



Vannklimrisk

Pollution and contaminated sites will increase municipalities vulnerability to climate change

About the project «Water management in a changing climate»

Torunn Hønsi, Vestlandsforskning



NORSK SENTER
FOR BEREKRAFTIG
KLIMATILPASSING



VESTLANDSFORSKING
www.vestforsk.no

What is a contaminated site?

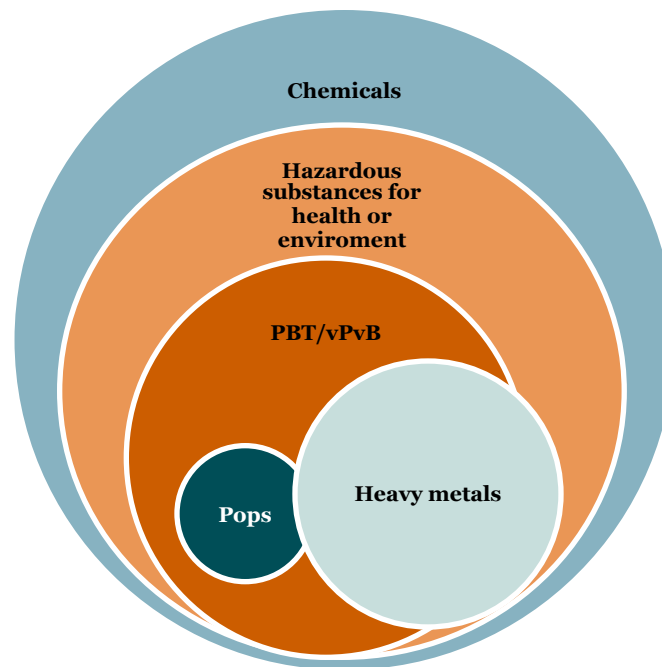
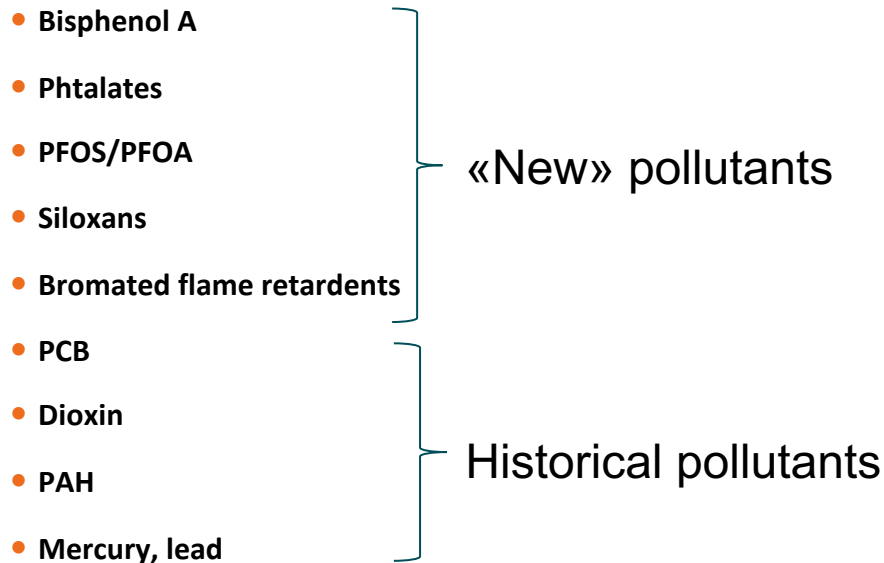
Contaminated soil: soil or bedrock where the concentration of substances that are hazardous to health or the environment exceeds established norm values for contaminated soil, or other substances that are hazardous to health and the environment which, after a risk assessment, must be equated with these.

[Pollution control regulation § 2-3](#) and [Normative values for most sensitive area use, chapter 2, appendix 1](#)

PBT/vPvB substances (environmental pollutants)

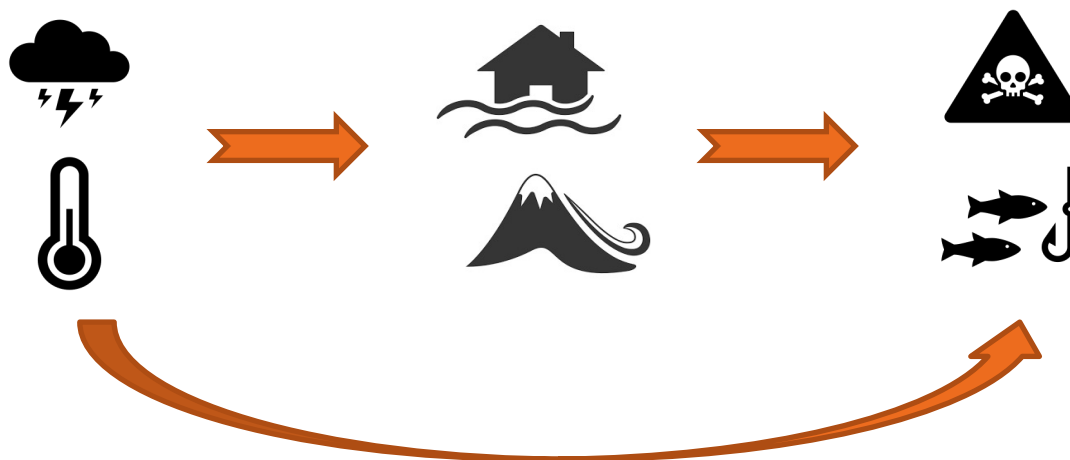
Substances that is persistent (P), bioaccumulate in food chains (B), and are toxic (T).
They may spread over large distances.

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



Source: Miljøstatus

Climate change will affect leakage of environmental toxicants from land to water bodies



- Leakage of pollution from land to water systems (erosion, leaching, runoff)
- Emissions and spread of long-range environmental toxicants (e.g. PoPs, Hg)
- Increased toxicity of environmental pollutants on organisms (temp / pH / salinity -> increased uptake, more toxic)
- Increased production of natural toxins (algae, molds, bacteria)

The background of the slide is a photograph of a landslide. A large pile of logs and branches is in the foreground. In the middle ground, a muddy, turbulent flow of water and sediment is moving down a hillside. In the background, a white house is visible on a rocky outcrop, and another house is partially visible on the left. The sky is overcast and foggy.

(2020-2023)

Water management in a changing climate - WATERCLIMRISK

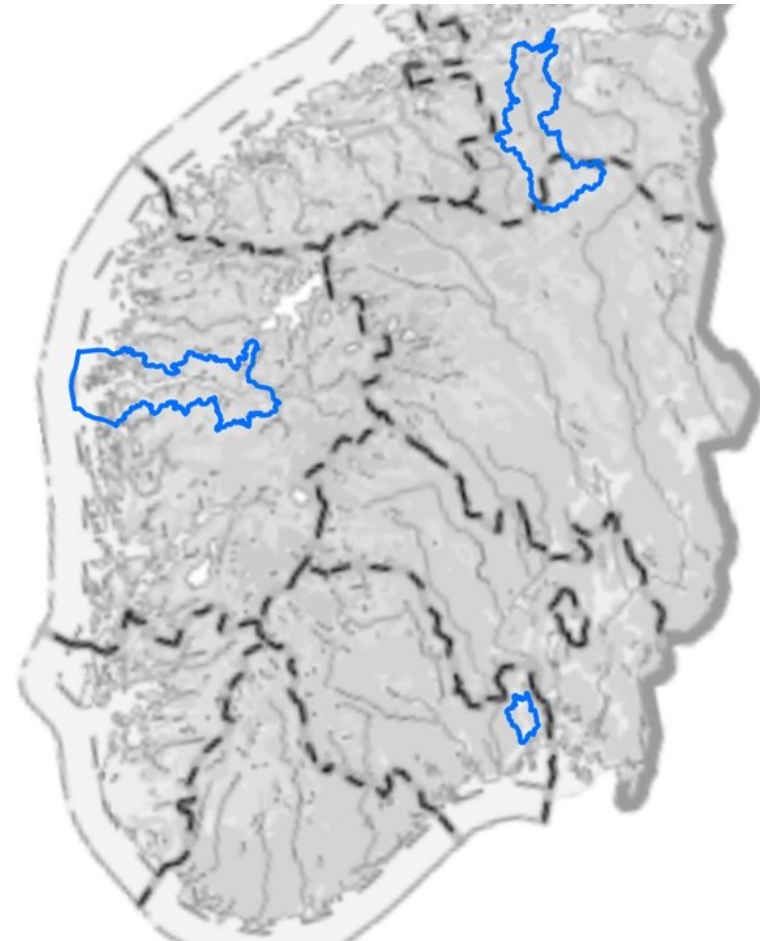
**New management tools and risk analysis of climate impacts
on environmental toxicant leakage to water systems**

Participants:

R&D: WNRI og NTNU Department of Geography

3 WATER AREAS (VO) - CASES:

- **MID REGION: ORKLA VO** – County Governor of Trøndelag, Trøndelag County Council, Municipalities Tynset, Oppdal, Rennebu og Orkland
- **SOUTH-EAST REGION: AULI VO** - County Governor of Vestfold and Telemark, Vestfold og Telemark County Council, Tønsberg og Larvik municipalities.
- **WEST REGION: YTRE SOGN VO** – County Governor of Vestland, Vestland County Council (Project owner), Municipaities of Sogndal, Vik, Høyanger, Gulen and Solund



Source: Jan Ketil Rød

Trinn 1	Trinn 2	Trinn 3					
<p>Identifisere miljøgiftkilder med innovasjonen MILJØGIFTKARTLEGGGEREN</p> <p><i>Spørsmål 6 av 30:</i> Finnes det småbåthavner i kommunen?</p> <p>Småbåthavner kan inneholde trossvangerstoffer (TST), tungmetaller (Zn, kobber, sink), PCB, DDT etc.</p> <ul style="list-style-type: none"> Kilder til miljøgifter: Bruk av CCA (bepper, krom, arsen) impregnering materialer og treverk innsett med kreosot. Bruk av fosforholdig brennstoff på båter og smaling med tungmetall og PCB. Løsestoffer: I dag er kreosot og CCA impregnering materiale forbudt å importere, eksportert og omsette jf. miljøloven § 3-7. Det er likevel ikke lov å ha i bruk, men når det skal slippes ut må det håndteres som farlig avfall. Miljøgifter: Stoffgruppen PBT har høy opp i levende organismer, og flere av de er meget giftig for vannlevende organismene, og kan påvirke m.a. forplantningsevnen til fisk. TBT er giftig for reproduksjonen i marine arter. Helseeffekter: Kreosot inneholder PBT og andre kreftfremkallende stoffer og virker sterkt irritanter på huden. Lokale tiltak: <ol style="list-style-type: none"> Registrere lokaliteten i Grunnforurensning Fra miljøprøver eller prøver grunnet, vider av småbåthavnen om å ta miljøprøver for å undersøke graden av forurensning. Setter opp avfallsbeholdere for oppsamling av farlig avfall og tjenester som er behandlet med kreosot og CCA jf. avfallsforskriften kap. 11. <p>Mer informasjon: Spørsmål 6 og svar om kreosot, Miljødirektoratet, Miljøstatus.no</p>	<p>Kartfeste og registrere de nye miljøgiftkildene i GRUNNFORURENSNING</p>	<p>Bruke og utvikle nye GIS-applikasjoner for å vise klimaendringer</p>					
Eks. på spørsmål i nettverktøyet, med lenker til relevant informasjon og lovverk og forvaltningstips	Eks. på kartlagte forurenkede lokaliteter i Grunnforurensning og påvirkningsgrad (utsnitt fra Voss sentrum)	Eks. på kart som viser flomsone (200 årsflom) og flomaktssomhetsone (utsnitt fra Voss sentrum)					
Trinn 4							
Gjøre en GIS-støttet risiko- og sårbarhetsanalyse av ulike klimapåvirkninger på forurenkede lokaliteter for samlet spredningsvurdering og grunnlag for å vurdere forebyggende eller skadedempende tiltak (opprydding, tildekking, sikring, miljøovervåkning etc)							
	Flom	Overvann	Havnivå	Erosjon	Skred	Kvikkleire	Etc.
Utslipp av miljøgifter fra kilde X							
Utslipp av miljøgifter fra kilde Y							
Etc ...							

Where to find environmental pollutants?

- Industrial production sites
- Shipyard, boat construction sites, leisure boat harbours (TBT, heavy metals, PCB / PAH, DEHP)
- Landfills, wild fillings (Miscellaneous substances)
- Sewage, sewage sludge, (siloxanes, PFOS / PFOA, bisphenol A, heavy metal, dioxin), surface run-offs (Heavy Metals, PCB, PAH, PFOS / PFOA, BPA, DEHP, dioxin, etc.)
- Fire Exercise Fields (PFOS / PFOA, Brominated Flame Retardants, Dioxins, PAH)
- Garages (PFOS / PFOA, siloxanes, DEHP, heavy metals)
- Garden nurseries/horticulture/historical orchards (DDT, dieldrin, aldrin etc)
- Shooting ranges, Military facilities (Lead, heavy metal)
- Building waste sites (PCB, phthalates, brominated flame inhibitors, heavy metals)
- Stocks for creosote or CCA impregnated wood materials (PAH, heavy metals)

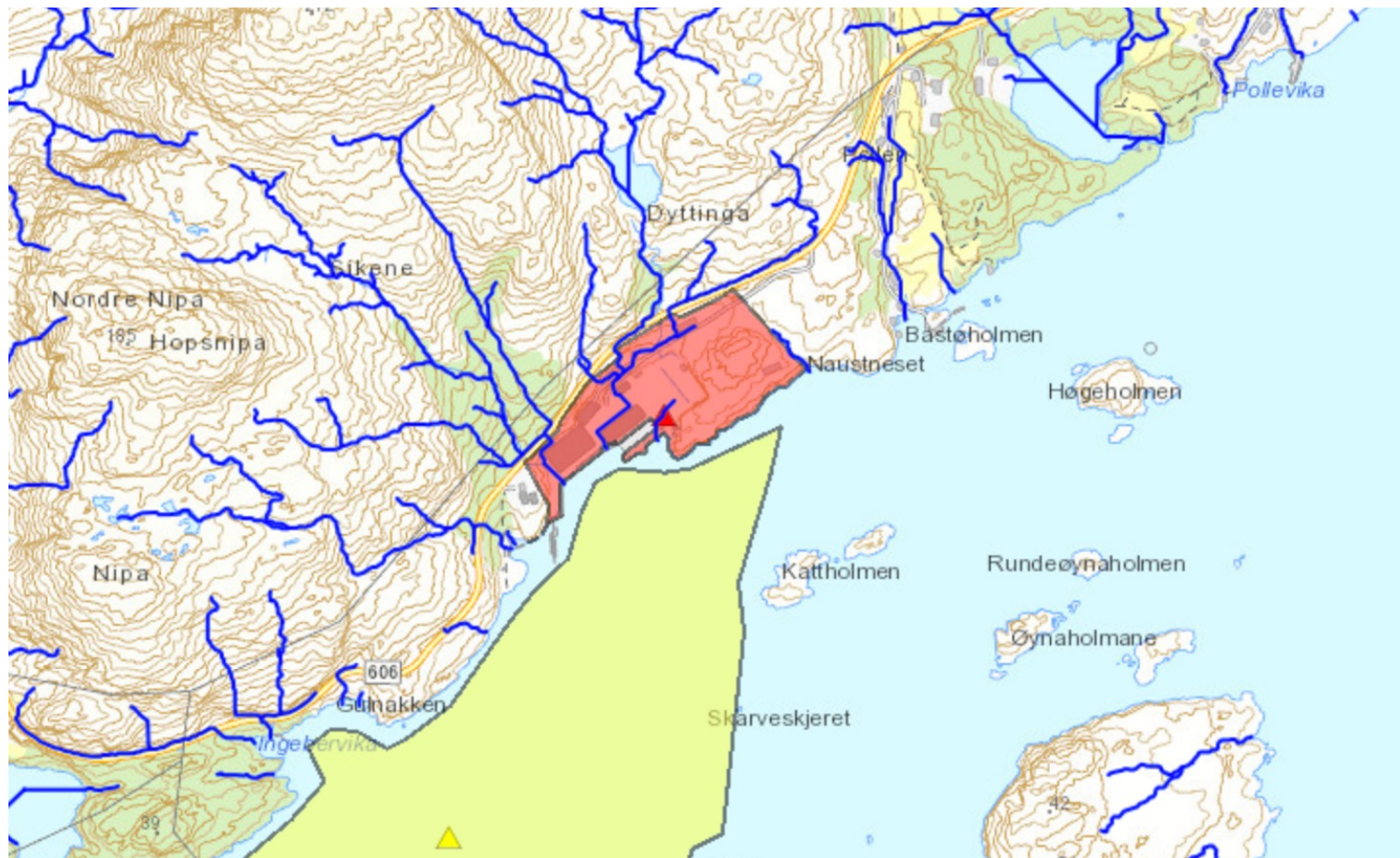
Spørsmål X av Y:

Hvor ligger det skytebaner i kommunen?

1. **Innledning:** På sivile og militære skytebaner har det tidligere vært brukt ammunisjon som inneholdt bly. I tillegg vil det kunne være forhøyede verdier av andre tungmetall som kobber, antimon, sink. Fra leirduer kan det også være forurensning av PAH.
2. **Kilder til miljøgifter:** Bruk av blyholdig ammunisjon. I 2015 ble det importert 40 tonn blyhagl til Norge. Leirduer består bl.a. av restprodukter fra destillering av råolje og kan inneholde store mengder polyaromatiske hydrokarboner (PAH).
3. **Regulering:** I dag er det forbudt å bruke blyhagl på skytebaner, jf. Produktkontrollforskrifta § 2-2- Det er tillatt å bruke blyhagl til jakt av gjess på innmark og til jakt på visse arter som ikke hører til på våtmarksområder, jf. Forskrift om utøvelse av jakt, felling og fangst. Bly er på prioritetslisten.
4. **Myndighet:** Statsforvalteren har myndighet for forurenset grunn fra sivile og militær skytebaner (unntatt Forsvarets skytefelt, som Miljødirektoratet har myndighet for).
5. **Miljøeffekter:** Bly er akutt giftig for vannlevende organismer og pattedyr. Kroniske effekter er skader på nervesystemet, nyrer og bloddannende systemer hos varmblodige dyr. Bly er fettløselig og hoper seg opp i fisk, fugl og pattedyr i næringskjeden.
6. **Helseeffekter:** Bly gir kroniske effekter på nervesystem, nyrer og blodsystemet. Bly kan også skade forplantningsevnen, gi fosterskader og overføres via brystmelk. Bly mistenkes å påvirke negativt barns intellektuelle utvikling.
7. **Spredningsrisiko:** Bly bindes lett til jordpartikler, og har lav løselighet i vann. Spres til vannsystemer bundet til partikler og lagres i sedimenter.
8. **Forslag til lokale tiltak:**
 1. Registrere lokaliteten i Grunnforurensning
 2. Pålegg til grunneier/forurenser å ta og analysere jordprøver
 3. Kreve tiltaksplan etter forurensningsloven kap 2.
 4. Vurdere miljørisiko i dag og i et endret klima
 5. Pålegg om utskifting av forurenset kulefangsand, forurenset jord, levere til godkjent mottak.
 6. Reguleringsforskrifter etter PBL, hensynsoner, planlegging etc.
9. **Mer informasjon:** Miljødirektoratet, Miljøstatus.no

DEVELOPMENT OF NEW WMS MAPS FOR CLIMATE RISK

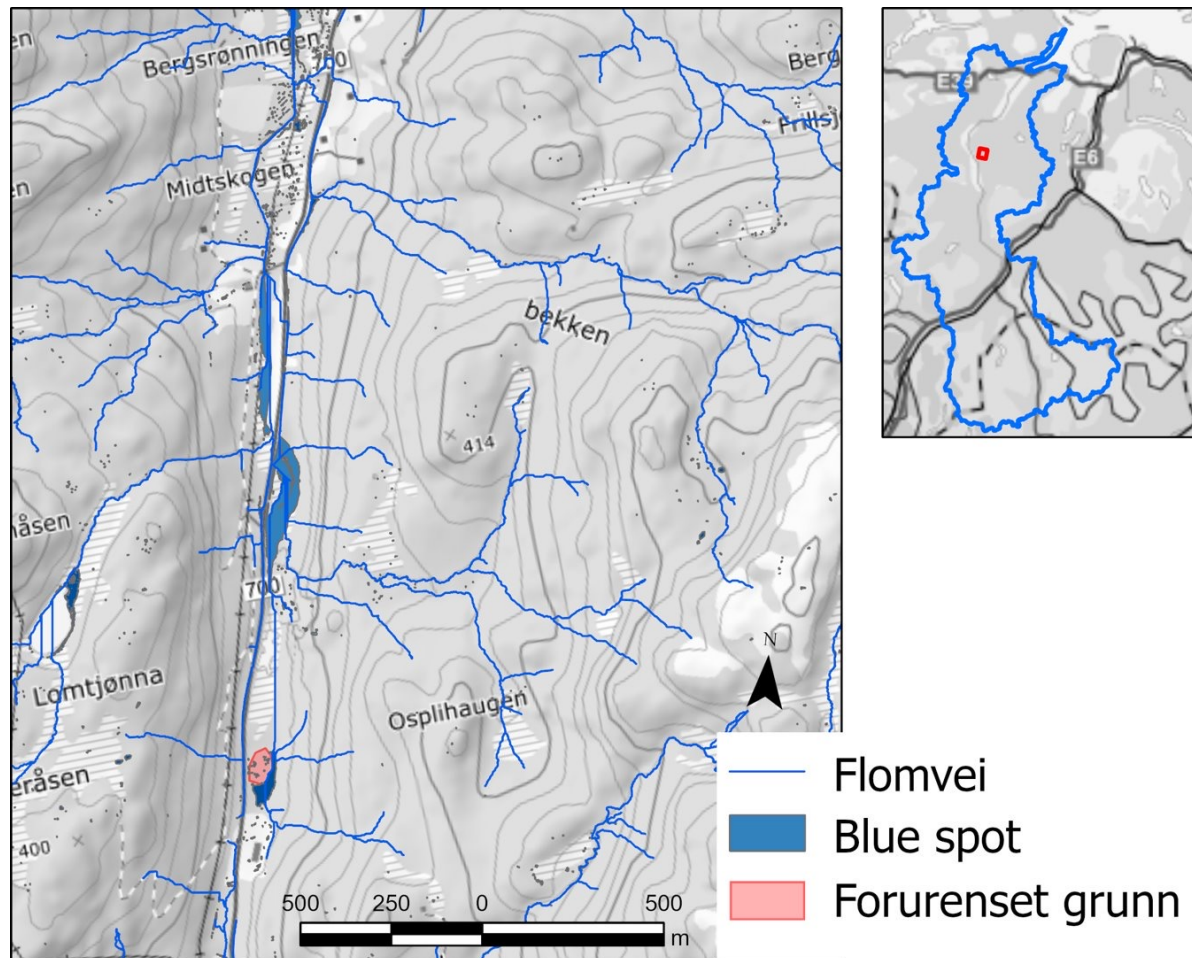
1. WATERWAYS



Source: Jan Ketil Rød

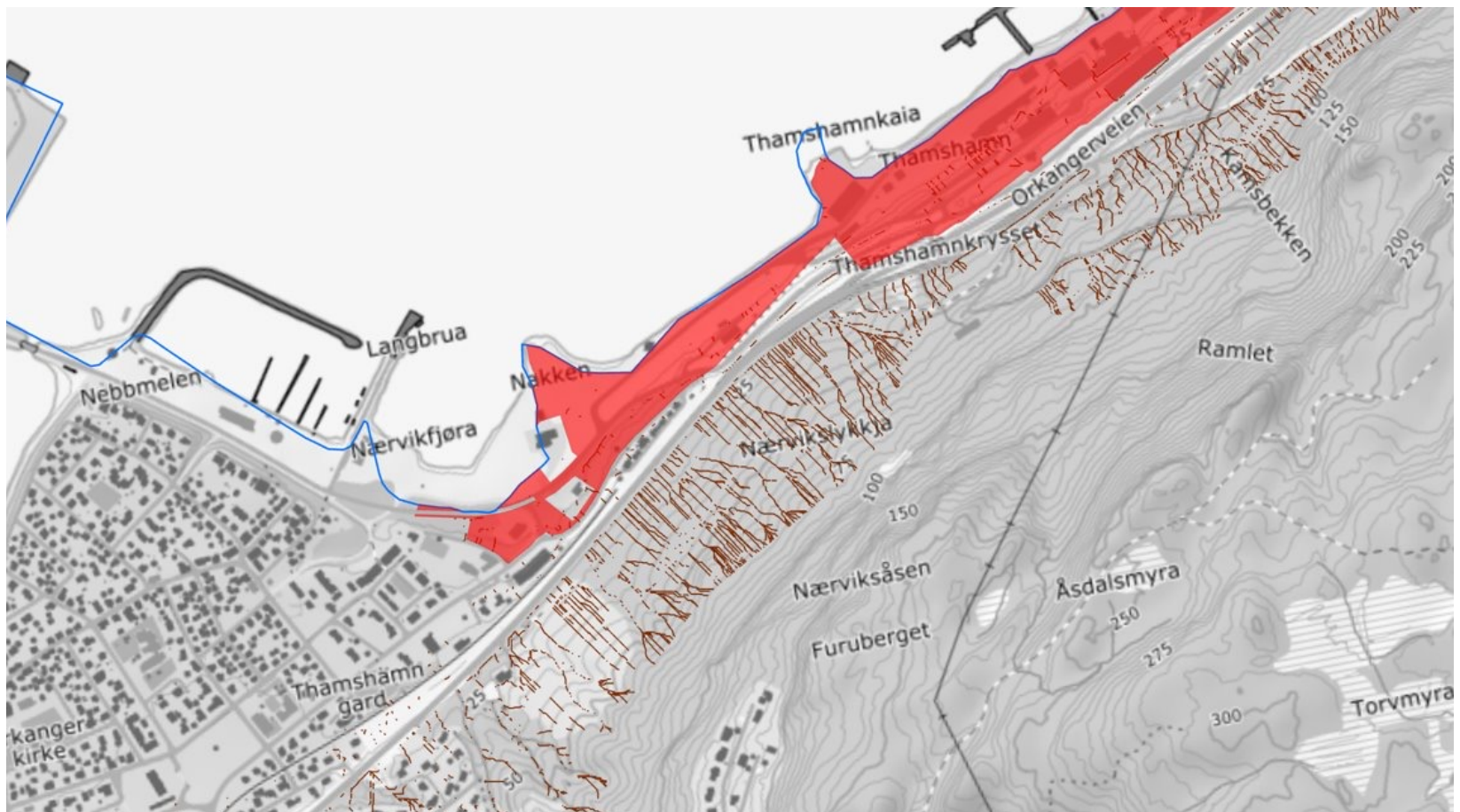
DEVELOPMENT OF NEW WMS MAPS FOR CLIMATE RISK

2. BLUESPOT MAPS (SURFACE WATER ACCUMULATION)



DEVELOPMENT OF NEW WMS MAPS FOR CLIMATE RISK

3. EROSION AFTER HEAVY RAIN FALL

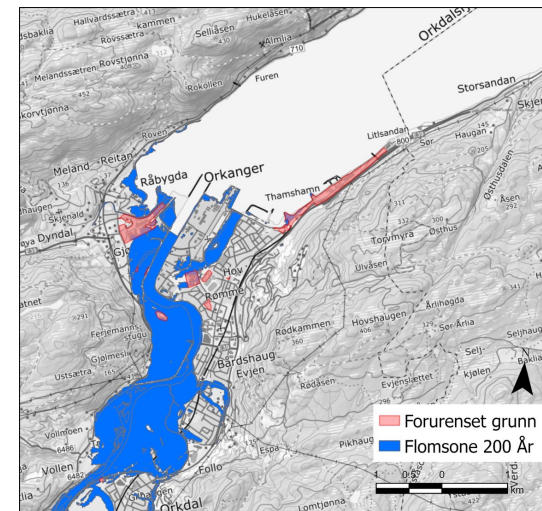


Source: Jan Ketil Rød

WATERCLIM-ROS, development of a simplified qualitatively risk and vulnerability analysis:

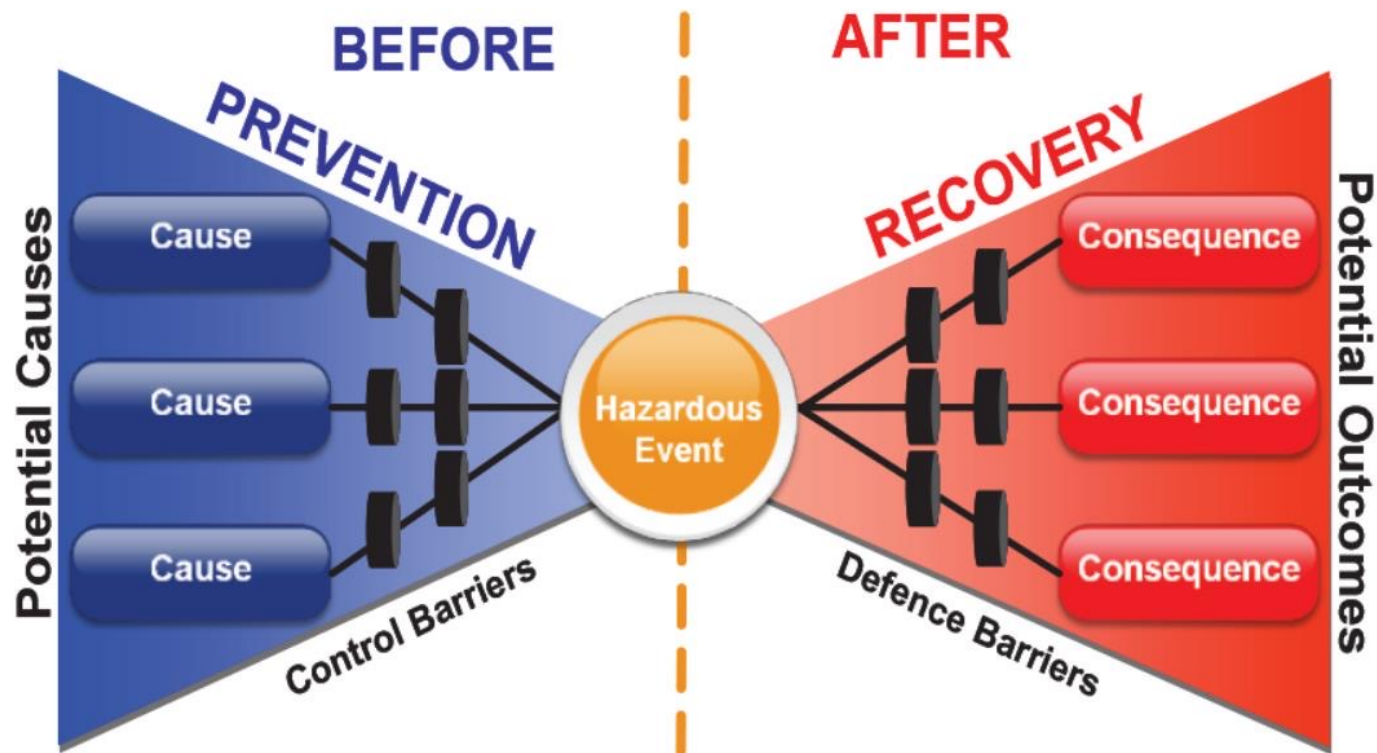
Kilde: Jan Ketil Rød

1. **HAZARD IDENTIFICATION** – maps over polluted sites
2. **CLIMATE RISK ANALYSIS**– with probability assessments– maps of climate risk
3. **CONSEQUENCE ANALYSIS** – maps of vulnerable nature/areas, critical infrastructure etc.
4. **VULNERABILITY ASSESSMENT** maps over vulnerable nature/areas, critical infrastructure etc.
5. **ASSESSMENT OF UNCERTANTY** – alle maps
6. **RISK HANDLING** – maps of precatons and risk reducing measures (flood protection i.e)



KONSEKVEN for miljøet				
SAMSYNLIGHET		LITEN (1)	MIDDELS (2)	STOR (3)
	STOR (3)	3 = LAV	6 = MIDDELS	9 = HØY 2
	MIDDELS (2)	2 = LAV	4 = MIDDELS 1	6 = MIDDELS
	LITEN (1)	1 = LAV 3	2 = LAV	3 = LAV

RISK ANALYSIS BOW TIE DIAGRAM



Source: Ryan Air

Risk analysis scheme we are using (Vik municipality)

[illegible]

Risk of contamination – how to include this into spatial planning, and climate change management?

GET MORE KNOWLEDGE – FIND CONTAMINATED SITES – PLAN/CONTROL/REMEDiate

- Locate and register polluted sites in national register of polluted sites (GF)
- mark contaminated sites as consideration zones in the municipal spatial plan ([PBL §11-8 letter a](#))
- Sustainable spatial and societal planning entails that the municipality also must assess also how the risk and vulnerability of pollution are affected by a changing climate ([PBL §4-3](#) og [SBL §14](#))
- Prohibit building or dividing of polluted sites that is not secured against causing harm or considerable disadvantages for environment or human health ([PBL §28-1](#))
- Obtain action plans, ask for investigations and remediation before terrain interventions, construction/excavation cases & supervise ([Pollution prevention regulation, chapter. 2](#))