



HELSINGØR  
KOMMUNE

# Sten på stranden



en guide til sten, som du kan finde på  
strandene i Helsingør Kommune



## KOLOFON

Denne guide er udgivet af Center for Teknik, Miljø og Klima. Helsingør Kommune,

Tekst og billeder: Allan Pratt, [apr55@helsingor.dk](mailto:apr55@helsingor.dk)

Layout: P. Sørensen, Uddannelseshuset, Helsingør

Tryk: PH Grafisk

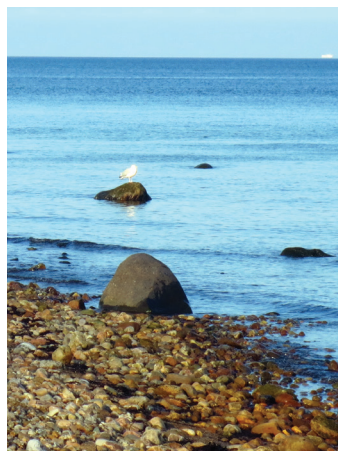
## Indhold

<b>Klar til turen</b> .....	<b>4</b>
<b>Hvad kan jeg finde på stranden</b> .....	<b>6</b>
<b>GNEJS</b> .....	<b>8</b>
<b>GRANIT</b> .....	<b>10</b>
<b>FLINT</b> .....	<b>12</b>
<b>SANDSTEN og KVARTSIT</b> .....	<b>14</b>
<b>BASALT – DIABAS</b> .....	<b>16</b>
<b>LEDEBLOKKE</b> .....	<b>18</b>
<b>Kinnediabas</b> .....	<b>20</b>
<b>Ormerørssandsten</b> .....	<b>21</b>
<b>Øjegranit</b> .....	<b>22</b>
<b>Dalaporfyrr</b> .....	<b>23</b>
<b>Smålandsporfyrr</b> .....	<b>24</b>
<b>Osloporfyrr</b> .....	<b>25</b>
<b>Fossiler</b> .....	<b>26</b>

# Klar til turen

Vi har nok alle prøvet at komme hjem fra en tur langs vandet med et par flotte sten, uden at vide hvad det er. Denne guide er lavet som en hjælp til at få sat navn på nogle af de sten, du kan finde på stranden.

I Helsingør Kommune har vi mere end 30 km kystlinje. Langt det meste er sandstrand, men vi har også et stræk mellem Ålsgårde og Hornbæk, som er stenstrand. Udover det er en smuk kyststrækning at gå tur langs, så er det stedet at tage hen hvis man gerne vil se mange forskellige sten. Sten finder du selvfølgelig på alle vores strande – det er bare et spørgsmål om, hvor udvalget er størst.



## Tips:

- Det er bedst at bestemme sten når de er *våde*, for så er det meget nemmere at se farve og form. De fleste foretrækker at gå tur i tørvejrs så tag en tom *flaske* med, du kan fylde havvand på og hælde på de sten, som du finder interessante.
- Tag også en lille *rygsæk eller lign. og en avis* med. Du skulle nødig ødelægge dine lommer og det er ærgerligt at komme hjem med et par flotte fund fra stranden som er ridsede, fordi de har ligget og skuret mod hinanden på vej hjem





- Har du et *forstørrelsesglas* eller en *lup*, så tag også det med. Det er praktisk, når du skal se detaljer.



## Hvad kan jeg finde på stranden?

På strandene i Helsingør Kommune kan du med lidt øvelse finde 6 grupper af sten eller bjergarter, som det hedder på fagsprog. De er vist i oversigten på næste side til hurtig opslag:

- Gnejs
- Granit
- Flint
- Sandsten
- Basalt-diabas
- Ledeblokke (en særlig gruppe af forskellige bjergarter)

I beskrivelsen af de forskellige bjergarter hører også at fortælle om de mineraler, du kan se. Det er vigtigt at have styr på begreberne fra starten af:

### Definitioner

En *bjergart* er et hærdet (hårdført og modstandsdygtig) materiale sammensat af mineraler

*Mineraler* er naturligt forekommende, faste, uorganiske stoffer, med en bestemt kemisk sammensætning og en ordnet atom krystalstruktur

*Geologi* er læren om jordens udvikling og livets oprindelse, mineraler, bjergarter, vulkaner, jordskælv, råstoffer mm





## GNEJS



## GRANIT



## FLINT



## SANDSTEN og KVARTSIT



## BASALT og DIABAS



## LEDEBLOKKE (eksempler)



**GNEJS** er nok det, der er mest af på stranden. Bjergarten kender du på det bandede eller sribede udseende. Gnejs findes i mange forskellige farver og med forskellige grader af striber og bånd. Nogle eksempler er vist i fotoet overfor.

### Hvad ser jeg?

De lyse mineraler i gnejsen hedder kvarts (hvid, lysegrå til grå) og feldspat (rødlig til hvidlig - lysegul). De mørke eller sorte mineraler er amfibol og/eller biotit. Måske får du øje på små rødbrune korn i gnejsen. Det kan være granater og så er det sandsynligvis granaten almandin, du ser.

Biotit og amfibol er begge sorte og det kan være svært at se forskel på dem. Biotit består af tynde sammenkittede flager og er blødere, mens amfibolen er mere massiv. Du kan muligvis ane forskellen med en lup eller et forstørrelsesglas. Alle mineralerne i gnejs hører til mineralgruppen silikater.

### Hvor kommer det fra?

Gnejs er en bjergart, der er omdannet fra noget, der oprindeligt var noget helt andet. Tilbage i tidernes morgen har det måske været et lag af sand og ler ved en kyst. Gennem millioner af år blev laget begravet

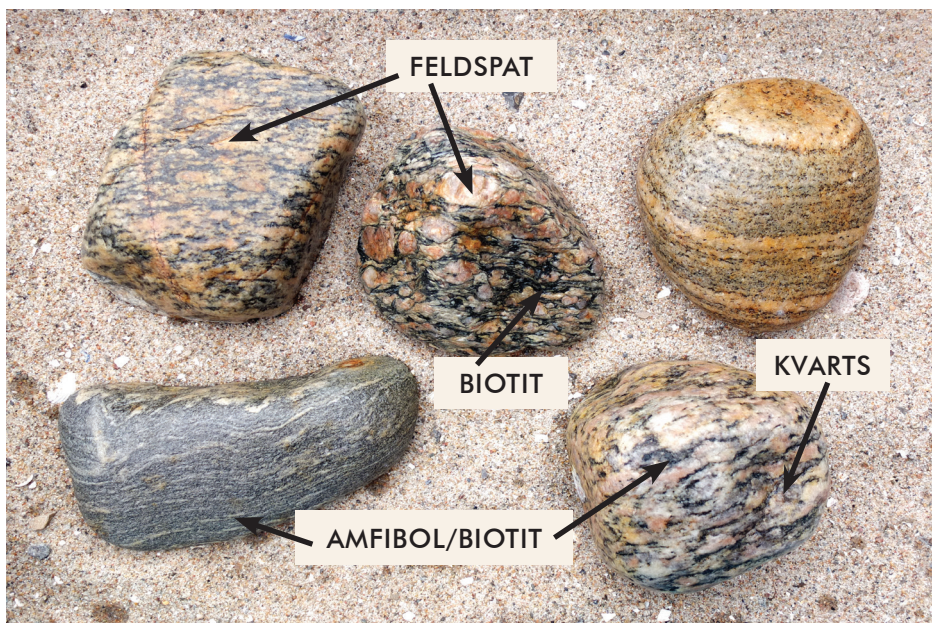
### Mineralnavne

Hvis du undrer dig over nogle af mineralnavnene, er forklaringen, at de ofte er knyttet til det område eller det sted de første gang er fundet.

Eller også kan de være navngivet efter personen, der opdagede mineralet eller beskrev det første gang.

F.eks. har biotit dets navn fra Jean Baptiste Biot (1774 – 1862), en fransk videnskabsmand, der først beskrev mineralet.

En lys fætter til den mørke biotit hedder Muskovit. Det kommer af, at de gennemsigtige flager af mineralet i middelalderen blev brugt som et billigt alternativ til glas i Moskva området i Rusland.



Eksempler på gnejs

dybere og dybere i jordskorpen under nye jordlag. Omdannelsen til gnejs er sket dybt nede i jordskorpen – flere kilometer nede ved høje temperaturer (5-700°C) og et enormt tryk (mange tusinde atmosfærer). I fagsprog kaldes denne omdannelse for metamorfose. Gnejs er en metamorf bjergart.

Ved metamorfosen er temperaturen og trykket så højt, at flere af de oprindelige mineraler bliver lavet om til andre. De høje temperaturer og tryk gør også at bjergarten er mere blød, så nye og gamle mineraler kan flytte sig i forhold til hinanden og give det bandede eller den stribede struktur.

Gnejserne er gamle. Deres alder spænder fra nogle 100 millioner år til over 1 milliard år. Bevægelser i jordskorpen fra flere omgange af sammenstød mellem kontinenter har over lang tid formet og bragt bjergarten op mod overfladen.



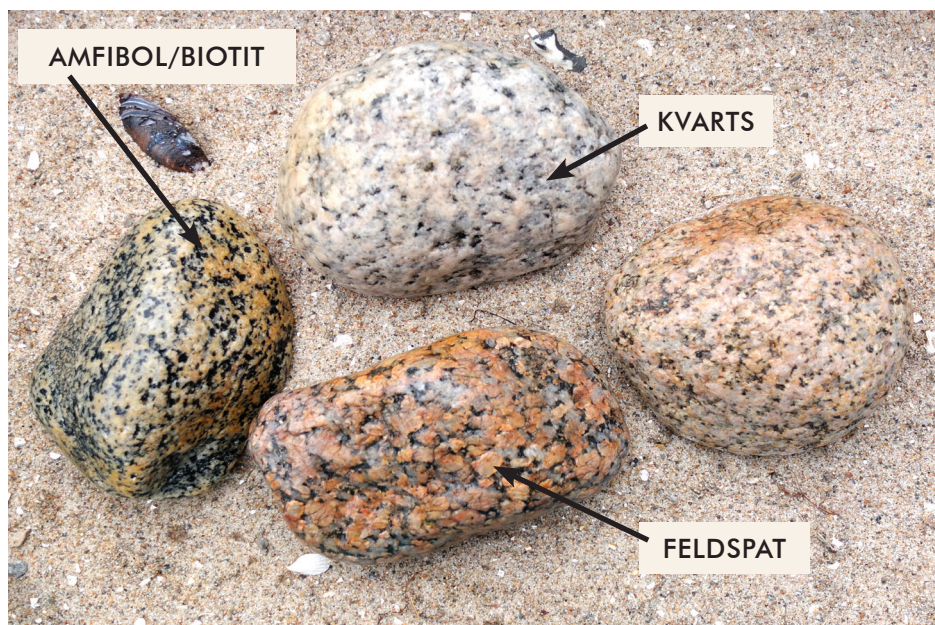
**GRANIT** kender du på sit mere eller mindre plettet udseende af mørke mineraler på en lys baggrund. I modsætning til gnejs er der hverken bånd eller striber.

Finder du en granit, så vend den lidt i hånden for det kan være, at du alligevel kan ane, at de mørke korn ligger i en bestemt retning. Så er det en granitisk gnejs. Det er en granit, som efter at have størknet er blevet trykket ved høje temperaturer og har fået et lidt gnejsagtig præg. Overgangen mellem bjergarterne er ikke altid knivskarp.

Billedet nedenunder viser nogle eksempler på granitter.

### Hvad ser jeg?

Mineralerne i en granit er stort set de samme som i gnejs: kvarts, feldspat, biotit og amfibol. Kvartsen kan være hvid, nuancer af grå eller blålig, mens feldspatten



De rødlige korn – især tydelig i den forreste sten – er mineralet feldspat. De hvidlige til lysgrå korn – tydelige i den bagerste sten – er mineralet kvarts. Stenen til venstre har en del mørke korn af amfibol og biotit.

er hvid til rødlig – mest rødlig. Det er det meste af granitten. Biotit og amfibol er typisk de mørke mineraler og det er de mørke pletter på den lyse baggrund.

## Hvor kommer den fra?

Granit er en bjergart, som er størknet fra en smeltet stenmasse dybt ned i jordskorpen – fra 1 km til måske hele 5-10 km nede. Smeltet stenmasse kender du fra billeder af lava, der strømmer ud fra vulkanerne, men i granittens tilfælde foregår det hele bare flere km nede i jorden. Her tager den stillestående smeltede stenmasse eller magma, som det rigtigt hedder, måske tusindvis af år eller mere om at størkne.

Da den 6-700 grader varme magma kun afgiver sin varme langsomt, giver det masser af tid til at mineralerne kan vokse sig større, så de fleste af dem kan ses med det blotte øje. Lava derimod størkner ved kontakt med luften og mineralerne når kun at lave små bitte krystaller, der kun kan ses med et forstørrelsesglas.

Granit er altså en bjergart, der er dannet ved, at det er størknet fra et magma. Granit er i fagsprog en krystallin bjergart. De fleste granitter på stranden er kommet fra Sverige under istiden.

### Istiden

De granitter og andre bjergarter du kan finde på stranden kommer oftest fra Sverige. De er oprindeligt fragtet hertil under istiden, som startede for ca. 100.000 år siden og varede indtil for ca. 13.000 år.

I lange perioder var Skandinavien og det meste af Nordeuropa dækket af en nogle steder kilometer tyk is, der bredte sig ud fra Sverige og Norge og på sin vej skrabede den stykker af den faste klippe og fragtede det mod Danmark.

Da isen endelig smeltede bort blev små og store klippestykker skyllet ud i floder og i havet.

Opholdet her har afrundet stenene til de former, du kan finde på stranden i dag.

**FLINT** behøver vist ikke en nærmere præsentation – den kender de fleste. Hvem har ikke prøvet at finde mørkegrå, blå, sort eller nogle gange gullig til orange sten med mærkelige former, ofte med et hvid skorpe og huller i på stranden - det er flint. Den hvide skorpe er kalk. Her er et par eksempler fra nordkysten.

### Hvad ser jeg?

Flint er en bjergart som består af ét mineral, kvarts, ofte med et lag af flintholdig kalk på overfladen, som giver den hvidlige eller gullige farve. Du kan ikke se de enkelte korn, da flint er så finkornet, at den laver det, der hedder et muslet brud, når du slår på den. Akkurat som når glas går i stykker.

### Hvor kommer den fra?

Har du været på Stevns Klint eller Møns Klint, har du nok set de regelmæssige lag og knolde af flint i den hvide kalksten. Kalken og flinten blev dannet i et op til 2-300 m dybt koralhav, der dækkede Danmark gennem det meste af 40 millioner år fra ca. 60 til 100 millioner år siden.

På koralhavets bund levede kolonier af svampe, der kaldes kiselsvampe, fordi deres skelet bestod af kisel ( $\text{SiO}_2$ ). Svampene blev med tiden dækket af partikler af kalk, der dryssede ned på havbunden. Partiklerne var skaller fra døde alger, kokkoliter, som levede tættere ved overfladen, hvor sollyset kunne nå ned. Når kiselsvampen blev begravet under kalkskallerne, skete der ændringer i vandets indhold af ilt og pH (surhedsgraden) og svampen blev opløst. Vandet under havbunden har været mættet med opløst kisel og har fyldt gravegange og hulrum ud efterladt af krebs og andre dyr. På et tidspunkt har de kemiske forhold været til, at den opløste kisel kunne fælde ud og størkne til flint i hulrummene og gravegangene.

Det meste af den flint vi finder kommer sandsynligvis fra Sydsverige, Stevns og den del af Østersøområdet.



Eksempler på flint

**SANDSTEN og KVARTSIT** består begge helt eller næsten helt af mineralet kvarts. Bjergarterne er beslægtede og omtales derfor sammen her. Da kvarts er et hårdt mineral er sandsten og kvartsit modstandsdygtige overfor havets, vindens og vejrets kræfter. Billederne viser eksempler på sandsten og kvartsit.

### Hvad ser jeg?

Sandsten er oftest lys grålig til grålig, men kan også have gullige og grønlig toner. Sandstenen kendes på det stribede udseende, som det ses på billedet. Det er skiftende tynde lag af næsten ren kvarts og så lag med et lille indhold af mørkere ler- og jernminerale. Kvartsit er meget mere ensartet. Den er ofte hvidlig til flødefarvet, men kan også være både lys grå over let gullig til grønlig.

### Hvor kommer det fra?

Den sandsten du finder på stranden, har måske startet sit liv for 500 millioner år siden som sand ved en kyst, der for længst er forsvundet. Andre lag har efterhånden lagt sig oven på sandlaget, der gradvist er blevet begravet ved større dybder, hvor temperaturen og trykket er steget. Langsomt er de enkelte sandkorn blevet kittet sammen til en sandsten, men uden at dette har ødelagt den oprindelige lagdeling. Sandsten tilhører gruppen af sedimentære bjergarter.

Når sandstenen f.eks. på grund af at kontinenter støder sammen, kommer dybt nede i jordskorpen, stiger trykket til mange tusinde atmosfærer og temperaturen når flere hundrede grader. Det kan få kvartskornene til at rekrystallisere, hvor nye kvartskorn dannes og de oprindelige forsvinder. Dermed forsvinder også spor af den oprindelige sandsten og tilbage er en ensartet og ensfarvet bjergart – kvartsit. Kvartsit er et resultat af om-

### Sedimenter og sedimentære bjergarter

Sedimenter består af løse, usammenkittede partikler af eksempelvis ler og sand. Når sedimenterne med tiden sammenkittes, f.eks. når et lag med løse sandkorn kittes sammen, så er det først da, at de bliver til sedimentære bjergarter.



dannelse eller som det hedder metamorfose. Kvartsit i denne form er en metamorf bjergart.

Sandsten og kvartsit har ofte en fin glat overflade. Det kan de andre sten du finder, som eks. granit også have, men nogen gange kan deres overflade være mere nubret og ujævn. Det skyldes at en bjergart som granit består af mineraler med forskellig kornstørrelse og hårdhed. Kvartsen er hård, feldspatten er mindre hård og biotit blødere endnu. På den måde vil nogle mineraler være mere udsat for nedbrydning end andre.

Eksempler på sandsten:



Eksempler på kvartsit:



### Nedbrydning

Nedbrydningen kan ske ved forvitring og erosion.

Forvitring er kemisk eller mekanisk nedbrydning – regnvand, som laver en kemisk reaktion med et mineral og langsomt opløser det eller skiftende tøj og frost i sprækker i en klippe, som nedbryder det.

Erosion er fysisk nedbrydning når en sten eller klippestykke styrter ned fra en bjergside og slås i mindre stykker, eller flyttes ved hjælp af vind, vand eller is.

**BASALT og DIABAS.** Glohed lava med en temperatur på omkring 1000°C, der strømmer ud fra en vulkan, størkner til bjergarten basalt. Hvis lavaen af en eller anden grund størkner inden det kommer ud af vulkanen – mens det er på vej op mod overfladen, så bliver den lidt mere grovkornet og kaldes diabas.

Hvis basalt eller diabas senere kommer ud for metamorfose, som når gnejs dannes, så bliver de til en amfibolit. Alle tre mørke bjergarter kan du finde på stranden.

### Hvad ser jeg?

Basalt og diabas består af en del mørke mineraler, som giver den næsten sorte farve. De mørke mineraler hedder pyroxen og amfibol og de udgør omkring halvdelen af materialet.

Den anden halvdel består af en grålig feldspat, som hedder plagioklas og endelig nogle få procent af en håndfuld andre mineraler bl.a. et magnetisk mineral, der hedder magnetit. I amfibolit er plagioklasen mere hvidlig (se figuren).

Man skulle tro, at da der ikke er kvarts i de her bjergarter, at de så var mere udsat for nedbrydning. Men fordi de er ret finkornede i modsætning til eksempelvis en granit, så gør det dem mere modstandsdygtige overfor nedbrydning.

### Hvor kommer det fra?

Basalt og diabas findes spredt både i Norge og Sverige. Når vi har så meget af det på vores strande, skyldes det, at der er et område med basalt tæt på i Skåne. Størstedelen af de mørke bjergarter vi finder på strandene her kommer højst sandsynlig fra Skåne og kan måske også være fra Dalarne i Midt-sverige.

Eksempler på basalt, diabas og amfibolit:



## LEDEBLOKKE

Ledeblokke har ofte særlige kendetegn, der gør dem let at genkende. Nogle kan godt være lidt sjældne, men vi lægger mærke til dem alligevel på grund af deres specielle udseende. Genkendelighed og det at vi ved, hvor de oprindeligt kommer inden de blev fragtet til Danmark med isen, gør det sjovt at finde ledeblokke. På den måde kan de virke som en enkel ledetråd for hvilken retning isen er kommet fra.

### Ledeblokke

Det er løse sten, der ved en særlig farve, udseende eller mineral-sammensætning er genkendelig og hvis oprindelige hjemsted, dvs. det sted, hvor stenen findes som fast fjeld, kendes.

Undersøgelser af ledeblokke blev introduceret i Danmark for godt 100 år siden, som en metode for geologer til at få en forståelse af, hvor og hvordan isen havde bevæget sig henover Danmark under istiden.

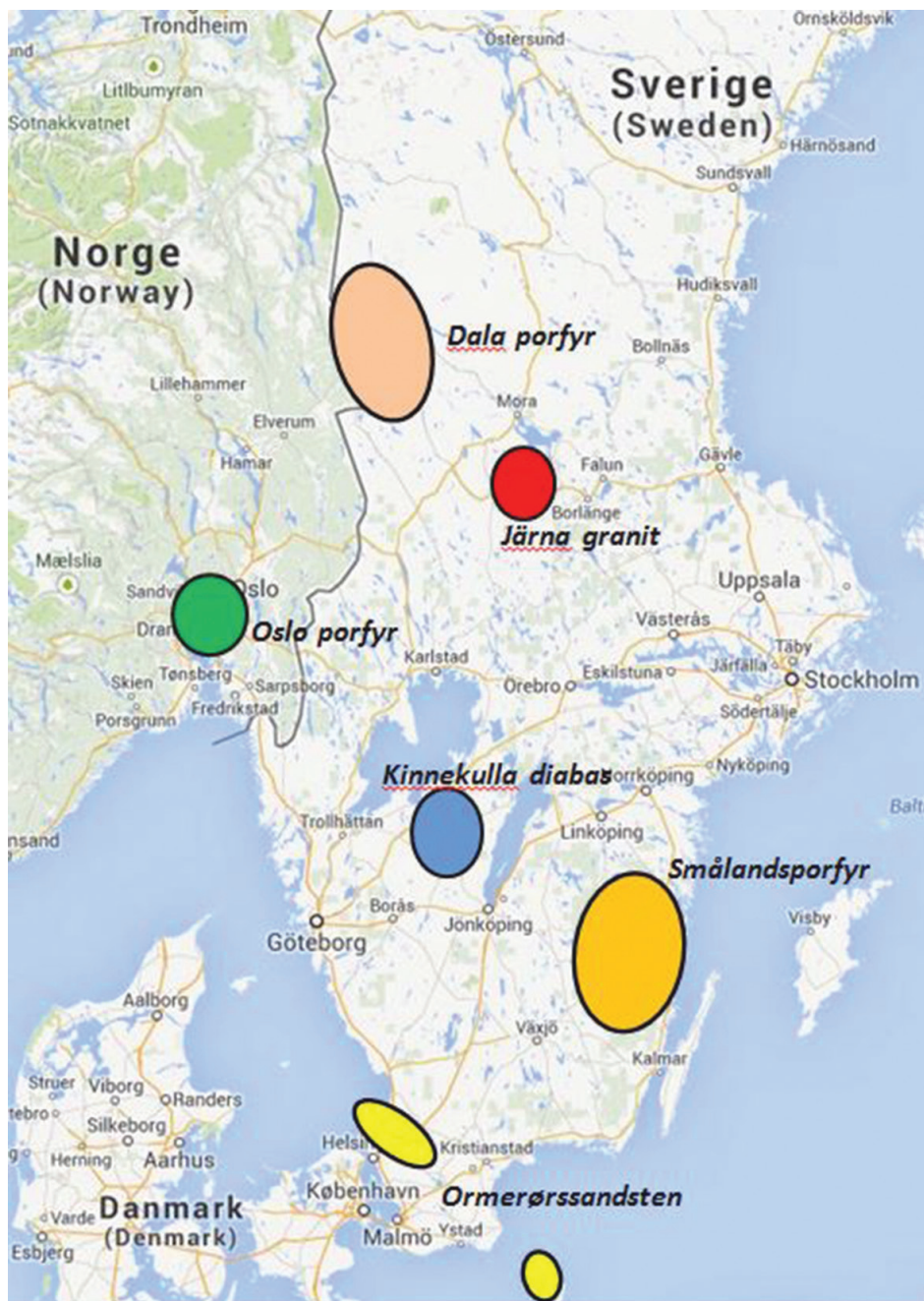
Mere sikre og avancerede undersøgelsesmetoder er siden kommet til, men ledeblokke kan altid give en indikation på, hvor den is, der har bevæget sig hen over et område, kom fra. Afhængig af hvor du er i landet, kan du finde ledeblokke fra Norge, Sverige, Finland og bunden af Østersøen.

Langs nordkysten har vi selvfølgelig vores andel af ledeblokke. Der er seks, som du har en god chance for at finde på stranden:

- **Kinnediabas** (mange stykker og let genkendelig)
- **Ormerørssandsten** (mange stykker, let genkendelig i våd tilstand)
- **Øjegranner** (kan findes med lidt øvelse, men stenen skal helst være våd)
- **Dalaporfy** (kan findes med lidt øvelse, men stenen skal være våd)
- **Smålandsporfy** (sjældent, men nemt at genkende)
- **Oslo porfy** (sjældent, men nemt at genkende)

Kortet til højre viser, hvor ledeblokkene kan findes som fast fjeld.







## Kinnediabas

På toppen af Kinnekulla på østsiden af Väneren i Sverige kan man se ledeblokken blottet i klippen. Det er her Kinne diabasen kommer fra. Det er det eneste sted i Sverige, hvor man kan se den i klippen. Derudover findes den under overfladen i området mellem Väneren og Vättern (se kortet).

Kinnediabas har en let genkedelig plettet overflade i grålige og grønlige eller rustbrune toner. Det er som navnet antyder en diabas og den er ca. 250 millioner år gammel.



## Ormerørssandsten

Ormerørssandstenen er en let lyserød over grønlig til gullig sandsten med tydelige streger eller markeringer på tværs af spor af lagene i sandstenen. På billederne kan du fornemme den vandrette lagdeling af sandet, som brydes af lodrette linjer og striber. Det er sporene efter ormerør.



Sandstene har oprindeligt været sand på bunden af et lavvandet hav fra den geologiske tidsperiode Kambrium, som dækker perioden fra 590 – 500 millioner år siden. I sandstenen er der tydelige streger af spor fra ormelignende dyr, som har lavet gange i sandet og skabt de rørlignende former. Det er den type fossil, som i fagsprog kaldes et sporfossil, ligesom bevarede fodaftryk fra dinosaurerne er sporfossiler.

Der er en del ormerørssandsten at finde langs nordkysten, - og det er lidt af en oplevelse at stå med en sten i hånden med spor bevaret fra dyr, som levede



for over 500 millioner år siden. Det var dengang livet på jorden eksploderede – ikke i atomer, men i arter og antal.

Ormerørssandsten er faktisk ikke en særlig god ledeblok. Det skyldes at den både kan komme fra Sverige bl.a. Søderåsen og fra Bornholm. Vi tager den med her alligevel, fordi den er dejlig nem at genkende.

### Øjegranit



Øjegrانيتter kommer fra Midtsverige. Der findes flere varianter, som kan bestemmes til lokalområder i Sverige og de er omkring 1,6 milliarder år gamle.

Øjegrانيتter kan være lidt sværere at få øje på når de er tørre – prøv at se billedet fra indledningen under ”et par tips til turen”. Men når de er våde er de ret lette at genkende. En bestemt type, der hedder Järnagranit, som kommer fra et område nordøst for Vänern op mod Mora og Siljan søen (se kortet), er vist her.

Granitten har karakteristiske øjer af store krystaller, i en mere fin og ofte sort grundmasse. De store krystaller er mineralet feldspat og den varierer i farve fra brun over rød til lysegul. De få store kvartskorn kan ofte have en flot blå nuance, som gør ledeblokken mere i øjenfaldende på stranden. Det sorte mineral er amfibol.



## Dalaporfyr

Dalaporfyr er en særlig vulkansk bjergart fra dalarne i Sverige. En bjergart kaldes for en porfyr ud fra dens udseende med større korn i en tæt grundmasse.

Der findes flere porfyrer fra Dalarne, men i billedet nedenfor er vist 2 letgenkendelige typer og især den til venstre, Venjanporfyr, er let at genkende på stranden, når den er våd. Den mørke til højre hedder Tandsjöborg porfyr, og er noget sværere at finde.

Begge porfyrer kendes på, at strøkornene udgør mere end halvdelen af grundmassen. De korn vi ser, er mest krystaller af mineralet feldspat. Venjan porfyren er typisk lysbrunlig til brun, som på fotoet.

Porfyrer er lavabjergarter fra vulkanudbrud. De har fået deres særlige udseende med større korn i en tæt grundmasse fordi, der har været 2 faser af krystaldannelse. Under transporten mod overfladen er nogle krystaller begyndt at vokse i den langsomt afkølede magma. Fordi magmaet er varmt og bevæger sig kun langsomt opad, kan krystallerne nå at vokse til en vis størrelse, som du ser i billedet ovenover. Resten af magmaet forbliver smeltet, men størkner meget hurtigt når det når overfladen og giver den tætte og ultra finkornede grundmasse, som de større korn ligger i.

Dalaporfyrer er ca. 1700 millioner eller 1,7 milliarder år gamle.



## Smålandsporfyrr

Denne porfyrr er fra Småland ved Østersøen (se kort). Den mest kendte fra området vist i fotoet hedder Påskallavikporfyrr. Den er sjælden, men til gengæld let at kende med de store firkantede lyse korn i en tæt grå, brun eller næsten sort grundmasse. De store korn er krystaller af mineralet feldspat. Du kan ikke se kornene i grundmassen.

Smålandsporfyrrerne er dannet på samme måde som Dalaporfyrrerne og har samme alder – ca. 1700 millioner eller 1,7 milliarder år.

Da porfyrrer udover at komme fra Dalaerne og Småland også kan komme fra Oslo-området (næste side) og har hver deres særlige kendetegn, skal du være årvågen, når du støder på en porfyrr på stranden.





## Oslo porfyrer

Rhombeporfyren fra Osloområdet er nok den bjergart og helt sikkert den ledeblok, der er mest kendt af alle og mange vil nikke genkendende til navnet, selvom de måske aldrig har set hvad det er.



Der er også en anden let genkendelig porfyr fra Oslo du kan finde på stranden, som hedder en rektangel porfyr – og det er der god grund til, som du kan se ud fra billedet



Der ligger ikke mange rhombe- eller rektangulære porfyrer på stranden, men er de der, så kan du ikke undgå at få øje på den. Det er lidt ligesom med smålandsporfyren. Dens store rhombeformede / bådeformede eller mere afrundet firkantede lyse stave af feldspat i en mørk grundmasse,

er ikke til at tage fejl af og kan heller ikke forveksles med smålands- eller dalaporfyrerne.

Osloporfyrerne er bragt med isen fra Osloområdet. Her var der for mere end 250 millioner år siden intens vulkansk aktivitet i forbindelse med, at Osloområdet var midt i en begyndende åbning af grundfjeldet med dybe sprækker. Det har sikkert mindet om den store kontinentale sprække vi kender fra Afrika i vores tid – den Afrikanske rift. Porfyrerne fra Oslo området er dannet på samme måde som beskrevet for de andre porfyrer.

## Fossiler

Fossiler eller forsteninger er nævnt kort her til sidst af den simple grund, at der ikke er mange af dem på stranden. Jeg har fundet et par enkelte søpindsvin i flinten. Så hvis du holder øje med flintstykkerne hvem ved?

Til sidst er det bare at tilføje, at det her er et udpluk af de sten, du kan finde på stranden. Der findes mange andre og det er bare at komme i gang og vænne sig til at gå med hovedet bøjet mod jorden.

Skulle du få interesse for emnet kan du læse meget mere i bøgerne: ”Sten” af Ellen Merete Dyhr-Larsen og ”Sten i det danske landskab” skrevet af Per Smed, 1995.



**GOD JAGT!**



