

# SKJØTSELSPLAN VERNSKOG STAD SKIPSTUNNEL

A05-NOT-YM-00008

PROSJEKT

A269108

AVROP

A05

REVISJON

00

DATO

19.06.2025

REVISJONEN GJELDER

Første utgave

UTARBEIDET

THHG

KONTROLLERT

HCNO

GODKJENT

MCSA



# INNHold

|     |                                                 |    |
|-----|-------------------------------------------------|----|
| 1   | Innledning                                      | 4  |
| 1.1 | Områdebeskrivelse                               | 5  |
| 2   | Skog med betydning for skredfare                | 11 |
| 2.1 | Definisjon skog                                 | 11 |
| 2.2 | Begrep vernskog                                 | 11 |
| 2.3 | Skog med betydning for skredfare                | 11 |
| 3   | Retningslinjer for skjøtsel og drift i vernskog | 15 |
| 3.1 | Sone 1. Øvre del av vernskogen                  | 17 |
| 3.2 | Sone 2. Midtre del av vernskogen                | 17 |
| 3.3 | Sone 3. Nedre del av vernskogen                 | 17 |
| 4   | Referanser                                      | 19 |

# 1 Innledning

COWI AS har på oppdrag fra Kystverket gjort vurderinger i forhold til skog som vern mot snøskred ved Stad skipstunnel. NGI har utført skredfarevurdering i området i 2022, og har i forbindelse med den rapporten markert områder med skog som er avgjørende for sikkerhet mot skred. I følge rapporten er plasseringen av skogområdene ovenfor planområdene avgjørende for faren for snøskred. Formålet med denne rapporten er å gi anbefalinger til hvordan hogst kan utføres i de aktuelle skogområdene, samtidig som skogen opprettholder den dempende effekten på skredfare.

Skredfare skyldes generelt en kombinasjon av forskjellige påvirkende parametere, for eksempel:

- > Terreng (helning, eksponering, osv.)
- > Grunnforhold
- > Vegetasjon (bunndekke, tetthet av skog, osv.)
- > Nedbør (frekvens, mengde, snø eller regn, osv.)
- > Vindens innflytelse (drivsnølagring, intensitet av pålasting, eller skavloppbygging)
- > Snødekkeegenskaper (maritimt – kontinentalt klima, osv.)
- > Utløpslengde for skred eller steinsprang
- > Etc.

Alle disse parameterne har en variasjon som kan beskrives av sannsynlighetsfordelinger. En vanlig forenkling for å kvantifisere skredfare  $H$  er bestemt etter tilnærmingen:

$$H = P_R \cdot P_s$$

der  $P_R$  betegner årlige utløsningssannsynlighet (frekvensen av skred med en minste størrelse) og  $P_s$  betegner sannsynligheten for at skredet også når et bestemt punkt. Dette betyr at den nominelle årlige skredsannsynligheten skyldes en kombinasjon av hendelser. Høyere ønsket sikkerhetsnivå, betinger at mer uvanlige scenarier må vurderes. Resulterende dimensjonerende skred vil da også bli større og/eller få lengre utløp.

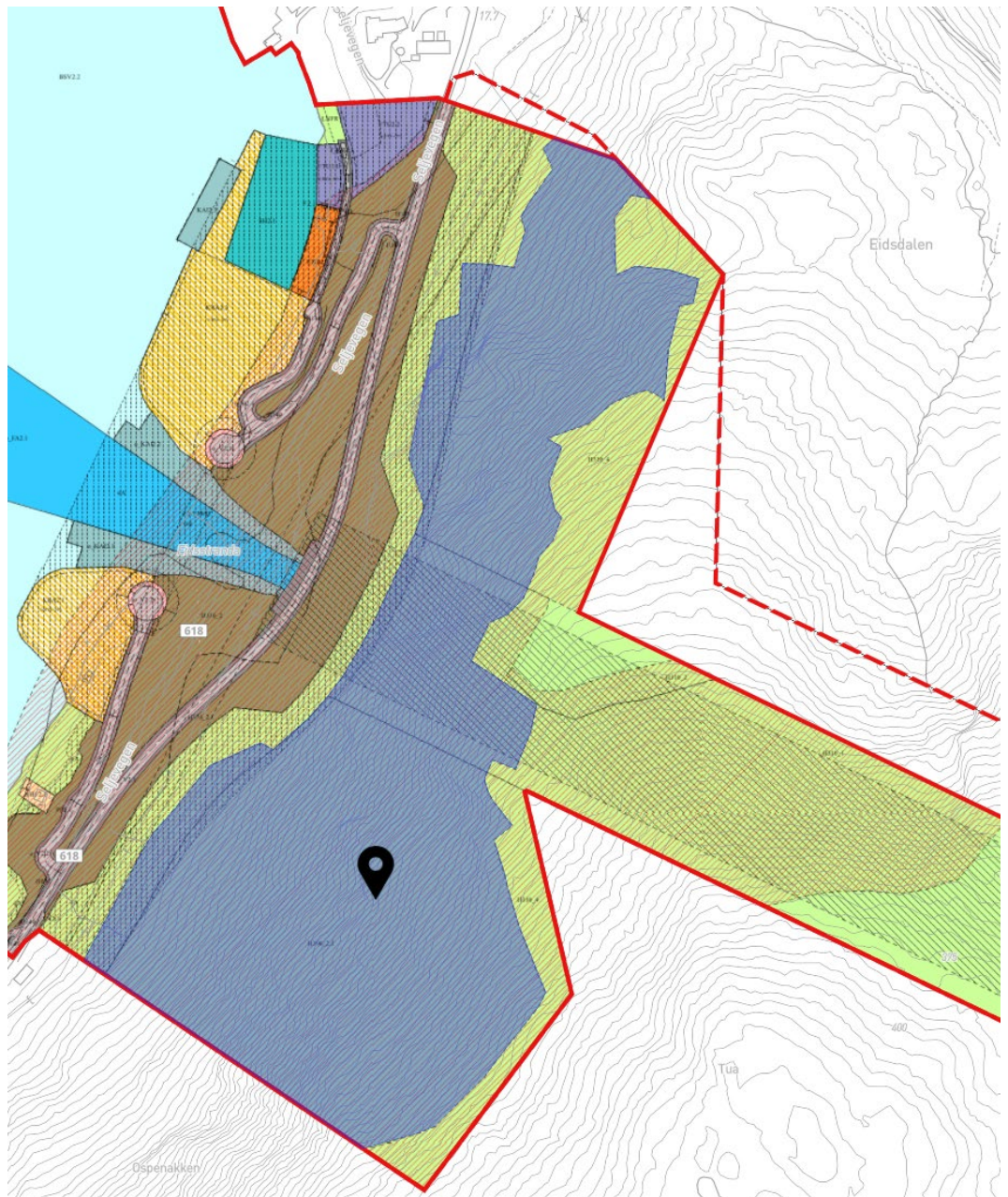
Dette betyr også at utløsningssannsynlighet ikke er det samme som treffsannsynlighet på et objekt.

Metodikken for å bestemme skredfaresoner omfatter til dels kvalitative kunnskapsbaserte vurderinger i tillegg til kvantitative beregningsmetoder og kan generelt ikke oppfattes som endelige, men kan bli endret i lys av nye opplysninger og kunnskap. Farevurderingen er basert på en vekting av tilgjengelige eller ikke-eksisterende informasjon.

I områder som kan utsettes for flere typer skred er det den samlede nominelle årlige sannsynligheten for skred som kan legges til grunn. Faresoner for den samlede skredfaren fastsettes ut fra skredtype med lengst skredrekkevidde for henholdsvis 100-, 1000-, og 5000-årsskred, og er utarbeidet i henhold til sikkerhetskravene i TEK.

## 1.1 Områdebeskrivelse

Planområdet ligger i Stad kommune, på den smaleste delen av Stadlandet. Planområdet er lokalisert innerst i fjordarmene Kjødspollen og Moldefjorden. Skog som har en dempende effekt mot snøskredfaren ligger på mellom kote +100 og +350 i lia opp mot Mørkelida. Skogen i området er i hovedsak eldre lauvskog, men på Kjøde er det også større områder med barskog (Figur 3 og 4).



Figur 1 Planområdet ved Moldefjorden. Markert område viser området med hensynssone vernskog.



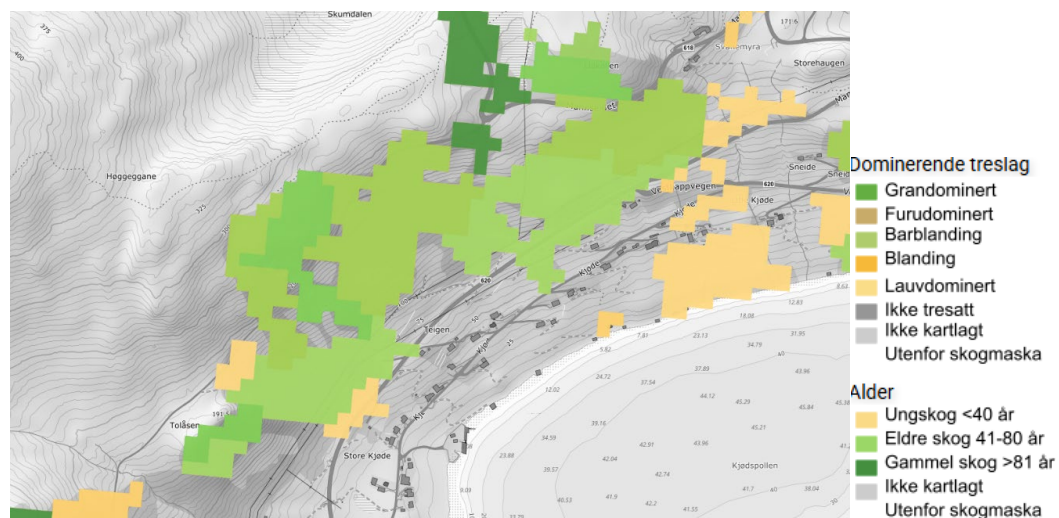
Figur 2 Planområde ved Kjode. Markert område viser område med hensynssone vernskog.



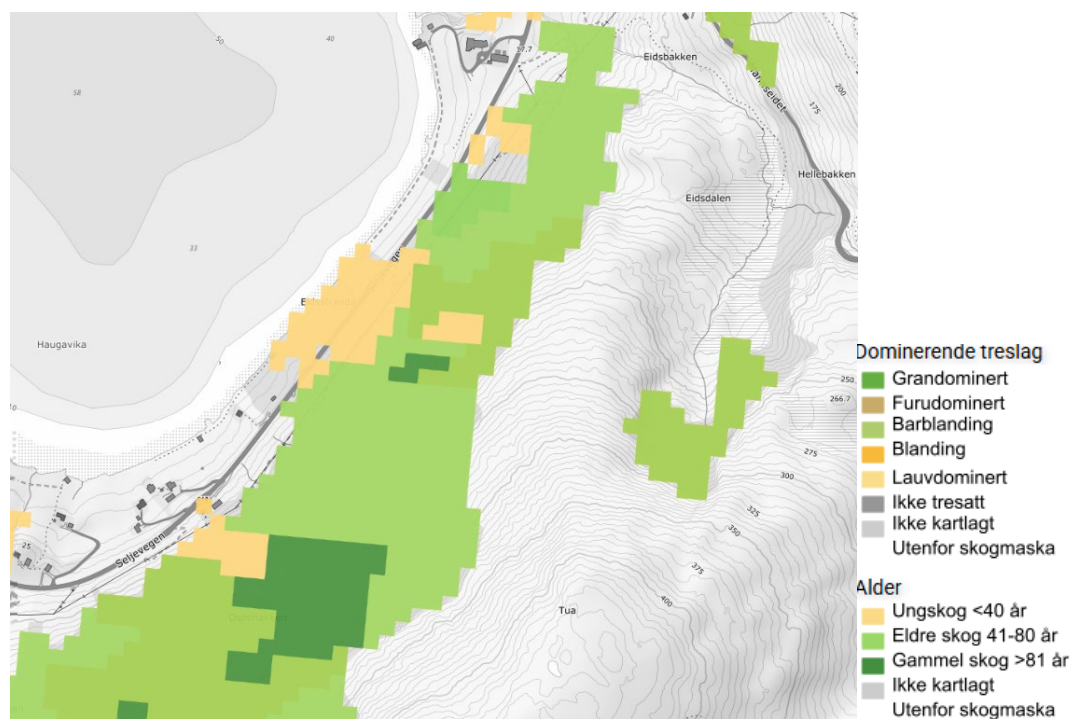
*Figur 3 Foto fra Kjøde. Området som er avgjørende for skredfaren består hovedsakelig av blandingsskog, med større innslag av gran i vest og lauvtre i øst.*



*Figur 4 Foto fra Moldefjorden. Området som er avgjørende for skredfaren består i hovedsak av lauvskog med et mindre område med barskog.*



Figur 5 Grønn skravur representerer grovt plasseringen av skogen som demper snøskredfare ved Kjødapollen (Kilden, 2025).



Figur 6 Grønn skravur representerer grovt plasseringen av skogen som demper snøskredfare ved Moldefjorden (Kilden, 2025).

## 2 Skog med betydning for skredfare

### 2.1 Definisjon skog

Skog er et landområde dominert av trær som er minst 3 m høye og står mindre enn 30 m fra hverandre.

### 2.2 Begrep vernskog

NIBIO har på oppdrag fra Landbruks- og matdepartementet samlet inn vernskoggrensene i en nasjonal database og gjort disse tilgjengelige (Kilden, 2025):

*"I henhold til Skogbruksloven § 12, anses skog som vernskog når den tjener til vern for annen skog eller gir vern mot naturskader. Det samme gjelder områder opp mot snaufjellet eller ut mot havet der skogen er sårbar og kan bli ødelagt ved feil skogbehandling.*

*Det er landbruksavdelingen hos Statsforvalteren som har ansvar for kartlegging av vernskoggrensene. Vernskog er samlet inn og er tilgjengelig for de områdene hvor Statsforvalteren har sendt inn digitale data.*

*Hvilke faglige kriterier som ligge til grunn for kartleggingen av vernskog er klare, men temaet er ikke standardisert. Siden det ikke er definert noen standard kartleggingsmetode, varierer også metoden mellom fylkene."*

Dette vil si at ikke alle områder som finnes på NIBIOs vernskogkart dekker skogsområder som kan ha betydning for skredfare eller naturfare. Samtidig er ikke alle områder som kan ha betydning for skredfare registrert som vernskog.

### 2.3 Skog med betydning for skredfare

Generelt kan man anta at skog har en positiv effekt for å redusere frekvens og utbredelse/utløpslengde av skred i bratt terreng, men eksakt virkning er vanskelig å kvantifisere. Kravspesifikasjon til skogbestanden er forskjellig for de ulike faretypene, men generelt kan en si at det er ønskelig med en kontinuerlig høy grad av skogdekke. Treslaget har imidlertid også stor betydning. Intersepsjon av graner er høy på grunn av deres høye bladarealindeks, noe som er ønskelig for eksempel i forhold til beskyttelse mot snøskred. Samtidig er den beskyttende effekten som grunnrotede planter lavere mot jordskred. Kravet om tilstrekkelig og sammenhengende skogdekke gjør at store jevnaldrende beplantede arealer kun i begrenset grad bidrar til å sikre mot naturfarer. For eksempel er avstanden mellom eldre gran med lik alder så stor at snøskred kan strømme gjennom relativt uhindret. Selv om dette sjelden skjer, er ikke faren på lang sikt ubetydelig.

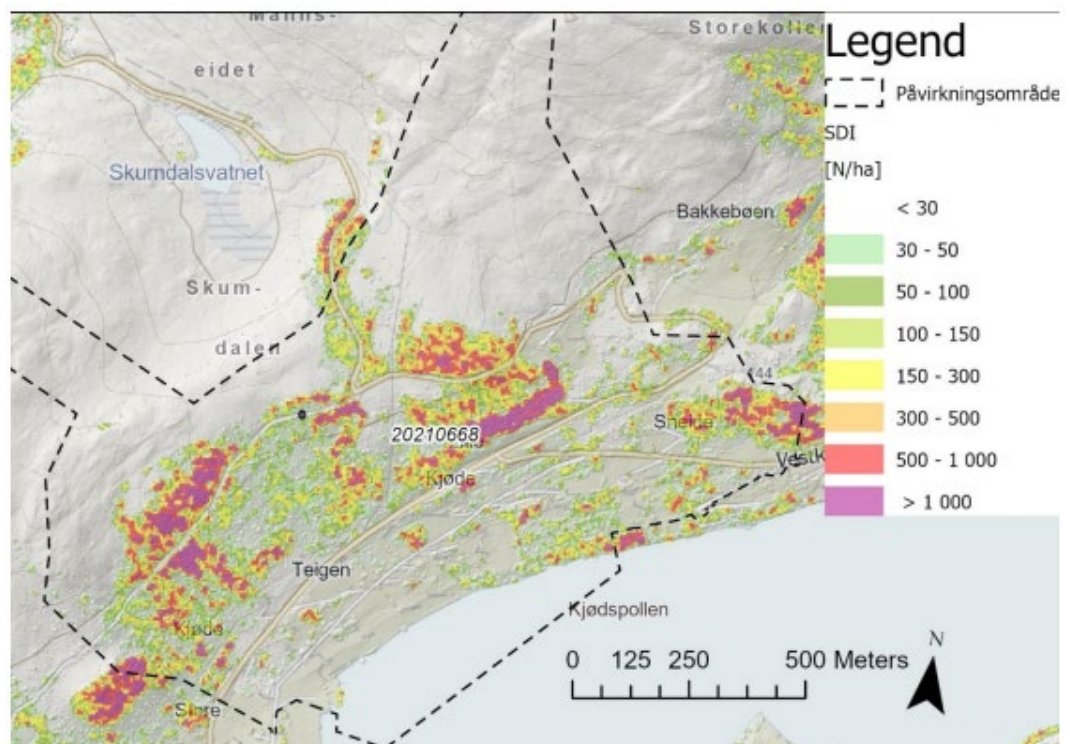
Skog vil ha større effekt i utløsningsområder enn i utløpsområder, men det kan ikke utelukkes at snøskred kan løsne i skog dersom terrenget er brattere enn 30°-35°.

Først og fremst er effekten av skog bestemt av skogtettheten. En indikator er Reinekes skogtetthetsindeks (SDI). Den er basert på forholdet mellom antall trær per hektar og gjennomsnittlig diameter. SDI gir indeksen til den karakteristiske fordelingen av trærstørrelser i jevnaldrende skog. Skogtetthetsindeksen er vanligvis godt korrelert med skogens volum og vekst. Indeksen gir en indikasjon på tettheten av trær og dermed en indikasjon på kronedekning. Karakteristiske verdier er avhengig av treslag. For en tett granskog er SDI rundt 1000/ha og for en skog med rundt 50 % kronedekning er SDI mellom 300/ha og 500/ha. For lauvskog om vinteren er kronedekning og sammenlignbar SDI generelt betydelig mindre og verneeffekten mot snøskred er begrenset også i utløsningsområdet. Figur viser typisk sammenheng mellom antall trær per hektar, dN, BHD, BSA, SDI og kronedekning for gran. BSA er den grunnflate dekket med trestammer med enhet  $\text{m}^2 \text{ ha}^{-1}$ . Lignende bilder vises for furutrær, og tatt i betraktning mindre bladdekke i vinter, for løvtrær.

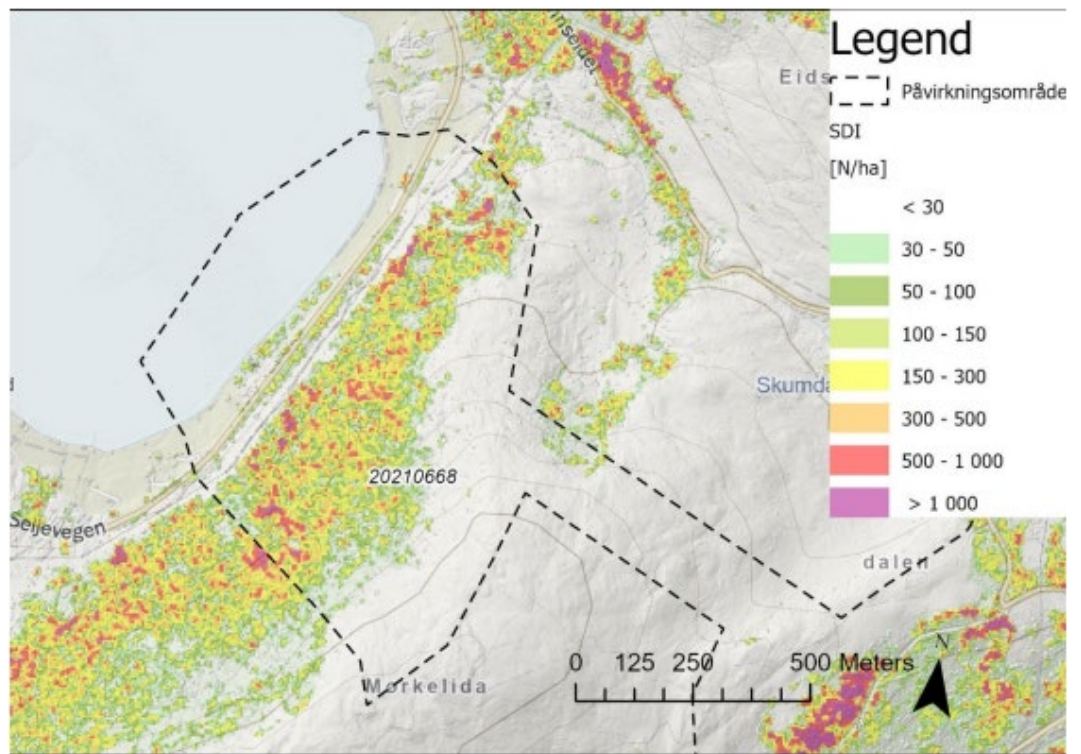
- > dN: antall trær pr. areal (N) og gjennomsnittlig diameter ved brysthøyde (d i m). Produktet av disse (dN) er definert som bestandsparameteren for skog. dN kan benyttes til å beregne friksjonseffekt på et snøskred i bevegelse eller på en statistisk snøpakke.
- > BHD: beskriver treets diameter i brysthøyde (ca. 1,3 m over bakken i cm)

Figur 7 Typisk sammenheng mellom antall trær per hektar, dN, BHD, BSA, SDI og kronedekning (CC) for gran. Det grå skraverte området viser minimumskravene ifølge Meyer-Grass og Schneebeil for verneeffekter mot snøskred (NGI, 2022).

Lidarmålinger og produkter derav som høytoppløsende digitale terrengmodeller (DTM) og digitale overflatemodeller (DOM) kan brukes for å identifisere skog og å kvantifisere skogforhold. Figur 8 og 9 viser et eksempel på beregnet SDI. Til dette formålet er DTM og DOM brukt som utdata og ved hjelp av FINT er det forsøkt å identifisere individuelle trær og deretter er skogtetthetsindeksen (SDI) beregnet.



Figur 8 Estimerte SDI (dimensjon antall trær per hektar) i området Kjødspollen. Data beregnet fra DTM og DOM med 1 m oppløsning og med hjelp av FINT (NGI, 2022).



Figur 9 Estimerte SDI (dimensjon antall trær per hektar) i området Eidestranda. Data beregnet fra DTM og DOM med 1 m oppløsning og med hjelp av FINT (NGI, 2022).

Skog i påvirkningsområdet har noen betydning for det kartlagte området i henhold til utløsningssannsynlighet, spesielt for snøskred, og dels for utløpslengde av skred. Nøyaktig betydning er vanskelig å kvantifisere. I noen deler av området er skogen ikke tett nok til at skred helt kan utelukkes, men sannsynligheten er redusert.

### 3 Retningslinjer for skjøtsel og drift i vernskog

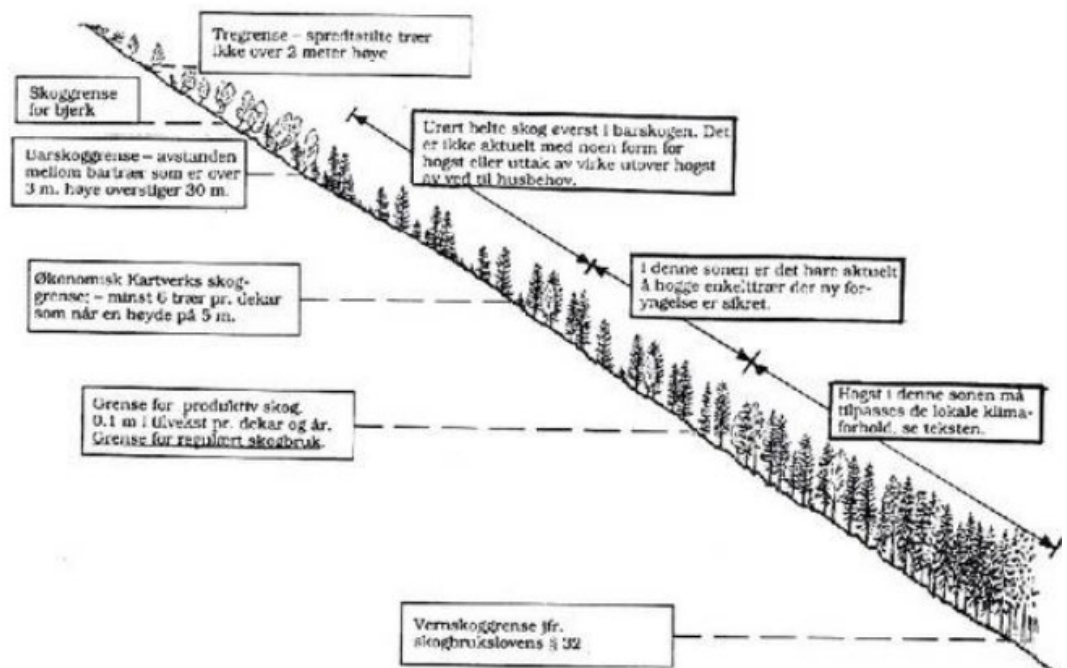
Ved skjøtsel og drift i vernskogen skal det legges avgjørende vekt på at varmeklimaet på lokaliteten ikke vedvarende forverres.

Inngrep som kan føre til kaldluftstrømmer, økt frostfare og vesentlig økt vindhastighet skal unngås. Inngrepene må heller ikke føre til økt fare for snøras, jorderosjon, sandflukt, skadeflom e.l.

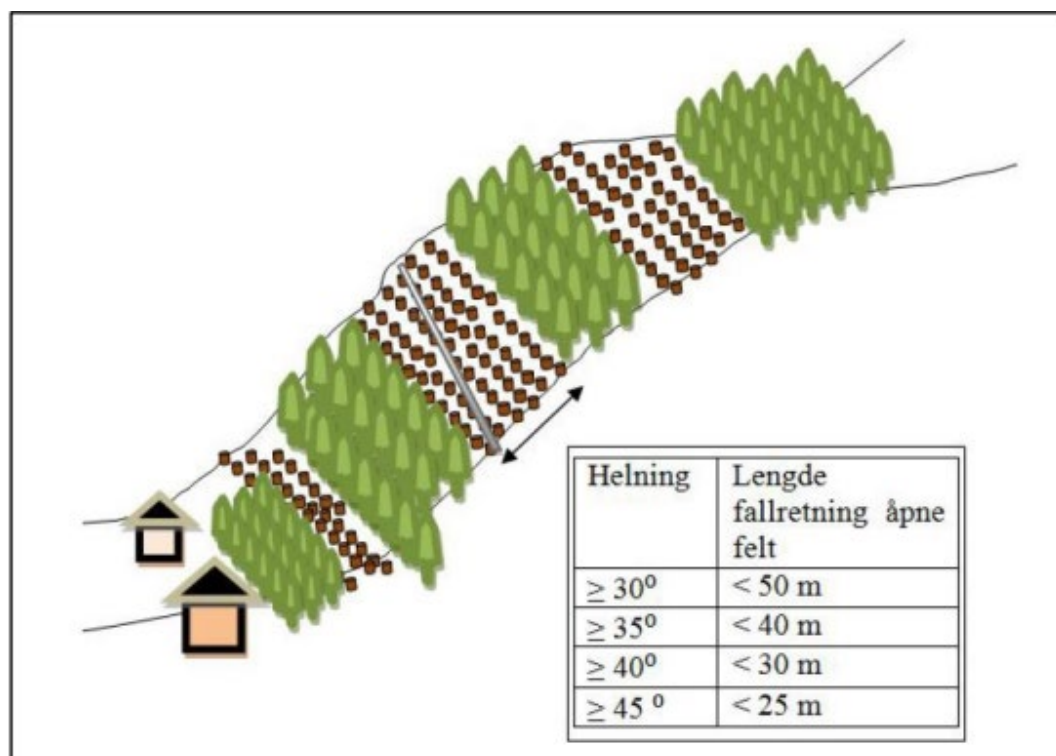
Ved drift i vernskogen skal de vanlige reglene for flerbrukstilpasset skogbruk legges til grunn, men det skal tas ekstra hensyn til de spesielle forhold som finnes i kystfjellskogen, slik at det karakteristiske ved skogtypen bevares. Det kan gjelde bevaring av spesielle trær og hekketrær for store rovfugler. I vernskogen er det også spesielt viktig at en bevarer et sammenhengende skogbilde over tid.

For skjøtsel og drift i vernskogen, deles denne i følgende tre soner med tilhørende retningslinjer for hogst m.v.

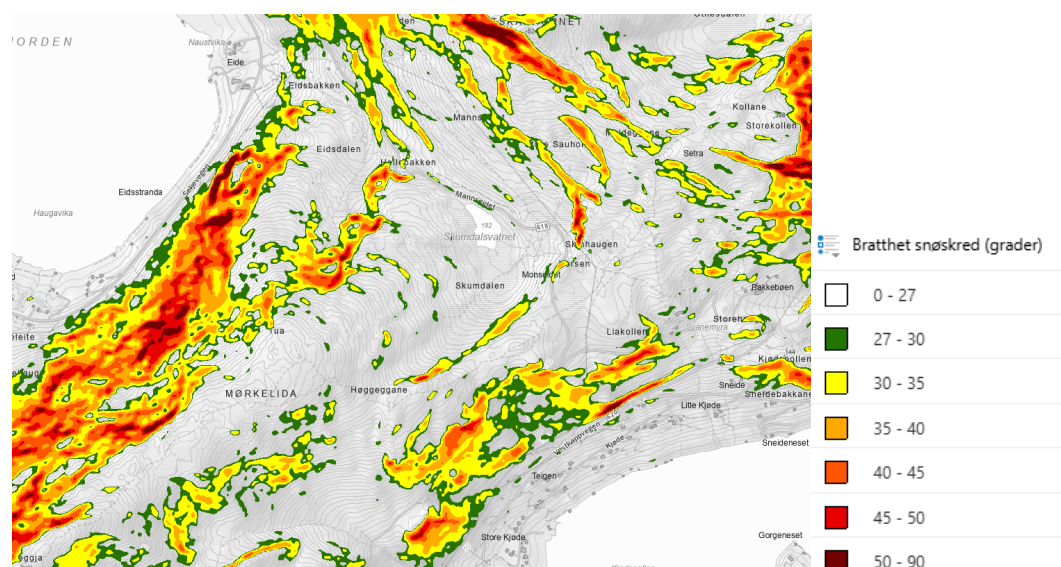
Figur 12 viser helningskart over området. I de aktuelle skogfeltene varierer helningen stort sett mellom 25 og 45° grader. Med så store variasjoner i helning, bør en legge til grunn en terrenggradient på 45°. Lengden på hogstfeltene i fallretningen må da være mindre enn 25 m. Hogstfeltene kan gjerne skrånes så lenge kravene til maksimum åpning lags fallinjen blir opprettholdt.



Figur 10 Viser de ulike sonene i en vernskog med tilhørende retningslinjer.



Figur 11 Eksempel på lengde på hogstfelt i fallretning med utgangspunkt i terrenggradienten (Sunnfjord kommune, 2019).



Figur 12 Helningskart over området. Helningen ligger i hovedsak mellom 25-45°, og det meste av vernskogen ligger i de områdene med størst rasfare (NVE, 2025).

### 3.1 Sone 1. Øvre del av vernskogen

Denne sonen strekker seg fra snaufjellet og ned til 5 meter, målt langs bakken, nedenfor barskogsgrensen. Barskogsgrensen defineres som 6 bartrær pr. daa som kan bli 5 meter høye. Skogen i denne sonen skal tjene som varig vern for nedenforliggende skog samtidig som skogen i denne sonen er den mest utsatte delen av kystfjellskogen.

I denne sonen skal all barskog stå urørt. Lauvskogen kan tynnes og forynges under skjerm av eldre lauvtrær eller på flater inntil 2 dekar størrelse i de klimatisk minst utsatte delene av sonen. I dag er det ikke barskog i denne sonen ved Moldefjorden. Siden det ikke er barskog her naturlig anbefales det heller ikke å plante ny barskog i dette området.

### 3.2 Sone 2. Midtre del av vernskogen

Denne sonen strekker seg fra nedre begrensning av sone 1 og ned til grensa for produktiv skogsmark. Som produktiv skogsmark regnes mark som kan produsere minst 0,1 m<sup>3</sup> trevirke pr. dekar og år.

I denne sonen skal det når det gjelder barskog, bare foretas hogst av enkelttrær. På hogsttidspunktet bør det finnes tilstrekkelig med utviklingsdyktige trær som kan overta plass og produksjon etter de trær som hogges.

For lauvskogen gjelder de samme reglene som i sone 1, men flatestørrelsen kan økes til 5 dekar.

### 3.3 Sone 3. Nedre del av vernskogen

Denne sonen strekker seg fra grensa for produktiv skog (sone 2) og ned til den fastlagte vernskogsgrensa. Denne sonen består av produktiv skogsmark og det kan drives ordinært skogbruk etter følgende retningslinjer:

Før hogstinngrep foretas, skal det alltid vurderes hva som er den beste og sikreste foryngelsesmetoden på stedet. Dersom foryngelsen skal skje ved planting, skal tilgangen på egnet plantemateriale være sikret, slik at planting kan skje innen rimelig tid etter hogst.

I den klimatisk mest utsatte delen av sonen og der skogen har god sjikting anbefales bruk av fjellskoghogst. Med fjellskoghogst menes i denne forbindelsen en kombinasjon av gjennomhogst og gruppehogster med flater opptil 2 dekars størrelse.

Gjennomhogst kan brukes der skogen har betydelig sjikting og med noe forhåndsforyngelse. Bestandet skal etter en gjennomhogst alltid ha en kubikkmasse og en vekstkraft som sikrer fremtidig produksjon, slik at en ny gjennomhogst kan foretas om ca. 30-40 år.

I gjennomhogsten skal fortrinnsvis de største og mest utvikste trærne tas ut sammen med skadde og svekkede trær. Metoden gir best resultat på noe friskere marktyper. Suppleringsplanting kan være aktuelt for å sikre akseptabel gjenvekst.

Gruppegogster brukes som et ledd i fjellskoghogsten på de stedene i skogen der det er liten sjikting og lite forhåndsforryngelse. De enkelte gruppene kan gjerne anlegges med utgangspunkt i åpninger i bestandet. Forryngelsen kan sikres ved planting der utsiktene til naturforryngelse er dårlige. Markberedning er vanligvis en stor fordel for å oppnå en god naturforryngelse.

Der fjellskoghogst ikke er aktuelt kan flatehogst eller frøstillinger/skjermstillinger benyttes.

I særlig klimatisk utsatte områder bør ikke flatestørrelsen overstige 5 dekar. Der klimaet er mindre hardt, kan flatestørrelsen økes, men bør normalt ikke overstige 20 dekar. Tilsvarende begrensninger bør legges på frørestillinger og skjermstillinger.

Ved vurdering av flatestørrelsen skal det legges avgjørende vekt på de lokale vekst- og klimaforhold. Videre må det tas hensyn til forholdene på den enkelte eiendom, slik at uheldige flatestørrelser og hogstføringer ikke oppstår som følge av senere hogster på naboeiendommer.

På arealer mellom flater eller frørestillinger skal det fortrinnsvis benyttes gjennomhogster eller videre hogst må utsettes inntil gjenveksten på flatene er tilfredsstillende og at ny levirkning fra gjenveksten er oppnådd. Flatorydding skal kun skje i den utstrekning dette er nødvendig av hensyn til gjenveksten, og den må ikke skje på bekostning av utviklingsdyktig forhåndsgjenvekst.

Skogbrukssjefen kan dispensere fra retningslinjene i pkt. 3.3 ut fra en faglig vurdering av de lokale forholdene.

## 4 Referanser

*Kilden.* (2025). Hentet fra

[https://kilden.nibio.no/?topic=arealinformasjon&zoom=10.4&x=6912097.58&y=1191.91&bgLayer=graaone&layers=skog\\_sat-skog\\_treslag,skog\\_sat-skog\\_alder&layers\\_opacity=0.75,0.75&layers\\_visibility=true,true](https://kilden.nibio.no/?topic=arealinformasjon&zoom=10.4&x=6912097.58&y=1191.91&bgLayer=graaone&layers=skog_sat-skog_treslag,skog_sat-skog_alder&layers_opacity=0.75,0.75&layers_visibility=true,true)

NGI. (2022). *Avgrensning av skog med betydning for skredfare og skredfarevurdering uten skog*. NGI.

*Norgebilder.* (2025). Hentet fra <https://www.norgebilder.no/>

*NVE.* (2025). Hentet fra

<https://atlas.nve.no/Html5Viewer/index.html?viewer=nveatlas#>

*Sunnfjord kommune.* (2019). Hentet fra

[https://sunnfjord.kommune.no/\\_f/p1/i6952688e-f51e-4ea0-9665-8180c746950a/vedlegg-5b-skog-som-sikring-mot-snoskred-ved-aland-industriomarde.pdf](https://sunnfjord.kommune.no/_f/p1/i6952688e-f51e-4ea0-9665-8180c746950a/vedlegg-5b-skog-som-sikring-mot-snoskred-ved-aland-industriomarde.pdf)