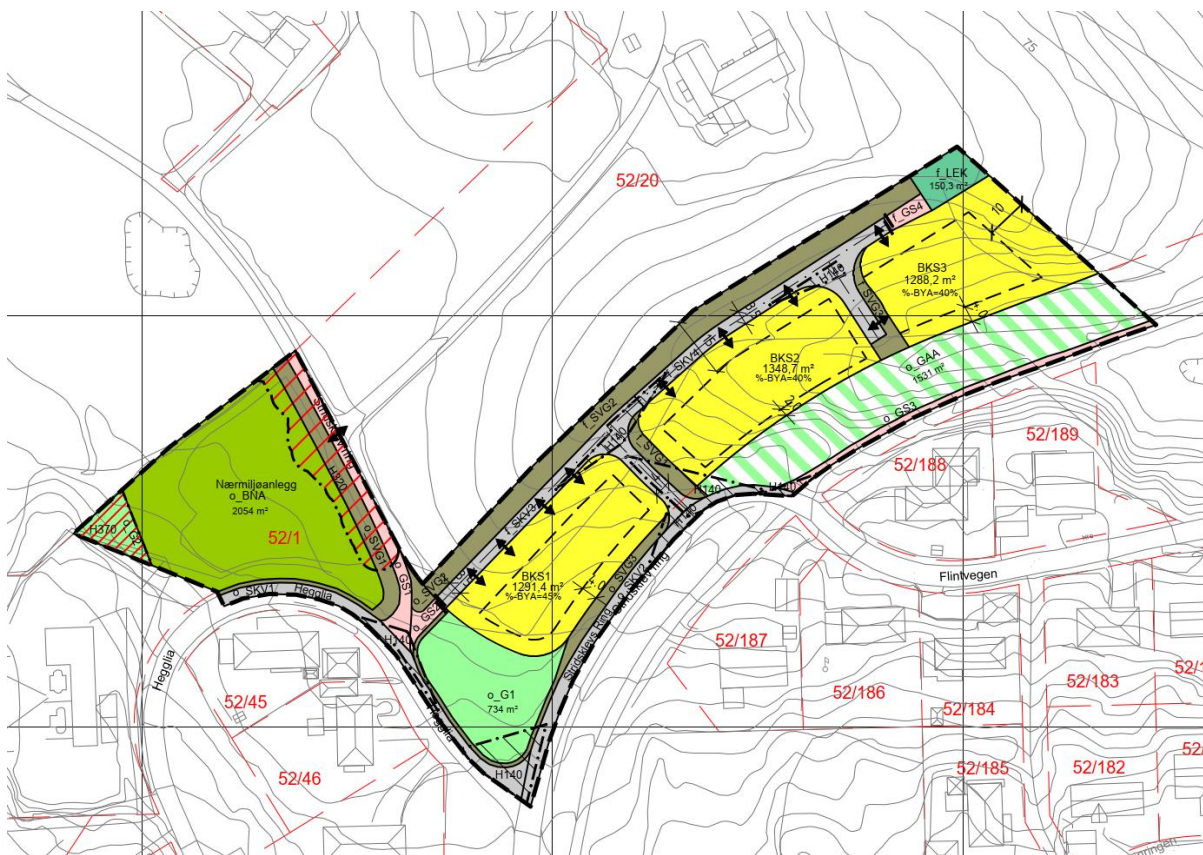


RISIKO- OG SÅRBARHETSANALYSE

REGULERINGSPLAN FOR HOVHOLT GÅRD



Kunde:

Prosjekt: Hovholt regulering

Prosjektnummer: 10222584

Dato: 01.05.22

Rev.: [Rev.nr.]

Sammendrag:

Planområdet ligger på Hovholt i Porsgrunn kommune. Det utgjør ca. 11,9 daa. Hensikten med reguleringsplanen er å legge til rette for en lav og tett boligbebyggelse, med inntil 15 boenheter i rekke. På landbruksarealet som ikke er avsatt til bolig i kommuneplanen vurderes det å legge til rette for urbant landbruk.

Det er registrert tre ulike type uønskede hendelser som kan skje innenfor planområdet:

- Hendelse 1: Kvikkleire
- Hendelse 2: Flom ved store nedbørmengder
- Hendelse 3: Trafikkulykke
- Hendelse 4: Stråling fra høyspentmaster

De potensielle hendelsene er forbundet med risiko, kan minimeres gjennom risikoreduserende tiltak. Det anbefales å stille krav om hvordan tiltaket kan sikres gjennom plankart og reguleringsbestemmelser.

Risiko- og sårbarhetsanalysen viser at planområdet er egnet for foreslått utbygging. Ingen av de forhold som er avdekket i analysen er av en slik karakter at de medfører så stor risiko at de skulle tilsi at tiltakene ikke bør gjennomføres.

Rapporteringsstatus:

- Endelig
 Oversendelse for kommentar
 Utkast

Utarbeidet av:	Sign.:
Signe Vinje og Ellen Sigernes Grønstrand	
Kontrollert av:	Sign.:
Siv Wiersdalen	
Prosjektleder:	Prosjekteier:
Siv Wiersdalen	John Kleiv

Revisjonshistorikk:

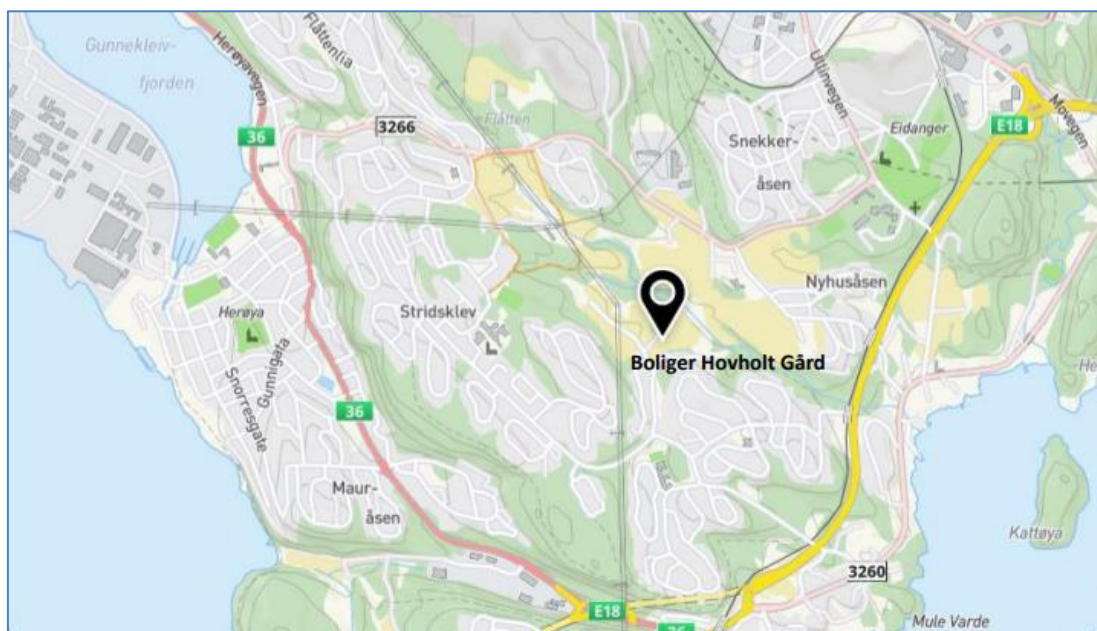
Rev.	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet av	Kontrollert av
1	10.03.22	Revidering etter tilbakemelding fra PK.	NOSIEL	NOALST

Innholdsfortegnelse

1	Innledning	4
1.1	Formål	4
1.2	Hjemmel	4
1.3	Avgrensinger	5
2	Metode.....	6
2.1	Begreper og definisjoner	6
2.2	Generell beskrivelse av metode.....	6
2.3	Sannsynlighetsvurdering.....	7
2.4	Konsekvensvurdering.....	7
2.5	Risikomatrise.....	8
2.6	Metode i dette prosjektet.....	8
3	Beskrivelse av planområdet og planforslaget	9
3.1	Planområdet.....	9
3.2	Planlagt tiltak	9
3.3	Vurdering av sikkerhet mot naturpåkjenninger	10
4	Mulige uønskede hendelser	11
4.1	Risikoidentifisering	11
5	Vurdering av risiko og sårbarhet	15
5.1	Hendelse 1: Kvikkleireskred.....	15
5.2	Hendelse 2: Flom ved ekstremvær store nedbørsmengder	16
5.3	Hendelse 3: Trafikkulykke	17
5.4	Hendelse 4: Stråling fra høyspentmaster.....	19
6	Hvordan påvirker analysen planlagt tiltak?	20
6.1	Sammenstilling.....	20
6.2	Tiltak for å redusere risiko og sårbarhet	22
6.3	Oppsummering.....	22
7	Kilder	23

1 Innledning

Sweco Norge AS er engasjert for å gjennomføre risiko- og sårbarhetsanalyse (ROS-analyse) i forbindelse med detaljregulering av Hovholt gård i Porsgrunn kommune. Figur 1-1 viser et oversiktskart med lokalisering av planområdet.



Figur 1-1. Oversiktskart med lokalisering av planområdet på Hovholt i Porsgrunn kommune.

1.1 Formål

Det overordnede formålet med denne risiko- og sårbarhetsanalysen er å forebygge risiko for samfunnsverdiene liv og helse, trygghet (stabilitet) og eiendom (materielle verdier) i forbindelse med tilrettelegging for boliger på Hovholt gård i Porsgrunn kommune. Mer konkret er formålet følgende:

- Å identifisere risiko og sårbarhet ved det realiserte planforslaget, og få et risikobilde over de uønskede hendelsene.
- Å sette fokus på risiko og sårbarhet på en systematisk måte.

1.2 Hjemmel

Plan- og bygningslovens kapittel 4 om generelle utredningskrav krever at det skal utarbeides en ROS-analyse ved planer for utbygging.

§ 4-3. Samfunnssikkerhet og risiko- og sårbarhetsanalyse:

«Ved utarbeidelse av planer for utbygging skal planmyndigheten påse at risiko- og sårbarhetsanalyse gjennomføres for planområdet, eller selv foreta 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».

1.3 Avgrensinger

- ROS-analysen fokuserer på mulige uforutsette hendelser som har samfunnsmessige eller sikkerhetsmessige konsekvenser for allmennheten.
- Faremomenter knyttet til arbeidernes liv/helse under anleggsfasen vurderes ikke da dette skal inngå i planer for sikkerhet, helse og arbeidsmiljø.
- Det forutsettes for øvrig at gjeldende lover, forskrifter og retningslinjer i temaene som er behandlet i denne analysen følges opp både i planleggings-, anleggs- og driftsfase for å forebygge risiko.

2 Metode

2.1 Begreper og definisjoner

Barriere: Eksisterende tiltak som f.eks. skred/flomvoll, sikkerhetssoner rundt farlig industri eller varslingsystemer som kan redusere sannsynlighet for og konsekvenser av en uønsket hendelse.

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.

Konsekvens er virkningen den uønskede hendelsen kan få i planområdet eller utbyggingsformålet. DSBs veileder tar utgangspunkt i samme konsekvensvurdering for alle mulige uønskede hendelser. Konsekvens skal vurderes for de tre konsekvenstypene liv og helse, stabilitet og materielle verdier.

Risiko er en vurdering av sannsynligheten for at en hendelse kan skje, hva konsekvensen vil bli og usikkerhetene knyttet til dette, muligheten for at noe uønsket skal skje og hvilke følger dette kan få. Vurdering av risiko innebærer følgende vurderinger:

- mulige uønskede hendelser som kan skje i fremtiden
- sannsynligheten for at den uønskede hendelsen vil inntreffe
- sårbarheten ved systemer som kan påvirke sannsynligheten og konsekvensene
- hvilke konsekvenser hendelsen vil få
- usikkerheten ved vurderingene

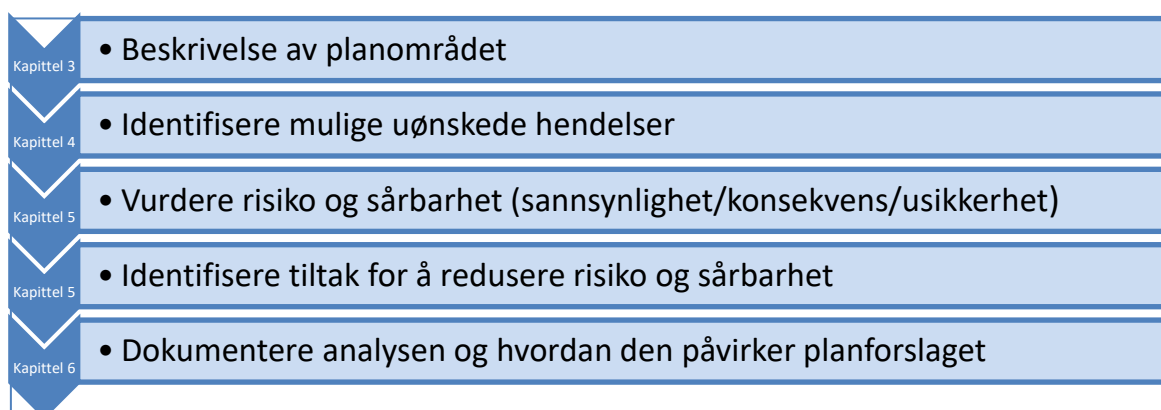
Sårbarhet: Motstandsevnen til utbyggingsformålet, samfunnsfunksjonene og eventuelle barrierer, og evnen til gjenopprettelse.

Tiltak: I oppfølgingen av ROS-vurderingen kan det bli avdekket behov for tiltak for å redusere risiko og sårbarhet. Dette kan være forbedringer i barrierer eller nye tiltak.

Usikkerhet: Vurdering om kunnskapsgrunnlaget for våre vurderinger.

2.2 Generell beskrivelse av metode

En risiko- og sårbarhetsanalyse (ROS-analyse) er en systematisk fremgangsmåte for å avdekke risiko og sårbarhet samt å utarbeide tiltak for å redusere disse. Hensikten med ROS-analysen er å gi et godt beslutningsgrunnlag for å ivareta samfunnssikkerhet i arealplanleggingen. I denne analysen brukes metode i samsvar med Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap, Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging – Metode for risiko- og sårbarhetsanalyse i planleggingen, april 2017. Figur 2-1 viser trinnene i ROS-analysen og beskriver hvor de forskjellige elementene er omtalt i denne rapporten.



Figur 2-1. Trinnene i ROS-analysen (kilde, DSB; 2017).

2.3 Sannsynlighetsvurdering

I en ROS-analyse gjøres en vurdering av sannsynlighet for om hendelsen vil inntreffe. Sannsynlighet brukes som et mål på hvor trolig vi mener det er at en bestemt uønsket hendelse vil inntreffe i det aktuelle planområdet, innenfor et tidsrom, gitt vårt kunnskapsgrunnlag.

Tabell 2-1. Sannsynlighetskategorier for planROS.

SANNSYNLIGHETS-KATEGORIER	TIDSINTERVALL	SANNSYNLIGHET (PER ÅR)
Høy	Oftere enn 1 gang i løpet av 10 år	> 10 %
Middels	1 gang i løpet av 10–100 år	1–10 %
Lav	Sjeldnere enn 1 gang i løpet av 100 år	< 1 %

Tabell 2-2 og 2-3 viser sannsynlighetskategoriene for naturhendelsene flom/stormflo og skred (som følger av kravene gitt i TEK 17, kapittel 7). Tabellene benyttes for å fastsette sikkerhetsklasse dersom området er utsatt for flom eller skred.

Tabell 2-2. Sannsynlighetsvurdering for skred.

SANNSYNLIGHET	KONSEKVENSER FOR LIV OG HELSE			FORKLARING
	Små	Middels	Store	
Høy 1/100	S1			Byggverk med lite personopphold og små økonomiske eller samfunnsmessige konsekvenser. Eks. garasje og lagerbygning.
Middels 1/1 000		S2		Byggverk beregnet for personopphold. Eks. bolig, fritidsbolig, skole, kontorbygg og industribygg.
Lav 1/5 000			S3	Byggverk som er sårbare samfunnsfunksjoner. Eks. sykehjem, brannstasjon, politistasjon, infrastruktur av stor samfunnsmessig betydning.

2.4 Konsekvensvurdering

I forbindelse med at det gjøres en vurdering av sannsynlighet for om en hendelse vil inntreffe gjøres det også en vurdering av konsekvensene av en tenkt hendelse. Konsekvensene deles inn i ulike konsekvenstyper for å skille de ulike uønskede hendelsene fra hverandre når det gjelder alvorlighetsgrad for å gi grunnlag for prioritering og oppfølging av tiltak. Det er brukt følgende konsekvenskategorier i denne ROS-analysen:

Liv og helse: Liv og helse vurderes ut fra antall omkomne, skadde (varig og midlertidig) eller andre som kan bli påført helsemessige belastninger på grunn av den uønskede hendelsen.

Tabell 2-3. Konsekvenskategorier for liv og helse.

K	Konsekvens-kategorier	Dødsfall	Skader	Forklaring
K1	Høy	>5	>20	Over 5 dødsfall og/eller over 20 skadde
K2	Middels	1-5	3-20	1-5 dødsfall og/eller inntil 20 skadde
K3	Lav	Ingen	1-2	Ingen dødsfall, men inntil 2 skadde

Stabilitet: Stabilitet vurderes ut fra konsekvenser for befolkningen (antall og varighet) som blir berørt av hendelsen gjennom svikt i kritisk samfunnsfunksjoner, og som kan bidra til manglende tilgang på mat, drikke, husly, varme, kommunikasjon, fremkommelighet etc.

Tabell 2-4. Konsekvenskategorier for stabilitet.

Varighet	Ant. berørte		
	< 50	50-200	> 200
> 7 dager	Middels	Høy	Høy
2-7 dager	Lav	Middels	Høy
< 2 dager	Lav	Lav	Middels

Materielle verdier: Materielle verdier vurderes ut fra direkte kostnader som følge av den uønskede hendelsen i form av økonomiske tap knyttet til skade på eiendommen.

Tabell 2-5 Konsekvenskategorier for materielle verdier.

K	Konsekvens-kategorier	Økonomisk tap/materielle verdier
K1	Høy	Større skade på infrastruktur/bygninger/kjøretøy
K2	Middels	Skade på en eller flere kjøretøy og mindre skade på infrastruktur/bygninger
K3	Lav	Liten eller ingen skade på kjøretøy/infrastruktur/bygninger

2.5 Risikomatrise

På bakgrunn av vurderingene av sannsynlighet og mulige konsekvenser kan man få frem et risikobilde for de ulike aktuelle uønskede hendelsene. Risikoene illustreres ved hjelp av en risikomatrise. Risikomatrisen som benyttes er hentet fra *Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging* (DSB, 2017), og det vil bli presentert en risikomatrise for hver konsekvenstype i sammendraget.

2.6 Metode i dette prosjektet

Iht. DSBs metodikk er det gjennomført et arbeidsmøte i forbindelse med ROS-analysen. Formålet med møtet var å kartlegge mulige hendelser som kan inntreffe. Det er ikke avholdt arbeidsmøte, men følgende personer er kontaktet for å avdekke aktuelle hendelser (kap.4) og kvalitetssikre innholdet i risikovurderingene (kap. 5).

Virksomhet	Deltaker
Grenland Brann og redning IKS	Jon Erik Bergendahl (Brann)
Porsgrunn kommune	John Andre Nordhus (VA)
Lede	Kjetil Bergerud og Kurt-Albert Plassen (Høyspent)

3 Beskrivelse av planområdet og planforslaget

3.1 Planområdet

Planens navn og ID: Detaljregulering Boliger Hovholt Gård navn, planID 532 i Porsgrunn kommune.

Området som skal reguleres er på ca. 11,9 daa. Dagens arealbruk er fulldyrka mark og en stripe med lauvskog mellom landbruksarealet og vegen Stridsklev Ring. Planområdet avgrenses av veiene Stridsklev Ring mot sør og vest, Heggli mot vest og gårdsveien til Hovholt gård mot nord. Mot øst grenser planområdet til dyrkamark.

Terrenget domineres av et søkk som faller mot nord-øst før det dreier østover, og munner ut i vassdraget i Kromsdalen. Nord-øst i planområdet hever terrenget seg i en karakteristisk åkerkoll, se Figur 1-1. Oversiktskart med lokalisering av planområdet på Hovholt i Porsgrunn kommune. Figur 1-1.

Området består pr. i dag av dyrka mark og skog. Vurderinger fra NGU tilsier at grunnforholdene består av blant annet leire og leiredominerte avsetninger med meget dårlig eller ingen infiltrasjonsevne. Hele området ligger under marin grense.

Det er ingen bebyggelse innenfor planområdet med unntak av vegene Stridsklev Ring og Heggli. Uræddløypa passerer i ytterkant av planområdet. Det er tilstøtende eneboligbebyggelse mot sør og vest. Nord for planområdet ligger tunet til Hovholt gård.

3.2 Planlagt tiltak

Hensikten med reguleringsplanen er å legge til rette for en lav og tett boligbebyggelse, med inntil 15 boenheter i rekke. På landbruksarealet som ikke er avsatt til bolig i kommuneplanen vurderes det å legge til rette for urbant landbruk. Tilkomsveg til boligene planlegges fra Stridsklev ring.

I kommuneplanens arealdel viser ROS-analysen og konsekvensutredningen fare for radon (middels sannsynlighet) og urban flom/overvann (høy sannsynlighet).



3.3 Vurdering av sikkerhet mot naturpåkjenninger

Området kan være utsatt for kvikkleireskred. Siden tiltaket legger opp til 15 boenheter i rekke, faller tiltaket inn under tiltakskategori K4 iht. TEK17. Denne kategorien gjelder for tiltak som medfører større tilflytting/personopphold, herunder bolighus med mer enn to boenheter (NVE 2019).

4 Mulige uønskede hendelser

Som en del av ROS-analysen er det gjennomført en innledende kartlegging av mulige hendelser og potensielle farer innenfor planområdet, se tabellen nedenfor. Risikoidentifiseringen danner grunnlag for hvilke potensielle farer som bør vurderes spesielt i ROS-analysen. Uønskede hendelser vurderes nærmere i kap. 5.

4.1 Risikoidentifisering

	Forhold som kartlegges	Relevant for tiltaket	Kommentar	Omtalt i kap. 5
NATURRISIKO				
Skredfare/ras/Ustabil grunn (snø, is, stein, leire, jord og fjell)	Er området utsatt for snø- eller steinskred?	Nei	Utenfor aktsomhetssone for skredhendelser (NVE Atlas)	
	Er området geoteknisk ustabil? Er det fare for utglidning/setninger på tilgrensende område med masseutskiftning, varig eller midlertidig senkning av grunnvann m.v.?	Ja	Området ligger under maringrense og under aktsomhet for marin leire (NVE Atlas). Vurdering av geoteknisk områdestabilitet bør gjennomføres.	Hendelse 1
Flom/storflom	Er området utsatt for springflo/flom i sjø/havnivåstigning?	Nei	Ikke relevant.	
	Er området utsatt for flom i elv/bekk? (lukket bekk?)	Ja	Ingen aktsomhetssone for flom i NVE Atlas, men i KPA. Pga. økt sannsynlighet for flere episoder med hyppigere og kraftigere nedbør kan det være risiko for flom.	Hendelse 2
	Kan drenering føre til oversvømmelser i nedenforliggende områder?	Nei	I utgangspunktet ikke. Nedenforliggende område er Eidangerfjorden vest bekkfelt.	
Ekstremvær	Kan området være ekstra eksponert for økende vind/ekstremnedbør?	Ja	Pga. klimaendringer er det generelt økt risiko for hendelser med ekstremvær som kan medføre flom og konsekvenser for overvannshåndtering (Klimaprofil Telemark).	Hendelse 2

Skog/lyngbrann	Kan område være eksponert for skog eller lyngbrann?	Nei	Området ligger ikke i tilknytning til større skogsområder (Naturbase kart).	
Regulerte vann	Er det åpent vann i nærheten, med spesiell fare for usikker is eller drukning?	Nei	Ikke noe åpent vann i nærheten (Naturbase kart).	
Terrengformasjoner	Finnes det terrengformasjoner som utgjør en spesiell fare? (stup etc)	Nei	Ingen farlige terrengformasjoner (NVE Atlas).	
Radon	Er det fare for høye verdier av radon?	Nei	Moderat til lav aktsomhet (NGU). Tek 17 krever tetting mot grunnen med radonsperre. Dette håndterer evt. fare.	

	Forhold som kartlegges	Relevant for tiltaket	Kommentar	Omtalt i kap. 5
SAMFUNNSSIKKERHET				
Kritisk infrastruktur	Fins det faktorer i og rundt planområdet som gjør at det er økt risiko for bortfall av elektrisitet, data, og TV-anlegg, vannforsyning, renovasjon/ spillvann, veier, broer og tunneller (særlig der det ikke er alternativ adkomst). Er tiltaket ekstra sårbart for bortfall av kritisk infrastruktur?	Nei	Ingen faktorer i eller rundt nærområdet medfører økt risiko for bortfall av kritisk infrastruktur. Tiltaket bolig påvirker ikke situasjonen og er ikke ekstra sårbart.	
Høyspent/ energiforsyning	Vil tiltaket endre (svekke) forsyningssikkerheten i området?	Nei	Lede har uttalt at tiltaket ikke vil svekke forsyningssikkerheten i området.	
Brann og redning	Har området tilstrekkelig brannvannforsyning (mengde og trykk)?	Nei	Kommunen har uttalt at området skal ha tilstrekkelig kapasitet.	
	Har området bare en mulig adkomststrute for brannbil?	Nei	Brannbilen har tilkomst via Stridsklev ring eller gs-veger fra Steinringen og Amund Tvetensveg.	

Terror og sabotasje	Er tiltaket i seg selv et sabotasje/terrormål? Er det terrormål i nærheten?	Nei	Bolig er ikke terrormål. Det er ikke kjent terrormål i nærheten.	
Skipsfart	Er det fare for at skipstrafikk fører til: Utslipp av farlig last Oljesøl Kollisjon mellom skip Kollisjon med bygning inkludert oppdrettsanlegg, brygger og andre tiltak.	Nei	Området ligger ikke ved kysten.	

	Forhold som kartlegges	Relevant for tiltaket	Kommentar	Omtalt i kap. 5
TRAFIKK				
Ulykkespunkt	Er det kjente ulykkespunkt på transportnettet i området?	Nei	I løpet av de siste 15 årene er det ikke registrert trafikkulykke i området (Statens vegvesen).	
Farlig gods	Er det transport av farlig gods gjennom området? Foregår det fyllings/tømming av farlig gods i området?	Nei	Eventuelt farlig gods kan knyttes til innsatsfaktorer i landbruksdrifta på Hovholt gård, men omfanget faller trolig ikke inn under kravene i ADR/RID (DSB).	
Myke trafikanter	Er det spesielle farer forbundet med bruk av transportnettet for gående, syklende og kjørende innenfor området? (Ved kryssing av vei, dårlig sikt, komplisert trafikkbilde, lite lys, høy fart/fartsgrense?) Til barnehage/skole Til idrettsanlegg, nærmiljøanlegg Til forretninger Til busstopp	Ja	Det er i dagens situasjon dårlig sikt mot GS-veg mot sørvest langs Flintvegen. Det er derfor risiko for trafikkulykke der myke trafikanter er berørt. Behov for vurdering av trafiksikkerhet.	Hendelse 3
Ulykker i nærliggende transportårer	Vil utilsiktede hendelser som kan inntreffe på nærliggende transportårer utgjøre en risiko for området? Hendelser på vei	Nei	Det er ingen større transportårer i nærområdet (Statens vegvesen).	

	Hendelser på jernbane Hendelser på sjø/vann/elv Hendelser i luften			
--	--	--	--	--

	Forhold som kartlegges	Relevant for tiltaket	Kommentar	Omtalt i kap. 5
VIRKSOMHETSRISIKO				
Tidligere bruk	Er området (sjø/land) påvirket/forurenset fra tidligere virksomheter? Industrivirksomhet, herunder avfallsdeponering? Militære anlegg, fjellanlegg, piggtrådsperringer? Gruver, åpne sjakter, steintipper etc? Landbruk/gartneri?	Nei	Det er ikke påvist grunnforurensning i området, jf. rapport fra Grunnteknikk (2021)	
Virksomheter med fare for brann og eksplosjon	Er det virksomheter i nærheten som kan medføre en fare for tiltaket?	Nei	Det er ingen kjente virksomheter i nærheten som utgjør brann- eller eksplosjonsfare.	
	Vil tiltaket øke fare for brann og eksplosjon?	Nei	Boliger medfører ikke økt brann- eller eksplosjonsfare.	
Virksomheter med fare for kjemikalieutslipp eller annen akutt forurensning	Er det virksomheter i nærheten som kan medføre en fare for kjemikalieutslipp eller annen forurensning?	Nei	Mindre kjemikalieutslipp kan skje i landbrukssammenheng, men risikoen er liten og er ikke vurdert som en egen hendelse (DSB).	
Høyspent	Går det høyspentmaster eller jordkabler gjennom området?	Ja	Det er en transformatorstasjon og tre høyspentmaster i nærheten av planområdet. Det er ikke jordkabler innenfor planområdet (Lede).	Hendelse 4
	Er det spesiell klatrefare i forbindelse med master?	Nei	Nei, det er ingen spesiell klatrefare med master. Transformatorstasjonen er sikret med høye gjerder rundt seg.	

Vurdering av risiko og sårbarhet

Identifiserte uønskede hendelser i kap. 4.1 er vurdert nærmere igjennom analyseskjema for hver hendelse.

4.2 Hendelse 1: Kvikkleireskred

NR.	1	NAVN PÅ HENDELSE			
<i>Beskrivelse av uønsket hendelse:</i>					
Området ligger under marin grense. Det er derfor risiko for kvikkleire, noe som kan medføre utglidning av masser/skred. Dette kan føre til skader på omgivelser, blant annet bebyggelse, infrastruktur og dyrkamark.					
NATURPÅKJENNINGER		SIKKERHETSKLASSE FLOM/SKRED			FORKLARING
Ja		S3			Eneboliger i kjede/rekkehus med mer enn 10 boenheter.
ÅRSAKER					
Terrenginngrep og økt belastning.					
EKSISTERENDE BARRIERER					
Dokumentert tilfredsstillende områdestabilitet (Grunnteknikk AS). Ingen eksisterende barrierer utover terrengforhold.					
SÅRBARHETSVURDERING					
Det er registrert tykk havavsetning ved planområdet, noe som øker risikoen for kvikkleire.					
SANNSYNLIGHET	HØY	MIDDELS	LAV	FORKLARING	
			x	Største nominelle årlige sannsynlighet: 1/1000	
<i>Begrunnelse for sannsynlighet:</i>					
Gjennomført geoteknisk vurdering, ref. Notat 09.06.21 og 06.12.21					
KONSEKVENSVURDERING					
	Konsekvenskategorier				
KONSEKVENSTYPER	HØY	MIDDELS	SMÅ	IKKE RELEVANT	FORKLARING
Liv og helse		x			<i>Vurdert ut fra antall</i> 1-5 dødsfall og/eller inntil 20 skadde
Stabilitet	x				<i>Vurdert ut fra antall og varighet</i> Over 7 dager, 50-200 berørte
Materielle verdier	x				<i>Vurdert ut fra direkte skade på eiendom</i> Større skade på infrastruktur/bygninger/kjøretøy
<i>Samlet begrunnelse av konsekvens:</i>					
Hvis et kvikkleireskred blir utløst kan det gi konsekvenser som dødsfall, skade og økonomiske tap.					
USIKKERHET			BEGRUNNELSE		

Høy	Konsekvens av kvikkleire er usikker pga. det ikke er kjent hvor stort et skred kan bli.
FORSLAG TIL TILTAK OG MULIG OPPFØLGING I AREALPLANLEGGINGEN OG ANNET	
<p><i>Tiltak og oppfølging gjennom planverktøy/info til kommunen etc</i></p> <p>Gjennomføre geoteknisk vurdering i forbindelse med planarbeidet. Bestemmelsene skal sikre at det gjennomføres tiltak for å sikre stabilitet. Vurderes masseutskifting og/eller bruk av lette masser i fylling.</p>	

4.3 Hendelse 2: Flom ved ekstremvær og store nedbørsmengder

NR.	2	NAVN PÅ HENDELSE	Flom ved ekstremvær og store nedbørsmengder		
<i>Beskrivelse av uønsket hendelse:</i>					
Ekstremvær og hendelser med store nedbørsmengder kan medføre flom/storflom. Dette kan gi konsekvenser for overvannshåndtering.					
NATURPÅKJENNINGER	SIKKERHETSKLASSE FLOM/SKRED	FORKLARING			
Ja	F2	Boligbebyggelse.			
ÅRSAKER					
Vest for planområdet går det ifølge KPA en flomvei (H320). Hendelser med flom som en følge av store nedbørsmengder, eventuelt kombinert sammen med snøsmelting.					
EKSISTERENDE BARRIERER					
Grøntareal og vegetasjon.					
SÅRBARHETSVURDERING					
Ved ekstremvær og store nedbørsmengder kan vann ledes mot planområdet.					
SANNSYNLIGHET	HØY	MIDDELS	LAV	FORKLARING	
		x		En gang i løpet av 10-100 år.	
<i>Begrunnelse for sannsynlighet:</i>					
Det er forventet at fremtidens klima vil medføre mer nedbør i Norge, og periodevis ekstremnedbør. Ifølge Klimaprofil for Telemark, forventes det at nedbør øker vesentlig både i intensitet og hyppigere i alle årstider. Dagens 20 årsnedbørs hendelse vil fortsatt være sjeldnere enn én gang per 10 år.					
KONSEKVENSVURDERING					
	Konsekvenskategorier				
KONSEKVENSTYPER	HØY	MIDDELS	SMÅ	IKKE RELEVANT	FORKLARING
Liv og helse			x		Vurdert ut fra antall Færre enn 2 skadde
Stabilitet			x		Vurdert ut fra antall og varighet 2-7 dager, under 50 berørte.

Materielle verdier		x			Vurdert ut fra direkte skade på eiendom Økonomiske tap knyttet til skade på eiendom/infrastruktur. 1-10 millioner kroner.
<p><i>Samlet begrunnelse av konsekvens:</i> Flom ved store nedbørsmengder vil ikke medføre umiddelbare fare for liv og helse eller stabilitet. Skadeomfang på eiendom og veianlegg påvirkes av intensitet av flom og større nedbørsmengder. Vannskader vil ha en økonomisk konsekvens for eiendom og veganlegg.</p>					
USIKKERHET			BEGRUNNELSE		
Middels			Omfanget av fremtidig nedbørsfall er ukjent. Eventuelle skader på bygningsmasse og infrastruktur er usikkert.		
FORSLAG TIL TILTAK OG MULIG OPPFØLGING I AREALPLANLEGGINGEN OG ANNET					
<p><i>Tiltak og oppfølging gjennom planverktøy/info til kommunen etc</i> Prosjektering og utforming av overvannshåndtering må ta hensyn til forventede klimaendringer med styrtregneepisoder og endret nedbørintensitet. Bygninger og anlegg må utformes slik at oversvømmelse unngås, blant annet med bruk av permeable overflater. Flomvei og håndtering av overvann må ivaretas i videre planlegging.</p> <p>Planbestemmelsene bør sette krav om:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ivareta lokal overvannshåndtering • Vurdering for areal som tåler episoder med midlertidig oversvømmelse. • Åpne vannveier eller fordrøyning <p>Plankart må vise:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hensynssone for flomfare. 					

4.4 Hendelse 3: Trafikkulykke

NR.	3	NAVN PÅ HENDELSE	
<p><i>Beskrivelse av uønsket hendelse:</i> Oppstå trafikkulykke i planområdet eller på eksisterende vegnett ved planområdet.</p>			
NATURPÅKJENNINGER	SIKKERHETSKLASSE FLOM/SKRED	FORKLARING	
Nei	-	-	
ÅRSAKER			
<p>Uoversiktlig trafikkmonster, variert trafikk bestående av personbiler og myke trafikanter. Risiko for utfordrende trafikkforhold eller menneskelige handlinger som fører til ulykke, f.eks. rus eller være ufokusert. Planområdet befinner seg ved skoleveg. Risiko for at små barn ikke har god nok forståelse til å lese trafikken. I planområdet vil det være behov for rykking med større kjøretøy (renovasjonsbil) hvor det kan ferdes små barn. Risiko kan oppstå pga. siktforhold i kryssområder/avkjørsler og kryssingssteder for myke trafikanter.</p>			
EKSISTERENDE BARRIERER			

Fartsgrense 30 km/h.

Gang- og sykkelveg som befinner seg nær veggen, Stridsklev ring.

Kommunal vegnormal og Statens vegvesen sine relevante håndbøker.

SÅRBARHETSVURDERING

I en trafikkulykke vil myke trafikanter, spesielt barn, være mest sårbare. Ulykke nært planområde ved veggen, Stridsklev ring vil medføre at veien helt eller delvis stenges inntil skadestedet er ryddet. Stenging av vei kan medføre et hinder for brannberedskapen under utrykning. Det medfører at de må ta i bruk den asfalterte GS-vegen (Steinringen-Flintvegen).

SANNSYNLIGHET	HØY	MIDDELS	LAV	FORKLARING
		x		En gang hvert 10 til 100 år

Begrunnelse for sannsynlighet:

Det har skjedd én trafikkulykke mellom bil og moped ved veggen, Heggli i nærheten av planområdet.

KONSEKVENSVURDERING

KONSEKVENSTYPER	Konsekvenskategorier				FORKLARING
	HØY	MIDDELS	SMÅ	IKKE RELEVANT	
Liv og helse			x		Vurdert ut fra antall Ingen dødsfall, 1-2 skadde.
Stabilitet		x			Vurdert ut fra antall og varighet Helt eller delvis stengt tilkomstvei
Materielle verdier			x		Vurdert ut fra direkte skade på eiendom Verdien av involverte kjøretøy. Reparasjon av kjøretøy og gateelementer.

Samlet begrunnelse av konsekvens:

Trafikkulykke med personer involvert kan medføre alvorlige konsekvenser som personskade og/eller dødsfall. Stabilitet kan påvirkes av at nærliggende veg blir delvis eller helt stengt. Det medfører at personer ikke kommer til eller fra Flintvegen. Stengt eller redusert passasje i veggen, Stridsklev Ring vil også medføre konsekvenser for utrykningskjøretøy sin fremkomstvei til planområdet eller flintvegen.

Materielle verdier gjelder i hovedsak skader på involverte kjøretøy.

USIKKERHET	BEGRUNNELSE
Lav	Alvorlighetsgraden av ulykke påvirkes av en rekke faktorer, blant annet årstid, vær- og lysforhold, rus, refleksbruk og synlighet.

FORSLAG TIL TILTAK OG MULIG OPPFØLGING I AREALPLANLEGGINGEN OG ANNET

Tiltak og oppfølging gjennom planverktøy/info til kommunen etc

Behov for kartlegging av trafikksikkerhet i området. For å redusere risikoen for trafikkulykker kreves det at nytt vegsystem planlegges i henhold til anbefalinger og krav fra kommunens vegnormal og Statens vegvesens relevante håndbøker.

Det bør også diskuteres om det er mulig å forbedre eksisterende vegsituasjon like ved planområdet mtp

kryssingssteder for myke trafikanter som kommer utenfor planens avgrensning, men som har sammenheng med skoleveg.

Bestemmelser bør sette krav til:

- Vegutforming iht. Porsgrunn kommune sin vegnormal. Der den kommunale vegnormen ikke dekker, skal krav og anbefalinger fra Statens vegvesen sine relevante håndbøker følges.
- Siktsoner skal holdes fri for sikthindre iht. Porsgrunn kommune sin vegnormal
- Belysningsplan iht kommunal vegnormal og relevante håndbøker
- Fysisk tiltak for å hindre motorisert trafikk på lekeområde og områder satt av til GS-veg
- Opparbeiding av gang/sykkel-forbindelse mot eksisterende gang- og sykkelveg øst for Flintvegen (mot Tveten skole), slik at de myke trafikantene slipper å få langs kjøreveg for å komme seg på gang- og sykkelvegnett.
- Vintervedlikehold: Snøopplag og tilrettelegging for brøyting av offentlig veg
- Formålsgrænse mellom regulert veggrunn og private eiendommer (1 m fra topp skjæring eller bunn fylling)

4.5 Hendelse 4: Stråling fra høyspentmaster

NR.	4				NAVN PÅ HENDELSE
<i>Beskrivelse av uønsket hendelse:</i>					
Det finnes en transformatorstasjon og tre høyspentmaster i nærheten av planområdet. Høyspentmast kan påvirke området med magnetisk felt, noe som kan føre til helsefare.					
NATURPÅKJENNINGER		SIKKERHETSKLASSE FLOM/SKRED		FORKLARING	
Nei		-		-	
ÅRSAKER					
Det går tre linjer ved Hovholt transformatorstasjon. Dette skaper et magnetisk felt langs eksisterende linjetrase.					
EKSISTERENDE BARRIERER					
Generelt byggeforbud i den båndlagte sonen					
SÅRBARHETSVURDERING					
Elektromagnetisk stråling kan øke risikoen for behandlingskrevende skader. Langtidseffekter forårsaket av elektromagnetiske felt er ikke vitenskapelig dokumentert.					
SANNSYNLIGHET	HØY	MIDDELS	LAV	FORKLARING	
			x	Sjeldnere enn 1 gang i løpet av 100 år	
<i>Begrunnelse for sannsynlighet:</i>					
Hendelsen er ikke kjent fra tilsvarende situasjon, men det kan være en teoretisk sjanse.					
KONSEKVENSVURDERING					
Konsekvenskategorier					

KONSEKVENSTYPER	HØY	MIDDELS	SMÅ	IKKE RELEVANT	FORKLARING
Liv og helse			x		Vurdert ut fra antall Ingen dødsfall, 1-2 skadde.
Stabilitet				x	
Materielle verdier				x	
<i>Samlet begrunnelse av konsekvens:</i>					
Stråling kan i ytterst tilfelle medføre en risiko for liv og helse, i form av behandlingskrevende skader. Denne risikoen ansees som lav pga det ikke foreligger noen dokumentert negative helseeffekter ved eksponering for elektromagnetisk felt så lenge verdiene er lavere enn 200 µT. I Porsgrunn kommune skal ikke bygg, samt tilhørende uteareal og lekeplasser ligge nærmere en grense magnetfelt på 0,4 µT.					
USIKKERHET			BEGRUNNELSE		
Lav			Statens strålevern (2017) beskriver at det er ikke dokumentert noen negative helseeffekter ved eksponering for elektromagnetiske felt så lenge verdiene er lavere enn grenseverdien på 200 µT.		
FORSLAG TIL TILTAK OG MULIG OPPFØLGING I AREALPLANLEGGINGEN OG ANNET					
<i>Tiltak og oppfølging gjennom planverktøy/info til kommunen etc.</i>					
Lede har blitt kontaktet for å beregne Elektrisk og magnetisk feltberegninger (EMF). I EMF-beregningen er det benyttet maksimalt framtidig årsmiddel på 575A, ledningens geometri og faserekkefølge på stedet. Beregningene viser at utredningsverdi, på 0,4 µT gir en sikkerhetssone på 18, 30 og 48 meter for de tre høyspentmastenes senterlinje. Sikkerhetssonen blir ivaretatt i illustrasjonsplanen, plankart og i bestemmelsene. Det skal ikke settes opp bygg, samt tilhørende uteareal og lekeplasser for varig opphold innenfor sikkerhetssonen.					

5 Hvordan påvirker analysen planlagt tiltak?

5.1 Sammenstilling

Risikoen som er avdekket gjennom foreliggende analyse er oppsummert i Tabell 5-1, Tabell 5-2 og Tabell 5-3. Det er skilt mellom konsekvenser for liv og helse, stabilitet og materielle verdier.

Tabell 5-1. Oppsummering av mulige risikoer for konsekvenstypen liv og helse.

KONSEKVENSER FOR LIV OG HELSE					
SANSYNLIGHET		STORE	MIDDELS	SMÅ	FORKLARING
	Høy >10%				1) Kvikkleire
	Middels 1-10%		2, 3		2) Flom
	Lav <1%		1	4	3) Trafikkulykke 4) Stråling fra høyspentmaster

Tabell 5-2. Oppsummering av mulige risikoer for konsekvenstypen stabilitet.

KONSEKVENSER FOR STABILITET					
SANNSYNLIGHET		STORE	MIDDELS	SMÅ	FORKLARING
	Høy >10%				1) Kvikkleire 2) Flom 3) Trafikkulykke
	Middels 1-10%		2		
	Lav <1%	1	3		

Tabell 5-3. Oppsummering av mulige risikoer for konsekvenstypen materielle verdier.

KONSEKVENSER FOR MATERIELLE VERDIER					
SANNSYNLIGHET		STORE	MIDDELS	SMÅ	FORKLARING
	Høy >10%				1) Kvikkleire 2) Flom 3) Trafikkulykke
	Middels 1-10%		2, 3		
	Lav <1%	1			

5.2 Tiltak for å redusere risiko og sårbarhet

På bakgrunn av risiko- og sårbarhetsvurderingen er det gjort en nærmere vurdering av om det er tiltak som er aktuelle for å redusere risiko og sårbarhet.

Tabellen nedenfor oppsummerer forslag til tiltak og mulig oppfølging i videre prosess:

Hendelse	Tiltak	Risikobilde etter tiltak
Hendelse 1: Kvikkleire	Gjennomføre anbefalte tiltak fremmet i geotekniske rapporter.	Trolig redusert sannsynlighet for kvikkleireskred og ustabilitet.
Hendelse 2: Flom ved ekstremvær og store nedbørsmengder	Etablere gode og fremtidsrettede løsninger for håndtering av overvann i området, i tråd med prognoser som gis i Klimaprofil Telemark. Bestemmelser og plankart må sikre lokal overvannshåndtering.	Risikoen for flom ved ekstremvær og store nedbørsmengder vurderes å være redusert etter gjennomføring av tiltak.
Hendelse 3: Trafikkulykke	Gjennomføre tiltak for å bedre trafiksikkerheten i området som foreslått i trafikkanalysen.	Redusert sannsynlighet for ulykke og skader.
Hendelse 4: Stråling fra høyspentmaster	Gjennomføring av EMF-beregning. Etablering av sikkerhetssone i plankart og bestemmelser.	Redusert sannsynlighet for helsefare.

5.3 Oppsummering

ROS-analysen viser fire mulig uønskede hendelser: Kvikkleire, flom ved store nedbørsmengder, trafikkulykke og stråling fra høyspentmaster.

De potensielle hendelsene som er forbundet med risiko kan minimeres gjennom planprosessen og risikoreduserende tiltak. I planprosessen vil det være behov for å gjennomføre geotekniske undersøkelser. Området kan benyttes til tenkt formål, med mindre grunnundersøkelser avdekker nye forhold.

Flom som en konsekvens med store nedbørsmengder kan forebygges ved å ta hensyn til vannets fallretning i de faglige vurderingene. Videre vil det være viktig å involvere fagperson som har kompetanse innen VA tidlig i planprosessen for å fastsette utforming av bygninger og infrastruktur.

Gjennom bestemmelser og plankart kan potensielle trafikkulykker og skader forebygges.

Risiko for stråling fra høyspentmaster håndteres gjennom EMF-beregning, samt etablering av en sikkerhetssone.

I sum viser risiko- og sårbarhetsanalysen at ingen av de forhold som er avdekket i analysen er av en slik karakter at de medfører så stor risiko at de skulle tilsa at tiltaket ikke bør gjennomføres. Planområdet er derfor egnet for foreslått utbygging, gitt at det blir sikret at avbøtende tiltak blir gjennomført.

6 Kilder

Litteratur

- Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap: Farlige stoffer, eksplosiver og transport av farlig gods <https://www.dsb.no/lover/farlige-stoffer/>, lest 05.07.21.
- Forurenset grunn, Miljøstatus <http://www.miljostatus.no/tema/kjemikalier/forurenset-grunn/>
- Klimaprofil Telemark. (2021). Klimaprofil Telemark. Hentet fra [Klimaservicesenter](#)
- Kommuneplanens arealdel 2018-2030, Porsgrunn kommune, ROS-analyse og konsekvensutredning.
- Porsgrunn kommune. (2018). ROS-analyse for kommunedelplan for Porsgrunn kommune.
- Statens Strålevern. (2017). Bebyggelse nær høyspennings anlegg. Informasjon om magnetfelt fra høyspenningsanlegg. Hentet fra [bebyggelse_hoyspentanl.pdf \(nve.no\)](#)

Kart og databaser

- Norsk Geoteknisk Undersøkelse (NGU): Radon aktsomhetskart <http://geo.ngu.no/kart/radon/>, lest 05.07.2021.
- Norsk klimaservicesenter, observasjoner og værstatistikk <https://seklima.met.no/observations/>, lest 05.07.2021. Statistikk over vind, nedbør og temperatur for Kjølnes, Klevstrand og Ås (alle Porsgrunn)
- NVE atlas: <https://atlas.nve.no/>, lest 05.07.2021. Kartblad: flomsone, flom aktsomhetsområde, skred i bratt terreng faresone, skred i bratt terreng aktsomhetsområde, fjellskred, kvikkleire, utbygd nettanlegg,
- Vegvesenet, vegkart, <https://www.vegvesen.no/vegkart>
- DSB kart, <https://kart.dsb.no>.

Retningslinjer

- DSB. (2017). Veileder: Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging – metode for risiko og sårbarhetsanalyse i planleggingen.
- Lov om planlegging og byggesaksbehandling (plan- og bygningsloven) LOV-2008-06-27-71
- Forskrift om tekniske krav til byggverk (byggteknisk forskrift) FOR-2017-06-19-840

Rapporter som er utarbeidet som følge av ROS-analysen:

- Grunnteknikk. (2021). Miljøteknisk grunnundersøkelse, Hovholt.
- Grunnteknikk. (2021). Geoteknisk undersøkelser, Hovholt.
- Grunnteknikk. (2021). Supplerende grunnundersøkelser, Hovholt.
- Lede. (2021). Notat om magnetfeltberegninger ved Hovholt transformatorstasjon
- Sweco. (2021). Notat trafiksikkerhet.

- Sweco. (2021). Notat for vann, avløp og overvann.