

# NOTAT

KUNDE / PROSJEKT Nordlaks Oppdrett AS Pundslett, skredfarevurdering - Nordlaks		PROSJEKTLEDER Joao Paulo Silva	DATO 21.12.2020
PROSJEKTNUMMER 10221570		OPPRETTET AV Joao Paulo Silva	REV. DATO Rev 04 16.03.2022
OPPRETTET AV Joao Paulo Silva	SIGNATUR	KONTROLLERT AV Espen Eidsvåg Anne-Line Ferstad	SIGNATUR

**DISTRIBUSJON:** FIRMA  
TIL: SIBSAS  
KOPI TIL:

**NAVN**  
Kurt Rønning

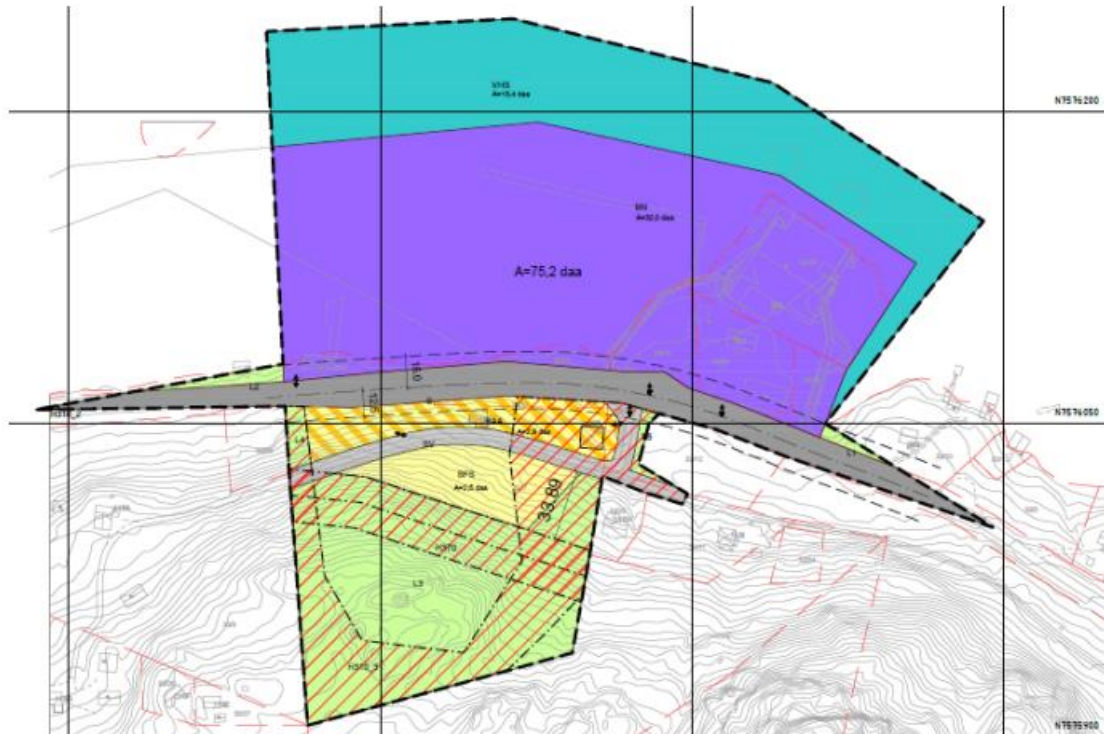
## G01 10221570 - Pundslett, skredfarevurdering – Nordlaks.

### 1. Innledning

Sweco Norge AS har på oppdrag fra Nordlaks Oppdrett AS utført skredfarevurdering for adresse 201 og 203 på Pundslettveien i Vågan kommune, Figur 1 viser oversiktskart, mens Figur 2 vurdert område, det gjelder eksisterende fyllingen med gamle slakteriet og område som er planlagt fylt ut viser med etablering av vaskehall samt parkeringsplasser på sørsiden.



Figur 1: Oversiktskart. Rød pil viser befart område.



Skisse plankart pr 06.01.2022

Figur 2: Vurdert område. Skisse plankart pr 06.01.2022 (kilde - ROS-analyse, Unicotec Schultz)

## 2. Grunnlag og metodikk

Arbeidet er utført med hensikt å kartlegge skredfare iht. TEK 17 § 7-3 [1]. Forskriften, samt relevante skredtyper er omtalt nærmere i vedlegg 1. Det er planlagt å bygge et lager med **arbeidsplasser mindre enn 6**, tiltaket er vurdert å falle inn under sikkerhetsklasse S2 og har dermed krav om at den årlige nominelle sannsynligheten for skred ikke er større enn 1/1000. Notatet bygger på rapportmal utarbeidet av NVE for kartlegging av skredfare i bratt terreng og følger for øvrig NVE sin veileder 8/2014 for kartlegging av skredfare i bratt terreng [2].

I S2 inngår byggverk der skred vil føre til middels konsekvenser. Dette kan være byggverk der det normalt oppholder seg maksimum 25 personer og/eller der det er middels økonomiske eller andre samfunnsmessige konsekvenser. Boliger med maksimalt 10 boenheter, arbeids- og publikumsbygg/brakkkerigg/overnattingssteder der det normalt oppholder seg maksimalt 25 personer, driftsbygninger i landbruket, parkeringshus og havneanlegg er eksempler på byggverk som kan inngå i denne sikkerhetsklassen. For bygg i denne sikkerhetsklassen skal den årlige nominelle sannsynligheten for skred ikke være større enn 1/1000. Altså kan de ikke plasseres innenfor soner med skredfare større enn 1/100 og 1/1000, men de kan plasseres innenfor soner med skredfare større enn 1/5000.

2 (12)

NOTAT  
21.12.2020

Tidlig i arbeidet ble det gjennomført en analyse av tilgjengelige, digitale kartdata [3, 4, 5], blant annet analyse av terrenghelning (vedlegg 2). Det er også utført en befaring i området av geolog Joao Paulo Silva den 11.12.2020. I etterkant av befaring er observasjoner som har relevans for skredfaren tegnet inn i kart (Vedlegg 2). Basert på omtalt informasjon og analyser er det gjort en faglig vurdering av skredfaren.

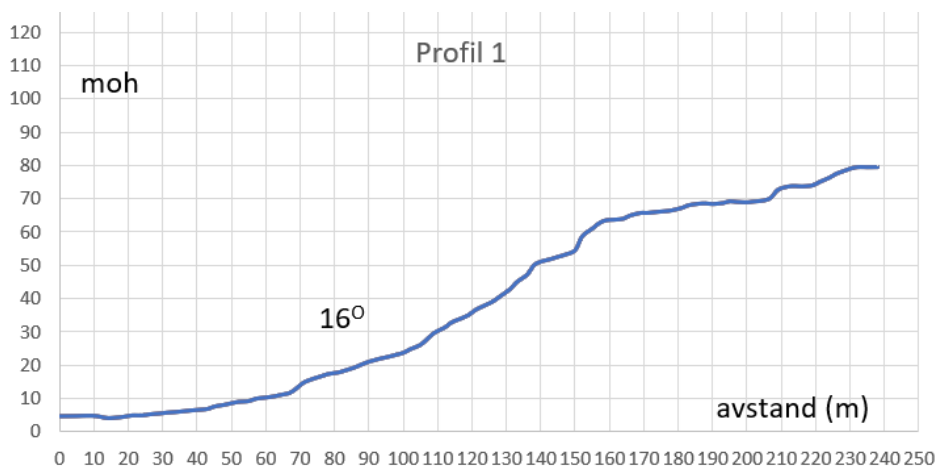
Dette notatet omtaler skred fra naturlig terreng innenfor det kartlagte området. Murer, fyllinger, skjæringer og andre elementer som kan medføre fare er ikke vurdert basert på TEK17 § 7-3.

### 3. Områdebeskrivelse

Det aktuelle området ligger på Pundslettveien, Digermulen i Vågan kommune, på sørside av E10 etter Raftsundtunnelen.

#### 3.1 Topografi og helning

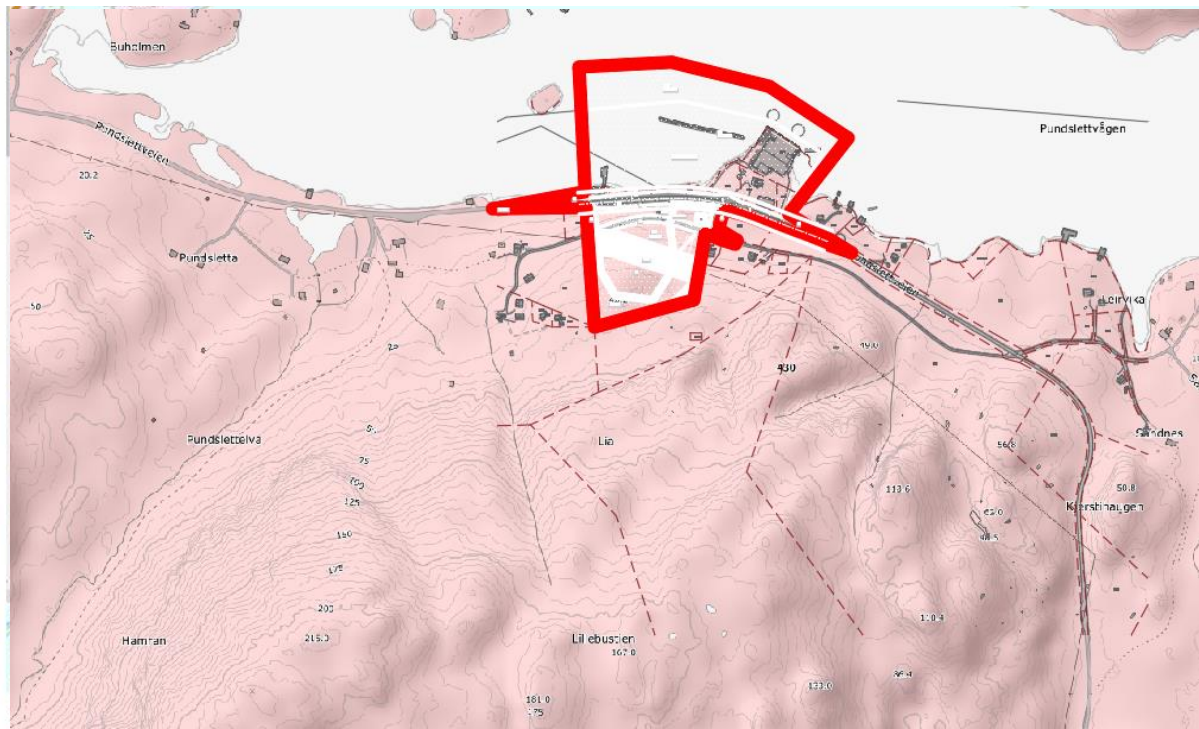
Bearbejdede kartdata fra Statens kartverk [3] viser at terrenget stiger fra nord mot sør, fra kote +3,5 til ca. kote +180 moh. Terrenget stiger uregelmessig og danner flere daler. Figur 3 viser en profil hvor gjennomsnittlig terrenghelning er på ca. 16 grader.



Figur 3: Profil 1, se vedlegg 2 for plassering av profilet.

#### 3.2 Berggrunn

NGU sine berggrunnskart [6] viser at området består av mangeritt med mørk grå/grønn mesopertitt, ortopyroksen, klinopyroksen, olivin, ilmenitt og magnetitt. Bergarten er svakt foliert eller ufoliert. Store inneslutninger av omdannede bergarter er vanlig. Se Figur 4.



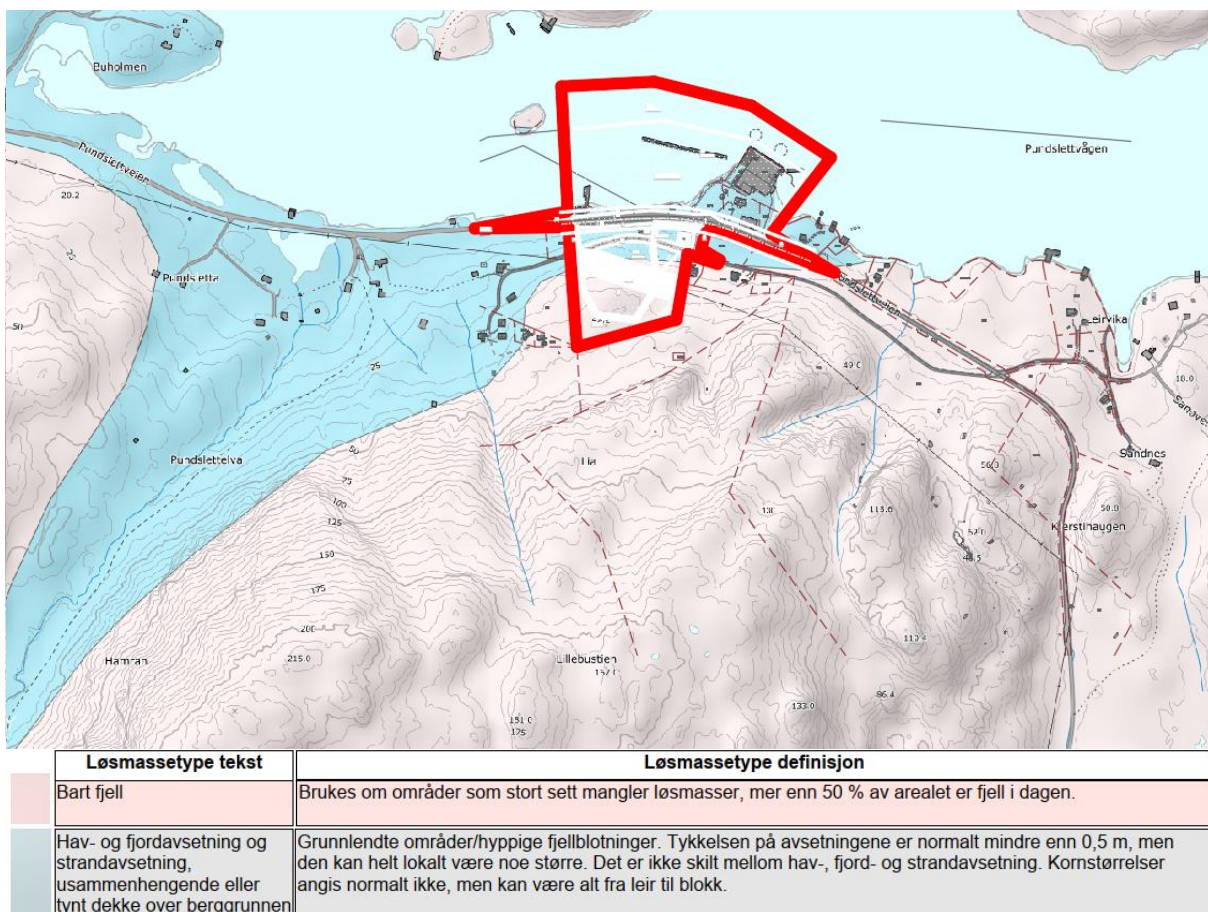
**Bergartsbeskrivelse**

Mangeritt med mørk grå/grønn mesoperitt, ortopyroksen, klinopyroksen, olivin, ilmenitt og magnetitt. Bergarten er svakt foliert eller ufoliert. Store inneslutninger av omdannede bergarter er vanlig.

Figur 4: NGU berggrunnskart. Bergartsflate 1:50.000. Rød linje viser vurdert område.

**3.3 Løsmasser**

NGU sine løsmassekart [7] viser at området består av hav- og fjordavsetning og strandavsetning, usammenhengende eller tynt dekke over berggrunnen Figur 5. I felt er det primært observert antatte morenemasser og berg i dagen, samt enkelte lokale steinsprangavsetninger direkte under skrenter.



Figur 5: NGU sine løsmassekart. Løsmassedatabase 1:250.000 Rød linje viser vurdert område.

### 3.4 Drenering

Topografiske kart for området [4] viser at det dreneres nedover fjellsiden utenfor planområdet, se Figur 5. På befaring ble det observert et lite bekkeløp som dreneres ned under veien mot planområdet.

### 3.5 Vegetasjon

I dalsiden sørvest for planområdet er det skog opptil til ca. kote 50 deretter blir det bart fjell oppover i dalsiden. Skogen består av blandingsskog.

### 3.6 Klima

Det er hentet klimadata fra <http://www.senorge.no/> [8]. Dataene i normalperioden 1971- 2000 viser at klimaet i området er relativt mildt og marint med en årsmiddeltemperatur mellom 4 - 6°C, en årsmiddelnedbør mellom 1500 - 2000 mm og årsmaksimum av snødybde er 50 – 100 cm.

### 3.7 Historiske skredhendelser

I NVE sin skreddatabase [5] er det ikke registrert ingen skredhendelser med relevans for området.

### 3.8 Eksisterende skredfarevurderinger

Det er ikke gjort skredfarevurderinger innenfor planområdet som Sweco er kjent med.

### 3.9 Eksisterende skredsikringstiltak

Det er ikke observert noen eksisterende skredsikringstiltak med relevans for planområdet.

## 4. Skredfarevurdering

### 4.1 Steinsprang og steinskred

Det er observert enkelte sprekkeavgrensede blokker i øvre deler av terrenget, men da sikrevinkelen fra nærmeste skrenter til planområdet er ca. 16° er det urealistisk at disse skal ha utløp mot planområdet.

Det er vurdert at den årlige nominelle sannsynlighet for steinsprang er mindre enn 1/1000 i den sørlige delen av planområdet.

### 4.2 Jordskred

Løsmassene i fjellsiden ovenfor planområdet har avgrensa mektighet og består hovedsakelig av grovblokket ur der poretrykk ikke kan bygge seg opp. Det er heller ikke observert spor etter tidligere jordskred i terrenget.

Vi vurderer at den årlige nominelle sannsynlighet for jordskred er mindre enn 1/1000 i det vurderte planområdet.

### 4.3 Flomskred

Fjellsiden over har ingen markerte bekkeløp ned mot planområdet, og den lille bekken som går der har ingen spor etter tidligere flomskred. Terrenget, de grovblokkige massene og klimadata tilsier at det ikke er forhold for å utløse flomskred som treffer planområdet.

Vi vurderer at den årlige nominelle sannsynlighet for flomskred er mindre 1/1000 i det vurderte planområdet.

### 4.4 Sørpeskred

Sørpeskred kan gå i slakt terreng i vannmettet snødekke, og sørpeskred vil i hovedsak følge bekke- og elveløp. Det er ikke observert forhold som tilsier at slike skred skal kunne løsne her. Det er også sjeldent at slike skred oppstår så nært havnivå.

Vi vurderer at den årlige nominelle sannsynlighet for sørpeskred er mindre enn 1/1000 i det vurderte planområdet.

#### 4.5 Snøskred

Det finnes enkelte mindre skråninger med helning som er gunstig for utløsning av snøskred. Klimaet så nært havnivå er imidlertid lite gunstig for hyppig dannelse av snøskred. I og med at den gjennomsnittlige terrenghelningen fra mulige skråninger til planområdet er på ca. 16 grader, vil det uansett være lite realistisk at eventuelle mindre snøskred som løsner når ned til planområdet.

Vi vurderer at den årlige nominelle sannsynligheten for snøskred lengst sør i planområdet er mindre enn 1/1000.

#### 4.6 Oppsummering

Det er vurdert at den årlige nominelle sannsynligheten for steinsprang, jordskred, flomskred, sørpeskred og snøskred er mindre enn 1/1000. Kravet om sikkerhet mot skred iht. TEK 17 § 7-3 er dermed oppfylt for det aktuelle planområdet.

### 5. Referanser

[1] DiBK, «Byggteknisk forskrift,» [Internett]. Available:

<https://dibk.no/byggereglene/byggteknisk-forskrift-tek17777-3/>.

[2] NVE, «8/2014 - Sikkerhet mot skred i bratt terreng - Kartlegging av skredfare i arealplanlegging og byggesak,» 2014.

[3] Kartverket, «Hoydedata,» [Internett]. Available: [www.hoydedata.no](http://www.hoydedata.no).

[4] Kartverket, Geovekst og kommuner - Geodata AS, «WMS-kart,» [Internett]. Available: <http://services.geodataonline.no/arcgis/services>.

[5] NVE, «NVE Atlas,» [Internett]. Available: [www.atlas.nve.no](http://www.atlas.nve.no).

[6] NGU, «NGU Berggrunnskart,» [Internett]. Available: [www.ngu.no](http://www.ngu.no).

[7] NGU, «NGU Løsmassekart,» [Internett]. Available: [www.ngu.no](http://www.ngu.no).

[8] klima, <http://www.senorge.no/>.

### 6. Vedlegg

1. Sikkerhetsklasser og skredtyper
2. Helnings- og registreringskart

# VEDLEGG 1- - SIKKERHETSKLASSER OG SKREDTYPER

## Sikkerhetsklasser for skred

Akseptkriterium for skredfare er gitt i Byggeteknisk forskrift (TEK17) § 7-3. Sikkerhetskravene er skildret og tolket i rettledningen til forskriften ([www.dibk.no](http://www.dibk.no)).

Sikkerhetskravene i TEK17 gjelder for nye byggverk. Kravene vil også gjelde ved utbygginger og nybygg knyttet til eksisterende byggverk.

Byggverk der konsekvensene av skred er særlig stor skal ikke plasseres i skredfarlig område. Dette gjelder for eksempel byggverk som er viktig for regional og nasjonal beredskap og krisehandtering, samt byggverk som er omfattet av storulykkeforskriften.

For byggverk i skredfareområde skal kommunen alltid fastsette sikkerhetsklasse. Kommunen må se til at byggverk blir plassert trygt nok i forhold til de 3 sikkerhetsklassene S1, S2 og S3 (tabell 1).

Tabell 1: Sikkerhetsklasser for skred i henhold til TEK17 § 7-3.

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

I S1 inngår byggverk der skred vil ha liten konsekvens. Dette kan være byggverk der personer normalt ikke oppholder seg. Garasjer, uthus, båtnaust, mindre brygger, lagerbygninger med lite personopphold er eksempler på byggverk som kan inngå i denne sikkerhetsklassen. For bygg i denne sikkerhetsklassen skal den årlige nominelle sannsynligheten for skred ikke være større enn 1/100. Altså kan de ikke plasseres innenfor soner med skredfare større enn 1/100, men de kan plasseres innenfor soner med skredfare større enn 1/1000 og 1/5000.

I S2 inngår byggverk der skred vil føre til middels konsekvenser. Dette kan være byggverk der det normalt oppholder seg maksimum 25 personer og/eller der det er middels økonomiske eller andre samfunnsmessige konsekvenser. Boliger med maksimalt 10 boenheter, arbeids- og publikumsbygg/brakkeregig/overnattingssteder der det normalt oppholder seg maksimalt 25 personer, driftsbygninger i landbruket, parkeringshus og havneanlegg er eksempler på byggverk som kan inngå i denne sikkerhetsklassen. For bygg i denne sikkerhetsklassen skal den årlige nominelle sannsynligheten for skred ikke være større enn 1/1000. Altså kan de ikke plasseres innenfor soner med skredfare større enn 1/100 og 1/1000, men de kan plasseres innenfor soner med skredfare større enn 1/5000.



I S3 inngår byggverk der skred vil føre til store konsekvenser. Dette kan være byggverk med flere boenheter og personer enn i S2, samt for eksempel skoler, barnehager, sykehjem og lokale beredskapsinstitusjoner. For bygg i denne sikkerhetsklassen skal den årlige nominelle sannsynligheten for skred ikke være større enn 1/5000. Altså kan de ikke plasseres innenfor soner med skredfare større enn 1/100, 1/1000 og 1/5000.

Det er også krav til sikkerhet for tilhørende uteareal, men TEK17 åpner for at kommunen kan vurdere kravet til sikkerhet basert på eksponeringstiden for personer.

TEK17 åpner for at byggverk i S1-S3 kan oppnå nødvendig sikkerhet ved at det blir gjennomført sikringstiltak.

## Skredtyper i bratt terreng<sup>1</sup>

Følgende skredtyper er aktuelle i kartlegging av skredfare i bratt terreng iht. TEK 17 § 7-3. Leirskred og fjellskred vil ikke kunne vurderes på samme måte ut i fra årlige, nominelle sannsynligheter, og er ikke vurdert i oppdraget.

### Steinsprang og steinskred

Når en eller flere steinblokker løsner og faller, spretter, ruller eller sklir nedover en skråning, bruker vi begrepene *steinsprang* eller *steinskred*. Steinsprang brukes om hendelser der steinmassene (én eller et fåtall steinblokker) til sammen har et relativt lite volum, inntil noen hundre kubikkmeter (m<sup>3</sup>). Når steinmassene til sammen oppnår et volum fra noen hundre til flere hundre tusen m<sup>3</sup>, snakker vi om steinskred. Steinblokkene beveger seg nedover stort sett uavhengig av hverandre. I et steinskred splitter blokkene ofte i mindre deler på vei nedover skråningen, mens steinene ofte forblir intakte i et steinsprang. Der hvor det over lang tid har gått mange steinsprang og steinskred, vil det dannes en ur (ofte kjegleformet) med de groveste steinmaterialene i foten av skråningen. Større steinskred river ofte med seg løsmasser underveis, og skredmassene kan blokkere trange daler og føre til lokal oppdemming av bekker og elveløp. Hvis slike skred går ut i en fjord eller en innsjø, kan det oppstå flodbølger.

### Jordskred

*Jordskred* starter ofte med en plutselig utglidning, men også med et gradvis økende sig, i vannmettede løsmasser og utløses som regel i skråninger brattere enn ca. 25 graders helning, men kan også løsne i slakere terreng enn dette. Jordskred i denne type bratt terreng kan ganske grovt omtales som kanaliserte og ikke-kanaliserte jordskred. Førstnevnte opptre i tykke løsmasseavsetninger, mens sistnevnte forekommer gjerne der løsmassedekket er tynt. Et kanalisert jordskred løsner i et punkt eller en bruddsone, før det skjærer en kanal i løsmassene som fungerer som skredbane (utløpsområde) for senere skred. Skredmasser kan også gå over kantene av kanalen og avsettes som langsgående rygger parallelt med kanalen (leveer). Der hvor terrenget flater ut, blir skredmassene avsatt i en tungeform. Over tid bygger flere slike skred fra samme løp en vifte av skredavsetninger. De ikke-kanaliserte jordskredene løsner gjerne i et punkt eller en bruddsone, som en utglidning, og

<sup>1</sup> Teksten om de ulike skredtypene er hentet fra NVE sin rapportmal for skredfarekartlegging i bratt terreng.

massene beveger seg nedover langs en sone som kan bli gradvis bredere og bredere. Noen slike skred har en trekantform, mens de vanligvis er uregelmessige i formen. De groveste massene avsettes nederst som en tungeformet rygg. Mindre jordskred oppstår også i slakere terreng med finkornet, vannmettet jord og leire, gjerne på dyrket mark eller i naturlig terrasseformede skrånninger i terrenget. De er særlig vanlige om våren, når jord eller leire kan gli oppå telen. Slike skred er sjelden særlig dype, og de omtales derfor ofte som grunne jordskred.

### **Flomskred**

*Flomskred* er et hurtig, vannrikt, flomlignende skred som opptrer langs klart definerte elve- og bekkeløp og raviner, gjel eller skar der det vanligvis ikke er permanent vannføring. Vannmassene kan rive løs og transportere store mengder løsmasser, større steinblokker, trær og annen vegetasjon i og langs løpet.

Skredmassene kan avsettes med langsgående rygger på siden av skredløpet (leveer) og oftest i en stor vifte. På slike vifter vil de groveste massene legges ved viftas rot og gradvis finere masser deponeres utover i vifta og fortsette enda lenger. Massene som transporteres i et flomskred kan komme fra store og små jordskred langsetter flomløpet, undergraving av tilgrensende skrånninger og erosjon i løpet, eller i kombinasjon med sørpeskred. Løpet kan også demmes opp av skredmasser, våt snø og vegetasjon. Når dammen bryter kan man få en bølge av vann, løsmasser og vegetasjon som beveger seg raskt nedover i løpet. Det høye vanninnholdet gjør at flomskred kan ha svært stor rekkevidde.

### **Sørpeskred**

Når snømassene er vannmettet, slik som under intens snøsmelting eller kraftig regnvær, kan det oppstå *sørpeskred*. Disse løsner ofte i avrenningsområder og bekkedaler, også i områder med liten gradient og de oppstår når det er dårlig drenering i grunnen f.eks. på grunn av tele og is. Sørpeskred kan også løsne som følge av snødemte sjøer eller vassdrag. De beveger seg vanligvis langs forsenkninger i terrenget og skredmassene i et sørpeskred beveger seg som en flytende masse og har langt høyere tetthet enn snøskred. Sørpeskred kan i noen tilfeller erodere med seg løsmasser, noe som kan øke tettheten ytterligere. Sørpeskred kan nå langt selv i slakt terreng, og uten kanalisert terreng vil de kunne bre seg utover store områder.

### **Snøskred**

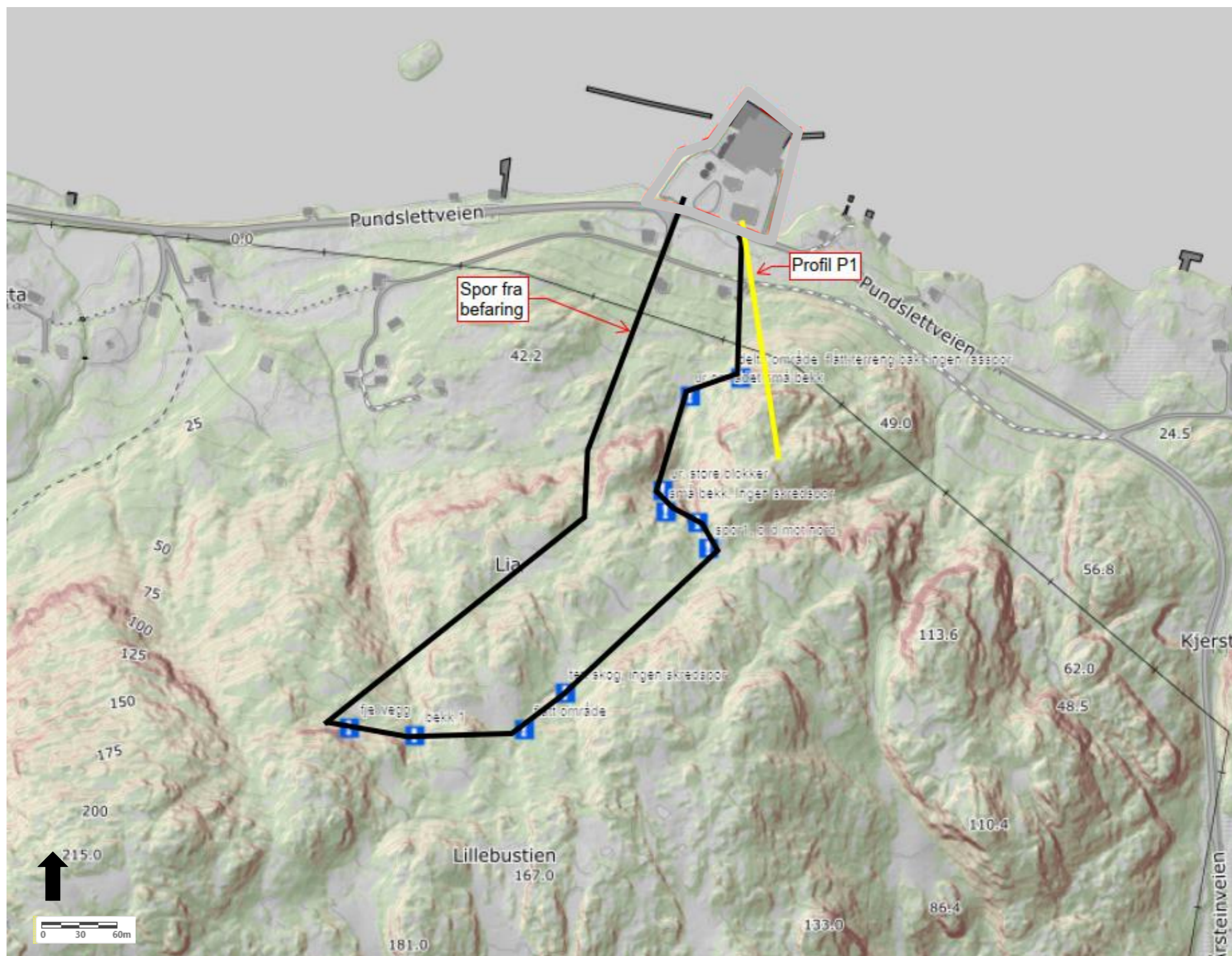
Snøskredene deles gjerne inn i to hovedtyper: Løssnøskred og flakskred. Både løssnøskred og flakskred kan deles basert på vanninnholdet; tørrsnøskred og våtsnøskred. Ved helt vannmettet snø oppstår det sørpeskred. *Løssnøskred* oppstår normalt i bratte fjellsider, og det starter gjerne med en liten lokal utglidning. Etter hvert som snøen beveger seg nedover, blir nye snøkorn revet med og skredbanen utvider seg slik at skredet får en pæreform. I noen tilfeller kan et løssnøskred oppnå hastigheter på inntil 120 km/t. Skred med høy hastighet vil mobilisere luftmassene slik at det oppstår et skredgufs (også kalt skredvind/fonnvind) med kraft nok til å knekke trær og stolper, samt skade vinduer og lette byggverk. Et *flakskred* oppstår når en større del av snødekket løsner som et flak langs et glideplan. Dette glideplanet kan være et svakt sjikt i snødekket, en grenseflate mellom to snølag

med forskjellig fasthet eller i overgangen mot bakken. Flaskred kan bli flere kilometer brede og involvere enorme snømengder som ofte rekker helt ned i dalbunnen.

## **Skredfare og klimaendringer**

I deler av landet vil klimautviklingen kunne øke hyppigheten av skred som knyttet til regn, snø og flom. Dette gjelder først og fremst jordskred, flomskred, snøskred og sørpeskred. Hyppigheten av ekstreme nedbørshendelser vil også kunne gi økt frekvens av steinsprang og steinskred.

Det er likevel ikke grunn til å tro at de svært store, sjeldne skredene vil bli større eller komme oftere. Ved kartlegging av faresoner for skredfare er det derfor ikke nødvendig å legge til en ekstra margin som følge av forespeilede endringer i klima.



Vedlegg 2: Helnings- og registreringskart. Kilde NVE atlas [5].