

Nord-Aurdal kommune

► Risiko- og sårbarhetsanalyse

Detaljregulering for Aurdal renseanlegg

Oppdragsnr.: 52207944 Dokumentnr.: ROS-100 Versjon: E01 Dato: 2024-06-28



Risiko- og sårbarhetsanalyse

Detaljregulering for Aurdal renseanlegg

Oppdragsnr.: 52207944 Dokumentnr.: ROS-100 Versjon: E01

Oppdragsgiver: Nord-Aurdal kommune
Oppdragsgivers kontaktperson: Steinar Tvedt
Rådgiver: Norconsult Norge AS, Kjørboveien 22, NO-1337, Sandvika
Oppdragsleder: Ingrid Finne Klynderud
Fagansvarlig: Gunhild Meyer Levlin
Andre nøkkelpersoner: Juni Johnson

E01	2024-06-28	Til planmyndighet for behandling	Juni Johnson	Gunhild Levlin	IngKly
A01	2024-06-28	For godkjenning hos oppdragsgiver	Juni Johnson	Gunhild Levlin	IngKLy
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

Nord-Aurdal kommune har engasjert Norconsult Norge AS til å utarbeide forslag til detaljreguleringsplan for nytt renseanlegg. Planprogram ble vedtatt 15.02.2024, og legges til grunn for utarbeiding av planforslaget. I den forbindelse er det gjennomført en risiko- og sårbarhetsanalyse (ROS-analyse). Denne skal etterkomme plan- og bygningslovens krav om ROS-analyser ved alle planer for utbygging innenfor et planområde (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:

- Flom i vassdrag, ekstremnedbør og overvann
- Skog- / lynnbrann

Av disse var det ingen som fremsto som moderat eller svært sårbar, og det var i henhold til analysens metodikk ikke behov for en detaljert risikoanalyse.

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 i kapittel 5.2 og må følges opp i det videre planarbeidet.

Innhold

1	Innledning	5
1.1	Bakgrunn	5
1.2	Forutsetninger og avgrensninger	5
1.3	Begreper og forkortelser	5
1.4	Styrende og veiledende dokumenter	6
2	Om analyseobjektet	8
2.1	Beskrivelse av analyseområdet	8
2.2	Planlagt tiltak	9
3	Metode	11
3.1	Innledning	11
3.2	Fareidentifikasjon	11
3.3	Sårbarhetsvurdering	11
3.4	Risikoanalyse	12
3.4.1	<i>Kategorisering av sannsynlighet og konsekvens</i>	12
3.4.2	<i>Vurdering av risiko</i>	12
3.5	Sårbarhets- og risikoreduserende tiltak	13
3.6	Krav i Byggteknisk forskrift	13
4	Fareidentifikasjon og sårbarhetsvurdering	15
4.1	Innledende farekartlegging	15
4.2	Vurdering av usikkerhet	17
4.3	Sårbarhetsvurdering	17
4.3.1	<i>Sårbarhetsvurdering – Flom i vassdrag, ekstremnedbør og overvann</i>	17
4.3.2	<i>Sårbarhetsvurdering – Skog- / lyngbrann</i>	19
5	Konklusjon og oppsummering av tiltak	21
5.1	Konklusjon	21
5.2	Oppsummering av tiltak	21
	Referanser	23

1 Innledning

1.1 Bakgrunn

Plan- og bygningsloven [1] 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. Ved planlegging av veier gjelder sikkerhetskrav i Statens vegvesens N200 Vegbygging [2] stiller NVEs retningslinjer 2-2011 «Flaum og skredfare i arealplanar» [3] 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 under anleggsfasen avdekkes.
- Analysen omhandler enkelthendelser, ikke flere uavhengige og sammenfallende hendelser.

1.3 Begreper og forkortelser

Tabell 1-1 Oversikt over 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

Uttrykk	Beskrivelse
Samfunnssikkerhet	Evnen samfunnet har til å opprettholde viktige samfunnsfunksjoner og å ivareta borgernes liv, helse og grunnleggende behov under ulike former for påkjenninger
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 verdi
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 og veiledende dokumenter

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

Tabell 1-2 Styrende og veiledende dokumenter

Tittel	Dato	Utgiver
NS 5814:2021 Krav til risikovurderinger	2021	Standard Norge
Lov om planlegging og byggesaksbehandling (plan- og bygningsloven)	2008	Kommunal- og moderniseringsdepartementet
Forskrift om tekniske krav til byggverk (Byggteknisk forskrift – TEK 17). FOR-2017-06-19-840	2017	Kommunal- og moderniseringsdepartementet
Veiledning om tekniske krav til byggverk	2017	Direktoratet for byggkvalitet
Brann- og eksplosjonsvernloven	2002	Justis- og beredskapsdepartementet
Storulykkeforskriften	2016	Justis- og beredskapsdepartementet
Forskrift om strålevern og bruk av stråling	2016	Helse- og omsorgsdepartementet
Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging	2017	Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap
NVEs retningslinjer nr. 2-2011: Flaum og skredfare i arealplanar, revidert 22. mai 2014	2014	Norges vassdrags- og energidirektorat
Retningslinjer for Fylkesmannens bruk av innsigelse i plansaker etter plan- og bygningsloven	2010	Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap
Statlige planretningslinjer for klima- og energiplanlegging og klimatilpasning	2018	Kommunal- og moderniseringsdepartementet
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
NVE veileder Nr. 4/2022 Rettleiar for handtering av overvant i arealplanar	2022	Norges vassdrags- og energidirektorat
Sikkerhet mot skred i bratt terreng. Utredning av skredfare i reguleringsplan og byggesak.	2020	Norges vassdrags- og energidirektorat

Tittel	Dato	Utgiver
Nasjonale og vesentlige regionale interesser innen NVEs saksområder i arealplanlegging - Grunnlag for innsigelse.	2017	Norges vassdrags- og energidirektorat
Samfunnssikkerhet i planlegging og byggesaks-behandling. Rundskriv H-5/18	2018	Kommunal- og moderniseringsdepartementet
Bebyggelse nær høyspenningsanlegg	2017	Direktoratet for strålevern og atomsikkerhet
Havnivåstigning og stormflo – samfunnssikkerhet i kommunal planlegging	2016	Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap
Sea Level Change for Norway	2015	Kartverket, Nansensenteret og Bjerknessenteret
Håndtering av havnivåstigning i kommunal planlegging	2015	Klimatilpasning Norge
Klimahjelperen	2015	Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap
Økt sikkerhet og beredskap i vannforsyningen - Veiledning	2017	Mattilsynet mfl.
Nasjonal trusselvurdering	2024	Politiets sikkerhetstjeneste
Politiets trusselvurdering	2024	Politidirektoratet

2 Om analyseobjektet

2.1 Beskrivelse av analyseområdet

Planområdet ligger i Aurdal i Nord-Aurdal kommune. Området ligger sør for elven Begna som renner ut av Aurdalsfjorden og nord-øst for Liagrendvegen (fv. 2446) og Sundvold motorbane. Planområdet er på ca. 31 daa. Området er uregulert og avsatt til LNF i kommuneplanens arealdel, og det er derfor krav om reguleringsplan og vurdering etter forskrift om konsekvensutredning (KU-forskriften). Området skal reguleres til offentlig kommunalteknisk anlegg med tilhørende adkomstveg og grøntareal for naturverdier.



Figur 2-1 Planområdets beliggenhet. Kilde: InnlandsGIS.

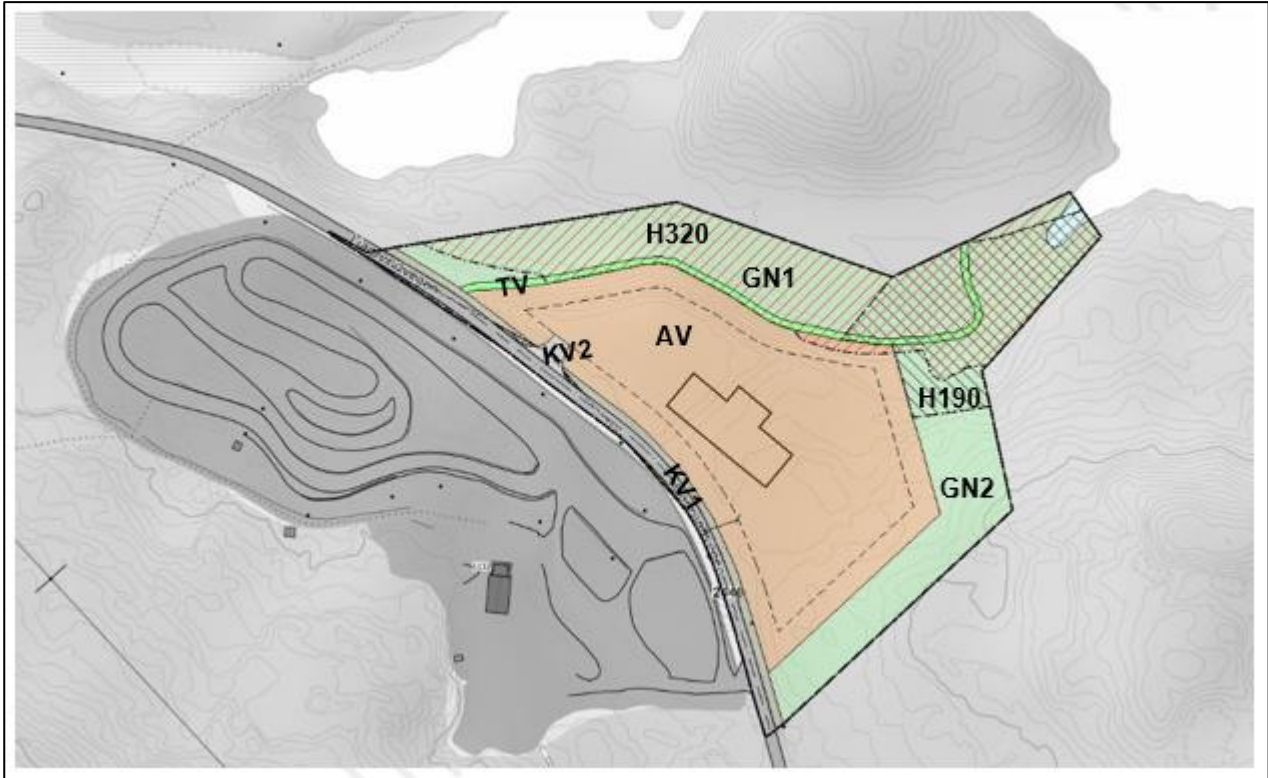


Figur 2-2 Flyfoto over planområdet. Kilde: InnlandsGIS.

2.2 Planlagt tiltak

Kommunestyret i Nord-Aurdal kommune har vedtatt at det skal bygges et nytt renseanlegg i Aurdal. Bakgrunnen for vedtaket er bl.a. et varsel fra Statsforvalteren med krav om implementering av biologisk rensetrinn ved Aurdal renseanlegg innen 01.01.2026. Aurdal renseanlegg er et kjemisk renseanlegg som ble satt i drift i 1990 og tar imot avløpsvann fra boliger og virksomheter fra Aurdal tettsted, Aurdalsåsen hytteområde og Danebu.

Renseanlegget er dimensjonert for 6000 PE (personenheter etter EUs avløpsdirektiv). Aurdal har blitt et attraktivt område for hytteutvikling og kommunen ser derfor behov for å øke kapasiteten på Aurdal renseanlegg fra 6000 PE til 8000 PE. Nytt renseanlegg skal dimensjoneres slik at det gir mulighet for utvidelse av renseanlegget, dersom det i fremtiden blir aktuelt å legge ned Fagernes/Leira renseanlegg og bygge et felles renseanlegg for Nord-Aurdal kommune. Denne utvidelsen er for stor innenfor tilgjengelig areal ved dagens renseanlegg. Plantiltaket skal dimensjoneres for 1000-årsflom etter sikkerhetsklasse F3 iht. TEK 17 § 7-2. Figur 2-3 viser plassering av renseanlegget og 1000-års flomsone. Plantiltaket legger ikke til rette for varig personopphold på renseanlegget.



Figur 2-3 Illustrasjon av plankart der AV er byggeområde for rensanlegg, GN er naturområder og TV er traktor/turveg. H320 er flomsone for 1000-årsflom og H190 er sikringssone der det tillates utløpsledning til Begna/Aurdalsfjorden [4]

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* [5]. Analysen følger også retningslinjene i DSBs veiledning *Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging* [6].

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 I.

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, trafikkulykke. 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* [6] og andre veiledninger utarbeidet av relevante myndigheter. Det benyttes oppdaterte kartgrunnlag til fareidentifikasjonen.

3.3 Sårbarhetsvurdering

Sårbarhet defineres ofte som analyseobjektets manglende evne til å motstå uønskede hendelser eller varige påkjenninger, samt å opprettholde eller gjenoppta sin funksjon etterpå. Robusthet er det motsatte, - fravær av sårbarhet.

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

Tabell 3-1 Sårbarhets kategorier

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

Det gjennomføres en detaljert risikoanalyse for farer hvor analyseobjektet fremstår som moderat eller svært sårbart.

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 I.

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 3-2 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 3-3 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. Risikoreduserende 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 risikomatrisen nedenfor.

Tabell 3-4 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 risikomatrisen. 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 risikomatrisen innebærer akseptabel risiko, dvs. at risikoreduserende 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.

3.6 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) [7] være gjeldende ved utarbeidelse av planer for utbygging. Veiledningen til TEK 17 [8] 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 som er avgjørende for nasjonal eller regional beredskap og krisehåndtering skal ikke plasseres i flomutsatt område, dersom konsekvensen av flom vil føre til at beredskapen svekkes.

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

Tabell 3-5 Sikkerhetsklasse for flom

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) Bygninger som er avgjørende for nasjonal eller regional beredskap og krisehåndtering skal ikke plasseres i skredfarlig område, dersom konsekvensen av et skred, herunder sekundærvirkninger av et skred, vil føre til at beredskapen svekkes.

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

Tabell 3-6 Sikkerhetsklasse for skred

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* [6], 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 bratt terreng (snø, steinsprang, jord- og flomskred)	Planområdet ligger med nærhet til, men berøres ikke av, aktsomhetsområde for snøskred ifølge NVE Atlas. Aktsomhetskart for snøskred viser potensielle løsn- og utløpsområder for snøskred på oversiktsnivå. Nytt kart ble publisert i 2023 [9], og gjelder for tiltak opp til og med sikkerhetsklasse S2. Det nye aktsomhetskartet er produsert med og uten skogeffekt. Aktsomhetssonen som grenser til planområdet, er uten skogeffekt. <i>Temaet vurderes ikke videre.</i>
Ustabil grunn (områdestabilitet)	Planområdet ligger ikke under marin grense. Marin grense angir det høyeste nivået for marint avsatte sedimenter på land, og med dette hvor kvikkleire kan forekomme. <i>Temaet vurderes ikke videre.</i>
Flom i vassdrag (herunder isgang)	Planområdet ligger innenfor 1000-års flomsone fra Begna/Aurdalsfjorden, ifølge flomsonekartlegging av Norconsult [10]. Temaet vurderes.
Havnivåstigning, stormflo og bølgepåvirkning	Planområdet ligger ikke med nærhet til havet, og temaet er derfor ikke relevant. <i>Temaet vurderes ikke videre.</i>
Vind/ekstremnedbør (overvann)	Ifølge klimaprofil for gamle Oppland fylke forventes det liten eller ingen endring i vindforhold, men det ventes økning i periodevis ekstremnedbør [11]. Dette krever lokale løsninger for håndtering av overvann og det er utarbeidet en overvannsplan. Temaet vurderes med hensyn på ekstremnedbør og overvann.
Skog- / lyngbrann	Planområdet ligger med umiddelbar nærhet til store skogsområder. Ifølge kart fra NIBIO er området utsatt for skogbrann. Temaet vurderes videre.
Radon	Ifølge DSBs kartinnsynsløsning, ligger planområdet i områder med moderat til lav aktsomhetsgrad for radon. TEK 17 legger til grunn at det ved nybygg kan være radon i grunnen. Tetting og ventilasjon skal dimensjoneres deretter. Krav går fram av § 13-5 i TEK 17. Plantiltaket legger ikke til rette for varig personopphold. <i>Temaet vurderes ikke videre.</i>
VIRKSOMHETSBASERT FARE	

Fare	Vurdering
Brann/eksplosjon ved industrianlegg	Planområdet ligger ikke i nærheten av industrianlegg, ifølge kart fra Miljøstatus. <i>Temaet vurderes ikke videre.</i>
Kjemikalieutslipp og annen akutt forurensning	Det ligger ikke industrianlegg med potensiale for akutte utslipp i umiddelbar nærhet til planområdet, ifølge Miljøstatus. <i>Temaet vurderes ikke videre.</i>
Transport av farlig gods	Ifølge DSBs kartinnsynsløsning, transporteres det ikke farlig gods innen relevant nærhet til planområdet. <i>Temaet vurderes ikke videre.</i>
Elektromagnetiske felt	Det går en 132 kV kraftlinje ca. 200 m fra planområdet. For en 132 kV ledning oppnås 0,4 µT (utredningsgrenseverdi) omtrent 30 til 40 meter fra linjen, ifølge Direktoratet for strålevern og atomsikkerhet. Plantiltaket legger ikke til rette for varig personopphold, og vurderes derfor ikke som sårbart for elektromagnetiske felt. <i>Temaet vurderes ikke videre.</i>
Dambrudd	Planområdet ligger ikke utsatt for dambrudd, ifølge NVE Atlas. <i>Temaet vurderes ikke videre.</i>
Støy	Ifølge planbeskrivelsen [4], er det vurdert at plantiltaket ved ferdigstilling ikke vil medføre støy. Planområdet ligger nær en motorbane som avgir støy, men som ikke vurderes å ha negativ innvirkning på plantiltaket som ikke legger til rette for varig personopphold. <i>Temaet vurderes ikke videre.</i>
INFRASTRUKTUR	
VA-anlegg/-ledningsnett	Kommunen opplyser at vann vil bli ført over fra andre siden av fjorden til planområdet [4]. Det må innhentes informasjon om eventuelt eksisterende VA-infrastruktur i planområdet. Det forutsettes at eksisterende infrastruktur ivaretas i anleggsfasen. <i>Temaet vurderes ikke videre.</i>
Trafikkforhold	Planbeskrivelsen [4] vurderer at trafikkøkning i anleggsfasen, og ved drift av anlegget, i liten grad vil påvirke fremkommeligheten og trafikksikkerheten på veinettet. I driftsfasen vil trafikk ved renseanlegget være begrenset grunnet få arbeidsplasser, men det vil være tungtransport av kjemikalier og septikslam, samt henting av slam. . Det anses ikke å være behov for å innarbeide trafikksikkerhetstiltak i eller utenfor planområdet. Det skal etableres ny adkomstvei, som vil bli avklart gjennom byggesaksbehandling. Adkomstvei må utformes på en slik måte at det ivaretar trafikksikkerheten for mange trafikanter, og mange trafikanters sikkerhet må ivaretas i anleggsfasen av SHA-regelverket iht. byggherreforskriften. <i>Temaet vurderes ikke videre.</i>
Eksisterende kraftforsyning	Det går frem av planbeskrivelsen [4] at det går en 132 kV luftledning på vestsiden av Liagrendvegen. Det skal etableres ny høyspentledning til renseanlegget og avsettes plass til nettstasjonstomt innenfor bygge- og anleggsområde AV. Strømforsyning skal planlegges i samråd med anleggseier. Eksisterende kraftforsyning må ivaretas i anleggsfasen. <i>Temaet vurderes ikke videre.</i>
Drikkevannskilder	Det er ikke registrert grunnvannsborehull (GRANADA) eller inntakspunkter for drikkevann (DSB) innenfor planområdet.

Fare	Vurdering
	<i>Temaet vurderes ikke videre.</i>
Fremkommelighet for utrykningskjøretøy	Det forutsettes at kravene i TEK 17 §11-17 ivaretas i videre prosjektering, og at det sikres fremkommelighet for utrykningskjøretøy også i anleggsfasen. <i>Temaet vurderes ikke videre.</i>
Slokkevann for brannvesenet	Det forutsettes at kravene i TEK 17 §11-17 ivaretas i videre prosjektering. <i>Temaet vurderes ikke videre.</i>
SÅRBARE OBJEKTER	
Sårbare bygg*	Det er ingen sårbare bygg med relevant nærhet til planområdet. <i>Temaet vurderes ikke videre.</i>

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

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 farer fremsto i fareidentifikasjonen som relevante, og det gjøres en sårbarhetsvurdering av disse:

- Flom i vassdrag, ekstremnedbør og overvann
- Skog- / lyngbrann

4.3.1 Sårbarhetsvurdering – Flom i vassdrag, ekstremnedbør og overvann

Forventninger om fremtidens klima viser at det trolig blir mer nedbør i Norge. Ifølge klimaprofilen for Oppland [11] ventes årsnedbøren å øke med cirka 20% frem mot år 2100. Det ventes at episoder med kraftig nedbør øker vesentlig både i frekvens og intensitet, med ca. 20%. Intensiteten i kortvarige regnskyll er ventet å øke enda mer. Det er tidligere anbefalt å bruk et klimapåslag på 40% på dimensjonerende nedbør på regnskyll som varer under tre timer. Denne anbefalingen kan fortsatt benyttes.

Tabell 4-2 Klimapåslag for kraftig nedbør, avhengig av varighet og dimensjonerende gjentakintervall

	Dimensjonerende gjentakintervall < 50 år	Dimensjonerende gjentakintervall ≥ 50 år
≤ 1 time	40 %	50 %
>1 – 3 timer	40 %	40 %
>3 – 24 timer	30 %	30 %

Eksisterende overvannshåndtering i området er begrenset til rør og kulverter under eksisterende veier og avkjørsler. Nedbørsfeltene som drenerer inn i planområdet er små, og det er dermed små vannmengder som skal håndteres ved en dimensjonerende nedbørhendelse.

Plantiltaket tilhører sikkerhetsklasse F3 og skal dimensjoneres for 1000-årsflom i henhold til TEK 17. Planområdet ligger innenfor aktsomhetsområde for flom fra Begna/Aurdalsfjorden ifølge NVE, og det ble gjennomført en flomsonekartlegging av Norconsult i 2023 [10]. Omfanget av en 1000-årsflom er vist i kartet i figur 4-1. Vannstand er beregnet til 313,05 moh. Ved dette nivået vil nordlige deler av planområdet bli liggende under vann.



Figur 4-1 Anslått omfang av en 1000-årsflom ved planområdet [12]

Det er utarbeidet en overvannsplan av NGI i forbindelse med detaljreguleringen [12]. For å oppfylle kravene i TEK 17, foreslås det av NGI å heve eller innsnevre denne delen av planområdet. Det går imidlertid frem av planbeskrivelsen at renseanlegget skal plasseres utenfor flomsonen, se figur 2-3. Det er ønskelig å senke delen av planområdet hvor renseanlegget skal bygges til nivå med fylkesveien, anslått til 317 moh. Området vil da fortsatt ligge over beregnet flomnivå for 1000-årsflom. Det anbefales ikke å senke området lavere enn dette, da en terreng-senkning vil kunne føre til økt tilførsel av overvann fra oppstrøms område.

Overvannsplanen følger Byggteknisk forskrift og prinsippene i tretrinnsstrategien. Det bør legges opp til en mest mulig åpen overvannshåndtering, i tråd med de nasjonale retningslinjene. Åpen overvannshåndtering vil gi behov for å lede vannet ned mot Begna/Aurdalsfjorden. For å unngå erosjon i skråningene ned mot fjorden, bør det etableres en steinsatt grøft. Erosjon kan også oppstå ved en flomhendelse, og skråningene bør holdes vegetert for å bremse vannmassene.

Forutsatt at plantiltaket ikke bygges i flomutsatt område og tiltakene i overvannsplanen følges, vurderes planområdet som *lite til moderat sårbart* for flom, ekstremnedbør og overvannproblematikk. Eksisterende overvannnett og flomveier må ivaretas i videre prosjektering.

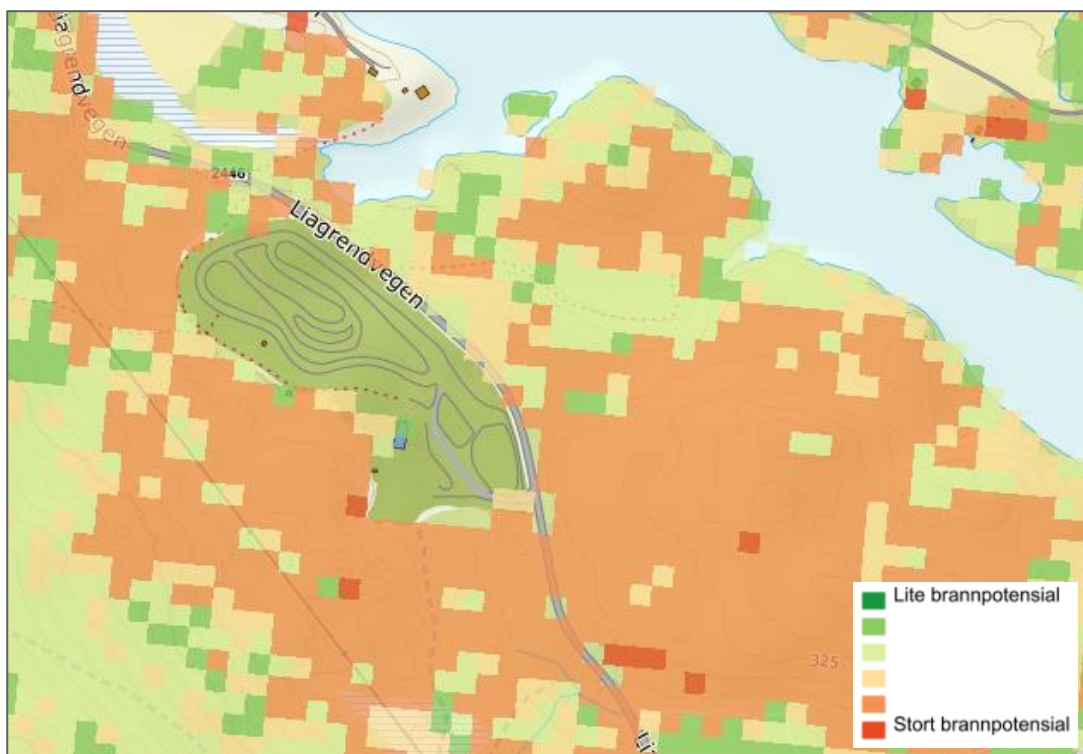
4.3.2 Sårbarhetsvurdering – Skog- / lyngbrann

Selv om sommernedbøren i Oppland forventes å øke noe, vil snøsmeltingen foregå tidligere og fordampningen øke både om våren og sommeren, ifølge klimaprofil for Oppland [11]. Dermed er det sannsynlig at man kan få noe lengre perioder med liten vannføring i elvene om sommeren, og lengre perioder med lav grunnvannstand og større markvannsunderskudd. Dette medfører noe økt sannsynlighet for skogbrann mot slutten av århundret.

Planområdet ligger i et skogområde, se figur 4-4. I perioden 2017-2023 har det vært 21 hendelser knyttet til skogbrann i Nord-Aurdal kommune. NIBIOs kart over skogbrannpotensiale viser et potensiale mellom 2-5 i planområdet, der 6 er høyeste potensial (se figur 4-5). Faren for skogbrann er blant annet knyttet til naturlige forhold som treslag, alder og skoggrunn. Årsaken til skogbrann er derimot nesten alltid menneskelig aktivitet (Skogbrukets Kursinstitutt, 2009) som for eksempel anleggsaktivitet, og sårbarheten øker når det i tillegg er tørt og varmt. Det er svært få skogbranner i Norge som fører til skade på liv og helse, og plantiltaket legger ikke til rette for varig personopphold. Faren er dermed hovedsakelig knyttet til stabilitet og materielle verdier. Plantiltaket vurderes ikke å øke faren for skogbrann ved drift, men kan være sårbart dersom anleggsfasen foregår i en tørr periode. Det bør likevel vurderes tiltak for å begrense spredningsfare til skog ved en eventuell brann på renseanlegget. Rydding av skog rundt anlegget kan dempe sårbarhet for skade på materielle verdier og stabilitet. Det må ivaretas gode løsninger for evakuering i anleggsfasen.



Figur 4-4 Flyfoto over planområdet. Kilde: InnlandsGIS.



Figur 4-5 Skogbrannpotensiale. Fargeskala grønn (lavest potensial) til rød (høyest potensial). Kilde: NIBIO

Planområdet vurderes som *lite til moderat sårbart* for brann i driftsfase.

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:

- Flom i vassdrag, ekstremnedbør og overvann
- Skog- / lyngbrann

Av disse var det ingen som fremsto som moderat eller svært sårbar, og det var i henhold til analysens metodikk ikke behov for en detaljert risikoanalyse.

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 i kapittel 5.2 og må følges opp i det videre planarbeidet.

5.2 Oppsummering av tiltak

Tabell 5-1 Oppsummering av tiltak

Fare	Sårbarhets- og risikoreduserende tiltak
Flom i vassdrag, ekstremnedbør og overvann	Det må ikke bygges innenfor flomsonen uten at tiltak iverksettes. Byggeområdet for renseanlegget bør ikke senkes lavere enn fylkesveien, på 317 moh. Behov for tiltak mot erosjon i Begna/Aurdalsfjorden bør vurderes. Eksisterende overvannsnett og flomveier må ivaretas i videre prosjektering.
Skog- /lyngbrann	Det bør vurderes tiltak for å hindre spredningsfare til skog ved brann på renseanlegget. Rydding av skog rundt anlegget kan dempe sårbarhet for skade på materielle verdier og stabilitet. Det må ivaretas gode løsninger for evakuering i anleggsfasen.
Radon	Tetting og ventilasjon må dimensjoneres etter krav som går fram av § 13-5 i TEK 17.
VA-anlegg- /ledningsnett	Eksisterende infrastruktur må ivaretas i anleggsfasen.
Trafikkforhold	Ny adkomstvei må utformes på en slik måte at det ivaretar trafiksikkerheten for myke trafikanter, og myke trafikanters sikkerhet må ivaretas i anleggsfasen av SHA-regelverket iht. byggherreforskriften.
Eksisterende kraftforsyning og datakommunikasjon	Det skal etableres ny høyspentledning til renseanlegget og avsettes plass til nettstasjonstomt innenfor bygge- og anleggsområde AV. Strømforsyning skal planlegges i samråd med anleggseier. Eksisterende kraftforsyning og datakommunikasjon må ivaretas i anleggsfasen.

Risiko- og sårbarhetsanalyse

Detaljregulering for Aurdal renseanlegg

Oppdragsnr.: **52207944** Dokumentnr.: **ROS-100** Versjon: **E01**

Fremkommelighet for utrykningskjøretøy og slokkevann for brannvesenet	Kravene i TEK17 § 11-17 må ivaretas i videre prosjektering. I tillegg må det sikres fremkommelighet for utrykningskjøretøy i anleggsperioden.
---	---

Referanser

- [1] Kommunal- og moderniseringsdepartementet, «Lov om planlegging og byggesaksbehandling,» 2008.
- [2] Statens vegvesen, «N200 Vegbygging,» 2022.
- [3] Norges vassdrags- og energidirektorat, «NVEs retningslinjer nr. 2-2011: Flaum og skredfare i arealplanar,» Norges vassdrags- og energidirektorat, 2014.
- [4] Norconsult Norge AS, «Planbeskrivelse Aurdal renseanlegg,» 2024.
- [5] Norsk standard, «NS 5814:2021 Krav til risikovurderinger,» Norsk standard, 2021.
- [6] Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap, «Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging,» Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap, 2017.
- [7] Direktoratet for byggkvalitet, «Forskrift om tekniske krav til byggverk (Byggteknisk forskrift – TEK 17). FOR-2017-06-19-840,» Direktoratet for byggkvalitet, 2017.
- [8] Direktoratet for byggkvalitet, «Veiledning om tekniske krav til byggverk,» Direktoratet for byggkvalitet, 2017.
- [9] Norges vassdrags- og energidirektorat, «Nye aktsomhetskart for snøskred i Norge,» 2023 .
- [10] Norconsult AS , «Aurdal kommune. Aurdalsfjorden - Flomvannstander 200- og 1000-årsflom,» 2023.
- [11] Norsk klimaservicesenter , «Klimaprofil Oppland,» 2022.
- [12] Norges geotekniske institutt, «Overvannshåndtering og erosjonssikring ved 24/1296 Lund Skog, Nord-Aurdal kommune,» 2024.
- [13] Norconsult Norge AS, «Innledende vurdering av behov for overvanns- og flomutredning ved nytt Aurdal renseanlegg,» 2024.
- [14] Asplan Viak, «VA-plan Øvre Marsteinshøgda».