

# Keien en grind

## Verschil tussen keien en grind

Je spreekt van grind als het gesteentefragment groter is dan 2 millimeter en kleiner dan 63 millimeter. Als ze groter zijn spreken we van keien, als ze kleiner zijn spreken we van zand. De Nederlandse korrelgrootte classificatie is als volgt:

Ondergrens	Bovengrens	Fractie
$\geq 630$ mm	-	<a href="#">blokken</a>
$\geq 200$ mm	630 mm	<a href="#">keien</a>
$\geq 63$ mm	200 mm	<a href="#">stenen</a>
$\geq 16$ mm	63 mm	<a href="#">Zeer grof grind</a>
$\geq 5,6$ mm	16 mm	<a href="#">Matig grof grind</a>
$\geq 2$ mm	5,6 mm	<a href="#">Fijn grind</a>
$\geq 0,420$ mm	2 mm	<a href="#">Uiterst grof zand</a>
$\geq 300$ $\mu\text{m}$	420 $\mu\text{m}$	<a href="#">Zeer grof zand</a>
$\geq 210$ $\mu\text{m}$	300 $\mu\text{m}$	<a href="#">Matig grof zand</a>
$\geq 150$ $\mu\text{m}$	210 $\mu\text{m}$	<a href="#">Matig fijn zand</a>
$\geq 105$ $\mu\text{m}$	150 $\mu\text{m}$	<a href="#">Zeer fijn zand</a>
$\geq 63$ $\mu\text{m}$	105 $\mu\text{m}$	<a href="#">Uiterst fijn zand</a>

Een grindkorrel wordt bij ons ook vaak kiezel genoemd. Deze naam is vermoedelijk afkomstig van het feit dat in grindkorrels veel kwarts voorkomt, kwarts is een Siliciumoxide ( $\text{SiO}_2$ ). Het scheikundige element Silicium wordt ook wel kiezel genoemd.

De keien en grind die we hier in de Nederlandse bodem vinden bestaat vrijwel alleen uit gesteente dat buiten Nederland is gevormd.

De grindkiezels zijn afkomstig uit verafgelegen gebieden en door water of ijs meegevoerd. Je hebt riviergrind en glaciaalgrind, afhankelijk van hoe het hier is gedeponeed.

### **Riviergrind**

Het is samengesteld uit gesteenten afkomstig van de verschillende gebieden waar de rivier die het aangevoerd heeft doorheenstroomde.



Het water in een rivier neemt onderweg brokken gesteente mee. Waar rivieren samenkomen wordt de verscheidenheid aan gesteentetypen groter. De gesteentefragmenten zijn oorspronkelijk vaak groot en ruw van vorm, maar door het constant rollen en botsen slijten ze af tot afgeronde kiezels. Hoe langer de kiezels onderweg zijn, hoe afgeronder en kleiner ze worden.

### **Glaciaal grind**

Glaciaal grind, stenen en keien zijn aangevoerd door een ijsmassa.

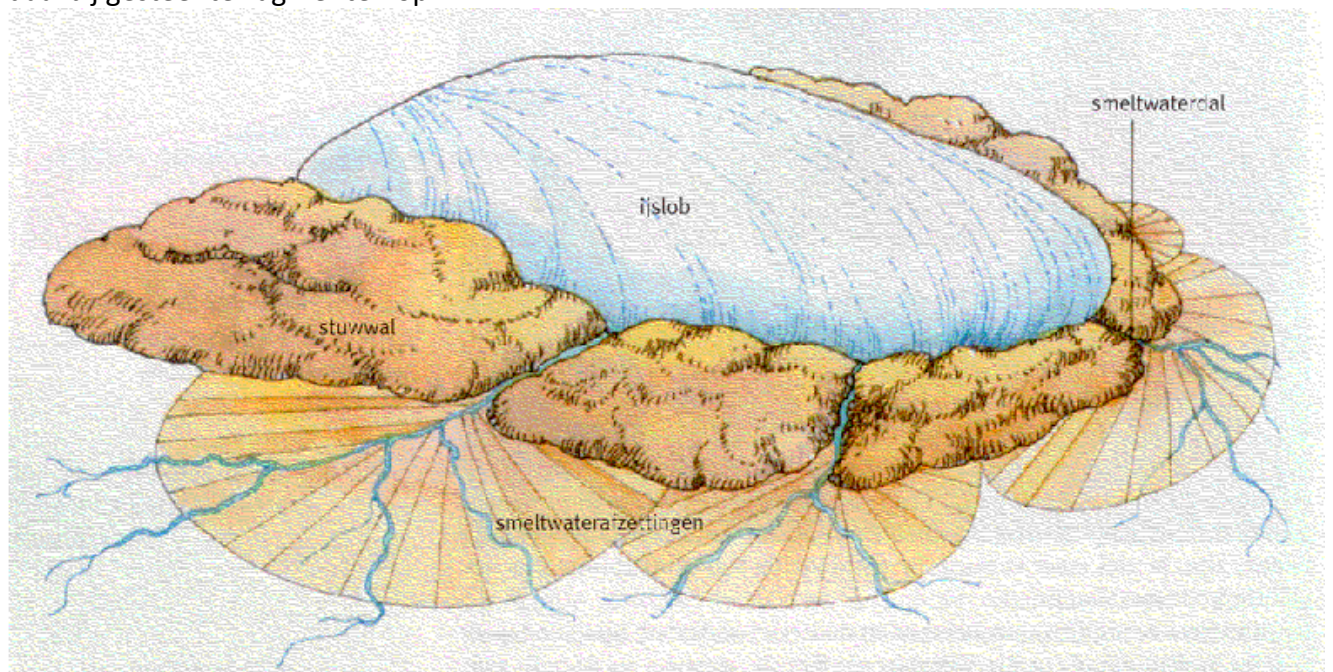


Scandinavische ijsmassa's bereikten Nederland tweemaal tijdens het Pleistoceen ( 2,588 miljoen tot 11,56 duizend jaar geleden ).

In het Saalien, 150.000 jaar geleden, kwam het landijs in ons land tot de lijn Haarlem-Utrecht-Nijmegen.



De periode 300.000 – 130.000 v. Chr. wordt de laatste grote ijstijd genoemd, het Saalien. Drenthe ligt verscholen onder een pakket landijs van honderden meters dik. Gletsjers drongen ongeveer 200.000 jaar geleden vanuit Scandinavië Nederland binnen. Het was toen zó koud dat de grond tot grote diepte stijf bevroren was. Via Noord-Duitsland en Noord-Nederland schoven de enorme gletsjers Drenthe binnen. Een reusachtige ijstong schoof langzaam naar het zuiden. Zo'n ijsmassa schuurde over de ondergrond en nam daarbij gesteentefragmenten op.



Deze ruim 200 meter dikke ijskap drukte de bevroren ondergrond zijdelings en naar voren weg. Met als gevolg dat de ondergrond als grote platen dakpansgewijs op elkaar werd gestapeld. Zo ontstonden aan de zijkanten van de gletsjer stuwwallen zoals die van de Hondsrug en bij Havelte, de Havelterberg.

Het zand en de stenen die direct onder de ijskap lagen, werden door het schuiven van de zware ijsmassa fijn gewreven. Hierbij ontstond een lemige laag met veel keien erin, de keileemlaag.

Toen de ijsmassa's smolten bleef een gedeelte van het meegevoerde gesteentepuin achter. De rest is door smeltwaterstromen verder getransporteerd. Hierdoor liggen er in Noord- en Oost-Nederland grindpakketten afkomstig uit Scandinavië en het Oostzeegebied. Deze stenen worden ook wel zwerfstenen genoemd en bestaan vooral uit kristallijne gesteenten zoals graniet en porfier.

Een zwerfsteen is dus een steen of kei die door een gletsjer of ijskap is meegevoerd. Ze worden ook wel *zwerfkeien* of *veldkeien* genoemd. Kleine exemplaren noemt men *kinderkopjes*, terwijl in Groningen en Drenthe ze *flint* (of *vlint*) worden genoemd.

Door landijs meegevoerde gesteentefragmenten zijn vaak minder afgerond dan fragmenten die door rivieren zijn aangevoerd. Doordat een deel van de fragmenten in het ijs opgenomen was, werden de stenen goed beschermd en hebben ze dus hun ruwere vorm kunnen behouden. Stenen die onder in de ijsmassa over de bodem schuurden zijn wel vaak afgevlakt en vertonen zogenaamde gletsjerklassen.

## **Invloed stenen op bodemleven**

De grove elementen als grind, keien en stenen zijn inert materiaal zonder waterretentiecapaciteit (behalve bij krijt natuurlijk) en zonder invloed op de chemische bodemvruchtbaarheid.

Wanneer deze keien/stenen voorkomen aan de oppervlakte kunnen ze een sterke beperking vormen voor het gebruik van gemechaniseerd landbouwmateriaal (aardappelrooiers bijvoorbeeld) of voor de ontwikkeling van het wortelstelsel van bepaalde gewassen (bieten, wortelen,...). Maar als er niet al te veel stenen in de bodem aanwezig zijn wordt de wortelvorming in de bodem niet ernstig gehinderd.

Keien en stenen maken de bodem luchtiger en vergemakkelijken de snelheid waarmee de watervoorraad opnieuw aangevuld wordt bij neerslag.

### **Stenen aan de oppervlakte**

Stenen zijn geen goede plaats voor planten om te kiemen en te groeien. Echter lukt het algen en mossen vaak wel om zich er op te vestigen. Zij vormen vaak het begin van het leven op en onder de stenen. Mossen weten stof en zand vast te houden waardoor er andere planten kans krijgen zich te vestigen.

Zodra er algen en mossen op stenen voorkomen zullen hier ook dieren op af komen zoals bijvoorbeeld slakken die algen eten. Hierop komen weer roofdieren op af die de slakken opeten.

Verder vormen stenen een uitstekende bescherming. Menig dier schuilt in de ruimtes en holtes onder de stenen. Ook het opwarmen aan de stenen die in de zon liggen of juist de schaduw opzoeken is een mogelijkheid van stenen en rotsen.

## **Waterhuishouding**

Belangrijk is de doorlatendheid van een watervoerende laag (zoals zand, klei of keileem). Het grondwater kan zich enkel verplaatsen in de poriën tussen de korrels door. Deze doorlatendheid wordt in grote mate bepaald door de korrelgrootte van de afzetting. Hierdoor is ook de snelheid waarmee het grondwater zich kan verplaatsen verschillend.

## **Waterdoorlaatbaarheid**

Bijvoorbeeld hoe lang duurt het voordat 1 liter water door een vlak van 10x10 cm is gegaan

Zware klei 1000 dagen

Keileem 2 dagen

Fijn zand 30 minuten

Grof zand 5 minuten

Fijn grind 17 seconden

Grof grind 2 seconden

## **Gebruik van zwerfstenen**

Zwerfkeien waren gisteren, in vorige eeuwen en zeker ook in de prehistorie een dankbare grondstof. Het zoeken naar zwerfstenen kostte niet veel moeite. Drenthe met de Hondsrug voorop lag er vol mee. En dat niet alleen, de makkelijke bereikbaarheid van de zwerfkeien in hunebedden maakte dat men ze vooral daaruit vandaan haalde. Zo'n 25 hunebedden zijn op die manier gesloopt. De kleinere stenen nam men eenvoudig mee, de grotere steenblokken maakte men met steenhouwersgereedschap of simpelweg met buskruit een kopje kleiner.

- Eeuwenlang waren ze de enige bron van hardsteen.

Talrijke oude kerken in Noord-Nederland zijn erop gefundeerd. Kleine zwerfkeitjes gebruikte men met mortel als vulling voor de dikke bakstenen muren van kerk en toren.

- Het verharden van straten, markten en erven van boerderijen is een eeuwenoud gebruik.

Rond 1400 waren er in de stad Groningen al straten geplaveid met zwerfstenen.

Voordat klinkerstenen algemeen werden toegepast gebruikte men zwerfstenen als plaveisel.

In de 18e en in een groot deel van de 19e eeuw bereikte het gebruik van zwerfstenen in wegen en straten op zijn hoogtepunt. Miljoenen zwerfkeien werden vooral in de steden toegepast om straten en vooral de pleinen en markten te verharderen. Daarnaast klopte men op grote schaal keien kapot tot macadamgruis om daarmee de zand- en kleiwegen te verharderen.

Ook Drenthe kende en kent nog vele kilometers keienwegen. Men noemt ze hier ook wel 'flintenwegen'. Men heeft er zo'n 26 km van aangelegd in de jaren twintig en dertig van de vorige eeuw. Ze waren bedoeld om het hout dat vrij kwam uit de aangeplante bossen makkelijker te kunnen afvoeren.

Bij het ontginnen van de uitgestrekte woeste gronden werd de heide vaak met de hand een paar spit diep omgezet. De duizenden zwerfstenen die hierbij te voorschijn kwamen werden apart gehouden en op hopen gezet. Deze gebruikte men om er de kilometerslange keienwegen mee aan te leggen. De kleinere zwerfkeien gebruikte men in zijn geheel, de grotere stenen sloeg men met een speciale voorhamer tot geschikte formaten.



*Keienweg naar het Noorseveld bij Norg in Noord-Drenthe.*

#### - Scharnier- en grendelstenen

Zware houten deuren liet men aan de scharnierkant op een platte steen met daarin een ondiepe uitholling draaien. Aan de onderkant van de deur bevestigde men een ijzeren of houten pen die in de uitholling op de steen draaide. Met redelijk veel gemak waren de zware houten deuren zo open en dicht te krijgen.

Scharnierstenen waren in de Middeleeuwen op boerderijen in Noord-Nederland algemeen in gebruik. Men liet bij voorkeur de zware schuurdeuren op dergelijke stenen scharnieren. In principe was iedere steen met een platte kant daarvoor geschikt, mits de grootte voldeed. Om de schuurdeuren af te kunnen sluiten paste men vaak een metalen grendel toe waarvan het ondereind na het sluiten van de deuren in een sluitend gat zakte die men in een grote zwerfsteen had geboord. Van zowel scharnier- als grendelstenen zijn in Noord-Nederland voorbeelden gevonden.

#### - Markeringsstenen

Grote zwerfstenen zijn ook nuttig als markeringssteen. Het meest gezien maar het minst opgevallen zijn de keien die men tijdens wandelingen in bossen - vooral staatsbossen - op de hoeken van paden en bospercelen tegen komt; stenen al of niet witgeverfd met een nummer erop. De stenen markeren de afzonderlijke percelen waaruit deze bossen bestaan. Bij het beheer van het bos zijn deze merktekens onmisbaar. Zo weten de bosbouwers of de bedrijven die er bomen komen kappen precies waar ze moeten zijn. Het markeren en afbakenen van gebieden, terreinen en andere eigendommen met zwerfstenen moet al een duizenden jaren oud gebruik zijn.

In grote zwerfkeien vond men een makkelijke en voor iedereen zichtbare manier om een stuk terrein af te bakenen waarop men bepaalde rechten kon laten gelden. Bekend is bijvoorbeeld het plaatsen van dergelijke markeringsstenen op de essen in Drenthe

en Twente. Soms werden ook dorpsterritoria wel met grote zwerfblokken aangegeven. In Oosterveer in Friesland zijn daarvan nog voorbeelden terug te vinden.

Naast territoria en bezittingen werden zwerfkeien in het verleden ook gebruikt bij het aangeven van routes. Tussen 1600 en 1900 trokken jaarlijks grote groepen Duitsers uit Nedersaksen (Hümmling) en Westfalen naar Noord-Nederland. Ze trokken in de zomermaanden vooral naar Friesland en Groningen om daar voor de boeren het gras te maaien. Deze 'Hollandgängers' noemde men in de volksmond ook wel 'Hannekemaaiers'. Het waren mannen die zichzelf verhuurden om in de maaimaand het gras op de graslanden in Noord-Nederland te maaien om wat bij te verdienen. Deze Hannekemaaiers werden al spoedig gevolgd door 'Kiepkereis' die als marskramer allerhande huisproducten en geweven stoffen aan de man brachten. Ze waren geleidelijk ontstaan doordat de Hannekemaaiers op hun jaarlijkse tocht naar 'hun' boer voor de boerenvrouw stoffen mee namen waar wel belangstelling voor bestond.

De route die zij van Duitsland naar Noord-Nederland liepen, markeerden zij met grote zwerfstenen waarin een kruis gehakt was. In de volksmond werden de Hannekemaaiers en Kiepkereis wel 'Poepen' genoemd. Vandaar dat de markeerstenen als 'poepenkruizen' bekend staan. In het IJstijdenmuseum in Buitenpost zijn twee heel fraaie voorbeelden van Poepenkruizen in de expositie opgenomen.



*Poepenkruis gemaakt in een zwerfsteen van Prickgraniet - IJstijdenmuseum Buitenpost*

- als sierobject

Zwerfkeien zijn populair. Zwerfstenen gebruikt men vandaag-de-dag vooral in tuinen, bij het aanleggen van een rotstuijn of vijver, bordermarkering of om er een muurtje van te maken. Grote zwerfblokken doen het goed als zichtobject, vooral op markante punten en bij particulieren in voortuinen.

- Als gidsgesteenten

Zwerfstenen zijn belangrijk bij het onderzoek naar het gedrag van het landijs tijdens de ijstijd. Van belang daarbij is de juiste herkomst van de stenen. Ondanks de grote variatie aan gesteentesoorten in Scandinavië bezitten talrijke streken daar een eigen assortiment.

Daaronder zijn soorten die zo karakteristiek van uiterlijk en/of samenstelling zijn, dat ze makkelijk te herkennen zijn. Wil een zwerfsteen als gidsgesteente voldoen dan is de preciese herkomst alleen niet voldoende. Het gesteentevoorkomen moet een aaneengesloten voorkomen zijn van niet te grote omvang en bij voorkeur niet elders in Scandinavië voorkomen.



Onder de zwerfstenen in Drenthe zijn een flink aantal gidsgesteenten te vinden. Het herkomstgebied is met weinig moeite vast te stellen. Zo zijn de grote granieten hunebedstenen op de Hondsrug in Drenthe voor een deel Småland-granieten, afkomstig uit Zuid-Zweden. Andere, meest bruinrode granietblokken, vaak met opvallende rechthoekige of rondachtige kristalvormingen erin, zijn meest rapakivi's. Zij komen van de veel noordelijker gelegen Åland-eilanden, tussen Zweden en Finland, zo'n 1500 km hier vandaan. Uit zwerfsteenonderzoek is gebleken dat op de Hondsrug het merendeel van alle gidsgesteenten afkomstig is van de Åland-eilanden. Het meest opvallende zwerfsteentype daar is de Ålandrapakivi.

#### - symbolische betekenis

Onbewerkte stenen bezaten al voor oude en primitieve gemeenschappen een grote symbolische betekenis. Ruwe door de natuur gevormde stenen, zo geloofde men, waren verblijfplaatsen van geesten en goden. Ze werden gebruikt als grafsteen of als object voor religie en verering. Je zou dit zelfs als een oervorm van de beeldhouwkunst kunnen beschouwen. Het is een eerste poging om aan de steen meer uitdrukkingskracht te verlenen dan de natuur en het toeval konden geven.

#### Als toegift nog een leuk 'geschiedenis'-verhaal:

*In 1660 boog de dominee, arts en landontginner Johannes Picardt zich over het raadsel van de 'grausame steenmyten', zoals men de hunebedden toen noemde. Het was eenvoudig niet voor te stellen dat die enorme steenhopen door gewone mensen waren gebouwd.*



*Dat moest wel gedaan zijn door een 'wreed en barbaars' volk van reuzen of huynen die niets liever deden dan mensen achterna zitten en deze op te peuzelen. Vooral baby's waren favoriet, beweerde men.*

*Nu was Picardt niet de enige die in die tijd aan reuzen dacht. In heel Drente was in volksverhalen sprake van reuzen, die elkaar over en weer met grote stenen bekogelden. Zij alleen waren immers in staat om van heinde en verre grote stenen aan te slepen en die op hopen te stapelen. Die steenhopen die wij kennen als hunebedden, dienden als ammunitie als de reuzen weer eens zin hadden om elkaar te gaan bekogelen.*



*In zijn 'Annales Drentiae' beelde Picardt het hunebedbouwend reuzenvolk af dat lang geleden onze streken teisterde. Ter vergelijking: de kleine figuurtjes zijn echte mensen. Een ervan gaat er met een knuppel vandoor; voor hem meer een soort dakspant dan een wapen.*