
RAPPORT

Kulturminnepark og omlegging av Nystrandvegen, E18 Lanner-Kjørholt

OPPDRA GSGIVER

Nye Veier AS

EMNE

Risiko- og sårbarhetsanalyse (ROS-analyse)

DATO / REVISJON: 1. desember 2020 / 01

DOKUMENTKODE: 10217934-01-PLAN-RAP-001



Multiconsult

Denne rapporten er utarbeidet av Multiconsult i egen regi eller på oppdrag fra kunde. Kundens rettigheter til rapporten er regulert i oppdragsavtalen. Hvis kunden i samsvar med oppdragsavtalen gir tredjepart tilgang til rapporten, har ikke tredjepart andre eller større rettigheter enn det han kan utlede fra kunden. Multiconsult har intet ansvar dersom rapporten eller deler av denne brukes til andre formål, på annen måte eller av andre enn det Multiconsult skriftlig har avtalt eller samtykket til. Deler av rapportens innhold er i tillegg beskyttet av opphavsrett. Kopiering, distribusjon, endring, bearbeidelse eller annen bruk av rapporten kan ikke skje uten avtale med Multiconsult eller eventuell annen opphavsrettshaver.

RAPPORT

OPPDRAAG	Kulturminnepark og omlegging av Nystrandvegen, E18 Lanner-Kjørholt	DOKUMENTKODE	10217934-01-PLAN-RAP-001
EMNE	Risiko- og sårbarhetsanalyse	TILGJENGELIGHET	Åpen
KONTRAKT	12001977	OPPDRAAGSLEDER	Bjørn Clausen
OPPDRAAGSGIVER	Nye Veier AS	UTARBEIDET AV	Anders Gaustad
KONTAKTPERSON	Anne Kari Trøan	ANSVARLIG ENHET	10103000 Seksjon Felles SF

SAMMENDRAG

Hensikten med planarbeidet er å tilrettelegge for å etablere kulturminnepark ved Herregårdsbekken sør for planlagt E18 trasé. Kulturminneparken skal synliggjøre og videreformidle kunnskap om kulturminner i området. Det planlegges samtidig å legge om Nystrandvegen for å unngå og berøre kulturminner øst for veien.

Hensikten med en ROS-analyse er å gjennomføre en systematisk kartlegging av mulige uønskede hendelser som har betydning for om arealet er egnet til foreslått utbyggingsformål, for derigjennom å identifisere hvordan prosjektet eventuelt bør endres for å redusere risikoen til et akseptabelt nivå, jf. plan- og bygningslovens § 4-3.

ROS-analysen peker på avbøtende tiltak som vil redusere risikoen for og konsekvensene av de ulike hendelsene. Det må rettes fokus mot disse forholdene i den videre planprosessen.

Utsjekk av aktuelle tema for ROS-analysen er gjort ved hjelp av sjekklister i kapittel 4. ROS-analysen finner at de fleste tema er tilstrekkelig behandlet i foreliggende planforslag. To tema har likevel blitt analysert:

- Skade på infrastruktur og/eller installasjoner som følge av flom i Herregårdsbekken.
- Skade på bekkeskrånninger som følge av erosjon

Disse temaene er videre behandlet i analysens kapittel 5 hvor det vises til anbefalte avbøtende tiltak som enten tas inn i reguleringsplan, byggeplan eller ved prosjektering av planområdet. Med utførelse av anbefalte tiltak vil planen ikke være utsatt for omfattende risiko- og sårbarhetsforhold som er i konflikt med utbyggingsformålet.

01	01.12.2020	Rapport oppdatert etter tilbakemeldinger	Elise E. Moen	Anders Gaustad	Bjørn Clausen
00	10.11.2020	Rapport oversendt oppdragsgiver	Anders Gaustad	Elise E. Moen	Bjørn Clausen
REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV

INNHOLDSFORTEGNELSE

1	Innledning	5
1.1	Hensikten med ROS-analyser.....	5
1.2	Begrepsforklaring.....	5
2	Metode.....	6
2.1	Bakgrunn og fremgangsmåte.....	6
2.2	Analyseoppsett	7
2.3	Avgrensning	7
2.4	Analyseskjema	8
2.5	Prosess	10
2.6	Sammenstilling.....	10
3	Planområdet og utbyggingsformål/tiltak	11
3.1	Dagens situasjon	11
3.2	Utbyggingsformålet	12
4	Identifisering av uønskede hendelser.....	14
5	Risiko- og sårbarhetsvurdering	18
5.1	Naturgitte forhold.....	18
5.2	Kritisk infrastruktur.....	20
5.3	Transport og trafiksikkerhet.....	20
5.4	Foreslåtte arealformål/virksomhet.....	20
5.5	Farer relatert til anleggsarbeid	20
5.6	Andre uønskede hendelser	20
6	Sammenstilling av analysen	21
6.1	Foreslåtte tiltak i videre planlegging.....	21
7	Konklusjon.....	21
8	Referanser	22

1 Innledning

1.1 Hensikten med ROS-analyser

Krav om ROS-analyser er et generelt utredningskrav som gjelder alle planer for utbygging, i henhold til Plan- og bygningsloven (PBL) § 4-3. Hensikten med en ROS-analyse er å sikre et tilstrekkelig kunnskapsgrunnlag for å ivareta samfunnssikkerhet i planområdet, og gi kommunen et godt beslutningsgrunnlag for å ivareta samfunnssikkerhet i arealplanleggingen.

I en ROS-analyse kartlegges alle risiko- og sårbarhetsforhold i forbindelse med ønsket utbyggingstiltak i et planområde. Med risiko- og sårbarhetsforhold menes forhold som har betydning for om arealet er egnet til utbyggingsformålet, og eventuelle endringer i slike forhold som følge av planlagt utbygging. Dette kan knytte seg til arealet slik det er fra naturens side, eller som følge av arealbruken.

1.2 Begrepsforklaring

Tabell 1: Begrepsforklaring

Begrep	Beskrivelse
ROS-analyse	Risiko- og sårbarhetsanalyse.
Fare	Med fare menes forhold som kan medføre konkrete stedfestede hendelser som innebærer skade eller tap. En fare er derfor ikke stedfestet og kan representere en gruppe hendelser med likhetstrekk.
Uønsket hendelse	En hendelse eller tilstand som kan medføre skade på mennesker, stabilitet eller materielle verdier.
Risiko	Uttrykk for den fare som uønskede hendelser/tilstander representerer for mennesker, stabilitet eller materielle verdier. Risikoen uttrykkes ved sannsynligheten for- og konsekvensene av de uønskede hendelsene.
Sannsynlighet	Et mål for hvor trolig det er at en bestemt hendelse inntreffer i planområdet innenfor et visst tidsrom.
Sårbarhet	Vurderer motstandsevnen til utbyggingsformålet, samfunnsfunksjonene, evt. barrierer og evnen til gjenopprettelse.
Konsekvens	Virkningen den uønskede hendelsen kan få i et planområde.
Usikkerhet	Handler om å vurdere kunnskapsgrunnlaget.
Barrierer	Eksisterende tiltak som f.eks. flom-/skredvoll, sikkerhetssoner rundt farlig industri eller varslingssystemer som kan redusere sannsynlighet for og konsekvens av en uønsket hendelse.
Tiltak	I oppfølging av funn for ROS-vurderingen kan det bli avdekket behov for tiltak for å redusere risiko og sårbarhet. Dette kan være forbedringer i barrierer eller nye tiltak.

2 Metode

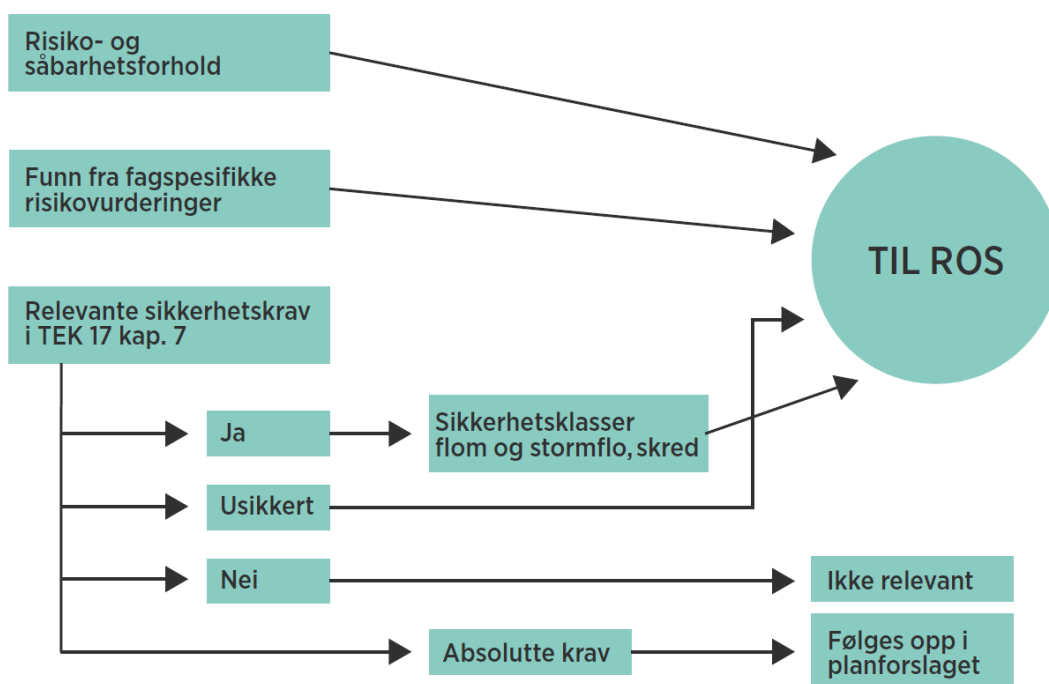
2.1 Bakgrunn og fremgangsmåte

Fremgangsmåten for utarbeidelse av denne ROS-analysen bygger på metode gitt i DSB sin veileder «Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging», 2017 [1]. 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 utbyggingsformålet, se Figur 2-1. Dette innebærer å identifisere mulige uønskede hendelser gjennom å:

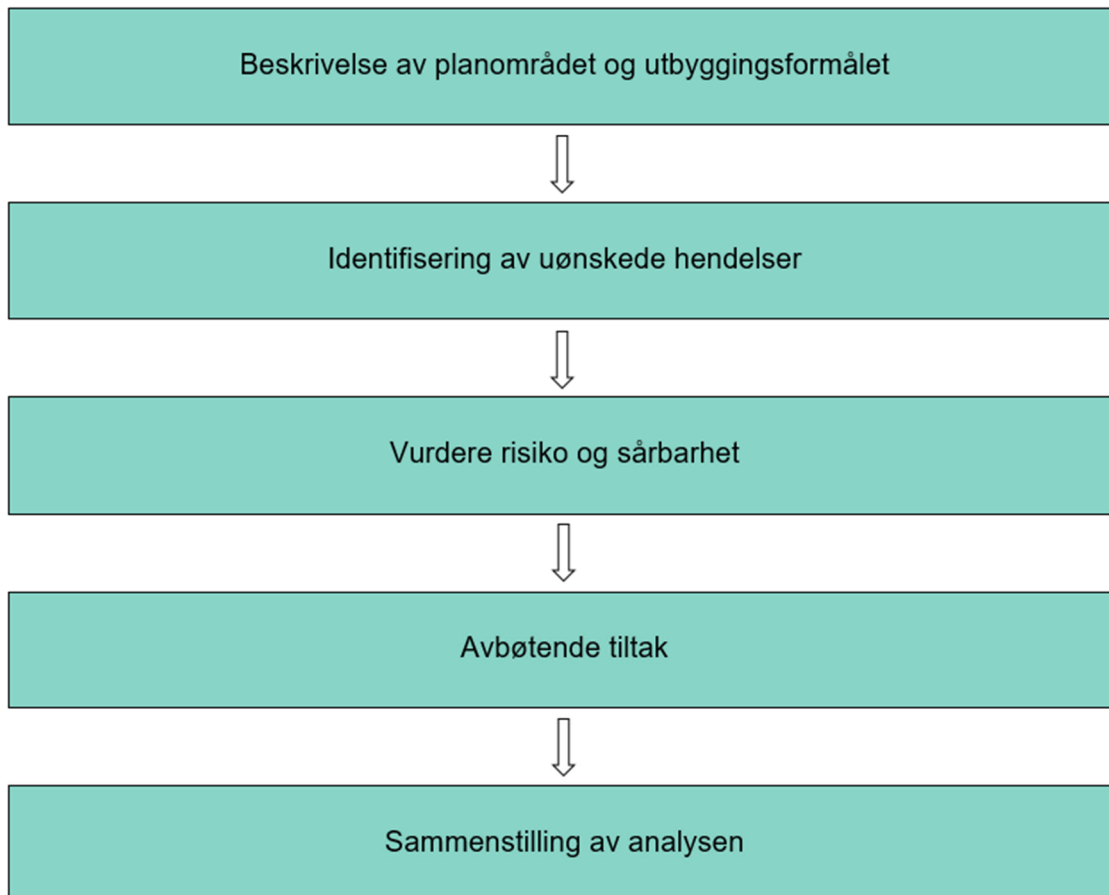
- kartlegge risiko- og sårbarhetsforhold,
- vurdere funn fra fagspesifikke risikovurderinger
- vurdere om sikkerhetskrav i TEK 10, kap. 7, er relevante



Figur 2-1: Kartlegging av risiko- og sårbarhetsforhold for å identifisere mulige uønskede hendelser. Kilde: DSB sin veileder «samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging».

2.2 Analyseoppsett

Oppsettet i denne ROS-analysen tar utgangspunkt i anbefalt oppsett i DSB sin veileder, og er inndelt i følgende trinn:



2.3 Avgrensning

I henhold til DSB sin veileder skal ROS-analysen inneholde hendelser som kan få konsekvenser for liv og helse, trygghet/stabilitet og eiendom/materielle verdier. Konsekvenser for ytre miljø, som var med i tidligere mal for ROS-analyser, er tatt ut av analysen. Dette fordi konsekvenser for ytre miljø skal omfattes av andre utredninger.

Det forutsettes at planlegging, prosjektering, bygging og drift av tiltaket gjøres i henhold til gjeldende lover og forskrifter, også utover plan- og bygningslovgivningen. ROS-analysen vurderer derfor ikke temaer som er sikret gjennom annet regelverk med krav til utredning, eller inngår i planbeskrivelsen. Eksempler på dette er brannsikkerhet i bygg, som forutsettes ivaretatt iht. byggteknisk forskrift (TEK 17). Sårbare naturområder omtales heller ikke, da dette er et utredningskrav i planbeskrivelsen, jf. naturmangfoldloven. Fornminner (automatisk fredete kulturminner) ivaretas gjennom kulturminneloven, og belyses i planbeskrivelsen. Forurenset grunn ivaretas gjennom forurensningsforskriften, og inngår kun i ROS-analysen i den grad forurensingen er så massiv at det kan påvirke fremtidig arealbruk eller gir utfordringer med hensyn til mulig deponering. Luftforurensning og støyforhold anses heller ikke som et risikofylt tema, og forutsettes belyst i planbeskrivelsen. Disse temaene omtales derfor ikke i ROS-analysen. Disse temaene er heller ikke nevnt som aktuelle tema i den nye veilederen til DSB.

Analysen tar i hovedsak for seg forhold som knyttes til driftsfasen. Forhold knyttet til anleggsfasen er kun medtatt dersom den uønskede hendelsen kan få konsekvenser for det omkringliggende området, da dette er relevant for planarbeidet. Uønskede hendelser, som f.eks. personskader på anlegget som kan inntreffe i anleggsperioden, og som omfattes av SHA-reglementet, er derfor ikke beskrevet i denne analysen.

Vurderingene i analysen baserer seg på tilgjengelig dokumentasjon om prosjektet, samt på tilgjengelige faglige vurderinger. Analysen omfatter enkelthendelser, og eventuelle følgehendelser er beskrevet i analyseskjema for den enkelte hendelse. Analysen omfatter ikke flere uavhengige, sammenfallende hendelser.

2.4 Analyseskjema

Alle de uønskede hendelsene som er vurdert aktuelle for planområdet er analysert i eget skjema for å identifisere risiko- og sårbarhetsforhold, som vist i tabell 2. I skjemaet vurderes mulige årsaker til hendelsen, eksisterende barrierer, sårbarhet, sannsynlighet, konsekvenser og usikkerhet. I tillegg foreslås det forbyggende tiltak for planarbeidet. I Tabell 2 er det spesifisert hvilke kriterier som ligger til grunn for vurderingene i analysen. Blant annet er konsekvenser for liv og helse vurdert som store dersom den uønskede hendelsen har dødsfall som verste konsekvens.

Tabell 2: ROS-analyseskjema

Nr.: Gi hendelsen et nr.	Navn uønsket hendelse:	(Navn)			
Beskrivelse av uønsket hendelse: Konkret scenario, herunder omfang og hvor i planområdet den inntreffer. Er det særlige forhold fra beskrivelsen av planområdet som er aktuelle?					
Om naturpåkjenninger (TEK 17)		Sikkerhetsklasse flom/skred		Forklaring	
Ja / nei		F1/F2/F3 eller S1/S2/S3		Høy: 1 gang i løpet av 20 år, 1/20 Middels: 1 gang i løpet av 200 år, 1/200 Lav: 1 gang i løpet av 1000 år, 1/1000	
Årsaker					
Beskriv mulige årsaker					
Eksisterende barrierer					
<ul style="list-style-type: none"> - Hva finnes allerede? - Videre vurdering må ta hensyn til disse - Vurdering av funksjonalitet 					
Sårbarhetsvurdering					
Sårbarhetsvurderingen tar for seg evne til motstand og gjenopprettelse ved utbyggingsformålet, eventuelle eksisterende barrierer og følgehendelser som følge av den uønskede hendelsen.					
Sannsynlighet	Høy	Middels	Lav	Forklaring	
PLAN-ROS SANNSYNLIGHET	Oftere enn 1 gang i løpet av 10 år. >10 år	1 gang i løpet av 10-100 år. 1-10%	Sjeldnere enn 1 gang i løpet av 100 år. <1%	Vurderingen skjer på bakgrunn av informasjon fra beskrivelsen av planområdet, kjente forekomster av tilsvarende hendelser, eksisterende barrierer eller forventede hendelser i fremtiden. Det gis en forklaring.	
FLOM OG STORM SANNSYNLIGHET	1 gang i løpet av 20 år, 1/20	1 gang i løpet av 200 år, 1/200	1 gang i løpet av 1000 år, 1/1000		
Konsekvensvurdering					
		Konsekvenskategorier			
Konsekvenstyper		Store	Middels	Små	Ikke relevant
Liv og helse		Død	Alvorlige personskader	Få og små personskader	Antall skadde og alvorlighet.

Stabilitet	Bidrar til manglende tilgang på husly, varme, mat eller drikke. Eller kommunikasjon og fremkommelighet som forårsaker manglende tilgang til lege, sykehus etc.	Bidrar til manglende tilgang på kommunikasjon, fremkommelighet, telefon etc. i en kortere periode uten livsviktige konsekvenser	Bidrar til manglende følelse av trygghet i nabolaget som ved manglende gatebelysning, uoversiktlig trafikk, glatte veier etc.		Antall og varighet.
Materielle verdier, skadepotensial	> 10 millioner	1 – 10 millioner	< 1 million		Direkte kostnader. Økonomiske tap knyttet til skade på eiendom.
Samlet begrunnelse av konsekvens:					
Usikkerhet			Begrunnelse		
Høy, middels, lav			<ol style="list-style-type: none"> Hvilke data og erfaringer er benyttet? Er dataene/erfaringene relevante for hendelsen? Dersom data eller erfaringer er utilgjengelige eller upålitelige er usikkerheten høy. Beskriv benyttede kilder. Har vi forstått hendelsen? Hvordan forstår vi den? Dersom forståelsen er dårlig er usikkerheten høy. Er ekspertene som har gjort vurderingen enige? Dersom det er manglende enighet er usikkerheten høy. <p>Dersom hendelsen er forstått, ekspertene er enige og det foreligger tilstrekkelig data som er delvis pålitelige, er usikkerheten middels eller lav. Avhengig av hvor pålitelige dataene er.</p>		
Forslag til tiltak og mulig oppfølging i arealplanleggingen og annet					
Tiltak: <ul style="list-style-type: none"> Foreslå tiltak som kan påvirke sannsynligheten for de uønskede hendelsene, årsakene, sårbarhet, konsekvenser og usikkerhet Er det nødvendig å vurdere flere aktuelle planer, lokalisering og egnethet? Synliggjøre dersom forhold er avdekket, men det ikke skal følges opp av kommunen 			Oppfølging gjennom planverktøy/info til kommunen etc.: <ul style="list-style-type: none"> Opprettelse av hensynsoner, bestemmelser, arealformål, krav til byggesak etc. Man kan også foreslå at man skal la være å gå videre med planforslaget Det er viktig at alvorlige forhold kommer frem her slik at de følges opp i planforslaget 		

Som vist i Tabell 2 vil bakgrunnen for vurderingen av hver uønsket hendelse komme tydelig frem ved hjelp av at usikkerheten rundt vurderingen også kommer frem av analysen. Dette punktet er nytt for den nye ROS-malen, og er ment som en hjelp til kommunen for å kunne etterprøve vurderingene. Det er derfor viktig at hvert analyseskjema leses i sin helhet, slik at man kan danne en egen mening om de enkelte uønskede hendelsene. Dersom usikkerheten er vurdert til å være høy kan det skyldes:

- manglende relevante data
- at hendelsen er vanskelig å forstå
- at det er manglende enighet blant ekspertene

Planmyndighet kan i disse tilfellene tilføye ny informasjon for å gjøre vurderingen mindre usikker.

2.5 Prosess

I denne saken har man valgt å utarbeide analysen som en ekspertanalyse der fagrapporter innen hvert område er gjennomgått. På grunn av tiltakets begrensede omfang fant man det ikke nødvendig å innkalle til et bredt sammensatt ROS-seminar. Analysen er basert på foreløpig forslag til detaljregulering.

2.6 Sammenstilling

I kapittel 5 vises alle analyseskjema for mulige uønskede hendelser som er presentert i kapittel 4. For at det skal være lettere å jobbe videre med tiltak for å hindre uønskede hendelser i reguleringsplanarbeidet og i gjennomføringsfasen, er det laget en sammenstilling av uønskede hendelser og avbøtende tiltak. Det er også tatt med sannsynlighet og konsekvens slik at en kan se om det er viktig å følge opp de identifiserte hendelsene. Denne sammenstillingen er presentert i kapittel 6.

3 Planområdet og utbyggingsformål/tiltak

Planområdet er lokalisert i Eidanger, øst i Porsgrunn, som vist i Figur 3-1. Hensikten med planarbeidet er å tilrettelegge for å etablere kulturminnepark ved Herregårdsbekken sør for planlagt E18 trasé. Kulturminneparken skal synliggjøre og videreformidle kunnskap om kulturminner i området. Det planlegges samtidig å legge om Nystrandvegen for å unngå og berøre kulturminner øst for veien



Figur 3-1. Planavgrensning for reguleringsarbeidet (kilde: Multiconsult).

3.1 Dagens situasjon

Planavgrensningen følger grensen til vedtatt reguleringsplan for E18 Lanner- Preståsen mot nord og øst. Mot vest og sør grenser planområdet til Preståsen og Herregårdsåsen, samt mot Herregårdsbekken. Planområdet omfatter området hvor det planlegges å etablere kulturminnepark, samt Nystrandvegen og Bergsbygdavegen.

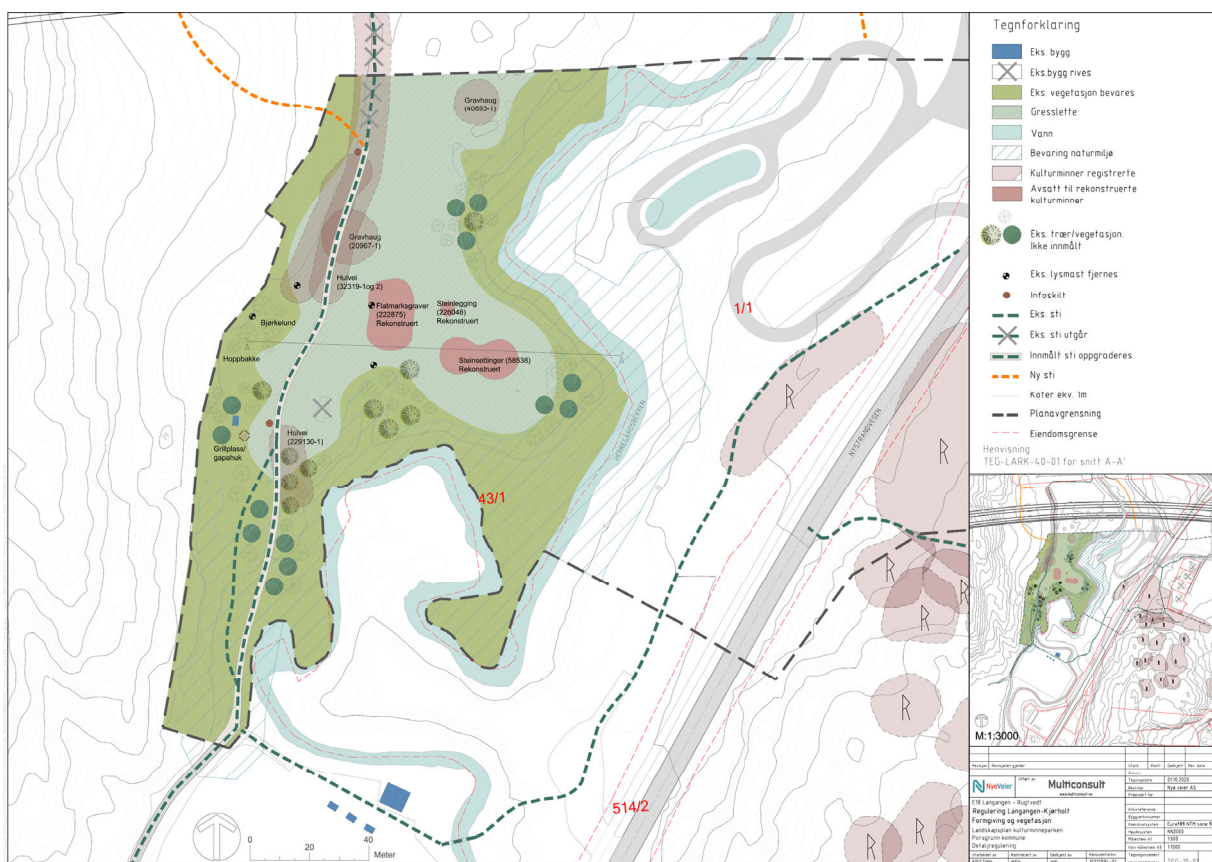
Planområdet på begge sider av Herregårdsbekken benyttes i dag hovedsakelig til friluftsmål og mosjonsaktiviteter av innbyggere i Porsgrunn, spesielt Eidanger. Området benyttes også av barne-, ungdoms-, og folkehøgskole samt barnehage. Fra tid til annen arrangeres fellesturer i regi av f.eks. idrettslag, Porsgrunn og omegn turistforening (DNT) eller Grenland friluftsråd. Mot sør grenser planområdet til en fotballbane for Eidanger idrettslag.

Planområdet preges i nord av den nye Vestfoldbanen og øst for Herregårdsbekken er det rester fra riggområdet for jernbaneutbyggingen. Området som i dag har skog, og spredt bebyggelse, vil bli sterkt preget av inngrep, da arealene sør for jernbanen, med eksisterende Lillegårdskryss (mellom Movegen, Nystrandvegen og Bergsbygdavegen) og sørover, inngår i vedtatt reguleringsplan for ny E18 Lanner-Kjørholt. Ny E18 vil komme sør for og parallelt med Vestfoldbanen, og det vil etableres et nytt kryss mellom Bergsbygdavegen og Nystrandvegen. Sistnevnte må legges noe om mot nytt kryss. Det er regulert areal for rensertiltak for overvann fra ny E18 med adkomst fra Nystrandvegen.

Når det gjelder naturverdier er Herregårdsbekken registrert som en viktig naturtype.

3.2 Utbyggingsformålet

Innenfor planområdet legges det til rette for etablering av kulturminnepark vest for Herregårdsbekken. Kulturminneparken skal ta vare på, synliggjøre, og videreformidle kunnskap om kulturminner i området. Kulturminneparken vil bestå både av eksisterende kulturminner og rekonstruerte kulturminner som må flyttes fra nord for planområdet der ny E18 trasé skal etableres. Det vil også tilrettelegges for å etablere grillhytte, benker, gapahuk, o.l. vest i kulturminneparken. Eksisterende sti gjennom kulturminneparken i nord-sør retning opprettholdes og oppgraderes noe (se grønne stiplede linjer i Figur 3-2). Andre eksisterende stier innenfor planområdet opprettholdes med eksisterende standard. Sti gjennom kulturminneparken i nord-sør retning vil legges om over tunnelportaler for ny E18, nord for planområdet, slik at den utgjør en sammenhengende sti etter utbyggingen. Hovedadkomst til kulturminneparken planlegges fra parkeringsplassen ved Olavsberget Camping, og videre inn på eksisterende turvei.



Figur 3-2. Illustrasjonsplan som viser mulig utvikling av kulturminneparken

Det planlegges samtidig å legge om fv. 3260 Nystrandvegen opp til nytt kryss mot fv. 3264 Bergsbygdavegen. Figur 3-3 viser planlagt omlegging av kjørevei, samt gang- og sykkelvei. Boliger øst for Nystrandvegen er revet som vist i figuren. Eksisterende stier opprettholdes, med unntak av sti som kolliderer med omlagt Nystrandveg. Her må ny gang- og sykkelveg benyttes istedenfor eksisterende sti. Figur 3-3 viser også en rensedam med adkomstvei. Planforslaget åpner opp for alternative løsninger for rens tiltak med adkomst, da det også kan være aktuelt med tunellvaskevann eller andre rens tiltak.

Se ellers planbeskrivelse og fagrapporter for ytterligere detaljer om kulturminneparken og omlegging av Nystrandvegen.

4 Identifisering av uønskede hendelser

I Tabell 3 gis en oversikt over de identifiserte uønskede hendelsene for detaljreguleringen av Kulturminneparken og omlegging av Nystrandvegen. Spesifikk vurdering av hver enkelt hendelse med aktualitet for ROS-analyse gis i analyseskjemaene i kapittel 5.

Tabell 3: Identifiserte uønskede hendelser

RISIKO- OG SÅRBARHETSFORHOLD	BESKRIVELSE AV UØNSKET HENDELSE	AKTUELT TEMA? JA/NEI KOMMENTAR
Naturgitte forhold		
Sterk vind		Nei.
Frost/tele/sprengkulde		Nei.
Nedbørmangel		Nei.
Flom i vassdrag	Herregårdsbekken og bekkesonen er av NVE kartlagt som et aktsomhetsområde for flom [4].	Ja, Herregårdsbekken ligger i NVEs aktsomhetskart for flom.
Urban flom/overvann		Nei.
Skred (kvikkleire, stein, jord, fjell, snø, inkl. sekundærvirkning flodbølge, flomras, steinsprang, områdestabilitet/fare for utglidning)	Kvartærgeologiske kart fra NGU [2] viser at løsmassene innenfor planområdet i vest består av elveavsetninger og breelvavsetninger. Øst i området langs trasé for omlagt Nystrandveg samt langs Bergsbygdavegen viser kartet tykke marine avsetninger. Det er gjort en vurdering av områdestabilitet på bakgrunn av utførte grunnundersøkelser [3]. Konklusjonen fra vurderingen er at det ikke er reell fare for områdeskred da det ikke er påvist løsmasser med sprøbruddsegenskaper, samt at det er flere områder med berg i dagen. Det er heller ikke fare for at skredmasser fra områdeskred utenfor planområdet kan påvirke tiltaket.	Nei, hensyntatt/omtalt i planbeskrivelse.
Store nedbørsmengder		Nei.
Skog- og lyngbrann		Nei.
Erosjon	Herregårdsbekken med elvebredder og tilhørende randvegetasjon er et vernet område innenfor Kulturminneparkens reguleringsgrenser. Bekkeskråningene er bratte, og bekken går gjennom svært erosjonsfarlige masser. Vegetasjonen danner i dag en erosjonshud i bekkeskråningene. Det er behov for tiltak for å sikre bekkeskråningene mot utrasing på grunn av aktiv erosjon. Da skråningen ned mot bekkeløpet er fredet, bør det etableres tiltak som forhindrer adkomst til disse områdene. I tillegg anbefales det at det jevnlig utføres kontroll av erosjonsforholdene ved befarings.	Ja, erosjon.

Radon		Nei.
Grunnvann		Nei.
Kritiske samfunnsfunksjoner og kritiske infrastrukturer		
Samferdselsårer som vei, jernbane, luftfart, skipsfart, bru, tunnel og knutepunkt.	Fv. 3260 Nystrandvegen legges om for å unngå å berøre kulturminnet med lokalID 224330 (gravfelt). For å unngå kulturminnet, medfører det en løsning med en skarpere radius (R=70m) i svingen inn mot T-krysset. Ny radius er lavere enn utbedringsstandarden, hvor minimum horisontal kurve er R=175m for 80 km/t. Det planlegges for en fartsgrense på 50 km/t før svingen inn mot krysset som avbøtende tiltak for dette. Det skal samtidig legges ny gang- og sykkelveg langs Bergsbygdavegen, noe som vil bedre trafiksikkerhet for gående og syklende.	Nei, hensyntatt/omtalt i planbeskrivelse.
Infrastruktur for forsyning av vann, avløps- og overvannshåndtering, energi/el, gass og telekommunikasjon	Planlagt omlegging av Nystrandvegen inkludert nytt kryss inn i Bergsbygdavegen kommer i konflikt med eksisterende vannledninger, både i plan og i høyde. Det ligger en vannledning med dimensjon Ø250 langs Bergsbygdavegen som tilknyttes en vannledning med dimensjon Ø300 som kommer fra sør-øst. Ledninger med så store dimensjoner er forsyningsledninger og tilgjengelig ledningskart viser ingen ringledninger som kan benyttes i en anleggsperiode. Vannledningene må derfor være i drift.	Nei, er hensyntatt/omtalt i planbeskrivelse.
Forsvarsområde		Nei.
Tjenester som skoler, barnehager, helseinstitusjoner og nød- og redningstjenester		Nei.
Ivaretagelse av sårbare grupper.		Nei.
Transport og trafiksikkerhet		
Ulykke med farlig gods		Nei.
Vær/føreforhold begrenser tilgjengelighet til området.		Nei.
Ulykke i avkjørselspunkt, med syklende/gående, anleggsgjennomføring, eller andre ulykkespunkter.	Nystrandvegen legges om og møter Bergsbygdavegen i et nytt kryss. Hastigheten i Nystrandvegen senkes fra 80 til 50 km/t på denne strekningen. Langs Bergsbygdavegen vil det bli ny gang- og sykkelveg. Totalt sett anses	Nei.

	trafiksikkerheten å bli bedre enn ved dagens situasjon.	
Forurensningskilder		
Virksomhet som håndterer farlige stoffer (kjemikalier, eksplosiver, olje/gass, radioaktivitet, storulykkevirksomheter)		Nei.
Fare for akutt forurensning på land eller i sjø, oljeutslipp, etc.		Nei.
Forurensede masser	<p>Ved bygging av dobbeltsporet mellom Larvik og Porsgrunn stasjon traff Bane Nor på blåasbest i Storberget-tunnelen i området ved Lillegårdskrysset. Bergmassen inneholder (ifølge NGI rapporten fra 2013) ikke mer enn 5 % asbest, og er derfor ikke klassifisert som farlig avfall. Fylkesmannens miljøvernnavdeling aksepterte at steinmassene med blåasbest ble deponert på Lanner og overdekket med rene masser.</p> <p>Sprengsteinen fra området med blåasbest ble av BANE NOR deponert som vanlig steinmasser, men måtte dekkes med minimum 30 cm «rene» masser. Under forutsetning av at man treffer på tilsvarende blåasbest som i Storberget-tunnelen antas det at disse massene kan deponeres på samme måte.</p>	Nei, dekkes av forurensningsforskriften kap. 2 og legges inn som hensynssone i plankartet.
Elektromagnetiske forhold	Det er ikke avdekket forhold (høyspentlinjer eller store trafostasjoner) som tilsier at planområdet har risiko for stråling over utredningsnivået på 0,4 µT.	Nei.
Foreslåtte arealformål/virksomhet		
Brannvannforsyning		Nei.
Bortfall av strøm		Nei.
Utrykningstid politi, ambulanse og brann	Med både utbygging av ny E18, og utbedring av Nystrandvegen/Bergsbygdavegen, så vil utrykningstid i framtiden være kortere enn for dagens situasjon.	Nei.
Andre forhold		
Fare for sabotasje/terrorhandlinger		Nei.
Naturlige terrengformasjoner som	Herregårdsbekken går som kjent gjennom området. Det vil ikke legges til rette for	Nei.

4 Identifisering av uønskede hendelser

utgjør fare (stup, vann, etc.)	ferdsel ned til, eller langs bekken. Kantsonene er begrodd med tett vegetasjon og det er begrenset framkommelighet.	
Gruver, åpne sjakter, etc.		Nei.
Dambrudd		Nei.
Spesielle forhold ved utbygging/gjennomføring		Nei.
Andre forhold		Nei.

5 Risiko- og sårbarhetsvurdering

5.1 Naturgitte forhold

Nr. 1	Navn uønsket hendelse:	Skade på infrastruktur og/eller installasjoner som følge av flom i Herregårdsbekken			
<p>Beskrivelse av uønsket hendelse: Aktsomhetskart for flom (Figur 5-1) viser et areal rundt Herregårdsbekken som kan påvirkes ved en eventuell flom i bekken. Kartet viser at stier, deler av kulturminneparken, og rensebasseng i verste fall vil kunne påvirkes av en flom i bekken.</p> <p>Uønskede hendelser er skade på infrastruktur og/eller installasjoner som følge av flom i Herregårdsbekken.</p>					
<p>Figur 5-1. Utsnitt fra aktsomhetskart for flom i Herregårdsbekken (kilde: NVE.no).</p>					
Om naturpåkjenninger (TEK 17)	Sikkerhetsklasse flom/skred	Forklaring			
Ja	F1	Vurdert å være små konsekvenser lav sannsynlighet.			
Årsaker					
<ul style="list-style-type: none"> - Vann stuves opp i bekken som følge av stor vannføring i bekken, samtidig med høy vannstand i Eidangerfjorden. 					
Eksisterende barrierer					
<ul style="list-style-type: none"> - Store flater nærmere utløpet av bekken som vannet kan flomme utover og dermed senke vannhastigheten og potensiale for skader på planområdet. 					
Sårbarhetsvurdering					
<p>Stier, broer, og rensebasseng anses å være relativt godt rustet til å tåle påkjenning fra en eventuell flom i bekken. Dersom vannstanden stiger så mye at vannet når fotballbanen vil vannhastigheten bli liten og kunne føre til at skadene minimeres.</p>					
Sannsynlighet	Høy	Middels	Lav	Forklaring	
			X	Baseres på at det vil være sjeldent at slike hendelser inntreffer, og at det samtidig skal føre til skader på omkringliggende installasjoner eller infrastruktur.	
Konsekvensvurdering					
Konsekvenstyper	Høy	Middels	Små	Ikke relevant	Forklaring

Liv og helse			X		
Stabilitet				X	
Materielle verdier			X		
Samlet begrunnelse av konsekvens:					
- Stier, rensedbasseng og aktuelle områder som kan rammes av en eventuell flom anses å kunne tåle en flom relativt godt.					
Usikkerhet			Begrunnelse		
Middels			- Sannsynlighet- og konsekvensvurderingen er delvis basert på skjønn.		
Forslag til tiltak og mulig oppfølging i arealplanleggingen og annet					
Tiltak:			Oppfølging gjennom planverktøy/info til kommunen etc.:		
Selv om risiko for en uønsket hendelse her samlet sett er vurdert som liten, vil en konsekvens potensielt kunne være uheldig. Det foreslås derfor å gjøre en nærmere vurdering av flomfaren, for å se om det er en aktuell problemstilling.					

Nr. 2	Navn uønsket hendelse:	Skade på bekkeskråninger som følge av erosjon				
Beskrivelse av uønsket hendelse: Det er erosjonsfarlige masser i bekkeskråningene, som bør beskyttes mot ferdsel og tråkk. Det kan tenkes at økt ferdsel i bekkeskråningene kan medføre erosjon i bekkeskråningene.						
Uønskede hendelser er skade på bekkeskråninger som følge av erosjon.						
Om naturpåkjenninger (TEK 17)		Sikkerhetsklasse flom/skred		Forklaring		
Årsaker						
- Bekkeskråninger får erosjonsskader som følge av erosjon ved at mennesker beveger seg i skråningene						
Eksisterende barrierer						
- Det er bratt og mye vegetasjon i skråningene som hindrer folk å ferdes der i stor grad.						
Sårbarhetsvurdering						
Massene i skråningene er erosjonsfarlige og bør beskyttes mot tråkk som kan føre til erosjon						
Sannsynlighet	Høy	Middels	Lav	Forklaring		
			X	Baseres på at det ikke vil legges til rette for ferdsel ved bekkeskråningene, og at det fører til skader på omkringliggende bekkeskråningene.		
Konsekvensvurdering						
Konsekvenstyper		Høy	Middels	Små	Ikke relevant	Forklaring
Liv og helse					X	
Stabilitet					X	
Materielle verdier				X		
Samlet begrunnelse av konsekvens:						
- Det antas at massene er godt bundet i vegetasjonen og at det må bli usannsynlig mye tråkk fra besøkende til for at dette blir et problem.						
Usikkerhet			Begrunnelse			
Middels			- Sannsynlighet- og konsekvensvurderingen er delvis basert på skjønn.			
Forslag til tiltak og mulig oppfølging i arealplanleggingen og annet						
Tiltak:			Oppfølging gjennom planverktøy/info til kommunen etc.:			

<p>Selv om risiko for en uønsket hendelse her samlet sett er vurdert som liten, vil en konsekvens potensielt kunne være uheldig. Det foreslås derfor at vegetasjonen i kulturminneparken vedlikeholdes på en slik måte at besøkende ikke vil trekke mot bekkeskråningene. Ved å holde vegetasjon nede rundt kulturminnene og la det vokse fritt nærmere bekken, vil man skape en naturlig barriere. Gjerder eller andre hindre kan vurderes.</p> <p>Det anbefales også i notatet «Prosjekteringsforutsetninger og geoteknisk vurdering av mulige tiltak Kulturminnepark og Nystrandvegen (10217934-01-RIG-NOT-008) [5] at det jevnlig utføres kontroll av erosjonsforholdene i bekken gjennom befarings og rapportering, og at dersom erosjonssituasjonen blir kritisk kan det bli nødvendig med tiltak i kulturminneparken eller i bekkeløpet.</p>	
---	--

5.2 Kritisk infrastruktur

ROS-analysen har ikke avdekket forhold som er gjenstand for risiko- og sårbarhet ut over det som er omtalt og behandlet av planforslaget. Kritisk infrastruktur anses derfor tilstrekkelig ivaretatt som tema i planforslaget.

5.3 Transport og trafiksikkerhet

ROS-analysen har ikke avdekket forhold som er gjenstand for risiko- og sårbarhet ut over det som er omtalt og behandlet av planforslaget. Transport og trafiksikkerhet anses derfor tilstrekkelig ivaretatt som tema i planforslaget.

5.4 Foreslåtte arealformål/virksomhet

ROS-analysen har ikke avdekket forhold som er gjenstand for risiko- og sårbarhet ut over det som er omtalt og behandlet av planforslaget. Foreslåtte arealformål/virksomhet anses derfor tilstrekkelig ivaretatt som tema i planforslaget.

5.5 Farer relatert til anleggsarbeid

ROS-analysen har ikke avdekket forhold som er gjenstand for risiko- og sårbarhet ut over det som er omtalt og behandlet av planforslaget. Farer relatert til anleggsarbeid anses derfor tilstrekkelig ivaretatt som tema i planforslaget. Som nevnt over er byggherre i henhold til byggherreforskriften ansvarlig for å utarbeide SHA-plan for bygge- og anleggsarbeidene i forbindelse med prosjektet. Her vil temaer som anleggstrafikk, sprengning osv. bli grundigere risikovurdert enn hva som er mulig i denne ROS-analysen. Disse temaene vil dermed ikke vurderes nærmere her.

5.6 Andre uønskede hendelser

ROS-analysen har ikke avdekket forhold som er gjenstand for risiko- og sårbarhet ut over det som er omtalt og behandlet av planforslaget. Farer relatert til andre uønskede hendelser anses derfor ikke inneholde tema som er relevant for videre ROS-vurderinger.

6 Sammenstilling av analysen

6.1 Foreslåtte tiltak i videre planlegging

TILTAK - Reguleringsplan				
Uønsket hendelse:		Tiltak i planen:	Sans.	Kons.
Naturbaserte farer				
1	Skader på infrastruktur og/eller installasjoner som følge av flom i Herregårdsbekken	Det foreslås å gjøre en nærmere vurdering av flomfaren i vassdraget, slik at plassering av stier, rensertiltak, mm. tar hensyn til eventuelle områder som kan rammes av flom i bekken.	Lav	Små
2	Skader på bekkeskråninger som følge av erosjon.	<p>Det foreslås at vegetasjonen i kulturminneparken vedlikeholdes på en slik måte at besøkende ikke vil trekke mot bekkeskråningene. Ved å holde vegetasjon nede rundt fornminnene og la det vokse fritt nærmere bekken, vil man skape en naturlig barriere. Gjerder eller andre hindre kan vurderes.</p> <p>Det anbefales også at det utføres jevnlig kontroll av erosjonsforholdene i bekken gjennom befarings og rapportering, og at dersom erosjonssituasjonen blir kritisk kan det bli nødvendig med tiltak i kulturminneparken eller i bekkeløpet.</p>	Lav	Små

7 Konklusjon

ROS-analysen har avdekket to risiko- og sårbarhetsforhold som ikke er godt nok ivaretatt gjennom foreliggende planforslag. Dette er:

- Skade på infrastruktur og/eller installasjoner som følge av flom i Herregårdsbekken.
- Skade på bekkeskråninger som følge av erosjon

Det er kan være hensiktsmessig å innarbeide de avbøtende tiltakene i reguleringsplanen.

8 Referanser

- [1] Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging. Metode for risiko- og sårbarhetsanalyse i planlegging, Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap, januar 2017.
- [2] NGU, 2020. Arealis. Hentet november 2020 fra <http://geo.ngu.no/kart/arealis/>
- [3] 10217934-RIG-NOT-006. Geoteknisk vurdering av områdestabilitet for Fornminneparken og Nystrandvegen. Multiconsult 16.10.2020.
- [4] NVE, 2020. Flomaktsomhet. Hentet november 2020 fra: <https://temakart.nve.no/tema/flomaktsomhet>
- [5] Multiconsult Norge AS, 2020. Prosjekteringsforutsetninger og geoteknisk vurdering av mulige tiltak Kulturminnepark og Nystrandvegen (10217934-01-RIG-NOT-008), datert 28.10.2020