen av disse ble vurdert stoppende for åpning av Follobanen. Målinger, som var nevnt som et alternativt til oppdatering av beregninger, ble utført i forbindelse med prøvekjøringen. Konklusjonen var at målte verdier ikke ga grunnlag for å stoppe planlagt ibruktakelse. Anbefalingen fra denne med Bane NOR's oppfølging er vedlagt (vedlegg 1).

Ved delovertagelse av Blixtunnelen 30. okt 2022 fra AGJV var det ikke noen utestående stoppende mangler, bortsett fra noe nødvendig retting av kontaktledningen (ikke AT-kabelen). Dette arbeidet ble gjennomført i løpet av november og verifisert gjennom bruk av Bane NORs testvogn «Roger 1000». Alle stoppende mangler var dermed lukket før ibruktaking. AGJV er forpliktet til å lukke listen med «ikke stoppende» mangler før sluttoppgjør. Kontrakten med AGJV løper fortsatt, da det er annet restarbeider utenfor Blixtunnelen, samt noe dokumentasjon, som gjenstår før alt er levert i hht kontrakten.

Systematisk Ferdigstilling i Follobanen

Follobaneprosjektet har lagt ISO 9001:2008 Systemer for kvalitetsstyring – Krav, til grunn for kvalitetsstyringen. Prosjektet følger i tillegg miljøstyringsstandard ISO 14001:2004 Miljøstyringssystemer.

Follobaneprosjektet er et særdeles omfattende og komplekst prosjekt, bestående av totalt anslagsvis 130.000 objekter, fordelt på i alt fem ulike delprosjekter/hovedkontrakter som ved prosjektets endelige ferdigstilling skal utgjøre en sømløs leveranse til Bane NOR. Av disse 130.000 objekter skal vedlikeholdsprogram knyttes opp mot i størrelsesorden halvparten av objektene. Metodikken «Systematisk Ferdigstilling» er etablert i Follobaneprosjektet for å sikre at det er full oversikt over ferdigstillingsstatus på hvert enkelt av disse objektene.

Ferdigstillingsystemet er et viktig instrument for å påse at riktig kvalitet blir oppnådd. Systemet legger opp til å kunne planlegge, registrere og loggføre systematiske kontroller og tester av produktet. Det foretas svært grundige mellom- og sluttkontroller av produktet på et detaljert nivå helt ned til de enkelte objekt, både som kontroll av den mekaniske ferdigstilling og å foreta dynamiske uttestinger.

Dokumentasjon av ferdigstilling er gjort i dataprogrammet PIMS CMS. Det er totalentreprenørens ansvar å styre ferdigstillingen og de kontroller som der inngår, men Follobanens byggherreorganisasjon har nøye fulgt opp denne prosessen og deltatt i kontraktors kontroller. Etter utført mekanisk

ferdigstillelse og dynamisk uttesting utstedes sertifikat for at anlegget, eller deler av anlegget, er klar for driftssettelse (RFOC - Ready for Operation Certificate).

Gjennom systematisk ferdigstillelse har prosjektet fått en detaljert status helt ned på objektnivå som viser om leveransen er i henhold til de gitte kvalitetskrav, og der eventuelle mangler er angitt i omforente mangellister som skal utbedres.

Relevant FDV/vedlikeholdsdokumentasjon knyttes opp mot respektive objekter i PIMS CMS og overføres jevnlig til BaneData/Maximo og inngår i de samlede underlag for utførelse av vedlikeholdsarbeider i senere driftsfaser.

2. Risikovurderinger og avbøtende tiltak før oppstart

Follobaneprosjektet etablerte usikkerhetsstyring som en ledelsesprosess i 2014. Denne er forankret i prosedyre for usikkerhetsstyring og styringssystemet til Bane NOR. Det er i dag krav til standardisert usikkerhetsstyring i alle prosjekter i Bane NOR og risikoene aggregeres oppover i organisasjonen. Bane NOR har standardisert usikkerhetsstyring gjennom bruk av systemet OMEGA365 (tidligere PIMS) for oppfølging av risikoer og muligheter.

Proessen i prosjektet er eid av Prosjektdirektør og administreres av prosjektets kvalitetsleder. Prosjektet har etablert et usikkerhetsregister i systemet PIMS som viser de usikkerheter som prosjektet definerer og som krever tiltak for å minimeres. Registeret aggregeres nedenfra fra de enkelte delprosjekter opp til en Topp 10 oversikt. Usikkerhetsregisteret viser identifiserte risikoer og definerte tiltak, samt opplysninger om rangering av sannsynlighet og konsekvens, eier av risiko og tiltak, frister, m.m.

Oppdatering av usikkerhetsregisteret gjøres hver måned og gjennomgås i prosjektets ledermøte der endelig Topp 10 fastlegges. Usikkerhetsregisterets Topp 10 inngår i prosjektets månedlige rapportering til Konserndirektør Utbygging. Usikkerhetsregisteret er en viktig premisse som legges til grunn for grad av oppfølging i prosjektet.

Fokus ved normal rapportering fra prosjektene er prosjektrisiko og ikke risiko i driftsfasen. Krav til restrisiko i driftsfasen er bestemt gjennom lover, regler og interne krav. Bane NOR sin oppfølging både av Europeiske standarder og nasjonale lover og forskrifter verifiseres av Statens Jernbanetilsyn og er sjekket ut ved 'tillatelse til å ta i bruk' (*ref pkt 2*). Denne tillatelsen er en forutsetning for å kunne sette trafikk på anlegget. I tillegg har DSB som tilsynsmyndighet en rolle knyttet til oppfølging av forskriftskrav som utgår av Lov om tilsyn med elektriske anlegg og elektrisk utstyr. Oppfyllelsen av disse forpliktelsene innebærer blant annet en samsvarserklæring som også er nødvendig for å sette anlegget i drift.

Follobanens risikorapportering for november for hele prosjektet og for delprosjektet som omfattet Blixtunnelen var som følger:

Usikkerhetsbilde for Follobaneprosjektet samlet pr. 23. nov 2022:

Alle risikoer blir tilegnet en sannsynlighet for at risikoen inntreffer og hva er konsekvensen hvis risikoen inntreffer. Både sannsynlighet og konsekvens klassifiseres i et 5 trinns spenn fra «meget liten» til «svært stor», og plottes inn risiko matrisen som vist under. Konsekvenser kan måles i forskjellige verdier som fremdrift, kostnad, kvalitet, HMS/SHA, omdømme eller ytre miljø. Dette er i henhold til Bane NORs styringssystem for usikkerhetsstyring i prosjekter og er i henhold til beste praksis.

Sannsynlighet	P 5 >90%					
	P 4 65-90%					
	P 3 35-65%					
	P 2 10-35%			51		6
	P 1 <10%			53	45	52
		VL <10 mill.	L 10-50 mill.	M 50-100 mill.	H 100-300 mill.	VH >300 mill.
Konsekvens						

XX = ny usikkerhet

#	Usikkerhet
6	Risiko for alvorlig ulykke, særlig relatert til elsikkerhet, som kan medføre personskaade med varig men eller dødsfall
45	Risiko for at prosjektets driftsforberedelser ikke blir ferdigstilt tidsnok slik at Driftsorganisasjonen kan gjennomføre normal drift og vedlikehold av overleverte anlegg
48	Risiko for forsinket ibruktakelse av Blix tunnelen 11.12.2022 Dette skyldes manglende kvalitet på byggeutførelsen, manglende faglige kvalifikasjoner og mangelfulle forberedelser for utsjekk, tilkomst for og idriftssettelse av signal, samt manglende kvalitet og sammenheng i ferdigstillelsesplanen
52	Risiko for uforutsette hendelser i tilstøtende eksisterende anlegg ved innkopling av FB, som eksempelvis spenningsutfall av banestrøm forsyningen på Østlandet ved spenningssetting av hele AT-anlegget på Follobanen samt jordfeilproblematikk på Oslo S
51	Risiko for forsinket ferdigstilling av entreprisen for Middelalderparken grunnet manglende rammetillatelse fra Oslo kommune
53	Risiko for å ikke rekke sommerbruddet i 2023 grunnet forsinkelser i arbeidet i forkant av bruddet og sene godkjenninger på Signal, samt sårbarhet rundt ressurser innen sluttkontroll (NY)

#	Tiltak
6	<ul style="list-style-type: none"> Tunnel - 47: Definere område for hovedbedrift ansvar, samt nødvendige beskrivelser Tunnel - 721: Work Permit System - følge opp bruk av systemet. Adgangskontroll - følge opp bruk av systemet Ski - 02: Være med på SJA som OHLA avholder, Relevante disipliner har daglig oppfølging av pågående arbeid ute på anlegget IOS - 654: Møte med JPL Rail for gjennomgang av hendelser knyttet til gjennomføring av rollen som HSV, Gjennomgang av endring av sperretiltak etter 27.11.2022, Gjennomføre rotårsaksanalyse knyttet til H1 og H2 hendelser.
45	<ul style="list-style-type: none"> Ref. risk 570 i Tunnel <ul style="list-style-type: none"> Leverer driftskritisk dokumentasjon 25.11 Ref. risk 887 i Tunnel <ul style="list-style-type: none"> Prosjektet har utført preliminær oversettelse til norsk, og etablerer tekniske ressurser som vil kunne bistå Drift/Spordrift utover i 2023, m.m.
48	<ul style="list-style-type: none"> Ref. risk 595 i Tunnel <ul style="list-style-type: none"> Kontinuerlig oppfølging av pågående tettingsarbeider Etablere inspeksjonsprosedyrer for Drift og reparasjonsprosedyrer (midlertid) Ref. risk 876 i Tunnel <ul style="list-style-type: none"> Sikret flere Flirt tog for testing (4 tog) – må sikre optimal bruk av disse Ref. risk 570 i Tunnel <ul style="list-style-type: none"> Leverer driftskritisk dokumentasjon 25.11 Ref. risk 816 i Tunnel <ul style="list-style-type: none"> Følge opp tilbakemelding fra AGJV fra verifiseringsrunder Ref. risk 891 i Tunnel <ul style="list-style-type: none"> Gjennomføre prøve spenningssetting for å avdekke avvik Gjennomføre Part Delivery som planlagt Gjennomføre målevognkjøring (med Roger 1000) for å verifisere kvalitet på KL anlegget Gjennomføre beredskapsøvelse uten alvorlige mangler Gjennomføre overlevering til Drift, signering av avtale
52	<ul style="list-style-type: none"> Planlegge spenningssetting på natt når det ikke går tog Oppdatere releplan og vern innstillinger Ski- og Oslo koblingshus Lokallteste vern innstillinger Gjennomføre målinger av returstrømkretsen på Østfoldbane og Follobanen
51	<ul style="list-style-type: none"> Følge opp via kontakt i EBY Fremme saken i media
53	<ul style="list-style-type: none"> Koordinerende møter Bane NOR/Infranord, Bane NOR/HAB og Bane NOR/Infranord/HAB. Utarbeide en plan frem mot sommerbruddet som innbefatter alle fag inkludert signal. Utarbeide testplaner for signal så tidlig som mulig slik at behov for F og S kontrollører gjennom våren og i sommerbruddet kan meldes inn tidlig

Prosjektets Topp 10 risiko inneholdt en rød risiko, som var forbundet med risiko for en alvorlig ulykke, særlig relatert til el-sikkerhet, på anleggsplassen. I Bane NOR prioriterer vi sikkerhet først, og fra erfaring øker risiko for sikkerhetshendelser i hektiske perioder. Prosjektet gikk inn i en avsluttende fase, hvor tunnelen ble permanent strømsatt med sterkstrøm i november. Konsekvensene ved en el-personulykke med sterkstrøm er ofte varig mén eller dødsfall, og kategoriseres derfor som konsekvens «Svært Høy» (VH i matrisen). I perioder hvor det er mye aktivitet i forbindelse med spenningssettelse av anlegg så øker sannsynligheten for at en el-ulykke skal inntreffe. Siden konsekvensene er så store hvis et uhell inntreffer, så blir risikoen klassifisert som rød selv med lav sannsynlighet. Dette var også en periode hvor Bane NOR tok over ansvaret som hovedbedrift (koordinering av sikkerhet på anlegget) i tunnelen fra entreprenøren, som kan påvirke sannsynligheten.

De påfølgende 3 risikoene relaterer seg til ferdigstilling av tunnelen

- Risiko 45 relaterer seg til at forsinkelsen i delprosjektet tunnel medførte en risiko for at driftsorganisasjonen ikke var klar for ibruktakelse 11. des 2022.

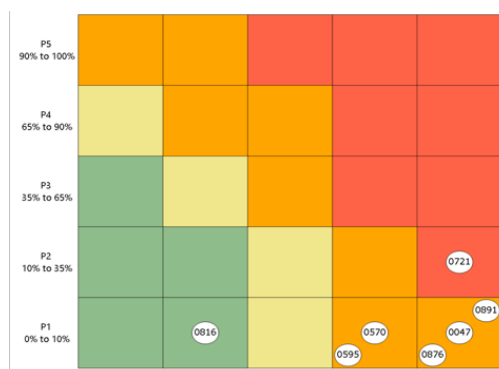
- Risiko 48 relaterer seg til at det var risiko for kvalitetsutfordringer som medførte forsinkelse av ibrukttagelse 11. des 2022.
- Risiko 52 var forbundet med uforutsette hendelser på tilstøtende eksisterende anlegg. På dette tidspunktet så var anlegget spenningsatt uten at hendelser hadde skjedd, men man utførte fortsatt testing. Konsekvensen av en slik hendelse ville fått store konsekvenser, men man anså sannsynligheten til meget liten siden anlegget var allerede spenningsatt.

Alle risikoer hadde risikoreduserende tiltak som vist i tabellen over. Hvert tiltak har en ansvarlig og frist i systemet.

Bane NORs vurdering av risikobildet for prosjektet før ibrukttagelse:

Gitt risikobildet over, resultatet fra testperiode og sluttkontroller, gjennomføring av beredskapsøvelse og at det ikke var noen stoppende mangler fra systematisk ferdigstilling, var Follobanen klar til overlevering til drift.

Usikkerhetsbilde for delprosjektet Blixtunnelen pr 21. nov 2022:



#	Title
0721	Tunnel - Risiko for fatale eller alvorlige ulykker som følge av arbeider i områder som er spenningsatt
0047	Tunnel - Risiko for fatale eller alvorlige ulykker som følge av tidskritiske aktiviteter og parallelle arbeider
0876	Tunnel - Risiko for at den manglende tid til uttesting med tog i tunnelen (trekke strøm, og trykk/sug krefter) gir for lite tid til å utbedre eventuelle feil. Kun 10-11 dager til dette etter 30.11.
0891	Tunnel - Risiko for forsinket ibrukttagelse av Blixtunnelen 11.12.2022
0570 ↓	Tunnel - Risiko for at driftskritisk FDV dokumentasjon og BaneData er ufullstendig som kan føre til forsinkelser i overlevering til drift
0595 ↓	Tunnel - Risiko for at lekkasjer av alkalisk vann medfører forringelse av kvaliteten på tekniske installasjoner eller utsatt ibrukttagelse av Blixtunnelen
0816 ↓	Tunnel - Risiko for at klarerte punch ikke er utbedret som fører til skjulte feil på anlegget og forsinket overlevering

Mitigation
0721 • Work Permit System - følge opp bruk av systemet. • Adgangskontroll - følge opp bruk av systemet.
0047 • Definere område for hovedbedriftsansvar, samt nødvendige beskrivelser
0876 • Sikret flere Fliirt tog for testing (4 tog) - sikre optimal bruk av disse
0891 • Gjennomføre beredskapsøvelse uten alvorlige mangler • Gjennomføre overlevering til Drift, signering av avtale • Gjennomføre målevognskjøring (med Roger 1000) for å verifisere kvalitet på KL anlegget
0570 • Levere over driftskritisk dokumentasjon til Drift 25.11
0595 • Kontinuerlig oppfølging av pågående tettingsarbeider. • Etablere inspeksjonsprosedyrer for Drift og reparasjonsprosedyrer (midlertid)
0816 • Følge opp tilbakemelding fra AGJV fra verifiseringsrunder

I delprosjektet blixtunnelen var den eneste røde risikoen en risiko for en alvorlig ulykke, særlig relatert til el-sikkerhet, på anleggsplassen. Også her var risikoen vurdert til lav sannsynlighet, men svært høy konsekvens hvis risikoen inntraff.

Risiko 876 flagger en risiko for at hvis det skulle oppstå en kvalitetsutfordring i forbindelse med testing av tog, så ville det ikke være nok tid til å utbedre disse før 11 desember 2022. Som risikoreduserende

tiltak ble det bestilt flere tog fra Vy i testperioden. Det var god dialog med Vy i forkant av åpningen 11. des 2022, og i kapittel 8 er det beskrevet mer om samarbeidet med Vy.

3. Risiko relatert til AT systemet i tertial rapport T1 2022 og GM innspill

I første tertial i 2022 ble det rapportert om kvalitetsutfordringer forbundet med returstrømskabelen (AT). AT kabelen i Blix-tunnelen er laget i aluminium. Vannet rundt tunnelen har veldig høy Ph verdi, og selv mindre drypp på aluminiumskabelen ville kunne medføre brudd på kabelen. Alternativene var å tette tunnelen ytterligere eller skifte kabelen til kobber. Tetting ble valgt, da oppnådd tetting ikke tilfredsstilte kontraktens krav. Hendelsene 19. og 23. des 2022 er derfor ikke relatert til de utfordringene som ble rapportert i tertialrapporten.

4. Utfordringer og tiltak

Som nevnt under første punkt var tunnelen i full drift fra 11. des til 19. des 2022. Feilretting fra 19. til 23. des 2022 ble utført av driftsorganisasjonen i tråd med etablert arbeidsdeling. Etter hendelsen lille juleaften ble det klart at hendelsene trolig hadde sammenheng med valgt design og at det ville være en større jobb å få banen i full drift igjen. Det ble derfor opprettet en arbeidsgruppe umiddelbart etter hendelsen lille julaften. Arbeidsgruppen består av ressurser fra Bane NOR, relevante leverandører og rådgivere. Det ble i tillegg inngått avtale med SINTEF og NTNU som analyserer alle deler som ble skadet.



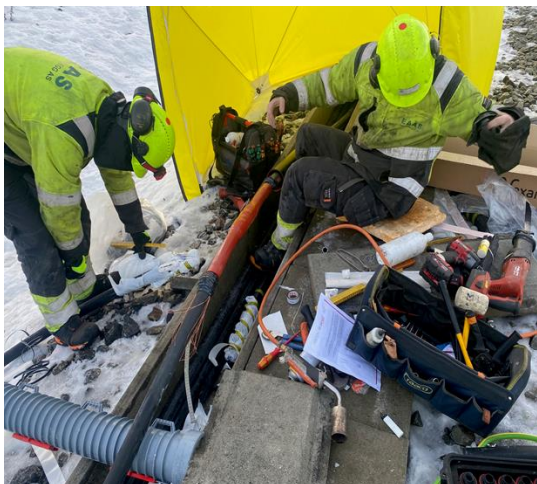
Blix-tunnelen er gått igjennom for å sikre at det ikke er mangler og/eller skader som ikke er identifisert før utbedringene ferdigstilles. Dette inkluderer både tekniske tester og visuelle kontroller.

Arbeidshypotese på årsak og /eller konsekvens av feil, omfatter kvalitetsavvik på skjøting av kabler samt utførelses- eller designfeil i forhold til jording av returstrømsanlegget. Blant annet synes kulde å påvirke kvaliteten på skjøtingen i større grad enn det som var kjent på forhånd. I tillegg har strøm passert en isolator og gått inn i en hengemast i forbindelse med flere kortslutninger i anlegget. SINTEF er engasjert for å gjøre uavhengige analyser av de skadede delene. Dette skal bidra til å avklare årsaken. Det er derfor for tidlig å konkludere endelig om årsaksforhold på det nåværende tidspunkt (14. jan).

Bilde nr.3.: Skade på isolator og betonghvelv

Det har så langt ikke vært utfordringer knyttet til tilgang på reservedeler eller personell som har hindret arbeidet med utbedringene. Likevel vil vi gjøre en vurdering av dette som en naturlig del av evalueringen.

Det bør i tillegg nevnes at rett før kl 03.00 11. jan oppsto varmgang, med påfølgende røykutvikling i et koblingshus på Ski stasjon (teknisk bygg nord). Dette er i det samme koblingshus som har skapt utfordringer for Blix-tunnelen, men skjedde i den delen av koblingshuset som håndterer trafikk sydover fra Ski stasjon. Dette er en del av Ski stasjon som har vært i drift siden 2020. Hendelsen har ikke hatt konsekvenser for togtrafikken, og togene går som normalt gjennom Ski stasjon. Feilretting pågår og gjennomføring av dette arbeidet må være fullført før testkjøring i Blix tunnelen.



Bilde nr.4: Feilsøk og utbedring av anlegg

Bane NOR har hittil identifisert og utbedret følgende kjente feil og skader:

- Isolator og hengemast (nevnt ovenfor) er byttet.
- Det er observert ett tilfelle av nedfall av en betongbit. Betongskaden er i samme område som det er skiftet ut isolator og hengemast. Skadene er nå utbedret. Det er gjennomført inspeksjoner for tilsvarende skader og det vil bli overvåket fremover.
- Det er observert skader i kabelskjøter og koblinger. Disse er nå utbedret.
- Skadet endeavslutning for en matekabel er skiftet
- Kabelskjermene var, da anlegget ble satt i drift, jordet i begge ender. Jording i kabelskjermenes ene ende er nå erstattet med overspenningsvern for å gjøre anlegget mer robust i driftsfasen. Dette er også en teknisk løsning vi har mer erfaring med.

I tillegg pågår følgende tiltak for å gjøre anlegget mer robust

- Omlegging av returstrømmen til trase langs matekabel er under utførelse
- Montering av utjevningsforbindelser mellom hengemaster og langsgående jordleder er under utførelse

Kvalitetsavvik/designfeil ble ikke avdekket av Bane NORs prosedyrer, oppfølging og testregime forut for at Follobanen ble tatt i bruk. Hvorfor dette ikke ble avdekket blir en del av totalevalueringen etter at arbeidet med feilidentifisering og retting er utført.

Bane NOR jobber fortsatt med å identifisere bakenforliggende årsak til hendelsene. I parallell med avklaring av årsak foretas det ombygginger og tiltak for å gjøre anlegget mer robust. Den ombygde løsningen for jording, er for Bane NOR en bedre kjent og utprøvd løsning, enn den som opprinnelig var bygget. Bane NOR vil fremover fortsatt prioritere feilretting samt å finne rotårsaken til hendelsene. Det er ikke gitt at endelig rotårsak vil bli funnet, da deler av anlegget nå er bygget om og gjort mer robust.

Et utvidet testprogram er under utarbeidelse. Dette inkluderer nye omfattende tester før idriftsettelse og vi vurderer også nye tiltak for overvåking i driftsfasen. I denne sammenheng er det blant annet anskaffet nytt måleutstyr som er mer nøyaktig for måling av strøm og spenninger. Dette gjør vi som et risikoreduserende tiltak. Arbeidet med testing er tidkrevende og er årsaken til at prognose for gjenåpning først er i slutten av januar.

5. Sikkerhet

Sikkerhet for eget og andres personell som utfører reparasjoner på anlegget og tredjepart har førsteprioritet. Sett i lys av at problemstillingene relaterer seg til høyspent-kabler og systemer, er potensiale for alvorlige personsaker høyt dersom dette skulle inntreffe.

Bane NOR har hatt en risikobasert tilnærming gjennom prosjektering, bygging, ferdigstillelse og uttesting. Nye tekniske løsninger som implementeres vil også bli gjenstand for nye risikovurderinger før anlegget settes i drift. I forbindelse med hendelsene har sikkerhetssystemene fungert som de skal og det har ikke vært skader på personell, kun materielle skader er observert.

6. Tester og planer før åpning 11. des 2022

Forslag til testplan utarbeides av entreprenør med sine underleverandører og disse godkjennes av Bane NOR. Testplanen skal inneholde

- hvilken type test det er snakk om,
- omfanget av testen,
- beskrivelse av testen med tilhørende prosedyre for gjennomføring,
- forventet resultat (akseptanskriterie)
- og påkrevd dokumentasjon for testforløpet samt sluttokumentasjon.

Prosjektets testplaner før åpningen 11. des 2022. vil bli en del av det som skal gjennomgås i de interne og eksterne gjennomgangene av hendelsen.

7. Testprogram før gjenåpning

I den avvikssituasjonen vi nå står i har Bane NOR tatt en mer sentral rolle i arbeidet med utarbeidelse av testplaner, feilsøking, feilretting og utbedring, enn det som er normalt for en Totalentreprise. Dette er gjort for å sikre ønsket fremdrift, samt tilstrekkelig beslutningsmyndighet på valg av løsninger og utbedringer. Testprogrammet vurderes løpende basert på tilgjengelig informasjon.

Testprogrammet består pr. d.d av følgende hovedaktiviteter:

1. Testing og kvalitetskontroll av de nye installasjonene og komponenter som er montert inn etter hendelsen. Det gjøres i form av avansert måleteknikk og utstyr. Det er anskaffet nytt måleutstyr som skal kunne gi laboratorie kvalitet på måleresultatene. Bane NOR har engasjert ekspertise på dette og arbeidet pågår nå.
2. Iverksette spenningssetting i henhold til gjeldende prosedyre i Bane NOR. Anlegget som skal spenningsettes skal være kontrollert i henhold til «Kontroll før spenningssetting av elektriske anlegg i Bane NOR– sjekklister». Denne sjekklister er delt i en felles del og egne deler for ulike anleggstyper (Energi, KL, 22kV og lavspenning). Sjekkpunktene omfatter blant annet administrativ og teknisk dokumentasjon, teknisk utførelse av anlegget og egne sjekkpunkter for selve spenningssettingen. Noen av sjekkpunktene er fysiske kontroller før spenningssetting, mens andre er kontroll av dokumentasjon på at arbeid, beregninger og vurderinger er utført. Anlegget skal være spenningsatt 24 timer før tog kan kjøres og i denne perioden kan det også komme forhold som må justeres i anlegget. Spenningssetting er planlagt til 18. jan 2023
3. Selve togkjøringen skal teste belastning på anlegget og dets funksjonalitet. Dette er planlagt å starte den 19. jan 2023. Bane NOR er i kontinuerlig dialog med Vy om planlegging og gjennomføring av dette. I testkjøringen med tog legges det opp til å belaste anlegget for mer enn det i utgangspunktet er designet for. Dette for å forsikre oss om at anlegget er robust.

Forrige testing bestod av både enkle og doble togsett. Testene ble gjennomført utenom rushtiden. I denne togtestperioden planlegges det med tre doble togsett, seks tog gjennom hele døgnet. Det er i tillegg bedt om ytterligere tre doble sett som skal benyttes i testingen om natta. Dette testes mer intensivt om natten for å ikke å hindre øvrig togtrafikk. Det sees på hvordan vi skal benytte togsettene optimalt. Det vil bli en gradvis opptrapping av belastningen utover i testperioden. Dette gjøres blant annet på bakgrunn av en analyse som er utført av Bane NOR Energi:

Sammendrag av testresultatet:

Testingen av den elektriske forsyningen oppnådde stort sett samme eller større belastning enn i driftsituasjoner med kort varighet. Det er viktig å teste de store og kortvarige belastningene for å verifisere at komponentene tåler de økte temperaturene som høy strøm kan føre til. Under testperioden var det stort sett mindre belastning over lengre tidsperiode enn i drift, altså var gjennomsnittlig strøm for eksempel over en time mindre enn i drift. Det betyr ikke nødvendigvis at testingen ikke var god nok.

Vi mistenker ikke at det er normal strøm under drift som har vært årsaken til feilene. Hvis man ønsker en testing som er nærmere en full driftsituasjon, trengs det ikke tettere avganger, men flere avganger totalt over en time.

Når det gjennomføres tester så vil det gjennom testprogrammet forløpende vurderes endringer i programmet som et resultat av de analyserte målingene.

8. Tilbud til de reisende

Dialogen med Vy har fungert godt. Det ble raskt etablert faste møter for samhandling om avvikshåndteringen. Gjennom disse møtene ble det avklart frister for nye ruter, innstilling av tog og kommunikasjon til reisende.

- I perioden fra 19. des 2022 tom. 01. jan 2023 ble det fremført tog etter ett forhåndsdefinert «aksjonskort»¹ som legger til grunn at det ikke kan fremføres tog på Follobanen, kun på lokaltogstrekningen Oslo-Ski (Østfoldbanen).
 - Datagrnnlaget (ruteplanen) som kundeinformasjonssystemet er avhengige av til å vise korrekt informasjon på stasjoner og apper var ikke oppdatert med riktige kjøretider som viste at togene kjørte utenom Blix-tunellen i denne perioden.
 - I tiden frem til 2. jan 2023 ble togene oppdatert med riktig forsinkelse først når de begynte å kjøre i sin rute.
 - Fra 2. jan 2023 ble Bane NOR og Vy enige om å legge på nye avgangs og ankomsttider på togene manuelt, slik at riktig forsinkelse ble vist.
 - Dette ble gjort for alle tog, men er kun mulig å gjøre 20 timer frem i tid, og ble da vist som en forsinkelse i de ulike kanalene.
- Under hele denne periode pågikk et stort og omfattende arbeid med å etablere en ny ruteplan med utgangspunkt i at Blix-tunellen var stengt. Dette ble gjort i tett og godt samarbeid med Vy, ruteplan i Bane NOR, togledelsen og andre sentrale driftsressurser. En endring i ruteplan er ett omfattende arbeid. I tillegg til ruter skal det utarbeides turnus, flåteplan, hensetting mm.
- Fra 9. jan 2023 var ny ruteplan gjeldende og alle tog hadde korrekte kjøretider og kundeinformasjon i alle kanaler.

Ruteplanen fra 9. jan 2023 har som mål å gi et best mulig togtilbud for de reisende i perioden frem til Blix-tunellen kan åpnes igjen. Det var mulig å sette sammen et tilbud fra 9. jan 2023 som var bedre enn det som ble kjørt midlertidig, for noen kunder like bra som i ruteplan R23² og for mange kunder like bra som ruteplan R22.



Bilde nr. 5: Blix-tunellen

I praksis innebærer det at kunder som benytter tog sør for Ski langs Østfoldbanens vestre linje, samt kunder mellom Oslo S og Kolbotn, får samme tilbud som var planlagt for R23, men med nye avgangstider som følge av at all trafikk går på lokaltogstrekningen Oslo-Ski (Østfoldbanen). Det er ikke kapasitet til å opprettholde all planlagt trafikk i R23 kun på Østfoldbanen. Det ble derfor i samarbeid med Vy valgt å innstille tog på Østre linje mellom Ski og Oslo S. Det betyr at reisende får overgang til nytt tog og bytte av plattform på Ski stasjon. Halvparten av togene på linje L2 (28xx serien) ble innstilt Kolbotn - Ski, og ekstra innsattstog (29xx serien) innstilt i sin helhet Direktetog Oslo S – Ski igjennom Blix-tunellen (15xx serien) ble også innstilt i sin helhet.

<https://www.vy.no/aktuelt/follobanen-stengt>

Ruteplan for 2023 har vært utgangspunkt for utarbeidelse av det midlertidige driftsopplegget slik at flest mulig kan få tilbud som er så nært opp til R23 som mulig samtidig som korrespondanse med øvrige tog og annen kollektivtrafikk opprettholdes (spesielt på Hauketo, Ås, Vestby og Sonsveien). Dette gir oss tett trafikk, men lite fleksibilitet ved avvik. Det er laget nye aksjonskort for indre Østfoldbanen til det midlertidige driftsopplegget slik at det foreligger en plan på hvordan avvik håndteres.

¹ Aksjonskort er en beskrivelse av en på forhånd planlagt håndtering av en avvikssituasjon som er utarbeidet av Bane NOR og togselskapene i fellesskap. Det viser hvordan trafikken skal håndteres (f.eks. hvilke tog som skal innstilles) mens avviket pågår. Målet er at kundene skal få et best mulig og forutsigbart tilbud under avviket.

² Ruteplan 2023, ruteplanen som ble igangsatt 11. des 2022.

Ved planlegging av de midlertidige rutene har Vy og Bane NOR prioriterte å opprettholde mest mulig kapasitet på de største stasjonene (Hauketo, Holmlia, Kolbotn, Ski, Ås, Vestby og Moss). I tillegg har det vært dialog med godstogforetak der det måtte gjøres endringer i rutene for å tilpasse godstrafikken til ruteplanen fra 9. jan 2023.

Ruteopplegg fra 9. jan 2023:

Strekning (begge veier)	R22	R23	9.1.2023	Kommentar
Region ekspressstog RE20 (Oslo – Halden-Gøteborg) går hver time	1 avg./time	1 avg./time	1 avg./time	
Regiontog R21 Oslo - Moss	1 avg./time	2 avg./time	2 avg./time	Kapasitet økes med doble sett alle avganger
Regiontog R22 Oslo – Mysen - Rakkestad	1 avg./time	1 avg./time	Innstilles mellom Ski og Oslo S	Timespendel på Østre linje, bytte tog på Ski. Ekstra busser settes inn i rush direkte til/fra Oslo S til/fra Spydeberg/Askim /Mysen
Lokaltog L2 (Høvik)- Stabekk/Lysaker – Ski	2 avg./time	4 avg./time	2 avg./time 4 avg./time (Kolbotn)	R23 legger opp til 15 min rute Høvik – Kolbotn og 30 min til Ski.
Direktetog R23 Ski – Oslo	–	2 avg./time	Innstilles	

- Ruteopplegget er utarbeidet i tett samarbeid med Vy og korrespondanse med øvrig kollektivtrafikk er lagt til grunn
- Regiontogene vil få lengre reisetid så lenge Blixtunnelen er stengt
- Det legges opp til et stramt ruteopplegg. Det vil være sårbarhet ift. kryssinger
- Bane NOR og Vy jobber for at kundeinformasjon blir lik og riktig i alle kanaler

9. Overgang til normal drift på Follobanen (R23)

Før åpning av Follobanen var strekningen Oslo - Ski overbelastet, og små avvik ga store trafikale konsekvenser. Ved gjenåpning av Follobanen vil det igjen være 4 spor mellom Oslo S og Ski som øker kapasiteten for trafikkavviklingen og gir større fleksibilitet.

Vy og Bane NOR har planlagt at den midlertidige ruteplanen skal vare tom. 31. jan 2023 og har planlagt for en overgang til å reetablere R23 fra 1. feb 2023. En overgang fra en ruteplan til en annen innebærer en omfattende planlegging av ruter, materiellturnering, ansatteturnuser, togparkering/hensetting og togvedlikehold slik at overgangen ikke skaper avvik i driften. I tillegg skal alle rutedata legges inn korrekt slik at kundeinformasjon til reisende på skjermer og i reisepanleggere blir riktig. Dette omfattende arbeidet tar både tid å planlegge og sette i drift. Selve driftsettelsen påbegynnes normalt en til to uker for en ruteendring. Det er ikke mulig å jobbe med to ulike løsninger i driftsettelsesperioden.

Dette betyr at dersom det oppstår utfordringer i testfasen for tett opp til 1. feb 2023 som gjør at Blixtunnelen likevel ikke kan gjenåpnes, kan det medføre at man står uten en plan og da må iverksette aksjonskort lik det som skjedde 19. desember³. Vy og Bane NOR er svært klar over denne risikoen og har løpende dialog for å vurdere risikoen fra dag til dag for at Blixtunnelen ikke kan gjenåpnes som planlagt. Bane NOR og Vy samarbeider tett for å unngå å havne i en slik situasjon.

Etter sommerarbeidet i 2023 øker antall spor inn til plattform på Oslo S, hvilket gir økt fleksibilitet for trafikkavviklingen.

³ Grunnen til dette er at det ikke er laget en komplett plan for å fortsette å kjøre den midlertidige ruteplanen etter 1. februar. Dette er en stor jobb og kan ikke enkelt gjøres samtidig som man forbereder en overgang til å gå tilbake til R23.

10. Mediebilde og interessentene

Det har vært og er stor oppmerksomhet i media om hendelsen helt siden Follobane stengte 19. des 2023. Bane NOR svarer ut, tilbyr intervjuer og har lagt opp til pressebrief hver mandag og torsdag kl. 16.00 i ukene som kommer. Pressebriefene tar for seg siste status om feilsøking og reparasjonsarbeidet. I tillegg tas det opp temaer som har dukket opp i løpet av de siste par dagene som forklares.

Det har naturlig nok også vært stor oppmerksomhet fra pendlere, pendlerforeninger, politikere og andre interessenter til Follobanen. Vi har etter jul vært i møte med Jernbaneforum Øst der lokale ordførere i kommuner langs Østre og Vestre linje på Østfoldbanen, LO og NHO møtte, vi har vært i dialog med ordfører i Nordre Follo kommune, og informert om status i møte med formannskapet i Nordre Follo kommune. Vi har også sendt ut nyhetsbrev med informasjon om Follobanen fra våre nettsider, og følger opp behovet for informasjon løpende.

Bane NOR og Vy har hatt et tett samarbeid for å gi kundene så god informasjon om ruter og forsinkelser som mulig og dette vil fortsette helt til vi er tilbake på normal drift med Blixtunellen gjenåpnet. I tiden fra 19. des 2022 frem til 2. jan 2023 var ikke kundeinformasjonen så oppdatert som vi skulle ønske, men fra 2. jan 2023 og frem til ny midlertidig ruteplan ble innført 9. jan 2023 var kundeinformasjonen bedre. Fra 9. jan 2023 var ny ruteplan gjeldende og alle tog har korrekte kjøretider på kundeinformasjon i alle kanaler. Se detaljert redegjørelse over om dette for mer detaljer.

11. Læring og evaluering

Bane NOR gjennomfører en egen gjennomgang internt av alle vesentlige hendelser med en egen undersøkelse og analyse enhet. Rapportene benyttes til læring og tiltak følges opp i det sentrale avvikshåndteringssystemet.

Det er for tidlig å gjøre rede for læringen av denne hendelsen, da arbeidet fortsatt pågår. Mye av kunnskapen og grunnlaget for læring er knyttet til de ressursene som fortsatt jobber intensivt med å sikre at kunde igjen får det togtilbudet som Follobanen skal gi de reisende. Vi kan allikevel trekke frem noen læringspunkter allerede nå:

1. For testing av nye større anlegg vil det i fremtiden bli vurdert måling av strøm i ulike kabler/jordingssystem over lengre tid fra før testing til etter driftssettelse. Dette for å øke sannsynligheten for å oppdage feil som følge av spesifikke driftssituasjoner.
2. Det er avdekket at kulde synes å påvirke kvaliteten på skjøtingen i større grad enn det vi var kjent med på forhånd. Dette har medført at vi nå har gjennomført tester på tilsvarende skjøter på Ski stasjon. Anbefalingen på måleresultater etter disse testene er å skifte skjøtene. Vi vil også se på om det er andre anlegg som har tilsvarende potensiale for redusert kvalitet.
3. Det er nå valgt å gå tilbake til en velprøvd løsning på jording. En gjennomgang av den opprinnelig godkjente løsningen er nødvendig og videre bruk av denne vil vi vurdere i gjennomgangen vi nå skal ha.
4. Beredskapsbehovet hos leverandører og i egen byggherreorganisasjon i den første tiden etter idriftsettelse må vurderes. Prosessen for overlevering av et ferdig bygd anlegg til driftsorganisasjonen i Bane NOR er allerede oppført på revisjonsprogrammet for konsernrevisjonen.
5. Evaluere prosesser ved beslutning av nye tekniske løsninger som Bane NOR ikke har tidligere erfaring med.

Øvrige lærepunkter vil komme frem i rapportene fra følgende gjennomganger:

- Bane NOR startet uke 2 en gjennomgang med vår Undersøkelses og Analyseenhets. Arbeidet skal gjennomføres i løpet av februar og følger en standard for denne type hendelser.
- Styret i Bane NOR starter en uavhengig ekstern gjennomgang som tidligere varslet. Resultatet av denne vil foreligge senere enn rapporten fra den interne gjennomgangen, og være mer omfattende.

Det er startet et forberedende arbeid med å etablere nødvendig datarom for undersøkelsene slik at dokumentasjon kan samles ett sted for de besluttede gjennomgangene. Dette er helt i tråd med tidligere gjennomganger av Follobanen, hvorav siste eksterne gjennomgang var i november 2020.

Det må presiseres at Bane NOR må prioritere å bruke kritiske ressurser til å finne rotårsak og iverksette nødvendige tiltak for å kunne gjenåpne Blixtunnelen raskest mulig. Gjennomgangene er prioritert etter dette arbeidet.

12. Tentativ fremdriftsplan

Bane NOR forventer å kunne gjenåpne Blixtunnelen for trafikk i løpet av januar. Spenningssetting av anlegg er planlagt gjennomført 18. jan 2023 og med påfølgende oppstart av testkjøring 19. jan 2023. Dette gir tilstrekkelig tid til gjennomføring og evaluering av testene før anlegget settes tilbake i drift.

Det er avtalt med Vy at 23. jan 2023 er en «Go/No go» milepel for om Follobanen åpner for trafikk 1. feb 2023, og denne beslutningen vil være risikobasert. Bane NOR og Vy vil jobbe videre med å redusere risikoen/konsekvensene hvis noe skulle inntreffe etter 23. jan 2023.

Fremdriftsplanen er et levende dokument som regelmessig blir justert basert på ny eller endret informasjon. Det vises i denne sammenheng også til de løpende statusrapportene som oversendes Jernbanedirektoratet og Samferdselsdepartementet.

Dato: Januar - Februar 2023	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1
Utbedring av skader etter hendelsene																															
Avklare rotårsaker for hendelsene den 19 og 23.12.																															
Risikoanalyser av løsningsalternativer																															
Etablere initiell testplan inkl. målepunkter																															
Testingskjøring og evt utbedring																															
Avklare med SJT																															
Spenningssetting																															
Beslutning gjenåpning 1.2																															
Gjenåpning 1.2																															

Skjema 1.: Tentativ fremdriftsplan

13. Oppsummering

Gjennom denne redegjørelsen er det forsøkt å gi både en innføring i de vurderingene som er gjort før oppstart av Follobanen, hendelsesforløpet, årsaket og tiltak. Dokumentet er kun en statusrapport i forhold til det arbeidet som pågår hver dag på Follobanen. De planlagte gjennomgangene som kommer i ettertid av at Follobanen igjen er i full drift vil gi vesentlig mer grundig informasjon enn dette dokumentet kan gi.

De personene som er helt avgjørende både for denne redegjørelsen og de igangsatte gjennomgangene er også helt avgjørende for at banen raskest mulig kan komme opp å gå. De vil være langt mer tilgjengelige etter at Follobanen igjen er i full drift.

Erfaringene så langt tilsier at nye løsninger som er ukjent for Bane NOR må testes grundig før de tas i bruk, samt at testregime for eksempelvis skjøter og kabler må gjennomgås for fremtidig læring. Bane NOR jobber for at banen skal kunne settes i drift innen utgangen av januar og det arbeidet har høyeste prioritet.