

RISIKO- OG SÅRBARHETSANALYSE

Kommunedelplan med konsekvensutredning

Togparkering i Tønsbergområdet, InterCity Vestfoldbanen

Saksnummer: 201905284

Ref.: ICH-30-A-10704

PlanID 90020

Januar 2020



SAMMENDRAG

Denne analysen er gjennomført som en oversiktsanalyse i forbindelse med kommunedelplan for Hensetting i Tønsbergområdet. Analysen har på dette overordnede nivået fokus på sårbarhet og er utarbeidet med en forutsetning om at det på senere plannivå skal utarbeides en reguleringsplan med tilhørende detaljert hendelsesbasert ROS-analyse når valg av alternativ er gjort.

Analysen skal etterkomme plan- og bygningslovens krav om at det ved utarbeidelse av planer for utbygging skal gjennomføres en ROS-analyse (jf. plan- og bygningsloven § 4-3) [9]. Analysen følger også retningslinjene i DSBs veiledning Samfunnssikkerhet i arealplanlegging [14].

I denne analysen er det gjennomført en innledende fareidentifikasjon og sårbarhetsvurdering av de temaene som gjennom fareidentifikasjonen fremsto som relevante for alternativene Barkåker nord nordlig, Barkåker nord sørlig og Barkåker sør. Gjennom denne overordnede sårbarhetsanalysen identifiseres temaene som vil være sentrale i den ROS-analysen som senere må utarbeides i forbindelse med detaljreguleringsplanen.

Gjennom fareidentifikasjonen fremkom det at de fleste relevante faretemaene var aktuelle for alle tre alternativene, men temaet *eksisterende kraftforsyning* var bare relevant for Barkåker nord nordlig og Barkåker nord sørlig, og *nærhet til flyplass* var bare relevant for Barkåker sør.

Følgende farer har blitt vurdert med hensyn på sårbarhet:

- Steinsprang fra skjæring
- Ustabil grunn
- Flom
- Ekstremnedbør og overvann
- Skogbrann
- Brann/eksplosjon ved industrianlegg
- Transport av farlig gods
- Elektromagnetiske felt
- Trafikkforhold
- Eksisterende kraftforsyning
- Drikkevannskilder/grunnvannsbrønner
- Nærhet til flyplass
- Sårbare bygg

Generelt tilrådes at alle de identifiserte farene som er listet ovenfor tas med i den detaljerte ROS-analysen som skal utarbeides i neste planfase, når mer kunnskap foreligger og endelig valg av alternativ er foretatt. Farer som varslingsområdene (planområdene med influensområde) har blitt vurdert til å være moderat og svært sårbare for, må gis spesielt fokus. Dette gjelder følgende faretema, aktuelt alternativ står i parentes:

- Ustabil grunn (alle alternativene)
- Flom (Barkåker nord nordlig og Barkåker nord sørlig)
- Brann/eksplosjon ved industrianlegg (alle alternativene)
- Transport av farlig gods (Barkåker sør)
- Trafikkforhold (alle alternativene)
- Eksisterende kraftforsyning (Barkåker nord nordlig og Barkåker nord sørlig)
- Drikkevannskilder/grunnvannsbrønner (alle alternativene)
- Sårbare bygg (Barkåker sør)

I tillegg er det gjennom fareidentifikasjonen og sårbarhetsvurderingen pekt på faretema som skal ivaretas videre gjennom detaljprosjektering og andre analyser/vurderinger (geoteknikk, RAM- og risikovurdering, teknisk infrastruktur, trafiksikkerhet). Disse farene må også vurderes på nytt i kommende detaljerte ROS-analyse i neste planfase når det foreligger mer kunnskap om tiltaket og de tekniske løsningene:

- Steinsprang fra skjæring (Barkåker nord nordlig)
- Radon (alle alternativene)

- Kjemikalieutslipp og annen akutt forurensning (alle alternativene)
- Elektromagnetiske felt (alle alternativene)
- VA-anlegg/-ledningsnett (alle alternativene)
- Akutt forurensning (alle alternativene)
- Togulykker (alle alternativene)
- Fremkommelighet for utrykningskjøretøy (alle alternativene)
- Slokkevann for brannvesenet (alle alternativene)
- Tilsiktede handlinger (alle alternativene)

Kapittel 2 og 3 beskriver bakgrunnen for tiltaket og omtaler tiltaket kort. Resten av rapporten er fagspesifikk.

INNHOLDSFORTEGNELSE

1	INNLEDNING	6
1.1	BAKGRUNN	6
1.2	FORUTSETNINGER OG AVGRENSNINGER	6
2	GRUNNLAG FOR ARBEIDET MED HENSETTING	7
3	OM TILTAKET - HENSETTINGSANLEGG	8
3.1	GENERELT OM HENSETTING/TOGPARKERING	8
3.2	HENSETTINGSANLEGG BARKÅKER NORD NORDLIG OG SØRLIG	9
3.2.1	<i>Barkåker nord nordlig</i>	11
3.2.2	<i>Barkåker nord sørlig</i>	13
3.3	HENSETTINGSANLEGG BARKÅKER SØR	15
3.4	ANLEGG- OG RIGGOMRÅDER	17
3.4.1	<i>Barkåker nord</i>	17
3.4.2	<i>Barkåker sør</i>	18
3.5	ANALYSEOBJEKTET	18
4	METODE	19
4.1	INNLEDNING	19
4.2	FAREIDENTIFIKASJON	19
4.3	SÅRBARHETSVALDERING	19
4.4	PLANPROGRAMMET	20
5	FAREIDENTIFIKASJON OG SÅRBARHETSVALDERING	21
5.1	INNLEDNING	21
5.2	FAREIDENTIFIKASJON	21
5.3	SÅRBARHETSVALDERING	24
5.3.1	<i>Steinsprang fra skjæring (Barkåker nord nordlig)</i>	25
5.3.2	<i>Ustabil grunn (alle alternativer)</i>	25
5.3.3	<i>Flom (alle alternativer)</i>	27
5.3.4	<i>Ekstremnedbør og overvann (alle alternativer)</i>	28
5.3.5	<i>Skogbrann (alle alternativer)</i>	29
5.3.6	<i>Brann/eksplosjon ved industrianlegg (alle alternativer)</i>	29
5.3.7	<i>Transport av farlig gods</i>	29
5.3.8	<i>Elektromagnetiske felt (alle alternativer)</i>	31
5.3.9	<i>Trafikkforhold (alle alternativer)</i>	31
5.3.10	<i>Eksisterende kraftforsyning (Barkåker nord nordlig og Barkåker nord sørlig)</i>	31
5.3.11	<i>Drikkevannskilder og grunnvannsbrønner (alle alternativer)</i>	32
5.3.12	<i>Nærhet til flyplass (Barkåker sør)</i>	33
5.3.13	<i>Sårbare bygg (Barkåker sør)</i>	34
6	KONKLUSJON OG INNSPILL TIL VIDERE ROS-ANALYSER	36
7	DOKUMENTINFORMASJON	38
7.1	ENDRINGSLOGG	38
7.1.1	<i>Terminologi</i>	38
7.2	REFERANSELISTE	38

1 INNLEDNING

1.1 Bakgrunn

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

Analysen er tilpasset plannivået kommunedelplan og gjennomført som en fareidentifikasjon med sårbarhets- og tiltaksanalyse (oversiktsanalyse).

NVEs retningslinjer 2-2011 *Flaum og skredfare i arealplaner* [15] stiller krav om at det ikke skal bygges i utsatte områder. Tilsvarende gir også andre lover og forskrifter krav om sikkerhet mot farer. Blant annet skal man ta hensyn til beregninger om fremtidens klima. Se oversikt over styrende dokumenter i referanselisten.

Denne sårbarhetsanalysen vurderer og analyserer relevante farer, sårbarheter og risikoforhold ved det aktuelle planområdet, og identifiserer forskjeller mellom de ulike alternativene samt forhold som spesielt må hensyntas ved den videre planlegging og utarbeidelse av detaljreguleringsplan.

1.2 Forutsetninger og avgrensninger

Følgende forutsetninger og avgrensninger er gjeldende for denne analysen:

- ROS-analysen er gjennomført som en fareidentifikasjon med sårbarhets- og tiltaksanalyse (oversiktsanalyse)
- Den er avgrenset til temaet samfunnssikkerhet slik dette brukes av DSB.
- Analysen omfatter farer for 3. person, stabilitet i samfunnet og materielle verdier.
- Vurderingene i analysen er basert på foreliggende dokumentasjon om prosjektet.
- Analysen tar for seg forhold knyttet til driftsfasen (ferdig løsning), dersom ikke helt spesielle forhold knyttet til anleggsfasen som vil ha betydning for driftsfasen avdekkes.
- Analysen omhandler enkelthendelser, ikke flere uavhengige og sammenfallende hendelser.
- Det er en forutsetning at det i senere planfase skal utarbeides en reguleringsplan med tilhørende detaljert hendelsesbasert ROS-analyse når valg av alternativ er foretatt.

2 GRUNNLAG FOR ARBEIDET MED HENSETTING

InterCity-satsingen omfatter planlegging og bygging av sammenhengende dobbeltspor på Dovrebanen, Vestfoldbanen, Østfoldbanen og Ringeriksbanen. I de kommende årene skal det planlegges og bygges 270 kilometer med nytt dobbeltspor og 25 nye stasjoner for å gjøre InterCity-nettet komplett.

Moderniseringen av Vestfoldbanen vil gi flere togavganger og kortere reisetid, som bidrar til at veksten i persontrafikk tas med kollektivtransport, gang- og sykkeltrafikk. Sammenhengende dobbeltspor skal stå ferdig til Tønsberg innen 2024.

Hensettingsanlegget må kunne tas i bruk før innføringen av nytt tilbudskonsept på Vestfoldbanen. Tilbudskonseptene T2024 og T2027 er beskrevet i Konseptdokument for InterCity-strekningene [1]. De skisserte tilbudskonseptene kan først innføres etter utbygging av nødvendig infrastruktur, som dobbeltspor og hensettingsanlegg. Etter ferdig utbygging av dobbeltspor mellom Drammen og Tønsberg, samt etablering av hensettingsanlegg i Tønsbergområdet, legges det til rette for en tilbudsøkning som tilsvarer:

- To tog i grunnrute og ett innsatstog i rushretningen mellom Tønsberg og Oslo ved T2024

Etter utbygging av dobbeltsporparsell mellom Sandefjord og Stokke og firespors stasjon på Tønsberg kan tilbudet økes ytterligere ved innføring av tilbudskonsept T2027 som tilsvarer:

- Fire tog i grunnrute i timen mellom Tønsberg og Oslo

Med et nytt hensettingsanlegg i Tønsbergområdet vil det etableres tilstrekkelig hensettingskapasitet til å muliggjøre tilbudsøkningene som er beskrevet i T2024 og T2027.

Utvidelse av hensettingskapasiteten innebærer bygging av et sporområde hvor tog kan parkeres når de ikke er i drift. På togoppstillingsplassene vil togene stå frem til neste gang de skal benyttes. I perioden togene er hensatt vil det normalt foregå driftsoppgaver som utvendig og innvendig renhold, vannpåfylling, søppeltømming og toalettømming.

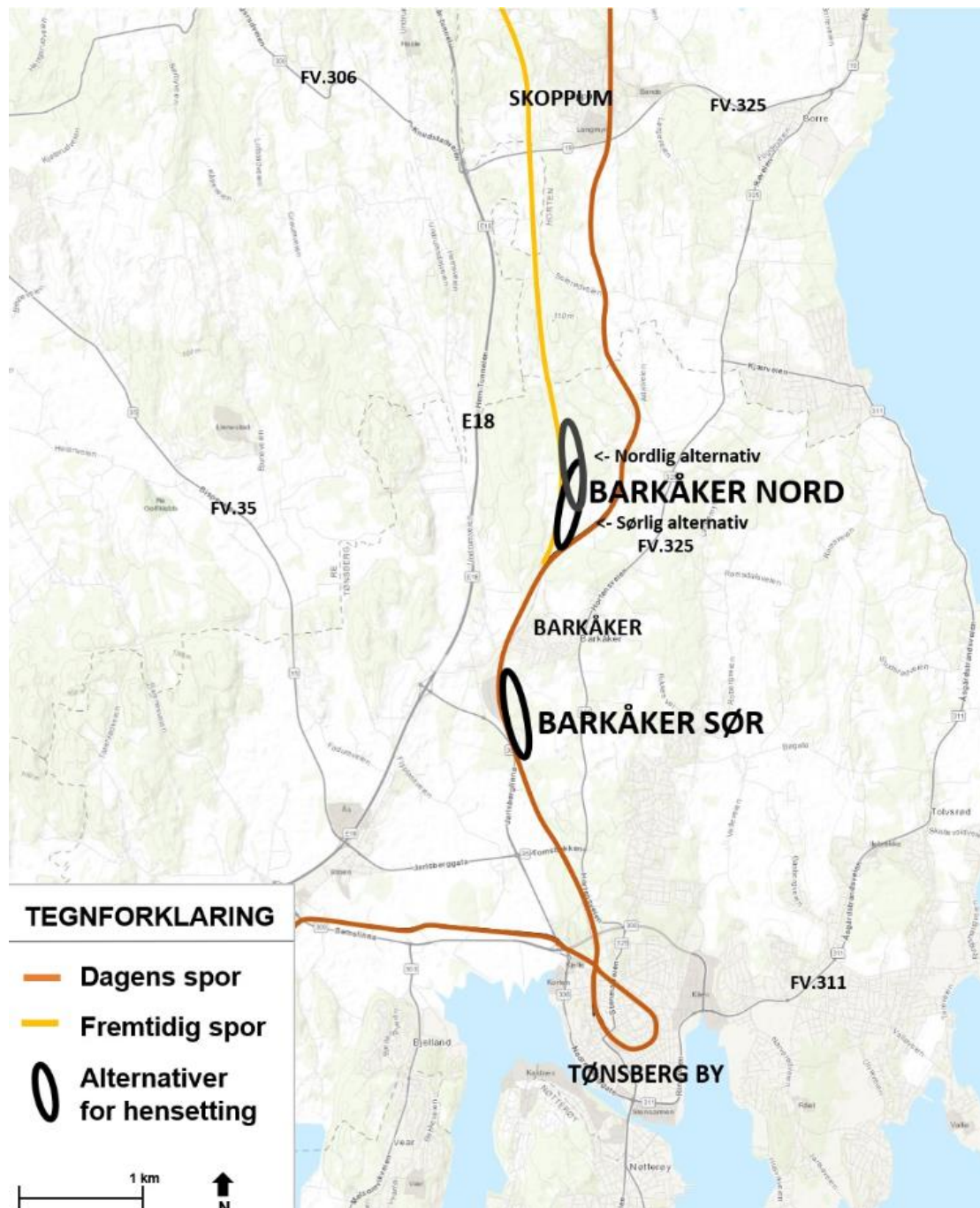
Hensettingsanlegget skal i hovedsak benyttes av tog som starter/slutter sin rute på Tønsberg stasjon. Anlegget må derfor etableres i rimelig avstand til stasjonen og kobles på jernbanelinja som fører tog til/fra Tønsberg.

Formål med planarbeidet og mål for hensettingsanlegget er omtalt i Planprogrammet for hensetting i Tønsbergområdet [4] og i Planbeskrivelsen for hensetting i Tønsbergområdet [5].

3 OM TILTAKET - HENSETTINGSANLEGG

3.1 Generelt om hensetting/togparkering

Det er gjennomført søk og vurderinger av aktuelle hensettingslokaliteter i Tønsbergområdet. Det er også gjennomført en optimalisering av de områdene som ligger til grunn for planprogrammet. Som et resultat av optimaliseringen står det igjen tre alternativer, se Figur 3.1. Tidligere søk og vurderinger av lokaliteter er omtalt i planbeskrivelsen [5]. To alternativer er lokalisert innenfor området som i planprogrammet heter Barkåker nord, på østsiden av nytt dobbeltspor mellom Nykirke og Barkåker. Et alternativ er lokalisert innenfor Barkåker sør.

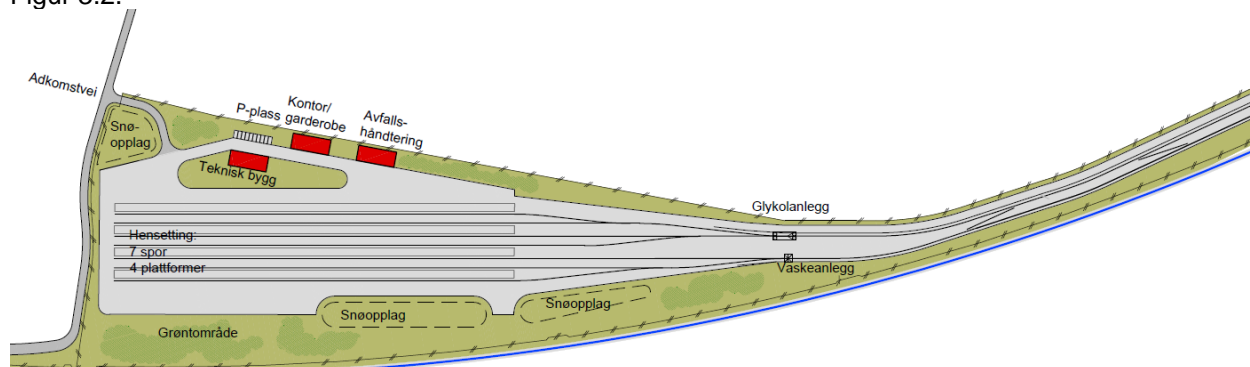


Figur 3.1 Oversikt over områdene som er utredet.

Hensettingsanlegget skal etableres for 14 tog på 110 meter. Foruten selve hensettingssporene består anlegget av et påkoblingsspor, et servicebygg med kontor og garderober, et utendørs vaskeanlegg,

glykolpåfyllingsanlegg, plass til til snørydding og parkeringsplasser til ansatte. Anlegget må på grunn av sikkerhet gjerdes inn.

Totalt sett vil hensettingsanlegget beslaglegge et areal på mellom 60 og 100 dekar. Se prinsippskisse i Figur 3.2.



Figur 3.2 Prinsippskisse for utforming av hensettingsanlegg (illustrasjon: Norconsult).

Bygninger og parkering for bil

Anlegget skal minimum inneholde et servicebygg og et teknisk bygg. Servicebygget bør generelt legges direkte inntil serviceplattform, for kortest mulig avstand for renhold og vedlikehold. Parkeringsplass tilknyttet servicebygg og teknisk bygg lokaliseres i nærheten av byggene.

Interne veier

Det er planlagt driftsveier langs begge sider av hensettingsanlegget. Driftsveiene er asfaltert og legges normalt i samme høyde som sporet. Driftsveiene langs hensettingsanlegget legges innenfor gjerdet for anlegget, og er ikke tilgjengelig for annen ferdsel.

Belysning på og rundt anlegget

Det er krav om at hele området skal være belyst. Spesielt nær boligområder er det likevel viktig å begrense lysforurensing.

Sporsløyfe

For å oppnå tilstrekkelig fleksibilitet og robusthet for trafikk på dobbeltsporet er det planlagt sporsløyfe (to sporvekslere som gjør det mulig for tog å skifte spor) i hovedsporet.

3.2 Hensettingsanlegg Barkåker nord nordlig og sørlig

Ved Barkåker nord er det utredet og vurdert to alternativer, et nordlig og et sørlig.

Barkåker nord nordlig ligger i større grad i skogen enn det Barkåker nord sørlig gjør. Det nordlige alternativet beslaglegger derfor mindre jordbruksjord enn den sørlige varianten. De to alternativene har felles løsninger for atkomst og vei, VA- og overvannshåndtering.

Det er vurdert ulike atkomster for permanent vei til området med hensyn til blant annet trafiksikkerhet og effektiv avvikling av trafikk til og fra hensettingsanlegget. Flere atkomster kan være egnet. Trafikkmengde i driftsfase er forventet å være lav (ca. 60 ÅDT).

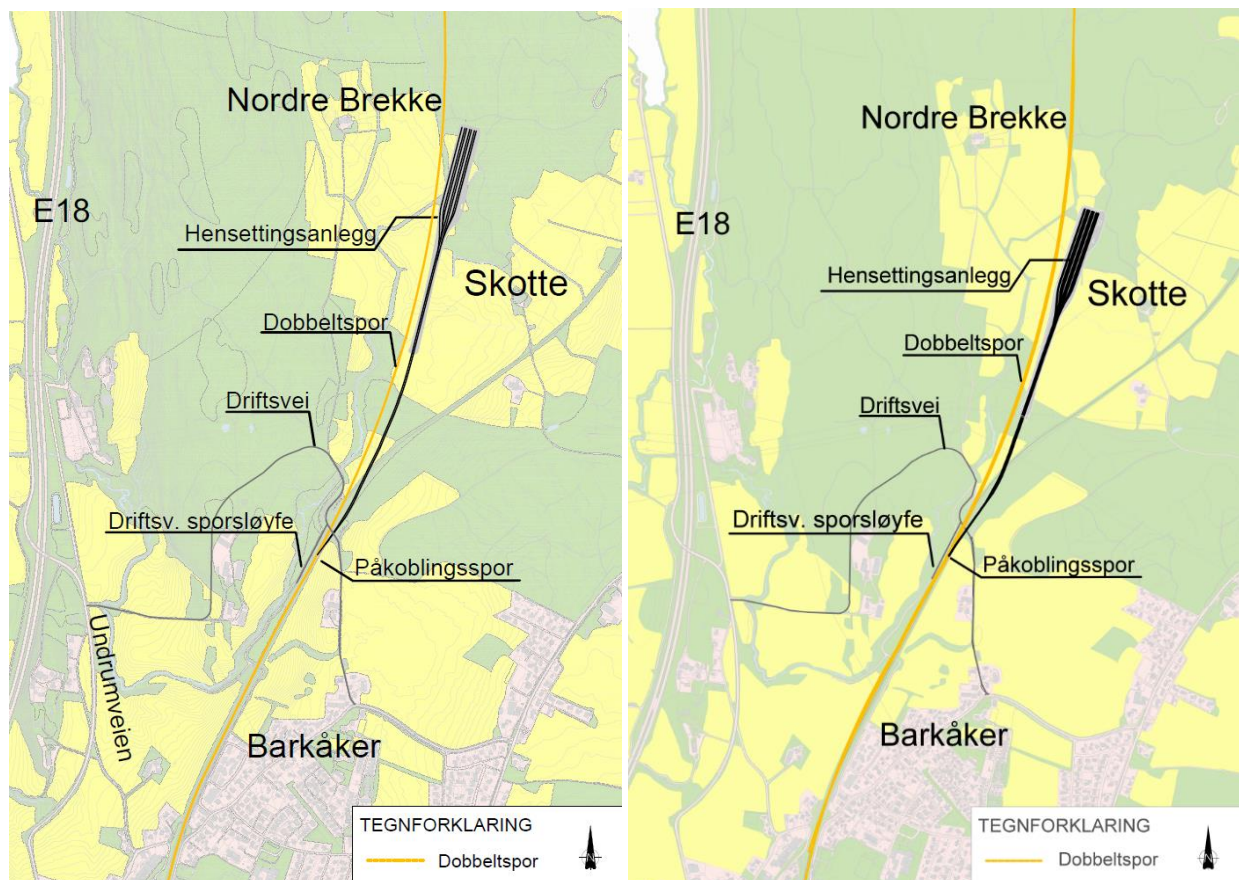
Et aktuelt alternativ er å etablere driftsvei fra fv. 3176 Undrumveien. Denne atkomsten skal benyttes til utbygging av dobbeltspor Nykirke - Barkåker og vil anlegges i den forbindelse. Veien vil kobles på gårdsvei til Nordre Brekke rett vest for Sverstadbekken. Lysløype vil også krysse veien. Permanent løsning for kryss med lysløype vil avklares i reguleringsplan dersom denne atkomsten vurderes som mest hensiktsmessig. Det er denne atkomsten som ligger til grunn for konsekvensutredning og ROS-analyse.

Et annet alternativ er å etablere driftsvei fra fv. 325 Hortensveien via Skotte gård. Atkomstveien vil benytte eksisterende vei og vil krysse dagens spor. Eksisterende vei til Skotte gård forventes å måtte oppgraderes og utvides, veien antas å måtte legges utenom gårdstun og avkjøringen fra fv. 325 må utvides noe.

Et tredje alternativ er å etablere driftsvei fra fv. 325 Hortensveien via fv. 3140 Adalveien. Atkomstveien vil benytte eksisterende vei og vil krysse dagens spor. Denne atkomsten vil kreve at det etableres ny vei i skogsområdet og det forventes at eksisterende atkomstveier må oppgraderes og utvides noe.

Vurdering av og beslutning om driftsvei vil gjøres i reguleringsplanfasen. Ytterligere omtale av atkomstalternativene er gitt i planbeskrivelsen [5].

Det er behov for permanent driftsvei til sporsløyfe. Det foreslås at vei til sporsløyfe etableres parallelt med dagens turvei, som også brukes som lysløype. Vei foreslås etablert fra overgangsbrua langs eksisterende turvei/skiløype. Denne løsningen medfører at en mindre del av skiløypa må legges i egen trasé. Veien legges utenfor gjerdet langs anlegget, og vil dermed være tilgjengelig for allmenn ferdsel. Det etableres en vendehammer i enden av driftsveien. Det skal tilstrebes at turveien/skiløype skal være åpen i anleggsfasen. Servicebygg og teknisk bygg foreslås plassert umiddelbart øst for hensettingsområdet. Det understrekes at plassering av bygg ikke fastsettes gjennom denne kommunedelplanen.



Figur 3.3 Illustrasjon av Barkåker nord nordlig til venstre og Barkåker nord sørlig til høyre.

3.2.1 Barkåker nord nordlig

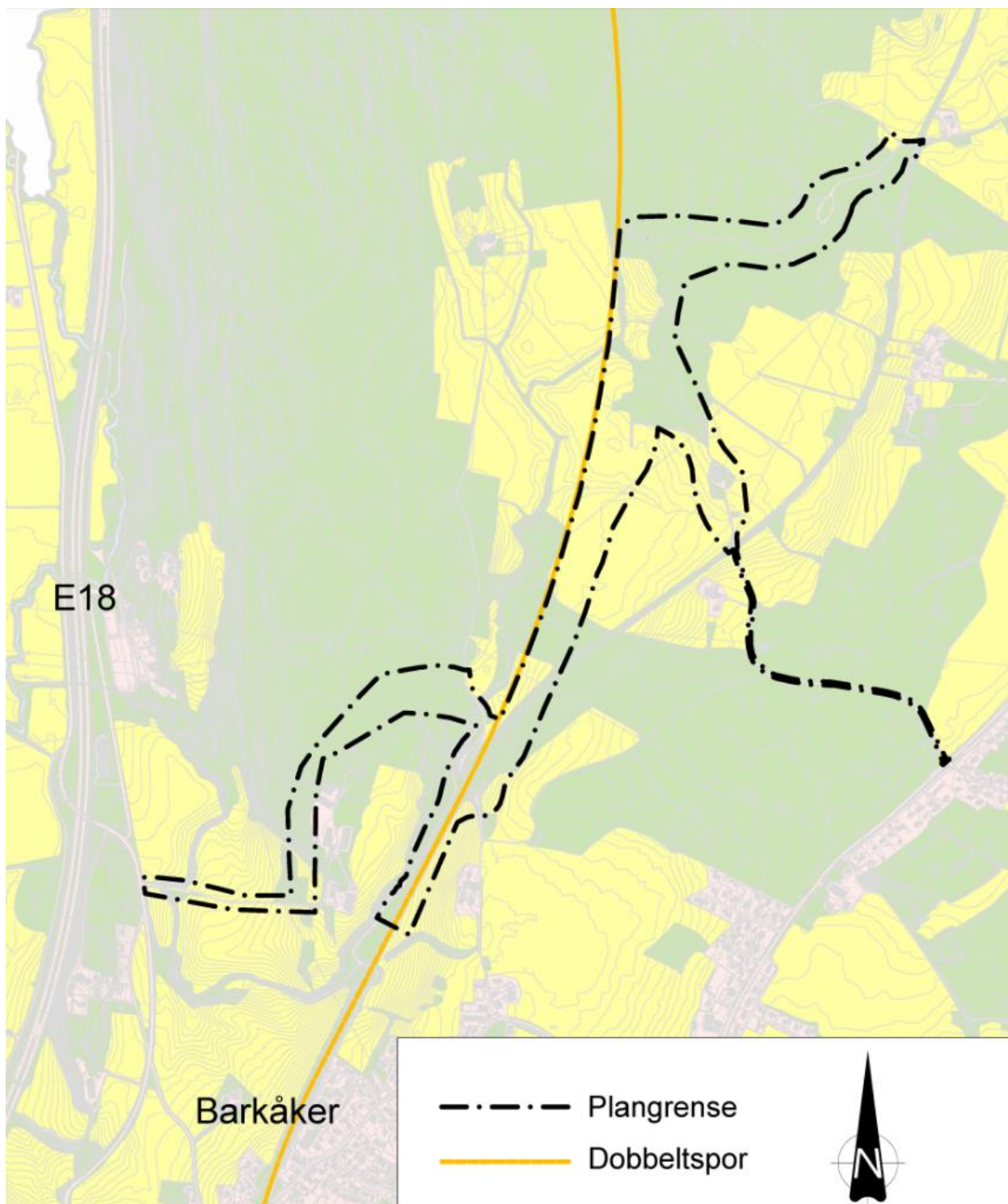


Figur 3.4 Barkåker nord nordlig, fra samordningsmodell

Hensettingsanlegget ligger parallelt med prosjertert og regulert jernbanetrasé for strekningen Nykirke-Barkåker. Anlegget ligger i den sør-sørvestre delen av et større skogsområde. Det er tettere og høyere vegetasjon ved den sørligste delen av togoppstillingsplassene. Mot den nordøstre delen av togoppstillingsplassene er vegetasjonen lavere og mer spredt. Hele hensettingsanlegget er eksponert fra vestsiden. Terrenget nord og øst for anlegget er forholdsvis kupert, det gir seg utslag i større terrenginngrep, spesielt på nordsiden der anlegget ligger 10-12 meter lavere enn eksisterende terreng. Nedspregning av bergskjæringen vil kunne føre til drenering av grunnvannet i berg. Trykket i løsmassene er avhengig av trykket i berg. Reduksjon av trykket i berg kan derfor føre til at poretrykket i leira på jordet også reduseres. De foreløpige resultatene fra poretrykkmålerne viser at grunnvannstrykket i løsmassene er høyt, og det vurderes derfor sannsynlig at drenering av berget vil kunne føre til poretrykkreduksjon i løsmassene. Dette vil kunne føre til setninger i leirmassene på jordet, inkludert på jordområdet som er planlagt for nytt dobbeltspor. Redusert poretrykk vil også kunne føre til redusert vannføring i bekkene i området (blant annet Sverstadbekken), og dermed ha betydning for biologisk mangfold i bekkene.

Tiltak for å redusere sannsynligheten for poretrykkreduksjon i løsmassene kan være å tette berget ved bergskjæringen, både veggene og bunnen av skjæringen. Det er forutsatt at tetting skal gjennomføres ved valg av Barkåker nord nordlig.

Hensettingsanlegget er plassert rett over en eksisterende bekk, denne må legges om eller lukkes. Bekken legges om i forbindelse med bygging av Nykirke-Barkåker, men krever ytterligere justering som følge av hensettingsprosjektet. Detaljert løsning for bekkene vil foreslås i neste planfase.



Figur 3.5 Forslag til plangrense Barkåker nord nordlig.

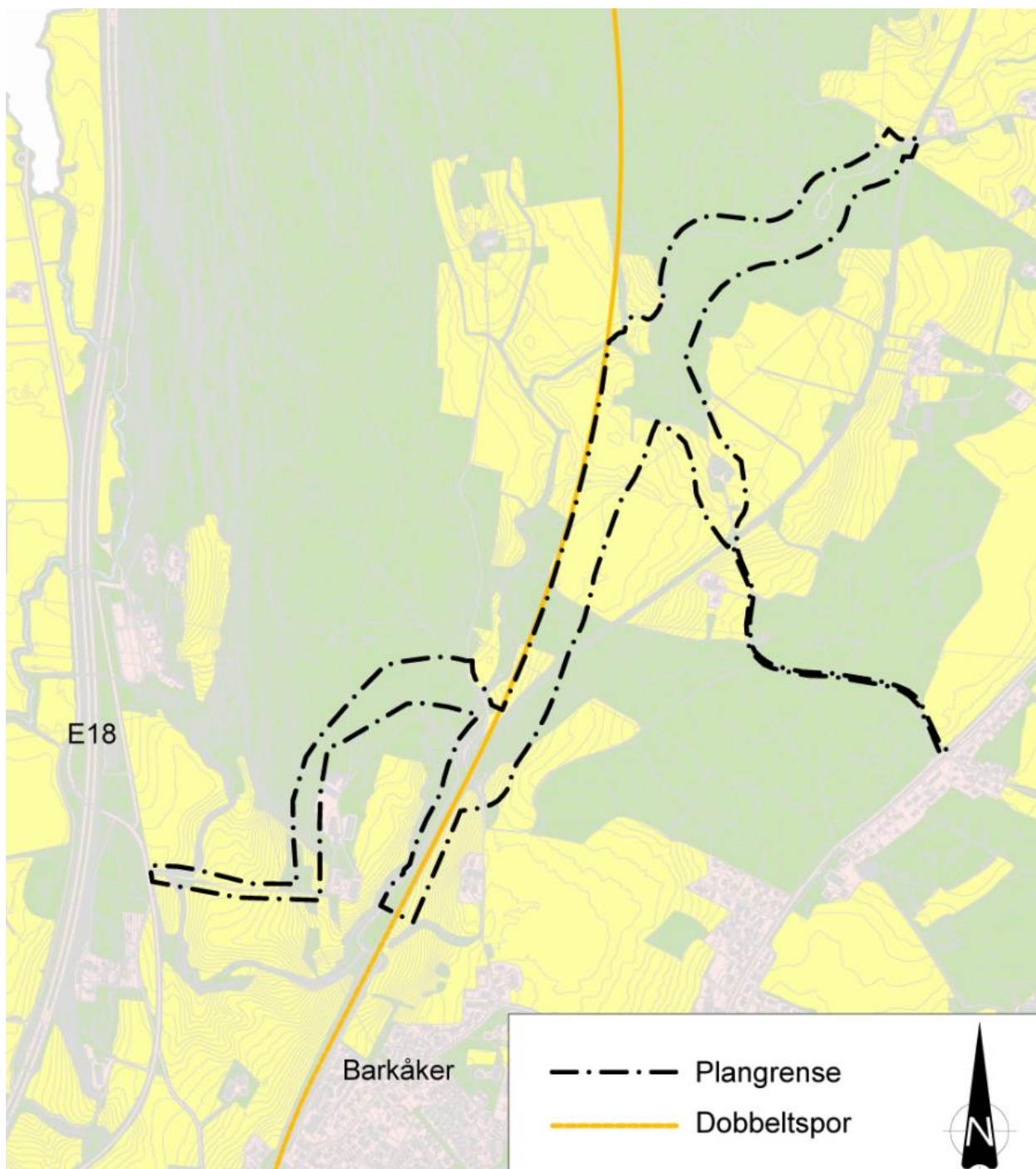
3.2.2 Barkåker nord sørlig

Hensettingsanlegget ligger ca. 240 m lenger sør enn alternativ Barkåker nord nordlig. Anlegget ligger delvis i sørparten av et skogsområde og delvis på dyrket mark.

Anlegget berører ikke, og medfører ikke behov for, omlegging av bekk. For Barkåker nord sørlig er det ikke behov for bergskjæring. Faren for setninger på grunn av høyt poretrykk er derfor betydelig mindre enn for det nordlige alternativet.



Figur 3.6 Barkåker nord sørlig, fra samordningsmodell



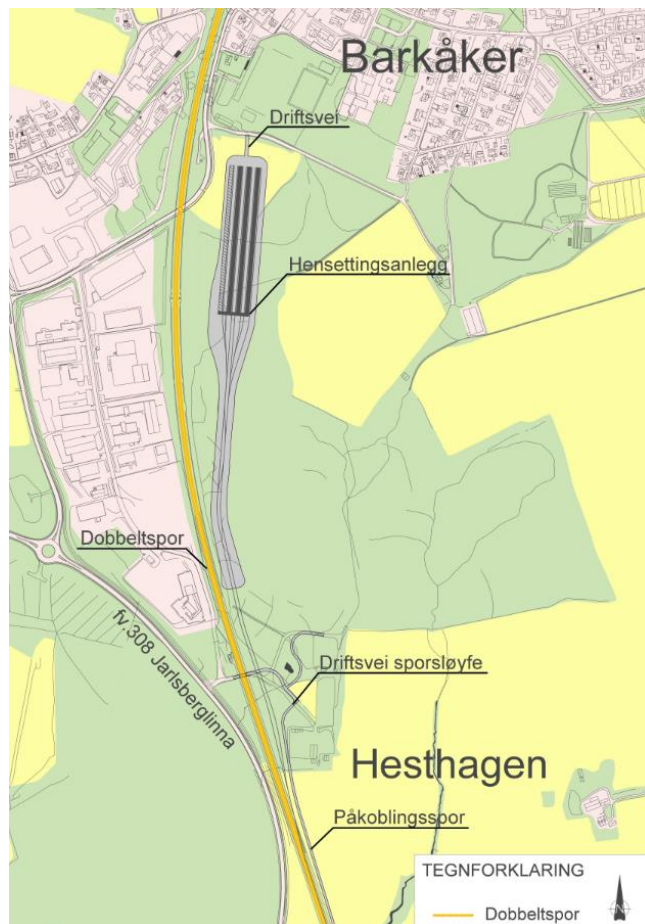
Figur 3.7 Forslag til plangrense Barkåker nord sørlig.

3.3 Hensettingsanlegg Barkåker sør

Anleggets plassering avgrenses av jernbanetraséen, fv. 3152 Barkåkerveien. Anlegget ligger på et mindre areal av dyrket mark, samtidig må noe skog fjernes for etablering av anlegget.



Figur 3.8 Barkåker sør, fra samordningsmodell.



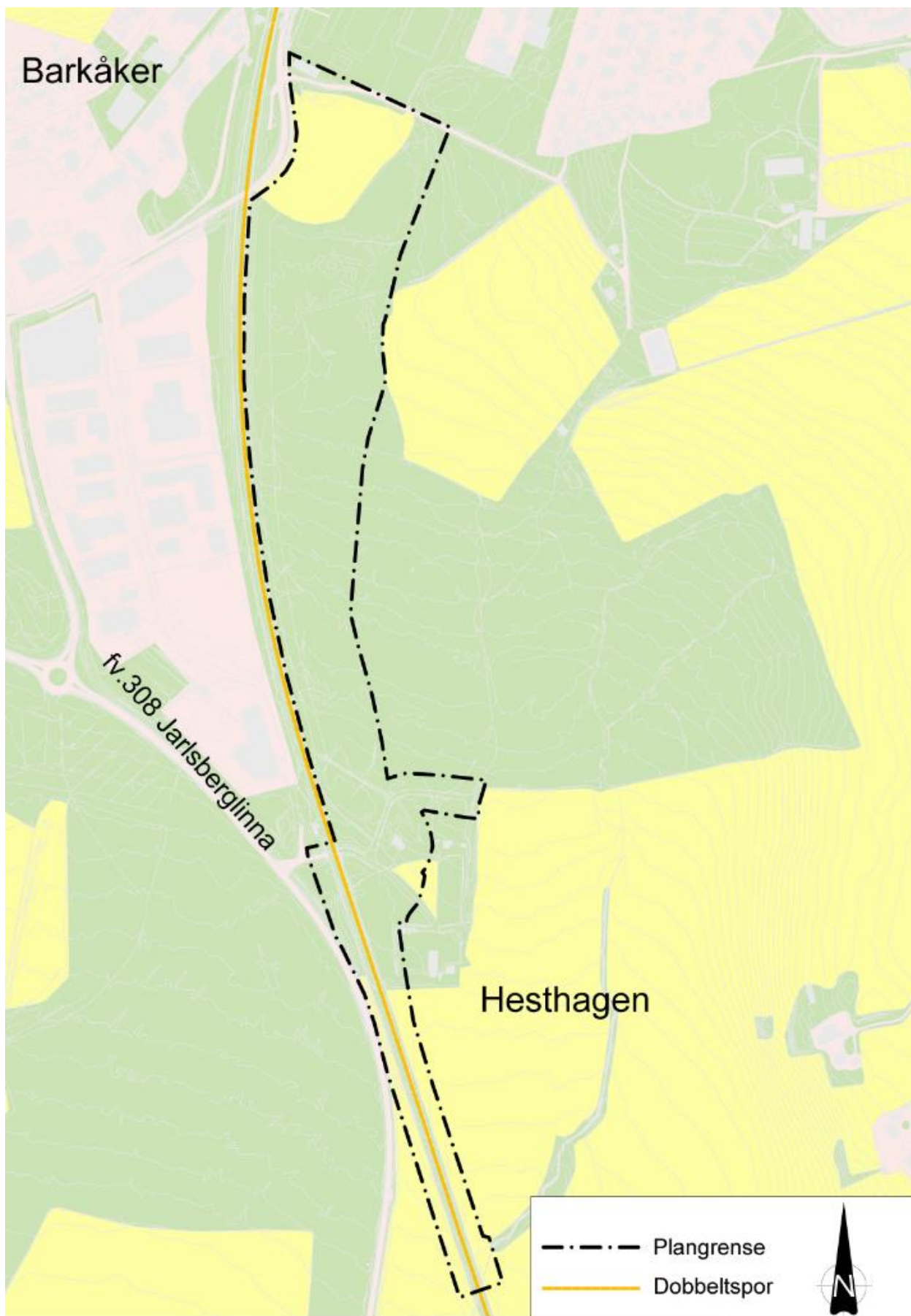
Figur 3.9 Illustrasjon av Barkåker sør.

For å få best mulig terrengtilpasning er det benyttet høy stigning (i henhold til tekniske krav) på togparkeringsanlegget på denne strekningen, med unntak av et flatt område hvor vask- og glykolanlegg skal ligge og sporviften hvor togene skal stå parkert.

For Barkåker sør er det vurdert to mulige atkomster for permanent vei til området, fra fv. 3152 Barkåkerveien eller fra fv. 308 Jarlsberglinna. Den nordlige atkomsten fra fv. 3152 Barkåkerveien anbefales lagt til grunn som driftsvei og som anleggsvei. Denne løsningen krever ingen større tilrettelegging av eksisterende veianlegg i området. Ved å legge atkomsten i nord, kan restarealet mellom togoppstillingsplassene og dobbeltsporet utnyttes til serviceplattform, bygg og parkering uten at det medfører ekstra lang kjørevei for de ansatte som skal dit.

Driftsvei til sporsløyfe i sør er mulig å etablere sørover fra Hesthagen, som vist i figur 3.9. Denne driftsveien vil ha grusdekke, etableres med fire meters bredde og legges ca. 10 m fra senterspor. Veien legges utenfor gjerdet langs anlegget, og vil dermed være tilgjengelig for allmenn ferdsel. Det etableres en vendehammer i enden av driftsveien.

Bygningsmassen, det vil si servicebygg og teknisk bygg inkludert parkeringsplasser, foreslås plassert mellom hensettingsområdet og jernbanelinjen, forutsatt atkomst fra nord. Det understrekes at plassering av bygg ikke fastsettes gjennom denne kommunedelplanen.



Figur 3.10 Forslag til plangrense Barkåker sør.

3.4 Anleggs- og riggområder

Anleggs- og riggområder vil være innenfor det som er avsatt til planområde, se figurene 3.5, 3.7 og 3.10. Rundt det permanente anlegget er det avsatt en sone på ca. 50 - 70 meter for å ivareta fremtidig optimalisering av tiltaket i reguleringsplanfase. Denne sonen dekker også nødvendig areal for anleggsgjennomføring og rigg. Ingen av alternativene byr på kompliserte anleggstekniske utfordringer, basert på nåværende kunnskap.

Anleggsbelte vil variere avhengig av behov for atkomst, langsgående anleggstrafikk, skjæringer og fyllinger, men er generelt planlagt å være 50 meter bredt. Under byggeplanarbeidet vil det legges vekt på å redusere anleggsbeltet i så stor grad som mulig for å spare dyrket mark. Anleggstrafikken for inn- og utkjøring av masser vil i hovedsak følge anleggsbeltet og ha atkomst til dette via opparbeidede atkomstveier fra offentlige veinett.

I områder hvor linja går gjennom dyrket mark vil det, der det er hensiktsmessig, bli tilrettelagt for liten helning slik at det ved skråninger er mulig å få produktive areal.

3.4.1 Barkåker nord



Figur 3.11 Foreløpig foreslått anleggsvei for begge alternativer i Barkåker nord.

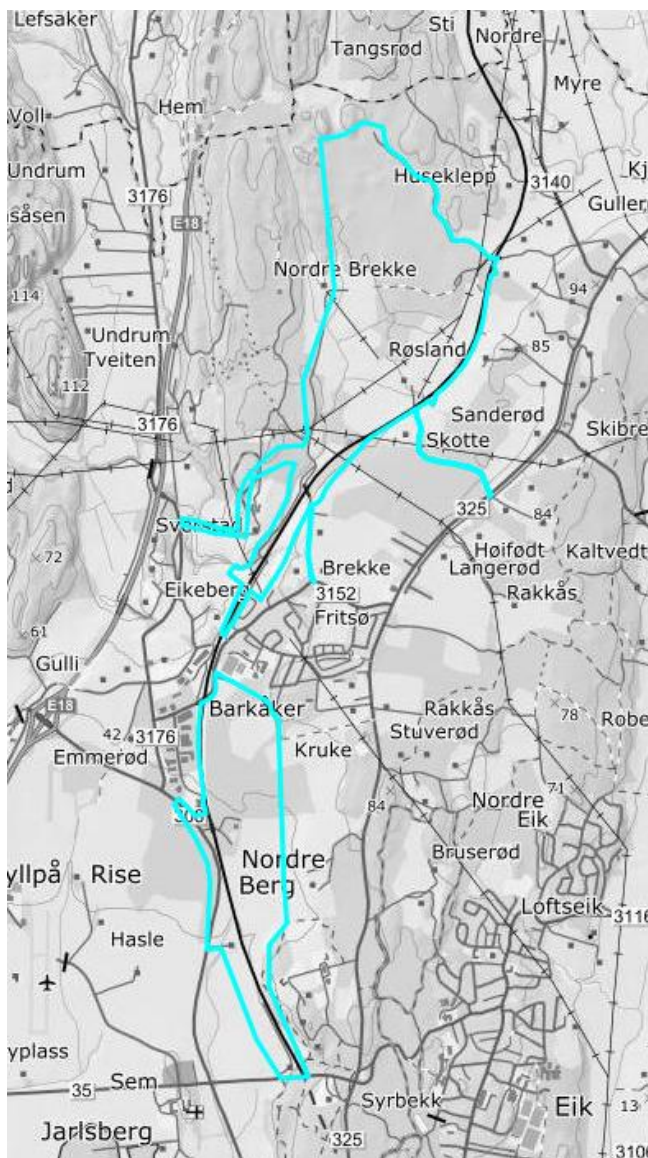
Anleggsvei til området foreslås å være den samme som skal benyttes for utbygging av dobbeltspor Nykirke – Barkåker. Utbyggingen av dobbeltspor Nykirke – Barkåker medfører etablering av en anleggsvei på dobbeltsporets østside, fra sør for hensettingsanlegget og fram til fv. 3178 Solerødveien, og videre til rv. 19. Anleggsveien strekker seg inn i Horten kommune. Anleggsvei avklares i detalj i neste planfase.

3.4.2 Barkåker sør

Anleggsvei til området foreslås å være samme atkomst som for driftsvei/permanent vei, det vil si fra nord via fv. 3152 Barkåkerveien og gårdsvei rett nord for bru som krysser dobbeltspor. Veien i sør, fra fv. 308 Jarlsberglinna kan også benyttes i en innledende fase av byggeperioden. Anleggsvei avklares i detalj i neste planfase. Det vises til figur 3.9.

3.5 Analyseobjektet

Analyseobjektet er varslingsområdene for hvert av alternativene Barkåker nord nordlig, Barkåker nord sørlig og Barkåker sør. Analyseobjektet dekker dermed planområdet og influensområdet. I figuren nedenfor inngår alternativene Barkåker nord nordlig og Barkåker nord sørlig i det som vises som varslingsområdet for Barkåker nord.



Figur 3.12 Varslingsområdene for alternativene Barkåker nord (nordlig og sørlig) og Barkåker sør.

4 METODE

4.1 Innledning

Analysen er gjennomført som en oversikts- og tiltaksanalyse på kommunedelplannivå. Den har på dette overordnede nivået fokus på sårbarhet og er utarbeidet med en forutsetning om at det på senere plannivå skal utarbeides en reguleringsplan med tilhørende detaljert hendelsesbasert ROS-analyse når valg av alternativ er gjort. Denne tilnærmingen er i overensstemmelse med metoden som er lagt til grunn ved utarbeidelse av ROS-analysen som ble utarbeidet til kommunedelplanen for InterCity-strekningen Stokke-Larvik. Dette er også i tråd med den dialogen Norconsult har hatt med DSB og flere fylkesmenn om at de ulike plannivåene krever ulik detaljering på analysene. Kunnskapsgrunnlaget og detaljeringsnivået på de tekniske løsningene er høyere i neste planfase (reguleringsplan) og dette gir grunnlag for risikovurderinger (kvalitativ vurdering av sannsynlighet og konsekvens) med langt mindre usikkerhet, og dermed høyere kvalitet, enn det som er mulig på et overordnet nivå.

Det gjennomføres en innledende farekartlegging hvor relevante farer tas med videre til en sårbarhetsvurdering. Alle relevante farer og hendelser som vurderes å gi forhøyet sårbarhet (moderat sårbart og svært sårbart) for de ulike alternativene vil bli videreført til den detaljerte ROS-analysen som skal utarbeides for det valgte alternativet i neste planfase. Dermed sikres at alle relevante farer som er avdekket i denne oversiktsanalysen som et minimum videreføres til den detaljerte ROS-analysen hvor det også skal gjennomføres en risikovurdering.

Oversikten med fareidentifikasjonstemaene er oversendt relevante kontaktpersoner hos Fylkesmannen i Vestfold og Telemark, og Tønsberg kommune for kommentar. Innkomne kommentarer er hensyntatt. Det er ikke utført analyse møte i forbindelse med dette arbeidet.

Analysen er utarbeidet av Tore Andre Hermansen (master i risikostyring og sikkerhetsledelse) med Kevin H. Medby (master i samfunnssikkerhet) som kvalitetssikrer.

4.2 Fareidentifikasjon

En fare er en kilde til en hendelse, eksempelvis brann, ekstrem vind eller ulykke. Farer er ikke stedfestet og kan representere en «gruppe hendelser» med likhetstrekk. En hendelse er konkret, eksempelvis med hensyn til tid, sted og omfang. I kapittel 5 gjøres det en systematisk gjennomgang av analyseobjektet i en tabell basert på DSBs veiledning *Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging* [14], *Fylkes-ROS for Vestfold* [29], *Helhetlig ROS-analyse for Tønsberg* [30] og andre veiledninger utarbeidet av relevante myndigheter. Det benyttes oppdaterte kartgrunnlag til fareidentifikasjonen.

Overordnet består fareidentifikasjonen av følgende trinn:

- Fareidentifikasjon - kartlegging av mulige uønskede hendelser.
- Identifikasjon av objekter, virksomheter eller aktiviteter som representerer en fare innenfor planområdet eller dets nærhet.
- Utarbeide liste over et representativt og beslutningsrelevant utvalg av uønskede hendelser som underlegges en sårbarhetsanalyse.

4.3 Sårbarhetsvurdering

De farer som fremstår som relevante gjennom innledende farekartlegging, tas videre til en sårbarhetsvurdering. I denne analysen graderes sårbarhet slik:

Tabell 4.1 Sårbarhets kategorier

Sårbarhetskategori	Beskrivelse
Svært sårbart	Et vidt spekter av uønskede hendelser kan inntreffe der sikkerheten og områdets funksjonalitet rammes slik at akutt fare oppstår
Moderat sårbart	Et vidt spekter av uønskede hendelser kan inntreffe der sikkerheten og områdets funksjonalitet rammes slik at ulempe eller fare oppstår

Lite sårbart	Et vidt spekter av uønskede hendelser kan inntreffe der sikkerheten og områdets funksjonalitet rammes ubetydelig
Ikke sårbart	Et vidt spekter av uønskede hendelser kan inntreffe uten at sikkerheten og områdets funksjonalitet rammes

Sårbarhet kan omtales som det motsatte av robusthet, og sårbarhetsbegrepet brukes når en er opptatt av konsekvensene av en inntruffet hendelse.

4.4 Planprogrammet

I planprogrammet er det beskrevet at ROS-analysen for kommunedelplanen utarbeides i henhold til krav i plan- og bygningsloven § 4-3. 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.

ROS-analysen vil kunne vise eventuelle forskjeller mellom de ulike alternativene med tanke på samfunnssikkerhet, risiko og sårbarhet. Analysen skal dekke det areal som planen omfatter, og arbeidsmetodikk/analyse tilpasses planområdets kompleksitet og plannivå. Det gjennomføres en kvalitativ grovanalyse med fokus på farekartlegging. Eventuelle risikoforhold vil måtte følges opp videre i detaljreguleringsplan.

5 FAREIDENTIFIKASJON OG SÅRBARHETSVURDERING

5.1 Innledning

Nedenfor følger en oversikt over relevante farer for alternativene Barkåker nord nordlig, Barkåker nord sørlig og Barkåker sør. Oversikten tar utgangspunkt i DSBs veiledning Samfunnssikkerhet i kommunenes arealplanlegging [14], Fylkes-ROS Vestfold [29] og Helhetlig ROS-analyse for Tønsberg kommune [30] i tillegg til andre relevante veiledninger fra øvrige myndigheter og forhold som etter faglig skjønn vurderes som relevante for analyseobjektet.

Oversikten med fareidentifikasjonstemaene er oversendt relevante kontaktpersoner hos Fylkesmannen i Vestfold og Telemark, og Tønsberg kommune for kommentar. Innkomne kommentarer er hensyntatt.

Det bemerkes at det i dette prosjektet er utført andre faglige utredninger som også vil være grunnlag for denne analysen. Der hvor det er aktuelt vil det derfor henvises til relevante fagrapporter. Se også oversikt over referanser i kapittel 7.2.

Denne analysen, som er utført på kommunedelplannivå, vil være overordnet og grov for dette plannivået. Flere av faretemaene som identifiseres vil derfor beskrives tilnærmet likt for alle alternativene.

Fareidentifikasjonen tar for seg de tre alternativene:

Barkåker nord nordlig - A
Barkåker nord sørlig - B
Barkåker sør - C

Uønskede hendelser som fremstår som relevante i fareidentifikasjonen av de tre alternativene, ved at det er satt kryss for ett eller flere alternativer i kolonnen til høyre i tabellen nedenfor, tas deretter gjennom en sårbarhetsvurdering som gjennomføres for hvert alternativ.

5.2 Fareidentifikasjon

Fare	Vurdering	Alternativ		
		A	B	C
NATURBASERTE FARER: naturlige, stedlige farer som gjør arealet sårbart og utsatt for uønskede hendelser				
Skredfare (snø, is, stein, leire, jord) og ustabil grunn	Ingen av alternativene er berørt av aktsomhetskart for snøskred, steinsprang eller jord- og flomskred (NVE Atlas). Det er imidlertid planlagt en skjæring for Barkåker nord nordlig og temaet vurderes for dette alternativet.	X		
Ustabil grunn (grunnforhold)	Alternativene ligger under marin grense hvor kvikkleire kan forekomme. Temaet vurderes.	X	X	X
Flom i vassdrag	Aktsomhetskart flom (NVE) viser at alternativene er berørt. Temaet vurderes.	X	X	X
Havnivåstigning, stormflo og bølgepåvirkning	Alternativene ligger ikke i nærhet til sjø. <i>Temaet vurderes ikke.</i>			
Vind/ekstremnedbør	Temaet vind vurderes ikke som spesielt relevant basert på tiltakets formål og alternativenes beliggenhet.	X	X	X

Fare	Vurdering	Alternativ		
		A	B	C
	Forventninger om periodevis ekstremnedbør krever lokale og gode løsninger for håndtering av overvann. Temaet vurderes videre med hensyn på overvann/ekstremnedbør.			
Skog- / lyngbrann	Temaet vurderes som relevant for deler av alle alternativene. Det har ifølge statistikk fra DSB vært 5 skogbranner i Tønsberg kommune i perioden 2008-2017. Temaet vurderes.	X	X	X
Radon	Det er registrert usikker aktsomhet for radon for alle alternativene (kilde: Direktoratet for strålevern og atomsikkerhet/NGU). Tiltaket legger til rette for etablering av servicebygg for fast ansatte. Det forutsettes derfor at tiltak som gir sikkerhet mot inntrengning av radon utføres i henhold til TEK 17 (§ 13-5). Radonkonsentrasjon i inneluft skal ikke overstige 200 Bq/m ³ . <i>Temaet vurderes ikke videre i denne analysen.</i>			
VIRKSOMHETSBASERT FARE				
Brann/eksplosjon ved industrianlegg	Alle alternativene ligger med nærhet til Tveiten transformatorstasjon. I anleggsperioden vil det bli lagret og benyttet eksplosiver for alternativet Barkåker nord nordlig. Temaet vurderes.	X	X	X
Kjemikalieutslipp og annen akutt forurensning	I tilknytning til hensettingsanlegget skal det etableres et sanitæranlegg og vaske- og glykolanlegg som kan medføre fare for akutt forurensning i driftsfasen. I anleggsfasen kan også akutt forurensning forekomme fra maskiner, kjøretøy, og i forbindelse med fylling av drivstoff på disse. Akutt forurensning vil imidlertid vurderes for både en fremtidig driftsfase og for anleggsfasen i miljørisikoanalyser som utarbeides i forbindelse med prosjektet. <i>Temaet vurderes derfor ikke ytterligere i denne analysen.</i>			
Transport av farlig gods	Det skal i utgangspunktet ikke transporteres farlig gods på Vestfoldbanen, men det kan forekomme avvikssituasjoner der dette blir nødvendig. Det transporteres ifølge DSBs kartinnsynsløsning farlig gods (i de fleste ADR-klasser) på veier som ligger i nærheten av alle alternativene. Temaet vurderes.	X	X	X
Elektromagnetiske felt	Ved etablering av nytt hensettingsanlegg vil det være et elektromagnetisk felt i jernbanens kontaktledningsnett. Temaet vurderes.	X	X	X
Dambrudd	Det er ingen slike damanlegg med skadepotensial i relevant nærhet til alternativene. Det er i NVE Altas registrert 3 dammer (Brænderidam 1, 2 og 3) øst for den sørlige avgrensningen av Barkåker sør, men dette er mindre dammer med formål rekreasjon og som vurderes å ikke være en fare for dette tiltaket. <i>Temaet vurderes ikke videre.</i>			
INFRASTRUKTUR				
Trafikkforhold	Det er vurdert mulige adkomster for permanent vei til alternativene og det er også vurdert trafikkavvikling i anleggsfase. Temaet vurderes.	X	X	X

Fare	Vurdering	Alternativ		
		A	B	C
VA-anlegg/-ledningsnett	<p>Det er en betydelig avstand mellom det vurderte hensettingsområdet Barkåker nord (nordlig og sørlig) og kommunalt VA-nett. Nærmeste nett ligger i overkant av 1 kilometer i luftlinje. I tillegg ligger det vurderte området lavere enn nærliggende VA-nett. Terrengforholdene er ugunstige for avløpsledninger til eksisterende nett ved hjelp av selvføll. Ved tilkobling til VA-nettet må det graves et strekk på opptil 1000 meter med trykksatt avløpsledning.</p> <p>Det er kommunalt VA-nett nær Barkåker sør. Nord for det vurderte hensettingsområdet er det ca. 30 meter i luftlinje til kommunal vann- og avløpsforsyning. På nordsiden er det ikke større hindringer mellom ledningene og prosjektområdet. Langs vestsiden av Fv. 308 går det kommunale vann- og avløpsledninger. Det er en høydeforskjell for selvføllsledninger. Imidlertid ligger både fylkesveien og jernbanetraséen mellom nettet og hensettingsområdet. Det hindrer graving med åpen grøft som anleggsmetode. Alternativ metode er rørpressing under vei og bane. Terrenget til hensettingsområdet og nærliggende ledningsnett har små høydeforskjeller. For å ta en sikker vurdering om selvføllsledning, anbefales det å kontrollmåle nærliggende ledningsnett.</p> <p>VA-infrastruktur forutsettes hensyntatt videre i prosjektet og gjennom mer detaljert ROS-analyse for kommende planfase med større detaljeringsgrunnlag. <i>Temaet vurderes ikke videre i denne analysen.</i></p>			
Eksisterende kraftforsyning	Tveiten transformatorstasjon ligger nær Barkåker nord (nordlig og sørlig) og det går flere høyspentlinjer gjennom disse områdene. Temaet vurderes.	X	X	
Drikkevannskilder og vannressurser	Det er ikke kjente overflatevannressurser som benyttes til drikkevann i plan- eller influensområdet (kilde: Mattilsynets inntakspunkter). Det er registrert enkelte grunnvannsborehull i nærheten av alternativene, dette kan være brønner som er etablert for enten å hente ut drikkevann eller energi (kilde: GRANADA (NGU)). Temaet vurderes.	X	X	X
Fremkommelighet for utrykningskjøretøy	For en fremtidig driftsfase må dette ivaretas gjennom ROS-analysen til detaljplanen og krav gitt i TEK 17 må etterkommes. Når det gjelder anleggsfasen vil det også være viktig at fremkommelighet for utrykningskjøretøy ivaretas og kommende detaljerte ROS-analyse som skal utarbeides i forbindelse med detaljreguleringsplanen må derfor ha fokus på dette når valg av alternativ er foretatt og flere detaljer foreligger. <i>Temaet vurderes derfor ikke ytterligere i denne analysen.</i>			
Slokkevann for brannvesenet	Det forutsettes at krav til slokkevann for hensettingsanlegget oppfylles. Det er i denne planfasen vurdert hvordan dette skal ivaretas, og det er foreslått løsninger og omfang for å etterkomme krav i TEK 17. Dette vurderes å bli godt ivaretatt gjennom tiltak og prosjekteringsforutsetninger. <i>Temaet vurderes derfor ikke ytterligere i denne analysen.</i>			
Togulykker	Jernbanen er generelt et sikkert transportsystem, med få årlige ulykker. Sikkerheten knyttet til dette prosjektet ivaretas gjennom RAM- og risikovurderinger. Det skal også bygges nytt dobbeltspor			

Fare	Vurdering	Alternativ		
		A	B	C
	<p>fra Nykirke til Barkåker, dette underlegges det samme RAM-regimet.</p> <p>Statistikk fra Statens Jernbanetilsyn viser at det i gjennomsnitt har vært 4,3 drepte per år de siste 10 årene på jernbane, trikk og t-bane. Det kan forventes at nye baneanlegg om tilfredsstillende dagens regelverk har minst like høyt sikkerhetsnivå som eksisterende bane.</p> <p>Hendelser som kan inntreffe under togfremføring er vurdert i forbindelse med RAM- og risikovurderinger. Det er bla. vurdert farer og hendelser som personpåkørsler, tredjeperson i kontakt med KL-anlegg og sammenstøt med løpsk materiell. Det er foreslått risikoreduerende tiltak. Det er ikke funnet vesentlige grunner til å anbefale en lokalisering fremfor andre, og samtlige lokaliseringer forventes å kunne prosjekteres slik at de vil kunne tilfredsstillende Bane NORs akseptkriterier for sikkerhet samt RAM-mål og krav. <i>Temaet vurderes derfor ikke ytterligere i denne analysen.</i></p>			
Nærhet til flyplass	Tønsberg flyplass, Jarlsberg ligger ca. 1 km vest for alternativet Barkåker sør. Temaet vurderes.			X
SÅRBARE OBJEKTER				
Sårbare bygg*	Det er registrert sårbare bygg i nærheten av alternativet Barkåker sør. Temaet vurderes.			X
TILSIKTEDE HANDLINGER: Forhold ved analyseobjektet som gjør det sårbart for tilsiktede handlinger				
Tilsiktede handlinger	Det vil bli etablert ITV-overvåking av hensettingsområdet samt adgangskontroll på aktuelle steder i området. Tilsiktede handlinger kan generelt være relevant for viktig infrastruktur. Imidlertid vurderes det at dette tiltaket, isolert sett, ikke er spesielt utsatt, vurdert opp mot gjeldende trusselbilde [25] [26]. Temaet forutsettes allikevel vurdert i forbindelse med de sikkerhetsanalyser som skal utføres i forbindelse med dette prosjektet. <i>Temaet vurderes ikke videre i denne analysen</i>			

*"Sårbare bygg" samsvarer med datasettet i kartinnsynsløsningen til DSB og omfatter barnehager, lekeplasser, skoler, sykehus, sykehjem, bo- og behandlingssenter, rehabiliteringsinstitusjoner, andre sykehjem/aldershjem og fengsler.

5.3 Sårbarhetsvurdering

Farer og uønskede hendelser som fremsto som relevante i fareidentifikasjonen, tas i dette kapitlet gjennom en sårbarhetsvurdering. Følgende farer/uønskede hendelser vil bli vurdert (aktuelle alternativer står i parentes):

- Steinsprang fra skjæring (Barkåker nord nordlig)
- Ustabil grunn (alle alternativer)
- Flom (alle alternativer)
- Ekstremnedbør og overvann (alle alternativer)
- Skogbrann (alle alternativer)
- Brann/eksplosjon ved industrianlegg (alle alternativer)
- Transport av farlig gods (alle alternativer)
- Elektromagnetiske felt (alle alternativer)
- Trafikkforhold (alle alternativer)
- Eksisterende kraftforsyning (Barkåker nord nordlig og Barkåker nord sørlig)
- Drikkevannskilder/grunnvannsbrønner (alle alternativer)

- Nærhet til flyplass (Barkåker sør)
- Sårbare bygg (Barkåker sør)

5.3.1 Steinsprang fra skjæring (Barkåker nord nordlig)

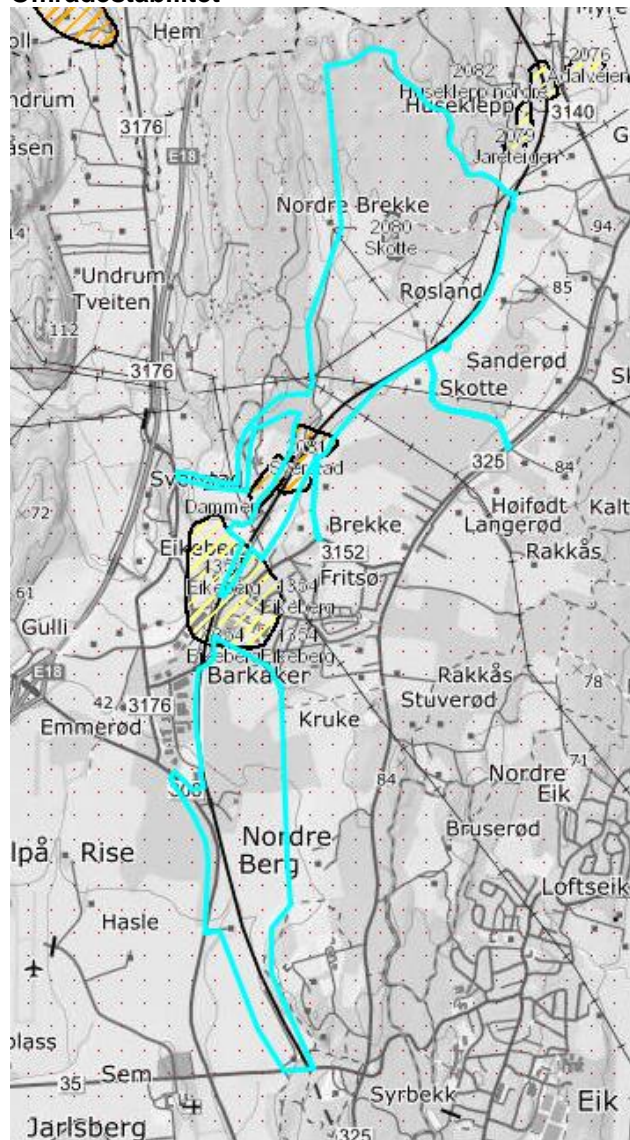
Det forventes opptil 10-12 meter høye bergskjæringene rundt togoppstillingsplassene. Basert på antatt sprekkeorientering kan det bli behov for sikring av bergskjæringene. Behovet for sikring må avklares i senere faser.

Gitt at dette følges opp videre med vurdering av behov for sikring av skjæringen mot steinsprang, vurderes Barkåker nord nordlig som lite sårbart for faretemaet.

5.3.2 Ustabil grunn (alle alternativer)

Varslingsområdene ligger under marin grense og i marine avsetninger kan kvikkleire forekomme. Som en del av arbeidet i denne planfasen er det utført geotekniske vurderinger.

Områdestabilitet



Figur 5.1 Tidligere utredede faresoner for kvikkleireskred

Det er ikke funnet andre potensielle faresoner enn de som allerede er kartlagt og registrert i NVEs database, se Figur 5.1. Faresonene Skotte, Sverstad og Dammen ble kartlagt i områdestabilitetsrapport i tilknytning til prosjekt Nykirke-Barkåker.

Tidligere faresone «Skotte» befant seg i samme område som Barkåker nord nordlig. Faresonen er allerede videre utredet og faresonen har utgått som følge av sonderinger som viste at det ikke var

forekomst av kvikkleire i de bratte områdene. Etablering av hensettingsanlegg forverrer ikke situasjonen og det vil ikke være behov for stabiliserende tiltak.

Faresone Sverstad berører Barkåker nord nordlig og Barkåker nord sørlig og faresone Eikeberg berører Barkåker sør. Disse vil det bli etablert hensynssoner for i plankart, og det skal gjøres oppfølgende vurderinger områdestabilitet.

Barkåker nord nordlig

Det er små dybder til berg i skogsområdet i nord, og større dybder ved jordene i sør. Grunnen på jordene består av matjord og tørrskorpeleire over bløt kvikkleire.

Det forventes opptil 10-12 meter høye bergskjæringer rundt togoppstillingsplassene. Basert på antatt sprekkeorientering kan det bli behov for sikring av bergskjæringene. Behovet for sikring må avklares i senere faser, se også kap. 5.3.1.

Etableringen av bergskjæringen vil kunne føre til drenering av grunnvannet i berg. Trykket i løsmassene er avhengig av trykket i berg. Reduksjon av trykket i berg kan derfor føre til at poretrykket i leira på jordet også reduseres. De foreløpige resultatene fra poretrykkmålerne viser at grunnvannstrykket i løsmassene er høyt, og det vurderes derfor sannsynlig at drenering av berget vil kunne føre til poretrykkreduksjon i løsmassene. Dette vil kunne føre til setninger i leirmassene på jordet, inkludert på jordområdet som er planlagt for nytt dobbeltspor. Redusert poretrykk vil også kunne føre til redusert vannføring i bekkene i området (blant annet, Sverstadbekken), og dermed ha betydning for biologisk mangfold i bekkene.

Tiltak for å redusere sannsynligheten for poretrykkreduksjon i løsmassene kan være å tette berget ved bergskjæringen, både veggene og bunnen av skjæringen.

Det er vurdert å ikke være lokalisert flere faresoner for kvikkleireskred enn sonen «Sverstad» som allerede er registrert hos NVE. Denne sonen ble utredet i prosjekt Nykirke-Barkåker, og befinner seg i området ved påkobling til hovedsporet for begge varianter (ca. 70 meter nord for vegbruen til ca. 300 meter sør for bruen). Det er tidligere utført stabilitetsberegning av faresonen i arbeidet med Nykirke-Barkåker som viser at dagens tilstand har sikkerhet større enn 1,6. Generelt vil graving i bunn av skråningen og fylling på toppen av skråningen forverre dagens situasjon. Den permanente spuntveggen er planlagt å ligge i denne faresonen. Basert på tidligere utførte grunnundersøkelser er det vurdert at grunnforholdene der hvor spunten er planlagt (under og litt nordover for bru) er bedre enn ellers i sonen, og at stabiliteten er bedre enn i det kritiske snittet som tidligere er beregnet for sonen. Nærmere vurdering av områdestabilitet må gjøres i forbindelse med eventuell reguleringsplan.

Barkåker nord sørlig

Det forventes generelt de samme geotekniske tiltakene som beskrevet for det nordlige alternativet, bortsett fra at det ikke vil bli en høy bergskjæring for togoppstillingsplassene.

For Barkåker nord sørlig er det ikke behov for bergskjæring. Faren for setninger på grunn av høyt poretrykk er derfor betydelig mindre enn for det nordlige alternativet. Problemstillingen med avgreining under bru i sør vil være tilsvarende som for det nordlige alternativet.

Barkåker sør

Grunnen består av 1-2 meter tørrskorpeleire over leire til berg i omtrent 15 - 45 meter dybde under terreng. I området ved togoppstillingsplassene indikerer boringene at leiren har sprøbruddsegenskaper (kvikkleire) under tørrskorpen.

Det forventes ingen større geotekniske tiltak for etablering av togoppstillingsplassene eller ankomstsporet, ettersom man i størst mulig grad har lagt anlegget på terreng grunnet kvikkleiren i området.

Faresone «Eikeberg» ligger innenfor planområdet for Barkåker sør. Det er ikke utført tilstrekkelig med grunnundersøkelser til å utføre stabilitetsberegninger av sonen. Det antas ikke behov for stabiliserende tiltak i forbindelse med etablering av hensettingsanlegg ved Barkåker sør, men dette må vurderes nærmere i forbindelse med en eventuell reguleringsplan for alternativet.

Det er av denne grunn avsatt hensynsone H310 fare i plankartene for de faresonene som må utredes videre.

Det presiseres at det er viktig å opprettholde grunnvannstanden både midlertidig og permanent da det er opptil 40 meter potensielt setningsgivende leire. Det forventes imidlertid ikke at planlagt tiltak vil senke grunnvannstanden. I områder med fylling vil det oppstå begrensede setninger over tid, men dette vurderes å foregå over større områder og ikke medføre skjevsetninger.

Eksisterende kulvert til Hestehagen er direktefundamentert med omfylling av sprengstein. Ny kulvert antas å kunne graves åpent og fundamenteres tilsvarende eksisterende kulvert.

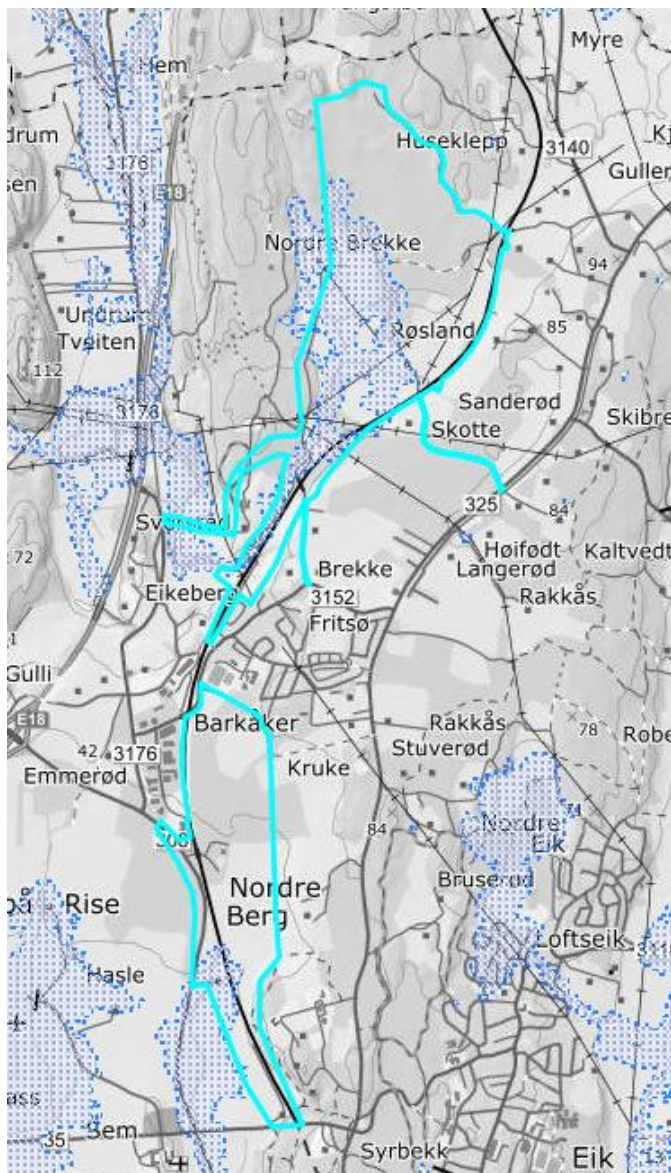
Jordskjelv

Jordskjelvbeklastning skal beregnes i henhold til Eurokode 8, dette er ikke utført i denne fasen av prosjektet. Jordskjelvsbelastning vil normalt ikke være dimensjonerende for stabilitet av skråninger, skjæringer og fyllinger som følge av redusert krav til sikkerhetsfaktor og mulighet til å benytte høyere skjærstyrke i leire som følge av rask belastningstype. Det vurderes derfor at dette ikke vil ha innvirkning på tiltak som er beskrevet i forbindelse med de geotekniske vurderingene.

Alle alternativene vurderes i denne planfasen som moderat til svært sårbart for ustabil grunn (grunnforhold) og det forutsettes videre oppfølging gjennom mer detaljerte grunnundersøkelser og kommende ROS-analyse som skal utføres i forbindelse med detaljregulering.

5.3.3 Flom (alle alternativer)

Aktsomhetskart flom (NVE) viser at alternativene er berørt, se figur 5.2. Aktsomhetskart for flom er produsert på bakgrunn av hydrologiske modeller, basert på erfaring fra norske vassdrag og en digital terrengmodell. Metoden som er benyttet for å utarbeide aktsomhetskart er omtalt i *NVEs Report no 07/2011 Preliminary flood risk assessment in Norway: an example of a methodology based on a GIS-approach*. Vannstandsstigningen vil som oftest være betydelig overestimert ved bruk av denne metoden. En mer detaljert kartlegging vil derfor som regel redusere aktsomhetsområdenes utstrekning.



Figur 5.2 Aktsomhetskart flom (NVE) (kilde: DSB-kart)

NVEs aktsomhetskart for flom er et nasjonalt kart på oversiktsnivå som viser hvilke arealer som kan være utsatt for flomfare. Kartet vil aldri kunne bli helt nøyaktig, men er godt nok til å gi en indikasjon på hvor flomfaren bør vurderes nærmere, dersom det er aktuelt med ny utbygging. Informasjonen i kartet kan benyttes som et første vurderingsgrunnlag på et overordnet plannivå (som denne analysen). De potensielle fareområdene kan legges til grunn ved fastsetting av flomhensynssoner og planbestemmelser.

Aktsomhetskartet viser at store deler av planlagt plassering av hensettingsanleggene for alternativ Barkåker nord nordlig og Barkåker nord sørlig er berørt, men kun et svært lite område av Barkåker sør. I senere planfase må sikkerhet mot 200-årsflom (sikkerhetsklasse F2) inklusivt klimapåslag ivaretas, dvs. akseptkriteriene gitt i Byggeteknisk forskrift (TEK 17). Etablering av hensettingsanlegget må heller ikke medføre flomproblematikk for veiene. Ved omlegging og ombygging av veier vil i utgangspunktet vegvesenets flomkrav gjelde som for nye veianlegg. Det vises også til vurdering av temaet overvann.

Alternativene Barkåker nord nordlig og Barkåker nord sørlig vurderes i denne planfasen som moderat sårbare for faretemaet flom. Alternativet Barkåker sør vurderes som lite sårbart.

5.3.4 Ekstremnedbør og overvann (alle alternativer)

Forventninger om periodevis ekstremnedbør krever lokale og gode løsninger for håndtering av ekstremnedbør og overvann. Dette temaet må sees i sammenheng med temaet *flom*.

Klimaprofil Vestfold [28] sier at årsnedbøren i Vestfold er beregnet å øke med ca. 10 % frem mot slutten av århundret sammenliknet med perioden 1971-2000. Sesongmessig fordeler dette seg slik:

- Vinter: +30 %
- Vår: +25 %
- Sommer: 0 %
- Høst: +5 %

Det er forventet at episoder med kraftig nedbør øker vesentlig både i intensitet og hyppighet i alle årstider. Dette vil stille større krav til overvannshåndteringen i fremtiden. Nedbørintensiteten for døgn med kraftig nedbør forventes å øke med ca. 15 %. For varigheter kortere enn ett døgn, er det indikasjoner på større økning enn for døgnnedbør. Inntil videre foreslås det et klimapåslag på minst 40 % på regnskyll med kortere varighet enn 3 timer.

Overvann i planområdet skal håndteres lokalt. Bekk som krysser alternativ Barkåker nord nordlig må legges om eller legges i kulvert. Stikkrenne under banen må etableres.

Prosjektering og utforming av overvannshåndtering må ta hensyn til forventede klimaendringer med styrtregneepisoder og endret nedbørintensitet, som beskrevet ovenfor. *Forutsatt dette vurderes alle alternativene som lite til moderat sårbare overfor dette temaet.*

5.3.5 Skogbrann (alle alternativer)

Temaet vurderes som relevant for alle alternativene da det er skog og vegetasjon i og i nærheten av disse. Det har ifølge statistikk fra DSB vært 5 skogbranner i Tønsberg kommune i perioden 2008-2017.

Jernbanedrift har forårsaket skogbranner. For eksempel kan bremses forårsake gnister som tar fyr i tørr vegetasjon og andre brennbare materialer. Elektriske ledninger tilknyttet jernbanen kan også forårsake brann dersom de faller ned.

Nitti prosent av alle skogbranner er forårsaket av menneskelig aktivitet som for eksempel uaktsomhet ved bålbrekking (mye friluftsområder hvor det forekommer grilling i området), skogsdrift og anleggsvirksomhet eller ildspåsettelse. Alt anleggsarbeid øker faren for skogbrann i områder med mye skog. Det er derfor viktig at brannberedskapen sikres i områder hvor det foregår anleggsarbeid. Dette er et forhold som må vurderes videre i planlegging av anleggsgjennomføring og relevante områder med skog og vegetasjon må vurderes nærmere i kommende detaljerte ROS-analyse.

Alle alternativene vurderes i denne planfasen som lite til moderat sårbare for temaet skogbrann.

5.3.6 Brann/eksplosjon ved industrianlegg (alle alternativer)

Alle alternativene ligger med relevant nærhet til Tveiten transformatorstasjon. Brann kan oppstå i oljen som befinner seg i transformatorer og dette kan medføre omfattende branner som, avhengig av vindretning, kan medføre evakuering av hensettingsanleggene.

I forbindelse med anleggsperioden vil det bli lagret og benyttet eksplosiver dersom alternativet Barkåker nord nordlig velges. I driftsfasen skal det også lagres og benyttes kjemikalier ved hensettingsanlegget. Glykol som skal benyttes til anti-ising er ikke brennbar.

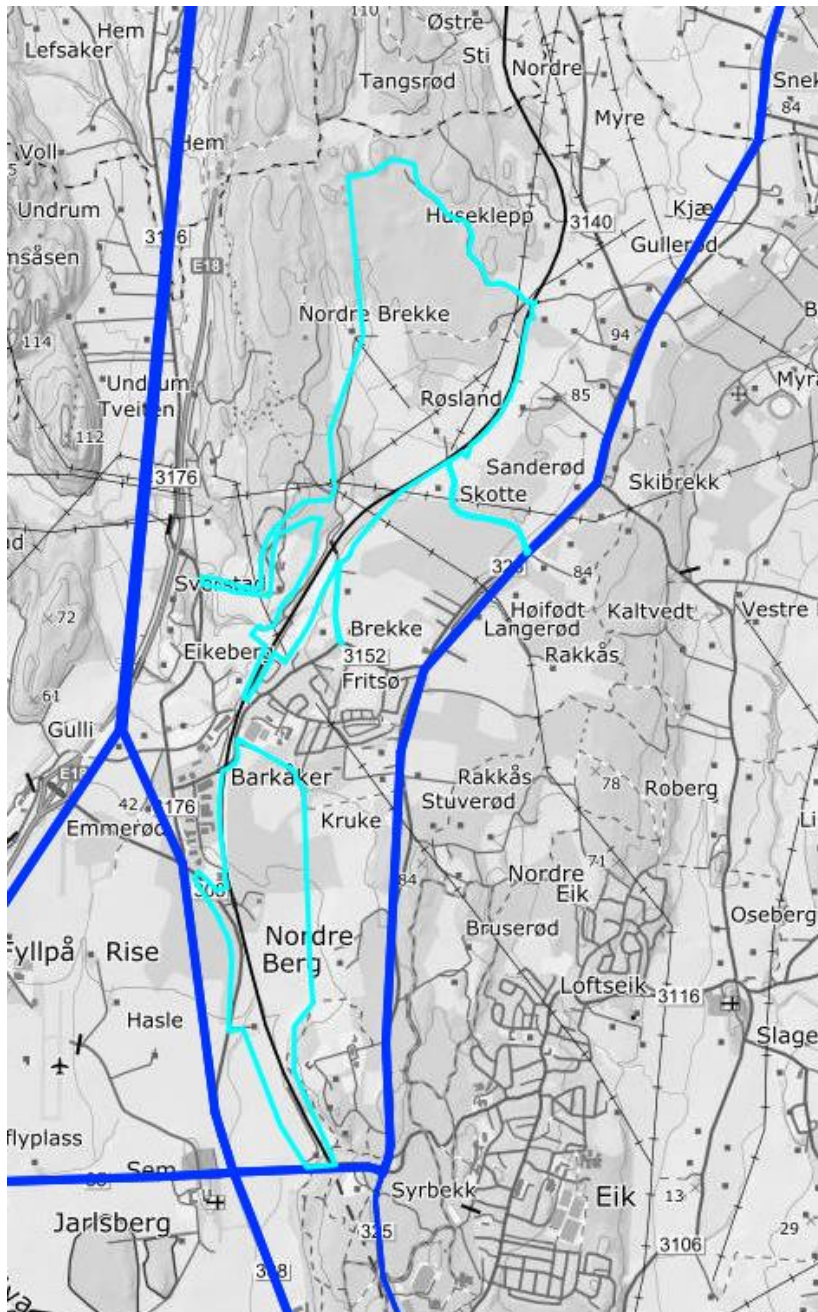
Nærmere vurderinger av denne faren må følges opp gjennom detaljerte ROS-analyser som skal utarbeides i forbindelse med senere planfase når det foreligger mer kunnskap om prosjektet.

Alle alternativene vurderes i denne planfasen som moderat sårbare for temaet brann/eksplosjon ved industrianlegg.

5.3.7 Transport av farlig gods

Det planlegges kun for kjøring av godstog i avvikssituasjoner på Vestfoldbanen. Godstog kan inneholde farlig gods. Det vil ikke bli hensatt tog med farlig gods i hensettingsanlegget, kun persontog.

Det transporteres ifølge DSBs kartinnsynsløsning farlig gods (i de fleste ADR-klasser) på veier (E18 og Fv. 325) som ligger i nærheten av varslingsområdene, se figur 5.3.



Figur 5.3 Veier hvor det foretas transport av farlig gods vises med blå linjer (kilde: DSB-kart)

For Barkåker nord nordlig og Barkåker nord sørlig er dette utenfor det som vurderes som vanlig evakueringsradius ved hendelser med farlig gods (500 meter). For Barkåker er veier med transport av farlig god tettere på, spesielt i sør på Fv. 35 og i vest på Fv. 308.

DSB mottar på landsbasis årlig mellom 40-70 hendelser som inkluderer farlig gods, 55 hendelser i 2015 (DSBs uheldsstatistikk for 2015). En hendelse som forårsaker en brann/eksplosjon vurderes kun å påvirke alternativet Barkåker sør, da det ofte er en evakueringsradius på 500 meter ved slike tilfeller. Erfaringsmessig er andelen ulykker med farlig gods der det oppstår brann eller eksplosjon svært lav (2-3 årlige branntilfeller), og i de fleste tilfellene fører en hendelse med farlig gods til akutt utslipp til grunnen og til luft.

Alternativet Barkåker sør vurderes i denne planfasen som moderat sårbart for en hendelse med transport av farlig gods som medfører brann/eksplosjon.

5.3.8 Elektromagnetiske felt (alle alternativer)

Det går flere høyspentlinjer gjennom varslingsområdet til alternativene Barkåker nord nordlig og Barkåker nord sørlig (se også sårbarhetsvurderingen av temaet *eksisterende kraftforsyning*). De fleste av disse kommer fra Tveiten transformatorstasjon vest for de to nevnte alternativene. Linjene har ulik spenning, fra 420 kV til 24 kV og vil avgi et elektromagnetisk felt. Ved etablering av hensettingsanlegget vil det være et elektromagnetisk felt i jernbanens høyspentledning over spor. Direktoratet for strålevern og atomsikkerhet (DSA) har satt en utredningsgrense for elektromagnetiske felt ved nybygg hvor årsgjennomsnittet overskrider 0,4 μT (mikrotesla).

Det magnetiske feltet i nærheten av jernbanens kontaktledningsfelt er lavt og styrken avtar med avstand til jernbanen. I henhold til veiledning fra DSA datert 1.10.2007, som følge av St. prp. nr 66 (2005-06), skal Bane NOR utføre vurderinger knyttet til magnetfelt og helse: "Langs det planlagte anlegget skal det beskrives hvor mange bygg som får en gjennomsnittlig belastning av magnetfelt over året på minst 0,4 μT . Med bygg menes her primært boliger, skoler og barnehager." [7]

Det ligger ikke mange boliger i nærheten av de ulike alternativene, men tiltaket legger til rette for etablering av servicebygg med fast ansatte. Det må derfor utredes om det er bygninger for varig personopphold som overstiger en gjennomsnittlig belastning på 0,4 μT årlig, og evt. vurdere nødvendige tiltak på bygninger som overskrider årlig belastning.

Alle alternativene vurderes som lite sårbare forutsatt at det utredes hvor mange bygninger for varig personopphold (boliger og evt. arbeidsplasser) som får over gjennomsnittlig belastning på 0,4 mikrotesla årlig, og at det vurderes nødvendige tiltak på bygninger som overskrider årlig belastning.

5.3.9 Trafikkforhold (alle alternativer)

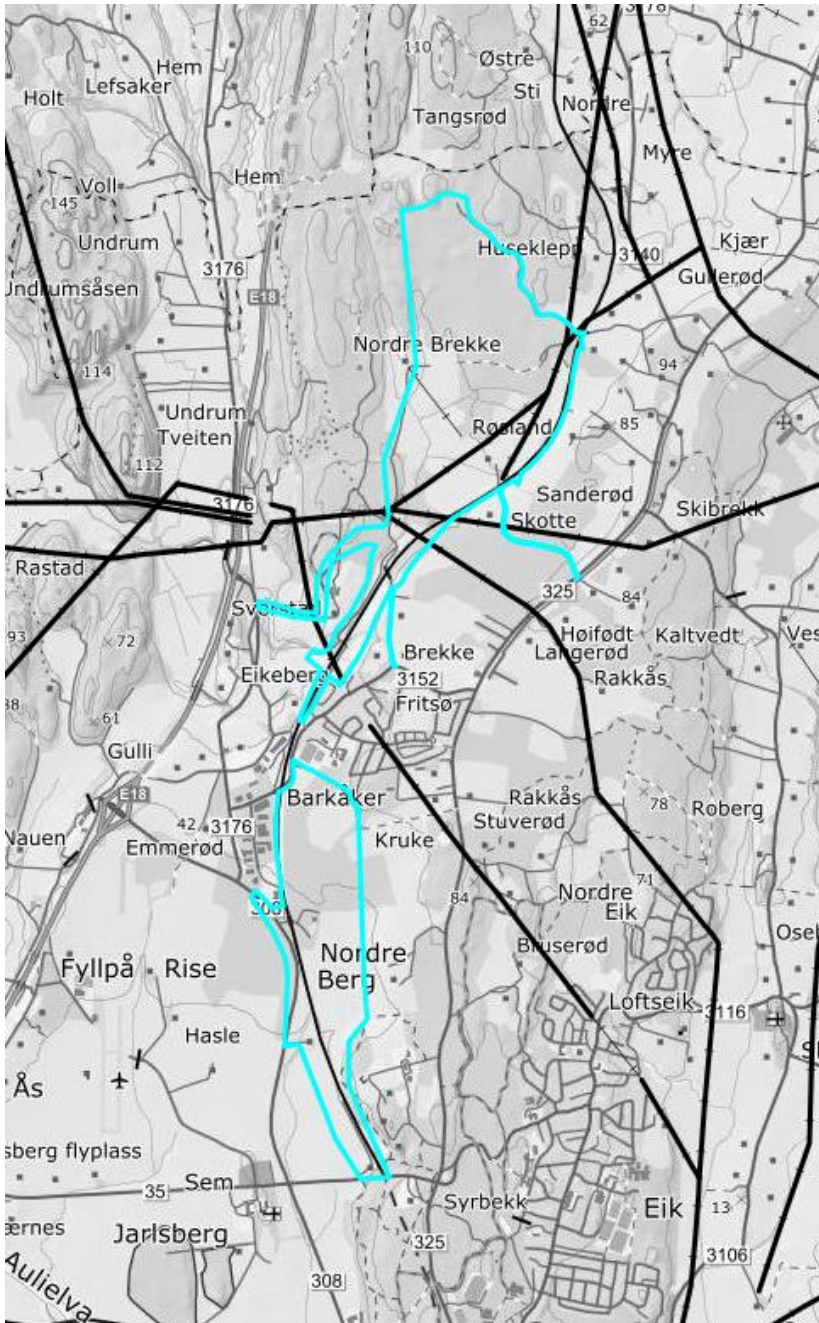
I anleggsfasen vil trafikkavvikling i forbindelse med anleggsvirksomhet, herunder lokaltrafikk og myke trafikanter være et sentralt tema. Denne trafikken vil i hovedsak benytte kapasitetssterke hovedveier hvor trafikkøkningen vil gi minimale konsekvenser for øvrig trafikk.

Generelt forutsettes det at sikkerhet mot spor i drift ivaretas iht. Bane NORs prosedyrer. Det inkluderer blant annet fysisk sikring av anleggsområdet med gjerde, bruk av sikkerhetsvakter under bygging og elektrisk jording av maskiner/utstyr som jobber i nærheten av kontaktledningsanlegg.

Alle alternativene vurderes i denne planfasen som moderat sårbare knyttet til trafikkforhold/trafikksikkerhet, herunder fremkommelighet for utrykningskjøretøy i både anleggs- og driftsfase, og det forutsettes videre oppfølging gjennom kommende ROS-analyse som skal utføres i forbindelse med detaljregulering.

5.3.10 Eksisterende kraftforsyning (Barkåker nord nordlig og Barkåker nord sørlig)

Alternativene Barkåker nord nordlig og Barkåker nord sørlig ligger nær Tveiten transformatorstasjon (Statnett AS), se figur 5.4.



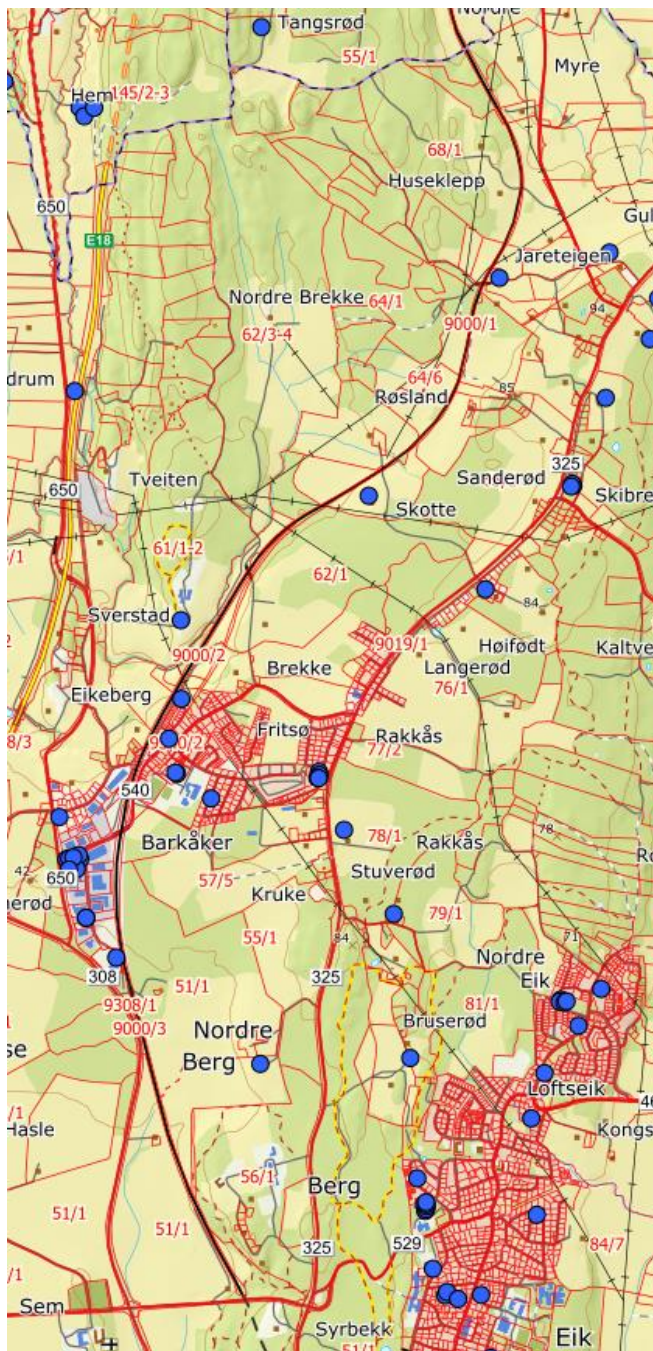
Figur 5.4 Høyspentlinjer (sorte tykke linjer) som går gjennom varslingsområdet for Barkåker nord nordlig og Barkåker nord sørlig (kilde: DSB-kart)

Flere høyspentlinjer har utspring fra denne stasjonen og går gjennom varslingsområdet. Statnett eier linjen med spenning på 420 kV og Skagerak Nett eier de øvrige med spenninger på 145 kV, 72 kV og 24 kV.

I anleggsfasen må det tas nødvendig hensyn til høyspentlinjene, og evt. nedgravde kabler, dersom enten Barkåker nord nordlig eller Barkåker nord sørlig velges, og disse alternativene vurderes derfor i denne planfasen som moderat til svært sårbare for eksisterende kraftforsyning.

5.3.11 Drikkevannskilder og grunnvannsbrønner (alle alternativer)

Det er registrert enkelte grunnvannsborehull i nærheten av varslingsområdene, dette kan være brønner som er etablert for enten å hente ut drikkevann eller energi, se figur 5.5.



Figur 5.5 Registrerte grunnvannsborehull i områdene for både Barkåker nord nordlig, Barkåker nord sørlig og Barkåker sør, blå markeringer er fjellbrønner (kilde: Granada, NGU)

Det kan også finnes uregistrerte brønner, spesielt energibrønner som er etablert for bruk sammen med varmepumper.

Det er i henhold til Mattilsynets inntakspunkter ikke kjente overflatevannressurser som benyttes til drikkevann i alternativenes varslings- eller influensområder. Evt. grunnvannsbrønner må kartlegges før anleggsstart og det må dokumenteres både vannkvalitet og vannmengde i brønnene.

Alle alternativene vurderes i denne planfasen som moderat sårbart for temaet drikkevannskilder og vannressurser.

5.3.12 Nærhet til flyplass (Barkåker sør)

Tønsberg flyplass, Jarlsberg, ligger ca. 1 km vest for alternativet. Flyplassen har én rullebane. Driften av flyplassen utføres av Jarlsberg Fritidssenter. Det opererer flere klubber fra Jarlsberg, deriblant Tønsberg Flyveklubb, slik at det er et rikt luftsportsmiljø med motorfly, mikrofly, seilfly og fallskjerm på plassen.

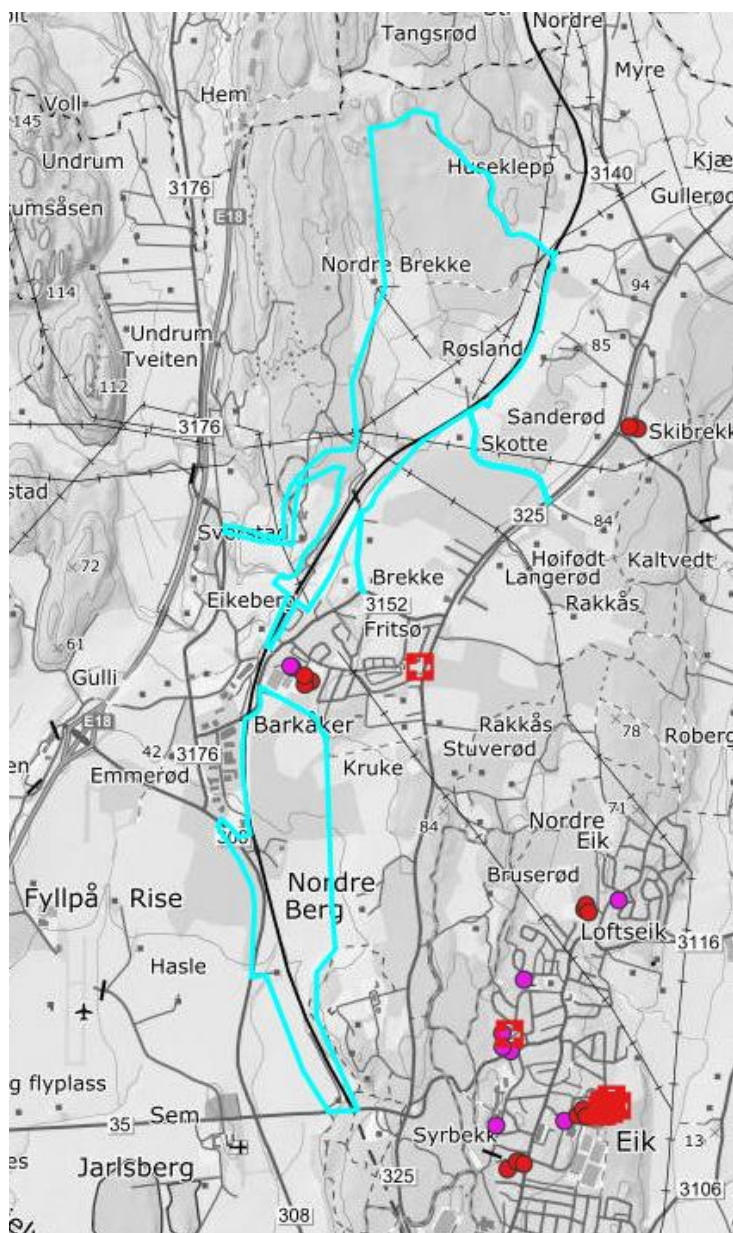
Jarlsberg flyplass ligger i nordlige del av Torp kontrollsonen og under Farris TMA, slik at tårnet på Sandefjord lufthavn, Torp må kontaktes både ved ankomst og før avgang Jarlsberg.

Det er fly med lav egenvekt som bruker flyplassen. Sikkerhet knyttet til luftfart er generelt svært høy, men hendelser som i verste fall kan medføre store ulykker kan oppstå ved avgang og landing. Planområdet ligger tilnærmet parallelt med rullebanen og dermed ikke direkte i traseen for take-off eller landing (nord-sør retning).

Alternativet Barkåker sør vurderes i denne planfasen som lite til moderat sårbart for uønskede hendelser knyttet til aktiviteter ved Jarlsberg flyplass.

5.3.13 Sårbare bygg (Barkåker sør)

Det er lokalisert denne type bygg i nærheten av varslingsområdet for Barkåker sør, se figur 5.6. Det er spesielt Barkåker skole og Barkåker barnehage som ligger tettest på, nord for varslingsområdet.



Figur 5.6 Registrerte sårbare bygg - sykehjem er markert med rødt symbol med hvitt kors, skoler er markert med rød sirkel og barnehager er markert med lilla sirkel (kilde: DSB-kart)

"Sårbare bygg" samsvarer med datasettet i kartinnsynsløsningen til DSB og omfatter barnehager, lekeplasser, skoler, sykehus, sykehjem, bo- og behandlingssenter, rehabiliteringsinstitusjoner, andre sykehjem/aldershjem og fengsler.

Disse byggene med deres omgivelser må vies oppmerksomhet og hensyntas i kommende ROS-analyse til detaljreguleringsplanen. Videre bør de spesielt hensyntas i forbindelse med planlegging av anleggsperioden.

Barkåker sør vurderes i denne planfasen som moderat sårbar for temaet sårbare bygg.

6 KONKLUSJON OG INNSPILL TIL VIDERE ROS-ANALYSER

Alternativene Barkåker nord nordlig, Barkåker nord sørlig og Barkåker sør fremstår generelt, etter denne overordnede sårbarhetsvurderingen på kommunedelplannivå, som **moderat sårbare**. Dette betyr imidlertid ikke at områdene ikke kan utvikles videre, men at det må gjennomføres en mer detaljert ROS-analyse og fremme risiko- og sårbarhetsreducerende tiltak i forbindelse med den kommende detaljreguleringsplanen når valg av alternativ er foretatt, og detaljeringsnivået på tiltakets tekniske løsninger øker.

Det er i denne fasen ikke funnet grunn til å skille alternativene fra hverandre med hensyn på sårbarhet. Alle alternativene vil kunne oppnå tilfredsstillende samfunnssikkerhet, gitt at farene som er vurdert i denne overordnede ROS-analysen legges til grunn for kommende detaljerte ROS-analyse som skal gjennomføres i neste planfase. Alternativer som har blitt vurdert til å være moderat og svært sårbare for farer, må gis spesielt fokus i videre analyser.

Det har blitt gjennomført en innledende fareidentifikasjon og sårbarhetsvurdering av de temaer som gjennom fareidentifikasjonen fremsto som relevante. De fleste relevante faretemaene er aktuelle for alle alternativene, men temaet eksisterende kraftforsyning er bare relevant for Barkåker nord nordlig og Barkåker nord sørlig, og temaet nærhet til flyplass er mest relevant for Barkåker sør.

Farene som fremsto som relevante for de ulike alternativene er listet nedenfor sammen med vurderingen av sårbarhet (jf. sårbarhetskategoriene i kapittel 4.3):

Tabell 6.1 Alternativenes sårbarhet for relevante farer/uønskede hendelser

Fare/uønsket hendelse	Barkåker nord nordlig	Barkåker nord sørlig	Barkåker sør
Steinsprang fra skjæring	Lite sårbart	Ikke sårbart	Ikke sårbart
Ustabil grunn	Moderat til svært sårbart	Moderat til svært sårbart	Moderat til svært sårbart
Flom	Moderat sårbart	Moderat sårbart	Lite sårbart
Ekstremnedbør og overvann	Lite til moderat sårbart	Lite til moderat sårbart	Lite til moderat sårbart
Skogbrann	Lite til moderat sårbart	Lite til moderat sårbart	Lite til moderat sårbart
Brann/eksplosjon ved industrianlegg	Moderat sårbart	Moderat sårbart	Moderat sårbart
Transport av farlig gods	Ikke sårbart	Ikke sårbart	Moderat sårbart
Elektromagnetiske felt	Lite sårbart	Lite sårbart	Lite sårbart
Trafikkforhold	Moderat sårbart	Moderat	Moderat sårbart
Eksisterende kraftforsyning	Moderat til svært sårbart	Moderat til svært sårbart	<i>Ikke relevant</i>
Drikkevannskilder/grunnvannsbrønner	Moderat sårbart	Moderat sårbart	Moderat sårbart
Nærhet til flyplass	<i>Ikke relevant</i>	<i>Ikke relevant</i>	Lite til moderat sårbart
Sårbare bygg	Ikke sårbart	Ikke sårbart	Moderat sårbart

Generelt tilrådes at alle de identifiserte farene som er listet ovenfor tas med i den detaljerte ROS-analysen som skal utarbeides i neste planfase, når mer kunnskap foreligger og endelig valg av alternativ er foretatt. Farer som varslingsområdene (planområdene med influensområde) har blitt vurdert til å være moderat og svært sårbare for, må gis spesielt fokus. Dette gjelder følgende faretema, aktuelt alternativ står i parentes:

- Ustabil grunn (alle alternativene)
- Flom (Barkåker nord nordlig og Barkåker nord sørlig)

- Brann/eksplosjon ved industrianlegg (alle alternativene)
- Transport av farlig gods (Barkåker sør)
- Trafikkforhold (alle alternativene)
- Eksisterende kraftforsyning (Barkåker nord nordlig og Barkåker nord sørlig)
- Drikkevannskilder/grunnvannsbrønner (alle alternativene)
- Sårbare bygg (Barkåker sør)

I tillegg er det gjennom fareidentifikasjonen og sårbarhetsvurderingen pekt på faretema som skal ivaretas videre gjennom detaljprosjektering og andre analyser/vurderinger (geoteknikk, RAM- og risikovurdering, teknisk infrastruktur, trafiksikkerhet). Disse farene må også vurderes på nytt i kommende detaljerte ROS-analyse i neste planfase når det foreligger mer kunnskap om tiltaket og de tekniske løsningene:

- Steinsprang fra skjæring (Barkåker nord nordlig)
- Radon (alle alternativene)
- Kjemikalieutslipp og annen akutt forurensning (alle alternativene)
- Elektromagnetiske felt (alle alternativene)
- VA-anlegg/-ledningsnett (alle alternativene)
- Akutt forurensning (alle alternativene)
- Togulykker (alle alternativene)
- Fremkommelighet for utrykningskjøretøy (alle alternativene)
- Slokkevann for brannvesenet (alle alternativene)
- Tilsiktede handlinger (alle alternativene)

7 DOKUMENTINFORMASJON

7.1 Endringslogg

Rev.	Endring
00A	Første utgave
01A	Innarbeidet kommentarer fra Bane Nor
02A	Oppdatert kap. 2.2, 3.2.2, 5.3.2 og alle figurer med varslingsområder slik at utvidelsen av Barkåker nord fremgår

7.1.1 Terminologi

Term	Beskrivelse
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. Det vil alltid være usikkerhet knyttet til hva som vil bli konsekvensene.
Risikoreduserende tiltak	Tiltak som påvirker sannsynligheten for eller konsekvensen av en uønsket hendelse. Risikoreduserende tiltak består av forebyggende tiltak og konsekvensreduserende tiltak.
Safety	Sikkerhet mot uønskede hendelser som opptrer som følge av en eller flere tilfeldigheter.
Samfunnssikkerhet	Evnen samfunnet har til å opprettholde viktige samfunnsfunksjoner og å ivareta borgernes liv, helse og grunnleggende behov under ulike former for påkjenninger.
Sannsynlighet	I hvilken grad det er trolig at en hendelse vil kunne inntreffe.
Security	Sikkerhet mot uønskede hendelser som er resultat av overlegg og planlegging.
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.
Stabilitet i Samfunnet	Vurdering av eventuelle forstyrrelser i dagliglivet på grunn av svikt i kritiske samfunnsfunksjoner og manglende dekning av grunnleggende behov hos befolkningen.
Ekom	Med ekom menes all form for elektronisk kommunikasjon og den infrastrukturen som må være tilstede for at kapasitetskrevene tjenester skal fungere.

7.2 Referanseliste

- [1] Konseptdokument for InterCity-strekningene (Jernbaneverket 2015), tilgjengelig på: <https://www.banenor.no/contentassets/44255421d31241ecb3fe860115bb0e31/konseptdokument-for-ic-strekningene.pdf>.
- [2] Bane NOR 2018: Detaljregulering for dobbeltsporet jernbane på strekningen Nykirke – Barkåker, samt tilhørende deponiområder, vedtatt av kommunestyrene i Horten kommune, Re kommune og Tønsberg kommune 19. og 20. juni 2018 <https://www.banenor.no/Prosjekter/prosjekter/vestfoldbanen/nykirke-barkaker/reguleringsplan/>

- [3] Jernbanesektorens handlingsprogram 2018-2029 (Jernbanedirektoratet 2018), tilgjengelig på: <https://www.jernbanedirektoratet.no/no/aktualiteter/2018/handlingsprogrammet-for-jernbanesektoren-20182029-fastsatt/>.
- [4] Bane NOR 2019: Planprogram for hensetting i Tønsbergområdet (ICH-30-A-00002) (<https://www.banenor.no/contentassets/8c7ca5febcdc4340ab11250c4447b4ba/hensetting-i-tonsbergområdet---planprogram-til-fastsettelse.pdf>)
- [5] Bane NOR 2020: Planbeskrivelse for hensetting i Tønsbergområdet (ICH-30-A-10701).
- [6] Bane NOR 2020: Togparkering i Tønsbergområdet. Konsekvenser i anleggsfase (ICH-30-A-10609).
- [7] Bane NOR: Teknisk regelverk. Felles elektro/Prosjektering og bygging/Generelle tekniske krav https://trv.jbv.no/wiki/Felles_elektro/Prosjektering_og_bygging/Generelle_tekniske_krav
- [8] NS 5814:2008 Krav til risikovurderinger, 2008, Standard Norge
- [9] Lov om planlegging og byggesaksbehandling, 2008, Miljøverndepartementet
- [10] Forskrift om tekniske krav til byggverk (TEK 17), 2017, Kommunal- og regionaldepartementet
- [11] Brann- og eksplosjonsvernloven, 2002, Justis- og beredskapsdepartementet
- [12] Storulykkeforskriften, 2016, Justis- og beredskapsdepartementet
- [13] Forskrift om strålevern og bruk av stråling, 2016, Helse- og omsorgsdepartementet
- [14] Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging, 2017, Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap
- [15] NVEs retningslinjer nr. 2-2011: Flaum og skredfare i arealplanar, revidert 22. mai 2014, Norges vassdrags- og energidirektorat
- [16] StrålevernInfo 14:2012 Radon i arealplanlegging, 2012, Statens strålevern
- [17] Bebyggelse nær høyspenningsanlegg, 2017, Statens strålevern
- [18] Havnivåstigning og stormflo – samfunnssikkerhet i kommunal planlegging, 2016, Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap
- [19] NVE-veileder nr. 7-2014: Sikkerhet mot kvikkleireskred. Vurdering av områdestabilitet ved arealplanlegging og utbygging i områder med kvikkleire og andre jordarter med sprøbruddegenskaper, 2014, Norges vassdrags- og energidirektorat
- [20] NVE-veileder nr. 8-2014: Sikkerhet mot skred i bratt terreng. Kartlegging av skredfare i arealplanlegging og byggesak, 2014, Norges vassdrags- og energidirektorat
- [21] Retningslinjer for Fylkesmannens bruk av innsigelse i plansaker etter plan og bygningsloven, 2010, Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap
- [22] Håndtering av havnivåstigning i kommunal planlegging, 2015, Klimatilpasning Norge
- [23] Sea Level Change for Norway, 2015, Kartverket, Nansensenteret og Bjerknessenteret
- [24] Økt sikkerhet og beredskap i vannforsyningen – Veiledning, 2017, Mattilsynet m.fl
- [25] Trusselvurdering, 2019, Politiets sikkerhetstjeneste
- [26] Fokus – Etterretningstjenestens vurdering, 2019, Etterretningstjenesten

- [27] Veileder - Nasjonale jernbaneinteresser i arealplanlegging etter plan- og bygningsloven, 2017, Bane NOR
- [28] Klimaprofil Vestfold, 2015, oppdatert juli 2017, Norsk Klimaservicesenter
- [29] Fylkes-ROS Vestfold, 2017, Fylkesmannen i Vestfold
- [30] Helhetlig risiko- og sårbarhetsanalyse for Tønsberg kommune, 2018

Saksnummer: 201905284
Ref.: ICH-30-A-10704

Utgitt januar 2020
Utarbeidet av Norconsult AS
Utgitt av Bane NOR SF
Foto Simen Slette Sunde / Hilde Lillejord / Bane NOR SF

Postadresse Bane NOR, Postboks 4350, N-2308 Hamar
E-post postmottak@banenor.no

05280
Sentralbord/vakttelefon