

# InterCity Drammen – Kobbervikdalen

Reguleringsplan – Fagrapport risiko- og sårbarhetsanalyse

22. november 2017





# INNHOLDSFORTEGNELSE

<b>SAMMENDRAG .....</b>	<b>4</b>
<b>1 INNLEDNING .....</b>	<b>5</b>
1.1 BAKGRUNN .....	5
1.2 BESKRIVELSE AV PROSJEKTET .....	5
1.2.1 Drammen stasjon.....	5
1.2.2 Gulskogen stasjon .....	6
1.2.3 Dagsonen i Drammen.....	7
1.2.4 Tunnelstrekningen og tverrslag .....	8
1.2.5 Dagsonen i Skoger .....	8
1.3 ANLEGGSGJENNOMFØRING .....	9
1.3.1 Stasjonene.....	9
1.3.2 Dagsonen i Drammen.....	9
1.3.3 Kulverter og tunneler .....	9
1.3.4 Dagsonen i Skoger .....	10
1.3.5 Varighet av byggarbeidene.....	10
<b>2 BAKGRUNN .....</b>	<b>11</b>
2.1 FORMÅL.....	11
2.2 FORUTSETNINGER .....	11
<b>3 METODE .....</b>	<b>12</b>
3.1 INNLEDNING .....	12
3.2 GJENNOMFØRING.....	12
3.3 FAREIDENTIFIKASJON .....	12
3.4 RISIKOVURDERING.....	13
3.4.1 Kategorisering av sannsynlighet og konsekvens.....	13
3.4.2 Akseptkriterier for risiko .....	14
3.4.3 Risikoreduserende tiltak .....	15
<b>4 FAREIDENTIFIKASJON.....</b>	<b>16</b>
<b>5 RISIKOVURDERING .....</b>	<b>20</b>
5.1 DRIFTSFASEN.....	21
5.1.1 Drammen stasjon.....	21
5.1.2 Gulskogen stasjon .....	23
5.1.3 Dagsone Drammen – Gulskogen .....	23
5.1.4 Tunnelstrekning inklusive tverrslag.....	24
5.1.5 Dagsone Skoger .....	25
5.2 ANLEGGSFASEN .....	26
5.2.1 Drammen stasjon.....	26
5.2.2 Gulskogen stasjon .....	28
5.2.3 Dagsone Drammen - Gulskogen .....	29
5.2.4 Tunnelstrekning inkludert tverrslag.....	30
5.2.5 Dagsone Skoger .....	32
<b>6 KONKLUSJON OG OPPSUMMERING .....</b>	<b>34</b>
6.1 DRIFTSFASE.....	34
6.2 ANLEGGSFASE .....	34
<b>7 DOKUMENTINFORMASJON.....</b>	<b>35</b>
7.1 ENDRINGSLOGG .....	35
7.1.1 Terminologi.....	35
7.2 REFERANSELISTE .....	36

## SAMMENDRAG

Plan og bygningsloven stiller krav om gjennomføring av risiko- og sårbarhetsanalyser (ROS-analyser) ved all arealplanlegging, jfr. § 4.3:

*Ved utarbeidelse av planer for utbygging skal planmyndigheten påse at risiko- og sårbarhetsanalyse 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. Område med fare, risiko eller sårbarhet avmerkes i planen som hensynssone, jf. §§11-8 og 12-6. Planmyndigheten skal i arealplaner vedta slike bestemmelser om utbyggingen i sonen, herunder forbud, som er nødvendig for å avverge skade og tap.*

Målet med denne analysen er å gi en overordnet og representativ fremstilling av risiko for skade på 3. persons liv og helse, materielle verdier og miljø for foreslåtte korridorer for InterCity planstrekningen Drammen - Kobbervikdalen. Analysen inngår som en del av grunnlaget for å identifisere behov for risikoreduserende tiltak.

I kapittel 5 er det gjort en innledende farekartlegging. I denne er mulige farer identifisert, og det er angitt om de ulike farene vil vurderes videre i den overordnede risikovurderingen. For hendelser i det gule området bør risikoreduserende tiltak vurderes, mens hendelser i det grønne området innebærer akseptabel risiko, dvs. at risikoreduserende tiltak ikke er nødvendig. Dersom risikoen for hendelsene i det grønne området kan reduseres ytterligere uten at dette krever betydelig ressursbruk, bør det imidlertid vurderes å iverksette tiltak også for disse hendelsene.

De identifiserte uønskede hendelsene er hovedsakelig relatert til flom og stormflo, oversvømmelse fra sidebekker, grunnforhold, trafiksikkerhet og massetransport. Det er også identifisert risiko tilknyttet naturmiljø. Risikoen vurderes som akseptabel for driftsfasen, gitt at forutsetningene som er angitt og tiltakene som er foreslått følges opp i den videre planleggingen.

Mesteparten av de identifiserte uønskede hendelsene i anleggsfasen er knyttet til 3. person og trafiksikkerhet. I videre planlegging og i anleggsfasen må fokus være på gode løsninger som ivaretar sikkerheten for 3. person og adkomstmuligheter for nødetatene. Risikoen vurderes som akseptabel også for anleggsfasen, forutsatt at forutsetningene som er angitt og tiltakene som er foreslått vurderes og implementeres i den videre planleggingen.

# 1 INNLEDNING

## 1.1 Bakgrunn

Nasjonal transportplan 2014-23 [1] legger opp til at InterCity-strekningene mellom Oslo og Tønsberg skal være ferdig utbygd innen 2024.

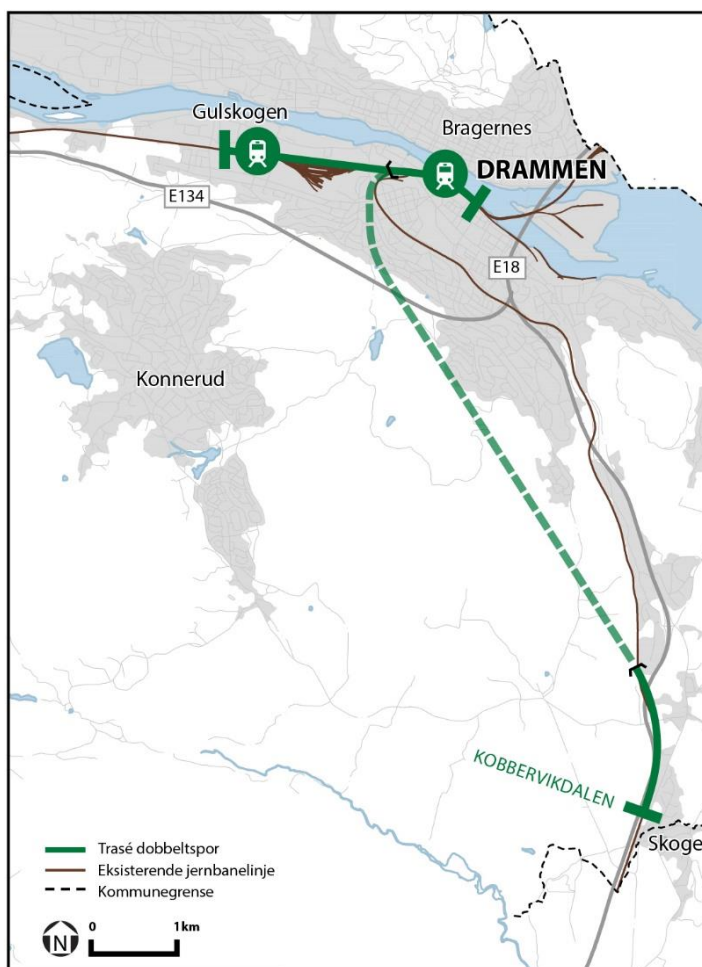
Arbeidet med kommunedelplan og tilhørende konsekvensutredning for ny jernbanetrasé for Drammen – Kobbervikdalen startet våren 2015. Konsekvensutredningen omfattet seks alternativer i fire

korridorer. Med bakgrunn i vurderingene ble det anbefalt en ny trasé for Vestfoldbanen i korridor Vest for Nybyen der sporene for Vestfoldbanen (både ut- og inngående) legges samlet i kulvert under Sørlandsbanen.

Kommunedelplanforlaget omfattet følgende tiltak:

- Nytt dobbeltspor på strekningen Drammen stasjon til Kobbervikdalen med planskilt avgrensning med Sørlandsbanen i en korridor vest for Nybyen
- Tilknytning i Kobbervikdalen med hastighet 200 km/t
- Ombygging av Drammen stasjon med 6 lange spor til plattform.
- Nytt dobbeltspor på strekningen Drammen stasjon til Gulskogen stasjon
- Ombygging av Gulskogen stasjon med 4 lange spor til plattform

Forslag til kommunedelplan ble revidert etter offentlig ettersyn og vedtatt i Bystyret 20. desember 2016.



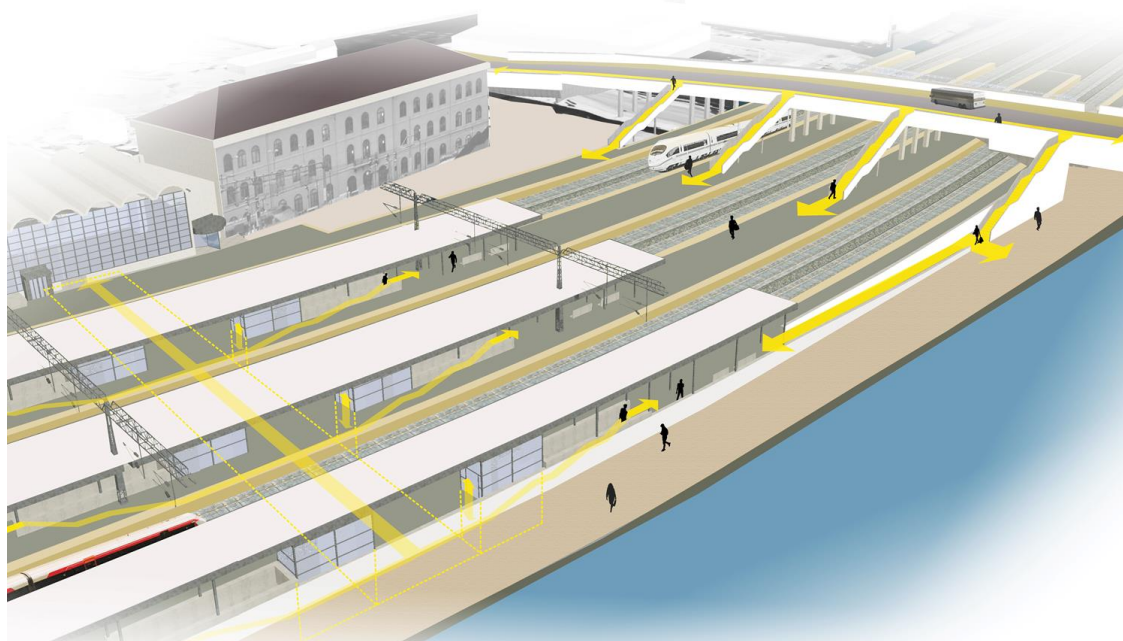
Figur 1: Anbefalt korridor i kommunedelplan

## 1.2 Beskrivelse av prosjektet

### 1.2.1 Drammen stasjon

Drammen stasjon etableres med lange plattformer til alle spor (350 m) og atkomst fra Bybrua til alle plattformer. Ny undergang under plattformene forbinder stasjonen med elvepromenaden.

Hovedadkomsten til stasjonen fra Strømsø Torg vil være som i dag. Førsteetasjen og underetasjen i stasjonsbygningen tilpasses gangkulverten som bygges om og utvides. Fra gangkulvert blir det atkomst til plattformer med heis, trapp og rampe.



**Figur 2: Ny Drammen stasjon - moderne stasjon med gode atkomster.**

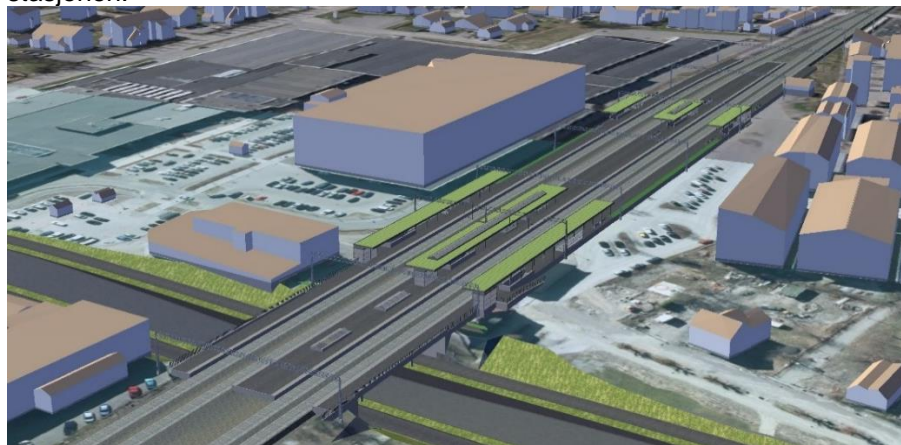
Ved elvepromenaden vil dagens grøntribatt mellom stasjon og gangsone utgå, men samtidig åpnes stasjonen i større grad mot elvepromenaden. Elvekanten berøres ikke.

Det forutsettes en ombygging av deler av Bybrua over sporområdet. Brukonstruksjonen slankes slik at frihøyde økes. Det vil redusere driftsproblemene som følge av vann og is fra Bybrua. Samtidig heves stasjonsområdet, slik at anlegget blir mindre sårbart mot stormflo.

### 1.2.2 Gulskogen stasjon

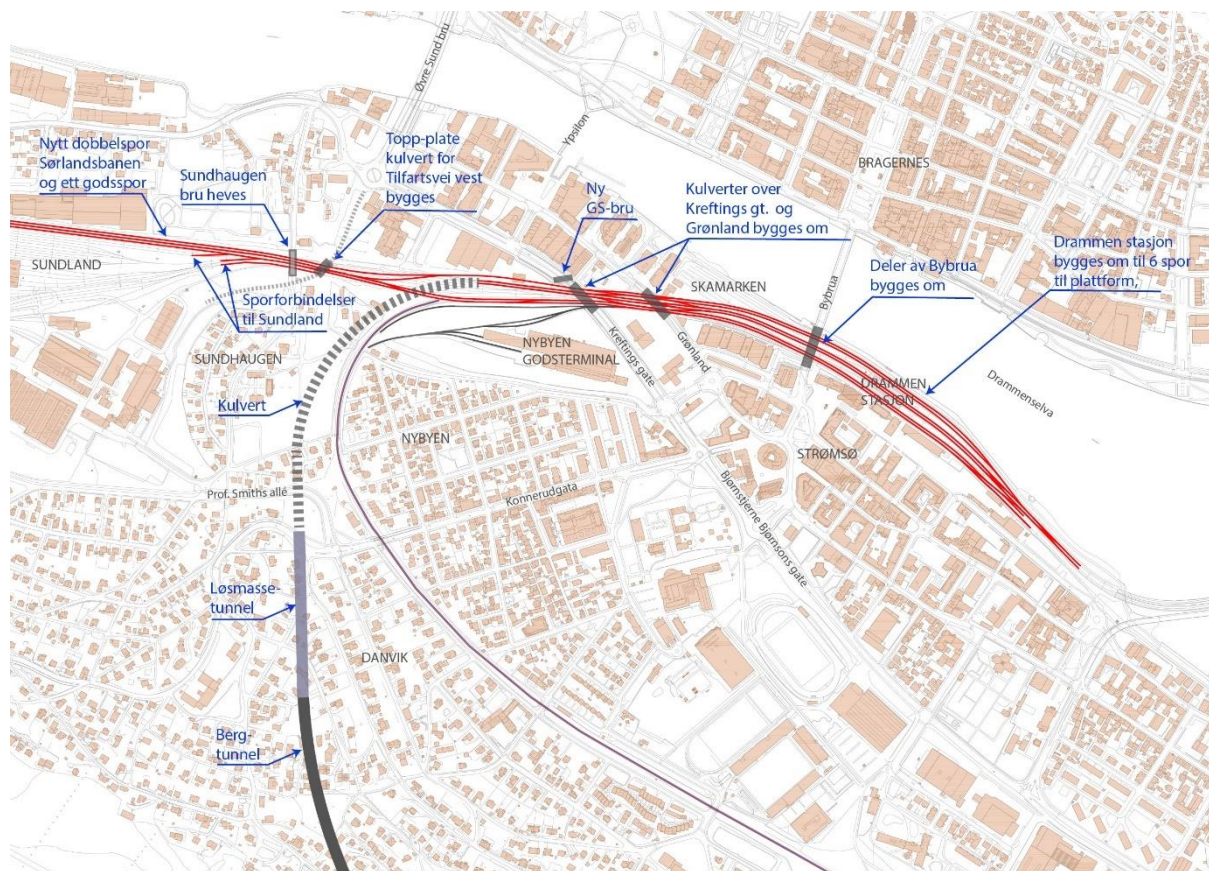
Gulskogen stasjon utvides og det etableres 4 spor til plattform. Det forutsettes en forlengelse av plattformene slik at de blir 350 m lange. Det etableres to nye underganger, og atkomst fra Baker Thoens allé opprettholdes. Stasjonsområdet utvides mot nord. Stasjonsbygningen rives og det over 150 år gamle godshuset/pakkhuset som brukes til sykkelhotell flyttes. Det tilrettelegges for sykkelparkering, kiss&ride, HC-parkering og korttidsparkering.

Ombygging av stasjonen medfører at den eksisterende jernbanebrua over Baker Thoens allé må utvides i bredden. Drammen kommune har planer om å utvide Baker Thoens allé til fire felt. Dette medfører forlengelse av brua. Det etableres et signalregulert kryss ved kjøreatkomst nord for stasjonen.



**Figur 3: Fremtidig Gulskogen stasjon**

### 1.2.3 Dagsonen i Drammen



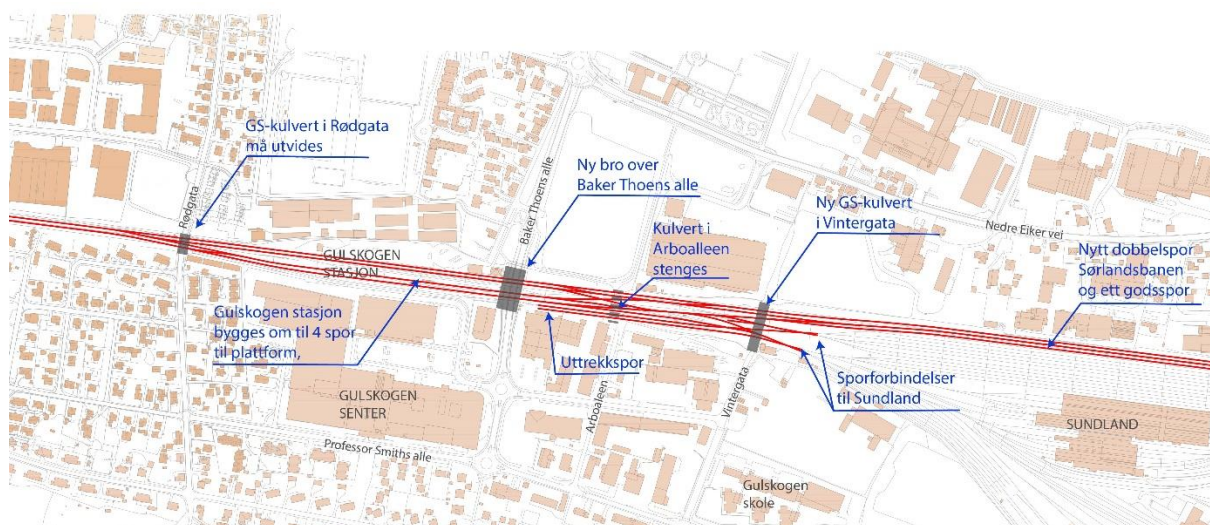
**Figur 4: Oversiktskart Drammen stasjon til Sundland til Danvik**

Mellom Drammen stasjon og Gulskogen stasjon er det planlagt nytt dobbeltspor for Sørlandsbanen og et nytt spor for godstog nord for de eksisterende sporene på Sundland. Sporene heves i forhold til dagens nivå.

G/S-undergangen ved Grønland må utvides. Mot nord må veien senkes for å få tilstrekkelig fri høyde i hele undergangens lengde. Det nordvestre hjørnet på kulverten over Kreftings gate bygges om og det etableres ny gangbru nord for jernbanens trasé.

Den planskilte kryssingen mellom Sørlandsbanen og Vestfoldbanen etableres ved at inngående Sørlandsbane og sporet til Sundland legges i en kurve mot syd samtidig som sporene heves ca. 1,7 m for at Vestfoldbanen skal kunne krysse under. Vestfoldbanen føres videre i kulvert frem til nord for Konnerudgata, deretter i en løsmassetunnel frem til bergpåhugg i Strømsåsen.

Det tilrettelegges for ny Tilfartsvei vest ved å bygge tak-plata på kulverten under jernbanesporene. For å få tilstrekkelig fri høyde må Sundhaugen bru heves ca. 0,5 – 0,6 m. Vegen tilpasses tilsvarende i hver ende. For å minimere inngrep i sideterreng, bygges en støttemur mellom jernbanetraséen og Strømsgodset kirkegård.



**Figur 5: Oversiktskart Sundland til Gulskogen stasjon**

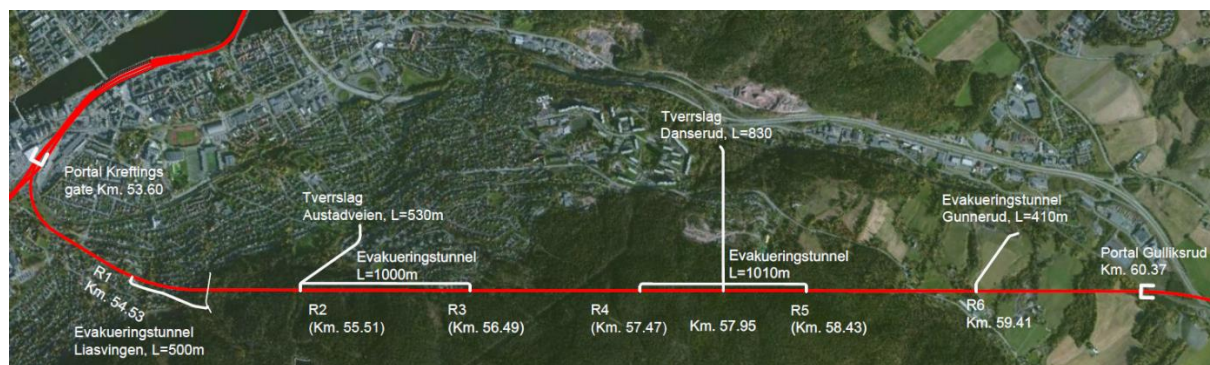
Det etableres en ny gangkulvert under jernbanetraseen ved Vintergata. Kulvert i Arboalleen stenges.

Vest for Gulskogen stasjon er det nylig bygget ny GS-undergang for Rødgata. Taket på kulverten må utvides både på nordsiden og sørsiden som følge av utvidet sporområde.

#### 1.2.4 Tunnelstrekningen og tverrslag

Tunnelstrekningen mellom Drammen og Kobbervikdalen etableres med hastighet 200 km/t. Tunnelen er med kulverter og portaler i hver ende ca. 7 km. lang og stiger med 12,5 ‰ i retning Skoger.

Det etableres to tverrslag som benyttes for å drive tunnelen i anleggsperioden. I driftsfasen vil disse fungere som drifts- og evakueringstunneler. Totalt vil det være fire evakueringstunneler i driftsfasen.



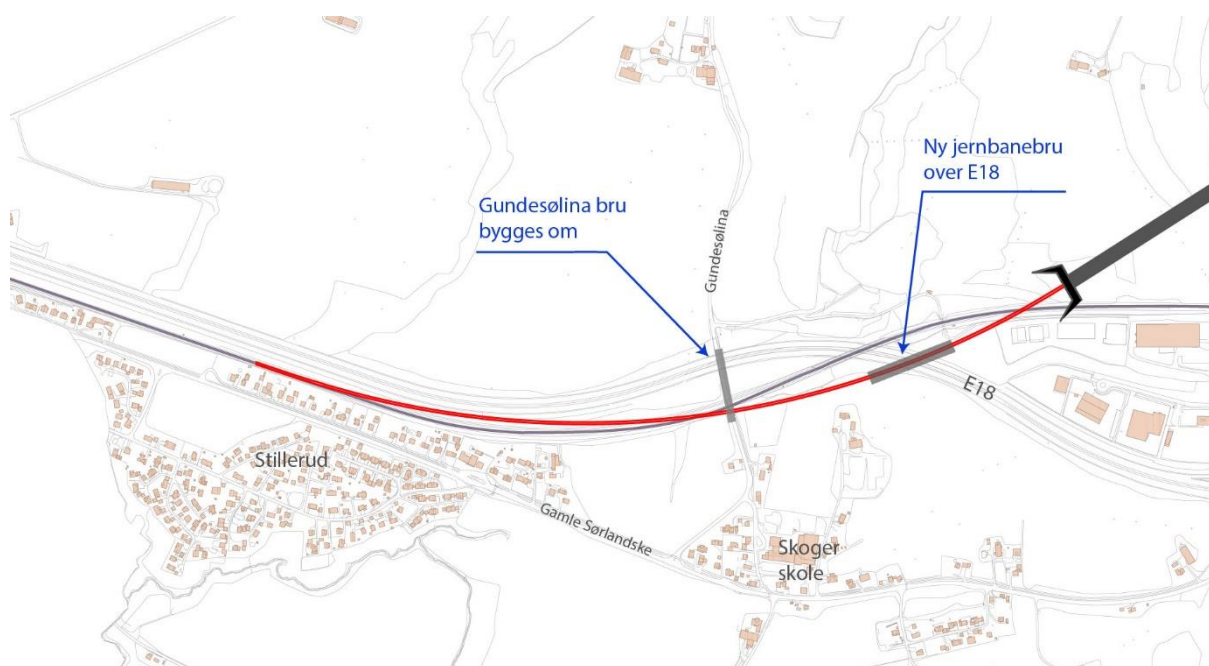
**Figur 6: Oversikt tunnel med evakueringstunneler og tverrslag.**

#### 1.2.5 Dagsonen i Skoger

Det nye dobbeltsporet for Vestfoldbanen tilknyttes det eksisterende dobbeltsporet på Skogerparsellen ved Stillerud. Det etableres ny jernbanebru over E18 og ny jernbanetrasé i ca. 1200 m lengde sør for brua.

Traseen passerer under Gundesølina bru, slik at vegfyllingen må heves en del og vegbru må bygges om over jernbanetraseen.



**Figur 7: Dagsonen i Skoger**

## 1.3 Anleggsgjennomføring

### 1.3.1 Stasjonene

Drammen stasjon bygges om i to faser. Ombygging skjer ut mot elva i første fase, deretter ombygging mot stasjonsbygget i andre fase. Det etableres et riggområde på Skamarken og to mindre riggområder sør for stasjonen. Det forutsettes at anleggstrafikken følger Kreftingsgate og Bjørnstjerne Bjørnsons gate. Ombyggingen av Bybrua skjer i flere byggeetapper. Det forutsettes at det er ett felt for GS-trafikk og ett felt for kollektivtrafikk åpent i hele anleggsperioden.

Gulskogen stasjon bygges i to hovedfaser. Hovedriggområdet for ombyggingen av stasjonen er foreslått å ligge på østsiden av Baker Thoens alle og nord for jernbanelinjen.

### 1.3.2 Dagsonen i Drammen

I anleggsperioden må undergang i Grønland stenges i 4-6 måneder. Det etableres en midlertidig gangbro over sporområdet.

Arbeidet med ombygging av kulvert i Kreftingsgate gjennomføres i hovedsak i to etapper, da det alltid skal være to felt åpne for trafikk.

Det nye dobbeltsporet, avlastingssporet samt tilkoblingene mot Sundland, må bygges i flere faser. Prinsippet for byggingen er å legge togtrafikken om sørover og bygge dobbeltsporet mest mulig i sammenheng. Koblingene i øst- og vestenden er kompliserte og må bygges og kobles i kortere eller lengre togfrie perioder.

### 1.3.3 Kulverter og tunneler

Traseen legges i tunnel fra vest for Drammen stasjon til Skoger. Riggområder for kulvert og løsmassetunnel lokaliseres øst for Smithestrøm gård, på friområdet mellom dagens jernbanetrase og Smithestrømsveien. Massetransport vil skje via Professor Smiths alle, Konnerudgata, Bjørnstjerne Bjørnsonsgate og videre til deponi.

Ved etablering av byggegrop for kulvert frem mot løsmassetunnel, blir Smithestrømveien og Professor Smiths vei berørt og må legges midlertidig om.

Bygging av løsmassetunnel gjennomføres ved å forsterke løsmassene fra terreng før tunnelen graves ut. For å skåne omgivelsene mest mulig i anleggsperioden, gjennomføres grunnforsterkning fra injiseringskummer som er gravd ned i terrenget. Injiseringskummene lokaliseres utenfor lokale veier i området, slik at veiatkomster opprettholdes.

Bergtunnelen drives fra to tverrslag, Austadveien og Danserud, samt fra sørenden av tunnelen. Deponi er ikke avklart.

#### **1.3.4 Dagsonen i Skoger**

Ny bru over E18 bygges i to etapper, E18 legges om mot nord i anleggsperioden. Gundesølina bru bygges om, og veien blir stengt i en periode.

#### **1.3.5 Varighet av byggearbeidene**

Forutsetningen for framdrift og byggetid for planstrekningen Drammen – Kobbervikdalen er fullføring av anlegget i løpet av 2024. Byggetiden for de bygningsmessige arbeidene, spunting, graving, massetransport, kulvertbygging, tilbakefylling, etc., fra avgrensningen med Sørlandsbanen og inn til bergtunnelen er vurdert å ta ca. 3,5 år. Etter dette vil det foregå arbeider med spor og elektrotekniske installasjoner i tunnelen i ca. 1,5-2 år. Total byggetid er beregnet å være ca. 5 - 5,5 år.

For åpen byggegrop fram til Konnerudgata og løsmassetunnel videre inn under bebyggelsen på Danvik, vil byggetiden for de bygningsmessige arbeidene være i underkant av 3,5 år.

Etablering av riggområder og injiseringskummer for injisering av løsmassetunnelen tar ca. et halvt år. Dette vil være den perioden hvor anleggsarbeidene merkes mest på Danvik. Selve injiseringen tar også ca. et halvt år, men disse arbeidene foregår skjermet i injiseringskummene. Etter dette vil tunnelarbeidene foregå under bakken via byggegropen nord for Konnerudgata. Drivningen og sikringen av selve løsmassetunnelen hvor arbeidene foregår via byggegropen, er vurdert å ta ca. 1 år, mens den permanente utstøpingen av den 270 m lange løsmassetunnelen deretter tar ca. et halvt år. Riggområder og injiseringskummer beholdes i en periode før terrenget kan tilbakeføres.

## 2 BAKGRUNN

### 2.1 Formål

ROS-analysen har som formål å gi en overordnet og representativ fremstilling av risiko forbundet med utbyggingen av ny dobbeltsporet jernbane på strekningen Drammen – Kobbervikdalen, både for den framtidige driftsperioden og spesielle forhold knyttet til bygge- og anleggsarbeidene. ROS-analysen inngår som en del av grunnlaget for å identifisere behov for risikoreduserende tiltak i forbindelse med planlegging og gjennomføring av arbeidet samt for framtidig drift.

### 2.2 Forutsetninger

Følgende forutsetninger er lagt til grunn for ROS-analysen:

- ROS-analysen er overordnet og kvalitativ.
- Den omfatter mulige farer knyttet til driftsfasen (ferdig løsning), og spesielle forhold med betydning for anleggsfasen.
- SHA-forhold for entreprenør er ikke vurdert i denne analysen, det forutsettes håndtert i en egen risikoanalyse for anleggsperioden.
- Sikker drift av jernbanen ivaretas av RAMS-arbeidet
- Vurderingene og antakelsene i analysen er basert på foreliggende dokumentasjon om prosjektet.
- Analysen tar ikke for seg beredskapsrelaterte tema. Dette behandles i en egen beredskapsanalyse.
- Analysen omhandler ikke flere uavhengige, sammenfallende hendelser.

## 3 METODE

### 3.1 Innledning

ROS-analysen følger retningslinjene i DSBs veiledning "Samfunnssikkerhet i arealplanlegging" og hovedprinsippene i "NS 5814:2008 Krav til risikovurderinger" [2]. Prosessen for gjennomføring av analysen består av:

- Beskrivelse av analyseobjektet (se kap. 1.2)
- Kartlegging av mulige hendelser/potensielle farer (fareidentifisering, se kap. 4)
- Vurdering av årsaker og konsekvenser (se kap. 5)
- Vurdering av konsekvenser (se kap. 5)
- Systematisering og risikovurdering (se kap. 5)
- Forslag til tiltak og oppfølging (se kap. 5)

### 3.2 Gjennomføring

Arbeidet med risiko- og sårbarhetsanalysen er utført av Norconsult. Representanter med inngående kunnskap om de ulike fagene som inngår i dette oppdraget, berørte aktører og representanter med risikovurderingsmetode som fagfelt, har deltatt i analysearbeidet.

Det har blitt gjennomført et fareidentifikasjonsmøte med deltakere som vist i Tabell 1.

**Tabell 1: Deltakere fareidentifikasjonsmøte**

Navn	Funksjon/fag	Firma
Torgeir Fossnes	Planleggingsleder	Bane NOR SF
Torstein Dahle	SHA-rådgiver/KP	Bane NOR SF
Elin Børrud	Byplanavdelingen	Drammen kommune
Jon Ærøy Stryken	VA	Drammen kommune
Liv Marit Carlsen	Prosjektkoordinator byprosjekter	Drammen kommune
Per Olav Horne	Gravemelding, arbeidsvarsling	Drammen kommune
Tryggve Johnsen	Byplanavdelingen	Drammen kommune
Vibeke Olsbu	VA	Drammen kommune
Henrik Trømborg	Beredskap	Drammensregionens brannvesen IKS
Stian W. Bjørnstad	Ingeniør, forebyggende	Drammensregionens brannvesen IKS
Geir Sørmoen	Rådgiver	Fylkesmannen i Buskerud
Steffen H. Wolff	Rådgiver	Fylkesmannen i Buskerud
Erling Juul	Plan	Glitre Energi Nett
Edel H. Nordang	Disiplinleder plan	Norconsult
Elin Riise	Rådgiver nærmiljø og friluftsliv	Norconsult
Gunhild Hennem	Geoteknikk	Norconsult
Katrine Bakke	Rådgiver miljø	Norconsult
Stein Eriksen	Assisterende oppdragsleder	Norconsult
Stig Olsborg	Rådgiver VA	Norconsult
Svein Sørheim	Oppdragsleder	Norconsult
Geir Ostrup	Politi	Politiet, Drammen
Vidar Flaglien	Rådgiver	Vestre Viken Ambulanse

Statens vegvesen var invitert men hadde ikke anledning å stille i møtet. Rapporten er sendt på høring til analysedeltakerne.

### 3.3 Fareidentifikasjon

Med *fare* menes handling eller forhold som kan føre til uønsket hendelse. I kapittel 4 gjøres det en systematisk gjennomgang av analyseobjektet basert på DSBs veiledning *Samfunnssikkerhet i arealplanlegging* [3] og andre veiledninger utarbeidet av relevante myndigheter. Det benyttes oppdaterte kartgrunnlag til fareidentifikasjonen.

Farene som anses som relevante for dette tiltaket tas med videre til en overordnet risikovurdering.

### 3.4 Risikovurdering

Basert på fareidentifiseringen identifiseres uønskede hendelser som tas videre til en risikovurdering. De uønskede hendelsene vurderes i forhold til mulige årsaker, sannsynlighet og konsekvens.

«NS 5814:2008 Krav til risikovurderinger» definerer risiko som:

*Uttrykk for kombinasjonen av sannsynligheten for og konsekvensen av en uønsket hendelse.*

Risiko knyttes til uønskede hendelser, det vil si hendelser som i utgangspunktet ikke skal inntreffe. Det er derfor knyttet usikkerhet til både om hendelsen inntreffer (sannsynlighet) og omfanget (konsekvens) av hendelsen dersom den inntreffer.

I «NS 5814:2008 Krav til risikovurderinger» er begrepet sårbarhet definert slik:

*Manglende evne hos et analyseobjekt til å motstå virkninger av en uønsket hendelse og til å gjenopprette sin opprinnelige tilstand eller funksjon etter hendelsen.*

I denne analysen forstår vi sårbarhetsbegrepet som de naturlige, stedlige forhold samt aktive tiltak som gjør at arealene i reguleringsplanen kan motstå eller begrense virkningene av farer. Sårbarhetsbegrepet brukes når en er opptatt av konsekvensene av en inntrefft hendelse.

#### 3.4.1 Kategorisering av sannsynlighet og konsekvens

Hvor ofte en uønsket hendelse kan inntreffe, uttrykkes ved hjelp av begrepet sannsynlighet. Konsekvensene er vurdert med hensyn til "Liv og helse", "Ytre miljø" og "Materielle verdier". For "Materielle verdier" inngår også samfunnsverdier, slik som tap av viktige samfunnsfunksjoner. Følgende kategorier for sannsynlighet og konsekvens er lagt til grunn for denne analysen:

Tabell 2: Sannsynlighetskategori

Sannsynlighetskategori	Beskrivelse (frekvens)
1. Lite sannsynlig	Sjeldnere enn en gang hvert 1000 år
2. Moderat sannsynlig	Gjennomsnittlig hvert 100 -1000 år
3. Sannsynlig	Gjennomsnittlig hvert 10-100 år
4. Meget sannsynlig	Gjennomsnittlig hvert 1-10 år
5. Svært sannsynlig	Oftere enn en gang per år

Tabell 3: Konsekvenskategori

Konsekvenskategori	Konsekvensområde	Beskrivelse
1. Svært lite konsekvens	Liv og helse	Ingen personskade
	Ytre miljø	Ubetydelig miljøskade
	Materiell verdi/samfunnsfunksjon	< 100.000 kr / ingen skade på eller tap av samfunnsverdier
2. Liten konsekvens	Liv og helse	Personskade
	Ytre miljø	Lokale miljøskader
	Materiell verdi/samfunnsfunksjon	Materielle skader 100 000 - 1 000 000 kr / ubetydelig skade på eller tap av samfunnsverdier
3. Middels konsekvens	Liv og helse	Alvorlig personskade
	Ytre miljø	Regional miljøskade, restitusjonstid inntil 1 år
	Materiell verdi/samfunnsfunksjon	Materielle skader 1 000 000 - 10 000 000 kr / kortvarig skade på eller tap av samfunnsverdier
4. Stor konsekvens	Liv og helse	Dødelig skade, en person
	Ytre miljø	Regional miljøskade, restitusjonstid inntil 10 år
	Materiell verdi/samfunnsfunksjon	Store materielle skader 10 000 000 - 100 000 000 kr / skade på eller tap av samfunnsverdier med noe varighet
5. Meget stor konsekvens	Liv og helse	Dødelig skade, flere personer
	Ytre miljø	Irreversibel miljøskade
	Materiell verdi/samfunnsfunksjon	Svært store materielle skader > 100.000.000 kr / varige skader på eller tap av samfunnsverdier

Sannsynlighetskategoriene er iht. gjeldende praksis og aktuelle veiledninger som omhandler ROS-analyser i arealplanlegging. Plan- og bygningsloven og TEK 10. TEK10, § 7-3, opererer eksempelvis med 1000 års hendelser knyttet til flom og stormflo, og 5000 års hendelser knyttet til skred. Storulykkehendelser vil også ha svært lav sannsynlighet. Sannsynlighetsgradering er en utfordring pga. usikkerhet. Historiske data, lokalkunnskap, statistikk, ekspertuttalelser etc. må legges til grunn for sannsynlighetsvurderingen.

### 3.4.2 Akseptkriterier for risiko

I en risikovurdering plasseres de uønskede hendelsene inn i en risikomatrix gitt av hendelsenes sannsynlighet og konsekvens. Risikomatriksen har 3 soner:

Tabell 4: Akseptkriterier for risiko

<b>GRØNN</b>	Akseptabel risiko – risikoreduserende tiltak er ikke nødvendig, men bør vurderes
<b>GUL</b>	Akseptabel risiko – risikoreduserende tiltak må vurderes
<b>RØD</b>	Uakseptabel risiko – risikoreduserende tiltak er nødvendig

Akseptkriteriene for risiko er gitt av de fargede sonene i risikomatriksen nedenfor:

Tabell 5: Risikomatrikse

SANNSYNLIGHET	KONSEKVENS				
	1 Svært liten	2 Liten	3 Middels	4 Stor	5 Meget stor
5 Svært sannsynlig					
4 Meget sannsynlig					
3 Sannsynlig					
2 Moderat sannsynlig					
1 Svært sjelden					

### 3.4.3 Risikoreduserende tiltak

Med risikoreduserende tiltak menes sannsynlighetsreduserende (forebyggende) eller konsekvensreduserende tiltak (beredskap) som bidrar til å redusere risiko, for eksempel fra rød sone og ned til akseptabel gul eller grønn sone i risikomatriksen. De risikoreduserende tiltakene medfører at klassifisering av risiko for en hendelse forskyves i matrisen.

#### Røde hendelser – risikoreduserende tiltak er nødvendig

Hendelser som ligger i det røde området i matrisen, er hendelser (med tilhørende sannsynlighet og konsekvens) vi på grunnlag av kriteriene ikke kan akseptere. Dette er hendelser som må følges opp i form av tiltak. Fortrinnsvis omfatter dette tiltak som retter seg mot årsakene til hendelsen, og på den måten reduserer sannsynligheten for at hendelsen kan inntreffe.

#### Gule hendelser – tiltak bør vurderes

Hendelser som befinner seg i det gule området, er hendelser som ikke direkte er en overskridelse av krav eller akseptkriterier, men som krever kontinuerlig fokus på risikostyring. I mange tilfeller er dette hendelser som man ikke kan forhindre, men hvor tiltak bør iverksettes så langt dette er kost/nyttmessig hensiktsmessig (ALARP-sone).

#### Grønne hendelser – akseptabel risiko

Hendelser i den grønne sonen i risikomatriksen innebærer akseptabel risiko, dvs. at risikoreduserende tiltak ikke er nødvendig. Dersom risikoen for disse hendelsene kan reduseres ytterligere uten at dette krever betydelig ressursbruk, bør man imidlertid også vurdere å iverksette tiltak også for disse hendelsene.

## 4 FAREIDENTIFIKASJON

Nedenfor følger en oversikt over faretemaer som er aktuelle for planområdet slik de ble identifisert på analyse møtet. Tabellen viser også hvilke temaer som vil bli vurdert videre i risikovurderingen.

Oversikten tar utgangspunkt i DSBs veiledning *Samfunnssikkerhet i arealplanleggingen* [3], men tar også for seg forhold som etter faglig skjønn vurderes som relevante.

Fare	Aktuelt Ja/Nei	Kommentar
<b>Naturbaserte farer - er området utsatt for eller kan planen/tiltaket medføre risiko for:</b>		
Skred/ustabil grunn (snø, is, stein, leire, jord)	Ja	<p>Der jernbanen ikke skal gå i tunnel ligger planområdet under marin grense. Grunnundersøkelsene har påvist at det er sprøbruddmateriale innenfor planområdet. Det er påvist sprøbruddmateriale i de lavereliggende områdene i Drammen inn mot Strømsåsen og i Skoger. Der det er registrert sprøbruddmateriale er dette i begrensede dybdeintervaller. I Kobbervikdalen er sprøbruddmaterialet avdekket i varierende dybder under terreng.</p> <p>Det ble i Teknisk hovedplan konkludert med at man burde se nærmere på område stabilitet fra Drammen stasjon og ut i Drammensleva. Det ble derfor angitt et aktsomhetsområde ved Drammen stasjon og ut i elva. Grunnundersøkelser utført i Teknisk detaljplan viser at det ikke er materiale med sprøbruddegenskaper i området, og det er konkludert med at det ikke er utfordringer med område stabilitet ved Drammen stasjon. I andre områder på Drammenssiden; Nybyen, Sundland og Gulskogen, er terrenget tilnærmet flatt. Her er det konkludert med at det ikke er behov for nærmere vurdering av område stabilitet.</p> <p>I Skoger er det registrert sprøbruddmateriale i varierende dybder. Grunnundersøkelser viser at det er materiale med sprøbruddegenskaper under E18 ved Gundesølina bru og på østsiden av dagens jernbane litt sør for brua. Under E18 ligger sprøbruddmateriale minimum 5 m under veien. Det er ikke grunnlag for å angi faresoner vestover fra E18. Dette fordi et mulig lag med sprøbruddmateriale ligger dypt og har slak helning. Det er forutsatt at lokal stabilitet av skjæringer vestover for E18 er ivare tatt av Statens Vegvesen.</p> <p>Fra Gundesølina bru og videre sørover er det kun helt lokalt ved eksisterende og framtidig landkar for brua at det er høydeforskjeller over 5 m. For øvrig er det høydeforskjeller på mindre enn 5 m og flatt og avtagende terreng. Det er ikke er grunnlag for å angi faresone her.</p> <p>I DSB sitt kartinnsyn er det registrert aktsomhetsområde for jord- og flomskred som dekker tverrslagene Austadveien og Danserud. Det er imidlertid ikke noen registrerte historiske hendelser i direkte nærhet til planområdet. Det er utført en skredfarevurdering som konkluderer med at det ved tverrslaget ved Austadveien ikke er reell fare for skred [4]. Ved tverrslaget Danserud er det potensiale for steinsprang fra lokale berghammere. Håndtering av dette forutsettes ivare tatt av prosjektets ingeniørgeologer i anleggsfasen, noe som er normalt for denne typen av anlegg [4]. Området tilfredsstillende krav til sikkerhet mot skred for sikkerhetsklasse S2 iht. TEK10. <i>Temaet vurderes ikke videre.</i></p>
Flom i vassdrag	Ja	<p>Drammen stasjon, Sundland og Gulskogen stasjon ligger innenfor aktsomhetsområde for flom. Drammen stasjon, tekniske bygg og tunnelen planlegges iht. sikkerhetsklasse 3 iht. TEK10 [5]. Dette innebærer at byggene er flomsikre til kote 2,4 som tilsvarer stormflo med 1000 års gjentakintervall. Jernbanesporene ligger imidlertid innenfor flomsone for 200 årsflom med klimatillegg (kote 2,1). <i>Flom i vassdrag som påvirker sporområdet på Drammen stasjon vurderes videre.</i></p>
Ekstrem nedbør/overvann	Ja	<p>Drammen stasjon ligger i flomvei for bekkefarene fra Blektjern. Det er fare for oversvømmelser fra sidevassdrag som kan gi problemer for ferdsel til og fra plattformer, samt for togtrafikken. Ombygging av stasjonen kan medføre nye flomveier.</p> <p>Eksisterende overvannskulverter langs strekningen er stedvis underdimensjonerte og det er fare for oversvømmelse ved tunnelportal hvis overvannssystemet ikke tar unna vannet. <i>Temaet vurderes videre.</i></p>
Stormflo (medregnet havnivåstigning til havnivå i 2100).	Ja	Se flom i vassdrag.
Skog-/lyngbrann	Nei	Planområdet er ikke lokalisert i et området med økt fare for skog- og lyngbrann sammenlignet med øvrige områder i Norge. <i>Temaet vurderes ikke videre.</i>



Fare	Aktuelt Ja/Nei	Kommentar
Vind	Nei	Planområdet ligger i vindutsatte områder. <i>Temaet vurderes ikke videre.</i>
<b>Virksomhetsbaserte farer – er området utsatt for eller kan planen/tiltaket medføre risiko for:</b>		
Radon	Nei	Planområdet er lokalisert i et område med usikker, moderat til lav og høy sannsynlighet for radon. For driftsperioden vil passasjerer eller driftspersonell ikke oppholde seg over lang tid og temaet vurderes derfor ikke videre for driftsfasen. Tiltak knyttet til høy radonkonsentrasjon i tunnelen under driving i anleggsfasen må kartlegges og håndteres med hensyn på arbeidsmiljø. <i>Temaet vurderes ikke videre.</i>
Brann/eksplosjon ved industrianlegg og andre anlegg	Nei	Det er ikke lokalisert industrianlegg eller andre anlegg i området som kan medføre brann/eksplosjon. En brann i tunnel vil kunne påvirke omgivelsene med røyk fra portalåpninger, og ved at nødstatene trenger tilgang til tunnelen via en beredskaps plass. 3. person antas i liten grad å bli eksponert for en brann i tunnel. Det vil først og fremst være ombordpersonale og passasjerer som utsettes for fare. Innsatsmuligheter vurderes i egen beredskapsanalyse. Det er for øvrig ikke noen forhold som tilsier økt sannsynlighet for brann på denne strekningen sammenlignet med øvrige deler av jernbanenettet. Temaet vurderes ikke videre i denne analysen. <i>Temaet vurderes ikke videre.</i>
Kjemikalieutslipp og annen akutt forurensning	Ja	Kjemikalieutslipp og annen akutt forurensning kan skje i forbindelse med ulykke med farlig gods. Se nedenfor. Det er ellers ikke identifisert forhold som kan medføre utslipp eller forurensning i driftsfasen. <i>Temaet vurderes ikke videre.</i>
Ulykker knyttet til transport av farlig gods	Ja	Det transporteres farlig gods på banen. En kollisjon eller avsporing kan føre til brann og røykspredning eller utslipp av farlige stoffer. Det vil kun gå lokal godstrafikk på banen samt gods i avvikssituasjoner [6]. Sannsynligheten for ulykke med som resulterer i brann/eksplosjon er liten men <i>vil vurderes.</i>
Forurensning i grunnen	Nei	Det er forurensede masser i grunnen. For driftsfasen vil disse være fjernet eller dekket til iht regelverk. Spredning i anleggsfasen er vurdert nedenfor.
Elektromagnetisk stråling	Ja	Deler av jernbanetraseen vil ligge i dagsone og kontaktledningen vil medføre elektromagnetiske felt. Det er hovedsakelig bygninger som ligger tett tilknyttet jernbanelinjen som vil være utsatt for dette. Strekningen vurderes ikke være forskjellig sammenlignet med andre lignende strekninger i dagsone. <i>Temaet vurderes ikke videre.</i>
Støy og vibrasjoner	Ja	Det er støyfølsom bebyggelse langs strekningen. Det utføres egne vurderinger av støy og støyreducerende tiltak, [7]. <i>Temaet vurderes ikke videre.</i>
<b>Infrastruktur – kan planen/tiltaket få konsekvenser for:</b>		
VA-ledningsnett	Nei	Det er VA-ledningsnett i området. Det vurderes ikke være spesifikk fare knyttet til dette i driftsfasen. <i>Se vurdering for anleggsfasen nedenfor.</i>
Eksisterende kabler i grunnen og over grunnen	Nei	Det vurderes ikke være spesifikk fare knyttet til dette i driftsfasen. <i>Se vurdering for anleggsfasen nedenfor.</i>
Eksisterende anlegg i fjell	Nei	Det er ikke identifisert anlegg i fjell som kan komme i konflikt med tiltaket. Se nærføring til Strømsåstunnelen nedenfor.
Trafikksikkerhet/ulykk er med transportmidler	Ja	Gulskogen stasjon kan oppleves som uoversiktlig og dårlig avgrenset for myke og harde trafikanter. Dette kan medføre farlige situasjoner. Ved parsellslutt i Skoger går jernbane og E18 parallellt. Her kan det være fare for blanding av biler. <i>Temaet vurderes videre.</i>
Adkomst for utrykningskjøretøy	Ja	Tunnelportalen på Drammensiden ligger mellom sporene. Tilkomst for utrykningsstatene må ivaretas i dette område. <i>Temaet vurderes videre.</i> Det er generelt lange og bratte evakueringstunneler. Forutsetninger for beredskap vurderes i egen beredskapsanalyse.
Drikkevannsforsyning	Ja	Enkelte energi- og grunnvannsressurser vil kunne bli berørt. Det er fast praksis at disse erstattes av utbygger. Temaet følges opp i miljøoppfølgingsplanen. <i>Temaet vurderes ikke videre i denne analysen.</i>
<b>Sårbare objekter – kan planen/tiltaket for konsekvenser for:</b>		
Helse- og omsorgsinstitusjoner	Ja	Lassebakken barnehage ligger mellom Konnerudgata og Lassebakken. Fra Gulskogen stasjon er det kort avstand til Rødskog skole, Gulskogen skole og Gulskogen barnehage. Skoger skole ligger på motsatt side av E18 på Skoger. Disse vil ikke påvirkes i driftsfasen. Anleggsperioden er vurdert nedenfor. <i>Temaet vurderes ikke videre.</i>
Viktige offentlige bygg	Ja	Se ovenfor.
Kulturminner	Ja	Området ved jernbanestasjonen i Drammen er en del av den lokalt viktige byaksen som omfatter Strømsø torg, Bybrua og området rundt Bragernes torg

Fare	Aktuelt Ja/Nei	Kommentar
		på andre siden av elva. Den gamle jernbanestasjonen er et bygg i klassisk ny renessanse stil med arkitektoniske kvaliteter og høy verneverdi. Bybrua ble åpnet i 1936. Den er et viktig element i en av byens viktige akser og har stor betydning som teknisk kulturminne med arkitektonisk verdi. Kartlegging av og konsekvenser utredet i egen rapport [8]. Dersom kulturminner oppdages i forbindelse med anleggsgjennomføring må arbeidet stanses og eventuelle funn må rapporteres til regional kulturminneforvaltning. <i>Temaet vurderes ikke videre i denne analysen.</i>
Setningsømfintlig bygningsmasse og infrastruktur	Ja	Se kulturminner.
Naturmiljø og biologisk mangfold	Ja	Ved påhugg, tverrslag og i Danserud er det en ravinedal med høy verdi. Området er sårbart for endringer i vannsig. <i>Temaet vurderes videre.</i>
Landbruksarealer	Ja	Det er dyrket mark på Skoger. Se nedenfor for fareidentifisering for anleggsperioden. Det vurderes ikke være risiko knyttet til temaet i driftsfasen.
<b>Tilsiktede handlinger – forhold ved analyseobjektet som gjør det sårbart for tilsiktede handlinger?</b>		
Tilsiktet handling	Ja	Drammen stasjon er et knutepunkt med mange passasjerer i rushtid. Tilsiktede handlinger som skjer i tunnelen kan få alvorlige konsekvenser. I ROS-analyse utført for Buskerud fylke [9] vurderes at fylket ikke har en høyere sårbarhet for terrorhendelser enn resten av landet. I videre detaljprosjektering må det vurderes om det er behov for mer detaljerte analyser knyttet til tilsiktede handlinger. <i>Temaet vurderes ikke videre.</i>
<b>Spesielle forhold knyttet til anleggsfasen</b>		
Anleggstrafikk/massetransport (kollisjon/påkjørsel)	Ja	Det vil være anleggstrafikk og massetransport fra tverrslag gjennom boligområder og områder med skoleveier, blant annet på Austadveien og Styrmoes vei. Dette vil medføre fare for ulykker med myke trafikanter. <i>Temaet vurderes videre.</i>
Teknisk infrastruktur (VA og kabler)	Ja	Det er kabler og vannledninger i området rundt Drammen stasjon. Ved graving kan det være fare for kabelbrudd. Det vil utføres nøye kartlegging av kabler og vannledninger før byggestart og at dette følges opp. <i>Temaet vurderes derfor ikke videre i denne analysen.</i>
Skade på bygninger og infrastruktur	Ja	Siden det er dårlige grunnforhold med kvikkleire i området vil det være fare for utglidninger av masser og setningsskader på eksisterende bebyggelse i tillegg til fare for personskader. I tillegg vil det være fare for skader på Sørlandsbanen og nærliggende veier. Dette er spesielt aktuelt ved Drammen stasjon og byggegrøp for betongkulvert.  Feil ved driving av løsmassetunnel kan føre til kollaps i tunnelen med potensielle konsekvenser for infrastruktur på overflaten av tunnelen. <i>Temaet vurderes videre.</i>  Portal til tunneler vil være i nærheten av boligområde og det kan være fare for at bygninger skades som følge av feilsprengning. Sikkerhet rundt sprengning og pigging i områder der dette kan bli aktuelt, forutsettes ivarettatt gjennom risikoanalyser i byggefasen, <i>temaet vurderes derfor ikke videre.</i>
Støy	Ja	Det utføres en egen vurdering med hensyn til støy, se [10]. <i>Temaet vurderes ikke videre i denne analysen.</i>
Samtidige anleggsarbeider	Ja	Det planlegges for ett nytt tunnellop for Strømsåstunnelen. Som følge av at finansieringen av tilfartsvei vest ikke er på plass vil det gjøres minst mulig bygging av tilfartsveien samtidig som jernbaneutbyggingen. Dette innebærer at det spuntet, grunnforstrektes og bygges en takplate for kulverten slik at det i etterkant kan graves ut for bygging av kulverten mens jernbanetrafikken går uhindret over [11]. Det gjennomføres også samtidige anleggsarbeider i prosjektet, som løsmassetunnel og betongkulvert. Koordinering av disse forutsettes ivarettatt av prosjektet. <i>Temaet vurderes ikke videre i denne analysen.</i>
Utilstrekkelig adkomst for utrykningskjøretøy/adkomst til boligområder	Ja	Professor Smiths allé vil legges om i forbindelse med bygging av betongkulvert, dette vil begrense kapasiteten for nødetatene. Videre vil det være redusert framkommelighet ved ombygging av Kreftings gate, <i>temaet vurderes videre.</i>
Anleggsarbeid nær vei og jernbane i drift	Ja	Anleggsarbeidet vil ha nærføring til jernbanen og veisystemet (blant annet Strømsåstunnelen og E18). <i>Temaet vurderes videre.</i>  Sikkerheten til anleggsarbeider vurderes i egen SHA-analyse.
Trafikksikkerhet	Ja	Ved ombygging av Bybrua ved Drammen stasjon vil trafikken på brua opprettholdes i ett kjørefelt og trasé for buss må legges om. Dette vil føre til

Fare	Aktuelt Ja/Nei	Kommentar
		<p>plassmangel og endret kjøremønster som kan øke faren for trafikkulykker. I anleggsperioden vil elvepromenaden legges på flytebygge.</p> <p>Professor Smiths allé brukes av myke trafikanter og er skolevei for barn og ungdommer. Denne vil i perioder legges om med bru over byggegroppen. Austadveien brukes av syklist i høy fart. Kreftings gate og Grønland undergangen bygges om for å tilpasses det nye dobbeltsporet. Dette medfører at trafikken må legges om i perioder.</p> <p>Ombygging av Gulskogen stasjon og Baker Thoens allé vil også medføre trafikkomlegginger. Langs jernbanen ved Gulskogen er det flere stier som går langs jernbanen. Dersom disse utilsiktet blokkeres kan personer krysse anleggsområdet for å komme til motsatt side.</p> <p>På Skoger er Gundesølina skolevei. Denne må stenges i perioder.</p> <p>Anleggsperioden vil generelt medføre midlertidige omlegginger og nye bevegelsesmønster for myke trafikanter. <i>Temaet vurderes videre.</i></p>
Forurensning som følge av anleggsarbeider	Ja	<p>Anleggsvann vil føres ut i Drammenselva. Drammenselva er sårbar og uønskede utslipp kan få alvorlige konsekvenser.</p> <p>På Skoger er det nærføring til fulldyrket mark. Jordene kan skades i forbindelse med anleggsgjennomføringen som følge av f.eks. uønskede dreneringseffekter og spredning av forurensning. <i>Temaet vurderes videre.</i></p>
Naturmiljø og biologisk mangfold	Ja	<p>Ved tverrslag på Danserud er det en ravinedal med høy verdi. Området er avhengig av fuktigheten fra bekken som renner gjennom området. Dersom vannsig endres vil området nedstrøms bekken også kunne påvirkes. Videre er det villtrekk (storvilt) i øst-vestlig retning i området.</p> <p>I riggområdet vest for Nybyen er det observert svartlistede arter. Det vil være fare for spredning av disse.</p> <p>Ved arbeid langs kirkegården ved Sundhaugen kan trær i området skades. <i>Temaet vurderes videre.</i></p>
Flom/stormflo/ekstrem nedbør	Ja	<p>Ved Drammen stasjon samt ved bygging av betongkulvert vest for Nybyen vil det være åpen byggegropp. Ved ekstrem nedbør eller flom i Drammenselva vil det være fare for utglidninger av masser og skade på arbeidsmaskiner. Dette kan skade forbipasserende og føre til skader på omkringliggende bygninger. <i>Temaet vurderes videre</i></p>
Brann/eksplosjon	Nei	<p>Det er ikke identifisert forhold som øker faren for brann i området sammenlignet med andre anleggsområder. <i>Temaet vurderes ikke videre.</i></p>
3. person	Ja	<p>Anleggsområdene ved stasjonene vil være lokalisert tett inntil trafikknutepunkt med mange gående til/fra buss, tog og taxi. Det forutsettes at anleggsområdet er tydelig avgrenset og at omlegging av veier tydelig leder personer slik at det ikke er tvil om hvilken vei som skal brukes. Farer relatert til 3. person og anleggsområder <i>vurderes videre.</i></p>
Skred/grunnforhold	Ja	<p>Det er dårlige grunnforhold med kvikkleire i området. Der jernbanen ikke skal gå i tunnel ligger planområdet under marin grense. Dette kan medføre fare for utglidninger. <i>Temaet vurderes videre.</i></p>

## 5 RISIKOVURDERING

Følgende uønskede hendelser fremsto som særlig relevante i fareidentifikasjonen, se over. Det gjøres en risikovurdering av temaene:

### Driftsfase:

- Flom i vassdrag
- Ekstrem nedbør/overvann
- Ulykker knyttet til transport av farlig gods
- Trafikksikkerhet/ulykker med transportmidler
- Adkomst for utrykningskjøretøy

### Anleggsfase:

- Anleggstrafikk/ massetransport (kollisjon/påkjørsel)
- Skade på bygninger og infrastruktur
- Utilstrekkelig adkomst for utrykningskjøretøy/ adkomst til boligområder
- Anleggsarbeid nær vei og jernbane i drift
- Trafikksikkerhet
- Forurensning som følge av anleggsarbeider
- Naturmiljø og biologisk mangfold
- Flom/stormflo/ekstremnedbør
- 3. person skades ved anleggsområde
- Skred/grunnforhold

Vurdering av risiko er for løsning før eventuelle tiltak er implementert.

## 5.1 Driftsfasen

### 5.1.1 Drammen stasjon

Nr.	Faretema	Uønsket hendelse	Vurdering av årsaker, sannsynlighet og konsekvens	S	K	R	Risikoreducerende tiltak / kommentar
1.	Stormflo/flom	Togframføring ikke mulig som følge av flom eller stormflo i Drammenselva (vann i sporområde)	<p>I rapporten fra Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap om havnivåstigning og stormflo er det gitt følgende høyder for stormflo ved Drammen stasjon (inkl. klimatillegg for år 2100):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 200 års returnivå: kote 2,2</li> <li>- 1000 års returnivå: kote 2,4</li> </ul> <p>I forbindelse med ombygging av Drammen stasjon vil sporområdet heves med 40 cm. Topp skinne i lavpunktet under Bybrua vil da ligge på kote 2,01 og topp skinne ved laveste drivmaksin til sporveksel vil ligge på kote 2,36. Dette innebærer at vannstanden vil nå toppskinne hvert 50 år (korrigert for framtidig klimaendring og havnivåstigning). Konsekvensen dersom vann når topp skinne og drivmaskiner vil være problemer i togframføring. Ved store vannmengder vil stasjonen måtte stenges inntil elektriske anlegg sjekkes og er klare for å brukes igjen. Dette vil altså først og fremst innebære konsekvenser for togregularitet og for materielle verdier. For stasjonsbygningen med undergang og tekniske rom kan konsekvensen ved oversvømmelse bli stor. Faren for dette ivaretas ved at konstruksjonselementene vil bli planlagt sikret mot flom opp til kote 2,4 (Sikkerhetsklasse F3) [5].</p>	3	3		Sporområdet er hevet. Det foreslås ikke ytterligere risikoreducerende tiltak.
2.	Stormflo/flom	Elvepromenaden utilgjengelig som følge av stormflo i Drammenselva	Ved stormflo eller flom i Drammenselva vil det være fare for at elvepromenaden blir utilgjengelig. Som følge av klimaendringer og havnivåstigning vil elvepromenaden kunne oversvømmes hyppigere i framtiden sammenlignet med i dag. Sannsynligheten for at dette medfører konsekvenser for 3. person vurderes imidlertid som lav siden det finnes alternative veier.	3	1		
3.	Ekstrem nedbør/ overvann/ vanninntrenging	Drammen stasjon ikke tilgjengelig som følge av oversvømmelse fra overvann	Per dags dato er det ikke tilstrekkelig kapasitet på utslippsledninger eller bekkeinntak til å håndtere et 200-årsregn. Store vannmengder fra Strømsåsen som ikke håndteres av overvannssystem kan ta alternative flomveier og oversvømme stasjonsområdet. Videre kan ombyggingen i seg selv medføre nye flomveier. Dette kan medføre at Drammen stasjon ikke er tilgjengelig. I forbindelse med oppgradering av stasjonsområdet vil overvannsrør oppgraderes. Disse vil utformes i henhold til Drammen kommunes VA-norm. Dette reduserer sannsynligheten for at vann tar alternative flomveier.	2	3		<p>Kartlegging av flomveier i forbindelse med oppgradering av Drammen stasjon.</p> <p>Stikkrenner og bekkeinntak må vedlikeholdes jevnlig for å unngå at de tetter seg</p>

Nr.	Faretema	Uønsket hendelse	Vurdering av årsaker, sannsynlighet og konsekvens	S	K	R	Risikoreducerende tiltak / kommentar
			<p>Konsekvensen ved vanninntrenging vil mest sannsynlig være redusert tilgjengelighet til stasjonen fra sporområdet. Alternative veier, f.eks. over Bybrua, må brukes.</p> <p>Det gjøres oppmerksom på at beregning av oversvømmelser fra sidevassdrag er beheftet med stor usikkerhet [12]. Ved ekstremregn kan bekker og vannveier som ligger i bekkelukkinger eller stikkrenner, finne en annen vei og sørge for oversvømmelser på nye steder. Det er dermed viktig med tilstrekkelig kapasitet på stikkrenner og bekkeinntak. Konsekvensene vurderes imidlertid å være begrensede til redusert mulighet for togframføring og skader på sporområdet.</p>				
4.	Farlig gods	Reisende og personer i nærområdet skadet i forbindelse med brann/utslipp av farlige stoffer som følge av ulykke med farlig gods på banen	<p>Godstrafikken på jernbanen innebærer fare for ulykke med farlig gods ved f.eks. avsporing eller av- og pålastning. Det vil ikke være av- og pålastning i området og sannsynligheten for avsporing er generelt lav. Sannsynligheten for avsporing som fører til sammenstøt tog – tog er svært liten. Det går transporter med farlig gods i området i dag og nødetatene har rutiner for å håndtere et uhell. Det er ikke registrert uhell i forbindelse med transport av farlig gods på jernbane i Drammen kommune i perioden 2006-2015 [13].</p> <p>Det er mange personer som beveger seg i det sentrumsnære området og konsekvensene kan være alvorlige ved en ulykke og kreve evakuering av områdene rundt planområdet. Hvis et utslipp når Drammenselva og andre vassdrag vil miljøet utenfor planområdet også kunne påvirkes. Et uhell som fører til eksplosjon, brann eller lekkasje av farlig gass vil også kunne medføre skader på nærliggende bygninger og behov for å stenge trafikken på veier i og utenfor planområdet.</p>	1	4		Det foreslås ikke risikoreducerende tiltak utover gjeldende rutiner og regler for frakt av farlig gods.
5.	Trafikk-sikkerhet	Personer i sporet som følge av grensesnitt plattform og elvepromenad	<p>I dag er det et grønt belte mellom elvepromenaden og jernbanesporene. Med ombygging av Drammen stasjon vil det være direkte adkomst fra elvepromenaden til plattform til spor 6. Mellom elvepromenaden og plattformen er det imidlertid ca. 1 m høydeforskjell, slik at sannsynligheten for at personer på elvepromenaden bruker plattformen vurderes som liten.</p> <p>Hendelsen vil ikke ha konsekvenser for materielle verdier eller miljø.</p>	1	3		

## 5.1.2 Gulskogen stasjon

Nr.	Fare-tema	Uønsket hendelse	Vurdering av årsaker, sannsynlighet og konsekvens	S	K	R	Risikoreducerende tiltak
6.	Farlig gods	Se vurdering for Drammen stasjon					
7.	Ekstrem nedbør/ overvann	Gangkulvert ikke tilgjengelig som følge av oversvømmelse av stikkrenner og bekkeinntak	Per dags dato er det ikke tilstrekkelig kapasitet på utslippsledninger eller bekkeinntak til å håndtere 200-års nedbør. Store vannmengder som ikke håndteres av overvannssystemet kan ta alternative flomveier og oversvømme stasjonsområdet. I forbindelse med oppgradering av stasjonsområdet vil overvannsrør oppgraderes i henhold til Drammen kommunes VA norm. Dette reduserer sannsynligheten for at vann tar alternative flomveier. Konsekvenser ved en oversvømmelse vil kunne være at stasjonsområdet ikke blir tilgjengelig og at togframføring ikke er mulig.	2	2		
8.	Trafikk-sikkerhet	Personer på vei til/fra stasjonen og andre deler av byen kolliderer	Gulskogen stasjon oppleves i dag som uoversiktlig. Etter at Gulskogen er bygd om forventes det økt trafikk i området. I tillegg til økt antall togpassasjerer vil de nye adkomstene til stasjonen kunne medføre at 3. person bruker plattformer som fortau for å komme seg fra en del av byen til en annen. Dette kan medføre ulykker, spesielt dersom syklistene bruker området. Det er imidlertid god plass ved stasjonen, slik at sannsynligheten for ulykker vurderes som lav. Konsekvensen ved en hendelse vurderes være personskaade som følge av kollisjon mellom syklist og fotgjenger.	2	2		Tydelig avgrensning mellom stasjonsområde fortau/områder for 3. person  Skilting
9.	Trafikk-sikkerhet	Påkjørsel/kollisjon utkjørsel Baker Thoens allé	Området ved Gulskogen stasjon/Baker Thoens allé oppleves som lite oversiktlig i dag. Etter at Gulskogen er bygd om forventes det økt trafikk, både myke og harde trafikanter, i området. Dersom området er uoversiktlig vil sannsynligheten for påkjørsel øke. På Baker Thoens allé er det relativt høy hastighet, men på veiene ved stasjonsområdet er den lavere. Mest sannsynlig konsekvens vurderes derfor være alvorlig personskaade.	3	3		Avkjøringen fra Baker Thoens allé til stasjonsområdet må utformes oversiktlig for å unngå ulykker.

## 5.1.3 Dagsone Drammen – Gulskogen

Det er ikke identifisert uønskede hendelser for driftsfasen på denne delen av strekningen.

## 5.1.4 Tunnelstrekning inklusive tverrslag

Nr.	Fare-tema	Uønsket hendelse	Vurdering av årsaker, sannsynlighet og konsekvens	S	K	R	Risikoreducerende tiltak
10.	Tilkomst for nødødetater	Evakueringstunnel ikke tilgjengelig	Tilkomstveier til evakueringstunnel Danserud og Gunnerud ligger i områder med lite trafikk. Dersom disse ikke er tilgjengelige som følge av f.eks. snø og is vinterstid vil redningsinnsats kunne ta lengre tid enn nødvendig. Ved en ulykke i tunnelen er tiden essensiell og god tilkomst er nødvendig. Sannsynligheten for at det skjer en ulykke vil ikke øke som følge av dårlig fremkommelighet, men konsekvensen vil kunne bli større. Konsekvensene vil framfor alt gjelde skadde i tunnelen. Akutt forurensning vil kunne føre til skader på naturmiljø, men konsekvensen vurderes å kun øke marginalt siden utslippet forutsettes fanget opp av dreosanlegget i tunnelen. Videre er sannsynligheten for utslipp kun relatert til ulykker med farlig gods siden jernbanen er elektrifisert. Det vil kun gå lokal godstrafikk samt gods i avvik banen.	1	4		Rutiner for vedlikehold og måking av adkomstveier etableres
11.	Tilkomst for nødødetater	Utilstrekkelig tilkomst ved portal Drammen	Tunnelportalen ved Kreftingsgata ligger mellom sporene til Sørlandsbanen. Dette kan medføre utfordringer med hensyn på tilkomst for nødødetatene ved en ulykkesituasjon i tunnelen. Sannsynligheten for at det skjer en ulykke vil ikke øke som følge av dette, men konsekvensen vil kunne bli større dersom det ikke er tilrettelagt for nødødetatene.	1	4		Det må tilrettelegges for adkomst over sporene dersom portalen skal brukes for adkomst til tunnelen. Dette behandles i beredskapsanalysen for strekningen.
12.	Naturmiljø	Akutt forurensning som følge av utslipp av farlig gods i tunnel	Det vil kun gå lokal godstrafikk samt gods i avvikssituasjoner på strekningen [6]. Sannsynligheten for at det skjer en ulykke som fører til utslipp av farlig gods er som følge av dette svært lav. I tillegg er det lite forhold på strekningen som tilsier økt sannsynlighet for uønskede hendelser. I tunnelen er det ikke lagt opp til fordrøynings- eller utjevningsvolum i dreneringsløsningen. Deler av et potensielt utslipp kan samles opp i sandfang og kummer langs med tunnelen (96 m mellom sandfang og kum). Den største delen av utslippet vil imidlertid renne ut i Drammenselva. Konsekvensen dersom dette skjer vurderes være middels som følge av at Drammenselva er en resipient med stor vannføring. Den delen av utslippet som kommer ut i elva vil derfor tynnes ut raskt slik at konsekvensene reduseres.	1	3		
13.	Naturmiljø	Skader på ravinmiljø	Tverrslag/evakueringstunnel Danserud vil plasseres i et ravinmiljø med vegetasjonsverdier. Ravinedaler er en rødlistet naturtype og ravinen er lang, dyp og uberørt av inngrep. Plasseringen vil medføre fare for varige konsekvenser på naturtyper og tilknyttet dyreliv. Det vurderes som sannsynlig at ravinedalen skades, men konsekvensene vil være avhengig av hvordan tunnelportal og beredskaps plass utformes.	2	4		Oppfølging av tettekrav  Konsekvenser for naturmiljø som følge av plassering er omtalt i Fagrapport naturmiljø [14]



## 5.1.5 Dagsone Skoger

Nr.	Fare-tema	Uønsket hendelse	Vurdering av årsaker, sannsynlighet og konsekvens	S	K	R	Risikoreducerende tiltak
14.	Trafikk-sikkerhet	Tog blander bilist	I dagsonen på Skoger vil Vestfoldbanen gå parallelt med E18. Dette medfører fare for at tog blander bilister. Mellom vei og jernbane vil det etableres støttemur samt støyskjerm. Sannsynligheten for at tog blander bilister vurderes derfor som svært lav som følge av støyskjermens høyde og plassering. Konsekvensen ved blanding vil kunne være utforkjøring eller sidekollisjon mellom biler, med alvorlig personskade.	1	3		Det er utført en egen trafiksikkerhetsanalyse. Identifiserte tiltak fra denne må følges opp.

## 5.2 Anleggsfasen

### 5.2.1 Drammen stasjon

Nr.	Fare-tema	Uønsket hendelse	Vurdering av årsaker, sannsynlighet og konsekvens	S	K	R	Risikoreducerende tiltak
15.	Flom/ stormflo	Personskade som følge av utglidning av masser pga. vann i byggegropp	Stormflo i Drammenselva eller ekstremnedbør samtidig med anleggsarbeid vil kunne føre til utglidning av masser. Dette kan medføre personskader og skader på nærliggende bygninger. Grunnundersøkelser viser at det er lite sannsynlig at det er sprøbruddmateriale i området ved Drammen stasjon og i elva utenfor [15]. Det er derfor liten sannsynlighet for skred i som vil berøre jernbanetiltaket ved Drammen stasjon. Videre er det planlagt å spunte rundt hele byggegroppen for å hindre vanninnstrømning [16]. Sannsynligheten for utglidning vurderes derfor som lav.	2	3		Utarbeide prosedyrer/rutiner som ivaretar forhold knyttet til store nedbørsmengder/evt. flom i byggetiden
16.	Trafikk-sikkerhet	Personskade i forbindelse med ombygging av Bybrua	Ved ombygging av Bybrua vil det være behov for omlegging av trafikk og bussruter. Brua vil bygges om i etapper. Det forutsettes at det er ett felt for GS-trafikk og ett felt for kollektivtrafikk i hele anleggsperioden. Det er høy andel myke trafikanter på Bybrua i dag og omlegging kan skape trengsel og øke faren for kollisjon og påkjørsel. Ombyggingen vil pågå samtidig som ombygging av Drammen stasjon. Det forutsettes at anleggsområdet er tydelig avgrenset og at omlegging av GS-vei skiltes tydelig. På grunn av kompleksiteten i trafikkbildet i denne fasen vurderes det som sannsynlig at det kan skje en ulykke. Hastigheten over brua er 30 km/t [17]. Mest sannsynlig konsekvens ved en påkjørsel vurderes derfor å være alvorlig personskade.	3	3		Tydelig avsperringer og skilting av anleggsarbeider  Planer for trafikkavvikling utarbeides. Bybrua må være tilgjengelig for nødetatene
17.	Trafikk-sikkerhet	Personskade i forbindelse med ombygging av stasjonsområdet	Utbyggingen av stasjonen og sporområdet krever omlegging av eksisterende gang- og sykkelveier og vil sannsynligvis også gi noe redusert tilkomst for veitrafikk i perioder. Elvepromenaden vil være tilgjengelig i hele anleggsperioden men legges om på en flytebrygge i en periode. Sannsynligheten for at personer faller ned i sjøen vurderes ikke være større i anleggsperioden sammenlignet med driftsfasen. Det gjøres imidlertid oppmerksom på at is kan dra med seg bryggen. Det er mange personer som beveger seg i området, både på elvepromenaden på gang- og sykkelveier i stasjonsområdet. For å komme til trafikktorget må to riggområder passeres. Elvepromenaden er mye brukt til vanlig slik at bevegelsesmønstret for trafikanter vil skille seg lite fra i dag. Det vurderes derfor som lite sannsynlig at det skjer en ulykke langs denne. Ulykker som følge av omlegginger av gang- og sykkelveier samt veitrafikk vurderes som sannsynlig som følge av forandret bevegelsesmønster. Den mest sannsynlige konsekvensen ved en ulykke vurderes være alvorlig personskade.	2	3		Fokus på å opprettholde gode gang- og sykkelveier i anleggsfasen  Tydelig avsperringer og skilting av anleggsarbeider  God sikring av flytebryggen  Planer for trafikkavvikling utarbeides. Disse bør ses i sammenheng med planleggingen av anleggsarbeidet

Nr.	Fare-tema	Uønsket hendelse	Vurdering av årsaker, sannsynlighet og konsekvens	S	K	R	Risikoreducerende tiltak
18.	Naturmiljø	Akutt utslipp som skader fugleliv	Akuttutslipp av kjemikalier fra anleggsgjennomføringen kan føre til forurensning i Drammenselva. Hvis dette skjer vinterstid kan det være fare for alvorlige konsekvenser på fuglelivet. Vinterstid er det ikke uvanlig at deler av fjordsystemet fryser og store mengder fugl samler seg i de strømssterke og isfrie områdene i nedre deler av Drammenselva. Sannsynligheten for akutt utslipp vurderes som lav forutsatt at rutiner og instruksjoner følges. Konsekvensen på ytre miljø kan være alvorlig og medføre regional miljøskade hvis utslippet skjer vinterstid.	2	3		<p>Ved arbeid nær elven må det vurderes tiltak som for eksempel lenser for å unngå spredning.</p> <p>Oppsamling av avrenning fra anleggsområdet</p> <p>Tiltak for å hindre mating av fugl fra promenaden utenfor stasjonen i perioder med tungt anleggsarbeid nært elva anbefales</p>

## 5.2.2 Gulskogen stasjon

Nr.	Fare-tema	Ønsket hendelse	Vurdering av årsaker, sannsynlighet og konsekvens	S	K	R	Risikoreduserende tiltak
19.	Trafikk-sikkerhet	Trafikkulykke i forbindelse med ombygging av stasjonsområdet	Omlagging av eksisterende trafikk samt anleggsarbeider og anleggskjøretøy til og fra anleggsområdene kan utgjøre en fare for trafikksikkerheten i området (biler, sykler, gående), spesielt siden det vil være trafikk langs vei og bane tett inntil anleggsarbeidene. Området oppleves i dag som uoversiktlig med liten plass for riggområde. Det er mange som beveger seg i området, blant annet går det skolevei til Rødskog skole her. Anleggs- og riggområdet vil sikres slik at ferdsel forbi områdene er trygt for myke trafikanter.	2	3		Planer for trafikkavvikling utarbeides.
20.	Trafikk-sikkerhet	Trafikkulykke i forbindelse med ombygging av Baker Thoens allé	Baker Thoens allé skal utvides fra to til fire felt i forbindelse med økt antall spor ved Gulskogen stasjon. Brua over Baker Thoens allé bygges todelt og det vil være to-veis biltrafikk og persontrafikk på en side i hele byggeperioden. I forbindelse med kryssing av veien vil det være fare for ulykker mellom myke og harde trafikanter. Sannsynligheten for at det skjer en ulykke vurderes som liten, siden det vil være skiltet og avgrenset i området. Konsekvensen ved en ulykke vil kunne være alvorlig personskade og i verste fall dødsfall.	2	4		Tydelig avgrensning og skilting
21.	Trafikk-sikkerhet	3. person tar seg inn på rigg- og anleggsområde	Det er flere mindre tråkk langs med jernbanen. Via disse er det fare for at personer kan ta seg inn på rigg- og anleggsområdene. Anleggs- og riggområdet forutsettes sikret slik at ferdsel forbi områdene er trygt for myke trafikanter. Sannsynligheten for at personer tar seg inn på området vurderes derfor å være liten. Den mest sannsynlige konsekvensen dersom personer tar seg inn på området vurderes å være alvorlig personskade.	2	3		Mindre tråkk nær rigg- og anleggsområdet må kartlegges og sikres

## 5.2.3 Dagsone Drammen - Gulskogen

Nr.	Faretema	Uønsket hendelse	Vurdering av årsaker, sannsynlighet og konsekvens	S	K	R	Risikoreducerende tiltak
22.	Trafikksikkerhet	Trafikkulykke ved ombygging av kulvert Kreftings gate	Lengst nord på dagens kulvert over Kreftings gate er det en gang-sykkelvei. Som følge av sporutvidelsen over Krefting gate vil det ikke være plass til denne lenger. Det vil derfor etableres en ny separat gangbru over Kreftings gate. I tillegg vil kulverten under jernbanen i bygges om i nord-vestre ende da nye spor kommer i konflikt med eksisterende kulvert. Arbeidet vil gjennomføres i to etapper slik at det alltid er to felt åpne for trafikk. Det vil imidlertid bli noen perioder med stengt for støping. Videre vil det være kunne være andre større arbeider (ombygging av Bjørnstjerne Bjørnsons gate f.eks.) i nærområdet som kompliserer trafikkbildet. Kreftings gate har høy trafikkbelastning, med ett løp stengt vil belastningen øke enda mer [17]. I anleggsperioden vil det være økt sannsynlighet for trafikulykker som følge av kødannning og høy belastning på veinettet. Konsekvensen ved en ulykke vil være avhengig av hastigheten. Det foreslås at hastigheten reduseres til 30 km/t i anleggsperioden [17]. Konsekvensen ved påkjørsel i forbindelse med kødannelse vil mest sannsynlig være alvorlig personskade. Dersom det skjer en ulykke med myke trafikanter vil konsekvensen kunne være alvorlig personskade.	2	3		Anleggsperioden bør om mulig legges til sommerstid når trafikknivået er noe lavere  Anleggsarbeidet må koordineres med andre større arbeider i nærområdet (ombygging av Bjørnstjerne Bjørnsons gate f.eks.)
23.	Trafikksikkerhet	Trafikkulykke ved ombygging av undergang Grønland	På grunn av utvidelsen av antall spor mellom Drammen og Gulskogen stasjon må kulverten for undergangen Grønland utvides mot nord. Undergangen må stenges i anleggsperioden og det planlegges med trapp over spor. Undergangen har stort trafikkvolum i dag. Forutsatt at området sikres og skiltes tydelig vurderes sannsynligheten være moderat for at det skjer en ulykke. Konsekvensen vil mest sannsynlig være personskade.	2	3		Tydelig skilting og sikring
24.	Trafikksikkerhet	Anleggs- og massetransport, trafikkulykke	Anleggstransport vil gå på lokale veier med boligområder (Austadveien, Styrmoes vei og Møllebekkveien/Colletts gate) og på veier med stor ÅDT (f.eks på Professor Smiths allé, Konnerudgata og Bjørnstjerne Bjørnsons gate). På Konnerudgata og Bjørnstjerne Bjørnsons gate vil anleggstransporten ha en marginal økning på trafikkmengden slik at sannsynligheten for ulykker ikke vurderes som økt i dette området [17]. Austadveien, Styrmoes vei og Møllebekkveien/Colletts gate har betydelig lavere ÅDT enn Konnerudgata og Bjørnstjerne Bjørnsons gate og den relative trafikkøkningen som følge av anleggstrafikken vil være større her. Austadveien har en god standard med adskilt langsgående gangvei. Det er også rødt oppmerket sykkelfelt i veibanen på østsiden av veien, og flere markerte gangfeltkryssninger på strekningen. Det er ikke oppmerket midtlinje på veien. Skiltet hastigheten er 40 km/t i Austadveien. Styrmoes vei har, som Austadveien, også skiltet hastighet på 40 km/t. Det er ikke oppmerket midtlinje på veien. Det er eget fortau langs veien på nordsiden, og tosidig fortau nærmere Collets gate. Fra Styrmoes vei er det flere avkjørsler til husene som ligger inntil veien. Disse krever at hastigheten langs veien holdes lav. Møllebekkveien og Collets gate har tilnærmet lik standard og karakteristikk som Styrmoes vei. Det er også her egen adskilt gangvei. Veiene brukes av syklistene som kan komme i høy fart.	4	2		Planer for trafikkavvikling utarbeides.  Dialog med Statens vegvesen for å ivareta sikkerheten  Anleggstrafikk og massetransport må vurderes nøye i forhold til myke trafikanter og bør om mulig legges i perioder med lite myke trafikanter  Dialog med skoler

Nr.	Faretema	Ønsket hendelse	Vurdering av årsaker, sannsynlighet og konsekvens	S	K	R	Risikoreducerende tiltak
			I henhold til ulykkesstatistikk fra SVV [18] er det de siste 10 årene registrert 13 ulykker. 11 av disse har alvorligste skadegrad «lettere skadd». Halvparten av ulykkene er registrert som bilulykke og resten fotgjengerulykke. Hendelsene med alvorlige konsekvenser er et enslig kjøretøy som kjørte utfor veien og en alvorlig skadet fotgjenger. Basert på tidligere hendelser vurderes det som sannsynlig at skjer en ulykke som fører til lettere personskader. Det er flere kryssinger i området, disse er veletablerte og trafikanter som bruker veiene til daglig er kjent med disse. Dette vurderer å redusere sannsynligheten for ulykker.				Informasjonskampanje i forkant av arbeidene  Eventuelle skader på veier som ikke tåler tung last må repareres
25.	Adkomst for utrykningskjøretøy	Utrykningskjøretøy kommer ikke fram til ulykkessted	Ved ombygging av Kreftings gate vil tilkomst for nødetatene kunne begrenses. Sannsynligheten for at det skjer en ulykke vil ikke øke som følge av dette, men konsekvensen vil kunne bli større dersom det ikke er tilrettelagt for nødetatene.	2	4		Dialog med nødetat
26.	Skred/ grunnforhold	Setningsskader på bebyggelse nært inntil anleggsområdet	Det er dårligere grunnforhold i området. Traseen vil gå nære kulturmiljøet på Smithestrøm gård. Det vil være fare for setningsskader på bebyggelse nært anleggsområdet i forbindelse med bygging av Vestfoldbanen. Det utføres geotekniske beregninger og avbøtende tiltak for å unngå setningsskader. Sannsynligheten for skader vurderes derfor som liten.	2	3		Verneverdige bygninger og objekter må sikres etter antikvariske prinsipper
27.	Naturmiljø	Spredning av svartlistede arter	Det er svartlistede arter i riggområdet ved Smithestrøm gård. Dersom disse spredes i forbindelse anleggsgjennomføringen vil det føre til varige konsekvenser for naturmangfold. Sannsynligheten for spredning vurderes imidlertid som svært lav som følge av massene i området sendes direkte til deponi.	1	4		Innarbeiding av forslag til avbøtende tiltak i miljøoppfølgingsplanen
28.	Naturmiljø	Skade på trær	Ved Sundhaugen er det trangt å utføre grunnarbeider som følge av at det er begrenset med plass mot kirkegården og mot Strøm, samt at det må tas hensyn til Sundhaugen bru. Dette kan føre til skade på trær langs kirkegården. I forbindelse med anleggsarbeidene skal det settes ned stag som kan skade røttene til lindetrærne. Det vurderes som sannsynlig at det skjer skader med enkelte trær dersom tiltak ikke iverksettes, som følge av at stagene er lange og kan skade rotsystemet til trærne. Konsekvensen vil være lokal miljøskade.	2	3		

#### 5.2.4 Tunnelstrekning inkludert tverrslag

Nr.	Faretema	Ønsket hendelse	Vurdering av årsaker, sannsynlighet og konsekvens	S	K	R	Risikoreducerende tiltak
29.	Ekstrem nedbør/ overvann	Personskade som følge av utglidning av masser pga. vann i byggegropen	Ved store nedbørsmengder vil det være fare for innsig av vann i byggegrop som følge av utilstrekkelig kapasitet på overvannsnett. Dette kan føre til ustabile masser og utglidning. Terrenget i området vest for Nybyen og Sundland er tilnærmet flatt og det er ikke vurdert fare for skred i området [15]. Det er planlagt for spunt rundt hele byggegropen for å hindre vanninnstrømning [16].	2	3		Området avgrenses  Sikringstiltak  Evt. installasjon av pumper for fjerning av overvann

Nr.	Faretema	Uønsket hendelse	Vurdering av årsaker, sannsynlighet og konsekvens	S	K	R	Risikoreduserende tiltak
30.	Trafikksikkerhet	Trafikkulykke i forbindelse med omlegging av vei ved etablering av byggegrop/ anleggs- og massetransport	<p>Ved bygging av løsmassetunnel er det påkrevd å legge om lokale veier. I tillegg vil løsmasser fra tunneldrivingen transporteres bort fra anlegget.</p> <p>Professor Smiths allé vil legges om på bru over byggegrop. Smithestrømsveien legges om slik at gangtrafikken ikke trenger å krysse byggegroppen. For å sørge for trygg ferdsel for mange trafikanter vil gang- og sykkeltrafikk skjermes fra anleggstrafikken ved hjelp av rekkverk og høye gjerder. Gang- og sykkelveien har høy bruksfrekvens i flere retninger og sørger for trygg og rask atkomst til Gulskogen og Drammen sentrum samt fungerer som skolevei.</p> <p>Videre er det i «Sundlandkrysset» (Professor Smiths allé x Smithestrømsveien) og langs Smithestrømsveien mange skoleelever i alle aldre. I tillegg er det bussholdeplass ved krysset.</p> <p>Det vil være fare for trafikkulykker som følge av endret kjøre- og bevegelsesmønster samt som følge av anleggstrafikk og massetransport. Forutsatt at området sikres og skiltes tydelig vurderes sannsynligheten være moderat for at det skjer en ulykke. Den mest sannsynlige konsekvensen vurderes å være alvorlig personskade.</p>	2	3		<p>Tydelig avgrensning og skilting av anleggsområde</p> <p>Vurdere sikkerhetstiltak som f.eks. signalregulering i Sundlandkrysset</p> <p>Planer for trafikkavvikling utarbeides. Disse bør ses i sammenheng med planleggingen av anleggsarbeidet</p> <p>Dialog med skoler</p> <p>Informasjonskampanje i forkant av arbeidene</p>
31.	Trafikksikkerhet	Anleggs- og massetransport, trafikkulykke	<p>Ved tverrslag Danserud vil gang- og sykkelveien langs med Holmestrandveien legges midlertidig på vestsiden av anleggsveien med en gangkryssing. Dette vurderes å gi bedre oversikt over gående og syklende enn ved å bruke dagens løsning. Det etableres midlertidig rekkverk eller deltablokker mellom bilvei og gang- og sykkelvegen slik at sannsynligheten for ulykke er lav. Eksisterende jernbaneundergang vil bygges om. I denne vil det være en kjørebane. Det legges opp til møteplasser på hver side av kulverten slik at møtende anleggstrafikk kan passere hverandre. Det vurderes derfor som lite sannsynlig at det skjer en kollisjon som følge av møtende trafikk.</p> <p>Sannsynligheten for at det skjer en ulykke med mange trafikanter og anleggstrafikk vurderes som lav som følge av god sikt og relativt lav trafikk. Mest sannsynlig konsekvens ved en ulykke vurderes være alvorlig personskade.</p>	2	3		<p>God skilting for gang- og sykkeltrafikk</p>
32.	Adkomst for utrykningskjøretøy	Utrykningskjøretøy kommer ikke fram til ulykkessted	<p>Ved omlegging av Professor Smiths allé over byggegroppen må atkomst til boligområder ivaretas. Sannsynligheten for at det skjer en ulykke vil ikke øke som følge av dette, men konsekvensen vil kunne bli større dersom det ikke er tilrettelagt for nødetatene</p>	2	4		<p>Opprettholde veier i anleggsperioden</p> <p>Dialog med nødetater</p>
33.	Anleggsarbeid nær vei og jernbane i drift	Tunneldriving skader veitunnel	<p>Jernbanetunnelen vil krysse under den eksisterende Stømsåstunnelen og under den planlagt nye Stømsåstunnelen. Vertikal avstand mellom tunneltak i jernbanetunnel og antatt såle i Strømsåstunnelene er hhv. 17 meter og 9,5 meter. Det anbefales forsiktig sprengning ved passering av tunnelen [19]. Det vil være fare for at Strømsåstunnelen skades i forbindelse med</p>	2	4		<p>Overdekning kontrolleres ved passering av ny Strømsåstunnel</p>

Nr.	Faretema	Uønsket hendelse	Vurdering av årsaker, sannsynlighet og konsekvens	S	K	R	Risikoreduserende tiltak
			sprengningsarbeidet. Sannsynligheten for dette vurderes som lav, forutsatt at relevante tiltak avklares med Statens vegvesen. Skader vil i tillegg til materielle skader på tunnelen kunne medføre fare for ras som fører til skader på 3. person.				Dialog med Statens Vegvesen for å avklare tiltak, herunder vurdering av behov for stenging samt nødvendige vibrasjonskrav
34.	Ras	Løsmassetunnel kollapser	Kollaps av løsmassetunnelen vil kunne ha svært alvorlige konsekvenser for ovenforliggende bebyggelse. Sannsynligheten for at dette skjer er imidlertid svært lav. Stabiliserende masser sprøytes inn i grunnen. Injiseringen vil øke styrken på massene. Selve tunneldrivingen gjøres med bruk av sekvensiell tunneldrift der bruk av lange forbolter som overlapper hverandre forsterker og sikrer heng og vegger i tunnelen under drivingen. Drivemetoden er en vanlig og anerkjent drivemetode i Europa og verden. I Norge er den brukt for driving av den nylig gjennomførte tunnelen gjennom Joberget. Konsekvensen ved en kollaps vil kunne være svært alvorlig for bebyggelse på overflaten og for personer som oppholder seg over og i tunnelen.	1	4		
35.	Naturmiljø	Drenering av vassdrag	Tunnelen passerer nedbørfelt til Blektjern og på Gjerpenkollen ligger et lite delvis gjengrodd tjern som kan være levested for amfibier. Det kan være fare for at vannstanden påvirkes negativt i forbindelse med tunneldriving hvis ikke tiltak iverksettes. Det stilles særlige tettekrav til på strekningen over nedbørfeltet til Blektjern slik at sannsynligheten for at vannforekomstene påvirkes er lav. Vegetasjonen rundt Blektjern er avhengig av fuktighet og kan være sårbare for drenering. Konsekvensen ved drenering vurderes derfor som stor.	1	4		Kontroll på tettekrav

### 5.2.5 Dagsone Skoger

Nr.	Faretema	Uønsket hendelse	Vurdering av årsaker, sannsynlighet og konsekvens	S	K	R	Risikoreduserende tiltak
36.	Trafikksikkerhet	Trafikkulykke i forbindelse med anleggstransport/omlegging av vei	I forbindelse med utbyggingen må Gundesølina bru forlenges. Gundesølina er skolevei for elevene i Skoger skolekrets. Massetransport vil gå på lokalveier og det er fare for ulykker med myke trafikanter i forbindelse med omlegging av trafikken. Gang- og sykkeltrafikk over Gundesølina må stenges i perioden for ombygging. Unelsrudlina må brukes for kryssing av E18 i perioden som Gundesølina er stengt. Det er en forutsetning at skolebarn får gratis skyss til/fra skolen mens bruene er stengt. Sannsynligheten for at det skjer en ulykke med myke trafikanter vurderes derfor som lav.	1	3		God sikring slik at myke trafikanter ikke kommer inn på området
37.	Anleggsarbeid nær vei og jernbane i drift	Skader på E18/trafikkulykke ved bygging av bru og portal	I forbindelse med bygging av ny bru over E18 vil trafikken i området legges om i etapper. Det skal til enhver tid være åpent 4 felt samt mulighet for å trafikere i 70 km/t. Det vil settes opp tung sikring mellom kjøretningene. Endret kjøremønster øker sannsynligheten for at det skjer ulykker. Konsekvensen vil kunne være alvorlig ved en ulykke som følge av hastigheten på veien. Som følge av at kjøretningene sikres vil det ikke være fare for front – front ulykker.	3	3		Dialog med Statens Vegvesen for å ivareta sikkerheten i anleggsperioden



Nr.	Faretema	Uønsket hendelse	Vurdering av årsaker, sannsynlighet og konsekvens	S	K	R	Risikoreducerende tiltak
38.	Anleggsarbeid nær vei og jernbane i drift	Bil havner inn på arbeidsområdet langs E18 på Stillerud	Forbi bebyggelsen på Stillerud krysser ny linje eksisterende bane samt at den over lange strekninger ligger tett inn til spor i drift. Dessuten ligger den nye linjen nært inntil E18. En ulykke på E18 kan medføre at bil havner inn på arbeidsområdet. Dette kan medføre personskade på føreren og de som jobber i området. Kollisjon kan skje som følge av f.eks. menneskelig svikt som følge av endret kjøremønster.	2	4		Sikring med langsgående rekkverk Det utføres en egen trafikksikkerhetsanalyse for denne delen av strekningen. Tiltak fra denne må følges opp.
39.	Naturmiljø	Skader på ravinedal i Danserud	Riggarealet ved Danserud ligger ved et sårbart ravinedalområde. Området er avhengig av fuktigheten fra bekken i ravindalen og forurensning /utslipp fra anleggsarbeidet kan gi permanente skader. Dersom vannsig endres vil dette kunne påvirke området nedstrøms bekken. Konsekvensen vil kunne være permanente regionale skader.	2	4		Se miljøoppfølgingsplan for tiltak.
40.	Naturressurser	Utslipp/forurensning til matjord	Det vil være fare for skade på matjord ved: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Utslipp av kjemikalier fra anleggsmaskiner i forbindelse med anleggsarbeidene</li> <li>• Utsiktet pakking av jord og ødelegging av jordstruktur</li> <li>• Forsinkelser i anleggsarbeidet som medfører at jord blir liggende i ranker for lenge</li> <li>• Utsiktet spredning av plantesykdommer</li> </ul> <p>Utslipp vil kunne redusere matjordens kvalitet, eller medføre restriksjoner på fremtidig bruk.</p>	3	2		Matjord legges til side i ranker  Tid for omlagring må begrenses  Innarbeiding av forslag til avbøtende tiltak i miljøoppfølgingsplanen

## 6 KONKLUSJON OG OPPSUMMERING

Det er i denne rapporten utført en overordnet risiko- og sårbarhetsanalyse for detaljplan for InterCity planstrekningen Drammen – Kobbervikdalen. Gjennom den innledende farekartleggingen ble totalt 40 hendelser identifisert. Ingen hendelser er vurdert som uakseptable (det vil si i det røde området av risikomatrisen).

De identifiserte uønskede hendelsene er plassert i grønt og gult område. Vurdering av risiko inkluderer allerede prosjekterte risikoreduserende tiltak. For noen av hendelsene er det foreslått ytterligere avbøtende tiltak. For hendelser plassert i gult område bør tiltak vurderes. For hendelser i grønn sone er ytterligere risikoreduserende tiltak i utgangspunktet ikke nødvendig, men kan vurderes dersom det risikoen kan reduseres ytterligere uten at dette krever betydelig ressursbruk.

### 6.1 Driftsfase

Med bakgrunn i farekartleggingen i kapittel 5 ble det registrert 14 uønskede hendelser for driftsfasen. Det er ikke identifisert uakseptabel risiko, det vil si risiko plassert i rødt område i risikomatrisen.

Risikoen vurderes som akseptabel for driftsfasen, forutsatt at forutsetningene som er angitt og tiltakene som er foreslått følges opp i den videre planleggingen og prosjekteringen og anleggsfasen.

SANNSYNLIGHET	KONSEKVENNS				
	1 Svært liten	2 Liten	3 Middels	4 Stor	5 Meget stor
5 Svært sannsynlig					
4 Meget sannsynlig					
3 Sannsynlig	2		1,9		
2 Moderat sannsynlig		7,8	3	13	
1 Svært sjelden			5,12,14	4, 6, 10, 11	

### 6.2 Anleggsfase

Med bakgrunn i farekartleggingen i kapittel 5 ble det registrert 26 uønskede hendelser for anleggsfasen. Det er ikke identifisert uakseptabel risiko, det vil si risiko plassert i rødt område i risikomatrisen.

Mesteparten av de identifiserte uønskede hendelsene er knyttet til 3. person og trafikksikkerhet. I videre planlegging og i anleggsfasen må fokus være på gode løsninger som ivaretar sikkerheten for 3. person.

Risikoen vurderes som akseptabel for anleggsfasen, forutsatt at forutsetningene som er angitt og tiltakene som er foreslått følges opp i den videre planleggingen og prosjekteringen.

SANNSYNLIGHET	KONSEKVENNS				
	1 Svært liten	2 Liten	3 Middels	4 Stor	5 Meget stor
5 Svært sannsynlig					
4 Meget sannsynlig		24			
3 Sannsynlig		40	16,37		
2 Moderat sannsynlig			15,17,18,19,21,22,23,26,28,29,30,31	20,25,32,33,38,39	
1 Svært sjelden			36	27,34,35	

## 7 DOKUMENTINFORMASJON

### 7.1 Endringslogg

Rev.	Endring
00A	Foreløpig fareidentifikasjon til høring
01A	Utkast til Konsekvensutredning
02A	Til Konsekvensutredning
03A	Revidert etter offentlig høring
04A	Utkast til reguleringsplan. Bortsilte alternativer er fjernet. Innledende beskrivelse er oppdatert etter gjeldende løsning (mai 2017). Farer er oppdatert basert på økt detaljeringsgrad.
05B	Reguleringsplan. Dokument oppdatert etter kommentarer fra Drammen kommune og Bane NOR.
06B	Reguleringsplan. Fare 30 oppdatert etter kommentarer fra Drammen kommune.

#### 7.1.1 Terminologi

Uttrykk	Beskrivelse
ALARP	As Low As Reasonable Practicable
DSB	Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap.
Konsekvens	Mulig følge av en uønsket hendelse. Konsekvenser kan uttrykkes med ord eller som en tallverdi for omfanget av skader på mennesker, miljø eller materielle verdier.
Risiko	Uttrykk for kombinasjonen av sannsynlighet for og konsekvensen av en uønsket hendelse.
Risikoanalyse	Systematisk fremgangsmåte for å beskrive og/eller beregne risiko. Risikoanalysen utføres ved kartlegging av uønskede hendelser, årsaker til og konsekvenser av disse.
Risikoreduserende tiltak	Tiltak som påvirker sannsynligheten for- eller konsekvensen av en uønsket hendelse
Sannsynlighet	I hvilken grad det er trolig at en hendelse vil kunne inntreffe (kan uttrykkes med ord eller som en tallverdi).
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.

## 7.2 Referanseliste

- [1] Stortingsmelding, « 26 (2012-13) om NTP 2014-23».
- [2] Standard Norge, «Krav til risikovurderinger, NS 5814:2008».
- [3] Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap, «Samfunnssikkerhet i arealplanleggingen».
- [4] Bane NOR, «Skredfarevurdering for tverrslag Austadveien og Kobbervikdalen,» 2017.
- [5] Bane NOR, «ICP-32-A-26505, Sikkerhet mot oversvømmelse av Drammen stasjon».
- [6] Bane NOR, «ICP-00-A-00004 Konseptdokument for InterCity strekningene».
- [7] Bane NOR, «Fagrappport støy og vibrasjoner i driftsfasen, ICP-32-A-25510,» 2017.
- [8] Bane NOR, «Fagrappport kulturminner og -miljø,» 2017.
- [9] Fylkesmannen i Buskerud, «Risiko- og sårbarhetsanalyse,» 2015.
- [10] Bane NOR, «Fagrappport støy i anleggsfasen, ICP-32-A-25511,» 2017.
- [11] Bane NOR, «Fagrappport anleggsgjennomføring, ICP-32-A-25491».
- [12] Bane NOR, «Temarappport overvann, Drammen - Gulskogen, ICP-32-A-25310,» 2016.
- [13] Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap , «DSBs kartinnsynsløsning,» DSB, [Internett]. Available: <http://kart.dsb.no/>. [Funnet 06 04 2017].
- [14] Bane NOR, «ICP-32-A\_25518, Fagrappport naturmiljø,» 2017.
- [15] Bane NOR, «Fagrappport geoteknikk - områdestabilitet, ICP-32-V-25408,» 2017.
- [16] Bane NOR, «ICP-32-C-26410 Fagrappport Geoteknikk Drammen stasjon».
- [17] Bane NOR, «ICP-32-A-26800 Fagrappport vei og trafikk».
- [18] Statens vegvesen, «[www.vegkart.no](http://www.vegkart.no)».
- [19] Bane NOR, «Fagrappport ingeniørgeologi, ICP-32-V-25403,» 2017.