



Rapport / Report

Hammerfest kommune. Vurdering av skredfare.

Nissenskogen, Storvatnet, Breidablikk. Vurdering av fare for skred for fotballhaller og barnehage

20100951-00-2-R
6. desember 2010

Ved elektronisk overføring kan ikke konfidensialiteten eller autentisiteten av dette dokumentet garanteres. Adressaten bør vurdere denne risikoen og ta fullt ansvar for bruk av dette dokumentet.

Dokumentet skal ikke benyttes i utdrag eller til andre formål enn det dokumentet omhandler. Dokumentet må ikke reproduseres eller leveres til tredjemand uten eiers samtykke. Dokumentet må ikke endres uten samtykke fra NGL.

Neither the confidentiality nor the integrity of this document can be guaranteed following electronic transmission. The addressee should consider this risk and take full responsibility for use of this document.

This document shall not be used in parts, or for other purposes than the document was prepared for. The document shall not be copied, in parts or in whole, or be given to a third party without the owner's consent. No changes to the document shall be made without consent from NGL.



Prosjekt

Prosjekt: Hammerfest kommune. Vurdering av skredfare.
Dokumentnr.: 20100951-00-2-R
Dokumenttittel: Nissenskogen, Storstvatnet, Breidablikk. Vurdering av fare for skred for fotballhaller og barnehage
Dato: 6. desember 2010

Hovedkontor:
Pb. 3930 Ullevål Stadion
0806 Oslo

Avd Trondheim:
Pb. 1230 Pirsenteret
7462 Trondheim

T 22 02 30 00
F 22 23 04 48

Kontonr 5096 05 01281
Org. nr 958 254 318 MVA

ngi@ngi.no
www.ngi.no

Oppdragsgiver

Oppdragsgiver: Hammerfest kommune
Oppdragsgivers
kontaktperson: Jørn Berg
Kontraktreferanse:

For NGI

Prosjektleder: Árni Jónsson
Utarbeidet av: Karstein Lied
Kontrollert av: Árni Jónsson

Sammendrag

NGI har vurdert faren for skred og nødvendige sikringstiltak for to alternativer til ny barnehage ved Nissenskogen, og for to alternative planlagte fotballhaller, henholdsvis ved Storstvatnet på Fuglenes og ved Breidablikk i Rypefjord.

Sikkerhetskravene mot skred i plan- og bygningsloven for denne type bygg er nylig innskjerpet, ved at høyeste tillatte sannsynlighet for skred ikke skal overstige 1/5000 pr år.

Nissenskogen

De to alternative plasseringene ligger begge utsatt for større fare for skred enn lovens sikkerhetskrav. Områdene er først og fremst utsatt for snøskredfare, men steinsprang og sørpeskred representerer også en fare.

BS EN ISO 9001
Sertifisert av BSI
Reg. No. FS 32989

Sammendrag (forts.)



Dokumentnr.: 20100951-00-2-R
Dato: 2010-12-06
Side: 4

Begge alternativene kan sikres med støtteforbygninger og wirenett. For Alternativ 1 vil det være nødvendig med ca 440 løpemetere forbygning, til en anslått kostnad på kr 11 mill.

For Alternativ 2, som ligger inntil Svartvannsbekken er det behov for ca 315 løpemetere forbygning og wirenett til en anslått kostnad på kr 8 mill. I tillegg er det nødvendig å forbygge nedre del av Svartvannsbekken for sikring mot sørpeskred. Kostnaden er antatt å bli kr ca 500.000.

En planlagt boligtomt ligger i skråningen ovenfor Alternativ 2. For å oppfylle sikkerhetskravet mot skred må tomten sikres med forbygninger og nett, med til sammen 140 løpemetere, til en anslått kostnad på kr 3,5 mill.

Fotballhall Storvatnet Fuglenes

Ca 35 % av arealet til fotballhallen og parkeringsplassen ligger innenfor faregrensen 1/5000 pr år. Avgrensningen av parkeringsplassen inn mot fjellsiden ligger omtrent ved faregrensen 1/1000 pr år. Det sistnevnte sikkerhetsnivået er sannsynligvis tilstrekkelig for en parkeringsplass.

Planområdet er utsatt for fare for snøskred, andre skredtyper er ikke relevant. Fotballhallen kan best sikres med støtteforbygninger. Det vil være nødvendig med ca 220 løpemetere forbygning, til en anslått kostnad på kr 5,5 mill.

Dersom det er ønskelig å sikre parkeringsplassen kan dette gjøres med ca 40 m støtteforbygning for anslagsvis kr 1 mill.

Fotballhall Breidablikk

Ca 50% av fotballhallens areal ligger innenfor faregrensen 1/5000 pr år. Planområdet er utsatt for fare for steinsprang/steinskred og for snøskred. Sikring mot snøskred og steinsprang kan gjøres med støtteforbygninger/wirenett med samlet lengde på ca 850 m til en anslått kostnad på kr 30 mill. Sikring mot større utfall, slik som steinskred, vil være svært kostbart. Hvorvidt steinskred kan forekomme må eventuelt undersøkes nærmere.

Vi vil understreke at alle kostnader er basert grove overslag, i beste fall med en usikkerhet på $\pm 25\%$. Alle priser er eks. MVA.

Innhold



Dokumentnr.: 20100951-00-2-R
Dato: 2010-12-06
Side: 5

1	Innledning	6
1.1	Sikkerhetskrav mot skred	6
2	Nissenskogen barnehage	7
2.1	Alternativer	7
3	Fotballhall Storvatnet	12
3.1	Sikringstiltak	15
4	Fotballhall Breidablikk	16
4.1	Beliggenhet, farevurdering	16
4.2	Sikringstiltak	18
4.3	Sluttkommentar	19

Figur nr 4

Kontroll- og referanseside

1 Innledning

Etter oppdrag fra Hammerfest kommune, ved brev av 5.11.2010, har NGI vurdert faren for skred for ny barnehage ved Nissenskogen, fotballhall ved Storvatnet på Fuglenes samt fotballhall ved Breidablikk, Rypefjord. I tillegg til vurdering av skredfare er det også foretatt en oversiktsvurdering av sikringstiltak med kostnadsoverslag for sikring. De tre områdene er vist på Figur 1 Oversiktskart.

Befaring på lokalitetene ble foretatt 2-4 november 2010. I forkant av befaringen ble det holdt et orienterende møte med Hammerfest kommune, ved Jørn Berg. Befaringen ble foretatt av Arni Jonsson og Karstein Lied fra NGI.

1.1 Sikkerhetskrav mot skred

Nye byggeregler trådte i kraft fra 1/7-2010. Sikkerheten mot skred er endret mht. bygg i sikkerhetsklasse S3, dvs bygg med stor skadekonsekvens, der største årlige nominelle sannsynlighet for skred nå er satt til 1/5000, se tabellen nedenfor. (Ref.: Statens bygningstekniske etat, Byggeregler, Veiledning). Skredsannsynligheten 1/5000 pr år gjelder større bygg, bl.a. skoler og barnehager eller publikumsbygg. Vi antar at fotballhaller også kommer i denne kategorien selv om denne type bygg ikke er nevnt spesifikt.

Sikkerhetsklasse for skred	Konsekvens	Største nominelle årlige sannsynlighet
S1	liten	1/100
S2	middels	1/1000
S3	stor	1/5000

Sikkerhetsklasse S3:

Sikkerhetsklasse S3 omfatter tiltak der konsekvensen av en skredhendelse er stor. I dette ligger det eksempelvis byggverk der det normalt oppholder seg anslagsvis over 10 personer og/eller der det er store økonomiske eller andre samfunnsmessige konsekvenser.

Eksempler på byggverk som kan inngå i denne sikkerhetsklassen er eneboliger i kjede/rekkehus med tre enheter eller mer, boligblokker, brakkerigger, næringsbygg, større driftsbygninger, skoler, barnehager, lokale beredskapsinstitusjoner, overnattingssteder og publikumsbygg.

Når det gjelder beregninger av rekkevidden til skred med sannsynlighet 1/5000, har vi begrenset erfaring, og det finnes i dag ingen direkte beregningsmetoder for så sjeldne hendelser. På faresonekart som er produsert inntil i dag, er det tatt skredsannsynligheter på 1/100 pr år og 1/1000 pr år lagt inn. Forholdet mellom 1/1000- års-linjen og 1/5000- årslinjen kan ikke beregnes nøyaktig, men 1/5000-årslinjen vil ligge noe utenfor 1/1000-årslinjen, og fastsettes dels ved beregninger og dels ved skjønnsmessige vurderinger.

Når det gjelder utearealer for bygninger som kommer i sikkerhetsklasse S3, bør det kunne vurderes om slike arealer kan flyttes opp i sikkerhetsklasse S2, fordi personoppholdet er antatt å være av kortere varighet enn i selve bygningen, kfr avsnittet nedenfor som er hentet fra Veiledningen til Byggreglene:

“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 sammenheng er eksponeringstiden for personer, antall personer som oppholder seg på utearealet, mv.”

2 Nissenskogen barnehage

2.1 Alternativer

Kommunen ønsker å få utredet to alternative plasseringer for barnehagen. I tillegg er det ønskelig med en vurdering av fare og sikringstiltak for en privat tomt som ligger ovenfor ett av alternativene for barnehage. Lokalitetene er vist på kart fig 2. Alternativ 1 ligger like nordøst for dagens barnehage, Alternativ 2 ligger på begge sider av bekken fra Svartvatn. Den private tomten ligger ovenfor Alternativ 2, og grenser til bekken fra Svartvatn.

I disse områdene er det tidligere foretatt faresonerings, og faresonekartet viser at begge alternativene for barnehage delvis blir liggende innenfor faresonegrensen på 1/1000 pr år. Etter vår vurdering vil 1/5000-årsgrensen ligge ca 30 m nedenfor 1/1000-grensen for begge alternativ, dvs at praktisk talt hele arealet i begge områdene er mer utsatt enn lovens krav.

2.1.1 Alternativ 1

Alternativ 1 grenser inn mot nåværende Nissenskogen barnehage. Området har en bredde på ca 50 m og strekker seg fra Sturvannsveien opp til ca kote 40-45. Nissenskogen barnehage er sikret mot skred med støtteforbygninger.

Den nye barnehagen blir liggende nedenfor to skråninger der det kan utløses snøskred, se *Foto nr 1*.



Foto nr 1. Fjellskråningene ovenfor Alternativ 1, med daldrag mellom Utløsningsområder for snøskred antydnet.

De to skråningene er skilt med et slakere daldrag. På sørsiden av daldraget er skråningen delvis bygget ut med 5 forbygningsrader som sikrer den eksisterende barnehagen. For å sikre den nye barnehagen må de fire nederste radene forlenges inn mot daldraget for å hindre skred. Forlengelsen vil innebære ca 150 løpemeter forbygning.

Nord for daldraget er fjellskråningen oppdelt i mindre skålformer og skar, med fjellrygger og brattkanter mellom, se Foto nr 2. Hele skråningen mellom kote 65 og 125 er brattere enn 30°. De bratteste fjellryggene er for bratte til at det vil samles opp større snømengder, men områdene mellom ryggene, der snøskred kan bli utløst, utgjør likevel et relativt stort areal. Fra enkelte av brattkantene kan det også utløses steinsprang.



Foto nr 2. Utløsningsområder for snøskred nord for daldraget antydnet.

Den mest realistiske sikringsmåten i dette området er støtteforbygninger mot snøskred, disse vil også stoppe utfall av stein av de størrelser som kan forventes her. Sannsynligvis er det nødvendig med 12 enkeltrader med lengder mellom 20 m og 70 m, til sammen ca 290 løpemeter forbygninger. Totalt er det nødvendig med ca 440 m forbygning. Kostnaden er anslått til kr 25.000,- pr løpemeter, med en samlet kostnad på kr 10,9 mill.

2.1.2 Alternativ 2

Alternativ 2 ligger for det meste på sørsiden av elven fra Svartvatn, mellom Sturvannsveien og kote 20-25. En mindre del av planområdet ligger på nordsiden av elven. Bredden på hele området er ca 100 m. Som nevnt ovenfor vil faresonen for skred med sannsynlighet 1/5000 pr år gå ca 25 m nedenfor 1/1000-grensen. I tillegg kommer faren for sørpeskred langs Svartvannsbekken. Som kjent har det tidligere gått et relativt stort sørpeskred fra Svartvatnet langs denne bekken. Faresonen for 1/1000-skredet følger stort sett bekken, men det må antas at 1/5000-skredet vil kunne gå ut av bekken både i nordlig og sørlig retning nede ved barnehageområdet.

Fjellskråningen ovenfor Alternativ 2 går opp til ca kote 100, der terrenget begynner å flate ut. Mellom kote ca 35 - 45 og kote 100 er terrenget bratt nok til at det kan utløses snøskred. Fjellsiden i dette området er delt i to fremstikkende ryggformer med en noe slakere forsenkning mellom, og snøskred kan utløses både over ryggene og i øvre deler av forsenkningen mellom, se Foto nr 3.



Foto nr 3. Fjellsiden ovenfor Alternativ 2. Utløsningsområder for snøskred antydnet.

I ryggen lengst mot nord, som grenser inn mot Svartvannsbekken kan det også løsne stein og blokker fra enkelte oppsprukkete knauser. Utfall av stein vil neppe kunne nå frem til barnehagen, men snøskred kan øvre deler, se Foto nr 4.



Foto nr 4. Utløsningsområde for steinsprang og mindre snøskred i fjellryggen mot Svartvannsbekken

I områdene som er vist på Foto nr 3 er det behov for 3-4 rader støtteforbygninger i bratthengene på hver side av daldraget. På sørsiden av daldraget vil det være nødvendig med 4 rader med lengder mellom 40 og 50 m, til sammen ca 175 m. På nordsiden 3 rader, hver med ca 25 m lengde, dvs ca 75 m. I bratthenget lengst mot nord, (Foto nr 4), er det behov for 2 rader wirenett, på ca 30 og 34 m, dvs 74 m. Totalt for Alternativ 2 vil behovet dreie seg om ca 315 m forbygninger/nett. Antatt kostnad kr 25.000 pr l.m. Totalt kr 7,8 mill.

I tillegg vil det være nødvendig å sikre den nedre delen av Svartbekken mot at sørpeskredmasser går ut av løpet. Dette kan som nevnt skje både mot sør og nord, se Foto nr 5. Løpet på den aktuelle strekningen kan enten rettes ut og fordypes/forbygges, eller området der løpet svinger forsterket med en forbygning.

Hele strekningen er ca 110 m lang og ligger mellom kulverten der gangveien fra Nissenstykket krysser bekken og Storvannsvegen. Den mest utsatte strekningen er ca 80 m lang, fra den øverste markerte ringen på Foto nr 5 og ned til kulverten under Storvannsveien.

Sikringen av bekken bør kunne utføres ved å øke bekkeløpet til 3 m og bygge en 2 m høy elveforbygning av steinblokker på hver side av løpet. Prisen er vanskelig å anslå fordi transportavstanden for stein er usikker. Antatt pris er satt til kr 1500,- pr m² for komplett utførelse, inkludert plastring av bekkeløp forbygning. Totalt areal blir 320 m², med kostnad ca kr 480.000,-.

Kulverten under Storvannsveien kan tenkes å være for liten for å ta unna sørpeskredmassene. Følgen av dette kan være at vann og snø strømmer ut til sidene og over veien, og også inn på barnehageområdet hvis barnehagen legges nær veien. Ved å legge barnehagen ovenfor kote 10, legge bygningene på en fylling eller utvide kulverten under Storvannsveien kan sikkerheten bli god nok. Detaljene i eventuelle tiltak bør kunne diskuteres på et senere trinn i planleggingen av barnehagen.



Foto nr 5. Mulighet for overløp av sørpeskredmasser mot sør og nord der bekken svinger.

2.1.3 Privat boligtomt

Ovenfor barnehagealternativ 2 ligger en privat boligtomt mellom ca kote ca 20 og 35, se kart fig 2. Tomten har en bredde på ca 45 m og grenser mot Svartvannsbekken i nord. Tomten ligger nedenfor områder der det kan utløses snø- og steinskred. Dette gjelder nordsiden av daldraget ovenfor barnehagen, og den bratte fremstikkende fjellryggen som grenser inntil Svartvannsbekken. I disse to områdene er det i avsnittet ovenfor beregnet at det vil være nødvendig med 75 m forbygning i den nordlige delen av daldraget, og 64 m wirenett i brattkanten, til sammen 139 m. Total kostnad basert på en forbygningspris på kr 25.000 pr l. m blir ca kr 3,5 mill.

3 Fotballhall Storvatnet

Planområdet ligger like nordøst for Storvatnet, mellom vegen til Forsøl og fjellsiden i sørøst, se kart Fig. 3. Utstrekningen på selve fotballhallen blir ca 130 x 100 m. På nordøstsiden av hallen er det planlagt en parkeringsplass med areal på ca 100 x 80 m. Den største delen av hallen er plassert på den flate dalbunnen, og avstanden til fjellsiden fra hallens begrensning lengst i sørøst er ca 50 m, i nordøst ca 30 m. Hallen med parkeringsplass blir liggende på et utplanert på ca kote 100, se Foto nr 6.



Foto nr 6. Området der fotballhallen er planlagt, sett fra fjellsiden i sørøst

Høydeforskjellen mellom dalbunnen og toppen av fjellsiden i sørøst er ca 100 m, i nordøst ca 75 m. I den nordøstligste delen av planområdet finnes enkelte partier som er brattere enn 30° og der snøskred kan bli utløst. Høydeforskjellene innenfor disse områdene er inntil ca 15 m, med lengde på inntil ca 100 m, se Foto nr 7. Lenger mot sørøst øker utløsningsområdene i størrelse, med fallhøyde på inntil ca 25-30 m og lengde på ca 150 m, se Foto nr 8.

Fjellsiden er preget av langsgående, nær horisontale fjellrygger, med mye oppsprukket fjell. Her er tallrike avsatser og oppstikkende partier, og snømengdene må derfor være relativt store for at snøskred skal bli utløst. Erfaring viser imidlertid at vind og drivsnø i stor grad jevner ut terrengformasjoner av denne typen i Hammerfest. Med de relativt strenge krav til sikkerhet mot skred som gjelder denne type bygg, må det derfor antas at snøskred vil kunne forekomme i forbindelse med spesielle snø- og vindforhold.



Foto nr 7. Utløsningsområde preget av fremstikkende steinblokker og fjellrygger ovenfor nordøstlig del av planområdet.



Foto nr 8. Utløsningsområde ovenfor den sørøstligste delen av planområdet

Det er også en mulighet for at steinsprang skal kunne utløses fra fjellsiden. Fallhøydene er imidlertid beskjedne og avstanden mellom fjellsiden og planområdet relativt lang i forhold til fallhøyden. Muligheten for at stein skal nå frem til planområdet anses derfor å være mindre enn sikkerhetskravet mot skred. Sørpeskred eller jordskred vil ikke representere noe problem for fotballhallen.

Basert på terrengformasjonene på stedet, lokalklimatiske forhold og bruk av beregningsmodeller for rekkevidden til snøskred er vi kommet til at grensen for skred med årlig sannsynlighet 1/5000 går fra neset som stikker ut i Storstvatnet sørøst for planområdet, opp mot det slake høydedraget rundt kote 100. Videre mot nordøst svinger faregrensen ned mot bekken som følger dalbunnen. Øverst i nordøst svinger grensen gradvis inn mot fjellsiden. Grenselinjene for skred med sannsynlighet 1/1000 og 1/100 pr år ligger ca 25 og 50 m nærmere fjellsiden. Dette vil si at ca 35% av fotballhallen og parkeringsplassens areal ligger innenfor 1/5000-årsgrensen for skred, og at parkeringsplassens begrensning mot sørøst ligger omtrent på 1/1000-årsgrensen.

3.1 Sikringstiltak

3.1.1 *Snøskred*

Sannsynligvis er støtteforbygninger den beste sikringsmetoden, men den er relativt kostbar. En voll/mur av steinblokker er tenkbart, men fotballhallen ligger såpass nær fjellsiden at det kan bli liten plass for en voll, spesielt på den nordøstlige delen. Hvis en voll skal benyttes må det i så fall utføres relativt store terrengarbeider inn mot fjellsiden

Sikring med støtteforbygninger vil kreve 6 rader med samlet lengde 220 m. Kostnadene til sikring vil beløpe seg til kr 5,5 mill. basert på en løpemeterpris på kr 25.000,-.

Deler av parkeringsplassen på nordøstsiden av hallen blir også liggende skredutsatt, ved at den grenser inn mot faregrensen for skred med sannsynlighet 1/1000 pr år. Ut fra det som er sagt i Veiledningen til Byggreglene er sikkerheten for skred sannsynligvis tilstrekkelig dersom parkeringsplassen plasseres utenfor faregrensen 1/1000 pr år. Dersom parkeringsplassen ønskes sikret trengs det en rad med lengde 40 m, med kostnad ca kr 1 mill.

3.1.2 *Steinsprang*

Det finnes mye løs stein og oppsprukket berg i brattskrentene i fjellsiden, og utfall av stein vil kunne forekomme. Skrentene der utfall kan tenkes er imidlertid lave, med fallhøyder rundt 5-10 m, og terrenget vider ned mot fotballhallen og parkeringsplassen er såpass slakt at eventuelle steinsprang ikke vil nå frem til planområdet. Sørpeskred eller jordskred er ikke aktuelt i området fordi det ikke finnes bekker eller løsmasser av betydning, og som kan gi opphav til skred.

4 Fotballhall Breidablikk

4.1 Beliggenhet, farevurdering

Det er planlagt å bygge tak på den eksisterende fotballbanen ved Breidablikkvatn. Banen ligger på ca kote 30, på sørvestsiden av Tjuven som har en høyde på 418 m oh., se kart Fig 4.

Fjellsiden ovenfor fotballbanen er preget av bratte fjellskrenter ovenfor ca kote 200, og betydelige urmasser ned til ca kote 100, se Foto nr 9.

Urmassene skyldes tallrike steinsprang og steinskred etter istiden fra brattkantene ovenfor. Brattkantene kan følges opp til toppen av Tjuven, og de er til dels sterkt oppsprukket, spesielt mellom kote 180 og 260, se Foto nr 10. Ut fra graden av oppsprekning og omfanget av brattkantene vil det utvilsomt forekomme steinsprang og steinskred også i fremtiden.

Steinblokkene fra tidligere utfall har for det meste stoppet på et platå nord for fotballbanen mellom kote 80-90. Selve urfoten ligger her ved kote ca 100, men spredte blokker kan ses utover platået mot sørvest. Platået øker i bredden i denne retningen og rett opp for Breidablikk skole er platået så bredt at blokker neppe vil kunne krysse over og nå skolen. Ovenfor den vestlige delen av fotballbanen er platået smalere og beregninger viser at det kan ikke utelukkes at blokker fra steinskred kan krysse platået og nå ned til fotballbanen.



Foto nr 9. Beliggenheten av fotballbanen på sørøstsiden av Tjuven.



Foto nr 10. Oppsprukket brattskrenter der det kan utløses steinsprang (blått) og skålformet forsenkning der snøskred kan utløses (rødt).

Ovenfor den østlige delen av banen blir platået gradvis smalere slik at fjellsiden får et jevnt fall ned mot baneområdet. I dette området ligger det spredte blokker fra steinsprang ned til foten av fjellsiden, se Foto nr 11.



Foto nr 11. Blokker fra steinsprang ligger ned mot østre del av fotballbanen

I tillegg til steinsprang er det også en mulighet for at snøskred kan treffe den østlige delen av banen. Øverst i fjellsiden, nedenfor den sørlige delen av toppområdet, ligger en skålformet forsenkning mellom kote ca 280 og 360, slik som antydnet på Foto nr 10. Området har en bredde på opp mot 100 m, og en lengde på ca 150 m, med gjennomsnittlig terrenghelning på 36°. Skålformen gjør

at det vil samle seg mer snø enn ellers i fjellsiden, og terrenget er bratt nok til at snøskred kan bli utløst.

Skredene vil være sjeldne fordi terrenghelningen er relativt lav, men skredene kan derfor også bli store, når de først blir utløst. Det meste av skredmassene vil sannsynligvis gå ned mot østenden av Breidablikkvatn, uten å treffe fotballbanen. Avgrensningen av skredet mot vest, dvs mot fotballbanen, er imidlertid vanskelig å fastlegge, fordi det ikke er mulig å si sikkert hvor langt mot vest et snøskred vil kunne bli utløst nedenfor toppområdet av Tjuven.

Lenger nede i fjellsiden, øverst i uren mellom kote ca 125 og 200, er det også mulig at snøskred kan bli utløst. Området har en bredde på ca 100 m. Terrenghelningen er rundt 35-40°, og snøskred vil kunne gå ned mot den nordøstligste delen av fotballhallen herfra.

For å si noe nærmere om dette må det eventuelt foretas inngående terrengundersøkelser i toppområdet, sammen med omfattende beregninger av skredets utbredelse mot vest. Disse aktivitetene ligger imidlertid utenfor rammene for inneværende prosjekt.

Faregrensene mot skred er tegnet på kart fig.4. Grensen for skred med sannsynlighet 1/5000 pr år omfatter det meste av den østlige halvparten av fotballbanen. Breidablikk skole ligger utenfor faregrensen.

4.2 Sikringstiltak

4.2.1 *Steinsprang og steinskred*

Sikring mot steinsprang kan best gjøres med et kraftig wirenettgjerd som plasseres i skråningen ovenfor den nordøstlige delen av fotballhallen omkring kote 60. Nødvendig lengde er anslått til 100 m. De kraftigste nettene som er på markedet, med en kapasitet på 5000 kJ, vil kunne stoppe 2 steinblokker, hver med volum på 5 m³, som treffer nettet med en hastighet på 20 m/s. Dette er sannsynlige størrelser og hastigheter for steinsprangblokker på stedet.

Vanligvis er det bare et fåtall blokker som kommer lengst ned i skråninger etter steinsprang. Hvis utfallet skulle bli større, dvs som et steinskred, der volumet kan komme opp i flere tusen kubikkmeter, vil et slikt nett ikke være tilstrekkelig. Flere nett kan tenkes å bli satt opp i skråningen, men usikkerheten vil være stor mht effekten overfor større utfall. Sikring med større stein- eller løsmassevoller vil det ikke være plass til i skråningen eller ved foten av skråningen. Sikring av ustabile områder i selve fjellsiden vil kunne bli en svært omfattende oppgave.

Hvorvidt større utfall enn steinsprang kan tenkes forekomme er usikkert, men med de strenge sikkerhetskrav som gjelder for denne type bygninger, mener vi at man ikke kan se bort fra dette i fjellsider som er såpass sterkt oppsprukket som i dette tilfellet.

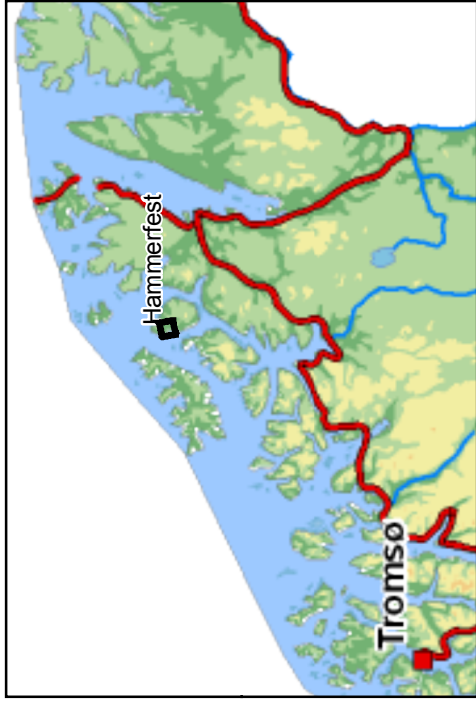
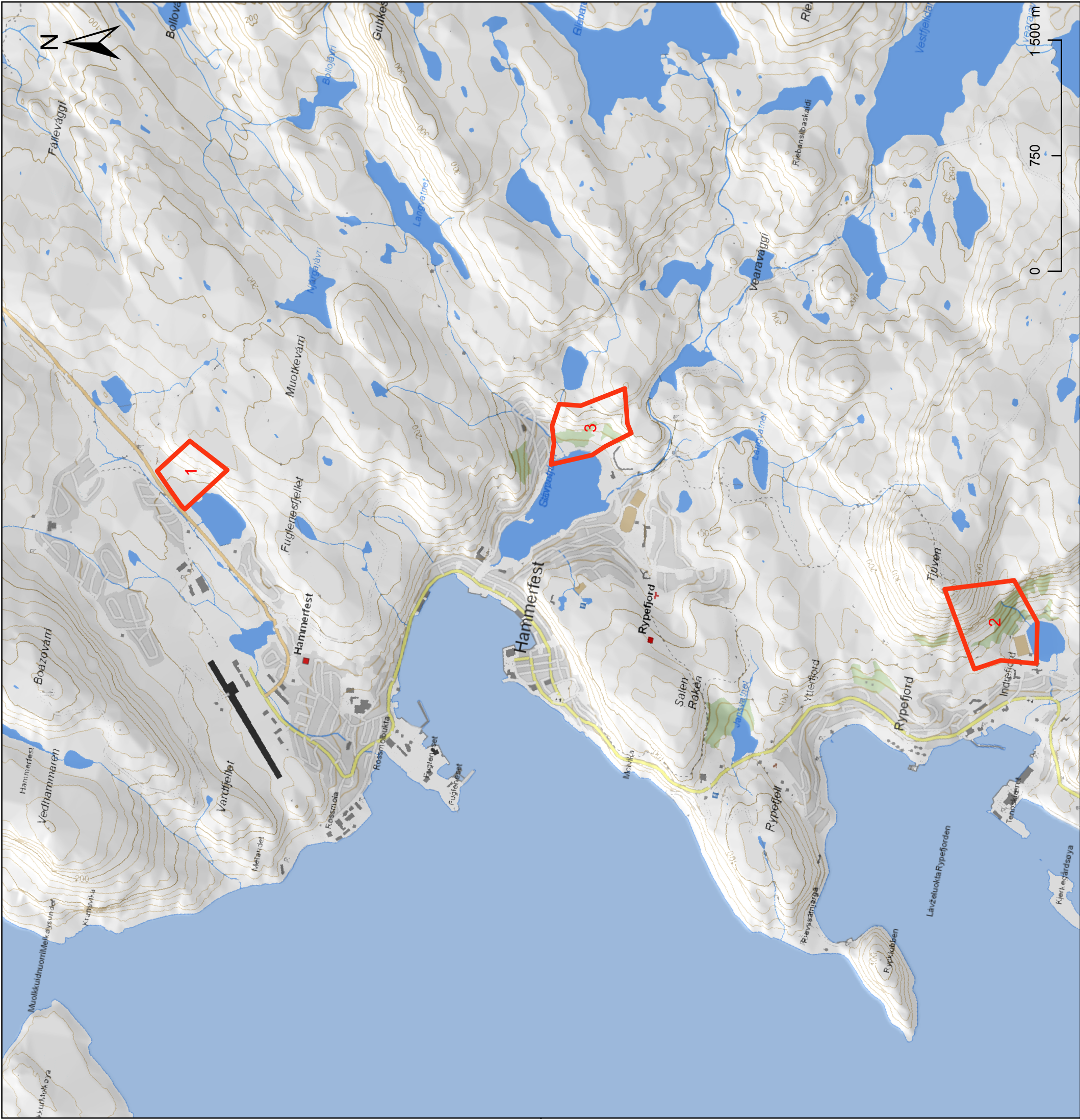
Dersom man kun skulle sikre mot steinsprang i form av ett steinspranggjerde som nevnt ovenfor, blir prisen pr løpemeteter sannsynligvis rundt kr 40.000, dvs at 100 m ville koste kr 4 mill. Høyst sannsynlig vil kostnaden bli betydelig større dersom det blir nødvendig å sikre mot større utfall. Nærmere undersøkelser må eventuelt gjennomføres før man kan si noe sikkert om dette.

4.2.2 *Snøskred*

Sikring av det omtalte utløsningsområdet ved toppområdet av Tjuven, vil kreve anslagsvis 450 m støtteforbygninger. I utløsningsområdet øverst i uren, er det nødvendig med ca 300 m. Totalt blir dette 750 m støtteforbygninger. Løpemeteterprisen i dette området har vi anslått til kr 35.000,-, med en totalpris på kr 26 mill. Ved detaljerte undersøkelser i terrenget kan det tenkes at omfanget av sikring kan reduseres, men dette er usikkert.


4.3 Sluttkommentar

Vi vil understreke at alle kostnader til sikring i de tre beskrevne områdene, Nissenskogen, Storstvatnet og Breidablikk er basert grove overslag, i beste fall med en usikkerhet på $\pm 25\%$. Alle priser er eks. MVA. Dersom noe av skredsikringen skal gjennomføres må tiltakene planlegges i detalj med nye befaringer i terrenget, beregninger av belastninger og dimensjoner forøvrig.






Tegnforklaring

Oversiktskart

Hammerfest kommune	
Oversiktskart over vurderte områder	Prosjektnummer 20100951 Utført KL Kontrollert AJo Godkjent AJo
	Figur nr. 1 Dato 2010--11-15
	
Målestokk (A3): 1:25 000	






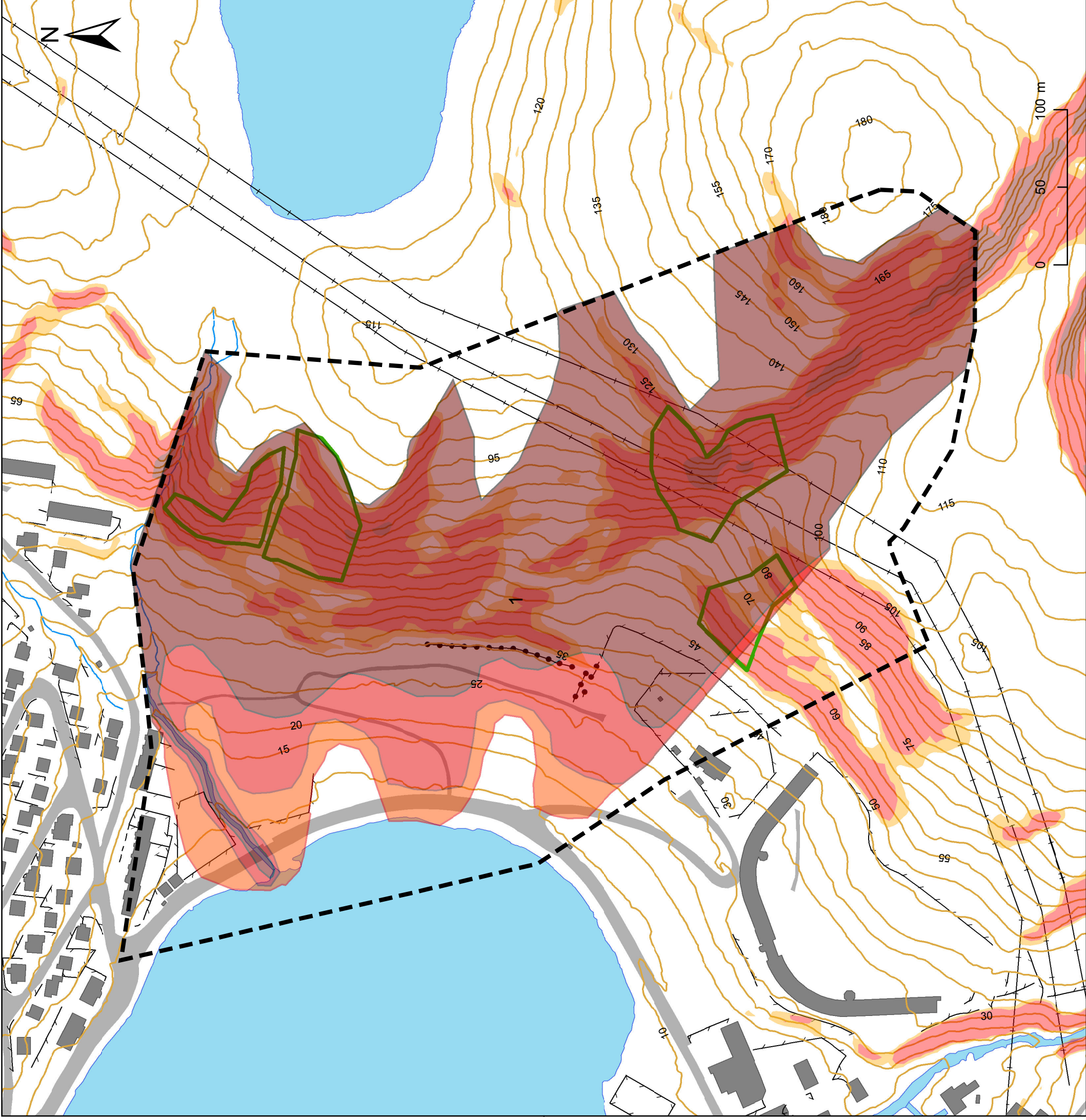
Tegnforklaring

-  Område for sikringstiltak
-  Kartlagt område
-  Vurdert område

Faresone

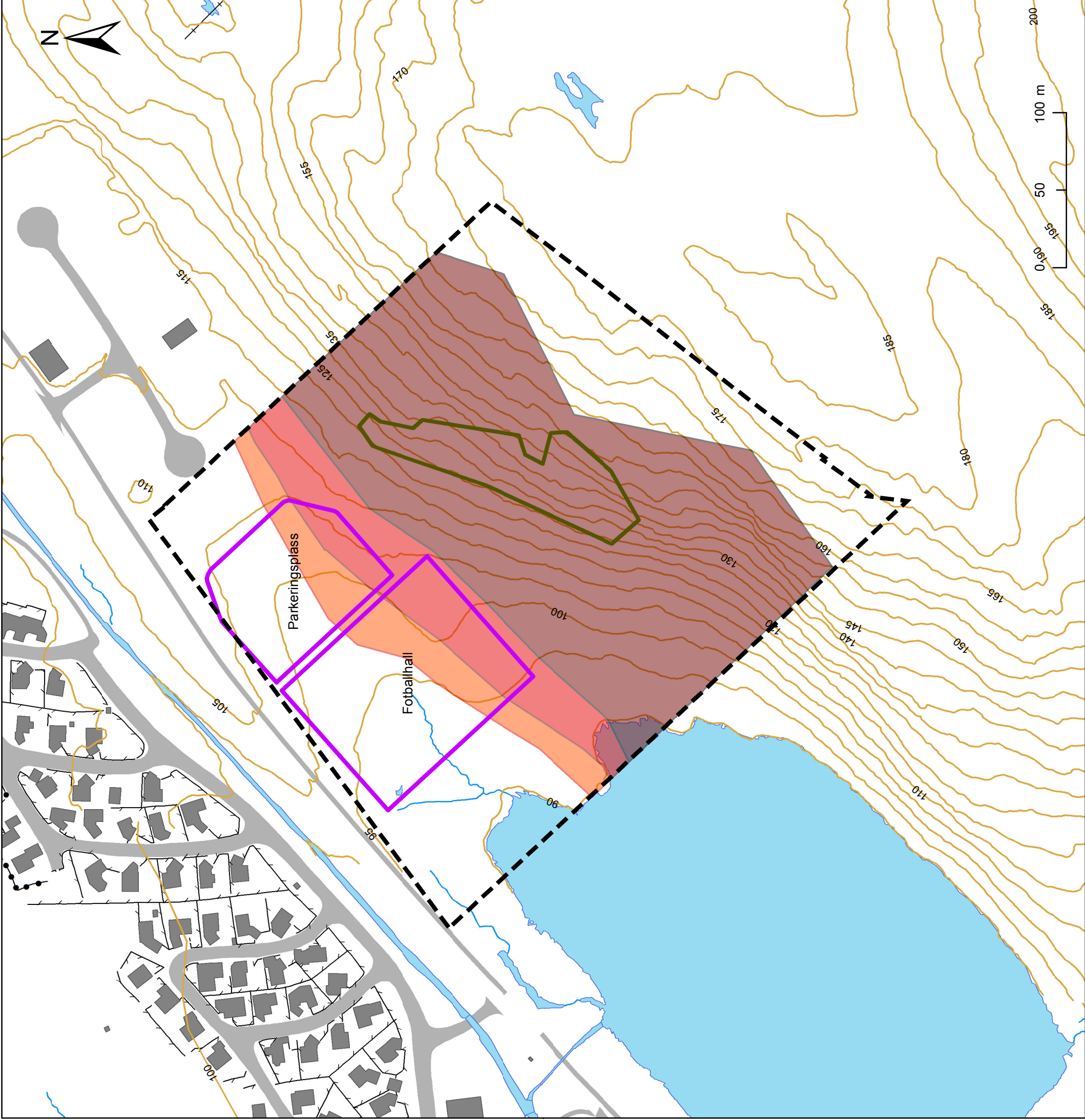
Nominell årlig frekvens

-  $\geq 1/5000$
-  $\geq 1/1000$
-  $\geq 1/100$



Hammerfest kommune		Figur nr.	2	Dato	2010-11-23
Nisseslogen, nye barnehager	Prosjektnr.	20100951	Utført	KL/EgS	Kontrollert AJo Godkjent AJo
	Faresoner for skred og område for sikring				
Målestokk (A3): 1:2 500					






Tegnforklaring

- Område for sikringstiltak
- Vurdert område
- Vurdert objekt

Faresone

Nominell årlig frekvens

- $\geq 1/5000$
- $\geq 1/1000$
- $\geq 1/100$

Hammerfest kommune		Figur nr.	3	
Storvatnet, Fuglenes	Prosjektnr.	20100951	Dato	
Faresoner for skred og område for sikring	Utført	KL/EgS	Kontrollert	AJo
			Godkjent	AJo
Målestokk (A3): 1:2 500				



Tegnforklaring

— Steinsprangnett

□ Område for sikringstiltak

□ Kartlagt område

□ Vurdert objekt

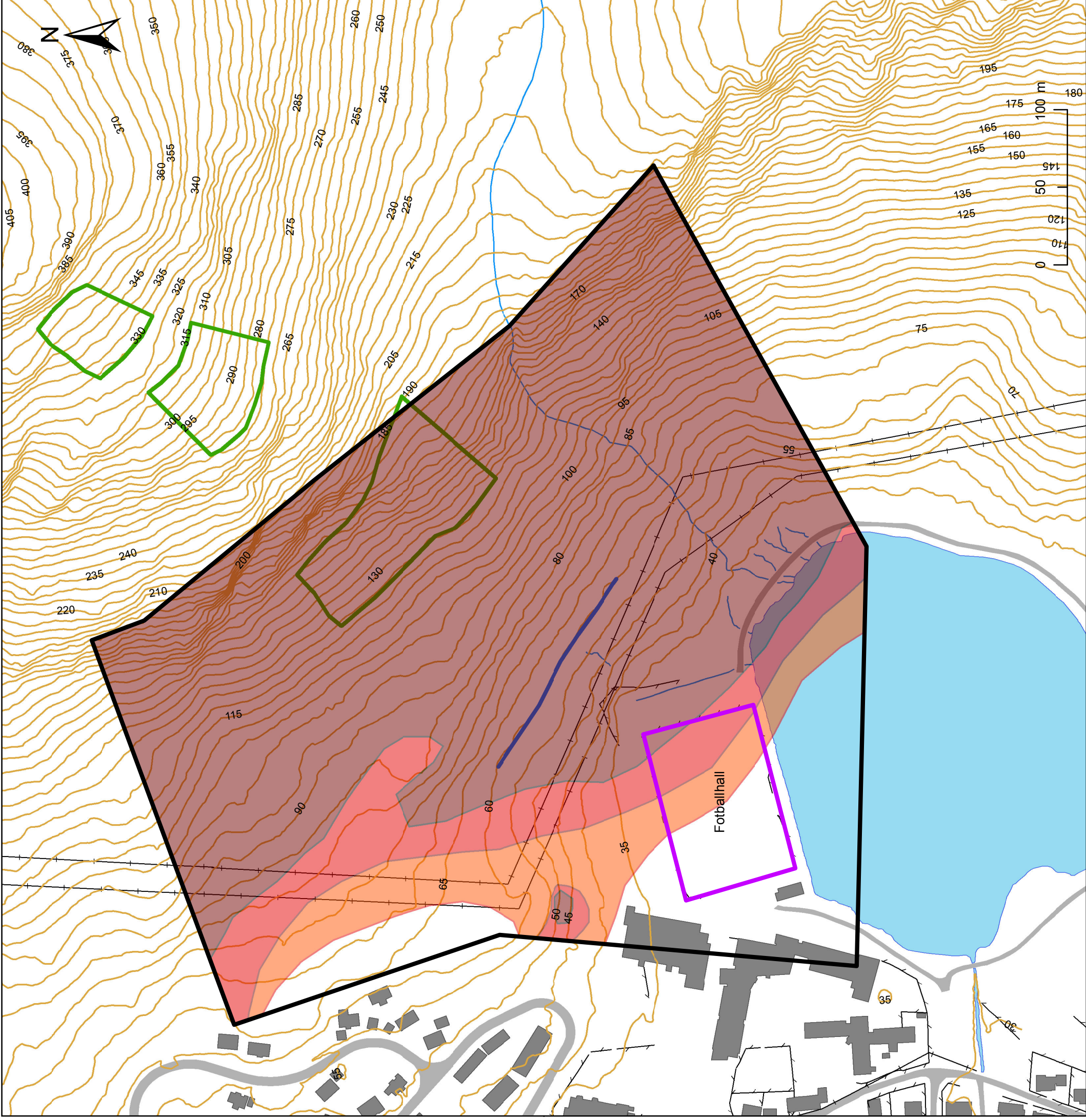
Faresone

Nominell årlig frekvens

■ $\geq 1/5000$

■ $\geq 1/1000$

■ $\geq 1/100$



Hammerfest kommune		Figur nr.	4	
Breidablikk. Fotballhall.	Prosjektnr.	20100951	Dato	
Faresoner for skred og område for sikring	Utført	KL/Egs	Kontrollert	AJo
			Godkjent	AJo
	Målestokk (A3): 1:2 500			

Kontroll- og referanseside/ Review and reference page



Dokumentinformasjon/Document information					
Dokumenttittel/Document title Nissenskogen, Storvatnet og Breidablikk. Vurdering av fare for skred og sikringstiltak				Dokument nr./Document No. 20100951-00-2-R	
Dokumenttype/Type of document		Distribusjon/Distribution		Dato/Date	
<input checked="" type="checkbox"/> Rapport/Report		<input type="checkbox"/> Fri/Unlimited		2010-12-06	
<input type="checkbox"/> Teknisk notat/Technical Note		<input checked="" type="checkbox"/> Begrenset/Limited		Rev.nr./Rev.No.	
		<input type="checkbox"/> Ingen/None			
Oppdragsgiver/Client Hammerfest kommune					
Emneord/Keywords Snøskred, steinsprang. Farevurdering, sikring					
Stedfesting/Geographical information					
Land, fylke/Country, County Finnmark				Havområde/Offshore area	
Kommune/Municipality Hammerfest				Felt navn/Field name	
Sted/Location Nissenskogen, Storvatnet, Breidablikk				Sted/Location	
Kartblad/Map Hammerfest				Felt, blokknr./Field, Block No.	
UTM-koordinater/UTM-coordinates					
Dokumentkontroll/Document control					
Kvalitetssikring i henhold til/Quality assurance according to NS-EN ISO9001					
Rev./Rev.	Revisjonsgrunnlag/Reason for revision	Egen-kontroll/ Self review av/by:	Sidemanns-kontroll/ Colleague review av/by:	Uavhengig kontroll/ Independent review av/by:	Tverrfaglig kontroll/ Inter-disciplinary review av/by:
0	Originaldokument	KL	AJo	<i>A</i>	
Dokument godkjent for utsendelse/ Document approved for release		Dato/Date 8/12 '10		Sign. Prosjektleder/Project Manager <i>Arne Jonsson</i>	

NGI (Norges Geotekniske Institutt) er et internasjonalt ledende senter for forskning og rådgivning innen geofagene. Vi utvikler optimale løsninger for samfunnet, og tilbyr ekspertise om jord, berg og snø og deres påvirkning på miljøet, konstruksjoner og anlegg.

Vi arbeider i følgende markeder: olje, gass og energi, bygg, anlegg og samferdsel, naturskade og miljøteknologi. NGI er en privat stiftelse med kontor og laboratorier i Oslo, avdelingskontor i Trondheim og datterselskap i Houston, Texas, USA.

NGI ble utnevnt til "Senter for fremragende forskning" (SFF) i 2002 og leder "International Centre for Geohazards" (ICG).

www.ngi.no

NGI (Norwegian Geotechnical Institute) is a leading international centre for research and consulting in the geosciences. NGI develops optimum solutions for society, and offers expertise on the behaviour of soil, rock and snow and their interaction with the natural and built environment.

NGI works within the oil, gas and energy, building and construction, transportation, natural hazards and environment sectors. NGI is a private foundation with office and laboratory in Oslo, branch office in Trondheim and daughter company in Houston, Texas, USA.

NGI was awarded Centre of Excellence status in 2002 and leads the International Centre for Geohazards (ICG).

www.ngi.no



Hovedkontor/Main office:
PO Box 3930 Ullevål Stadion
NO-0806 Oslo
Norway

Besøksadresse/Street address:
Sognsveien 72, NO-0855 Oslo

Avd Trondheim/Trondheim office:
PO Box 1230 Pirsenteret
NO-7462 Trondheim
Norway

Besøksadresse/Street address:
Pirsenteret, Havnegata 9, NO-7010 Trondheim

T: (+47) 22 02 30 00
F: (+47) 22 23 04 48

ngi@ngi.no
www.ngi.no

Kontonr 5096 05 01281 /IBAN NO26 5096 0501 281
Org. nr./Company No.: 958 254 318 MVA

BSI EN ISO 9001
Sertifisert av/Certified by BSI, Reg. No. FS 32989

