

Bodemprofiel Donderen



Geologische Tijdschaal:

Hoofdtijdperk	Periode	Tijdvak	Tijd	Aantal jaar geleden
Kenozoïcum	Kwartair	Holocene	Subaantium	2.700
			Subboreaal	5.000
			Atlantium	8.000
			Boreaal	9.000
			Preboreaal	10.000
		Pleistoocene	Laat	115.000
			Weichselien	115.000
			Eemien	130.000
			Saalien	370.000
			Midden	410.000
		Vroeg	Holsteinien	410.000
			Elsterien	475.000
			Cromerien	850.000
			Bavelien	1.1 miljoen
			Menapien	1.2
			Waalien	1.5
			Eburonien	1.6
			Tiglien	2.45
			Pretiglien	2.6
Tertiair	Pliocene	Tongeren	Reuverien	3.6
			Brunsumien	5.3
			Susterien	7.1
			Tortonien	11
			Serravallen	13.6
		Oligocene	Langhien	16.4
			Burdigallen	19.1
			Aquitaniën	23.8
			Chattien	28
			Rupellen	33.7
Krijt	Laat	Tongeren	Bartonien	40
			Lutetien	46
			Ypresien	53
			Landenien	53
			Heersien	53
		Vroeg	Montien	53
			—	85 miljoen
			Maastrichtien	71
			Companien	83
			Santonien	86
Jura	Laat	Tongeren	Coniacien	89
			Turonien	93
			Campanien	99
			Albien	112
			Aptien	121
		Vroeg	Barremien	127
			Hauteriviën	152
			Valanginiën	158
			Berriasien	164
			—	175
Trias	Laat	Tongeren	Portlandien	184
			Kimmeridgiën	191
			Oxfordien	200
			Callovien	206
			Opalien	209
		Vroeg	Werraen	209
			Norien	220
			Carnien	230
			Ladinien	233
			Anisien	240
Perm	Laat	Tongeren	Skythien	251 miljoen
			Changhsingien	251 miljoen
			Wuchiapingien	251 miljoen
			Capitanien	251 miljoen
			Wordian	251 miljoen
		Vroeg	Roadien	272
			Kungurien	280
			Artinskien	280
			Sakmarien	298
			Asselien	298
Carboon	Laat	Tongeren	Stephanien	309
			—	309
			—	309
			—	309
			—	309
		Vroeg	Famienien	310
			Frasien	310
			Glabien	310
			—	310
			—	310
Devoon	Laat	Tongeren	—	310
			—	310
			—	310
			—	310
			—	310
		Vroeg	—	310
			—	310
			—	310
			—	310
			—	310

Geologische Tijdschaal

Hoofdtijdperk		Periode	Tijdvak	Tijd	Aantal jaar geleden	
Kenozoïcum	Kwartair	Holocene	Laat	Subrecentium	2.300	
				Subborneal	5.000	
				Atlanticoom	8.000	
				Boroneal	9.000	
				Preborneal	10.000	
				Welchhofen	115.000	
				Laumer	130.000	
				Midden	Lauren	370.000
		Heinrichsen	410.000			
		Tutleben	475.000			
		Cramerien	850.000			
		Vroeg	Vroeg	Barrenien	1,1 miljoen	
				Manapen	1,2	
				Walden	1,5	
				Thurnen	1,8	
		Tertair	Pliocene	Pliocene	Perngien	2,6
	Reuverien				3,6	
	Mioceen		Mioceen	Brunsumien	5,3	
				Sootenien	7,1	
				Turonien	11	
				Saxevallien	13,6	
				Langhien	16,4	
				Bunfligden	19,1	
				Aquitanien	23,8	
	Oligoceen		Oligoceen	Charlien	28	
				Hupelen	33,7	
	Eocene		Eocene	Leipergien	37	
				Santonien	40	
				Lutetien	46	
	Paleoceen		Paleoceen	Ypresien	53	
				Londenien		
	Mesozoïcum		Krijt	Laat	Laat	Morrien
		Maastrichtien				71
Campenien		83				
Santonien		86				
Coniacien		89				
Turonien		93				
Vroeg		Vroeg		Campanien	99	
				Albien	112	
				Aptien	125	
				Barremien	127	
				Hauteriviën	132	
				Valanginiën	136	
Jura		Laat (Malm)	Laat (Malm)	Berriesien	144	
				Portlandien		
		Midden (Dogger)	Midden (Dogger)	Kimmeridgien	154	
				Oxfordien		
				Callovien	160	
		Vroeg (Lias)	Vroeg (Lias)	Battonien	164	
Paleozoïcum						
Trias	Laat (Keuper)	Laat (Keuper)	Bajociën	170		
			Aalenien	176		
			Turonien	184		
	Midden (Muschelkalk)	Midden (Muschelkalk)	Werrauchien	191		
			Sinemurian	200		
			Stettungen	203		
Paleozoïcum	Perm	Laat (Keuper)	Laat (Keuper)	Scythien	251 miljoen	
				Changhsingien		
				Wuchtzigien		
	Guadalupien	Guadalupien	Guadalupien	Capparien		
				Worflen		
				Roedien	272	
	Carboon	Laat	Laat	Laat	Kungurien	
					Artinskien	280
					Sakmarien	
Devoon	Laat	Laat	Laat	Asselen	290	
				Weghorien	300	
				Werrauchien	310	
				Namurien	327	
				Voien	332	
				Tournaisien	354	

Inhoud

Donderen– het tweede aardkundig monument	3
Bodemprofiel bij Donderen	
als aardkundig geschiedenisboek	3
Geologie en Geomorfologie	7
Landijs maakt groeven	7
Keileem en Peelo-zand	8
Poesjeszand	9
Dekzand	11
Leesbaar dekzand	15
Sporen in het dekzand	15
Bodemvorming	17
Cultuurhistorie	21
Zandput Donderen	21
Vergunning voor ‘ontgronden’	22
Vuilstortplaats	23
Natuur	25
Oeverwaluwen en landgeiten	25
Geschiedenis van Drenthe	29
Steilrand als leesboek	29
Geopark De Hondsrug	30



Keien, afgegraven bij de aanleg van de gasleiding door de NAM

Donderen– het tweede aardkundig monument

Bodemprofiel bij Donderen als aardkundig geschiedenisboek

De provincie Drenthe wordt gekenmerkt door een tweetal duidelijk herkenbare complexen van evenwijdig aan elkaar lopende ruggen. Op één van die ruggen, de Rolderrug (ook wel Rug van Sleen genoemd), ligt het esdorp Donderen. Aan de zuidoost-rand van de voormalige Zuideres van Donderen is de toenmalige gemeente Vries in 1963 begonnen met het afgraven van zand ten behoeve van de aanleg van wegen, als aanvulzand bij nieuwbouw en destijds ook voor gladheidbestrijding op de wegen in de gemeente. De zandgroeve was gelegen zuidelijk van de S-bocht in de Oosterwaterweg.



Opening van het tweede Aardkundig Monument in Drenthe op 28 november 2012 door gedeputeerde mevrouw Tanja Klip-Martin van de provincie Drenthe en wethouder de heer Harm Assies van de gemeente Tynaarlo.



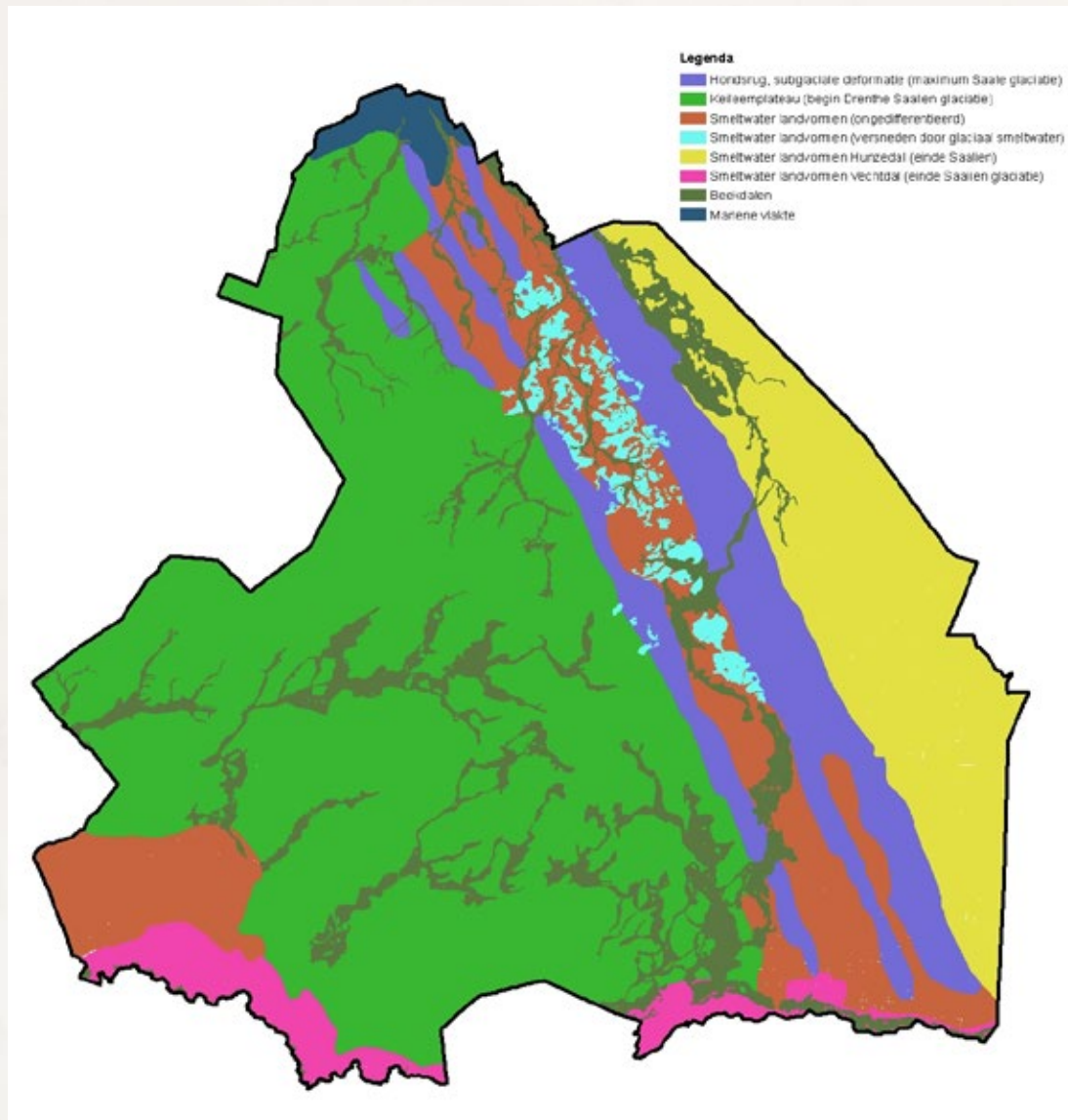
Historische kaart 1899 Donderen

De groeve was tot circa 1990 in gebruik. Omdat de zandwinning plaatsvond in de flank van de relatief hooggelegen Rolderrug en deze als het ware in de rug is ingesneden, is een steilrand van enkele meters hoogte overgebleven, die ons een inblik biedt in de geologische geschiedenis en de bodemvorming van Drenthe.

Het afschrapen van een dun laagje van de steilrand levert een prachtig bodemprofiel op. Wie dit bodemprofiel leert lezen, vindt hier aan de hand van telkens weer unieke beelden een schat aan informatie over de geologische en bodemkundige ontwikkelingsgeschiedenis van Drenthe. De provincie Drenthe en de gemeente Tynaarlo hebben er samen voor gekozen om deze pagina in het boek van de geologische geschiedenis op een unieke wijze open te houden en leesbaar te maken voor een breed publiek en hier aandacht op te vestigen door het als Aardkundige Monument te benoemen.



Het Aardkundig
Monument met pachter
de heer Van Eldik.



Kaart met aardkundige hoofdlandschappen van Drenthe

Geologie en Geomorfologie

Landijs maakt groeven

Het aardkundig monument 'Steilrand Donderen' ligt in de oostflank van de Rolderrug (of Rug van Sleen). Wie de weg van Vries, via Donderen en Bunne naar Peize volgt, rijdt voortdurend over deze rug en zal dit ook goed in het landschap kunnen waarnemen. De Rolderrug is, samen met de Hondsrug, onderdeel van een stelsel van kaarsrechte noordwest-zuidoost verlopende ruggen op het oostelijke deel van het Drents-Friese keileemplateau.

Opvallend is dat de westelijke helft van Drenthe bestaat uit een stelsel van parallelle ruggen die loodrecht daarop verlopen: van noordoost naar zuidwest.

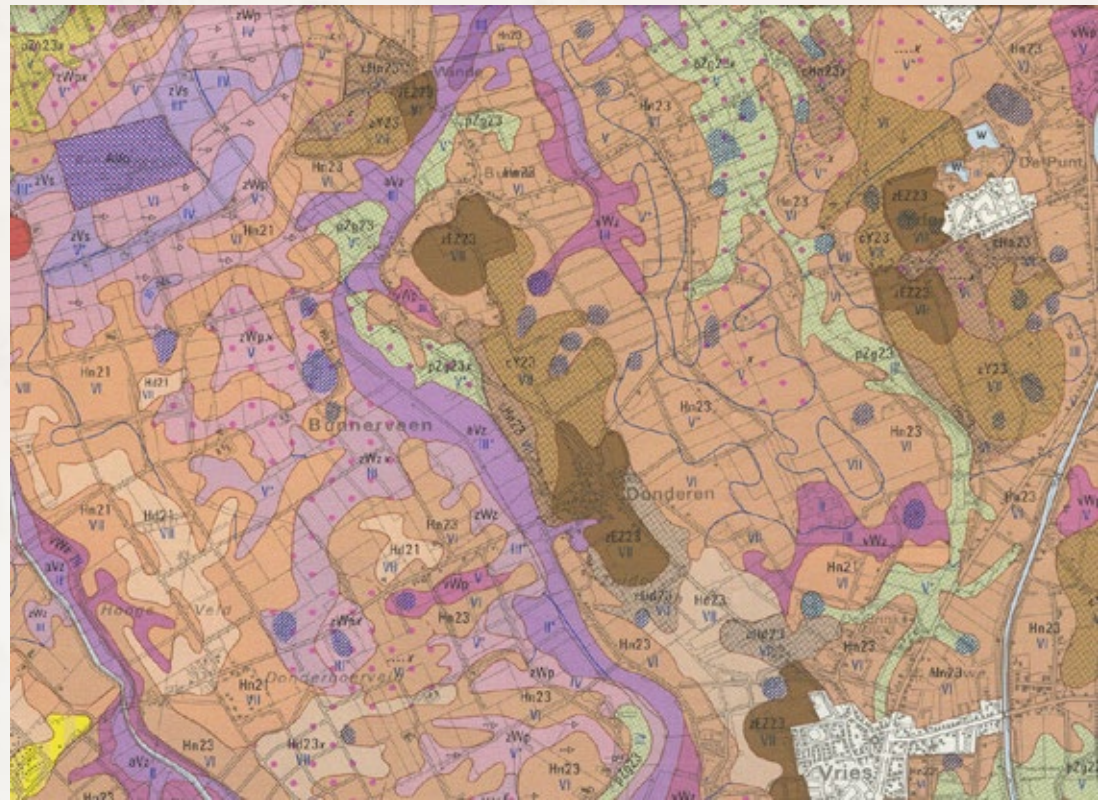
Deze gegroefde oppervlakte is gevormd tijdens het Saalien; de op één na laatste ijstijd. Tijdens deze ijstijd breidde het landijs zich met horten en stoten uit in zuidwestelijke richting over de huidige provincie Drenthe. Hierdoor zijn de ruggen en dalen in het landschap van west-Drenthe ontstaan. Er werden stuwwallen gevormd, zoals de Havelterberg (een ander Aardkundig Monument van Drenthe), die in een latere fase weer als een verkeersdrempel 'overreden' werden door het dikke pakket landijs.

Nadat het ijs zijn maximale uitbreiding had bereikt, ongeveer volgens de lijn Haarlem-Nijmegen, bleef het stil liggen en begon het proces van afsmelten. Dit wordt ook wel 'dood ijs' genoemd. Waarschijnlijk als gevolg van het in vliegende vaart leeglopen van het grote, met smeltwater gevulde, zogenaamde 'bekken van Munster, kwam een gedeelte van het enorme pakket landijs weer in beweging.

Vanuit de richting van het huidige Schiermonnikoog kwam plotseling een snelle ijsstroom op gang dwars door het stilliggende landijs heen in de zuidoostelijke richting van het leeggelopen Bekken van Munster. Hierdoor werd het stelsel van ruggen en dalen gevormd waar de Rolderrug en Hondsrug deel van uitmaken, maar ook het ten oosten daarvan gelegen kaarsrechte Hunzedal.

Keileem en Peelo-zand

Het vanuit Scandinavië aangevoerde landijs nam van daar puin, gruis, zand en klei mee zowel in als onder het ijspakket. Na het afsmelten van het ijs, bleef dit ongesorteerd materiaal liggen. Dit wordt ook wel als een ‘grondmorene afzetting’ aangeduid. Omdat het zowel heel grof (keien) als heel fijn materiaal (leem) bevat, wordt deze afzetting treffend ‘keileem’ genoemd. Geologen kennen geen ‘keileem’, maar spreken over ‘de Formatie van Drenthe’. Bodemkundigen spreken van keileem en keizand.



Fragmenten
Geologische kaart
1:50.000 en
Bodemkaart 1:50.000

Bodemkundige Gerrie
Koopman geeft uitleg
tijdens de onthulling.



Fysisch geograaf Enno
Bregman tijdens een
excursie met geologen.

Als gevolg van de hiervoor beschreven verschillende bewegingen van het landijs, is het keileempakket in het westelijk gedeelte van Drenthe soms meer dan twee meter dik, terwijl in Oost-Drenthe in de uitgesleten dalen tussen de ruggen bijna geen keileem meer aanwezig is en op de ruggen zelf op veel plaatsen slechts maximaal enkele decimeters. De relatief snelle ijsstroom in zuidoostelijke richting is hiervan hoogstwaarschijnlijk de oorzaak. Ook op de Rolderrug bij Donderen is slechts een klein laagje keileem aanwezig en zichtbaar in het bodemprofiel.

Overigens zijn de grondmorene afzettingen in oostelijk Drenthe wel rijk aan zwerfstenen, zoals op de omgeploegde akkers duidelijk te zien is. Onder het dunne laagje keileem is in het bodemprofiel in de steilrand bij Donderen een dik pakket aanwezig van het zogenaamde Peelo-zand.

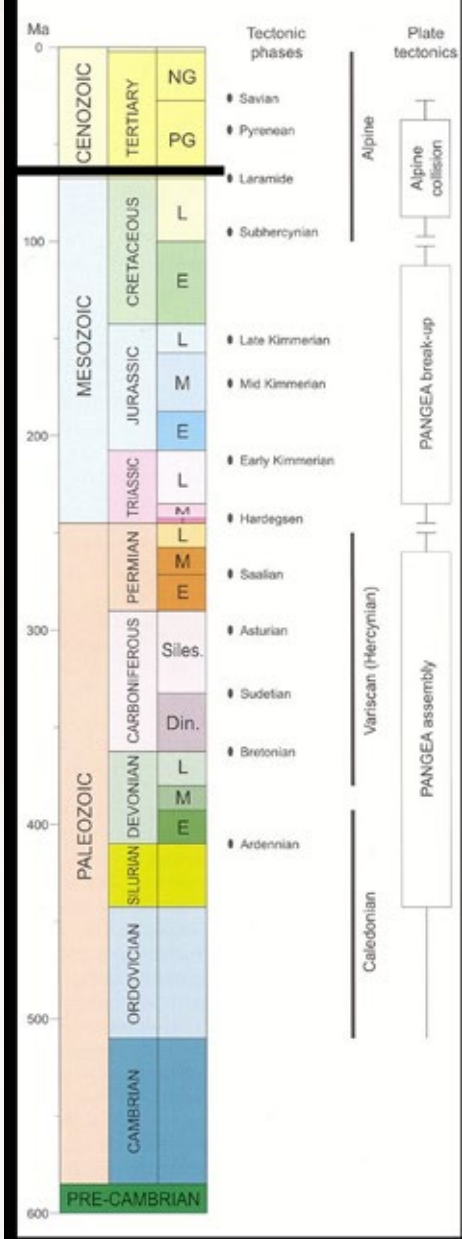
Poesjeszand

Dit fijne, spierwitte en glinsterende zand is waarschijnlijk een smeltwaterafzetting die mogelijk al in de op twee na laatste ijstijd (het Elsterien) is afgezet. Ook is het mogelijk dat het dateert uit een eerdere fase van het Saalien. Hoe dan ook; het is hier al meer dan 100.000 jaar geleden gesedimenteerd, alvorens half Nederland met landijs werd bedekt en het wordt daarom ook wel 'premorenaal zand' genoemd.

Onder doorgewinterde bodemkundigen staat het fijne en in de handpalm zacht aanvoelende zand beter bekend als 'poesjeszand'. In vroeger tijden werd dit zand ook gebruikt als 'keukenzand', onder andere om sierlijke zandtapijten te strooien op de vloeren van pronkkamers in boerderijen. Wie overigens dit zand in de hand uitwrijft, ziet kerstkaart-achtige glitters schitteren in het zonlicht. Dit wordt veroorzaakt door hele kleine plaatvormige mineralen (mica) die kenmerkend in een hoog gehalte aanwezig zijn in dit Peelo-zand.



Dekzandlaag van het profiel



Geologische tijdstabel

Dekzand

Het bovenste gedeelte van het bodemprofiel is geel getint en fraai gelaagd.

Dit is het zogenaamde dekzand. Zoals de naam al zegt, is dekzand als een deken over de oudere sedimenten neergelegd. Dit gebeurde tijdens de laatste ijstijd, het Weichselien, onder klimatologische omstandigheden die vergelijkbaar zijn met de huidige toendra's. Een permanent bevroren ondergrond, samen met ijzige schrale omstandigheden, zorgde ervoor dat de harde wind vat kon krijgen op het materiaal dat aan de oppervlakte lag.

Uit het droog liggende Noordzee bekken, maar ook lokaal, werd alles wat klein genoeg was door de zandstormen meegevoerd en onder luwere omstandigheden weer neergelegd. De zandgronden in Noord-Nederland, maar ook in Midden- en Zuid-Nederland bestaan uit dit dekzand. Het fijnere stof werd over nog grotere afstanden vervoerd en onder nog luwere omstandigheden afgezet. Dit vinden we, onder de naam löss, aan de oppervlakte in Limburg.

Door de afwisselende hoge en lagere windsnelheden werden achtereenvolgens respectievelijk grotere en kleinere korrels afgezet. Dit veroorzaakt de afwisseling van de (donkere) fijnere laagjes en de (lichter gekleurde) grovere laagjes in het dekzand. Hoe fijner de korrelgrootte in de laagjes, hoe meer water vastgehouden kan worden en hoe donkerder het laagje zal zijn.

Het Weichselien kenmerkte zich ook door verschillende fasen. Het oudste dekzand heeft een hoger leem gehalte dan het jongste. De donkere laagjes zijn meer naar onderen in het dekzand dikker en donkerder. We spreken over 'oud' dekzand en over 'jong' dekzand, waarbij door kwartairgeologen zelfs een opsplitsing wordt gemaakt tussen oud dekzand I, oud dekzand II, jong dekzand I en jong dekzand II.

Het bodemprofiel bij Donderen bevat voornamelijk jong dekzand, waarbij de scheiding tussen jong dekzand I en II op veel plaatsen duidelijk aanwezig is. Deze wordt gevormd door de zogenaamde 'laag van Usselo'; meestal ook 'Allerødlaag' genoemd. De Allerødlaag is ongeveer 11000-12000 jaar geleden gevormd en is herkenbaar als een enigszins grijze laag van ongeveer 10 cm dik.



De Allerødlaag

Foto: Gerrie Koopman

In deze gebleekte laag zijn relatief veel houtskooldeeltjes (zwarte spikkeltjes) aan te treffen. De Allerød periode was een relatief warmere en vochtiger periode waarbij in de top van het jong dekzand bodemvorming plaatsvond en waarbij waarschijnlijk sprake is geweest van bos groei. Mogelijk zijn de houtskoolresten in de Allerødlaag het gevolg van grote bosbranden die plaatsvonden als gevolg van grote vulkaanuitbarstingen die plaatsvonden in deze tijd.

Een andere theorie is dat er een enorme meteoriet is ingeslagen aan het eind van de Allerød periode. Deze theorie wordt ondersteund door een relatief hoog gehalte aan iridium in de Allerødlaag. Het is bekend dat de meteoriet die ongeveer 65 miljoen jaar geleden in Mexico

insloeg, waardoor de dinosaurus uitstierf en het eind van de Krijt-periode werd ingeluid, een hoge concentratie iridium bevatte. Dit metaal wordt op veel plaatsen ter wereld aangetroffen in sedimenten die in die periode na de meteorietinslag zijn afgezet. Ook de Allerødlaag van het profiel in Donderen is in 2012 door internationale wetenschappers onderzocht op het iridiumgehalte.

Het dekzand werd afgezet in een golvend reliëf, vergelijkbaar met de huidige duinen. In de omgeving van het bodemprofiel op de Rolderrug is de oppervlakte nog steeds golvend. De plaats van de zandgroeve had origineel een sterk dekzandreliëf. Dit was de aanleiding om hier het dekzand af te graven. Nu, na het afgraven, heeft de locatie een volkomen vlak en onnatuurlijk maaiveld overgehouden, maar de directe omgeving heeft nog een sterk golvend karakter.



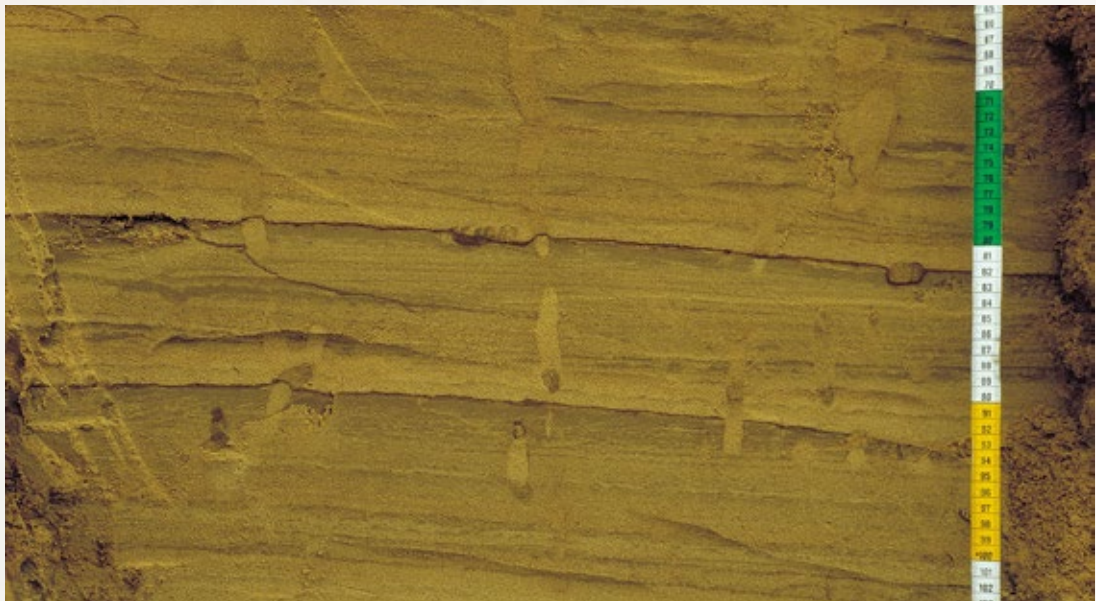
IJswiggen

Foto: Gerrie Koopman



Kryoturbatie

Foto: Gerrie Koopman



Vingers van Hoeksema

Foto: Gerrie Koopman

Leesbaar dekzand

Sporen in het dekzand

Als we een stuk steilrand schoonspitten, kunnen we verschillende sporen aantreffen. Vooral in het dekzand. Zo kan de gelaagdheid van het dekzand onderbroken zijn door sporen van boomwortels. Spannend zijn de sporen die door vorstwerking zijn achtergelaten aan het eind van de laatste ijstijd. In die tijd was er nog sprake van een permafrost, een permanent bevroren ondergrond, waarbij de bovengrond 's zomers ontdooide en 's winters weer totaal bevroor. Hierdoor konden scheuren in de grond ontstaan die soms dieper waren dan een meter. De sporen zijn in een doorsnede van het dekzand als een zogenaamde 'ijswig' zichtbaar. De scheur werd later opgevuld met materiaal uit de omgeving, waardoor een patatzakvormige afdruk overbleef.

Ook kon door het afwisselend bevriezen en ontdooien van de bovengrond de aanvankelijk strakke gelaagdheid geplooid worden. Dit komt doordat de fijnere lagen meer water bevatten dan de grovere, waardoor bij bevriezen (water zet ongeveer 10% uit bij bevriezing) de fijnere lagen uitstulpen in de grovere.

De verschijnselen die zijn ontstaan door vorstwerking worden ook wel 'kryoturbate' verschijnselen genoemd.

Naast de vorstverschijnselen zien we ook sporen uit een recenter verleden. Op veel plaatsen in het profiel zijn cilindervormige structuren zichtbaar.

De diameter van deze structuren ligt opvallend rond de veertien millimeter en in bodemdwaarsdoorsneden zijn ze vaak niet veel langer dan vijftien centimeter.

Ir. Kornelis Jakob Hoeksema, landschapsbodembkundige bij de vroegere Landbouwhogeschool Wageningen noemde de langgerekte vlekken 'vingers'. Sindsdien zijn deze structuren bij bodembkundigen muurvast ingeburgerd als 'de vingers van Hoeksema'.

De vingervormige structuren in de zandgronden fascineerden Hoeksema. Hij was ervan overtuigd dat ze zijn ontstaan door de graafactiviteiten van kevers. Zijn theorie werd later bevestigd. De belangrijkste veroorzaker is de driehoornmestkever (*Typhaeus typhoeus*). Dit is een glanzend zwarte kever met zeer krachtige, tot graafwerktuigen verbrede poten. Deze keversoort graaft gangen, direct onder de mest van herkauwers of konijnen.

De verticale gangen zijn soms meer dan een meter diep. In het onderende komt een iets verbrede broedkamer. Hierin wordt in de nazomer een langwerpige eitje gelegd. Daarna wordt in de broedkamer de mest van konijnen, reeën of schapen als een worst opgepropt. Het verzamelen van de mest gebeurt bij voorkeur bij regenachtig weer, waardoor de keutels lekker smeug worden. Spoedig na het dichtmetselen van de broedkamer komt een larve uit het ei. Deze eet zich naar boven door de mestvoorraad, als door een rijstebrijberg.

Mestkevers graven de gangen voornamelijk om de sterke temperatuurswisselingen aan het bodemoppervlak te kunnen ontwijken. Vanwege de grote diepte blijft de mest zelfs in de droge zandgrond lang vochtig. De diepe sporen van de mestkevers worden vooral aangetroffen in de hogere zandgronden, zoals hier op de Rolderrug, omdat de broedkamers natuurlijk niet onder het grondwater moeten komen te liggen. Oude mestkevergangen worden geleidelijk aan weer opgevuld. De opvulling bestaat, net zoals bij de vorstwiggen, meestal uit zand met een iets andere korrelgrootte en samenstelling dan de oorspronkelijke inhoud en dat maakt dat de graafgangen zich aftekenen in de rest van het bodemprofiel.

Omdat bijna nooit een volledige gang wordt aangesneden, komt de gang in een dwarsdoorsnede tot uiting als een vingervormige verkleuring. Op enkele plaatsen is aan de onderkant van de 'vinger' een donkere zone zichtbaar, veroorzaakt door de destijds ingegraven mest.

Bodemvorming

De steilrand van de voormalige zandgroeve in Donderen ligt 'onder' een akker aan de rand van de Zuideresch van Donderen. Sinds lange tijd is de bodem in gebruik voor met name akkerbouw en dat maakt dat de natuurlijke bovengrond verstoord is. Wel is meestal fraai de zogenaamde 'bouwvoor' te zien: de geploegde laag aan de oppervlakte. Over de gehele lengte van de steilrand is het oorspronkelijke reliëf goed zichtbaar. Op de hoge delen is het bodemprofiel bewerkt of zelfs 'onthoofd', waardoor nauwelijks nog een bodemprofiel zichtbaar is. De



Podzolgrond

lagere delen zijn echter dichtgeschoven en daarna bewerkt. Hier vinden we nog het originele bodemprofiel onder de akker terug. Dit natuurlijke bodemprofiel is een podzolgrond.

Een podzolgrond is een mooi voorbeeld van bodemvorming in dekzand. Het is een bodemtype dat in de schrale dekzandgronden in Noord-Europa, waar een neerslagoverschot heerst, veelvuldig voorkomt. De naam is in de negentiende eeuw door de Rus Dokuchaiev geïntroduceerd. De naam 'podzol' betekent zoveel als 'gelijkend op as' en is afgeleid van de grijze (en dus askleurige) uitspoelingslaag die in veel podzolgronden goed zichtbaar is.

Een podzol is ontstaan door een eeuwenlang proces van uitspoeling en inspoeling in leemarm dekzand. Het gehele profiel had aanvankelijk de karakteristieke egaal bruingele kleur van dekzand, zoals in de onderste helft van het profiel meestal wel zichtbaar is. Als gevolg van het vochtiger wordende klimaat raakte Nederland bedekt met bos. Afgestorven plantenmateriaal werd door organismen afgebroken tot humus en deze werd door bodemorganismen door de bovenste decimeters van de grond gemengd. Deze bovengrond (bodemkundig aangeduid als A-horizont) kreeg hierdoor een steeds donkerder kleur.

In de loop van de tijd kwam een natuurlijk verzuringproces op gang, waardoor een deel van de humus oplosbaar werd en met het infiltrerende regenwater de grond inspoelde. Op hun weg naar beneden namen de humuszuren alle ijzer- en aluminiumverbindingen mee, die als verweringshuidjes om de dekzandkorrels zaten, waardoor uiteindelijk alleen de naakte kwartskorrels overbleven. Op deze manier ontstond een askleurige laag die de uitspoelingslaag (of E-horizont) wordt genoemd.

De humuszuren en meegevoerde ijzer- en aluminiumverbindingen zijn op enige diepte neergeslagen rondom en tussen de dekzandkorrels, waardoor een bruine laag is ontstaan: de inspoelingslaag (of B-horizont). Doordat de humusverbindingen elk zandkorreltje omgeven als een korstje van een borrelnootje, is de inspoelingslaag diepbruin van kleur. Niet zelden zijn de ruimtes tussen de zandkorrels ook verstopt met humus, waardoor de inspoelingslaag nauwelijks nog water door kan laten. Dit is hier in Donderen ook het geval geweest.



Zoals gezegd, vinden we nog een originele podzol terug op de oorspronkelijk lage plaatsen (die door egalisatie zijn dichtgeschoven). Daar waar we een podzol aantreffen zien we vaak een vettig gitzwart laagje boven de grijze uitspoelingslaag. Dit duidt op een restant van veen. Dit veen is gevormd doordat regenwater stagneerde in de laaggelegen kom op de slecht doorlatende inspoelingslaag van de podzol. Door de verzadiging van de grond met water boven de inspoelingslaag is het neergeslagen ijzer in de inspoelingslaag weer mobiel geworden en onderin de inspoelingslaag weer neergeslagen als een goed zichtbaar ijzerbandje.

De podzol is hier als bodem geconserveerd onder een dichtgeschoven oude laagte in het golvende dekzandlandschap, maar is op de overige plaatsen door de groundbewerking niet of nauwelijks meer zichtbaar. Onder nog bestaande heidevelden zijn nog op redelijke schaal podzolgronden aanwezig, maar gave podzolgronden worden steeds zeldzamer.

Latexprofiel



Luchtfoto omgeving Aardkundig Monument "Steilrand Donderen"



Paasvuur



Cultuurhistorie

Zandput Donderen

Het aardkundig monument 'Steilrand Donderen' is in feite de westelijke rand van een voormalige Zandgroeve.

Het oostelijke gedeelte van de groeve is in gebruik geweest als vuilstort en als gronddepot van de voormalige gemeente Vries en is momenteel herkenbaar als het beboste gedeelte. Het middendeel van de groeve is geëgaliseerd en weer onderdeel geworden van de agrarisch gebruikte omgeving. Het perceeltje grond dat de steilrand flankiert, wordt momenteel gebruikt als weiland voor enkele Nederlandse landgeiten en is bovendien al sinds tientallen jaren op elke tweede paasdag in gebruik voor het paasvuur van het dorp.

Het complexje is gelegen aan de zuidoostelijke rand van de Zuideresch van Donderen. Van oudsher werden de oude bouwlanden op relatief hooggelegen delen van het dekzandlandschap aangelegd. Aan de langgerekte structuur van de essen van Donderen is goed te zien dat de oude bouwlanden (de essen) zijn aangelegd op een rug: de Rolderrug. Donderen ligt op de rug ingeklemd tussen de Noorderesch en de Zuideresch. De historische kaart van 1899 laat dit goed zien.

Bovendien is hierop zichtbaar dat destijds ter hoogte van de groeve een aantal relatieve hoogtes aanwezig was, die vanwege hun landbouwkundige belemmeringen de aanleiding zijn geweest om juist hier een zandgroeve te beginnen.

Vergunning voor 'ontgronden'

In 1961 begint de ontwikkelingsgeschiedenis van de zandgroeve met een aanvraag van de voormalige gemeente Vries bij de Provinciale Staten van Drenthe om enkele percelen in eigendom van Hendrik Timmer te Donderen te mogen ontgronden

In de aanvraag tot ontgroning staat beschreven dat het om een vrij geaccidenteerd terrein gaat van ongeveer 4 hectare dat in gebruik is als bouwland.

Voorts staat omschreven dat het de bedoeling is om het gehele terrein naar behoefte te ontgronden en het daarna wederom als bouwland aan de eigenaar ter beschikking te stellen en "het uitkomende zand zal in hoofdzaak worden gebruikt voor de aanleg van wegen en paden in uitbreidingsplannen, verder voor gladheidsbestrijding op de wegen, het aanvullen van gebouwen en voor andere kleine werken."

Het provinciaal bestuur van Drenthe verleende op 26 januari 1962 aan de gemeente Vries vergunning tot ontgroning van de percelen van Timmer, maar verbond hier wel een aantal voorwaarden aan.

Zo diende "het toekomstig maaiveld te worden afgewerkt als een nagenoeg plat vlak."

Pas op 11 april 1963 kreeg Timmer van Burgemeester en wethouders van de gemeente Vries een brief met de tekst:

"Hierbij delen wij U mede, dat in de komende maanden met het graven van zand in uw perceel zal worden begonnen".

Men begon in de oostelijke helft van het terrein met de graafwerkzaamheden en werkte in de richting van de huidige steilrand.

Vuilstortplaats

In de jaren zestig begonnen gemeenten steeds meer te worstelen met hun huisvuil. Voorafgaand aan de jaren zestig bestond het fenomeen 'huisvuil' nog nauwelijks op het Drentse platteland. Afval werd hergebruikt totdat het echt niet meer kon. Datgene wat overbleef werd in een gat bij de boerderij gestopt en/of in de fik gestoken. Vanaf de jaren zestig werd het huisvuil door de gemeenten verzameld en die vonden altijd wel een plekje waar het vuil gestort kon worden. De gemeente Vries ondernam in de eerste helft van de jaren zestig pogingen om het gemeentelijke huisvuil in een zandzuiggat, het zogenaamde 'Bouwman's gat' bij Tynaarlo te kunnen storten.

Dit ging wegens "bezwaren van hogerhand" niet door. Op 26 november 1965 schreven Burgemeester en Wethouders van Vries aan de gemeenteraad:

"Het verheugt ons U thans een alleszins bevredigend voorstel terzake te kunnen doen. De gemeente-architect is n.l. tot overeenstemming kunnen komen met de heer H. Timmer te Donderen, van wie wij reeds eerder zand kochten, over een aankoop van ± 2 H.A. bouwland te Donderen."

In het kader van de ruilverkaveling 'Peizermade' zou begin 1966 de huidige slinger in de Oosterwaterweg aangelegd worden, waardoor de percelen dan logistiek zeer gunstig zouden liggen voor het storten van vuil. Men was creatief, want voor en tijdens de vuilstorting zou tot een diepte van 1,5 à 2 m nog ongeveer 26.500 m² extra zand ter beschikking komen.

Voorts wordt in de brief vermeld:

"Het terrein is voor vuilstorting zeker voor een termijn van 13 jaar voldoende, waarbij rekening is gehouden met enige stijging van de jaarlijks op te halen hoeveelheid vuil."

Op 12 april 1966 besloot de Gemeenteraad van Vries om de 2 hectare grond te kopen voor de inrichting als vuilstortplaats.

Op 7 juni 1966 verleende het Provinciaal Bestuur van Drenthe de vergunning voor het verder ontgronden en het wederom opvullen met huisvuil van de betreffende 2 ha grond. De stortplaats werd tot 1980 gebruikt voor het storten van huishoudelijk afval. Daarna bleef het nog jarenlang ongebruikt liggen en werd er alleen nog 'slootafval' en grond gedeponeed, waarmee de stortplaats ook werd afgedekt.

Volgens een proces verbaal, opgenomen in het gemeentearchief van Tynaarlo, werd de stortplaats op 13 maart 1984 nog even illegaal gebruikt voor het dumpen van enkele koelkasten, diepvriezers en wasmachines. In het proces verbaal wordt de situatie als volgt door de 'dader' omschreven:

"Langs de Oosterwaterweg zagen wij een stortplaats liggen en daar wij van dit grof vuil afwilden, reden wij de stortplaats op. De toegangshekken waren geopend. Op die stortplaats heb ik toen dat grof vuil van de wagon gegooit ... Ik voel mij niet schuldig aan deze overtreding, want dan had die man van de gemeente mij maar moeten waarschuwen."

Tijdens het 'ontzanden' bood Timmer in het voorjaar van 1970 in verband met het opheffen van zijn boerderij ook het westelijke gedeelte van de zandgroeve Donderen ter verkoop aan. Op 17 juli 1976 werd door de provincie Drenthe de ontgrondingsvergunning voor dit westelijke gedeelte nog een keer verlengd. Aan het eind van de jaren tachtig werd de 'zandput', zoals de locatie in Donderen wordt genoemd, steeds minder intensief gebruikt. De vuilstortplaats raakte steeds meer begroeid met bomen en de rest van het terrein werd geëgaliseerd en weer in gebruik genomen als landbouwgrond. Wat nog rest van de zandgroeve is een steilrand van enkele meters hoog.

Natuur

Oeverwaluwn en landgeiten

Volgens de bepalingen van de Ontgrondingsverordening voor Drenthe moesten na de graafactiviteiten

“de humushoudende bovengrond en het zich daaronder bevindende bruine zand van de inspoelingslaag”,

die niet mochten worden afgevoerd,

“teruggezet worden op de geëgaliseerde ondergrond”. In de vergunning lezen we voorts: “Het toekomstig maaiveld dient na bezakking de hoogten te verkrijgen zoals is aangegeven in de bijgevoegde kadaasterkaart. Het uit deze hoogten voortvloeiende verhang dient nagenoeg rechtlijnig te verlopen in oost-westelijke richting.”

Met andere woorden: de steilrand moest eigenlijk worden weggewerkt. Het was een klein, muisbruin vogeltje; de oeverwaluw, die ervoor gezorgd heeft dat de steilrand toch in stand bleef.

Oeverwaluwn (Riparia riparia) nestelen in kolonies en bij voorkeur in ‘verse’ zandige steile wanden. Bijvoorbeeld bij beken in de vers afgeslagen steiloevers in de buitenbochten. Ze graven met hun kleine dunne snavel en poten de nestgangen die 150 cm diep kunnen zijn met aan het eind een nestholte voor de eitjes.



Oeverzwaluwen kolonie

In de jaren zestig waren er nog 25.000 paartjes in Nederland, maar in 1990 nog slechts ca. 2000. Rond die tijd hadden zich in de ontstane steilwand gedurende de zandafgraving bij Donderen ook oeverzwaluwen gevestigd. Zandafgraving vond voornamelijk plaats vóór mei, zodat de zwaluwen, die pas begin mei uit Afrika weer terugkomen in Nederland, hier een prima broedplaats hadden. In de tweede helft van de jaren tachtig werden maar liefst 65 paartjes geteld.

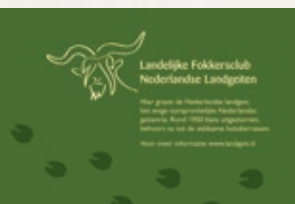
De Milieuraad (later Milieufederatie) Drenthe spande zich in om de steile wand in Donderen te behouden en diende een aanvraag in om het bestemmingsplan te wijzigen. Uiteindelijk bleef de ‘zandmuur’ behouden en werd het niet, zoals de Ontgrondingsverordening voorschreef, in het reliëf verwerkt.



Bord van de Milieuraad
bij Oeverzwaluwen-
kolonie te Donderen

Als klein vogelreservaatje werd het met rust gelaten, slechts verstoord door het jaarlijkse paasvuur van Donderen op het aangrenzende perceeltje dat eigendom bleef van de gemeente Vries. Toen de zandafgraving steeds minder werd gebruikt en de steilrand niet meer ‘vers’ werd afgegraven of zelfs begroeide, ging het aantal paartjes oeverzwaluwen met rasse schreden achteruit. In 1991 werd het aantal paartjes nog geschat op 30 à 40. Vanaf 1994 lieten de oeverzwaluwen de steilrand in Donderen links liggen.

Het gebied van de voormalige vuilstortplaats en het perceeltje dat de steilrand flankiert worden nu begraasd door een groep Nederlandse Landgeiten, het enige oorspronkelijke Nederlandse geitenras.



Bord van de
Landelijke Fokkersclub
Nederlandse Landgeiten

Dit ras, rond 1950 bijna uitgestorven, behoort nu tot de zeldzame huisdierrassen. Deze geitensoort heeft een karakteristieke, zwaargebouwde kop, lange, ruige beharing en een lange sik. Zowel de geiten als de bokken dragen hoorns.

Vroeger werd de Nederlandse Landgeit veel gehouden. Op schilderijen uit de periode 1600-1750 werden ze vaak afgebeeld. In de tweede helft van de twintigste eeuw verdween dit ras bijna omdat geitenhouders zich meer gingen richten op geitenrassen met een hogere melkproductie. Slechts enkele raszuivere dieren van het oorspronkelijke ras zijn behouden gebleven. Hiermee is sinds de jaren vijftig door enthousiaste hobbyfokkers verder gefokt, waardoor er nu ongeveer 2000 geiten en 200 bokken ingeschreven staan in het stamboek van de Landelijke Fokkersclub Nederlandse Landgeiten.



Nederlandse Landgeit



Geschiedenis van Drenthe

Steilrand als leesboek

De steilrand van Donderen kan gezien worden als een rijk geïllustreerd hoofdstuk in het aardkundig geschiedenisboek van Drenthe. De ontwikkelingsgeschiedenis van de provincie Drenthe gedurende meer dan 100.000 jaar is hier te lezen in de bodem. We lezen over smeltwaterbekkens waarin het fijne glimmerrijke Peelo-zand is afgezet. Over het landijs dat in feite in twee richtingen is overgeschoven en de rug heeft gevormd. Over de bedekking met dekzand met sporen van vulkanische uitbarstingen dan wel meteorietinslagen, van vorstwerking en van organismen van mestkevers tot oeverzwaluwen.

We lezen over het warmer wordende klimaat na de laatste ijstijd waarbij een bodemprofiel is ontwikkeld als resultaat van grondsoort, klimaat en landschappelijke ligging. Daarbovenop komen nog de uitingen van de mens die door egalisatie en bodembewerking het landschap geschikt maakte voor de landbouw.

De geschiedenis van de zandgroeve is een hoofdstuk op zichzelf en laat zien dat het bewustzijn ten aanzien van aardkundige waarden in de laatste decennia sterk gegroeid is. Nog in de jaren zestig verstrekten de provincie Drenthe talrijke vergunningen voor 'ontgroningen', waardoor vele dekzandruggen en welvingen, het resultaat van tienduizenden jaren geologische processen, in een oogwenk en voorgoed verdwenen.

Toch was de illustratieve steilrand er niet geweest als de zandgroeve er niet was geweest. En het waren de oeverzwaluwen die ervoor gezorgd hebben dat de steilrand uiteindelijk behouden is gebleven.

Tegenwoordig wordt het belang van aardkundige waarden meer erkend, omdat het aan de basis ligt van het Drentse eigen en vanwege zijn archieffunctie en wetenschappelijke waarde. De provincie Drenthe heeft beleid voor bescherming en bewustwording van aardkundige waarden.

Tevens wordt de ontwikkeling van een Geopark de Hondsrug gestimuleerd, waarbij de unieke geologische ondergrond wordt ingezet voor een duurzame gebiedsontwikkeling.

Illustratief voor het anders denken over aardkundige waarden is de aanvankelijke planning in 2010 op de tekentafel van de NAM om een gasleiding dwars door de steilrand van Donderen te graven. Na overleg met de provincie Drenthe heeft de NAM de steilrand willen sparen door de gasleiding in noordelijke richting om te buigen.

De geplande aanleg van de gasleiding is voor de provincie Drenthe mede aanleiding geweest voor de start van het project voor de onthulling van het Aardkundig Monument 'Steilrand Donderen'. De provincie Drenthe heeft zich, samen met de gemeente Tynaarlo, de NAM, Geopark de Hondsrug en de Landelijke Fokkersclub Nederlandse Landgeiten ingespannen om dit 'geschiedenisboek' op een unieke wijze open te houden en leesbaar te maken voor een breed publiek en hier aandacht op te vestigen door het als Aardkundig Monument te benoemen.



Aanleg gasleiding door de NAM in 2013

Geopark De Hondsrug

Behalve Aardkundig Monument is de steilrand één van de geosites van het Geopark de Hondsrug. In 2013 werd De Hondsrug erkend als eerste Geopark in Nederland. Een geopark is een uniek gebied dat zich onderscheidt door de bijzondere aardkundige waarden en daarmee samenhangende archeologische, cultuurhistorische en ecologische waarden. Deze vormen de basis voor een bijzonder gebiedsverhaal, dat wordt ingezet voor een duurzame gebiedsontwikkeling. Een geopark maakt onderdeel uit van een wereldwijd netwerk, onder toezicht van UNESCO, van unieke gebieden (zie ook www.europeangeoparks.org), met een gezamenlijk doel: een duurzame toekomst opbouwen op basis van het gebiedsverhaal. Het Geopark de Hondsrug maakt informatie over het Hondsrug-complex toegankelijk en beleefbaar.

Meer informatie: www.drenthe.nl, www.tynaarlo.nl, www.geoparkdehondsrug.nl en/of www.landgeit.nl.

Foto's van het gieten
van het latexprofiel
door De Steekproef.





Aardkundig Monument Donderen ligt in de gemeente Tynaarlo.
Het gebied is in eigendom van de gemeente Tynaarlo en wordt verpacht.

Voor meer informatie

[www.drenthe.nl/aardkundige waarden](http://www.drenthe.nl/aardkundige-waarden)

bodem@drenthe.nl

(0592) 36 55 55



Geologische Tijdschaal

Hoofdtijdperk	Periode	Tijdvak	Tijd	Aantal jaar geleden
Kenozoïcum	Kwartair	Holocene	Subrecentium	2.300
			Subborneal	5.000
			Atlanticoom	8.000
			Borneal	9.000
		Pleistoceen	Preborneal	10.000
			Weichselien	115.000
			Würmer	130.000
			Saalien	170.000
		Middelen	Heinrichsien	410.000
			Turolen	475.000
			Cromerien	850.000
		Vroeg	Ravennien	1,1 miljoen
			Maragapen	1,3
			Akwari	1,5
			Choromen	1,8
	Tertair	Pliocene	Tiglien	2,45
			Perigien	2,6
			Ravennien	3,6
			Brunsumenien	5,3
		Mioceen	Sutrinien	7,1
			Turoniën	11
			Saxovallien	13,6
			Langhien	16,4
		Oligoceen	Burdigaliën	19,1
			Aquitanien	23,8
			Chattien	28
			Huplien	33,7
	Eoceen		Langenien	37
			Santonien	40
			Lutetien	46
			Ypresien	53
Mesozoïcum	Krijt	Laat	Paleoceen	
			Londenien	
			Mersien	
			Morrien	65 miljoen
			Maastrichtien	71
			Campanien	83
			Santonien	86
			Coniacien	89
		Vroeg	Turonien	93
			Concomaniën	99
			Albien	112
			Aptien	125
			Berrenien	127
			Maastrichtien	132
Paleozoïcum	Perm	Jura	Valanginiën	136
			Serrasiën	144
			Forêtien	
			Kimmeridgiën	
		Laat (Malm)	Oxfordien	154
			Calenien	160
			Batoniën	164
			Bajociën	170
		Midden (Dogger)	Aalenien	176
			Turonien	184
			Werrauchien	191
			Stettinien	200
		Vroeg (Buntsandsteens)	Mettungien	203
			Rharien	
		Trias	Norien	230
			Carnien	230
			Ludwien	237
			Anisien	240
		Lopingien	Scythien	251 miljoen
			Changhsingien	
		Guadalupien	Wuchiapingien	
			Capitanien	
			Wordien	
			Roadien	272
	Carboon	Clouviën	Kungurien	
			Artinskien	280
			Sakmarien	
			Asselien	290
		Laat	Weghorstien	306
			Werraften	318
			Namurien	327
			Vroien	332
		Vroeg	Tournaisien	354
			Famenien	370
Devoon	Midden		Frasnien	376
			Givetien	380



Geologische Tijdschaal:					
Hoofdtijdperk	Periode	Tijdvak	Tijd	Aantal jaar geleden	
Kenozoïcum	Kwartair	Holoceen	Subatlantium	2.700	
			Subboreaal	5.000	
			Atlantium	8.000	
			Boreaal	9.000	
			Preboreaal	10.000	
		Pleistoceen	Laat	Weichselien	115.000
				Eemien	130.000
			Midden	Saalien	370.000
		Vroeg		Holsteinien	410.000
				Elsterien	475.000
				Cromerien	850.000
				Bavelien	1,1 miljoen
				Menapien	1,2
				Waalien	1,5
				Eburonien	1,8
				Tiglien	2,45
	Tertiair	Plioceen	Pretiglien	2,6	
			Reuverien	3,6	
			Brunsumien	5,3	
		Mioceen	Susterien	7,1	
			Tortonien	11	
Serravallien	12,6				
Langhien	16,4				
Burdigallien	19,1				
Aquitaniën	23,8				
Chattien	28				
Oligoceen	Rupellen		33,7		
Eoceen	Tongerien	37			
	Bartonien	40			
	Lutetien	46			
Paleoceen	Ypresien	53			
	Landenien				
	Heersien				
	Montien				
	—	65 miljoen			
Mesozoïcum	Krijt	Laat	Maastrichtien	71	
			Campenian	83	
			Santonien	86	
			Coniacien	89	
			Turonien	93	
		Vroeg	Cenomanien	99	
			Albien	112	
			Aptien	121	
			Barremien	127	
			Kaukasien	132	
	Jura	Laat (Malm)	Valanginien	136	
			Berriasien	144	
			Portlandien		
		Midden (Dogger)	Kimmeridgien		
			Oxfordien	154	
	Trias	Vroeg (Lias)	Callovien	160	
			Bajocien	164	
			Aalenien	170	
			Toarcien	184	
			Pliensbachien	191	
		Laat (Keuper)	Sinemurien	200	
			Rietangien	203	
			Rhaetien	230	
Paleozoïcum	Perm	Midden (Muschelkalk)	Norian	220	
			Carnien	230	
			Ladinien	233	
		Vroeg (Bontzandsteen)	Anisien	240	
			Scythien	251 miljoen	
	Lopingien	Changhsingien			
		Wuchiapingien			
		Capitanien			
Carboon	Laat	Wordian			
		Roadien	272		
		Cisuralien			
		Kungurien			
		Artinskien	280		
	Vroeg	Sakmarien			
		Asselien	298		
		Stephanien	305		
		Westfallen	318		
		Namurien	327		
Devoon	Laat	Viseën	342		
		Tournaisien	354		
	Midden	Famennien	370		
		Frasnien	375		

document13-20501