



Gjennomgang og evaluering av skredhendelsen i Longyearbyen 21.02.2017

*Markus Landrø (NVE), Odd-Arne Mikkelsen (NVE) og med bidrag
fra Christian Jaedicke (NGI)*

31
2017

R
A
P
P
O
R
T



Rapport nr 31-2017

Gjennomgang og evaluering av skredhendelsen i Longyearbyen 21.02.2017

Utgitt av: Norges vassdrags- og energidirektorat

Redaktør:

Forfattere: Markus Landrø (NVE), Odd-Arne Mikkelsen (NVE) og med bidrag fra Christian Jaedicke (NGI)

Trykk: NVEs hustrykkeri

Opplag: 20

Forsidefoto: Jens Abild

ISBN 978-82-410-1584-7

ISSN 1501-2832

Sammendrag: Etter snøskredulykken 19. desember 2015 har NVE levert lokale varsler for snøskredutsatt bebyggelse i Longyearbyen, som grunnlag for evakuering. Den 21. februar 2017 gikk det et snøskred mot to bygg som ikke var evakuert på forhånd. Ekspertene fra NVE og NGI har gått gjennom hendelsen og varslene for å beskrive fakta (hva skjedde) og lære av hendelsen (hvordan gjøre det enda mindre sannsynlig at skred går mot ikke-evakuerte bygg).

Emneord: snøskred varsel svalbard

Norges vassdrags- og energidirektorat
Middelthunsgate 29
Postboks 5091 Majorstua
0301 OSLO

Telefon: 22 95 95 95
Telefaks: 22 95 90 00
Internett: www.nve.no

5. april 2017

Gjennomgang og evaluering av skredhendelsen i Longyearbyen 21.02.2017

Innhold

Forord	4
Sammendrag	5
1 Innledning	6
2 Snøskredvarsling	6
2.1 Regionalt snøskredvarsel.....	6
2.2 Lokalt snøskredvarsel	6
2.3 Lokal snøskredvarsling for utsatt bebyggelse i Longyearbyen.....	7
2.4 Usikkerhet	7
2.5 Skredutsatt bebyggelse.....	7
3 Skredhendelser og skredvarsel uke 8	9
3.1 Snø- og skredsituasjonen før skredet	9
3.1.1 Værobservasjoner fra Svalbard Lufthavn.....	9
3.1.2 Værvarsel for Longyearbyen og Nordenskiöld Land	10
3.1.3 Observasjoner registrert i regObs	11
3.2 Skredvarsler	13
3.2.1 Regionale varsler	13
3.2.2 Lokalt varsel	14
3.2.3 Oppfølging av varselet lokalt.....	15
3.2.4 Utarbeidelse av lokalvarsel	15
3.3 Skredhendelser	16
3.3.1 Søndag 19.02.....	16
3.3.2 Mandag 20.02.	16
3.3.3 Tirsdag 21.02.	16
4 Diskusjon	18
4.1 Skadeskredet	18
4.2 Det lokale varslet.....	18
5 Læringspunkter	20
6 Konklusjoner.....	22
7 Referanser.....	24
Vedlegg.....	25

Forord

Etter snøskredulykken 19. desember 2015 har NVE levert lokale snøskredvarsler for skredutsatt bebyggelse i Longyearbyen, som et grunnlag for å vurdere behov for evakuering. Den 21. februar 2017 gikk det et snøskred mot to bygg som ikke var evakuert på forhånd. Snøskredeksperter (to fra NVE og en fra NGI) har gått gjennom skredhendelsen og skredvarslene i perioden 19-21 februar. Hensikten er å beskrive fakta (hva skjedde) og lære av hendelsen (hvordan gjøre det enda mindre sannsynlig at skred går mot ikke-evakuerte bygg). Et utkast til rapporten er kommentert av observatører, involverte varslere og lokale myndigheter, og fagledelsen ved NVE. NGI har gitt bidrag til den snøskredfaglige delen av rapporten.

Oslo, 5. april 2017



Morten Johnsrud
avdelingsdirektør



Rune V. Engeset
seksjonssjef

Sammendrag

NVE har daglig varsling av snøskredfare for region Nordenskiöld Land på Svalbard, på samme vis som på fastland. Varslene er et samarbeid med UNIS, som står for observasjonene i regionen. Varslene publiseres på www.varsom.no.

I tillegg utfører NVE lokalvarsling for utsatt bebyggelse i Longyearbyen. Dette er et midlertidig tiltak for å sørge for at lokale myndigheter har et skredfaglig råd for å vurdere behov for evakuering av skredusatt bebyggelse gjennom vinteren. Til dette har NVE egne observatører. Observatørene fra UNIS og NVE utfyller hverandre og samarbeider. Vinteren 2015-2016 ble det utført lokalvarsling i fire perioder, denne vinteren i fem perioder (per 1.4.2017).

I en av disse perioden, 21. februar, gikk det et snøskred som traff to bygninger som ikke var evakuert. Dagen etter reiste to skred eksperter til Longyearbyen, en fra NVE og en fra NGI, for å dokumentere fakta og se hvilke læringspunkter varslingen kan trekke fra dette.

Denne rapporten oppsummerer skredhendelsen 21. februar og diskuterer de regionale og lokale varslene i perioden 19.-21. februar. I rapporten diskuteres datagrunnlaget, vurderingsprosessen og usikkerheten, og kommer med to anbefalinger.

Snøskredet som gikk i Lia tirsdag den 21.02.2017, og som totalskadet et hus med tre boenheter gikk fra toppen av fjellet Sukkertoppen. Deler av skredmassene stoppet på en mindre terrasse opp i fjellsiden. Snøen som fortsatte nedover utløste et nytt skred i nedre fjellside som nådde frem til bebyggelsen. Det er ikke tidligere observert skred fra toppen av fjellet, men scenariet var forutsett i tidligere rapporter om skredfaresituasjonen i Lia. Skredet løsnet i et kantkornet lag som hadde dannet seg på gammel og hard skare. Fokksnøen som ble samlet i løpet av stormen natt til tirsdag dannet flaket som løsnet og nådde ned til bebyggelsen

Lokalvarslingen vurderte at sannsynligheten for skred mot bebyggelse var lav. Vurderingen tok ikke skred fra toppen med som et sannsynlig scenario i denne vær-situasjonen, da det ble antatt at toppen ville være avblåst i den aktuelle vær-situasjonen. Betydningen av kantkornlaget kan ha blitt undervurdert. Det store bildet, regionvarselet for Nordenskiöld land, tilsa i utgangspunktet en evakuering av de mest utsatte bygningene, men etter en lokal vurdering forventet man ikke skred som blir store nok at de kunne nå bebyggelse. Fokus på detaljer utgjør en fare for å tro på større sikkerhet i vurderingene enn man faktisk har. Det bør derfor i større grad tas hensyn til usikkerheten. Mer informasjon om vær og snødekke kan gi et bedre datagrunnlag for å vurdere lokale forhold og dermed mindre usikkerhet. Mangelfull informasjon bør alltid betraktes som tegn på usikkerhet og tas inn i sikkerhetsmarginen til varselet. Endringene i klima kan ha ført til at tidligere skredhistorikk ikke lengre er like gjeldende for dagens situasjon.

Det anbefales at lokalvarslingen tar mer hensyn til usikkerheten i varslene. Det anbefales også et bedre kvalitetskontrollsystem. Det anbefales at varslingen tar enda mer hensyn til at skredfaren kan øke raskt med kombinasjonen kraftig vind og løssnø.

1 Innledning

Den 21.02.2017 gikk det et snøskred under Sukkertoppen i Longyearbyen som traff og skadet bebyggelsen. Ingen mennesker ble fysisk skadet av skredet. Skredet inntraff etter en kort periode med nedbør og sterk østlig vind. Den regionale snøskredvarslingen varslet om skredfare 4 – stor for regionen. Et lokalt snøskredvarsel, spesielt utarbeidet av NVE, for Longyearbyen vurderte sannsynligheten for snøskred mot bebyggelsen til å være lav.

Det ble nedsatt en gruppe med snøskredexpertene Christian Jaedicke (NGI), Markus Landrø (NVE) og Odd-Arne Mikkelsen (NVE). Gruppen har evaluert skredhendelsen, skredvarslingen i forkant av denne og beskrevet læringspunkter. Hensikten er å dra lærdom av hendelsen for å oppnå en bedre lokal varsling i fremtiden. Å foreta evaluering etter en slik hendelse, gjøres regelmessig og i tråd med NVEs grunndokument for beredskap.

Gruppens mandat er:

1. Gjøre en snøskredfaglig vurdering av skredhendelsen
2. Gjennomgå snøskredvarslingen forut for og under skredet
3. Vurdere hva varslingen kan lære av dette

2 Snøskredvarsling

2.1 Regionalt snøskredvarsel

NVE publiserer daglig et regionalt snøskredvarsel for region Nordenskiöld Land. Det daglige regionale varselet som utstedes av snøskredvarslingen (varsom.no) søker å beskrive de aktuelle snø- og skredforholdene i områder som i de fleste tilfeller er på flere hundre kvadratkilometer. I det regionale varselet angis faregraden i forhold til den europeiske fem trinns faregradskala, det oppgis inntil tre ulike skredproblemer og mest utsatt terreng. Regionale varsler gir en generell beskrivelse av et stort område og gir ikke informasjon om den enkelte skredbanen. Variasjonene innen en region er store og lokale vurderinger er nødvendig for å justere det regionale varslet til de lokale forholdene.

Det regionale varslet lages på samme måte som på fastlandet og publiseres normalt innen kl 16 hver dag. Dersom det ventes faregrad 4 – stor eller 5 – meget stor snøskredfare, så publiseres varslet før kl 14. I perioden 1. desember – 31. mai er det daglig varsling. I skuldersesongene (20. oktober – 30. november og 1. juni – 20. juni) har varslingen overvåkende vakt som betyr at det kun lages varsel når det ventes faregrad 4 – stor eller 5 – meget stor snøskredfare. Regionale varsler for Nordenskiöld Land er tilgjengelig på www.varsom.no.

2.2 Lokalt snøskredvarsel

Et lokal snøskredvarsel vurderer skredfaren i et mindre område og konsentrerer seg ofte om utvalgte fjellsider og skredbaner. Dette innebærer at den lokale vurderingen kan avvike fra det regionale varselet uten at det nødvendigvis betyr at de motsier hverandre.

Vurderingen baserer seg på snø- og skredobservasjoner fra akkurat dette lokale området, stor lokalkunnskap, skredhistorikk (der den er tilgjengelig) og observasjoner og prognoser for det lokale været. Varslet inneholder en beskrivelse av situasjonen, hvordan skredfare vil utvikle seg samt en vurdering av sannsynligheten for at skred treffer varslingsobjektet (for eksempel en vei, en jernbane eller en bygning) kommende døgn.

2.3 Lokal snøskredvarsling for utsatt bebyggelse i Longyearbyen

Formålet med å etablere en lokal snøskredvarsling for bebyggelsen i Longyearbyen er å gi Sysselmannen og Lokalstyret grunnlaget for iverksette evakuering. Det lokale varslet vurderer sannsynlighetene for skred mot skredutsatt bebyggelse i Longyearbyen og inkluderer ikke veier eller skuterløyper.

Den lokale varslingen for Longyearbyen utføres av NVE og initieres når det i det regionale varslet ventes fare for middels store eller større skred. Dette kan skje allerede på faregrad 3-betydelig. Alle relevante skredbaner gjennomgås. Både beslutningsgrunnlag, skredfare og anbefalte tiltak dokumenteres og oversendes Sysselmannen og Lokalstyret. Lokale skredvarsler har vært utarbeidet i fem perioder hittil i år og fire perioder forrige vinter. Lokal skredvarsling ble igangsatt etter ulykkeskredet 19.12.2015 som et midlertidig tiltak.

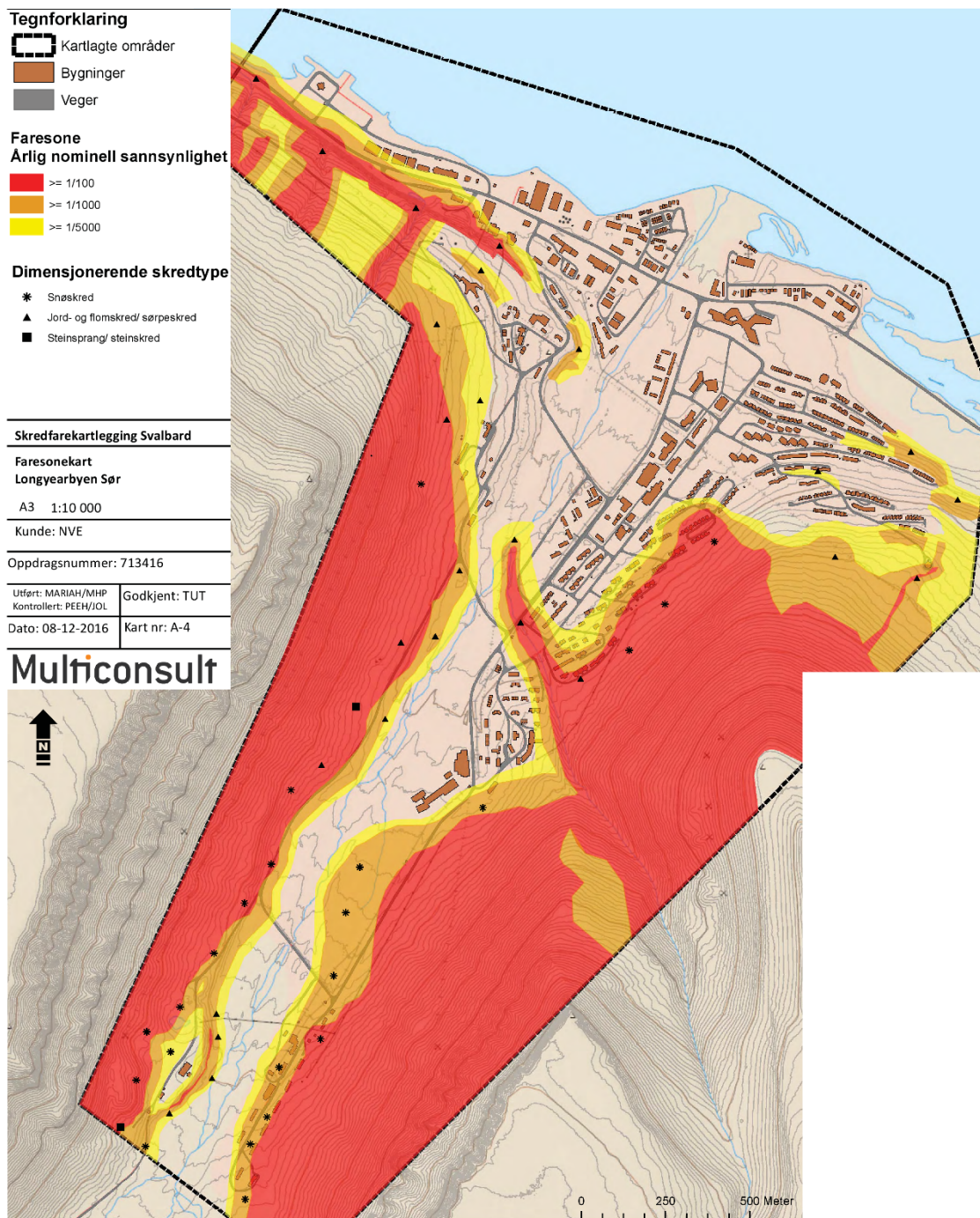
2.4 Usikkerhet

Både en regional og lokal snøskredvarsling er beheftet med usikkerhet. Observasjoner kan være mangelfulle, værprognoser kan være feil og interpretasjonen av tilgjengelig informasjon er utsatt for mulige feilvurderinger. Ingen varslingstjeneste gir absolutt sikkerhet. Skredutsatt bebyggelse er per definisjon ikke 100 % trygg.

Lokal varslingen skal kun vurdere sannsynligheten for skred mot objekt og levere et beslutningsgrunnlag for lokal myndigheter og politiet som har ansvaret for sikkerheten og som beslutter eventuelle stenginger eller evakueringer.

2.5 Skredutsatt bebyggelse

Deler av bebyggelsen i Longyearbyen er utsatt for snøskred. Disse bygningene ligger hovedsakelig i Lia under Sukkertoppen og i Nybyen. Det gamle sykehuset, Huset og enkelte andre bygninger ligger også i faresonene utarbeidet i 2016 (Figur 2-1) eller er vurdert som utsatt i tidligere rapporter. Graden av skredfare for en bygning avhenger av byggets beliggenhet i forhold til fjellsiden. Jo nærmere bygningen står til fjellsiden desto mer utsatt er den.



Figur 2-1 Kart over skredutsatt bebyggelse i Longyeardalen i henhold til kartleggingen fra 2016. Faresonene avviker delvis fra tidligere kartlegginger. Kartet hentet fra NVE (2016).

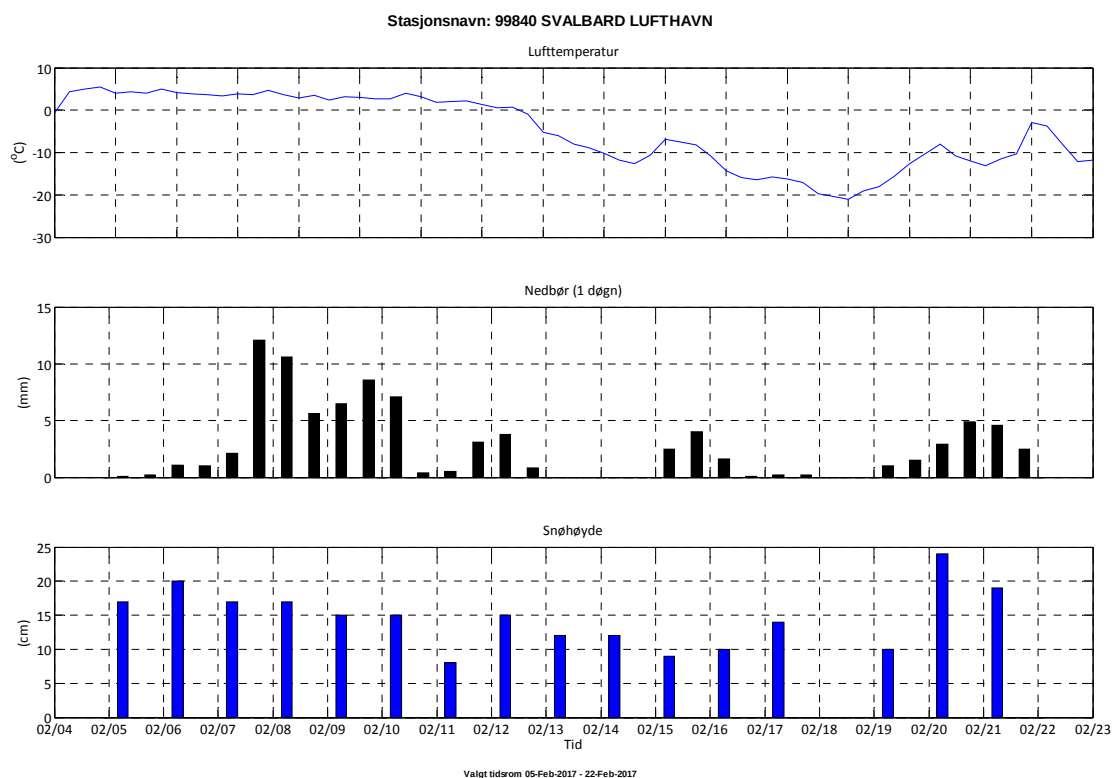
3 Skredhendelser og skredvarsel uke 8

I de følgende avsnittene presenteres fakta fra observasjoner og vær forut for skredet etterfulgt av en kort redegjørelse av regionale og lokale varsler. Dette gjøres punktvis for at informasjon skal være klar og tydelig.

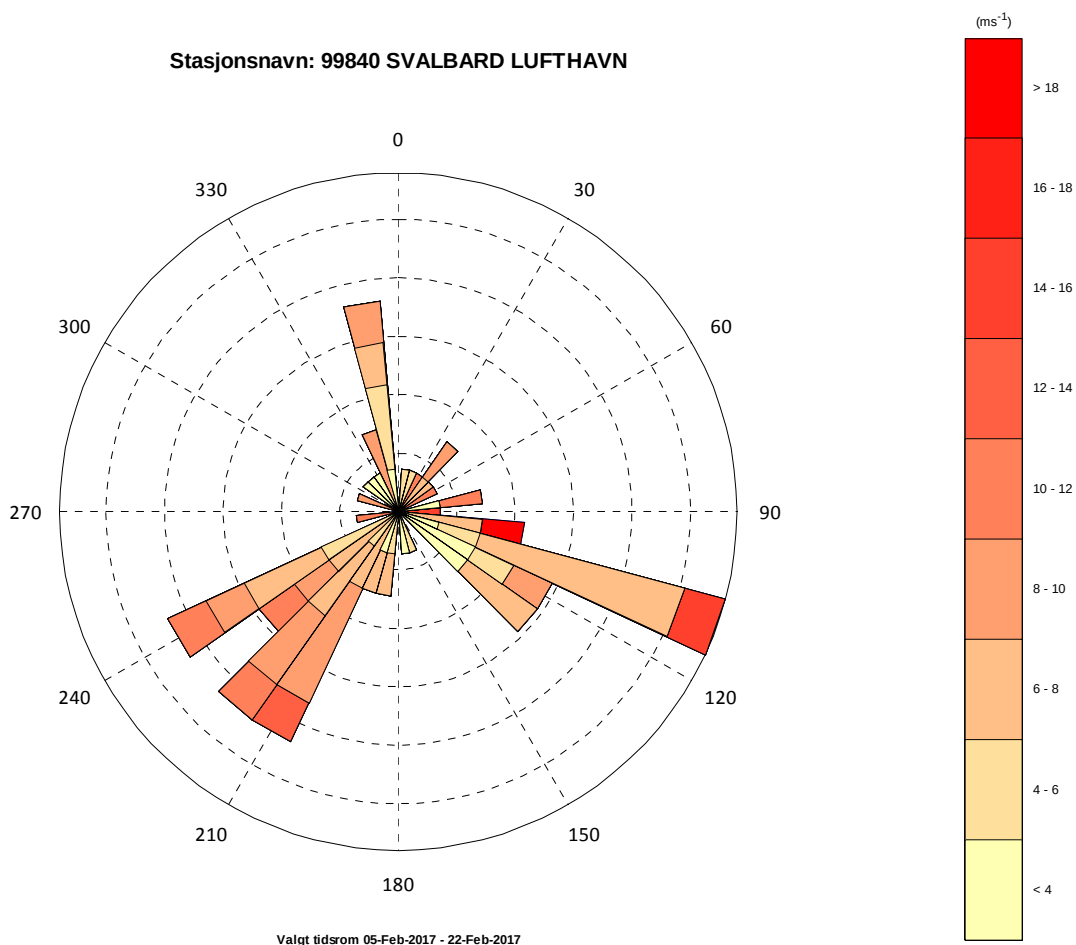
3.1 Snø- og skredsituasjonen før skredet

3.1.1 Værobservasjoner fra Svalbard Lufthavn

- I perioden 05.02 – 12.02 var det et kraftig mildvær i området (Figur 3-1).
- I samme periode kom det 28 mm nedbør, stort sett som regn
- Nedbøren gikk over til sludd og kram snø den 12.02.
- Den våte snøen på overflaten ble utsatt for sterk kulde i perioden 13.02 – 19.02 (laveste lufttemperatur den 18.02 med -21,1 °C)
- Når den "varme" snøen utsettes for en periode med stor kulde vil den omvandles, slik at det kun ligger et svakt lag med kantkornet snø igjen på overflaten.
- Lett og løs nysnø 19.02. – 21.02.
- Kraftig økning i vindhastigheten om ettermiddagen den 20.02.
- Sterkest vind fra sektor øst og sørøst i perioden 05.02-22.02 (Figur 3-2)



Figur 3-1 Værobservasjoner ved Svalbard Lufthavn i dagene før skredet.

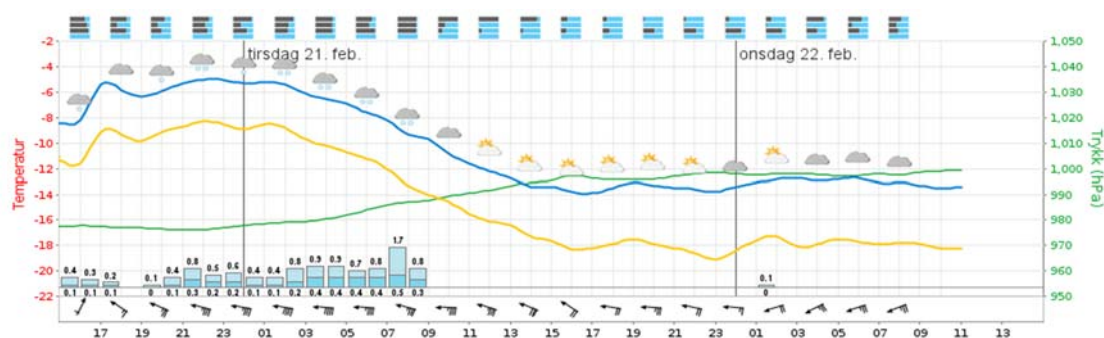


Figur 3-2 Vindrose fra Svalbard Lufthavn i perioden 05.02. – 22.02.2017.

3.1.2 Værvarsel for Longyearbyen og Nordenskiöld Land

Værvarsel for Longyearbyen og Nordenskiöld Land utstedt 20.02.:

- OBS varsel: Nordenskiöld Land: tirsdag formiddag og ettermiddag østlig periodevis full storm 25 m/s utsatte steder
- Tekstvarsel for Spitsbergen for mandag: "Nordlig liten kuling utsatte steder, i kveld økende til sørøstlig sterk kuling. Enkelte snøbyger."
- Tekstvarsel for Spitsbergen for tirsdag: "Østlig liten og periodevis full storm utsatte steder. Snøbyger, avtagende bygeaktivitet utover dagen. Snøfokk."
- Mandag var det varslet østlig storm og ytterligere 6-12 mm nedbør (Figur 3-3).



Figur 3-3 Meteogram for Longyearbyen fra 20.02.2017

3.1.3 Observasjoner registrert i regObs

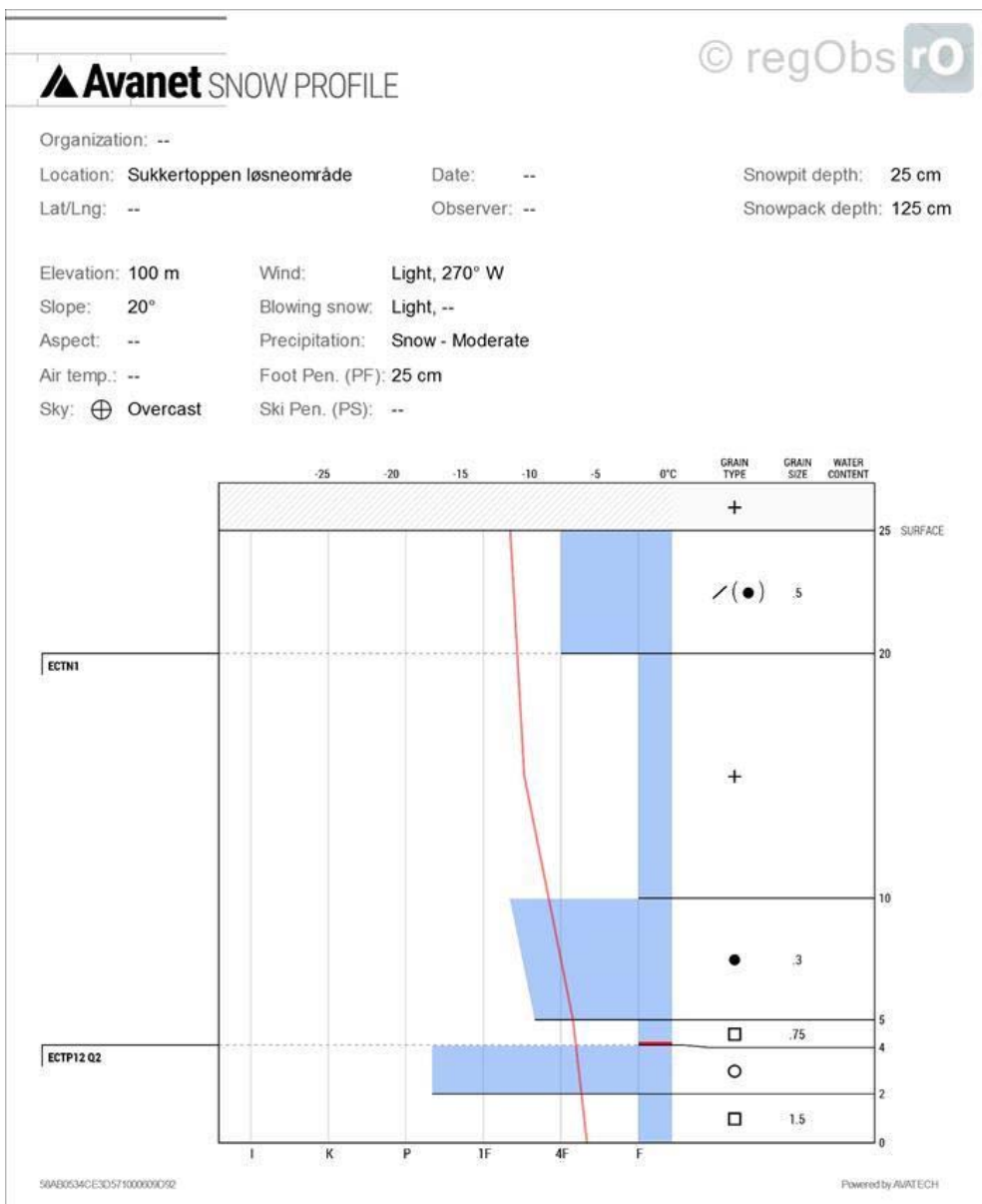
Det er gjort flere observasjoner før skredhendelsene. Alle observasjoner er åpent tilgjengelig www.regobs.no. Her er kun de viktigste resultatene fra observasjonene gjengitt. I lokalvarslet (utstedt kl. 11:52) er det referert til og brukt følgende observasjoner fra perioden 16.02. – 19.02. (Tabell 3-1).

Tabell 3-1 Oversikt over observasjonene som er referert til i lokalt varsel fra 21.02.

ID	Dato	Hovedpoeng	Skredfare
115075	16.02.	Ingen faretegn, god stabilitet	2 - moderat
115231	17.02.	Brudd i fokksnø, god stabilitet, ingen faretegn	Ikke vurdert
115374	18.02.	Enkelt skred i Bolterdalen. God stabilitet, enkelte steder kan det være dårlig feste mellom fokksnø og gammel skare. Løs snø.	Ikke vurdert
115419	19.02.	Varierende mengde løssnø, kraftig snøfokk, dårlig binding mellom lag i fokksnøen. Det kan være dårlig binding mellom fokksnø og skare under. Vestvendte heng. Mer nedbør enn varslet. Små skred utløses med liten tilleggsbelastning.	3 - betydelig
115494	19.02. kl. 15:40	Tørt flakskred, størrelse 3 – middels stort mot morene Longyearbreen.	3 - betydelig
115556	19.02.	Flere skred observert mellom kirkegården og Sverdrupsbyen. Øst vendt. Et skred størrelse 3 og to skred størrelse 2 i Skytebanegropa. Nordvendt	Ikke vurdert

Etter at den lokale skredfarevurderingen ble sendt, ble følgende observasjoner tilgjengelig: 20.02. med ID [115663](#) (kl. 15:53), [115665](#) (kl. 16:09), [115671](#) (kl. 17:30). Disse observasjonene rapporterte om:

- Mye løs snø i terrenget før stormen tirsdag (10-30 cm)
- Et svakt lag (kantkornet) på overflaten av gammelt skarelag
- Det svake laget blir dekket over av vindtransportert snø (Figur 3-4)
- Brudd i kantkornlaget Q1
- Skytende sprekker i noen testheng i alle himmelretninger (115663)
- Brudd i svake lag i fokksnøen
- Unormalt mye løs snø i området > 20 cm i Longyearbyen (115671)
- Det ble gjort en snøprofil over utløsningsområdet for skredet som gikk i 2015.



Figur 3-4 Snøprofil tatt 20.02.2017 kl. 16:09 ovenfor utløsningsområdet for skredet i 2015 (ID 115665).

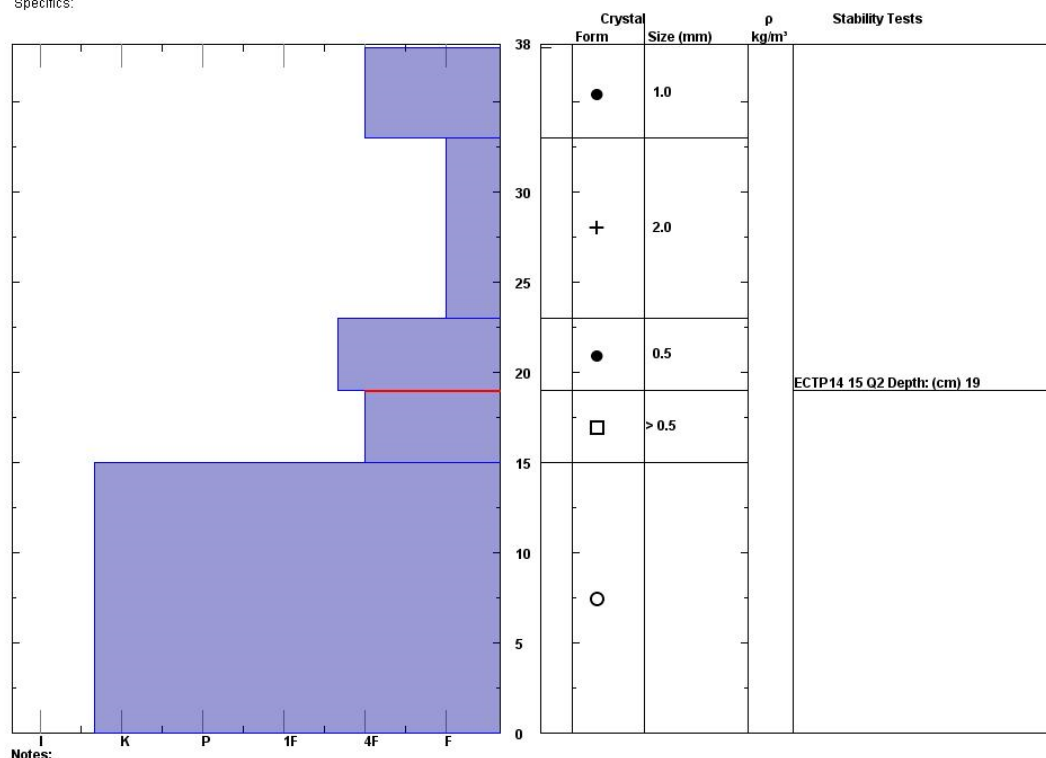
Snow Pit Profile
Longyearbyen
Norway
 Elevation (m) **110**
 Aspect: **300**
 Specifics:

Observer: **Odd-Arne Mikkelsen**
Mon Feb 20 19:20:00 CET 2017
 Co-ord: **N W**
 Slope: **25**
 Wind loading:

Stability on similar slopes:
 Air Temperature: **C**
 Sky Cover:
 Precipitation:
 Wind:

Stability Test Notes:

Layer notes:
15-19: Problematic Layer



Figur 3-5 Snøprofil den 20.02. kl. 19:20 tatt i toppen av utløsningsområdet for skredet i 2015.

3.2 Skredvarsler

3.2.1 Regionale varsler

- [Den 18.02.](#) ble det varslet faregrad 2-moderat. Skredproblemet var vedvarende svakt lag i det gamle snødekket.
- [Den 19.02.](#) ble det varslet faregrad 3-betydelig. Skredproblemet var fokksnø og vedvarende svakt lag i det gamle snødekket. Varselet ble justert opp fra 2 til 3 kl 09:57, etter at lokale observatører tok kontakt med skredvarslinga på bakgrunn av snøfokk og vind i kuling styrke som la opp fokksnø i lesider (dette ble også referert til i en mail sendt til skredvarslinga på mandag 20.2 kl. 12:02, men ikke lagt ut på regObs). Forventet skredstørrelse og utløsningssannsynlighet utløste beredskapsmelding og kontakt med NVEs lokale skredvarsling kl 17:00. Det ble på formiddagen gitt et forvarsel til RN og observatørene ble forespurt om å hente inn informasjon.
- [Den 20.02.](#) ble det varslet faregrad 3-betydelig. Skredproblemet var fokksnø og vedvarende svakt lag.
- [Den 21.02](#) kl 08:39 oppdateres det regionale varslet på Varsom: Varsel om STOR snøskredfare for Svalbard. Oppdatering er gjort på grunnlag av observasjoner i Longyearbyen tirsdag morgen. "Det ventes tirsdag 21.februar STOR snøskredfare

- faregrad 4 - i Svalbard (region Nordenskiöld Land)" Fra Snøskredvarslingen, NVE.

Det vedvarende svake laget beskrevet i varslene til og med 19.02 ligger nede i det gamle snødekket. Fra og med 20.02 tas det med et svakt lag på skareoverflata som føyer ned.

Regionalvarslene er gjengitt i vedlegg A til dette notatet.

3.2.2 Lokalt varsel

Det ble gjennomført en lokal vurdering den 20.02 med gyldighet 20.02 – 21.02. Denne vurderingen og tilhørende anbefalinger ble sendt etter gjeldene prosedyrer mandag 20.02. kl 11:52 til Sysselmannen med kopi til den regionale snøskredvarslingen. Under gjengis de viktigste observasjonene og vurderingene som sitater fra varslet.

Varslet i sin helhet er gjengitt i vedlegg B.

- Observasjoner gjengitt i varselet
 - o Det ble 18.2 rapportert om omkring 20 cm løssnø i terrenget
 - o Vinden har i løpet av helga vært østlig
 - o Observatører meldte om faretegn som skytende sprekker i fokksnøen på søndag
 - o Søndag rapporteres det om noen størrelse 2 skred og størrelse 1 skred i Longyeardalen.
 - o Det er rapportert om begynnende kantkorndannelse helt i toppen av snødekket rundt et fokksnølag før helga
 - o Perioder med snø. 5-10 mm nedbør. Omtrent uendret temperatur.
- Værvarsel gjengitt i skredvarselet
 - o Mandag ettermiddag ventes N-NØ frisk bris, om kvelden økning til SØ stiv kuling i fjellet. Perioder med snø. 5-10 mm nedbør. Omtrent uendret temperatur.
 - o Tirsdag ventes økning til SØ liten storm i fjellet, om ettermiddag opptil full storm, om kvelden minking til Ø stiv kuling. Snø, vesentlig først på dagen. 5-12 mm nedbør, mest i sørøstlige områder. Forbigående litt stigende temperatur, men fortsatt minusgrader.
- Skredfarevurderingen fra det lokale varselet
 - o Det vurderes ikke å være vedvarende svake lag av betydning i det gamle snødekket i løsneområdene rundt Longyearbyen grunnet lang periode med varme temperaturer i starten av februar.
 - o På grunn av lav vindstyrke har flakene blitt myke og har dårlig evne til bruddforplantning.
 - o Det finnes ikke noe vedvarende svakt lag i snødekket, så eventuelle skred ovenfor de gamle Spisshusene vil bli små.
 - o Skredproblemet er fokksnø – nedføyket nysnø er det svake laget.
 - o Det ventes enkelte små naturlig utløste flakskred, typisk størrelse 2, men ikke store nok til å nå ned til bebyggelsen.
 - o Treffsannsynligheten mot bebyggelsen vurderes til lav.
- Anbefalte tiltak i det lokale varselet

- Det vurderes at sannsynligheten for at skred skal kunne nå bebyggelse er lav.
- Det er ingen vedvarende svake lag i snødekket i løseområdene, så det er kun fokksnøen som eventuelt vil gå som skred.
- Følg med på om det legger seg mye snø i løseområdene ved Nybyen og i rennene ovenfor veg 222, samt nedover skredbanen.

3.2.3 Oppfølging av varselet lokalt

- Observasjonene fra mandag ettermiddag 20.02. (regObs ID [115663](#) kl. 15:53, [115665](#) kl. 16:09, [115671](#) kl. 17:30) var nå tilgjengelige.
- Mandag kl 16:34 ble sendt en melding fra observatører til snøskredvarslingen regionalt og de som er ansvarlige for det lokale varselet, om nytt svakt lag (kantkorn) og mye snø tilgjengelig for transport.
- På kvelden 20.02 ble det gjennomført observasjoner av snøen i løseområdet over Lia, for å vurdere det svake laget (Figur 3-5, ikke dokumentert i regObs).
- Samme kveld kl. 19:31 kom det telefon fra observatører om at ustabil fokksnø (ID 115419) hadde stabilisert seg mye i løpet 12 timer.
- Det ble gjennomført en befaring med bil om morgenen den 21.02 for å undersøke om de forhold man mente kunne bidra til å endre situasjonen (beskrevet i vurderingsdokumentet den 20.02) hadde inntruffet.
- Konklusjonen etter befaringen var at den vurderingen som hadde blitt gjort dagen før fortsatt var gyldig og at det dermed ikke var behov for en oppdatering og ny utsendelse.
- Oppdatert vurdering ble formidlet muntlig til Sysselmannen og Lokalstyret den 21.02 ca. kl 09:30. Det ble ikke sendt noen ny oppdatert skriftlig vurdering.

3.2.4 Utarbeidelse av lokalvarsel

Følgende arbeidssteg førte til utarbeidelse av det lokale snøskredvarselet.

- Vaktleder i den regionale snøskredvarslingen kontakter NVEs lokale skredvarsling søndag kveld og gir beskjed om at det i det regionale varselet vil ventes naturlige skred av størrelse 3
- Dette utløser behov for og initierer lokal skredfarevurdering.
- NVEs lokale skredvarsling utfører den lokale skredfarevurderingen og har dialog med observatør i Longyearbyen og vaktleder i den regionale snøskredvarslingen.
- Ferdig lokalt varsel blir lest av og diskutert med den regionale snøskredvarslingen.
- Det var dialog med observatører også mandag ettermiddag, etter at varselet var sendt.
- Tirsdag morgen er det ny dialog mellom vaktleder i den regionale snøskredvarslingen og den lokale skredvarsling.
- NVEs lokale skredvarsling utfører en befaring fra vei sammen med representant for Lokalstyret for å vurdere situasjonen og diskuterer også situasjonen med en annen varsler i snøskredvarslingen.

3.3 Skredhendelser

3.3.1 Søndag 19.02.

- Skred størrelse 3 over nedre del morenen ved Longyearbreen. Skredet blir gjennomløst av Røde Kors.
- Flere skred mellom kirkegården og Sverdrupsbyen
- Tre skred i Skytebanegropa

3.3.2 Mandag 20.02.

- Ingen nye skred rapportert i regObs (det var uvær med dårlig sikt)

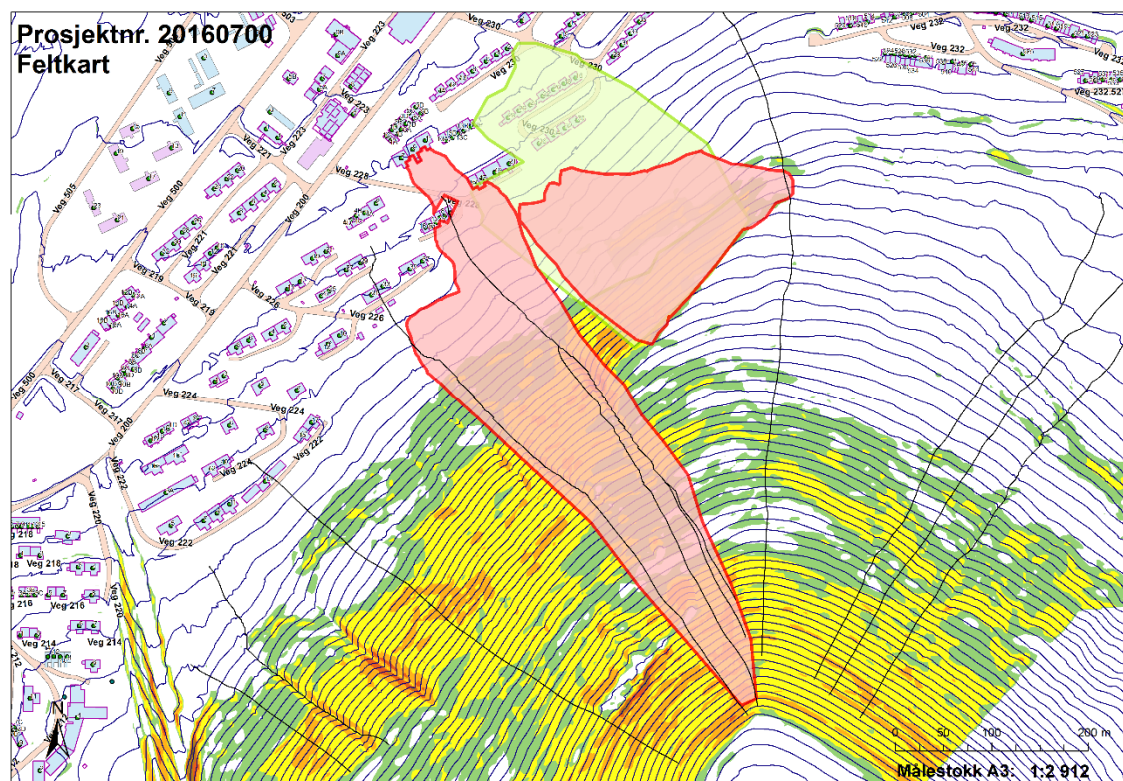
3.3.3 Tirsdag 21.02.

- Skred over Spisshusene samme sted som 2015 skredet (Figur 3-6 og 3-7). Begrenset utløp. Brudd i kantkornet snø på skarelag.
- Skred ved veien til gruve 7. Størrelse 2-3. Bruddkant 0,8 – 1 m, ca. 200 m bredt, 40-50 m fallhøyde. Lite fluidisering, delvis store blokker. Bruddforplantning sidelengs inn i terreng helt ned til 21 grader. Brudd i kantkorn på skarelag.



Figur 3-6 Bilde av skredet over Spisshusene (venstre) og skadeskredet fra Sukkertoppen tatt natt til 22.02.2017 (foto Arnt Rennan Sysselmannen). Skreomrisset er indikert med grønn, utløsningsområder med rødt.

- Skadeskredet ved vei 228 (Figur 3-6 og 3-7):
 - o Utløsningsområde
 - Løsnet helt under toppen av Sukkertoppen ca. kote 300
 - Bruddkanthøyde ca. 1 m. Brudd i kantkorn på skarelag
 - Delvis deponisjon på ca. kote 235
 - Antatt at initialskredet utløser nytt skred i nordlig renne over bebyggelse
 - o Utløpsområdet
 - Fast del av skredet er ca. 50 m bred
 - Fast del av skredet passerer mellom hus 6 og 15 i vei 228
 - Skredet stopper ved hus 7 og hus 9 i vei 228
 - Avsetningene er mellom 10 til 120 cm høye. Få blokker, stort sett myk
 - Løs del av skredet har utbredelse ca. 170 m sørover til hus 31 i vei 226. Den løse delen kom ikke frem til bebyggelsen, stoppet ca. 20 m ovenfor
 - o Skader
 - Hus med enhet 6, 8, 10 i vei 228 totalskadet
 - Bygningen er revet av grunnen og er flyttet 5-10 m
 - Ingen personer i enhet 6
 - Personer i enhet 8 og 10 berørt, men ikke skadet
 - Ingen synlige skader på 2 etasje
- Størrelse 1-1,5 skred sør for skadeskredet midt i fjellsiden. Begrenset utbredelse. Skredet er ikke tegnet inn på kartet i Figur 3-7.



Figur 3-7 Omtrentlig utbredelse av skredene 21.02.2017 merket med rødt. Skadeskred fra 2015 i grønt.

4 Diskusjon

Her diskuteres skredene som gikk, skredvarslene og skredfarevurderingene som ble gitt og gjengir faglige diskusjoner og tolkning av observasjoner som er gjort etter skredhendelsen. Dette går utover rene fakta som er presentert i avsnitt 3.3.3.

4.1 Skadeskredet

- Utløsningsområdet for skredet (den delen av fjellsiden der skredet startet) er kjent og vurdert som mulig utløsningsområde i tidligere rapporter (NGI, 1990, NVE 2016). Tidligere skredfaresoner (før 2016) har tatt hensyn til dette scenariet.
- Det er ikke kjent at det har gått skred herfra tidligere, noe som er bekreftet av flere lokale fagpersoner og NGI-ansatt med lang erfaring fra Svalbard
- Det øvre skredet førte trolig til at deler av snødekket i den nedre fjellsiden ble utløst i en renneformasjon.
- Dette skjedde i en renne helt nord i fjellsiden. Videre sørover ble snøen i fjellsiden ikke utløst, når snøskredet som startet fra toppen, gikk over snødekket i nedre del av fjellsiden.
- Skredet hadde lang rekkevidde (i gjeldende faresonekart fra 2016 utover 5000 års grense dersom skredet ikke hadde stoppet av neste husrekke)
- Skredet hadde stor fart og lite masse. Anslått størrelse på skred var størrelse 2-3 (www.avalanches.org).
- Kald og tørr snø helt ned til bebyggelsen førte til det lange utløpet på grunn av den lave friksjonen.
- Skredet over Spisshusene (samme bane som 2015 skredet) spredte seg til terrenghelning 21 grader. Dette tyder på svært god bruddforplantning i det svake laget.
- Det svake laget er utbredt i hele området fra Longyearbyen til gruve 7 og sikkert enda større utbredelse

4.2 Det lokale varslet

- Varslet konkluderte med lav sannsynlighet for skred mot bebyggelse. Dette begrunnes med at det kun forventes enkelte små naturlig utløste flakskred, typisk størrelse 2 og at disse ikke blir store nok til å nå bebyggelsen.
- Kald og tørr snø helt ned til bebyggelsen er ikke synliggjort i vurderingen av utløpslengde.
- Skredfarevurderingen tok ikke skred fra toppen med som et mulig scenario, da det ble antatt at dette ville være et avblåst område i denne vær-situasjonen.
- Vurderingen ble derfor gjort for aktuelle skredbaner kun opp til kote 180.
- Skadeskredet løsnet mye høyere i fjellsiden enn forutsett i varslet og utløste snøen i en markert renne på vei ned fra fjellet. Stor fallhøyde, medrivning av snø fra denne rennen og lett og kald snø i nedre del av skredbanen har ført til høy hastighet og lang rekkevidde uten at dette ble forutsett.
- Muligheten for vedvarende svake lag er diskutert, men kantkornlaget der skredet gikk, ble ikke identifisert som avgjørende i varslet. Det ble vurdert at ugunstige egenskaper i den ferske fokksnøen var jevnbyrdig med egenskapene i kantkornlaget og da ble fokksnøen fremhevet som hovedproblemet.

- Det svake laget ble ikke dannet i det gamle snødekket (som ofte er vanligst), men på overflaten av at varm og meget fuktig snø ble eksponert for en uke med kaldt og stille vær. Denne prosessen ble ikke fanget opp av varselet.
- Det ser ut at bruddforplantningen var størst i områder med stor avsetning av fokksnø på kort tid, noe som man måtte regne med ut fra varslet vær-situasjon.
- Skredene gikk i de bratteste delene av fjellsiden. Bruddforplantningen er derfor delvis begrenset av terrenghelningen og terrengformasjoner sørover i fjellsiden.
- Det løsnet også et snøskred i samme område som skredet i 2015 over Spisshusene og stoppet ca. 40 m fra øvre husrekke.
- Det lokale varselet er detaljert og teknisk for å dokumentere vurderingsprosessen grundig. Samtidig øker dermed antall faktorer som man må ta hensyn til i usikkerhetsanalysen og dette kan innebære en fare for at man tror på større sikkerhet i vurderingene enn man faktisk har. Det bør i større grad tas hensyn til usikkerheten i utarbeidelse av det lokale varselet.
- Varslet ble sendt mandag kl. 11:52. Observasjonene (ID [115663](#) kl. 15:53, [115665](#) kl. 16:09, [115671](#) kl. 17:30) gjort mandag ettermiddag ble ikke brukt i den skriftlige vurderingen mandag formiddag, men tatt hensyn til i den muntlige oppdateringen tirsdag morgen.

5 Læringspunkter

Følgende lærepunkter for snøskredvarslingen er basert på undersøkelsen av skadeskredet og skredvarslene:

- Det var tilgang til mye løs snø, det var varslet østlig storm, mer nedbør og det fantes et svakt lag. I tillegg ble det observert skytende sprekker. Dette betyr økt sannsynlighet for skred i Lia. I slike situasjoner bør evakuering anbefales, med mindre det lokale skredvarselet med stor sikkerhet kan underbygge at det ikke er nødvendig. Evakuering bør også vurderes når det ikke er vedvarende svakt lag i snødekket.
- Utløsningsområder hvor det ikke tidligere har gått skred bør tas med i vurderingen av skredbanene som kan true bebyggelse. Skredfarevurderingen tok ikke skred fra toppen med som et mulig scenario, da det ble antatt at dette ville være et avblåst område i denne vær-situasjonen. Det viste seg at ikke stemte.
- Kombinasjonen av glatt skare (god glideflate) og løs snø nedover i skredbanen la forholdene til rette for at skredet kunne gå langt. Det har gått skred i Lia med betydelig mindre vind eller nedbør. Skred kan forekomme selv ved lite nedbør og kraftig vind i Longyearbyen (NGI, 1993). For å fange opp de fleste farlige situasjoner er det viktig med gode observasjoner og at man tar høyde for usikkerhet dersom relevante observasjoner mangler.
- Vurdering av utløpslengde er utfordrende i Longyearbyen. Det er små marginer der bebyggelsen står tett inntil fjellsiden. For å gi rom til større feilmargin i vurderingene bør det i større grad regnes med at skred kan nå bebyggelse dersom de løsner.
- Små skred som får stor fart kan gi store skader og gå langt. Faregrad, skredstørrelse og vær-situasjoner som anses som typisk skredvær er ikke avgjørende.
- De lokale observatørene leverer et godt utgangspunkt for vurdering av lokal skredfare. Observasjonene var hyppige nok og gir et godt grunnlag for de lokale varslene. Observatørene er viktige for gode varsler.
- Observatørene opplever at mengde nysnø tilgjengelig for transport ofte har større effekt enn det som blir tatt hensyn til i varslet. Det er store platåer og store daler som oppsamlingsområder for tørr snø. Når det meldes om f.eks. 5-10 cm nysnø og økende vind fra øst, så er oppsamlingsområdet stort.
- Det kan være utfordrende å varsle skredfare under de klimaforhold som man har i Longyearbyen. For å fange opp de fleste farlige situasjoner er det viktig at man tar høyde for usikkerhet. Klima er i endring, og tidligere snø- og skredhistorikk gir ikke nødvendigvis det fulle bildet av dagens situasjon. På kort tid har det gått to skred mot bygg det ikke har gått skred mot før. Dette indikerer at forholdene er utfordrende og at det må ta hensyn til en god sikkerhetsmargin for fremtiden.
- Den lokale vurderingen var teknisk så presis som mulig for å ha et godt faglig grunnlag for om evakuering bør foretas eller ikke. I dette tilfellet ble det i for lite grad tatt hensyn til usikkerhet i grunnlagsdata og mulige feil i vurderingene.
- Det lokale varslet må i større grad kommunisere usikkerheten i vurderingene og grunnlagsdataene. Det bør innføres en sjekkliste for å synliggjøre usikkerhet.
- Den lokale skredvarslingen hadde sidemannskontroll av andre varslere og kommunikasjon med observatører, men det bør etableres mer systematiske rutiner for å ivareta dette.

- I situasjoner (dette var ikke tilfelle i uke 8) der det oppstår faglig uenighet mellom utsteder og kontrollør bør en tredje person trekkes inn i diskusjonene rundt varslet. Er dette ikke mulig benyttes det mest konservative scenarioet av de to.
- Flere stasjoner med meteorologiske observasjoner bør vurderes, det er spesielt nyttig med snøoverflatetemperaturmålere, målestaker i Lia og to kamerastasjoner for å overvåke sidene av Longyeardalen. I tillegg er observasjoner av løssnø i henteområdene viktig.
- Det at den lokale varslingen i større grad bør ta hensyn til og kommunisere usikkerheten i grunnlagsdata og vurderingene kan medføre at antall anbefalinger om evakuering vil øke.
- En må regne med mange evakueringer av skredutsatt bebyggelse hver vinter. I de fleste av evakueringssituasjonene vil det ikke gå skred. Dette betyr ikke at varselet er feil, men at det er tatt hensyn til usikkerhet i varslet og risikoaksept i lokalsamfunnet.

6 Konklusjoner

Snøskredet som gikk i Lia tirsdag den 21.02.2017, og som totalskadet et hus med tre boenheter gikk fra toppen av fjellet Sukkertoppen. Deler av skredmassene stoppet på en mindre terrasse opp i fjellsiden. Snøen som fortsatte nedover utløste et nytt skred i nedre fjellside som nådde frem til bebyggelsen. Det er ikke tidligere observert skred fra toppen av fjellet, men scenariet var forutsett i tidligere rapporter om skredfaresituasjonen i Lia. Skredet løsnet i et kantkornet lag som hadde dannet seg på gammel og hard skare. Fokksnøen som ble samlet i løpet av stormen natt til tirsdag dannet flaket som løsnet og nådde ned til bebyggelsen. I tillegg til skadeskredet fra toppen, løsnet også et skred størrelse 2-3 i samme bane som skadeskredet i 2015 og et mindre skred lengre sør i fjellsiden.

Det **regionale snøskredvarslet** for Nordenskiöld Land tirsdag 21.02 fanget opp det store bildet av en situasjon med skredfare 4 – stor. Det var mye løs snø i terrenget, det ble observert tegn på ustabilt snødekke og det gikk en del naturlige skred allerede søndag 19.02. Værvarsel om økende vind til østlig storm med enkelte snøbyger tilsa en tilspisning av situasjonen.

Det **lokale snøskredvarselet** sendt til Sysselmannen og Lokalstyret mandag 20.02. vurderte sannsynligheten for skred mot bebyggelse til lav. Det ble varslet om enkelte små naturlig utløste flakskred, typisk størrelse 2, men ikke store nok til å nå ned til bebyggelsen. Skredfarevurderingen tok ikke skred fra toppen med som et mulig scenario, da det ble antatt at toppen ville være avblåst i den aktuelle værsituasjonen. Betydningen av kantkornlaget kan ha blitt undervurdert.

For vurderingen av utløpslengden er snøforholdene i skredbanen og i utløpsområdet avgjørende. Her var det løs, kald snø som tilsier muligheten for svært lav friksjon og dermed lange utløp. Mandag 20.02. var sikten i området så dårlig at det ikke var mulig å utføre gode observasjoner av snøforholdene i Lia eller nye skred. Det store bildet tilsa i utgangspunktet en evakuering av de mest utsatte bygningene. Man forventet ikke skred som blir store nok til at de kan nå bebyggelse. Fokus på detaljer som bruddforplantning, variasjoner i det svake laget over korte strekninger og antakelser om vindpålasting i ulike deler av fjellsiden, utgjør en fare for at man tror på større sikkerhet i vurderingene enn man faktisk har. Det bør derfor i større grad tas hensyn til usikkerheten.

Mer informasjon om snødekke, nøyaktig vindretning og hastighet eller mer nøyaktig måling av nedbør eller ansamling av innblåst snø kan gi et bedre datagrunnlag for å vurdere lokale forhold og dermed mindre usikkerhet. Et godt datagrunnlag lokalt er viktig for å argumentere for hvorfor det er trygt når det store bilde indikere en farlig situasjon. Mangelfull informasjon bør alltid betraktes som tegn på usikkerhet og tas inn i sikkerhetsmarginen til varselet.

Endringene i klima kan ha ført til at tidligere skredhistorikk ikke lengre er like gjeldende for dagens situasjon. Snødekket kan få en annen oppbygging pga. høyere temperaturer og mer tilgjengelig fuktighet som fører til nedbør og rimdannelse. Dette kan igjen føre til at skred utløses der terrenget ligger til rette for det, men der skred ikke er observert tidligere.

På bakgrunn av erfaringene vunnet i denne hendelsen **anbefales følgende tiltak** for å redusere mulighetene for et nytt skadeskred uten at beboere på forhånd er evakuert:

- Den lokale varslingen bør ha større marginer for å ta høyde for usikkerheten i datagrunnlaget og vurderingene. Usikkerheten bør formidles bedre.
- Den lokale varslingen bør ha en bedre kvalitetskontroll.

7 Referanser

- Norges geotekniske institutt NGI. (1990). *Lia Longyearbyen. Vurdering av snøskredfare og tiltak for å hindre ulykker ved veg 226 - 230. NGI Report 904025-2*. Oslo, Norway.
- Norges geotekniske institutt NGI. (1993). *Lia, Longyearbyen. Rutine for akutt skredfarevurdering. Forslag til hjelpemidler, observasjonsprogram, evaluering av innsamlede data og tiltak. NGI Report 904025-7*. Oslo, Norway.
- NVE. (2016). *Skredfarekartlegging i utvalgte områder på Svalbard. NVE rapport 19-2016*. Oslo, Norway

Vedlegg

- Vedlegg A Regionale snøskredvarsler for Nordenskiöld Land utstedt 19. – 21.02.2017
- Vedlegg B Lokalt snøskredvarsel for Longyearbyen 21.02.2017
- Vedlegg C Om bruk av NVEs snøskredobservatører
- Vedlegg D Beskrivelse av kjente skredbaner som kan true bebyggelse og omfattes av den lokale snøskredfarevurderingen

Vedlegg A

Snøskredvarsel for Nordenskiöld Land søndag 19.02.2017



varsom.no

3**Betydelig**

Publisert: 19.02.2017 kl. 09.57

Vær varsom i områder med ustabile fokksnøflak. Det finnes også vedvarende svake lag lenger ned i snødekket som kan påvirkes der snødekket er tynt.

Skredfarevurdering

Litt nysnø med vind gjør at det vil legge seg opp ferske ustabile fokksnøflak i leområder, særlig mot N og V. Disse vil kunne løses ut med liten tilleggsbelastning. Vær obs på at det fortsatt kan være mulig å løse ut eldre fokksnøflak i andre himmelretninger, men her skal det trolig stor tilleggsbelastning til. Det finnes stedvis et svakt lag av kantkorn under et skarelag nede i snødekket (under fokksnøen). Hvis man er uheldig kan dette påvirkes der snødekket er tynt. Skredfaren vurderes å ligge på 3-betydelig, det er all grunn til å være forsiktig i leområder.

Skredproblem**Fokksnø**

Nedføyket svakt lag med nysnø

Skredtype:Skredstørrelse:Utløsningsårsak:Utbredelse:Sannsynlighet:

Flaskred

2 - Små

Liten tilleggsbelastning

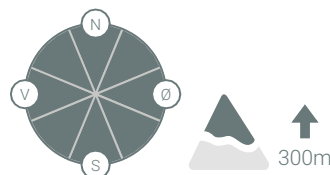
Mange bratte heng

Mulig

Unngå terreng brattere enn 30 grader med fersk fokksnø til den har fått stabilisert seg. Det er størst sannsynlighet for å løse ut skred på kul-formasjoner i terrenget og der fokksnøen er myk. Se etter områder hvor vinden nylig har lagt fra seg fokksnø, typisk bak rygger, i renneformasjoner og søkk. Lokale vindeffekter og skiftende vindretning kan gi stor variasjon i hvor fokksnøen legger seg. Snø som sprekker opp rundt skiene/brettet er et typisk tegn.

Vedvarende svakt lag

Kantkornet snø under skarelag

Skredtype:Skredstørrelse:Utløsningsårsak:Utbredelse:Sannsynlighet:

Flaskred

3 - Middels

Stor tilleggsbelastning

Noen bratte heng

Mulig

Unngå ferdsel i skredterreng og i utløpsområder. Det er størst sjanse for å løse ut skred der snødekket er tynt, nær rygger og framstikkende steiner. Fjernutløsning er sannsynlig. Det krever mye kunnskap å gjenkjenne svake lag i snødekket. Drønnelyder og skytende sprekker er tydelige tegn, men fravær av slike tegn betyr ikke at det er trygt. Vær ekstra forsiktig etter snøfall eller vind og i perioder med temperaturstigning.

Snødekkevurdering

Fokksnø i leområder er hovedproblemet i øyeblikket. Stabilisering skjer forholdsvis sakte i kaldt vær så fokksnøflak kan være ustabile i flere dager etter at vinden har lagt dem fra seg. Nye observasjoner fra Todalen viser at omfanget av fokksnøflak er stort nok til å nå faregrad 3-betydelig. Det finnes skarelag høyt i snødekket, noen steder har det utviklet seg et svakt lag av kantkornet snø rundt skarelaget. Utbredelsen og alvorlighetsgraden er noe usikker men sjansen er størst over ca 300 moh. Det finnes over ca 400 moh fortsatt svake kantkornlag dypere ned i snødekket, men det ligger såpass med kompakt snø over at det skal mye til for å påvirke det. Lørdag er det rolige vindforhold, kaldt og pent vær.

Fjellvær

Lørdag ettermiddag ventes skiftende bris, om kvelden SØ opptil frisk bris i fjellet. Oppholdsvær. Kaldt. Søndag ventes økning til SØ stiv kuling i fjellet, om ettermiddagen opptil sterk kuling, om kvelden minking til frisk bris av skiftende retning. Perioder med snø. 3-8 mm nedbør. Stigende temperatur, men fortsatt minusgrader.

Forventet utvikling mandag

Betydelig
3

Søndag ettermiddag ventes SØ opptil sterk kuling i fjellet, om kvelden dreining til NV liten kuling. Perioder med snø. 3-8 mm nedbør. Stigende temperatur, men fortsatt minusgrader. Mandag ventes NV opptil liten kuling i fjellet, om formiddagen minking til N-NØ frisk bris, om kvelden økning til SØ stiv kuling. Perioder med snø. 3-6 mm nedbør. Omtrent uendret temperatur.

Påfyll av mer nysnø og vind og i tillegg vinddreining gjør at flere heng blir utsatt og flakene som kan løsne blir litt større. Fokksnø vil være hovedproblemet, men ha også i bakhodet et vedvarende svakt lag som enkelte steder ligger litt dypere i snødekket rundt et skarelag. Skredfaren ventes å holde seg på 3-betydelig

Snøskredvarsel for Nordenskiöld Land mandag 20.02.2017



varsom.no

3**Betydelig**

Publisert: 19.02.2017 kl. 15.31

Ustabile fokksnøflak i leområder i alle himmelretninger. Svake lag med kantkorn kan påvirkes enkelte steder der snødekket er tynt.

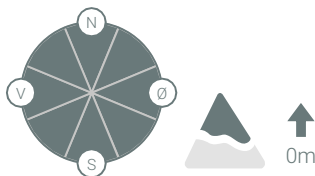
Skredfarevurdering

Påfyll av mer nysnø og vind og i tillegg vinddreining gjør at flere heng blir utsatt og flakene som kan løsne blir litt større. Fokksnø vil være hovedproblemet, men ha også i bakhodet et vedvarende svakt lag som enkelte steder ligger litt dypere i snødekket rundt et skarelag. Skredfaren ventes å holde seg på 3-betydelig

Noen middels store eller store naturlig utløste skred kan forekomme

Skredproblem**Fokksnø**

Nedføyket svakt lag med nysnø

Skredtype:Skredstørrelse:Utløsningsårsak:Utbredelse:Sannsynlighet:

Flakskred

3 - Middels

Naturlig utløst

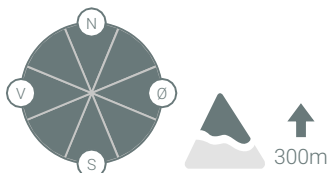
Noen bratte heng

Mulig

Unngå terreng brattere enn 30 grader med fersk fokksnø til den har fått stabilisert seg. Det er størst sannsynlighet for å løse ut skred på kul-formasjoner i terrenget og der fokksnøen er myk. Se etter områder hvor vinden nylig har lagt fra seg fokksnø, typisk bak rygger, i renneformasjoner og søkk. Lokale vindeffekter og skiftende vindretning kan gi stor variasjon i hvor fokksnøen legger seg. Snø som sprekker opp rundt skiene/brettet er et typisk tegn.

Vedvarende svakt lag

Kantkornet snø under skarelag

Skredtype:Skredstørrelse:Utløsningsårsak:Utbredelse:Sannsynlighet:

Flakskred

3 - Middels

Stor tilleggsbelastning

Noen bratte heng

Mulig

Hold god avstand til hverandre ved ferdsel i skredterreng. Det er størst sjanse for å løse ut skred der snødekket er tynt, nær rygger og framstikkende steiner. Fjernutløsning er mulig. Det krever mye kunnskap for å gjenkjenne svake lag i snødekket. Drønnelyder og skytende sprekker er tydelige tegn, men fravær av slike tegn betyr ikke at det er trygt. Vær ekstra forsiktig og tenk konsekvens når du gjør vegvalg, særlig i ukjent terreng, etter snøfall eller vind og i perioder med temperaturstigning.

Snødekkevurdering

Fokksnø i leområder er hovedproblemet i øyeblikket. Observasjoner viser at det kom mer nedbør enn meldt, søndag var det kraftig snøfokk, skytende sprekker i fokksnø i Logyeardalen. Observasjoner fra Todalen søndag viser at omfanget av fokksnøflak søndag er stort nok til å nå faregrad 3-betydelig. Et middels stort flakskred søndag fra Gruvefjellet i Longyeardalen viser at det er potensial også for enkelte naturlig utløste skred. Det finnes skarelag høyt i snødekket, noen steder har det utviklet seg et svakt lag av kantkornet snø rundt skarelaget. Utbredelsen og alvorlighetsgraden er noe usikker men sjansen er størst over ca 300 moh. Det finnes over ca 400 moh fortsatt svake kantkornlag dypere ned i snødekket, men det ligger såpass med kompakt snø over at det skal mye til for å påvirke det.

Fjellvær

Søndag ettermiddag ventes SØ opptil sterk kuling i fjellet, om kvelden dreining til NV liten kuling. Perioder med snø. 3-8 mm nedbør. Stigende temperatur, men fortsatt minusgrader. Mandag ventes NV opptil liten kuling i fjellet, om formiddagen minking til N-NØ frisk bris, om kvelden økning til SØ stiv kuling. Perioder med snø. 3-6 mm nedbør. Omtrent uendret temperatur.

Forventet utvikling tirsdag

**Stor
4**

Mandag ettermiddag ventes N-NØ frisk bris, om kvelden økning til SØ stiv kuling i fjellet. Perioder med snø. 5-10 mm nedbør. Omtrent uendret temperatur. Tirsdag ventes økning til SØ liten storm i fjellet, om ettermiddag opptil full storm, om kvelden minking til Ø stiv kuling. Snø, vesentlig først på dagen. 5-12 mm nedbør, mest i sørøstlige områder. Forbigående litt stigende temperatur, men fortsatt minusgrader.

Kraftig vind og nysnø vil fører til pålagring av fersk fokksnø i leområder, hovedsakleg mot N-NV-V. Det finst framleis lasusnø frå tidlegare snøfall som er tilgjengeleg for vindtransport elles i regionen også. Hovedskredproblem vil vere nedføyka laus nysnø, men kraftig pålagring av fersk fokksnø i leheng kan også påvirke svake lag av kantkorn i snødekket. Enkelte store naturleg utløyste skred kan forekomme. Snøskredfaren vert vurdert til faregrad 4 - stor

Snøskredvarsel for Nordenskiöld Land tirsdag 21.02.2017



varsom.no

4

Stor

Publisert: 21.02.2017 kl. 08.35

Kraftig vind fører til stor vindtransport av snø inn i leheng. Skred kan utløses både naturlig av skiløper og av skuter. Unngå alt skredterreng.

Skredfarevurdering

Kraftig vind og nysnø vil fører til pålagring av fersk fokksnø i leområder, hovedsakleg mot N-NV-V. Det finst framleis lasusnø frå tidlegare snøfall som er tilgjengeleg for vindtransport elles i regionen også. Hovedskredproblem vil vere nedføyka laus nysnø, men kraftig pålagring av fersk fokksnø i leheng kan også påvirke svake lag av kantkorn i snødekket. Enkelte store naturleg utløyste skred kan forekomme. Snøskredfaren vert vurdert til faregrad 4 - stor

Noen store naturlige utløste skred forventes

Skredproblem**Fokksnø**

Nedføyket svakt lag med nysnø

Skredtype:Skredstørrelse:Utløsningsårsak:Utbredelse:Sannsynlighet:

Flaskred

3 - Middels

Naturlig utløst

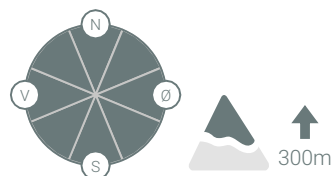
Mange bratte heng

Sannsynlig

For friluftsliv: Hold deg unna skredterreng (brattere enn 30 grader) og utløpssoner for skred. For infrastruktur: Områder i le for hovedvindretningen vil være mest utsatt for snøskred.

Vedvarende svakt lag

Kantkornet snø under skarelag

Skredtype:Skredstørrelse:Utløsningsårsak:Utbredelse:Sannsynlighet:

Flaskred

3 - Middels

Stor tilleggsbelastning

Noen bratte heng

Mulig

Hold god avstand til hverandre ved ferdsel i skredterreng. Det er størst sjanse for å løse ut skred der snødekket er tynt, nær rygger og framstikkende steiner. Fjernutløsning er mulig. Det krever mye kunnskap for å gjenkjenne svake lag i snødekket. Drønnelyder og skytende sprekker er tydelige tegn, men fravær av slike tegn betyr ikke at det er trygt. Vær ekstra forsiktig og tenk konsekvens når du gjør vegvalg, særlig i ukjent terreng, etter snøfall eller vind og i perioder med temperaturstigning.

Snødekkevurdering

Oppdatering tysdag morgon: Det vert meldt om kraftig snøfokk i Longyearbyen. Pålagring av fersk fokksnø i lehang har ført til fleire naturleg utløyste skred rundt Longyearbyen i løpet av søndag. I leområder finst det fokksnø i overflata. Dette er hovedskredproblem i regionen. Det er skarelag høgt i snødekket, nokon stader har det utvikla seg eit svakt lag av kantkorna snø rundt skarelaget. Utbreiinga av dette er noko usikker, men me reknar med at det er mest aktuellt i fjellet over ca 300 moh. Over ca 400 moh finst det framleis svake lag av kantkorn djupt i snødekket, men desse er dekkja av hard snø og det skal mykje til for å påverke det.

Fjellvær

Mandag ettermiddag ventest N-NØ frisk bris, om kvelden økning til SØ stiv kuling i fjellet. Perioder med snø. 5-10 mm nedbør. Omtrent uendret temperatur. Tirsdag ventest økning til SØ liten storm i fjellet, om ettermiddag opptil full storm, om kvelden minking til Ø stiv kuling. Snø, vesentlig først på dagen. 5-12 mm nedbør, mest i sørøstlige områder. Forbigående litt stigende temperatur, men fortsatt minusgrader.

Forventet utvikling onsdag

**Betydelig
3**

Resten av tirsdag ventest Ø full storm i fjellet, om kvelden minking til sterk kuling. Snø, vesentlig først på dagen. 0-6 mm nedbør. Kaldere. Onsdag ventest Ø sterk kuling i fjellet, fra om ettermiddagen stiv kuling. Spredt snø i øst, ellers opphold. 0-4 mm nedbør. Kaldere.

Snøskredfaren er avtakande, men låge temperaturar gjer at snødekket vil bruke ein del tid på å stabilisere seg. Hovudskredproblem vil vere i forbindelse med den ferske fokksnøen. Det kan både gå skred på sjiktovergongar innad i fokksnø og på svakt lag av kantkorn. Enkelte naturleg utløyste skred kan forekomme men stort sett reknar me med at det trengst tilleggslast av skiløpar eller skuter for å løyse ut skred. Snøskredfaren vert vurdert til faregrad 3 - betydeleg

Vedlegg B

Lokal vurdering av skredfare mot bebyggelsen i Longyearbyen

Gjeldene for dato: 20-21.2.2017

Etter henvendelse fra: Snøskredvarslinga

Utarbeidet av: NVE

Vurdering utført: 20.2.2017

Vurderingen er basert på observasjoner fra regObs. Om observasjoner er mangelfulle kan ekstra observasjoner bestilles via NVE. Denne vurderingen sendes til snoskredvarsling@nve.no for loggføring.

Observasjoner fra regObs som er lagt til grunn for vurderingen:

<http://www.regobs.no/Registration/115419>

<http://www.regobs.no/Registration/115556>

<http://www.regobs.no/Registration/115494>

<http://www.regobs.no/Registration/115231>

<http://www.regobs.no/Registration/115075>

<http://www.regobs.no/Registration/115374>

Beskrivelse av nåsituasjonen for aktuelle skredbaner:

Alle skredbanene vurderes, men de som kan være mest utsatt er rennene ovenfor veg 222 og Nybyen. Det har vært vind fra varierende retninger og er meldt vind fra både NV og SØ i løpet av mandagen. Det vil være leområder på begge sider av Longyeardalen som snøen kan fraktes inn i.

Det ble 18.2 rapportert om omkring 20 cm løssnø i terrenget, litt varierende fordeling av løssnøen i terrenget. Det har vært kortvarig liten kuling på Gruvefjellet midt på dagen 19.2. Vinden har i løpet av helga vært østlig, med snøtransport inn i vestvendte heng. Observatører meldte om faretegn som skytende sprekker i fokksnøen på søndag. Søndag rapporteres det om noen str 2 skred og 1 str skred i Longyeardalen. Fra lørdag til søndag har temperaturen steget fra -20 til mellom -5 og -10 grader. Midt på søndagen økte også vinden til kortvarig liten kuling og dreide mer nordlig med snøtransport inn i lesider og langs fjellsider. Snøen ble samlet i forsenkninger på tvers av hovedvindretning fra N.

I starten av februar til rundt 12 februar var det opp mot 5 plussgrader i Longyearbyen og litt regn. Det har gjort at snødekket har blitt gjennomfuktet opptil toppen av Gruvefjellet og stort sett uten vedvarende svake lag i snødekket opptil 400 moh. Det er rapportert om begynnende kantkorndannelse helt i toppen av snødekket rundt et fokksnølag før helga. Det har kommet rundt 10 cm lett snø natt til mandag.

Værprognose lagt til grunn for vurderingen:

Mandag ettermiddag ventes N-NØ frisk bris, om kvelden økning til SØ stiv kuling i fjellet. Perioder med snø. 5-10 mm nedbør. Omtrent uendret temperatur.

Tirsdag ventes økning til SØ liten storm i fjellet, om ettermiddag opptil full storm, om kvelden minking til Ø stiv kuling. Snø, vesentlig først på dagen. 5-12 mm nedbør, mest i sørøstlige områder. Forbigående litt stigende temperatur, men fortsatt minusgrader.

Skredfarevurdering for bebyggelse:

Det vurderes ikke å være vedvarende svake lag i snødekket i løснеområdene rundt Longyearbyen grunnet lang periode med varme temperaturer i starten av februar. Siste uke har det for så vidt vært kaldt og gode betingelser for dannelse av slike vedvarende svake lag. Observatør har funnet begynnende kantkorndannelse under fokksnø pga kulde, men der er kornene fortsatt små og laget har ikke gode egenskaper for bruddforplantning.

Det rapporteres om 10-20 cm løssnø i terrenget på lørdagen, lett løssnø som vinden fort flytter på. Natt til søndag har det blåst litt fra Ø slik at noe fokksnø har lagt seg i vestvendte heng. Pga lav vindstyrke har flakene blitt myke og har dårlig evne til bruddforplantning. Søndag formiddag dreide vinden til N og økte i styrke. Da har løssnø blitt flyttet på inn i S vendte heng og inn i rennene på begge sider av Longyeardalen. Varierende vindretning først fra SØ og senere NV har gjort at en del løssnø allerede er flyttet på.

Værmeldingen sier SØ-Ø storm i fjellet på tirsdag med 5-12 mm nedbør, mest i sørøstlig deler av varslingsområdet Nordenskiöldland, da typisk mest snø i Svea området.

Det vurderes at det finnes fokksnøflak både i øst- og vestvendte fjellsider etter vind søndag og mandag, men fokksnøflakene vurderes å være såpass små ovenfor bebyggelsen slik at skredene ikke vil nå ned. Fokksnøen stabiliseres raskt, så de tåler en del belastning før vinden øker utover mandagskveld. Ø-SØ storm vil gi mer vindtransportert snø inn i løśnieområdet der skredet gikk i desember 2015. Det finnes ikke noe vedvarende svakt lag i snødekket, så eventuell skred ovenfor de gamle spisshusene vil bli små. I Nybyen er vil trolig vinden være mer sørlig slik at det ikke samles slike store mengder snø i løøgneområdet. Flakene vurderes ikke å være store nok til å true bebyggelsen.

Skredproblemet er fokksnø – nedføyket nysnø er det svake laget. Det ventes enkelte små naturlig utløste flakskred, typisk størrelse 2, men ikke store nok til å nå ned til bebyggelsen. Treffsannsynligheten mot bebyggelsen vurderes til lav.

For at situasjonene skal forverres må det komme mer ytterligere mer nysnø og vind fra en retning, typisk østlig vind, gjerne mindre vind enn full storm.

Anbefalt tiltak:

Det vurderes at sannsynligheten for at skred skal kunne nå bebyggelse er lav. Det er ingen vedvarende svake lag i snødekket i løøgneområdene, så det er kun fokksnøen som eventuelt vil gå som skred. Følg med på om det legger seg mye snø i løøgneområdene ved Nybyen og i rennene ovenfor veg 222, samt nedover skredbanen.

Vedlegg C



Notat: Om bruk av NVEs snøskredobservatører

Skredvarslingen har vært heldig å få med mange dyktige folk som observatører. Vi bruker en hel del ressurser på rekruttering, opplæring, oppfølging og godtgjørelser av registrerte observasjoner. Observatørene er lært opp til å gjennomføre observasjoner og vurderinger med tanke på det regionale varselet, ikke vurderinger av enkelte skredbaner. Det er flere av våre observatører som nå har lønnete oppdrag for andre som arbeider innen snøskredfeltet. Dette dreier seg om oppdrag for SVV, MET, Skred.as og Wyssen as. Dette har vi ingen ting imot. Det er bare gunstig at flere har muligheten til å arbeide mer innen faget og utvikle seg videre. Det er også bare positivt at flere kan dra nytte av den kompetansen de har tilegnet seg. Vi ser det også som positivt at andre tjenester og enkeltpersoner som har med skredfarevurdering å gjøre, bruker observasjoner fra våre observatører i sine vurderinger. Vi har ingen mulighet eller interesse av å nekte våre observatører å ta oppdrag for andre. Det vi har presisert i slike tilfeller er at de da faller inn under den andre oppdragsgivers HMS. Vi har også uttrykt et ønske om at observasjoner utført for andre registreres på regobs.no. Dette for at alle som arbeider med vurdering av snøskredfare og folk som ferdes i terrenget, skal kunne dra nytte av gode observasjoner og derigjennom bidra til det ulykkesforebyggende arbeidet.

Alle observasjoner fra våre observatører registreres på regobs.no og er da tilgjengelig for alle. Snøskredvarslingen har en avtale med hver enkelt om antall observasjoner pr uke og de får betalt pr registrering. Det er også krav til hva en full registrering skal inneholde. Alle observatørene gjør observasjonsarbeid i tillegg til annet arbeid. Mange er sentrale personer i de lokale toppurtmiljøene og har et bredt kontaktnett. Vi anser dette for å være gunstig, siden de ofte kan drive forebyggende arbeid samt at de fanger opp hendelser og får greie på forholdene i fjellet fra andre.

Når skredvarslingen har behov for observasjoner utover det som er avtalt eller har behov for snø og skredobservasjoner fra spesifikke høydenivå og himmelretninger, bestilles dette av vaktleder i snøskredvarslingen. Dersom en observatør i regionen har anledning til å gjennomføre dette, registreres det som en tilleggsobservasjoner og godtgjøres deretter. Alle observasjoner, også bestilte observasjoner, gjøres på predefinerte observasjonsturer som er godkjent av leder for observatørkorpsen. Turen er valgt ut i fra hva slags informasjon som kan finnes på den aktuelle turen som er av betydning for det regionale varselet. Turene er også vurdert med tanke på hvilke forhold de kan gjennomføres under. Alle turene er ATES klassifisert og beskrevet med kritiske punkter, observasjonspunkter og eventuelle skredbaner er inntegnet.

Det tar tid å bli en god observatør. Derfor ønsker vi å holde på folk så lenge som mulig. Mange bor på små steder der det kan være belastende å ha en rolle som den «lokale skredeksperthen». Derfor har vi klare skillelinjer mellom hva som er observatørens rolle – innhente snø og skredinformasjon, og hva som er snøskredvarslingens rolle – lage skredvarsel og i enkelte tilfeller komme med anbefalinger og råd.

Alle som har behov for spesielle observasjoner, kommuner, konsulenter og andre, står selvsagt fritt til å gjøre egne avtaler med snøskredvarslingens observatører, men da må både godtgjørelse, hms, forsikring, faglig oppfølging, utstyr, osv. dekkes av oppdragsgiver.

Siden alle som arbeider med snøskred har behov for relevant snø og skredinformasjon og vil kunne ha nytte av informasjon innhentet av andre, vil vi oppfordre alle til å dele dette på en felles plattform, regobs.no.



Den primære kilden til informasjonsutveksling mellom observatør og varslingstjenesten er regobs.no. Dersom det er behov for mer direkte kontakt, gjøres dette via meldingssystemet i varslingsverktøyet til snøskredvarslingen i form av mail eller sms. Det er kun unntaksvis at det kan være behov for å snakke med observatørene pr telefon. I de tilfeller sendes det først en forespørsel på sms og det er da opp til observatøren å stille sin tid til disposisjon. Ingen av observatørene har dette som sin primære jobb. Derfor må det være helt opp til dem om de kan og ønsker å bruke sin tid på henvendelser ut over det som er avtalt og som registreres på regobs.no. Som oftest er slike henvendelser helt uproblematisk og observatørene positive til kontakten med varslingstjenesten. Som oppdragsgiver for NVE's observatørkorps mener vi det er viktig å være tydelig hva oppdraget innebærer og hvilket omfang det har. Derfor ønsker vi å begrense henvendelser og oppgaver som går ut over det avtalte oppdraget, samt skjerme dem fra situasjoner som kan oppleves som belastende. Ved ulykker og hendelser der det av ulike grunner er behov for innhenting av snø og skredinformasjon kan dette bestilles av vaktleder. Observasjonene utføres av observatør fra en annen region enn den det skal innhentes observasjoner fra. Sammen med leder for observatørkorps vil den aktuelle observatøren diskutere seg frem til om og i tilfelle hvordan turen lar seg gjennomføre. Dette med tanke på innhenting av relevant informasjon og egensikkerhet.

Snøskredvarsling stiller seg positiv til at andre kan dra nytte av observatørenes kompetanse og lokalkunnskap. Ved behov som ikke dekkes av det som er tilgjengelig på regobs.no, ber vi om at eventuelle henvendelser skjer gjennom vaktleder i snøskredvarslingen. Slik kan vi få oversikt over omfanget og samle erfaringer. Ordningen evalueres fortløpende.

NVE Snøskredvarslingen, 20. januar 2017.

Vedlegg D

Notat: Beskrivelse av snøskredbaner som truer bebyggelsen rundt Longyearbyen for lokal varslings

Etter snøskredet den 19. desember 2015 har NVE levert lokal varslings av snøskredfare for utsatt bebyggelse. Varslingen er et midlertidig tiltak, og varslene sendes Sysselmannen og Lokalstyret.

Hensikten med varslingen er å tilby et skredfaglig råd som grunnlag for å evakuere skredutsatt bebyggelse til rett tid. Den lokale varslingen igangsettes når det kommer en henvendelse fra NVEs regionale snøskredvarsling, og varer inntil det ansees at faren for skred mot bebyggelse er lav. Det er utarbeidet rutiner/kriterier for når den lokale skredfarevurderingen mot utsatt bebyggelse bør gjennomføres. Innmeldte bekymringsmeldinger kan også utløse slik vurdering.

Inntil nå har behovet for lokal varslings blitt utløst når det ventes at det er mulig med middels store eller større naturlig utløste skred i det regionale varslet. Siden det regionale varslet dekker hele Nordenskiöld Land, kan det godt hende at skredfaren i Longyearbyen generelt og enkelte skredbaner spesielt er lavere enn den er regionalt. For eksempel hvis det er mye mindre snø lokalt eller ventes mye mindre nedbør eller vind lokalt, så kan skredfaren være lavere. Hensikten med et lokalt varsel er å vurdere skredfaren i skredbanene som truer bebyggelse, slik at evakuering og tilbakeflytting skjer på rett tid og ikke igangsettes unødige.



Figur som viser region Nordenskiöld Land.

Det er Sysselmannens ansvar å ta beslutning om evakuering. Beslutninger relatert til skredfare i Longyearbyen tas med utgangspunkt i den faglige tilrådsningen fra den lokale varslingen og NVE. Beredskapsrådet i Longyearbyen er som regel innkalt og deltakende i denne fasen. Det er Lokalstyrets ansvar å gjennomføre evakueringen.

Det er utarbeidet beredskapsrutiner av både Sysselmannen og Lokalstyret for evakuering og øvrig oppfølging av de lokale skredvarslene. Disse er koordinert mot NVEs rutiner for utarbeidelse, utsending og oppfølging av lokale skredvarsler.

Som grunnlag for den lokale skredvarslingen er det i dette notatet utarbeidet en beskrivelse av alle kjente skredbaner hvor snøskred truer bebyggelse i Longyearbyen. Beskrivelsen har tatt hensyn til alle kjent dokumentasjon av snøskred som kan nå bebyggelse, som NVE har klart å få tak i. Beskrivelsen inneholder kjent løseområder, bratthet, modellert utløp, typisk skredproblem(er), eksponering og volum.

Normalt utløser middels og høy sannsynlighet for skred evakuering og/eller ferdselsforbud. Skredvurderingen er basert på tilgjengelig informasjon på det tidspunktet vurderingen er gjort og det vil alltid være usikkerhet knyttet til utviklingen i vær- og snøforholdene i gyldighetsperioden. Selv ved lav sannsynlighet kan det ikke utelukkes at det går snøskred som kan skade skredutsatt bebyggelse.

NVE, 16 mars 2017.

Snøskredbaner som truer bebyggelsen rundt Longyearbyen

Det er bebyggelsen under Sukkertoppen, Haugen, Nybyen, Sverdrupbyen, Huset og Skjæringa.

Skjæringa

2 skredbaner

Barnehage, museet? og kirke



Figur 1: Løsneområder og bratthet ovenfor Skjæringa. Brattheten vises i farger, grønn:28-35 grader, gul:35-45 grader, rød: 45-55 grader.



Figur 2: Løsneområder ovenfor Skjæringa og modellering av snøskred med 0,5 meter snødybde i RAMMS, størrelse S, returperiode 10 år.

Skredbane 1

11000 m²

Bratthet: 33 grader

Eksposisjon: Ø

Løsneområdet er mellom kote 100 og 150 moh

Skredproblem: Fokksnø, vedvarende svake lag og temperaturstigning og/eller regn.

Løsneområdet kan beskrives som jevnt bratt, litt brattere i toppen før den slaker noe ut. Over 35 grader i toppen, mellom 35 og 30 i nedre del. Mest utsatt med vær fra SV til NV. Lite utsatt for sideladning/kryssladning. Det er kjent at det har gått skred her tidligere, men ikke nådd bebyggelsen. Faresonekartlegging vurderer at 1000 års skred kan treffe bebyggelsen.

Truer kirke, gamle barnehage og barnehagen.

Skredbane 2

14000m²

Bratthet: 36 grader

Eksposisjon: Ø

Løsneområdet mellom 120 moh og 200 moh

Skredproblem: Fokksnø, vedvarende svake lag og temperaturstigning og/eller regn.

Mest utsatt med vær fra SV til NV. Lite utsatt for sideladning/kryssladning.

Jevn løsneområde med liten ruhet og ujevnheter. Lite utsatt for sideladning/kryssladning.

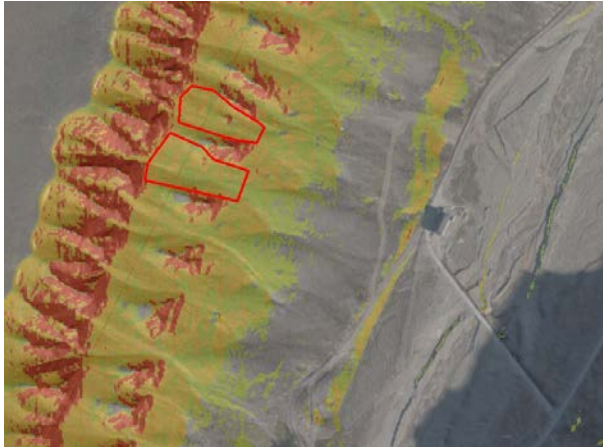
Fellestrekk for løsneområde 1 og 2: Sannsynlighet for utløsning er lik på skredbane 1 og 2. Løsneområde 2 er litt brattere enn løsneområde 1 og har litt mer fallhøyde. Løsneområdet 1 er litt brattere i toppen og har enkelte mindre ujevnheter som fører til litt større oppsamling av snø. Løsneområde 2 har mindre ujevnheter i terrenget. Det vurderes at skredbane 1 og 2 har lik sannsynlighet for skredutløsning.



Huset

3 skredbaner

Huset



Figur 3: Løsneområder og bratthet ovenfor Huset. Brattheten vises i farger, grønn:28-35 grader, gul:35-45 grader, rød: 45-55 grader.



Figur 4: Løsneområder ovenfor Huset og modellering av snøskred med 0,5 meter snødybde i RAMMS, størrelse S, returperiode 10 år.

Skredbane 3

8000 m²

Bratthet: 37 grader

Eksposisjon: Ø

Løsneområdet mellom 230 moh og 340 moh

Skredproblem: Skavelnedfall, fokksnø type sidelastning og regn

Skavler bygger seg opp på vær fra SV-NV når det er snø tilgjengelig. Løsneområdene kan få påfyll av snø når det ikke blåser for mye, slik at snøen også faller ned. Typisk opp til frisk bris.

Løsneområdet er utsatt for kryssladning av vindtransportert snø. Ofte S og N vind som blåser opp og ned dalen.

Skredbane 4

11000m²

Bratthet: 37 grader

Eksposisjon: Ø

Løsneområdet mellom 230 moh og 340 moh

Skredproblem: Skavelnedfall, fokksnø type sidelastning/kryssladning/sideladning og regn

Skavler bygger seg opp på vær fra SV-NV når det er snø tilgjengelig. Løsneområdene kan få påfyll av snø når det ikke blåser for mye, slik at snøen også faller ned. Typisk opp til frisk bris.

Løsneområdet er utsatt for kryssladning av vindtransportert snø. Ofte S og N vind som blåser opp og ned dalen.

Fellestrekk:

Begge skredbanene truer restauranten Huset. Terrenget kan beskrives som jevnt 25 grader i nedre del, før man ved 250 moh treffer på klippebånd på 50 høydemeter som blir kuttet av brede renneformasjoner langs hele fjellsiden. Terrenget i denne høyden er omtrent 37 grader bratt. Over klippene er det litt mer åpent terreng, men fortsatt avgrensede forsenkninger for hver enkelt løsneområdet. Over 350 moh blir det brått mye brattere med klippeparti og mindre renner til topps. Det dannes ofte skavler på toppen.

Det er ikke kjent hvilken skredbane som løsne først. Skredproblemet her er først og fremst fokksnø, skavelnedfall og nedbør som regn.

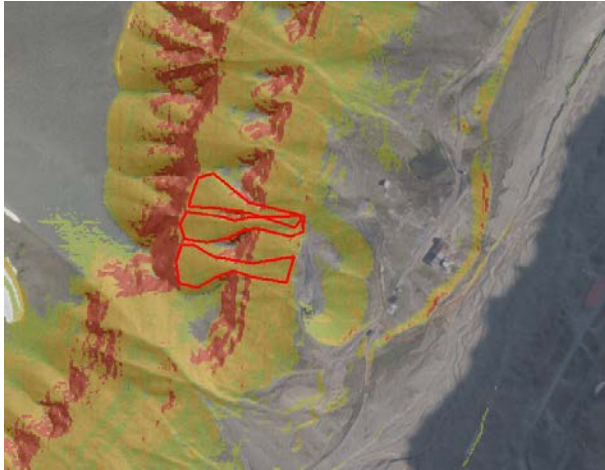
Truer restauranten Huset



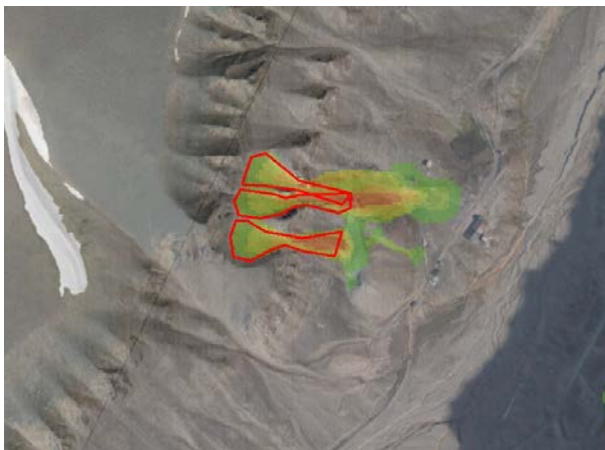
Sverdrupbyen

3 skredbaner

Restaurant og fritidsbolig



Figur 5: Løsneområder og bratthet ovenfor Sverdrupbyen. Brattheten vises i farger, grønn:28-35 grader, gul:35-45 grader, rød: 45-55 grader.



Figur 6: Løsneområder ovenfor Sverdrupbyen og modellering av snøskred med 0,5 meter snødybde i RAMMS, størrelse S, returperiode 10 år.

Skredbane 5

5000 m²

Bratthet: 38 grader

Eksposisjon: Ø

Løsneområdet mellom 180 moh og 340 moh

Skredproblem: Skavelnedfall, regn og fokksnø

Skredbane 6

5800 m²

37 grader

Eksposisjon: Ø

Løsneområdet mellom 180 moh og 340 moh

Skredproblem: Skavelnedfall, regn og fokksnø

Skredbane 7

6500 m²

Bratthet: 38 grader

Eksposisjon: Ø

Løsneområdet mellom 180 moh og 340 moh

Skredproblem: Fokksnø og regn (Ingen skaveldannelse på toppen)

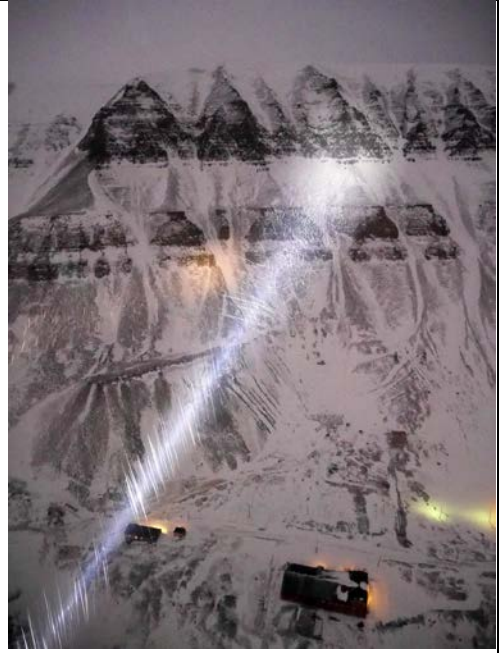
Fellestrekk

Skredbane 7 truer restauranten. Skredbane 5 og 6 truer fritidshus og større trolig «ubebodd rekkehus». I terrenget ovenfor restauranten er det en liten haug, med en kort flate på som kan føre til at mindre skred kan stoppe og dele seg litt. Store skred bryr seg ikke om denne flaten. Terrenget er noe under 30 grader opp til 250 moh der man treffer på klippebånd på 50 høydemeter som blir kuttet av brede renneformasjoner langs hele fjellsiden, likt som ved Huset. Terrenget her oppe er omtrent 37 grader bratt. Over klippene er det litt mer åpent terreng, men fortsatt avgrensede forsenkninger for hver enkelt løsneområdet. Over 350 moh blir det brått mye brattere med klippeparti og mindre renner til topps. Det dannes ofte skavler på toppen ovenfor løsneområde 5 og 6. Løsneområde 7 er ikke truet av skavelnedfall.

Det er ikke kjent hvilken skredbane som løsne først. Skredproblemet her er først og fremst fokksnø, skavlnedfall og nedbør som regn.

Skavler bygger seg opp på vær fra SV-NV når det er snø tilgjengelig. Løsneområdene kan få påfyll av snø når det ikke blåser for mye, slik at snøen også faller ned. Typisk opp til frisk bris. Løsneområdet er utsatt for kryssladning av vindtransportert snø. Ofte S og N vind som blåser opp og ned dalen.

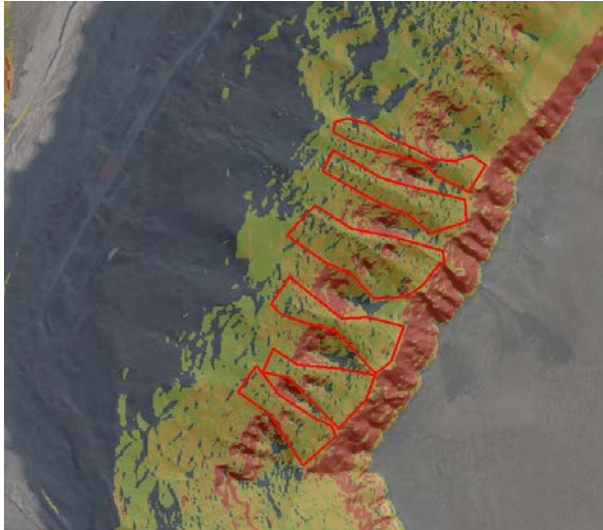
Vedvarende svake lag som kantkorn kan dannes, vanskelig å ha kontroll på. Rim ventes ikke å dannes grunnet ofte urolige vindforhold i løsneområdet.



Nybyen

6 skredbaner

12 store rekkehus



Figur 7: Løsneområder og bratthet ovenfor Nybyen. Brattheten vises i farger, grønn:28-35 grader, gul:35-45 grader, rød: 45-55 grader.



Figur 8: Løsneområder ovenfor Nybyen og modellering av snøskred med 0,5 meter snødybde i RAMMS, størrelse S, returperiode 10 år.

Skredbane 8

9500 m²

Bratthet: 37 grader

Eksposisjon: NV

Løsneområde: 240 moh – 370 moh

Skredbane 9

11000 m²

Bratthet: 36 grader

Eksposisjon: NV

Løsneområde: 250 moh – 370 moh

Skredbane 10

12500 m²

Bratthet: 36 grader

Eksposisjon: NV

Løsneområde: 220 moh – 370 moh

Skredbane 11

20000 m²

Bratthet: 37 grader

Eksposisjon: NV

Løsneområde: 210 moh – 380 moh

Skredbane 12

12000 m²

Bratthet: 35 grader

Eksposisjon: NV

Løsneområde: 200 moh – 370 moh

Skredbane 13

8500 m²

Bratthet: 36 grader

Eksposisjon: NV

Løsneområde: 200 moh – 370 moh

Fellestrekk:

Gruvefjellet med skredbanene som truer bebyggelsen i Nybyen er NV vendt med store flate tilfangstområder for løssnø oppå fjellet.

Terrenget er noe under 30 grader opp til 250 moh der man treffer på klippebånd på 50 høydemeter som blir kuttet av brede renneformasjoner langs hele fjellsiden, likt som fjellet på motsatt side av dalen. Renneformasjonene og de åpne områdene ovenfor klippebåndet er rundt 36 grader bratt. Over klippene er det litt mer åpent terreng, men fortsatt mindre avgrensede forsenkninger for hvert enkelt løснеområdet. Over 380 moh blir det brått mye brattere med klippeparti til topps. Det dannes ofte skavler på toppen ovenfor løснеområdene.

Det er ikke kjent hvilken skredbane som løsne først. Skredproblemet her er først og fremst fokksnø, skavlnefall og nedbør som regn. Det er registrert skavler som faller helt ned til veien uten å ødelegges.

Skavler bygger seg opp på vær fra SØ-NØ når det er snø tilgjengelig. Løsneområdene kan få påfyll av snø når det ikke blåser for mye, slik at snøen også faller ned. Typisk opp til frisk bris. Løsneområdet er utsatt for kryssladning av vindtransportert snø. Ofte S og N vind som blåser opp og ned dalen.

Vedvarende svake lag som kantkorn kan dannes, vanskelig å ha kontroll på. Rim ventes ikke å dannes grunnet ofte urolige vindforhold i løснеområdet.

Skavlene er svært vanskelig å varsle når faller ned. Det er stor usikkerheter knyttet til skavler. Disse kan trigge skred når de faller ned. Ugunstig situasjon vil være kraftig mildvær med regn, eller vind med varighet på noen døgn fra Ø sektor når det er en del løssnø tilgjengelig å flytte på.



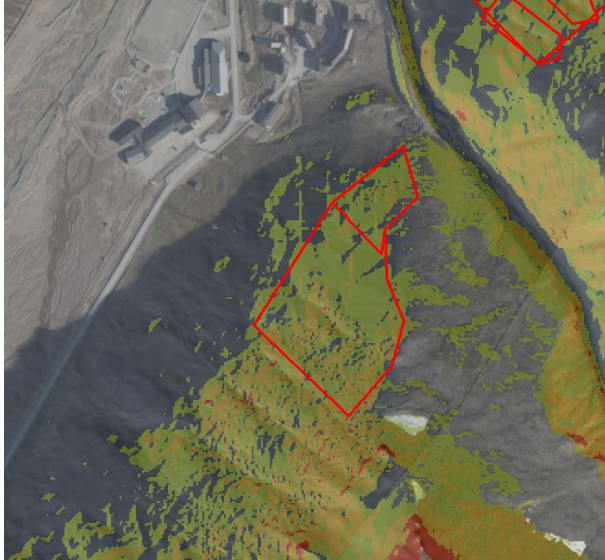




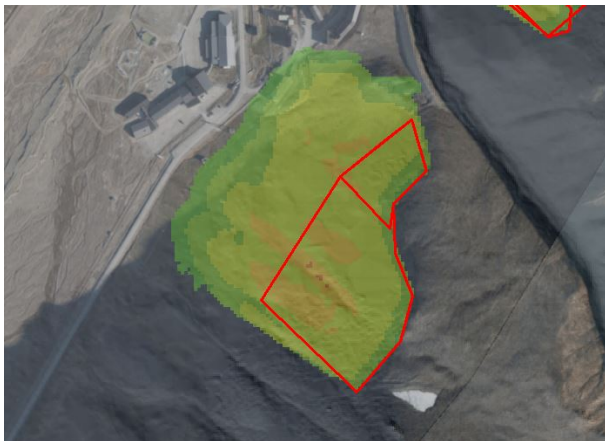
Haugen

2 skredbaner

Gamle sykehuset



Figur 9: Løsneområder og bratthet ovenfor Haugen. Brattheten vises i farger, grønn:28-35 grader, gul:35-45 grader, rød: 45-55 grader.



Figur 10: Løsneområder ovenfor Haugen og modellering av snøskred med 0,5 meter snødybde i RAMMS, størrelse S, returperiode 10 år.

Skredbane 14

50000 m²

Bratthet: 32 grader

Eksposisjon: NV

Løsneområde: 70 moh – 210 moh

Skredbane 15

10000 m²

Bratthet: 30 grader

Eksposisjon: NV

Løsneområde: 70 moh – 115 moh

Fellestrekk:

Skredbane 14 og 15 truer det gamle sykehuset på Haugen. Skredbane 14 kan også true skolen, men faresonekartlegging indikerer at skolen er utenfor et 1000 års skred, så det er svært usannsynlig at det vil skje.

Terrenget i løsneområdet for skredbane 15 er jevnt over 30 grader. Det er en markert forsenkning som går midt i skredbanen slik at den har potensiale for kryssladning av fokksnø. Dette er en begrenset område og vil ikke true bebyggelsen om det går skred her. Resten av terrenget i skredbane 15 er jevnt med liten ruhet. Det er ofte et relativt tynt snødekke her.

Skredbane 14 er rett over det gamle sykehuset, og er jevn med liten ruhet. Det ventes ikke å samles snø her ved kryssladning når det blåser opp eller ned Longyeardalen. Terrenget er såpass slakt at det bør være særdeles ugunstige snødekke om det skal gå skred her. Disse områdene kan bli trigget av skuter eller folk ettersom de er svært nært bebyggelsen. Når det blåser fra Ø og ned Vannledningsdalen, vil det legge seg mest snø som en fonn i øvre del av skredbane 15 langs ryggen. Det kan samles litt snø i skredbane 14 ifølge lokal kjennskap.

Skredproblemene her er vedvarende svake lag, fokksnø fra Ø (mest truende for skredbane 14) og regn.

Disse skredbanene ansees å være mindre sannsynlig med skred som truer bebyggelse, enn resterende skredbaner langs østsiden av Longyeardalen.

Gamle sykehuset

Skole (utenfor 1000års skredet)





Sukkertoppen

8 skredbaner

Svært mange rekkehus



Figur 11: Løsneområder og bratthet opp mot Sukkertoppen. Brattheten vises i farger, grønn:28-35 grader, gul:35-45 grader, rød: 45-55 grader.



Figur 12: Løsneområder opp mot Sukkertoppen og modellering av snøskred med 0,5 meter snødybde i RAMMS, størrelse S, returperiode 10 år.

Skredbane 16

Forsenkning i terrenget/renne

7300 m²

Bratthet: 31 grader

Eksposisjon: NV

Skredproblem: Kryssladning ved vind fra N eller S, vedvarende svakt lag av overflaterim, kantkorn eller begerkrystaller og nedbør som regn.

Løsneområde:

Skredbane 17

Forsenkning i terrenget/renne

7100 m²

Bratthet: 31 grader

Eksposisjon: NV

Skredproblem: Fokksnø, kryssladet ved vind fra N eller S, vedvarende svake lag av overflaterim, kantkorn eller begerkrystaller og nedbør som regn. Gikk skred her i desember 2015, stoppet 40 meter på oversiden av bebyggelsen i veg 222.

Skredbane 18

Hele fjellsiden opptil 180 moh. Består av en fjellside med få ujevnheter som blir helt hvit om snøen legger seg her.

58000 m²

Bratthet: 32 grader

Eksposisjon: NV

Løsneområde:

Skredproblem: Vedvarende svakt lag av kantkorn eller begerkrystaller, fokksnø og nedbør som regn.

Skredbane 19

Svak forsenkning i terrenget/renne som leder helt til topps på Sukkertoppen. Løsneområdet opptil 180 moh.

6200 m²

Bratthet: 32 grader

Eksposisjon: NV

Løsneområde:

Skredproblem: Vedvarende svakt lag av overflaterim, kantkorn eller begerkrystaller, fokksnø (også sideladning) og nedbør som regn

Skredbane 20

Skredbane som starter under toppen av Sukkertoppen. Ofte vindutsatt, med vind som blåser rundt fjellet.

18000 m²

Bratthet: 34 grader

Eksposisjon: NV

Løsneområde:

Skredproblem: Fokksnø i le for vind fra Ø. Vinden kan ikke være altfor sterk og det bør være en del snø i terrenget eller ventes en del nedbør som snø, minimum 20 mm.

Skredbane 21

Løsneområde i samme renneformasjonen som skredbane 19. Dannes ofte en snøfonn i toppen av løsneområdet. Lokalbefolkningen har aldri sett at fonna har rast ut før.

10000 m²

Bratthet: 34 grader

Eksposisjon: NV

Løsneområde:

Skredproblem: Vedvarende svakt lag av kantkorn eller begerkrystaller, fokksnø fra Ø eller nedbør som regn. Overflaterim forventes å være uvanlig å treffe på, ettersom det ofte blåser rundt dette fjellet.

Skredbane 22

Henget ovenfor sørlige del av veg 230 og nordre del av veg 228. Et lite brattheng.

12000m²

Bratthet: 31 grader

Eksposisjon: NV

Løsneområdet er fra 70moh - 130moh

Skredproblemet her er vedvarende svake lag av rim, kantkorn og begerkrystaller, fokksnø og nedbør som regn. Dette løsneområdet kan fort inneha overflaterim ettersom det er litt beskyttet helt i toppen.

Løsneområdet er brattest helt i toppen og det dannes ofte stor skavl med vind fra Ø. Vær oppmerksom på tilgjengelig snø på bakken ved langvarig eller kraftig Ø vind. Skred tok bebyggelse her i desember 2015. Det går årlig små skred fra løsneområdet, som stopper tidlig. Skredtatt bebyggelse ble truffet i bakveggen i april 1991. 200 meter bredt løsneområde, avgrenset av en svak ryggformasjon i S. Ryggen kan være dekket av snø i snørike år.

Dette er et av områdene det først går skred i ifølge lokalbefolkningen.

Skredbane 23

18000 m²

Bratthet: 33 grader

Eksposisjon: NØ

Løsneområde:

Jevn helning uten spesielt store ruheter, men en del stein i løsneområdet som stikker fram ved tynt snødekke. Det er ofte lite snø i denne fjellsiden. Nedenfor løsneområdet slaker terrenget ut slik at de fleste skred vil nok stoppe her. Ikke vanlig at det går skred her. Faresonekartlegging viser at bebyggelsen ligger utenfor 1000 års skredet. Svært usannsynlig at skred vil treffe bebyggelsen.





Norges
vassdrags- og
energidirektorat

Norges vassdrags- og energidirektorat

Middelthunsgate 29
Postboks 5091 Majorstuen
0301 Oslo

Telefon: 09575
Internett: www.nve.no