

RAPPORT:
Masfjorden – Vurdering av skredfare og stabilitet for byggeprosjekt ved Storskjæret gbnr.: 30/14 – Sandnes.

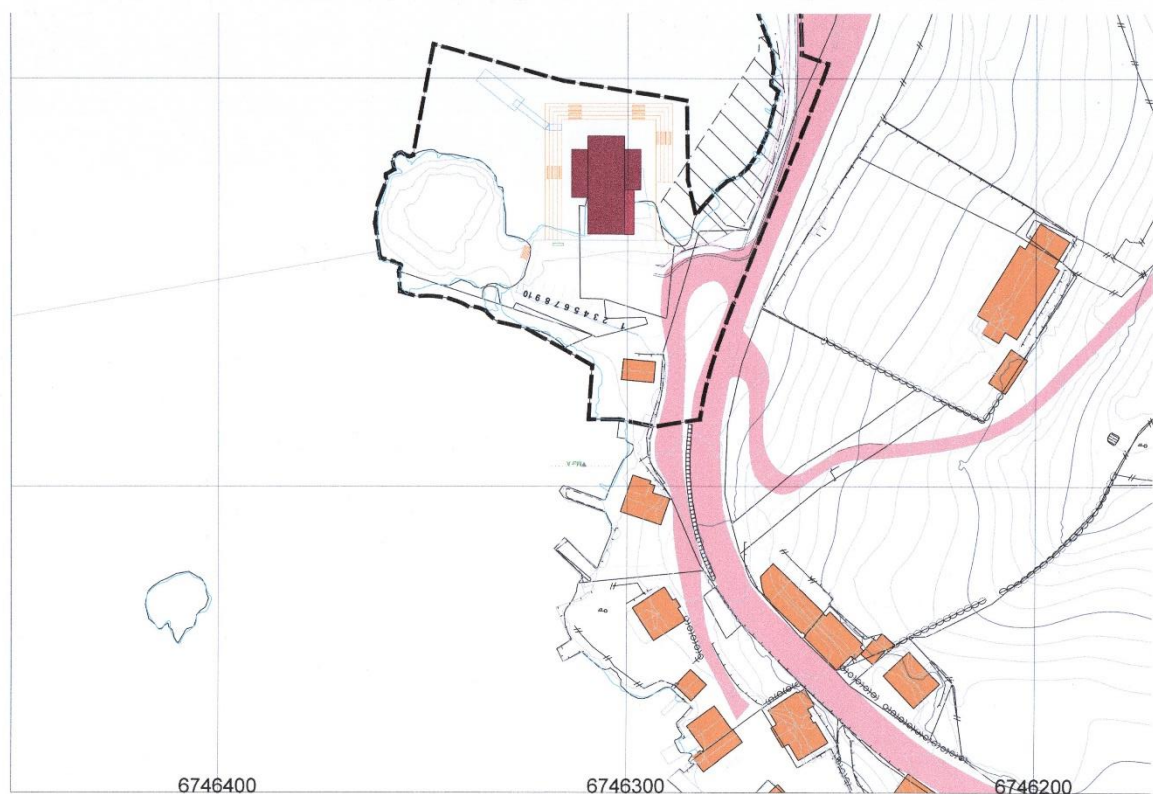


Fig.1: Foreslått regulert område Storskjær ved Sandnes.

Masfjorden - Vurdering av skredfare og stabilitet for byggprosjekt ved Storskjæret gbnr.: - Sandnes

1. Problemstilling



Fig.2 Storskjæret med tomt for kombinert forretningsbygg med kontorer og 4 boenheter på innsiden av molo.

I en fylling ut mot Storskjæret på Sandnes skal det føres opp nytt forretningsbygg. Et kombinert bygg med forretningslokaler, kontorer og 4 boenheter i andre etasje. Bygget skal fundamenteres på en fylling mellom fastlandet og Storskjæret. Fyllingen skal ha en topp høyde over havet på 3 meter. Noe som er i samsvar med kommuneplanen for Masfjorden.

2. Lokalisering



Fig.3: Oversiktskart som viser Sandnes i Masfjordnes.

Sandnes ligger på nordspissen av Masfjordnes. Her finner vi kommunesenteret i Masfjorden kommune og Sandnes kirke med gravlund. Her ligger også fergekai for kabelfergen over til Duesund.

3. Geologi og terrengforhold

Berggrunnen i området ved Sandnes er en prekambrisk gneisgranitt. Denne stryker vest mot øst med et slakt fall mot sør, inn i fjellsiden, Sandneskletten. Relativ massiv berggrunn. På tvers av strøket er det påvist et nett med markerte langsgående sprekkesoner. Egentlig er det snakk om forkastninger. Disse er orientert nær nord – sør.

Ovenfor fergekaien på Sandnes er det påvist et markert skar. I mangel av kjent navn, velger vi i denne rapporten å kalle skaret for **Sandnes-skaret**. Skaret er trolig dannet som følge av intens forkastning og senere utgraving av en breis under siste istid. Skaret har en bredde på 10 – 20 meter og en varierende dybde på 15 – 25 meter. Skaret er orientert slik at det peker mot fergekaien med biloppstillingsplass.

I bunnen av forkastningen er det påvist store mengder løse steinplater i varierende størrelse. Disse har trolig løsnet fra begge sider av skaret. I sidene av Sandnesskaret er fjellet sterkt oppsprukket, med tendens til å kunne løsne.



Fig.4: Sandnes-skaret markert i Sandneskletten. Vist med pil. Skaret peker mot fergekaien og biloppstillingsplassen.

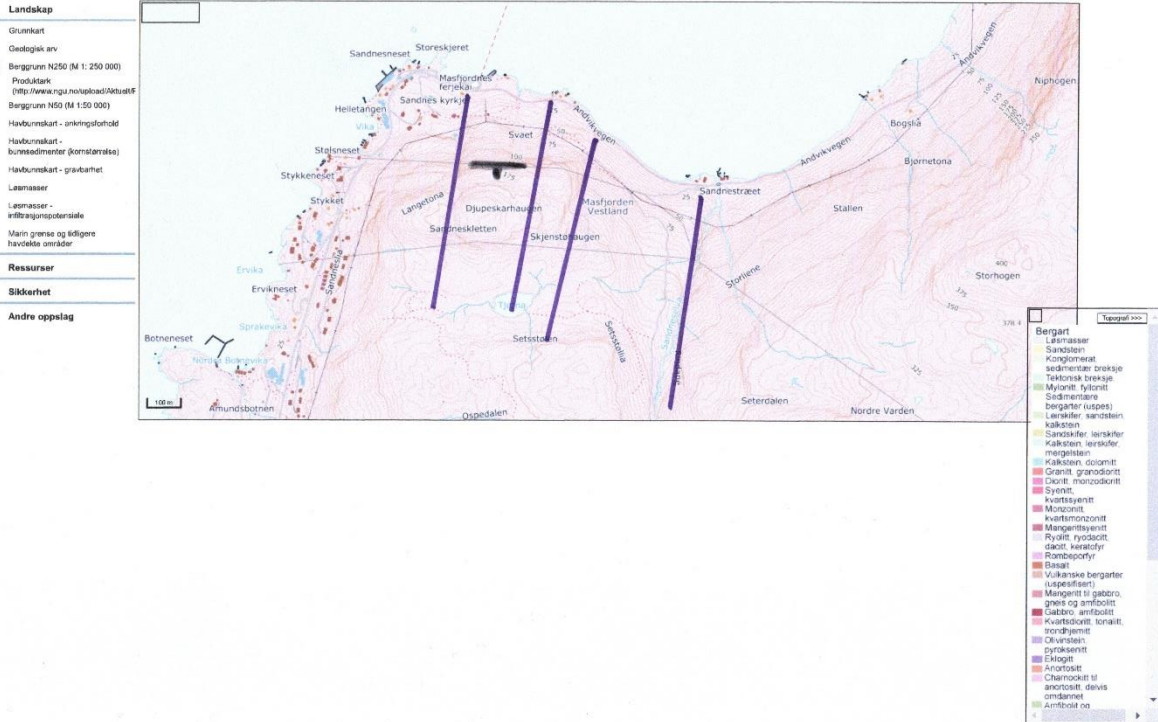


Fig.5: Berggrunnskart som viser området ved Sandnes. Rosa farge viser prekambriske gneisbergarter. Strøk vest – øst med slakt fall mot sør, nord sør med et fall mot øst. Kartet viser markerte sprekkedannelser i terrenget. Forkastningssoner som er orientert nær nord – sør. Kilde NGU.

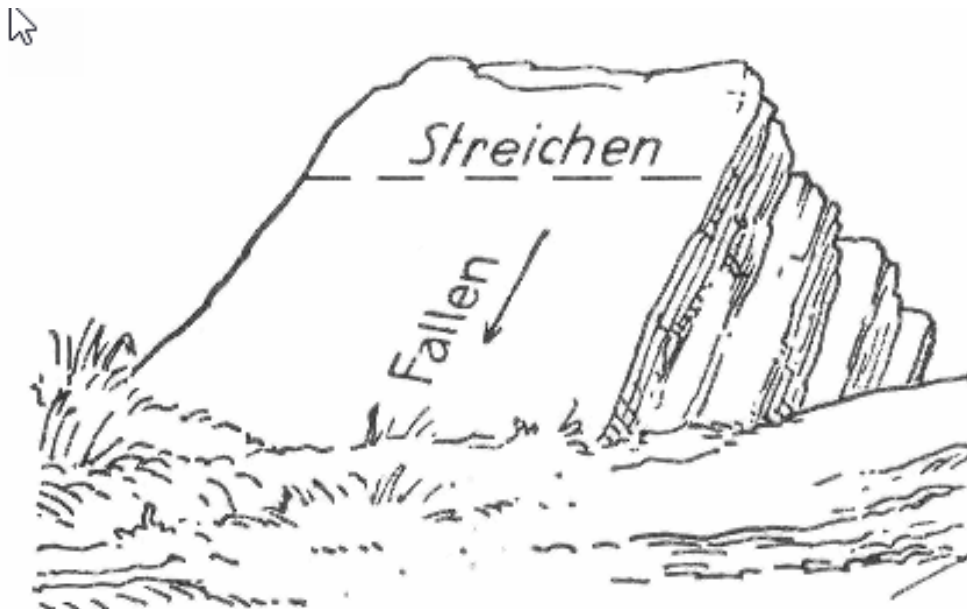


Fig.6: Illustrasjon på begrepene strøk og fall i berggrunnen.

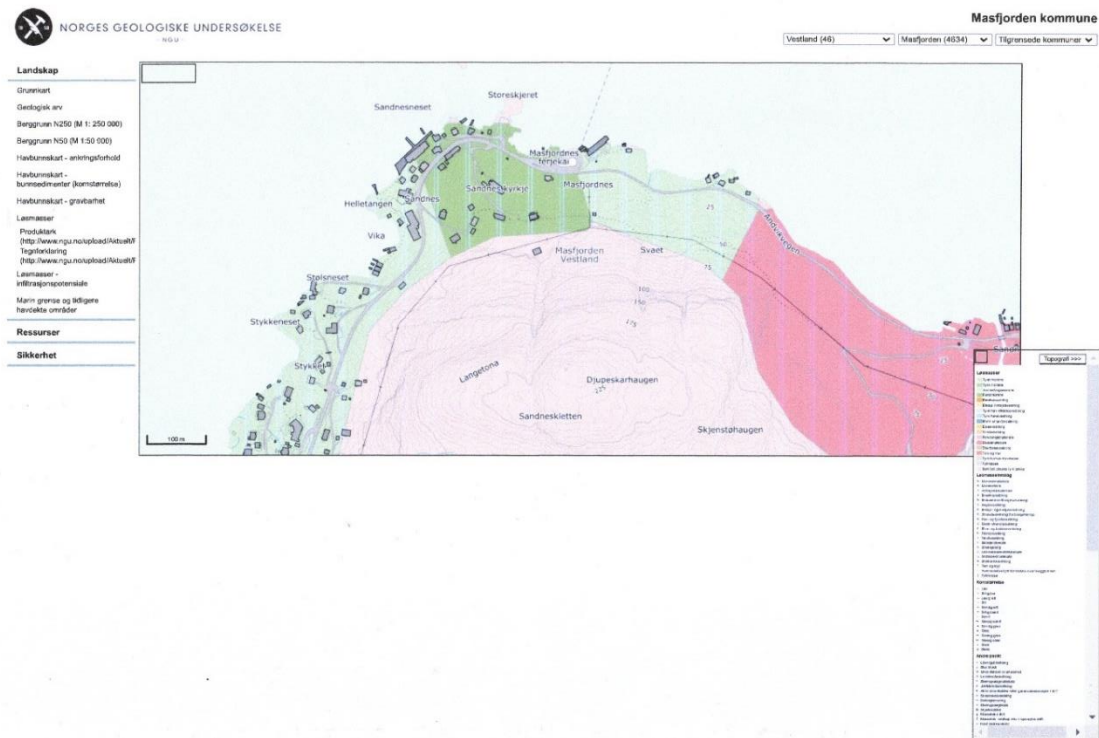


Fig.7: Løsmassekart ved Sandnes. I foten av Sandneskletten er det ved fergekai og ved planområde registrert en markert mektig morene med islett av marine avsetninger. Marine avsetninger vil kunne være leire. På sidene er det vist et tynnere morendekke. Sandneskletten er vist uten eller med tynt overdekke. Glissen vegetasjon. Kilde NGU.



Fig.8: Marin infisert morenavsetning ved Sandnes. Med Sandnes kirke i sentrum.

Landskap

Grunnetkart
 Geoteknisk avb.
 Berggrunn N250 (M 1: 250 000)
 Berggrunn N50 (M 1:50 000)
 Havbunnskart - anketingsforhold
 Havbunnskart - bunnsedimenter (kortstørrelse)
 Havbunnskart - gravitet
 Løsmasser
 Løsmasser - infiltresjanspotensial
 Marin grense og tidligere havdekte områder
 Produktark
<http://www.ngu.no/kjpload/AK000001>

Resurser

Sikkerhet

Andre oppslag

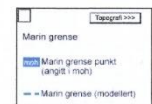
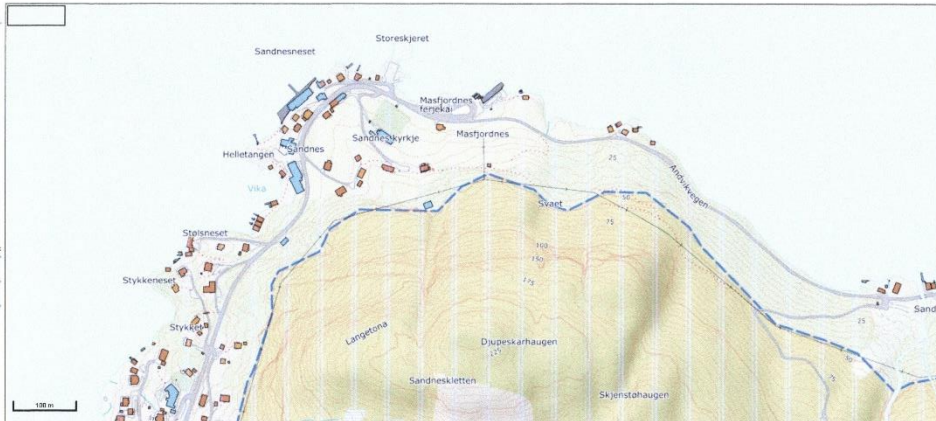


Fig.9: Kart som viser marin grense ved Masfjordnes. Om lag ved kote 60. Det er potensiale for avsetning av marin leire i områder under marin grense. Marin grense er høyeste havnivå ved slutten av siste istid. Senere landheving medfører at tidligere havbunn blir tørt land. Kilde: NGU.

Løsmassene ved Sandnes består av en leirik morene opp til kote 60. Opprinnelig avsatt mellom to dalbreer, den ene ut Austefjorden den andre ut Masfjorden, ved slutten av siste istid. Ved Sandnes er det en større akkumulering som følge av at to sidebreer er gått sammen til den store Fensfjordbreen.

I toppen av morenen er det observert noen avrundete steinblokker. Dette er trolig flyttblokker, avsatt i sin tid av en isbre. Se fig. 15.

4. Helningskart ved Sandnes

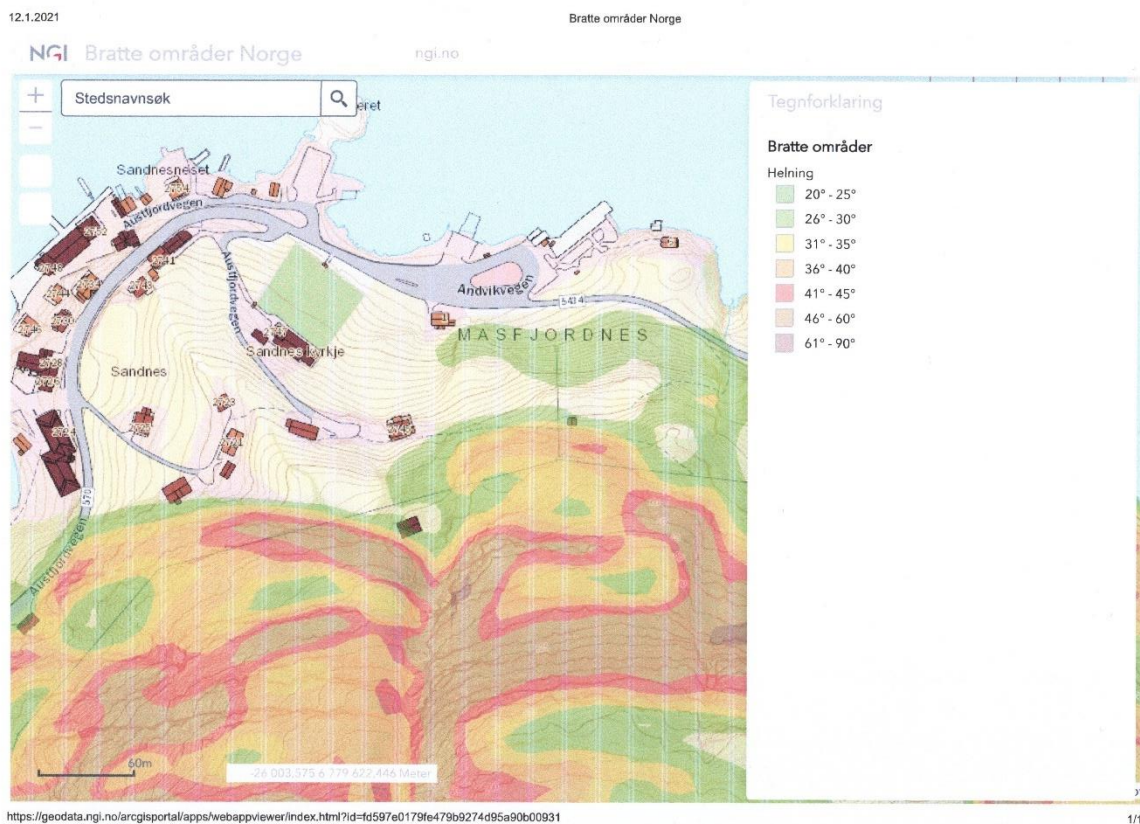


Fig.10: Helningskart ved Sandnes. Den delen av Sandneskletten som vender mot nord og mot fergekaien, har flere partier med bratthet på 46 til 60 grader. Dette skyldes at fjellet er noe terrasseformet. Noe som er forårsaket av at fjellet har et slakt lagdelt fall mot sør, det vil si inn i fjellet.

Vi ser også Sandnes-skaret orientert nord sør med steile sidevegger.

Løsmasseavsetningene under kote 60 er vist med slakt fall, under 20 grader. I toppen av avsetningene er det etablert et platå eller terrasse ved overgangen til bart fjell. Trolig tidligere havnivå.

5. Profil ved Sandnes

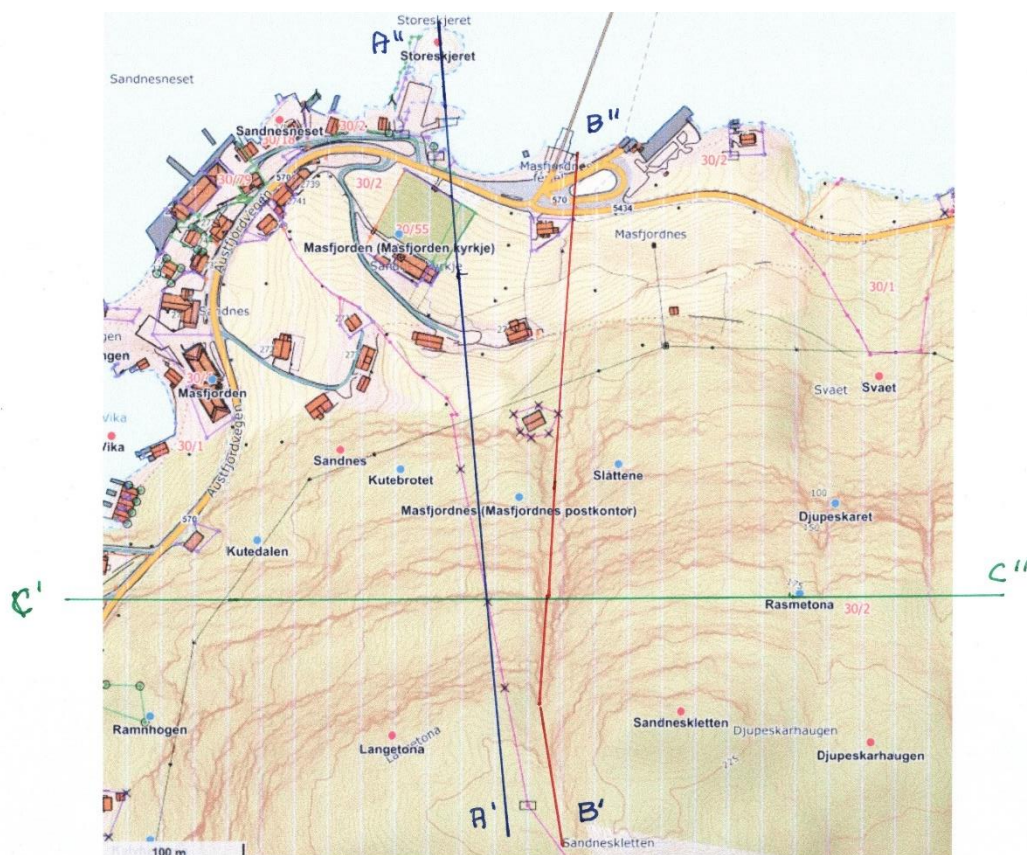
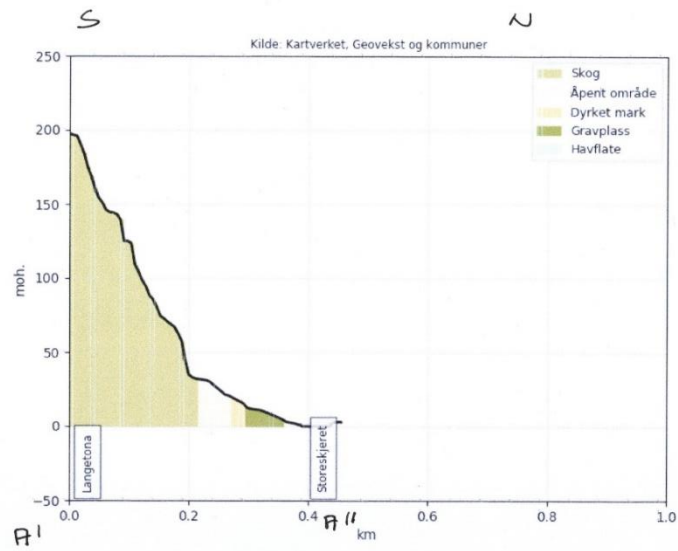


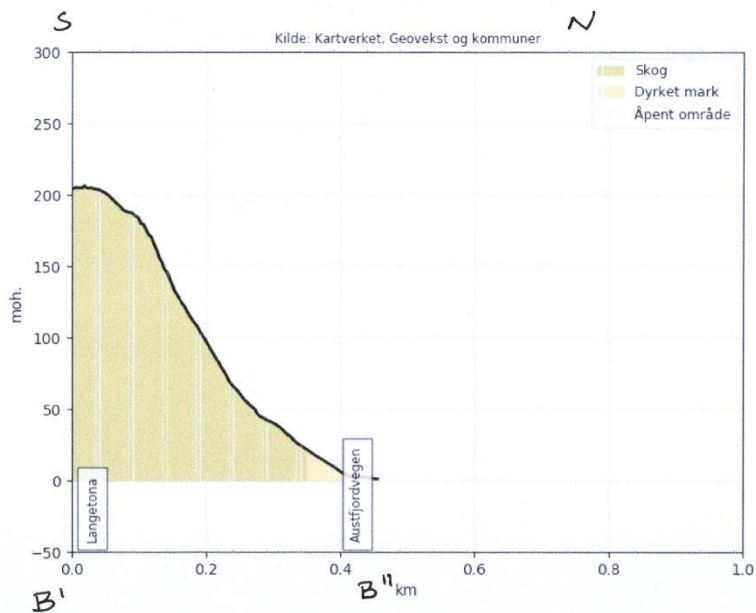
Fig.11: Terrengprofil ved Sandnes. Profil A-A, gjennom byggprosjektet, B-B gjennom og langs Sandnes-skaret og C-C på tvers av Sandnes-skaret.



<https://wps.geonorge.no/res/2233099136941309.png>

1/1

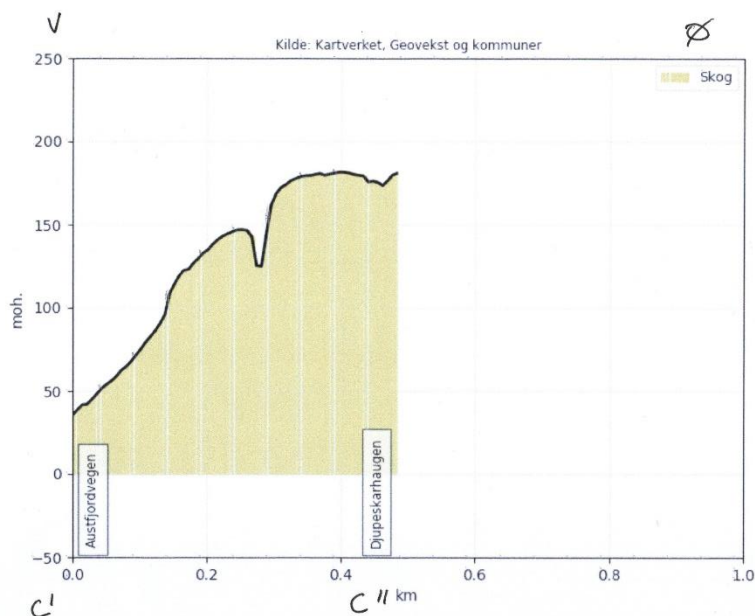
Fig.12: Profil mellom Langetona på kote 200 og Storskjæret ved havnivå.



<https://wps.geonorge.no/res/8837572483446883.png>

1/1

Fig.13: Profil i Sandnes-skaret på langs, det vil si nord-sør. Mellom Langetona og Andvikveien. Skaret oppleves som en transportkanal ned mot Andvikveien og fergekaien.



<https://wps.geonorge.no/es/5332618768861821.png>

1/1

Fig.14: Profil fra vest mot øst som inkluderer et snitt i Sandnes-skaret. Dybde på skaret er rundt 20 – 25 meter.

6. Skredtyper i bratt terreng

Snøskred

Snøskred blir gjerne delt inn i laussnøskred og flakskred. Laussnøskred er utløyning av skred i laus snø med liten fastleik, som gjerne startar med ei lita lokal utgliding. Etter kvart som nye snøkorn vert rive med utvidar skredet seg og får ei pæreform. Flakskred oppstår når ein større del av snødekket losnar som eit flak langs eit glideplan. Det er flakskred som har størst skadepotensiale. Store skred losnar vanlegvis der terrenget er mellom 30 – 50° bratt. Der det er brattare enn dette glir snøen stadig ut slik at det ikkje dannast større snøskred. Snøskred kan skape skredgufs/fonnvind med kraft til å utrette stor skade.

Steinsprang/steinskred

Når ei eller fleire steinblokker losnar og fell, sprett, rullar eller sklir nedover ei skråning brukar ein omgrepa steinsprang eller steinskred. Steinsprang og steinskred losnar oftast i bratte fjellparti der terrenghallinga er større enn 40-45°.

Jordskred

Jordskred startar med ei plutselig utgliding i vassmetta lausmassar og blir som regel utløyst i skråningar som er brattare enn 25 - 30°. Grovt rekna skil ein i Noreg mellom kanaliserte og ikkje-kanaliserte jordskred.

Eit kanalisert jordskred skapar ein kanal i lausmassane som seinare fungerer som skredbane for nye skred. Skredmassar kan bli avsett og danne langsgåande ryggar parallelt med kanalen. Når terrenget flatar ut blir skredmassane avsette i ei tungeform. Over tid bygger fleire slike skred ei vifte av skredavsettingar.

I eit ikkje-kanalisert jordskred flyttar massane seg nedover langs ei sone som kan bli gradvis breiare.

Mindre jordskred kan oppstå i slakare terreng med finkorna, vassmetta jord og leire, gjerne på dyrka mark eller i naturleg terrasseforma skråningar i terrenget.

Flaumskred

Flaumskred er eit raskt, vassrikt, flaumlignande skred som følgjer elve- og bekkelaup, eller i ravinar, gjel eller skar utan permanent vassføring. Hellinga kan vere ned mot 10°.

Skredmassane kan bli avsette som langsgåande ryggar på sida av skredløpet, og oftast i ei stor vifte nedst, der dei grovaste massane ligg ved rota av vifta og finare massar blir avsett utover vifta. Massane i eit flaumskred kan kome frå store og små jordskred langsetter flaumløpet, undergraving av sideskråningar og erosjon i løpet, eller i kombinasjon med sørpeskred.

Sørpeskred

Sørpeskred er straum av vassmetta snømassar. Sørpeskred følgjer oftast senkingar i terrenget, og oppstår når det er dårleg drenering i grunnen, til dømes på grunn av tele og is. Sørpeskred kan gå i slakt terreng, til dømes når kraftig snøfall blir etterfølgt av regn og mildver. Om våren kan sørpeskred bli utløyst i fjellet når varme gir intens snøsmelting. Skredmassane har høg tettleik og sjølv skred med låge volum gi stor skade. Det er ikkje utarbeidd aktsemdkart for sørpeskred.

Skredfare og klimaendringar

I deler av landet vil klimautviklinga gi auka frekvens av skredtypar som er knytt til regn, snø og flaum. Det gjeld først og fremst jordskred, flaumskred, snøskred og sørpeskred. Hyppigare episodar med ekstremnedbør vil og kunne gi auka frekvens av steinsprang og steinskred. Det er likevel ikkje grunn til å tru at dei svært store sjeldne skreda vil bli større eller kome oftare. Det er såleis ikkje naudsynt å legge til ein ekstra margin som følgje av klimautviklinga.

7. Skredfare generelt – skrednett

På NGU/NVE sine skrednettsider er det lagt inn data om maskinelt vurderte områder for snøskred (juli 2010) og steinsprang/-skred (2009). Såkalte aktsomhetskart.

Det er fra NGU sin side ikke gjort feltarbeid ved utarbeidelse av kartene. Effekten av lokale forhold som eksempelvis skog, veianlegg, utførte sikringstiltak eller andre innretninger er derfor ikke vurdert.

Snøskredkartet er utarbeidet ved bruk av en datamodell, som ut fra helning på fjellside/dalside kjenner igjen terrengformer der utløsning av snøskred er mulig. Fra hvert løsneområde er utløpsområdet automatisk beregnet.

Aktsomhetskartet viser fare for snøskred ved fergekai og ved Storeskjæret. Et scenario som virker svært usannsynlig. Både på grunn av den trappeformete fjellsiden mot Sandneskletten. Men også på grunn av fremherskende klimatiske forhold.

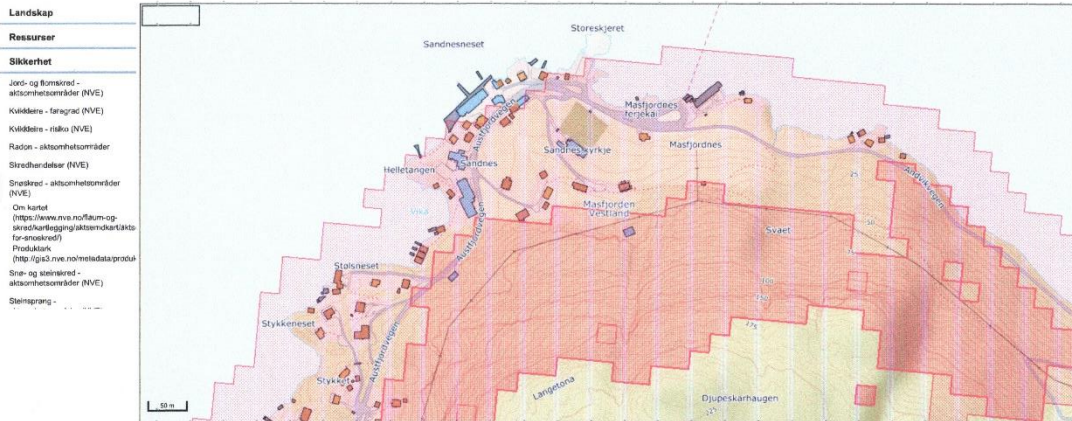
Steinsprang/-steinskred kartet, maskinelt utarbeidet ved NGU, viser fare for steinsprang inn mot fergekaien og biloppstillingsplassen.

Kartet viser faren for jord- og flomskred i munningen av Sandnes-skaret. I retning av fergekai og biloppstillingsplass. Kan være aktuell i forbindelse med plutselige regnskyll.

Det er ikke registrert historiske skredhendelser i området ved Sandnes. Jfr. NVE/NGUkart som viser skredhendelser.



Fikk.15: Flyttblokk ved Sandnesavsetningen. Flyttblokk transportert av og avsatt fra isbre.



TEGNFORKLARING
Forminsk kartet for å se detaljer

Fig.16: NVEs aktsomhetskart som gjelder faren for snøskred ved Sandnes. Fjellsiden vender mot nord. Fremherskende vindretninger vil være fra sør og vest. Dette er milde vinder, som ikke vil avgi større snømengder. De kaldere vindene fra nord og fra øst, vil ikke kunne danne snøfonner, som vil være av betydning for aktiviteten ved Sandnes. Det vil kunne danne seg fonner i Sandnes-skaret. Slike fonner vil kunne løsne i forbindelse med værendringer i retning av plussgrader. Snøskred fra Sandnes-skaret vil promert være et problem for kaiområdet.

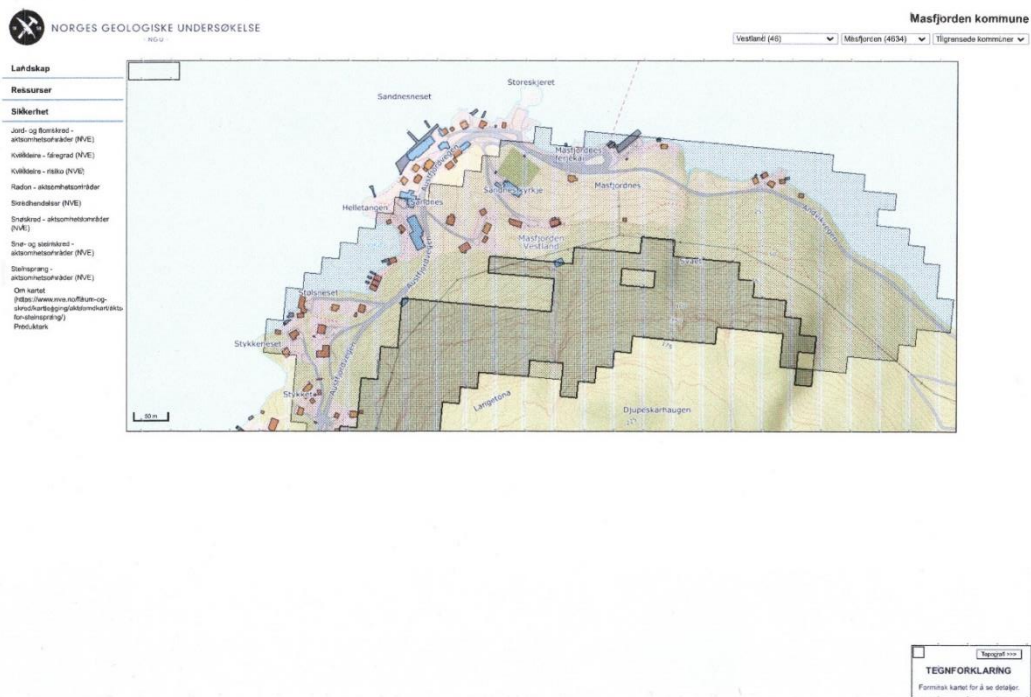


Fig.17: NVEs aktsomhetskart som gjelder faren for steinskred og steinsprang ved Sandnes. Løsneområdet er vurdert å være den bratte skråningen på nedsiden av Langetona. Denne består av en granittisk gneis. Granitten har et strøk øst – vest med et slakt fall mot sør. En terrasse formet dalside vil være svært gunstig i forhold potensialet for at det skal kunne løsne steinblokker i skråningen. Det vil si at steinen holdes på plass av disse terrasseflatene.



Fig.18: Gammelt moselagt steingjerde i toppen av moreneavsetningen, inn mot fjellfoten til Sandneskletten. Trolig gjerde for fedrift. Fungerer også som sikring mot steinsprang.

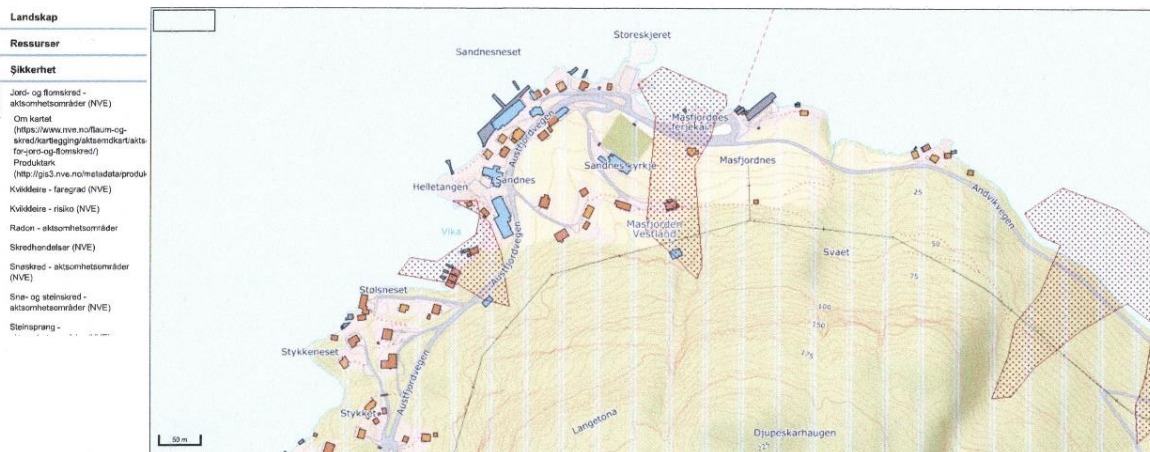


Fig.19: NVEs aktsomhetskart som gjelder flom- og jordskred. Her er det særlig Sandnes-skaret som viser potensiale for jord og flom skred ned mot fergekaien og biloppstillingsplassen.

8. Undersøkt område



Fig.20: Undersøkt og vurdert område ved Sandnes og ved Sandneskletten. Mellom Storskjæret og fergekaien.

9. Vurdering av skredfaren

Området ved Sandnes er vurdert med hensyn til mulig skedfare mot planlagt oppføring av nytt forretningsbygg ved Storskjæret.

På aktsomhetskart som gjelder snøskred er det vist akkumulering, løснеområde og transportområde som kan berøre byggetomten for forretningsbygget. Etter vår vurdering vil det ikke være aktuelt med snøskredfare på stedet. Både på grunn av terrengforhold, snøen vil ikke kunne feste seg i den bratte fjellsiden, men ikke minst på grunn av de klimatiske forhold i nåtid og i fremtid. Området ved Sandnes er vendt mot nord. Fremherskende milde og våte vinder kommer fra sør og vest. Det er derfor liten sjans for akkumulering av snø eller fonndannelse i fjellpartiet. Det er heller ikke meldt om eller registrert snøskredhendelser i dette området. Oppfylling av snømasser i Sandnes-skaret vil trolig ikke være av betydning for bygget ved Storskjæret.

NVEs aktsomhetskart viser muligheter for steinsprang inn mot fergekaien. Terrenget opp mot Langtona er terrasert, men svært bratt, inntil 60 graders fall. Det er likevel ikke påvist kjente skredhendelser i området.

Jord og flomskred er ikke registrert i området. Slike skredhendelser vil en likevel ikke kunne se bort fra ved fergekai og biloppstillingsplass. I terrenget på østsiden av Sandnes-skaret er det på fjellflatene observert avflaking av store torvdannelser. Noe som trolig må sees i forbindelse med perioder med store regnskyll. Vi har imidlertid ingen tro på at slike flak vil bevege seg ned mot utbyggingsområdet.

Med bakgrunn av de observasjoner som er gjort i terrenget, geologi, historiske observasjoner, nåværende og mulige fremtidige klimatiske tilstander, vil en vurdere tomteområdet ved Storeskjæret å være plassert i skredfareklasse S3. Noe som tilsvarer inntil 1 skredhending pr. 5000 år. Jfr forskrifter i TEK 17, §7, 3.

Hvilket vil si at tomten kan brukes til planlagt formål som er kombinert forretningsbygg med kontorer og 4 boenheter i andre etasje.

10. Byggtekniske forskrift TEK17

Vurderingar av sannsynlighet, konsekvenser og risiko ved skred er omtalt i Byggteknisk forskrift (TEK 17). Med virkning fra 01.01.2018 er det innført nye forskrifter om tekniske krav til byggverk

11. Fundamentering av nytt bygg.

Kombinert forretningsbygg med kontorer og 4 boenheter er plassert ved en eksisterende fylling mellom fastlandet og Storskjæret. Det skal i tillegg fylles ut masser i viken på innsiden av en molo. Vi kjenner ikke til grunnforholdene i sjøområdet. Vi vil derfor tilråde at det blir gjort grunnundersøkelser av stabilitet, der fylling og fundament til fdet kombinerte forretningsbygget skal være.

Det er sannsynlig med avsetning av marin leire i sjøen området. Vi har erfaringer med at det ved lignende tiltak, i andre deler av Nordhordland, har medført kollaps og utglidinger. Gjelder et område i tidligere Meland kommune. Steinfylling i sjø over marine-/brakkvannsavsetninger med silt og leir medførte total kollaps, med dramatisk uttransport av leir og fyllingsmateriale.

Man bør derfor undersøke stabilitetsforholdene i fyllingsområdet. Peling til fjell kan være aktuelt eller total masseutskifting i fyllingsområdet.



Fig.21: Deler av fyllingsområdet ved Storeskjær. Her vil det være behov for kontroll av leirsedimenter.

12. Klimaprofil i Vestland / Hordaland

Det er store skilnader i klima mellom ulike deler av Hordaland. Nær kysten er klimaet mildt og nedbørrikt, medan det i indre fjord- og dalstrok er innlandsklima og liten årsnedbør. Vinterstid er middeltemperaturen kring 0 °C ved kysten, medan det er vesentleg lågare temperatur i høgfjellet og indre dalstrok. Årsnedbøren varierer i dagens klima frå rundt 500 mm i indre dalstrok, og til over 3500 mm i dei mest nedbørrike områda nær kysten. Fram mot år 2100 er det venta at årstemperaturen i fylket aukar med ca. 4 °C og at årsnedbøren aukar med ca. 15 % samanlikna med perioden 1971-2000. Temperaturen aukar mest om hausten og vinteren, og minst om sommaren. Dagar med mykje nedbør vil førekome oftare, og nedbørintensiteten vil auke. Nebør vil mest bli i form av regn ved Sandnes. For vind syner berekningane ingen store endringar, men uvissa er stor. Kjelde: NVE (nynorsk)

13. Klimatilpassing – MD 20.10.2010

"Klimatilpassing er vurderinger og tiltak for å tilpasse natur og samfunn til effektene av nåværende eller framtidig klima, for å forebygge mot uønskede virkninger eller dra nytte av fordelene".

Analyse av klimavariasjoner tilbake i tid, viser at i tidsrommet for Vesle - istiden, gikk snitt-temperaturen på Vestlandet ned. Noe som førte til påfølgende stor vekst i isbreene, med økt frekvens av og økt størrelse på snøskredene. Også nye traceer for snøskred. Prognoser om økt temperatur og økt nedbør i fremtiden, skulle da påføre området ved Sandnes mer nedbør i form av regn. Noe som skulle kunne gi hyppigere frekvens på flom og flomskred. I område ved Storskjæret vil det ikke medføre større frekvens på snøskred. Snarere tvert i mot.

14. Konklusjon

I område ved Storskjæret er skredfaren vurdert og kartlagt.

- a) **Med bakgrunn i de observasjoner som er gjort i terrenget, geologi, historiske hendelser, nåværende og mulige fremtidige klimatiske tilstander, vil en vurdere området plassert i skredfareklasse S3. Noe som tilsvarer inntil 1 skredhending pr. 5000 år. Jfr forskrifter i TEK 17, §7, 3.**
- b) **Hvilket vil si at tomten kan brukes til planlagt formålt som er kombinert forretningsbygg med kontorer og 4 boenheter i andre etasje.**
- c) **Det er sannsynlig med avsetning av marin leire i sjøen i området. Vi har erfaringer med at lignende tiltak i andre deler av Nordhordland har medført kollaps og utglidinger. Gjelder et område i tidligere Meland kommune. Steinfylling i sjø over marine/brakkvannsavsetninger med silt og leir medførte total kollaps, med uttransport av leir og fyllingsmateriale.**
- d) **Området i sjø bør derfor grunnundersøkes. Man bør vurdere peling til fjell eller total masse utskifting i fyllingsområdet.**

15. TEK 17 - § 7.3. Sikkerhet mot skred. Skredfare kl. S3.

3. Sikkerhetsklasse S3 omfatter for eksempel byggverk der det normalt oppholder seg mer enn 25 personer, eller der det er store økonomiske eller andre samfunnsmessige konsekvenser. Eksempler på byggverk som kan inngå i denne sikkerhetsklassen er

- eneboliger i kjede/rekkehus/boligblokk/fritidsbolig med mer enn 10 boenheter

- arbeids- og publikumsbygg/brakkerigg/overnattingssted hvor det normalt oppholder seg mer enn 25 personer
- skole, barnehage, sykehjem og lokal beredskapsinstitusjon
-

For bygninger som inngår i sikkerhetsklasse S3, kan det vurderes å redusere kravet til sikkerhet for tilhørende uteareal til sikkerhetsnivået som er angitt for sikkerhetsklasse S2 (1/1000), dersom dette vil gi tilfredsstillende sikkerhet for tilhørende uteareal. Momenter som må vurderes i denne sammenhengen er eksponeringstiden for personer, antall personer som oppholder seg på utearealet mv.



Fig.22: Utsikt mot byggeområdet. Her planlegges det oppføring av et kombinertbygg for forretning, kontorer og 4 boenheter i andre etasje. Vist med pil.

Bjørn Falck Russenes
Ingeniørgeolog
(sign)

Vedlegg : Byggteknisk forskrift - TEK 17: § 7-3. Sikkerhet mot skred

RUSSENEs Rådgiver geologi RRG
Bjørn Falck Russenes
Sandven Hageby 13
5229 Kalandseid

Mobil.: 906 19 527

Org.nr: 994870866
E-post: russbf@online.no
Bankkonto: 3705 16 52399

Vedlegg :

TEK 17 - Kap.7: Sikkerhet mot naturpåkjenninger §7,3 Sikkerhet mot skred

Skred

Kravene i forskriften gjelder alle typer skred, for eksempel skred i fast fjell (fjellskred og steinsprang), i løsmasser (jordskred, flomskred og kvikkleireskred) og i snø (løssnøskred, flakskred og sørpeskred).

Kravene i forskriften gjelder også sekundærvirkninger av skred. Skred, for eksempel store fjellskred, kan føre til flodbølger og flom i fjorder og vassdrag, noe som kan få store konsekvenser for mennesker og miljø. Fra store skred i bratt terreng kan det forekomme skadelige lufttrykkvirkninger.

Årlig sannsynlighet og gjentaksintervall

Skredfare angis som regel ved årlig sannsynlighet. For gjentakende skred, slik som snøskred, brukes ofte begrepet gjentaksintervall om det samme. Et snøskred med gjentaksintervall 1000 år (ofte kalt 1000-årsskred) har en årlig sannsynlighet på 1/1000, det vil si 0,1 prosent. Dette utelukker ikke at en kan få to 1000-årsskred med kort tids mellomrom.

Sannsynligheten for at et byggverk skal rammes av skred er avhengig av sannsynligheten for at et skred skal løsne, og sannsynlig skredløp og utløpsdistanse. Forskriften 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 områder som kan utsettes for flere typer skred, er det den samlede nominelle årlige sannsynligheten for skred som skal legges til grunn.

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.

Skredundersøkelser og skredkartlegging

Der det kan være tvil om det foreligger fare for skred, skal det gjennomføres skredtekniske analyser og beregninger av person(er) med dokumentert kompetanse innen de aktuelle fagområdene.

For å dokumentere at sikkerhetsnivået i forskriften er oppfylt gir skredkart verdifull informasjon.

Informasjonen fra slike kart kan vurderes opp mot sikkerhetskravet for aktuelle bygninger. Dersom kartleggingen viser at sannsynligheten for en hendelse er større enn det som er gitt i forskriften, må kommunen gi avslag på byggesøknaden eller be om ytterligere dokumentasjon på at sikkerheten likevel er ivaretatt.

Det finnes to kategorier kart som nyttes i forbindelse med arealplanlegging og byggesaksbehandling; aktsomhetskart og faresonekart.

[NVEs nettside om flaum og skred](#) gir sammenstilling av skredrelaterte data og informasjon og er et verktøy til bruk i skredforebyggende arbeid. Kommunene kan også inneha informasjon om områder som er utsatt for skredfare.

[Landsdekkende aktsomhetskart for skred](#) som finnes på NVEs nettsider, viser områder med potensiell fare der det må vises aktsomhet i forhold til skredfare. Disse kartene er grove oversiktskart som er ment å gi en første indikasjon på mulig skredfare. Dersom den planlagte

bebyggelsen ligger innenfor aktsomhetsområder, må det utføres nærmere undersøkelser og utredning for å finne reell skredfare i henhold til kravene i byggt teknisk forskrift. En detaljert utredning av skredfare i forbindelse med reguleringsplan eller byggesak må også omfatte en vurdering av mulige skredfarlige skreenter utenfor aktsomhetsområdene. For kvikkleireskredfare vil marin grense gjelde som aktsomhetsområde. Faresonekart for skred i bratt terreng har et høyere detaljeringsnivå og angir faresoner etter gjentaksintervallene i byggt teknisk forskrift. [NVE har utarbeidet faresonekart for områder med høy risiko](#), i tillegg kan kommuner eller andre ha utarbeidet faresonekart til bruk i reguleringsplaner og byggesak.

Veiledning til første ledd

Kravet gjelder byggverk hvor konsekvensene av en skredhendelse vil være særlig store 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, regional eller nasjonal beredskapsinstitusjon, og lignende. Kravet gjelder videre byggverk for virksomheter som omfattes av storulykkeforskriften (virksomheter med anlegg der det framstilles, brukes, håndteres eller lagres farlige stoffer). Kravet i denne bestemmelsen kan bare tilfredsstilles ved å plassere byggverket utenfor skredfarlig område, det vil si at det ikke er en løsning å sikre byggverket mot skred. Bakgrunnen er at de spesielle byggverkene denne bestemmelsen er beregnet for må fungere også ved store skredulykker, eller at et skred kan gi livsfarlig forurensning.

Når det gjelder fjellskred med påfølgende flodbølge der personsikkerhet er ivaretatt og vilkårene i [§ 7-4](#) er oppfylt, vil imidlertid bestemmelsen omfatte for eksempel:

1. Byggverk som må fungere i beredskapssituasjoner. Dette kan være sykehus, brannstasjon, politistasjon, sivilforsvarsanlegg og infrastruktur av stor samfunnsmessig betydning som telekommunikasjon og energiforsyning.
2. Bygninger med beboere eller brukere som ikke kan evakueres ved egen hjelp. Dette kan være barnehage, sykehjem, omsorgsbolig og enkelte rehabiliteringsinstitusjoner.
3. Byggverk og installasjoner som kan medføre akutt forurensning, som tankanlegg for lagring eller omsetting av drivstoff, for eksempel bensinstasjoner.
- 4.

Sikkerhetsklasse for skred Konsekvens Største nominelle årlige sannsynlighet

S1	liten	1/100
S2	middels	1/1000
		1/5000
S3	stor	

- **Veiledning til annet ledd**

A. Generelt

Sikkerhetsklasser for skred

For byggverk i skredfareområde er det definert tre sikkerhetsklasser for skred, inndelt etter sannsynlighet for og konsekvens ved skred. Sikkerhetskravene i de tre klassene er satt ut i fra at sikkerheten skal ivaretas både for menneskeliv og for materielle verdier. I vurderingen av hvilken sikkerhetsklasse byggverket kommer i, må det tas hensyn til konsekvenser for liv og helse, og økonomiske verdier.

Når det skal vurderes hvilken sikkerhetsklasse et byggverk skal plasseres i må de angitte eksemplene i preaksepterte ytelser normalt legges til grunn. For byggverk som ikke er angitt under preaksepterte ytelser, må plasseringen i sikkerhetsklasse vurderes i det enkelte tilfelle ut fra konsekvensene ved skred. Dersom byggverket er sammenlignbart med et byggverk angitt under preaksepterte ytelser, må dette inngå i grunnlaget for vurderingen.

Tilfredsstillende sikkerhet mot skred er angitt som en største nominell årlig sannsynlighet for skred. Sannsynligheten som er oppført i tabellen i forskriften, angir den årlige sannsynligheten for skredskader av betydning, det vil si skred med en intensitet som kan medføre fare for liv og helse eller større materielle skader. Dette innebærer at en for de fleste skredtyper kan redusere utløpsområdet i forhold til det maksimale utløpet til skred med den aktuelle sannsynligheten.

Kravet i forskriften er formulert ut i fra at desto større konsekvensen av skred kan være, desto lavere nominell sannsynlighet for skred kan aksepteres. Dette gjenspeiles i de tre sikkerhetsklassene for skred.

Sikring mot skred

Sikkerhetskravene i annet ledd kan oppnås enten ved å plassere byggverket utenfor området der sannsynligheten for skred er mindre enn minstekravet i forskriften, eller ved sikringstiltak som reduserer sannsynligheten for skred mot byggverket og tilhørende uteareal, eller ved å dimensjonere og konstruere byggverket slik at det tåler belastningene et skred kan medføre. Der det er praktisk mulig bør en velge det første alternativet, det vil si å plassere byggverket utenfor området der sannsynligheten for skred er større enn minstekravet i forskriften. Forutsetningen for å plassere byggverket i område der sannsynligheten for skred er større enn minstekravet i forskriften, er at det gjennomføres sikringstiltak som reduserer sannsynligheten for skred mot byggverket og tilhørende uteareal, til det nivået som er angitt i forskriften, eller ved å dimensjonere og konstruere byggverket slik at det tåler belastningene et skred kan medføre.

Bygninger kan dimensjoneres til å tåle krefter fra skred dersom skredlastene ikke er for store. Maksimal skredlast bør ikke være større enn anslagsvis 50 kPa.

Preaksepterte ytelser

Plassering av byggverk i sikkerhetsklasser:

1. Sikkerhetsklasse S1 omfatter for eksempel byggverk der det normalt ikke oppholder seg personer og der det er små økonomiske eller andre samfunnsmessige konsekvenser. Byggverk som kan inngå i denne sikkerhetsklassen er

- garasje, uthus og båtnaust
- mindre brygger
- lagerbygning med lite personopphold

Enkelte mindre tilbygg, påbygg, ombygginger og bruksendringer er omfattet av sikkerhetsklasse S1, se tredje ledd.

2. Sikkerhetsklasse S2 kan for eksempel være byggverk der det normalt oppholder seg maksimum 25 personer, eller der det er middels økonomiske eller andre samfunnsmessige konsekvenser. Byggverk som kan inngå i denne sikkerhetsklassen er

- enebolig, tomannsbolig og eneboliger i kjede/rekkehus/boligblokk/fritidsbolig med maksimum 10 boenheter
- arbeids- og publikumsbygg/brakkerrigg/overnattingssted hvor det normalt oppholder seg maksimum 25 personer. Byggverk der det er nødvendig å kreve et høyere sikkerhetsnivå ut fra hensynet til personsikkerhet inngår i sikkerhetsklasse S3, for eksempel sykehjem, skole og barnehage.
- driftsbygning i landbruket
- parkeringshus og havneanlegg
-

For bygninger som inngår i sikkerhetsklasse S2 kan kravet til sikkerhet for tilhørende uteareal reduseres til sikkerhetsnivået som er angitt for sikkerhetsklasse S1 (1/100). Dette fordi eksponeringstiden for personer, og dermed faren for liv og helse, normalt vil være vesentlig lavere utenfor bygningene.

3. Sikkerhetsklasse S3 omfatter for eksempel byggverk der det normalt oppholder seg mer enn 25 personer, eller der det er store økonomiske eller andre samfunnsmessige konsekvenser. Eksempler på byggverk som kan inngå i denne sikkerhetsklassen er

- eneboliger i kjede/rekkehus/boligblokk/fritidsbolig med mer enn 10 boenheter
- arbeids- og publikumsbygg/brakkerrigg/overnattingssted hvor det normalt oppholder seg mer enn 25 personer
- skole, barnehage, sykehjem og lokal beredskapsinstitusjon
-

For bygninger som inngår i sikkerhetsklasse S3, kan det vurderes å redusere kravet til sikkerhet for tilhørende uteareal til sikkerhetsnivået som er angitt for sikkerhetsklasse S2 (1/1000), dersom dette vil gi tilfredsstillende sikkerhet for tilhørende uteareal. Momenter som må vurderes i denne sammenhengen er eksponeringstiden for personer, antall personer som oppholder seg på utearealet mv.

