





# Polluted ground and old sins in a changed climate

Torunn Hønsi, WNRI, Expert panel climate risk, Master Climate change management HVL 9.september 2022











REGIONALE FORSKINGSFOND VESTLAND

## (2020 - 2023)

Water management in a changing climate – WATERCLIMRISK New management tools and risk analysis of climate impacts on environmental toxicant leakage to water systems

Photo: Linda Olin Reite









## Improve cross-sectorial local/regional management

Pollution prevention governance

Water management

Climate change adaptation











What is polluted ground – a contaminated site?

Contaminated soil: soil or bedrock where the concentration of substances that are hazardous to health or the environment exceeds established norm values for contaminated soil, or other substances that are hazardous to health and the environment which, after a risk assessment, must be equated with these.

<u>Pollution control regulation § 2-3</u> and <u>Normative values for most sensitive</u> <u>area use, chapter 2, appendix 1</u>









## PBT/vPvB substances (environmental pollutants)

Substances that is persistant (P), bioaccumuate in food chains (B), and are toxic (T). They may spread over large distances.

**PBT**= persistent, bioaccumulative, toxic **vPvB**= very persistent, very bioaccumulative











## **Status polluted sites in Norway**

| Level of contamination                                   | Number (pr. 04.09.22) |
|--|-----------------------|
| 1 - Little/no pollution                                  | 1579                  |
| <b>2</b> - Acceptable at present area/recipient location | 5768                  |
| 3 - Not acceptable – need for measures                   | 1012                  |
| X - Suspected pollution                                  | 4192                  |

Source: <u>https://grunnforurensning.miljodirektoratet.no/</u>









## Chemical status of river basins in Norway

|           | Number | Percent |
|-----------|--------|---------|
| Undefined | 29821  | 92,1 %  |
| Good      | 1503   | 4,6 %   |
| Poor      | 1065   | 3,3 %   |



## Over 92 % is not classified!









### Worst case climate scenario at 2100....



Figure from: report, Data souce: Hisdal et al. (2017b).







## CC impacts on contaminant dispersion from land to water bodies



### EXTREME RAINFALL, PLUVIAL FLOODING

- Mobilize contaminants from polluted sites into rivers, lakes and sea
- Increase contaminant run-off from roads, buildings and city surfaces



### RIVER FLOODING, STORM SURGE (+ SLR)

- Elevated ground water level mobilize pollutants
- Increased resuspension of river sediments
- Wave induced erosion of river based landfills and contaminated sites



### LANDSLIDES (+ quick clay)

Increased mass transport from polluted sites to water bodies







## How to assess risk for CC impacts on polluted sites?



#### BASED ON THE IPCC FRAMEWORK:

VESTLANDSFORSKING

Source: https://www.ipcc.ch/report/managing-the-risks-of-extreme-events-and-disasters-to-advance-climate-change-adaptation/









## Results: a new story-map digital tool for spatial planners, environmental and water managers

| Step 1                                | Step 2  | Step 3  | Step 4  |
|---------------------------------------|---|---|---|
| Identify and<br>register new<br>sites | Polluted site<br>and CC<br>intersection<br>assessment | Consequence<br>and<br>vulnerability<br>analysis | Risk<br>handling =<br>climate<br>change<br>adaptation<br>measures |







INTNU

VESTLANDSFORSKING

## **Results:** New digital tool to assist local identication and mapping of polluted sites

| Skipsverft, båtbyggeri, båtslipper og småbåthavner | Skipsverft, båtbyggeri, båtslipper og småbåthavner          |   |  |
|--|---|---|--|
|  | 1. Kilder til miljøgifter                                   | Utslipp fra industri, skipsverft, avløp, avrenning fra avfallsfyllinger og annen forurensende aktivitet over lang tid har ført til at sjøbunnen i mange norske havne- og kyst<br>Langs kysten er det ca 1000 småbåthavner. Miljøundersøkelser ved småbåthavner har vist at både sedimenter, grunnmasser, sandfangmasser og løse masser som ligg   |  |
| Skytebaner   | Skytebaner  |   |  |
|  | 1. Kilder til miljøgifter                                   | På sivile og militære skytebaner har det tidligere vært brukt ammunisjon som inneholdt <u>bly</u> . I tillegg vil det kunne være forhøyede verdier av andre tungmetall som <u>kobber, antimon, s</u><br>kan det også være forurensning av <u>PAH</u> , I 2019 ble det importert 60 tonn blyhagl til Norge. Leirduer består bl.a. av restprodukter fra destillering av råolje og kan inneholde store me<br>polyaromatiske hydrokarboner (PAH).                       |  |
| Skraphandlere                                      | Skraphandlere og bilopphugging                              |   |  |
| og bilopphugging                                   |   | Faren for å forurense ytre miljø er relativt stor hos biloppsamlere. Avrenning fra avfallsdeponier kan gi utslipp av helse- og miljøfarlige stoffer, næringssalter og andre stoffer som ka<br>kvaliteten på lokale vannforekomster. Målinger viser at sigevann fra deponier inneholder helse- og miliøfarlige stoffer som tungmetaller (feks blv. arsen, kvikksølv), bromerte flamme  |  |
| Flyplasser, småflyplasser, helikopterbaser,        | Flyplasser, småflyplasser, helikopterbaser, brannøvingsfelt |   |  |
| prannøvingsfelt                                    | 1. Kilder til miljøgifter                                   | Undersøkelser viser at de fleste flyplasser er forurenset av Perfluorerte forbindelser (PFAS/PFOS), olje, PAH, tungmetaller. Tidligere brukte mange flyplasser brannskum som inneho<br>brannslukking og øvelser. De senere årene har de gått over til å bruke andre typer brannskum både med og uten PFAS-er. Håndtering og distribuering av store mengder drivstoff føn<br>søl og lekkasjer til grunnen av oljekomponenter.  |  |
|  | 2. Regulering   | Mange PFOS/PFAS-er, PAH og tungmetaller er på prioritetslista. Norge har et nasjonalt mål om å stanse bruk og utslipp av stoffene på prioritetslista.   |  |
|  | 3. Myndighet  | Fylkesmannen, med unntak av Gardermoen, der er miljødirektoratet myndighet.   |  |
|  | 4. Miljøeffekter og helseeffekter                           | Følg link til eget datablad for egenskaper stoff: perfluorerte forbindelser (PFAS/PFOS), PAH og Olje/drivstoff datablad.  |  |
|  | 5. Spredningsrisiko   | Forurensning kan gå som overflateavrenning til sluk eller omgivelser. Perfluorerte forbindelser er svært stabile og brytes i liten grad helt ned. De har også evnen til å hope seg opp i<br>mennesker og miljø, og kan spres over hele kloden. PFAS-er transporteres over lange geografiske avstander med luft- og havstrømmer. Noen PFAS-er brytes ned i miljøet til stoffet<br>(TFA), som også er en PFAS. TFA er blant annet funnet i forhøyede nivåer i nedbør. |  |
|  | 6. Mer informasjon  | Mattilsynet: advarsel: Veileder for kravstilling til flyplasser   |  |
|  |   |   |  |

## 22 NEW INFORMATION BOXES ON POLLUTING ACTIVITIES/INDUSTRY



## **Results:** new wms maps for climate impact drivers

**1. PLUVIAL FLOODING (NEW WATERWAYS AFTER HEAVY RAINFALL)** 



Source: Jan Ketil Rød









### 2. BLUESPOT MAPS (SURFACE WATER ACCUMULATION)











#### **3. EROSION AFTER HEAVY RAIN FALL**



Source: Jan Ketil Rød









Vannerst

Söteborg

How to identify polluted sites exposed to CC?









 $\Box$  NTNU

## An intersection analysis of different GIS data









VESTLANDSFORSKING

## **Results:** Visualizing of CC and polluted sites intersections



**RED COLOUR** (5 KM SQUARE AREAS) = Intersection between one CC impact factor and one polluted site in category 3





























## **Results:** total polluted sites at risk in a municipality

... Datalager skritt1 skritt 2 skritt 3 **VELG KOMMUNE** SJEKK TILGJENGELIGE DATA FORHÅNDSVISNING SLETTE VALG X + /elge kommune + Kommune og fylke: -Trondheim (kommunenummer: 5001) Trøndelag Ved ekstremnedbør som resulterer i overvann kan det i Trondheim være: 73 eksponerte lokaliteter der det er mistanke om forurensning 93 eksponerte lokaliteter med ikke akseptabel forurensing 324 eksponerte lokaliteter med akseptabel forurensning 119 eksponerte lokaliteter som er lite/ikke forurenset Tilgjengelige data: Tilgjengelige data Format Dreneringslinjer generert fra NIBIOs DTW datasett Zipped ESRI shapefile in ETRS 1989 UTM LAST NED 📥 99.89% coverage of the Zone 33N municipality Dreneringslinjer generert fra NIBIOs DTW datasett WMS: WMS: LAYER: Dreneringslinjer\_DTW0\_5001 Forhåndsvisning 🖽 99.89% coverage of the municipality Dreneringslinjer laget av Institutt Zipped ESRI shapefile in ETRS 1989 UTM LAST NED 📥 69.47% coverage of the Zone 33N municipality Dreneringslinjer laget av Institutt MMS 69.47% coverage of the AYER nunicipality Karlstad Eskilstuna Dreneringslinjer generert fra NIBIOs DTW datasett X - Mistanke om forurensning reneringslinjer laget av 3 - Ikke akseptabel forurensning og behov for tiltak. Götebo 2 - Akseptabel forurensning med dagens areal- og resipientbruk Dreneringslinjer fra GeoNorge 1 - Lite/ikke forurenset 100 kr 50 m Aalborg Leaflet I C OpenSt



## THANK YOU!

### Questions, tips, advices or comments?

Please contact: Torunn Hønsi, WNRI tho@vestforsk.no