

BERGSKJÆRING NGIR

PROSJEKTERINGSFORUTSETNINGER

INNHOOLD

1	Innledning	1
1.1	Utførte tiltak	1
2	Regelverk og krav	2
2.1	Byggeteknisk forskrift (TEK17) - Sikkerhet mot skred	2
2.2	Byggesaksforskriften (SAK10) – Tiltaksklasse	5
2.3	Pålitelighetsklasse og konsekvensklasse (CC/RC) iht. Eurokode 0	5
2.4	Prosjekterings- og utførelseskontroll (PKK/UKK) iht. Eurokode 0	6
2.5	Geoteknisk kategori	7
3	Referanser	8

1 Innledning

1.1 Utførte tiltak

I forbindelse med NGIRs utbygging av kontor er det tatt ut bergkjæringer med høyde på opptil 23 m. COWI har befart skjæringene ved to anlegninger, 02.12.21 og 06.07.22 og beskrevet anbefalte tiltak i notat *001 Anbefalte tiltak bergskjæringer NGIR [1]*.

OPPDRAGSNR.	DOKUMENTNR.				
A254320	01				
VERSJON	UTGIVELSES DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET	KONTROLLERT	GODKJENT
00	31.03.23		CDAN	KAKD	KAKD

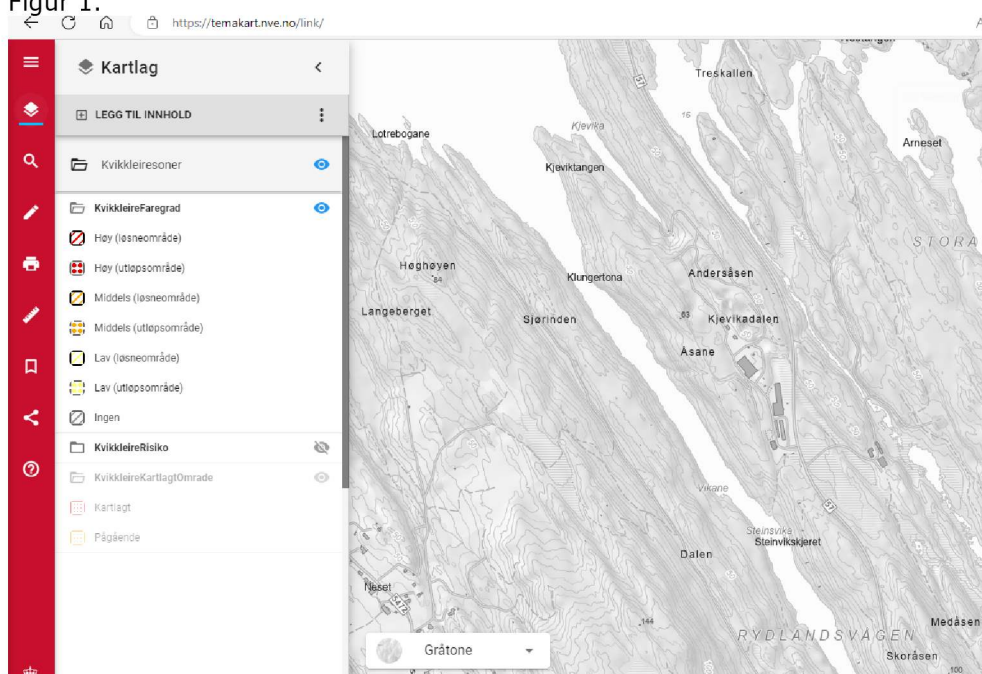
2 Regelverk og krav

Følgende grunnlag brukes i den bergtekniske prosjekteringen:

- > NS-EN 1990:2002+A1:2005+NA:2016 (Eurokode 0), Grunnlag for prosjektering av konstruksjoner
- > NS-EN 1997-1:2004+A1:2013+NA:2020 (Eurokode 7), Geoteknisk prosjektering — Del 1: Allmenne regler
- > Norsk bergmekanikkgruppe (2011): Veileder for bruk av Eurokode 7 til bergteknisk prosjektering
- > Byggeteknisk forskrift TEK17
- > Byggesaksforskriften SAK10
- > Lov om planlegging og byggesaksbehandling (plan- og bygningsloven)

2.1 Byggeteknisk forskrift (TEK17) - Sikkerhet mot skred

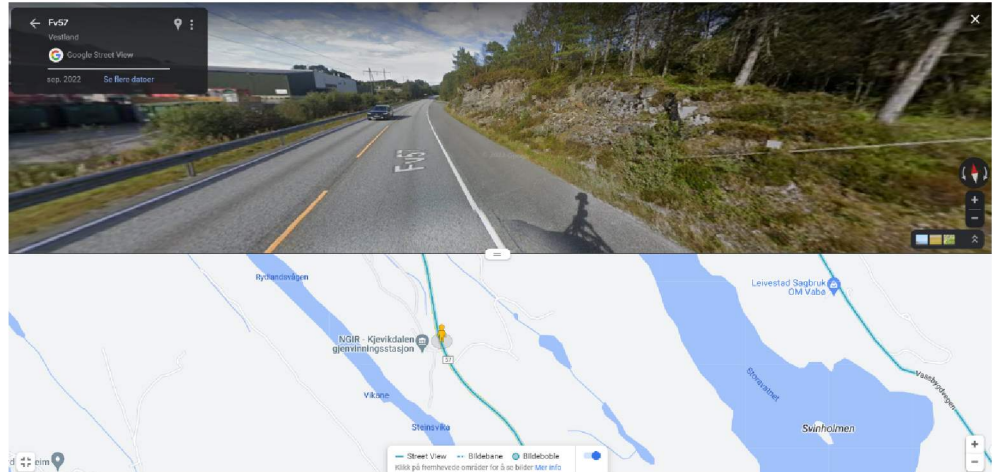
NVE veileder 1/2019 [2] angir prosedyre for utredning av områdestabilitet i 11 trinn. Første trinn gjelder å undersøke om det finnes registrert kvikkleiresoner i området, og dette tiltaket ligger ikke i en allerede registrert kvikkleiresone, se Figur 1.



Figur 1: Utklipp fra tematkart NVE, [3].

Videre skal man i de neste trinn avgrense områder med mulig marin leire. Tiltaket ligger under marin grense som er et generelt aktsomhetsområde for områdeskred, men tiltaket ligger i et område hvor det er avdekket berg i dagen

og grunt til berg. Man skal også vurdere om det kan forekomme marin leire høyere oppe i terrenget som kan medføre at tiltaket blir truffet av skred. Ca. 150 m øst for tiltaket ligger et høydedrag, og ved bunnen av dette høydedraget går Lindåsvegen. Bilder fra google street view viser at dette høydedraget består av berg, se Figur 2.



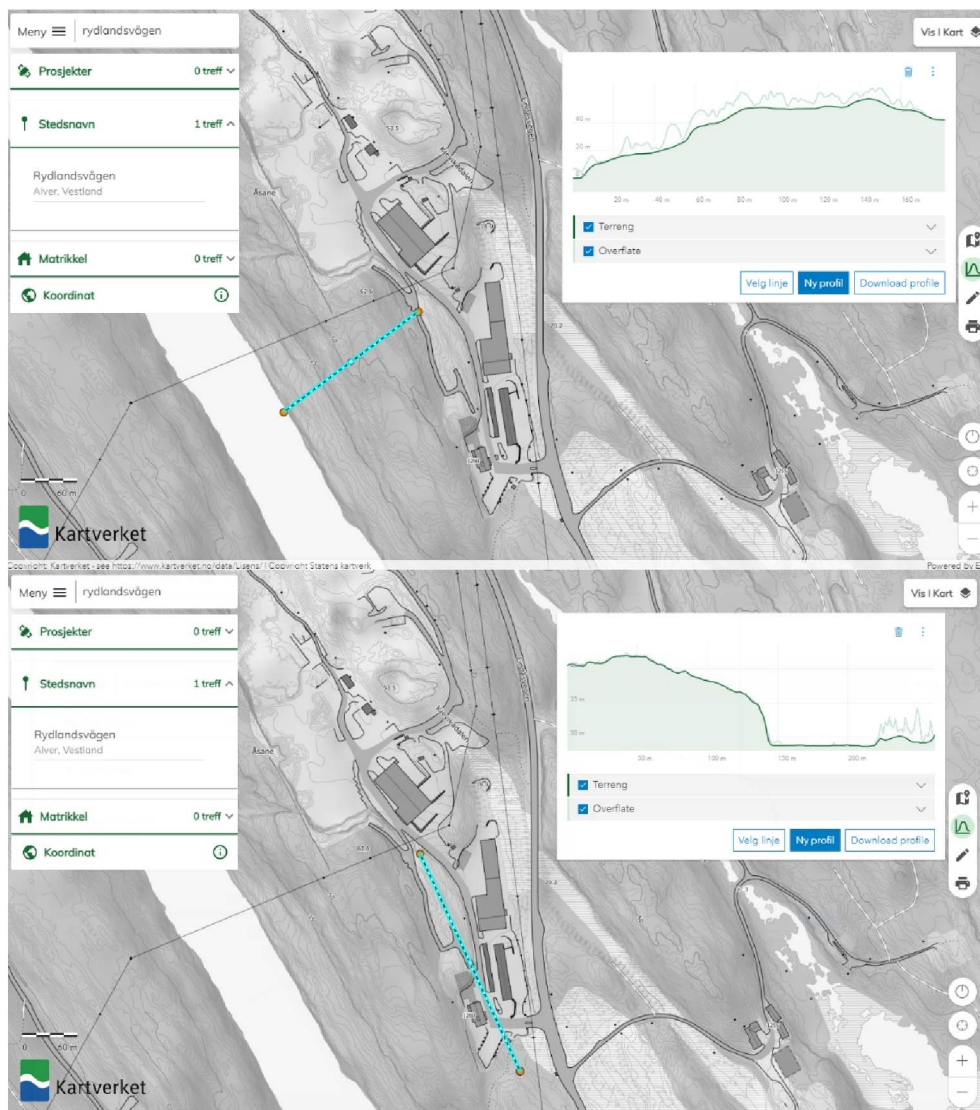
Figur 2: Utklipp fra google street view.

Vest for tiltaket stiger terrenget noe før det faller ned mot fjorden. I den del av terrenget som heller ned mot tiltaket består åpenbart av berg, se Figur 3.



Figur 3: Bilde fra befaring i juni, tatt mot NV.

Se snitt og profiler fra høydedata i Figur 4.



Figur 4: Utklipp med profiler fra høydedata [4].

I retning nordover så er terrenget forholdsvis flatt med noen bergknoller stikkende opp, mens terrenget faller nedover mot sør (altså at tiltaket ligger høyere i terrenget).

Med bakgrunn i at det er berg i dagen både på tiltaksområdet og i høydedragene rundt, så anses områdestabilitet iht. veileder NVE 1/2019 å være avklart.

Bygget er ikke plassert i aktsomhetsområdet for verken snøskred, steinsprang, jordskred, flomskred eller flom ifølge NVE sine aktsomhetskart [3], se §7-3 [5].

2.2 Byggesaksforskriften (SAK10) – Tiltaksklasse

Det vurderes at prosjektet har "middels kompleksitet og vanskelighetsgrad, men der mangler eller feil kan føre til store konsekvenser for helse, miljø og sikkerhet".

Bergskjæringer med høyde mellom 5- 10 meter setter i tiltaksklasse 2, bergskjæring over 10 meter sette til tiltaksplasser 3 etter SAK10 §9-4.

2.3 Pålitelighetsklasse og konsekvensklasse (CC/RC) iht. Eurokode 0

Eurokode 0 [6] definerer byggverkets plassering i konsekvensklasse og pålitelighetsklasse, se Figur 5.

Pålitelighetsklassen til et byggverk, en konstruksjon eller en konstruksjonsdel angir krav til kontroll og type kontroll av prosjektering og utførelse. Ved fastsettelse av pålitelighetsklasse for byggverk, konstruksjoner og konstruksjonsdeler benyttes Tabell NA.A1(901) i NS-EN 1990:2002+A1:2005+ NA:2016 med veiledende eksempler. Bergskjæringer vurderes å ligge i følgende pålitelighetsklasser:

Skjæringer med høyde > 10 m: CC/RC 3

Skjæringer med høyde 5-10 m: CC/RC 2

Skjæringer med høyde < 5 m: CC/RC 1

Ut fra vanskelighetsgrad kunne en trolig argumentert for lavere pålitelighetsklasse for deler av skjæringene, men klassifiseringen ovenfor samsvarer med føringer gitt i håndbok N200 [7].

Tabell NA.A1(901) – Veiledende eksempler for klassifisering av byggverk, konstruksjoner og konstruksjonsdeler

Veiledende eksempler for klassifisering av byggverk, konstruksjoner og konstruksjonsdeler	Pålitelighetsklasse ²⁾ (CC/RC)			
	1	2	3	4
Atomreaktorer, lager for radioaktivt avfall				x
Dammer			x	(x)
Marine konstruksjoner for petroleumsindustrien			x	(x)
Grunn- og fundamenteringsarbeider og undergrunnsanlegg i kompliserte tilfeller ¹⁾		(x)	x	(x)
Veg- og jernbanebruer			x	
Byggverk med store ansamlinger av mennesker (tribuner, kinosaler, sportshaller, kjøpesentre, forsamlingslokaler, osv.)		(x)	x	
Kai- og havneanlegg		x	(x)	
Tårn, master, skorsteiner, siloer		x	(x)	
Industrialbygg		x	(x)	
Kontor- og forretningsbygg, skoler, institusjonsbygg, boligbygg osv.		x	(x)	
Oppdrettsanlegg		x	(x)	
Landbruksbygg	(x)	x		
Feste av kledninger, takteking og lignende komponenter	x	(x)		
Grunn- og fundamenteringsarbeider og undergrunnsanlegg ved enkle og oversiktlige grunnforhold ¹⁾	x	(x)		
Småhus, rekkehus, mindre lagerhus osv.	x			
Kaier og fortoyingsanlegg for sport og fritid	x			

¹⁾ Ved vurdering av pålitelighetsklasse for grunn- og fundamenteringsarbeider og undergrunnsanlegg skal det også tas hensyn til omkringliggende områder og byggverk.
²⁾ Kryss uten parentes angir normalt valg av pålitelighetsklasse.

Figur 5: Klassifisering av pålitelighetsklasse. Veiledende tabell er hentet fra Eurokode 0, nasjonalt tillegg [6].

2.4 Prosjekterings- og utførelseskontroll (PKK/UKK) iht. Eurokode 0

Bergskjæring som er klassifisert i pålitelighetsklasse 1 havner i prosjekteringskontrollklasse 1 og det stilles krav til egenkontroll. For bergskjæring som havner i prosjekteringskontrollklasse 2 (PKK2) og 3 (PKK3), stilles det krav om egenkontroll, intern systematisk kontroll og utvidet kontroll av prosjektering. Utvidet kontroll i PKK3 skal utføres som en faglig kontroll. Ved PKK2 kan utvidet kontroll begrenses til en kontroll av at egenkontroll og intern systematisk kontroll (kollegakontroll) er gjennomført og dokumentert.

Det er i henhold til Tabell NA.A1(902) i Eurokode 0 [1], se Tabell 1.

Tabell 1: Kontrollform ved prosjektering etter Eurokode 0 [1].

Kontrollklasse	Kontrollform ved prosjektering		
	Egenkontroll	Intern systematisk kontroll	Utvidet kontroll
PKK1	Kreves	Kreves ikke	Kreves ikke
PKK2	Kreves	Kreves	Kreves*
PKK3	Kreves	Kreves	Kreves

** Utvidet kontroll i prosjekterings- og utførelseskontrollklasse PKK2/UKK2 kan begrenses til en kontroll av at egenkontroll og intern systematisk kontroll (kollegakontroll) er gjennomført og dokumentert.*

Bergskjæringer som er klassifisert i pålitelighetsklasse 1 havner i utførelseskontrollklasse 1 og det stilles krav til egenkontroll. Bergskjæring som er klassifisert i pålitelighetsklasse 2 havner i utførelseskontrollklasse 2 (UKK2), mens bergskjæring i pålitelighetsklasse 3 havner i utførelseskontrollklasse 3 (UKK3). Både PKK2 og PKK3 stiller krav om egenkontroll, intern systematisk kontroll og utvidet kontroll av utførelse. Utvidet kontroll i UKK3 skal utføres som en faglig kontroll. Ved UKK2 kan utvidet kontroll begrenses til en kontroll av at egenkontroll og intern systematisk kontroll (kollegakontroll) er gjennomført og dokumentert. Dette i henhold til Tabell NA.A1(903) i Eurokode 0 [6], se Tabell 2.

Tabell 2: Kontrollform ved prosjektering etter Eurokode 0 [1].

Kontrollklasse	Kontrollform ved utførelse		
	Egenkontroll	Intern systematisk kontroll	Utvidet kontroll
UKK1	Kreves	Kreves ikke	Kreves ikke
UKK2	Kreves	Kreves	Kreves*
UKK3	Kreves	Kreves	Kreves

** Utvidet kontroll i prosjekterings- og utførelseskontrollklasse PKK2/UKK2 kan begrenses til en kontroll av at egenkontroll og intern systematisk kontroll (kollegakontroll) er gjennomført og dokumentert.*

2.5 Geoteknisk kategori

I henhold til krav i eurokode 7 skal bergtekniske arbeid kategoriseres i geotekniske kategori (NS-EN 1997-1:2004+NA:2008. Eurokode 7: Geoteknisk prosjektering – Del 1: Allmenn regler). Geoteknisk kategori fastsettes som en funksjon av prosjektets pålitelighetsklasse og vanskelighetsgrad, se Figur 6. Ut fra pålitelighetsklasse,

vanskelighetsgrad og stedlige forhold (fravær av skårende/bratt overliggende terreng) vurderes de bergtekniske arbeidene å ligge i **geoteknisk kategori 2** for bergskjæringer lavere enn 10 m. Bergskjæringer over 10 m vurderes å ligge i **geoteknisk kategori 3**.

Pålitelighetsklasse	Vanskelighetsgrad		
	Lav	Middels	Høy
CC/RC 1	1	1	2
CC/RC 2	1	2	2/3
CC/RC 3	2	2/3	3
CC/RC 4*	*	*	*

* Vurderes særskilt

Figur 6: Fastsettelse av geoteknisk kategori. Tabell er hentet fra Veileder til Eurokode 7 [8]

3 Referanser

- [1] COWI AS, «001 Anbefalte tiltak bergskjæring NGIR,» 2021.
- [2] NVE, «Sikkerhet mot kvikkleireskred,» 2019.
- [3] NVE, «temakart.nve.no,» [Internett]. Available: https://temakart.nve.no/tema/skredbrattterreng_tilpasset.
- [4] Høydedata, «Høydedata.no,» [Internett]. Available: <https://hoydedata.no/LaserInnsyn2/>.
- [5] DIBK, «Byggetekniks forskrift (tek17) med veiledning,» [Internett]. Available: <https://dibk.no/regelverk/byggteknisk-forskrift-tek17/7/7-3>.
- [6] Standard Norge, NS-EN 1990:2002+A1:2005+NA:2016 Eurokode: Grunnlag for prosjektering av konstruksjoner, 2016.
- [7] Statesn vegvesen, «N200 Vegbygging,» 2022.
- [8] Norsk bergmekanikkgruppe , «Veileder for bruk av eurokode 7, versjon 1,» 2011.
- [9] COWI , «Anbefalt tiltak bergskjæring 0,» Oslo.
- [10] Direktoratet for byggkvalitet, «Byggteknisk forskrift (TEK17),» 2022.