

Til: Hans Petter Duun
Fra: Norconsult AS
Dato: 2014-04-24

Internt notat**KU Felles akuttsykehus for Nordmøre og Romsdal
Ingeniørgeologisk vurdering av skredfare og gjennomførbarhet****INNHOOLD:**

1	BAKGRUNN OG HENSIKT	2
2	GJELDENE LOVER OG RETNINGSLINJER	3
2.1	PBL, TEK 10 OG RETNINGSLINJER FRA NVE	3
2.2	SIKKERHETSKLASSE FOR SKRED	3
3	VURDERING AV DE ULIKE TOMTEALTERNATIVER	5
3.1	MORK, VED HJELSET I MOLDE KOMMUNE	8
3.2	OPDØL, VED HJELSET I MOLDE KOMMUNE	8
3.3	ROALDSET, VED HJELSET I MOLDE KOMMUNE	8
3.4	ASTAD, VED BATNFJORD I GJEMNES KOMMUNE	9
3.5	HØGSET I GJEMNES KOMMUNE	9
3.6	STORBAKKEN, PÅ FREI I KRISTIANSUND KOMMUNE	10
4	OPPSUMMERING	10

1 BAKGRUNN OG HENSIKT

Det arbeides med å evaluere alternative tomter for et nytt felles akuttstjukehus i regionen Nordmøre og Romsdal. Alternativene ligger langs E39 mellom Hjelset-Frei. Tre kommuner er aktuelle som vertskommuner; Molde, Gjemnes og Kristiansund. De seks vurderte tomtealternativene er:

1. Mork, ved Hjelset i Molde kommune
2. Opdøl, ved Hjelset i Molde kommune
3. Roaldset, ved Hjelset i Molde kommune
4. Astad, ved Batnfjord i Gjemnes kommune
5. Høgset i Gjemnes kommune
6. Storbakken, på Frei i Kristiansund kommune

En del av evalueringen innebærer å vurdere om det er ingeniørgeologiske eller geotekniske forhold som kan påvirke gjennomførbarheten til utbygging av de alternative tomtene.

Det er blitt utført felles befaring av geotekniker og ingeniørgeolog for å gjøre observasjoner og registreringer som grunnlag for vurderingene. Det ble valgt å gjøre rapportering for de to fagområdene hver for seg. For geoteknisk rapport vises det til rapport nr. 5135317-RIG01, datert 2014-02-04.

Når det gjelder ingeniørgeologiske vurderinger i forhold til gjennomførbarhet, dreier dette seg i hovedsak om skredfarevurdering. Etter at det var gjort en del arbeid i forbindelse med ingeniørgeologiske vurderinger, fremkom det uklarehet rundt hvordan NVE sitt regelverk skal, og bør, tolkes. Etter kontakt med NVE for å forsøke å avklare hva som kreves av vurderinger og dokumentasjon, ble det i samråd med oppdragsgiver tatt en beslutning om å engasjere NGI til å utføre skredfarevurdering for de to tomtene i Gjemnes kommune. NGI skulle gjøre en vurdering av faresoner der det tas høyde for at eksisterende skog er borte.

I foreliggende notat gis en vurdering av gjennomførbarhet når det gjelder skredfare og ingeniørgeologiske forhold for de aktuelle tomtene i Molde og Kristiansund kommune. Når det gjelder tomtene i Gjemnes kommune gis det en kort oppsummering av resultatene fra NGIs rapport, nr. 20140124-01-R, datert 28. mars 2014.

Foreliggende notat er utarbeidet som et internt notat. For generell beskrivelse av topografiske forhold og grunnforhold vises det til Geoteknisk rapport, rapport nr. 5135317-RIG01 datert 2014-02-04. I foreliggende notat er det tatt hensyn til siste gjeldende tomteavgrensning, som vist på figurer i kapittel 3 «Vurdering av de ulike tomtealternativer».

2 GJELDENDE LOVER OG RETNINGSLINJER

2.1 PBL, TEK 10 og retningslinjer fra NVE

Krav til byggetomt og ubebygd areal er gitt i plan- og bygningsloven (Pbl.) § 28-1 hvor det sies at det skal være tilstrekkelig sikkerhet mot fare eller vesentlig ulempe som følge av natur- eller miljøforhold. I henhold til Pbl. § 29-5 skal tiltak prosjekteres eller utføres på en slik måte at det ferdige tiltaket verner liv og materielle verdier, samt oppfyller krav til sikkerhet, helse, miljø og energi.

Krav til sikkerhet for byggverk og tilhørende uteareal mot naturpåkjenninger er gitt i byggteknisk forskrift (TEK10). Sikkerhetskravene er nærmere beskrevet og tolket i veilederen til forskriften på hjemmesidene til Statens bygningstekniske etat (www.be.no).

NVE gir retningslinjer for arealbruk i skredutsatte områder (NVEs retningslinjer nr 2-2011: Flaum- og skredfare i arealplaner). Retningslinjene er tilpasset ny plan- og bygningslov og ny byggteknisk forskrift til loven (TEK10). Det er videre utarbeidet en veileder «Kartlegging og vurdering av skredfare i arealplaner» (Vedlegg 2 til NVEs retningslinjer: Flom- og skredfare i arealplaner).

NVE sine retningslinjer beskriver hvordan kravene til god nok sikkerhet kan oppfylles i arealplanleggingen. Retningslinjene gjelder ved utarbeidelse av og revisjon av arealplaner i områder som kan være utsatt for skredfare. De vil også være til hjelp ved saksbehandling av dispensasjons- og byggesaker, samt ved meldepliktige tiltak i områder avsatt til landbruks-, natur- og friluftsmål og reindrift.

Utbygging må i størst mulig grad styres utenom fareområder. Der dette ikke er praktisk mulig, må det fastsettes hensynssoner med bestemmelser som ivaretar sikkerheten i samsvar med sikkerhetskravene i byggteknisk forskrift (TEK10).

2.2 Sikkerhetsklasse for skred

For byggverk i skredfareområde skal sikkerhetsklasse for skred fastsettes i henhold til TEK10.

Sannsynligheten for at et byggverk skal rammes av skred er avhengig av sannsynligheten for at et skred skal løsne og sannsynlig skredløp og utløpsdistanse. TEK10 angir krav til nominell årlig sannsynlighet fordi det er umulig å beregne skredsannsynligheten eksakt. Det skal i tillegg til teoretiske beregningsmetoder brukes faglig skjønn.

I fjellsider og skråninger der skred kan opptre tilfeldig langs fjellsiden, må sannsynligheten for skred ses i sammenheng med bredden på skredet og utstrekningen av det utsatte området. Nominell sannsynlighet for skred er definert som sannsynlighet for skred per enhetsbredde på 30 meter på tvers av skredretningen når tomtebredden ikke er fastlagt.

Skredfare angis som regel ved årlig sannsynlighet. Et snøskred med gjentakintervall 1000 år (ofte kalt 1000-årsskred) har en nominell årlig sannsynlighet på 1/1000.

Ved plassering av byggverk i skredfarlige områder er det i TEK 10 (§ 7-3) definert tre sikkerhetsklasser for skred, inndelt etter konsekvens og største nominelle årlig sannsynlighet. Sikkerhetsnivåene i forskriften er satt ut i fra at sikkerheten skal ivaretas både for menneskeliv og for materielle verdier. Tabell 1 viser sikkerhetsklassene for skred slik disse er definert i TEK10.

Tabell 1: Sikkerhetsklasser ved plassering av byggverk i skredfareområde, (Kommunal- og regionaldepartementet, 2010)

Sikkerhetsklasse for skred	Konsekvens	Største nominelle årlige sannsynlighet
S1	Liten	1/100
S2	Middels	1/1000
S3	Stor	1/5000

I TEK10 § 7-3. Sikkerhet mot skred, første ledd står:

«Byggverk hvor konsekvensen av et skred, herunder sekundærvirkninger av skred, er særlig stor, skal ikke plasseres i skredfarlig område.»

I veiledningen til TEK10 står det følgende om første ledd gjengitt over:

«Kravet gjelder byggverk hvor konsekvensene av en skredhendelse vil være særlig stor og gi uakseptable konsekvenser for samfunnet. Hvilke byggverk som vil falle inn under denne bestemmelsen vil være avhengig av skredtype og størrelse samt skadefenomenets type.

Kravet gjelder for eksempel bygninger som har nasjonal eller regional betydning for beredskap og krisehåndtering, slik som regionsykehus, regionale/nasjonale beredskapsinstitusjoner og lignende. Kravet gjelder videre byggverk for virksomheter som omfattes av storulykkeforskriften (virksomheter med anlegg der det fremstilles, brukes, håndteres eller lagres farlige stoffer).

Kravet i denne bestemmelsen kan bare tilfredsstilles ved å plassere byggverket utenfor skredfarlig område, dvs. at det ikke er en løsning å sikre byggverket mot skred. Bakgrunnen er at de spesielle byggverkene denne bestemmelsen er myntet på må fungere også ved store skredulykker, eller at et skred kan gi livsfarlig forurensning.»

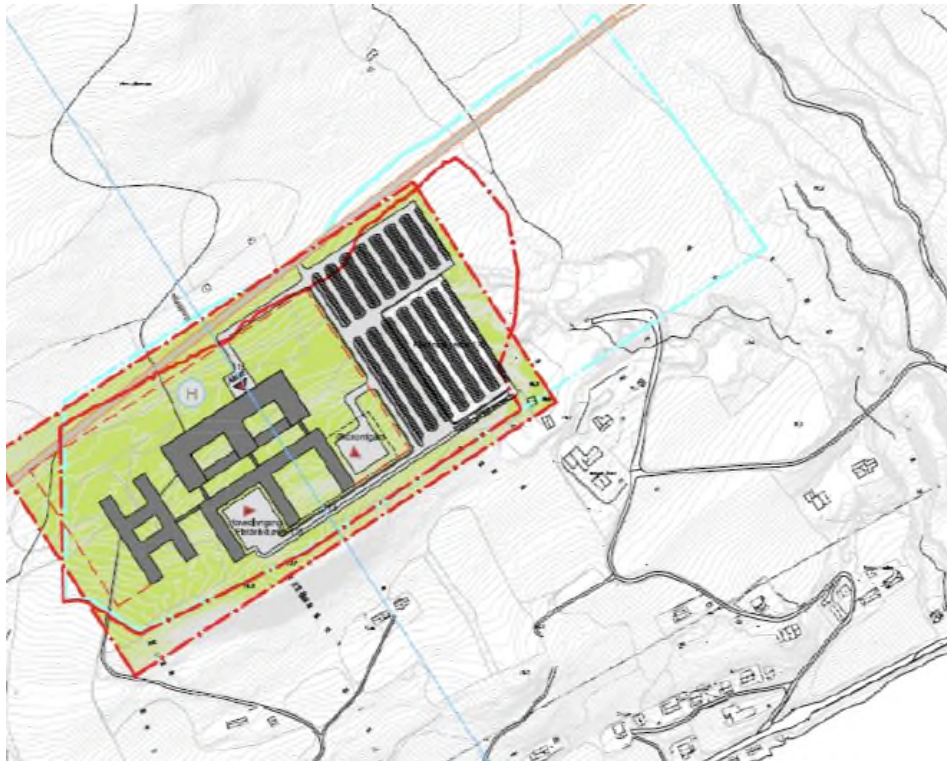
Ut fra dette vil det planlagte sykehuset ikke kunne plasseres der det i utgangspunktet eksisterer skredfare, selv om det gjøres tiltak for å redusere eller fjerne skredfaren.

Når det gjelder uteområdet vurderes det at deler av dette kan plasseres i sikkerhetsklasse S3, med største nominelle årlige sannsynlighet for skred på 1/5000.

3 VURDERING AV DE ULIKE TOMTEALTERNATIVER

For generell vurdering av topografiske forhold og grunnforhold vises det til Geoteknisk rapport, rapport nr. 5135317-RIG01, datert 2014-02-04.

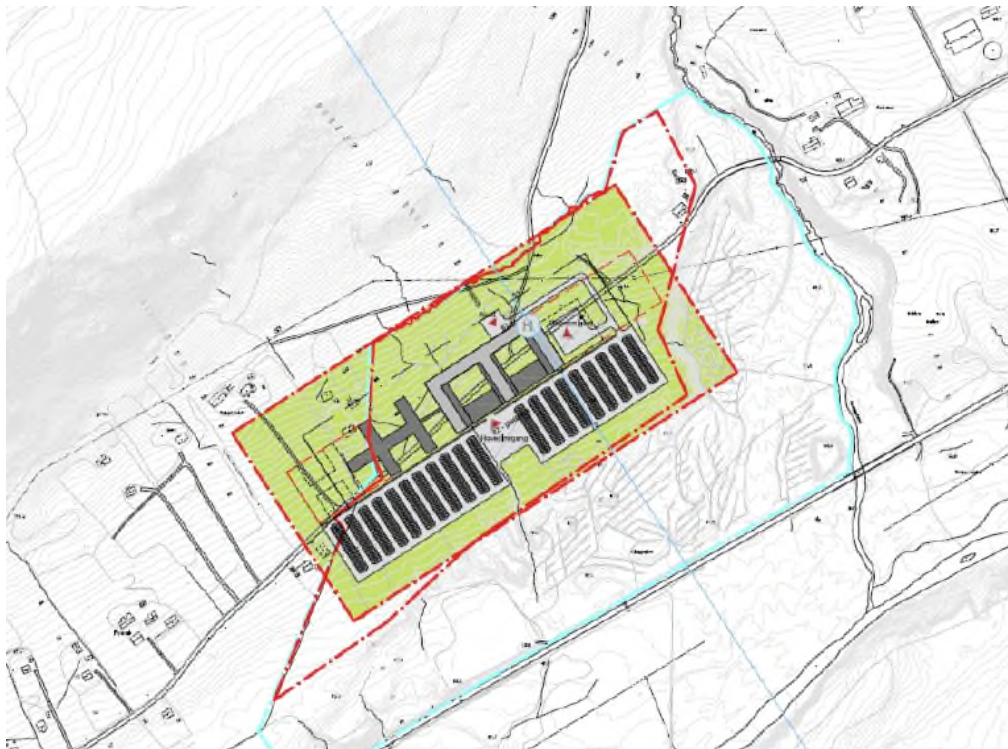
Figur 1 til Figur 6 viser gjeldende tomteavgrensning for vurderingene som er gjort i foreliggende notat.



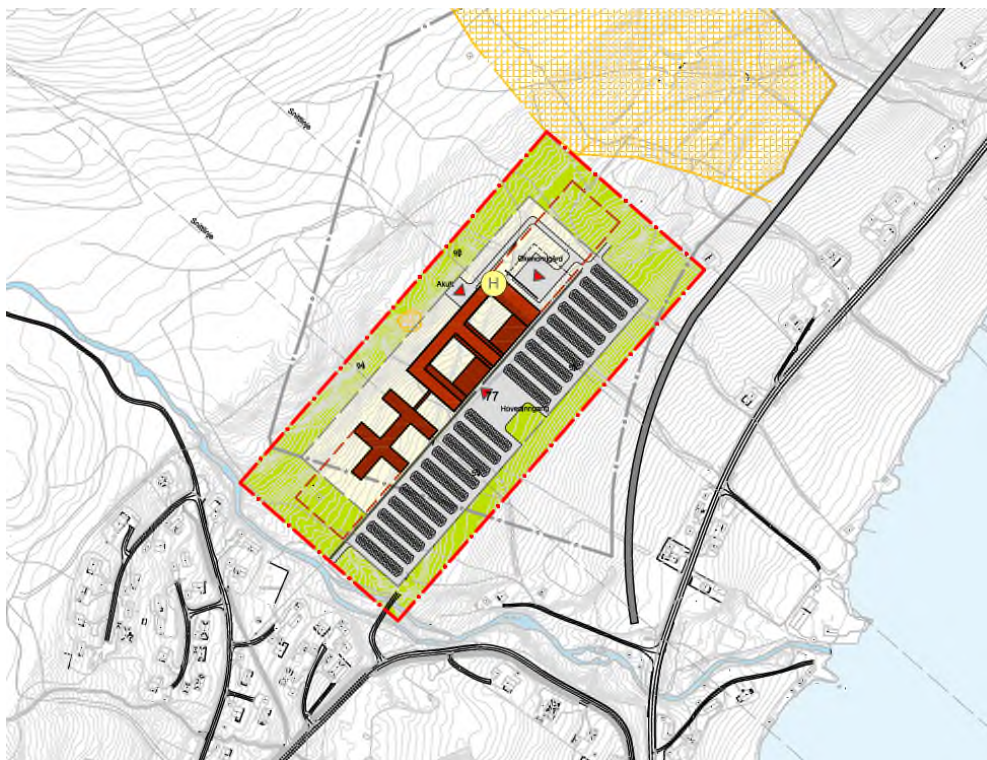
Figur 1: Gjeldende tomteavgrensning for Mork, ved Hjelset i Molde kommune.



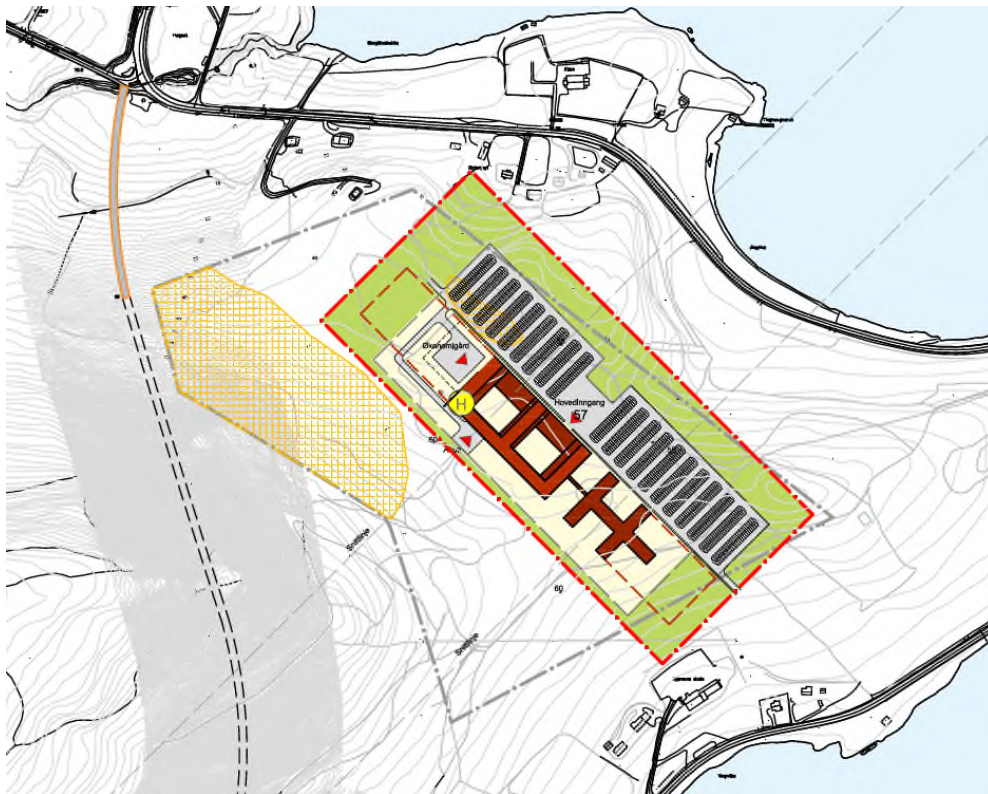
Figur 2: Gjeldende tomteavgrensning for Opdøl, ved Hjelset i Molde kommune.



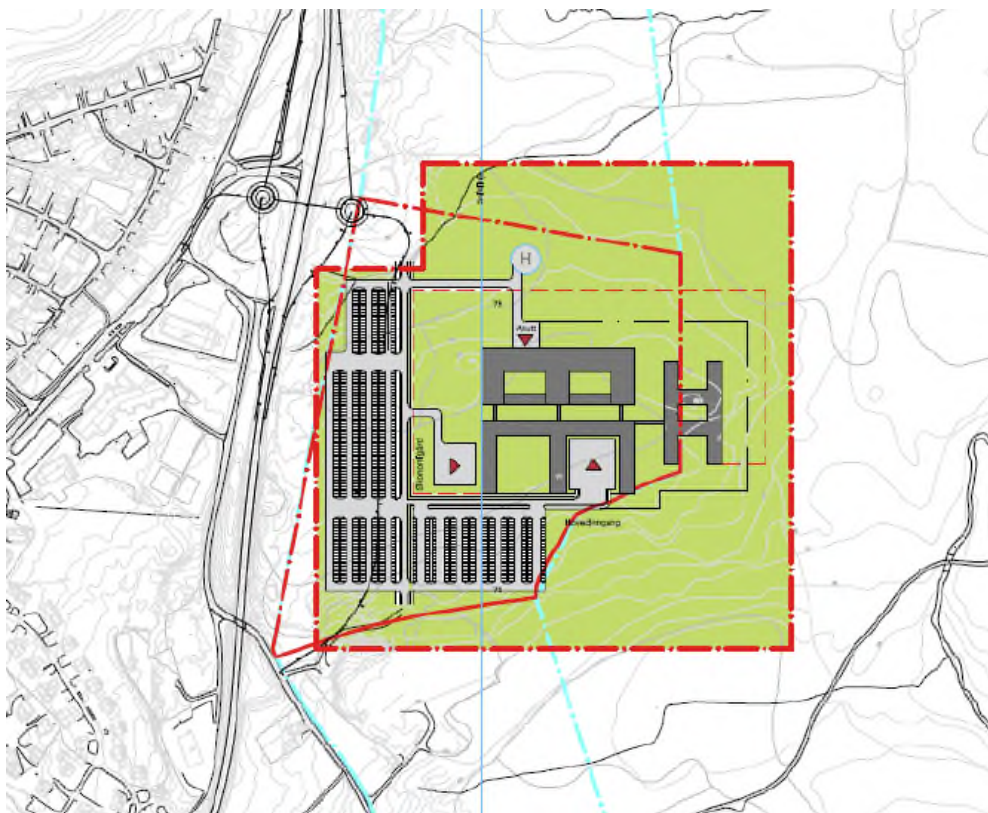
Figur 3: Gjeldende tomteavgrensing for Roaldset, ved Hjelset i Molde kommune.



Figur 4: Gjeldende tomteavgrensing for Astad, ved Batnfjord i Gjemnes kommune.



Figur 5: Gjeldende tomteavgrensing for Høgset i Gjemnes kommune.



Figur 6: Gjeldende tomteavgrensing for Storbakken, på Frei i Kristiansund kommune.

3.1 Mork, ved Hjelset i Molde kommune

Tomta ved Mork, se Figur 1, ligger ikke i skredfarlig område ut fra de nasjonale aktsomhetskartene.

Terrenget i overkant av planområdet er dekket av skog, og har en helningsgrad på 10°-20°. Det går ingen større bekker eller elver ned mot planområdet. På befaring ble det ikke observert lokale forhold som medfører skredfare fra terrenget over.

Høydeforskjell innenfor tomtegrensen er på ca. 30 meter. Dybden til berg antas å være liten for store deler av tomta. Avhengig av hvordan tomta utnyttes med hensyn til nivåforskjeller, vil det kunne bli høye bergskjæringer i dagen eller i byggegrop som må sikres med tanke på steinsprang/nedfall.

Av utfordringer slik som tomta per i dag er planlagt utnyttet, kan det nevnes følgende:

- Steinbrudd i nordøstre del av planområdet. Det er en 10-15 meter høy usikret bergvegg i vestre del av steinbruddet. Denne bergveggen må sikres og tas hensyn til ved eventuell utbygging.
- Bratt terreng sør for planområdet. Like sør for plangrensen har terrenget en helningsgrad på opp mot 40°-45°. Terrenningrep og sprengningsarbeid i forbindelse med utbygging kan påvirke steinsprangfare eller fare for utglidninger for området nedenfor denne skrenten, og dette må vurderes i forhold til behov for sikringstiltak for bebyggelsen i dette området.

3.2 Opdøl, ved Hjelset i Molde kommune

Tomta ved Opdøl, se Figur 2, ligger ikke i skredfarlig område ut fra de nasjonale aktsomhetskartene.

Hjelsetelva går langs nordre og vestre del av tomta, og har gjennom tidene endret løp og medført dannelsen av et deltaområde. Dette medfører at den aktuelle tomta ligger på elveavsetninger med stor tykkelse. Når det gjelder vurdering i forhold til løsmasser og flom vises det til geoteknisk rapport.

Det er ikke store høydeforskjeller innenfor tomtearealet, og det vil derfor heller ikke være store problemstillinger i tilknytning til fare for steinsprang/nedfall fra bergskjæringer i dagen eller i byggegrop. Det er bergblotninger synlig i skråningen på østsiden av Opdølvegen. Ved utvidelse av veien vil det bli behov for lokal bergsikring av skjæring, for å sikre mot steinsprang langs vegbanen.

3.3 Roaldset, ved Hjelset i Molde kommune

Tomta ved Roaldset, se Figur 3, ligger ikke i skredfarlig område ut fra de nasjonale aktsomhetskartene.

Terrenget i overkant av planområdet er dekket av skog, og har for det meste en helningsgrad på 15°-25°. Nordvest for tomta er terrenget noe brattere med en helningsgrad på rundt 30°. På befaring ble det ikke observert lokale forhold som medfører skredfare fra terrenget over.

Det går ingen større bekker eller elver inn i tomta, men Roaldsetelva passerer nordøst for tomta. Flomskred som følger bekker og elver kan bli utløst i løp med helning ned mot 10°. Elva har forbi tomta en helning på rundt 5°, og det er ikke tegn til større erosjon langs elveløpet eller andre indikasjoner på flomskredfare i det aktuelle området. Avstanden mellom Roaldsetelva og tomta vurderes også å være så stor at eventuelle flomskred langs elveløpet ikke vurderes å utgjøre noen fare for tomta.

Høydeforskjell innenfor tomtegrensen er på ca. 25 meter. Dybden til berg antas å være stor, og det er lite sannsynlig at det vil bli høye bergskjæringer i dagen eller i byggegrop som må sikres med tanke på steinsprang/nedfall.

3.4 Astad, ved Batnfjord i Gjemnes kommune

Tomta ved Astad, se Figur 4, lå i utgangspunktet i skredfarlig område ut fra de nasjonale aktsomhetskartene. Store deler av det aktuelle planområdet var innenfor utløpsområdet for snøskred i henhold til NGUs aktsomhetskart, men ikke i aktsomhetsområdet for steinskred.

NGI har gjort en skredfarevurdering av det aktuelle planområdet, og utarbeidet faresonekart. Tomta vist i Figur 4 er lagt slik at den kommer utenfor det som er definert som faresonens utstrekning i NGIs rapport.

NGI har i sin rapport vurdert at følgende skredtyper utgjør fare for det opprinnelige tomtealternativet:

- Snøskred
- Flom- og sørpeskred i tilknytning til Nesaelva, og i mindre grad Tegabekken.
- Steinsprang utløst fra en liten skrent innenfor tomtgrensa.

NGI sin rapport konkluderer med at det er fare for skred med årlig sannsynlighet 1/1000 og 1/5000 for det opprinnelige tomtealternativet, men at store deler ligger trygt for skred. Utstrekningen av faresonene kan reduseres ved iverksetting av sikringstiltak, først og fremst ved terrengtiltak som har til hensikt å lede eller stanse skred.

Ny tomteavgrensing vist i Figur 4, medfører at tomta nå er plassert utenfor skredfarlig område, med unntak av et lite område rundt en liten skrent. NGIs rapport beskriver at de avløste partiene i denne skrenten kan sikres ved enkle tiltak.

3.5 Høgset i Gjemnes kommune

Tomta ved Høgset, se Figur 5, lå i utgangspunktet i skredfarlig område ut fra de nasjonale aktsomhetskartene. Store deler av det aktuelle planområdet var innenfor utløpsområdet for både snøskred og steinskred i henhold til NGUs aktsomhetskart.

NGI har gjort en skredfarevurdering av det aktuelle planområdet, og utarbeidet faresonekart. Tomta vist i Figur 5 er lagt slik at den kommer utenfor det som er definert som faresonens utstrekning i NGIs rapport.

I NGIs rapport er det vurdert at steinsprang er eneste relevante skredtype for det opprinnelige tomtealternativet. Dette gjelder både steinsprang fra skrentpartiene ovenfor søndre del av utbyggingsområdet, samt en mindre skrent lengst nord i området

NGIs rapport konkluderer med at det er fare for skred med årlig sannsynlighet 1/1000 og 1/5000 for det opprinnelige tomtealternativet, men at store deler ligger trygt for skred. Utstrekningen av faresonene kan reduseres ved iverksetting av sikringstiltak, først og fremst ved terrengtiltak som har til hensikt å lede eller stanse skred.

Ny tomteavgrensing vist i Figur 5, medfører at tomta nå er plassert utenfor skredfarlig område, med unntak av området rundt skrenten i nord. Når det gjelder skredfare for skrenten vil denne kunne håndteres ved enkle tiltak i form av bergsikring eller at skrenten endrer form ved terrenginngrep/sprengning.

Ved utbygging av denne tomta må plassering av tilkomstveier vurderes ut fra skredfare.

3.6 Storbakken, på Frei i Kristiansund kommune

Tomta ved Storbakken, se Figur 6, ligger ikke i skredfarlig område ut fra de nasjonale aktsomhetskartene.

Området er et tilnærmet flatt myrområde med noen lave bergknauser. Terrenget rundt tomta er også flatt og det er dermed ikke observert forhold som kan medføre skredfare fra overliggende terreng.

Det er ingen bekker eller elver av betydning i området som gir flom eller erosjonsfare.

Tomta grenser til et steinbrudd i sør. Høydeforskjell innenfor tomtegrensen er på ca. 20 meter når det ikke tas hensyn til steinbruddet. Dersom nordre del av steinbruddet tas med blir høydeforskjellen ca. 30 meter. Dybden til berg antas å være liten for hele tomta. Avhengig av hvordan tomta utnyttes med hensyn til nivåforskjeller, vil det kunne bli bergskjæringer i dagen eller i byggegropp som må sikres med tanke på steinsprang/nedfall.

Bergvegger i steinbruddet må sikres og tas hensyn til ved eventuell utbygging.

4 OPPSUMMERING

Tomtene i Molde og Kristiansund kommune ligger ikke innenfor de nasjonale aktsomhetskartene for skredfare, og det er heller ikke gjort lokale observasjoner som tilsier at det eksisterer skredfare fra overliggende terreng når det gjelder disse tomtene. Når det gjelder fare for flomskred for tomta ved Opdøl henvises det til andre rapporter.

Det er ikke avdekket forhold i tilknytning til skredfare som tilsier at utbygging av tomtene i Molde og Kristiansund kommune ikke er gjennomførbart.

Når det gjelder tomtene i Gjemnes kommune vises det til skredfarevurdering gjort av NGI. Denne skredfarevurderingen konkluderer med at faresoner for skred med årlig sannsynlighet 1/1000 og 1/5000 berører begge de opprinnelige tomtene, men at store deler vurderes å ligge trygt for skred. NGIs vurdering av faresonenes utstrekning har tatt høyde for at skogen er borte. Etter justering av tomtene, som vist i Figur 4 og Figur 5, ligger nå begge tomtene utenfor skredfarlig område med unntak av et par mindre skrenter innenfor selve tomtearealet. Utbygging av disse tomtene vurderes derfor også som gjennomførbart med hensyn til skred. Det påpekes at det ikke er gjort noen vurdering av skredfare i forhold til tilkomstvei.

Valg som gjøres ved utnyttelsen av tomtearealet kan medføre lokal steinsprangfare eller fare for utglidninger fra sprengte skjæringer. Dette vil kunne håndteres ved hjelp av vanlige bergsikringsmetoder. For å tilfredsstille plan- og bygningslovens krav til sikkerhet, er det viktig at fagpersonell vurderer sikringsbehovet underveis i utbyggingen.

Kristiansund, 2014-04-24



Ingeniørgeolog Lillian Todnem
Norconsult AS

Fagkontroll: Ingeniørgeolog Torgeir Sandøy