





## Detaljplan/Regulering

### UVB Vestfoldbanen

#### Grunn

## ROS-analyse – Parsell 12-2

00A	1. utgave	26.03.2010	TF	JJe	JSB
Revisjon	Revisjonen gjelder	Dato:	Utarb. av	Kontr. av	Godkj. av
Tittel <b>UVB Vestfoldbanen 12-2</b> <b>Grunn</b> <b>Risiko- og sårbarhetsanalyse</b>		Antall sider: 1 av 31			
		Utarbeidet av:			
		Erstatning for			
		Erstattet av			
Prosjekt nr: 952006		Dokumentnummer:		Revisjon	
Parsell: 12.2		<b>UVB-22-A-22003</b>		00A	
 <b>Jernbaneverket</b>		Drifts dokumentnummer:		Revisjon drift:	

# Forord

Risiko- og sårbarhetsanalysen for jernbaneparsell 12.2 på Vestfoldbanen i Telemark kommune er utført av SWECO Norge AS på oppdrag av Jernbaneverket.

Analysen fokuserer på uønskede hendelser som kan oppstå ved at tiltaket gjennomføres og som kan ramme 3. person eller ytre miljø. I tillegg vurderes prosjektets egnethet, det vil si om gjennomføring av tiltaket vil påvirke sårbare områder på en slik måte at det representerer en risiko som bør reduseres ved tiltak eller som i ytterste konsekvens gjør tiltaket uegnet eller at det må defineres på nytt.

Terje Farestveit har skrevet rapporten og Jannike Gry Bettum Jensen har hatt ansvaret for kvalitetskontroll.

Mars 2010

SWECO Norge AS

<b>Utbygging Vestfoldbanen</b>	<b>Parsell 12-2 ROS-analyse</b>	Dok.nr.: UVB-22-A-22003 Dato: 13/04/2010 Rev.: 01 Side: 2 av 28
--------------------------------	-------------------------------------	--

## Innhold

Sammendrag.....	4
1 Innledning.....	5
1.1 Om tiltaket.....	5
1.2 Planlegging og igangsetting av ROS-analysen.....	6
1.3 Analysemøte.....	7
1.4 Metodikk.....	7
1.5 Kategorisering av sannsynlighet og konsekvens.....	7
1.6 Akseptkriterier.....	8
1.7 Risikoreduserende tiltak.....	8
2 Sårbarhetsanalyse.....	10
2.1 Sprengningsuhell.....	10
2.2 Oppbevaring av sprengstoff.....	11
2.3 Oppbevaring av kjemikalier.....	11
2.4 Forurensning av lokale vassdrag.....	12
2.5 Rydding, avdekking og revegetering.....	12
2.6 Senking av lokal grunnvannstand og endring av vannbalanse.....	13
2.7 Flom eller høy vannstand.....	14
2.8 Trafikksikkerhet.....	14
2.9 Påvirkning av vannkilder med spesielle brukerinteresser.....	15
2.10 Drensvann fra tunneler forurenser lokale vassdrag.....	15
2.11 Transport av farlig gods.....	16
2.12 Radon.....	17
2.13 Forurenset grunn.....	17
2.14 Ras og utglidinger.....	18
2.15 Støy.....	19
2.16 Brann.....	19
2.17 Elektromagnetisk stråling.....	20
2.18 Jordskjelv.....	22
2.19 Radioaktiv stråling.....	22
2.20 Sabotasje eller anslag mot anlegget eller installasjoner.....	23
3 Konklusjoner og anbefalinger.....	24
4 Referanser.....	25
Vedlegg – SJEKKLISTE.....	26

<b>Utbygging Vestfoldbanen</b>	<b>Parsell 12-2</b> <b>ROS-analyse</b>	Dok.nr.: UVB-22-A-22003 Dato: 13/04/2010 Rev.: 01 Side: 3 av 28
--------------------------------	---	--

## SAMMENDRAG

Akseptkriteriet er bestemt til: "Risikonivået for tiltaket skal ikke være høyere enn det som er akseptert for bygging av infrastruktur i Norge".

ROS-analysen vil primært fokusere på hendelser som ikke blir fanget opp under planlegging, og da kan et sett av hendelser representere en risiko som det ikke er planlagt for.

Resultatene av analysen viser at dersom en tar tilstrekkelig hensyn til farer som kan oppstå i eller som et resultat av utbyggingen, så vil ikke tiltaket representere høyere risiko for mennesker eller samfunn enn hva som er akseptert for tilsvarende utbygging.

Det anbefales tiltak eller oppfølging for følgende områder:

- Risikoadferd (personer som bevisst eller ubevisst tar seg inn på områder hvor fare for liv eller helse kan oppstå)
- Identifikasjoner av eventuelt spesielt sårbare områder når det gjelder ulykker (veg-trafikk, resipienter eller lagring av kjemikalier)
- Kartlegging av forurenset grunn når spor skal legges om, samt dokumentasjon av naturlig innhold av tungmetaller i masser som tas ut for deponering
- Kartlegging av hvorvidt økt flom vil kunne representere en tilleggspåkjenning på konstruksjoner, som det må tas hensyn til ved dimensjonering
- Under etablering av konstruksjoner som veger, massedeponier eller tunneler vil avrenninger av overvann endres og kunne true levevilkår i biotoper
- Det bør gjennomføres et møte med Norcem for å klarlegge eventuelle problemer knyttet til sprengninger i nærområdet og om løsmassedeponiet kan gi uheldig av-renning. Gjensidig risiko bør avklares, da etablering av jernbanen kan gi skader på Norcem sitt anlegg og sprengning på Norcems område kan gi skader på jernbanen.

Alle identifiserte hendelser er vurdert med hensyn på sannsynlighet og konsekvens. Basert på en slik vurdering er alle tiltak plassert i de risikomatriser som er vist under. For de fleste hendelser vil det være tilstrekkelig å sikre at forhold dokumenteres og at det er at nødvendige tiltak er inkludert i rutiner for de ulike fagområder eller vil bli fulgt opp i de relevante program eller prosedyrer. For de fleste tiltak hvor dette er tilfellet vil MOP, programmer for forurenset grunn, trafikk, geoteknikk allerede ha fanget opp eller fange opp de beskrevne forhold som en del av den normale planleggingen.

Tallene i risikomatrisen på neste side refererer seg til underkapitlene i kapittel 2. Noen av hendelsene kan gi effekter på flere områder, mens de fleste er plassert i den ene kategori hvor det er relevant.

<b>Utbygging Vestfoldbanen</b>	<b>Parsell 12-2</b> <b>ROS-analyse</b>	Dok.nr.: UVB-22-A-22003
		Dato: 13/04/2010
		Rev.: 01
		Side: 4 av 28

	<b>Konsekvenser helse og personsikkerhet</b>			
<b>Sannsynlighet</b>	Svært liten	Liten	Middels	Stor
Svært sannsynlig				
Sannsynlig		1, 15		
Lav		3, 9, 19, 20	8, 18	
Svært lav	17	12		2

	<b>Konsekvenser for ytre miljø</b>			
<b>Sannsynlighet</b>	Svært liten	Liten	Middels	Stor
Svært sannsynlig				
Sannsynlig	5			
Lav		6, 10, 11	4, 13	
Svært lav		12		

	<b>Konsekvenser økonomi og materielle skader</b>			
<b>Sannsynlighet</b>	Svært liten	Liten	Middels	Stor
Svært sannsynlig				
Sannsynlig			18	
Lav		8, 9, 11, 20	6, 7, 13	
Svært lav		14	16	

<b>Utbygging Vestfoldbanen</b>	<b>Parsell 12-2</b> <b>ROS-analyse</b>	Dok.nr.: UVB-22-A-22003 Dato: 13/04/2010 Rev.: 01 Side: 5 av 28
--------------------------------	---	--

# 1 INNLEDNING

## 1.1 Om tiltaket

Parsell 12.2 på Vestfoldbanen starter ved Skillingsmyr, ca 500 meter øst for Telemark grense, er 13,9 km lang, ender ca 500 meter før Porsgrunn stasjon. Prosjektet omfatter fire tunneler og fem dagsoner.

### 1.1.1 Dagsoner

**Skillingsmyr.** Sonen er på ca 300 meter, starter rett etter at traseen har krysset eksisterende E 18 og går 200 meter på fylling før den kommer inn i en 100 m lang fjellskjæring som ender i tunnelportal Skillingsmyr tunnel.

**Gunnarsrød** er på 440 meter, starter ved Skillingsmyr tunnel, krysser en privat vei over tunnelportalen før den kommer ut på et område med mange kulturminner. Den krysser så en bekk og ender i tunnelportal Ønnsåsen.

**Langangen** er på 350 meter, starter ved utløpet av Ønnsåsen tunnel og går rett på ei 220 meter lang bru før den fortsetter inn i den østre portalen til Storberget tunnel.

**Herregårdsbekken** er en sone på 350 meter, starter etter Storberget tunnel, under Riksvei 30 (gamle E 18) og går ut i dalsøkket ved Herregårdsbekken og inn i Eidanger tunnel, som krysser Herregårdsbekken på bru.

**Dagsonen inn mot Porsgrunn** er 1.430 meter og starter hvor Eidangertunnelen kommer ut ved Norcem. Nytt dobbeltspor er flyttet sørover i forhold til eksisterende bane og knytter seg til eksisterende spor før parselle slutter ved bru over Håndverksveien. Inn mot Porsgrunn skal det etableres en støyskjerm langs østsiden av hovedsporet.

### 1.1.2 Tunneler

**Skillingsmyr** tunnel er 3.770 meter lang. For rømming vil det bli etablert tre rømmingstunneler med en avstand på inntil 1km.

**Ønnsåsen** tunnel er 600 meter lang og har ingen rømmingstunneler.

**Storberget** tunnel er 4.700 meter lang. For rømming vil det bli etablert fire rømmingstunneler med en avstand på inntil 1km.

**Eidanger** tunnel er 2.000 meter lang. For rømming vil det bli etablert en rømmingstunnel ca midt på tunnelen.

### 1.1.3 Tverrslag og rømmingstunneler

Det skal totalt etableres åtte rømmingstunneler som skal drives etter samme prinsipp som ordinære tunneler, men uten vann- og frostsikring.

Det skal etableres en kulvert for sidespor til Norcem.

### 1.1.4 Geologi

Tunnelene ligger i den sørvestlige delen av Oslofeltet. Det er kartlagt to hovedtyper av bergarter, larvikitt og sandstein som ligger over kalkstein og leirskifer. Skille mellom de to bergartypene ligger ved dagsone Herregårdsbekken.

Skillingsmyr, Ønnsåsen og Storberget tunneler med tilhørende rømmingstunneler ligger i larvikitt mens Eidanger tunnel med rømmingstunnel ligger i sandstein over kalkstein og leirskifer.

<b>Utbygging Vestfoldbanen</b>	<b>Parsell 12-2</b> <b>ROS-analyse</b>	Dok.nr.: UVB-22-A-22003 Dato: 13/04/2010 Rev.: 01 Side: 6 av 28
--------------------------------	---	--

### 1.1.5 Veger

Det vil bli etablert atkomstveier inn til alle angrepspunkt i forbindelse med tunneler, dimensjonert for buss. Det vil tilsvarende bli etablert anleggsveier fra dagsoner og tverrslagene ut til alle massedeponiene, Det vil også bli etablert noen enklere driftsveier for drifting av jernbaneanlegget.

En privat vei ved Gunnardsrød skal legges om.

### 1.1.6 Kontaktledning

Det skal etableres et kontaktledningsnett med betongfundament og barduner

### 1.1.7 Andre installasjoner

- Banestrømforsyning
- Lavspenning
- Sporvekselvarme
- Brannventilasjon
- Telenett og andre kabler
- Radioutstyr og kiosker
- Signalanlegg

## 1.2 Planlegging og igangsetting av ROS-analysen

### 1.2.1 Grunnlag

SWECO Norge AS er engasjert for å bistå med Risiko- og sårbarhetsanalyse (ROS-analyse). Formålet med dette arbeidet er å identifisere mulige uønskede hendelser som kan ramme 3.person og få konsekvenser for miljø, sikkerhet eller økonomi, samt belyse risikoen ved disse. I tillegg vil prosjektets egnethet vurderes, det vil si om gjennomføring av tiltaket vil påvirke omgivelsene negativt.

Plandelen av Plan- og bygningsloven, "Lov om planlegging og byggesaksbehandling" av 27. juni 2008 nr 71, revidert 1.juli 2009 § 4.3 sier at det skal gjennomføres en sårbarhetsanalyse for planområdet som skal vise all risiko- og sårbarhetsforhold som har betydning for om arealet er egnet til utbyggingsformålet.

### 1.2.2 Metodikk og avgrensning

Analysen er en kvalitativ grovanalyse - støttet med tall der det har vært mulig.

I denne analysen har vi vurdert hendelser som kan føre til ulykker med tap av menneskeliv, negative helseeffekter, miljøskader og materielle skader med økonomiske konsekvenser for tredjepart. Det er tatt utgangspunkt i DSB sin veileder: "Samfunnssikkerhet i arealplanlegging. Kartlegging av risiko og sårbarhet (Revidert utgave januar 2010). I tillegg er Oslo kommunes sjekklister for ROS-analyser brukt, samt at metodikken er basert på NS 5814 Krav til risikovurderinger.

### 1.2.3 Prosess

Utarbeidelse av analysen er utført i mars 2010. Terje Farestveit har skrevet rapporten basert på gjennomgang av sakens dokumenter, analyse møte hvor mulig uønskede hendelser ble identifisert og vurdert, samtaler med fagpersoner som har vært involvert i prosjektet eller kjenner områdets detaljer.

<b>Utbygging Vestfoldbanen</b>	<b>Parsell 12-2</b> <b>ROS-analyse</b>	Dok.nr.: UVB-22-A-22003
		Dato: 13/04/2010
		Rev.: 01
		Side: 7 av 28

### 1.3 Analysemøte

Det har vært avholdt et analysemøte med formål å identifisere og belyse mulige uønskede hendelser.

I møtet deltok:

Navn	Funksjon/fag	Organisasjon
Jon Steinar Baadstø	Oppdragsleder, rådgiver	Sweco
Terje Farestveit	ROS-ansvarlig	Sweco
Jannike Gry Bettum Jensen	Fagansvarlig miljø	Sweco
Lar Andre Tangerås	Prosjektleder	JBV
Roar Sollie	Oppsynsmann	JBV
Kristoffer Krosby	Fagansvarlig Vei/bane	Sweco
Jan Rohde	Fagansvarlig anlegg	Sweco
Torbjørn Valnes	Fagansvarlig broer	Sweco
Øistein Preus Hveding	Medarbeider miljø	Sweco
Hilde Torgersen	RAMS	Scandpower

### 1.4 Metodikk

Det er i rapporten brukt tall så langt dette foreligger i form av generelle statistikker fra arbeidsliv og andre relevante områder. I den grad dette ikke har vært dekkende, samt for å tilpasse generell statistikk til dette prosjektet, er kvalitative vurderinger benyttet.

Om den samlede risiko (basert på sannsynlighet og konsekvens, sammenlignet med akseptkriterier) er vurdert som lav, er det ikke ansett å være behov for å vurdere risikoreduserende tiltak.

I den grad sannsynlighet eller konsekvens er så høy at risikoen er vurdert å være middels eller stor, er det også gjort vurderinger av hva som er akseptkriterier knyttet til den identifiserte hendelse, samt at tiltak er vurdert og normalt anbefalt gjennomført.

Noen hendelser er vurdert å være så usannsynlige at det ikke er grunnlag for videre vurderinger. Disse er likevel omtalt og det gitt en kort begrunnelse for hvorfor det ikke er behov for å gå videre med en ROS-analyse eller problemstillingen er vist til relevant planlegging for aktuelt fag.

I prosjektet vil flere faretyper også bli fanget opp i de HMS-prosedyrer som skal lages for prosjektet når det skal gjennomføres. Risikoer er delt inn i helse, ytre miljø og økonomi.

### 1.5 Kategorisering av sannsynlighet og konsekvens

Det er vurdert som mest hensiktsmessig å dele sannsynlighet og konsekvenser i 4 grupper:

Sannsynlighet	Frekvens
Svært lav	Sjeldnere enn hvert 100 år og ikke i anleggsfasen
Lav	Mellom hvert 20. og hvert 100 år og neppe i anleggsfasen
Sannsynlig	Mellom hvert 5. og 20. år eller mulig i anleggsfasen
Svært sannsynlig	Oftere enn hvert 5. år/vil trolig skje i anleggsfasen



<b>Utbygging Vestfoldbanen</b>	<b>Parsell 12-2 ROS-analyse</b>	Dok.nr.: UVB-22-A-22003 Dato: 13/04/2010 Rev.: 01 Side: 8 av 28
--------------------------------	-------------------------------------	--

<b>Kategori</b>	<b>Konsekvens</b>
Svært liten	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ingen personskade</li> <li>• Liten miljøskade</li> <li>• Materielle skader &lt; 50 000 NOK</li> </ul>
Liten	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lettere personskader, uten fravær</li> <li>• Miljøskader med liten utstrekning som er rettet opp innen 1 år</li> <li>• Materielle skader på mellom 50 000 og 500 000 NOK</li> </ul>
Middels	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Personskader med fravær, men uten varige skader</li> <li>• Miljøskader med stor utstrekning som er rettet opp innen 2 år</li> <li>• Materielle skader mellom 500 000 og 1 million NOK</li> </ul>
Stor	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alvorlige skader eller dødsulykker</li> <li>• Regional miljøskade med restitusjonstid over 2 år</li> <li>• Materielle skader over 1 million NOK</li> </ul>

## 1.6 Akseptkriterier

Enhver aktivitet som utøves har en viss innebygget risiko. Følgende overordnede akseptkriterium benyttes i denne analysen: "Risikonivået for tiltaket skal ikke være høyere enn det som er akseptert for tilsvarende tiltak i Norge". For de enkelte delområder har vi så langt som mulig prøvd å konkretisere dette.

## 1.7 Risikoreduserende tiltak

Alle mulige uønskede hendelser klassifiseres i risikoområder basert på gjennomgang av sannsynlighet og konsekvens. De vil havne i et definert område i den risikomatrix som er vist på neste side. Grønne felt tilsier at risikoen er så lav at det ikke er behov for tiltak. Gule felt vil si at akseptkriterier er eller anses være oppfylt, men at det likevel er anbefalt risiko-reduserende tiltak. I denne rapporten vil mange hendelser havne i gul sone ut fra manglende dokumentasjon. Trolig vil disse kunne føres til grønn sone når forhold er vurdert nærmere, eventuelt anbefalinger fulgt opp. Rød sone vil si at akseptkriterier ikke er oppfylt og at det er nødvendig med risikoreduserende tiltak.

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

<b>Utbygging Vestfoldbanen</b>	<b>Parsell 12-2</b> <b>ROS-analyse</b>	Dok.nr.: UVB-22-A-22003
		Dato: 13/04/2010
		Rev.: 01
		Side: 9 av 28

Gjennom vurderingene er det definert et risikobilde for hver hendelse og for hvert risiko-område som er belyst.

	<b>Konsekvenser helse og personsikkerhet</b>			
<b>Sannsynlighet</b>	Svært liten	Liten	Middels	Stor
Svært sannsynlig				
Sannsynlig				
Lav				
Svært lav				

	<b>Konsekvenser for ytre miljø</b>			
<b>Sannsynlighet</b>	Svært liten	Liten	Middels	Stor
Svært sannsynlig				
Sannsynlig				
Lav				
Svært lav				

	<b>Konsekvenser økonomi og materielle skader</b>			
<b>Sannsynlighet</b>	Svært liten	Liten	Middels	Stor
Svært sannsynlig				
Sannsynlig				
Lav				
Svært lav				

For flere av de vurderte forhold har en foreløpig ikke nok dokumentasjon til å plassere hendelsene i riktig felt. Disse er stort sett plassert som gule og forutsettes det at oppfølging og nærmere avklaring enten dokumenterer at de er heller gjennom tiltak havner i grønt område.

<b>Utbygging Vestfoldbanen</b>	<b>Parsell 12-2</b> <b>ROS-analyse</b>	Dok.nr.: UVB-22-A-22003 Dato: 13/04/2010 Rev.: 01 Side: 10 av 28
--------------------------------	---	---

## 2 SÅRBARHETSANALYSE

### Omfang

Omfanget av hendelser er i utgangspunktet basert på erfaringer fra tidligere tilsvarende prosjekter, samt at forhold som er listet opp i Vedlegg (sårbarhetsanalyse laget av Oslo kommune, noe utvidet av Sweco basert på erfaringer) er inkludert.

Denne oversikten ble gitt som grunnlag til analysemøtet hvor mulige uønskede hendelser ble gjennomgått. Som en oppfølging av nye momenter som kom fram i møtet, og evaluering av de hendelser som ble presentert i grunnlaget for møtet, er det som en oppfølging avholdt diskusjoner med nøkkelpersoner for de ulike fag.

Ved gjennomgang av dokumenter og intervjuer er det gjort en løpende vurdering av behovet for å utvide denne listen eller spesielt følge opp forhold som kommer fram i denne avdekkingsfasen.

I dette kapitlet er det vist hvordan de identifiserte mulige hendelser er vurdert og eventuelt anbefalt fulgt opp.

### 2.1 Sprengningsuhell

#### *Generelt*

Det vil bli utarbeidet prosedyrer for sikkerhet knyttet til sprengning som vil ivareta alle normale forhold og distanser. Det kan likevel tenkes at det for noen av områdene er spesielle forhold som tilsier at normale prosedyrer ikke fanger opp alle som kan befinne seg i området som kan bli berørt. Dette vil kunne gjelde turgåere, hørselshemmede, etc.

#### *Mulig uønsket hendelse*

Personer, eksempelvis turgåere kan oppholde seg i nærheten under sprengning og da være utsatt for uhell.

Gass fra sprengning kan påvirke helse lokalt nær tunnelåpninger om det oppholder seg personer der like etter sprengning.

#### *Sannsynlighet*

Det er ikke identifisert områder hvor det vil oppholde seg personer i nærheten av dagsonene hvor det skal sprenges. Det er ingen turstier eller områder som brukes til friluftsliv og det er ikke eldresentre eller institusjoner i nærheten hvor det kan forventes at personer vil ha spesielle problemer med å oppfatte normal varsling.

Gass som strømmer fra tunnelåpninger vil bli raskt fortynnet til grenser hvor skade ikke oppstår. Influensområdet er derfor nokså lite. Sannsynligheten for at uhell skal ramme 3.person anses derfor som lav.

#### *Konsekvenser*

Konsekvensene av at det oppholder seg personer nær sprengningsområder og kan bli rammet av sprengning kan være skader eller dødsfall. Det vil si en stor konsekvens.

#### *Akseptkriterier*

Det skal ikke være større risiko forbundet med sprengning for dette prosjektet enn for andre tilsvarende tiltak. Spesiell risiko skal avklares før sprengning finner sted.

#### *Risikoreduserende tiltak*

<b>Utbygging Vestfoldbanen</b>	<b>Parsell 12-2</b> <b>ROS-analyse</b>	Dok.nr.: UVB-22-A-22003 Dato: 13/04/2010 Rev.: 01 Side: 11 av 28
--------------------------------	---	---

Det er ikke behov for tiltak da akseptkriteriet er oppfylt, men det bør under planlegging og gjennomføring sikres at det ikke er bruk av nærområdet som kan representere noen økt risiko for at steinsprut eller spredning av gass rammer 3.person eller materielle verdier. Risiko settes til gul fram til potensielle konflikter er avklart og eventuelt spesielle forholdsregler tas, i den grad det finnes å være behov for dette.

## 2.2 Oppbevaring av sprengstoff

### Generelt

Sprengstoff kan være et mål for innbrudd.

### Mulig uønsket hendelse

Det blir begått innbrudd på anleggsområder med sikte på å hente ut sprengstoff eller uten noe definert formål.

### Sannsynlighet

Sannsynligheten for dette er liten da det kun vil bli oppbevart små mengder sprengstoff på anleggsområder. Det vil kun bli brukt sprengstoff i flytende form, og svært små mengder vil eventuelt bli lagret. Sannsynlighet settes til svært lav.

### Konsekvenser

Konsekvenser av at sprengstoff kommer på avveie kan være materielle ødeleggelser, samt skader eller dødsfall. Det vil si en stor konsekvens.

### Akseptkriterier

Sprengstoff skal sikres minst så bra som forskrifter og bestemmelser tilsier.

### Risikoreduserende tiltak

Akseptkriteriene er oppfylt og det er ikke behov for tiltak. Ut fra den svært lave sannsynligheten **settes risiko til grønn**.

## 2.3 Oppbevaring av kjemikalier

### Generelt

Drivstoff og mindre mengder med olje vil trolig oppbevares på anleggsområder. Dette kan lekke og renne av, samt at det kan være et mål for innbrudd.

### Mulig uønsket hendelse

Lekkasje av kjemikalier oppstår med spredning til omgivelsene.

Innbrudd foretas med resultat at det går hull på fat eller lager og avrenning oppstår.

### Sannsynlighet

Det anses å være sannsynlig at lekkasjer kan oppstå på fat eller andre lagringsmedier, men at det etableres oppsamlingssystemet som hindre spredning. Sannsynlighet for spredning av kjemikalier settes derfor til lav.

### Konsekvenser

Konsekvensene av avrenning vil avhenge av topografiske forhold og avstand til åpent vann eller grunnvann. Uansett vil et utslipp medføre forurensning av et større eller mindre område. Konsekvenser settes til middels.

### Akseptkriterier

Det at det lekker fra tanker skal ikke medføre at forurensning spres fra anleggsområdet.

<b>Utbygging Vestfoldbanen</b>	<b>Parsell 12-2</b> <b>ROS-analyse</b>	Dok.nr.: UVB-22-A-22003 Dato: 13/04/2010 Rev.: 01 Side: 12 av 28
--------------------------------	---	---

#### *Risikoreduserende tiltak*

Det må stilles krav til entreprenør at det bygges sikringer som fanger opp avrenning og søl innenfor rimelige grenser, samt at kjemikalier sikres mot innsyn og innbrudd. Risiko settes til grønn, basert på at det etableres gode rutiner med utgangspunkt i MOP og HMS.

## **2.4 Forurensning av lokale vassdrag**

### *Generelt*

Sprengning kan føre til avrenning gir nitrogen, surt sigevann, sigevann med høy pH eller avrenning av vann med skarpkantet sprengstein.

Avrenning av kjemikalier som brukes som tettemasser vil kunne forurense omgivelser. Sement som skal brukes gir i utgangspunktet svært høy pH i vann.

### *Mulig uønsket hendelse*

Avrenning fra drenggrøfter eller massedeponier kan gi uønsket påvirkning i resipienter.

### *Sannsynlighet*

Uten tiltak vil hendelsen finne sted, men dette er forhold som skal fanges opp i MOP og rutiner knyttet til sprengning. Sannsynligheten settes til lav.

### *Konsekvenser*

Konsekvenser av slik forurensning vil variere med sårbarhet og avstand og settes til middels for de mest utsatte områdene.

### *Akseptkriterier*

Det skal ikke forekomme avrenning som gir merkbare miljøulempen.

### *Risikoreduserende tiltak*

Risikoreduserende tiltak forutsettes å bli beskrevet i prosjektet MOP og i krav til prosedyrer som vil bli laget med sikte på å hindre forurensning. Tiltak kan være utjevning, pH-justering eller rensing av drengvann før det slippes til omgivelsene. På denne bakgrunn settes risikoen til gul.

## **2.5 Rydding, avdekking og revegetering**

### *Generelt*

Når et område avdekkes og ryddes vil vegetasjon bli fjernet og rester av jord bli liggende åpen for utvasking. Avrenning av humus, organiske partikler, etc vil oppstå.

Tilvarende vil jord (finstoff og organiske masser) renne av fra massedeponier i den grad de følger med sprengning.

### *Mulig uønsket hendelse*

Avrenning av organiske masser vaskes ut og forurenser lokale vassdrag.

Deponering av organiske masser gir støvplager i nærmiljø

### *Sannsynlighet*

Det er sannsynlig at organiske masser spres i anleggsfasen, og det er sannsynlig at naturlig tørking av slike masser vil bli spredd ved vind.

### *Konsekvenser*

Konsekvensene vil variere, avhengig av avstander til overflatevann eller til omgivelser som kan bli påvirket av støv. Konsekvensen av spredning av støv settes som svært liten.

<b>Utbygging Vestfoldbanen</b>	<b>Parsell 12-2</b> <b>ROS-analyse</b>	Dok.nr.: UVB-22-A-22003 Dato: 13/04/2010 Rev.: 01 Side: 13 av 28
--------------------------------	---	---

### *Akseptkriterier*

Avrenning av organisk materiale fra tiltaket skal ikke medføre merkbar forurensning eller ubehag.

### *Risikoreduserende tiltak*

Temaet bør fanges opp i MOP eller ved at det planlegges bortkjøring og bruk av organisk jord som en ressurs. Ved gjennomføring av prosjektet må disponering av organiske masser tilpasses mengder og i hvilken grad støving eller avrenning kan skape problemer. **Risikoen defineres som grønn.**

## **2.6 Senking av lokal grunnvannstand og endring av vannbalanse**

### *Generelt*

Mangelfull tetting av bergrom er en problemstilling som utbygger er meget oppmerksom på og som vil bli forebygget blant annet ved hjelp av forinjisering. Senking av grunnvann eller endring av vannbalanser kan også skje av andre årsaker, etablering av anleggsveier, skjæringer i terreng, tunnelåpninger.

### *Mulig uønsket hendelse*

Grunnvannstand senkes lokalt som følge av utbygging av anleggsveier, skjæringer, tunnelåpninger.

Grunnvannstand senkes over et større område som følge av etablering av tunneler

Vannbalanser i overflatevann endres på grunn av forskjæringer, områder nær tunnelåpninger eller anleggsveier

### *Sannsynlighet*

Anleggsveier er så grunne at de vil ha liten innvirkning på grunnvannet i berg. Derimot kan de representere en endring i overflatevann, spesielt når det gjelder avrenningsmønster.

Sannsynligheten for større endringer av grunnvannsnivå på grunn av etablering av tunneler anses som svært lav da en er svært oppmerksom på problemstillingen og har tatt både tekniske og kontraktsmessige forholdsregler.

Det skal etableres en åpen grop ved Eidangertunnelen og skjæringer kan noen steder blir opp til 10 meter dype. Tilsvarende er vestlig ende av Storbergettunnelen svært nær Sortilsvatnet. Sannsynligheten for at dette skal kunne medføre problemer er mindre kjente og settes i utgangspunktet som lav.

### *Konsekvenser*

Konsekvenser av endring i avrenningsmønster kan være større vannføring hvor dette kan skape flomproblemer, samt dårligere livsbetingelser for økosystemet som er tilpasset eksisterende avrenningssystem.

Konsekvenser av senket grunnvannstand kan være skader på bygg, vegetasjon, samt endringer i avrenning med tilhørende mulige flomproblemer. Konsekvensene settes som stor for store senkninger av grunnvann og som middels for mer lokale endringer.

### *Akseptkriterier*

Grunnvannstand skal ikke senkes slik at skader på bygninger eller konstruksjoner skal kunne oppstå. Avrenning skal ikke endres slik at faren for flom som kan gi skader øker, eller at vannbalanse endres på en slik måte at uheldige endringer i økosystem oppstår.

### *Risikoreduserende tiltak*

MOP skal fange opp endringer som følge av tiltaket som kan endre overflateavrenning og flom. Problemer med økt drenering til tunneler er identifisert i beskrivelser og forslag til kontraktsformer.

Det anbefales at det i tillegg og som en del av planleggingen av tiltaket, også kartlegges fare for senking av grunnvannstand i skjæringer, tunnelåpninger, etc. **Risikoen for stor senking settes til grønn** og **risikoene for mindre endringer settes til gul**.

<b>Utbygging Vestfoldbanen</b>	<b>Parsell 12-2</b> <b>ROS-analyse</b>	Dok.nr.: UVB-22-A-22003 Dato: 13/04/2010 Rev.: 01 Side: 14 av 28
--------------------------------	---	---

## 2.7 Flom eller høy vannstand

### Generelt

Det er registrert økte nedbørsintensitet i de senere år slik at kurver for avrenning er oppjustert betydelig. Det vil si at størrelse på flom og dels frekvenser kan endres framover.

### Mulig uønsket hendelse

Økt avrenning kan gi økt fare for utrasing og gir større påkjenninger på konstruksjoner som dermed letter kan få skader eller bryte sammen.

### Sannsynlighet

I den grad konstruksjoner planlegges i eller nær vassdrag vil man enkelt kunne ta høyde for økt avrenning i tråd med nye retningslinjer for avrenning. I slike områder anses sannsynligheten for flomska-der å være lav.

Sannsynligheten for at det oppstår uforutsett endret avrenning er ukjent, men den settes til lav for at slike endringer skal kunne gi merkbare effekter.

### Konsekvenser

Konsekvenser av flom som skader konstruksjoner kan være alt fra mer eller mindre lang-varige stans i togtrafikken til sammenbrudd med fare for liv og helse. Også økonomiske konsekvenser som følge av utrasinger eller skader vil kunne oppstå. Konsekvensene settes i utgangspunktet som middels.

### Akseptkriterier

Dimensjonerende flom skal ikke gi skader på konstruksjoner eller brudd i regularitet. Fare for endring av flomveier skal være kartlagt når detaljprosjektering starter og nødvendige tilpasning inkludert.

### Risikoreduserende tiltak

Da det er uklart om en kartlegging av mulige endringer av flomveier er gjennomført må dette avklares eller eventuelt gjennomføres før akseptkriteriet er oppfylt. **Risiko settes derfor som gul.**

## 2.8 Trafikksikkerhet

### Generelt

Normal trafikkplanlegging vil fange opp myndighets krav til utforming og sikkerhet. Det kan likevel være noen områder som er spesielt sårbare eller hvor konsekvenser er ekstra store og som da må få spesiell oppmerksomhet.

Det er mulig noe av massetransporten fra anlegget vil skje til Herøya/Gunnekleivfjorden. Dette vil i så fall øke sannsynligheten for uhell og konflikter.

### Mulig uønsket hendelse

Kollisjoner mellom vegtrafikk og tog

Utkjøring fra veger til skinner

Utkjøring av vegtrafikk til sårbare områder (boliger, barnehager, drikkevann, etc) fra veger som etableres eller benyttes i forbindelse med tiltaket.

Generell belastning på nærmiljøet om det blir mye trafikk mellom anlegg og Herøya/ Gunnekleivfjorden.

### Sannsynlighet

Arbeidet med veitrafikk i prosjektet er ikke kommet godt i gang og sannsynlighet for hendelser er ukjent og eventuelle sårbare områder er ikke identifisert. I den kommende planleggingen må de mulige hendelser vurderes og tiltak beskrives ved behov. For at minst en av de definerte hendelser anses derfor i utgangspunktet som sannsynlig.

<b>Utbygging Vestfoldbanen</b>	<b>Parsell 12-2</b> <b>ROS-analyse</b>	Dok.nr.: UVB-22-A-22003 Dato: 13/04/2010 Rev.: 01 Side: 15 av 28
--------------------------------	---	---

### *Konsekvenser*

Konsekvenser av uhell kan være skader på personer eller død. Drikkevannskilder blir ødelagt for kortere eller lengre perioder eller lokal forurensning kan oppstå som følge av søl som følger kollisjoner eller utforkjøringer på jernbane eller på 3. part. Ut fra eksisterende kartlegging settes konsekvensene til middels.

### *Akseptkriterier*

Det skal ikke være større risiko forbundet med veier som anlegges i tilknytning til dette prosjektet enn det er ellers i samfunnet.

### *Risikoreduserende tiltak*

Eventuelle sårbare områder bør kartlegges som en del av planleggingen, og det må sikres at også anleggsveier vil få tilstrekkelige friksjonsbetingelser og beskyttelser mot utkjøringer, spesielt i eller nær slike områder. Om store mengder overskuddsmasser skal fraktes til Gunnekleivfjorden må det lages egne prosedyrer for dette, da det vil ha stor påvirkning på den generelle trafikken i området. **Risikoen anses foreløpig å være gul.**

## **2.9 Påvirkning av vannkilder med spesielle brukerinteresser**

### *Generelt*

Det er gjennomført en kartlegging av brønner langs traseen og alle større resipienter kartlegges med hensyn på brukerinteresser og mulige konflikter.

### *Mulig uønsket hendelse*

Spesielt sårbare vannkilder kan bli påvirket av avrenning av kjemikalier, forurenset overvann eller trafikkuhell.

### *Sannsynlighet*

Sannsynligheten for utslipp av kjemikalier som skal kunne forurense vannkilder anses å være liten.

### *Konsekvenser*

Avrenning til drikkevannskilder vil kunne sette disse ut av drift for kortere eller lengre tid. De opplysninger som er innhentet fra Porsgrunn kommune tilsier at det ikke ligger vann med spesielle klausuleringsbestemmelser langs traseen. Derfor settes konsekvenser av avrenning til liten.

### *Akseptkriterier*

Drikkevannskilder eller vann med spesielt vernebehov skal ikke tilføres avrenning av kjemikalier eller overvann som er påvirket fra tiltaket i anleggs- eller driftsfasen.

### *Risikoreduserende tiltak*

Det er ikke påvist drikkevannskilder eller andre spesielle vannressurser langs traseen. **Risikoen settes til grønn.** Det anbefales at det i MOP gjøres en kartlegging av resipienter deres brukerinteresser, mulige konflikter med tiltaket og at denne også fanger opp mindre regulert bruk av nærområder til traseen.

## **2.10 Drensvann fra tunneler forurenser lokale vassdrag**

### *Generelt*

Det vil bli etablert et drenssystem for grunnvann som renner inn til tunnelen. I anleggsfasen vil dette vannet kunne bli påvirket av innsatsfaktorer som brukes, som sprengstoff, sement og til en viss grad også oljer. I tillegg vil mye finstoff og mindre partikler bli vasket ut.

### *Mulig uønsket hendelse*



<b>Utbygging Vestfoldbanen</b>	<b>Parsell 12-2</b> <b>ROS-analyse</b>	Dok.nr.: UVB-22-A-22003 Dato: 13/04/2010 Rev.: 01 Side: 16 av 28
--------------------------------	---	---

Forurenset dremsvann vil forurense lokale vassdrag. Slikt vann vil normalt inneholde rester fra sprengning (nitrogen, finstøv og eventuelt naturlig forekommende metaller som arsen, sink) men kan også ved uhell inneholde kjemikalier (diesel, oljer). Spesielt for Storberget og Skillingsmyr tunneler vil det kunne opptre stor avrenning i forhold til vannføring i bekk.

#### *Sannsynlighet*

Dremsvannet vil spesielt i anleggsfasen kunne være forurenset med finpartikler, nitrogen, sementrester, etc. som vil kunne påvirke spesielt mindre vassdrag. Ved at det etableres rutiner for oppsamling og håndtering av dremsvann er sannsynligheten lav for at det skal bli ledet ukontrollerte mengder forurenset dremsvann til sårbare resipienter.

#### *Konsekvenser*

Konsekvensen av utslipp av forurenset dremsvann vil avhenge av hvor mye som renner av og til hvor store resipienter. Stor avrenning i tørrvær vil kunne få store konsekvenser om vannkvaliteten på dremsvannet er dårlig. Konsekvensene settes til middels.

#### *Akseptkriterier*

Dremsvannet fra tunneler, veger eller andre konstruksjoner skal ikke påvirke lokale resipienter i merkbar grad.

#### *Risikoreduserende tiltak*

Disse forhold er omtalt i MOP og tiltak er eller vil bli beskrevet. Det er trolig behov for spesielle vurderinger for noen av sonene, samt at det kan bli satt restriksjoner på når sprengning kan foretas. Det siste for å hindre negative konsekvenser for fisk som går opp i vassdrag for å gyte. I lys av at alle slike forhold er kartlagt i egen rapport og skal inkluderes i rutiner for utførelse settes **risikoen til grønn**.

## **2.11 Transport av farlig gods**

### *Generelt*

På banen vil det i driftsfasen bli transportert farlig gods. Dette er ikke spesielt for denne strekningen, men det kan tenkes at det er områder hvor dette blir spesielt kritisk.

### *Mulig uønsket hendelse*

Avsporing kan medføre at farlig gods havner i vassdrag eller kommer i kontakt med folk eller dyr.

Avsporing eller andre uhell kan medføre at farlig gods kommer i kontakt med kjemikalier og uheldige reaksjoner oppstår. Dette kan være spesielt relevant i befolkede områder eller nær prosessindustrier.

### *Sannsynlighet*

Sannsynligheten for at uhell skal kunne komme i kontakt med spesielt utsatte områder eller kjemikalier er lav.

### *Konsekvenser*

Det er ikke identifisert strekninger hvor slike uhell vil kunne skape spesielle problemer, som å ødelegge drikkevannskilder eller ødelegge spesielt viktige biotoper. Vannet ved den vestlige siden av Storbergettunnelen er et mulig unntak.

Det er ikke avdekket områder hvor det er spesiell fare for reaksjoner med kjemikalier, som industriområder som kan være i kontakt med jernbanen eksempelvis. Det er en virksomhet på strekningen hvor tog fra et industriområde krysser banen. Her transporteres kalk som ikke er reaktivt med farlig gods. Konsekvensene av utslipp i forbindelse med uhell som involverer farlig gods er liten.

### *Akseptkriterier*

Det skal ikke være noen spesiell risiko knyttet til bruk av banen på denne strekningen, i forhold til hva som ellers aksepteres for drift av infrastruktur i Norge.

### *Risikoreduserende tiltak*

<b>Utbygging Vestfoldbanen</b>	<b>Parsell 12-2</b> <b>ROS-analyse</b>	Dok.nr.: UVB-22-A-22003 Dato: 13/04/2010 Rev.: 01 Side: 17 av 28
--------------------------------	---	---

Akseptkriteriet er oppfylt og det er ikke behov for tiltak, ut over de generelle som alt finnes i prosedyrer for transport av farlig gods for drift og MOP for anleggsfasen. **Risikoen settes her til grønn**, det vil si ikke noen større risiko enn for tilsvarende aktivitet i samfunnet.

## 2.12 Radon

### Generelt

Radon er en radioaktiv gass som man er blitt stadig mer oppmerksom på kan representere en helsefare. Det er gjort en rekke målinger av radonstråling i Norge og vi har et godt generelt bilde av utbredelse. Det er naturgitte forhold, i første rekke utlekking fra bergarter, som er viktigste kilde til radon og som er relevante i denne vurderingen.

Myndighetene har nylig varslet at det vil komme strengere regulering av radonbeskyttelse i forbindelse med utbygginger i Norge.

Epidemiologiske undersøkelser har påvist at opphold over flere år i innemiljø med høye radonkonsentrasjoner gir økt risiko for utvikling av lungekreft. Det er anslått at radon i inneluft er årsak til mellom 5 – 15 % av alle nye lungekrefttilfeller i den norske befolkning.

### Mulig uønsket hendelser

Radon frigjøres lett til jordluften, og ved utettheter i bygningskonstruksjoner mot bakken kan gassen oppkonsentreres i inneluft.

### Sannsynlighet

Det skal ikke etableres bygg i forbindelse med tiltaket. Det er derfor svært usannsynlig at dette skal kunne bli en problemstilling. Anleggsbrakker vil ikke få høye verdier av radon, da de ikke kommer i direkte kontakt med fjell.

### Konsekvenser

Konsekvenser av stråling er knyttet til langvarig eksponering, slik at konsekvensene her vil være svært liten.

### Akseptkriterier

Akseptkriteriet for stråling er normalt definert som tilstrekkelig dokumentasjon på at nivået er under 200 Bq/m<sup>3</sup>. Det er klart oppfylt her.

### Risikoreduserende tiltak

Det er ikke behov for risikoreduserende tiltak. **Risiko settes til grønn**.

## 2.13 Forurenset grunn

### Generelt

Generelt er jordsmonn i storbyer påvirket av tidligere aktiviteter, eldre industri, trafikk fra sterkt trafikerte veger og gater, graving, utskifting og flytting av masser i forbindelse med den generelle utbyggingen som finner sted i byer. Om det er grunn til å mistenke et område å være påvirket av slike aktiviteter, pålegger normalt myndighetene at det gjennomføres en forurenset grunn undersøkelse. Selv om denne viser at et område er lite påvirket fra lokale kilder, kan det likevel ofte forekomme at det avdekkes konsentrasjoner over normverdier. Dette skyldes enten påvirkning fra diffuse kilder eller at de naturlige konsentrasjonene av enkelte stoffer i berggrunn, typisk arsen og nikkel, men også sink og dels krom og kobber, er på samme nivå som normverdier for mest følsom arealbruk.

Forurenset grunn er en relevant problemstilling for følgende områder;

- Deponering av masser fra tunneluttak
- Graving i områder nær Porsgrunn

<b>Utbygging Vestfoldbanen</b>	<b>Parsell 12-2</b> <b>ROS-analyse</b>	Dok.nr.: UVB-22-A-22003 Dato: 13/04/2010 Rev.: 01 Side: 18 av 28
--------------------------------	---	---

- Eventuelt andre områder som kan ha vært påvirket av deponering eller industriell virksomhet

#### *Mulig uønsket hendelse*

Forurensede masser kan bli gravd opp og spredd ukontrollert i området.

I tillegg vil avrenning fra det gamle avfallsdeponiet nær Norcem kunne representere et problem ved at sigevann renner inn i det planlagte massedeponi 16.

#### *Sannsynlighet*

Sannsynligheten for at det er naturlig forhøyde konsentrasjoner av tungmetaller er ukjent, men det sannsynligheten for at dette skal representere noe problem om det dokumenteres anses som svært lav.

Det er svært sannsynligheten at det kan påtreffes forurensning på traseen på steder hvor eksisterende traseer skal legges om og eldre masser kan være påvirket av kreosot og muligens andre stoffer som kan ha blitt sølt på skinnegangen. Deponiet som er etablert i nær-heten av Norcem ligger ca 400 meter fra anlegget og sannsynligheten for at dette skal representere en konflikt er derfor svært lav.

#### *Konsekvenser*

Konsekvensene av at forurensning deponeres ukontrollert kan være at organismer blir påvirket ved avrenning. Konsekvensene kan også være økonomiske ved at naturlig forhøyde verdier blir definert som forurensede masser som må håndteres særskilt. Den miljømessige konsekvensen fra tiltaket er liten, mens den økonomiske kan være middels om massene som skal deponeres ikke håndteres på en kontrollert måte.

#### *Akseptkriterier*

Det skal ikke forekomme forurensningskonsentrasjoner som overstiger grenseverdier basert på en lokal risikoanalyse. Det vil si normverdiene til SFT, justert for det faktiske arealbruk som skal finne sted. Naturlig forhøyde verdier i masser anses i denne sammenheng for ikke å være forurensning.

#### *Risikoreduserende tiltak.*

Det skal som en del av tiltaket gjennomføres vurderinger av forurenset grunn. Denne problemstillingen vil derfor være godt ivaretatt gjennom vanlige prosedyrer. I samme forbindelse bør også tungmetaller i berg kartlegges for å dokumentere naturlig bakgrunn spesielt av metaller en erfaringsmessig kjenner til kan forekomme i konsentrasjoner over normverdier.

Flytting av forurensning knyttet til flytting av spor eller hvor eksterne deponier kan påvirke anlegget må vurderes spesielt. **Risikoen settes som gul.**

## **2.14 Ras og utglidinger**

### *Generelt*

Sprengning og boring kan utløse ras eller utglidninger. Dette kan påvirke omgivelsene, samt at stor fare for ras under utbyggingen eller som en følge av etableringen kan gjøre at tiltaket ikke er egnet eller representerer en uakseptabel risiko.

### *Mulig uønsket hendelse*

Ras eller utglidninger medfører skader på omgivelsene.

Fare for ras eller utglidning tilsier at tiltaket vil være lite egnet på planlagt trase.

### *Sannsynlighet*

Det er ikke identifisert områder hvor det er spesiell fare for ras eller utglidninger. Sannsynligheten settes derfor til svært lav.

### *Konsekvenser*

<b>Utbygging Vestfoldbanen</b>	<b>Parsell 12-2</b> <b>ROS-analyse</b>	Dok.nr.: UVB-22-A-22003 Dato: 13/04/2010 Rev.: 01 Side: 19 av 28
--------------------------------	---	---

Konsekvenser av ras vil avhenge av omfang, tidspunkt og sårbare lokale områder. Med de topografiske forhold som eksisterer langs traseen så settes konsekvensene til små, da ras og utglidninger vil være avgrensede.

#### *Akseptkriterier*

Det skal ikke være spesiell fare knyttet til ras eller utglidninger ut over hva som ellers aksepteres for tilsvarende tiltak.

#### *Risikoreduserende tiltak.*

Det skal som en del av tiltaket gjennomføres vurderinger av geotekniske forhold. Denne problemstillingen vil derfor være godt ivaretatt gjennom vanlige prosedyrer. Ut over dette er det ikke behov for risikoreduserende tiltak. **Risikoen settes til grønn.**

## **2.15 Støy**

### *Generelt*

Støy i anleggs- eller driftsfasen kan skape problemer for omgivelsene. Støy er et eget planleggingsfelt i prosjektet, noe som skal sikre at identifiserte krav og ambisjoner oppfylles.

### *Mulig uønsket hendelse*

Støy fra tilfeldige midlertidige installasjoner skaper problemer i anleggsfasen.

Støy fra anlegget skaper varige problemer for nærmiljø eller dyreliv.

### *Sannsynlighet*

Sannsynligheten for at støy skal gi uakseptable problemer når krav fra myndigheter legges til grunn ved planleggingen og støy er et eget fagområde, anses som lav. Støy fra vifter eller motorer, etc som brukes i anleggsfasen er ukjent. Selv om støy og vibrasjoner blir et eget fag for gjennomføringen av prosjektet settes sannsynligheten i utgangspunktet likevel som sannsynlig for området nær Porsgrunn.

### *Konsekvens*

Konsekvensen av for høy støy er helseskader eller at det oppstår konflikter med naboer til anlegget. Dette er spesielt en utfordring i anleggsfasen. For anleggsfasen settes konsekvensene til liten ut fra varighet og som middels for driftsfasen.

### *Akseptkriterium*

Det skal ikke oppstå støy som overskrider gjeldende grenseverdier. Det skal ikke benyttes utstyr som gir utilsiktet høyt støynivå.

### *Risikoreduserende tiltak*

Støy er et eget tema som skal følges opp og risikoen knyttet til støy skal ivaretas under planleggingen. Det bør stilles krav til bruk av utstyr som skal anvendes midlertidig at det ikke aleine eller sammen med andre kilder, fører til støynivåer som overskrider hva som er definert som akseptabelt.

Akseptkriteriene anses generelt å være oppfylt, da støy er eget fagområde hvor krav og ambisjoner er definerte og eventuelt spesielt utsatte områder skal bli fanget opp i normal planlegging. **Risikoen settes til grønn.**

## **2.16 Brann**

### *Generelt*

Brann i tunnel under driftsfasen er dekket av den RAMS-analysen som er foretatt. Risikoen avgrenses derfor til skogbrann, brann i anleggsfasen og brann som skyldes kollisjoner mellom tog og 3.person.

### *Mulig uønsket hendelse*

Brann i natur i anleggs- og driftsfasen (skogsbrann som påvirker anlegget)

<b>Utbygging Vestfoldbanen</b>	<b>Parsell 12-2</b> <b>ROS-analyse</b>	Dok.nr.: UVB-22-A-22003 Dato: 13/04/2010 Rev.: 01 Side: 20 av 28
--------------------------------	---	---

Brann i tunnel under anleggsfasen som kan ramme 3. person

#### *Sannsynlighet*

Sannsynligheten for at det skal oppstå brann som kan påvirke banen, ut over hva som ellers opptrer, anses som lav.

Sannsynligheten for at det skal oppstå brann i anlegget anses å være den samme som ellers ved tilsvarende tiltak eller lavere.

#### *Konsekvens*

Konsekvenser av brann kan være helseskade eller død, materielle skader eller skader på natur. Karakteren kan være ulik avhengig av størrelse på brann, brannforløp, osv. Konsekvensene kan derfor være store.

#### *Akseptkriterium*

Det skal ikke være en større fare for brann som er større enn for andre sammenlignbare tiltak.

#### *Risikoreduserende tiltak*

Ved normal planlegging ved gjennomføring av tiltaket, som fanger opp brannfare under anlegg og drift vil akseptkriteriet være oppfylt.

Det er ikke behov for risikoreduserende tiltak, men det anbefales at faren for brann med tilhørende potensielle konsekvenser ivaretas på identifiserte steder under planleggingen. **Risikoen settes som grønn.**

## **2.17 Elektromagnetisk stråling**

### *Generelt*

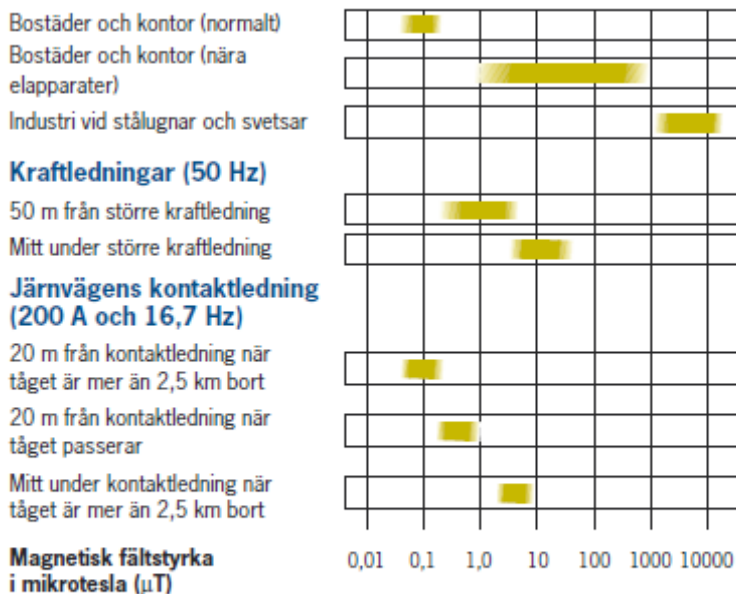
Elektromagnetisk stråling er et vanskelig tema, da det både forholder seg til grenseverdier, men samtidig må vurdere den debatt som pågår omkring tema og den usikkerhet som dermed rår, ved at det settes spørsmålsteget ved norske grenseverdier.

Grenseverdier som gjelder i Norge er frekvensavhengige. Ved bruk av vekselstrøm er verdiene for publikum 5kV/m og for magnetfelt 100 µT. For arbeidstakere er tilsvarende nivå 10 kV/m og 500 µT. For likestrøm er grenseverdien for publikum 40 mT og for arbeidstakere eksponert for magnetfelt er grenseverdien 200 mT.

Tabellen under viser en oversikt laget av svenske jernbaneverket og viser stråling fra ulike kilder sammenlignet med hva to avgir i ulike situasjoner. Det norske jernbaneverket planlegger å utarbeide generell informasjon og kartlegging av stråling og togtrafikk.

<b>Utbygging Vestfoldbanen</b>	<b>Parsell 12-2</b> <b>ROS-analyse</b>	Dok.nr.: UVB-22-A-22003
		Dato: 13/04/2010
		Rev.: 01
		Side: 21 av 28

### Bostäder och arbetsplatser



### Magnetfältets storlek i olika miljöer.

Tabellen viser at 20 meter fra jernbanen, når toget er mer enn 2,5 km bort, så er magnetfeltet fra banen omtrent like stort som det som normalt finnes i boliger og på kontor.

Periodevis høyere magnetfelt utsettes vi for i nærheten av elektriske apparater i boliger og på kontor, samt når toget passerer.

### Mulig uønsket hendelse

Det kan oppstå elektromagnetisk stråling som overskrider grenseverdier.

Det kan oppstå diskusjoner og usikkerhet om traseen kommer nær boliger, turstier eller andre områder hvor folk oppholder seg over lengre tid nær felt.

### Sannsynlighet

Gjennom planlegging vil det sikres at sannsynligheten for at grenseverdier skal overskrides er svært lav. Dette understrekes også ved at de spenninger som anlegges er moderate og at det allerede går en jernbane i store deler av dagsoneområdet. Anlegget som skal bygges er et standard system, som i stor grad er utbredt i både Norge og resten av Europa.

Traseen vil heller ikke berøre befolkede områder og representere en liten endring i forhold til dagens jernbane. Det anses derfor som at sannsynligheten for at det skapes usikkerhet rundt tiltaket er svært lav.

### Konsekvens

Effekter på personer eller dyr fra elektromagnetisk stråling er omdiskutert. Konsekvenser av usikkerhet kan være helseskader på berørte og økonomiske konsekvenser for utbygger. Ut fra de nivåer som vil bli etablert settes konsekvensen her som liten.

### Akseptkriterium

Aktiviteter skal ikke forekomme i en nærhet til høyspentkabler eller installasjoner som oppleves som usikkert eller uheldig.

<b>Utbygging Vestfoldbanen</b>	<b>Parsell 12-2</b> <b>ROS-analyse</b>	Dok.nr.: UVB-22-A-22003 Dato: 13/04/2010 Rev.: 01 Side: 22 av 28
--------------------------------	---	---

### *Risikoreduserende tiltak*

Akseptkriteriet er oppfylt og risikoen defineres som grønn. Det bør likevel avklares at det ikke blir bygget trafoer eller lignende som vil komme svært nær (20 meter) fra boliger, barnehager eller tilsvarende.

## **2.18 Jordskjelv**

### *Generelt*

Jordskjelv i Norge er små/moderate, men skjelv med styrke på mellom 2 og 4 forekommer med ujevne mellomrom. Frekvensen på skjelv vil også variere fra sted til sted. Tunneler er godt beskyttet mot skjelv, mens konstruksjoner på terreng som eksempelvis broer er mer utsatte.

### *Mulig uønsket hendelse*

Det oppstår jordskjelv som gir uønsket påkjenninger på konstruksjoner, eventuelt sammen med andre påkjenninger som stor flom.

### *Sannsynlighet*

Sannsynligheten for at det skal oppstå skjelv som overskrider normale dimensjonerings-belastninger er ikke studert foreløpig, men er trolig lav. Frekvenser er også så vidt lave at kombinasjoner av jordskjelv og andre og forsterkende hendelser som stor flom er også lite sannsynlige.

### *Konsekvenser*

Konsekvensen av jordskjelv som skader konstruksjoner er av materiell art. Konstruksjoner skal dimensjoneres slik at kollaps skal unngås selv om skader oppstår. Konsekvensen anses å kunne være middels.

### *Akseptkriterier*

Jordskjelv skal ikke forårsake skader på helse eller miljø isolert eller samvirket med annen påkjenning.

### *Risikoreduserende tiltak*

Det anbefales at det innhentes data for jordskjelv for området når det gjelder frekvens og styrke og at disse legges til grunn ved planlegging av konstruksjoner som kan være utsatt. Det anbefales videre at kombinasjoner jordskjelv og andre hendelser, som eksempelvis økt flom, vurderes og ved behov legges til grunn for dimensjonering. Da påkjenninger kan samvirke settes risikoen til gul.

## **2.19 Radioaktiv stråling**

### *Generelt*

Det er normalt en viss bakgrunnsstråling fra berg og utvinning vil kunne medføre at det etableres deponier med uheldig strålingsnivå. Dette vil avhenge av den naturlige bakgrunnsstrålingen hvor spesielt alunskifer vil kunne gi de største dosene.

### *Mulig uønsket hendelse*

Det oppstår uakseptabelt høye strålingsdoser fra massedeponier som etableres.

### *Sannsynlighet*

Sannsynligheten for at det skal oppstå stråling fra deponier anses som lav. Det er ikke registrert alunskifer eller kilder som skal kunne gi økt stråling.

### *Konsekvenser*

Konsekvensen av stråling vil kunne være helseskade på personer eller for dyr som måtte oppholder seg mye i eller nær de massedeponiene som anlegges. For massedeponi vil strålingen være så liten at konsekvensen settes til liten.

<b>Utbygging Vestfoldbanen</b>	<b>Parsell 12-2</b> <b>ROS-analyse</b>	Dok.nr.: UVB-22-A-22003 Dato: 13/04/2010 Rev.: 01 Side: 23 av 28
--------------------------------	---	---

#### *Akseptkriterier*

Det skal ikke oppstå stråling fra massedeponier som overskrider grenseverdier.

#### *Risikoreduserende tiltak*

Det anbefales at det gjøres en vurdering om etablering av massedeponiene kan forårsake merkbar endring i stråling i det området deponiene skal etableres. **Risikoen settes til grønn.**

## **2.20 Sabotasje eller anslag mot anlegget eller installasjoner**

### *Generelt*

En jernbanestrekning er ikke noe typisk sabotasjemål i fredstid, men installasjoner kan likevel være utsatt for mer spontane angrep eller risikoadferd.

### *Mulig uønsket hendelse*

Folk forviller seg inn i tunneler eller til andre konstruksjoner av ulike årsaker (alkohol, ta eget liv, tilfeldig aggresjon). Også broer kan bli benyttet til risikoadferd eller selvmordsforsøk om de ligger i nærheten av bebyggelse eller har enkel tilgang. Risikoadferd kan være basehopping, strikkhopp, eller tilsvarende.

### *Sannsynlighet*

Sannsynligheten for at slike hendelser skal oppstå anses i utgangspunktet for ikke å være annerledes enn for andre tilsvarende anlegg i Norge. Et unntak kan være at broene som bygges kan få en beliggenhet og utforming som øker sannsynligheten for risikoadferd eller selvmordsforsøk. Da dette ikke er vurdert settes sannsynligheten til lav.

### *Konsekvenser*

Konsekvensene av sabotasje mot anlegg eller bruk av disse til risikoadferd kan være skader eller tap av liv for den som gjennomfører slike handlinger eller for andre, materielle skader eller forurensninger. Basert på hvilket potensiale lagret materiale har, settes konsekvensen til liten. Selv om det kan være forbundet med store konsekvenser å utføre risikoadferd, representerer ikke det planlagte tiltaket noen spesiell attraksjon.

### *Akseptkriterier*

Det skal ikke være større risiko forbundet til sabotasje mot anlegg enn for tilsvarende bygg i Norge.

### *Risikoreduserende tiltak*

Akseptriteriet anses å være oppfylt, og **risikoen settes som grønn**. Det anbefales likevel at det vurderes om bygging av veger tilsier at det blir enklere å ta seg inn til anlegg, om anleggsbrakker eller kjemikalier blir liggende utsatt til eller om det blir etablert tunneler i slik avstand fra bebyggelse at det medfører fare for økt risikoadferd knyttet til jernbanen eller tilhørende konstruksjoner.

Fare knyttet til risikoadferd bør vurderes spesielt.



<b>Utbygging Vestfoldbanen</b>	<b>Parsell 12-2 ROS-analyse</b>	Dok.nr.: UVB-22-A-22003 Dato: 13/04/2010 Rev.: 01 Side: 24 av 28
--------------------------------	-------------------------------------	---

### 3 KONKLUSJONER OG ANBEFALINGER

Akseptkriteriet er bestemt til: "Risikonivået for tiltaket skal ikke være høyere enn det som er akseptert for tilsvarende ny bebyggelse i Norge".

Resultatene av analysen viser at dersom en tar tilstrekkelig hensyn til farer som kan oppstå i eller som et resultat av utbyggingen, så vil ikke tiltaket representere høyere risiko for mennesker eller samfunn enn hva som er akseptert for tilsvarende utbygging.

Det anbefales tiltak eller oppfølging for følgende områder;

- Risikoadferd (personer som bevisst eller ubevisst tar seg inn på områder hvor fare for liv eller helse kan oppstå)
- Identifikasjoner av eventuelt spesielt sårbare områder når det gjelder ulykker (veg-trafikk, resipienter eller lagring av kjemikalier)
- Kartlegging av forurenset grunn når spor skal legges om, samt dokumentasjon av naturlig innhold av tungmetaller i masser som tas ut for deponering
- Kartlegging av hvorvidt økt flom vil kunne representere en tilleggspåkjenning på konstruksjoner, som det må tas hensyn til ved dimensjonering
- Under etablering av konstruksjoner som veger, massedeponier eller tunneler vil avrenninger av overvann endres og kunne true levevilkår i biotoper
- Det bør gjennomføres et møte med Norcem for å klarlegge eventuelle problemer knyttet til sprengninger i nærområdet og om løsmassedeponiet kan gi uheldig av-renning. Gjensidig risiko bør avklares, da etablering av jernbanen kan gi skader på Norcem sitt anlegg og sprengning på Norcems område kan gi skader på jernbanen.

Se ellers utfylt matrise i sammendraget.

<b>Utbygging Vestfoldbanen</b>	<b>Parsell 12-2 ROS-analyse</b>	Dok.nr.: UVB-22-A-22003 Dato: 13/04/2010 Rev.: 01 Side: 25 av 28
--------------------------------	-------------------------------------	---

## 4 REFERANSER

Forslag til reguleringsplan for området. Plandokument og reguleringskart

"Trafikksikkerhetshåndbok". Transportøkonomisk Institutt 1997.

Kartlegging av risiko og sårbarhet. Veiledning til forskrift om organisering og dimensjonering av brannvesen. Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap (DSB). Januar 2010

DSB: Statistikk over skogbranner 2003 – 2007. Eget nettsted

Utbygging Vestfoldbanen	Parsell 12-2 ROS-analyse	Dok.nr.: UVB-22-A-22003
		Dato: 13/04/2010
		Rev.: 01
		Side: 26 av 28

## VEDLEGG – SJEKKLISTE

Emne	Forhold eller uønsket hendelse	Vurdering	
		Nei	Merknad
Naturgitte forhold	Er området utsatt for snø- eller steinskred?	X	<a href="http://www.skrednett.no">www.skrednett.no</a>
	Er det fare for utglidning (er området geoteknisk ustabil)?	X	<a href="http://www.ngu.no">www.ngu.no</a>
	Er området utsatt for springflo/flo i sjø/vann?	X	<a href="http://www.math.uio.no/tidepred/">www.math.uio.no/tidepred/</a>
	Er området utsatt for flom i elv/bekk, herunder lukket bekk?	X	<a href="http://www.nve.no">www.nve.no</a>
	Er det radon i grunnen?	X	<a href="http://www.radon.nrpa.no">www.radon.nrpa.no</a>
	Annet (angi) Sige vann fra byggegrunn	X	
Infrastruktur	Vil utilsiktede/ukontrollerte hendelser som kan inntreffe på nærliggende <i>transportårer</i> , utgjøre en risiko for området?		<a href="http://www.grenlandsstandard.no">www.grenlandsstandard.no</a>
	-hendelser på veg		Vurderes av trafikk
	-hendelser på jernbane		Vurderes av relevant fag
	-hendelser på sjø/vann/elv		Vurderes i MOP
	-hendelser i luften	X	
	Vil utilsiktede/ukontrollerte hendelser som kan inntreffe i nærliggende <i>virksomheter</i> (industriforetak etc.), utgjøre en risiko for området?	X	
	-utslipp av giftige gasser/væsker	X	
	-utslipp av eksplosjonsfarlige/brennbare gasser/væsker	X	
	-radioaktivt nedfall	X	
	-industribrann		Kontakt med NORCEM
	Medfører bortfall av tilgang på følgende tjenester <i>spesielle</i> ulemper for området:	X	
	-elektrisitet	X	Dekkes av RAMS
	-teletjenester	X	
	-vannforsyning	X	Brannvann vurderes særskilt
	-renovasjon/spillvann	X	
	-transportnett		Vurderes i RAMS
	Dersom det går høyspentlinjer ved/gjennom området:		
	-påvirkes området av magnetisk felt fra el.linjer?	X	Nettstasjonen bør ligge med en sikkerhetsavstand på min 8 m til barnehager
	-er det spesiell klatrefare i forbindelse med master?	X	
	Er det <i>spesielle</i> farer forbundet med bruk av transportnett for gående, syklende og kjørende innenfor området til:		Vurderes av trafikk som er eget fagområde
- skole/barnehage?			
- nærmiljøanlegg (idrett etc.)?			
- forretning etc.?			
- busstopp?			
Brannberedskap			
-omfatter området spesielt farlige anlegg?	X		
- har området utilstrekkelig brannvannforsyning (mengde og trykk)?		Egen vurdering gjøres	
- har området bare en mulig atkomstrute		Egen vurdering gjøres i den grad	

<b>Utbygging Vestfoldbanen</b>	<b>Parsell 12-2</b> <b>ROS-analyse</b>	Dok.nr.: UVB-22-A-22003
		Dato: 13/04/2010
		Rev.: 01
		Side: 27 av 28

	for brannbil?		dette er relevant
<b>Tidligere bruk</b>	Er det mistanke om forurensning i grunnen fra tidligere virksomheter?		Miljøteknisk undersøkelse skal foretas
	-bensinstasjon/bilverksted/tankanlegg	X	
	-mekanisk verksted/skipsverft	X	
	-galvaniseringsverksted	X	
	-impregneringsverk		Kreosot vurderes
	-avfallshåndtering/deponi		Ett deponi vurderes
	-gjentatte rivingsarbeider/rehabilitering av bygninger fra 1950 -1980	X	
	-byjord: sentrale og eldre bydeler	X	
	-gruver: åpne sjakter, steintipper etc.	X	
	-militære anlegg: fjellanlegg, piggrådsperinger etc.	X	
	-annet (angi)		Vurderes som del av grunnundersøkelser
<b>Omgivelser</b>	Er det regulerte vassdrag/vannmagasiner i nærheten, med spesiell fare for usikker is og/eller varierende vannstand i elveløp?	X	
	Finnes det naturlige terrengformasjoner som utgjør spesiell fare (stup, sjø, elver, trafikk, etc.)	X	
	Vindfall som følge av uttak av skog	X	
	Vil tiltaket kunne føre til endringer av avrenningsforhold/hastighet til nærliggende bekk/elv		MOP
	Vil tiltaket føre til forurensning av drikkevann		MOP
	Vil tiltaket kunne føre til olje- og kjemikalieforurensning		MOP
	Er området spesielt utsatt for fare ved skogbrann	X	
	Annet (angi)		Ikke identifisert
<b>Ulovlig virksomhet</b>	Sabotasje og terrorhandlinger	X	
	- er tiltaket i seg selv et sabotasje-/terrormål?	X	
	- finnes det potensielle sabotasje-/terrormål i nærheten?	X	