

Porsgrunn kommune

► Risiko- og sårbarhetsanalyse

Reguleringsplan Pasadalen massedeponi

Oppdragsnr.: 5151008 Dokumentnr.: ROS Versjon: J02 Dato: 2021-06-06



Risiko- og sårbarhetsanalyse

Reguleringsplan Pasadalen massedeponi

Oppdragsnr.: 5151008 Dokumentnr.: ROS Versjon: J02

Oppdragsgiver: Porsgrunn kommune
Rådgiver: Norconsult AS, Apotekergaten 14, NO-3187 Horten
Oppdragsleder: Kjell Morten Walle
Fagansvarlig: Tore Andre Hermansen
Andre fagressurser: Kevin H. Medby

J02	2021-06-06	For bruk	ToAHe	KHMe	
A01	2021-04-19	For fagkontroll	ToAHe		
Versjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontrollert	Godkjent

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som dokumentet omhandler. Opphavsretten tilhører Norconsult AS. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.

► Sammendrag

Med utgangspunkt i forslag til detaljregulering for Pasadalen massedeponi er det gjennomført en risiko- og sårbarhetsanalyse (ROS-analyse). Denne skal etterkomme plan- og bygningslovens krav om ROS-analyser ved all planlegging (jf. § 4-3).

Planområdet fremstår generelt, med de tiltak som er beskrevet og forutsatt fulgt, som lite til moderat sårbart.

Det har blitt gjennomført en innledende fareidentifikasjon og sårbarhetsvurdering av de temaer som gjennom fareidentifikasjonen fremsto som relevante. Følgende farer har blitt utredet:

- Skredfare (snøskred)
- Ustabil grunn (områdestabilitet)
- Ekstremnedbør/overvann
- Skogbrann

Av disse fremsto planområdet som moderat sårbart for skogbrann, og det ble derfor utført risikoanalyse av denne faren. Analysen viste at hendelsen er vurdert til å ha akseptabel risiko (gul sone, der tiltak bør vurderes). Det må sikres adkomst for utrykningskjøretøy og etableres god skogbrannberedskap i deponiperioden..

Det er også, gjennom fareidentifikasjon og sårbarhetsvurdering, identifisert tiltak som det ut fra samfunnssikkerhetshensyn er nødvendig å gjennomføre for å unngå å bygge sårbarhet inn i dette planområdet. Disse er oppsummert i kap. 5.2 og må følges opp ved videre planarbeid og prosjektering.

► Innhold

1	Innledning	5
1.1	Bakgrunn	5
1.2	Forutsetninger og avgrensninger	5
1.3	Begreper og forkortelser	5
1.4	Styrende dokumenter	6
1.5	Grunnlagsdokumentasjon	6
2	Om analyseobjektet	8
2.1	Beskrivelse av analyseområdet og tiltaket	8
3	Metode	9
3.1	Innledning	9
3.2	Fareidentifikasjon	9
3.3	Sårbarhetsvurdering	9
3.4	Risikoanalyse	10
3.4.1	<i>Kategorisering av sannsynlighet og konsekvens</i>	10
3.4.2	<i>Vurdering av risiko</i>	10
3.5	Sårbarhets- og risikoreduserende tiltak	11
3.5.1	<i>Krav i Byggteknisk forskrift</i>	11
4	Fareidentifikasjon og sårbarhetsvurdering	13
4.1	Innledende farekartlegging	13
4.2	Vurdering av usikkerhet	16
4.3	Sårbarhetsvurdering	16
4.3.1	<i>Sårbarhetsvurdering – skredfare</i>	16
4.3.2	<i>Sårbarhetsvurdering – ustabil grunn (områdestabilitet)</i>	18
4.3.3	<i>Sårbarhetsvurdering – ekstremnedbør/overvann</i>	18
4.3.4	<i>Sårbarhetsvurdering – skogbrann</i>	18
5	Konklusjon og oppsummering av tiltak	19
5.1	Konklusjon	19
5.2	Oppsummering av tiltak	19
	Vedlegg 1 - Risikoanalyse	21

1 Innledning

1.1 Bakgrunn

Plan- og bygningsloven stiller krav om gjennomføring av risiko- og sårbarhetsanalyser (ROS-analyser) ved all arealplanlegging, jf. § 4.3: "Ved utarbeidelse av planer for utbygging skal planmyndigheten påse at risiko- og sårbarhetsanalyse gjennomføres for planområdet, eller selv foreta en slik analyse. Analysen skal vise alle risiko- og sårbarhetsforhold som har betydning for om arealet er egnet til utbyggingsformål, og eventuelle endringer i slike forhold som følge av planlagt utbygging. Område med fare, risiko eller sårbarhet avmerkes i planen som hensynssone, jf. §§ 11-8 og 12-6. Planmyndigheten skal i arealplaner vedta slike bestemmelser om utbyggingen i sonen, herunder forbud, som er nødvendig for å avverge skade og tap."

Byggteknisk forskrift (TEK 17) gir sikkerhetskrav til naturpåkjenninger (TEK 17 § 7-1 til § 7-4), og det er gitt et generelt krav om at byggverk skal utformes og lokaliseres slik at det er tilfredsstillende sikkerhet mot fremtidige naturpåkjenninger. Videre stiller NVEs retningslinjer 2-2011 «Flaum og skredfare i arealplanar» (rev. 2014) krav om at det ikke skal bygges i utsatte områder. Tilsvarende gir også andre lover og forskrifter krav om sikkerhet mot farer. Blant annet skal det tas hensyn til beregninger om fremtidens klima. Se oversikt over styrende dokumenter i kapittel 1.4.

Denne ROS-analysen vurderer og analyserer relevante farer, sårbarheter og risikoforhold ved det aktuelle planområdet, og identifiserer behov for sårbarhets- og risikoreduserende tiltak i forbindelse med fremtidig utvikling av området. Forhold knyttet til forventet fremtidig klima er en integrert del av analysen.

1.2 Forutsetninger og avgrensninger

Følgende forutsetninger og avgrensninger er gjeldende for denne analysen:

- ROS-analysen er en overordnet og kvalitativ grovanalyse.
- Den er avgrenset til temaet samfunnssikkerhet slik dette brukes av Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap (DSB).
- Analysen omfatter farer for tredjeperson, og tap av stabilitet og materielle verdier.
- Vurderingene i analysen er basert på foreliggende dokumentasjon om prosjektet.
- Analysen tar for seg forhold knyttet til driftsfasen (ferdig løsning), dersom ikke helt spesielle forhold som har betydning utover anleggsområdet avdekkes.
- Analysen omhandler enkelthendelser, ikke flere uavhengige og sammenfallende hendelser.

1.3 Begreper og forkortelser

Uttrykk	Beskrivelse
Fare	Forhold som kan føre til en uønsket hendelse
Konsekvens	Tap av verdier som følge av en uønsket hendelse
Risiko	Usikkerhet knyttet til om en uønsket hendelse vil inntreffe og hvilke konsekvenser den kan få
Risikoanalyse	Systematisk framgangsmåte for å beskrive risiko
Risikoreduserende tiltak	Tiltak som påvirker sannsynligheten for eller konsekvensen av en uønsket hendelse. Risikoreduserende tiltak består av forebyggende tiltak og konsekvensreduserende tiltak
Samfunnssikkerhet	Evnen samfunnet har til å opprettholde viktige samfunnsfunksjoner og å ivareta borgernes liv, helse og grunnleggende behov under ulike former for påkjenninger

Uttrykk	Beskrivelse
Sannsynlighet	Hvor trolig det er at en hendelse vil inntreffe
Sårbarhet	Analyseobjektets manglende evne til å motstå uønskede hendelser eller varige påkjenninger, samt å opprettholde eller gjenoppta sin funksjon etterpå
Uønsket hendelse	Hendelse som kan medføre tap av verdier
DSB	Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap
NGU	Norges geologiske undersøkelse
NVE	Norges vassdrags- og energidirektorat
SVV	Statens vegvesen
DSA	Direktoratet for strålevern og atomsikkerhet

1.4 Styrende dokumenter

Under vises en oversikt over styrende dokumenter som er grunnlag for denne ROS-analysen.

Ref.	Tittel	Dato	Utgiver
1.4.1	NS 5814:2021 Krav til risikovurderinger	2021	Standard Norge
1.4.2	Lov om planlegging og byggesaksbehandling (plan- og bygningsloven)	2008	Kommunal- og moderniseringsdepartementet
1.4.3	Forskrift om tekniske krav til byggverk (Byggteknisk forskrift – TEK 17). FOR-2017-06-19-840	2017	Kommunal- og moderniseringsdepartementet
1.4.4	Veiledning om tekniske krav til byggverk	2017	Direktoratet for byggkvalitet
1.4.5	Brann- og eksplosjonsvernloven	2002	Justis- og beredskapsdepartementet
1.4.6	Storulykkeforskriften	2016	Justis- og beredskapsdepartementet
1.4.7	Forskrift om strålevern og bruk av stråling	2016	Helse- og omsorgsdepartementet
1.4.8	Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging	2017	Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap
1.4.9	NVEs retningslinjer nr. 2-2011: Flaum og skredfare i arealplanar, revidert 22. mai 2014	2014	Norges vassdrags- og energidirektorat
1.4.10	Retningslinjer for Fylkesmannens bruk av innsigelse i plansaker etter plan- og bygningsloven	2010	Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap

1.5 Grunnlagsdokumentasjon

Under vises en oversikt over grunnlagsdokumenter som er benyttet i arbeidet med denne ROS-analysen

Ref.	Tittel, beskrivelse	Dato	Utgiver
1.5.1	Planbeskrivelse	foreløpig	Norconsult
1.5.2	Planbestemmelser	foreløpig	Norconsult
1.5.3	Områdestabilitetsvurdering Pasadalen reguleringsplan	2021-06-03	Norconsult
1.5.4	Klimaprofil Telemark	April 2017	Norsk klimaservicesenter
1.5.5	NVE-veileder Nr. 1/2019 Vurdering av områdestabilitet ved arealplanlegging og utbygging i områder med kvikkleire og andre jordarter med sprøbruddegenskaper	2019	Norges vassdrags- og energidirektorat

Ref.	Tittel, beskrivelse	Dato	Utgiver
1.5.6	Sikkerhet mot skred i bratt terreng. Utredning av skredfare i reguleringsplan og byggesak.	2020	Norges vassdrags- og energidirektorat
1.5.7	Nasjonale og vesentlige regionale interesser innen NVEs saksområder i arealplanlegging - Grunnlag for innsigelse.	2017	Norges vassdrags- og energidirektorat
1.5.8	Rundskriv H-5/18 Samfunnssikkerhet i planlegging og byggesaksbehandling	2018	Kommunal- og moderniseringsdepartementet
1.5.9	StrålevernInfo 14:2012 Radon i arealplanlegging	2012	Direktoratet for strålevern og atomsikkerhet
1.5.10	Bebyggelse nær høyspenningsanlegg	2017	Direktoratet for strålevern og atomsikkerhet
1.5.11	Havnivåstigning og stormflo – samfunnssikkerhet i kommunal planlegging	2016	Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap
1.5.12	Sea Level Change for Norway	2015	Kartverket, Nansensenteret og Bjerknessenteret
1.5.13	Håndtering av havnivåstigning i kommunal planlegging	2015	Klimatilpasning Norge
1.5.14	Klimahjelperen	2015	Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap
1.5.15	Økt sikkerhet og beredskap i vannforsyningen - Veiledning	2017	Mattilsynet m.fl
1.5.16	Nasjonal trusselvurdering	2021	Politiets sikkerhetstjeneste
1.5.17	Fokus – Etterretningstjenestens vurdering av sikkerhetsutfordringer	2021	Etterretningstjenesten
1.5.18	Offisielle kartdatabaser og statistikk		Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap, Norges vassdrags- og energidirektorat, Norges geologiske undersøkelse, Statens vegvesen, Miljødirektoratet, Direktoratet for strålevern og atomsikkerhet, Statens kartverk, mfl.

2 Om analyseobjektet

2.1 Beskrivelse av analyseområdet og tiltaket

Området som planlegges oppfylt ligger nord for Tveitanvegen hvor Norsk gjenvinning industri AS har sitt anlegg i Pasadalen, sør for Enger i Porsgrunn kommune. Området utgjør ca. 18.900m². Ut fra terrengforholdene på stedet er det foreløpig vurdert at det er plass til 300 000 m³ masser, med oppfylling i et tidsperspektiv på 10-20 år.



Figur 1 – Oversiktsbilde med varslet planavgrensning (stiplet linje)

Hensikten med detaljreguleringsplanen er å tilrettelegge for oppfylling av ikke-forurensede masser i Pasadalen i form av stein, leire og sand som er overskuddsmasser fra kommunaltekniske anlegg. Oppfyllingen vil være en utvidelse/forlengelse av eksisterende oppfylling kalt «massedeponi 16» (MD16) i gjeldende reguleringsplan for Vestfoldbanen parsell 12.2.

3 Metode

3.1 Innledning

Analysen av risiko for menneskers liv og helse, stabilitet og materielle verdier følger hovedprinsippene i *NS 5814:2021 Krav til risikovurderinger* (ref. 1.4.1). Analysen følger også retningslinjene i DSBs veiledning *Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging* (ref. 1.4.8).

Risiko knyttes til uønskede hendelser, dvs. hendelser som i utgangspunktet ikke skal inntreffe. Det er derfor knyttet usikkerhet til både om hendelsen inntreffer (sannsynlighet) og omfanget (konsekvens) av hendelsen dersom den inntreffer. Vurdering av usikkerhet gjøres basert på det kunnskapsgrunnlaget som legges til grunn for ROS-analysen.

Det er gjennomført en innledende farekartlegging hvor relevante farer tas med videre til en sårbarhetsvurdering. Farer som vurderes med moderat eller høy sårbarhet, vurderes i en detaljert risikoanalyse i vedlegg 1.

Gjennom fareidentifikasjonen, sårbarhetsanalysen og risikovurderingene, vil det bli fremmet tiltak som foreslås implementert. Disse sårbarhets- og risikoreduserende tiltakene oppsummeres i kapittel 5.2.

3.2 Fareidentifikasjon

En fare er en kilde til en hendelse, eksempelvis brann, ekstrem vind, ulykke. Farer er ikke stedfestet og kan representere en "gruppe hendelser" med likhetstrekk. En hendelse er konkret, eksempelvis med hensyn til tid, sted og omfang. I kapittel 4.1 gjøres det en systematisk gjennomgang av analyseobjektet i en tabell basert på DSBs veiledning *Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging* (ref. 1.4.8) og andre veiledninger utarbeidet av relevante myndigheter. Det benyttes oppdaterte kartgrunnlag til fareidentifikasjonen.

3.3 Sårbarhetsvurdering

De farer som fremstår som relevante gjennom innledende farekartlegging, tas videre til en sårbarhetsvurdering i kapittel 4.3. I denne analysen graderes sårbarhet slik:

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

Det gjennomføres en detaljert risikoanalyse for farer hvor analyseobjektet fremstår som moderat eller svært sårbart. Sårbarhet kan omtales som det motsatte av robusthet, og sårbarhetsbegrepet brukes når en er opptatt av konsekvensene av en inntruffet hendelse.

3.4 Risikoanalyse

3.4.1 Kategorisering av sannsynlighet og konsekvens

De farer som fremstår med forhøyet sårbarhet i kapittel 4.3, tas videre til en detaljert hendelsesbasert risikoanalyse i vedlegg 1.

Hvor ofte en uønsket hendelse kan inntreffe, uttrykkes ved hjelp av begrepet sannsynlighet.

Konsekvensene er vurdert med hensyn til "Liv og helse", "Stabilitet" og "Materielle verdier".

Tabell 3.4-1 Sannsynlighetskategorier

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

Tabell 3.4-2 Konsekvenskategorier

Konsekvenskategori	Beskrivelse
1. Svært liten konsekvens	Ingen personskade Ingen skade på eller tap av stabilitet* Materielle skader < 100 000 kr
2. Liten konsekvens	Personskade Ubetydelig skade på eller tap av stabilitet* Materielle skader 100 000 - 1 000 000 kr
3. Middels konsekvens	Alvorlig personskade Kortvarig skade på eller tap av stabilitet* Materielle skader 1 000 000 - 10 000 000 kr
4. Stor konsekvens	Dødelig skade, en person. Skade på eller tap av stabilitet med noe varighet* Store materielle skader 10 000 000 - 100 000 000 kr
5. Meget stor konsekvens	Dødelig skade, flere personer Varige skader på eller tap av stabilitet* Svært store materielle skader > 100 000 000 kr

* Med stabilitet menes svikt i kritiske samfunnsfunksjoner og manglende dekning av grunnleggende behov hos befolkningen.

Sannsynlighets- og konsekvensvurdering av hendelser er bygget på erfaring (statistikk), trender (f.eks. klima) og faglig skjønn.

3.4.2 Vurdering av risiko

De uønskede hendelsene vurderes i forhold til mulige årsaker, sannsynlighet og konsekvens. Risikoreducerende tiltak vil bli vurdert. I en grovanalyse plasseres uønskede hendelser inn i en risikomatrix gitt av hendelsenes sannsynlighet og konsekvens.

Risikomatriksen har 3 soner:

GRØNN	Akseptabel risiko - risikoreduserende tiltak er ikke nødvendig, men bør vurderes
GUL	Akseptabel risiko - risikoreduserende tiltak må vurderes
RØD	Uakseptabel risiko - risikoreduserende tiltak er nødvendig

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

Tabell 1.4-3 Risikomatrise

SANNSYNLIGHET	KONSEKVENNS				
	1. Svært liten	2. Liten	3. Middels	4. Stor	5. Meget stor
5. Svært sannsynlig					
4. Meget sannsynlig					
3. Sannsynlig					
2. Moderat sannsynlig					
1. Lite sannsynlig					

3.5 Sårbarhets- og risikoreduserende tiltak

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

Hendelser i matrisens røde områder – risikoreduserende tiltak er nødvendig

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

Hendelser i matrisens gule områder – tiltak må vurderes

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

Hendelser i matrisens grønne områder – akseptabel risiko

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

3.5.1 Krav i Byggteknisk forskrift

Når det gjelder kriterier for sannsynlighet og konsekvens knyttet til naturhendelser, slik som flom og skred, vil krav besluttet gjennom Byggteknisk forskrift 2017 (TEK17) være gjeldende ved utarbeidelse av planer for utbygging. Veiledningen til TEK 17 gir retningsgivende eksempler på byggverk som kommer inn under de ulike sikkerhetsklassene for flom og skred.

TEK 17 § 7-2 Sikkerhet mot flom og stormflo

(1) Byggverk hvor konsekvensen av en flom er særlig stor, skal ikke plasseres i flomutsatt område.

(2) For byggverk i flomutsatt område skal sikkerhetsklasse for flom fastsettes. Byggverk skal plasseres, dimensjoneres eller sikres mot flom slik at største nominelle årlige sannsynlighet i tabellen nedenfor ikke overskrides. I de tilfeller hvor det er fare for liv fastsettes sikkerhetsklasse som for skred, jf. § 7-3.

Sikkerhetsklasse for flom	Konsekvens	Største nominelle årlige sannsynlighet
F1	liten	1/20
F2	middels	1/200
F3	stor	1/1000

TEK 17 § 7-3 Sikkerhet mot skred

(1) Byggverk hvor konsekvensen av et skred, herunder sekundærvirkninger av skred, er særlig stor, skal ikke plasseres i skredfarlig område.

(2) For byggverk i skredfareområde skal sikkerhetsklasse for skred fastsettes. Byggverk og tilhørende uteareal skal plasseres, dimensjoneres eller sikres mot skred, herunder sekundærvirkninger av skred, slik at største nominelle årlige sannsynlighet i tabellen nedenfor ikke overskrides.

Sikkerhetsklasse for skred	Konsekvens	Største nominelle årlige sannsynlighet
S1	liten	1/100
S2	middels	1/1000
S3	stor	1/5000

4 Fareidentifikasjon og sårbarhetsvurdering


4.1 Innledende farekartlegging

Nedenfor følger en oversikt over relevante farer for planområdet. Oversikten tar utgangspunkt i DSBs veiledning *Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging* (1.4.8), men tar også for seg forhold som etter faglig skjønn vurderes som relevante for dette analyseobjektet.

Tabell 4.1 – Oversikt over relevante farer

Fare	Vurdering
NATURBASERTE FARER: naturlige, stedlige farer som gjør arealet sårbart og utsatt for uønskede hendelser	
Skredfare (snø, is, stein, leire, jord)	NVEs aktsomhetskart for snøskred viser at det er et slikt aktsomhetsområde innenfor planområdet. Temaet vurderes.
Ustabil grunn (grunnforhold)	Det er utført geotekniske vurderinger i forbindelse med plansaken og temaet vurderes med hensyn på dette.
Flom i vassdrag (herunder isgang)	Det er ingen større vassdrag i eller i relevant nærhet til planområdet. <i>Temaet vurderes ikke videre her.</i> Det vises for øvrig til temaet ekstremnedbør/overvann.
Havnivåstigning, stormflo og bølgepåvirkning	Planområdet ligger ikke sjønært. <i>Temaet vurderes ikke videre.</i>
Vind/ekstremnedbør (overvann)	Planområdet er ikke spesielt utsatt for vind som kan forårsake fare for liv og materielle verdier, gitt det planlagte tiltaket. Forventninger om fremtidens klima viser at det trolig blir mer nedbør i Norge, og da særlig i form av periodevis ekstremnedbør. Dette krever lokale og gode løsninger for håndtering av overvann. Temaet vurderes med hensyn på ekstremnedbør/overvann.
Skog- / lyngbrann	Det er skog og vegetasjon i og utenfor planområdet. Temaet vurderes.
Radon	Planområdet ligger i et område hvor det er registrert moderat til lav aktsomhet for radon (aktsomhetskart fra NGU/Statens strålevern). Planområdet legger imidlertid ikke til rette for etablering av bygg for personopphold og kravene i TEK 17 (§ 13-5) kommer derfor ikke til anvendelse. <i>Temaet vurderes ikke videre her.</i>
VIRKSOMHETSBASERT FARE	
Brann/eksplosjon ved industrianlegg	Pasadalen gjenvinningsstasjon ligger rett sør og øst for planområdet. Gjenvinningsstasjonen mottar og oppbevarer farlig gods. Planforslaget legger ikke til rette for etablering av bygg for personopphold og en evt. brann i anlegget vurderes ikke å gi særlige konsekvenser for det planlagte tiltaket, utover at skogområder omkring kan antennes. Evt. personer som oppholder seg i planområdet vil kunne evakueres gitt en slik situasjon. Dette planforslaget legger heller ikke til rette for etablering av slik virksomhet. <i>Temaet vurderes ikke videre her.</i>
Kjemikalieutslipp og annen akutt forurensning	Som nevnt ovenfor ligger Pasadalen gjenvinningsstasjon rett sør og øst for planområdet, og denne stasjonen mottar og oppbevarer farlig gods. Planforslaget legger ikke til rette for etablering av bygg for personopphold og evt. akutt forurensning ved anlegget vurderes ikke å gi særlige

Fare	Vurdering
	<p>konsekvenser for det planlagte tiltaket. Evt. personer som oppholder seg i planområdet vil kunne evakueres gitt en slik situasjon. Når det gjelder konsekvenser for ytre miljø så er det ikke omfattet av denne ROS-analysen, jf. metodekapitlet (3.1). Konsekvenser for ytre miljø vurderes gjennom andre utredninger som utarbeides til planforslaget, herunder miljøtekniske grunnundersøkelser. <i>Temaet vurderes ikke videre her.</i></p>
<p>Transport av farlig gods</p>	<p>Det transporteres ifølge DSBs kartinnsynsløsning farlig gods på Vallermyrvegen nordøst for planområdet. Avstanden dit fra planområdets østlige grense er ca. 700 meter og en hendelse med transport av farlig gods på denne veien vurderes ikke å være en relevant fare for planområdet og tiltaket (vanlig evakueringsradius ved slike hendelser er 300-500 meter). <i>Temaet vurderes ikke videre.</i></p>
<p>Elektromagnetiske felt</p>	<p>Planforslaget legger ikke til rette for etablering av bygg for personopphold. Nærmeste registrerte høyspentlinje (luftlinje) går ca. 50 meter sørøst for planområdet (NVE Atlas). <i>Temaet vurderes ikke videre.</i></p>
<p>Dambrudd</p>	<p>Planområdet er ikke utsatt for dette, <i>temaet vurderes ikke.</i></p>
<p>INFRASTRUKTUR</p>	
<p>VA-anlegg/-ledningsnett</p>	<p>Dagens VA-situasjon er lagt til grunn for utarbeidelse av overvannsplanen. Eksisterende VA-anlegg må ivaretas i deponiperioden. Se for øvrig temaet ekstremnedbør/overvann. <i>Temaet vurderes ikke videre her.</i></p>
<p>Trafikkforhold</p>	<p>Planforslaget tilrettelegger kun for en utvidelse i omfang og areal/volum, som følge av at dagens massedeponi på Pasadalen er nært fylt opp. Det er ikke planlagt økt trafikkmengde til/fra utvidet massedeponi ut over dagens situasjon. Dermed vurderes det at planen ikke vil få konsekvenser som medfører økt belastning på trafikken i eller rundt planområdet. <i>Temaet vurderes ikke videre.</i></p>
<p>Eksisterende kraftforsyning</p>	<p>Det er en registrert høyspentlinje (luftlinje) som går gjennom den sørligste avgrensningen av planområdet (NVE Atlas) og vurderes ikke å komme i konflikt med tiltaket. Høyspentlinjen er hensyntatt med en hensynssone i plankartet. Evt. andre eksisterende linjer/kabler må kartlegges og hensyntas under anleggsarbeidet. <i>Temaet vurderes ikke videre her.</i></p>
<p>Drikkevannskilder/grunnvannsbrønner</p>	<p>Det er registrerte to grunnvannsbrønner for vannforsyning innenfor planområdet (de to nordlige blå punktene i kartet nedenfor). Disse må hensyntas i deponiperioden. Grunnvannsbrønnen i sørvest er registrert som energibrønn.</p>

Fare	Vurdering
	
Fremkommelighet for utrykningskjøretøy	Byggteknisk forskrift (TEK17) § 11-17 setter krav til fremkommelighet for utrykningskjøretøy. Dette forutsettes lagt til grunn i forbindelse med videre prosjektering av tiltaket, herunder tilrettelegge for transport med tunge kjøretøy inn og ut av området. Dette vil også ivareta fremkommelighet for brannvesenets tunge kjøretøy. <i>Temaet vurderes ikke videre.</i>
SÅRBARE OBJEKTER	
Sårbare bygg*	Det ligger iht. DSBs kartinnsynsløsning ingen slike bygg i relevant nærhet til planområdet og som vurderes å bli påvirket av dette tiltaket. <i>Temaet vurderes ikke videre her.</i>
TILSIKTEDE HANDLINGER: Forhold ved analyseobjektet som gjør det sårbart for tilsktede handlinger	
Tilsiktede handlinger	Det er ingen forhold ved planområdet, og det som planlegges etablert der per i dag, som vurderes som utsatt for tilsktede handlinger, basert på gjeldende risiko- og trusselbilde.

Fare	Vurdering
Sikring av deponiområdet	Under driftsperioden skal de deler av området som kan utgjøre fare for mennesker, vilt eller husdyr holdes forsvarlig sikret (nedfelles i planbestemmelsene, ref. 1.5.2).

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

4.2 Vurdering av usikkerhet

Denne analysen har lagt til grunn eksisterende dokumenter og kunnskap om planområdet. Dersom forutsetningene for analysen endres kan det medføre at de vurderinger som er gjort i ROS-analysen ikke lenger er gyldige, og en revisjon av analysen bør da vurderes. Mangelfulle historiske data og usikre klimaframskrivninger er eksempler på at det kan være usikkerhet knyttet til vurderinger som gjøres i slike kvalitative analyser. Dette tilsier at det ikke er mulig å beregne eller vurdere eksakt sannsynlighet for at en hendelse inntreffer, og konsekvensen av den dersom den inntreffer. Vurderingene er derfor basert på eksisterende kunnskap, erfaring og faglig skjønn, og vil derfor medføre en viss grad av usikkerhet.

4.3 Sårbarhetsvurdering

Følgende uønskede hendelser fremsto i fareidentifikasjonen som relevante, og det gjøres en sårbarhetsvurdering av disse:

- Skredfare (snøskred)
- Ustabil grunn (områdestabilitet)
- Ekstremnedbør/overvann
- Skogbrann

4.3.1 Sårbarhetsvurdering – skredfare (snøskred)

Figur 2 viser NVEs aktsomhetskart for snøskred, hvor mørk skravering viser løsneområder, og lys skravering viser utløpsområder. Det er et mindre snøskredområde som er markert i kartet.

Det landsdekkende kartet viser områder der en må utvise aktsomhet for snøskred. Kartet viser potensielle løsne- og utløpsområder, men sier ikke noe om sannsynligheten for snøskred. Kartet er utarbeidet ved bruk av en høydemodell der det ut fra gitte helninger defineres løsneområder. Det er ikke gjort feltarbeid ved utarbeiding av kartet, og effekten av lokale faktorer som f.eks. skog, utførte sikringstiltak o.l. er derfor ikke vurdert. Det er ikke registrert tidligere skredhendelser i området (NVE Skredhendelser).

Planforslaget legger ikke opp til bebyggelse, kun deponering av masser. Det antas derfor at deponiet kan plasseres i sikkerhetsklasse S1 iht. sikkerhetsklassene i TEK 17. Sikkerhetsklasse 1 omfatter for eksempel byggverk der det normalt ikke oppholder seg personer, og der det er små økonomiske eller samfunnsmessige konsekvenser. Personer som oppholder seg i området vil hovedsakelig være i maskiner og kjøretøy. Som følge av dette legges det inn en faresone (skred) i plankartet, og det tas inn en bestemmelse om at dette området ikke skal benyttes i vintersesongen. Basert på dette vurderes planområdet og tiltaket som lite sårbare for snøskred.



Figur 2 – Aktsomhetsområdet snøskred (NVE Atlas)

4.3.2 Sårbarhetsvurdering – ustabil grunn (områdestabilitet)

Norconsult har gjort en områdestabilitetsvurdering (ref. 1.5.3) av ønsket utvidelse av eksisterende deponi. Vurderingen er gjort i forbindelse med regulering av dette tiltaket, og tiltaket er plassert i tiltakskategori K2.

Grunnforholdene i området består ifølge NGUs løsmassekart av forvittringsmateriale over ca. kote +60, med marine avsetninger under dette kotenivået. Grunnundersøkelser utført i 2001 og 2013 indikerer ikke forekomst av kvikkleire/sprøbruddmateriale. I henhold til krav til tiltakskategori K2 avsluttes utredningen i det det er vist at ønsket tiltak ikke forverrer områdestabiliteten. Tiltaket vurderes slik at det vil være stabilitetsforbedrende for skråningene det grenser til.

Det anbefales at det utføres grunnundersøkelser og detaljprosjektering av ønsket deponi for å avklare lokalstabiliteten, potensielt setningsforløp og tilstand for eksisterende bekkelukking. I planbestemmelsene (ref. 1.5.2) nedfelles at det før igangsettingstillatelse gis så må det utføres geoteknisk detaljprosjektering i samråd med VA-ingeniør for å sikre at alt ledningsanlegg tåler belastningen av nytt massedeponi og at setningsskader unngås. Før det gis igangsettingstillatelse må også lokalstabilitet innenfor massedeponiet utredes og grunnundersøkelser gjennomføres. Gitt at disse anbefalinger og forutsetninger etterkommes, vurderes planområdet som lite sårbart for ustabil grunn.

4.3.3 Sårbarhetsvurdering – ekstremnedbør/overvann

Det er forventet at fremtidens klima vil medføre mer nedbør i Norge, og periodevis ekstremnedbør. I Klimaprofil for Telemark (nå Vestfold og Telemark) (ref. 1.5.4) er det gjort vurderinger av forventede klimaendringer som påvirker årsnedbøren:

Årsnedbøren i Telemark er beregnet å øke med ca. 10 %. Det er forventet at episoder med kraftig nedbør øker vesentlig både i intensitet og hyppighet i alle årstider. Dette vil stille større krav til overvannshåndteringen i fremtiden. Nedbørmengden for døgn med kraftig nedbør forventes å øke med ca. 20 %. For varigheter kortere enn ett døgn, er det indikasjoner på større økning enn for døgnnedbør. Inntil videre foreslås det et klimapåslag på minst 40 % på regnskyll med kortere varighet enn 3 timer.

Prosjektering og utforming av overvannshåndtering må ta hensyn til forventede klimaendringer med styrtregneepisoder og endret nedbørintensitet som beskrevet ovenfor. Aktsomhetskartet til Porsgrunn kommune viser at Pasadalen oppstaves med overvann (over 0,9 m) ved en 200-års regnhendelse.

I planbestemmelsene (ref. 1.5.2) nedfelles at overvannstiltak ikke skal føre til økt avrenning til vassdrag i forhold til dagens situasjon, og skal heller ikke påvirke vannkvalitet/miljø på en negativ måte. For å ivareta flomsikkerhet, og unngå etablering av nye flomveier innenfor massedeponiet, må grensesnittet mot eksisterende oppfylling (MD 16) ivaretas ved oppfylling. Gitt dette vurderes planområdet som lite til moderat sårbart for temaet ekstremnedbør/overvann.

4.3.4 Sårbarhetsvurdering – skogbrann

I og omkring planområdet er det skog og vegetasjon. Det er registrert 12 skog-/utmarksbranner i Porsgrunn kommune i perioden 2018-2020 (Brannstatistikk.no).

Planområdet vurderes som moderat sårbart for skogbrann, og det utføres en hendelsesbasert risikoanalyse, se vedlegg 1.

5 Konklusjon og oppsummering av tiltak

5.1 Konklusjon

Planområdet fremstår generelt, med de tiltak som er beskrevet og forutsatt fulgt, som lite til moderat sårbart.

Det har blitt gjennomført en innledende fareidentifikasjon og sårbarhetsvurdering av de temaer som gjennom fareidentifikasjonen fremsto som relevante. Følgende farer har blitt utredet:

- Skredfare (snøskred)
- Ustabil grunn (områdestabilitet)
- Ekstremnedbør/overvann
- Skogbrann

Av disse fremsto planområdet som moderat sårbart for skogbrann, og det ble derfor utført risikoanalyse av denne faren. Analysen viste at hendelsen er vurdert til å ha akseptabel risiko (gul sone, der tiltak bør vurderes). Det må sikres adkomst for utrykningskjøretøy og etableres god skogbrannberedskap i deponiperioden..

Det er også, gjennom fareidentifikasjon og sårbarhetsvurdering, identifisert tiltak som det ut fra samfunnssikkerhetshensyn er nødvendig å gjennomføre for å unngå å bygge sårbarhet inn i dette planområdet. Tiltakene er sammenfattet nedenfor og må følges opp gjennom videre planarbeid og prosjektering.

5.2 Oppsummering av tiltak

Fare	Sårbarhets- og risikoreduserende tiltak
Skredfare (snøskred)	Det legges inn en faresone (skred) i plankartet, og i planbestemmelsene (ref. 1.5.2) nedfelles at dette området (faresonen) ikke skal benyttes i vintersesongen.
Ustabil grunn	Det anbefales at det utføres grunnundersøkelser og detaljprosjektering av ønsket deponi for å avklare lokalstabiliteten, potensielt setningsforløp og tilstand for eksisterende bekkelukking (ref. 1.5.3). I planbestemmelsene (ref. 1.5.2) nedfelles at det før igangsettingstillatelse gis så må det utføres geoteknisk detaljprosjektering i samråd med VA-ingeniør for å sikre at alt ledningsanlegg tåler belastningen av nytt massedeponi og at setningsskader unngås. Før det gis igangsettingstillatelse må også lokalstabilitet innenfor massedeponiet utredes og grunnundersøkelser gjennomføres.
Ekstremnedbør/overvann	Prosjektering og utforming av overvannshåndtering må ta hensyn til forventede klimaendringer med styrtregneepisoder og endret nedbørintensitet (ref. 1.5.4) som beskrevet ovenfor. I planbestemmelsene (ref. 1.5.2) nedfelles at overvannstiltak ikke skal føre til økt avrenning til vassdrag i forhold til dagens situasjon, og skal heller ikke påvirke vannkvalitet/miljø på en negativ måte. For å ivareta flomsikkerhet og unngå etablering av nye flomveier innenfor massedeponiet må grensesnittet mot eksisterende oppfylling (MD 16) ivaretas ved oppfylling.
Skogbrann	Sikre adkomst for utrykningskjøretøy og etablere god skogbrannberedskap i deponiperioden.

Risiko- og sårbarhetsanalyse

Reguleringsplan Pasadalen massedeponi

Oppdragsnr.: 5151008 Dokumentnr.: ROS Versjon: J02

Drikkevannskilder/ grunnvannsbrønner	Grunnvannsbrønner (vannforsyning) innenfor planområdet, som er registrert i GRANADA grunnvannsdatabase, må hensyntas i deponiperioden.
Fremkommelighet for utrykningskjøretøy	Etterkomme krav til fremkommelighet for utrykningskjøretøy (TEK17 § 11-17) i forbindelse med planlegging/prosjektering av arealer i området.
Sikring av deponiområdet	Under driftsperioden skal de deler av området som kan utgjøre fare for mennesker, vilt eller husdyr holdes forsvarlig sikret (nedfelles i planbestemmelsene, ref. 1.5.2).

Vedlegg 1 - Risikoanalyse

Hendelse 1 – skogbrann

Drøfting av sannsynlighet:

I og omkring planområdet er det skog og vegetasjon. Det er registrert 12 skog-/utmarksbranner i Porsgrunn kommune i perioden 2018-2020 (Brannstatistikk.no).

Anleggsarbeid kan medføre fare for skogbrann. 90% av alle skogbranner er forårsaket av menneskelig aktivitet som uaktsomhet. I perioden hvor det skal foregå deponering av masser kan det være behov for ytterligere brannverntiltak, særlig i tørkeperioder.

Sannsynlighet for skogbrann/lyngbrann vurderes som sannsynlig.

Drøfting av konsekvens:

Liv og helse: Konsekvens for menneskers liv og helse vurderes i dette tilfelle som liten, en skogbrann kan ved ugunstig vindretning eksponere personer for røyk og medføre personskade.

Stabilitet: En slik hendelse vil kunne medføre at planområdet og omgivelsene eksponeres for røyk og må evakueres. Værforhold kan påvirke utbredelse av skogbrann. Konsekvens vurderes som middels – kortvarig skade på eller tap av stabilitet.

Materielle verdier: Skogbrann kan potensielt påføre tap av bygninger, kjøretøy, infrastruktur m.m. Konsekvensen vurderes som middels.

Oppsummering:

Verdi	Sannsynlighet					Konsekvens					Risiko		
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5			
Liv og helse			x				x				x		
Stabilitet			x					x				x	
Materielle verdier			x					x				x	

Tiltak: Det må vurderes behov for etablering av brannberedskap i deponiperioden.