

ASKØY KOMMUNE

FARESONEKARTLEGGING KLEPPESTØ SENTRUM FASE I

PROJEKTNR.

A091699

DOKUMENTNR.

1

VERSJON

1

UTGIVELSESDATO

BESKRIVING

Faresonekartlegging

UTARBEIDET

Jostein Soldal

KONTROLLERT

Oddmund Soldal

GODKJENT

16.1.2017

INNHOLD

Sammendrag	3
1 Innledning	4
2 Berggrunn og løsmasser	5
3 Klassifisering av skred	6
4 Topografi, vegetasjon, klima og dreneringsforhold	7
5 Tidligere undersøkelser	8
6 Arbeidsmetoder	8
7 Hellingskart	8
8 Tidligere skredhendelser	9
9 Feltarbeid	10
10 Jord og flomskred	10
11 Steinsprang	11
11.1 Sone 1	15
11.2 Sone 2	16
11.3 Sone 3	17
11.4 Sone 4	18
11.5 Sone 5	19
11.6 Sone 6	20
11.7 Sone 7	22
11.8 Sone 8	24
11.9 Oppsummering	26
12 Konklusjon og forslag til gjennomføring av fase 2	26
13 Referanser	26

Sammendrag

COWI AS er engasjert av Askøy Kommune for å gjøre en faresonekartlegging for reguleringsplan 213, Kleppestø sentrum.

Det er tidligere utarbeidet en terrenganalyse som indikerer mange potensielle skredfareområder. Det er ikke utarbeidet faresonekartlegging og derfor er det fremmet motsegn til.

For å komme videre med arbeidet er det gjennomført en første fase som har bestått i å vurdere om alle de potensielle faresonene. Det er det i denne arbeidet gjort en utsortering av områder som ikke er vurdert til å være reelle faresoner. Fase 1 har bestått av utarbeidelse av nye terrengkart og feltarbeid. Det er utarbeidet forslag til gjennomføring av fase 2 som er detaljert faresonekartlegging av de områdene som er vurdert til å være reelle faresoner. Hovedsakelig består Kleppestø sentrum av mindre fjellskrenter som utgjør liten fare.

Ut fra våre observasjoner er steinsprang den typen skred som er dimensjonerende for vurderingen av Kleppestø sentrum, forholdene ligger ikke til rette for at det skal kunne gå snøskred, jord- eller flomskred.

Av alle potensielle risikoområder står man igjen med 8 steder som er vurdert til å være reelle risikoområder der det må defineres faresonegrenser basert på feltarbeid og steinsprangsimuleringer.

1 Innledning

Det er fremmet motsegn til reguleringsplan 213 Kleppestø sentrum fordi det mangler faresonekartlegging.

COWI AS er engasjert av Askøy kommune for å gjøre faresonekartlegging jf. uttalelsene til NVE angående reguleringsplan 213 Kleppestø sentrum. I uttalelsene til NVE står det blant annet:

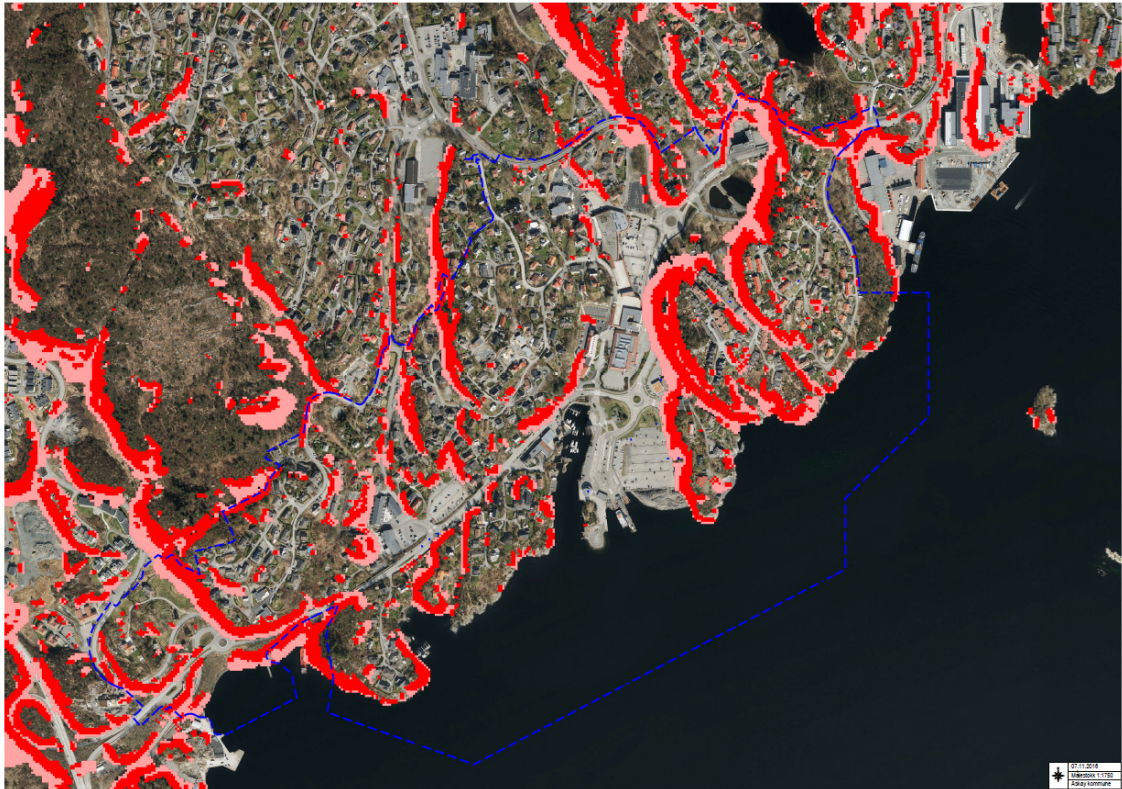
5.8. Krav til geologisk undersøkelse

5.8.1. Alle skråninger brattere enn 35 grader (kildeområder) med tilhørende utløpsområde (i henhold til temakart tilknyttet Kommuneplanens arealdel 2012-2023) er mulige fareområder for steinsprang. Det kreves geologisk undersøkelse før arealer innenfor disse områder kan vurderes utnyttet til ny bebyggelse med rom for varig opphold.

Krav til geologisk undersøkelse gjelder ikke for tiltak på eksisterende bebyggelse med rom for varig opphold, med mindre tiltaket medfører økning av antall bruksenheter.

Arbeidet er delt inn i to faser, der første fase er å eliminere de potensielle faresonene der det etter vår vurdering ikke er behov for mer arbeid. Denne delen av oppdraget gjelder fase 1 med feltarbeid, kvalitetssikring av feltobservasjoner, rapport med oppsummering av fase 1 og forslag til gjennomføring av fase 2.

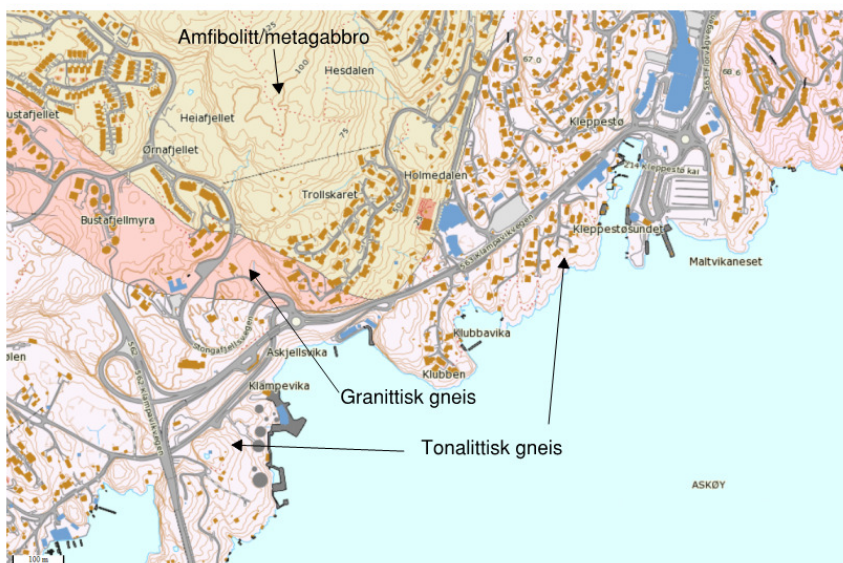
Arbeidet tar utgangspunkt i et aktsomhetskart levert av Askøy kommune (Figur 1). Aktsomhetskartet viser skred-rekkevidde, men ikke sannsynlighet. Vi antar at kartet er basert på en gradient analyse av NGU (2006). I kartet er planområdet omrisset i blått, potensielle løснеområder i mørkerødt og utløpsområder i lyserødt.



Figur 1 Aktsomhetskart levert av Askøy kommune. Planområdet omrisset i blått, potensielle løснеområder i mørkerødt og utløpsområder i lyserødt.

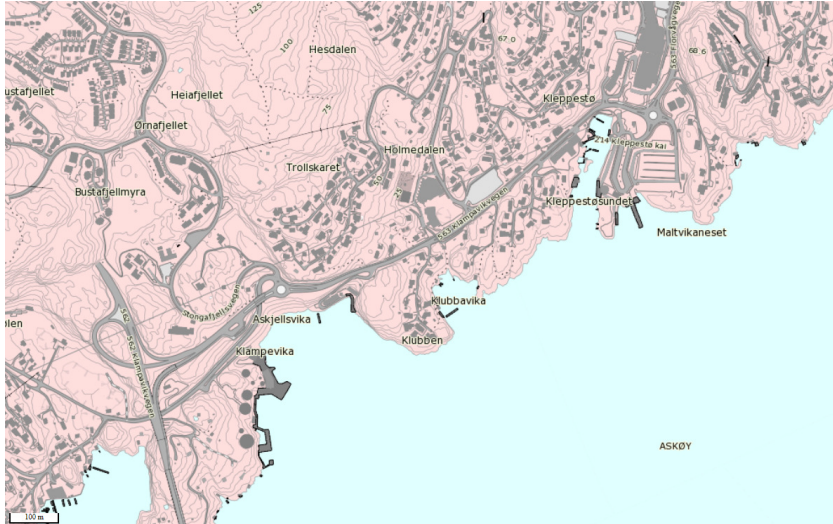
2 Berggrunn og løsmasser

I følge kart fra NGU ligger det aktuelle området innenfor Øygardskomplekset, som består av omdannede dyp- og overflatebergarter. Kleppstø sentrum består av tre ulike bergarter, to typer gneis (tonalittisk og granittisk) og amfibolitt/metagabbro (Figur 2).



Figur 2 Berggrunnskart over Kleppstø sentrum. (www.ngu.no).

I følge kart fra NGU er det hovedsakelig bart fjell, stedvis tynt løsmassedekke i planområdet (Figur 3). Ut i fra våre observasjoner er det hovedsakelig et tynt dekke med vegetasjon, men i enkelte mindre områder i dalforsenkinger o.l. er det også et tykkere løsmassedekke.



Figur 3 Løsmassekart over Kleppstø. NGU

3 Klassifisering av skred

Skred blir klassifisert ut fra materialinnholdet som inngår. Løsmasseskred omfatter skred i løsmasser (jordskred, flomskred og leirskred). Skred i løsmasser er avhengig av flere faktorer, der vann er en avgjørende faktor. Skred i fast fjell blir definert ut fra volumet som inngår i skredmassene.

Jordskred oppstår normalt der terrenghelningen overstiger 25-30°. Over 45° vil det svært sjelden utløses jordskred, da det som regel er svært lite løsmasser i så bratt terreng. Skredene består av grovt og/eller fint materiale, og har som regel noe innhold av vegetasjon. Stabiliteten i skråninger er bestemt av egenskapene til løsmassene, terrengformer, vegetasjon, mektighet og hydrologi. Vann destabiliserer løsmasser ved at øker vanntrykket i porerommene til løsmassene. Dette minker friksjonen mellom sedimentkornene og kan ofte føre til utgliding. Jordskred skjer som regel som en konsekvens av intens nedbør eller høy snøsmelting.

Flomskred er en vannrik massestrøm som oppstår langs bekkeløp, gjel eller raviner. Skredene består av alle kornfraksjoner. I transporten nedover drar skredene ofte med seg materiale nedover, noe som ofte fører til volumøkning. Flomskred blir utløst ved store/ekstreme nedbørstilfeller. Flomskred kan bli dannet og utløst som en konsekvens av jordskred langs flomløp eller undergraving i tilgjengelige skråninger eller erosjon i bekkeløp. Videre kan også dreneringsløp demmes opp av skredmateriale eller vegetasjon. Når demningen bryter oppstår flomskredet. På grunn av høyt vanninnhold har flomskred høy mobilitet og kan bli transportert over store avstander.

Steinsprang omfatter enkeltblokker med volum opptil hundre kubikkmeter (100m³). En kan skille mellom primære og sekundære steinsprang. Primære steinsprang blir utløst direkte fra kildeområde, mens remobilisering av blokker fra eldre steinsprang, som er avsatt i skråninger ved tidligere steinsprangtilfeller er sekundære steinsprang. Primære steinsprang utløses fra kildeområder > 45°.

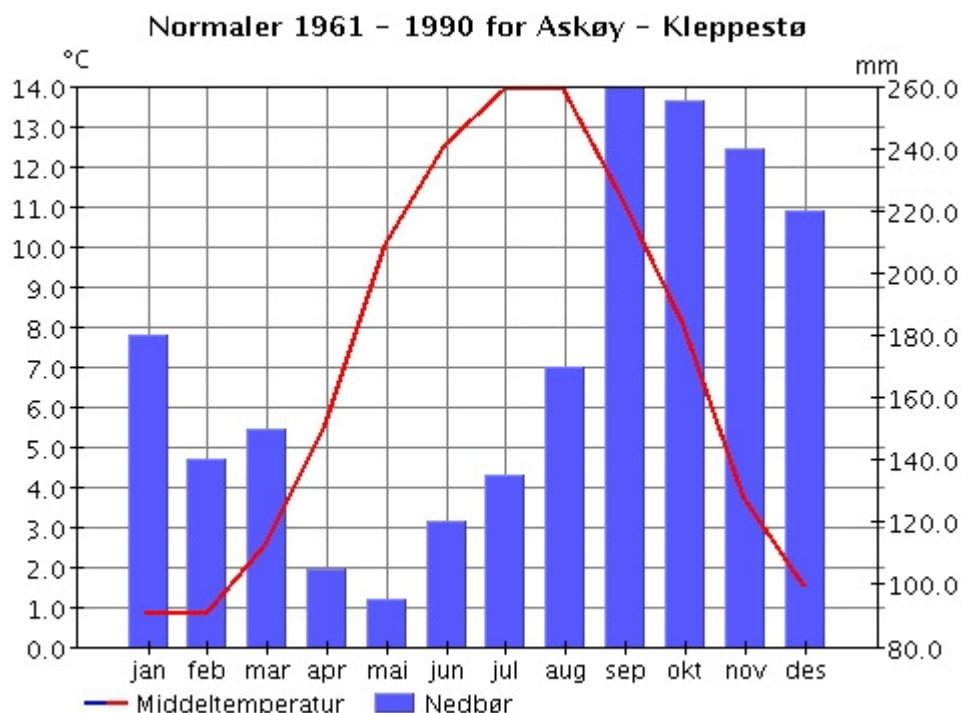
Fallhøyde til blokker fra kildeområdene, volum av skredblokker, vegetasjon, terrengformer og underlaget i skråningen (demping) er viktige parameterer som styrer utløpsdistansen til skredblokker.

Faren for *snøskred* blir ikke vurdert som aktuell for området. Dette begrunnes med de klimatiske faktorene for området, i tillegg til at terrenget i området er preget av brattskreinter som antas å være for bratte til at snøfonner kan bygge seg opp.

4 Topografi, vegetasjon og klima

Kleppestø sentrum består hovedsakelig av bebeygde områder med vei, hus, butikker, parkeringsplasser, osv. I områder det ikke er bebyggelse er det et tynt løsmasse dekket, med lett skog og busker. Det er også flere områder med bart fjell. Det er flere mindre skråninger og fjellskjæringer i området. De alle fleste fjellskjæringer er langs bilvei og av mindre størrelse (<3m). Det er laget et terrenghellingskart over Kleppestø sentrum (Figur 5) som beskriver topografien i området. Det viser at terrenghelling hovedsakelig er mellom 0-25 °, deretter mellom 25-35° og færrest områder med helling over 35 °.

Det er innhentet data om nedbør og middeltemperatur for den klimatiske perioden 1961-1990 fra målestasjon i Kleppestø (eKlima.no). Målingene viser at middeltemperaturen ligger over 0°C hele året og at nedbørsmengden er størst i vinterhalvåret.



Figur 4 Nedbør og middeltemperatur fra 1961-1990 for Kleppestø (eKlima.no).

5 Tidligere undersøkelser

Multiconsult (2014) har utarbeidet en ingeniørgeologisk rapport angående nytt parkeringsanlegg i Løfjellet. I rapporten fra Multiconsult ble det vurdert at tiltak var nødvendig for å oppnå tilfredsstillende sikkerhet mot skred og blokknedfall i forbindelse med utbygging av parkeringsanlegget i Løfjellet.

NGU (2006) gjorde en gradientanalyse av Askøy kommune i 2006 og gav generelle råd om hvordan kommunen bør arbeide med skredfare.

Videre er det observert at skredsikring med bolter og nett er utført i flere områder langs veier. Det antas at sikringen hovedsakelig er utført i sammenheng med vei- og tunnelbygging.

6 Arbeidsmetoder

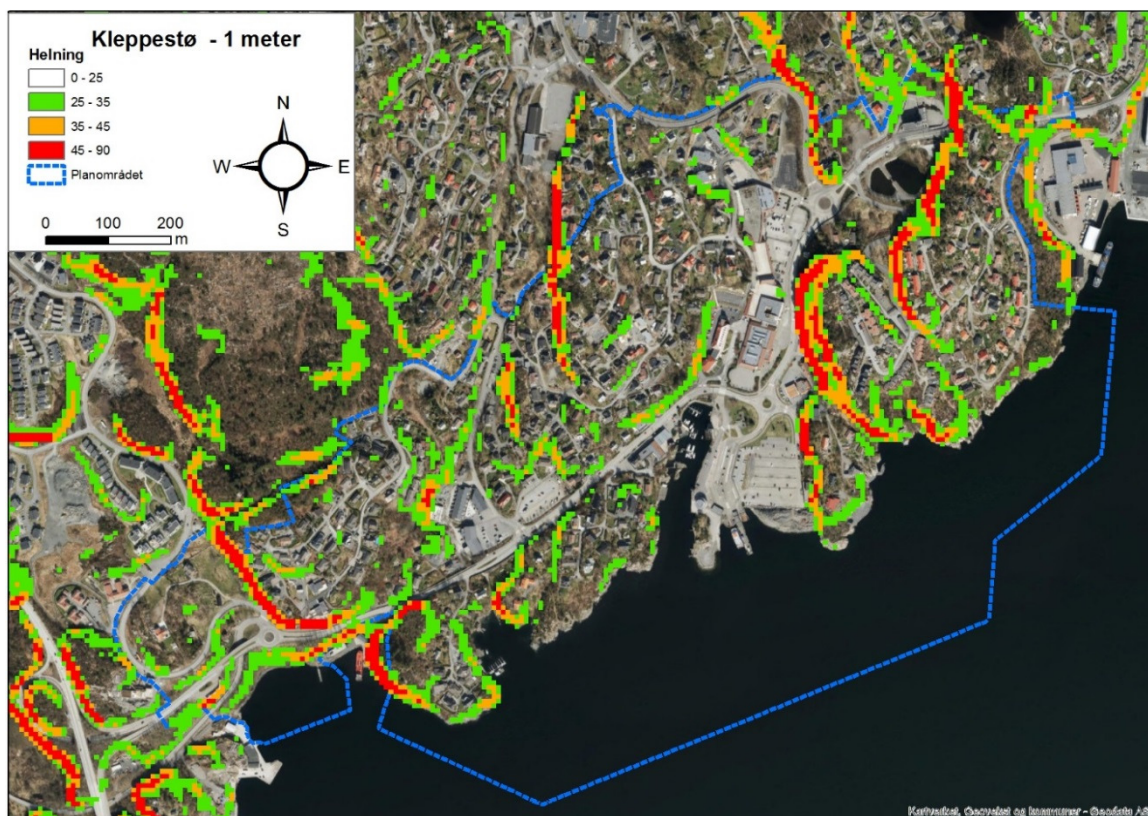
Kartanalyse og gjennomgang av tidligere arbeid er utført som grunnlag for feltarbeid. Detaljert befarings av alle områdene områder som er brattere enn 25 ° er gjennomført. I disse områdene er det gjort en innledende kartlegging av potensiell skredfare. Løsmassefordeling, dreneringsveier, fjellets oppsprekingsgrad og høydeforhold er vurdert i felt.

7 Hellingskart

NVE har laget aktsomhetskart for skred i bratt terreng over hele landet. Disse kartene fungerer som veiledene for områder som må undersøkes nærmere, fordi kartene er grove klarer de ikke identifisere alle faresoner og feltkontroll er nødvendig.

Askøy kommune har levert et aktsomhetskart som er basert på en gradientanalyse, antatt utført av NGU (2006) (Figur 1).

Som grunnlag av potensiell skredfare har vi fremstilt et terrenghellingskart ved hjelp av programvaren ArcGIS. Hellingskartet er basert på et digitalt kartgrunnlag med 1 meters koter (Figur 5). Terrenghellingen er delt inn i soner for å kunne si noe om hvilke type skred som mest sannsynlig kan forekomme.

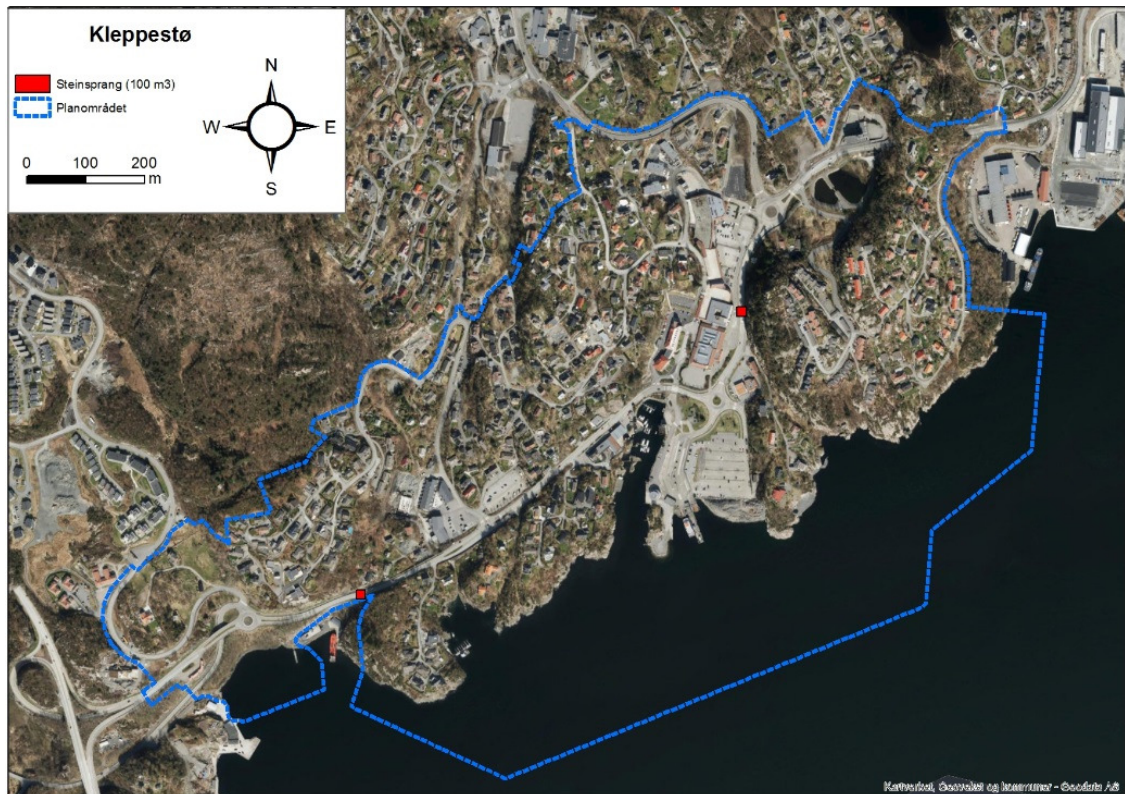


Figur 5 Aktsomhetskart for Kleppestø sentrum basert på 1 meters koter. Kartet er delt inn i soner basert på hellingsgrad.

8 Tidligere skredhendelser

NVE har samlet informasjon om skredhendelser i en skredhendelsesdatabase, som er vist i NVE Atlas. Registreringen av skred i databasen kommer fra flere ulike kilder og datakvaliteten kan variere som en følge av dette.

På NVE Skredhendelser er det registrert to steinsprang i planområdet, et i 2015 og et i 2016 (Figur 6).



Figur 6 To steinsprang er registrert i Kleppestø sentrum. Det lengst vest i 2016 og mot øst i 2015.

9 Feltarbeid

I forkant av feltarbeidet er grunnlagsinformasjon gjennomgått. Dette omfatter studier av flyfoto, løsmassekart, berggrunnskart og hellingskart.

Feltarbeidet er hovedgrunnlaget for vurderingene vi har gjort. Under feltarbeidet er det gjort observasjoner av hellingsgrad, vegetasjon, avrenningsforhold og grunnforhold.

Feltarbeid er utført 24.11.16, 28.11.16 og 15.12.16.

10 Jord og flomskred

Jord- og flomskred oppstår som regel der terrenghellingen overstiger 25-30 °, men ikke over 45°. Ut i fra våre observasjoner i felt og bruk av ortofoto er det generelt et tynt løsmassedekket i det aktuelle området. I ubebygde områder der det ikke er bart fjell består vegetasjonen av skog og busker. Menneskelige inngrep står for de største løsmassedekkene observert, f. eks utfylling rundt Holmedalen 20 (Figur 7). I dette tilfellet er det utfylt for å få plass til nye boligblokker, det er bygget støttemurer og plassert sikringsbolter i bakkant av bygget for å sikre mot utrasninger.

Det er ikke observert større elver eller gjel som potensielt kan demme opp og danne større flomskred. Ved store nedbørsmengder kan det likevel ikke utelukkes at mindre elver kan flomme over og dra med seg mindre mengder sedimenter. Det er ikke vurdert til å utgjøre en risiko av betydning.

På bakgrunn av disse observasjonene anser vi det som lite sannsynlig at jord- og flomskred skal forekomme i det aktuelle området.

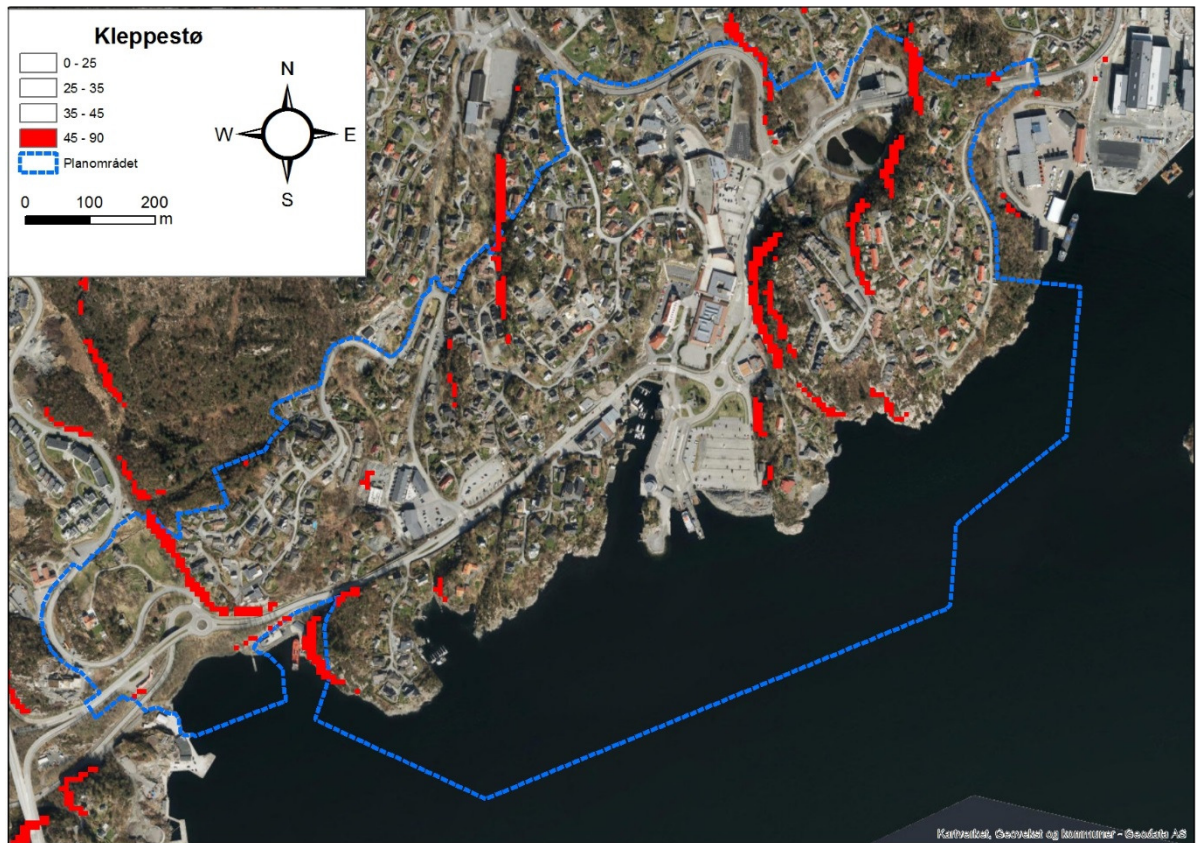


Figur 7 Holmedalen 20

I de andre områdene som er vurdert er det ikke vurdert at jord- og flomskred utgjør noen fare.

11 Steinsprang

Figur 8 illustrerer hvor terrenghellingen er brattere enn 45° basert på 1 meterskoter og dermed potensielle løsneområder for steinsprang.



Figur 8 Terrenghellingskart som viser områder brattere enn 45° og dermed potensielle kildeområder for steinsprang i rødt. Blått omriss indikerer planområdet.

Områder som ikke blir fanget opp av dette kartet er typisk lave veiskjæringer og mindre naturlige fjellskjæringer. Et typisk eksempel på en skjæring som ikke er med på kartet er vist i Figur 9. Skjæringen er omtrent 7 meter lang og 2-3 meter høy. Stabiliteten til blokker langs slike skjæringer er ikke vurdert, men potensielle steinsprang vil være av et lavt volum og ha kort utløpslengde.



Figur 9 Fjellskjæring langs Holmedalen, mellom Rema 1000 og Holmedalen 11 og 13.

Et annet eksempel på skjæringer som ikke blir fanget opp av kartet er vist i Figur 10.



Figur 10 Skjæring ved nedkjøring til Holmedalshammaren 24.

Etter våre observasjoner er det gjennomført sikringstiltak flere steder, både der Figur 8 indikerer at det er fare for steinsprang, f. eks ved Klampavikvegen ved rundkjøringen til Stongafjellsvegen (Figur 11), og i områder som ikke er markert på vårt kart (Figur 12).

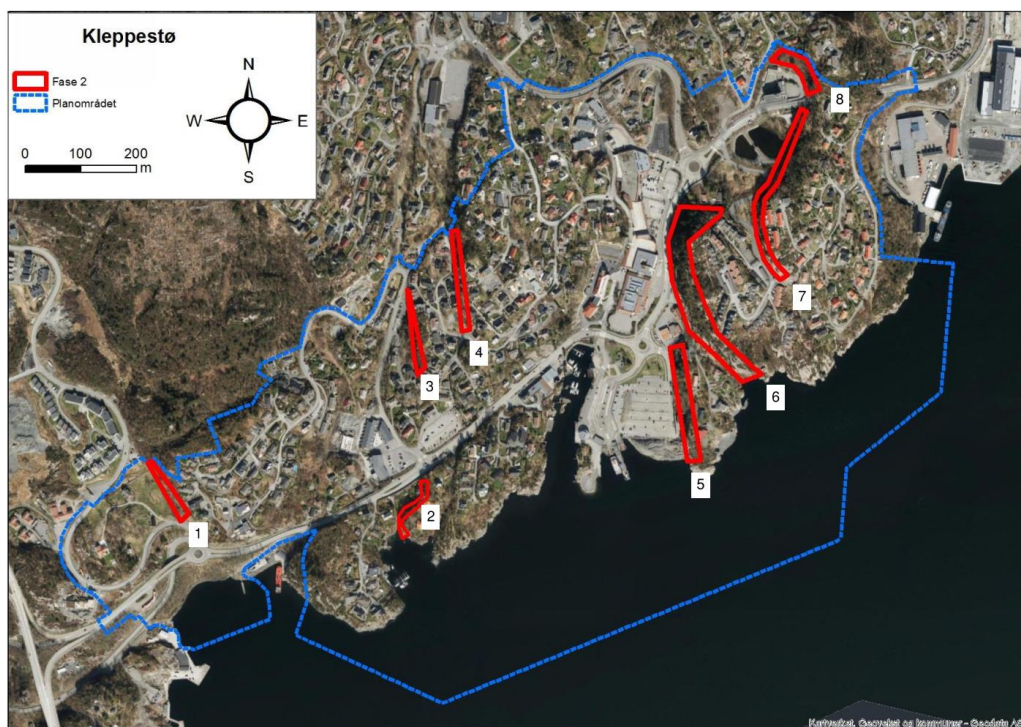


Figur 11 Sikret fjellskjæring ved rundkjøring mellom Klampavikvegen og Stongafjellsvegen.



Figur 12 Sikringstiltak gjennomført langs skjæring som ikke er fanget opp av kartet langs Holmedalshammaren.

Basert på terrenghellingskart og observasjoner i felt har vi identifisert 8 fjellskjæringer som er beskrevet under (Figur 13).



Figur 13 Nummererte fjellskjæringer.

11.1 Sone 1

I den østlige grensen til gnr/bnr 10/38 er det en ca 20 meter høy og 120 meter lang skrent (Figur 14). Fjellskjæringen forsetter ut over Klampavikvegen, men her er det gjennomført sikringstiltak. Sprekkefrekvensen er generelt lav i fjellet og fjellet er ganske massivt, men det er også partier med høyere sprekkefrekvens og det ble observert blokker og steiner som potensielt kan rase ut, og løst berg som kan remobiliseres. Det ble observert både fersk og gammel skredur i terreng nedforbi skrenten.



Figur 14 Fjellskrent mot gnr/bnr 10/38 i Askøy kommune.

11.2 Sone 2

Rett øst for Holmedalen 12 er en om lag 10 meter høy fjellskrent som strekker seg bakkanten av huset videre mot vest og sør ut mot fjorden. Skjæringen er tidvis vertikal og med fjelloverheng som potensielt kan medføre utrasninger (Figur 15). Deler av skjæringen mellom huset og fjorden har en del vegetasjon og fjell er ikke synlig hele strekningen. Like før skjæringen kommer ned mot fjorden øker hellingsgraden, oppsprekking av fjellet gjør at det potensielt er skredblokker som kan rase ut i dette partiet.



Figur 15 Skrent ved Holmedalen 12.

11.3 Sone 3

En opptil 13 meter høy og ca 140 meter lang fjellskrent strekker seg fra parkeringsplassen (Figur 16) på motsatt side av veien for Askøy Misjonskrike og mot mot Holmedalen 27. Fallet til fjellet er mot øst og det er generelt lite sprekker, men sprekkesystemet gjør at det er flere overheng blant annet ved Holmedalen 27 (Figur 17) og parkeringsplassen (Figur 18). Ved parkeringsplassen ble det også observert flere mindre løse blokker som potensielt kan rase ned. Mellom parkeringen og bebyggelsen er det et ubebygde område med lett vegetasjon og skog. I dette ubebygde området ble det observert noen mindre ferske skredsteiner.



Figur 16 Fjellskrent langs parkeringsplass som strekker seg videre mot Holmedalen 27 og 25.



Figur 17 Overheng ved Holmedalen 27.



Figur 18 Overheng ved parkeringsplass.

11.4 Sone 4

Delen av fjellskråningen som er innenfor planområdet er omtrent 190 meter lang og har en høyde på 20-30 meter. Skråningen strekker seg videre nord mot uteområdet til Kleppestø Barneskole, i den delen av skråningen er det gjennomført sikringstiltak. Innforbi planområdet går skråningen forbi Dalavegen 35 (Figur 19), forbi Holmedalen 44 og videre forbi en lekeplass. Ovenfor Holmedalen 44 er det gjennomført sikringstiltak. I hovedtrekk er fjellet relativt massivt og sprekkefrekvensen er lav, men sprekkesystemet gjør at det er overheng og noen potensielle større og mindre nedfallsblokker (Figur 20).



Figur 19 Dalavegen 35 er til venstre i bildet.



Figur 20 Ustabil område

11.5 Sone 5

Langs veien øst for parkeringsplassen på Kleppestø kai er det en fjellskrent som strekker seg ned til fjorden. Skråningen er opp til 20 meter høy og omtrent 150 meter lang. Sprekkesystemet i fjellet er generelt lav frekvent, men det er mulig å observere flere blokker som potensielt kan rase ut.



Figur 21 Øst for Klepppestø kai

11.6 Sone 6

Fjellskjæringen strekker seg omtrent fra Løfjellvegen 5 og 7 (*Figur 22*) langs Florvågvegen øst for Klepppestø senter og utover Maltvikaneset. Fjellskjæringen er opp til 25 meter høy, sprekkefrekvensen er varierende og steder er de hyppigere enn andre, sprekkesystemet er utformet slik at det er flere større blokker som potensielt kan rase ut (*Figur 23*). Det er utført en del sikringsarbeid langs Florvågvegen og Maltvikaneset som vi har observert, men det var ikke enkelt å observere bolter høyt oppe i skjæringen så det kan være bolter som er oversett. Det er registrert et steinskred langs Florvågvegen i 2015 (SkredAtlas), vi vet ikke om det er utført sikringsarbeid etter dette. Ved veien opp mot Maltvikaneset er det flere store overheng (*Figur 24*).



Figur 22 Løffjellvegen 5 og 7



Figur 23 Fjellskrent på ca 25 meter øst for Kleppestø Senter.



Figur 24 Overheng langs Maltvikaneset.

11.7 Sone 7

Langs Løfjellsvegen er det en fjellskrent som går fra gangveien mot Øvre Strand (*Figur 25*) videre inn på en parkeringsplass (

Figur 26) og videre langs Løfjellsvegen ned mot friluftsområdet ved Vatnavatnet (*Figur 27*). Fjellskrenten ved friluftsområdet er det utført sikringstiltak. Høyden på fjellskrenten varierer fra omtrent 8 til 30 m, det høyeste området er i friluftsområdet ved Vatnavatnet. Fallet til berget er mot øst vekk fra vei og parkeringsplass og sprekkehyppigheten varier, men er generelt lav. Ved friluftsområdet er berget mer oppsprukket og det er flere større potensielle utløpsblokker . I *Figur 27* er det mulig å se noen gamle skredblokker dekket med mose.



Figur 25 Gangvei mellom Løffjellvegen og Øvre Strand.



Figur 26 Parkeringsplass i Løffjellvegen



Figur 27 Løffjellvegen, nedenfor veien kommer en inn til friluftsområdet ved Vatnavatnet.

11.8 Sone 8

Øst for parkeringsplassen til Florvågvegen 6 og 8 er det en ca 30 meter høy fjellskrent som også strekker seg over tunnelinngangen. Det er utført sikringsarbeid over tunnelen og et stykke innover parkeringsplassen (vanskelig å observere bolter høyt i skjæringen). Skjæringen er massiv og sprekkefrekvensen er lav. Men det ble også observert noen større potensielle rasblokker i skjæringen.



Figur 28 Parkeringsplass og ved Florvågvegen 6/8.



Figur 29 Skråning bak (antatt) lagerbygg, nord-øst på parkeringsplass.

11.9 Oppsummering

Steinsprangrisikoen er relle flere steder og det er vår vurdering at det er denne som skal arbeides videre med.

Vi har markert ut 8 områder med høye (>10 m) fjellskjæringer. Kvaliteten og sprekkefrekvensen på fjellet varierer, også langs samme skjæringer. Langs deler av flere skjæringer er det gjennomført sikringstiltak, f. eks sone 4, 6 og 7. Hovedsakelig er fallretningen til fjellet innover, i de fleste tilfeller betyr dette mot øst. Sprekkesystemene inkluderer i flere tilfeller både vertikale og horisontale sprekker, dette fører til at det blir dannet overheng og flere potensielle rasblokker. Det er observert flere overheng og potensielle rasblokker i forskjellig størrelse.

Vi vil derfor anbefale at det blir sett nærmere på utløpslengder og sannsynlighet for utrasninger i de 8 områder beskrevet over (oversikt i Figur 13).

12 Konklusjon og forslag til gjennomføring av fase 2

Ut i fra våre observasjoner er steinsprang den typen skred som er mest aktuell for Kleppestø sentrum, forholdene ligger ikke til rette for at det skal kunne gå snø-, jord- eller flomskred. Hovedsakelig består Kleppestø sentrum av mindre skrenter som utgjør liten fare for steinsprang.

Det er i hovedsak 8 større fjellskrenter som er beskrevet nærmere. Sprekkefrekvensen varierer, men sprekkesystemet med horisontale/subhorisontale og vertikale sprekker gjør at det blir dannet flere overheng og potensielle rasblokker.

Vi anbefaler å gjøre en nærmere undersøkelse av de 8 områdene markert i Figur 13.

Til en fase 2 anbefaler vi at utløpslengder og sannsynlighet for steinsprang undersøkes nærmere. Dette kan for eksempel gjennomføres med steinsprangmodelleringer. Modelleringene bør også suppleres med kontroll.

13 Referanser

Multiconsult. 2014. Kleppestø Sentrum – Parkeringsanlegg. Dokumentkode: 614369-1-RIGberg-NOT-01
NVE - <http://gis3.nve.no/link/?link=SkredHendelser>
NGU. 2006. Gradientanalyse av Askøy kommune. NGU-rapport: 2006.079