# Hvordan har isen ændret sig i Polhavet?

Formålet med denne opgave er at undersøge, hvad der er sket med havisen i Polhavet i den periode, man har data derfra.   
Opgaven er baseret på data i [bilaget](http://www.lr-web.dk/Lru/microsites/geodetektiven/opgaver/opg_4_2_B_BILAG_Hvordan_har_isen_aendret_sig_i_Polhavet.xlsx).  
 – de nedenstående spørgsmål er også skrevet ind i selve regnearket.

I øvelsen skal du/I lave forskellige grafer over isudbredelsen i Polhavet og ved hjælp af graferne konkludere, hvordan isen i Polhavet har ændret sig.

I regnearket er der to faneblade: ét faneblad med historiske data over isudbredelsen siden 1870 og ét med meget præcise målinger siden 1979. De præcise målinger er målt fra satellit.

**Delopgave 1: Se første faneblad: *Isudbredelse 1870-2017***

* Lav en graf, hvor du plotter isudbredelsen i både september og marts i samme graf.

1. Hvad er der sket med isudbredelsen i marts?
2. Hvad er der sket med isudbredelsen i september?
3. Hvilken af de to måneder er isen gået mest tilbage i Polhavet?
4. Hvorfor?

* Beregn forskellen i isudbredelsen mellem marts og september
* Lav en graf, hvor du viser udviklingen i forskellen i isudbredelsen

1. Beskriv udviklingen

**Delopgave 2: Se andet faneblad: *Is - 1979-2017***

**Isudbredelse**

* Lav en graf hvor du plotter **isudbredelsen** i både marts og september i samme graf.

1. Hvad er der sket med isudbredelsen i marts?
2. Hvad er der sket med isudbredelsen i september?
3. Hvilken årstid er havisen i Det Arktiske Ocean gået mest tilbage?

* Beregn forskellen i is**udbredelsen** mellem marts og september
* Lav en graf hvor du viser udviklingen i **forskellen** i isudbredelsen

1. Beskriv udviklingen  
   (fortsættes)

**Isvolumen**

* Lav en graf hvor du plotter **Isvolumen** i både september og marts i samme graf.

1. Hvad er der sket med isvolumen i marts?
2. Hvad er der sket med isvolumen i september?
3. Hvilken årstid er havisen i Polhavet gået mest tilbage?
4. Hvorfor?
5. Beregn **forskellen** i isvolumen mellem marts og september

Lav en graf, hvor du viser udviklingen i forskelleni isvolumen

1. Beskriv udviklingen

**Delopgave 3: Anomalier – en simpel beregning til at fremhæve ændringer**

Først skal I lave en graf over anomalien for sommerudbredelsen.   
Anomali er et andet ord for forskel i forhold til normalen (gennemsnittet).   
Denne beregnes således: Anomali = udbredelse - gennemsnit af alle sommerværdier for hele perioden.

**Eksempel:** hvis gennemsnittet er 5, og det aktuelle år er 8, så er anomalien: 8 - 5 = 3

Bemærk, at anomalien skal beregnes individuelt for hver af sommerværdierne.  
Skriv formlen én gang, og kopier den ned. Dog skal I blot skrive gennemsnitstallet ind i formlen!

* Lav en graf, hvor du plotter **isudbredelses-anomalien** i både september og marts i samme graf.

1. Er det nemmere at se forskellen i arealændringen, når du/I har beregnet anomalien?

* Lav en graf, hvor du plotter **isvolumen-anomalien** i både september og marts i samme graf.

1. Er det nemmere at se forskellen i volumenændringen, når du/I har beregnet anomalien?

* Vælg tre grafer af dem, du har lavet, og gør dem helt færdige med forståelig overskrift, aksetitler og enheder, samt logiske farver til de kurver du viser.

1. Lav en samlet **konklusion** om, hvad der er sket med isen i Polhavet?

|  |
| --- |
| Gem jeres svar og data, så de kan indgå i besvarelsen af den overordnede problemstilling ”Hvorfor sulter de på Afrikas Horn?”  Gem fx jeres grafer, så de nemt kan indgå i opgavebesvarelsen og medbringes til eksamen.  **HUSK:** *Jo bedre data – des bedre argumentation.* |