

Risiko- og sårbarhets analyse

Detaljregulering for Buås deponi Malvik kommune

Planid: 202106



Forord

Prosjektinformasjon

Prosjektnavn:	Buås deponi
Planid:	202106
Oppdragsgiver:	Brødrene Bjerkli AS
Oppdragsgivers representant:	Per morten Bjerkli
Dokument:	ROS-Analyse
Dato:	09.01.2023
Plankonsulent:	Pro Invenia AS
Vedlegg:	

Revisjonsoversikt

Revisjon:	0	1	2	3
Dato:	09.01.23	05.07.23		
Utarbeidet av:	Anders Lund	A.S, A.L.		
Kontrollert av:	Audun Sletten	A.L.		
Godkjent av:	Anne Berit Strøm	A.L.		

Revisjon	Dato	Revisjonen gjelder
01	05.07.23	Korrigerer etter høring

Innhold

1.	Innledning	4
2.	Metode	5
2.1	Beskrive planområdet	5
2.2	Identifisere uønskede hendelser	5
2.3	Vurdering av risiko og sårbarhet	6
	Vurdering av sannsynlighet:	6
	Vurdering av konsekvens:	6
2.4	Identifisere tiltak for å redusere risiko og sårbarhet:	7
2.5	Dokumentering av analysen	8
	Resultatene fra ROS analysen dokumenteres med:	8
	Risiko	8
3.	Beskrivelse av planområdet	10
3.1	Beskrivelse av området	10
3.2	Utbyggingsformålet	10
3.3	Relevante forhold utenfor planområdet	10
3.4	Vurdering av sikkerhet mot naturpåkjenninger	11
4.	Identifisering av uønskede hendelser	12
5.	Risiko- og sårbarhetsanalyse av uønskede hendelser	17
5.1	Vann og erosjon	17
5.2	Forurensning	18
5.3	Økt støybelastning	20
5.4	Påkjørsel av myk trafikant	22
6.	Oppsummering av ROS-analysen	24
7.1	Uønskede hendelser	24
7.2	Risiko	24
	Risiko for liv og helse	24
	Risiko for stabilitet	24
	Risiko for materielle verdier	25
7.3	Avbøtende tiltak	25
7	Viktige kilder benyttet som underlag i analysen	27

1. Innledning

Med utgangspunkt i forslag til detaljregulering for Buås deponi, er det gjennomført en risiko- og sårbarhetsanalyse (ROS-analyse). ROS-analysen er utført i henhold til DSB sin veileder om Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging (2017) og imøtekommer kravet i plan og bygningsloven (PBL) § 4-3, som sier følgende:

”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.”

Erfaring viser at å forebygge uønskede hendelser krever en bevissthet om risiko og sårbarhet tidlig i planprosessen. Dette er grunnlaget for at det i alle plansaker skal utarbeides en ROS-analyse som skal følge de øvrige plandokumentene.

Analysen skal gjelde planområdet og eventuelle andre relevante temaer som har betydning for den planlagte utbyggingen, både som følge av den og som kan påvirke den.

Resultater fra analysen kommer med forslag til avbøtende tiltak som følges opp i planforslaget, men må også følges opp ved byggesøknad og anleggsgjennomføring. Hvis det avdekkes forhold som ikke kan følges opp gjennom verktøy i PBL, synliggjøres dette som oppfølging til kommunen.

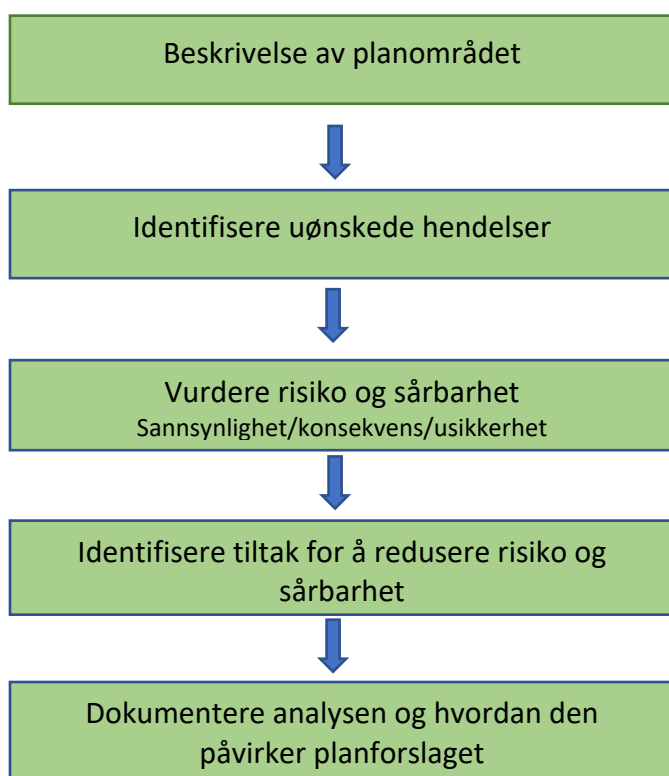
2. Metode

Denne ROS-analysen er utarbeidet med utgangspunkt i «veileder for samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging (2017), utgitt av Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap.

DSB anbefaler at risiko og sårbarhet utredes så langt som mulig i kommuneplanens arealdel. ROS-analyser for reguleringsplaner skal følge opp ROS-analysen fra kommuneplanens arealdel og dermed fange opp mer og detaljert kunnskap.

Analysen er basert på data og registreringer fra nasjonale og lokale databaser og temakart. Der det er behov for det er noen tema vurdert ut ifra egne utredninger.

ROS-analysen deles i hovedsak inn i 5 trinn;



2.1 Beskrive planområdet

Her skal det innhentes informasjon om krav, egenskaper og forhold som kjennetegner planområdet, utbyggingsformålet og omkringliggende områder. Allerede utførte ROS-analyser for planområdet vil være et viktig grunnlag for det videre arbeidet.

Beskrivelsen gir grunnlag for å identifisere mulige uønskede hendelser, og blir en del av dokumentasjonen av ROS-analysen.

2.2 Identifisere uønskede hendelser

Dette trinnet går ut på å identifisere mulige uønskede hendelser som direkte kan påvirke samfunnsverdier og konsekvenstyper som liv og helse, stabilitet og materielle verdier. Risiko og sårbarhetsforhold legges til grunn for å identifisere mulige uønskede hendelser. Det er flere kategorier av risiko -og sårbarhetsforhold; naturgitte forhold, kritiske

samfunnsfunksjoner og kritiske infrastrukturer, næringsvirksomhet, forhold ved utbyggingsformålet, forhold til omkringliggende områder, forhold som påvirker hverandre.

Dette gjøres ved å gå gjennom en sjekkliste med sårbarhetsforhold og mulige uønskede hendelser der vi svarer JA eller NEI på om hendelsen er relevant for dette planforslaget.

Uønskede hendelser som får JA, blir vurdert videre i analyseskjema i ROS-analysen.

Hendelser som får NEI skal begrunnes i skjemaet. Dersom man er kjent med andre uønskede hendelser enn de som står listet opp i skjemaet, kan disse legges til. Sjekklisten ligger i kapittel 4.

Målet er ikke å identifisere så mange uønskede hendelser som mulig, men at de hendelsene som vurderes gir et grunnlag for å vise risiko- og sårbarhetsforhold som har betydning for å ivarettasamfunnssikkerhet i planforslaget. Hvis det er mange sårbarhetsforhold/mulige hendelser, prioriteres de basert på:

- Antatt høy risiko: om hendelsen har potensial for høy sannsynlighet og store konsekvenser.
- Representativitet: om hendelsen kan være representativ for andre hendelser i planområdet og utbyggingsformålet.

I ROS-analysen til reguleringsplanforslag legges det til grunn at absolutte sikkerhetskrav skal ivarettas direkte i planforslaget. Disse sikkerhetskravene skal dermed ikke legges til grunn for identifisering av mulige uønskede hendelser.

2.3 Vurdering av risiko og sårbarhet

Neste steg er å vurdere risiko og sårbarhet som er forbundet med de uønskede hendelsene. Denne risikovurderingen baseres på en vurdering av sannsynligheten for om hendelsen skjer og hvilke konsekvenser hendelsen kan få.

Det brukes analyseskjemaer der den enkelte hendelsen vurderes med hensyn til årsaker, eksisterende barrierer, sannsynlighet, sårbarhet, konsekvenser og usikkerhet.

Vurdering av sannsynlighet:

Sannsynlighet er et mål på hvor trolig det er at en bestemt uønsket hendelse vil inntreffe i planområdet innenfor et visst tidsrom. Følgende kategorier er brukt i denne rapporten:

Sannsynlighet	Lav	Middels	Høy
Verdi	Sjeldnere enn 1 gang i løpet av 100 år.	1 gang i løpet av 10-100 år.	Oftere enn 1 gang i løpet av 10 år.

Sannsynligheten for hendelsen markeres med et kryss under «lav», «middels» eller «høy» i analyseskjemaet i kapittel 5.

Vurdering av konsekvens:

Konsekvens er virkningen den uønskede hendelsen kan få i et planområde eller utbyggingsformål. Virkninger av en uønsket hendelse på planområdet/utbyggingsformålet deles inn i ulike konsekvensgrader/kategorier, avhengig av alvorlighetsgraden eller omfanget hendelsen har på samfunnssikkerheten. Viktige samfunnssikkerhetsverdier er delt inn i «liv og helse», «stabilitet» og «materielle verdier».

Liv og helse: Liv og helse vurderes ut fra antall omkomne, skadde (varige og midlertidige) eller andre som er påført helsemessige belastninger på grunn av den uønskede hendelsen.

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.

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

Konsekvens- type \ Konsekvens- grad			
	Små	Middels	Store
Liv/helse	Ulykke/hendelse uten noen drepte eller alvorlig skadde. Ingen eller lave helsemessige belastninger.	Ulykke/hendelse med noen drepte eller alvorlig skadde. Middels høye helsemessige belastninger.	Ulykke/hendelse med mange drepte eller alvorlig skadde. Svært høye helsemessige belastninger.
Stabilitet	Systembrudd er uvesentlig.	System settes ut av drift over lenger tid.	System settes varig ut av drift.
Materielle verdier	Uvesentlig skade på eiendom.	Alvorlig skade på eiendom.	Uopprettelig skade på eiendom.

2.4. Identifisere tiltak for å redusere risiko og sårbarhet:

Forslag til avbøtende tiltak (barrierer) gis i analyseskjema i kapittel 5. Her gis det avbøtende tiltak for å redusere risiko og sårbarhet og hvordan dette følges opp gjennom planverktøy med forankring i PBL og med henvisning til bestemmelser i planforslaget. Det påpekes også eventuelle tiltak som må følges opp på annen måte.

Aktuelle tiltak kan være nye tiltak eller forbedringer av eksisterende barrierer. Det kan også være tiltak for å etablere ny kunnskap. Tiltakene kan påvirke sannsynligheten, årsakene, sårbarheten, konsekvensene og usikkerheten ved de uønskede hendelsene.

2.5. Dokumentering av analysen

Resultatene fra ROS analysen dokumenteres med:

1. beskrivelsen av planområdet
2. analyseskjema som viser sårbarheter og risikoer (mulige hendelser) som må tas hensyn til.
3. Resultater illustrert med risikomatriser som sammenstiller vurderinger av sannsynlighet og konsekvens
4. Oversikt over tiltak for å redusere risiko og sårbarhet med forslag til oppfølging.

I kapittel 6 oppsummeres analysen med sammenstillinger av uønskede hendelser, risikomatriser og risiko- og sårbarhetsreduserende tiltak.

Til slutt oppgis kildene og forutsetningene for vurderingene.

Risiko

Risiko er et produkt av sannsynlighet og konsekvens. Risiko blir synliggjort i analyseskjemaene gjennom fargene grønn, gul og rød i henhold til risikomatrisen vist nedenfor.

Sannsynlighet	Konsekvenser for			
		Små	Middels	Store
	Høy			
	Middels			
	Lav			

For hendelser i rød sone er risikoreduserende tiltak påkrevd. For hendelser i gule områder bør tiltak vurderes, og hendelser i grønne områder innebærer en akseptabel risiko.

For risikovurdering av naturpåkjenninger (flom, stormflo og skred) benyttes regler gitt i Byggteknisk forskrift (TEK17), kapittel 7. Disse reglene angir hvilke sikkerhetsnivå som skal ligge til grunn for regulering og bygging i fareområder. Målet er at byggverk blir plassert og utført på en slik måte at man oppnår tilfredsstillende sikkerhet mot skade eller vesentlig ulempe fra naturpåkjenninger.

Byggverk hvor konsekvensen av en flom eller skred er særlig stor, skal ikke plasseres i flom- eller skredutsatt område. For byggverk i flom- og skredfareområder skal det fastsettes sikkerhetsklasse etter tabellene nedenfor. Byggverk og tilhørende uteareal skal plasseres, dimensjoneres eller sikres mot flom og skred, og sekundærvirkningene av disse hendelsene, slik at største nominelle årlige sannsynlighet i tabellen ikke overskrides.

Sikkerhetsklasse	Konsekvens	Flom og stormflo: Største nominelle årlige sannsynlighet	Skred: Største nominelle årlige sannsynlighet
S/F 1	Liten	1/20	1/100

S/F 2	Middels	1/200	1/1000
S/F 3	Stor	1/1000	1/5000

Sikkerhetsklassen innebærer krav til hvilken faresone byggeformålet maksimalt kan plasseres innenfor.

Sikkerhetsklasse S1: omfatter for eksempel byggverk der det normalt ikke oppholder seg personer og der det er små økonomiske eller andre samfunnsmessige konsekvenser. Byggverk som kan inngå i denne sikkerhetsklassen er garasje, uthus, båtnaust, mindre bygger, lagerbygning med lite personopphold.

Sikkerhetsklasse S2: kan for eksempel være byggverk der det normalt oppholder seg maksimum 25 personer, eller der det er middels økonomiske eller andre samfunnsmessige konsekvenser. Byggverk som kan inngå i denne sikkerhetsklassen er enebolig, tomannsbolig og eneboliger i kjede/rekkehus/boligblokk/fritidsbolig med maksimum 10 boenheter, arbeids- og publikumsbygg/brakkerigg/overnattingssted hvor det normalt oppholder seg maksimum 25 personer.

Sikkerhetsklasse S3: omfatter for eksempel byggverk der det normalt oppholder seg mer enn 25 personer, eller der det er store økonomiske eller andre samfunnsmessige konsekvenser. Eksempler på byggverk som kan inngå i denne sikkerhetsklassen er eneboliger i kjede/rekkehus/boligblokk/fritidsbolig med mer enn 10 boenheter, arbeids- og publikumsbygg/brakkerigg/overnattingssted hvor det normalt oppholder seg mer enn 25 personer eller skole, barnehage, sykehjem og lokal beredskapsinstitusjon.

Sikkerhetsklasse F1: omfatter byggverk med lite personopphold og små økonomiske eller andre samfunnsmessige konsekvenser. Byggverk som kan inngå i denne sikkerhetsklassen er garasje, lagerbygning med lite personopphold.

Sikkerhetsklasse F2: omfatter de fleste byggverk beregnet for personopphold. Byggverk som kan inngå i denne sikkerhetsklassen er bolig, fritidsbolig og campinghytte, garasjeanlegg og brakkerigg, skole og barnehage, kontorbygning, industribygg, driftsbygning i landbruket som ikke inngår i sikkerhetsklasse F1.

Sikkerhetsklasse F3: omfatter byggverk for sårbare samfunnsfunksjoner og byggverk der oversvømmelse kan gi stor forurensning på omgivelsene. Byggverk som kan inngå i denne sikkerhetsklassen er byggverk for særlig sårbare grupper av befolkningen, for eksempel sykehjem og lignende, byggverk som skal fungere i lokale beredskapssituasjoner, for eksempel sykehus, brannstasjon, politistasjon, sivilforsvarsanlegg og infrastruktur av stor samfunnsmessig betydning.

3. Beskrivelse av planområdet

3.1. Beskrivelse av området

Buås deponi ligger i Malvik kommune og er gunstig plassert med kort veg til E6 på Leistad via. Markabygdvegen. Til Vikhammer er det ca. 6 km og til Trondheim ca. 18 km. Arealet ligger stort sett skjermet fra bebyggelse.



Arealene i umiddelbar nærhet til planområdet består av i hovedsak av jordbruks- og skogareal. Skogarealene er stort sett barskog av lav eller middels bonitet. Det er lite boliger og fritidseiendommer tett på planområdet, bortsett fra en liten hytte på naboeiendommen.

3.2. Utbyggingsformålet

Utbyggingsformålet med reguleringsplanen er å legge til rette for et areal for etablering av deponi for lagring av rene overskuddsmasser. Etter endt oppfylling er målet å tilbakeføre arealet til jordbruksareal/LNFR og på denne måten oppnå en utvidelse av driftsenhetens dyrkbare areal.

3.3. Relevante forhold utenfor planområdet

Det er relevant i reguleringsprosessen å se på hensyn til skiløype og avrenning mot Hønstadvatnet.

3.4. Vurdering av sikkerhet mot naturpåkjenninger

Det er ikke kjent at planområdet er spesielt utsatt for naturfare. Det er ikke kjent at det er aktsomhetsområder i nærheten. Det skal ikke settes opp bygninger i planområdet.

Klimaendringer

Som følge av klimaendringer står man ovenfor nye utfordringer i samfunnssikkerhetsarbeidet. Klimaendringene vil føre til flere ekstreme hendelser med tanke på vær, vind og temperatur som igjen kan bidra til uønskede hendelser som flom og skred. Endringene og påvirkningene varierer fra region til region. På norsk klimaservicesenter er det laget korte sammendrag av dagens klima, forventede klimaendringer og klimautfordringer for de ulike fylkene <https://klimaservicesenter.no>

For planområdet ser vi at det er økt sannsynlighet for følgende typer hendelser:

- Tilpasning til kraftig nedbør og økt problemer med overvann
- Økte endringer i flomforhold og flomstørrelser
- jordskred og flomskred

Tabell 1. Sammendrag av forventede endringer fra perioden 1971–2000 til 2071–2100 i klima, hydrologiske forhold og naturfarer som kan ha betydning for samfunnssikkerheten.

SANNSYNLIG ØKNING	
 Ekstrem nedbør	Det forventes at episoder med kraftig nedbør øker vesentlig både i intensitet og hyppighet. Dette vil også føre til mer overvann
 Regnflom	Det forventes flere og større regnflommer, og i mindre bekker og elver må man forvente en økning i flomvannføringen
 Jord-, flom- og sørpeskred	Økt fare som følge av økte nedbørmengder
 Stormflo	Som følge av havnivåstigning forventes stormflonivået å øke
MULIG SANNSYNLIG ØKNING	
 Tørke	Til tross for mer sommer nedbør, kan høyere temperaturer og økt fordampning gi økt fare for tørke om sommeren
 Isgang	Kortere isleggings sesong, hyppigere vinterisganger samt isganger høyere opp i vassdragene enn i dag
 Snøskred	Med et varmere og våtere klima vil det oftere regne på snødekt underlag. Dette kan redusere faren for tørrsnøskred og øke faren for våtsnøskred i skredutsatte områder
 Kvikkleireskred	Økt erosjon som følge av økt flom i elver og bekker, kan utløse flere kvikkleireskred. Sør-Trøndelag er særlig utsatt for kvikkleireskred.
SANNSYNLIG UENDRET ELLER MINDRE	
 Snøsmelteflom	Snøsmelteflommene vil komme stadig tidligere på året og bli mindre mot slutten av århundret
USIKKERT	
 Sterk vind	Trolig liten endring
 Steinsprang og steinskred	Hyppigere episoder med kraftig nedbør vil kunne øke hyppigheten av disse skredtypene, men hovedsaklig for mindre steinspranghendelser
 Fjellskred	Det er ikke forventet at klimaendringene vil gi vesentlig økt fare for fjellskred

4. Identifisering av uønskede hendelser

Planområdet vurderes med hensyn på punktene under og om det er sannsynlighet for uønskede hendelser knyttet til momentene.

De identifiserte hendelsene med middels eller høy risiko vurderes nærmere i analyseskjema i kapittel 6.

Nummer	Hendelse/sårbarhetsforhold	Aktuelt JA/NEI	Kommentar
	Naturgitte forhold/naturrisiko		
	Er området utsatt for, eller kan planen/tiltaket medføre risiko for:		
1	Flom i sjø/vassdrag	NEI	
2	Stormflo/bølger/bølgehøyde	NEI	Nei, pga. høyde over havet.
3	Overvannsproblematikk	NEI	
4	Havnivåstigning	NEI	Nei, pga. høyde over havet.
5	Snø-/isskred	NEI	Aktsomhetskart er undersøkt, og det er ikke registrert fare for snø-/isskred innenfor planområdet.
6	Jord- og flomskred	NEI	Aktsomhetskart er undersøkt, og det er ikke registrert fare for jord- og flomskred innenfor planområdet.
7	Marin leire/kvikkleireskred	NEI	
8	Steinsprang	NEI	Ifølge NVE sin kartløsning er det ikke registrert jord-, stein- eller skredsprang i området.
9	Fjellskred, flodbølge	NEI	Ikke fjellskredområde
10	Erosjon	JA	Vann kan erodere i deponimassene. Etter deponering av masser introduseres

			mer leirholdige masser med lavere infiltrasjonsevne. (ikke økt erosjonsfare nedenfor bassenget.)
11	Radon	NEI	Berggrunnen er ikke kjent for å være radioaktiv.
12	Sterk/mye vind	NEI	Ikke spesielt vindutsatt.
13	Frost/tele/sprengkulde	NEI	Uproblematiske
14	Nedbørmangel	NEI	Ikke relevant
15	Skog- og lyngbrann	NEI	Ikke spesielt utsatt område, og ikke planlagt formål med antenningsfare
16	Tørke	NEI	Tilførsel/deponering av leirholdig jord gjør bakken mer robust mot tørke.
Teknisk og sosial infrastruktur			
Kan planen/tiltaket få konsekvenser for strategiske områder og funksjoner?			
17	Vei, bru, knutepunkt og/eller jernbane, luftfart	NEI	Påvirker ikke særlig slik infrastruktur. Noe økt trafikk på Markabygdvegen en periode.
18	Havn, kaianlegg og/eller farleder	NEI	Påvirker ikke slik infrastruktur
19	Skoler, barnehager, helseinstitusjoner	NEI	Ikke relevant. Ingen slike institusjoner i umiddelbar nærhet.
20	Ivaretagelse av sårbare grupper.	NEI	Påvirker ikke sårbare grupper
21	Brann/politi/ambulansesivilforsvar	NEI	Påvirker ikke slik infrastruktur. Tilkomsveg vil bli av

			god standard ved behov for utrykning.
22	Elektrisk forsyningsanlegg	NEI	Påvirker ikke slik infrastruktur. Det kan legges til rette for elektrisk forsyning ved behov.
23	Vannforsyning, avløpsnett og overvannshåndtering	NEI	Påvirker ikke slik infrastruktur.
24	Forsvarsområde	NEI	Påvirker ikke slik infrastruktur.
25	Tilfluktsrom	NEI	Påvirker ikke slik infrastruktur.
26	Annen infrastruktur (energi, gass og telekommunikasjon.)	NEI	Påvirker ikke slik infrastruktur annet enn en telelinje som går over område som er nedlagt. Her vil en stolpe midt i området fjernes.
27	Høyspentlinje	NEI	Påvirker ikke slik infrastruktur.
Virksomhetsrisiko			
Berøres planområdet av, eller medfører planen/tiltaket risiko for:			
28	Område med forurenset grunn	NEI	Ikke påvist i nærheten. <i>(Kilde: Miljødirektoratet Naturbase kart)</i>
29	Kilder til akutt forurensning i/ved planområdet	NEI	Ikke påvist i området eller i nærheten.
30	Tiltak i planområdet som medfører fare for akutt forurensning	JA	Kun mottak av rene masser, men ulovlig deponering kan skje. Hydrolikk og drivstoff som kan lekke ut fra anleggsmaskiner.

			Økt tungtrafikk med luftforurensning. Avrenning fra tiltaket kan føre til forurensning til vassdrag like i nærheten.
31	Kilder til permanent forurensning i/ved planområdet	NEI	Ikke påvist i området i nærheten.
32	Planen/tiltaket medfører økt støybelastning	JA	Støy fra maskiner og tungtrafikk ved drift av deponiet. Støy er utredet.
33	Risikofylt industri (Virksomheter som håndterer farlige stoffer, eksplosiver og storulykkevirksomheter.)	NEI	Ikke planlagt industri eller bruk av farlige stoffer.
34	Samlokalisering i næringsområder.	NEI	Ikke planlagt næring.
35	Område for avfallsbehandling	JA	Deponering av rene jord- og steinmasser er næringsavfall
36	Oljekatastrofeområde	NEI	Ikke aktuelt
37	Ulykke med farlig gods til/fra eller ved planområdet	NEI	Ikke bruk av farlig gods.
38	Ulykke i av-/påkjørslar	JA	Avkjørsel fra del av Markabygdvegen som er fylkesveg. Det er tungtrafikk til deponi, men ellers lite trafikk.
39	Ulykker med gående/syklende	JA	Fotgjengere langs vei. Man må forvente at veg inn til deponi vil bli brukt i forbindelse med tilgang til friluftsområder av både gående og syklende. Ulykker

			kan skje uavhengig av om tiltaket gjennomføres eller ikke, men tungtrafikk kan øke sannsynligheten for ulykke med gående/syklende.
40	Andre ulykker langs veg	NEI	Ikke antatt fare for andre ulykker
41	Regulerte vannmagasiner (damanlegg)	NEI	Ingen registrert vannmagasiner, brønner eller damanlegg i nærheten.
42	Brann i bygninger og anlegg	NEI	Ikke planlagt bebyggelse og anlegg.
43	Terror	NEI	Tiltaket er ikke et typisk anlegg som er truet av terror.
44	Annen risiko	NEI	

5. Risiko- og sårbarhetsanalyse av uønskede hendelser

Identifiserte momenter fra sjekklisten gjennomgås i dybden. Årsak, sannsynlighet og konsekvens kartlegges og presenteres.

5.1 Vann og erosjon

Nummer på hendelse: 3 og 10		«Navn» uønsket hendelse: Erosjon og overvann			
OM NATURPÅKJENNINGER (TEK 17)		SIKKERHETSKLASSE FLOM/SKRED		FORKLARING	
Nei					
BESKRIVELSE AV UØNSKET HENDELSE					
Erosjon av løsmasser utover jordet og til vassdrag. Oppdemming av bekk					
ÅRSAKER					
Økt klimapåkjennning i form av ekstremnedbør					
EKSISTERENDE BARRIERER					
Vegetasjon i området binder og stabiliserer løsmasser					
SÅRBARHETSVURDERING					
Ingen bebyggelse eller veier som blir direkte berørt nedstrøms deponiet, men vassdrag og Hønstadvannet er noe sårbart for nedslamming.					
Sannsynlighet	Høy	Middels	Lav	Forklaring	
			x	Sjeldnere enn 1 gang i løpet av 100 år.	
BEGRUNNELSE SANNSYNLIGHET					
Ekstremnedbør kan forekomme, men erosjon er også avhengig av at flere faktorer inntreffer samtidig, som f.eks. at vannet renner utover løsmasser som ligger laglig til for erosjon.					
KONSEKVENSVURDERING					
Konsekvenstyper	Høy	Middels	Lav	Ikke relevant	Forklaring
Liv og helse			X		Dyreliv tar skade
Stabilitet				X	Ingen system som forurensning kan sette ut av drift
Materielle verdier			X		Kostnad på oppryddingsarbeid
SAMLET BEGRUNNELSE AV KONSEKVENS					
Overvann og erosjon rammer dyrka mark, terrenget og til dels Hønstadvannet, men bolighusene ligger på høyder som ikke rammes. Prøvegravinger viser stabile sandholdige masser i grunnen.					

USIKKERHET	BEGRUNNELSE
Lav	Grunnforholdene og retningen vannet renner er kjent.
FORSLAG TIL TILTAK OG MULIG OPPFØLGING I AREALPLANLEGGINGEN OG ANNET	
Unngå for bratte fyllingskråninger	Råd fra geotekniker tas inn i fyllingsplan
Vegetering av istandsatte flater	Råd fra geotekniker tas inn i fyllingsplan
Steinplastring av erosjonsutsatte skråninger	Råd fra geotekniker tas inn i fyllingsplan

5.2 Forurensning

Nummer på hendelse: 30	«Navn» uønsket hendelse: Forurensning			
OM NATURPÅKJENNINGER (TEK 17)	SIKKERHETSKLASSE FLOM/SKRED		FORKLARING	
Nei				
BESKRIVELSE AV UØNSKET HENDELSE				
• Olje- eller diesellekkasje, med spredning som ikke kan kontrolleres umiddelbart • Nedslamming av vassdrag med finstoff. Forurensing av grunn og vassdrag med petruleumsprodukter og/eller annet.				
ÅRSAKER				
• Kjøretøyvelt. Beholdere/tanker som lekker. Ulovlig dumping av forurenset masser. • Finstoff fra sortering og massehåndtering havner i avrenning og nedslammer vassdrag. • Deponimasser inneholder forurensing som avgis til grunn eller vassdrag. Lekkasje fra maskiner				
EKSISTERENDE BARRIERER				
Det foregår ingen aktivitet av betydning i dag. Masser med god infiltreringsevne.				
SÅRBARHETSVURDERING				
Hønstadvatnet kan rammes av forurensing som når helt ned. Miljøet og vegetasjonen i og nedstrøms planområde kan forringes i kortere perioder.				
Det er liten risiko for at vassdraget ikke oppnår sine fastsatte miljømål om god økologisk tilstand og god kjemisk tilstand. Resipienten har høy tåleevne.				
Sannsynlighet	Høy	Middels	Lav	Forklaring
			x	Sjeldnere enn 1 gang i løpet av 100 år.
BEGRUNNELSE SANNSYNLIGHET				
Det er liten sjanse for utslipp av så store mengder at det kan utgjøre akutt forurensing. Det kan imidlertid være større sjanse for mindre lekkasjer og søl som ikke medfører akutt situasjon.				

lav sannsynlighet for tilslamming av Hønstadvatnet, da kantvegetasjon og rensetiltak forventes å ta opp finstoff.

KONSEKVENSVURDERING					
Konsekvenstyper	Høy	Middels	Lav	Ikke relevant	Forklaring
Liv og helse			X		Dyreliv tar skade
Stabilitet				X	Ingen system som forurensning kan sette ut av drift
Materielle verdier			X		Kostnad på oppryddingsarbeid
SAMLET BEGRUNNELSE AV KONSEKVENS					
Akutt forurensing vil ikke ramme drikkevann for bebyggelse da de har kommunalt vann. Det kan imidlertid ramme fugl og dyreliv.					
Oppryddingsarbeid vil være lokalt rundt deponiet og ikke bli veldig kostbart					
Omfanget av evt. feil-behandlede masser vil ikke bli stort før det blir oppdaget. Avrenning ut av området er kontrollert.					
USIKKERHET				BEGRUNNELSE	
Middels Evt. økt aktivitet i fremtiden, med andre maskiner				Øker sannsynligheten for utslipp som gir akutt forurensing	
FORSLAG TIL TILTAK OG MULIG OPPFØLGING I AREALPLANLEGGINGEN OG ANNET					
Tiltak				Oppfølging gjennom planverktøy/info til kommunen etc.	
Overvåking og prøvetaking av vannkvalitet og andre kvalitetselementer.				Krav sikres i bestemmelse i reguleringsplanforslaget, jf. PBL § 12-7 nr. 3	
Drivstoff skal lagres i sikrede containere e.l., som er sikret mot uvedkommende og avrenning i grunnen. Det må være tilgjengelige absorbenter på stedet for opptak av eventuelle oljesøl.				Krav sikres i bestemmelse i reguleringsplanforslaget, jf. PBL § 12-7 nr. 3 Forskrift om håndtering av farlig stoff § 15	
Deponiområde avgrenses med bestemmelsesområde.				Bestemmelsesområde, jf. PBL § 12-7 nr. 10	
Fordrøyning- og sedimentasjonsbasseng med løsning for rensing av avrenning, etableres først i anleggsfasen før man starter deponering. Dette skal rense avrenning for småpartikler fra				Bestemmelse med krav om å etablere fordrøyning- og sedimentasjonsbasseng, jf. PBL § 12-5 nr. 3.	

anleggsområdet/deponiområdet og omkringliggende dyrkamark før utslipp til bekk	Rekkefølgebestemmelse i reguleringsplanforslaget, jf. PBL § 12-7 nr. 10
--	---

5.3 Økt støybelastning

Nummer på hendelse: 32		«Navn» uønsket hendelse: Økt støybelastning			
OM NATURPÅKJENNINGER (TEK 17)		SIKKERHETSKLASSE FLOM/SKRED		FORKLARING	
Nei					
BESKRIVELSE AV UØNSKET HENDELSE					
Nærliggende gårdsbruk og fritidsbebyggelse vil kunne oppleve økt støybelastning, over tillatt grenseverdi. Dyr og mennesker som ferdes i området plages av støy.					
ÅRSAKER					
Økt tungtrafikk lang vei. Anleggsvirksomhet og massetransport for deponi.					
EKSISTERENDE BARRIERER					
Vegetasjon og terrenget rundt vil ha en skjermende virkning.					
SÅRBARHETSVURDERING					
Støyplager kan redusere livskvalitet hos mennesker og fortrenge dyr. Etter hvert som deponiet blir fylt opp, blir terrengskjermingen dårligere. Gårdsbrukene langs Markabygdvegen er allerede noe påvirket av vegtrafikkstøy og støy fra landbruk.					
Sannsynlighet	Høy	Middels	Lav	Forklaring	
		X		1 gang i løpet av 10-100 år.	
BEGRUNNELSE SANNSYNLIGHET					
Utredning som legger til grunn «den verste dagen» viser at støygrensene kan overholdes.					
KONSEKVENSVURDERING					
Konsekvenstyper	Høy	Middels	Lav	Ikke relevant	Forklaring
Liv og helse			X		Støy kan gi helsemessige belastninger og personskaader
Stabilitet				X	Støy kan ikke gi systembrudd
Materielle verdier				X	Støy kan ikke gi skade på eiendom.
SAMLET BEGRUNNELSE AV KONSEKVENNS					

Langvarig eksponering for helseskadelige støynivåer vil kunne medføre personskader. Det vil være et begrenset antall naboer som vil kunne berøres. Videre vil konsekvensene være avhengig av mengden tungtrafikk og antall/type støyende maskineri i deponiet som bulldosere eller lignende. Støyomfanget vil også være avhengig av driftstidene. Konsekvensene vurderes som liten fare.

USIKKERHET	BEGRUNNELSE
Lav	Støyberegning har avdekket forventet støynivå.
FORSLAG TIL TILTAK OG MULIG OPPFØLGING I AREALPLANLEGGINGEN OG ANNET	
Tiltak	Oppfølging gjennom planverktøy/info til kommunen etc.
Tiltaket skal ikke medføre overskridelse av grenseverdi støy L_{den} 55 dB ved nærmeste nabo.	Krav sikres i bestemmelse i reguleringsplanforslaget, jf. PBL § 12-7, nr. 3 Jf. Forurensningsforskriften § 30-7. Jf. Miljøverndepartementets retningslinjer i T-1442
Deponiområde avgrenses med bestemmelsesområde. Maskiner i drift operer mest mulig skjermet nede i terrenget.	Bestemmelsesområde, jf. PBL § 12-7 nr. 10 jf. PBL § 12-7, nr. 3 Jf. Forurensningsforskriften § 30-7. Jf. Miljøverndepartementets retningslinjer i T-1442
Begrense støyende aktivitet til gitte driftstider.	Krav sikres i bestemmelse i reguleringsplanforslaget, jf. PBL § 12-7, nr. 3 Jf. Forurensningsforskriften § 30-7. Jf. Miljøverndepartementets retningslinjer i T-1442

5.4 Påkjørsel av myk trafikant

Nummer på hendelse: 38 og 39	«Navn» uønsket hendelse: Påkjørsel av myk trafikant				
OM NATURPÅKJENNINGER (TEK 17)	SIKKERHETSKLASSE FLOM/SKRED		FORKLARING		
BESKRIVELSE AV UØNSKET HENDELSE					
Syklister og forgjengere som ferdes langs Markabygdvegen og inn mot turområdene i sør blir påkjørt ved avkjøringen til og kjøring inn til deponiet. Det oppstår en trafikkfarlig situasjon i det lastebiler kjører inn og ut, og en annen bil forsøker seg på en forbikjøring. Turgåere på vei gjennom deponiområdet blir påkjørt av lastebil som kommer inn for å deponere masser, eller blir rygget ned i forbindelse med tipping av masser.					
ÅRSAKER					
Uoppmerksomhet, menneskelig svikt. Svak eller ingen belysning. At friskt ikke blir hensyntatt og at skilting er utydelig og fører til usikkerhet. Skogsbilvei mot deponiområdet er adkomst til skogteiger og turterreng i sør. Høy fart.					
EKSISTERENDE BARRIERER					
Dagens avkjørsel er plassert på rettstrekning med en svak kurve mot vest, hvor det er krav om tilrettelegging av friskt. Fremstår oversiktlig.					
SÅRBARHETSVURDERING					
Ved ulykke og sperring av veg kan det være vanskelig å omdirigere trafikk. Myke trafikanter er alltid de det går mest ut over i en trafikkulykke, men også bilister er utsatt i sammenstøt i større hastigheter.					
Sannsynlighet	Høy	Middels	Lav	Forklaring	
			X	Sjeldnere enn 1 gang i løpet av 100 år.	
BEGRUNNELSE SANNSYNLIGHET					
Det er veldig få beboere i området som har et daglig behov for å gå forbi avkjøringen fra Markabygdvegen Ved økt tungtrafikk som skal kjøre av til deponiet, introduseres nedbremsing ved avkjørsel. Eventuell friluftslivferdsel i planområdet er relativt begrenset og kan gå langs ytterkant av deponiet. Det er registrert 1 trafikkulykke i umiddelbar nærheten i dag.					
KONSEKVENSVURDERING					
Konsekvenstyper	Høy	Middels	Små	Ikke relevant	Forklaring

Liv og helse		X		Ulykke langs vei i høy fart vil i verste fall føre til drepte eller alvorlig skadde.
Stabilitet			X	Ulykke kan føre til svikt i fremkommelighet langs Markabygdvegen i kortere perioder.
Materielle verdier			X	Kun kjøretøy rammes ved kollisjon, ikke eiendom
SAMLET BEGRUNNELSE AV KONSEKVENNS				
Konsekvensen er størst for myke trafikanten som kan får langvarige skader.				
USIKKERHET			BEGRUNNELSE	
Lav			Variabelt hvor mange som går langs veiene hver dag, enten som turgåer eller til/fra boliger Turområdet mot sør kan bli mer populært i fremtiden.	
FORSLAG TIL TILTAK OG MULIG OPPFØLGING I AREALPLANLEGGINGEN OG ANNET				
Tiltak			Oppfølging gjennom planverktøy/info til kommunen etc.	
Mer oversiktlig avkjøring med noe bedret frisikt vil være risikoreduserende, også for evt. myke trafikanter som ferdes			Sikre frisikt i plankartet gjennom hensynssone frisikt i reguleringsplanforslaget, jf. PBL § 12-6	
Det må etableres tydelig skilting langs adkomstveien som informerer om anleggsområde.			Bestemmelse i reguleringsplanforslaget, jf. PBL § 12-7, nr. 4 og 10	
Beholde fartsgrensen forbi planområdet.			Informasjon til vegeier	

6. Oppsummering av ROS-analysen

7.1 Uønskede hendelser

Identifiserte uønskede hendelser som er ansett som viktige for planen er:

Nr	Hendelsestyper	Uønsket hendelse/situasjon
5 og 10	Naturgitte forhold/naturrisiko	Vann og erosjon
30	Virksomhetsrisiko	Forurensning
38 og 39		Påkjørsel myk trafikant

7.2 Risiko

Risiko, for hendelser som er identifisert som aktuelle, er sammenstilt i tabellene under for hver av konsekvenskategoriene liv og helse, stabilitet og materielle verdier. Risikomatriser er en sammenstilling av vurderinger av sannsynlighet og konsekvens. Nummer i tabellene henviser til nummerering i analyseskjema i kapittel 5.

Gjennom denne risiko- og sårbarhetsanalysen ble det ikke avdekket stor risiko i tilknytning til planlagt tiltak. Av de mulige uønskede hendelsene er det flere av konsekvensene som er sannsynlige slik dagens situasjon er. Det er derfor gjort flere tiltak i planarbeidet for å skape barrierer for de uønskede hendelsene, f.eks. sedimentasjonsbasseng. Forutsatt at de foreslåtte tiltakene følges opp, vurderes risikoen forbundet med planforslaget og de foreslåtte tiltakene å reduseres til et akseptabelt nivå.

Risiko for liv og helse

Sannsynlighet	Konsekvenser for liv og helse			
		Små	Middels	Store
	Høy			
	Middels	5, 10, 32		
	Lav		38, 39	

Risiko for stabilitet

Sannsynlighet	Konsekvenser for stabilitet			
		Små	Middels	Store
	Høy			
	Middels	5,10		

	Lav	30, 38, 39		
--	-----	------------	--	--

Risiko for materielle verdier

Sannsynlighet	Konsekvenser for materielle verdier			
		Små	Middels	Store
	Høy			
	Middels	5, 10		
	Lav	38, 39		

7.3 Avbøtende tiltak

ROS-analysen kommer frem til tiltak, som følge av mulige hendelser, som må følges opp videre. Tiltakene reduserer risiko og sårbarhet. Alle foreslåtte tiltak fremgår av analyseskjemaene, men tiltak som følges opp i reguleringsplanen er oppsummert i tabellen under:

Nr.	Uønsket hendelse	Sårbarhets- og risikoreduserende tiltak
5 og 10	Vann og erosjon	<u>I fyllingsplan</u> - Unngå for bratte fyllingskråninger - Vegetering av istandsatte flater - Steinplastring av erosjonsutsatte skråninger Råd fra geoteknikker tas inn i fyllingsplanen
30	Forurensning	<u>I planbestemmelsene:</u> Rekkefølgebestemmelse om fordrøyning- og sedimentasjonsdam (renseanlegg) som holder igjen vannet og gjør det mindre sannsynlig med flom og begrenser flomtopp i resipienten. Bestemmelse om overvåkning nedstrøms bekk mot Hønstadvatnet. Bestemmelser som setter krav til oppbevaring av olje, kjemikaler og andre forurensede stoffer og krav til fylling av drivstoff Bestemmelser med krav til støy (driftstider) og støv.
38 og 39	Påkjørsel av myk trafikanter	<u>I plankartet:</u> Sikre frisisikt gjennom hensynssone frisisikt. Opprettholde privat veg gjennom planområdet som en trygg ferdselsvei for evt. turgåere og terrengsyklister. Rom for å utvide og utbedre veg mot deponi.

		<u>I planbestemmelsene:</u> Det må etableres tydelig skilting langs adkomstveien som informerer om anleggsområde. Begrense tungtrafikk til nødvendige deler av privat veg. Trafikk skal gå via. fylkesveg til/fra Leidstadkrysset
--	--	---

7 Viktige kilder benyttet som underlag i analysen

Kildeliste:

- *Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap (DSB) (2017): Metode for risiko- og sårbarhetsanalyse. Januar 2017*
- *Standard Norge; Norsk Standard NS5814:2008 Krav til risikovurderinger*
- *Statens vegvesen; Håndbok 721 Risikovurderinger i vegtrafikken*
- *Meteorologisk institutt – historiske værdata*

Databaser fra følgende nettsider:

- *Norges Geologiske undersøkelse, geologiske kartdata*
- *NIBIO – gårskart, Kilden.nibio.no*
- *Norges Vassdrags- og energidirektorat (NVE), skredatlas*
- *www.skrednett.no*
- *Riksantikvarens kulturminnesøk (askeladden)*

Utredning/rapporter:

- *Watn Consult, Geoteknisk vurdering*
- *Pro Invenia, Utredning ytre, miljø Buås deponi*
- *Natur og Samfunn, kartlegging av naturverdier, samt konsekvensvurdering ved etablering av deponi ved Buås.*