

The background of the entire page is a dense, pixelated mosaic of small, square aerial photographs of various landscapes, including forests, fields, and urban areas. The colors are muted, mostly in shades of brown, green, and grey.

METODERAPPORT DATA-SKUP 2024

Norge i rødt, hvitt og grått

Av: Mads Nyborg Støstad, Ruben Solvang, Su Thet
Mon og Anne Linn Kumano-Ensby, NRK

Innholdsfortegnelse

<i>Idéen og jakten på en metode</i>	<i>1</i>
<i>Metode 1: Ny bruk av et eksisterende verktøy</i>	<i>1</i>
<i>Metode 2: Å bruke kunstig intelligens som kilde</i>	<i>2</i>
<i>Metode 3: Å plukke ut 41.191 satellittbilder</i>	<i>3</i>
<i>Metode 4: Samarbeid med fagekspert</i>	<i>3</i>
<i>Metode 5: Tre verktøy for datajournalisten, to for resten</i>	<i>3</i>
<i>Metode 6: Å beregne en feilrate med hundrevis av manuelle sjekker</i>	<i>5</i>
<i>Metode 7: Blindtesting for å unngå bias</i>	<i>5</i>
<i>Metode 8: Feilsjekker, feilsjekker og flere feilsjekker</i>	<i>6</i>
<i>Metode 9: Å legge 20 kart oppå hverandre</i>	<i>6</i>
<i>Metode 10: Oversikt i uoversiktlige data</i>	<i>7</i>
<i>Metode 11: Å måle myndighetene mot diffuse mål</i>	<i>8</i>
<i>Metode 12: Script for å laste ned og beskjære tusenvis av flyfoto</i>	<i>8</i>
<i>Publisering</i>	<i>9</i>
<i>Deling og åpenhet</i>	<i>9</i>
<i>Konsekvenser</i>	<i>10</i>
<i>Vedlegg</i>	<i>11</i>

Norge i rødt, hvitt og grått - publiseringsdato: 6. januar 2024

Innsendere

Mads Nyborg Støstad	(journalist)	mads.nyborg.stostad@nrk.no
Ruben Solvang	(datajournalist)	ruben.solvang@nrk.no
Su Thet Mon	(journalist)	su.thet.mon@nrk.no
Anne Linn Kumano-Ensby	(prosjektleder)	anne.linn.kumano-ensby@nrk.no

Redaksjonell ledelse – NRK Dokumentar og samfunn

Randi Helland	(redaksjonssjef)	randi.helland@nrk.no
Egil Sundvor	(redaktør)	egil.sundvor@nrk.no

Takk til

Zander Venter, Sjur Seibt, Kari Anne Gisetstad Andersen, Patrick da Silva Sæther, Joachim Waade Nessemo, Snorre Tønset, Caroline Bergli Tolfsen, Even Bjøringsøy Johnsen, Håvard Nyhus, Harald K. Jansson, Øystein Skogvold, Vegard Bakkestuen, NRK Luftfoto, Bård Tufte Johansen, Kjell Erik Moen, Kent-Amar Eriksen, Astrid Engen og resten av teamet bak «Oppsynsmannen». Spesiell takk til alle ekspertkilder.

I journalistikken fokuserer vi ofte på opprørende enkelthistorier. Men når det kommer til natur, er det ikke enkeltbitene i seg selv som er det mest vesentlige. Det er *helheten*.

I 2022 oppdaget vi at ingen hadde oversikt over denne helheten. Myndighetene visste ikke hvor ofte vi bygger ned natur eller hva slags natur vi velger å ofre. Det fantes ikke noe skikkelig naturregnskap i Norge, ikke noe samlet budsjett, ingen prislapper. For innbyggere og politikere var det dessuten umulig å se nordmenns samlede effekt på naturen, siden dette aldri var dokumentert. Med andre ord: Midt i en internasjonal naturkrise bygger vi ned noe av det mest uerstattelige vi har, uten kontroll og oversikt.

NRK har skaffet denne oversikten. Ved å bruke kunstig intelligens (KI), satellittbilder og ulike GIS-verktøy bygde vi en database over 44.000 naturinngrep fra 2017 til 2022, hvert av dem knyttet til bildebevis. Slik avslørte vi at Norge ikke klarer å ta vare på sin spesielt sårbare natur, stikk i strid med vedtatt politikk: Hver dag ofrer vi to fotballbaner av akkurat de naturtypene politikerne har bestemt av vi skal ta spesielt vare på.

Underveis i prosjektet måtte redaksjonen løpende ta stilling til hvordan man kan bruke (og ikke bruke) KI til å lage et journalistisk datasett, på et tidspunkt da dette var ukjent terreng.

Det er skrevet over 1800 avisartikler som viser til NRKs publiseringer. Sakene blir kalt et «vippepunkt for naturen» og har fått konkrete politiske konsekvenser nasjonalt og i kommunestyrer over hele landet.

Idéen og jakten på en metode

I januar 2022 var nettpjournalist Mads Nyborg Støstad til stede under en intern TV-pitch om naturkrisa i Norge. Samme uke kom han over en nyhetsartikkel om at myndighetene manglet oversikt over naturtap. Det utløste en idé til et graveprosjekt: Kunne NRK vise fram alle naturinngrepene i Norge gjennom et år?

Researchen startet høsten 2022 – og de første svarene var nedslående. Lange kildesamtaler og møter med SSB, Kartverket, Miljødirektoratet og NIBIO, samt ulike organisasjoner og private kartleggingsselskaper, ga samme svar: Det NRK foreslo var umulig. Noen av ekspertene jobbet med metoder for å kvantifisere arealendringer, og det fantes noen overslag over nedbygd areal. Men samtlige metoder og datasett hadde svakheter som gjorde at de ikke kunne brukes til NRKs formål. Vi ble stadig overrasket over myndighetenes manglende oversikt, f.eks. i form av at sentrale institusjoner ikke kjente til hverandres arbeid på feltet.

Vi var nær ved å gi opp da vi ble anbefalt å kontakte seniorforsker Zander Venter ved Norsk institutt for naturforskning (NINA). Det var et langskudd, for han jobbet hverken med nasjonal statistikk eller konkret med naturinngrep. Og heller ikke Venter hadde data til oss. Men han fortalte at han var i ferd med å utforske et nytt verktøy som kanskje kunne brukes til NRKs formål: [Google Dynamic World](#), et KI-verktøy som kunne gjenkjenne ulike naturtyper ut ifra satellittbilder.

Metode 1: Ny bruk av et eksisterende verktøy

Da NRK kontaktet Zander Venter, var det bare to måneder siden Google hadde lansert Dynamic World. Verktøyet var så vidt vi vet aldri brukt til journalistikk, og Venter var en av de få forskerne i verden som

hadde begynt å eksperimentere. De foreløpige, upubliserte testene hans tydet på at verktøyet var upålitelig på norsk natur. Men NRKs forespørsel utløste en idé hos Venter om å bruke Dynamic World på en ny måte.

Dynamic World er egentlig laget for å analysere naturtyper, ikke inngrep. Verktøyet deler naturområder inn i ni ulike kategorier, fra busker og flommark til bebyggelse. Men siden NRK bare var interessert i selve *inngrepene* i naturen, ikke de ulike *typene* natur, innså Venter at man kunne skrelle vekk åtte av de ni kategoriene og kun se etter bebyggelse. Ifølge Venter var ikke verktøyet brukt slik før, men han mente det ville øke modellens treffsikkerhet om den kun skulle skille natur fra bebygd, ikke f.eks. gress fra busker.

Gjennom en rekke eposter og møter begynte NRKs journalist og Venter å utarbeide en detaljert metode for å teste å bruke verktøyet til å lage en nasjonal kartlegging av naturtap. Planen var å analysere tusenvis a satellittbilder av Norge for å identifisere områder som hadde gått fra natur til bebyggelse mellom sommeren 2017 og sommeren 2022. Forskeren advarte om at dataene ville inneholde feil, og han var bekymret for om NRK ville greie å formidle usikkerheten på en ansvarlig måte. Etter ytterligere forsikringer og diskusjoner om parameterne bestemte vi at Venter skulle lage et testdatasett.

Metode 2: Å bruke kunstig intelligens som kilde

Vi skulle altså bruke et KI-verktøy til å lage et journalistisk datasett. Høsten 2022 var det ingen selvfølge for oss at det var forenlig med Vær Varsom-plakaten. Dette var før ChatGPT tok verden med storm og før NRK fikk retningslinjer for KI, og hverken kraften i eller utfordringene med KI stod klart for oss. Bildet ble komplisert ytterligere av at vi ikke skulle lage et eget verktøy, men bruke et ferdig verktøy laget av Google.

Ifølge Google kommer Dynamic World fram til sine data gjennom en KI-teknologi som gjenkjenner mønstre i bilder, et såkalt [konvolusjonelt nevralt nettverk](#). Bilder sendes gjennom lag av nevroner, som bryter dem opp og gjetter på hva de forestiller. Og selv om Googles utviklere har publisert [en vitenskapelig artikkel](#) om metoden bak, kunne vi ikke vite nøyaktig hvordan resultatene oppstod, for slike KI-modeller er svarte bokser. Selv Googles KI-eksperter vet ikke presist hvordan modellen «tenker» på veien fra bilde til data.

Vær Varsom-plakaten pålegger oss å identifisere kilden til informasjon vi kommer med, og kontrollere at opplysningene som gis er korrekte, og vi måtte diskutere dette nøye i redaksjonen. Hvordan kunne vi sikre oss mot skjulte bias og andre feilkilder i et verktøy vi ikke kjente detaljene i? Vi måtte til slutt innse at vi ikke fant noen metode for å plukke modellen godt nok fra hverandre til å være sikre på å oppdage alle feilkilder. Her kunne vi altså ikke stole på selve *kilden*. Vi var derfor tvunget til å ta tilbake kontrollen over materialet ved å verifisere *opplysningene* fra kilden gjennom andre kilder. I praksis måtte vi finne en metode for å *kontrollere hele datasettet* opp mot noe. Løsningen, beskrevet i Metode 6, 7 og 8, ble en kombinasjon av ordinær journalistisk research av alle enkeltfunn samt en omfattende statistisk beregning av feilrater.

En lærdom er hvor effektivt det var å bruke en ferdigutviklet KI. Skulle vi trent opp noe eget, ville vi strevd med å skaffe nok kompetanse, datakraft og opptreningsmateriale, og treffsikkerheten ville fort blitt lavere. Google, på sin side, sier de manuelt gjennomgikk over fem milliarder (!) punkter da de utviklet Dynamic

World. De kildekritiske utfordringene og behovet for å sjekke feilrater ville vært de samme selv hvis vi hadde bygd vår egen KI-modell.

Metode 3: Å plukke ut 41.191 satellittbilder

Helt konkret skulle vi altså analysere satellittbilder av Norges landoverflate. Bildene er tatt av to satellitter, Sentinel-2A og Sentinel-2B, og er fritt tilgjengelige gjennom det europeiske romfartssamarbeidet.

Vi var bekymret for den lave oppløsningen på bildene: Hver piksel tilsvarer 10x10 meter på bakken. Men nøkkelen var at materialet er heldekkende og systematisk. Flyfoto, f.eks., er sylskarpe, men noen steder i Norge er det ikke tatt flyfoto på flere år. Sentinel-2-satellittene fotograferer hele landet hver femte dag.

Kunsten lå nå i å velge rett bilder til analysen. Dette styres ved å legge inn et script i et annet Google-verktøy, Earth Engine (vedlegg 2). Vi diskuterte med Venter hvilke årstall og datoer vi skulle analysere, om vi skulle ta med ferskvann og snø, osv. Det fantes gode nok Sentinel-2-bilder tilbake til 2017, og nå endret vi premisset for prosjektet fra ett år med naturtap til fem. Da kunne vi gjøre en statistisk analyse etterpå, en såkalt *lineær trendanalyse*, for å unngå at feilkilder i enkeltår påvirket hele datasettet (eks. vedlegg 3).

Vi forstod nå hvor heldige vi var som hadde valgt et saksområde med tilgang på et rikt og systematisk analysemateriale. Selv etter å ha fjernet mange bilder, satt vi igjen med 41.191 satellittbilder til analysen.

Metode 4: Samarbeid med fagekspert

Prosjektet ville ikke vært gjennomførbart uten ekspertkilden Zander Venter, som da var en av få personer utenfor Google som hadde lært seg Google Dynamic World. Vi hadde selv idéen til *hva* vi skulle undersøke, og idéen om at det kunne gjøres med satellittbilder og KI. Men det var Venter som hadde idéen til *hvordan* å gjøre undersøkelsen, altså å bruke Dynamic World på en ny måte.

Ansvarsfordelingen var som følger: Venter utførte *selve kjøringen* i Google Dynamic World, hvilket innebar å lage et script som beskrev de parameterne vi ønsket, legge det inn i Earth Engine og la systemet jobbe 1-2 dager. Før han sendte oss dataene, gjorde han som nevnt også en *lineær trendanalyse* for hver piksel i kartet. Utover dette veiledet Venter oss i *feilsjekken*, se metode 6/7/8. Alt annet har NRK gjort. Venter anslår at han brukte 3-5 arbeidsdager på alt, inkludert møter og eposter.

Noe av det magiske med KI er at uendelige manuelle prosesser ikke bare blir gjennomførbare, men lynraske. Fra vi ble enige om detaljene i metoden, til Venter sendte oss datasettet, tok det bare noen dager. Det var avgjørende å spare tid. For nå begynte den virkelige jobben, som skulle ta oss over et år – å finne ut om og hvordan dataene kunne brukes til å lage journalistikk.

Metode 5: Tre verktøy for datajournalisten, to for resten

Vi fikk tilsendt datasettet i geografisk rasterformat. Mads visste ikke engang hvordan åpne filene, og det ble enda tydeligere at teamet måtte utvides. Prosjektleder Anne Linn Kumano-Ensby hadde allerede koblet på

journalist Su Thet Mon, og fra nyttår kom datajournalist Ruben Solvang inn for fullt. Alle fire måtte skaffe kraftigere PCer. Til nå hadde vi jobbet med prosjektet mellom andre saker. I januar 2023 startet vi for alvor.

Den første utfordringen var at Ruben innså at jorda er rund – og at det skapte forviklinger i mer eller mindre alt han planla å gjøre i Python. Vi trengte et profesjonelt verktøy som tok hensyn til kartprojeksjoner og forskjeller på geometriske og geografiske data. Heldigvis finnes det flere, som ArcGIS, QGIS og PostGIS.

Spørsmålet var om vi kunne unngå at alle i teamet måtte lære så avanserte verktøy. Det alle trengte, var å se hvor KI-en mente det var skjedd ulike inngrep, både i søkbare kart og i en database. Etter kjapt å ha lagt bort tanken om å utvikle et eget verktøy i form av en webapp, valgte vi en kombinasjon av tre verktøy: databaseverktøyet PostGIS, Google Earth Pro og Excel. Idéen var at bare Ruben skulle lære seg PostGIS.

Samspillet mellom de tre verktøyene fungerte slik: Ruben satte opp en geografisk database med PostGIS. Så, ved hjelp av et PostGIS-script, genererte han en kartfil (KML-fil) med alle byggefeltene som polygoner. Ved å åpne denne KML-filen i Google Earth kunne journalistene bla gjennom inngrepene i kart, fra størst til minst, og se satellittbilder tatt før og etter inngrepene (vedlegg 4). Samtidig lagde vi et Excel-ark med én rad per inngrep (vedlegg 5). Her kunne alle legge inn metadata og analysere. Hvert inngrep ble knyttet til koordinater, så det ble kort vei fra regnearket til å se inngrep i Google Earth. En rekke Python-script synket Excel-arket og databasen. Når databasen ble oppdatert, lagde vi en ny KML-fil til bruk i Google Earth.

Allerede nå satt vi med noe helt nytt, nemlig en toppliste over Norges største naturinngrep de siste fem årene. De aller største *var* omtalt i media, som motorveien E39 (det var riktignok helt nytt at dette var det *største* inngrepet). Men vi oppdaget også inngrep vi aldri hadde hørt om, overraskende høyt opp på topplista. Retriever-søk viste f.eks. at næringsområdet Grenlandsporten, det største private inngrepet i kartleggingen, hadde gått under radaren både for naturvernere i nærområdet og lokale journalister.

Vi begynte med én gang å researche og reise ut til de mest interessante byggefeltene. På Grenlandsporten møtte vi biologene som hadde kartlagt naturen. De hadde registrert syv ulike områder med viktig eikeskog, men stusset over hvordan registreringene deres ble oppsummert i de endelige sakspapirene som gikk til politikerne: Inngrepet ble bare gitt «middels negative konsekvenser» for naturen i konsekvensutredningen skrevet av en konsulent i COWI. I samarbeid med Snorre Tønset i NRK Nyheter sjekket vi hvem som hadde eierposter i utbyggingsselskapet, og fant et kjent navn: den samme konsulenten i COWI. Det var et vanlig navn, kunne det være samme mann? Vi lette etter telefonnummeret og adressen hans i bl.a. Bizweb, Eiendomsregisteret, Aksjonærregisteret og Folkeregisteret, samt eldre byggeplaner og noen medieklipp vi fant hos Nasjonalbiblioteket, der han stod oppført som kontaktperson. Slik avslørte vi at ja, det var samme mann: COWI-konsulenten som skrev konsekvensutredningen var blitt medeier hos utbygger.

Hvis målet var å finne casehistorier, kunne prosjektet vært ferdig her, raskt og effektivt. Til senere prosjekter er det fristende å bruke KI på denne måten, som ren «case-finner». Da kan man kontrollere om KI-en treffer i hver enkelt konkrete sak med ordinær, gammeldags faktasjekk. Men denne gangen ønsket vi å lage en fullverdig kartlegging. Da måtte vi finne ut hvordan vi skulle håndtere alle mulige feil i datasettet.

Metode 6: Å beregne en feilrate med hundrevis av manuelle sjekker

Det tok bare minutter fra vi åpnet datasettet første gang, til vi oppdaget at KI-en stadig markerte for nedbygging uten at noe hadde skjedd i virkeligheten. Den ble f.eks. forvirret av snøflekker i kombinasjon med fjellskygger, sandbanker med tidevann og kantene rundt inngrep (vedlegg 6). Irriterende nok fant den vindturbiner, men ikke veiene mellom turbinene. Alt dette var en stor utfordring for prosjektet.

Vi kunne luke ut en god del åpenbare feil manuelt, ved å markere dem som «KI-feil» i regnearket. Samtidig innså vi at vi umulig kunne fjerne *alle* feilene. Det vi derimot kunne, var å finne ut *hvor ofte KI-en bommet*. Greide vi det, altså å beregne en slags feilrate, kunne vi trekke feilene fra totaltallet og lage statistikk.

Metoden ble å sjekke KI-markeringene opp mot flyfoto på flere hundre representative punkter i landet. Slike *feilsjekker* skulle bli en sentral metode i prosjektet. Metoden er mer typisk vitenskapelig enn journalistisk, og troverdigheten vår ville hvile på dette arbeidet, så vi rådførte oss med Venter for å finne en arbeidsflyt i tråd med beste praksis på statistikkfeltet. I første omgang valgte vi å verifisere 300 kvadrater på 10x10m fra hele Norge. For hvert kvadrat sjekket vi manuelt hva som virkelig hadde skjedd i området, og markerte enten «nedbygging», «stabil» eller «usikker» i et regneark.

For å raskt sjekke om hvert inngrep var reelt, brukte vi et verktøy alle journalister burde kjenne til: norgebilder.no. Her kunne vi bla gjennom høyoppløselige flyfoto fra ulike år på ethvert sted i Norge, og dermed se med egne øyne om utviklingen virkelig hadde gått fra grønt til grått (vedlegg 7). Når det trengtes, supplerte vi med satellittbilder fra Google Earth og eiendomsinfo fra norgeskart.no. Det slo oss hvor viktig denne fasiten, på fagspråk kalt «bakkesannheter», var for prosjektet. Dette er essensielt i ethvert KI-prosjekt: man trenger *både* et rikt analysemateriale *og* en rik fasit for å sjekke hvor godt KI-en treffer.

Metode 7: Blindtesting for å unngå bias

I disse feilsjekkene lå en fallgrube, eller egentlig et bias: Vi journalistene *håpet* at KI-en skulle ha høy treffsikkerhet, så prosjektet skulle lykkes. Vi risikerte derfor å ubevisst gi KI-en rett i tvilstilfeller. Hvordan kunne vi beholde objektiviteten? Løsningen ble å be Venter sende oss lista med koordinater vi skulle sjekke *uten å oppgi hva KI-en hadde markert*, så det ble en blindtest.

Vi gikk dessuten gjennom feltene på dagnad, så én persons vurdering ikke fikk for stor innvirkning. Ved å registrere hvem som vurderte hvert felt, kunne vi også lage statistikk som avdekket om én av oss vurderte feltene annerledes enn resten.

Gjennom å sjekke 300 punkter slik, oppdaget vi noen feil i datasettet, blant annet en liten regnefeil Venter hadde gjort da han genererte punktene (tre desimaler i stedet for fem!). Vi skjønnte også at vi måtte unngå 2018 som startår, fordi tørkesommeren forvirret KI-en (vi hadde planlagt å endre analyseperioden til 2018-2023 for å få mer oppdaterte data, men dette la vi nå bort). Feilene vi oppdaget gjorde at Venter kunne lære og forbedre sin metode til senere forskning. Nå genererte han et nytt datasett, fra sommeren 2017 til sommeren 2022 og med rett antall desimaler, og vi måtte sjekke 500 nye punkter.

Metode 8: Feilsjekker, feilsjekker og flere feilsjekker

Vi hadde allerede brukt mye tid, og fortsatt visste vi ikke om metoden ville holde til å lage statistikk. Dette er en ubehagelig del av et KI-prosjekt, som er vanskelig å komme unna: Man går inn i blinde. Senere har vi hørt om journalister som har utviklet egne KI-modeller, men hvor prosjektene har strandet etter flere måneders jobb. Vi begynte med andre ord å få nerver. Vi hadde bedt Venter regne ut resultatet av feilsjekken, basert på våre markeringer, og i februar kom eposten. Vi kunne puste ut: KI-en bommet bare på anslagsvis 18% av det markerte arealet. Datasettet kunne brukes.

Ved å trekke fra 18% feil fra totalen KI-en hadde funnet, kom vi fram til vårt første hovedfunn: På fem år hadde Norge bygget ned minst 208 km² natur, tilsvarende 79 m² i minuttet. Senere gjorde vi også en lignende feilsjekk for *antallet* inngrep, og kom til et annet hovedfunn: 44.000 inngrep på fem år.

Vi var langt ifra ferdige med tidkrevende feilsjekker. Vi så at KI-en hadde ulik treffsikkerhet på ulike naturtyper, så feilraten på 18% ville ikke gjelde for alle deler av Norge. Vi bestemte oss for å gjøre nye feilsjekker *hver gang vi brøt ned tallene*, f.eks. til funn på fylkesnivå, kommunenivå eller ulike typer natur. Til sammen har vi manuelt sjekket over 4000 felter i prosjektet. Dette var nøkkelen til å kunne bruke KI-datasettet til å lage tall. I tillegg måtte vi verifisere hver eneste *konkrete* opplysning, case eller bilde vi publiserte fra datasettet, ved hjelp av alt fra eiendomsinfo til dokumentinnsyn og samtaler med utbyggere.

Selv om dette tok tid, trenger det ikke avskrekke fra å gjøre KI-prosjekter. Uten å beregne en eneste feilrate kunne vi brukt KI til å finne lovende caser. Og vår erfaring er at vi kunne oppskalere eller nedskalere tidsbruken avhengig av hvor dypt vi brøt ned materialet og hvor strengt vi ville følge vitenskapelig beste praksis. En fordel med å gjøre det grundig, var at vi ble godt kjent med datasettet. I samme slengen fikk vi dessuten lagt inn metadata for over en tredel av det nedbygde arealet, altså fylt inn om feltene var hytter, vei, KI-feil osv. Noen ganger var dette åpenbart fra flyfoto eller info i Google Earth («Biltema», «Burger King»), andre steder brukte vi f.eks. eiendomsdatabasen Ambita, kommune kart eller satte «usikker».

En siste detalj om feilsjekkene: Vi hadde sjekket hvor ofte KI-en *bommet*, altså de falske positive. Men på grunn av arbeidsmengden hadde vi ikke beregnet hvor ofte den *overså* noe, altså falske negative. Vi opplyste i stedet i saken at funnene var minimumstall, både i hovedteksten og i faktabokser om metoden.

Metode 9: Å legge 20 kart oppå hverandre

Vi hadde nå sterke tall og caser, men var fortsatt litt kritiske til eget materiale. Var all byggingen så vesentlig? Kun en liten andel av landet var bygget ned, og mange av inngrepene var blitt til samfunnsnyttig infrastruktur som skoler og veier. Norge har mye produksjonsskog uten spesielle naturverdier. Vi innså at vi manglet vesentlig informasjon: Var det bare «kjedelig» natur som var borte, eller virkelige verdier?

På Grenlandsporten hadde vi møtt biologer som hadde vært ute i felt og registrert naturverdier i offentlige databaser. Hvis vi kunne koble denne typen data til nedbyggingsdataene våre, kunne vi dokumentere noe myndighetene ikke var i nærheten av å vite, innså vi: nemlig *hva slags* natur som var borte.

Via Geonorge, et nasjonalt nettsted for kartdata, samt Miljødirektoratets nettsider, skaffet vi over 20 ulike geografiske datasett over ulike typer natur, fra villreinområder til elver. Der de offentlige hadde mangler, supplerte vi med andre datasett, f.eks. et nytt myrkart laget med KI av NINA-forsker Vegar Bakkestuen. Det fine med slike kartdata er at de bruker standardformater som gjør det lett å importere nye datasett. Det tok kort tid fra vi fikk en idé om å undersøke en naturtype til vi kunne gjøre en analyse. Til gjengjeld måtte vi bruke mye tid på å forstå diverse naturvitenskapelige kompleksiteter. Hva var forholdet mellom bekker og hovedelver i elvedatasettet ELVIS? Og hvorfor var så mange dyreobservasjoner i Artsdatabanken samlet i et punkt midt i en kommune? Ofte måtte vi ringe fagfolk for å få forklart datasett og ta høyde for svakheter.

Alle analysene i prosjektet ble gjort med verktøyet PostGIS, som nevnt tidligere. PostGIS er en utvidelse, en slags tilleggsmodul, til databasespråket PostgreSQL, og gir tilgang til spesialfunksjoner som lar deg lagre og jobbe med geografiske data som kart, koordinater og avstander. Litt som i en tradisjonell SQL-database gjør du spørringer ved å krysse data fra ulike tabeller, men i stedet for navn og ID-er ser du f.eks. etter geografiske områder. I praksis kunne vi her legge ulike kart oppå hverandre, f.eks. et kart over myrnatur oppå et kart over nedbyggingsfeltene våre. Overlappen mellom dem viste hvor i Norge det var bygd på myr. Med denne metoden fant vi overlappen mellom hvert nedbyggingsfelt og alle interessante kartdatabaser. Hvert felt i regnearket fikk kolonner bortover med info om alle kjente naturverdier i feltet.

Regnearket, nå med 134 kolonner knyttet til hvert felt, ble et svært nyttig journalistisk verktøy. Vi kunne teste teorier og jakte funn ved å sortere, filtrere, søke og lage pivottabeller. På sekunder kunne vi liste opp Norges største inngrep i alt fra villmark til strandsoner, helt ny info. Vi sorterte f.eks. på største myrinngrep og kunne øyeblikkelig se at 27 av Norges største 30 myrinngrep var hyttefelt. På et tidspunkt satt Mads og hørte på Joni Mitchell, som synger «They paved paradise, put up a parking lot». Sekunder senere kunne han konkludere at jo, det *var* faktisk bygget en del parkeringsplasser i natur som heter noe med «paradis».

Når journalistenes utforsking i Excel utløste mer avanserte spørsmål, kunne Ruben gjøre spørringer direkte mot databasen i PostGIS. Der kunne vi f.eks. legge på buffere for å se hvor mye villmark som gikk tapt *rundt* et vindkraftverk (vedlegg 8). Slik sjekket vi også avstanden fra hvert inngrep til nærmeste verneområde, og fant hyttebygging helt inntil vernegrensene. Slike spørringer endte ofte som nye kolonner i regnearket.

Metode 10: Oversikt i uoversiktlige data

Etter hvert som vi ble kjent med dataene, ble hver av oss gradvis flinkere til å jakte funn. Vi lagde f.eks. egne måltall, som «Støstads naturpoeng™», hvor hvert byggefelt fikk poeng for hvor mange *typer* naturverdier som lå i feltet. Helt uvitenskapelig, og ikke noe å publisere, men en hjelp til å finne caser.

Vi forstod også hvor viktig det var å visualisere for oss selv mens vi analyserte. Ruben lærte seg verktøyet QGIS til dette formålet, noe prosjektet dro stor nytte av. Vi lagde f.eks. visualiseringer som viste nøyaktig hvor naturverdiene lå inni et stort byggefelt, så vi kunne reise ut bokstavelig talt med fasit i hånd og ta bilde av akkurat det stedet der den gamle eika eller den dype myra hadde ligget (vedlegg 9). Og selv i et KI-prosjekt hadde vi nytte av noe så gammeldags som å henge opp ulike norgeskart og diagrammer på

veggen. En lærdom var at jobben med å visualisere materialet for oss selv i teamet faktisk var viktigere for prosjektet enn visualiseringene vi lagde til publikum. Selv om vi som regel bruker mer tid på det sistnevnte.

Her er det også verdt å nevne en utfordring med at datasettet var KI-generert. KI-en visste ikke hva en motorvei eller et vindkraftverk var for noe, så ofte var markeringene litt ulogiske. Et eksempel: Vi mennesker skjønnte at alle vindturbinene på Kvaløya i realiteten var ett stort naturinngrep, men KI-en så 67 individuelle flekker (vedlegg 10). Problemet ble løst ved at Ruben lagde et system for å slå sammen felter manuelt i regnearket. Slik puslet vi sammen funnet om Norges største inngrep, motorveien E39. Slik fant vi også et sterkt eksempel på bit for bit-nedbygging: hytteområdet Blefjell. På Blefjell var hvert hyttefelt beskjedent, og ingen hadde regnet på det samlede avtrykket, så andre hytteområder hadde fått medienes søkelys. Våre nye, sammenstilte tall viste at hyttene på Blefjell var Norges største myrinngrep i perioden.

Alt vi fant i regnearket var helt ny informasjon. Spørsmålet ble plutselig ikke *om* vi hadde interessante funn, men hvilke funn vi skulle velge for å lage mest mulig vesentlig journalistikk.

Metode 11: Å måle myndighetene mot diffuse mål

Inspirert av flere ulike Skup-rapporter vi leste våren 2023, begynte vi å tenke at vi måtte måle myndighetene *mot* noe. Var lover eller løfter brutt? Dette var en utfordring, for vi oppdaget hvor lite konkrete lover og målsettinger Norge har på naturfeltet. Slående lite kunne måles og ettergås.

Gjennom arbeidet med å finne og forstå de 20 offentlige datasettene hadde vi opparbeidet et kildenettverk i forvaltningen. Nå hjalp kildene oss å finne løsningen. Hvert fjerde år vedtar Kongen i Statsråd «forventninger til kommunene». Vi gikk gjennom disse dokumentene med markeringstusj, fra både Stoltenberg-, Solberg- og Støre-regjeringene, og fant at alle inneholdt likelydende formuleringer om at kommunene skulle «særlig ivareta» eller «være varsomme med» seks ulike typer natur: vassdragsnatur, inngrepsfri natur, villreinområder, myr, rødlistede naturtyper og strandsone. Både i 2008 og 2012 hadde Riksrevisjonen kritisert myndighetene for ikke å ta vare på og ikke ha oversikt over nettopp slik natur, i strid med vedtatt politikk. Siden hadde ingen sjekket.

Ved hjelp av regnearket begynte vi å lete etter inngrep i disse naturtypene. Det betød nye feilsjekker, denne gangen på dugnad i hele redaksjonen, ikke bare i prosjektteamet. Slik kom vi fram til prosjektets kanskje viktigste funn: Hver dag bygger Norge ned i snitt to fulle fotballbaner med spesielt verdifull natur.

Det var altså ikke lenger snakk om kjedelig produksjonsskog. Dette var naturen vi har lite igjen av, som regjeringen har vedtatt ved Kongens bord å ta vare på. Selv der åpnes over ti nye byggeplasser daglig.

Metode 12: Script for å laste ned og beskjære tusenvis av flyfoto

Jo mer vi bladde gjennom inngrep, jo mer innså vi at den visuelle styrken i materialet ikke lå i de sterkeste casene, men i opplevelsen av *mengde*. Flyfotoene var dessuten vår viktigste dokumentasjon. Det var bare ett problem: Vi kunne umulig gjøre tusenvis av beskjæringer og nedlastinger av flyfoto enkeltvis.

Heldigvis har NRK API-tilgang på norgebilder.no gjennom samarbeidet Norge digitalt. Via et Python-script sendte vi inn kvadratiske utsnitt av alle byggefeltene vi ønsket bilder av, i retur fikk vi en samling høyoppløselige historiske bilder fra hvert sted. Utsnittene ble til ved en PostGIS-spørring som valgte det største kvadratet som fikk plass rundt inngrepene. API-jobben automatiserte vi med Python.

Automatiseringen var uvurderlig for presentasjonen og senere gjennomslaget saken fikk. Det var nettopp mengden som dokumenterte en alvorlighetsgrad få i Norge var klar over. Med bildebevis, ikke bare tall.

Det lå også etiske problemstillinger i bildenes visuelle kraft. Zoomet vi for langt inn, ville inntrykket bli *for* grått. Zoomet vi for langt ut, ville vi underspile alvoret. Noen utsnitt fikk det til å framstå som byggefeltene lå alene i villmarka, mens det kanskje gikk en vei rett ved. Vi måtte fargekorrigere flyfotoene, som var tatt med sterkt varierende eksponering og hvitbalanse, men ikke for mye. I det hele tatt var balansegangen mellom å underspile og overdrive et sentralt spørsmål i prosjektet, i alt fra bilder til caseutvalg. En fordel med alle feilsjekkene var at de hadde gjort oss trygge nok på funnene til ikke å *underspile* styrken.

Flyfotoene gjorde brått saken mer konkret på sted og person. Vi ble enige om å kontakte de ansvarlige bak alle byggeprosjektene vi fremhevet, selv der stedene kun var avbildet fra fly uten stedsangivelse eller navn. Hadde du bygget Europris på naturbeitemark av høy kvalitet, skulle du få sjansen til å forklare at kvaliteten ikke var så høy som offentlige registre sier. Ingen av de vi kontaktet hadde innvendinger, men mange satte pris på beskjeden.

Publisering

Vi sampubliserte med *Oppsynsmannen*, TV-serien om natur som hadde utløst idéen to år før. Metodisk var prosjektene atskilt, men publiseringene var laget for å supplere hverandre og øke det samlede avtrykket. Vi delte caser, research og noe reportasjemateriale underveis, og i TV-serien presenterte Mads funnene fra nettundersøkelsen gjennom en samtale med programleder Bård Tufte Johansen.

Hovedsaken *Norge i rødt, hvitt og grått* ble publisert lørdag 6. januar 2024 og er en av de mest leste sakene på NRK.no noensinne med over en million sidevisninger. Vi fikk over 2.000 eposter fra lesere, hvorav over 1.000 var tips. Det er skrevet over 1.800 avisartikler som viser til enten nettsaken eller Oppsynsmannen.

I oppfølgingen har vi prøvd å undersøke *hvordan* nedbyggingen skjer. I saken om Viken Park, et planlagt industriområde i Østfold, avslørte vi mangelfulle utredninger, bindinger og politikere som ikke ante hva de hadde stemt på, vha. flere tips og nilensing av plandokumenter. Det var talende at samfunnet rundt reagerte sterkt, mens de involverte selv mente alt var lovlig og etter boka, *for slik er systemet*. I tillegg har datasettet gitt avsløringer om bindinger på Grenlandsporten, nedbygd vassdragsnatur, kommunen med størst naturtap og oppsiktsvekkende løsninger når utbyggere støter på viktig natur. Oppfølgingen er pågående.

Deling og åpenhet

Etter publisering fikk vi mange forespørsler om å dele datasettet, fra både forskere, lokalpolitikere, organisasjoner, konsulenter, privatpersoner og medier. Allerede før publisering hadde vi innledet et

samarbeid med Landslaget for lokalaviser (LLA). Vi lagde et python-script som kjørte ut 131 miniversjoner av regnearket, med info om inngrep og naturverdier i dekningsområdene til 62 lokalaviser. Også aviser utenfor LLA fikk data ved forespørsel. Dette var arbeidskrevende å koordinere, og heldigvis satte både NRK og LLA av en egen person. Det sparte tid at vi la ved en oppskrift på PDF om hvordan bruke materialet.

Vi har også delt funn med andre NRK-redaksjoner: NRK Trøndelag skrev om vassdrag og NRK Sørlandet om kommunen med størst naturtap. Funn og bilder fra databasen har også styrket ordinære natursaker i NRK.

Ut til publikum har vi publisert før/etter-bilder av de tre største inngrepene per fylke, samt en søkbar toppliste over nedbygging per kommune. Vi var skeptiske til å publisere hele datasettet på NRK.no, for det ville bli krevende å formidle usikkerheten til et så bredt publikum. Det ville også bryte med prinsippet om å verifisere alt KI-materiale vi publiserte. Likevel ville dataene unektelig ha offentlig verdi. Vi lot derfor NINA legge ut alle inngrepene. NINA.no når et helt annet publikum enn NRK.no. NINA kombinerte dette med et folkeforskningsprosjekt, hvor de har fått brukere til å verifisere 6300 inngrep, noe de bruker til å lage en ny KI. De åpne dataene er allerede i bruk av forskere og studenter på felt som arkitektur, økonomi og biologi.

Vi har holdt over 20 foredrag om metoden for bl.a. myndigheter, journalister, journaliststudenter og ansatte i Økokrim. Vi har også delt metoden med internasjonale kolleger (per nå ikke publiserte arbeider).

Konsekvenser

De tydeligste konsekvensene av *Norge i rødt, hvitt og grått* har vi sett i Kommune-Norge. Politikere over hele landet sier de har begynt å stemme annerledes i arealsaker – kommunestyrerepresentanter beskriver en slags oppvåkning, fra Vennesla og Åndalsnes til Lillesand og Fredrikstad. Vi får tilsendt årsmøteprotokoller fra politiske lokallag der NRKs saker er argument for nye vedtak. I Bergen, f.eks., satte politikere seg ned og utarbeidet ny politikk morgenen etter de leste saken. Sakene om Viken Park fikk flere partier til å snu i dette tidligere enstemmige prosjektet, og det er ikke avgjort om prosjektet blir realisert.

I mars kom det fram at 83 kommuner vil skrote gamle byggeplaner og i stedet verne mer natur, noe Miljødirektoratets leder koblet direkte til medieoppmerksomheten rundt nedbygging.

Både organisasjoner, forskere og byråkrater forteller at de møter en helt ny forståelse for naturspørsmål i hverdagen. Christian Steel i Sabima, som har fulgt naturpolitikken et helt yrkesliv, sier det finnes et før og etter NRKs publiseringer, mens biolog Dag O. Hessen omtaler sakene som et vippepunkt for naturen.

Aviser, politikere og organisasjoner har krevd tiltak fra myndighetene, og to statsråder har måttet svare i Stortinget. Partiene MDG, SV, R og V har fremmet lovforslag. Også H har bedt om konkrete tiltak, mens både FrP og Sp har beskrevet et «stemningsskifte» over hele den politiske linja som gjør det lettere å bevare natur. Dagen før levering av denne metoderapporten satte regjeringen av 50 millioner kroner til å lage et naturkart ved hjelp av KI og satellittbilder, som direkte følge av NRKs journalistikk. Klima- og miljøministeren varslet samtidig at det vil komme mange flere tiltak i en naturmelding ventet høsten 2024.

Vedlegg

Hovedpubliseringer NRK.no:

6.1 Nettdokumentaren Norge i rødt, hvitt og grått: [NRK avslører: 44.000 inngrep i norsk natur på fem år](#)

13.1 [Kommunene konkurrerer om å ødelegge natur. Ligger løsningen her?](#)

20.1 [Dette vernede treet kan stanse milliardprosjekt](#)

30.1 [Her er Norges største naturinngrep](#)

20.2 [Biologene fant store naturverdier før gravemaskinene kom. Etterpå ble utrederen for ett av Norges største naturinngrep medeier hos utbyggeren](#)

8.6 [Historien om Viken Park: Bindinger, manglende info og politikere som ikke ante hva de stemte på](#)

Hovedpublisering NRK TV:

8.1 [Oppsynsmannen](#), 4 episoder, våre funn presenteres i 2. episode

Andre publiseringer NRK.no:

8.1 [Kritiserer regjeringen etter avsløringer om naturen: – Våre etterkommere vil dømme oss hardt](#)

12.8 [Foreslår massivt byggeforbud i naturen etter NRKs avsløringer](#)

23.1 [NRK-funn om naturen: – Kan vise brot på Grunnlova](#)

6.2 [Ber kommuner ta bedre vare på naturen: – En tvangstrøye](#)

5.3 [Vil kutte bandet mellom utbyggjarar og naturkartleggjarane](#)

10.3 [Kristiansand har bygget ned mest natur i Norge – sjekk din kommune](#)

19.3 [Berre ein av ti ønsker meir hytter og oppdrett](#)

22.3 [83 kommunar vil skrote gamle planar for å verne meir natur](#)

16.4 [Staten braut lova då dei gav kommunane meir makt i natursaker](#)

11.6 [Elvestuen om Viken Park: – Det viktigste nå er at disse planene stoppes](#)

18.6 [NHO om Viken Park: Vil bygge ned naturområdet for å satse på grønn industri](#)

19.6 [MDG kritiske til nedbyggingsplaner: – Må stille høyere krav til kunnskap](#)

24.6 [Kan få et av Norges største natur-inngrep som nabo: – Man blir hjelpeløs](#)

26.7 [Vil bygge næringsvirksomhet i et av fjordens siste elvedeltaer](#)

28.7 [Dyrket mark kan bli ofret til fordel for industri: – Kritikkkverdig på alle måter](#)

1.9 [Regjeringen gir 50 millioner til nytt naturkart](#)

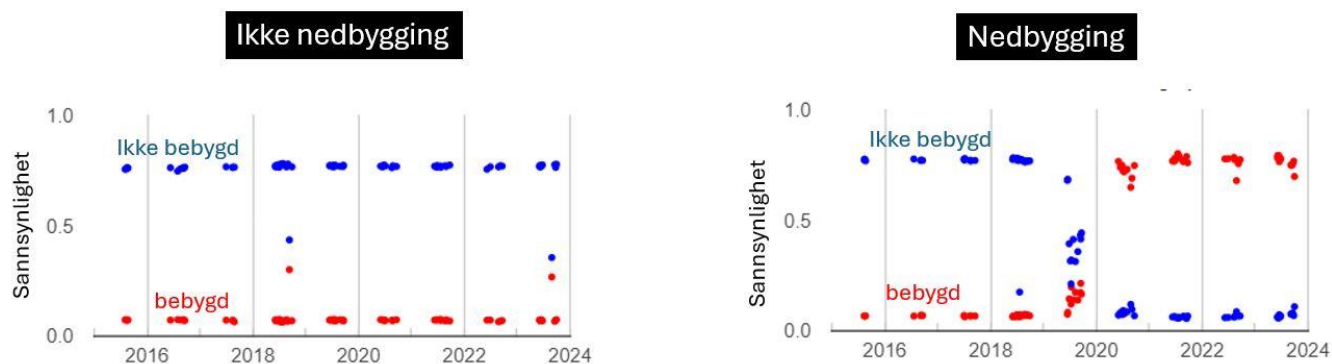
Vedlegg 2-10: Bilder

```

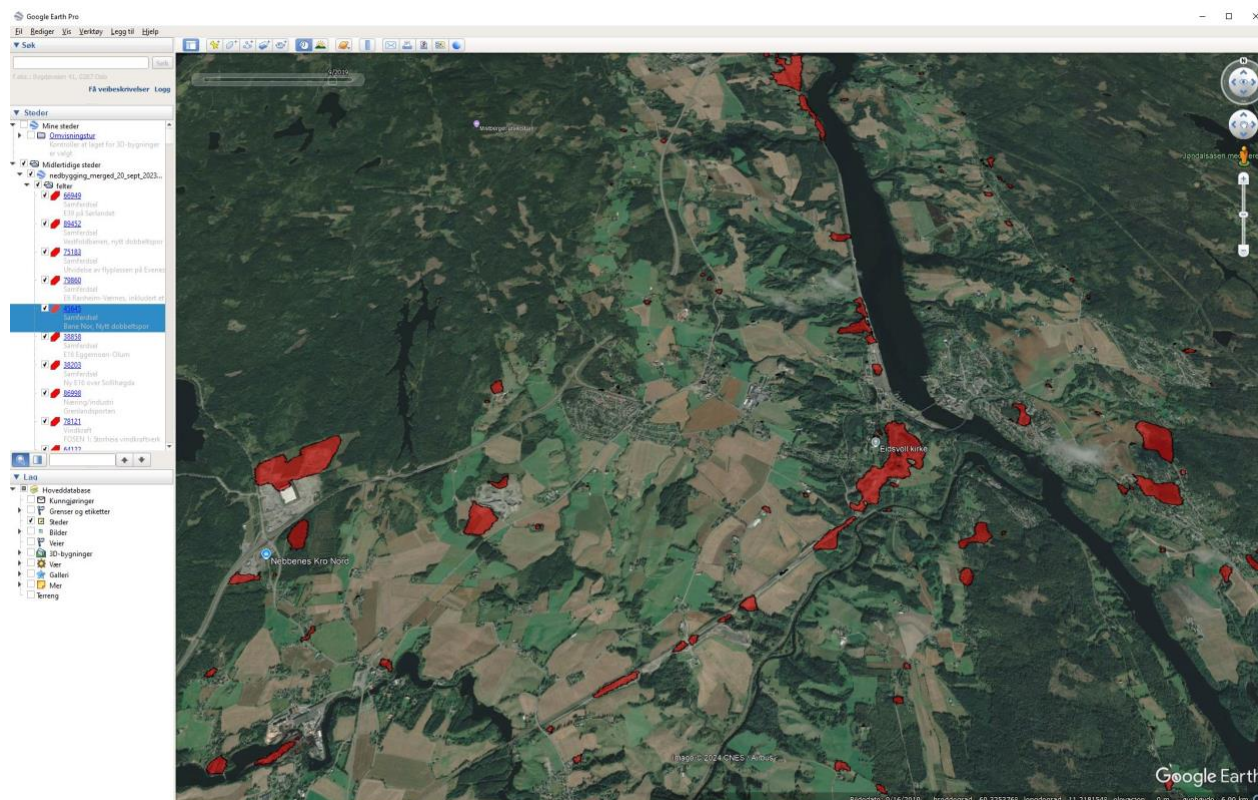
19 |
20 | // Define the start and end year
21 | var startYear = 2017;
22 | var endYear = 2022;
23 | // Define the months of year to consider - selecting summer months
24 | var startMonth = 6;
25 | var endMonth = 8;
26 |
27 | // define the Dynamic world class typology
28 | var CLASS_NAMES = [
29 |   'water', 'trees', 'grass', 'flooded_vegetation', 'crops',
30 |   'shrub_and_scrub', 'built', 'bare', 'snow_and_ice'];
31 |
32 | // Bring in N50 (AR50) land use dataset to mask out water bodies
33 | var ar50_col = ee.ImageCollection('users/zandersamuel/NINA/Raster/AR50');
34 | var ar50 = ar50_col.mosaic();
35 | var waterMask = ar50.neq(82).and(ar50.neq(81));
36 | Map.addLayer(waterMask, {min:0, max:1}, 'waterMask', 0)
37 |
38 | // Define object to house the annual mosaics of DW in the for loop
39 | var dwAnnualMaster;
40 |
41 | // Bring in Dynamic World
42 | var dwRaw = ee.ImageCollection("GOOGLE/DYNAMICWORLD/V1")
43 |   .filter(ee.Filter.calendarRange(startMonth,endMonth,'month'));
44 |
45 | /*
46 |  // Define functions //////////////////////////////////////
47 |  */
48 |
49 | // Function to get the trend in built-up class and perform masking
50 | function getTrendImg(aoi){
51 |
52 |   // Filter to area of interest
53 |   var dw = dwRaw.filterBounds(aoi);
54 |
55 |   // Mask for snow
56 |   dw = dw.map(maskSnow);
57 |

```

Vedlegg 2: Eksempel på kode lagt inn i Google Earth Engine, brukt til å styre parameterne i kjøringen mot Google Dynamic World.



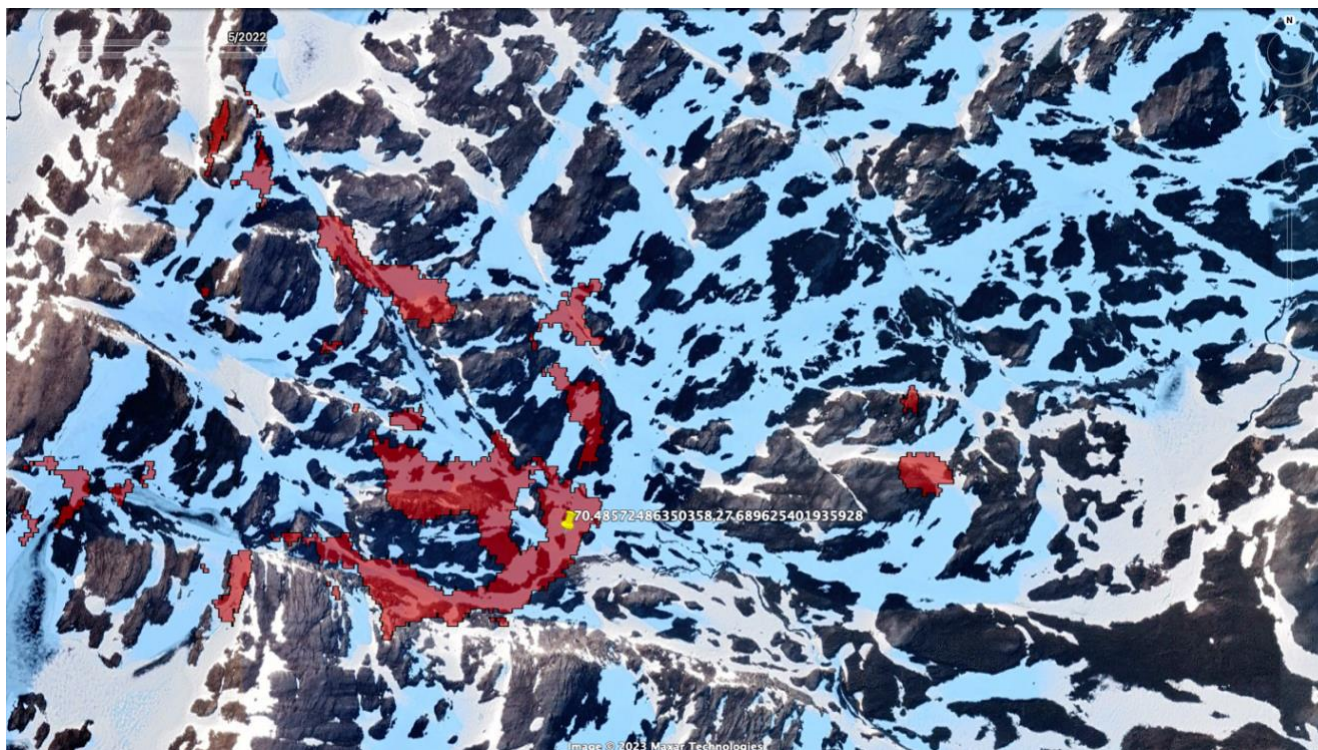
Vedlegg 3: Eksempel på lineær trendanalyse for to ulike piksler i norgeskartet. Dynamic World anslår en sannsynlighet for at pikselen er bebygd (røde prikker) og ikke bebygd (blå) flere ganger gjennom hele tidsperioden. Tegner vi en kurve mellom prikkene, ser vi at det har skjedd en brå og tydelig endring i eksemplet til høyre. Til venstre ingen varig endring, bare en feilkilde rundt 2019. En lineær trendanalyse kan skille disse statistisk og gi en sannsynlighetsverdi for at hver eneste piksel er nedbygd.



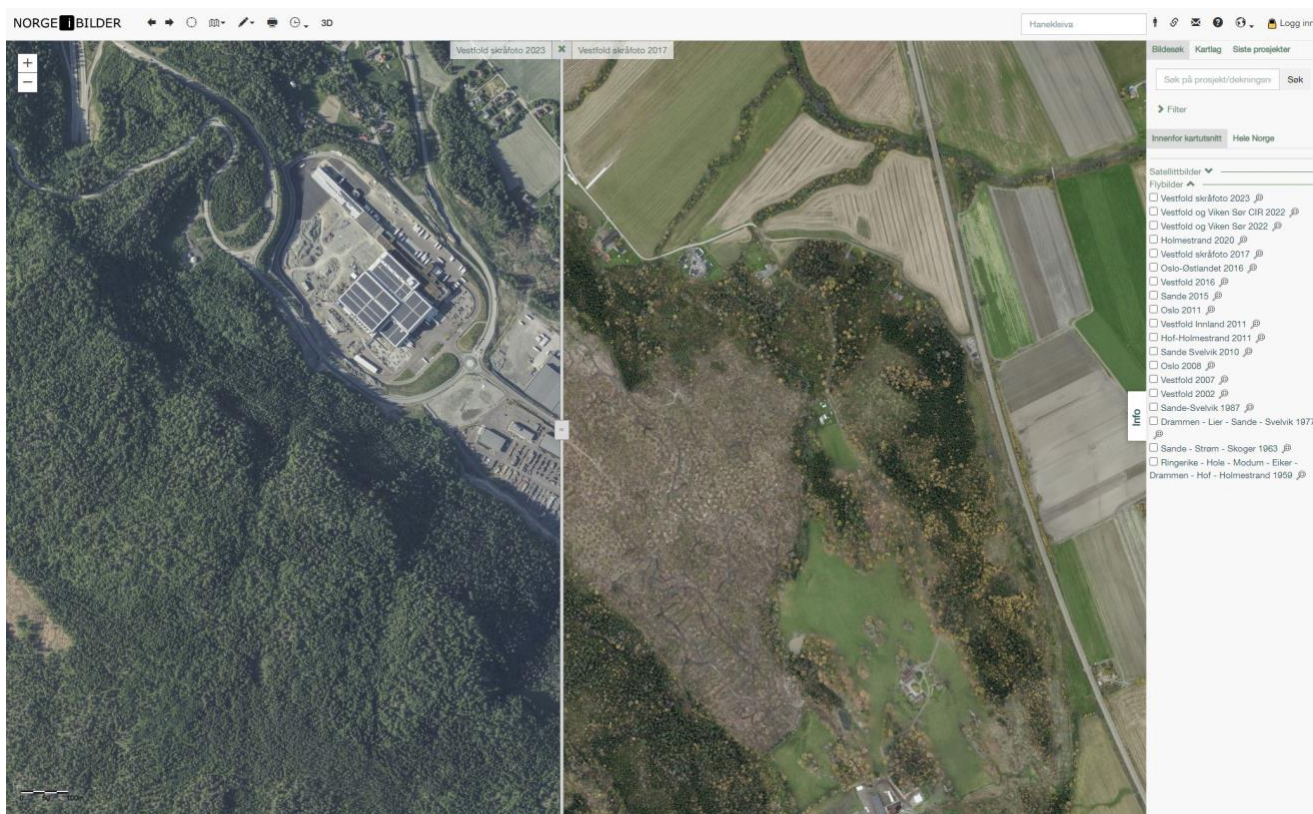
Vedlegg 4: Arbeidsflyt i Google Earth Pro etter å ha åpnet KML-fil. Røde felter er antatte inngrep. Til venstre en klikkbar liste med alle inngrep sortert etter areal. Øverst til venstre en tidslinje med tilgjengelige satellittbilder.

A	B	C	EH	EI	EJ	EK	EL
Nedbygging - v 21.09.2023							
nedbygd	coords	notat	onsperiode	villreinopphav	faktarkvillreinno	faktaark_villrein	area_villrein
64674	58.9594863687302,6.95727221244887	Sirdal hyttet, sommerHøst Villrein/tamrein			http://www.villrein.no/setesdal-ryfylke-2/	https://faktaark.naturbase.no/?id=BV00001365,h	161 740
7727	61.44301371897124,6.024910779061219	Trollig utviet		Tamrein	http://www.villrein.no/sunnfjord-2/	https://faktaark.naturbase.no/?id=BV00000629,h	155 182
66324	59.087631044009854,7.465449168675283	Brokke et, vinter		Villrein/tamrein	http://www.villrein.no/setesdal-ryfylke-2/	https://faktaark.naturbase.no/?id=BV00001365,h	121 099
66154	59.09131413667474,7.431986924341832	et, sommerHøst Villrein/tamrein			http://www.villrein.no/setesdal-ryfylke-2/	https://faktaark.naturbase.no/?id=BV00001365,h	103 039
64122	58.50884650645165,6.81830283799558	Tonstad vet		Villrein/tamrein	http://www.villrein.no/setesdal-ryfylke-2/	https://faktaark.naturbase.no/?id=BV00001365,h	84 869
23828	61.79218886990849,10.631696134847154	Teigen tillet, sommerHøst Villrein			http://www.villrein.no/rondane-1/	https://faktaark.naturbase.no/?id=BV00001983,h	83 066
49323	60.324341695657196,8.530312106470564	et, vinter		Villrein/tamrein	http://www.villrein.no/hardangervidda-2/	https://faktaark.naturbase.no/?id=BV00001536,h	72 055
64382	58.638922559592146,6.870584787531336	Buhei vinet		Villrein/tamrein	http://www.villrein.no/setesdal-ryfylke-2/	https://faktaark.naturbase.no/?id=BV00001365,h	66 848
27436	61.168758062729545,11.285984072035607	et, sommerHøst Villrein			http://www.villrein.no/rondane-1/	https://faktaark.naturbase.no/?id=BV00001983,h	66 371
90445	59.049722139020005,7.964867550881531	et, sommerHøst En del oppgitt tamrei		http://www.villrein.no/setesdal-austhei-2/	https://faktaark.naturbase.no/?id=BV00001431,h	61 848	
33939	60.32470102177084,9.486119568773734	et, vår, vårSomr Utsatt tamrein			http://www.villrein.no/norefjellreinsfjell/	https://faktaark.naturbase.no/?id=BV00000596,h	61 543
66160	59.0879903701235,7.42920214696106	et, sommerHøst Villrein/tamrein			http://www.villrein.no/setesdal-ryfylke-2/	https://faktaark.naturbase.no/?id=BV00001365,h	55 559
66225	59.09661419685105,7.444338759498475	et, sommerHøst Villrein/tamrein			http://www.villrein.no/setesdal-ryfylke-2/	https://faktaark.naturbase.no/?id=BV00001365,h	53 475
11191	60.826859265593654,7.27294020328847	Sjekk et gret, sommerHøst Villrein/tamrein			http://www.villrein.no/nordfjella-2/	https://faktaark.naturbase.no/?id=BV00001645,h	51 101
57328	59.41677376411124,6.4602343657455386	et, vinter		Villrein/tamrein	http://www.villrein.no/setesdal-ryfylke-2/	https://faktaark.naturbase.no/?id=BV00001365,h	51 091
7017	61.43187460944816,5.899461049633928	et		Tamrein	http://www.villrein.no/sunnfjord-2/	https://faktaark.naturbase.no/?id=BV00000629,h	49 811
27326	61.17086910364723,11.26455925209358	et, sommerHøst Villrein			http://www.villrein.no/rondane-1/	https://faktaark.naturbase.no/?id=BV00001983,h	47 870
90946	59.741155413206805,8.20736771829595	et, sommerHøst Innvandret fra Harda		http://www.villrein.no/brattefjell-vindeggen-https://faktaark.naturbase.no/?id=BV00000070,h	https://faktaark.naturbase.no/?id=BV00000070,h	46 185	
6372	61.3525533698604,5.768935838851361	et		Tamrein	http://www.villrein.no/sunnfjord-2/	https://faktaark.naturbase.no/?id=BV00000629,h	45 275
22958	62.09087870187824,10.541999353727821	Ser ut sonet, sommerHøst Villrein			http://www.villrein.no/snkletten-2/	https://faktaark.naturbase.no/?id=BV00001365,h	44 094
65834	58.81121943108627,7.367173476592607	Demning et, sommerHøst Villrein/tamrein			http://www.villrein.no/setesdal-ryfylke-2/	https://faktaark.naturbase.no/?id=BV00001365,h	41 269
90776	59.75813357207666,8.142599229844578	et			http://www.villrein.no/hardangervidda-2/	https://faktaark.naturbase.no/?id=BV00001573,h	36 088
90076	59.78966443854926,7.256905275466936	Vanskelig et, sommerHøst Villrein/tamrein			http://www.villrein.no/setesdal-ryfylke-2/	https://faktaark.naturbase.no/?id=BV00001365,h	34 916
90896	59.74376052753075,8.182304765402662	et, sommerHøst Innvandret fra Harda		http://www.villrein.no/brattefjell-vindeggen-https://faktaark.naturbase.no/?id=BV00000070,h	https://faktaark.naturbase.no/?id=BV00000070,h	33 674	
11580	61.24188092685688,7.819026064504726	Fjellskred et		Overflytta rein fra N	http://www.villrein.no/rdal-rdal-2/	https://faktaark.naturbase.no/?id=BV00000627,h	32 528
49450	60.31221443932158,8.561663309886335	Oppført vet, vinter		Villrein/tamrein	http://www.villrein.no/hardangervidda-2/	https://faktaark.naturbase.no/?id=BV00001536,h	32 128
6661	61.45338926050282,5.81492958139828	Boligfelt et		Tamrein	http://www.villrein.no/sunnfjord-2/	https://faktaark.naturbase.no/?id=BV00000629,h	32 104
27357	61.16794957897384,11.269050828929956	et, sommerHøst Villrein			http://www.villrein.no/rondane-1/	https://faktaark.naturbase.no/?id=BV00001983,h	31 851
6940	61.41184217861229,5.878844713863385	Kanskje hvet		Tamrein	http://www.villrein.no/sunnfjord-2/	https://faktaark.naturbase.no/?id=BV00000629,h	30 648
66280	59.09894981658976,7.454444806444819	et, sommerHøst Villrein/tamrein			http://www.villrein.no/setesdal-ryfylke-2/	https://faktaark.naturbase.no/?id=BV00001365,h	29 580
11203	60.831036431664806,7.276937706302801	Trollig gruset, sommerHøst Villrein/tamrein			http://www.villrein.no/nordfjella-2/	https://faktaark.naturbase.no/?id=BV00001645,h	27 339
90810	59.724276708586536,8.1518187777101	Rauland et, sommerHøst Innvandret fra Harda		http://www.villrein.no/brattefjell-vindeggen-https://faktaark.naturbase.no/?id=BV00000070,h	https://faktaark.naturbase.no/?id=BV00000070,h	26 102	

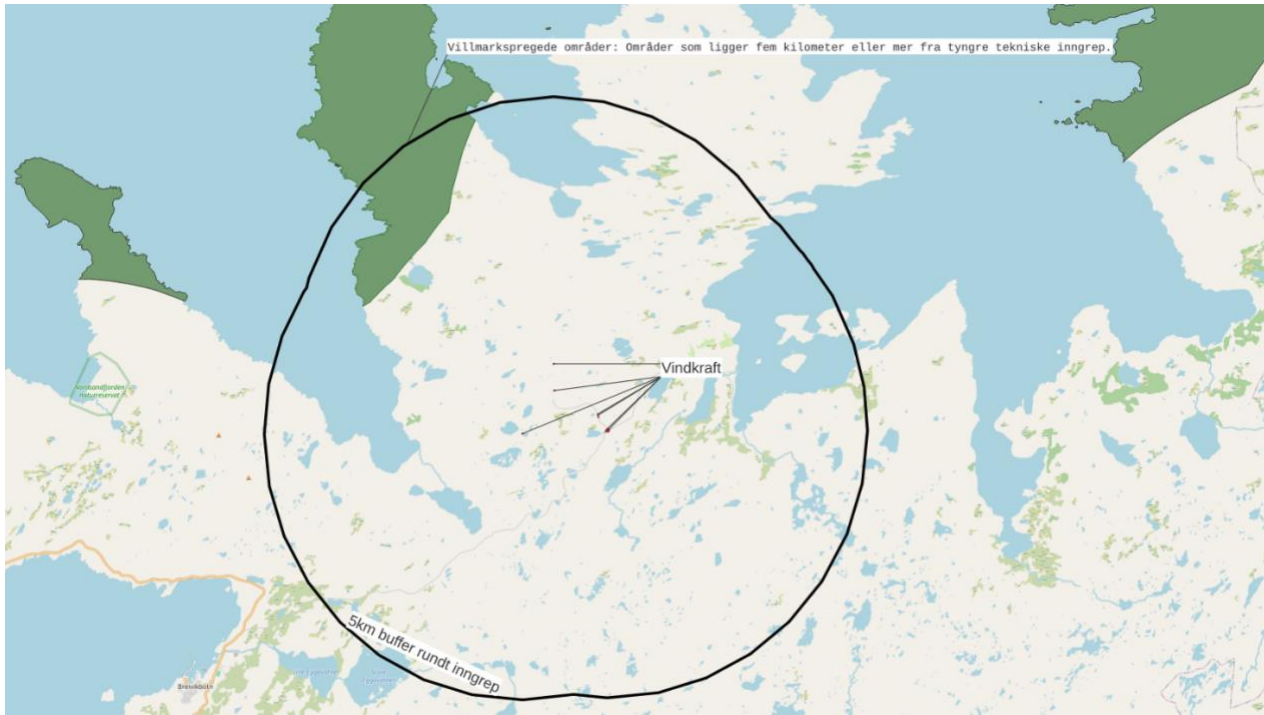
Vedlegg 5: Regnearket, hvor hvert inngrep nedover ble knyttet til 134 kolonner med ulike metadata.



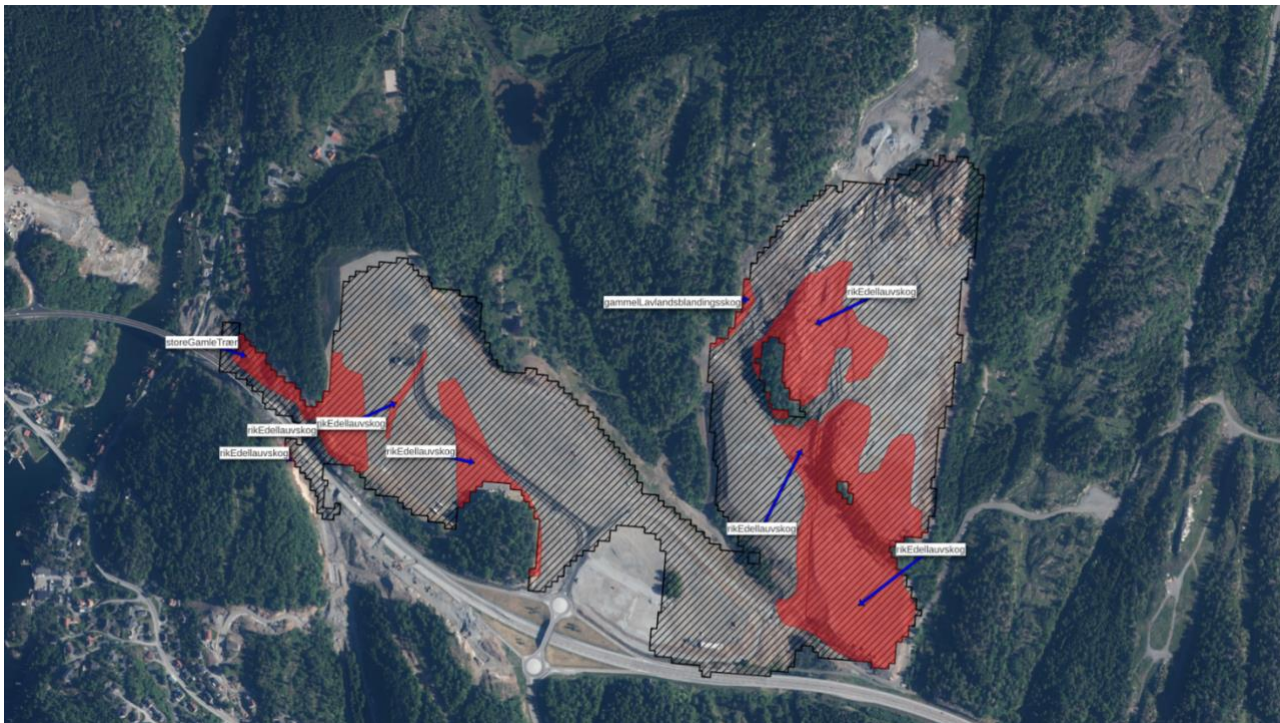
Vedlegg 6: KI-feil. Her har modellen trolig blitt forvirret av fjellskygger og snøflekker, og markerer feilaktig for nedbygging.



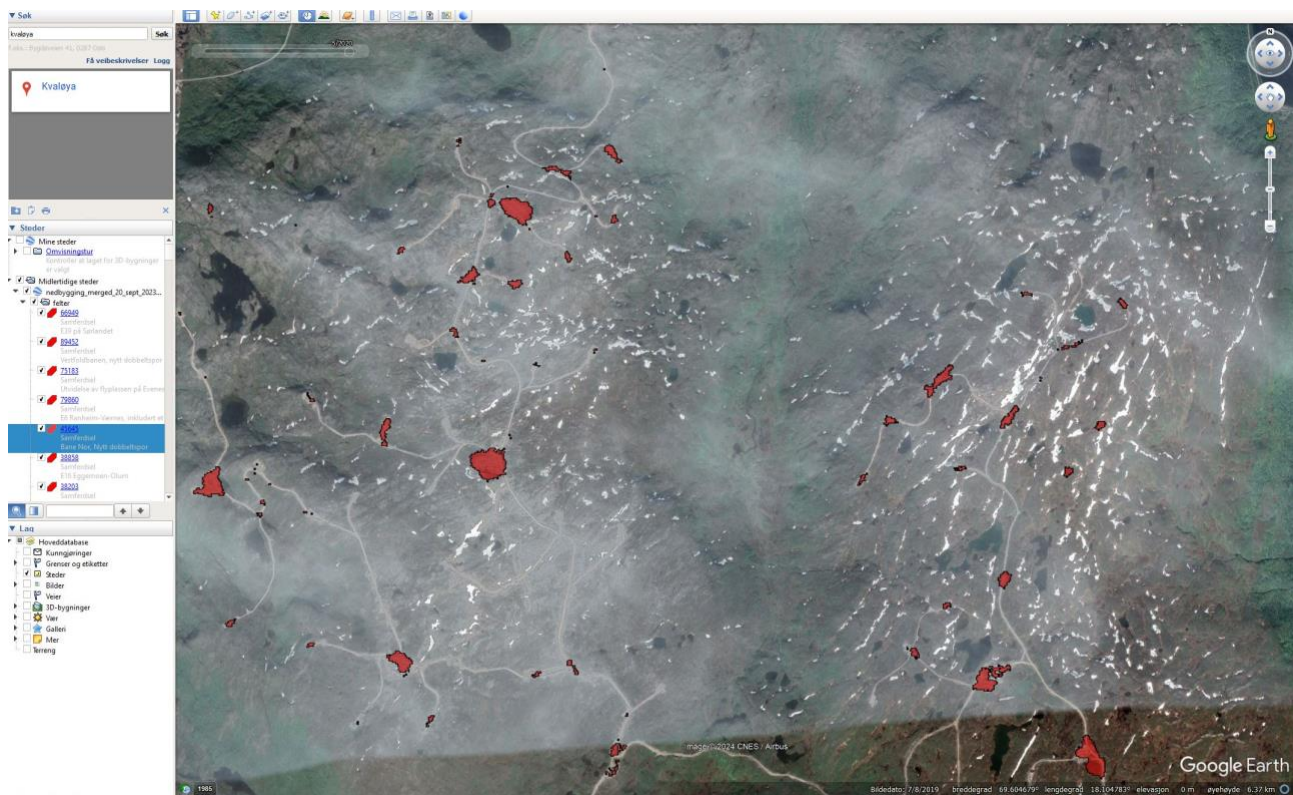
Vedlegg 7: Verifisering i norgebilder.no. Ved klikk på bildet kan man velge to årganger med flyfoto og sammenligne med slider.



Vedlegg 8: Eksempel på PostGIS-analyse. Ved å legge 5 km buffer rundt fem vindturbiner ser man at over 3 km² villmarksnatur har gått tapt, etter Miljødirektoratets definisjon.



Vedlegg 9: Visualisering med QGIS. Det skraverte området er inngrepet, de røde feltene er viktig eikeskog. Brukt til å ta bilder av rett del av byggeplassen.



Vedlegg 10: KI-en markerer for mange individuelle inngrep i det som i realiteten er ett stort inngrep, Kvaløya vindkraftverk. I slike tilfeller måtte vi koble feltene manuelt i regnearket, gjerne ifm. veier, togspor, vindkraft og hytteområder.