

Råstofbogen 2012



Danske Råstoffer EN DEL AF DIN HVERDAG

# Indhold

## Samarbejdspartnere:

Pon Equipment A/S  
Volvo Entreprenormaskiner A/S  
Grontmij A/S  
Aksel Benzin A/S  
VBM Laboratoriet A/S

## Tak til:

Ida Auken, miljøminister (Side 3) / Nanna Swane Lund, NCC (Side 4, 9, 16) / Christian Abildtrup, NCC (Side 4, 9) / Peter Svensen, Dansand A/S (Side 10) / Lars Andersen, Kroghs A/S (Side 10) / Annette Dueholm og Anders Elbek, Dancert A/S (Side 12) / Klaus Haugsted, VBM Laboratoriet A/S (Side 13) / Jens Arre Nord, Dansk Byggeri (Side 14) / Bo Mikkelsen, Pon Equipment A/S (Side 15) / Anette Petersen, GEON (Side 16) / Morten DD, Naturvejleder og tv-vært (Side 18) / Jacob Qvortrup Christensen, Grontmij A/S (Side 20) / Anders Jensen, Roskilde Sten og Grus ApS (Side 21, 22) / Jim O'Brian, præsident for UEPG (Side 23) / Kim Fynbo Nielsen, formand for Danske Råstoffer (Side 24)

3	Forord
4	Hvor kommer råstofferne fra?
6	Hvad anvendes råstofferne til?
8	Råstofprocessen på land
9	Råstoffer fra havet
10	Proces, bearbejdning og anvendelse
12	Certificering
13	Kvalitetskontrol
14	Genanvendelse – et fælles ansvar
15	På arbejde i en grusgrav
16	Råstoffer og grundvandet
16	Råstoflovens baggrund og formål
18	Råstofgravens fremragende natur
20	Nye områder
21	Nye muligheder
22	Det årlige forbrug
23	Den europæiske råstofindustri
24	Foreningen Danske Råstoffer



# Forord



I Danmark indvindes der hvert år mange millioner kubikmeter råstoffer i form af sand, sten, grus, ler og andet. Der er tale om unikke materialer, der er resultatet af Danmarks geologiske historie.

Råstofferne bruges til at udbygge vores infrastruktur og kommer hele samfundet til gode, når de ender i huse, veje, broer, havne eller andre steder. Kort sagt er de danske råstoffer til gavn for os alle.

Udnyttelsen af råstoffer på land og hav skal ske på en bæredygtig måde, så der både tages hensyn til de natur- og miljømæssige forhold og til det samfundsmæssige behov for råstoffer.

Råstofferne befinder sig ofte i områder, som rummer naturværdier for lokalsamfundet og nogle gange også nationale landskabsværdier, og dem skal vi værne om.

Råstofloven sikrer, at uerstattelige naturområder ikke går tabt til gengæld for råstofindvinding. Råstofindvinding på land kan ikke undgå fysisk markant at påvirke de områder, hvor der indvindes. Derfor er der stor opmærksomhed på at sikre en ordentlig efterbehandling af områderne, når råstofindvindingen er afsluttet. I de senere år har vi set flere eksempler på, hvordan tidligere råstofgrave på land kan blive til flotte nye landskaber, som f.eks. i Hedeland ved Roskilde.

På land er der et stort pres på arealerne, fordi der også er behov for plads til landbrug, byer og natur. Derfor er det et politisk vedtaget mål, at indvindingen af råstoffer på havet øges, så den kommer til at udgøre en større del af den samlede råstofindvinding.

Udvinding af råstofressourcer skal være en del af den grønne omstilling i Danmark og bidrage til en bæredygtig vækst. Råstofressourcerne skal udnyttes bedre og mere effektivt, og der skal løbende være fokus på udvikling af teknologier, der kan øge genanvendelsen af f.eks. bygningsaffald.

Jeg ser frem til, at Danske Råstoffer med denne bog sætter fokus på brugen og genanvendelse af råstoffer på en bæredygtig måde.

Ida Auken  
Miljøminister

## Hvor kommer råstofferne fra?



Råstofferne stammer fra jordens skorpe og bjergmassiver, hvor tusinder af års påvirkning fra vand, vind og ikke mindst is, har nedbrudt de oprindelige massiver til mindre dele. Derfor kaldes de geologiske råstoffer under et for bjergarter, selvom vi møder dem som sand, grus, sten, ler, kalk m.m. De geologiske råstoffer oprinder enten fra jordens inderste kerne, eller af kalkbaseret stof, der er udskilt fra planter og dyr. Førstnævnte benævnes her „ægte bjergarter“ og sidstnævnte „kalkbaserede bjergarter“.

De ægte bjergarter kommer fra jordens indre flydende kerne, magmaen. Når magmaen køles ned og stivner dannes bjergarterne, som består af det, vi definerer som mineraler. Afkølingen og hærdningen af magmaen sker



i jordens skorpe. Her dannes så en massiv masse af mineraler, som kaldes granit. Visse steder er granitten presset op som store massiver i selve jordoverfladen, de egentlige bjerge. Den flydende magma kan også skydes ud i luft og vand via vulkanske udbrud. Herved dannes de vulkanske bjergarter som kaldes basalt. De to bjergarter granit og basalt, adskiller sig fra hinanden ved, at granit består af mineraler der altid samler sig krystaller, dvs. de er skarpkantede, og hårdt sammenkittede, hvorimod basaltiske danner mindre bestandige og skarpe formationer.

Når bjergmassiverne over tid udsættes for vind, vand og ikke mindst isbræer, nedbrydes de til mindre dele, som derefter danner vores jordlag

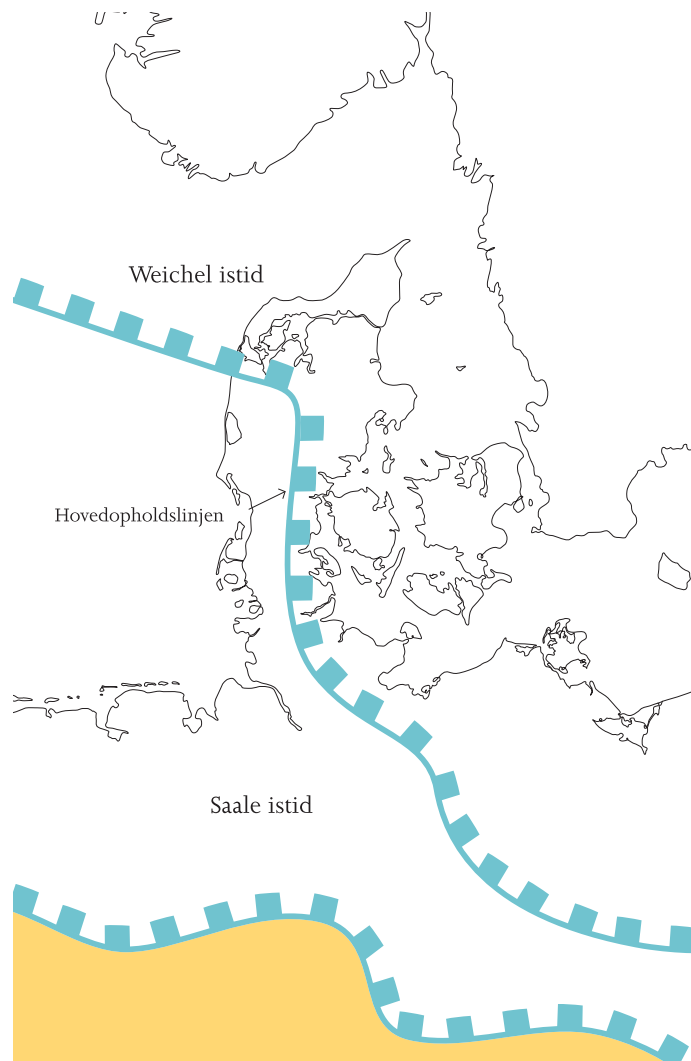
og landskaber. Vi betegner de eroderede bjergarter, som sten, grus, sand og ler, alt efter deres størrelse. Sten er de store stykker og ler de allermindeste partikler, som vi ikke kan se med det blotte øje.

Selve aflejningsprocessen, hvor de enkelte segmenter afsættes i vores landskabsformationer, er betinget af forholdet mellem de enkelte bestanddeles form og vægt, samt de ydre påvirkninger fra vand, vind og is. Lerpartikler er f.eks. meget lette og flyttes nemt af vind, og vand, sten flyttes kun af vand og is. Jordlagene i vores landskab er derfor afsat med forskellige forekomster af geologiske segmenter, visse steder ligger der meget ler, andre steder sand og grus og atter andre steder en jævn blanding af det hele.

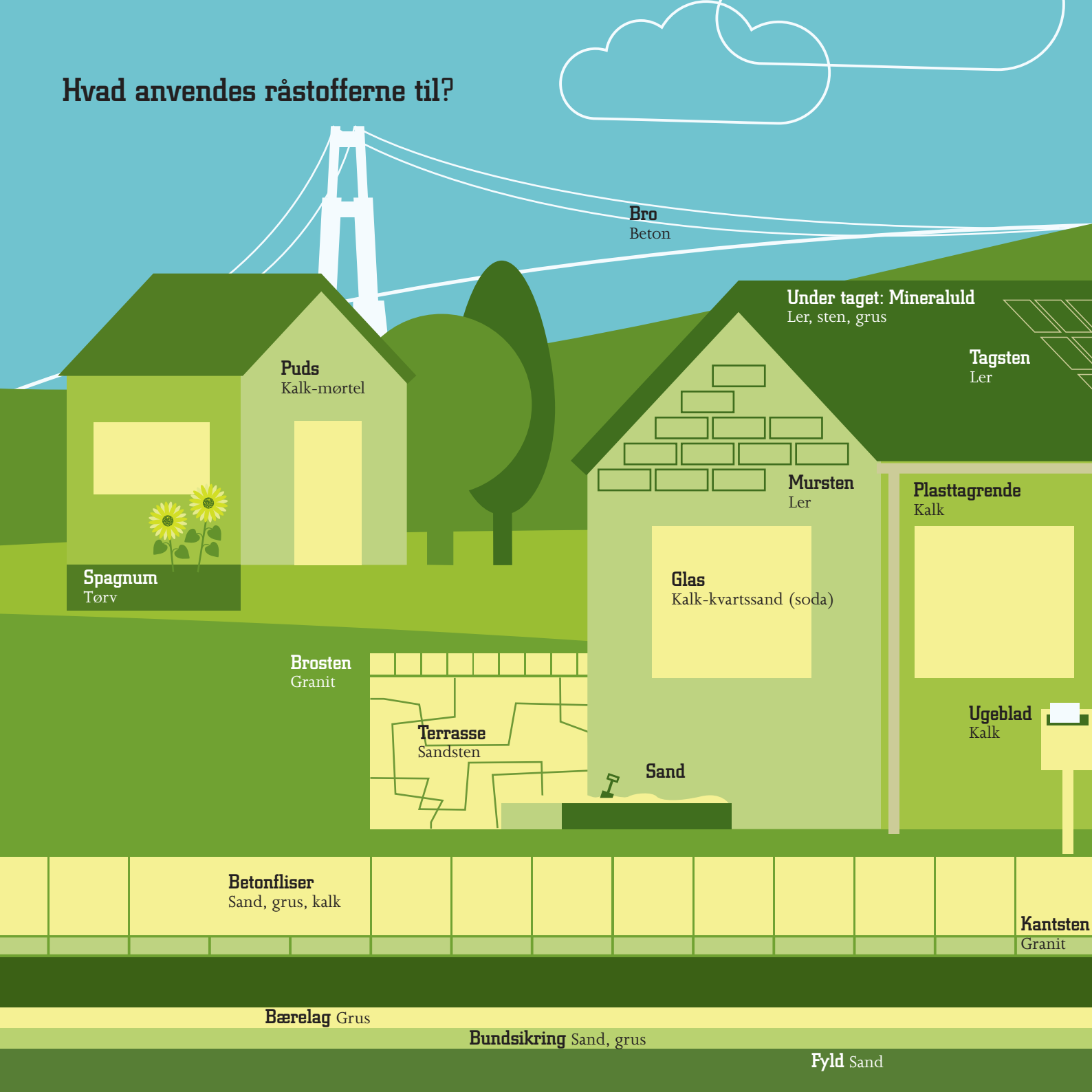
Her i Danmark er den sidste istid, der dækkede hele landet på nær Vestjylland, den begivenhed, som har haft størst betydning for det landskab, vi har i dag, og hermed også for forekomsterne af råstoffer. Isbræens fremskriden, virker som en stor tvangsblander, bjergarterne fra de jordlag isen æder sig igennem, og kalk fra grundsoklen, er mikset sammen i en pænt blandet jordmasse, kaldet moræne. Ved isens bortsmeltning har smeltet vandet visse steder ført segmenter med sig, og afsat dem igen, men i sorteret orden.

Når vi bruger råstoffer, af typerne sten, grus, sand og delvist ler, stammer de fra særlige landskabsformationer, hvor smeltet vand har afsat disse segmenter. Sådanne landskabstyper er f.eks. åse, dødisbakker, is og søer samt smeltvanddale.

De enkelte råstoffers egenskaber hænger sammen med deres størrelse, form og kemiske sammensætning. I denne forbindelse spiller såvel selve oprindelsesprocessen som den senere påvirkning fra naturens kræfter en afgørende rolle.



# Hvad anvendes råstofferne til?



**Bro**  
Beton

**Under taget: Mineraluld**  
Ler, sten, grus

**Tagsten**  
Ler

**Puds**  
Kalk-mørtel

**Mursten**  
Ler

**Plasttagrende**  
Kalk

**Spagnum**  
Tørv

**Glas**  
Kalk-kvartssand (soda)

**Brosten**  
Granit

**Ugeblad**  
Kalk

**Terrasse**  
Sandsten

**Sand**

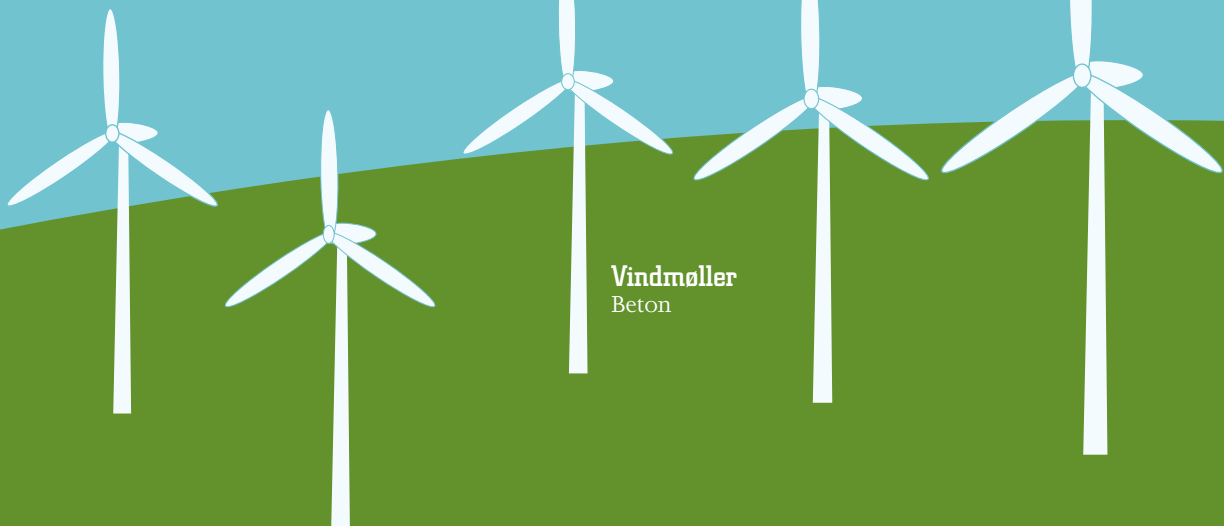
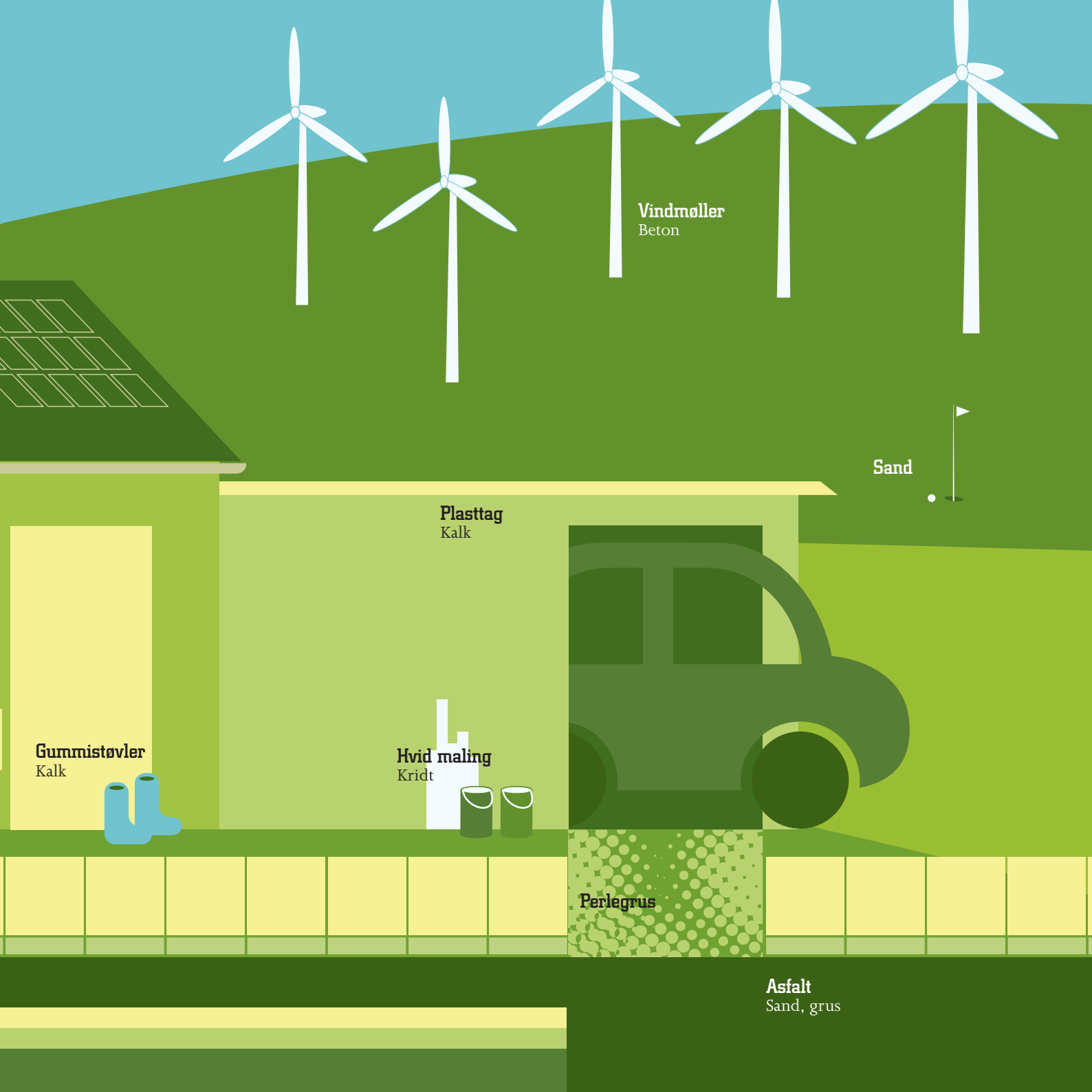
**Betonfliser**  
Sand, grus, kalk

**Kantsten**  
Granit

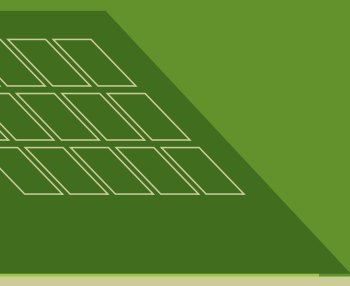
**Bærelag** Grus

**Bundsikring** Sand, grus

**Fyld** Sand



Vindmøller  
Beton



Sand



Plasttag  
Kalk

Gummistøvler  
Kalk



Hvid maling  
Kridt



Perlegrus

Asfalt  
Sand, grus

# Råstofprocessen på land

Indvindingsprocessen starter med en afrensning af råstofforekomsten for muldjord, (dette sker typisk med en bulldozer) som lægges i depot, så den senere kan anvendes til afdækning af det udgravede areal. Disse muldjorddepoter fungerer indtil den endelige udlægning som volde mod naboer og offentlige veje. Når disse volde efter kort tid er tilvokset, fungerer de som udmærkede støj- og støvskærme.

Efter fjernelsen af muldjorden bliver den resterende overjord, som kan variere i tykkelse fra næsten ingenting og op til mange meter, fjernet og kørt i depot.

Denne afdækning af råstofforekomsten foretages oftest med en grave-maskine og jorddumpere, som deponerer jorden i selve råstofgraven.

Indvindingen kan derefter påbegyndes, typisk ved at sortere råstofferne i forskellige størrelser, så de kan anvendes i den videre proces.

Råstofferne graves ud og læsses derefter op i et sortereanlæg. Her sigtes råstofferne på forskellige sold, så færdigvarerne kommer ud i de sorteringer, der er efterspørgsel efter.

For at gøre det muligt at sortere helt ned til de mindste sorteringer, kan det være nødvendigt enten at tørre råstoffet og derefter sortere det, eller at vaske råstoffet på sorteringsanlægget, et såkaldt vaskeværk. Til visse kvaliteter sorteres endvidere de lette sten fra. Tørringen og sortering af lette sten, gør færdigvaren noget dyrere.

Værkerne, der sorterer råstofferne, kan være alt fra meget simple værker til højteknologiske edb-styrede, CE-mærkede (sikkerhedsgodkendte) vidundere.

De landbaserede råstoffer bruges ofte til vejbygning og i byggeriet til fremstilling af færdigbeton, betonvarer, opfyldning i grunde og ved kloakering m.m.

Sædvanligvis leveres materialerne i løs vægt på en lastvogn. En del grusgrave har også salg til private, hvor man kan hente materialer på en trailer, i spande eller i bigbags til en meget overkommelig pris.







## Råstoffer fra havet

Til havs indvindes råstoffer efter regler fastlagt i Råstofloven, indvindingen reguleres af Naturstyrelsen. Reglerne indebærer at der må indvindes fra ca. 100 områder fordelt over hele søterritoriet. Områderne er udpeget og miljøgodkendt til formålet. Før der gives tilladelse til indvinding skal områdets geologiske, biologiske og marinarkæologiske forhold nøje vurderes, så man er sikker på, at der ikke går værdifuld natur eller kultur tabt. Undersøgelserne foregår dels som seismiske undersøgelser med dykkere og miniubåde. Indvindingen foregår altid på større vanddybder end 6 meter, ligesom en række sårbare naturtyper såsom stenrev og boblerev friholdes for indvinding.

Indvinderne afholder udgifterne til efterforskning og miljøvurdering og betaler efterfølgende et vederlag til staten for de råstoffer, de indvinder. Råstofefterforskning og tilhørende miljøvurderinger er de aktiviteter, der har bidraget med flest oplysninger om havbundens beskaffenhed i de danske farvande de sidste 10 år.

Indvindingen foregår med sandsugere, der med en hydraulisk pumpe suger sand og ral op i et lastrum. Skibet kan enten stiksuge, det vil sige at sugerøret stikker fremad, eller slæbesuge, hvilket betyder, at skibet slæber et rør med en sugefod efter sig hen over havbunden. Materialerne sejles herefter til en søplads, hvor de færdigforarbejdes til brug i bygge- og anlægsindustrien. Det er især betonindustrien, der bruger materialer fra havet. Den største mængde råstoffer bruges til kystfodring, fortrinsvis på den jyske vestkyst. Når det fortrinsvis er betonindustrien, der bruger sømaterialer, så skyldes det, at de materialer, der oftest findes i havet, er slidt af strøm og bølger, så de svage lette korn er væk, og de stærke sunde korn er tilbage. Derved undgås betonskader fremkaldt af frost-/tø-mekanismer eller alkalikisel-reaktioner

Den marine råstofindvinding sikrer, at de dele af landet, der er underforsynet med råstoffer, også kan få leverancer. Desværre er mulighederne for at hente råstoffer fra havet i de seneste år blevet langt dårligere, da flere kommuner ikke længere ønsker industrihavne, men i dag foretrækker bolig med havudsigt.

# Proces, bearbejdning og anvendelse

Råstofferne fra havet og råstofgravene omkring og i Danmark kan man groft sagt anvende til to hovedformål: til vejbygning og videreforarbejdning i industrien.

Til vejbygning anvendes hovedsageligt sand og sten, der ikke er vasket, men sorteret tørt efter størrelse.

Sandet anvendes som bundsikring under anlæggelse af veje og blandes også sammen med sten til stabilgrus. Når sandet ikke vaskes, bevares lerpartiklerne i sandet, hvilket gør sandet mere kohæsivt. Sand og sten kan derfor nemmere vibreres og pakkes sammen og dermed udgøre en bæredygtig bund for de overliggende lag af asfalt. Er stenene større end 32 mm, knuses de ned til anvendelige størrelser og indgår i vejmaterialerne. Knuseprocessen foregår typisk på alle søpladserne med materialer fra havet samt i grusgravene med råstofferne udvundet på land.

I industrien anvendes hovedsageligt vaskede materialer, da der ved fremstilling af beton til belægningssten, betonrør, fliser, tagsten, væg- og loftelementer samt færdigbeton normalt anvendes cement som bindemiddel. De forskellige industrier ønsker renvaskede og nøje definerede kornstørrelser, således at de selv kan sammensætte sin helt egen betonrecept.

Ved fremstilling af asfalt er behovet for og kravene til råstoffer egentlig det samme, her anvendes blot bitumen som bindemiddel i stedet for cement.

Ved industriel anvendelse af råstofferne undergår de forskellige råstoffer ud over en sortering efter størrelse, også en egentlig kvalitetssortering. Til beton anvendes der i alt fire kvalitetsklasser: P, M, A og E.

Klasse P er den laveste kvalitetsklasse, og klasse E er den højeste.

Kravene i de fire kvalitetsklasser er defineret i byggenormerne. Der er således forskellige krav til materialerne, der anvendes i f.eks. et indendørs gulv, der ikke udsættes for frost- og tøpåvirkninger og væsentligt slid, og

til materialerne, der anvendes til en brostøje på Storebæltsbroen, som udsættes for ekstreme miljøpåvirkninger med frost, tø og saltvand. Ved denne type beton forventes 100 års levetid.

Kvalitetssorteringen foregår groft sagt ved, at lette og frostfarlige sand- og stenmaterialer densitetssorteres væk fra de tungere og sundere materialer med mindre indhold af frostfarlig flint og kalk. Der findes forskellige typer anlæg, og disse anlæg designes og indkøbes ofte efter, hvilke typer materialer råstofproducenterne får fra havet eller grusgraven.

I Danmark findes der også et enkelt granitbrud på Bornholm. Her fremstilles granitsten i den højeste miljøklasse E.

På Tåsinge udvindes den specielle lerart Bentonit, som forarbejdes til helt specielle formål inden for miljø og industri på et anlæg i Odense.

I Thy og i Addit i Midtjylland udvindes kvartssand i særlig ren og god kvalitet. Sandet fra disse to steder vaskes helt rent for ler og andre urenheder, sorteres efter meget nøje krav og tørres til under 0,2 % fugtighed. Kvartssandet anvendes i f.eks. jernstøberier og til sandblæsning, fremstilling af fliseklæb og mørtler samt ved anlæg af havvindmølleparker. Andre anvendelsesmuligheder er polymerbeton, som anvender kunstharpsiks som bindemiddel.



# Certificering

De råstoffer, som anvendes til beton, asfalt og mørtel, kaldes i daglig tale tilslagsmaterialer. Kvaliteten af disse råstoffer er yderst vigtig for både styrke og holdbarhed af de færdige bygningskonstruktioner – og dermed også vigtige for menneskers sikkerhed og sundhed og for bevarelse af samfundsmæssige værdier i øvrigt.

Derfor er det besluttet, at sand-, sten- og grusmaterialer skal være certificerede og CE-mærkede i henhold til deres påtænkte anvendelse for at kunne sælges som tilslag til beton og mørtel.

Certificering handler grundlæggende om at sikre troværdigheden af produkterne og om at sikre, at de produkter, der leveres, opfylder kravene i de standarder, der gælder. F.eks. findes kravene til betontilslag i standarderne EN 12620 og DS 2426, og kravene til mørteltilslag findes i standarden EN 13139, for at nævne nogle af de vigtigste standarder.

Før en råstofvirksomhed må sælge tilslagsmaterialer til betonindustrien,

skal virksomheden først gennemgå en certificering på den lokation, hvor produktionen sker.

For at blive en godkendt producent af disse materialer skal virksomheden vise, hvad den gør for at sikre sig, at produkterne opfylder kravene, f.eks. hvordan man styrer produktionen, hvem der har ansvar for de forskellige dele, og hvilke analyser der udføres under produktionen – og også hvad man gør, hvis der sker fejl.

Når virksomheden er blevet godkendt og har fået sit certifikat, kan virksomheden bruge CE-mærket. Materialerne er dermed blevet tilført en øget værdi og kan markedsføres som tilslag til beton, asfalt eller mørtel.

Mindst en gang om året foretages en kontrol, hvor de forskellige processer bliver gået igennem for at sikre, at producenten hele tiden kan opretholde den ønskede kvalitet og ensartethed i de forskellige produkter.



# Kvalitetskontrol

Produktegenskaberne på de CE-mærkede tilslagsmaterialer skal ofte kontrolleres i henhold til deres påtænkte anvendelse og efter de standarder, som er gældende for de enkelte områder. I disse standarder er de egenskaber, som tilslagene skal have, og de krav, som de i øvrigt skal leve op til anført.

Det er primært krav til geometriske og fysiske egenskaber samt kemiske bestanddele. Herunder angives de mest almindelige egenskaber, som skal beskrives.

## Geometriske egenskaber

Sortering  
Kornkurve  
Kornform  
Finstof

## Fysiske egenskaber

Densitet  
Absorption  
Lette sten  
Volumenstabilitet  
Frostbestandighed

## Kemiske bestanddele

Mineralsk sammensætning  
Humus  
Chlorid  
Alkalier  
Sulfat og svovl  
Alkalikiselreaktivitet

Egenskaberne på de færdigproducerede råstoffer måles efter den standardiserede metode, som er bestemt i produkt standarden. Nogle af egenskaberne kan prøves af producenten selv, mens andre prøvninger skal udføres på et akkrediteret laboratorium.



# Genanvendelse – et fælles ansvar

Der bliver håndteret mange millioner tons affald og forurenede jord årligt, og det er vigtigt, at vi fremmer genanvendelse og nyttiggørelse af disse ressourcer.

Der er i dag flere private affaldsoperatører, som har modtage- og behandlingsanlæg til bygge- og anlægsaffald, slagter og jord over hele landet. På de centrale behandlingsanlæg foregår nødvendig sortering, rensning og oparbejdning – og resultatet er gode genbrugsprodukter, der kan anvendes i bygge- og anlægsprojekter. Produkterne er gode alternativer til de jomfruelige råstoffer, der anvendes ved anlæg af veje og pladser, og omfatter blandt andet knust beton, knust beton/asfalt og knust beton/tegl.

Der foreligger dokumenterede specifikationer med kornkurver og produktbeskrivelser m.v. for mange af genbrugsprodukterne. Ønsket om brug af disse genbrugsprodukter fremgår også af Vejdirektoratets udbudsskrifter, ved anlæg af f.eks. store motorvejsprojekter.

Vi oplever imidlertid, at bygherrer til tider er konservative, når det handler om mulighederne for at genanvende. De jomfruelige råstoffers egenskaber er kendte og sikre, og selvfølgelig skal man være sikker på, at anvendelsen

af genbrugsprodukter ikke får utilsigtede konsekvenser. Derfor må der foretages en konkret vurdering af genbrugsmaterialernes egenskaber i forhold til det enkelte projekt. Egenskaberne viser sig ofte at være lige så gode i de genvendelige produkter, så med den rette holdning hos beslutningstagerne kan vi også ændre adfærden i forhold til mange bygge- og anlægsprojekter. En øget genanvendelse betyder sparede omkostninger og dermed mere luft i anlægsbudgetterne.

Grundlaget for effektiv genanvendelse inkluderer en velfungerende kontakt til myndighederne. De barrierer, der kan være i forbindelse med at genanvende eller nyttiggøre som substitution for jomfruelige materialer, overvinder vi bedst, når alle parter altid er opmærksomme og fokuserer på mulighederne i stedet for hindringerne.

Bygherrer, entreprenører og myndigheder skal i fællesskab fremme, at genanvendelse og materialenyttiggørelse kan ske samfundsmæssigt rentabelt – at det sker fornuftigt og økonomisk, er et fælles ansvar. Jo mere affald vi genanvender og nyttiggør, desto mere sparer vi på vores ressourcer, og det er i sidste ende en fordel for klimaet.



## På arbejde i en grusgrav



I råstofbranchen skinner miljøtankegangen igennem på alle niveauer, og det gælder naturligvis også for de maskiner, der bruges til arbejdet med at udvinde råstofferne. De mest anvendte maskiner i en grusgrav er uden tvivl de såkaldte læsemaskiner, eller gummigeder, som de også hedder. Denne type maskine anvendes til at fylde råstofferne i de produktionsanlæg, som sorterer og bearbejder råstofferne. Når lastbilen kommer for at hente de færdigproducerede råstoffer, er det også læsemaskinen, der sørger for, at lastbilen får den korrekte mængde råstoffer med. I dag har mange læsemaskiner en indbygget vægt, som vejer råstofferne i skovlen, så kunden altid får den ønskede mængde på lastbilen og dermed ikke kommer til at køre med overvægt.

Inden for de seneste år er miljøkravene blevet skærpet dramatisk, og alle nye entreprenørmaskiner skal opfylde disse krav, uanset om de arbejder midt i København eller i en grusgrav på landet. For at opfylde de strenge miljøkrav er maskinerne udstyret med partikelfilter samt katalysator. Samtidig er der stramme krav til de olier, som maskinerne påfyldes. For at sikre, at maskinerne i hele deres levetid overholder disse krav, serviceres

de normalvis for hver 500 timers produktion af specialuddannede mekanikere.

I dag skifter råstofbranchen deres maskiner hyppigere end tidligere. En læsemaskine kan i dag godt blive skiftet ud efter 5-6 år, da de nyeste modeller ofte har bedre brændstoføkonomi, flere kræfter og bedre komfort og alt i alt en mindre miljøpåvirkning.

Maskinstøjen er også blevet reduceret væsentligt for at gøre arbejdet mere behageligt for både personen i kabinen og folk udenfor.

Der har de seneste mange år været stort fokus på at påvirke miljøet mindst muligt, og hos Caterpillar inc., som er verdens største producent af entreprenørmaskiner, bruger man hvert år mere end 500 millioner kroner på udvikling af nye maskiner. Ved at fokusere på valg af materialer i produktionen, kan mere end 95 % af maskinen i dag genanvendes, alt sammen til gavn for miljøet.

## Råstoffer og grundvandet

Råstofgravningen på land foretages både over og under vandspejl. Når der indvindes under vandspejl, vil der ved efterbehandlingen af råstofgraven efterlades større eller mindre søer.

Når råstoffer under vandspejl graves og fjernes i et område, betyder det, at der vil ske en meget begrænset og meget lokal sænkning af vandspejlet. Denne sænkning udjævnes i takt med, at søarealet forøges, samt i perioder, hvor der ikke indvindes under vandspejl. Når råstofindvindingen afsluttes, ophører sænkningen helt. Påvirkningen af vandspejlet som følge af råstofgravning er derfor minimal.

Råstofgrave er ofte placeret på tidligere landbrugsarealer, hvor der har været gødet og sprøjtet, og hvor afgrøder har optaget store nedbørsmængder. Når arealer som disse omdannes til råstofgrave, vil der være en langt større nedbørstilførsel til grundvandet end tidligere, da der ikke længere er afgrøder. Råstofgraven bidrager således også med en positiv vandtilførsel til grundvandet.

Anvendelsen af gødning og sprøjtemidler på landbrugsarealer vil ophøre på de arealer, der inddrages til råstofindvinding. Skulle det færdiggravede område blive efterbehandlet til enten natur- eller landbrugsformål, vil der efterfølgende hverken blive anvendt sprøjtemidler eller gødning. Efterbehandles området til landbrugsformål, genanvendes overjorden og mulden, og risikoen for forurening af grundvandet med sprøjtemidler eller nitrat fra gødning er således mindre end før råstofindvindingen. Dette skal også ses i forhold til, at de råstoffer, der bortgraves, har en meget begrænset effekt på beskyttelsen af grundvandet.

Overvågning af vandmiljøet har desuden vist, at søer dannet som følge af råstofgravning er nogle af de mest rene søer, vi har i Danmark.

Benyttelse og beskyttelse af såvel grundvand som råstoffer går hånd i hånd. Efterbehandlede grusgrave kan bidrage til en effektiv grundvandsbeskyttelse og være med til at sikre at vandforsyningerne også i fremtiden er baseret på rent grundvand.

## Råstoflovens baggrund og formål

I 1972 vedtog Folketinget en lov om råstoffer. Baggrunden var det stigende råstofforbrug. Indtil begyndelsen af 1970'erne var der kun få lovbestemmelser, der regulerede udnyttelsen af råstofressourcerne på landjorden.

Råstofloven er sidenhen blevet udbygget. Der er nu givet mulighed for at inddrage forsynings- og ressourcensynspunkter i råstoflovgivningens administration, ligesom der skal planlægges for råstofindvindingen. Den nu gældende lov tilsigter yderligere en begrænsning af indvindingen af naturbundne råstoffer gennem genanvendelse af affaldsprodukter og nyttiggørelse af oprensningsmaterialer mv.

### Råstoflovens formål er at sikre:

1 At udnyttelsen af råstofforekomster på land og hav sker som led i en bæredygtig udvikling efter en samlet interesseafvejning og efter en samlet vurdering af de samfundsmæssige hensyn nævnt i råstoflovens § 3.

2 Endvidere skal råstofudnyttelsen ske på grundlag af en samlet interesseafvejning. Afvejningen af råstofinteresserne over for andre sektorinteresser på land sker overordnet i regionernes råstofplan og i øvrigt i forbindelse med afgørelsen af, om der kan gives indvindingstilladelse på et givet areal.

Indvinding og efterbehandling tilrettelægges således, at det efterbehandlede areal kan indgå som led i anden arealanvendelse. Det medfører, at der i en tilladelse til indvinding af råstoffer på landjorden skal stilles vilkår om udarbejdelse af en indvindings- og efterbehandlingsplan.

3 En råstofindvinding på længere sigt.

4 Råstofferne anvendes i forhold til deres kvalitet. Det indebærer, at råstoffer af høj kvalitet ikke bør anvendes, hvis råstoffer af en lavere kvalitet er tilstrækkelige til formålet.

5 Naturbundne råstoffer skal i videst muligt omfang erstattes af affaldsprodukter. Det betyder, at erstatningsmaterialer som f.eks. flyveaske, knust





# Råstofgravenes fremragende natur

Hvis jeg som fagmand fik en mulighed for at lave helt ny supernatur på intensivt opdyrket agerjord, hvordan ville jeg så gribe opgaven an? Svaret er ganske enkelt: Jeg ville anlægge en råstofgrav! Ikke fordi den aktive råstofindvinding i sig selv skaber fremragende natur – det er jo nærmest bare en stor sandkasse eller grus- og stenbunke. Men i samme øjeblik gravningen ophører, er scenen sat for indvandringen af en mængde sjældne dyre- og plantearter, som ellers har det enormt svært i den danske natur.

Det gælder fugle som digesvale og lille præstekrave, hvor råstofgrave huser hovedparten af den danske bestand. Det gælder den farvestrålende biæder, som langsomt er under indvandring, og som nærmest udelukkende findes i råstofgrave. Det gælder arter som markfirben, stor vandsalamander og i mindre grad strandtudse, som alle er omfattet af EU-Habitatdirektivets bilag IV og dermed strengt beskyttede. Det gælder flere arter af orkidéer, som har deres vigtigste danske forekomster i råstofgrave, og det gælder i særdeleshed en mængde sjældne insekter, hvoraf skal nævnes adskillige biller, græshopper og sommerfugle, som står opført på den danske rødliste! Faktisk er over 60 % af det åbne lands truede insekter truffet i råstofgrave, således at visse råstofgrave på landsplan hører til blandt de største hotspots for biodiversitet.

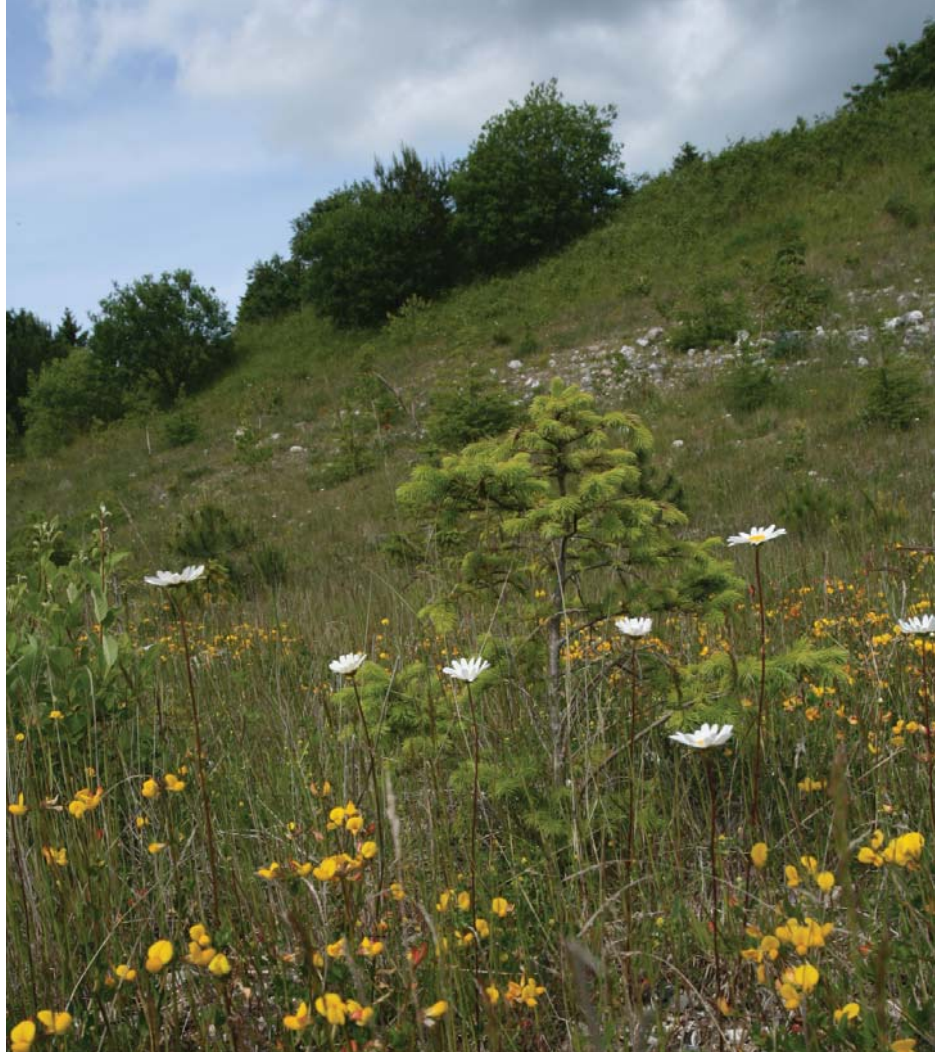
Hvad handler det nu om? Jo, råstofgravens store naturindhold bunder i, at de tilbyder levesteder, som er blevet stadig sjældnere i Danmark. Mens resten af landskabet i de forløbne årtier er groet mere og mere til pga. opført afgræsning og tilførsel af næringsstoffer, går råstofgravene i bogstaveligste forstand den anden vej. Når man først har fjernet det næringsrige muldlag, finder man en jomfruelig mineraljord uden en eksisterende pulje af plantefrø og kvælstof. Når denne jord lægges brak, skabes plads for en langsom naturlig indvandring (succession) af planter og mosser, hvor små blomsterplanter trives, mens højt voksende græsser og urter har svært ved at etablere sig. I kombinationen med regelmæssige forekomster af varmt sand, sten og grus bliver råstofgravene hurtigt til et attraktivt levested for et mylder af varmeelskende insekter samt masser af krybdyr, som tillige sætter stor pris på gravens kuperede terræn. Endvidere skabes der – hvis der graves ned til grundvandspejlet – lavvandede vandhuller med helt rent

vand, som er fremragende levesteder for insekter og padder. Som rosinen i pølseenden er råstofgravene også mere dynamiske end det omgivende landskab – ligesom på vore kystskrænter blottes der konstant ny, jomfruelig jord, hvor successionen af planter kan begynde fra bunden.

Alt dette – hele denne salgstale – gælder imidlertid kun, hvis man undlader at efterbehandle råstofgravene! Gravens naturkvaliteter bunder jo netop i, at de tilbyder noget anderledes end omgivelserne. Hvis man planerer arealet og påfører muld, ender man i stedet med den samme slags natur som i resten af landet, nemlig et tæt vildnis af tidsler, kørvel, brændnælder og kvikgræs – eller slet og ret dyrkede marker. Lader man til gengæld råstofgraven ligge „brak“ efter endt brug, med skrænter, sten, sand, grus og vandhuller, vil man efter få år stå med en oase af biodiversitet. I dag anser forskerne ganske enkelt ubehandlede råstofgrave som et af de væsentligste bidrag til den biologiske mangfoldighed i det åbne land.

Intet i loven forhindrer, at råstofgravene efter endt brug overlades til dyr og planter. Det er udelukkende et spørgsmål om, hvad vi vil. Som naturhistoriker er jeg ikke et sekund i tvivl.

Af Morten DD Hansen  
Museumsinspektør, naturvejleder og tv-vært



## Nye områder

Råstofferne fordeler sig som tidligere nævnt ikke ligeligt i landskabet. Den enkelte lodsejer vil opleve at en ellers leret mark visse steder er mere sandet. Nogle lodsejere vil også opleve, at større områder er meget sandede og grusede. På disse arealer er der samtidig større vandingsbehov og nogle gange lavere udbytte. For indvinding af sand, grus og sten er det disse sandede områder, der er særligt interessante. De fleste nye råstofområder identificeres på denne måde.

I nogle områder ligger råstofforekomsten dækket under et tykkere lag overjord. Råstofferne viser sig ikke så tydeligt i overjorden, men råstofferne kan findes i borer og i områder. En anden måde at finde råstofferne på er ved hjælp af geofysik. Her måler man typisk jordlagenes modstand.

Har man et område, hvor man tror, at der er råstoffer, kan man undersøge dette nøjere. Dette gør man blandt andet ved at lave borer og prøvegravninger med en rendegraver eller ved at lave geofysik. For at bestemme råstoffernes kvalitet kan man blandt andet lave sigteprøver eller bestemme råstoffets indhold af kalk- og flintkorn. Dette bruges til at undersøge, om råstofferne kan bruges til vejbyggeri eller til beton.

Det er vigtigt at få lavet en god dokumentation af råstofferne, så man ved, både hvilke mængder og hvilke kvaliteter der findes. Dette skal råstofindvinderen bruge til at bestemme, om det kan betale sig at udnytte og til hvilken pris. Herefter kan myndighederne bruge disse data til at beslutte, om der skal udgraves råstoffer i området.

Hvis du mener at have råstoffer og ønsker en fremtidig indvinding, bør du kontakte en nærliggende grusgrav eller et ingeniørfirma, som kan hjælpe dig med en nærmere undersøgelse af arealet.



# Nye muligheder

Alle råstofområder skal i dag ifølge råstofloven have en såkaldt reetableringsplan. På grund af mangel på råstoffer i nogle landsdele har graveområderne bevæget sig tættere på byerne og dermed også på borgerne. Dette betyder, at flere har interesse i de nye muligheder. I dag anvendes gamle råstofområder blandt andet som golfbaner, fiskesøer, skibakke, vinterrasser, udendørs teater, motocrossbaner, nye bolig- og industriområder, landbrug og skov samt flere flotte naturområder til gavn for mange mennesker. Med andre ord, det er næsten kun fantasien, der sætter grænsen.

Danske Råstoffer håber på en tættere dialog med kommunerne og de lokale borgere, så mulighederne kan udnyttes optimalt i fremtiden. Hvor der er vilje er der vej.



# Det årlige forbrug

Som borger i Danmark tænker man sikkert ikke på, hvor vigtige råstofferne er for vores dagligdag og for vores udvikling.

De fleste er dog enige om, at bilkøer er irriterende tidsspild og rigtig dårlige for miljøet. Den kollektive trafik vil mange gerne have udbygget, og i de store byer kan bilisterne ikke finde en parkeringsplads. Spørger man cyklisterne, ja, så drømmer de om flere og bedre cykelstier. Ude på landet er det nok ikke et ekstra spor på motorvejen, der optager lokalsamfundet mest, her tænker de måske mere på at få sikret kælderens mod endnu en oversvømmelse eller at få monteret nyt tag på huset, efter at halvdelen blæste af under den sidste storm. Vores behov og ønsker er forskellige, men en ting har vi alle til fælles – uden råstoffer forbliver de kun drømme.

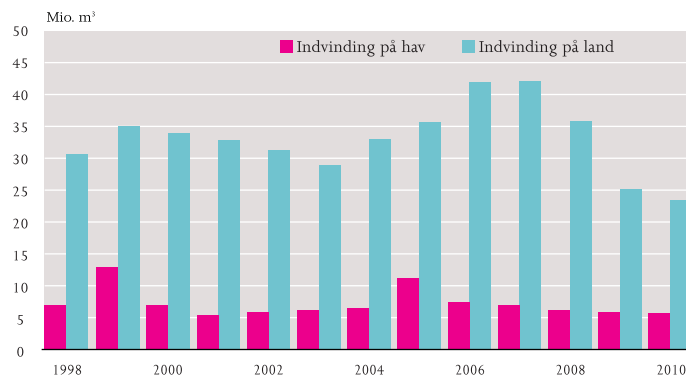
Ifølge Danmarks Statistik var den gennemsnitlige råstofindvinding fra 2005 til 2010 på 41.351.000 m<sup>3</sup>.

Dette betyder, at hver borger årligt forbrugte 7,47 m<sup>3</sup> hvilket er ca. 12 tons. Af denne mængde kom 82 % fra de landbaserede grusgrave og de øvrige 18 % blev hentet fra havet.

Herudover kommer så den mængde råstoffer som vi importerer via skibe fra især Norge, Sverige og Skotland. De importerede råstoffer er typisk granit af meget høj kvalitet, som vi desværre ikke har så mange steder i Danmark. Disse produkter anvendes ofte i asfaltbranchen og i beton industrien, til brobyggeri og tunnelprojekter.

Vi forbruger faktisk så store mængder i byggeriet, infrastrukturen og industrien at der er mangel på visse kvaliteter i nogle dele af Danmark i dag. Når man anvender råstoffer er det derfor vigtigt at gøre det med omtanke. Langsigtet planlægning er en nødvendighed, og kun via et tæt samarbejde med myndighederne, kan branchen sikre, at der også er råstoffer til de kommende generationer og en fortsat udvikling af vores land.

Råstofindvinding på land og hav



# Den europæiske råstofindustri

Den europæiske råstofindustri er repræsenteret af UEPG, the European Aggregates Association som blev etableret i 1987. Organisationen har medlemmer – især nationale organisationer – i 31 lande. Råstofindustrien i disse lande producerer 3 milliarder tons, som fremstilles af 14.000 virksomheder, hovedsagligt små og mellemstore, fra 24.000 brud og grave, med 250.000 ansatte. Danske Råstoffer er aktivt medlem af UEPG, som håndterer de mange sager i den gennemregulerede europæiske råstofindustri.

Produktionen målt i tons pr. indbygger pr. land udgør gennemsnitligt 5,5 tons i Europa. Danmark ligger et stykke over gennemsnittet med ca. 12 tons. Disse tal relateret til landenes nationaløkonomiske niveau og til klimaforhold. Når tons pr. indbygger pr. land sammenholdes med BNP pr. indbygger er der et klart billede af at efterspørgslen på råstoffer stiger med økonomisk formåen. Derfor forventes det, at efterspørgslen på råstoffer stiger i Europa i fremtiden.

Overalt, især i de udviklede økonomier, er den største operationelle udfordring for råstofindustrien at opnå adgang til råstofarealerne i nærheden af de større markeder. Der er øget konkurrence om adgang til jorden fra alle sider, inklusive boliger, infrastruktur og landbrug, for ikke at nævne bagstræberisk modstand. I Europa, takket være UEPG, har Råstof Strategien anerkendt at adgangen til råstoffer kan blive kritisk på grund af nødvendigheden af at udvindingen sker i fjerne områder, med økonomiske og miljømæssige samfundsomkostninger til følge.

Løsningen ligger i at der bør være en national og regional råstofpolitik og fremtidsplaner for f.eks. de kommende 20 år, som er accepteret af alle interessenter. Et par gode eksempler på sådanne planlægningsinitiativer er det franske initiativ „Livre Blanc“ og Finlands Mineral Strategi.

Ansvarlig miljømæssig håndtering er højt prioriteret i industrien. UEPG arbejder målrettet med en „best practice“-model inden for støv, larm, vibration, affald og vandudledning, som i dag er anerkendt og respekteret af alle interessenter, på samme måde som høje krav for reetablering,

beskyttelse af økosystemer, palæontologi og arkæologi. I de seneste år er der i råstofindustrien kommet stort fokus på biodiversitet, da det har vist sig, at brud og grave i mange tilfælde er et paradis for biodiversitet. Den urørte rå og naturlige topografi i brud og grave har vist sig at være fantastiske habitater og kan støtte unikke økosystemer for sjældne arter og i visse tilfælde arter fra den såkaldt røde liste.

Erfaringer fra de 31 medlemslande viser at de lande der har en langsigtet og national politik på råstofområdet, opnår de bedste resultater med hensyn til bæredygtighed og fremtidig planlægning.

Råstofindvinding er i sigens natur en lokal forretning omkranset af sine naboer, primært med lokale ansatte med afsætning lokalt. Derfor har industrien med rette et stærkt fokus på det lokale samfund. Ved at bruge de bedste erfaringer med kommunikation og formidling har råstofindustrien sikret sig mulighed for fortsat at arbejde ikke bare for offentlige myndigheder, men også fra samfundet.

Af Jim O'Brian  
President of UEPG



# Foreningen Danske Råstoffer

Danske Råstoffer er en ny forening associeret til Dansk Byggeri for råstofproducenter i Danmark, der er stiftet den 1. januar 2010.

Foreningen er en fusion af de to oprindelige brancheforeninger Foreningen af Danske Grus- og Stenindustrier og Foreningen af Danske Ral- og Sandsugere. Dermed samler Danske Råstoffer alle leverandører af sand, sten og grus udvundet på land og til havs.

Foreningen er stiftet med henblik på at sikre en mere samlet branche i de fremtidige forhandlinger om råstofferne i Danmark og for at udnytte potentialet ved at blive en større forening i forhold til at få større gennemslagskraft og synlighed generelt.

Danske Råstoffer er endvidere medlem af det europæiske branchefællesskab for råstofbranchen, kaldet UEPG.

Medlemmerne leverer mere end 90 % af det samlede forbrug af råstoffer, omsætter for ca. halvanden milliard kroner og råder over 18 skibe og 400 grusgrave.

Vores branche er mandskabsmæssigt ikke den største, men som leverandør til diverse projekter over hele landet er mange tusinde mennesker dagligt afhængige af vores råstoffer.

Vil du vide mere om råstoffer, kan du besøge [www.danskeråstoffer.dk](http://www.danskeråstoffer.dk).

Jeg håber, at Råstofbogen giver dig en bedre forståelse af, hvor vigtige disse råstoffer er for din og min hverdag og for vores fortsatte udvikling i Danmark.

Af Kim Fynbo Nielsen  
Formand for Danske Råstoffer