



**Breiteig Fjordsenter**

Adresse: Breiteig, 6141 Rovde

Telefon: 908 51 729

E-post: [post@breiteig-fjordsenter.no](mailto:post@breiteig-fjordsenter.no)

Orgnr: 991704892 mva



# **Geologisk vurdering**

**Slagnes**

**Gnr 42 bnr 2**

**Vanylven kommune**

**November 2020**



Prosjekt: Vurdering av marine strandavsetninger – gbnr 42/2 i Vanylven kommune

Rapportnummer: BFS-2020- 50

Rapporttittel: Geologisk vurdering - Slagnes - gbnr 42/2 - Vanylven kommune

Dato: 23.11.2020

Oppdragsgiver: Vik Bygg og Trelast AS

Oppdragsgivers kontaktperson: Bjarne Vik

Kontrakthereferanse: Avtaledokument 50/2020

For Breiteig Fjordsenter

Prosjektleder: Arne Sandnes

Rapport utarbeidet av: Arne Sandnes

|                                                                   |    |
|-------------------------------------------------------------------|----|
| 1. Innledning.....                                                | 3  |
| 2. Krav/metodikk.....                                             | 5  |
| 3. Analyse: Kart og satellittdata .....                           | 5  |
| 4. Historisk kildemateriale/ kunnskap fra lokalbefolkningen ..... | 7  |
| 5. Marine strandavsetninger .....                                 | 7  |
| 6. Stormflo.....                                                  | 12 |
| 7. Oppsummering .....                                             | 14 |
| 8. Konklusjon .....                                               | 15 |
| 9.Kilder.....                                                     | 16 |

# 1. Innledning

På oppdrag fra Vik Bygg og Trelast AS, er det gjennomført vurdering av massestabilitet/kvikkleireskred for definert areal ved gbnr 42/2 på Vik i Vanylven kommune. Vurderingen omfatter areal med krav etter sikkerhetsklasse S2 i § 7-3 TEK 17.

Siden tiltaket også har etableringer i strandsonen, er stormflo vurdert etter F2, §7-2 TEK 17.

NGU sitt løsmassekart viser tomten i marine strandavsetninger med mulighet for tilstedeværelse av marin leire. Vurderingen dokumenterer sedimentene i planarealet med tanke på tilstedeværelse av leire eller andre lett eroderbare masser som vil kunne påvirkes av aktiviteten.

Det er gjennomført en lett terenganalyse av eksisterende grunnkart, skyggekart og satellittdata. Feltbesiktigelse gjennomført (15.10.2020), med verifisering av bratthet, geomorfologi, observasjoner av fjellblotninger.



Figur 1 Kartutsnitt med lokalisering av Slagnes i Vanylven kommune (Kartverket)



Figur 2 Kart med inntegnet planareal ved Slagnes i Vanylven kommune



Figur 3 Planareal ved Slagnes i Vanylven kommune - ortofoto (Kartverket)



## 2. Krav/metodikk

Vurdering og konklusjon i denne rapporten responderer kravene som stilles i NVE sine Retningslinjer nr. 2/2011, som omhandler forhold rundt Flaum- og skredfare i arealplanar.

*Krav til tryggleik for byggverk og tilhøyrande uteareal mot naturpåkjenningar er gitt i byggeteknisk forskrift (TEK17). Tryggleikskrava er nærmare beskrivne og tolka i rettleiinga til forskrifta på heimesidene til Direktoratet for byggkvalitet (Dibk) ([www.dibk.no](http://www.dibk.no)). Når ein planlegg areal med sikte på utbygging, må det takast omsyn til tryggleikskrava, først og fremst ved å unngå utbygging i område som ikkje har god nok tryggleik mot naturfarar. Dersom kommunen likevel vel å planlegge utbygging i fareutsatte område, må kommunen vurdere korleis ein kan oppnå god nok tryggleik for busetnaden, og gi føresegner som tar vare på tryggleiken, f.eks. krav om risikoreduserande tiltak. Eventuelle sikringstiltak må dimensjonerast slik at tryggleikskrava i byggeteknisk forskrift blir oppfylt.*

## 3. Analyse: Kart og satellittdata

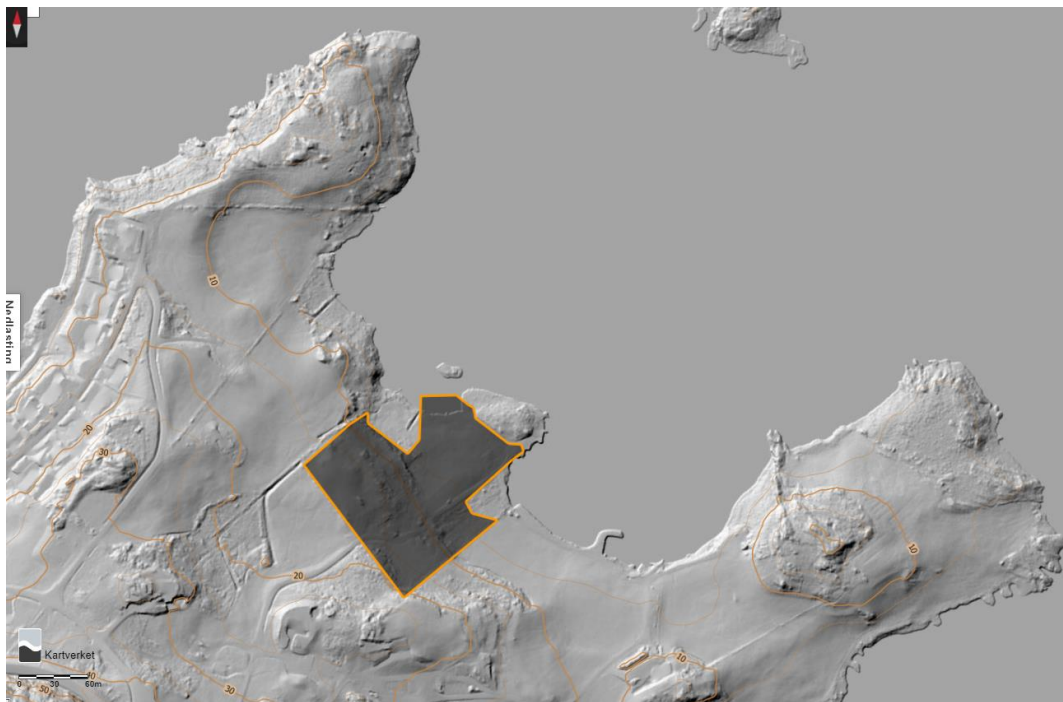


Figur 4 Grunnkart (Kartverket)

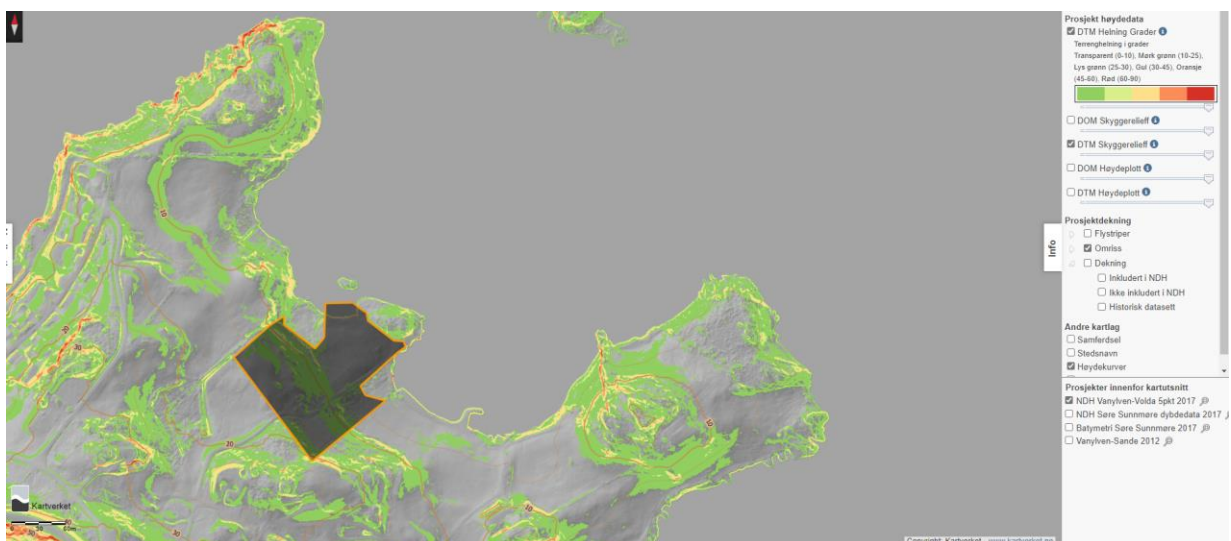
Det er utført terrenganalyse basert på grunnkart (figur 4), ortofoto (figur 6), skyggekart (figur 5) helningskart (figur 7). Det vurderte arealet ligger fra strandsonen opp til kote 17. Arealet fra strandsonen og de første 60 meterne er flatt. I bakkant av det flate partiet stiger terrenget mot SV - opp en mindre skråning til kote 17 - hvor det flater ut. Helningen i skråningen varierer mellom 10° og 30°.

## Satellittdata

Det er utført terrenganalyse ved hjelp av studier av flyfoto/skråfoto tilgjengelig gjennom <http://www.hoydedata.no>, <http://hoydedata.no>



Figur 5 Skyggekart gir god oversikt over geomorfologiske trekk i området, og er en visningsmåte som gir et relieffkart av terrenget- og er svært nyttige i geologiske skredkartlegginger for å avgrense løснеområder, skredbaner og skredavsetninger. Skyggekart i kombinasjon med koter gir god oversikt over topografien, som har stor innvirkning på hvilke typer skred som kan forekomme og på frekvens. Helning og terrengform er vesentlige faktorer for å definere utstrekningen av skred. Skred løses oftest ut der det er stor ansamling av vann og snø, dvs. i konkave terrengformer som f.eks. skåler og forsenkninger.



Figur 6 Helningskart viser bratthet av terrenget for hvert punkt i datasettet i forhold til nabopunktene. Helningsvinkel er en av de viktigste parameterne for å definere løснеområder for skred.

## 4. Historisk kildemateriale/ kunnskap fra lokalbefolkningen

Ingen geomorfologiske spor i området indikerer leirproblematikk.

Det er ikke registrert historiske skred i noen databaser. Det er tidligere utført gravearbeider i skråningen, hvor sedimentene består av morenemasse. Ingen tegn til leire.

Flaten nord-øst i planarealet har et tynt humuslag over fjellet. Det er sprengt bort berg ved oppdyrking. Det er mange synlige blotninger av fjell, se figur 10.

## 5. Marine strandavsetninger

NGU sitt løsmassekart viser at planarealet ligger i marine strandavsetninger med mulighet for tilstedeværelse av marin leire. Vurderingen vil dokumentere sedimentene i planarealet med tanke på tilstedeværelse av leire eller andre lett eroderbare masser som vil kunne påvirkes av aktiviteten.

For å verifisere massestabilitet, er det benyttet NVE sin *Veileder nr 7- 2014 Sikkerhet mot kvikkleireskred* – kap. 4.5 Prosedyre for utredning av aktsomhetsområder og faresoner.

### Avklare hvor nøyaktig utredningen skal være.

Dette gjelder bebyggelse med rorbuer og fritidsboliger og er da klassifisert i tiltakskategori K3 (ref. §7-3 TEK17)

#### • Tiltakskategori K3

Tiltakskategori K3 gjelder byggverk som medfører begrenset tilflytning/personopphold til området eller tiltak med stor verdi (utover tiltak i K0-K2). Byggverk som kan inngå i denne kategorien er

- enebolig, to eneboliger, tomannsbolig, fritidsbolig med maksimum to boenheter og to fritidsboliger med én boenhet
- større driftsbygninger i landbruket
- mindre utendørs publikumsanlegg
- mindre næringsbygg
- større VA-anlegg

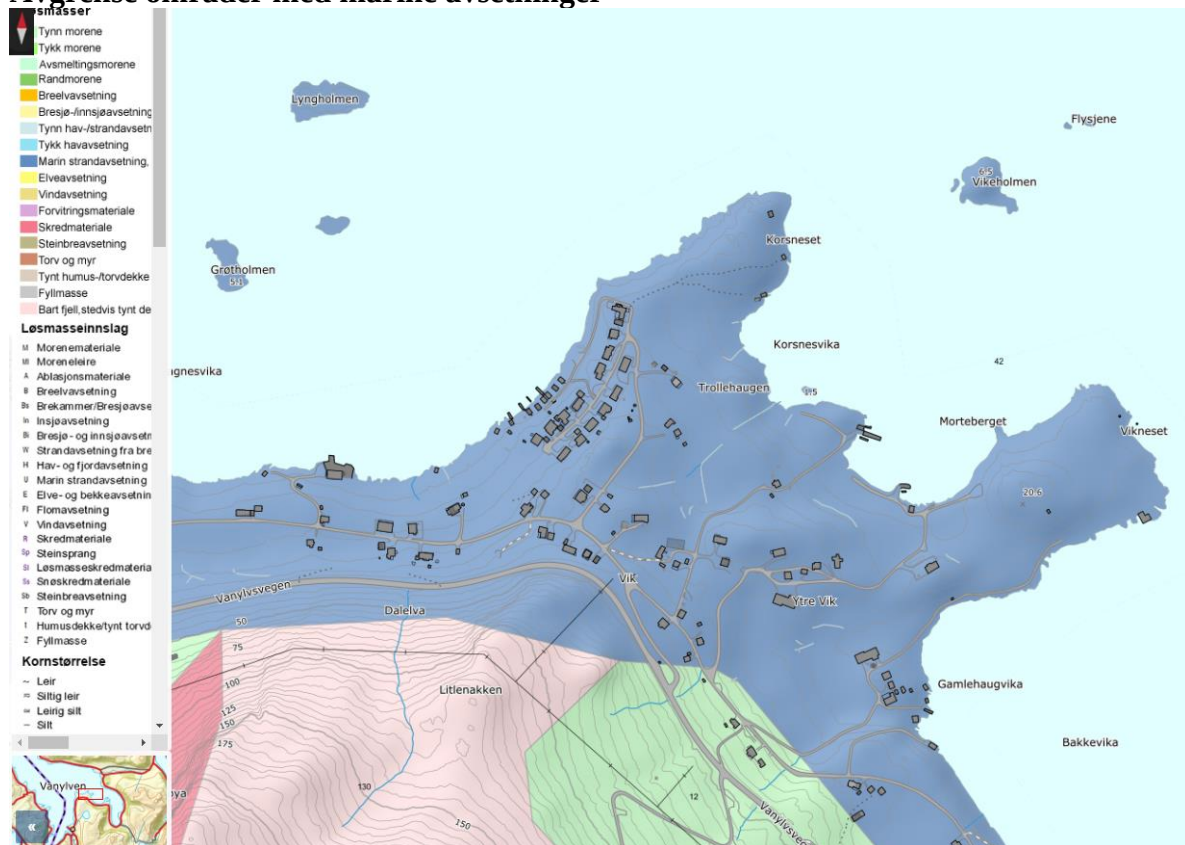
### Undersøke om hele eller deler av området ligger under marin grense



Figur 7 Hele området ligger under marin grense.



## Avgrense områder med marine avsetninger

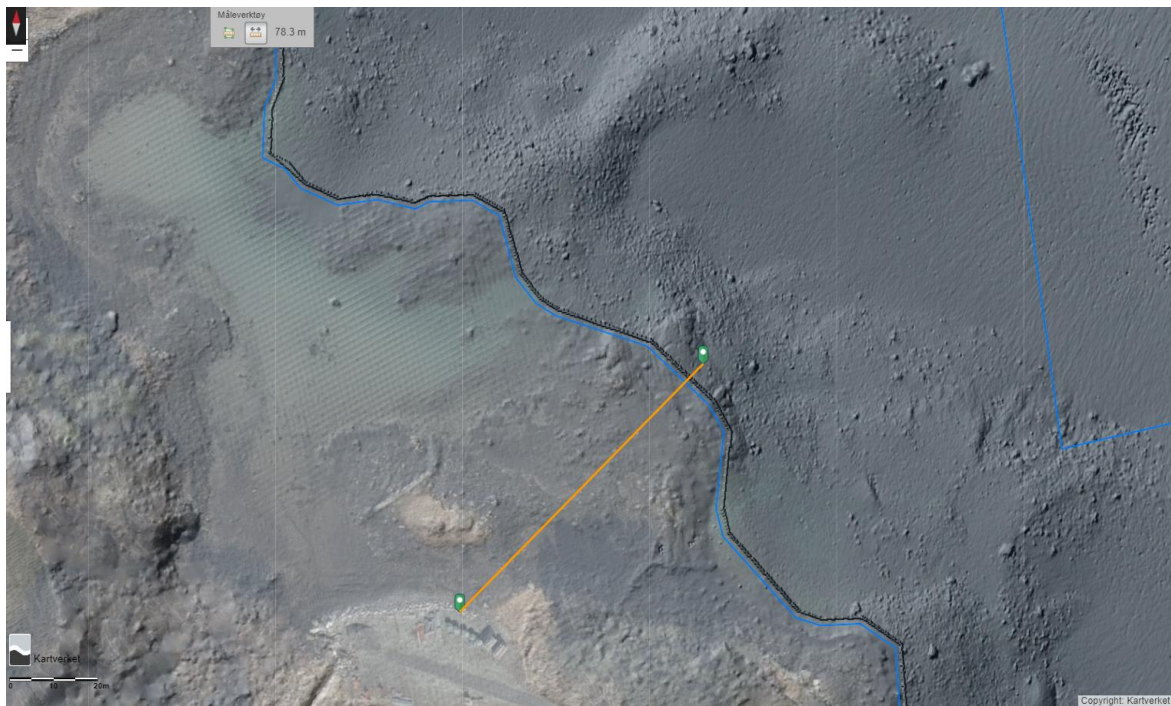


Figur 8 For området som ligger under marin grense viser NGU kart marine strandsedimenter. I strandsonen ligger marine strandsedimenter, som i praksis er utvasket morene - mye blokker.



Figur 9 Strandsonen er grunn og strekker seg ut i fjorden langs en fjellrygg. Større blokker fra den utvaskede morenen og fast fjell er godt synlig i flomålet.





Figur 10 Bathymetri som viser kombinasjon av fjell og morenemateriale som ligger i den langgrunne strandsonen. Avstand fra marbakken til flomålet er rundt 80 meter.



Figur 11 Den vesle holmen på nedsiden av planarealet, merket 1 på figur 15.





Figur 12 Strandsonen på nedsiden av planarealet



Figur 13 Slette i nedre del av planarealet, A på figur 15. Skråning i skogen sees midt i bildet





Figur 14 Fra midtpartiet i skråningen, C på figur 15, mellom strandsletten og øvre del av planarealet.



Figur 15 Feltobservasjoner på eiendommen. Det er fjellblotning (rød markering) i fjæresonen og på platå ved kote 17 øverst i planarealet.

#### **Undersøke om det finnes kartlagte faresoner for kvikkleireskred i området**

Det finnes ingen kartlagte faresoner for kvikkleir i området.



## 6. Stormflo

Fare for skader ved stormflo må forebygges ved å dimensjonere planareal/bygninger slik at de ligger i sikker margin i forhold til prognoser for fremtidig midlere vannstand, stormflo med bølgepåvirkning.

Arealet må tilfredsstille forventet vannstand for 200 års-returperiode.

For Slagnes i Vanylven kommune gjelder:

| Anbefalte tall fra DSB                                                                     | Høyder over NN2000 |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| 1000-års returnivå for stormflo (sikkerhetsklasse 3 i TEK10/17) med klimapåslag (ref. DSB) | 266 cm             |
| 200-års returnivå for stormflo (sikkerhetsklasse 2 i TEK10/17) med klimapåslag (ref. DSB)  | 256 cm             |
| 20-års returnivå for stormflo (sikkerhetsklasse 1 i TEK10/17) med klimapåslag (ref. DSB)   | 238 cm             |



Figur 11 Dagens havnivå



Figur 12 Simulert 200-årsflom fra dagens havnivå (DSB-estimat)



Figur 13 Simulert 200-årsflom fra år 2090-havnivå (DSB-estimat)



## 7. Oppsummering

Planarealet på Slagnes ligger fra havnivå og opp til kote 17. Strandsonen ligger i en langgrunn fjøre, hvor det er 80 meter fra landfallet til marbakke. Videre 60 meter flate fra landfallet og SV-over til skråning som leder opp til høyeste nivå i planarealet på kote 17.

Ved gravearbeider i området er det ikke truffet på kvikkleire, men grove morenemasser.

Men selv i et område med kvikkleire, vil området friskmeldes etter veilederen *avsnitt 4.5 - Prosedyre for utredning av aktsomhetsområder og faresoner*

### 5. Avgrens aktsomhetsområder til terreng som tilsier mulig fare for områdeskred.

Terrenganalyser av områder med marine avsetninger vil gi grunnlag for å begrense aktsomhetsområdene til områder der topografien gir muligheter for områdeskred.

Følgende terrengkriterier vil fange opp områder der det kan gå områdeskred:

- Jevnt hellende terreng brattere enn 1:20 og total skråningshøyde > ca. 5 m.
- I platåterreng: høydeforskjeller på 5 m og mer, inkl. dybde til elvebunn/fot marbakke.
- Maksimal bakovergripende skredutbredelse = 20 x skråningshøyde, målt fra fot skråning/marbakke/bunn ravine.

Terrenganalyser etter disse konservative kriteriene nyttes som grunnlag for å avgrense områder for videre utredning etter punktene under. Slike terrenganalyser vil avkrefte

I fjæresonen ligger fast fjell og dokumenterte grunne sedimenter. Sedimentene på land består av utvasket morene og skråningen i bakkant ligger inn mot fast fjell - som utgjør forhøyningen. Arealet fra fjæresonen og til skråningen er tilnærmet flat og det er ikke fare for at bakoverrettet skred fra marbakken skal påvirke planarealet, da det kun ligger tynne sedimenter innimellom bergblotninger mellom marbakken og planarealet.

Bakoverrettet skred fra skråningen vil stoppe i fjellet like bak og ikke påvirke planarealet. Fremoverrettet skred fra toppen av skråningen/platået i SV er utelukket av samme grunn.

Det er oppført en mindre molo med utfylt havneområde på naboeiendommen mot øst, og utført større utfyllinger i fjæresonen i tilgrensende eiendommer videre mot øst.

Det er ingen leirproblematikk i tomten eller tilgrensende influensareal.

De planlagte tiltakene i planarealet vil ikke kunne utløse områdeskred.

### Stormflo

Fare for skader ved stormflo må forebygges ved å dimensjonere planareal/bygninger slik at de ligger i sikker margin i forhold til prognoser for fremtidig midlere vannstand, stormflo med bølgepåvirkning.

Arealet må tilfredsstille forventet vannstand for 200 års-returperiode.

Tabell: Sikkerhetsklasser for byggverk i flomutsatt område

| Sikkerhetsklasse for flom | Konsekvens | Største nominelle årlige sannsynlighet |
|---------------------------|------------|----------------------------------------|
| F1                        | liten      | 1/20                                   |
| F2                        | middels    | 1/200                                  |
| F3                        | stor       | 1/1000                                 |

For Slagnes i Vanylven kommune gjelder:

#### Bruk av framskrivninger av havnivå for planleggingsformål

Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap (DSB) gir råd til kommuner og andre om hvordan havnivåendring og stormflo skal håndteres i planleggingsarbeid. Tabellen gir de kommunevise tallene for sikkerhetsklasser med klimapåslag som DSB anbefaler å rundes av til nærmeste 10 cm før bruk i planlegging.

|                                                     |                                 |                                                     |                                 |                                                     |                                 |
|-----------------------------------------------------|---------------------------------|-----------------------------------------------------|---------------------------------|-----------------------------------------------------|---------------------------------|
| Sikkerhetsklasse 1<br>(TEK10/17)<br>med klimapåslag | <b>238 cm</b><br>over<br>NN2000 | Sikkerhetsklasse 2<br>(TEK10/17)<br>med klimapåslag | <b>256 cm</b><br>over<br>NN2000 | Sikkerhetsklasse 3<br>(TEK10/17)<br>med klimapåslag | <b>267 cm</b><br>over<br>NN2000 |
|-----------------------------------------------------|---------------------------------|-----------------------------------------------------|---------------------------------|-----------------------------------------------------|---------------------------------|

Dette er de samme tallene som finnes i DSBs veileder *Havnivåstigning og stormflo - samfunnssikkerhet i kommunal planlegging* (2016), ferdig regnet om i forhold til NN2000. Som klimapåslag for fremtidig havnivå har man brukt framskrivningens øvre del (95-persentilen) for RCP8.5 (se under), og for perioden 2081-2100 relativt til 1986-2005.

## 8. Konklusjon

Vurderingen omfatter massestabilitet / fare for kvikkleire for definert areal ved gbnr 42/2 på Vik i Vanylven kommune, samt vurdering av stormflo.

Konklusjonen bygger på vurdering av aktsomhetskart grunnkart, skyggerelieff, NGU løsmassekart, bratthetskart/ topografisk kart, kartverket Se havnivå, flybilder, egne bilder, geofaglig besiktigelse av området, og til sist lokal historisk informasjon.

Ut fra en geofaglig vurdering har arealet en akseptabel risiko. Sannsynlighet for områdeskred i kvikkleire eller andre sprøbruddmaterialer, enten bakoverrettet eller fremoverrettet tilfredsstillende kravene gitt i TEK 17 § 7-3, med spesifiseringer i NVE Veileder 7-2014.

Nominell årlig sannsynlighet for at arealet skal påvirkes av stormflo vurderes å tilfredsstillende klasse F2 i TEK 17 § 7-2, ved at en følger DSB sin anbefaling med tilhørende klimapåslag om bebyggelsen gitt NN2000.

Breiteig Fjordsenter 23.11.2020

  
Arne Sandnes

Geolog/cand. Scient

Sidemannskontroll 21.11.2020

  
Runar Sandnes (cand.mag.)



## 9.Kilder

Lovdata [16.07.2019]. Byggteknisk forskrift (TEK17):  
<https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2017-06-19-840>

DiBK [16.07.2019]. Veiledning til Byggteknisk forskrift (TEK17):  
<https://dibk.no/byggereglene/byggteknisk-forskrift-tek17/>

NVE 2011. Flaum- og skredfare i arealplanar. Revidert 22.mai 2014. NVE retningslinjer 2-2011

publikasjoner.nve.no:  
[Kvikkleireveilederen \(NVE-veileder 7/2014\)](#)

Norges geologiske undersøkelse (NGU). Karttjeneste på internett: [www.ngu.no](http://www.ngu.no)

Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE). Karttjeneste på internett: [www.skrednett.no](http://www.skrednett.no)

Høydedata: <https://hoydedata.no>

Norgeskart <https://www.norgeskart.no>

DSB veileder 2016 : "Havnivåstigning og stormflo - samfunnssikkerhet i kommunal planlegging".  
<https://www.dsb.no/globalassets/dokumenter/veiledere-handboker-og-informasjonsmaterieill/veiledere/havnivastigning-og-stormflo.pdf>

Kartverket Se havnivå  
<https://kartverket.no/sehavniva/data-pa-se-havniva/Viktige-vannstandsniwa/>