





Detalj- og reguleringsplan

UVB Vestfoldbanen

Parsell 12.1 Farriseidet – Telemark grense

ROS-analyse

| | | | | | |
|---|------------------------------------|---------------------------------|--|-----------------|-----------|
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| 00 | | 16.04.2010 | GEB/MS/ BAM | MSp | JET |
| Revisjon | Revisjonen gjelder | Dato: | Utarb. av | Kontr. av | Godkj. av |
| Tittel UVB Vestfoldbanen Parsell 12.1 Farriseidet – Telemark grense ROS-analyse | | Antall sider: 1 av 31 | | | |
| | | Utarbeidet av: NGI og SINTEF | Reinertsen AS  | | |
| | | Erstatning for | | | |
| | | Erstattet av | | | |
| Prosjekt nr: | 220 0036 | Dokumentnummer: | | Revisjon | |
| Parsell: | 12.1 Farriseidet – Telemark grense | UVB-21-0-28202 | | 00 | |
|  Jernbaneverket | | Drifts dokumentnummer: | | Revisjon drift: | |

| | | |
|-------------------------|---|-------------------------|
| Utbygging Vestfoldbanen | Parsell 12.1 Farriseidet – Telemark grense. ROS-analyse | Dok.nr.: UVB-21-0-28202 |
| | | Dato: 16/04/2010 |
| | | Rev.: 00 |
| | | Side: 2 av 31 |

Sammendrag

Målet med risiko- og sårbarhetsanalysen (ROS-analysen) er å fange opp om utbyggingen av Vestfoldbanens parsell 12.1 Farriseidet – Telemark grense kan føre til skade på menneskers liv og helse, få konsekvenser for ytre miljø, samfunnsfunksjoner eller for økonomiske og materielle verdier. I analysen vurderes risikoen for tredjeperson, som er beboere langs tiltaket og andre som kan bli berørt av tiltaket, ytre miljø og materielle verdier. Jernbanetrafikanter og involverte i bygging og drift av tiltaket er ikke inkludert i analysen.

Det overordnede akseptkriteriet som er benyttet er at ”Risikonivået tiltaket medfører for tredjeperson skal ikke være høyere enn for tilsvarende tiltak i Norge.”

Det er ikke identifisert naturgitte hendelser og forhold (ras/skred, flom, værforhold, radon etc) som kan påvirke omgivelsene i særlig grad som følge av tiltaket. Lokal oppstuvning av overvann kan skje ved viltovergang Tjønnemyr, hvor bekk kommer ned. Store vannmengder etter sterk kulde er trolig ikke noe problem fordi vannet vil gå inn i fyllmassene. Det er planlagt å overdimensjonere vanndrenasjerørene for å ta høyde for fremtidige klimaendringer (store vannmengder).

Ingen hendelser er vurdert å gi uakseptabel risiko, dvs. ligger i rødt område i risikomatrixene. Hendelsen ”Toguhell i Martineåsen tunnel” (ID nr 1) ligger i gult område for alle de tre risikokategoriene. I gult område ligger også hendelsene 2, 4 og 5 i risikomatrixen med konsekvenskategorier for *menneskers liv og helse* og hendelsene 3, 6 og 7 i risikomatrixen med konsekvenskategorier for *skade for ytre miljø* (se **Tabell 5.2- Tabell 5.4** og Vedlegg 1).

ROS-vurderingene er basert på at planlagte tiltak gjennomføres (se kapittel 5.4 og Vedlegg 1). For å redusere risikoen ytterligere for de uønskede hendelsene anbefales følgende tiltak:

| Hendelse | Anbefalinger fra analysen |
|---|---|
| 1. Toguhell i Martineåsen tunnel | Sårbarheten til annen infrastruktur som legges langs jernbanetraséen (for eksempel i kabelkassen) må vurderes separat av Jernbaneteknikk. Muligheter for kontroll og måling av vannkvalitet i dreinsvann fra Martineåstunnelen må implementeres i design. Muligheter for oppsamling og rensing av vann etter uhell må vurderes. |
| 2. Økt hyppighet av trafikkulykker på gammel E18 under anleggstrafikk og i driftsfasen | Ingen ytterligere anbefalinger ble identifisert i analysen. |
| 3. Økt påvirkning av natur / mennesker langs banen | Støyvurdering for dette prosjektet er vurdert basert på dagens situasjon uten ny E18, men med fremtidens jernbanetrafikk..For Farriseidet må det sikres at støyvurdering for ny E18 også tar med seg bidraget fra ny jernbane. Statens vegvesen som hovedbidragsyter til støy er ansvarlig for dette. |
| 4. Påvirkning av tredje part ved anleggs-, sprengnings og tunneldrivingsarbeid | Ingen ytterligere anbefalinger ble identifisert i analysen. |
| 5. Uønskede personer i sporområdet | Når området er detaljprosjekttert bør behov for ytterligere sikring av områder mot friarealer vurderes for å hindre uønskede personer i sporområdet. |
| 6. Forurensning av sensitive vassdrag (Vassbotn bru/Hallevann, Paulertjønn bru over Paulertjønn, Solum bru over Solumbekken) ved brobygging | Et sannsynlighetsreduserende tiltak for å unngå forurensning av reservedrikkevannskilden Hallevannet i byggefasen, kan være å bruke mest mulig stål i Vassbotn bru for å minimere bruk av betong der brubanen går over vannflaten. |
| 7. Avrenning fra massedeponiområder (Paulertjønn, Tjønnemyr, Skillingsmyr) til sensitive resipienter | Det bør gjøres en bedre klassifisering av massene for å definere konsekvenser og kunne skille ut ”problem materiale” for å redusere risikoen for avrenning fra massedeponiområder til sensitive resipienter. Det er videre en fordel om deponiene etableres etappevis slik at minst mulig vegetasjon fjernes. Deponiet kan også bygges med en ”forkantbarriere” som fungerer som et naturlig filter. |

| | | |
|--------------------------------|--|--|
| Utbygging Vestfoldbanen | Parsell 12.1 Farriseidet – Telemark grense. ROS-analyse | Dok.nr.: UVB-21-0-28202 Dato: 16/04/2010 Rev.: 00 Side: 3 av 31 |
|--------------------------------|--|--|

Resultatet av analysen viser at dersom en tar tilstrekkelig hensyn til de identifiserte farene spesielt i planleggings- og anleggsperioden, men også i driftsfasen så vil ikke tiltaket medføre høyere risiko for mennesker eller samfunn enn hva som er akseptabelt for tilsvarende utbygging. Det er imidlertid viktig at planlagte tiltak og tiltak som er identifisert gjennom analysen implementeres.

| | | |
|-------------------------|--|--|
| Utbygging Vestfoldbanen | Parsell 12.1 Farriseidet – Telemark grense. ROS-analyse | Dok.nr.: UVB-21-0-28202 Dato: 16/04/2010 Rev.: 00 Side: 4 av 31 |
|-------------------------|--|--|

Innholdsfortegnelse

| | |
|---|-----------|
| 1. BAKGRUNN | 5 |
| 2. DEFINISJONER..... | 5 |
| 3. KORT OM UTBYGGINGSPROSJEKTET PÅ PARSELL 12.1 | 6 |
| 4. GRUNNLAG, METODE OG AVGRENING FOR ROS-ANALYSEN..... | 7 |
| 4.1 GRUNNLAG | 7 |
| 4.2 METODE..... | 7 |
| 4.3 AVGRENING AV ANALYSEN | 7 |
| 4.4 ANALYSEMØTE | 7 |
| 4.5 KATEGORISERING AV SANNSYNLIGHET OG KONSEKVENNS | 8 |
| 4.6 KATEGORISERING AV RISIKO OG SÅRBARHET | 9 |
| 4.7 RISIKOREDUSERENDE TILTAK | 10 |
| 5. ROS-ANALYSEN | 10 |
| 5.1 POTENSIELLE FARER | 10 |
| 5.2 UØNSKEDE HENDELSER | 12 |
| 5.3 RISIKO- OG SÅRBARHETSVURDERING..... | 12 |
| 5.4 RISIKOREDUSERENDE TILTAK | 13 |
| 6. KONKLUSJON..... | 15 |
| VEDLEGG 1..... | 16 |
| VEDLEGG 2..... | 23 |

| | | |
|-------------------------|--|--|
| Utbygging Vestfoldbanen | Parsell 12.1 Farriseidet – Telemark grense. ROS-analyse | Dok.nr.: UVB-21-0-28202 Dato: 16/04/2010 Rev.: 00 Side: 5 av 31 |
|-------------------------|--|--|

1. Bakgrunn

Jernbaneverket planlegger utbygging av nytt dobbelspor mellom Larvik ved Farriseidet og Porsgrunn. I henhold til Plan- og bygningslovens § 4-3 skal det gjennomføres risiko- og sårbarhetsanalyse (ROS-analyse) for å fange opp om utbyggingen kan føre til skade på menneskers liv og helse, få konsekvenser for ytre miljø, samfunnsfunksjoner eller for økonomiske og materielle verdier. Reinertsen med bistand fra NGI og SINTEF har utarbeidet analysen for Jernbaneverket for delparsell 12.1 Farriseidet – Telemark grense.

I loven stilles følgende krav:

Plan- og bygningsloven § 4.3

Samfunnssikkerhet og risiko- og sårbarhetsanalyse

Ved utarbeidelse av planer for utbygging skal planmyndigheten påse at risiko- og sårbarhetsanalyse skal gjennomføres for planområdet, eller selv foreta en slik analyse. Analysen skal vise alle risiko- og sårbarhetsforhold som har betydning for om arealet er egnet til utbyggingsformål, og eventuelle endringer i slike forhold som følge av planlagt utbygging.

For plannivået detalj- og reguleringsplan skal ROS-analysen i følge DSBs temaveileder ”Samfunnssikkerhet i arealplanlegging – Kartlegging av risiko og sårbarhet” (revidert 2010) gi en vurdering av reelle farer ved den planlagte utbyggingen, belyse kravene til sikkerhet og kravene til vurdering (detaljanalyser). Formålet er å identifisere eventuelle farer og behovet for risikoreduserende tiltak, slik at utbygger kan dokumentere tilstrekkelig sikkerhet før byggestart.

2. Definisjoner

Tabell 2.1 Definisjoner (basert på definisjoner i NS5814:2008)

| Begrep | Definisjon |
|--------------------------|---|
| Konsekvens | Mulig følge av en uønsket hendelse (NS5814:2008). Konsekvenser kan uttrykkes med ord eller som en tallverdi for omfanget av skader på mennesker, miljø eller materielle verdier. |
| Kvalitativt | Et forhold som er beskrevet med ord. |
| Kvantitativt | Et forhold som er beskrevet med tall. |
| Risiko | Uttrykk for kombinasjonen av sannsynlighet for og konsekvensen av en uønsket hendelse (NS5814:2008). |
| Risikoanalyse | Systematisk fremgangsmåte for å beskrive og/eller beregne risiko. Risikoanalysen utføres ved kartlegging av uønskede hendelser og årsaker til og konsekvenser av disse (NS5814:2008). |
| Risikoreduserende tiltak | Tiltak som påvirker sannsynligheten eller konsekvensen av en uønsket hendelse. |
| ROS-analyse | Risiko- og sårbarhetsanalyse. |
| Sannsynlighet | I hvilken grad det er trolig at en hendelse vil kunne inntreffe (kan uttrykkes med ord eller som en tallverdi) (NS5814:2008). |
| Sårbarhet | Manglende evne hos et analyseobjekt til å motstå virkninger av en uønsket hendelse og til å gjenopprette sin opprinnelige tilstand eller funksjon etter hendelsen (NS5814:2008). |

| | | |
|-------------------------|--|--|
| Utbygging Vestfoldbanen | Parsell 12.1 Farriseidet – Telemark grense. ROS-analyse | Dok.nr.: UVB-21-0-28202 Dato: 16/04/2010 Rev.: 00 Side: 6 av 31 |
|-------------------------|--|--|

3. Kort om utbyggingsprosjektet på parsell 12.1

Parsell 12.1 på Vestfoldbanen starter med en kort dagsone ved Farriseidet ca. 1,5 km vest for Larvik stasjon. På denne strekningen ligger nytt spor nært til eksisterende E18, ny E18, eksisterende jernbanetrase og Farrisvannet. Det nye sporet fortsetter videre i en ca 3,7 km lang tunnel gjennom Martineåsen. Begge spor går i det samme tunnellopet. Gjennom tunnelen stiger banen med ca. 11 ‰.

Traseen kommer ut i dagen igjen ved Paulertjønn. Terrenget fra Paulertjønn til Telemark grense er svært kupert og det nye dobbeltsporet får derfor mange bruer, tunneler og store fyllinger og skjæringer på denne strekningen.

Fra det vestre tunnelpåhugget i Martineåsen går banen over Paulertjønn på en ca 350 m lang bru og videre vestover mot Vassbotn i Hallevannet. På denne strekningen skal det etableres en bru over eksisterende E18 samt en viltkryssing.

Ved Vassbotn vil jernbanen gå over Hallevannet på en ca 425 m lang buebru. Hallevannet er reservedrikkevannskilde til Larvik. Mellom Vassbotn og Hobekk vil traseen vekslende gå på store fyllinger og i høye fjellskjæringer. Ved Hobekk etableres det en bru over omlagt eksisterende E18 før banen passerer over Tjønnemyr på fylling og går videre vestover i relativt lett terreng.

Jernbanen går deretter gjennom to korte tunneler, Askeklova (90 m) og Hovås (170 m), før traseen passerer like sør for Solum. Ved Solum krysser traseen Solumselva på en høy bru. Området rundt Solum er planlagt benyttet som massedeponi.

Videre vestover går banen gjennom en høy fjellskjæring før den svinger nordvestover og passerer over eksisterende E18 like vest for dagens vektstasjon. Eksisterende E18 må her senkes og legges om for å komme under ny bane.

Videre går banen i fylling over Skillingsmyr før den går inn i Skillingsmyr tunnel. Parselldelet er lagt til munningen av Skillingsmyr tunnel

Avstand mellom rømningsveger fra jernbanetunnelene skal være maksimalt 1000 m. På bakgrunn av nye krav til rømningsmuligheter for tunneler er det planlagt tre rømningsveger for Martineåsen tunnel. To rømningsveger er utformet som gangtunneler og en rømningsveg bygges med et kjørbart tverrsnitt for også å kunne brukes som tverrslag ved driving av tunnelen.

Ved Farriseidet må eksisterende jernbane legges om midlertidig for å masseutskifte der ny og eksisterende bane har identisk trasé. En midlertidig omlegging av sporene vil også gi bedre plass til å etablere tunnelpåhugget. Geometrien på midlertidig spor gir en maksimal hastighet på 40 km/t, noe som fører til at togene i denne perioden vil få rundt 0,5 minutter økt kjøretid.

Det legges opp en flomvoll mellom Farrisvannet og jernbanen i dette området som adkomstvegen kan følge. Vollen vil også skjerme for støy mellom Farrisvannet og banen.

Det anlegges to driftsveger for jernbanen i forbindelse med strekningen mellom Hobekk og Vassbotn. I tillegg kommer anleggsveier og massedeponier langs traseen.

Av jernbanetekniske anlegg og installasjoner skal det etableres kontaktledningsanlegg med betongfundamenter for mastene og bardunfester. Langs traseen skal det også etableres anlegg for:

- Banestrømforsyning
- Lavspenning
- Sporvekselvarme
- Brannventilasjon
- Brannvann i Martineåsen tunnel
- Telenett og andre kabler
- Radioutstyr og kiosker
- Signalanlegg

| | | |
|-------------------------|--|--|
| Utbygging Vestfoldbanen | Parsell 12.1 Farriseidet – Telemark grense. ROS-analyse | Dok.nr.: UVB-21-0-28202 Dato: 16/04/2010 Rev.: 00 Side: 7 av 31 |
|-------------------------|--|--|

4. Grunnlag, metode og avgrensing for ROS-analysen

4.1 Grunnlag

Analysen er utført basert på de plandokumenter og illustrasjonsmaterieill som er under utarbeidelse for reguleringsplanen. Som grunnlag har vi benyttet DSBs veileder "Samfunnssikkerhet i arealplanlegging – Kartlegging av risiko og sårbarhet (revisjon2010)", og sjekklister som er lagt ut på DSBs nettsider.

Larvik kommune har i 2007 utarbeidet en kommunal offentlig utredning (KOU) for samfunnssikkerhet knyttet til kommunedelplanens arealdel for perioden 2007 – 2019. I dette dokumentet er det på et overordnet nivå identifisert risikomomenter for samfunnssikkerhet knyttet til utvalgte tema, og dokumentet er et godt grunnlag for Jernbaneverkets ROS-analyse for nytt dobbeltspor. Dokumentet finnes på www.larvik.kommune under fanen Startside / Tema og tjenester / Bygge- og plansaker, bolig og eiendom / Arealplaner / Kommuneplanens arealdel / Kommuneplanens arealdel 2007-2019 / Bakgrunnsmaterieill / Utarbeidet bakgrunnsmaterieill / KOU.

I Vestfold utarbeidet et fellesprosjekt mellom kommunene, Fylkesmannen, beredskapsaktører og risikobedrifter en risiko- og sårbarhetsanalyse våren 2008. Analysen munnet ut i dokumentet: "Felles analysebank for bruk i kommunale ROS-analyser og arbeide med revisjon av fylkes-ROS i Vestfold". Dette dokumentet er også lagt til grunn for farepunktene som er vurdert i arbeidet med Jernbaneverkets ROS-analyse for utbyggingen av nytt dobbeltspor.

En sjekkliste med farer og uønskede hendelser ble utarbeidet som underlag til analysemøtet. Sjekklisten er basert på ovennevnte dokumentasjon samt tidligere utførte ROS-analyser.

4.2 Metode

Analysen er gjennomført med utgangspunkt i et fareidentifikasjonsmøte 12.04.2010. Målet for møtet var å identifisere farekilder/trusler, mulige uønskede hendelser og risikoreduserende tiltak i et forum hvor deltakerne har god kjennskap til prosjektet, kjenner planene og området godt på et faglig grunnlag og som har kontakt med berørte parter (lokale myndigheter etc.). Møtet avklarte også hvilke hendelser som ble vurdert videre.

Analysen tar utgangspunkt i hendelser som kan føre til ulykker med tap av menneskeliv, negative helseeffekter, miljøskader og materielle skader med økonomiske konsekvenser for *tredjepart*. I Jernbaneverkets regelverk (Jernbaneverkets sikkerhetskåndbok) er *tredjepart* definert som de som eksponeres av jernbanedriften, for eksempel naboer og brukere av arealer som grenser til jernbanen, andre trafikkantgrupper osv. Reisende på tog vurderes ikke som *tredjepart* i denne sammenheng.

Etter møtet ble sannsynlighet for og konsekvens av de viktigste uønskede hendelsene anslått av NGI og SINTEF med basis i sannsynlighets- og konsekvenskategoriene gitt i kapittel 4.5. Videre ble hendelsene plottet inn i risikomatriser for å synliggjøre risikoen.

4.3 Avgrensing av analysen

I analysen vurderes kun risikoen for *tredjeperson*, dvs. både beboere langs tiltaket og andre som kan bli berørt av tiltaket (andre personer enn jernbanetrafikanter og involverte i bygging og drift av tiltaket), ytre miljø og materielle verdier.

4.4 Analyse møte

Det ble avholdt et analyse møte mandag 12.04.2010 med formål å identifisere og belyse mulige uønskede hendelser.

| | | |
|-------------------------|--|--|
| Utbygging Vestfoldbanen | Parsell 12.1 Farriseidet – Telemark grense. ROS-analyse | Dok.nr.: UVB-21-0-28202 Dato: 16/04/2010 Rev.: 00 Side: 8 av 31 |
|-------------------------|--|--|

I møtet deltok:

- Morten Klokkesvein, Prosjekteringsleder, JBV
- Lars Tangerås, Prosjektleder, JBV
- Per Steffensen, Faglig leder linjen, Drammen- og Vestfoldbanen, JBV
- Ove Knutsen, Sikkerhets- og kvalitetsrådgiver, JBV
- Jan Espen Tennvann, Oppdragsleder, Reinertsen
- Olav Ustad, Anleggsteknikk/grensesnitt, Reinertsen
- Bob De Wilde, HMS- og kvalitetsrådgiver, Reinertsen
- Johan Ivarsson, Veg, Reinertsen
- Hans Anton Ratvik, Vann og avløp, Reinertsen
- Arnstein Aarset, Ingeniørgeolog, NGI
- Gunvor Baardvik, Geoteknikk og Miljø, NGI
- Magnus Sparrevik, ROS-prosessleder, NGI
- Eivind Okstad, RAMS, SINTEF
- Bodil Mostue, ROS-sekretær, SINTEF

4.5 Kategorisering av sannsynlighet og konsekvens

Siden det i arbeidet med ROS-analyse på parsell 12.2 Telemark grense – Porsgrunn er benyttet en firedeling i inndelingen av sannsynlighet og konsekvens av uønskede hendelser, har vi også kommet fram til at det er hensiktsmessig å holde fast på den samme inndelingen i analysen for parsell 12.1 også. For sannsynlighet har vi imidlertid benyttet begrepene og frekvensverdiene som er gitt i DSBs Temaveileder. Tallgrunnlaget som er benyttet for konsekvensinndelingen er benyttet på parsell 12.2 og er det samme som er benyttet i ROS-analysen for Holmestrand stasjon. I tillegg har vi inkludert konsekvens for tap av samfunnskritiske funksjoner basert på DSBs Temaveileder sammen med tap av materielle verdier og økonomi.

| Sannsynlighet | Frekvens |
|----------------------|---|
| Lite sannsynlig | Mindre enn en gang i løpet av 50 år |
| Mindre sannsynlig | Mellom en gang i løpet av 10 år og en gang i løpet av 50 år |
| Sannsynlig | Mellom en gang i løpet av 1 år og en gang i løpet av 10 år |
| Meget sannsynlig | Mer enn en gang i løpet av 1 år |

| | | |
|-------------------------|--|--|
| Utbygging Vestfoldbanen | Parsell 12.1 Farriseidet – Telemark grense. ROS-analyse | Dok.nr.: UVB-21-0-28202 Dato: 16/04/2010 Rev.: 00 Side: 9 av 31 |
|-------------------------|--|--|

| Kategori | Konsekvens |
|-------------|---|
| Svært liten | <ul style="list-style-type: none"> • Ingen personskader • Liten miljøskade • Materielle skader < 50 000 NOK. Samfunnskritisk funksjon settes midlertidig ut av drift. Kun mindre forsinkelser, ingen personskade eller direkte skade på miljø. Ikke behov for reservesystemer. |
| Liten | <ul style="list-style-type: none"> • Lettere personskader, uten fravær • Miljøskader med liten utstrekning som er rettet opp innen 1 år • Materielle skader på mellom 50 000 og 500 000 NOK. Samfunnskritiske funksjon settes midlertidig ut av drift. Dersom det ikke finnes reservesystemer/alternativer, kan det føre til lettere personskader, samt mindre skade på miljø. |
| Middels | <ul style="list-style-type: none"> • Personskader med fravær, men uten varige skader • Miljøskader med stor utstrekning som er rettet opp innen 2 år • Materielle skader mellom 500 000 og 1 million NOK. Driftsstans av samfunnskritisk funksjon i flere døgn. Kan føre til få og små personskader, samt mindre miljøskader. |
| Stor | <ul style="list-style-type: none"> • Alvorlige skader eller dødsulykker • Regional miljøskade med restitusjonstid over 2 år • Materielle skader over 1 million NOK. Samfunnskritisk funksjon settes ut av drift over lengre tid. Andre avhengige systemer rammes midlertidig. Hendelsen kan føre til alvorlig skade og dødsfall samt evt. alvorlige miljøskader. |

4.6 Kategorisering av risiko og sårbarhet

Risikoen uttrykkes ved sannsynligheten for og konsekvensene av uønskede hendelser. De uønskede hendelsene kartlegges i forhold til mulige årsaker og konsekvenser. Risikoreduserende tiltak er også vurdert. De uønskede hendelser er plassert inn i risikomatriser hvor frekvens- og konsekvensklassene angitt over er benyttet. Risikomatrisen viser tydelig hvilke hendelser som er mest alvorlige og er nyttig for å prioritere risikoreduserende tiltak.

Det er vanlig at risikomatriser deles ofte inn i tre soner, oftest vist i grønn, gul og rød farge:

| | |
|--------------|---|
| GRØNN | Akseptabel risiko - Risikoreduserende tiltak er ikke nødvendig. |
| GUL | Akseptabel risiko - Risikoreduserende tiltak må vurderes. |
| RØD | Uakseptabel risiko - Tiltak må iverksettes |

En slik "fargelegging" av risikomatrisen forutsetter at en har bestemt hvilken risiko som er akseptabel og hvilken som ikke er det. I denne analysen har vi valgt følgende overordnede akseptkriterium:

Risikonivået tiltaket medfører for tredjeperson skal ikke være høyere enn for tilsvarende tiltak i Norge.

Vårt forslag til hva som er akseptabel risiko og ikke, innenfor områdene menneskers liv og helse, ytre miljø, tap av materielle verdier/samfunnsviktige funksjoner/økonomi er angitt i risikomatrissene under. I analysen er de uønskede hendelsene plottet inn i risikomatrissene.

| | | |
|-------------------------|--|-------------------------|
| Utbygging Vestfoldbanen | Parsell 12.1 Farriseidet – Telemark grense. ROS-analyse | Dok.nr.: UVB-21-0-28202 |
| | | Dato: 16/04/2010 |
| | | Rev.: 00 |
| | | Side: 10 av 31 |

Tabell 4.1 Risikomatrix. Konsekvenskategorier for tap av menneskers liv og helse

| | Konsekvenser helse og personsikkerhet | | | |
|----------------------|---------------------------------------|------------|------------|---------|
| Sannsynlighet | 1. Svært liten | 2. Liten | 3. Middels | 4. Stor |
| 4. Meget sannsynlig | | | | |
| 3. Sannsynlig | | Hendelse x | | |
| 2. Mindre sannsynlig | | | | |
| 1. Lite sannsynlig | | | | |

Tabell 4.2 Risikomatrix. Konsekvenskategorier for skade på ytre miljø

| | Konsekvenser for ytre miljø | | | |
|----------------------|-----------------------------|----------|------------|---------|
| Sannsynlighet | 1. Svært liten | 2. Liten | 3. Middels | 4. Stor |
| 4. Meget sannsynlig | | | | |
| 3. Sannsynlig | | | | |
| 2. Mindre sannsynlig | | | Hendelse y | |
| 1. Lite sannsynlig | | | | |

Tabell 4.3 Risikomatrix. Konsekvenskategorier for tap av materielle verdier

| | Konsekvenser materielle skader, samfunnsviktige verdier og økonomi | | | |
|----------------------|--|------------|------------|---------|
| Sannsynlighet | 1. Svært liten | 2. Liten | 3. Middels | 4. Stor |
| 4. Meget sannsynlig | | | | |
| 3. Sannsynlig | | | | |
| 2. Mindre sannsynlig | | Hendelse z | | |
| 1. Lite sannsynlig | | | | |

4.7 Risikoreduserende tiltak

På analysemøtet ble det vektlagt å identifisere mulige tiltak for å redusere risikoen for uønskede hendelser. Allerede planlagte tiltak ble også identifisert.

Risikoreduserende tiltak må settes i verk dersom en hendelse er vurdert å ha en risiko som overskrider akseptkriterier. Dette kan også være tilfellet om kriteriene er oppfylt, eksempelvis om risikoanalysen definerer hendelsen å være i gul sone. Da bør tiltak settes i verk dersom det finnes kostnadseffektive tiltak som reduserer risikoen.

Reduksjon av risiko kan reduseres ved å redusere sannsynlighet, konsekvens eller begge deler.

5. ROS-analysen

5.1 Potensielle farer

Potensielle farer er her gruppert i naturgitte hendelser, tekniske hendelser, ondsinnet/uønsket menneskelig handling og spesielle forhold i anleggsperioden. Vedlegg 2 inneholder en sjekkliste som ble benyttet ved identifisering av farer. Vedlegget kommenterer også farer som ikke er med i den videre analysen.

Naturgitte hendelser

Det er ikke identifisert naturgitte hendelser og forhold (ras/skred, flom, værforhold, radon etc) som kan påvirke omgivelsene i særlig grad som følge av tiltaket. Lokal oppstuvning av overvann kan skje ved viltovergang Tjønnemyr, hvor bekk kommer ned. Store vannmengder etter sterk kulde er trolig ikke noe problem fordi vannet vil gå inn i fyllmassene. Det er planlagt å overdimensjonere vanndrenasjerørene for å ta høyde for fremtidige klimaendringer (store vannmengder).

| | | |
|--------------------------------|--|---|
| Utbygging Vestfoldbanen | Parsell 12.1 Farriseidet – Telemark grense. ROS-analyse | Dok.nr.: UVB-21-0-28202 Dato: 16/04/2010 Rev.: 00 Side: 11 av 31 |
|--------------------------------|--|---|

Tekniske hendelser

Toguhell

Et toguhell i tunnelen vil kunne ha forskjellige hendelsesforløp avhengig av om det er person- eller godstog. Banen er ikke klassifisert som høyhastighetsbane, noe som åpner for begge transporttyper.

Brann i tog i Martineåsen tunnel vil kunne ha svært store konsekvenser for involverte togtrafikanter, men er ikke vurdert å medføre vesentlige konsekvenser for tredjeperson. Hovedutfordringen vil være redning og evakuering av personell samt blokkering av trafikken under normalisering.

Ved godtransport av kjemikalier, petroleumsprodukter vil et uhell i tillegg kunne medføre forurensningsspredning i banelegeme og drencsystem direkte og gjennom slukkevann.

Konstruksjonen av tunnelen med dobbelspor, men med felles løp reduserer sannsynligheten for uhell sammenlignet med enkeltspor.

Veitrafikkulykker

Gammel E18 vil krysse under jernbanen på flere plasser (Paulertjønn, Vassbotn og Skillingsmyr). Her vil siktlinjen kunne påvirkes og veien kan bli mer kurvete.

I anleggsfasen vil det i tillegg være behov for kjøring på gammel E18 på visse strekninger. Ny E18 vil imidlertid være ferdig før anleggsarbeidene starter, noen som betyr en vesentlig redusert trafikkmengde i anleggs- og driftsfasen.

Skogbrann

Skogsbrann kan oppstå i området på grunn av gnistdannelse ved bremsing av tog. En stor del av strekningen går i tunnel, på bru eller i skjæring noe som reduserer faren. Faren vurderes ikke som større enn for tilsvarende tiltak andre steder.

Påkjørsel av vilt

På samme grunnlag som skogbrann, dvs på grunn av at en stor del av strekningen går i tunnel, på bru eller i skjæring, vurderes faren for viltpåkjørsel som lav.

Støy

For Farriseidet vil ny E18 gi størst bidrag mht støy. Sannsynligheten at jernbanen vil påvirke bildet i forhold til E18 er vurdert som lav.

Ondsinnnet eller uønsket menneskelig handling

Uønskede personer i sporområdet

Store deler av sporstrekningen ligger langt fra bebyggelse. Faren er størst for tunnelmunningen ved Martineåsen. Området ligger delvis i et industriområde, men har kontakt med friarealer langs Farrisvannet. Faren vurderes å være lav.

Spesielle forhold i anleggsperioden

Det vil være flere hendelser som kan påvirke tredjepart i anleggsperioden. Dette kan gjelde:

- Setninger og rystelser
- Missiler (flygende stein ved sprengning i dagsoner)
- Kvikkleire og endring av grunnforhold
- Forurensning i drencvann fra tunneler

Basert på de forundersøkelser som gjøres og den metodikk som brukes vurderes disse farene som små.

Forurensning av sensitive vassdrag

Ved brubyggingen av Vassbotn bru over Halle vannet kan det bli behov for midlertidige fundamenter i Vassbotn. Arbeidet utføres fra flåte. Samtidig må fundamenter og evt brokonstruksjonen støpes i de sensitive områdene for både Vassbotn bru, Paulertjønn bru over Paulertjønn og Solum bru over Solumsbekken. Ved uhell kan dette innebære både økt mengde partikler i vannet, utslipp av tilsatsstoffer i sement og økt pH.

| | | |
|-------------------------|--|---|
| Utbygging Vestfoldbanen | Parsell 12.1 Farriseidet – Telemark grense. ROS-analyse | Dok.nr.: UVB-21-0-28202 Dato: 16/04/2010 Rev.: 00 Side: 12 av 31 |
|-------------------------|--|---|

Avrenning fra massedeponiområder til sensitive resipienter

I hovedsak vil faren her være knyttet til deponering av sprengstein med rester av sprøytebetong og injeksjonsmateriale fra tunnelsikringen som ikke er ferdig herdet. Dette vil kunne innebære avrenningsvann med høy pH, ammonium fra sprengstoffrester og partikkelinnhold. I tillegg vil finmateriale fra de eksisterende massene i deponiområdet kunne vaskes ut med drens vannet. Massedeponier er planlagt ved Paulertjønn, Tjønnemyr, Skillingsmyr.

5.2 Uønskede hendelser

Ut fra de identifiserte farene har vi valgt å vurdere nærmere risikoen og sårbarheten ved følgende uønskede hendelser:

Tabell 5.1 Uønskede hendelser

| ID nr | Beskrivelse |
|-------|--|
| 1 | Toguhell i Martineåsen tunnel |
| 2 | Økt hyppighet av trafikkulykker på gammel E18 under anleggstrafikk og i driftsfasen |
| 3 | Økt påvirkning av natur / mennesker langs banen |
| 4 | Påvirkning av tredje part ved anleggs-, sprengnings og tunneldrivingsarbeid |
| 5 | Uønskede personer i sporområdet |
| 6 | Forurensning av sensitive vassdrag (Vassbotn bru/Halle vannet, Paulertjønn bru over Paulertjønn, Solum bru over Solumsbekken) ved brobygging |
| 7 | Avrenning fra massedeponiområder (Paulertjønn, Tjønnemyr, Skillingsmyr) til sensitive resipienter |

5.3 Risiko- og sårbarhetsvurdering

Sannsynlighetene for og konsekvensene av de uønskede hendelsene er vurdert av NGI og SINTEF etter analyse møtet ut fra diskusjonene på møtet og egen kompetanse. Resultatene av risikovurderingene er beskrevet i vedlegg 1. En oppsummering av resultatene er vist i risikomatrixene under. Tallene i tabellene refererer til ID nr til hendelsene i *Tabell 5.1* og *Vedlegg 1*.

| | | |
|-------------------------|--|-------------------------|
| Utbygging Vestfoldbanen | Parsell 12.1 Farriseidet – Telemark grense. ROS-analyse | Dok.nr.: UVB-21-0-28202 |
| | | Dato: 16/04/2010 |
| | | Rev.: 00 |
| | | Side: 13 av 31 |

Tabell 5.2 Risikomatrix. Konsekvenskategorier for tap av menneskers liv og helse

| | Konsekvenser helse og personsikkerhet | | | |
|----------------------|---------------------------------------|----------|------------|------------|
| Sannsynlighet | 1. Svært liten | 2. Liten | 3. Middels | 4. Stor |
| 4. Meget sannsynlig | | | | |
| 3. Sannsynlig | 7 | | | |
| 2. Mindre sannsynlig | | | | |
| 1. Lite sannsynlig | | | | 1, 2, 4, 5 |

Tabell 5.3 Risikomatrix. Konsekvenskategorier for skade på ytre miljø

| | Konsekvenser for ytre miljø | | | |
|----------------------|-----------------------------|----------|------------|---------|
| Sannsynlighet | 1. Svært liten | 2. Liten | 3. Middels | 4. Stor |
| 4. Meget sannsynlig | | | | |
| 3. Sannsynlig | | 6, 7 | | |
| 2. Mindre sannsynlig | | | 3 | |
| 1. Lite sannsynlig | | 2, 3, 4 | | 1 |

Tabell 5.4 Risikomatrix. Konsekvenskategorier for tap av materielle og samfunnsmessige verdier, og økonomi

| | Konsekvenser materielle og samfunnsviktige verdier, og økonomi | | | |
|----------------------|--|----------|------------|---------|
| Sannsynlighet | 1. Svært liten | 2. Liten | 3. Middels | 4. Stor |
| 4. Meget sannsynlig | | | | |
| 3. Sannsynlig | 6, 7 | | | |
| 2. Mindre sannsynlig | | 3 | | |
| 1. Lite sannsynlig | 2, 3 | | 4 | 1 |

5.4 Risikoreduserende tiltak

Følgende liste med risikoreduserende tiltak inkluderer både anbefalte tiltak og allerede planlagte tiltak. Risikomatrixene viser risikonivået etter at de allerede planlagte tiltakene er gjennomført.

Følgende tiltak anbefales (se også Vedlegg 1):

- Sårbarheten til annen infrastruktur som legges langs jernbanetraséen (for eksempel i kabelkassen) i forhold til toguhell må vurderes separat av Jernbaneteknikk.
- Muligheter for kontroll og måling av vannkvalitet i dreinsvann fra Martineåstunnelen må implementeres i design. Muligheter for oppsamling og rensing av vann etter uhell må vurderes
- Støyvurdering for dette prosjektet er vurdert basert på dagens situasjon uten ny E18, men med fremtidens jernbanetrafikk. For Farriseidet må det sikres at støyvurdering for ny E18 også tar med seg bidraget fra ny jernbane. Statens vegvesen som hovedbidragsyter til støy er ansvarlig for dette.
- Når området er detaljprosjektert bør behov for ytterligere sikring av områder mot friarealer vurderes for å hindre uønskede personer i sporområdet.
- Vurder å bruke mest mulig stål i Vassbotn bru for å minimere bruk av betong der brubanen går over vannflaten. Dette vil kunne være et sannsynlighetsreduserende tiltak for å unngå forurensing av reservedrikkevannskilden Halle vannet i byggefasen.
- Det bør gjøres en bedre klassifisering av materialet for å definere konsekvenser og kunne skille ut "problem materiale" for å redusere risikoen for avrenning fra massedeponiområder til sensitive resipienter.
- Deponiene bør etableres etappevis slik at minst mulig vegetasjon fjernes. Deponiet kan for eksempel bygges med en "forkantbarriere" som fungerer som et naturlig filter.

| | | |
|-------------------------|--|---|
| Utbygging Vestfoldbanen | Parsell 12.1 Farriseidet – Telemark grense. ROS-analyse | Dok.nr.: UVB-21-0-28202 Dato: 16/04/2010 Rev.: 00 Side: 14 av 31 |
|-------------------------|--|---|

Følgende planlagte tiltak forutsettes gjennomført (se også Vedlegg 1):

- Valg av dobbelspor er viktigste tiltak for å redusere sannsynligheten for hendelsen ”toguhell i Martineåsen tunnel”.
- Planlagte konsekvensreducerende tiltak er brannvannsledning for slukking og etablering av rømningsveier i tunnelen.
- Farrisvannet som drikkevannskilde beskyttes ved at vann fra Martineåsen tunnel ledes til Farriselva nedstrøms dammen i enden av vannet.
- Det viktigste sannsynlighetsreducerende tiltaket for å redusere risikoen for trafikkulykker under anleggstrafikk og i driftsfasen, er at trafikken på dagens E18 ledes på ny E18. Her har tunnelene to løp slik at trafikk kan omdirigeres. Kun i ekstremtilfeller vil begge løpene måtte stenges. Andre konsekvensreducerende tiltak er dimensjonering av bropilarene mot kollisjoner samt skilting og tilrettelegging av gammel E18. I anleggsfasen vil det være skilting av anleggstrafikk og trafikken vil styres av lyssignal etc ved behov.
- Andre konsekvensreducerende tiltak i forhold til trafikkulykkesrisikoen er dimensjonering og beskyttelse av bropilarene mot kollisjoner samt skilting og tilrettelegging av gammel E18.
- Liten del av parsellen er direkte eksponert mot skogområder og vil redusere sannsynligheten for skogbrann forårsaket av gnist fra tog.
- Det er videre god avstand mellom sporene og omgivelsene (minimum 6 m).
- Det viktigste tiltaket for å redusere sannsynligheten for uønskede hendelser under anleggs-, sprengnings og tunneldrivingsarbeidet, er gode forundersøkelser slik at svakhetssoner er identifiserte. Videre vil dagens standarder ta høyde for en god forinjeksjon slik at sannsynligheten for setninger reduseres.
- Informasjon og varsling om sprengning til nærboende planlegges samt konsekvensreducerende tiltak for å unngå missiler (flygende stein) i sensitive områder.
- Et lokalt kvikkleiereområde er identifisert (Tønnemyr) og vil bli adressert i videre arbeid.
- For alle tunnelarbeider vil drensvannet renses i renseanlegg og i størst mulig grad gjenbrukes.
- Tunnelmunningen og sporområdet vil sikres med gjerde som kan åpnes innefra og derved brukes som rømningsvei.
- Det er planlagt bruk av siltgardin i vannet langs brutraseene i Paulertjønn og Vassbotn. Solumsbekken legges midlertidig i rør dersom det er behov. Det er lagt opp til hyppig kontroll og overvåking i anleggsperioden for alle brutraseene.
- Massedeponiene planlegges med god sikkeravstand (min 50 meter) til resipient. Vassbotn bru er planlagt med ekstra stor lengde for å redusere fyllinger mot vannet. Det vil i anleggsperioden være mulighet for å mellomlagre masser før deponering for utharding av sement.
- I sensitive områder planlegges bruk av sprengsteinsmasser fra skjæringer som ikke inneholder sprøytebetong.

| | | |
|-------------------------|--|---|
| Utbygging Vestfoldbanen | Parsell 12.1 Farriseidet – Telemark grense. ROS-analyse | Dok.nr.: UVB-21-0-28202 Dato: 16/04/2010 Rev.: 00 Side: 15 av 31 |
|-------------------------|--|---|

6. Konklusjon

Ingen hendelser er vurdert å gi uakseptabel risiko, dvs. ligger i rødt område.

Hendelsen ”Toguhell i Martineåsen tunnel” ligger i gult område for alle de tre risikokategoriene. I gult område ligger også hendelsene med ID nr 2, 4 og 5 i risikomatriksen med konsekvenskategorier for *menneskers liv og helse* og hendelsene med ID nr 3, 6 og 7 i risikomatriksen med konsekvenskategorier for *skade for ytre miljø* (se **Tabell 5.2- Tabell 5.4** og Vedlegg 1).

Risikoreduserende tiltak er anbefalt (se kapittel 5.4 og Vedlegg 1) og bør vurderes for hendelser som ligger i gult område. ROS-vurderingene er basert på at planlagte tiltak gjennomføres (se kapittel 5.4 og Vedlegg 1).

| | | |
|-------------------------|--|---|
| Utbygging Vestfoldbanen | Parsell 12.1 Farriseidet – Telemark grense. ROS-analyse VEDLEGG 1 | Dok.nr.: UVB-21-0-28202 Dato: 16/04/2010 Rev.: 00 Side: 16 av 31 |
|-------------------------|--|---|

Vedlegg 1.

| ID Nr | Uønsket hendelse | Beskrivelse av hendelsesforløp og sannsynlighet | Konsekvens | S | K | R | Risikoreducerende tiltak og anbefalinger |
|-------|-------------------------------|---|--|---|---|-------------|---|
| 1 | Toguhell i Martineåsen tunnel | <p>Et toguhell i tunnelen vil kunne ha forskjellige hendelsesforløp avhengig av om det er person eller godstog. Banen er ikke klassifisert som høyhastighetsbane, noe som åpner for begge transporttyper. Ved en persontransport er hovedutfordringen redning og evakuering av personell samt blokkering av trafikken under normalisering.</p> <p>Ved godtransport av kjemikalier, petroleumsprodukter vil et uhell i tillegg kunne medføre forurensningsspredning i banelegeme og drens system direkte og gjennom slukke vann</p> <p>Konstruksjonen av tunnelen med dobbelspor, men med felles løp reduserer sannsynligheten for uhell sammenlignet med enkeltspor</p> | <p><i>Menneskers liv og helse:</i></p> <p>Avhengig av lokasjon og beredskapsinnsats, men hendelsen kan medføre stor alvorlige skader eller dødsulykke</p> <p><i>Ytre miljø:</i></p> <p>Vann vil ledes i overvannsnett til Farriselva nedstrøms Farrisvannet som er drikkevannskilde. Drens systemet vil også gi en viss retensjonstid som reduserer konsekvensen (fortynning). Likevel må den påregnes en regional miljøskade i Farriselva ved et uhell i tunnelen.</p> <p><i>Materielle / samfunnsviktige verdier / økonomi:</i></p> <p>Store materielle skader og blokkering av togtrafikken over lang tid. Et tunnel løp gir ingen mulighet for omdirigering. Eventuell annen infrastruktur som legges i tunnelen (tele, fiberkabler etc.) vil også bli påvirket.</p> | 1 | 4 | G U L | <p><u>Planlagte tiltak</u></p> <p>Valg av dobbelspor er viktigste tiltak for å redusere sannsynligheten for hendelsen</p> <p>Planlagte konsekvensreducerende tiltak er brannvannsledning for slukking og etablering av rømningsveier i tunnelen</p> <p>Farrisvannet som drikkevannskilde beskyttes ved at vannet ledes til Farriselva nedstrøms dammen i enden av vannet.</p> <p><u>Anbefalinger</u></p> <p>Sårbarheten av annen infrastruktur i tunnelen i forhold til risiko må vurderes separat av Jernbaneteknikk.</p> <p>Muligheter for kontroll og måling av vannkvalitet i drensvann fra tunnelen må implementeres i design. Muligheter for oppsamling og rensning av vann etter uhell må vurderes</p> |

| | | |
|-------------------------|--|---|
| Utbygging Vestfoldbanen | Parsell 12.1 Farriseidet – Telemark grense. ROS-analyse VEDLEGG 1 | Dok.nr.: UVB-21-0-28202 Dato: 16/04/2010 Rev.: 00 Side: 18 av 31 |
|-------------------------|--|---|

| ID Nr | Ønsket hendelse | Beskrivelse av hendelsesforløp og sannsynlighet | Konsekvens | S | K | R | Risikoreduserende tiltak og anbefalinger |
|-------|---|---|--|---|---|-----------------------|--|
| 3 | Økt påvirkning av natur / mennesker langs banen | <p>Jernbanen vil til viss grad kunne øke sannsynligheten for skogsbrann i området på grunn av gnistdannelse ved bremsing. En stor del av strekningen går i tunnel, på bru eller i skjæring og hendelsen vurderes derfor som mindre sannsynlig. På samme grunnlag vurderes sannsynligheten for viltpåkjørsel som lav.</p> <p>Støy er vurdert og avbøtende tiltak er innført. For Farriseidet vil ny E18 gi størst bidrag. Sannsynligheten at jernbanen vil påvirke bildet i forhold til E18 er vurdert som lav</p> | <p><i>Menneskers liv og helse:</i></p> <p>Ikke relevant</p> <hr/> <p><i>Ytre miljø:</i></p> <p>Konsekvensen av en gnist vil kunne være en skogsbrann. På grunn konstruksjonen vurderes det som mest relevant at vegetasjon på deponiområdene og konsekvensen er derfor vurdert som middels</p> <hr/> <p><i>Materielle / samfunnsviktige verdier / økonomi:</i></p> <p>Verdien av vegetasjonen på de mest utsatte områdene vurderes som liten</p> <p>Konsekvensen for støy vurderes for dette bidraget å være liten</p> | 2 | 3 | G U L | <p><u>Planlagte tiltak</u> Liten del av parsellen er direkte eksponert mot skogområder vil redusere sannsynligheten for hendelsen.</p> <p>Det er videre god avstand mellom sporene og omgivelsene (minimum 6 m)</p> <p><u>Anbefalinger</u> Støyvurdering for dette prosjektet er vurdert basert på dagens situasjon uten ny E18, men med fremtidens jernbanetraffikk. For Farriseidet må det sikres at støyvurdering for ny E18 også tar med seg bidraget fra ny jernbane. Statens vegvesen som hovedbidragsyter til støy er ansvarlig for dette</p> |
| | | | | | | G R Ø N N | |

| | | |
|-------------------------|--|---|
| Utbygging Vestfoldbanen | Parsell 12.1 Farriseidet – Telemark grense. ROS-analyse VEDLEGG 1 | Dok.nr.: UVB-21-0-28202 Dato: 16/04/2010 Rev.: 00 Side: 20 av 31 |
|-------------------------|--|---|

| ID Nr | Uønsket hendelse | Beskrivelse av hendelsesforløp og sannsynlighet | Konsekvens | S | K | R | Risikoreduserende tiltak og anbefalinger |
|-------|---------------------------------|--|---|---|---|-------------|--|
| 5 | Uønskede personer i sporområdet | Store deler av sporstrekningen ligger langt fra bebyggelse. Problemstillingen er kun aktuell for tunnelmunningen ved Martinenåsen. Området ligger delvis i et industriområde, men har kontakt med friarealer langs Farrisvannet. Sannsynligheten for denne strekningen vurderes som lite sannsynlig | <p><i>Menneskers liv og helse:</i> Konsekvensen kan være alvorlige skader eller dødsulykker</p> <hr/> <p><i>Ytre miljø:</i> Ikke relevant</p> <hr/> <p><i>Materielle / samfunnsviktige verdier / økonomi:</i> Ikke relevant</p> | 1 | 4 | G U L | <p><u>Planlagte tiltak</u> Tunnelmunningen og spormrådet vil sikres med gjerde som kan åpnes innefra og derved brukes som rømningsvei</p> <p><u>Anbefalinger</u> Når området er detaljprosjektert bør behov for ytterligere sikring av områder mot friarealer vurderes</p> |

| | | |
|-------------------------|--|---|
| Utbygging Vestfoldbanen | Parsell 12.1 Farriseidet – Telemark grense. ROS-analyse VEDLEGG 1 | Dok.nr.: UVB-21-0-28202 Dato: 16/04/2010 Rev.: 00 Side: 21 av 31 |
|-------------------------|--|---|

| ID Nr | Ønsket hendelse | Beskrivelse av hendelsesforløp og sannsynlighet | Konsekvens | S | K | R | Risikoreduserende tiltak og anbefalinger |
|---|---|--|--|---|---|-------------|--|
| 6 | Forurensning av sensitive vassdrag (Vassbotn bru/Hallevannet, Paulertjønn bru over Paulertjønn, Solum bru over Solumsbekken) ved brobygging | Ved brubyggingen kan det bli behov for midlertidige fundamenter i Vassbotn. Arbeidet utføres fra flåte. Samtidig må fundamenter og evt brokonstruksjonen støpes i de sensitive områdene. Ved uhell kan dette innebære både økt mengde partikler i vannet, utslipp av tilsatsstoffer i sement og økt pH. Basert på den mengde som skal gjøres vurderes hendelsen som sannsynlig | <p><i>Menneskers liv og helse:</i></p> Ikke relevant | 3 | 2 | G U L | <p><u>Planlagte tiltak</u> Det er planlagt bruk av siltgardin i vannet langs brutraseene i Paulertjønn og Vassbotn. Solumsbekken legges midlertidig i rør dersom det er behov. Det er lagt opp til hyppig kontroll og overvåking i anleggsperioden for alle brutraseene.</p> <p><u>Anbefalinger</u> Et sannsynlighetsreduserende tiltak for reservedrikkevannskilden Hallevannet kan være å bruke mest mulig stål i Vassbotn bru for å minimere bruk av betong der brubanen går over vannflaten.</p> |
| <p><i>Ytre miljø:</i></p> Dersom det skjer et utslipp i området kan det medføre en lokal påvirkning og hendelsen er derfor vurdert med en middels konsekvens | | | | | | | |
| <p><i>Materielle / samfunnsviktige verdier / økonomi:</i></p> Selv om reserve vannkilden Hallevannet kan påvirkes midlertidig vurderes samfunnseffekten som lav dvs effekten vil være forbigående | | | | | | | |

| | | |
|-------------------------|--|---|
| Utbygging Vestfoldbanen | Parsell 12.1 Farriseidet – Telemark grense. ROS-analyse VEDLEGG 2 | Dok.nr.: UVB-21-0-28202 Dato: 16/04/2010 Rev.: 00 Side: 23 av 31 |
|-------------------------|--|---|

Vedlegg 2.

| <i>Tema</i> | <i>Hendelse</i> | Vurderes videre [ja/nei] | Kommentar | Identifiserte risikoreduserende tiltak |
|--------------------|---|--------------------------|--|---|
| Naturgitte forhold | Geologiske/geotekniske forhold <ul style="list-style-type: none"> • Steinsprang • Masseras/-skred • Masseras i tunnel • Kvikkleireskred • Jord- og flomskred • Snø-/is-/sørpeskred • Skred og flodbølge | Nei | Store tverrnitt i tunnelene kan gi økt risiko for ras i forhold til to løp. Vurderes i RAMS analysen | |
| | Meteorologiske forhold (nå og ved fremtidige klimaendring) <ul style="list-style-type: none"> • Flom, erosjon og isgang • Overvann • Stormflo • Sterk vind • Ekstrem nedbør • Ekstrem temperatur • Lyn og torden | Nei | Ingen hendelser som kan påvirke omgivelsene i særlig grader identifisert. Lokal oppstuvning av overvann ved viltovergang Tjønnemyr, bekk kommer ned. Store vannmengder etter sterk kulde er trolig ikke noe problem for vannet vil gå inn i fyllmassene. | Oppstuvning. OV-rør legges på begge sider av viltovergangen. Vann vil som konsekvens renne gjennom kulverten. Nord for Paulertjønn, Paulertjønn vest, bekk krysser under jernbanebru, sammen med veien. Tar godt i for dimensjonering av rør (det finnes ikke avklart regelverk for dette ennå), gjøres i byggefasen. |
| | | | 100 års flom høyere enn jernbanelinjen ved Farriseide. Vurderes i RAMS analysen | Farrisvannet er regulert og kan styres ved dam |

| | | |
|-------------------------|--|---|
| Utbygging Vestfoldbanen | Parsell 12.1 Farriseidet – Telemark grense. ROS-analyse VEDLEGG 2 | Dok.nr.: UVB-21-0-28202 Dato: 16/04/2010 Rev.: 00 Side: 24 av 31 |
|-------------------------|--|---|

| Tema | Hendelse | Vurderes videre [ja/nei] | Kommentar | Identifiserte risikoreducerende tiltak |
|--------------------|---|--------------------------|--|--|
| Tekniske hendelser | | | Kantskader etter hogst. Kan påvirke togtrafikken. Vurderes i RAMS-analysen. | |
| | | | Radiomaster har lynavleder etter vanlig dimensjon | |
| | Andre naturgitte forhold <ul style="list-style-type: none"> • Jordskjelv • Tsunami • Vulkanutbrudd | Nei | Vurderes ikke som aktuelle i området | |
| | Radon | Nei | Ikke identifisert alunskifer i traseen | |
| | Dambrudd | Nei | Dam nedstrøms Farrisvannet regulerer vannstand. Påvirker ikke denne parsellen, men muligens neste. | LLV må legges til grunn for stabilitetsberegninger. Utføres i byggeplanfase |
| | Brann i tunnel | Ja | Tema er vurdert i RAMS analysen, men kan også ha samfunnsmessige konsekvenser og er vurdert videre i ROS-analysen. | Brannvann i tunnel. Nok kapasitet i forhold til andre formål i området. Det planlegges en kapasitet på 30 l/sek i påkoblingspunkt tilsvarende (5-6 brannslanger). Minimumskravet er 13 l/s for å kunne kjøle ned/redde liv. Det vurderes pumpestasjon midtveis i tunnelen, pga for lite trykk. Brannvann er ikke dimensjonert for full slukking. |

| | | |
|-------------------------|--|---|
| Utbygging Vestfoldbanen | Parsell 12.1 Farriseidet – Telemark grense. ROS-analyse VEDLEGG 2 | Dok.nr.: UVB-21-0-28202 Dato: 16/04/2010 Rev.: 00 Side: 25 av 31 |
|-------------------------|--|---|

| <i>Tema</i> | <i>Hendelse</i> | Vurderes videre [ja/nei] | Kommentar | Identifiserte risikoreducerende tiltak |
|-------------|---|--------------------------|---|--|
| | Skog og gressbrann | Ja | Gnist fra bremses etc. kan forårsake skogsbrann | Nykonstruert bane. Det er 6 m fra spor til gjerde. God klaring, forutsatt vegetasjonskontroll mellom spor og gjerde. |
| | Vogner som løsner ned mot Farriseide | Nei | Vogn med høy fart ned mot tettbebygget område. Problemstillingen er tatt opp og funnet at den ligger utenfor det som dette prosjektet dekker. Separat risikovurdering utføres dersom nye krav kommer. | Vognkonstruksjonen tilsier at vognen bremses dersom koblingen mot lokomotiv brytes. |
| | Transport av farlig gods | Ja | Det legges opp til samtrafikk, person/gods. Problemstilling for ulykker med farlig gods er vurdert for Farriseidetområdet. | To spor, moderne spor og god kurvatur er et pluss. Beredskapsplanlegging utføres. Politiet styrer en evt. evakuering. |
| | Ulykke i av-/påkjørslar/kryssninger | Ja | Dagens E18 vil brukes når ny E18 er stengt. Jernbanebruer i ny trase vil redusere sik det vil bli t, mer kurvatur etc på gammel E18 | Gammel E18 må tilrettelegges i risikoområder. Standarden bygge ned Kurvatur skilting i byggeplan etc. Statens vegvesen ivaretar dette gjennom byggeplansfasen. |
| | Ulykke med gående/syklende | Nei | Ikke aktuelt | |
| | Utslipp av farlige stoffer (kjemisk, biologisk, radioaktivt, annet) | Ja | Se drikkevannskilder | Kun midler som er godkjent i dag vil brukes ved tunnelinjeksjon. |

| | | |
|-------------------------|--|---|
| Utbygging Vestfoldbanen | Parsell 12.1 Farriseidet – Telemark grense. ROS-analyse VEDLEGG 2 | Dok.nr.: UVB-21-0-28202 Dato: 16/04/2010 Rev.: 00 Side: 26 av 31 |
|-------------------------|--|---|

| Tema | Hendelse | Vurderes videre [ja/nei] | Kommentar | Identifiserte risikoreducerende tiltak |
|---|--|--------------------------|---|--|
| | Ulykker i området <ul style="list-style-type: none"> • Industribrann • Industriell eksplosjon • Strukturell kollaps • IKT systemsvikt • Annet | Nei | Larvikittbruddene ble diskutert, men ble vurdert å ligge for langt unna jernbanetraseen for å være aktuelt. | |
| | Teknisk/menneskelig svikt i infrastruktur: <ul style="list-style-type: none"> • Vannforsyning • Sikker mat • Avløp og avfallshåndtering • Transporttjenester • Finansielle tjenester • Energiforsyning Kommunikasjon | Ja | Omlegging ny OV /vannledning ved Farriseidet. Langtidsstabilitet av denne konstruksjonen må sikres ved prosjektering. | PE-ledning er mer fleksible enn betongrør og vil benyttes til OV-ledningen fra tunnelen til Farriselva. Det vil sikres mot at grøftebunn fryser i gravefasen for å unngå evt. setninger. |
| | | Ja | Kabler for nødnett, Tele, signal vil gå i kablekulvert. Ikke planlagt eksterne kabler nå, men sårbarheten til disse må sjekkes. Vurderes av Jernbaneteknikk | |
| Ondsinnet handling eller uønsket menneskelig handling | Kriminalitet | Nei | Ikke vurdert som relevant. Ingen stasjoner eller andre verdier på strekningen | |
| | Terrorisme | | Ikke vurdert som avvikende i forhold til andre jernbanestrekninger | |
| | Uønsket bruk av tunnelene (Farriseidet) | Ja | Tilgang til tunnelmunningen i Farriseidet | Gjerder blir etablert, enten vilt eller sikringsgjerde. |

| | | |
|-------------------------|--|---|
| Utbygging Vestfoldbanen | Parsell 12.1 Farriseidet – Telemark grense. ROS-analyse VEDLEGG 2 | Dok.nr.: UVB-21-0-28202 Dato: 16/04/2010 Rev.: 00 Side: 27 av 31 |
|-------------------------|--|---|

| <i>Tema</i> | <i>Hendelse</i> | Vurderes videre [ja/nei] | Kommentar | Identifiserte risikoreducerende tiltak |
|-------------------------|---|--------------------------|--|--|
| Natur- og kulturområder | Sårbar flora Sårbar fauna/fisk Verneområder Vassdragsområder Drikkevannskilder Fornminner / kulturminner | Ja | Farriseidet kan være problematisk for dreisvann fra tunnelen. Samt for drenering av brannvann etter brann. | Renseanlegg i anleggsperioden som etter rensing går til kommunalt påslipp. Alt overvann som kommer i driftsperioden føres til Farriselva, nedstrøms Farriskilden. Andre påhugg/tverrslag: Husk å vurdere bruk av mikrosement i forhold til rensesanleggets funksjon. Utslippstillatelse vil være nødvendig for alle påhugg hvor det kommer ut vann i anleggsperioden. Overvåkning er planlagt. |
| | | | Farriseidet-området Vassbotn og Paulertjønn. | Drensledninger langs sporet, vei foran jernbanen mot vannet, grøfter langs jernbanen er barrierer. Overvåking i driftsperioden? Vassbotn bru stålbru, gunstig å velge stål i kassen (mindre bruk av støping over Hallevannet) Spesielle tiltak i anleggsperioden mot partikkelspredning (siltgardin) |
| Kulturmiljøer | | Nei | Dagsoner vil bli berørt | Området er grundig kartlagt. Utgravinger utføres før anleggstart. Området vil bli fristilt i forkant av anleggsarbeidet. |

| | | |
|-------------------------|--|---|
| Utbygging Vestfoldbanen | Parsell 12.1 Farriseidet – Telemark grense. ROS-analyse VEDLEGG 2 | Dok.nr.: UVB-21-0-28202 Dato: 16/04/2010 Rev.: 00 Side: 28 av 31 |
|-------------------------|--|---|

| Tema | Hendelse | Vurderes videre [ja/nei] | Kommentar | Identifiserte risikoreduserende tiltak |
|-----------------------------------|--|--------------------------|---|---|
| Strategiske områder og funksjoner | Strategiske funksjoner <ul style="list-style-type: none"> • Vei, bru, knutepunkt • Havn, kaianlegg • Sykehus/-hjem, kirke • Brann/politi/sivilfor svar • Kraftforsyning/telen ett • Drikkevannsforsyning/Vann- og avløpshåndtering • Fjernvarmenett • Forsvarsområde • Tilfluktsrom | Ja (se andre punkter) | Drikkevannsforsyning kan bli berørt ved uhell. (Farriseidet, Vassbotn, Paulertjønn). Farriseidet vurdert under tunneluhell. Vassbotn vurdert under brukonstruksjon. Paulertjønn vurdert under deponiområde og brukonstruksjon. For øvrig ingen spesielle forhold på denne banestrekningen | |
| | Områder <ul style="list-style-type: none"> • Område for lek/idrett • Rekreasjonsområde • Vannområde for friluftsliv | Nei | Ikke vurdert å være konflikter med disse tema | |
| | Forurensing | Nei | Elektrifisert bane. Ikke vurdert videre. | |
| | Støv og støy generelt | Ja | Støy ved Farriseidet samvurdert med ny E18. Dagens støyvurdering er kun gjort for jernbane. Samvurdering med E18 kan være aktuelt? | Tiltak prosjektert av statens veivesen. SVV innløser nå de 5 mest utsatte boligene. SVV kommer sist, og må ivareta dette. |

| | | |
|-------------------------|--|---|
| Utbygging Vestfoldbanen | Parsell 12.1 Farriseidet – Telemark grense. ROS-analyse VEDLEGG 2 | Dok.nr.: UVB-21-0-28202 Dato: 16/04/2010 Rev.: 00 Side: 29 av 31 |
|-------------------------|--|---|

| <i>Tema</i> | <i>Hendelse</i> | Vurderes videre [ja/nei] | Kommentar | Identifiserte risikoreduserende tiltak |
|-------------------------------------|------------------------------------|---|--|--|
| Spesielle forhold i anleggsperioden | Forurenset grunn | Nei | Ingen forurensete lokaliteter er påvist i Klifs database | Det tas i tillegg miljøprøver langs linja sammen med de øvrige grunnundersøkelsene sommer/høst 2010. |
| | Forurensing i vassdrag | Ja | Farrisvannet, Paulertjønn, Eikedalsbekken, Hallevannet, Solumselva. Drikkevann | (Se andre punkter) |
| | Avfallsbehandling | Nei | Håndteres av entreprenør i anleggsperioden. | |
| | Høyspentlinje (em stråling) | Nei | Ikke relevant | |
| | Ekstern infrastruktur | Nei | Omlegging av HSP ved Pauler/Vassbotten. Sårbarhet for strømforsyning ved omlegging. Foreløpig er det dialog med Skagerak Energi om hvor den skal legges og når. En ny må trolig være på plass før den eksist. kan tas ned. (20kV). Ansvar for dette ligger hos Skagerak energi og er ikke vurdert videre her. | |
| | Beredskap - fremkommelighet | Nei | Rømningsveier er planlagt. Det stilles krav til at det skal utarbeides en egen beredskapsanalyse. Ingen øvrige spesielle forhold identifisert | |
| | Eksplosjon med stjålet sprengstoff | Nei | Entreprenørs ansvar på lik linje med andre prosjekter. Vurderes ikke videre her. | |
| Kommunaltekniske anlegg | Ja | Vannledning skal skiftes ut på et kort strekk. Ikke vurdert videre. | | |

| | | |
|-------------------------|--|---|
| Utbygging Vestfoldbanen | Parsell 12.1 Farriseidet – Telemark grense. ROS-analyse VEDLEGG 2 | Dok.nr.: UVB-21-0-28202 Dato: 16/04/2010 Rev.: 00 Side: 30 av 31 |
|-------------------------|--|---|

| <i>Tema</i> | <i>Hendelse</i> | Vurderes videre [ja/nei] | Kommentar | Identifiserte risikoreduserende tiltak |
|-------------|-----------------|--------------------------|--|--|
| | Deponi-områder | Ja | Faren er knyttet til mulig spredning av ammonium (som kan dannes i tunnelsteinmasser på grunn av høy pH fra sprøytebetongrester som blandes med sprengstoffrester) og til spredning av partikler i sprengstein. (Stein fra dagsoner har ikke sprøytebetongrester og også mindre potensiale for uomsatt sprengstoff.) | <p>Sikkerhetsavstander fra drikkevannskilder (50 m) ved utlegging av sprengstein fra tunnel. Masse fra dagsoner legges nærmest sårbare områder.</p> <p>Det er lagt opp til å skille tunnelmasser og skjæringsmasser og ikke bruke tunnelmasser nært drikkevann. Det er også satt av plass til mellomlagring og omlastning av masser ved tunnelmunning. Viktig å få belyst problemet, for om mulig å slippe mellomlagring av masser. Det vil bli utført en konkret risikovurdering av faren for spredning av forurensning mot de ulike resipientene.</p> <p>Ved utlegging av steinmasser til jernbanefylling, kan det bygges opp vannmagasin inn i fyllingene, for å gi vannet god oppholdstid.</p> <p>Solumselva i rør under anleggsarbeidet for å beskytte vannet mot påvirkning fra anlegget.</p> <p>Fortrenging av myrmasse kan gi myr vann ut i bekker. Sikre at det finnes klare opplegg for innfylling i deponiene.</p> <p>Risikovurdering av problematikken på forhånd?</p> |

| | | |
|-------------------------|--|---|
| Utbygging Vestfoldbanen | Parsell 12.1 Farriseidet – Telemark grense. ROS-analyse VEDLEGG 2 | Dok.nr.: UVB-21-0-28202 Dato: 16/04/2010 Rev.: 00 Side: 31 av 31 |
|-------------------------|--|---|

| <i>Tema</i> | <i>Hendelse</i> | Vurderes videre [ja/nei] | Kommentar | Identifiserte risikoreduserende tiltak |
|-------------|--|--------------------------|--|--|
| | Erosjon partikkeltransport i deponiområder | Ja | Stor partikkeltransport for områder der vegetasjonslag er fjernet | Sekvensiell utfylling. Blott legg minst mulig |
| | Ulykke ved anleggsgjennomføring (Sprengningsuhell i dagsoner, annet) | Ja | Påhugg Martineåsen sensitivt område for uhell (gammel vei, påhugg, eksisterende jernbane og ny E18 innenfor begrenset geografisk område) | Forsiktig sprengning, kontroll av borhull mhp retthet og fordemming, trafikk stoppes, berørte omgivelser varsles på sms. |
| | Anleggstrafikk | Ja | Alle krysningspunkter mellom nytt dobbeltspor/dagens E18 er spesielt sårbare i anleggsperioden | Offentlig vei skal benyttes. Tidsmessig blir jernbanen bygget etter at ny E18 er satt i drift. Anlegget er veldig avhengig å benytte dagens E18. Venstresvingefelt og ekstra rom for å svinge til høyre er lagt inn. Massetransporten kan også reguleres (natt, ulike stuffer osv) |
| | Nærmiljø | Nei | Ingen hendelser identifisert | |
| | Rystelser og vibrasjoner | Ja | Farriseidet sprengning/Martineåsen, fjellskjæringer langs linja, Askeklova og Hovås tunneler | Måling og avbøtende tiltak er vurdert og prosjektert |
| | Setninger/grunnvann | Ja | Kleivertjønn med nærområder. Svakhetssoner identifisert. Tetting | 2 svakhetssoner som krysser tunnelen går mot Kleivertjønn. Overvåking er planlagt. Strengt krav til innlekkasje og planlagt forinjeksjon. |
| | Kvikkleire | Ja | Tjønnemyr kvikkleiere. Kan påvirke stabilitet av eksisterende E18 lokalt. | Vurderes fortløpende i prosjektet |
| | Grunnforhold (endring) | Ja | Svakhetssoner. Setninger over Martineåsen | Berørte hus kartlegges. Grunnvannstand overvåkes som en del av prosjektet. |