



1. Data i skogen

Nordvest for Skien ligger Gromstul. Et stort skogsområde på et platå med furu og gran, avgrenset av fjellvegger. Området vekker ingen oppmerksomhet i Telemarks landskap med fjell og skog, men skiller seg likevel markant ut fra resten av området. Skogen har nylig blitt kjøpt opp av et av verdens største selskaper, Google. Kjøpet ble gjort med mål om å bygge et nytt datasenter. Med datasenteret vil komplekse systemer av servere, datamaskiner og digital lagring erstatte

komplekse systemer av bakterier, mose, lav, alger, sopp og trær. Et datasenter vil bidra til å lage infrastrukturen vi bruker hver dag, for kommunikasjon og formidling av informasjon gjennom internett. Skogen vil være en del av utviklingen, der biologiske og geologiske ressurser byttes ut mot digitale signaler. Data vil være Skiens nye råvare lik jernmalmen, som tidligere ble utvunnet i Glasergruvene noen kilometer fra Gromstul.

Hvis du går inn i Gromstulskogen er det fortsatt ingen spor fra Google, men hvis du følger Skådalsveien, vil du finne en melding fra Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap. Et rødt skilt lyser opp med hvit skrift SKOGBRANN. I den tett kledde skogen kan en gnist radikalt forandre skogen på få timer. Tett beplantede skogsområder i kombinasjon med klimaendringer, mer ekstremvær og økt temperatur, har økt risikoen for skogbrann.



Sannsynlige skogbranner

Skogen på Gromstul

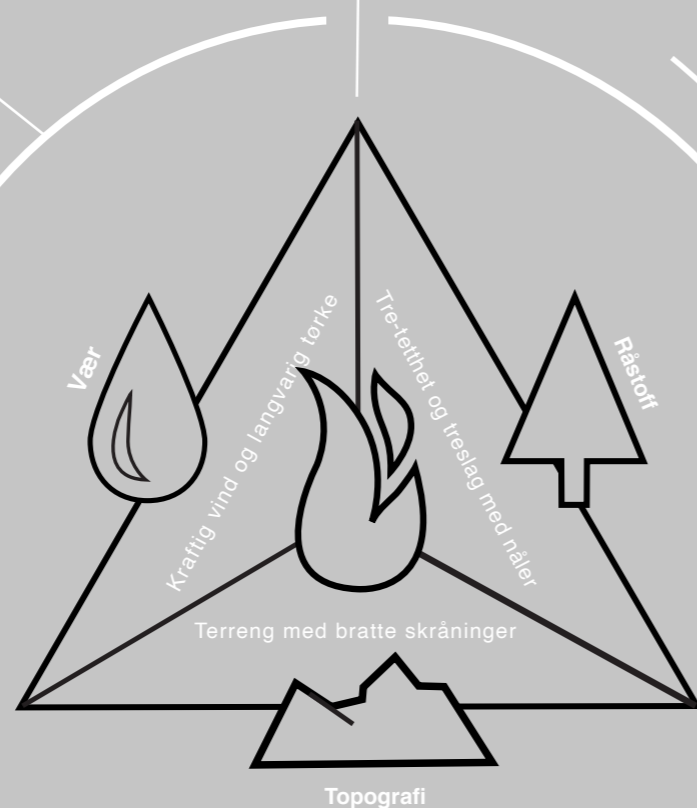
Kart over simulerte skogbranner i området rundt Gromstulskogen, generert med data om skogbrannpotensial fra Direktoratet for sikkerhet og Brann, DSB.no, i Forest-Fire model

3. Mosaikk av mangfold

Forest-Fire modellen viser hvordan skogen vokser mot sin eget kollaps når den skaper et tett nettverk der brannen kan bevege seg. Norsk skogbruk drives ofte som monokultur. Store skogsområder beplantes av identiske trær, trær med samme art og alder. Dette skaper felt med gammel og tett skog, hvor brannen kan bevege seg raskt og fritt. I et skoglandskap som utvikler seg upåvirket av mennesker, oppstår det soner med mangfold av arter og alder. Dette skaper mosaikkmønstre med høy og lav brannfare, og brannen vil bevege seg saktere eller dø ut. Flere skogbruksbedrifter begynner å innlemme slike mosaikkmønstre i skogplanleggingen, for å skape større motstandskraft mot brann. Kanskje fremtidssceneriet med verdifulle data-servere i skogen vil fremskynde en slik prosess?

Komplekse systemer kan være like i oppførsel, og med Forest-Fire modellen visualiseres dette. Vi kan for eksempel, med den ekstremt sammenvevde strukturen på Internett, la informasjon spre seg uten forutsigbarhet og kollapse andre systemer, som vi ser på som stabile og statiske. Kan våre digitale systemer trenge strukturering med mosaikker av mangfold?

Utviklingen av en skogbrann påvirkes av vær, brennbart råstoff og topografi. Spredningen økes av følgende faktorer:



2. Fra tre til tre

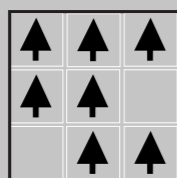
I norsk beredskapsplanlegging har dette betydning, at arbeidskraft ikke lenger er nok til å slukke et økt antall branner. Beregninger av brannens bevegelser, må brukes for å utvikle taktikk i slukningsarbeidet. Her er data og databehandling viktig.

Den matematiske modellen *Forest-Fire* kan simulere hvordan en skogbrann sannsynligvis vil spre seg, fra tre til tre. Modellen er laget som et rutenett, hvor hver celle enten kan bestå av kodene: et tre, et tre i brann eller en celle uten et tre. Et tre i brann vil spre brannen til de nærliggende trærne i rutenettet, men ikke til de tomme cellene. I et system med få trær vil brannen ha vanskelig for å spre seg, mens et system mettet med trær vil utløse en totalt utbrent skog. Modellen kan programmeres med forskjellige sannsynligheter for spredning og tetthet. Forskjellige mønstre visualiseres gjennom det brente området.

Forest-fire modellen har ofte blitt brukt som et enkelt eksempel på komplekse handlingsmønstre. Den tilhører teorien om *selv-organisert kritikalitet* (SOC) av den danske fysikeren Per Bak. Den beskriver hvordan et mettet system, endrer fase med en enkelt handling. En dråpe som får en kopp til å renne over, et snøfugg som starter et skred, en twittermelding som får verdensøkonomien til å kollapse.

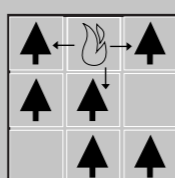
Simuleringsopplegg for Forest-Fire modellen

Rutenett med 7 treceller og 2 tomme celler. Brannen sprer seg med en sannsynlighet på 50%



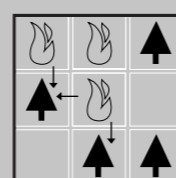
1.

Brann påføres i en tilfeldig trecelle. Brannen har potensial til å spre seg til 3 naboceller



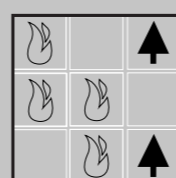
2.

Brannen har spredt seg til 2 naboceller. Disse har potensial for 2 nye naboceller.



3.

Brannen har spredt seg videre, og etter 2 perioder har 1 celle med brann blitt et tomt felt.



4.

Figuren viser en brann som sprer seg over 4 perioder, hvor 3 faser er mulige - tre, ild eller tomt. Brannen kan spre seg til naboceller med trær i hver periode.



Potensiell skogbrann



N: 6584058

N: 6582683

Potensiell skogbrann nr. 1/10

Kart med Gromstulskogen ved koordinatorene:

N 6584 N 6582
E 1873 E 1884

Det svarte feltet er spredningen av en skogbrann, beregnet med data om skogbrannpotensial hentet fra DSB.no

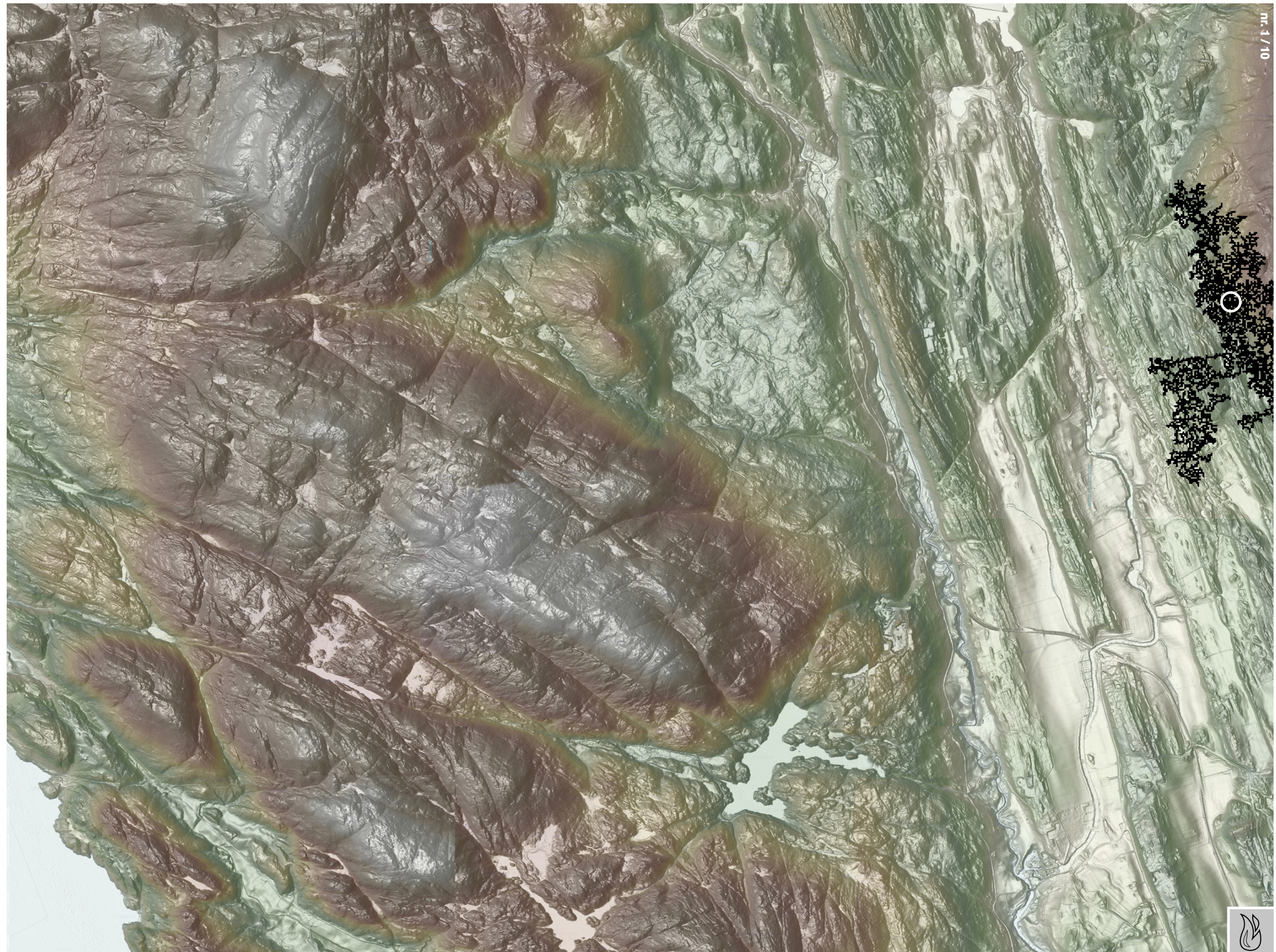
Dataene brukes i en Forest-Fire modell, og deretter 10 branner generert med forskjellige utgangspunkt.

Modellen er basert på topografi, tre-tetthet og treslag

Finne modell på: <https://wildfire.vercel.app>



Sirkelen markerer hvor brannen startet



forhold: 1 : 40 000

E: 187365

E: 188460

