



E6 Kvithammar – Åsen

Detaljregulering Holvegen

«ROS-analyse»

Rapport nr.	Dato
R1-PLAN-02	31.01.2020
	

 SELBERG ARKITEKTER AS plan arkitektur landskap		Side 2 av 34
Rapport nr.	E6 Kvithammar – Åsen. Detaljregulering Holvegen	
R1-PLAN-02	ROS-analyse	

Revisjonshistorikk

 SELBERG ARKITEKTER AS plan arkitektur landskap					
Rev.	Dato	Beskrivelse	Sign.	Kont.	Godkj.
	31.01.2020		SLH	ØS	SMA
	22.04.2020	Retting etter tilbakemelding fra SK	SLH	RVA	SMA

 SELBERG ARKITEKTER AS plan arkitektur landskap		Side 3 av 34
Rapport nr.	E6 Kvithammar – Åsen. Detaljregulering Holvegen	
R1-PLAN-02	ROS-analyse	

Innhold

1	Sammendrag	4
2	Innledning	5
2.1	Beskrivelse av analyseområdet	5
2.2	Planlagte tiltak	6
2.3	Hensikten med ROS-analysen.....	11
2.4	Omfang og avgrensning	11
3	Metode.....	13
3.1	Bakgrunn og fremgangsmåte.....	13
3.2	Analyseoppsett	13
3.3	Analyseeskjema.....	14
4	Resultater.....	17
4.1	Identifisering av uønskede hendelser	17
4.2	Vurdering av risiko og sårbarhet	23
4.3	Oppsummering og avbøtende tiltak	29
4.4	Vurdering av usikkerhet.....	31
5	Konklusjon.....	33
6	Referanser	34

 SELBERG ARKITEKTER AS plan arkitektur landskap		Side 4 av 34
Rapport nr.	E6 Kvithammar – Åsen. Detaljregulering Holvegen	
R1-PLAN-02	ROS-analyse	

1 Sammendrag

Nye Veier skal bygge ut firefelts-veg fra Ulsberg til Melhus og fra Ranheim til Åsen og er tiltakshaver og forslagsstiller for denne reguleringsplanen. Ny E6 på strekningen fra Kvithammar i Stjørdal kommune til Åsen i Levanger kommune bygges som firefelts-veg med doble tunnellop gjennom Forbordsfjellet og får 110 km/t som fartsgrense. Hele traséen på 19 km går i jomfruelig terreng. Nye Veier tar sikte på byggestart vinteren 2021 og vegen skal etter planen være ferdig i 2025/2026.

I forbindelse med anleggsarbeid på Kvithammar, hvor særlig tunnelportal vil bli etablert, er det behov for å tilrettelegge for anleggstrafikk langs Holvegen. Det skal kjøres ut tunneltmasser fra tunnelpåhugg samt personell, besøkende og annet utstyr via Holvegen. Massetransporten vil kunne avta etter ett år, men dette er avhengig av hvor raskt en får tatt i bruk linje for ny E6-trase fra Kvithammar som anleggsveg. Totalt er hele anleggsperioden stipulert til å ha en varighet på fem år, og i de mest trafikkerte periodene kan anleggstrafikken utgjøre ca. 30 lastebillass i timen.

For å kunne gjennomføre trafikksikker anleggsvirksomhet tilknyttet bygging av ny E6 er det nødvendig med tiltak i krysset mellom eksisterende E6 på Skatval og Holvegen fv. 6808, midlertidig anleggsvei, tilrettelagte møteplasser, siktutbedringer, omlegging av adkomstveger, midlertidig gangveg med tilrettelagte krysningspunkt og det vil bli tilbudt skoleskyss til skolebarn som bor langs Holvegen. Det er gjennomført en risiko- og sårbarhetsanalyse (ROS-analyse) etter metode gitt i DSBs veileder «Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging», 2017. [6]

Uønskede hendelser er identifisert gjennom å:

- kartlegge risiko- og sårbarhetsforhold
- vurdere funn fra fagspesifikke risikovurderinger
- vurdere om sikkerhetskrav i byggt teknisk forskrift (TEK 17), kap 7, er relevante [7]

Analysen viser at det totalt sett er registrert liten fare for uønskede hendelser innenfor planområdet eller som følge av tiltaket. Identifisering og vurdering av risiko og sårbarhetsforhold er gjort i Tabell 1 i kapittel 4.1. Alle 28 temaer i tabellen er vurdert. Av disse er 25 vurdert som ikke aktuelle med en begrunnelse. Tre temaer er vurdert som nødvendige å vurdere videre i ROS-analysen.

- Store nedbørsmengder – Vurdert i eget ROS-skjema
- Flom i sjø og vassdrag – Vurdert i eget ROS-skjema
- Skred – Vurdert i eget ROS-skjema
- Samferdselsårer – Ikke videre vurdert i ROS-analysen. Tema er vurdert i egne rapporter: Risikovurdering trafikksikkerhet Holvegen [3]

Forholdene som er avdekket i analysen er stort sett forbundet med trafikksikkerhet i løpet av anleggsfasen og stabilitet ved etablering av midlertidig veganlegg. Sikkerhet mot skred, særlig kvikkleireskred, er identifisert som et punkt som må følges opp i det videre arbeidet. ROS-analysen beskriver hvilke avbøtende tiltak som følges opp i planen.

 SELBERG ARKITEKTER AS plan arkitektur landskap		Side 5 av 34
Rapport nr.	E6 Kvithammar – Åsen. Detaljregulering Holvegen	
R1-PLAN-02	ROS-analyse	

2 Innledning

ROS-analysen er utarbeidet av rådgiver og totalentreprenøren på vegne av Nye Veier, som del av detaljregulering for Holvegen.

I forbindelse med arbeidet med ny E6 på strekningen Kvithammer - Åsen utarbeides en egen reguleringsplan for Holvegen. Formålet med denne planen er å tilrettelegge for adkomst og trafikkssikker anleggstransport i forbindelse med anleggsvirksomheten i Holan - Kvithammar området. Utfordringen er å sørge for fremkommelighet generelt samt at trafikkssikkerheten for gående og syklende, inkludert skoleveg for barn, blir ivare tatt.

Holvegen er en fylkesvei som ligger nordøst for Kvithammarkrysset, og går langs bunnen av Forbordsfjellet. Holvegen vil bli brukt i forbindelse med massetransport, tiltransport av betong for sikring av tunnel, innsatsvarer og daglig inn/ut-transport av mannskaper og andre som skal besøke anlegget. Anleggstrafikken vil øke ÅDT fra 200 - 400 kjøretøy til 400 - 600 (anslag som er brukt som grunnlag til støyanalyse er 760 ÅDT). Tungbilandelen vil øke vesentlig og antas å kunne utgjøre 40 - 50 %.

For å kunne ivareta en trafikkssikker og effektiv anleggstransport i forbindelse med bygging av ny E6 er det nødvendig å foreta punktutbedringer langs vegen og andre tiltak. Det foreslås ombygging av krysset mellom eksisterende E6 og Holvegen (fv. 6808), etablering av midlertidig anleggsvei, tilrettelagte møteplasser, siktutbedringer, omlegging av adkomstveger, midlertidig gangveg med tilrettelagte krysningspunkt og tilbud om skoleskyss til skolebarn som bor langs Holvegen.

Anleggsfasen for arbeidene med ny E6 har en varighet på inntil fem år med ferdigstilling i 2025/26. Massetransporten fra tunneldrivingen vil ha en varighet inntil tre år. I de mest trafikkerte periodene kan anleggstrafikken utgjøre 30 lastebillass i timen i denne perioden.

2.1 Beskrivelse av analyseområdet

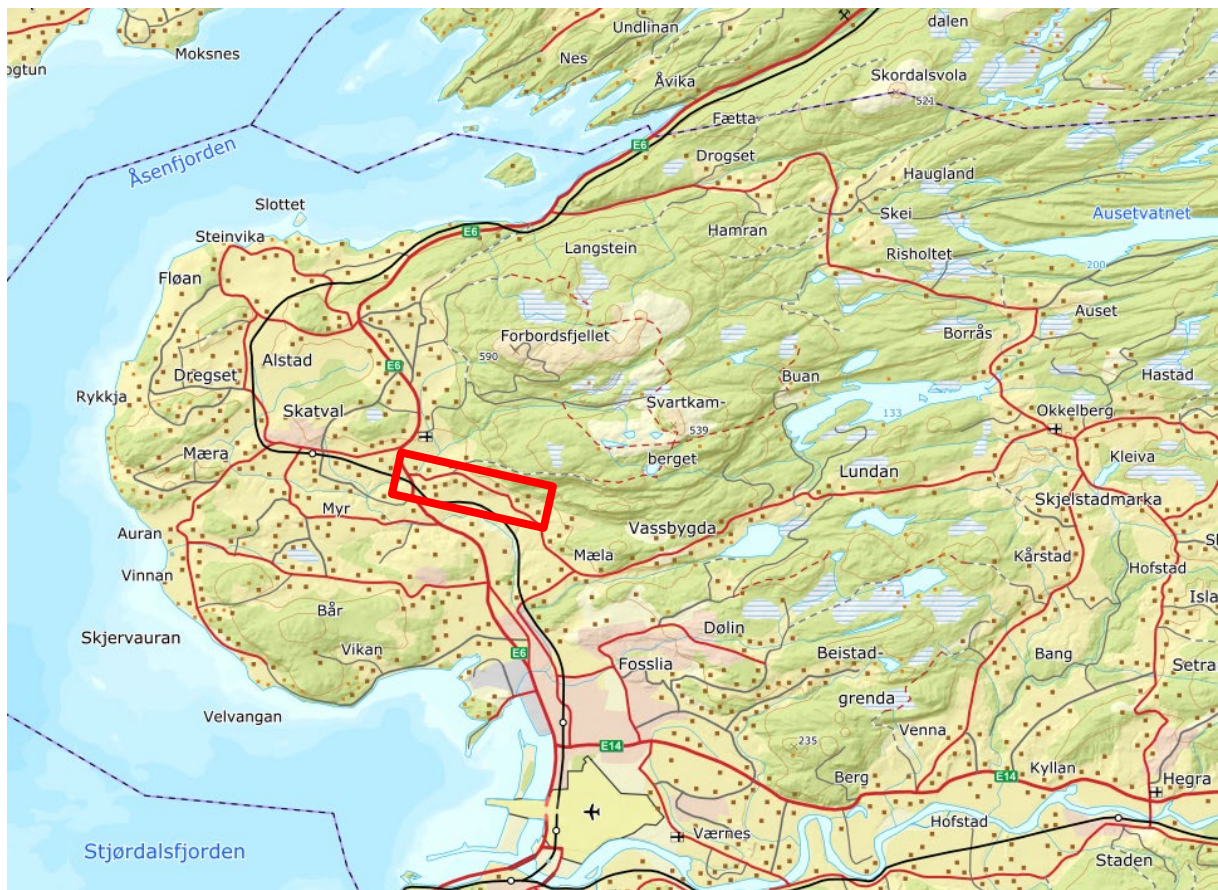
Planområdet ligger på Skatval, ca. 2 km nord for Kvithammarkrysset og ca. 6 km nord for Stjørdal sentrum. Planen omfatter lokalvegen Holvegen inkludert sideareal, kryssområdet ved dagens E6 og areal rundt planlagt nytt tunnelpåkugg for ny E6.

Holvegen (fv. 6808) er en lokalveg som forbinder spredte gårdsbruk og andre boliger øst for dagens E6. Vegen er en smal og stedvis svingete veg som snor seg gjennom et godt ivare tatt kulturlandskap og noen mindre skogholt. Vegen har svak stigning mot øst. Tilliggende areal består i hovedsak av oppdyrkede jorder tilknyttet landbrukseiendommene. De fleste gårdstunene er typiske firkanttun. Øvrig bebyggelse består i all hovedsak av eneboliger, med unntak av et mindre leilighetsbygg.

Holvegen er i dag delvis veldig smal med bredde i underkant av 4 m. ÅDT langs vegen er 220 [9] og fartsgrensen de første 1,2 km fra E6 på Skatval er 60 km/t. Videre er fartsgrensen 80 km/t [9]. E6 fra Skatval til Kvithammar har fartsgrense 70 km/t og ÅDT (2016) på 11 400 (ÅDT-tungbilandel, 17 %). Beregnet ÅDT når ny E6 Kvithammar-Åsen er åpnet er 2 900 (2022) og 3 600 (2040) (Tallene er basert på foreløpige beregninger gjort av Nye veier).

Området langs Holvegen sokner til Skatval skole og er en skoleveg. Det har i løpet av planprosessen blitt avholdt medvirkningsprosess med de berørte barna hvor reisemiddel til og fra skole og fritidsaktiviteter ble kartlagt. De fleste av barna går og sykler når de kan det, noen blir kjørt til skolen og noen får buss til skolen. Buss hjem fra skolen blir lite brukt da denne tar lange omveier. De som bor i Vollshaugvegen har rett til fri skyss i 1. klasse (grensen på krav til dette er på 2 km). 2.-7.klasse må gå, sykle eller bli kjørt. For elevene som bor langs Holvegen er det fri skyss for de med over 4 km skoleveg, hele året. Elever med kortere skoleveg enn dette, har rett på vinterskyss i 1.-4. klasse.

 SELBERG ARKITEKTER AS plan arkitektur landskap	Side 6 av 34
Rapport nr. R1-PLAN-02	E6 Kvithammar – Åsen. Detaljregulering Holvegen ROS-analyse



Figur 1 Lokalisering av planområdet er markert med rødt (Kilde: Norgeskart)

2.2 Planlagte tiltak

Tiltakene i planen går i hovedsak ut på punktutbedring av trafiksikkerhet langs Holvegen. For å gjøre dette skal det etableres både midlertidige og permanente tiltak. De midlertidige tiltakene er en rundkjøring på dagens E6 (Figur 2), en midlertidig anleggsvei og en gruset gangvei (Figur 4). I tillegg etableres areal som skal brukes til midlertidige rigg- og anleggsområder. De permanente tiltakene som skal etableres er omlegging av adkomst, to breddeutvidelser på den rette strekningen øst i planen, omlegging av Holvegen og tunnelportal og en breddeutvidelse av kurve ved Holvegen 85 og 87. Den midlertidige rundkjøringen på E6 tilbakeføres til X-kryss (Figur 3) når anleggsperioden til tunnelarbeidet er over, og går inn i en fase der transport av masser kan kjøres ut via hovedlinjen mot Kvithammarkrysset. Dette forutsetter kryssing av jernbanelinjen og en mulig etablert forbindelse over Vollselva. De øvrige midlertidige tiltakene fjernes i sin helhet.

Rundkjøringen som etableres som midlertidig erstatning for dagens kryss mellom Holvegen og E6 flyttes omtrent 30 meter lenger nord for å unngå fylling og økt pålastning for områder sørover som har dårlige grunnforhold. Holvegens vestre del må tilpasses denne rundkjøringen og legges om deretter. Den legges om i en svak kurve nord for eksisterende veg for å treffe vinkelrett på E6. Det etableres trafikkøyer i tilfarten på E6 og på Holvegen. Rett etter E6-krysset vil det etableres en midlertidig anleggsvei som vil

 SELBERG ARKITEKTER AS plan arkitektur landskap		Side 7 av 34
Rapport nr.	E6 Kvithammar – Åsen. Detaljregulering Holvegen	
R1-PLAN-02	ROS-analyse	

fungere som adkomst til et riggområde på gamle Framnes stadion. Dette er et eldre idrettsområde som ikke er i bruk som dette i dag.



Figur 2 Midlertidig situasjon. Rundkjøring og tilhørende adkomstveg til riggområde ved Frambanen fjernes ved anleggsslutt.



Figur 3 Permanent situasjon. Rundkjøring er erstattet med X-kryss på samme sted som midlertidig rundkjøring lå.

 SELBERG ARKITEKTER AS plan arkitektur landskap		Side 8 av 34
Rapport nr.	E6 Kvithammar – Åsen. Detaljregulering Holvegen	
R1-PLAN-02	ROS-analyse	

For å bedre sikkerheten til en boligklynge som ligger tett på vegen på en av de smaleste strekningene langs vegen tilrettelegges det for midlertidig anleggsvei over jordet på eiendommen 25/1 og 25/2. Se Figur 4. Langs vegens vestlige side legges det inn en midlertidig gruset gangvei fra Vollshaugvegen og videre nordover til den krysser Holvegen, for deretter å krysse over Holelva og inn på eksisterende veg forbi Frambanen. se Figur 4 og Figur 5. Midlertidig anleggsveg vil avlaste boligbebyggelsen for trafikk, støy og støv. Anleggsvegen vil ha en bredde på 10 meter for at to kjøretøy kan møtes. Anleggsvegen vil gjøre noe midlertidig beslag av dyrkbart areal, men vurdert opp mot risikoen anleggstrafikken vil utgjøre ved å kjøre tett på boligbebyggelsen, har dette blitt vurdert som akseptabelt.



Figur 4 Midlertidig anleggsveg og midlertidig gruset gangveg



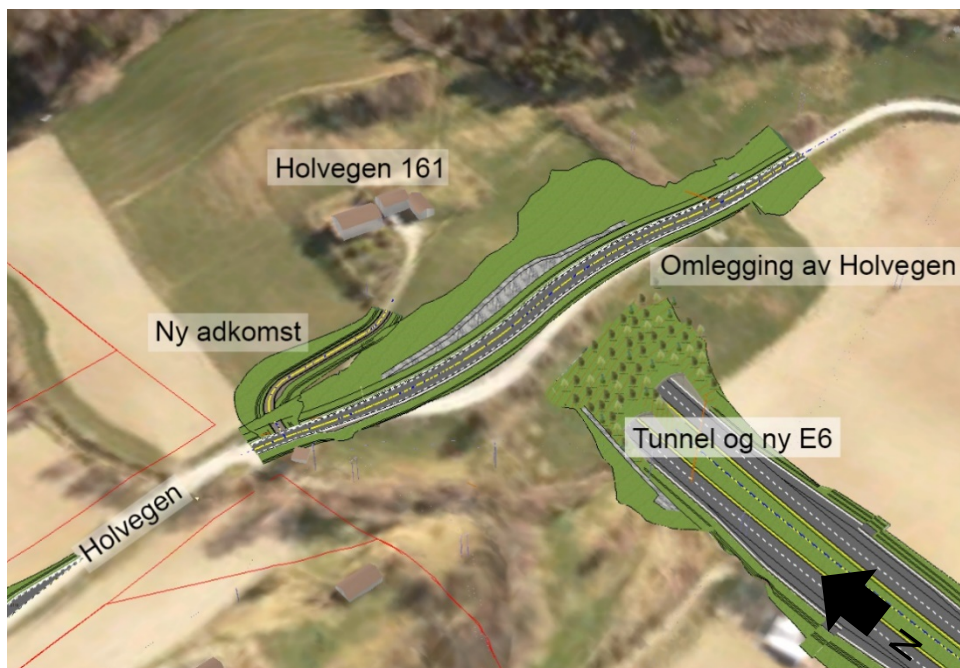
Figur 5 Midlertidig gruset gangveg

Av permanente tiltak skal det gjøres breddeutvidelser langs Holvegen ved Holvegen 85/87 (Figur 6) og øst for disse eiendommene. Breddeutvidelsene langs vegen er 3,5 meter og bred nok til at to større kjøretøy kan møtes. Siktforhold gjennom kurver både ved Holvegen 85/87 og ved øvrige utvidelser vil også forbedres som følge av dette. Adkomst ved Holvegen 161 legges om for å føre vegen over planlagt tunnelportal øst i planområdet (Figur 7).

 SELBERG ARKITEKTER AS plan arkitektur landskap		Side 10 av 34
Rapport nr.	E6 Kvithammar – Åsen. Detaljregulering Holvegen	
R1-PLAN-02	ROS-analyse	



Figur 6 Ny adkomst ved Holvegen 85/87 og utvidelse av veg



Figur 7 Omlegging av veg over tunnel og omlegging av adkomst for Holvegen 161

 SELBERG ARKITEKTER AS plan arkitektur landskap		Side 11 av 34
Rapport nr.	E6 Kvithammar – Åsen. Detaljregulering Holvegen	
R1-PLAN-02	ROS-analyse	

Det vises til følgende rapporter og analyser som støtte til beskrivelsene i ROS-analysen:

- Planbeskrivelsen for detaljregulering Holvegen
- R1-GEOT-04 Sikkerhet mot kvikkleireskred. [1]
- R1-GEOT-07 Geoteknisk Fagrapport for reguleringsplan Holvegen [2]
- R1-TS-02 Risikovurdering trafiksikkerhet Holvegen [3]

2.3 Hensikten med ROS-analysen

Krav om ROS-analyser er et generelt utredningskrav som gjelder alle planer for utbygging, i henhold til plan- og bygningsloven (PBL) § 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-analysens formål er å forebygge gjennom å unngå arealdisponering som skaper ny eller økt risiko og sårbarhet. ROS-analysen skal blant annet bidra til å:

- Gi et godt kunnskapsgrunnlag for beslutningstakere
- Gi kunnskap om hvilke tiltak som må ivaretas eller som kan gjennomføres for å øke planområdets sikkerhet
- vise de risiko- og sårbarhetsforhold som er av betydning for om foreslått arealbruk og planer er egnet til formålet
- vise endringer i risiko- og sårbarhet som følge av planen
- vurdere og foreslå aktuelle tiltak som kan bidra til å redusere risiko som følge av planlagt utbygging og arealbruk
- ivareta samfunnssikkerhet og beredskapsmessige forhold i tilknytning til planprosessen
- gi økt bevissthet om planområdet og planens innhold, i forhold til risiko og samfunnssikkerhet

2.4 Omfang og avgrensning

Denne analysen er utført på detaljreguleringsplannivå. Innenfor de rammer som reguleringsplanen setter, kan det være rom for valg av ulike løsninger i byggeplanen. Selv om det gjennom de forutsetningene som er spesifisert i analysen er forsøkt å sette klare rammer for risikovurderingen, kan det være detaljer i løsningsvalg som man ikke har oversikt over på dette planstadiet, og som kan påvirke risikoen både i anleggsfase og for ferdig anlegg. Analysen er gjennomført på bakgrunn av foreliggende planer, utredninger og annen kunnskap. Ved endring i forutsetningene gjennom ny kunnskap eller endringer i løsningsvalg kan risikobildet bli annerledes. Hvis endringer medfører vesentlig økt risiko, må det vurderes om risikovurderingen bør oppdateres. Risikovurderinger må derfor være et kontinuerlig tema i videre planarbeid og prosjektering.

I henhold til DSB sin veileder skal ROS-analysen inneholde hendelser som kan få konsekvenser for liv og helse, stabilitet og eiendom/materielle verdier på grunn av arealdisponeringen. Konsekvenser for ytre miljø inngår ikke. Dette omfattes av andre utredninger i planlegging og prosjektering av tiltaket. Det vises her til reguleringsplanens planbeskrivelse og tilhørende vedlegg med egne fagspesifikke rapporter.

ROS-analysen tar i hovedsak for seg forhold som knyttes til arealbruken for tiltaket i driftsfasen, dvs. i hovedsak risiko knyttet til ferdig anlegg (permanent situasjon). Risiko i anleggsfasen vurderes i begrenset grad. Dette forutsettes ivarettatt gjennom detaljprosjekteringen, SHA-plan og gjeldende lover og forskrifter. Forhold knyttet til anleggsfasen er kun medtatt dersom den uønskede hendelsen kan få konsekvenser for det omkringliggende området, da dette er relevant for planarbeidet. Analysen omfatter

 SELBERG ARKITEKTER AS plan arkitektur landskap		Side 12 av 34
Rapport nr.	E6 Kvithammar – Åsen. Detaljregulering Holvegen	
R1-PLAN-02	ROS-analyse	

enkelthendelser, og eventuelle følgehendelser er beskrevet i analyseskjema for den enkelte hendelse. Analysen omfatter ikke flere uavhengige, sammenfallende hendelser.

Følgende forutsetninger og avgrensninger er gjeldende for analysen:

- Analysen er en overordnet og kvalitativ grovanalyse.
- Statens vegvesen sin håndbok V721 Risikovurderinger i vegtrafikken legges til grunn. [4]
- Risikovurderingen gjennomføres i henhold til NS 5814 Krav til risikovurderinger og Direktoratet for samfunnssikkerhet sin temaveileder «Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging». [5, 6]
- Analysen er basert på foreliggende dokumentasjon om prosjektet.
- Analysen omfatter kun farer for liv og helse, stabilitet og materielle verdier.

Grunnlaget for vurdering av risiko er i utgangspunktet avgrenset til de konkrete tiltakene som gjøres gjennom denne planen. De omtalte lastebillassene som vil gå på Holvegen er en del av anleggsarbeidet som kommer som følge av bygging av ny E6. Vurdering av risiko i anleggsfasen vil uansett tas med i identifisering av uønskede hendelser og beskrives mer utfyllende her.

Behov for transport av masser ut fra området med lastebil i forbindelse med tunneldrivingen er avhengig av hvor mye lokal deponikapasitet prosjektet får godkjent. Det tas utgangspunkt i et "worst case scenario" der det anslagsvis vil kunne bli tatt ut opp til 400 000 – 500 000 m³ faste masser som må transporteres ut via Holvegen. Med denne mengden vil det bety ca. 30 transportbevegelser i timen. Massetransporten vil pågå ca. ett år fra oppstart, avhengig av hvor fort hovedlinjen fra Kvithammar kan tas i bruk som anleggsveg. Denne tidshorizonten er avhengig av når massene kan tas ut og deponeres i hovedlinjen. Øvrig transportbehov langs Holvegen vil være daglig leveranse av sprøytebetong til fjellsikring og generelle vareleveranser.

 SELBERG ARKITEKTER AS plan arkitektur landskap		Side 13 av 34
Rapport nr.	E6 Kvithammar – Åsen. Detaljregulering Holvegen	
R1-PLAN-02	ROS-analyse	

3 Metode

3.1 Bakgrunn og fremgangsmåte

Fremgangsmåten for utarbeidelse av ROS-analysen bygger på metode gitt i DSB veileder «*Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging*», 2017 [6]. I veilederen anbefaler DSB at en ROS-analyse omfatter:

- Risiko- og sårbarhetsforhold som er vesentlig for å ivareta samfunnssikkerhet.
- Forhold i omkringliggende områder som kan få konsekvenser for planområdet.
- Endringer i risiko- og sårbarhetsforhold som følge av planlagt utbygging.
- Risiko- og sårbarhetsforhold i kombinasjon, herunder vurdering av endrede konsekvenser når det legges på klimapåslag for relevante naturforhold.
- Mulige konsekvenser av utbyggingen for omkringliggende områder.
- Vurdering av om kunnskapsgrunnlaget er tilstrekkelig for å vurdere risiko og sårbarhet, eller om ROS-analysen må følges opp gjennom nærmere kartlegginger.

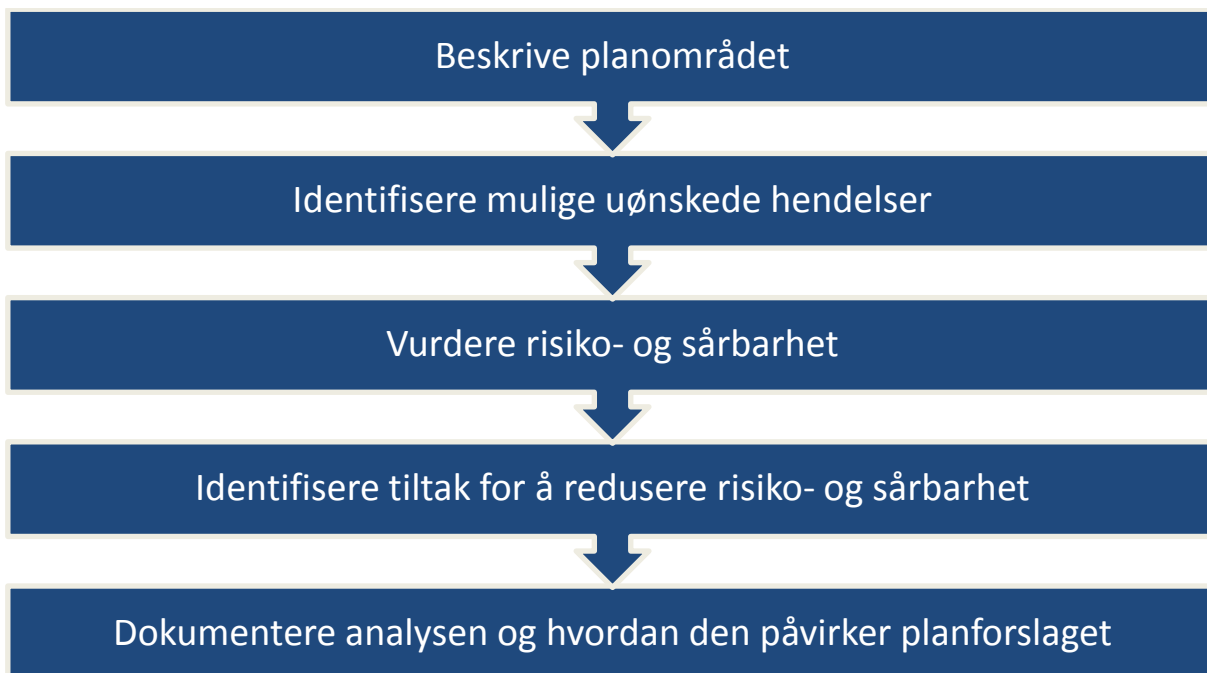
Metoden tilrettelegger for å fange opp detaljert kunnskap om planområdet og plantiltaket. Metoden innebærer å identifisere og avdekke risikomomenter til ROS-analysen på ulike måter. Det innebærer å identifisere mulige uønskede hendelser gjennom å:

- kartlegge risiko- og sårbarhetsforhold,
- vurdere funn fra fagspesifikke risikovurderinger,
- vurdere om sikkerhetskrav i byggeteknisk forskrift (TEK 17), kap 7, er relevante. [7]

3.2 Analyseoppsett

I DSBs veileder er følgende trinn definert for oppsett av ROS-analysen, se Figur 8 :

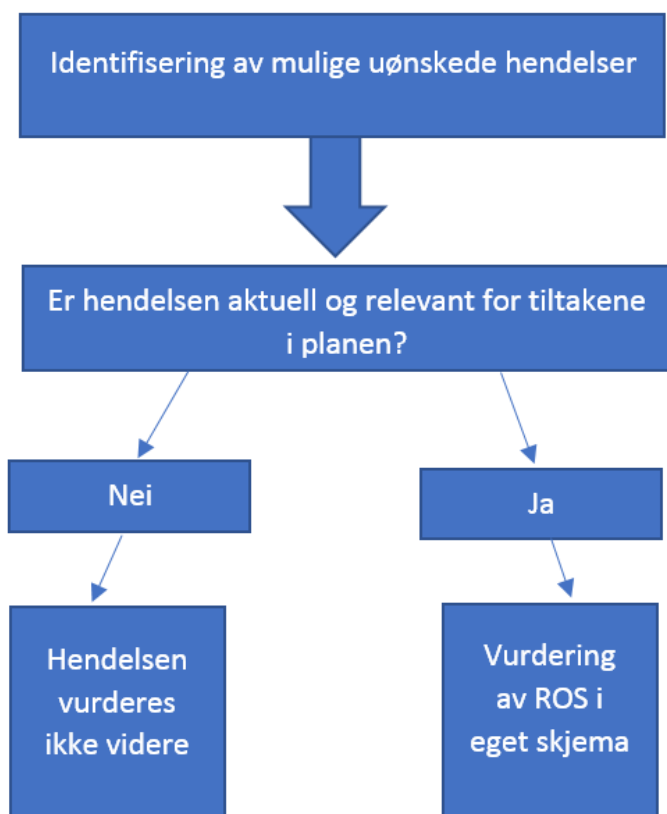
 SELBERG ARKITEKTER AS plan arkitektur landskap		Side 14 av 34
Rapport nr. R1-PLAN-02	E6 Kvithammar – Åsen. Detaljregulering Holvegen	
	ROS-analyse	



Figur 8 Steg i ROS-analysen

3.3 Analyseskjema

Av alle de uønskede hendelsene som er identifisert i tabell 1, er det enkelte hendelser som er vurdert å utgjøre en større risiko, og hendelsen er aktuell og relevant for tiltakene i planen. Disse hendelsene har blitt mer grundig analysert i et eget skjema. Dette er vist i flytdiagrammet i Figur 9. I skjemaet vurderes mulige årsaker til hendelsen, eksisterende barrierer/tiltak, sårbarhet, sannsynlighet, konsekvenser og usikkerhet. I tillegg foreslås forbyggende/risikoreduserende tiltak for planarbeidet. Hendelser som vurderes til ikke å utgjøre risiko, og ikke er relevante, vurderes ikke videre i ROS-analysen.



Figur 9 Identifisering av hendelser

Sannsynlighetsvurdering

Som en del av vurderingen av hvert risiko- og sårbarhetsforhold skal sannsynligheten for at en uønsket hendelse skal inntreffe klassifiseres, dvs. det skal anslås hvor hyppig hendelsen kan forventes å inntreffe. Sannsynlighet brukes som mål for hvor trolig vi mener det er at en bestemt uønsket hendelse vil inntreffe i det aktuelle planområdet, innenfor et tidsrom, gitt vårt kunnskapsgrunnlag. Vurderingen kan skje på bakgrunn av beskrivelsen av planområdet, kjente forekomster av tilsvarende hendelser, eksisterende barrierer eller forventede hendelser i fremtiden. Det må gis en forklaring på den angitte sannsynligheten.

Sårbarhetsvurdering

Sårbarhetsvurderingen tar for seg evne til motstand og gjenopprettelse ved utbyggingsformålet, eventuelle eksisterende barrierer og følghendelser som følge av den uønskede hendelsen.

 SELBERG ARKITEKTER AS plan arkitektur landskap		Side 16 av 34
Rapport nr.	E6 Kvithammar – Åsen. Detaljregulering Holvegen	
R1-PLAN-02	ROS-analyse	

Konsekvensvurdering

Konsekvens er den virkningen en uønsket hendelse kan få for planområdet og utbyggingsformålet. De konsekvenstypene som benyttes i DSB sin veileder [6] tar utgangspunkt i viktige samfunnssikkerhetsverdier, og blir beregnet som belastning for befolkningen, som:

- liv og helse
- stabilitet
- materielle verdier

I denne ROS-analysen har vi benyttet klassifisering for sannsynlighet og konsekvens som vist i DSBs veileder, vedlegg 1: Analyseskjema med veiledning [6, s.45ff].

Usikkerhet

Usikkerhet knytter seg til en vurdering av om, eventuelt når en mulig uønsket hendelse vil inntreffe, omfanget av hendelsen og konsekvensene av hendelsen. Vurderingen av usikkerhet gjøres ut ifra det kunnskapsgrunnlaget man legger til grunn for risiko- og sårbarhetsvurderingen.

Tiltak

Alvorlige risikoforhold kan medføre krav om endringer, innføring av hensynssoner eller planbestemmelser som ivaretar forholdet. I alvorlige tilfeller kan planen frarådes.

På bakgrunn av planprosessen, deriblant ROS-analysen, er en rekke slike forhold inkludert i reguleringsplanen. Fokus skal rettes mot det som er spesielt ved at virksomheten lokaliseres som foreslått, dvs. arealdisponering, og ikke generelle trekk ved virksomheten som er uavhengig av lokalisering.

 SELBERG ARKITEKTER AS plan arkitektur landskap		Side 17 av 34
Rapport nr.	E6 Kvithammar – Åsen. Detaljregulering Holvegen	
R1-PLAN-02	ROS-analyse	

4 Resultater

4.1 Identifisering av uønskede hendelser

Tabell 1 omfatter mulige risiko- og sårbarhetsforhold med en vurdering av om forholdet er relevant og eventuell begrunnelse.

For hendelsene som er vurdert som relevante for tiltaket er det gjort en videre vurdering av risiko- og sårbarhet i kapittel 4.2.

Tabell 1: Identifisering og vurdering av uønskede hendelser.

Risiko- og sårbarhetsforhold	Aktuelt	Kommentar/Begrunnelse
Naturgitte forhold/naturhendelser		
<i>Er planområdet utsatt for, eller kan planen/tiltaket medføre risiko for:</i>		
Sterk vind	Nei	Tiltaket ligger i et område som allerede er brukt til samferdselsformål. Ekstremvær med kraftig vind kan forekomme i dette området, uten at det så langt er registrert hendelser hvor vind har vært en faktor i Statens vegvesens ulykkesregister for området (de registrerte hendelsene er vist i kapittel 5 i rapporten «Risikovurdering trafikkssikkerhet Holvegen» [3]). Sterk vind vil altså kunne forekomme her, som ellers i Trøndelag, men det er ikke for noen av de registrerte hendelsene på veg i nærområdet dokumentert at sterk vind har medført noen særskilte utfordringer eller farer på eller ved vegen.
Bølger/bølgehøyde	Nei	Ikke relevant for planområdet, og derfor ikke videre vurdert i ROS.
Snø/is	Nei	Tiltaket ligger i et område som allerede er brukt til samferdselsformål. Tiltaket vil heller ikke påvirke snø/isforhold lokalt. Eventuell fare tilknyttet anleggsvirksomhet og snø/is langs Holvegen vurderes i plan for anleggsgjennomføring med tilhørende avbøtende tiltak. Ikke videre vurdert i ROS.
Frost/tele/sprengkulde	Nei	Tiltaket ligger i et område som allerede er brukt til samferdselsformål. Tiltaket vil heller ikke påvirke dette lokalt. Ikke videre vurdert i ROS.

 SELBERG ARKITEKTER AS plan arkitektur landskap		Side 18 av 34
Rapport nr.	E6 Kvithammar – Åsen. Detaljregulering Holvegen	
R1-PLAN-02	ROS-analyse	

Nedbørmangel	Nei	Tiltaket ligger i et område som allerede er brukt til samferdselsformål. Forholdet vurderes ikke som relevant. Ikke videre vurdert i ROS.
Store nedbørmengder	Ja	Tiltaket ligger i et område som allerede er brukt til samferdselsformål. Store nedbørmengder er ingen fare for tiltakene i planen, og i planlagt situasjon utgjør ikke store nedbørmengder noen større fare enn i dagens situasjon. Planområdet ligger i et større sammenhengende jordbruksareal med ravedaler og elver/bekker. Tiltaket vil heller ikke påvirke nedbørsforhold lokalt. Tiltaket ligger i et område med dyrka mark og spredt bebyggelse, og lite harde flater utover selve vegarealene. Dette muliggjør naturlig drenering og avrenning. VA er prosjektert iht. gjeldende krav. Ifølge Klimaprofil Nord-Trøndelag – Et kunnskapsgrunnlag for klimatilpassing [8] har området middels-høy sårbarhet for klimaendringer. En må ta høyde for klimaendringer med «villere vær», deriblant økt nedbør. Det kan uansett ikke utelukkes at det kan forekomme ras og skred som følge av store nedbørmengder. Spesielt hvis dette oppstår samtidig som andre ytre mekaniske påvirkninger. Det er påvist kvikkleire i området som kan påvirkes av store nedbørmengder. Se ROS-skjema nr. 1.
Stormflo	Nei	Ikke relevant for planområdet, og derfor ikke videre vurdert i ROS.
Flom i sjø/vassdrag	Ja	Holelva krysser i kulvert under Holvegen. Aktsomhetsområde for vannstigning er 5-6 meter iht. kartdata fra NVE. Foruten en midlertidig kryssing av Holelva vil ikke tiltaket berøre kulvert og vil heller ikke påvirke flom i elva lokalt. Tiltaket vurderes til å ikke øke flomfaren i Holelva. Skulle likevel en flom oppstå og dette sammenfaller med anleggsperioden vil en slik situasjon være kritisk for fremdriften for anleggsarbeidet med ny E6-tunnel. Se ROS-skjema nr. 2.
Urban flom/overvann	Nei	Tiltaket ligger i et område som allerede er brukt til samferdselsformål og oppdyrket landbruksjord. VA er prosjektert iht. gjeldende krav.

 SELBERG ARKITEKTER AS plan arkitektur landskap		Side 19 av 34
Rapport nr.	E6 Kvithammar – Åsen. Detaljregulering Holvegen	
R1-PLAN-02	ROS-analyse	

		Det er vegetasjon og landbruksjord som vil holde bedre på nedbøren enn det som er tilfelle i mer urbane områder. Se for øvrig også punktet om store nedbørsmengder. Ikke videre vurdert i ROS.
Havnivåstigning	Nei	Tiltaket ligger over nivå for havnivåstigning framskrevet til 2090 og vannstands nivå for 200-årsflom.
Skred (kvikkleire, jord, stein, fjell, snø), inkludert sekundærvirkninger	Ja	Kvikkleire er påvist flere steder innenfor planområdet. Det er fare for utglidning ved etablering av rundkjøring/kryss og kvikkleireområdene i tilknytning til denne. Det stilles krav til at det ved etablering av rundkjøring, og når kryss skal reetableres, skal brukes lette fyllmasser hvis det viser seg at tiltaket vil øke pålastningen på grunnen. Se ROS-skjema nr.3. Vurderinger er basert på fagrapport R1-GEOT-04 Sikkerhet mot kvikkleireskred for reguleringsplan – Holvegen. [1]
Erosjon	Nei	Det er gjort en vurdering av erosjon i rapport som omhandler sikkerhet mot kvikkleireskred. [1] For å sikre at tiltaket ligger på stabil grunn, må Hølelva erosjonssikres for å stoppe den erosjonen som allerede pågår.
Radon	Nei	Ikke relevant, fordi tiltaket ikke gjelder bygninger eller bygninger med varig opphold.
Skog- og lynnbrann	Nei	Ikke relevant, fordi tiltaket ikke berører skog eller områder med lyn.

Kritiske samfunnsfunksjoner og kritiske infrastrukturer

Er planområdet utsatt for, eller kan planen/tiltaket medføre risiko for:

Samferdselsårer som vei, jernbane, luftfart og skipsfart.	Nei	Hovedhensikten med planen er å tilrettelegge for bedre trafiksikkerhet når anleggstrafikk skal gå langs Holvegen. Planen tilrettelegger ikke for utbygging eller utvidelse av kapasitet, eller annet som øker konsekvensen i permanent situasjon. I permanent situasjon vil dagens E6 bli fylkesveg, og trafikkmengden gjennom kryss reduseres betraktelig. I rapport for risikovurderingen av trafiksikkerhet på Holvegen [7] har man kommet fram til at de planlagte løsningene gir akseptabel sikkerhet for alle trafikantgrupper. Dette forutsetter blant annet at det anlegges midlertidig anleggsvei over jordet som gjør at man kan unngå anleggstrafikk forbi tre avkjørsler til boliger hvor vegen er på sitt smaleste. Grunnlaget for vurderingen av de forskjellige tiltakene i planen har vært den antatte anleggstrafikken som ved
---	-----	---

 SELBERG ARKITEKTER AS plan arkitektur landskap		Side 20 av 34
Rapport nr.	E6 Kvithammar – Åsen. Detaljregulering Holvegen	
R1-PLAN-02	ROS-analyse	

		maksimal massetransport medfører at anleggstrafikken øker årstdøgnetrafikken (ÅDT) fra 200 – 400 kjøretøy til 400 – 600. Tungbilandelen vil øke vesentlig, og antas å kunne utgjøre 40 – 50 %. Med denne trafikksituasjonen ville det ikke vært forsvarlig å lede anleggstrafikk mellom disse boligene uten betydelige trafikksikkerhetstiltak. I løpet av prosessen falt man derfor til slutt ned på å legge en midlertidig anleggsvei over jordet nord for disse boligene. I planforslaget er det lagt inn flere andre konkrete tiltak som forbedrer trafikksikkerheten langs Holvegen. Det tilrettelegges for midlertidig gangvei langs Holvegen, møteplasser og utbedring av kurver. Midlertidig rundkjøring ved dagens kryss på E6 vil forbedre utkjøring for tunge kjøretøy (tunge kjøretøy bruker lengre tid på å komme opp i fart og har større svingradius) og midlertidig adkomst til riggområde ved Framnes stadion skiller skolevegen fra anleggstrafikk. Når anleggstrafikken fjernes fra Holvegen vil de permanente trafikksikkerhetstiltakene som møteplasser og utbedring av sikt gjennom kurver, gi en forbedret trafikksikkerhet. Det tilrettelegges for kryssing av jernbanen på ett punkt i planens østre del. Kryssing av jernbanen krever godkjenning av Bane NOR. Foreløpig er denne kryssingen planlagt med enkel plate og sikkerhetsvakt. Dette må avklares nærmere sammen med anleggsutførende og Bane NOR. Hvis store nedbørsmengder inntreffer samtidig som mekaniske påvirkninger (anleggsarbeid) som omtalt i ROS-analyseskjema 1 kan det gjør store skader på veg og/eller jernbane. Sannsynligheten er vurdert som liten. Farene forbundet med det er vurdert i dette skjemaet. På bakgrunn av dette er ikke samferdselsårer videre vurdert i ROS.
Infrastrukturer for forsyninger av vann, avløps- og overvannshåndtering, energi, gass og telekommunikasjon.	Nei	Planområdet omfatter høyspentlinje og er vist i plankart med hensynssoner i plankart. Det stilles krav til at dersom det skal arbeides nærmere enn 30 meter til høyspentlinje skal det avklares aktuelle sikkerhetstiltak. Privat brønn er rapportert inn i nærheten av planområdet. Det er ikke sannsynlig at denne berøres av tiltakene i Holvegen, men vil bli vurdert i forbindelse med arbeidet med hovedplanen for E6 Kvithammar – Åsen. Ikke videre vurdert i ROS.
Tjenester som skoler, barnehager,	Nei	Det er ingen skoler, barnehager, helseinstitusjoner eller nød- og redningstjenester i nærheten av Holvegen.

 SELBERG ARKITEKTER AS plan arkitektur landskap		Side 21 av 34
Rapport nr.	E6 Kvithammar – Åsen. Detaljregulering Holvegen	
R1-PLAN-02	ROS-analyse	

helseinstitusjoner, nød- og redningstjenester.		Holvegen er en skoleveg og barn ferdes til fots og på sykkel langs vegen. Det er tilbud om skoleskyss for elevene med over 4 km skoleveg, hele året. Elever med kortere skoleveg enn dette, har rett på vinterskyss i 1.-4. klasse. Trafikksikkerhetsforholdene vedr. Holvegen som skoleveg er vurdert nærmere i risikovurderingen med tema trafikksikkerhet, og derfor ikke vurdert videre i ROS-analysen.
Ivaretagelse av sårbare grupper.	Nei	Skolebarn som ferdes langs Holvegen er en sårbar gruppe. Behov for tiltak for trygg skoleveg for skolebarn er vurdert i kapittel 4.4 i planbeskrivelsen. Vurderinger er gjort på bakgrunn av medvirkningsprosessen med Skatval skole og rapport for risikovurderingen av trafikksikkerhet på Holvegen [3]. Denne prosessen medførte bla. til at midlertidig anleggsveg ble valgt, og at gående og syklende får et tilbud om midlertidig gangbare adkomster langs vegen og mot Skatvalsområdet. Tiltaket i seg selv er ikke vurdert til å gi lengre utrykningstid for redningsetatene. Holvegen er heller ikke kritisk i forhold til stengning og blokkering av veger. Det er alternativer til adkomst fra øst på Holvegen til bebyggelsen. Utrykningskjøretøy kan kjøre inn Holvegen fra Vassbygdvegen i øst og via E6 i vest. Ikke videre vurdert i ROS.
Næringsvirksomhet <i>Er planområdet utsatt for, eller kan planen/tiltaket medføre risiko for:</i>		
Samlokalisering i næringsområder	Nei	Ikke relevant for planområdet, og derfor ikke videre vurdert i ROS.
Virksomheter som forvalter kritiske samfunnsfunksjoner og kritiske infrastrukturer	Nei	Det finnes ikke virksomheter som forvalter kritiske samfunnsfunksjoner og kritisk infrastruktur innenfor planområdet, og derfor ikke videre vurdert i ROS.
Virksomheter som håndterer farlige stoffer, eksplosiver og storulykkevirksomheter	Nei	Lagring og bruk av sprengstoff skjer i forbindelse med tunnelarbeidene i hovedplanen for E6 Kvithammar – Åsen. I løpet av anleggsperioden vil det være behov for å finne et egnet sted for å lagre sprengstoff, men dette er ikke avklart p.t. Lagring av sprengstoff håndteres uansett ikke gjennom en reguleringsplan. Egne rutiner for håndtering av sprengstoff forutsettes følges i anleggsarbeidet. Entreprenøren har rutiner iht. sprengstofforskriften og vil søke DSB om nødvendig tillatelse til lagring av sprengstofflageret.

 SELBERG ARKITEKTER AS plan arkitektur landskap		Side 22 av 34
Rapport nr.	E6 Kvithammar – Åsen. Detaljregulering Holvegen	
R1-PLAN-02	ROS-analyse	

		Ikke videre vurdert i ROS.
Damanlegg	Nei	Ikke relevant for planområdet, og derfor ikke videre vurdert i ROS.

Forhold ved utbyggingsformålet

Er planområdet utsatt for, eller kan planen/tiltaket medføre risiko for:

Om utbyggingen medfører nye risiko- og sårbarhetsforhold i planområdet	Nei	Tiltaket gjelder punktvisse trafiksikkerhetstiltak av et allerede utviklet område/samferdselsareal. Det er ikke vurdert at utbyggingen medfører nye risiko og sårbarhetsforhold i planområdet. Ikke videre vurdert i ROS.
--	-----	---

Forhold til omkringliggende områder

Er planområdet utsatt for, eller kan planen/tiltaket medføre risiko for:

Om det er risiko og sårbarhet i omkringliggende områder som kan påvirke utbyggingsformålet og planområdet	Nei	I forbindelse med planarbeidet er sikkerhet mot kvikkleireskred vurdert i egen rapport [1]. Det er foreslått ny faresone for kvikkleire i området rundt Holvegen. Den er ikke identifisert som områder som kan gi økt risiko for utbygginger i planområder og derfor ikke videre vurdert i ROS.
Om det er forhold ved utbyggingsformålet som kan påvirke omkringliggende områder	Nei	Tiltaket gjelder punktvisse utvidelser/utbedringer av et allerede utviklet område/samferdselsareal. I forbindelse med planarbeidet er sikkerhet mot kvikkleireskred vurdert i egen rapport vedlegg. [1] Det er ikke identifisert forhold ved utbyggingsformålet som kan påvirke omkringliggende områder, og derfor ikke videre vurdert i ROS.

Forhold som påvirker hverandre

Er planområdet utsatt for, eller kan planen/tiltaket medføre risiko for:

Naturgitte forhold og effekt av klimaendringer	Nei	Det er vurdert risiko for store nedbørsmengder i eget skjema under. Utover dette er tiltaket punktvisse utvidelser/utbedringer av et allerede utviklet område/samferdsareal, og er vurdert som lite sannsynlig at naturgitte forhold eller effekt av klimaendringer vil gi økt risiko for utbyggingen. Ikke videre vurdert i ROS.
Samferdselsareal – Jernbane og veg	Nei	Tiltakene i planen er trafiksikkerhetstiltak langs eksisterende veg og vil forbedre sikkerheten permanent. Midlertidige tiltak i anleggsperioden har en begrensning på

 SELBERG ARKITEKTER AS plan arkitektur landskap		Side 23 av 34
Rapport nr.	E6 Kvithammar – Åsen. Detaljregulering Holvegen	
R1-PLAN-02	ROS-analyse	

		5 år og er utformet for å tilfredsstille trafiksikkerheten gjennom hele denne perioden. Tiltaket i planen vil berøre et mindre areal til jernbanen i sørøst. Arealet er regulert til midlertidig beslag for riggområde. Det er behov for å krysse jernbanen på et punkt for å utføre arbeid med midlertidig kryssing av jernbane og for å rekke brubygging i togfri luke høsten 2020. Det skal brukes eksisterende krysningspunkt. Det forutsettes god dialog med Bane NOR og er vurdert som lite sannsynlig at dette vil gi økt risiko for jernbanen. Kryssing av jernbanesporet gjøres etter avtale med Bane NOR for tillatelse og for planlegging av bruk av hovedsikkerhetsvakt. Det må også sikres rettighet til tiltenkt bruk av areal fra grunneier. Planområdet ligger innenfor kvikkleiresone, og det er en liten sjanse for at området kan berøres av kvikkleireskred. Faren er størst under anleggsperioden, men sannsynligheten for at dette skal inntreffe i løpet av denne perioden, og samtidig gjøre så stor skade at jernbane og/eller veg skades, vurderes som svært liten Ikke videre vurdert i ROS.
Viltkryssinger – kan påvirke både veg og jernbane	Nei	Tiltaket berører ingen viltkryssinger og er derfor ikke videre vurdert i ROS. Arealinngrepene som planlegges vil gi små endringer for viltet. Vilt vil mest sannsynlig følge dagens bekkedrag ved Raudhåmmårbekken og Holelva. Midlertidig anleggsarbeid vil i en periode fjerne kantvegetasjonen. Det dannes ingen fysiske barrierer som ødelegger for vilttrekk.

4.2 Vurdering av risiko og sårbarhet

I kapittel 4.2 gjøres det en nærmere analyse av uønskede hendelser identifisert i Tabell 1, som kan antas å utgjøre en risiko for planområdet. Hver hendelse som analyseres forekommer i eget analyseskjema.

For å gi en oversikt over tiltak for å hindre uønskede hendelser i planarbeidet og i gjennomføringsfasen, blir det i kapittel 6 presentert en oppsummerende sammenstilling av risikoer og avbøtende tiltak.

NR.1 Naturgitte forhold/naturhendelser «Store nedbørsmengder»		
Beskrivelse:		
Store nedbørsmengder som sammenfaller med andre ytre mekaniske påvirkninger som graving, sprenging, boring eller annen anleggsvirksomhet kan påvirke stabiliteten negativt. Det er påvist kvikkleire innenfor området anleggsvirksomhet skal pågå.		
Om naturpåkjenninger	Sikkerhetsklasse	Forklaring

 SELBERG ARKITEKTER AS plan arkitektur landskap		Side 24 av 34
Rapport nr.	E6 Kvithammar – Åsen. Detaljregulering Holvegen	
R1-PLAN-02	ROS-analyse	

(TEK17)	flom/skred	
Nei	Nei	

Årsaker

Kvikkleire og ustabil grunn kan bli mer ustabil ved store nedbørsmengder.

Sårbarhetsvurdering

Ved et større kvikkleireskred i området kan store deler av vegen og rundkjøring rase ut. Dette kan gi store skader på veg, nærliggende jernbane og området rundt (nærliggende boliger og landbruksarealer), og det vil ta lang tid å reetablere sikker tilstand på strekningen.

Sannsynlighet	Høy	Middels	Lav	Forklaring
	☐	☐	☒	Lav sannsynlighet om stabiliseringstiltak blir gjennomført og sikret i henhold til anbefalinger i geoteknisk rapport og med god nok sikkerhetsfaktor basert på grunnundersøkelser. Sannsynligheten for at mekanisk påvirkning og store nedbørsmengder inntreffer samtidig i løpet av de fem årene (maksimalt) er svært lav. Anleggsperioden for vegtiltakene i planen er antatt å ta noen få måneder.

Begrunnelse for sannsynlighet:

Anleggsarbeidet som medfører mekanisk påvirkning gjennomføres innenfor en svært begrenset periode. Det vil også stilles krav til ytterligere geotekniske undersøkelser før anleggsarbeidet kan settes i gang.

Konsekvensvurdering

Konsekvenskategorier					
Konsekvenstyper	Store	Middels	Små	Ikke relevant	Forklaring
Liv og helse	☒	☐	☐	☐	Graden av alvorlighet kan i verste tilfelle bli svært høy. En evt. hendelse kan forårsake alvorlige helseskader og dødsfall.

 SELBERG ARKITEKTER AS plan arkitektur landskap		Side 25 av 34
Rapport nr. R1-PLAN-02	E6 Kvithammar – Åsen. Detaljregulering Holvegen	
	ROS-analyse	

Stabilitet	☒	☐	☐	☐	Større deler av veg og nærliggende jernbanespor kan bli skadet og det vil ta langt tid å etablere normaltilstand.
Materielle verdier	☒	☐	☐	☐	Skader på kjøretøy, veg, bane og infrastruktur, samt opprydding i etterkant vil i verste tilfelle få et stort omfang og få store økonomiske konsekvenser.
Samlet begrunnelse av konsekvens:					
Konsekvensene er det samme som for skred for øvrig. Store nedbørsmengder kan være en utløsende faktor for skred som i seg selv vil ha store konsekvenser. Et kvikkleireskred kan medføre store skader og kostnader. Det vil også ta lang tid å reetablere utsatte veg- og baneområder. Slike kostnader er også forventet å være svært høye. Liv og helse kan i verste fall medføre dødsulykker.					
Usikkerhet		Begrunnelse			
Middels		Det er ikke gjort konkret geoteknisk vurdering av grunnforhold og mekanisk påvirkning som sammenfaller med store nedbørsmengder for vegtiltakene langs Holvegen. Generelt kan man si at store nedbørsmengder kan være en medvirkende faktor for stabiliteten.			
Forslag til tiltak og mulig oppfølging arealplanleggingen					
Tiltak:		Oppfølging gjennom planverktøy:			
Det gjøres ingen spesifikke tiltak for å forhindre konsekvensen av store nedbørsmengder ut over det som allerede er planlagt som del av prosjekteringen. Tiltak mot kvikkleireskred er omtalt i ROS-skjema nr. 3.		- Krav i bestemmelser til geoteknisk prosjektering og gjennomføring av sikringstiltak iht. fagrapporter.			

NR.2 Naturgitte forhold/naturhendelser «Flom i sjø/vassdrag»		
Beskrivelse: Flom i Holelva krysser under Holvegen på et lavbrekk langs vegen og kan medføre midlertidig stengt veg. Aktsomhetsområde for vannstigning på det aktuelle stedet er 5-6 meter iht. kartdata fra NVE. Det gjøres mindre erosjonsikringstiltak tre plasser langs Holelva. Tiltakene går ut på å sikre sidene langs bekken med stein. Massene graves bort, for så å fylles med stein, og deretter tilbakefylles og revegeteres. Det gjøres ingenting med bekkebunnen. Erosjonssikringstiltakene vil derfor ikke ha noen negative konsekvenser for kapasiteten/vannføringen eller noen hydrologiske egenskaper for øvrig da tverrsnittet blir det samme.		
Om naturpåkjenninger (TEK17)	Sikkerhetsklasse flom/skred	Forklaring

 SELBERG ARKITEKTER AS plan arkitektur landskap		Side 26 av 34
Rapport nr.	E6 Kvithammar – Åsen. Detaljregulering Holvegen	
R1-PLAN-02	ROS-analyse	

Nei	Nei			
Årsaker				
Med klimaendringer og større sannsynlighet for styrtneibør, og hvis dette sammenfaller med vårflom kan elveflom i Holelva oppstå.				
Sårbarhetsvurdering				
Ved en stor flom i området vil Holvegen kunne bli oversvømt og muligens stengt. Dette vil i verste tilfelle hindre nødetater og andre fra å komme inn Holvegen fra vest. Det vil fremdeles være mulig å komme inn til bebyggelsen fra øst langs Holvegen.				
Sannsynlighet	Høy	Middels	Lav	Forklaring
	☐	☐	☒	
Begrunnelse for sannsynlighet: Aksomhetsområde for vannstigning er 5-6 meter.				

Konsekvensvurdering					
Konsekvenskategorier					
Konsekvenstyper	Store	Middels	Små	Ikke relevant	Forklaring
Liv og helse	☐	☐	☒	☐	Vurdert ut fra antall berørte av flommen. Det er ingen boliger som ligger nært opptil Holelva. Hvis Holvegen stenges for trafikk, vil det være mulig tilkomst for utrykning og andre nødetater fra øst.
Stabilitet	☐	☐	☐	☒	Vurdert ut fra antall berørte av flommen. Det er ingen boliger som ligger nært opptil Holelva. Hvis Holvegen stenges for trafikk, vil det være mulig tilkomst for utrykning og andre nødetater fra øst.
Materielle verdier	☐	☐	☐	☒	Vurdert ut fra avstand til nærmeste bebyggelse.
Samlet begrunnelse av konsekvens:					
Små konsekvenser for liv og helse og ingen relevans for stabilitet og materielle verdier, da det ikke er annen sårbar infrastruktur i nærheten.					
Usikkerhet			Begrunnelse		

 SELBERG ARKITEKTER AS plan arkitektur landskap		Side 27 av 34
Rapport nr. R1-PLAN-02	E6 Kvithammar – Åsen. Detaljregulering Holvegen	
	ROS-analyse	

Middels	Det er ingen hydrologiske vurderinger av sannsynligheten for flom i Holelva. Det gjøres heller ingen byggetiltak i, eller i nærheten av kulvert, og er derfor ikke utredet nærmere. Trafikksikkerhetstiltakene som skal gjøres i planen vil ikke påvirke vannstand eller sannsynlighet for flom i Holelva.
Forslag til tiltak og mulig oppfølging arealplanleggingen	
Tiltak: - Det gjøres ingen tiltak for å forhindre flom i Holelva.	Oppfølging gjennom planverktøy: - Det gjøres ingen planmessige tiltak for å forhindre flom i Holelva.

NR.3 Skred «Fare for utglidning av samferdselsareal grunnet kvikkleire»

Beskrivelse:

Utglidning av samferdselsareal grunnet kvikkleireskred.

Om naturpåkjenninger (TEK17)	Sikkerhetsklasse flom/skred	Forklaring
Nei	Nei	

Årsaker

Kvikkleire er påvist flere steder innenfor planområdet. Etter nye undersøkelser ble det avdekket nye påvisninger og nytt kvikkleireområde nord for Holvegen. Det er fare for utglidning ved etablering av rundkjøring/kryss og i påviste kvikkleireområder i tilknytning til denne.

Sårbarhetsvurdering

Ved et større kvikkleireskred i området kan store deler av vegen og rundkjøring rase ut. Dette kan gi store skader på veg og området (nærliggende boliger og landbruksarealer) rundt, og det vil ta lang tid å reetablere sikker tilstand på strekningen.
Jernbanen kan indirekte bli berørt av skred utløst ved rundkjøring. Jernbanen ligger sørvest for kvikkleireområdet. Det kan ta lang tid å etablere normaltilstand. Nødetater vil ha tilkomst fra to kanter langs Holvegen til boligbebyggelsen, det er fra E6 i vest og Holvegen østover.

Sannsynlighet	Høy	Middels	Lav	Forklaring
	☐	☐	☒	Lav sannsynlighet om tiltak blir gjennomført og sikret i henhold til anbefalinger i geoteknisk rapport og med god nok sikkerhetsfaktor basert på grunnundersøkelser.

 SELBERG ARKITEKTER AS plan arkitektur landskap		Side 28 av 34
Rapport nr.	E6 Kvithammar – Åsen. Detaljregulering Holvegen	
R1-PLAN-02	ROS-analyse	

Begrunnelse for sannsynlighet: Det gjennomføres flere trafiksikkerhetstiltak langs Holvegen og i midlertidige rigg- og anleggsområder. Planen legger ikke opp til en bebyggelse eller større utbygginger av vegen, eller utvidelse av vegkapasitet, eller annet som øker konsekvensen for ustabil grunn skal rase ut. Det største tiltaket innenfor kvikkleireområder er midlertidig rundkjøring. Stabilitetsberegninger viser at det er nødvendig å benytte lette fyllmasser under planlagt breddeutvidelser langs dagens E6, hvis det viser seg at pålastningen blir større enn dagens situasjon. Prinsippet som må legges til grunn for ytterligere vurderinger er at det må unngås forverring av stabilitetsforholdene. I tillegg må deler av eksisterende vegfylling for E6 masseutskiftes med lette fyllmasser etter samme prinsipp. Det forutsettes at dette følges opp i byggefasen for å sikre at stabiliteten ivaretas. Planens bestemmelser sikrer at disse prinsippene for bygging av tiltakene følges.				

Konsekvensvurdering					
Konsekvenskategorier					
Konsekvenstyper	Store	Middels	Små	Ikke relevant	Forklaring
Liv og helse	☒	☐	☐	☐	En evt. hendelse kan forårsake helseskader og dødsfall. Graden av alvorlighet kan i verste tilfelle bli svært høy. En evt. hendelse kan forårsake alvorlige helseskader og dødsfall
Stabilitet	☒	☐	☐	☐	Vurdert ut fra omfang og varighet. Større deler av veg og nærliggende jernbanespor kan bli skadet og det vil ta langt tid å etablere normaltstand.
Materielle verdier	☒	☐	☐	☐	Vurdert ut fra skader på kjøretøy og opprydding i etterkant. Utglidninger som medfører skader på veg, bane og infrastruktur kan få store økonomiske konsekvenser.
Samlet begrunnelse av konsekvens: Det vil potensielt være store økonomiske konsekvenser forbundet med kvikkleireskred, samt at det vil ta lang tid å reetablere utsatte veg- og baneområder. Et større kvikkleireskred kan i verste fall medføre dødsulykker.					
Usikkerhet			Begrunnelse		
Lav			Kvikkleireproblematikk er kjent i området og grundig dokumentert i geoteknisk rapport «Sikkerhet mot kvikkleireskred for reguleringsplan – Holvegen», og vil		

 SELBERG ARKITEKTER AS plan arkitektur landskap		Side 29 av 34
Rapport nr.	E6 Kvithammar – Åsen. Detaljregulering Holvegen	
R1-PLAN-02	ROS-analyse	

	bli hensyntatt i videre prosjektering.
Forslag til tiltak og mulig oppfølging arealplanleggingen	
Tiltak: - Geoteknisk prosjektering skal foreligge før anleggsstart. - Gjennomføre tiltak iht. anbefalinger i R1-GEOT-07 Geoteknisk fagrapport og fagrapporten og R1-GEOT-04 Sikkerhet mot kvikkleireskred. - Ved bygging av alle typer tiltak innenfor planen, både midlertidige og permanent, skal det unngås forverring av stabilitetsforholdene ved å vurdere den totale pålastningen av grunnen. - Deler av eksisterende veifylling for E6 masseutskiftes med lette fyllmasser - Dersom det avdekkes bløte masser ved utgraving av skjæring ved g/s-vei må det legges ut 0,5 m tykt samfengt sprengstein. - Det må ikke etableres midlertidig massedeponier uten at grunnforhold og stabilitet er vurdert på forhånd. - Det må utføres forsiktig sprengning - Det må ikke underbores slik at det blir utkast mot leirmasser - Stabilitet av grøfter må kontrolleres som en del av byggeplanen.	Oppfølging gjennom planverktøy: - Krav i bestemmelser til geoteknisk prosjektering og gjennomføring av sikringstiltak iht. fagrapporter.

4.3 Oppsummering og avbøtende tiltak

Analysen viser at det totalt sett er registrert liten fare for uønskede hendelser innenfor planområdet eller som følge av tiltaket. Det er likevel noen punkter som bør følges opp i det videre arbeidet.

 SELBERG ARKITEKTER AS plan arkitektur landskap		Side 30 av 34
Rapport nr.	E6 Kvithammar – Åsen. Detaljregulering Holvegen	
R1-PLAN-02	ROS-analyse	

Sannsynlighet	Konsekvenser for liv og helse			
		Små	Middels	Store
	Høy			
	Middels			
	Lav	2. Flom i sjø/vassdrag		1. Store nedbørsmengder 3. Kvikkleireskred

Sannsynlighet	Konsekvenser for stabilitet			
		Små	Middels	Store
	Høy			
	Middels			
	Lav	2. Flom i sjø/vassdrag		1. Store nedbørsmengder 3. Kvikkleireskred

Sannsynlighet	Konsekvenser for materielle verdier			
		Små	Middels	Store
	Høy			
	Middels			
	Lav	2. Flom i sjø/vassdrag		1. Store nedbørsmengder 3. Kvikkleireskred

NR.1 Naturgitte forhold/naturhendelser «Store nedbørsmengder»

Risikoen ved store nedbørsmengder er forbundet med sammenfall av andre ytre mekaniske påvirkninger, som i ytterste konsekvens kan utløse et skred. Perioder med store nedbørsmengder kan bidra til å øke risikoen.

Avbøtende tiltak

 SELBERG ARKITEKTER AS plan arkitektur landskap		Side 31 av 34
Rapport nr.	E6 Kvithammar – Åsen. Detaljregulering Holvegen	
R1-PLAN-02	ROS-analyse	

Det gjøres ingen spesifikke tiltak for å forhindre store konsekvensen av store nedbørsmengder. Tiltak mot kvikkleireskred er omtalt i ROS-skjema nr. 3. Det vises til geoteknisk rapport som vurderer sikkerhet mot kvikkleireskred [1] der dette er omtalt.

NR.2 Naturgitte forhold/naturhendelser «Flom i sjø/vassdrag»

Sannsynligheten for at flom skal gjøre store skader for liv og helse og stabilitet er vurdert til å være svært lav. Bakgrunnen for dette er avstand til boliger og annen kritisk infrastruktur. Vegen kan bli stengt ved flom over veg, men det vil være mulig å komme seg inn og ut av området øst langs Holvegen. Det er derfor lite sannsynlig at området blir helt isolert på grunn av flom. Avhengig av hvor man er vil en eventuell omkjøring være på omtrent 4-6 km ekstra, og dette er akseptert restrisiko.

Avbøtende tiltak

Det gjøres ingen tiltak for å forhindre flom eller konsekvensene av en flom i Holelva. Planen legger ikke til rette for bygningsmessige tiltak, eller andre anleggstiltak som berører elva. Det er heller ingen områder i planen som vil påvirke dagens avrenning til elv som videre kan øke sannsynligheten for flom.

NR.3 Skred «Fare for utglidning av samferdselsareal grunnet kvikkleire»

Eksisterende E6-kryss og vestre del av Holvegen ligger i kartlagte kvikkleiresoner. Supplerende grunnundersøkelser i området bekrefter at det er kvikkleire langs vestre del av Holvegen. Det skal gjennomføres arbeid innenfor planen som kan påvirke stabilitetsforholdene lokalt. Det skal blant annet etableres en midlertidig rundkjøring, og senere et X-kryss, omlegging av Holvegen, midlertidig rigg- og anleggsområde, midlertidig gangveg, midlertidig anleggsvei, siktutbedring og utslaking av kurve. Alle disse tiltakene kan påvirke stabiliteten og potensielt utløse et kvikkleireskred.

Avbøtende tiltak

- Gjennomføre tiltak iht. anbefalinger i geoteknisk fagrapport «Sikkerhet mot kvikkleireskred for reguleringsplan – Holvegen» (vedlegg 4)
 - Bruke lette fyllmasser ved breddeutvidelser.
 - Eventuelt masseutskifte med lettere masser.
 - Krav til at det ikke etableres massedeponier uten at grunnforholdene og stabilitet er vurdert på forhånd med geoteknikker.
 - Det må utføres forsiktig sprengning.
 - Det må ikke underbores slik at det blir utkast mot leirmasser.
 - Stabilitet av grøfter må kontrolleres.
- Krav i bestemmelser til geoteknisk prosjektering og gjennomføring av sikringstiltak iht. fagrapporter.

Det vises til Vedlegg 4, R1-GEOT-04 Sikkerhet mot kvikkleireskred for reguleringsplan Holvegen. (NGI, 2019-12-01, rev.nr.0/2019-12-01), samt planbeskrivelsens kapittel 6.8 Grunnforhold for vurdering av konsekvenser som følge av utbygging av tiltakene.

4.4 Vurdering av usikkerhet

 SELBERG ARKITEKTER AS plan arkitektur landskap		Side 32 av 34
Rapport nr.	E6 Kvithammar – Åsen. Detaljregulering Holvegen	
R1-PLAN-02	ROS-analyse	

Identifisering og vurdering av farer, forhold, risiko og forslag til tiltak er basert på tilgjengelig informasjon og den faglige kompetansen til de som har vært involvert i ROS-analysen. Den faglige sammensetningen av analysegruppen ansees å gi en usikkerhet som er innenfor det som regnes som akseptabelt for denne typen analyse.

 SELBERG ARKITEKTER AS plan arkitektur landskap		Side 33 av 34
Rapport nr.	E6 Kvithammar – Åsen. Detaljregulering Holvegen	
R1-PLAN-02	ROS-analyse	

5 Konklusjon

Analysen viser at det totalt sett er registrert liten fare for uønskede hendelser innenfor planområdet eller som følge av tiltaket. Fare for kvikkleireskred er det mest alvorlige, men sannsynligheten for at dette skjer, forutsatt at geotekniske anbefalingene følges, er liten.

Planen regulerer for trafiksikkerhetstiltak i forbindelse med anleggsvirksomheten til utbygging av ny E6-tunnel. Trafikken som oppstår i denne fasen genererer en viss trafikkfare, men den er begrenset i tid. Etter at anleggsarbeidet er over vil trafiksikkerheten være bedre enn det den er i dag.

Det er en fare for at store nedbørsmengder påvirker stabiliteten negativt. Det er den også i dag, men skjer dette samtidig som ytre mekaniske påvirkninger kan dette være en faktor som ytterligere øker faren for skred. Flom i bekk vil kunne stenge vegen i en kort periode, men det vil være mulig å komme frem til berørte boliger fra øst langs Holvegen, noe som gjør at det er lite sannsynlig at området blir helt isolert.

 SELBERG ARKITEKTER AS plan arkitektur landskap		Side 34 av 34
Rapport nr.	E6 Kvithammar – Åsen. Detaljregulering Holvegen	
R1-PLAN-02	ROS-analyse	

6 Referanser

Følgende referanser er relevante for ROS-analysen. Henvisninga til vedlegg er knytta til reguleringsplandokumentasjonen:

Nr.	Vedlegg nr.	Tittel	Utgivelsesdato	Utgiver
[1]	Vedlegg 4	R1-GEOT-04 Sikkerhet mot kvikkleireskred for reguleringsplan – Holvegen	2020-01-17	NGI
[2]	Vedlegg 5	R1-GEOT-07 Geoteknisk Fagrapport for reguleringsplan Holvegen	2020-01-17	NGI
[3]	Vedlegg 7	R1-TS-02 Risikovurdering trafikksikkerhet Holvegen, Dok.nr. 13713-4 (med vedlegg <i>Notat ST-13713-7 Etablering av midlertidig anleggsvei for Holvegen</i> , sist datert 16.01.2020)	2020-01-08	Safetec
[4]		Håndbok V721 Risikovurderinger i vegtrafikken	Februar 2007	Statens vegvesen
[5]		Norsk standard: NS 5814:2008 Krav til risikovurderinger	2008-07-01	Standard Norge
[6]		Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging	April 2017	DSB
[7]		Forskrift om tekniske krav til byggverk (Byggteknisk forskrift)	Juli 2017	KMD
[8]		Klimaprofil Nord-Trøndelag – Et kunnskapsgrunnlag for klimatilpasning.	Oktober 2016 (rev. Juli 2017)	Norsk klimaservisesenter
[9]		https://www.vegvesen.no/vegkart	Data innhentet januar 2020	Statens vegvesen