

---

miljøgifter i eit endra klima

- korleis redusere risiko for spreining av miljøgifter?



---

Trøndersk natur og klima, arrangert av fylkesmannen i Trøndelag | Trondheim | 28.02.2020

**VESTLANDSFORSKING**

MARTA JANSEN

VESTLANDSFORSKING

# miljøgifter i eit endra klima

1. generell innleiing om forureining og miljøgifter
2. kor finnes miljøgiftkjelder
3. kva skjer med forureina grunn når klimaet endrer seg
4. korleis førebygge spreiningen av miljøgifter som følge av klimaendringar
5. lovverk, statlig planretningslinjer (SPR) for klimatilpassing
6. vannklimrisk



# Miljøgifter = PBT/ POPs/vPvB

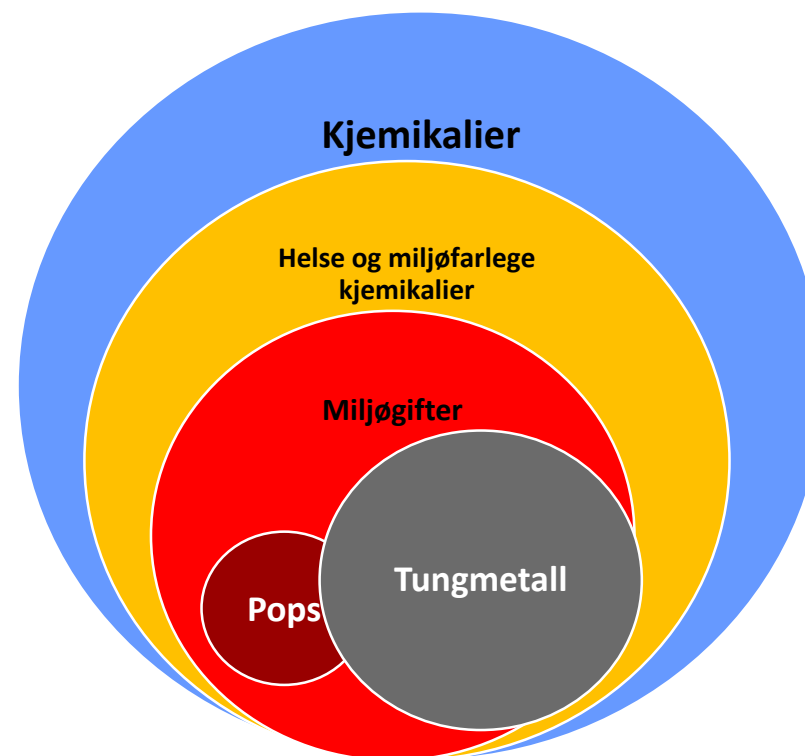
Stoff som er giftige (T), tungt nedbrytbare (P), blir oppkonsentrert i næringskjeder i naturen (B), og kan spreist over store avstandar.

**PBT**= persistent, bioaccumulative, toxic, **POPs**= persistant organic pollutants, **vPvB**= very persistent, very bioaccumulative

- Bisfenol A
- Ftalater
- PFOS/PFOA
- Siloksaner
- Bromerte flammehemmere
- PCB
- Dioksin
- PAH
- Hg, Pb

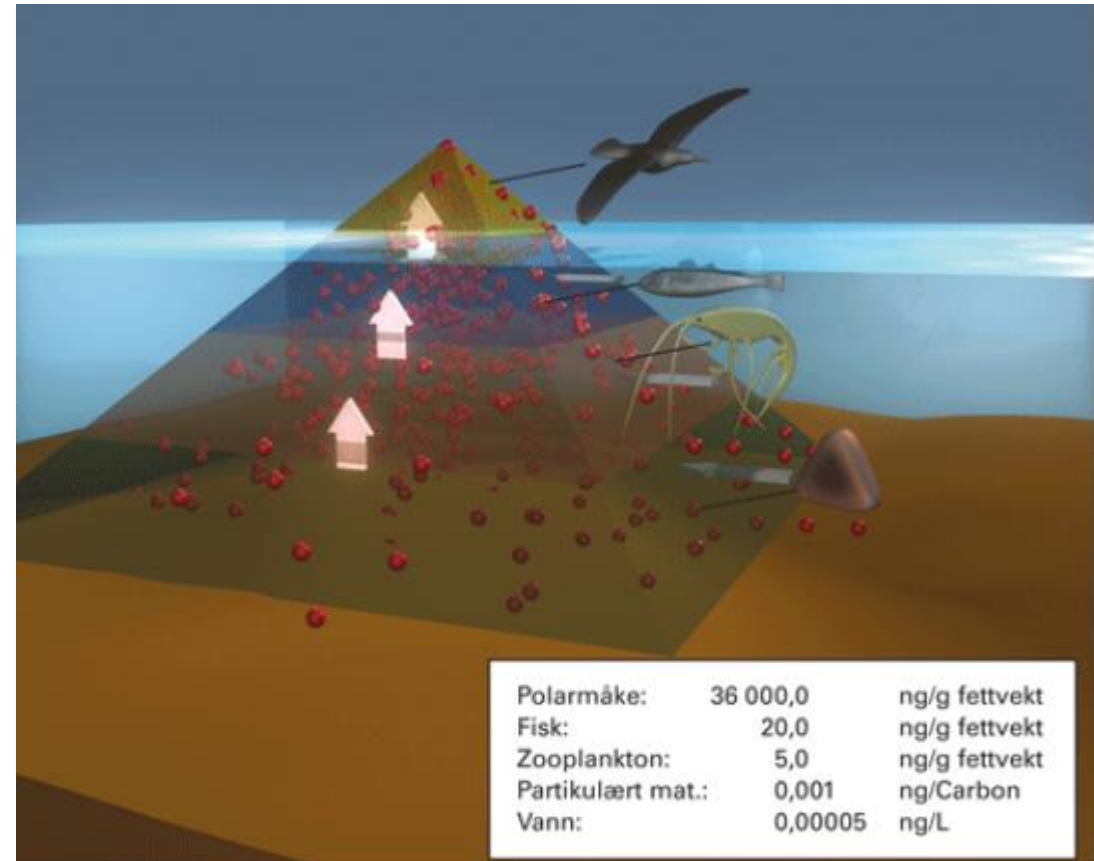
Nye miljøgifter

Historiske miljøgifter



# Miljøgifter – lagrast i organismer

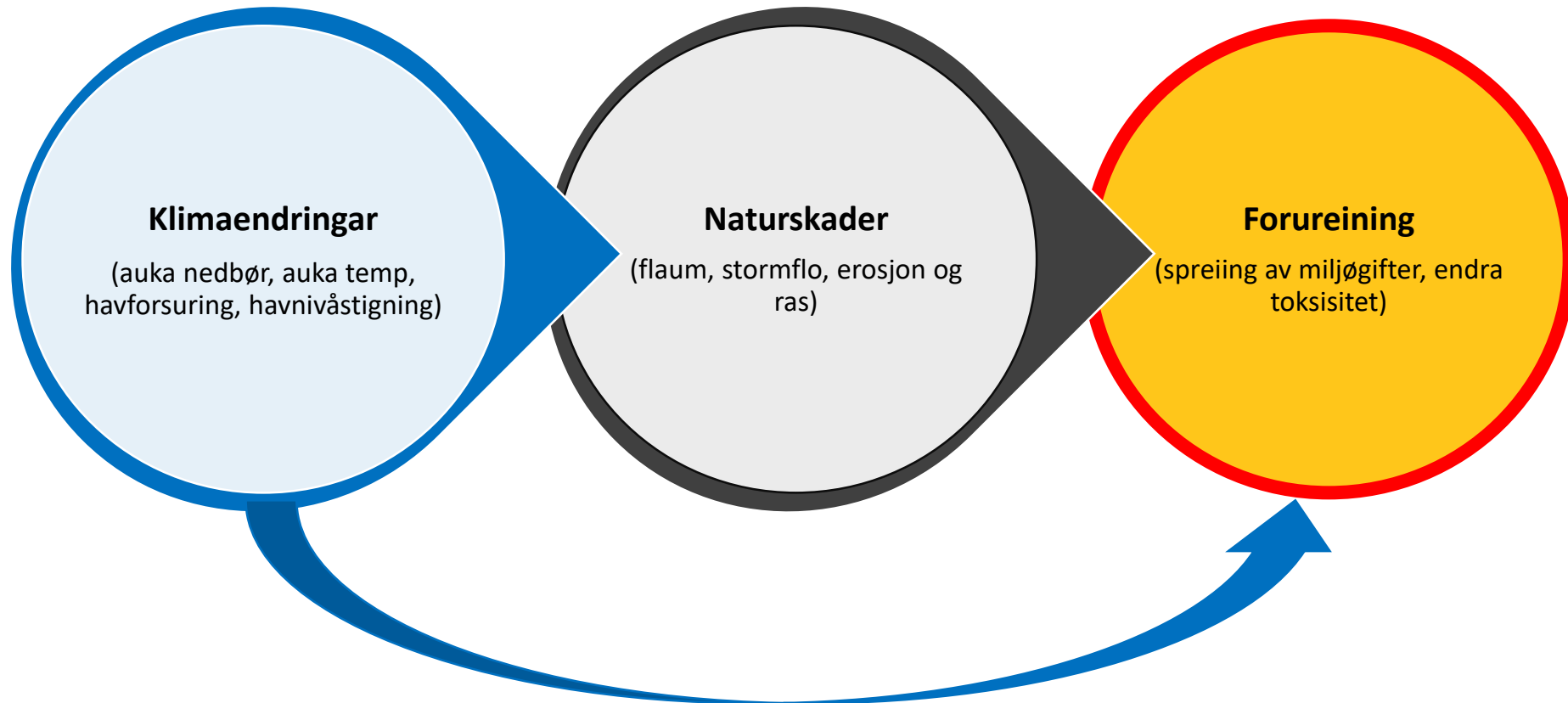
BIOMAGNIFISERING =  
oppkonsentrering i  
næringskjeda



Figur 5.8 Oppkonsentrering av miljøgiften PCB (røde kuler) i Arktis med polarmåke øverst i næringskjeden.

Kilde: Norsk Polarinstittutt

# Direkte og indirekte effekter av klimaendringer på forureining



# Klimaendringar i Trøndelag- oppsummert

**Nedbør og flom:** episoder med kraftig nedbør øker vesentlig både i intensitet og hyppighet, og det vil også føre til mer overvann. Det forventes flere og større regnflommer.

**Stormflo:** stormflonivået øker som følge av havnivåstigningen.

**Skred:** faren for jord-, flom- og sørpeskred øker med økte nedbørmengder. I varmere og våtere klima vil det oftere falle regn på snødekket underlag. Faren for våtsnøskred øker dermed, mens faren for tørrsnøskred reduseres. Økt erosjon som følge av kraftig nedbør og økt flom i elver og bekker kan utløse flere **kvikkleireskred**. Nord-Trøndelag er særlig utsatt for kvikkleireskred som følge av kraftig nedbør og økt flom. Det er ikke forventet økt fare for fjellskred eller steinskred.

<https://klimaservicesenter.no/faces/mobile/article.xhtml?uri=klimaservicesenteret/klimaprofiler/klimaprofil-nord-trondelag>

## Sør-Trøndelag

ØKT SANNSYNLIGHET	
 Kraftig nedbør	Det er forventet at episoder med kraftig nedbør øker vesentlig både i intensitet og hyppighet. Dette vil også føre til mer overvann
 Regnflom	Det forventes flere og større regnflommer
 Jord-, flom- og sørpeskred	Økt fare som følge av økte nedbørmengder
 Stormflo	Som følge av havnivåstigning forventes stormflonivået å øke

MULIG ØKT SANNSYNLIGHET	
 Tørke	Til tross for mer nedbør, kan høyere temperaturer og økt fordampning gi noe økt fare for tørke om sommeren
 Isgang	Kortere isleggings sesong, hyppigere vinterisganger samt isganger høyere opp i vassdragene
 Snøskred	Med et varmere og våtere klima vil det oftere falle regn på snødekket underlag. Dette kan redusere faren for tørrsnøskred og øke faren for våtsnøskred i skredutsatte områder
 Kvikkleireskred	Økt erosjon som følge av økt flom i elver og bekker kan utløse flere kvikkleireskred. Sør-Trøndelag er særlig utsatt for kvikkleireskred

UENDRET ELLER MINDRE SANNSYNLIGHET	
 Snøsmeltflo	Snøsmeltfloene vil komme stadig tidligere på året og bli mindre mot slutten av århundret

USIKKERT	
 Sterk vind	Trolig liten endring
 Steinsprang og steinskred	Hyppigere episoder med kraftig nedbør vil kunne øke hyppigheten av disse skredtypene, men hovedsaklig for mindre steinspranghendelser
 Fjellskred	Det er ikke forventet at klimaendringene vil gi vesentlig økt fare for fjellskred

## Nord-Trøndelag

ØKT SANNSYNLIGHET	
 Kraftig nedbør	Det er forventet at episoder med kraftig nedbør øker vesentlig både i intensitet og hyppighet. Dette vil også føre til mer overvann
 Regnflom	Det forventes flere og større regnflommer
 Jord-, flom- og sørpeskred	Økt fare som følge av økte nedbørmengder
 Stormflo	Som følge av havnivåstigning forventes stormflonivået å øke

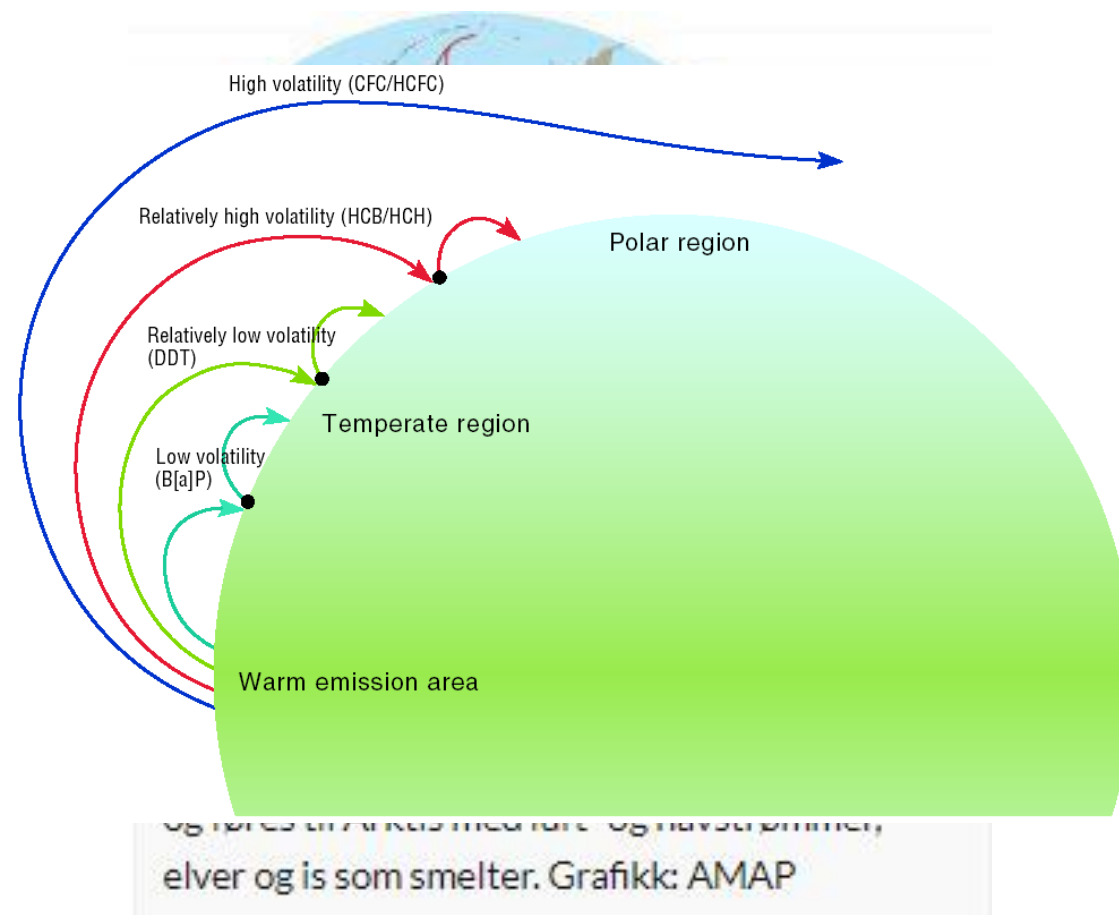
MULIG ØKT SANNSYNLIGHET	
 Tørke	Til tross for mer nedbør, kan høyere temperaturer og økt fordampning gi noe økt fare for tørke om sommeren
 Isgang	Kortere isleggings sesong, hyppigere vinterisganger samt isganger høyere opp i vassdragene
 Snøskred	Med et varmere og våtere klima vil det oftere falle regn på snødekket underlag. Dette kan redusere faren for tørrsnøskred og øke faren for våtsnøskred i skredutsatte områder
 Kvikkleireskred	Økt erosjon som følge av økt flom i elver og bekker kan utløse flere kvikkleireskred. Nord-Trøndelag er særlig utsatt for kvikkleireskred som følge av kraftig nedbør og økt flom

UENDRET ELLER MINDRE SANNSYNLIGHET	
 Snøsmeltflo	Snøsmeltfloene vil komme stadig tidligere på året og bli mindre mot slutten av århundret

USIKKERT	
 Sterk vind	Trolig liten endring
 Steinsprang og steinskred	Hyppigere episoder med kraftig nedbør vil kunne øke hyppigheten av disse skredtypene
 Fjellskred	Det er ikke forventet at klimaendringene vil gi vesentlig økt fare for fjellskred

# Toksiske effektar av klimaendringar

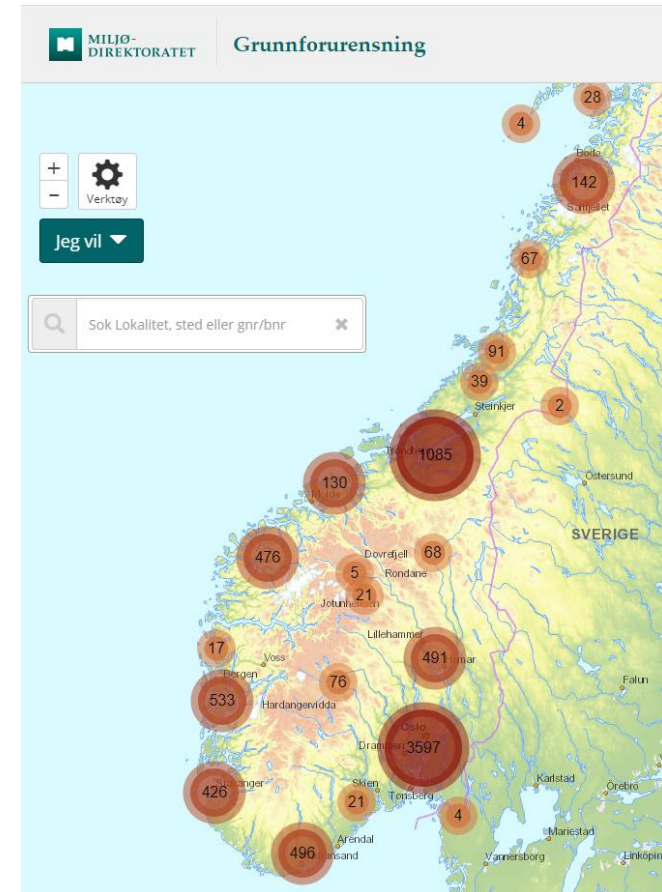
- Meir utslepp av miljøgifter, auka eksponering
- Auka spreining av langtransporterte miljøgifter
- Endra toksisitet av miljøgifter pga. auka temp, endra pH, salinitet
- Meir produksjon av algetoksiner
- Fleire smittsame sjukdomar – auka bruk av pesticider?



# Kjelder for miljøgifter

Sentralt verktøy:  
Database for  
GRUNNFORURENSING

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





# Spørsmålsliste – kor kan det vere forureina grunn i kommunen?

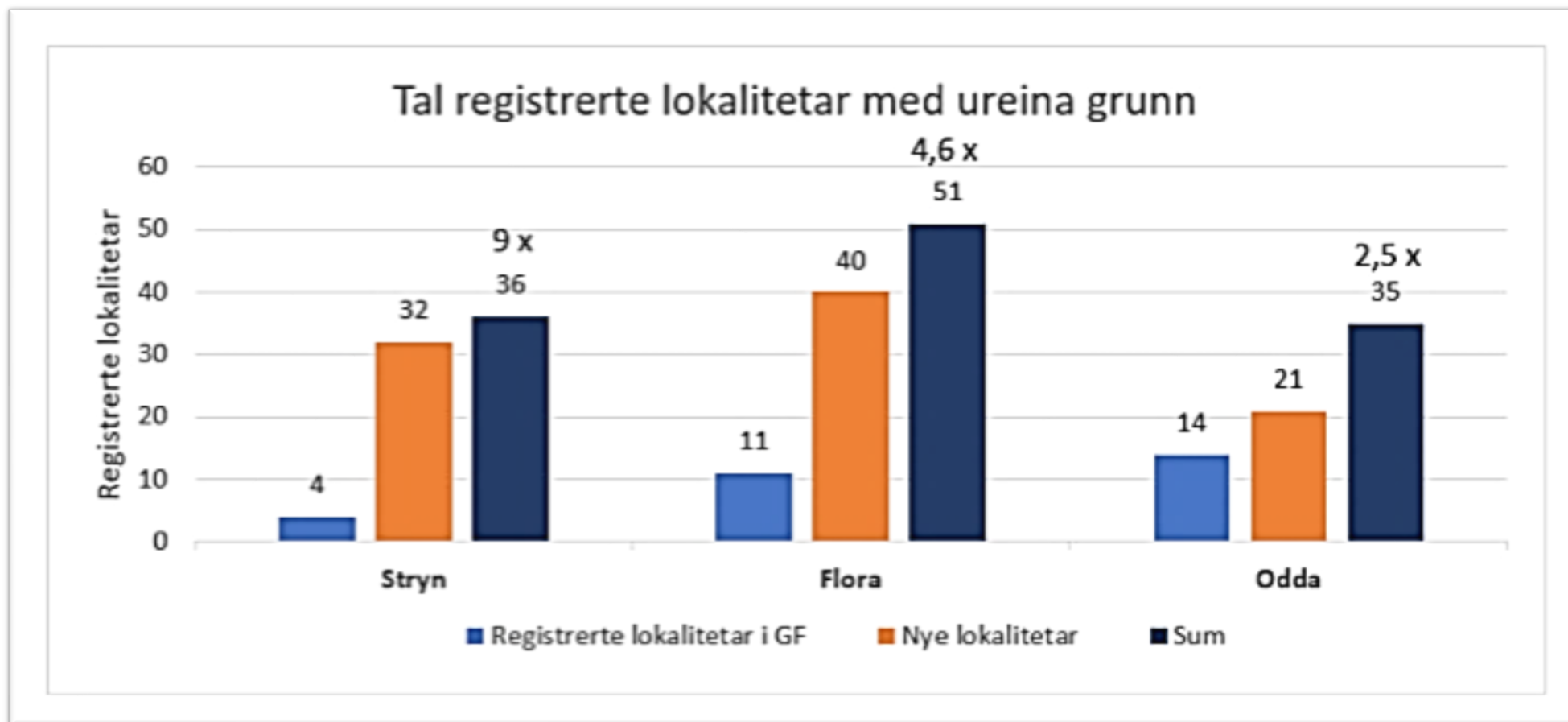
- **Konsesjonsbelagt industri** (Diverse miljøgifter)
- **Skipsverft, båtbyggeri, småbåthamnar** (TBT, tungmetall, PCB/PAH, DEHP)
- **Deponi avfall, deponi sprengingsmassar, fyllplasser, villfyllinger, gardsfyllinger** (Diverse miljøgifter, PCB, PAH og tungmetall)
- **Avløp, avløpsslam** (siloksaner, PFOS/PFOA, bisfenol A, tungmetall, dioksin)
- **Brannøvingsfelt** (PFOS/PFOA, Bromerte flammehemmarar, dioksin, PAH)
- **Bil- og mekaniske verksteder, drivstoffstasjoner** (PFOS/PFOA, siloksaner, DEHP, tungmetall)
- **Planteskoler/gartneri/historiske frukthager** (DDT, dieldrin, aldrin, endosulfan)
- **Skytefelt/skytebaner** (Bly, tungmetall)
- **Byggavfall** (PCB, ftalater, bromerte flammehemmerer, tungmetall)
- **Sandfang og kulverter** (Bly, PAH, dioksin, PCB)
- **Lager for kreosot eller CCA impregnert tremateriale** (PAH, tungmetall)
- **Overvatn** (Tungmetall, PCB, PAH, PFOS/PFOA, BPA, DEHP, dioksin mm)
- +++++

**NB! FORURENSNINGSMYNDIGHET for dei ulike kjeldene kan vere kommunen, Fylkesmannen eller Miljødirektoratet**

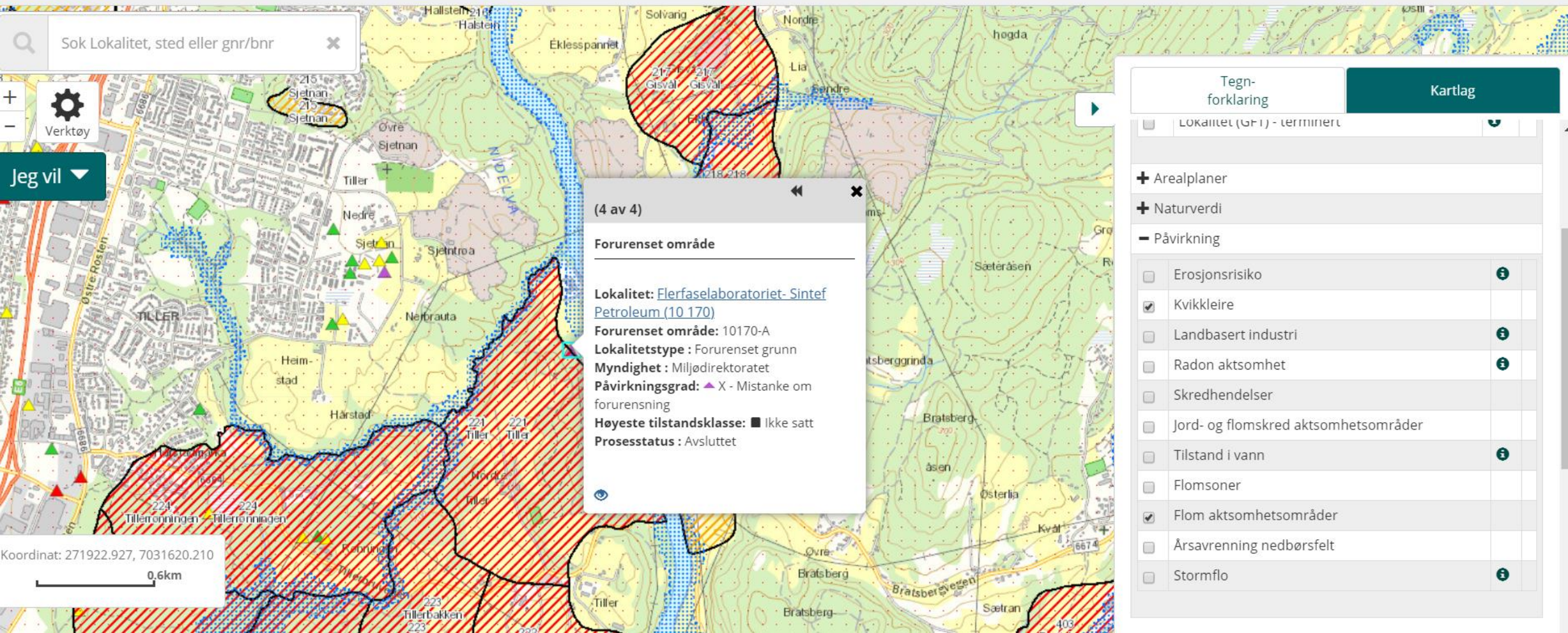


Brannen i avfallsdeponiet blusser stadig opp. En gravemaskin snur massene slik at brannmannskapene kommer til brannen. (Foto: Politiet, Troms politidistrikt)

# Kartlegging av lokale kilder til forurenset



# Legge ulike naturfarekart og klimaframskrivingskart inn i Grunnforurensning <https://grunnforurensning.miljodirektoratet.no/>



# Ein enkel risikoanalyse for utlekking av miljøgifter fra forureina lokaliteter til resipienter

	Ønska hending (A)	Årsak	Konsekvens (C) x Sannsynlegheit (P)		Utfyllande kommentarer	Risiko (C x P)	Usikkerheit	Sårbarheit	Styrbarheit	Tiltak
1	Utlekking av miljøgifter frå Lindeneset avfallstasjon	Jordras, Steinsprang	Middels	Låg	Gamal kom fylling, avfallsstasjon i dag. Jordras, og mogleg også flaumfare frå elv	Låg	Middels. Noko usikkert om flaumfare	Like ved fjord	Låg	
2	Utlekking av miljøgifter Samteig	Jordras, steinsprang	Låg	Høg	Massetipp med diverse ureining, EE-avfall etc.	Middels/Låg	Middels Noko usikkert om miljøgifter. Ikkje prøvar?	Ved vassdrag.	Middels	Halde under oppsikt, hindre forsøpling.
3	Utlekking av miljøgifter Smelteverkstomta	Flaum <u>Opo</u>	Høg	Høg	Kjente industrideponi, anode/katode, slagg.	Høg	Låg. Kjente høge nivå av tungmetall, PAH.	Rett ved elv, ut i fjord.	Middels	Elveforbygging er i gang av NVE etter storflaumen i 2014.
4	Utlekking av miljøgifter frå Eitrheim fylling	Flaum	Middels	Høg	Fare for overløp Boliden sin spunt.	Middels	Låg. Flaumfare høg, kjent ureining.			Boliden sin spunt skal sikre utlekking også frå kommunen sitt areal.

# Korleis førebygge spreiring av miljøgifter i eit endra klima?

---

- **Auke kunnskap om miljøgifter og klimaendringar i kommunane**
- **Kartlegge potensielle lokale kjelder til miljøgifter i kommunen**
- **Få oversikt over konsentrasjon og mobilitet til miljøgiftene**
- **Iverksett prøvetakingsprogram – overvaking av kjemisk tilstand i vassmiljø**
- **Legg inn forureina grunn som hensynssone i kommuneplanes sin arealdel (jf. PBL § 11-8 pkt. a)**
- **Ta med spreiring av miljøgifter frå forureina grunn i overordna ROS eller ROS analyser etter PBL**
- **Innhent tiltaksplanar, still krav til prøvetaking, risikovurdering og opprydding ved terrenginngrep og bygge/gravesaker etter PBL + før tilsyn (jf. Forurensningsforskiften kap. 2)**

# lovverk


1. [Statlige planretningslinjer for klima- og energiplanlegging og klimatilpasning](#) seier at:
  - Samarbeid og samordning på tvers av sektorar, fagområde og mellom kommunale, fylkeskommunale og statlige organ
2. **Statlig veileder (webbasert)**, [www.klimatilpasning.no](http://www.klimatilpasning.no)
  - **Regional plan for klimatilpassing**, fylkeskommunen skal vurdere hvordan fylket kan legge til rette for klimatilpassing på alle samfunnsområder, i tråd med plan- og bygningslovens formål
  - **Kommuneplanens samfunnsdel**, skal inkludere en overordnet vurdering av om klimaendringer vil påvirke langsiktige utfordringer, mål og strategier
  - **I kommuneplanens samfunns- og handlingsdel**, samt andre relevante planer, bør kommunen basert på lokale forhold, vurdere hvordan endringer i klima kan påvirke blant annet samfunnssikkerhet, kritisk infrastruktur, natur- og kulturmiljø, befolkningens helse, samt forutsetninger for berørte næringer, og hvordan dette skal følges opp.
  - **Kommuneplanens arealdel** må brukes aktivt for å oppnå en samlet arealdisponering som ivaretar hensynet til et klima i endring. I planprogrammet skal det gjøres en vurdering av om hensynet til et endret klima innebærer behov for oppheving eller revisjon av gjeldende reguleringsplaner.

Arealer som vurderes tatt i bruk til utbyggingsformål i kommune- og reguleringsplaner kan være utsatt for farer, som for eksempel flom og skred. Utbygging kan også øke påkjenningen for nedenforliggende arealer. For å kunne forebygge tap av liv, helse, kritisk infrastruktur og andre materielle verdier er det nødvendig at det, gjennom risiko- og sårbarhetsanalyser tidlig i planprosessen, vurderes om klimaendringer gir et endret risiko- og sårbarhetsbilde.

Ved planlegging av nye områder for utbygging, fortetting eller transformasjon, skal det vurderes hvordan hensynet til et endret klima kan ivaretas. Det bør legges vekt på gode helhetlige løsninger og ivaretagelse av økosystemer og arealbruk med betydning for klimatilpassing, som også kan bidra til økt kvalitet i uteområder. Planer skal ta hensyn til behovet for åpne vannveier, overordnede blågrønne strukturer, og forsvarlig overvannshåndtering.

  - **Risiko- og sårbarhetsanalyse (ROS)** ROS-analyse er et viktig redskap for å avdekke naturfarer og konsekvenser av disse, se pbl § 4-3. Det skal også vurderes om disse farene endres som følge av klimaendringer. Funn i ROS-analysen må legges til grunn for utforming av hensynsoner og bestemmelser.
  - **Konsekvensutredninger (KU)** skal omfatte en beskrivelse av hvor sårbar en plan eller et tiltak er for klimaendringer, og KU-forskriften nevner spesielt flere naturfarer som kan påvirke verdier i planområdet, nemlig flom, skred, stormflo og stigning i havnivået. Utredningen skal spesifisere hvordan risiko og sårbarhet påvirkes av klimaendringer.
3. **Sivilbeskyttelsesloven § 14** pålegger kommunene et overordnet ansvar for å utarbeide risiko og sårbarhetsanalyser (ROS-analyse). Analysen skal danne utgangspunkt for kommunens beredskapsplan for uønskede hendelser. Analysene skal bl.a. omfatte eksisterende og framtidige risiko- og sårbarhetsfaktorer, for eksempel hendelser som følge av klimaendringer





**Nytt 3 årig prosjekt (2020-2022)**  
**Vannforvalter i eit endra klima – VANNKLIMRISK**  
Nye forvaltningsverktøy for risikoanalyse av klimapåvirket spredning av miljøgifter til vannmiljø

# PARTNARAR I PROSJEKTET

- **Finansiert av RFF Vestlandet 2,850 mill kr**
- **FOU partnarar:** Vestlandsforskning og NTNU Inst. for geografi

## 3 CASE områder med regionale partnere:

- **Region Vest:** SFFK (prosjekteigar), Ytre Sogn vannområde
- **Region Midt:** FM Trøndelag, Trøndelag FK, Orkla vassområde
- **Region Aust:** FM Vestfold og Telemark, Telemark FK og Vestfold FK, Tønsberg kommune/Auli vassområde
- **Nasjonal ekspertgruppe** (Miljødirektoratet + f.eks NVE, DSB, Kartverket, DirMin, KSS, KS)



FÅR STØTTE TIL FORSKING: Endre Hogalmen, assisterende fylkesdirektør for næring og kultur, Torunn G. Høns, initiativtakar og forskar hjå Vestlandsforskning og Merete Farstad, seniorrådgjevar/vassregionkoordinator i nærings- og kulturavdelinga hjå Sogn og Fjordane fylkeskommune. (Foto: Anne Silje Sylvarnes)

## Skal forska for å berga vatnet vårt





Et jerdras gikk mellom husene i Vassenden i Jølster kommune. Forskere frykter flere slike ras som følge av klimaendringene. (Foto: Audun Braastad, NTB Scanpix)

## Miljøgifter i norske kommuner skal kartlegges – frykt for vannforurensning øker



# Hovedmål: Utvikle nye digitale verktøy for miljøgiftkartlegging og GIS-støtta ROS-analyse i kommunene

Trinn 1	Trinn 2	Trinn 3					
<b>Identifisere miljøgiftkilder med innovasjonen MILJØGIFTKARTLEGEREN</b>	<b>Kartfeste og registrere de nye miljøgiftkildene i GRUNNFURENSNING</b>	<b>Bruke og utvikle nye GIS-applikasjoner for å vise klimaendringer</b>					
<p><b>Spørsmål 6 av 30:</b> <b>Finnes det småbåthavner i kommunen?</b></p> <p>Småbåthavner kan inneholde forskjellige stoffer (CO2, tungmetaller (Zn, kobber, sink), PCB, PAH) etc.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><b>Kilder til miljøgifter:</b> Bruk av COA (beper, brom, arsen) innregnet materialer og treverk innsett med kreosot. Bruk av fenolholdig treverkstoff på båter og møling med tungmetall og PCB.</li> <li><b>Løselighet:</b> I dag er kreosot og COA innregnet materiale forbudt i importerte, eksporterte og omsette <i>X</i> <a href="#">produktforbudet</a>. Det er fremdeles lov å ha i bruk, men når det skal deiles ut må det håndteres som farlig avfall.</li> <li><b>Miljøgifter:</b> Treffgruppen PÅN holder seg opp i levende organismer, og flere av de er meget giftig for vannlevende organismer, og kan påvirke m.a. forplantningsevnen til fisk. TBT er giftig for <a href="#">invertebratenes</a> <a href="#">Larvestadier</a>.</li> <li><b>Metaller:</b> Kreosot inneholder PÅN og andre kreosotbestanddelende stoffer og virker sterkt irriterende på huden.</li> <li><b>Løselige stoffer:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>Registrere lokaliteten i grunnforurensning</li> <li>Ta miljøprøver eller pålegge grunneier, eller av småbåthavnen om å ta miljøprøver for å undersøke graden av forurensning</li> <li>Sette opp anfallsberedthetsplan for oppsamling av farlig avfall og trenere som er behandlet med kreosot og COA <i>X</i> <a href="#">avfallsforbudet</a> <a href="#">kap. 11</a>.</li> </ol> </li> </ul> <p><b>Mer informasjon:</b> <a href="#">svarsett</a> og <a href="#">svr om kreosot</a> <a href="#">Miljødirektoratet</a>, <a href="#">Miljøstatus.no</a></p>							
Eks. på spørsmål i nettverktøyet, med lenker til relevant informasjon og lovverk og forvaltningstips	Eks. på kartlagte forurensede lokaliteter i Grunnforurensning og påvirkningsgrad (utsnitt fra Voss sentrum)	Eks. på kart som viser flomsone (200 årsflom) og flomaktsomhetsone (utsnitt fra Voss sentrum)					
Trinn 4							
Gjøre en GIS-støttet risiko- og sårbarhetsanalyse av ulike klimapåvirkninger på forurensede lokaliteter for samlet spredningsvurdering og grunnlag for å vurdere forebyggende eller skadedependende tiltak (opprydning, tildekking, sikring, miljøovervåking etc)							
	Flom	Overvann	Havnivå	Erosjon	Skred	Kvikkleire	Etc.
Utslipp av miljøgifter fra kilde X	Yellow	Red	Green	Red	Yellow	Green	Green
Utslipp av miljøgifter fra kilde Y	Red	Yellow	Green	Yellow	Green	Green	Red
Etc ...	Yellow	Yellow	Green	Green	Green	Green	Yellow

# Miljøgiftkartleggaren: Heve kunnskap om og auke kartlegging av lokale miljøgiftkjelder i kommunane

Spørsmål X av Y:

Finst det småbåthamner i kommunen?

**Miljøgifter i småbåthamner: Kreosot, TBT, tungmetall, PCB, PAH.**

Småbåthamner etabler før 2002 kan ha treverk som er innsett med kreosot.

- **Kreosot** er kjent som eit tre-konserveringsmiddelet og har vore i bruk frå 1800-talet.
- **Lovstatus:** I dag er kreosot forbode til dei fleste føremål, jf. [avfallsforskrifta](#)
- **Helserisiko:** Stoffet er ei blanding av fleire hundre ulike kjemiske stoff og har høgt innhald av polysykliske aromatiske hydrokarbonar (PAH), også kalt tjørestoff. Kreosot inneheld kreftframkallande stoff og verkar sterkt irriterande på huda. Enkelte av stoffa i kreosot er sterkt fettløyselege og har lang nedbrytingstid, slik at dei kan hope seg opp i næringskjeda.
- **Tiltak:** Trevirke som er behandla med kreosot skal leverast som farleg avfall. Brenning av kreosotbehandla trevirke må berre skje på godkjende anlegg, ettersom røyken inneheld helseskadelege gassar.

Meir informasjon: [Spørsmål og svar om kreosot \(Miljødirektoratet\)](#)

øke tilgjengeleg offentleg informasjon om miljøgifter, forurensning og kilder

engeliggjøre og lage digital informasjon- og kartleggingsverktøy

registrere lokaliteter i databasen for luftforurensning

datert kartinformasjon om forurensede lokaliteter lokalt, regionalt og nasjonalt

# Samle, bruke og utvikle nye GIS-applikasjoner/kartlag for lokalisering av miljøgifter, naturfare og klimaendringar

MILJØ-DIREKTORATET | Grunnforurensning

DMF Kart

**FAST - anlegg og kart**  
Oversikt over anlegg med farlig stoff for kommuner, brannvesen, 110-sentraler, fylkesmenn og fylkeskommuner

Vann-nett

**FAREIDENTIFISERING**

**NORSK KLIMASERVICESENTER**

Kartverket | GEONORGE

NVE Atlas | NVE Kartkatalog  
Kart | Metadata

dsb | KUNNSKAPSBANKEN

+ NYE WMS DATAKARTLAG FRÅ NTNU INSTITUTT FOR GEOGRAFI

**RISIKOBESKRIVELSE**

# Takk for merksemda

Ta gjerne nærare kontakt med:

Marta K. Jansen, Vestlandsforskning, Forskar NORADAPT, [mkj@vestforsk.no](mailto:mkj@vestforsk.no)

Torunn Hønsi, Vestlandsforskning, Seniorforskar og brukarkontakt NORADAPT, [tho@vestforsk.no](mailto:tho@vestforsk.no)

