



Statens vegvesen

Notat

Til:	Jan Øyvind Pedersen, Bjørn Atle Tjelta
Fra:	Vegteknisk/Ressursavdelingen
Kopi til:	Morten Christiansen, Henning Tranberg

Saksbehandler/telefon:

Jone Strømsvåg/41192235

Vår dato: 22.01.2018

Dokument-ID: Kd213B-59
(RapportWeb)

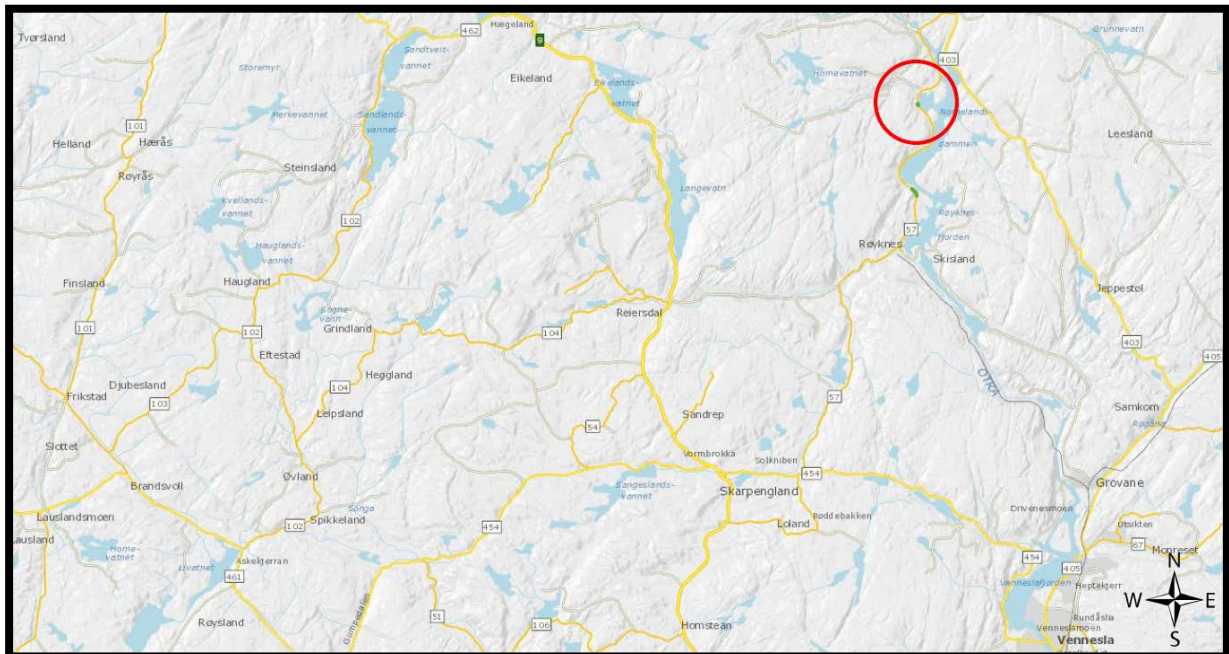
Fv. 57 Skårlandtunnelen, Vennesla kommune, Vest-Agder. Ingeniørgeologisk tunnelinspeksjon 11.01.2018.

Innledning

På oppdrag fra praktisk tunnelforvalter i Vest-Agder er det gjennomført ingeniørgeologisk hovedinspeksjon av berg og bergsikringen i fv. 57 Skårlandtunnelen, se figur 1 for plassering. Inspeksjonen ble foretatt på dagtid 11.01.2018 av ingeniørgeologene Jone Strømsvåg fra Vegteknisk seksjon, med bistand fra driftsentreprenør Mesta. Med på inspeksjonen var også Henning Tranberg, midlertidig ansatt geolog på Vegteknisk seksjon.

Inspeksjon av berg og bergsikring omhandler følgende:

- Tilstandsvurdering av berg og bergsikring (bolter, sprøytebetong etc.).
- Registrering av skader/skadetyper.
- Stabilitetsvurdering av sikret og usikret berg.
- Anbefalinger av vedlikeholdstiltak.



Figur 1. Oversiktskart fv. 57 Skårlandtunnelen. Tunnel markert med grønn strek.

- ✓ Dette notatet er kvalitetssikret av Morten Christiansen.
- ✓ Notatet er lagret med dokument-ID Kd213B-59 i RapportWeb.

Tabell 1 viser en oversikt over alle utførte hovedinspeksjoner per dags dato.

Tabell 1. Oversikt over utførte ingeniørgeologiske hovedinspeksjoner.

Dag/natt	Dato utført:	Inspiserende geologer	Entreprenør	RapportWeb
Dag	04.11.2008	Asbjørn Øystese	NCC	Kd213B-5
Dag	27.09.2013	Ole Nesse, Jone Strømsvåg	NCC	Kd213B-36
Dag	11.01.2018	Jone Strømsvåg, Henning Tranberg	Mesta	Kd213B-59

Det har ikke vært noe grunnlagsmateriale tilgjengelig utover de tidligere inspeksjonsrapportene nevnt i tabell 1.

All geologisk grunnlagsmateriale og dokumentasjon om tunnelen er lagret på linken:

<O:\2\Res\26070 Vegteknisk\Faggruppe Geologi\Prosjekt\Tunnel\Periodiske inspeksjoner\10 VEST-AGDER\Fv 57 Skårland>

I tillegg er FDV-data lagret på Plania på følgende link:

<O:\Programdata\Plania\2 Sør\Vest-Agder\Tunneler\4.Fylkesveger\Skårland>

Praktisk gjennomføring

Oppmøte var kl. 1130 på sørsiden av Skårlandtunnelen. Inspeksjonen startet kl. 1200 og ble avsluttet kl. 1230. Inspeksjonen ble foretatt langs sålen. Lift var tilgjengelig, men ble ikke benyttet. Forskjæringene ble også inspisert.

Det er ikke merket med pelnummer i tunnelen og er heller ikke nødvendig grunnet tunnelens korte lengde.

HMS-forhold

Det ble gjennomført Sikker Jobb Analyse (SJA) før oppstart, se vedlegg 1 for detaljer. Det er ikke krav om belysning i tunneler under 100 m. Det ble derfor ikke utført noen el-sjekk i forkant da tunnelen er helt uten elektriske installasjoner. Førstehjelpsutstyr var tilgjengelig i gulbil.

Tunnelen var åpen for trafikk under inspeksjonen og ble ledet gjennom med ledebil. Det passerte ca. to biler under inspeksjonen.

Informasjon om tunnelen

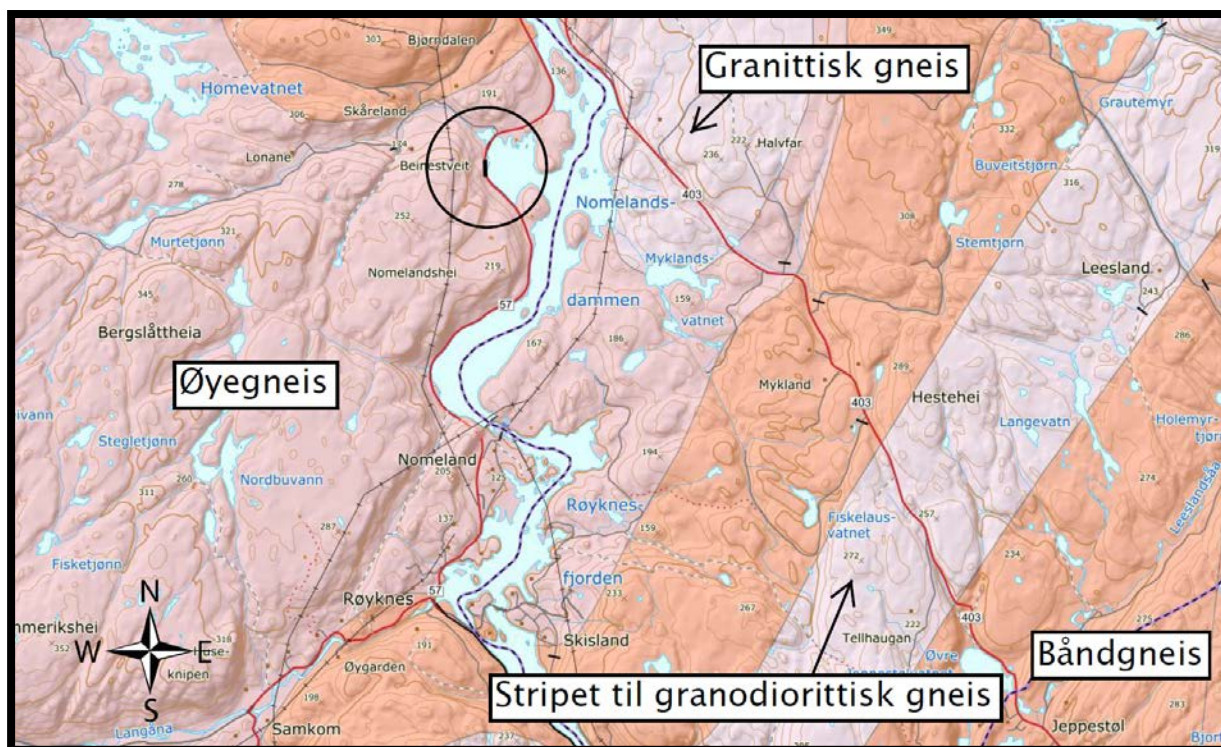
Tabell 2 viser generell informasjon om tunnelen. Tunnelen er en tidligere jernbanetunnel som er strosset ut, og er en smal T5,5 med rette vegger. Den er Norges femte korteste vegtunnel i berg iht. informasjon hentet fra Vegkart.

Tabell 2. Informasjon om tunnelen.

Tunnel	Fv. 57 Skårlandtunnelen
Kommune, fylke	Vennesla, Vest-Agder
Hp/km (lengde)	Hp-02 m 10580 – 10609 (29 m)
Stigning/fall	0 %
Driftskontrakt (entreprenør)	1003 KRISTIANSAND (Mesta)
Byggeleder driftskontrakt	Bjørn Atle Tjelta
Praktisk tunnelforvalter	Jan Øyvind Pedersen
Portallengder	Ikke portaler
Antall løp/kjørefelt	1 løp/1 kjørefelt (5 m vegbredde)
Trafikkmengde (ÅDT)	350
Åpningsår	1973
Tunnelprofil/tverrsnitt	T5,5 (buelengde teoretisk sprengningsprofil = 17 m)
Overflateareal tunnel	17 m x 29 m = 493 m ²
Type vann-/frostsikring	Uten vann- og frostsikring

Geologi

Tunnelen går gjennom et område med øyegneis, en variant av granittisk gneis der store øyeformete feltspatkorn «svømmer» i en mer finkornet grunnmasse. Bergarten er dannet vesentlig av omdannede porfyriske granitter og granodioritter med store krystaller (1–20 cm) av alkalifeltspat. Øyegneis er generelt en hard og sprø bergart, men kan være oppsprukket med gjennomsettende sprekker som kan være vannførende. Overdekningen er 4–6 m.



Figur 2. Berggrunnskart NGU. Tunnel markert med sort sirkel. Aktuell bergart er øyegneis.

Informasjon om sikringsomfang

Tunnelen er råsprengt og står uten vann- og frostsikring. Den ble sist sikret i 2011 med anslagsvis 13–15 sikringsbolter. Det fremgår ikke av tilgjengelig fakturagrunnlag eksakt hvor mange bolter som ble montert i tunnelen. Dette bør kontrolleres ved neste inspeksjon.

Tabell 3 viser en kortfattet oversikt over den bergsikringen som er utført i tunnelen.

Tabell 3. Utført bergsikring.

Dato utført:	Bergsikring utført
03.11.2011	Anslagsvis 13–15 bolter Ø20. Lengde hovedsakelig 3,0 m.

Funn fra tunnelinspeksjon

Følgende gradering av stabilitet av berg og bergsikring er benyttet (samme inndeling som for andre tunnelinspeksjoner):

- Alvorlighetsgrad 1: Må inngå som spesielt punkt under neste inspeksjon.
- Alvorlighetsgrad 2: Bør utbedres på sikt (innen neste inspeksjon).
- Alvorlighetsgrad 3: Må utbedres så snart som praktisk mulig.

Stedsangivelse i tunnelens tverrprofil gjøres ved å dele profilet inn i fire soner:

- Venstre vegg
- Venstre heng/vederlag
- Høyre heng/vederlag
- Høyre vegg

Venstre/høyre side angis i retning mot stigende profilering/kilometrerings.

- Vegg defineres som 0–4 meter over såle.
- Heng er taket i tunnelen.
- Vederlag er området der tunnelprofilet går over fra vegg til heng.

Funn fra inspeksjonen er gitt av tabell 4. For en mest mulig ensartet registrering av skader er hver av disse gitt en kode, som definert i vedlegg 2. En lokalitet kan gis flere koder.

Tabell 4. Oversikt over funn.

Pelnr. (Fra-til)	Side (H/V)	Sone	Skadetype	Kommentar	Grad (1–3)	Tiltak
5	Venstre	Vederlag	M1 – manglende eller ikke utført bergsikring	Boltemerke som ikke er boltet.	2	Sjekkes for bom. Hvis bom monteres det 1 bolt.
17	Venstre	Vederlag	M1 – manglende eller ikke utført bergsikring	Boltemerke som ikke er boltet.	2	Sjekkes for bom. Hvis bom monteres det 1 bolt.

Forskjæringer/påhugg

Ingenting å bemerke. Vurderes å ha tilstrekkelig stabilitet. Inngår uansett som et spesielt punkt ved neste inspeksjon.

Konklusjon og videre arbeider

Tabell 5 viser en oversikt over de funnene som er gjort basert på skadetype og tilstandsgrad.

Tabell 5. Oversikt over antall skadetyper innenfor hver alvorlighetsgradering.

Skadetype	1	2	3
M1 – manglende eller ikke utført bergsikring		2	

Tunnelen fremstår i all hovedsak som stabil og tilfredsstillende sikret etter jobben som ble gjort i 2011. Det gjøres likevel oppmerksom på de boltemerkene som ikke er boltet. I tillegg bør tunnelen og forskjæringene spettrenskes dersom det er ≥ 5 år siden forrige gang dette ble utført.

Boltemerkene som er i tunnelen kan være indikasjoner på bomt berg fra bygging eller strossing. Fra sålen ble det ikke observert oppsprekning som skulle tilsi et boltebehov i disse partiene. Det anbefales derfor at det sjekkes for bom rundt alle boltemerker på fjellet og at det på bakgrunn av dette tas en vurdering, i samråd med geolog, på om det bør monteres bolt eller ikke.

Det store problemet er iskjøving i tunnelen vinterstid. Entreprenør må ofte hugge ned istapper daglig i tunnelen. Det bygger seg også opp issvuller i vegbanen. Begge deler kan gjøre stor skade for trafikken. Skal man få bukt med dette problemet må det monteres PE-skum i tunnelen. PE-platene må brannbeskyttes med sprøytebetong (min. 80 mm). Et slikt tiltak vil innsnevre tunnelprofilen ytterligere og redusere sikten i tunnelen noe. Det er ikke passering for to biler i dagens tunnel.

Over tid brukes det store ressurser på drift og vedlikehold av denne korte tunnelen.

- Vinterdrift (fjerning av istapper og issvuller).
- Årlige inspeksjoner av entreprenør.
- Hovedinspeksjoner minimum hvert femte år av Statens vegvesens geologer.
- Tunnelvask.
- Annet.

Det anbefales at man ser på muligheten for å sprengne ned tunnelen og heller etablere en tosidig skjæring. Skjæringsveggen på innsiden legges etter dagens tunnelvegg, mens breddeutvidelsen tas på utsiden av vegen (mot vannet). På den måten vil man bedre sikten, gi anledning for to biler å passere hverandre og slippe å drifte tunnelen. Nyetablerte bergskjæringer må sikres etter dagens krav. Det må også fjernes noe vegetasjon.

Som et minimum anbefales det å utføre rensk, bomkontroll og evt. boltesikring. Arbeidet anbefales utført før sommeren 2019, og da fortrinnsvis på våren eller høsten. Dersom anbefalte tiltak utføres innen oppgitt tid, kan neste inspeksjon utføres om 5 år, det vil si i 2023.

Det er viktig at Vegteknisk seksjon informeres om alle planlagte utbedringer som omhandler berg og bergsikring i tunnelen, slik at dette kan følges opp av personer med bergteknisk kompetanse.

Referanser

- I. Håndbok N500 Vegtunneler
- II. Håndbok R510 Vann- og frostsikring i tunnel
- III. Håndbok R512 HMS ved arbeid i vegtunneler
- IV. Håndbok N200 Vegbygging.
- V. SVV-rapport nr. 199. Inspeksjon av berg og bergsikring i vegtunneler

Vedlegg

1. Sikker-Jobb-Analyse (SJA)
2. Oversikt over skadetyper, med koder og beskrivelse

VEDLEGG 1 – Sikker Jobb Analyse

	Skjema
	Prosess: Ledelse
	LS2-M-068 Detaljert risikovurdering/Instruks (SJA)

Se også veiledning under!

Prosjekt/Kontrakt: 1003 Kr.sand	Godkjent stedlig leder: Stig Tønnesen	Dato: 11.01.18	Nr:
Utarbeidet av: Stig Tønnesen, <i>Lars T. Ruud</i>			
Navn/tittel: Inspeksjon av Tunnel/Tunnel tak			
Beskriv oppgaven/gjøremålet: Etablere manuell dirigering på stedet, gå igjennom og for visuell inspeksjon. Lift brukes ved behov.			
Maskiner, utstyr og materiell: Lift ved behov		Nødvendige prosedyrer:	
Ansvarlig for gjennomgang denne risikovurderingen ved inntak av nye personer må angis.			
Navn/funksjon: Stig Tønnesen			
Nødvendig kompetanse for oppgaven			
Beskriv nødvendig kompetanse for oppgaven	Hvis mangler, før opp tiltak	Ansvar	Frist
Nødvendige kurs og sertifikater	Avbryt arbeidet	Alle	

Dok. dato: 11.10.2006	Versjon: 25	Rev.dato: 20.09.2017	Dokumentansvar: KHMS	Maldok. godkjent av / dato: 20.09.2017 KHMS sjef	Enhet/ prosjekt Mesta AS
--------------------------	----------------	-------------------------	-------------------------	---	-----------------------------

Utført av:	Mesta v/Stig Tønnesen	Type:	Sikker Jobb Analyse (SJA)
Sted:	Fv. 57 Skårlandtunnelen	Dato:	11.01.2018

VEDLEGG 1 – Sikker Jobb Analyse



Skjema

Prosess: Ledelse

LS2-M-068 Detaljert risikovurdering/Instruks (SJA)

Fravik fra instruks personlig verneutstyr

Hvilket verneutstyr gjelder det	Begrunnelse
Briller ved inspeksjon	Fare for dugg

Beregn/vurder risikoen ut i fra de barrierer/tiltak som er listet opp.

Konsekvens Sannsynlighet		Lav konsekvens • Personskade uten fravær • Ufarlig miljøskade • Økonomisk tap < 50 000kr • Lav risiko for sykdom og belastningslidelser, generell helseovervåking eneste tiltak	Middels konsekvens • Personskade med fravær < 10d • Farlig miljøskade • Økonomisk tap > 50.000 • Middels risiko for sykdom og belastningsplager. Tiltak skal prioriteres	Større konsekvens • Personskade med varig men > 10d • Kritisk miljøskade • Økonomisk tap > 250.000 • Større risiko for sykdom og belastningsplager. Tiltak skal prioriteres	Varig men • Personskade med varig men • Meget kritisk miljøskade • Økonomisk tap > 1 mill. • Større risiko for sykdom og belastningsplager. Tiltak skal prioriteres	Høy konsekvens • Dødsulykke • Katastrofal miljøskade • Økonomisk tap > 5 mill. • Risiko for sykdom og belastningslidelser. Endring vil være nødvendig og tiltak skal være prioritert
		K1	K2	K3	K4	K5
Skjer: 0 - 14 dager	S5	Lav risiko	Middels risiko	Middels risiko	Høy risiko	Høy risiko
Skjer: 14 d. - 6 mnd.	S4	Lav risiko	Middels risiko	Middels risiko	Høy risiko	Høy risiko
Skjer: 6 mnd. - 1 år.	S3	Lav risiko	Lav risiko	Middels risiko	Høy risiko	Høy risiko
Skjer 1 - 5 år.	S2	Lav risiko	Lav risiko	Middels risiko	Middels risiko	Høy risiko
Skjer sjeldnere enn 5 år.	S1	Lav risiko	Lav risiko	Lav risiko	Middels risiko	Høy risiko

- Grønne risikoer aksepteres
- Gule risikoer vil kunne aksepteres dersom det ikke finnes muligheter for å gjøre noe med disse, eller dette er hensiktsmessig
- Røde risikoer vil ikke kunne aksepteres. Her må det settes inn risikoreduserende tiltak

Dok. dato: 11.10.2006	Versjon: 25	Rev.dato: 20.09.2017	Dokumentansvar: KHMS	Maldok. godkjent av / dato: 20.09.2017 KHMS sjef	Enhet/ prosjekt Mesta AS
--------------------------	----------------	-------------------------	-------------------------	---	-----------------------------

Utført av:	Mesta v/Stig Tønnesen	Type:	Sikker Jobb Analyse (SJA)
Sted:	Fv. 57 Skårlandtunnelen	Dato:	11.01.2018

VEDLEGG 1 – Sikker Jobb Analyse

		Skjema				
		Prosess: Ledelse				
		LS2-M-068 Detaljert risikovurdering/Instruks (SJA)				

Type Risiko KV HMS YM	Kritiske deloppgaver	Hva kan gå galt? (fareidentifikasjon)	Eksisterende eller planlagte barrierer/tiltak, både fysiske og organisatoriske	Ansvar	Frist	Risiko K og S skal angis
	Sette ut skilt	Påkjørsel	• Bruk gulblink • Parker på egnet sted • Vær observant på trafikk	Dirigenter		K1 S1
	Etablere manuell dirigering	Påkjørsel	• Vær observant	Dirigenter		K1 S1
	Inspeksjon av tunnel	Påkjørsel	• Ha kontakt med dirigenter • Bruk lys • Gå samlet • Stå ikke rett under ved spentting	inspektører		K2 S1
	Ved bruk av lift	Påkjørsel av lift	• Ha kontakt med dirigenter	Inspektører		K2 S1
	Ved bruk av lift	Fall	• Sette lift på forsvarlig plass • Klatre ikke på rekkverk i kurv	inspektører		K2 S1
	Om trafikk må slippes igjennom under arbeid	Påkjørsel	• Vær observant • Stå på egnet sted • Bruk lys på hode vern	inspektører		K3 S1
	ved sjekk med spekk b	sprut i øyne	• Bruk briller	alle		K1 S1

Dok. dato: 11.10.2006	Version: 25	Rev.dato: 20.09.2017	Dokumentansvar: KHMS	Maldok. godkjent av / dato: 20.09.2017 KHMS sjef	Enhet/ prosjekt Mesta AS
--------------------------	----------------	-------------------------	-------------------------	---	-----------------------------

Utført av:	Mesta v/Stig Tønnesen	Type:	Sikker Jobb Analyse (SJA)
Sted:	Fv. 57 Skårlandtunnelen	Dato:	11.01.2018

VEDLEGG 1 – Sikker Jobb Analyse



Skjema

Prosess: Ledelse

LS2-M-068 Detaljert risikovurdering/Instruks (SJA)

Underskrift til deltakere ved risikovurderingen eller gjennomgang med arbeidstakere som kommer inn i prosjektet på et senere tidspunkt:

Underskrift	Firma	Funksjon	Dato
L. T. Kud	MESTA A/S	Verneombud	11/1 2018
Stig Tønnesen	MESTA A/S	Forkmann	11/1 2018
Henning Tranberg	STATENS VEGVESEN	geolog	11/1 2018
Jørn Strømberg	SUV	geolog	11/1 2018
Olav Vang	Mesta A/S	fagarbeider	11/1 2018
Martin Ødegård	Ek Kylland Systemer AS	Dirigent	11/1 2018
Edith Størstøl-Johansen	Ek Kylland Systemer AS	Dirigent	11/1 2018
Elisabeth Andersen	Ek Kylland Systemer AS	Dirigent	

Dok. dato: 11.10.2006	Versjon: 25	Rev.dato: 20.09.2017	Dokumentansvar: KHMS	Maldok. godkjent av / dato: 20.09.2017 KHMS sjef	Enhet/ prosjekt Mesta AS
--------------------------	----------------	-------------------------	-------------------------	---	-----------------------------

Utført av:	Mesta v/Stig Tønnesen	Type:	Sikker Jobb Analyse (SJA)
Sted:	Fv. 57 Skårlandtunnelen	Dato:	11.01.2018

VEDLEGG 1 – Sikker Jobb Analyse (SJA)



Skjema

Prosess: Ledelse

LS2-M-068 Detaljert risikovurdering/Instruks (SJA)

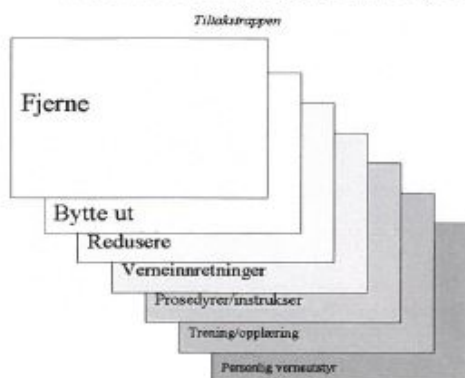
Detaljerte risikovurderinger skal utarbeides av de som skal utføre oppgavene. Risikovurderinger skal skrives under av deltagerne. Risikovurderinger koblet med ansvar, frister og tiltak er lik detaljert arbeidsinstruks. Gjennomføring av arbeidet slik at man har oppetid uten stopp og heft med skal også med, merkes **KV** i skjemaet.

Forberedelse

1. Befaring med deltakere eller gjennomgang i lagsmøte, samling.
2. Finnes det HMS eller fagprosedyre for jobben?
3. Finnes det erfaring fra uønskede forhold/hendelser ved tilsvarende jobb?
4. Har personellet nødvendig opplæring?

Detaljert risikovurdering møte:

1. Gå igjennom jobben trinn for trinn (uten å snakke om risiko), og noter deloppgavene
2. Gå tilbake til deloppgavene og definer farer og feil som kan oppstå ved den enkelte deloppgaven.
3. Definer eksisterende og planlagte tiltak slik at risiko og feil blir akseptabel.
 - Husk at det er forskjell på hvor gode tiltak er.



1. Finnes god tilkomst til arbeidsområdet?
2. Skal det arbeides i høyden?
3. Skal det benyttes kjemiske produkter?
4. Arbeidsvarsling godkjent og rett datert?
5. Finnes egnet løfteutstyr, som er sertifisert og i god stand?
6. Er maskiner og utstyr vedlikeholdt og godkjent slik at man ikke får stopp?
7. Er det tatt hensyn til andre aktiviteter (samordning)?
8. Behov for avsperringer?
9. Er ansvaret plassert der det hører hjemme (kranfører, anhuker, bas osv)?
10. Har alle gjennomgått og signert risikovurderingen?
11. Er det tatt hensyn til værforhold, lokale forhold, ytre miljø?

Oppdatér risikovurderingen ved nye hendelse/ forhold, nye personer.

Risikovurderingen skal godkjennes av leder med delegert myndighet til å opptre i arbeidsgivers sted.

Dok. dato:
11.10.2006

Versjon:
25

Rev.dato:
20.09.2017

Dokumentansvar:
KHMS

Maldok. godkjent av / dato: 20.09.2017
KHMS sjef

Utført av:	Mesta v/Stig Tønnesen	Type:	Sikker Jobb Analyse (SJA)
Sted:	Fv. 57 Skårlandtunnelen	Dato:	11.01.2018

VEDLEGG 2 – Skadetyper og koder

Registrering av skader er hver av disse gitt en kode, som definert i tabellen under. En lokalitet kan gis flere koder, for eksempel for sprøytebetong, bolter, vann, m.m. Dersom aktuell skade ikke dekkes av skadetyperne under bruker koden «X» med påfølgende beskrivelse. Se for øvrig SVV-rapport nr. 199 Inspeksjon av berg og bergsikring i tunneler for ytterligere detaljer.

Berg (F)	
F1	nedfall $d < 0,3 \text{ m}^3$
F2	nedfall $d > 0,3 \text{ m}^3$
F3	avløste blokker
F4	bom
F5	avskalling og bergslag
F6	utpressing (pga svelleleire, alunskifer, bergspenninger)
F7	vanndrypp/ fukt/ vanninntrengning
F8	iskjøving
Sprøytebetong (S)	
S1	nedfall
S2	riss
S3	sprekker
S4	bom
S5	avskalling
S6	utpressing (pga svelleleire, alunskifer, bergspenninger)
S7	vanndrypp/ fukt/ vanninntrengning
S8	iskjøving
S9	nedbrytning (vannkjemi, bakterier)
Bolter til bergsikring (B)	
B1A	korrosjon, Rustgrad A
B1B	korrosjon, Rustgrad B
B1C	korrosjon, Rustgrad C
B1D	korrosjon, Rustgrad D
B1E	korrosjon, Rustgrad E
B2	vrakbolt
B3	utpressing pga svelleleire
B4	deformasjon: skive, mutter, kule
Øvrige skader/mangler (M)	
M1	manglende / ikke utført bergsikring
M2	mangler ved utført bergsikring/ utførelsesfeil
M3	manglende vedlikeholdsrensk
M4	skader på vann-/ frostsikringshvelv