

Oppdragsgiver  
**Fredrikstad kommune**

Rapporttype  
**Risiko- og sårbarhetsanalyse (ROS-analyse) til detaljreguleringsplan Gudeberg  
og Råkollen skole**

**2017-10-13**

# **RISIKO- OG SÅRBARHETSANALYSE DETALJREGULERING GUDEBERG OG RÅKOLLEN SKOLE**

Oppdragsnr.: 1350018776  
Oppdragsnavn: Gudeberg og Råkollen skole  
Dokument nr.:  
Filnavn: ROS-analyse 131017

Revisjon	00			
Dato	2017-10-02			
Utarbeidet av	AFK			
Kontrollert av	SHF			
Godkjent av	AH			
Beskrivelse	ROS-analyse			

### Revisjonsoversikt

Revisjon	Dato	Revisjonen gjelder

## INNHold

<b>1.</b>	<b>INNLEDNING</b> .....	<b>4</b>
1.1	Hensikt.....	4
1.2	Metode .....	4
<b>2.</b>	<b>IDENTIFIKASJON AV FARER OG UØNSKEDE HENDELSER</b> .....	<b>5</b>
2.1	Oppsummering .....	8
<b>3.</b>	<b>ANALYSE AV UØNSKEDE HENDELSER</b> .....	<b>8</b>

# 1. INNLEDNING

## 1.1 Hensikt

Hensikten med denne ROS-analysen er å avdekke om planen vil medføre endringer av risiko for mennesker eller omgivelser, og hvorvidt disse endringene er akseptable eller ikke. Plan- og bygningslovens § 4-3 stiller følgende krav til risikovurderinger:

*“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”.*

## 1.2 Metode

Analysen gjennomføres som en grovanalyse i følgende trinn:

- Identifikasjon av farer og uønskede hendelser
- Analyse av uønskede hendelser
- Risikoreduserende tiltak

Analysen er gjennomført med egen sjekklister basert på rundskriv fra DSB.

Mulige uønskede hendelser er ut fra en generell/teoretisk vurdering sortert i hendelser som kan påvirke planområdets funksjons, utforming med mer, og hendelser som direkte kan påvirke omgivelsene (hhv. konsekvenser for og konsekvenser av planen).

Vurdering av sannsynlighet for uønskede hendelser er inndelt i følgende kategorier:

- **Svært sannsynlig** (4) – kan skje regelmessig; forholdet er kontinuerlig til stede.
- **Sannsynlig** (3) – kan skje av og til; periodisk hendelse.
- **Mindre sannsynlig** (2) – kan skje (ikke usannsynlig).
- **Lite sannsynlig** (1) – hendelsen er ikke kjent fra tilsvarende situasjoner/forhold, men det er en teoretisk sjanse for at den kan inntreffe.

Vurdering av konsekvenser av uønskede hendelser er inndelt i følgende kategorier:

- **Ubetydelig** – ingen person- eller miljøskader.
- **Mindre alvorlig** – få og små personskader
- **Alvorlig** – alvorlige personskader
- **Svært alvorlig** – en eller flere døde

Karakteristikk av risiko som funksjon av sannsynlighet og konsekvens er gitt i tabell 1.

Tabell 1. Samlet risikovurdering.

Konsekvens Sannsynlighet	1. Ubetydelig	2. Mindre alvorlig	3. Alvorlig	4. Svært alvorlig
	4. Svært sannsynlig			
3. Sannsynlig				
2. Mindre sannsynlig				
1. Lite sannsynlig				

- Hendelser i røde felt: Tiltak er nødvendig.
- Hendelser i gule felt: Tiltak vurderes ut fra kostnad i fht. nytte.
- Hendelser i grønne felt: Lite kostnadskrevende tiltak gjennomføres.

Tiltak som reduserer sannsynlighet vurderes først. Hvis dette ikke gir effekt eller er mulig vurderes tiltak som begrenser konsekvensene.

## 2. IDENTIFIKASJON AV FARER OG UØNSKEDE HENDELSER

For å avdekke hendelser er det benyttet en standard sjekkliste.

Hendelse/ situasjon	Relevant (JA/NEI)	Sannsynlighet	Konsekvens	Risiko	Kommentar
<b>Natur- og miljøforhold</b>					
<b>Ras/skred/flom/grunnforhold. Er området utsatt for, eller kan tiltakene medføre risiko for:</b>					
1. Jord-, kvikkleire-, steinskred	NEI				
2. Snø/isras	NEI				
3. Fare for utglidning (geoteknisk ustabilitet)	JA	2	4		Området ligger på tykk marin avsetning. Kan være kvikkleire og fare for utglidning. Det er utført geoteknisk vurdering.
4. Flom i elv, bekk eller lukket bekk	NEI				Utenfor aktsomhetsområde i NVE atlas.
5. Tidevannsflo	NEI				
6. Er det radon i grunnen	JA	3	3		Aktsomhetskart viser at området ligger i usikker aktsomhetsgrad ift. radon. Planen legger opp til areal for varig opphold.
7. Annet (angi)	NEI				
<b>Vær, vindeksponering. Er området:</b>					
8. Vindutsatt	JA	3	2		Muligheter for vindtunell under nytt bygg.
9. Nedbørutsatt	NEI				
10. Sårbar flora	JA	2	3		Allè langs Nabbetorpveien, viktig ift. biologisk

					mangfold og kulturminnemessig da det er en av de bevarte alleene fra festningstiden.
11. Sårbar fauna/fisk	NEI				Det er gjort et fullstendig søk i arealis uten funn
12. Verneområder	NEI				Nærhet til Gamlebyen vollgraver «vollane» i Gamle Fredrikstad som er viktig hekke – trekk- og beiteområde for våtmarksfugl. Her er det også påvist rødlistearter.
13. Vassdragsområder	NEI				
14. Fornminner (fredet)	NEI				Det er gjort et fullstendig søk i naturbase.no/SEFRAK uten funn
15. Kulturminne/-miljø	JA	2	2		Hensynet til Gamle Fredrikstad som kulturmiljø er viktig. Foreslåtte tiltak medfører ingen markante endringer som har konsekvenser for festningsanlegget.
<b>Menneskeskapte forhold</b>					
<b>Strategiske områder og funksjoner. Kan planen/tiltakene få konsekvenser for:</b>					
16. Vei, bru, knutepunkt	NEI				
17. Havn, kaianlegg	NEI				
18. Sykehus/-hjem, kirke	NEI				
19. Brann/politi/sivilforsvar	NEI				
20. Kraftforsyning	NEI				
21. Vannforsyning, herunder slukkevann for brann	JA	1	3		Tiltaket medfører ikke betydelige endringer i drikkevannsforsyning eller avløp. Tilstrekkelig slukkevann og hydranter må sikres.
22. Har området bare en atkomststrute for brannbil	NEI				
23. Forsvarsområde	NEI				
24. Tilfluktsrom	NEI				
25. Områder for idrett/lek	JA	2	2		Område som tidligere er benyttet til lekeareal reguleres til parkering. Legges opp til erstatningsareal. Tiltaket medfører bedre tilrettelegging i områder for idrett og lek.
26. Park; rekreasjons- områder	JA	2	2		Omdisponerer område som kan defineres som parkareal til parkering og lek. Totalt parkareal blir noe redusert, men det er veldig god tilgang til hyggelige og store parkområder ved og rundt skolen/vollane.
27. Vannområder for friluftsliv	NEI				
<b>Forurensningskilder. Berøres planområdet av:</b>					
28. Akutt forurensning	NEI				
29. Permanent forurensning	NEI				
30. Støv og støy; industri	NEI				
31. Støv og støy; trafikk	JA	2	2		Foretatt støyutredning. Forslaget legger opp til støyfølsom bebyggelse. Innendørsstøy kan løses med byggetekniske tiltak. Utendørsstøy skal ikke være over 55dB.
32. Støy; andre kilder	NEI				
33. Forurenset grunn	NEI				Det er gjort et fullstendig søk i Arealis uten

					funn.
34. Forurensning i sjø	NEI				
35. Høyspentlinje (stråling eller klatrefare)	NEI				
36. Risikofylt industri	NEI				
37. Avfallsbehandling	NEI				
38. Oljekatastrofeområde	NEI				
<b>Medfører planen/tiltaket:</b>					
39. Fare for akutt forurensning	NEI				
40. Støy og støv fra trafikk	JA	1	2		Det er foretatt støytredning.
41. Støy og støv fra andre kilder	NEI				
42. Forurensning i sjø	NEI				
43. Risikofylt industri	NEI				
<b>Transport. Er det risiko for:</b>					
44. Ulykke med farlig gods	NEI				
45. Vær/føre begrenser tilgjengelighet til området	NEI				
<b>Trafikksikkerhet</b>					
46. Ulykke i av- påkjørsler	JA	2	3		Det er i vegdatabanken registrert noen uhell men mest parkeringsuhell i krysset mellom Nabbetorpveien og Gamlebyveien.
47. Ulykke med gående / syklende	JA	2	3		Det er registrert noen sykkelulykker i krysset mellom Nabbetorpveien og Gamlebyveien, med lite skadeomfang. Mulige ulykkespunkter er ved parkering og i kryss.
48. Ulykke ved anleggs-gjennomføring	JA	2	3		Ulykke i anleggsgjennomføringen kan skje i all anleggsvirksomhet. Standard rutiner for HMS og varsling forutsettes gjennomført.
49. Andre ulykkespunkter	NEI				
<b>Andre forhold</b>					
50. Er tiltakene i seg selv et sabotasje-/terrormål	NEI				Offentlig bygg. Antas at det ikke er noen større fare enn liknende anlegg.
51. Er det potensielle sabotasje/terrormål i nærhet	NEI				
52. Regulerte vannmagasiner, med spesiell fare for usikker is, endringer i vannstand med mer.	NEI				
53. Naturlige terreng-formasjoner som utgjør <i>spesiell</i> fare (stup etc.)	NEI				
54. Gruver, åpne sjakter, steintipper etc.	NEI				
55. Militære anlegg	NEI				
56. Spesielle forhold ved utbygging/gjennomføring	NEI				
57. Annet (angi)	NEI				

## 2.1 Oppsummering

Konsekvens Sannsynlighet	1. <b>Ubetydelig</b>	2. Mindre alvorlig	3. Alvorlig	4. Svært alvorlig
<b>4. Svært sannsynlig</b>				
<b>3. Sannsynlig</b>		8 (vindutsatt)	6 (radon)	
<b>2. Mindre sannsynlig</b>		25 (omr. Idr./lek) 26 (park/rekreasjon) 31 (støv/støy trafikk)	10 (sårbar flora) 46 (ulykke, av- påkørsler) 47 (ulykke gående/syklende) 48 (ulykke anleggsgj.)	3 (geotekn. ustabilitet)
<b>1. Lite sannsynlig</b>		15 (kulturminne/ miljø) 40 (medf. støv, støy fra trafikk)	21 (vannforsyning)	

## 3. ANALYSE AV UØNSKEDE HENDELSER

Nærmere angitte hendelser hvor tiltak er nødvendig eller hvor tiltak skal vurderes ut fra kostnad/nytte (jf. tabell 1) kommenteres nedenfor.

Analysen viser at det er 2 aktuelle hendelser som kan medføre risiko av betydning:

For at planen skal gjennomføres, og for at risikonivået skal være som beskrevet eller lavere, anbefaler vi at følgende risikoreduserende tiltak gjennomføres/ implementeres i et videre planarbeidet:

### Hendelse 3: Fare for utglidning (geoteknisk ustabilitet)

Av løsmassekartet fremkommer det at planområdet i hovedsak ligger tykk marin avsetning som i hovedsak er et tykt løsmasselag. Kvikkleire og andre typer sensitiv leire finnes i områder med marin avsetning.

Kvikkleirerapporter for Fredrikstad kommune er gjennomgått og ingen skredområder med fare for utglidning berører planområdet. Basert på gjennomgått informasjon, innspill fra naboer som varsler om leirgrunn, samt at området ligger på marin avsetning kan ikke fare for utglidning utelukkes. Det er gjennomført en geoteknisk grunnundersøkelse, med borer. Analysen er vedlagt.

Utdrag fra geoteknisk rapport: «Det aktuelle nybygget skal oppføres i et setningsømfintelig område. Risiko for områdestabilitet er liten, såfremt grenseverdier for maksimalt grunntrykk



overholdes. Prosjektet betraktes som en konvensjonell utgraving og fundamentering uten normal risiko. Det velges dermed krav til prosjektering i henhold til geoteknisk kategori 2. Dette innebærer at prosjekteringen bør omfatte kvantitative geoteknisk data og analyser for å sikre at de grunnleggende kravene blir oppfylt. Topografi og helningsforhold på og rundt eiendommen tilsier tilstrekkelig terrengstabilitet. Vurdering viser at områdestabiliteten er ivaretatt.»<sup>1</sup>

«Undersøkelsene indikerer at løsmassene i planområdet består av et tynt lag fyllmasser over leire ned til fjell. Løsmassemekktigheten er mellom 24,4-31m over fjell. Ut i fra foreliggende data fra utførte grunnundersøkelser anbefaler vi at skolen fundamenteres på friksjonspeler eller spiss bæreevne peler til berg for å unngå bæreevne og setningsskader. Friksjonspeler kan dimensjoneres i detaljfasen ved samarbeide med RIB. For peler ned til berg vil bæreevne være 2MPa. Alternativ kan bygningen fundamenteres på pute. Maksimum tillatt grunntrykk for pute fundament er 100kPa med pute minst 0,5 m under terreng. Ved denne metoden skal setningen forventes med ca. 10-14 cm.»<sup>2</sup>

Utbygger er også ansvarlig for lokalstabiliteten jf. byggeteknisk forskrift § 10-2.

### **Hendelse 6: Radon**

Aktsomhetskart for radon fra NGU viser usikker aktsomhetsgrad for hele tomta.

«Ukartlagte soner på radonkart rimer med fyllmasser fra løsmassekart. Det kan tolkes som at fyllmasser dekker radonførende masser og/eller fjell. For å unngå tiltak mot radon må det utføres målinger på tomta.»<sup>3</sup>

Ifølge TEK10 skal bygning prosjekteres og utføres med radonforebyggende tiltak slik at innstrømming av radon fra grunnen begrenses. Radonkonsentrasjonen i inneluft skal ikke overstige 200 Bq/m<sup>3</sup>. For å oppnå dette for det aktuelle bygg skal følgende minst være oppfylt:

- a) Bygning skal ha radonsperre mot grunnen.
- b) Bygning skal tilrettelegges for egne tiltak i byggegrunn som kan aktiveres når radonkonsentrasjon i inneluft overstiger 100 Bq/m<sup>3</sup>.<sup>4</sup>

Risikoen i forhold til radon blir ivaretatt i TEK 10. Det anses nødvendig å utfylle disse bestemmelsene i reguleringsplanen.

### **Hendelse 8: Vindutsatt**

Fremherskende vindretning er fra sørvest. På vinterstid kommer det et kaldt vinddrag fra nord. Begge vindretninger kan dra godt under «lokke» på bebyggelsen. Tiltak: Rekkefølgekrav i bestemmelsene §4.2: Skjermende vegetasjon sør for ballbingen i GP2 skal være etablert av hensyn til lokalklima i skolegården. Vegetasjonen skal ha et tresjikt og et busksjikt og plasseres parallelt med vollgraven. Fylkeskonservator skal godkjenne plassering av busker og trær.

### **Hendelse 10: Sårbar flora**

Allè langs Nabbetorpveien er viktig ift. biologisk mangfold og kulturminnemessig da det er en av de bevarte allèene. Tiltak: Allèrekken får et vern i kart og bestemmelser.

### **Hendelse 46: Ulykke i av- og påkjørsler**

I tillknytning til krysset Nabbetorpveien X Gamlebyveien er det i Vegdatabanken registrert 6 ulykker siden år 2000. Ulykker registrert i databanken er kun de som er rapportert til vegmyndighetene og politi. Normalt vil mindre hendelser ikke registreres her.

<sup>1</sup> Geoteknisk notat Gudeberg skole, GEO-N-001

<sup>2</sup> Geoteknisk notat Gudeberg skole, GEO-N-001

<sup>3</sup> Geoteknisk notat Gudeberg skole, GEO-N-001

<sup>4</sup> Geoteknisk notat Gudeberg skole, GEO-N-001

Fartsgrense og ÅDT i Nabbetorpveien er 30 km/t og med ca. 1750 kjøretøy per døgn. Her er en lav prosentandel tunge kjøretøy.

Det innarbeides frisiktkrav i henhold til SVVs normer. Utover det foreslås ingen konkrete tiltak for å bøte på hendelsen.

#### **Hendelse 47 : Ulykke med gående og syklende**

Ved å legge til rette for lite parkering rett ved skolen og for hoveddelen av parkeringen i nordvest med atkomst i Prestelandet flyttes en del av biltrafikken bort fra atkomstene for gående og syklende. Dette er gunstig ut fra et sikkerhets- og trygghetsperspektiv.

Det blir anlagt en ny drop-off sone i form av en snuplass i den sørlige atkomsten. Denne bør utformes på en slik måte at gående og syklende kan ta seg fra gang- og sykkelveien inn til skolen uten å måtte gå i kjørearealet.

Det anlegges en ny GS-forbindelse noe smalere enn kravene mellom Nabbetorpveien og nordlig adkomst til Gudeberg skole, for å bedre tilgjengeligheten for myke trafikanter. SGS2 sør for skolen vil bli ført til Nabbetorpveien på en tydeligere måte enn før.

Foruten dette er det gjort få tilretteleggingstiltak for gående og syklende i området.

#### **Hendelse 48 : Ulykke ved anleggsgjennomføring**

I et hvert anleggsområde kan det oppstå uforutsett fare ved anleggsgjennomføring.

Det kan bli konflikter mellom anleggstrafikk og myke trafikanter, ettersom vi vet at dette er situasjoner der det kan oppstå alvorlige ulykker. Store kjøretøy har store blindsoner som gir sjåførene dårligere oversikt, samt at myke trafikanter, spesielt barn, ikke er klar over at de ikke blir sett. Rent konkret innebærer dette at rigg- og anleggsområder må plasseres slik at de ikke havner i konflikt med allerede etablerte traséer for gående og syklende. Det bør stilles krav i bestemmelsene om at gangvei mellom vollgraven og Nabbetorpveien opprettholdes i byggeperioden.

Gode HMS rutiner i byggeperioden vil forebygge ulykker. Byggestart i skolens sommerferie minimerer noe konflikt i anleggsfasen.

Entreprenør er pålagt rutiner for HMS i anleggsfasen. Det anses ikke nødvendig å fastsette spesielle krav om dette i bestemmelsene.