

Risiko- og sårbarhetsanalyse Markveien, Sarpsborg



Revisjonshistorikk

Rev:	Dato:	Beskrivelse av endringen	Utarbeidet av	Kontrollert av
01	13.09.2024	Utarbeidelse ROS-analyse	NOA257	NOZEMN
02	05.11.2025	Oppdatering	NOSIER	

Prosjekt:
Prosjektnummer:
Kunde:
Rev:
Dato:
Opprettet av:
Kontrollert av:
Dokumentreferanse

Markveien 3 Sarpsborg
77900637
MVP Invest AS
02
13.09.2024
NOA257
NOZEMN

Innholdsfortegnelse

1.	Innledning	5
1.1	Formål	5
1.2	Hjemmel	5
1.3	Avgrensninger	6
2.	Metode	7
2.1	Begreper og definisjoner	7
2.2	Generell beskrivelse av metode	7
2.3	Sannsynlighetsvurdering	8
2.4	Konsekvensvurdering	9
2.5	Risikomatrise	10
2.6	Metode i dette prosjektet	10
3.	Beskrivelse av planområdet og planforslaget	11
3.1	Planområdet	11
3.2	Planlagt tiltak	11
3.3	Vurdering av sikkerhet mot naturpåkjenninger	12
4.	Mulige uønskede hendelser	13
4.1	Risikoidentifisering	13
5.	Vurdering av risiko og sårbarhet	24
5.1	Hendelse 1: Setningsskader forårsaket av mindre kvikkleireskred	24
5.2	Hendelse 2: Drenering som fører til oversvømmelser i nedenforliggende områder	26
6.	Hvordan påvirker analysen planlagt tiltak?	28
6.1	Sammenstilling	28
6.2	Tiltak for å redusere risiko og sårbarhet	29
6.3	Oppsummering	30
7.	Referanser	31

Sammendrag

Sweco Norge AS er engasjert av MVP Invest AS for å gjennomføre risiko- og sårbarhetsanalyse (ROS-analyse) i forbindelse med detaljregulering for Markveien 3 i Sarpsborg kommune. I alt **11 mulige uønskede hendelser** er vurdert å være relevante i den innledende kartleggingen. Av disse er **2 hendelser** nærmere analysert på detaljreguleringsnivå.

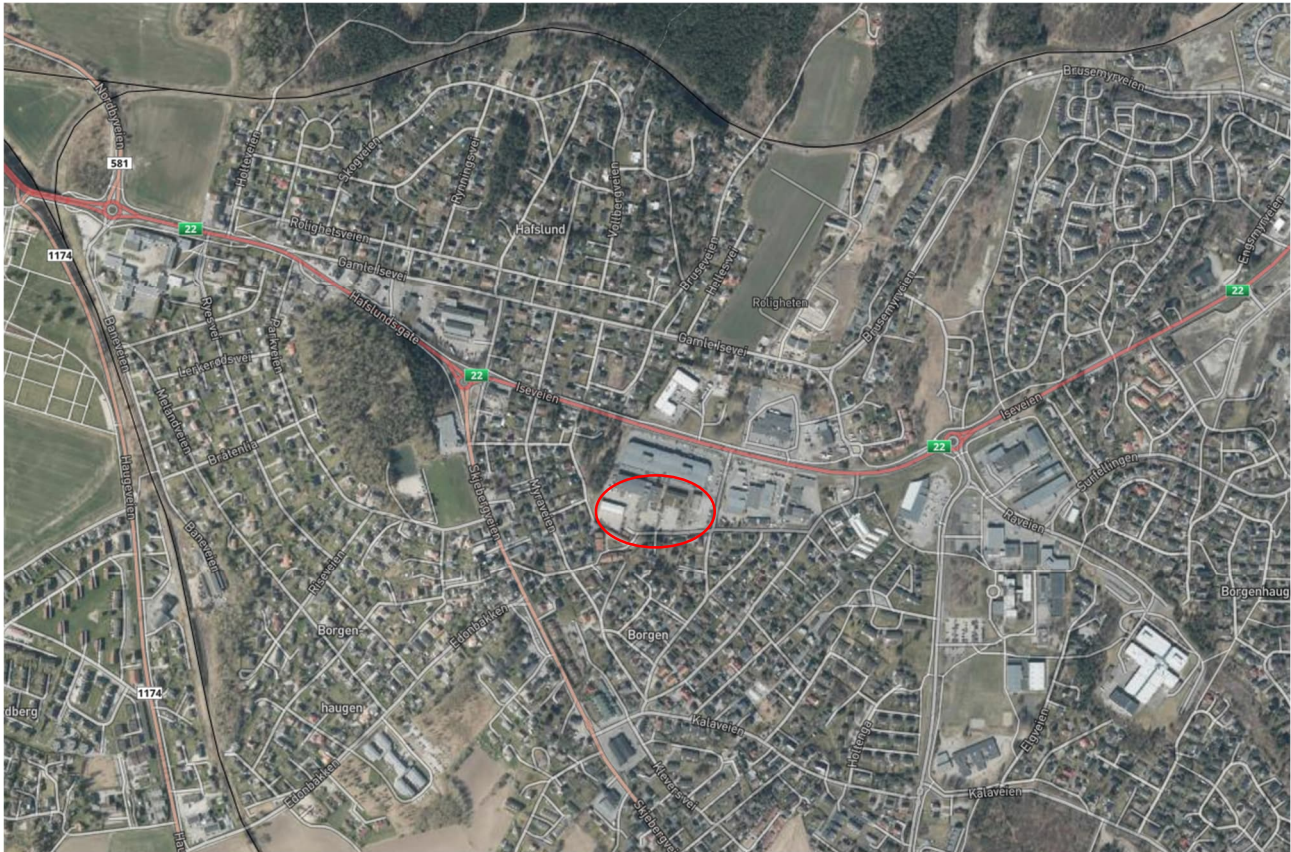
- Mindre kvikkleireskred som kan forårsake setningsskader på bebyggelse i og utenfor planområdet.
- Drenering av grunnvann forårsaker oversvømmelse i nedenforliggende områder.

Øvrige forhold som geoteknisk stabilitet, flom i lukket bekk, drenering som fører til oversvømmelser i nedenforliggende områder, vind/ekstremnedbør, skog- og lyngbrann, radon, brannvannforsyning, ulykkespunkt på transportnettet i området, spesielle farer for myke trafikanter, grunnforurensning, brann og eksplosjonsfare i nærhet av tiltaket forutsettes at kan avklares og dokumenteres på vanlig måte i det videre planarbeidet, og de er derfor ikke analysert nærmere.

Med tiltak som foreslått i denne analysen vurderes risikoen å være akseptabel, gitt nødvendig oppfølging på undersøkelser og dokumentasjon i videre planarbeid.

1. Innledning

Sweco Norge AS er engasjert for å gjennomføre risiko- og sårbarhetsanalyse (ROS-analyse) i forbindelse med detaljregulering av Markveien 3 i Sarpsborg kommune.



Figur 1-1. Oversiktskart med lokalisering av planområdet i Sarpsborg kommune.

1.1 Formål

Det overordnede formålet med denne risiko- og sårbarhetsanalysen er å forebygge risiko for samfunnsverdiene liv og helse, trygghet (stabilitet) og eiendom (materielle verdier) i forbindelse med bygging av boliger ved Markveien og Snekkerstubbakken i Sarpsborg kommune. Mer konkret er formålet følgende:

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

1.2 Hjemmel

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

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

«Ved utarbeidelse av planer for utbygging skal planmyndigheten påse at risiko- og sårbarhetsanalyse gjennomføres for planområdet, eller selv foreta slik analyse. Analysen skal vise alle risiko- og sårbarhetsforhold som har betydning for om arealet er egnet til utbyggingsformål, og eventuelle endringer i slike forhold som følge av planlagt utbygging. Område med fare, risiko eller sårbarhet avmerkes i planen som hensynssone, jf. §§ 11-8 og 12-6. Planmyndigheten skal i arealplaner vedta slike bestemmelser om utbyggingen i sonen, herunder forbud, som er nødvendig for å avverge skade og tap».

1.3 Avgrensninger

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

2. Metode

2.1 Begreper og definisjoner

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

Sannsynlighet brukes som mål for hvor trolig vi mener det er at en bestemt uønsket hendelse vil inntreffe i det aktuelle planområdet, innenfor et tidsrom, gitt vårt kunnskapsgrunnlag.

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

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

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

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

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

Usikkerhet: Vurdering om kunnskapsgrunnlaget for våre vurderinger.

2.2 Generell beskrivelse av metode

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

- Beskrivelse av planområdet – omtalt i kapittel 3.
- Beskrivelse av uønskede hendelser – omtalt i kapittel 4.
- vurdere risiko og sårbarhet (sannsynlighet/konsekvens/usikkerhet). – omtalt i kapittel 5.
- Identifisere tiltak som kan redusere risiko og sårbarhet – omtalt i kapittel 5.
- Beskrive hvordan analysen påvirker planforslaget - omtalt i kapittel 6.

2.3 Sannsynlighetsvurdering

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

Tabell 2-1. Sannsynlighetskategorier for planROS.

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

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

Tabell 2-2. Sannsynlighetsvurdering for flom og stormflo.

SANNSYNLIGHET	KONSEKVENSER FOR LIV OG HELSE				FORKLARING
		Små	Middels	Store	
	Høy 1/20	F1			Byggverk med lite personopphold og små økonomiske eller samfunnsmessige konsekvenser. Eks. garasje og lagerbygning.
	Middels 1/200		F2		Byggverk beregnet for personopphold. Eks. bolig, fritidsbolig, skole, kontorbygg og industribygg.
	Lav 1/1 000			F3	Byggverk som er sårbare samfunnsfunksjoner. Eks. sykehjem, brannstasjon, politistasjon, infrastruktur av stor samfunnsmessig betydning.

Tabell 2-3. Sannsynlighetsvurdering for skred.

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

2.4 Konsekvensvurdering

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

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

Tabell 2-4. Konsekvenskategorier for liv og helse.

K	Konsekvens-kategorier	Dødsfall	Skader	Forklaring
K1	Høy	>1	>20	1-5 dødsfall og/eller over 20 skadde
K2	Middels	Ingen	3-10	Ingen dødsfall, men inntil 20 skadde
K3	Lav	Ingen	1-2	Ingen dødsfall, men inntil 2 skadde

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

Tabell 2-5. Konsekvenskategorier for stabilitet.

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

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

Tabell 2-6 Konsekvenskategorier for materielle verdier.

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

2.5 Risikomatrise

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

2.6 Metode i dette prosjektet

ROS-analysen baserer seg på fagrapporter og utredninger utarbeidet i forbindelse med detaljreguleringen. I tillegg er det benyttet eksisterende temadatabaser for risikokartlegging og dokumentasjon.

Disse rapportene og utredningene er lagt til grunn for vurdering av sannsynlighet og konsekvens for hvert tema i sjekklisten for ROS-analyse, hvor dette gir et samlet uttrykk for risikoen som en hendelse representerer.

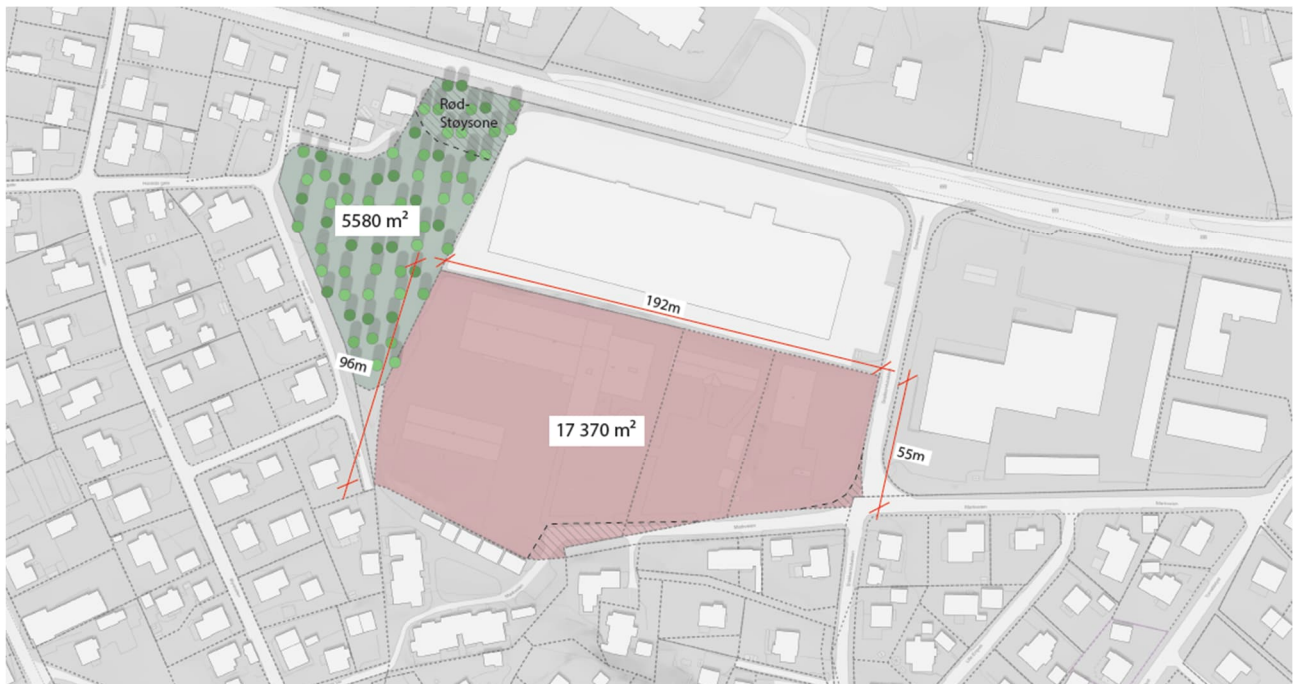
Hendelsene er rangert i risikomatrisen etter sannsynlighet og omfang av konsekvens. Som en oppfølging skal anbefalte tiltak for å redusere risiko- og sårbarhetsforhold påpekes. Det gjøres også en helhetlig vurdering på hvorvidt risiko for at hendelsen inntreffer ansees som økt, redusert eller uendret som følge av tiltakene.

3. Beskrivelse av planområdet og planforslaget

3.1 Planområdet

Tiltaksområdet ligger i et planområde drøyt 3 km i luftlinje sørøst for Sarpsborg sentrum. Planområdet er på ca. 17,3 dekar, og ligger innenfor eksisterende byggesone. Nord og øst for planområdet ligger næringsbebyggelse, sør og vest for planområdet ligger et eksisterende boligfelt, og nordvest ligger det et lite skogholt. På selve tiltaksområdet er det eksisterende næringsbebyggelse som forutsettes fjernet før etablering av ny boligbebyggelse i form av blokker.

Terrenget er relativt flatt i planområdet, med rundt 1 meter høydeforskjell gjennom tiltaksområdet. Næringsbebyggelsen er preget av tette flater i form av parkeringsplasser og tilhørende anlegg knyttet til næringsbebyggelsen.



Figur 2 Illustrasjon av planområdet med arealstørrelser

3.2 Planlagt tiltak

Tiltaket består av rivning av eksisterende næringsbebyggelse og etablering av nye boligblokker. Tiltaket skal gjennomføres i området markert med lyserødt i Figur 2. Boligblokkene skal etableres som halvåpne kvartaler, og utgjør 259 boenheter på 22 298 BRA. Figur 3 viser hvordan utomhus er tenkt, med kjørbare gangveier og opphold for lek for de fremtidige beboerne.



Figur 3 Illustrasjonsplan med anviste kjørbare gangveier og prinsipper for utomhus

3.3 Vurdering av sikkerhet mot naturpåkjenninger

Tiltaksområdet ligger delvis innenfor faresone flomfare (H320_aktksomhet overvann) i 2. utkast til Sarpsborg kommuneplanens arealdel. Det legges til grunn sikkerhetsklasser på byggverk i tråd med TEK17.

Tiltaksområdet ligger også innenfor arealer med påvist kvikkleire og sprøbruddsmaterialer basert på grunnundersøkelser beskrevet i rapport om Områdestabilitetsvurdering. Det legges til grunn sikkerhetsklasser på byggverk i tråd med TEK17 for skred.

Tiltaket vurderes å falle inn under *sikkerhetsklasse middels (F2)* for flom, som blant annet er byggverk beregnet for personopphold, slik som boliger der det kan forekomme en flomhendelse i løpet av 10 – 100 år.

Tiltaket vurderes å falle inn under *sikkerhetsklasse middels (S2)* for skred, som blant annet er byggverk beregnet for personopphold, slik som boliger der det kan forekomme en utglidningshendelse i løpet av 10 – 100 år.

4. Mulige uønskede hendelser

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

4.1 Risikoidentifisering

	Forhold som kartlegges	Relevant for tiltaket	Kommentar	Omtalt i kap. 5
NATURRISIKO				
Skredfare/ras/ Ustabil grunn (snø, is, stein, leire, jord og fjell)	Er området utsatt for snø- eller steinskred?	Nei	Det er ingen registrerte faresoner for snø- eller steinskred i nærheten av tiltaksområdet.	
	Er området geoteknisk ustabilt? Er det fare for utglidning/setninger på tilgrensende område med masseutskiftning, varig eller midlertidig senkning av grunnvann m.v.?	Ja	I rapport for områdestabilitet er det gjort vurderinger av skredmekanismer og potensielt løseområde. Resultatene fra stabilitetsanalysene viser at skråningen har tilstrekkelig beregningsmessig sikkerhetsgrad i henhold til kravet i NVEs kvikkleireveileder både for naturlig skråning og med planlagt utgraving for byggegropp til kote +50,5. Det er derfor ikke behov for å utføre stabiliserende tiltak med hensyn til områdeskredfare. Det er også gjort en evaluering av faregrad og konsekvensklasse for skråningen. Basert på planlagt utgravingsdybde og løsmassenes beskaffenhet anbefales det at utgravingene sikres ved bruk av en	Hendelse nr. 1.

			støttekonstruksjon, for eksempel en avstivet, tett spuntvegg, rundt byggegropen. Det kan også være aktuelt å stedvis foreta masseutskifting for å sikre tilstrekkelig bæreevne og unngå uønskede deformasjoner. Geoteknisk lokalstabilitet må ivaretas i alle faser av utbyggingen. Dette utredes det for videre i kap. 5.	
Flom/storflom	Er området utsatt for springflo/flom i sjø/havnivåstigning?	Nei	Området ligger langt unna sjøen, og er ikke utsatt for springflo/flom i sjø.	
	Er området utsatt for flom i elv/bekk? (lukket bekk?)	Nei	Det er registrert en lukket bekk nordøst for tiltaksområdet, men dreneringslinjer i planområdet går mot nordvest, slik at det ikke anses som et risikomoment med tiltakene, sett opp mot den lukkede bekken.	
	Kan drenering føre til oversvømmelser i nedenforliggende områder?	Ja	Grunnundersøkelsene viser svært bløte masser i grunnen, med leirige masser som har lav til svært lav infiltrasjonsevne. Grunnvannstand også ble målt i området i to punkter med hydrauliske piezometere. Figur viser plassering av utført grunnundersøkelser. Piezometer i SW1 ble plassert i 7 m dybde, i antatt leirelag under bløte masser. I SW9 står piezometeret 12 m dypt, i antatt morene eller friksjonsmasser. Piezometerne ble avlest ved to anledninger hver, med noen ukers mellomrom. Begge gangene ble grunnvannstanden målt til ca. 5,5 m under terreng	Hendelse nr. 2.

			ved SW1 og ca. 1,0 m under terreng ved SW9. Dette utredes det for videre i kap. 5.	
Ekstremvær	Kan området være ekstra eksponert for økende vind/ekstremnedbør?	Ja	Området ligger ikke særskilt vindutsatt til. Angående ekstremnedbør, er tiltaksområdet i planområdet veldig flatt, og det er liten avrenning fra området. Ved utbygging er det ønskelig at etableres med fall mot Nord-øst side av planområdet mot Isveien. Veiene vil fungere som flomveier. Magasinet bør etableres med ristlokk i starten av nedkjøringsrampen hvor fallet er ut mot vegen. Når nedbørshendelser utover dimensjonerende mengde oppstår, vil overvannssystemet gå i overløp opp av denne risten og ut i trygg flomvei vekk fra eiendom. Inne på selve tomten vil terrenget bli utformet slik at vannet ledes ut fra tomten og til flomveiene, slik som vist i figur 8. Overvann skal håndteres med tretrinnsstrategien som er sikret i bestemmelsene, og med bakgrunn i anbefalingene i overvannsnotatet vil det ikke være behov for ytterligere utredning av dette temaet. Se ellers til hendelse nr. 2.	

Skog/lyngbrann	Kan område være eksponert for skog eller lyngbrann?	Nei	Det er et lite skogholt nordvest for tiltaksområdet, men det er et tilstrekkelig stort areal mellom trærne og boligblokkene til at det ikke anses som en vesentlig eksponering mot skog- og lyngbrann.	
Regulerte vann	Er det åpent vann i nærheten, med spesiell fare for usikker is eller drukning?	Nei	Det er ingen registrerte åpne vannforekomster som utgjør en fare for usikker is eller drukning i nærheten av tiltaksområdet.	
Terrengformasjoner	Finnes det terrengformasjoner som utgjør en <i>spesiell</i> fare? (stup etc)	Nei	Det er ingen registrert terrengformasjon som utgjør en spesiell fare for stup eller lignende.	
Radon	Er det fare for høye verdier av radon?	Ja	Figur 4 viser en sone med usikker aktsomhet. Gitt det omkringliggende området med gul sone som har en aktsomhet på moderat til lav, eller en 1 på en skala av 0-3, så er det trolig ikke høye verdier av radon i området. Dersom det er forhøyede verdier av radon, kan radonmembran eller enkelte tiltak i parkeringsanlegg vurderes som nødvendig for å sikre minstekrav i TEK17.	

	Forhold som kartlegges	Relevant for tiltaket	Kommentar	Omtalt i kap. 5
SAMFUNNSSIKKERHET				
Kritisk infrastruktur	Fins det faktorer i og rundt planområdet som gjør at det er økt risiko for bortfall av elektrisitet, data, og TV-anlegg, vannforsyning, renovasjon/spillvann	Nei	Tiltaksområdet ligger innenfor etablert byområde, og er derfor isolert sett ansett som lite sårbart for bortfall av kritisk infrastruktur.	

	Veier, broer og tunneller (særlig der det ikke er alternativ adkomst) Er tiltaket ekstra sårbart for bortfall av kritisk infrastruktur?			
Høyspent/ energiforsyning	Vil tiltaket endre (svekke) forsyningssikkerheten i området?	Nei	Tiltaket som skal gjennomføres er boligblokker, og anses ikke å være en vesentlig faktor i å kunne svekke forsyningssikkerheten i området.	
Brann og redning	Har området tilstrekkelig brannvannforsyning (mengde og trykk)?	Nei	Ifølge rapport for Brannvann er det behov for to tiltak for tiltaksområdet. Det ene er utvidelse av den kommunale vannledningen fra sørøst i planområdet mot nord og videre bak planområdet. Det andre tiltaket er installering av minst tre nye brannkummer på ledninger nord for planområdet. Med disse foreslåtte løsningene vil risikoen være på et akseptabelt nivå. Tema anses derfor som ivarettatt med hensyn til kunnskapen som foreligger, i tillegg til at det er tilstrekkelige barrierer i form av organisatoriske barrierer ved godkjenning av brannkonseptet hos planmyndigheten.	
	Har området bare en mulig adkomstrute for brannbil?	Nei	Området har flere mulige adkomstruter for brannbil og andre utrykningskjøretøy, både fra Markveien og Snekkerstubakken.	
Terror og sabotasje	Er tiltaket i seg selv et sabotasje/terrormål? Er det terrormål i nærheten?	Nei	Tiltaket ligger ikke i umiddelbar nærhet til et terrormål, og vil heller ikke utgjøre et sabotasje/terrormål. Iseveien kjøpesenter som ligger mellom tiltaksområdet og Iseveien	

			er et mindre nærsenter, og anses ikke som et sannsynlig terrormål eller som gjenstand for sabotasje i Sarpsborg by.	
Skipsfart	Er det fare for at skipstrafikk fører til: Utslipp av farlig last Oljesøl Kollisjon mellom skip Kollisjon med bygning inkludert oppdrettsanlegg, brygger og andre tiltak.	Nei	Tiltaksområdet ligger ikke i nærhet til skipstrafikk.	

	Forhold som kartlegges	Relevant for tiltaket	Kommentar	Omtalt i kap. 5
TRAFIKK				
Ulykkespunkt	Er det kjente ulykkespunkt på transportnettet i området?	Nei	Ifølge Trafikkanalyse Markveien 3 er det noen kjente ulykkespunkt langs Rv. 22 Iseveien. Høsten 2022 vedtok Sarpsborg kommune reguleringsplanen for Rv. 22 Hafslund–Dondern, som innebærer blant annet etablering av kollektivfelt, samt gang- og sykkelveg på strekningen. Planen er utviklet av Statens vegvesen med mål om å forbedre fremkommelighet for busser, gående og syklende, samt øke trafikksikkerheten for alle trafikantgrupper. Ellers er det ingen registrerte ulykkespunkt i nærheten av tiltaksområdet.	

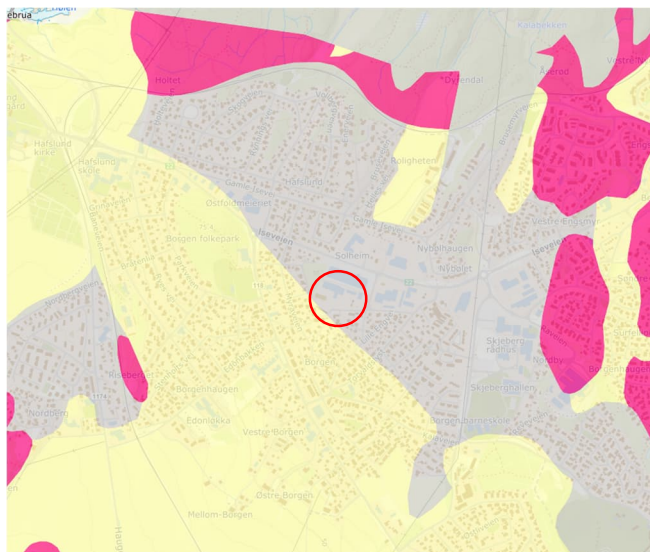
Farlig gods	Er det transport av farlig gods gjennom området? Foregår det fyllings/tømming av farlig gods i området?	Nei	Det er ikke transport av farlig gods gjennom selve tiltaksområdet. På Figur 5 er det markert hvilke veg- og jernbanetraseer som brukes til transport av farlig gods. Ingen av disse er i nærheten av tiltaksområdet, bortsett fra langs Iseveien, og Iseveien kjøpesenter som ligger mellom tiltaksområdet og Iseveien fungerer også som en fysisk barriere mot den farlige godsen.	
Myke trafikanter	Er det spesielle farer forbundet med bruk av transportnettet for gående, syklende og kjørende innenfor området? (Ved kryssing av vei, dårlig sikt, komplisert trafikkbilde, lite lys, høy fart/fartsgrense?) Til barnehage/skole Til idrettsanlegg, nærmiljøanlegg Til forretninger Til busstopp	Ja	Høsten 2022 vedtok Sarpsborg kommune reguleringsplanen for Rv. 22 Hafslund–Dondern, som innebærer blant annet etablering av kollektivfelt, samt gang- og sykkelveg på strekningen. Planen er utviklet av Statens vegvesen med mål om å forbedre fremkommelighet for busser, gående og syklende, samt øke trafikksikkerheten for alle trafikantergrupper. Dette gjør strekningen langs Iseveien tryggere for myke trafikanter til å ferdes langs og krysse denne veien. Boligene som utgjør tiltaket vil også sokne til Hafslund barne- og ungdomsskole, og det er lagt til grunn tiltak langs denne reguleringsplanen som gjør ferdsel for myke trafikanter til og fra grunnskolen trygg. Se figur 6.	
Ulykker i nærliggende transportårer	Vil utilsiktede hendelser som kan inntreffe på nærliggende transportårer utgjøre en risiko for området? Hendelser på vei	Nei	Det er ingen registrerte fare- eller aktsomhetssoner rundt eller over tiltaksområdet, og som tilsier en risiko for hendelser på vei,	

	Hendelser på jernbane Hendelser på sjø/vann/elv Hendelser i luften		jernbane, sjø eller luft for tiltaket.	
--	--	--	--	--

	Forhold som kartlegges	Relevant for tiltaket	Kommentar	Omtalt i kap. 5
VIRKSOMHETSRISIKO				
Tidligere bruk	Er området (sjø/land) påvirket/forurensset fra tidligere virksomheter? Industrivirksomhet, herunder avfallsdeponering? Militære anlegg, fjellanlegg, piggrådsperringer? Gruver, åpne sjakter, steintipper etc? Landbruk/gartneri?	Nei	Ifølge Miljøteknisk grunnundersøkelse og tiltaksplan, er det gjennom analyse av boreprøver registrert forurensset masse. Det er av den grunn utarbeidet en tiltaksplan som skal brukes for å håndtere fjerning av forurensset masse. Dette temaet anses derfor som tilstrekkelig ivarettatt, og vil ikke utredes videre i kapittel 5.	
Virksomheter med fare for brann og eksplosjon	Er det virksomheter i nærheten som kan medføre en fare for tiltaket?	Nei	Det er ingen registrerte virksomheter med fare for brann og eksplosjon. Iseveien kjøpesenter og Byggmax, som ligger rett øst for kjøpesenteret, lagrer ikke eksplosjonsfarlige stoffer som vil kunne ha en påvirkning på tiltaksområdet.	
	Vil tiltaket øke fare for brann og eksplosjon?	Nei	Tiltaket er boligblokker, noe som ikke medfører særskilt økt fare for brann- og eksplosjonsfare, tatt i betraktning at tiltaket gjennomføres i tråd med TEK17 og andre forskrifter.	
Virksomheter med fare for kjemikalieutslipp eller	Er det virksomheter i nærheten som kan medføre en fare for kjemikalieutslipp eller annen forurensning?	Nei	Det er en Uno-X fyllstasjon i nærheten nordøst, men denne er ikke registrert som en storulykkevirksomhet, og	

annen akutt forurensing			vurderes å ikke medføre fare for tiltaket.	
	Vil tiltaket øke fare for brann og eksplosjon?	Nei	Tiltaket består av etablering av boliger, noe som ikke vil vesentlig øke faren for brann, og vil minske faren for eksplosjon sammenlignet med dagens næringsbruk.	
Høyspent	Går det høyspentmaster eller jordkabler gjennom området?	Nei	Det er ingen registrerte jordkabler eller høyspentlinjer gjennom eller i nærheten av tiltaksområdet.	
	Er det spesiell klatrefare i forbindelse med master?	Nei	Det er ingen registrerte master som kan utgjøre en spesiell klatrefare.	

Nedenfor er kartutsnitt som utgjør grunnlaget for den innledende analysen i tabellene i dette kapittelet ovenfor, og inngående analyser i kapittel fem.



Figur 4 aktsomhetsområde radon med gul sone - moderat til lav aktsomhet, og sone med usikker aktsomhet, kilde DSB kart



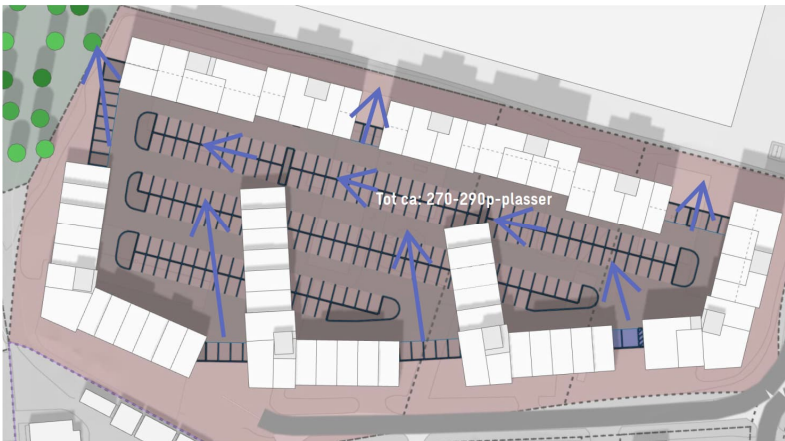
Figur 5 transport av farlig gods på veg og bane, kilde DSB kart



Figur 6 illustrasjon av Rv. 22 Hafslund–Dondern, kollektivfelt, gang- og sykkelveg ferdigstilles 2027, kilde vegvesen.no



Figur 7 Kartutsnitt fra områdestabilitetsrapporten viser de fire ulike profilene



Figur 8 Flomveier i planområdet, vist med illustrasjonsplan for plassering av bygg og parkeringskjeller under

5. Vurdering av risiko og sårbarhet

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

5.1 Hendelse 1: Setningsskader forårsaket av mindre kvikkleireskred

NR.	1	NAVN PÅ HENDELSE	Setningsskader forårsaket av mindre kvikkleireskred	
Beskrivelse av uønsket hendelse:				
Mindre kvikkleireskred forårsaker setningsskader på bebyggelse i og utenfor planområdet				
NATURPÅKJENNINGER	SIKKERHETSKLASSE FLOM/SKRED	FORKLARING		
Skred	S2	Byggverk beregnet for personopphold. Eks. bolig, fritidsbolig, skole, kontorbygg og industribygg. Liten frekvens på skred 1/1000 år.		
ÅRSAKER				
I områdestabilitetsrapporten blir det nevnt at feltarbeidet bestod av geotekniske grunnundersøkelser, som gir indikasjon på en lagdeling bestående av tørrskorpeleire og/eller fyllmasser, bløt og sensitiv silt og leire, og antatt morene/friksjonsmasser over fast leire. Det ble også gjennomført én befarings i området rundt tomten av geotekniker. Basert på grunnundersøkelsene og laboratorietestene kan det ikke med sikkerhet utelukkes at det er lag med sprøbrudmateriale i grunnen. Det ble derfor nødvendig å vurdere om stabiliteten er ivarettatt på området for den planlagte utbyggingen. Fire terrengprofiler ble vurdert i forhold til risiko for områdeskred, se Figur 7. Profil 1, 2 og 4 ble utelukket i forhold til skredfare på bakgrunn av grunnundersøkelser og/eller topografi. Profil 3 har tilstrekkelig helning og skråningshøyde, og grunnundersøkelsene indikerer risiko for et sammenhengende lag med bløte masser med sprøbruddegenskaper. Profil 3 ble derfor vurdert videre. Basert på planlagt utgravingsdybde og løsmassenes beskaffenhet anbefales det at utgravingene sikres ved bruk av en støttekonstruksjon, for eksempel en avstivet, tett spuntvegg, rundt byggegropen. Det kan også være aktuelt å stedvis foreta masseutskifting for å sikre tilstrekkelig bæreevne og unngå uønskede deformasjoner. Geoteknisk lokalstabilitet må ivaretas i alle faser av utbyggingen.				
EKSISTERENDE BARRIERER				
Krav til fundamentering av tyngre konstruksjoner.				
SÅRBARHETSVURDERING				
Materielle verdier.				
SANNSYNLIGHET	HØY	MIDDELS	LAV	FORKLARING
		X		Største nominelle årlige sannsynlighet (1/100)
Begrunnelse for sannsynlighet:				
Dersom tiltaksområdet bygges ut, kan det uten forebyggende og risikoreducerende tiltak forekomme setningsskader på byggverk i tiltaksområdet og i omkringliggende bebyggelse. Sannsynligheten er gitt på				

bakgrunn av at en endret situasjon ved gjennomføring av tiltak vil kunne utløse en hendelse minimum en gang i løpet av 100 år.

KONSEKVENSVURDERING					
	Konsekvenskategorier				
KONSEKVENSTYPER	HØY	MIDDELS	SMÅ	IKKE RELEVANT	FORKLARING
Liv og helse				X	Vurdert ut fra antall Vil ikke påvirke liv og helse
Stabilitet				X	Vurdert ut fra antall og varighet Vil ikke påvirke stabilitet for samfunnskritiske funksjoner.
Materielle verdier			X		Vurdert ut fra direkte skade på eiendom Setningsskader som medfører sprekker i mur og fundamenter, og som krever reparasjon.
Samlet begrunnelse av konsekvens:					
Mindre setningsskader som følge av utglidning vil ikke ha påvirkning på liv og helse, da slik bevegelse av byggverk vil trolig kun oppleve sprekkdannelser og mindre skjevheter. Det er heller ingen registrerte samfunnskritiske funksjoner i nærheten av tiltaksområdet eller området som kan bli påvirket av hendelsen.					
USIKKERHET			BEGRUNNELSE		
Middels			Det er gjort en områdestabilitetsrapport som ikke kan utelukke kvikkleire eller sprøbruddsmaterialer, og det anbefales tiltak for å forebygge risiko rundt utglidning.		
FORSLAG TIL TILTAK OG MULIG OPPFØLGING I AREALPLANLEGGINGEN OG ANNET					
Tiltak			Oppfølging gjennom planverktøy/info til kommunen etc.		
Utføre undersøkelser og vurderinger av grunnforhold for å bekrefte/avkrefte forekomster av kvikkleire og sprøbruddsmaterialer.			Sikres gjennom planbestemmelse.		
Utgravninger sikres ved bruk av en støttekonstruksjon, for eksempel en avstivet, tett spuntvegg, rundt byggegropen			Sikres gjennom planbestemmelse.		
Vurdere om det kan være aktuelt å stedvis foreta masseutskifting for å sikre tilstrekkelig bæreevne og unngå uønskede deformasjoner			Sikres gjennom planbestemmelse.		

5.2 Hendelse 2: Drenering som fører til oversvømmelser i nedenforliggende områder

NR.	2	NAVN PÅ HENDELSE	Drenering som fører til oversvømmelser i nedenforliggende områder		
Beskrivelse av uønsket hendelse: Drenering av grunnvann forårsaker oversvømmelse i nedenforliggende områder. Etablering av parkeringskjeller endrer grunnvannsnivået, og skaper uønskede hendelser i områder som ligger lavere enn tiltaksområdet.					
NATURPÅKJENNINGER		SIKKERHETSKLASSE FLOM/SKRED		FORKLARING	
Flom		F2		Byggverk beregnet for personopphold. Eks. bolig, fritidsbolig, skole, kontorbygg og industribygg. Høy frekvens på flomhendelse 1/10 år.	
ÅRSAKER					
Etablering av parkeringskjeller.					
EKSISTERENDE BARRIERER					
Ingen kjente.					
SÅRBARHETSVURDERING					
Materielle verdier.					
SANNSYNLIGHET	HØY	MIDDELS	LAV	FORKLARING	
	X			Største nominelle årlige sannsynlighet (1/10)	
Begrunnelse for sannsynlighet: Gitt at etablering av parkeringskjeller gjøres på en slik måte at det skaper en forverring i grunnvannssituasjonen for omkringliggende bygg, og særlig de som ligger omtrent like høyt i kote eller lavere, vil det være en kronisk utsatt situasjon for de byggene.					
KONSEKVENSVURDERING					
	Konsekvenskategorier				
KONSEKVENSTYPER	HØY	MIDDELS	SMÅ	IKKE RELEVANT	FORKLARING
Liv og helse					Vurdert ut fra antall Ikke relevant.
Stabilitet					Vurdert ut fra antall og varighet Ikke relevant.
Materielle verdier	X				Vurdert ut fra direkte skade på eiendom Setningsskader som medfører sprekker i mur og fundamenter, og som krever reparasjon, der hendelsen kan gjenta seg over tid, anses å kunne

					føre til store konsekvenser for den påvirkede bygningsmassen.
Samlet begrunnelse av konsekvens: Det at hendelsen kan gjenta seg over tid er det som legges til grunn for den samlede vurderingen av konsekvens.					
USIKKERHET			BEGRUNNELSE		
Lav			Overvannsnotat indikerer dårlige grunnforhold for infiltrasjon og relativt høy grunnvannstand.		
FORSLAG TIL TILTAK OG MULIG OPPFØLGING I AREALPLANLEGGINGEN OG ANNET					
Tiltak			Oppfølging gjennom planverktøy/info til kommunen etc.		
Sette krav om etablering av parkeringskjeller på en slik måte at det ikke medfører risiko for endring av grunnvannstanden. Det kan gjøres ved krav om etablering av bygg over en gitt kotehøyde for å motvirke endring i grunnvannstand.			Sikres gjennom planbestemmelse.		

6. Hvordan påvirker analysen planlagt tiltak?

6.1 Sammenstilling

Risikoer som er avdekket gjennom foreliggende analyse er oppsummert i Tabell 6-1, Tabell 6-2 og Tabell 6-3. Det er skilt mellom konsekvenser for liv og helse, stabilitet og materielle verdier.

Tabell 6-1. Oppsummering av mulige risikoer for konsekvenstypen liv og helse.

KONSEKVENSER FOR LIV OG HELSE					
SANNSYNLIGHET		STORE	MIDDELS	SMÅ	FORKLARING
	Høy				
	Middels				
	Lav				

Hendelse 1 og 2 er ikke relevant for liv og helse.

Tabell 6-2. Oppsummering av mulige risikoer for konsekvenstypen stabilitet.

KONSEKVENSER FOR STABILITET					
SANNSYNLIGHET		STORE	MIDDELS	SMÅ	FORKLARING
	Høy				
	Middels				
	Lav				

Hendelse 1 og 2 er ikke relevant for stabilitet.

Tabell 6-3. Oppsummering av mulige risikoer for konsekvenstypen materielle verdier.

KONSEKVENSER FOR MATERIELLE VERDIER					
SANNSYNLIGHET		STORE	MIDDELS	SMÅ	FORKLARING
	Høy	2			1) Setningsskader 2) Drenering grunnvann
	Middels			1	
	Lav				

6.2 Tiltak for å redusere risiko og sårbarhet

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

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

Hendelse	Tiltak	Oppfølging gjennom planverktøy eller annet	Risikobilde etter tiltak
Nr. 1 Setningsskader	Utføre undersøkelser og vurderinger av grunnforhold for å bekrefte/avkrefte forekomster av kvikkleire og sprøbruddsmaterialer.	Sikres gjennom planbestemmelse.	Risikoen for skred med setningsskader vurderes å være redusert etter gjennomføring av tiltak.
Nr. 1 Setningsskader	Utgravninger sikres ved bruk av en støttekonstruksjon, for eksempel en avstivet, tett spuntvegg, rundt byggegropen	Sikres gjennom planbestemmelse.	Risikoen for skred med setningsskader vurderes å være redusert etter gjennomføring av tiltak.
Nr. 1 Setningsskader	Vurdere om det kan være aktuelt å stedvis foreta masseutskifting for å sikre tilstrekkelig bæreevne og unngå uønskede deformasjoner	Sikres gjennom planbestemmelse.	Risikoen for skred med setningsskader vurderes å være redusert etter gjennomføring av tiltak.
Nr. 2 Drenering overvann	<i>Sette krav om etablering av parkeringskjeller på en slik måte at det ikke medfører risiko for endring av grunnvannstanden. Det kan gjøres ved krav om etablering av bygg over en gitt kotehøyde for å motvirke endring i grunnvannstand.</i>	Sikres gjennom planbestemmelse.	Risikoen for flom vurderes å være redusert etter gjennomføring av tiltak.

6.3 Oppsummering

I alt 11 mulige uønskede hendelser er vurdert å være relevante i den innledende kartleggingen. Av disse er 2 nærmere analysert på detaljreguleringsnivå.

- Mindre kvikkleireskred som kan forårsake setningsskader på bebyggelse i og utenfor planområdet.
- Drenering av grunnvann forårsaker oversvømmelse i nedenforliggende områder.

Øvrige forhold som geoteknisk stabilitet, flom i lukket bekk, drenering som fører til oversvømmelser i nedenforliggende områder, vind/ekstremnedbør, skog- og lyngbrann, radon, brannvannforsyning, ulykkespunkt på transportnettet i området, spesielle farer for myke trafikanter, grunnforurensning, brann og eksplosjonsfare i nærhet av tiltaket, forutsettes at kan avklares og dokumenteres på vanlig måte i det videre planarbeidet, og de er derfor ikke analysert nærmere.

Med tiltak som foreslått i denne analysen vurderes risikoen å være akseptabel, gitt nødvendig oppfølging på undersøkelser og dokumentasjon i videre planarbeid.

7. Referanser

Litteratur

- 2. Utkast Kommuneplanens arealdel 2024 - 2036, behandlet i Bystyret den 14.11.2023
- Sentrumsplan 2019 – 2031, vedtatt 20.06.2019

Kart og databaser

- <https://kommunekart.com/klient/Sarpsborg/kart>
- <https://www.google.com/maps/@59.2863667,11.1642053,7468m/data=!3m1!1e3?authuser=0&entry=ttu>
- <https://kart.dsb.no/>
- <https://www.vegvesen.no/vegkart/vegkart/#kartlag:geodata/@600000,7225000,3>
- <https://www.vegvesen.no/vegprosjekter/riksveg/rv22dondern/>

Rapporter og notater

- Trafikkanalyse 11.09.2024
- Områdestabilitetsvurdering 12.06.2024
- Markveien 3 – Ny struktur_valgt variant 14.12.2023
- Miljøteknisk grunnundersøkelse og tiltaksplan 29.05.2024
- Overvannsnotat Markveien 3 27.10.2025