

# GEUS feltrapport om landskred imellem Mørkholt og Hvidbjerg i Vejle Kommune

Kristian Svennevig & Marie Keiding

# **GEUS feltrapport om landskred imellem Mørkholt og Hvidbjerg i Vejle Kommune**

Kristian Svennevig & Marie Keiding

# GEUS feltrapport om landskred imellem Mørkholt og Hvidbjerg i Vejle Kommune

Af Kristian Svennevig og Marie Keiding

## Indhold

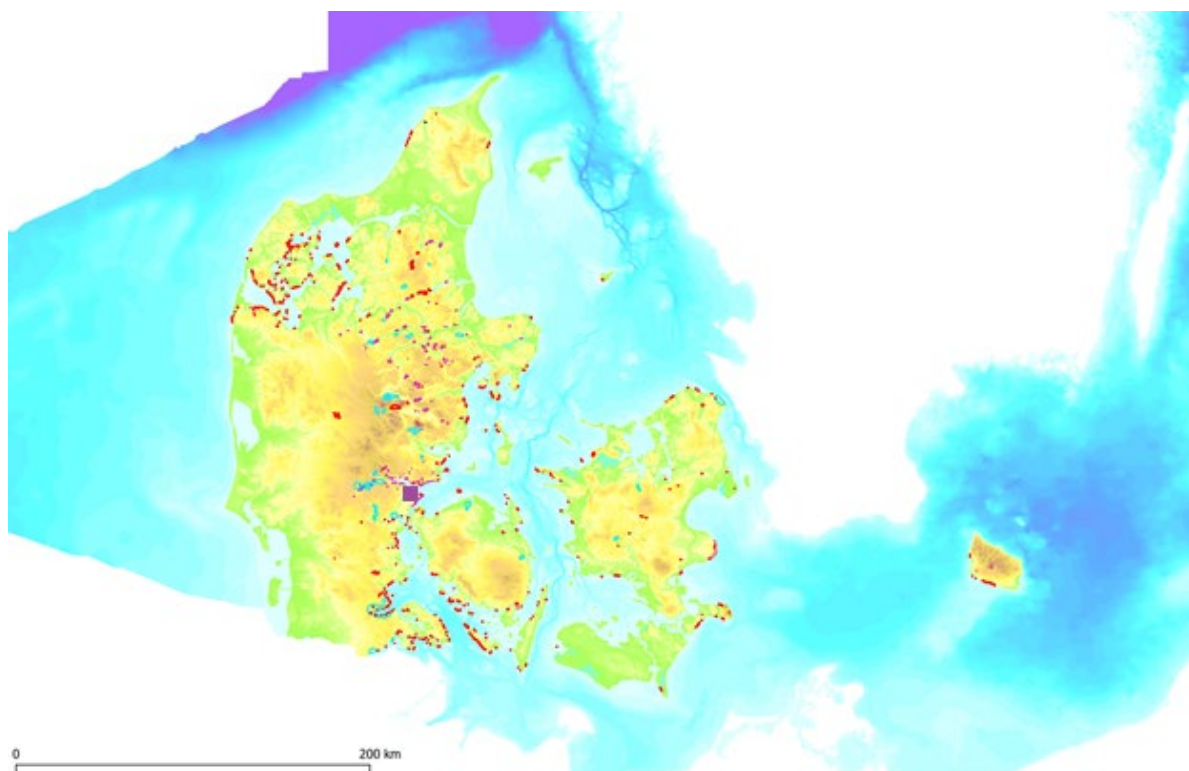
|                                                |           |
|------------------------------------------------|-----------|
| <b>Indledning</b>                              | <b>3</b>  |
| <b>Ordforklaring</b>                           | <b>4</b>  |
| <b>Overordnede betragtninger fra fjerndata</b> | <b>5</b>  |
| <b>Mørkholtskredet</b>                         | <b>6</b>  |
| Fjernobservationer .....                       | 6         |
| Højdemodel .....                               | 6         |
| Differentialhøjdemodel (2007–2015) .....       | 6         |
| Terrænbevægelser .....                         | 6         |
| Feltobservationer .....                        | 8         |
| Opsummering for Mørkholtskredet .....          | 11        |
| <b>Svingetkredet</b>                           | <b>12</b> |
| Fjernobservationer .....                       | 12        |
| Højdemodel .....                               | 12        |
| Differentialhøjdemodel (2007–2015) .....       | 12        |
| Terrænbevægelser .....                         | 12        |
| Feltobservationer .....                        | 14        |
| Opsummering for Svingetkredet .....            | 16        |
| <b>Gimlegrundenskredet</b>                     | <b>17</b> |
| Fjernobservationer .....                       | 17        |
| Højdemodel .....                               | 17        |
| Differentialhøjdemodel (2007–2015) .....       | 17        |
| Terrænbevægelser .....                         | 17        |
| Feltobservationer .....                        | 19        |
| Opsummering for Gimlegrundenskredet .....      | 19        |
| <b>Lille Klit-skredet</b>                      | <b>21</b> |
| Fjernobservationer .....                       | 21        |
| Højdemodel .....                               | 21        |
| Differentialhøjdemodel (2007–2015) .....       | 21        |
| Terrænbevægelser .....                         | 21        |
| Feltobservationer .....                        | 21        |
| <b>Konklusion og anbefalinger</b>              | <b>23</b> |
| <b>Observationer ved Vardevej/Urhøj</b>        | <b>24</b> |
| <b>Appendix 1: Kort med nævnte vejnavne</b>    | <b>25</b> |

## Indledning

Som en del af en landsdækkende landskredskortlægning har De Nationale Geologiske Undersøgelser for Danmark og Grønland (GEUS) identificeret en række skred ved Mørkholt og Hvidbjerg i Vejle Kommune (Fig. 1). GEUS har i notat af 22. marts 2021 gjort kommunen opmærksom på disse fund og er herefter af kommunen blevet bedt om at foretage en feltbesigtigelse, der udmunder i herværende rapport.

Besigtigelsen fandt sted den 8. og 9. juni 2021, og blev udført af geologer fra GEUS: Marie Keiding og Kristian Svennevig samt geolog fra Vejle Kommune: Susanne Christiansen.

Udgangspunktet for besigtigelsen er en detaljeret kortlægning af strukturer observeret i den danske højdemodel, samt terrænbevægelser observeret vha. radarbilleder fra satellit (begge datasæt frit tilgængelige fra Styrelsen for Dataforsyning og Effektivisering, SDFE).



*Fig. 1. De mere end 3000 kortlagte landskred i Danmark. Kortlægningen omfatter både nyere aktive og inaktive skred (røde) samt forhistoriske, meget gamle skred der ikke er i bevægelse mere (lyseblå). Feltområdet for denne rapport er markeret med en lilla firkant.*

## Ordforklaring

Herunder forklares kort specifikke fagtermer og metoder der er brugt i rapporten. For en dybere diskussion af disse henviser vi til Svennevig og Keiding (2020)\*.

**Bagvæg og skredvægge:** Bagvæggen er den øverste bagerste del af skreddet og kommer oftest til udtryk som en stejl skrænt. Inde i selve skreddet kan flere interne skredvægge udvikles.

**Differentialhøjdemodel:** En differentialhøjdemodel produceres ved at man trækker to højdemodeller fra forskellige tidspunkter fra hinanden. Derved bliver områder hvor terrænets højde har ændret sig imellem de to tidspunkter fremhævet. Vi har produceret en differentialhøjdemodel ud fra højdemodeller fra SDFE publiceret i 2007 og i 2015 for projektområdet. Differentialhøjdemodellen er farvelagt så områder hvor der er indsynkning bliver røde og områder hvor der er opløft bliver grønne (se f.eks. Fig. 3C).

**Højdemodel:** En højdemodel er et kort der viser terrænhøjden for hver enkelt gridcelle i et område. For Danmark har SDFE publiceret en højdemodel baseret på lasermålinger fra fly, hvor hele landet er delt ind i 40x40 cm celler. Højdemodellen for Danmark genopmåles løbende, således at alle dele af Danmark dækkes med nogle års mellemrum. For yderligere at understrege landskabet i højdemodellen kan man lægge kunstig skygge på den.

**Landskred:** Landskred betegner alle typer massebevægelser af geologisk materiale i skrånende terræn. Det svarer til det engelske landslide.

**Retrogressivt skred:** Et retrogressivt skred betyder at skreddet udvikler sig ud over bagvæggen ved at en blok ovenfor skreddet begynder at glide ud.

**Skredblokke:** Skredblokke er sammenhængende veldefinerede blokke af geologisk materiale i et landskred. De er defineret af bagvæggen og mindre indre skredvægge.

**Terrænbevægelser:** Bevægelser i terrænet er i perioden 2014–2020 kortlagt ved hjælp af radarbilleder fra satellit (såkaldt InSAR) og publiceret af SDFE. Hele Danmark dækkes af nye optagelser hver 6. dag af satellitter fra det europæiske rumprogram. Målingerne er meget præcise og kan vise bevægelser helt ned i millimeterskala. Der fås kun terrænbevægelser fra radarbillederne i de områder, hvor der er f.eks. hustage eller andre konstruktioner, som reflekterer radarsignalet.

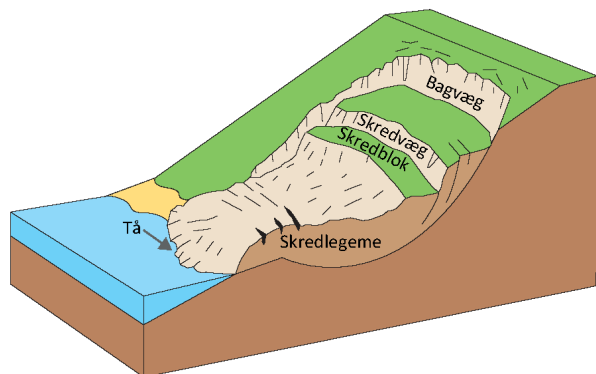


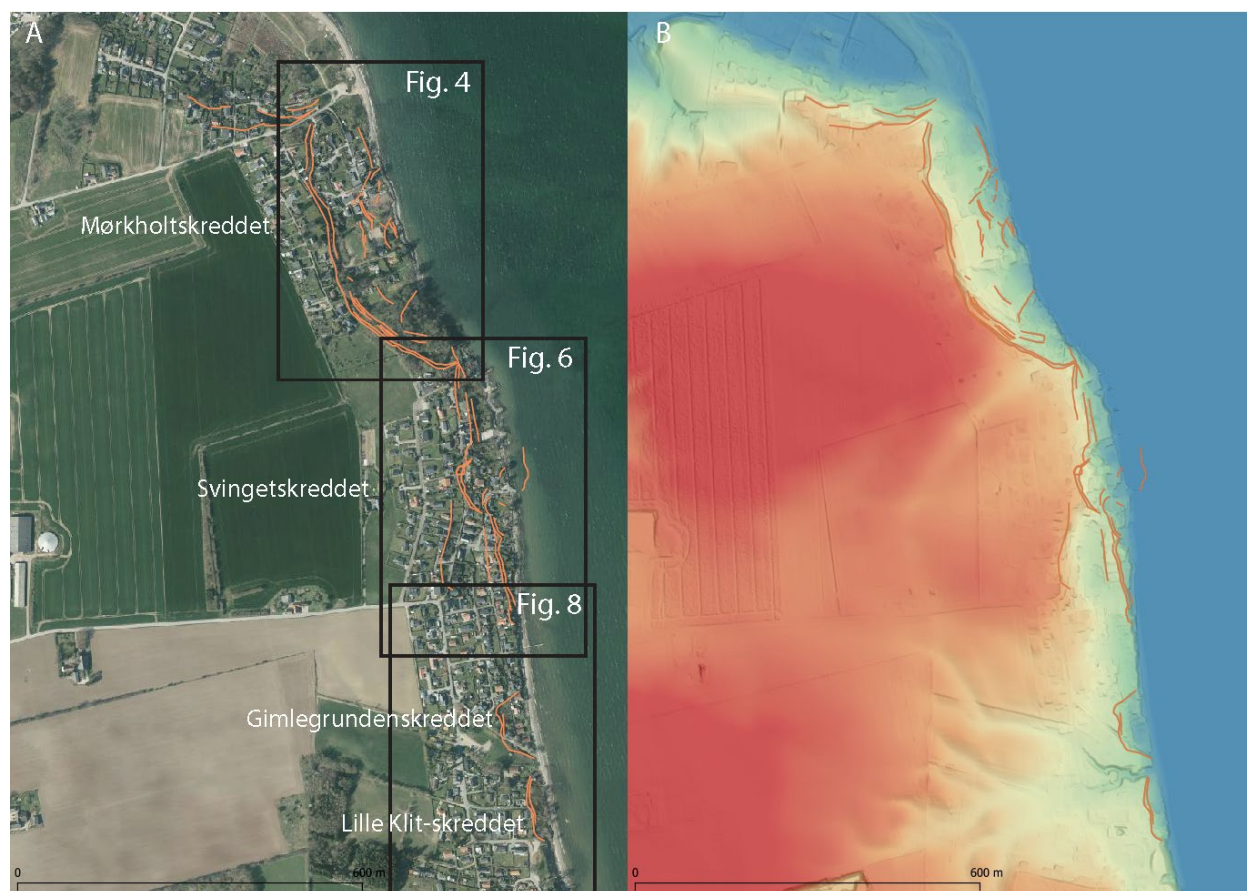
Fig. 2. Skematisk skred fra Svennevig og Keiding (2020) med terminologien der beskriver de forskellige dele af et skred.

\* Svennevig, K. & Keiding, M. 2020: En dansk nomenklatur for landskred. Geologisk Tidsskrift 2020, side 19–30.

## Overordnede betragtninger fra fjerndata

Langs den østvendte kyst imod Vejle Fjord, imellem Mørkholt og Hvidbjerg, er en række strukturer kortlagt, der overordnet definerer fire landskred. Vi har i nærværende rapport navngivet disse skred efter lokale stednavne: (fra nord mod syd) Mørkholtskredet, Svingetskredet, Gimlegrundenskredet, Lille Klit-skredet (Fig. 3). Disse er beskrevet i detalje i de efterfølgende afsnit. For Kort med vejnavne nævnt i rapporten henvises til Appendix 1.

Vest for Mørkholt og syd for Lille Klit-Skredet er også kortlagt landskred, men disse anses ikke for at udgøre en risiko, da de enten ikke er bebygget eller er meget gamle, uden tegn på nylig aktivitet.



*Fig. 3. Oversigtskort over landskreddene ved Mørkholt og Hvidbjerg, med navnene på de fire skred samt kortlagte strukturer. A) Ortofoto fra 2019 med rammer der viser områderne for detaljekortene i Fig. 4, 6 og 8. B) Skyggelagt højdemodel hvor blå er lavest og rød er højest niveau. Både ortofoto og højdemodel er fra SDEF.*

# Mørkholtskredde

## Fjernobservationer

### Højdemodel

Mørkholtskredde er det største af landskreddene på kyststrækningen. Det er 510 m bredt (nord-syd) og strækker sig 130 m øst-vest over havniveau, men kan strække sig længere ud på havbunden (Fig. 4B). Det er tydeligt defineret i højdemodellen af en op til 8 m høj halvmåneformet skrænt der udgør bagvæggen. Internt i skredet kan enkelte skredblokke anes, men meget af morfologien er udvisket af mange års byggeaktivitet. Det er dog muligt at definere flere lineamenter i højdemodellen i form af sprækker og mindre skredvægge. Skreddets sydlige ende henligger ubebygget, og her er flere strukturer synlige, blandt andet flere skredblokke langs bagvæggen i forskellige niveauer. Skredblokkene indikerer at skredet udvikler sig retrogressivt; det vil sige, at skredet flere gange har udvidet sig bagud, ved at en blok ovenfor den oprindelige bagvæg er begyndt at glide ud.

### Differentialhøjdemodel (2007–2015)

Mørkholtskredde udviser relativt store anomalier i differentialhøjdemodellen i forhold til de øvrige skred (Fig. 4C). Dette betyder at hele skredet kan anses som aktivt i perioden 2007–2015. Anomalierne følger de kortlagte lineamenter i højdemodellen, hvilket bekræfter, at bevægelsen sker på disse strukturer. Bevægelsen er særligt stor langs bagvæggen og langs nogle af de indre lineamenter. Der tegner sig tydeligt to områder med forhøjet aktivitet: et område på ca. 160 x 80 meter omkring den gamle (nu nedrevet) Mørkholtvej samt det ubebyggede skovklædte område i den sydlige ende af skredet. Tæt på kysten ved Mørkholtvejen kan der observeres indsynkning med op til 4 meter i differentialhøjdemodellen i perioden 2007 til 2015.

### Terrænbevægelser

Der er målt bevægelser i den centrale og nedre del af Mørkholtskredde (Fig. 4C). De største bevægelser observeres på nederste række huse nord for Mørkholtvejen, hvor bevægelserne er på mindst 3 cm om året. Der ses tydelige årstidsvariationer, som viser at skredet har været mest aktivt i vinterhalvåret, med særligt store bevægelser i vintrene 2016 og 2020. På grund af manglende reflektorer fra huse og andre konstruktioner er der ingen datapunkter i Mørkholtvejens område eller i det skovklædte område syd for der, hvor differentialhøjdemodellen viser den største bevægelse.

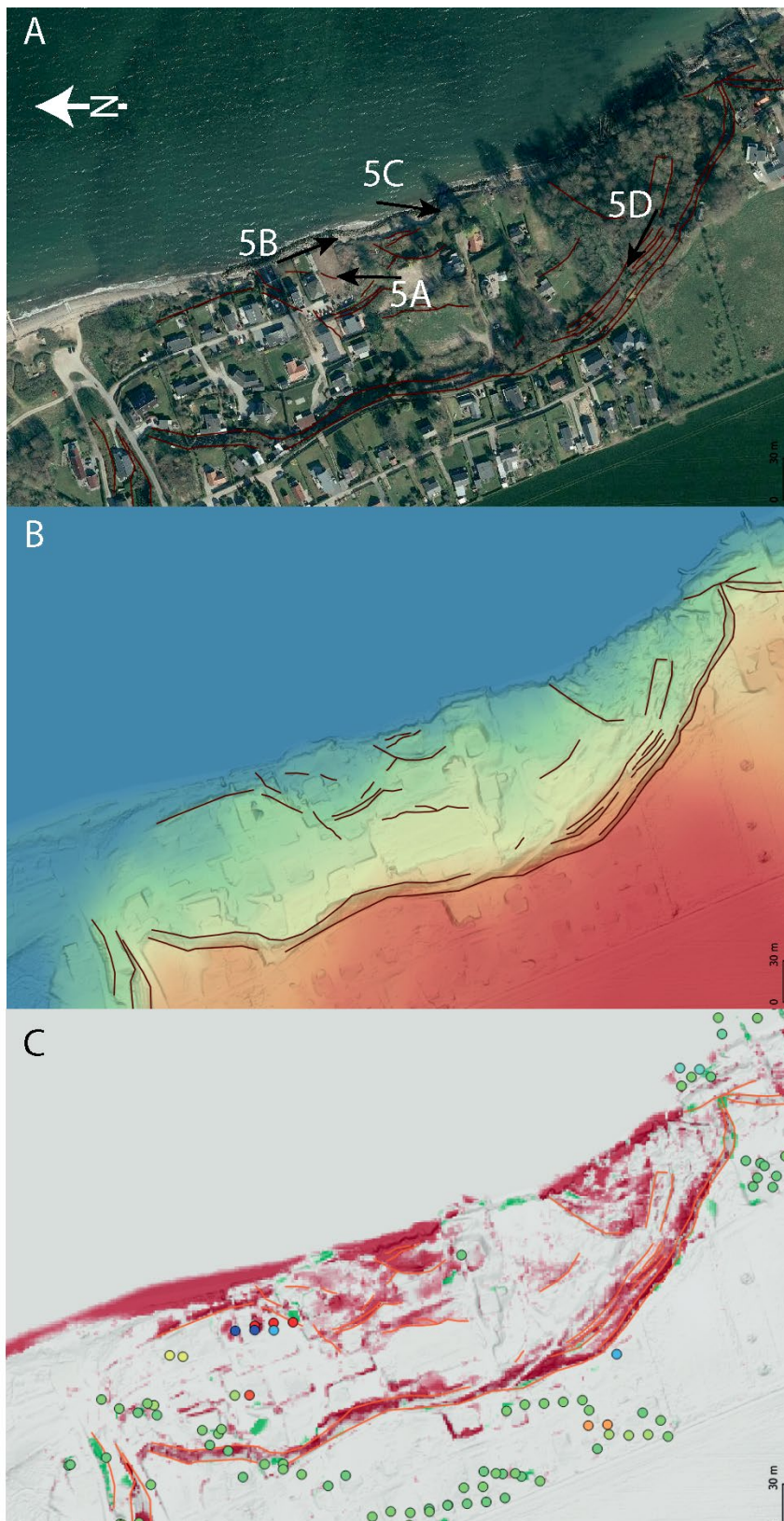


Fig. 4. Detaljekort over Mørkholtsskredet, nord er mod venstre. A) Ortofoto med skredstrukturer samt position af fotos i Fig. 5. B) Skyggelagt højdemodel med skredstrukturer. C) Skyggelagt differentialhøjdemodel med skredstrukturer og målepunkter for terrænbewælgelser. Grønne punkter har ingen bewægelse imens punkter med røde og blå nuancer har bewægelse på mindst 5 mm om året. Læg mærke til anomalierne (røde og blå prikker) centralt i skredet. I differentialhøjdemodellen viser røde nuancer områder der er sunket med op til 1 m i perioden fra 2007 til 2015. Lokalt, ved kysten øst for Mørkholtlejren, er indsynkningen op til fire meter.

## Feltobservationer

Vi besøgte skredet fra nord mod syd. I den nordlige ende observeredes ingen synlige tegn på deformation, men da vi nærmede os den centrale del af skredet for enden af Marius Hansensvej, hvor der ses en anomali i differentialhøjdemodellen, begyndte vi at observere beskadigede plankeværk og andre konstruktioner, hvilket indikerede nylige bevægelser. Vi talte med ejeren af Marius Hansensvej 21, som fortalte at hendes hus var blevet revet ned nogle år tidligere på grund af omfattende sætningsskader (historiske flyfotos viser at nedrivningen er sket imellem marts 2015 og maj 2017). På hendes grund observerede vi en åben sprække med en vertikal forsætning på op til 30 cm (Fig. 5A). Sprækken kunne følges mod nord og syd ind på nabogrundene, og så ud til at blive større mod syd. Området for den gamle Mørkholtlejr, hvor differentialhøjdemodellen indikerer stor bevægelse, er ved at blive byggemodnet. Skredstrukturer er ikke så tydelige, da overfladen nogle måneder forinden var blevet udjævnet. Vi observerede, at der var blevet etableret helt ny spunsvæg som kystsikring (Fig. 5B). Ejeren af Marius Hansensvej 21 sagde, at det var etableret tre måneder forinden vores besøg. Spunsvæggen stak ca. 2 meter op over havniveau, og på landsiden af denne stod der vand i en højde af ca. 1–1½ m over havniveau. Ved Duevej 21, lige syd for den gamle Mørkholtlejr, er der ved at blive bygget et nyt hus. Her var strukturer også svære at observere, da de formentlig var udvisket af byggeaktiviteten. Der er nyetableret kystsikring med store stenblokke neden for huset. Ved stranden observerede vi en lerflade, løftet op over havniveau, hvilket sandsynligvis skyldes et opløft af skredtåen (Fig. 5C). På huset Duevej 19 observeredes tydelige sætningsskader.

I det skovklædte område i den sydlige del af skredet kunne tydelige skredstrukturer observeres, da de her ikke er forstyrret af jordarbejde. Her sås skredblokke afgrænset af stejle skrænter og hældende træer, der viste, at der er tale om et aktivt skredområde med en lang historie (Fig. 5D). Oven for bagvæggens sydlige del ved Duevej 37 sås der tegn på, at skredet for nyligt har taget lidt af den nordligste del af grunden. Tilsvarende gælder for Niels Pedersensvej 37 i Mørkholtskreddets sydlige ende, som ifølge en beboer i området tidligere er blevet flyttet syv meter væk fra bagvæggen, fordi skredet udvidede sig ind på grunden.





*Fig. 5 (to forrige sider) Feltbilleder fra Mørkholtskredet. A) Åben sprække, delvist dækket af græs, på tomten ved Marius Hansensvej 21. Sprækken viser, at området til højre for personen i sort har bevæget sig ud mod havet. B) Nyopført spunsvæg under byggeprojektet ved den gamle Mørkholtlejr. Læg mærke til det stående vand på landsiden af spunsvæggen, der indikerer at grundvandstanden er kunstigt forhøjet her. C) Opløftet lerflade ved kystsikringen ved Duevej 21, der indikerer skredaktivitet. D) I den sydlige del af skredet ses tydelige skredstrukturer såsom bagvæg og skredblokke med store træer der er blevet roteret af skredaktiviteten.*

## **Opsummering for Mørkholtskredet**

Mørkholtskredet er et stort og meget aktivt skred. Især i den centrale og sydlige del af skredet ser vi på tværs af de forskellige datasæt og observationer skredaktivitet. I den sydlige ende er der indikationer på at skredet er retrogressivt, hvilket vil sige at også matriklerne der ligger på landside af skredet (vest for bagvæggen) bør være opmærksomme. Terrænbevægelsesdata viser at skredet (i de områder der er dækket af data) er mest aktivt i vinterperioder med meget nedbør.

# Svingetskreddet

## Fjernobservationer

### Højdemodel

Svingetskreddet er ikke lige så tydeligt definerbart i højdemodellen som Mørkholtskreddet. Det kan skyldes at skreddet er ældre, eller at det er tættere bebygget og dermed at skredstrukturerne er udvisket af nyere byggeaktivitet (Fig. 6B). Skreddets nordlige ende starter lige syd for Mørkholtskreddet tæt ved kysten. Skreddet defineres af en række nord-sydgående skrænter der udgør bagvæggen, bortset fra i den centrale del, hvor skreddet går længere ind i landet mod vest langs en halvmåneformet bagvæg. Langs den centrale del er bagvæggen seks meter høj lige hvor vejen Svinget slutter mod nord. Langs den vestlige side af Svinget ses en blød skrænt, som formentlig er afgrænsningen af skreddets vestlige udbredelse. Mod syd er skreddet ikke veldefineret af bagvægge, og her er det ikke muligt at kortlægge dets udbredelse i højdemodellen.

### Differentialhøjdemodel (2007–2015)

I differentialhøjdemodellen ses det tydeligt at der er bevægelse i skreddets nordlige del, på havsiden af den østlige del af Niels Pedersensvej, og i den centrale del omkring Kildevej (Fig. 6C). Længere mod syd, hvor skreddet er dårligt definerbart i højdemodellen, ses det at der kan være mindre bevægelser langs skrænten vest for Svinget. Disse observationer ligger dog tæt på metodens nedre detekteringsgrad og er derfor usikre. Langs kystskrænten på havsiden af Anemonevej ses der også mulig skredaktivitet.

### Terrænbevægelser

Der er datapunkter i hele Svingetskreddet, og i størstedelen af skreddet ses ganske små bevægelser på under ca. 1 cm om året (Fig. 6C). I den nedre, centrale del, ved bådophalet for enden af Kildevej, måles dog lokale bevægelser på mindst 10 cm om året i retning mod kysten. Der er en tydelig årstidsvariation med mest bevægelse i den sidste del af vinteren.

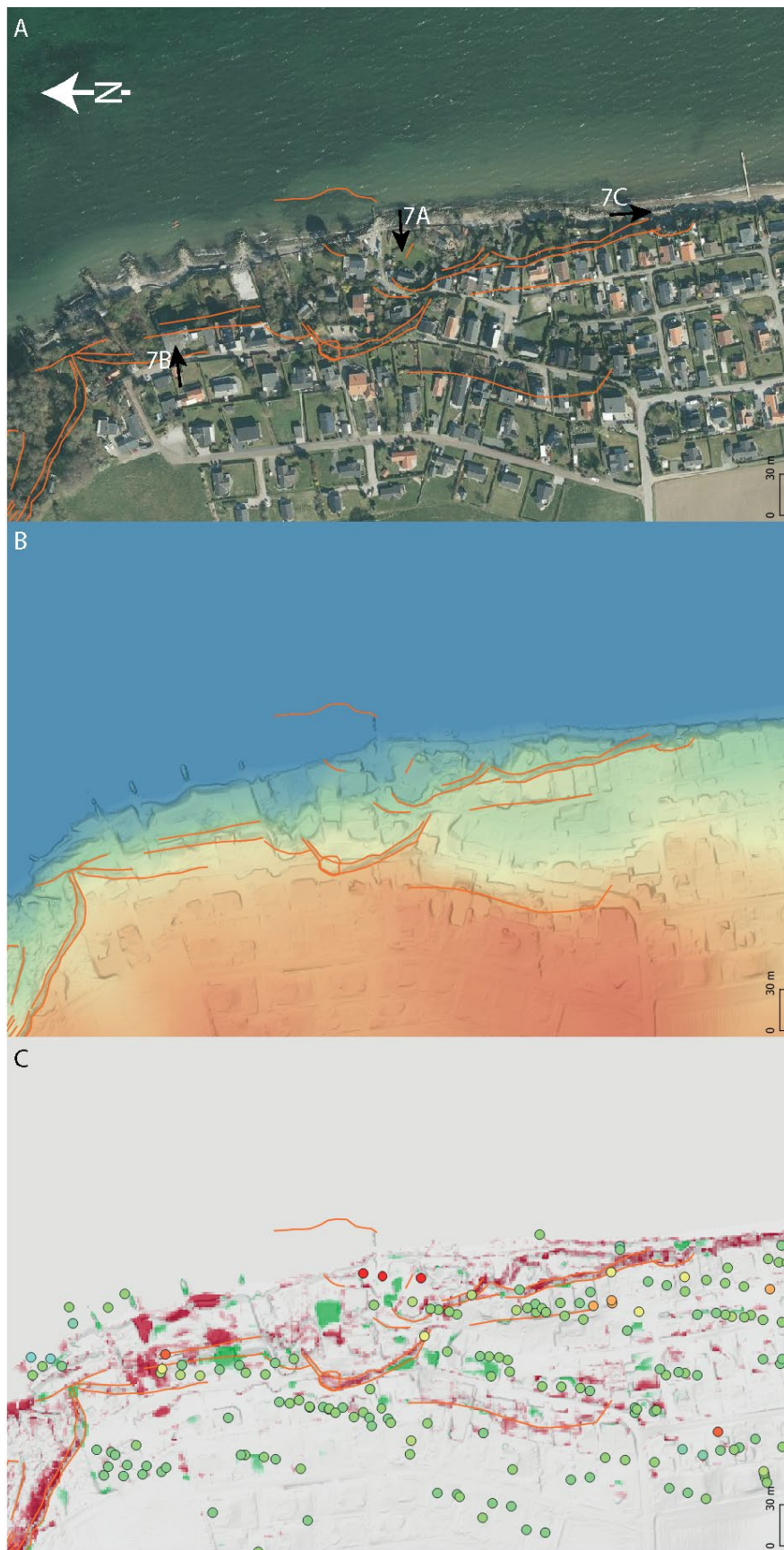


Fig. 6. Detaljekort over Svingetskreddet. Nord er mod venstre. A) Ortofoto med skredstrukturer samt position af fotos i Fig. 7. Lineamentet i vandet er tegnet på baggrund af en mørkfarvning i havbunden, som indikerer en opløftet lerflade i tåen af skredet. B) Skyggelagt højdemodel med skredstrukturer. C) Skyggelagt differentialhøjdemodel med skredstrukturer og målepunkter for terrænbevægelser. Grønne punkter har ingen bevægelse imens punkter med røde og blå nuancer har bevægelse på mindst 5 mm om året. I differentialhøjdemodellen viser røde nuancer områder der er sunket med op til 1 m i perioden fra 2007 til 2015.

## Feltobservationer

Ved Svingetskreddet sås generelt kun få strukturelle skader på konstruktioner. For enden af Kildevej, ved bådophalet, mødte vi ejeren af Kildevej 11, som fortalte at hans hus flyttede sig 18 m i løbet af 2–3 år i start 1980'erne pga. stor skredaktivitet, som også er kendt fra beskrivelser i lokalaviser fra den tid. Han viste os rundt og fortalte at hans og datterens hus på Kildevej 14 stadig skrider lidt, men at han kan rette det op med en donkraft med nogle års mellemrum, da husene er bygget på metalrammer. Skredaktiviteten i 1980'erne havde ikke forårsaget skade på hans hus trods den store bevægelse på samlet 18 m, og han havde løbende kunne rette det op. Ved Kildevej 14 går en forsætning på ca. en halv meter igennem græsplænen og ind under huset som ejeren jævner ud med mellemrum (Fig. 7A). Der er kildeudspring i den del af grunden som er tættest på kysten. Kildeudspring ses ofte i skredområder, særligt i den nedre del. Den store skredaktivitet i start 1980'erne skete vest for Kildevej 11 og skabte det centrale, halvmåneformede skred som også ses i højdemodellen. Under skredaktiviteten forsvandt ca. 40 m af vejen Svinget, som efterfølgende måtte blindes ved Svinget 10. Den resterende del af Svinget blev forbundet med Niels Pedersensvej og omdøbt til Niels Pedersensvej. Samtidigt med skredaktiviteten kom en opbulning i vandet nedenfor kysten, hvilket sandsynligvis skyldtes tåopløft. Opbulningen er væk i dag, men der ses stadig en mørkfarvning af havbunden nedenfor skreddet i nye ortofoto.

Huset i Niels Pedersensvej 43 er bygget i mursten og ligger direkte på den aktive bagvæg og har store sætningsskader (Fig. 7B). Det er efter sigende besluttet, at det skal rives ned. Længere mod syd ved Svinget er bagvæggen defineret af en moderat hældende skråning der viser lidt bevægelse i differentialhøjdemodellen, men der ses ikke nogen strukturer eller sætningsskader der kan indikere nylig bevægelse. I den sydøstlige del af skreddet går en skrænt igennem haverne i første række af Anemonevej. Denne struktur kan være skredbetinget, og et par steder så vi let deformation i kystsikringen, som kunne skyldes langsom skredbevægelse (Fig. 7C). Det var dog ikke entydigt at deformationen i kystsikringen var skredrelateret.





Fig. 7. (denne og foregående side). Feltbilleder fra Svingetskreddet. A) Huset Kildevej 14 med en blød bule i græsset der skyldes skredaktivitet. Huset er lagt på en jernramme så det ikke tager skade af skredbevægelse. B) Huset ved Niels Pedersensvej 43 med sætningsskader. Læg mærke til hvordan husets tag, der i sin tid er anlagt vandret, hælder i forhold til den vandrette horisont. C) Kystsikring nedenfor husene ved Anemonevej. Telefonpælene hælder lidt mod kysten, hvilket kan være tegn på skredaktivitet.

## Opsummering for Svingetskreddet

Svingetskreddet er mere diffust end Mørkholtskreddet, men kan deles ind i tre zoner: 1) En nordlig, på havsiden af den østlige del af Niels Pedersensvej hvor der er aktivitet i hele området i dag. 2) En central del der havde stor skredaktivitet i start 80'erne. I dag er der fortsat aktivitet i hele dette område men især fokuseret i tåen, ved bådophalet for enden af Kildevej. 3) En sydlig mere diffust defineret del der består af en potentielt aktiv bagvæg vest for Svinget samt en kystskrænt der kan være skredbetinget.

# Gimlegrundenskreddet

## Fjernobservationer

### Højdemodel

Gimlegrundenskreddet er veldefineret i højdemodellen som en 115 X 55 m halvmåneformet lavning på kystskråningen (Fig. 8B). Denne er defineret mod vest af en op til 4,5 m høj skrænt, der udgør bagvæggen i skreddet. Hele området er bebygget og interne strukturer er derfor svære at kortlægge. Det ser dog ud til at der er en mindre skredvæg midt i skreddet.

### Differentialhøjdemodel (2007–2015)

Der ses i differentialhøjdemodellen tydelig indsynkning på ca. 1 m (ca. 12 cm om året) langs bagvæggen samt også langs kysten i skreddets nordlige del (Fig. 8C).

### Terrænbevægelser

Der er en god dækning af datapunkter i Gimlegrundenskreddet, og der ses tydelig bevægelse på nogle få cm per år i hele skreddet (Fig. 8C). Bevægelserne er størst ved kysten. Der ses også her en årstidsvariation med størst bevægelse om vinteren, særlig i vintrene 2016 og 2020.

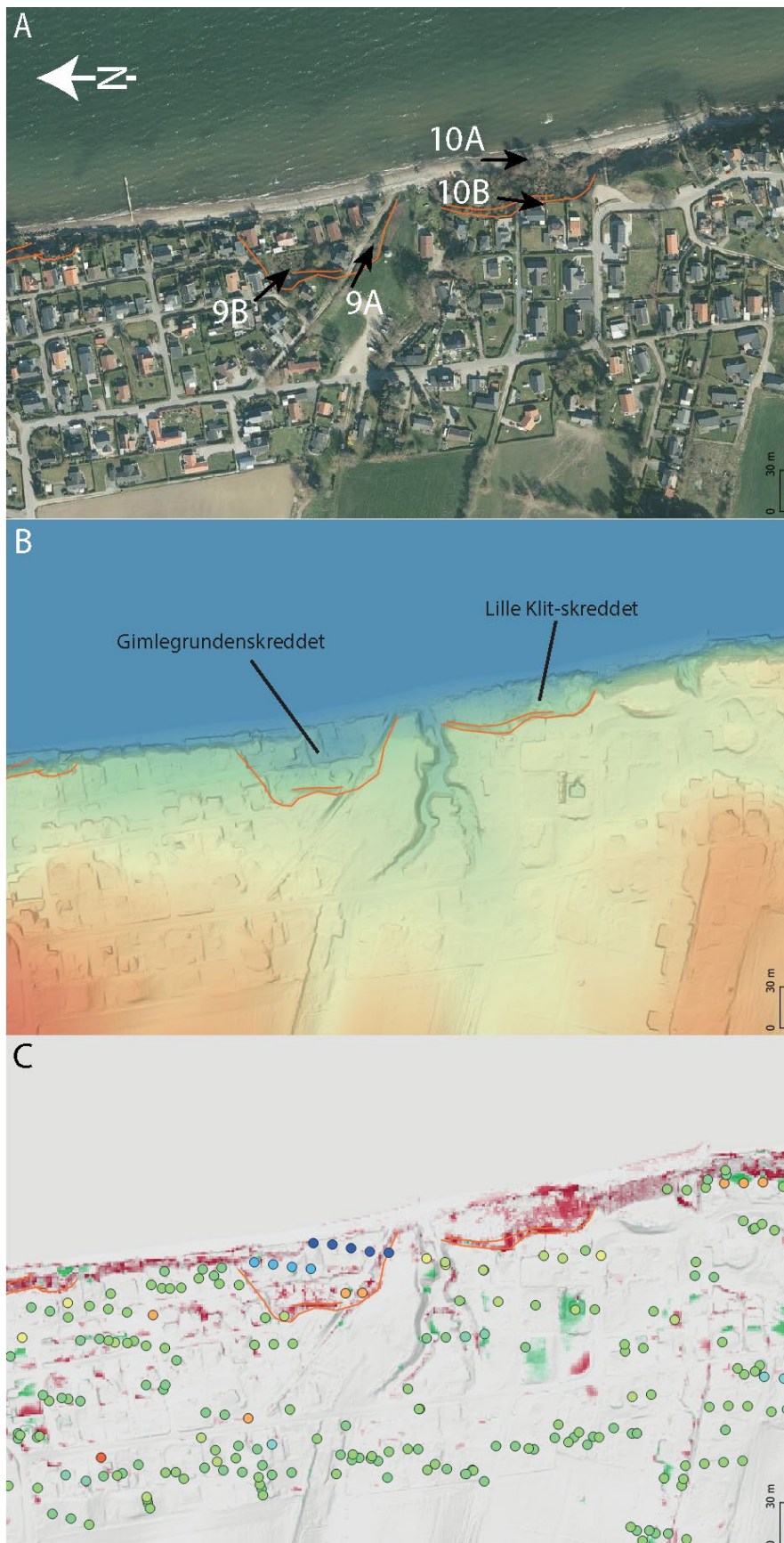


Fig. 8 Detaljekort over Gimlegrundenskreddet og Lille Klit-Skreddet. Nord er mod venstre. A) Ortofoto med skredstrukturer samt position af fotos i Fig. 9 og 10. B) Skyggelagt højdemodel med skredstrukturer. C) Skyggelagt differentialhøjdemodel med skredstrukturer og målepunkter for terrænbevægelser. Grønne punkter har ingen bevægelse imens punkter med røde og blå nuancer har bevægelse på mindst 5 mm om året. I differentialhøjdemodellen viser røde nuancer områder der er sunket med op til 1 m i perioden fra 2007 til 2015.

## Feltobservationer

I skreddet ved Gimlegrunden er der relativt nye huse og vi ser ikke tegn på nylig bevægelse i bygningerne. Vi talte med ejeren af Gl. Strandvej 11, som ikke har oplevet nogen sætningsskader. Der kommer kilder ud flere steder langs stranden. Vi observerede at bagvæggen var relativt frisk syd for Gl. Strandvej, hvor skreddet breder sig ind på Gimlegrunden. Bagvæggen er her delt i to skredvægge på 1½ m og 3 m adskilt af en ca. 5 m bred skredblok (Fig. 9A). På Krokusvej 4b bliver der gravet ud til et nyt hus. Ejerne af nabohuset på Krokusvej 2, der ligger lige over bagvæggen, fortalte, at der indtil for et år siden var en lille skov på grunden. I udgravningen er der blottet glimmersand ca. 1 m under overfladen. Over glimmersandet ses der et par steder ½ m tørv, som viser at grundvandet igennem hundreder år har stået højt på grunden, hvilket tyder på at skreddet kan være meget gammelt (Fig. 9B). Der er to kildeudspring på grunden, som sandsynligvis løber oven på et underliggende lag af ler. Ifølge ejerne af Krokusvej 2 er byggeriet på Krokusvej 4b gået i stå som følge af de våde forhold på grunden. Neden for Krokusvej 2, syd for Krokusvej 4b, er der flere kildeudspring ved bagvæggen.

## Opsummering for Gimlegrundenskreddet

Gimlegrunden er et veldefineret aktivt skred. Det tykke lag tørv der ses ved Krokusvej 4b indikerer at skreddet kan være meget gammelt, da man kan forvente at tørv er aflejret i en lavning dannet af skreddet, og da det tager en del tid at aflejre ½ m tørv. De mange kilder (vi observerede mindst tre) indikerer at grundvandet ligger meget højt i området.

*Fig. 9. (på næste side) Feltbilleder fra Gimlegrundenskreddet. A) Bagvæggen i den sydlige ende af Gimlegrundenskreddet. Personen i sort bluse står lige neden for bagvæggen. Lige til venstre for billedet er en 3 m høj skredvæg der formentlig er en ældre bagvæg fra en tidligere fase af skredaktiviteten. B) Anlægsarbejde i den nordlige ende af skreddet ved Krokusvej 4b. Personen står oven på en ca. ½ m tyk tørveaflejring, der indikerer at skreddet kan have haft en lang forhistorie.*



# Lille Klit-skreddet

## Fjernobservationer

### Højdemodel

Skreddet ved Lille Klit er veldefineret i højdemodellen som en 115 X 30 m halvmåneformet lavning på kystskråningen. Denne er defineret mod vest af en 2 til 4 m høj skrænt der udgør bagvæggen i skreddet. Området for skreddet er ubebygget, bortset fra et enkelt hus i den nordlige ende. Nedenfor bagvæggen ses en svagt konveks skråning ned mod kysten der udgør overfladen af skredlegemet. Der ses ingen tydelige indre skredvægge. Det er svært at se om der er strukturer vest for bagvæggen, da dette område er tæt bebygget.

### Differentialhøjdemodel (2007–2015)

Hele området inden for bagvæggen er i bevægelse i perioden med hovedbevægelsen fokuseret i den sydlige ende af skreddet, især nordøst for parkeringspladsen samt øst for Hvidbjergvej 84 og Marius Mikkelsensvej 10. Haven på østsiden af Hvidbjergvej 84 viser anomalier der kunne indikere begyndende indsynkning ca. 10 m vest for bagvæggen, men dette bør efterprøves.

### Terrænbevægelser

Der er ingen datapunkter i selve Lille Klit-skreddet, fordi der her ikke er nogen bygninger eller andet som kan fungere som reflektorer. Der er datapunkter på husene som ligger vest for skreddets bagvæg, og disse viser ingen bevægelse eller bevægelse på mindre end 1 cm om året, som ikke entydigt kan relateres til skreddet.

## Feltobservationer

I Lille Klit-skreddet sås flere steder tegn på nylig skredaktivitet. Vi talte med ejeren af Marius Mikkelsensvej 10, som fortalte at der er sket flere mindre skredhændelser ved østsiden af deres terrasse de seneste to år, særligt om vinteren. Neden for nabogrunden på Hvidbjergvej 84 er en trappe og en hybenrosehæk gledet 3–4 meter ned i løbet af vinteren (Fig. 10A). Det er friske småskred og fugtig jord neden for parkeringspladsen ved Lille Klit. Det er flere kildeudspring i den centrale og nedre del af skreddet. Ved stranden er der blottet mørkt ler (plastisk ler?), og det ses at skredmateriale har bevæget sig ud over stranden (Fig. 10B).

*Fig. 10. (på næste side) Feltfotos fra Lille Klit-Skreddet. A) Skredaktivitet ved bagvæggen af Lille Klit-Skreddet. Området i den venstre side af billedet er for nyligt gledet 3–4 m ned. B) Tåen af Lille Klit-Skreddet, hvor skredmateriale har bevæget sig ud over stranden. Lige ved personerne på billedet er mørkt ler blottet.*



## Konklusion og anbefalinger

Vi har under feltbesigtigelsen den 8. og 9. juni 2021 observeret fire landskred imellem Mørkholt og Hvidbjerg i Vejle Kommune. Feltobservationer er understøttet af fjernobservationer og tilsammen viser disse datakilder, at alle skreddene er aktive og dermed kan udgøre en risiko for bygninger og infrastruktur. Det skal understreges at nærværende rapport kun skal betragtes som en første kortlægning af problemets omfang, og at der ikke er foretaget tilbundsående undersøgelser af skreddene. Sådanne vil indeholde undersøgelser af 1) geologien, 2) hydrologien (grundvand) samt 3) kystudviklingen i området. På baggrund af feltbesigtigelsen og analysen af fjerndata, kan vi komme med følgende anbefalinger:

- De fire landskred strækker sig alle over større områder og problemer der knytter sig til bevægelserne kan derfor ikke løses eller forstås indenfor enkelte matrikler.
- Der er tydelige indikationer på at bevægelserne i landskreddene delvis styres af grundvandsniveau. Når grundvandet står højt sidst på vinteren, bevæger skreddene sig.
- Det er vigtigt at være opmærksom hvis man ændrer forhold, særligt grundvandsforhold, i og omkring landskred. Det kan være byggeprojekter, kystsikring eller dræning.
- Med fremtidige klimaforandringer kan vi forvente generelt højere grundvandsstand i det meste af Danmark samt større udsving imellem vandstanden om vinteren og om sommeren. Man vil derfor kunne forvente større aktivitet i landskred generelt.
- Kystsikring neden for aktive landskred vil sandsynligvis ikke virke dæmpende på bevægelserne, men kan i værste fald accelerere skredbevægelserne, hvis der ikke tages hånd om grundvandet i området.
- Ved nybygning af huse i aktive skredområder, kan det anbefales at konstruere huse og ledningsnet således, at de kan tåle bevægelserne uden at blive ødelagt.

## Observationer ved Vardevej/Urhøj

Efter feltbesøget ved Mørkholt og Hvidbjerg foretog vi, på opfordring af Vejle Kommune, d. 9. juni en kort inspektion af de sydvendte skråninger i Vejle Ådal neden for Urhøj, ved Vardevej hvor kommunen er ved at anlægge en ny vej op til Urhøj. Her så vi et mindre skred på gangstien op mod Himmelpind, der formentlig var udløst af skråningsarbejdet (Fig. 11). Vi observerede desuden flere skæve og krumme træer langs skråningerne ned mod ådalen der indikerer at der indenfor træets levetid er sket mindre overfladiske jordbevægelse flere steder. Vi så ikke noget der tydede på større eller mere dybtgående skredaktivitet i forbindelse med anlægsarbejdet.



*Fig. 11. Mindre skred på stien mod Himmelpind ved Vardevej. Læg mærke til de hældene træer der formentlig et blevet roteret pga. skredaktiviteten.*

## Appendix 1: Kort med nævnte vejnavne

