

Tegelen afzettingen

De Tegelen afzettingen zijn de in de Nederlandse literatuur meest uitgebreid beschreven en onderzochte afzettingen uit het Neogeen. Dit komt mede door het feit dat kleigroeven bij Belfeld en Tegelen de typestratigrafie herbergen van het Tiglien. Al in de 19e eeuw zijn in de groeven diverse onderzoekers op onderzoek geweest naar fauna en flora resten die in grote hoeveelheden in deze afzetting voorkomen.

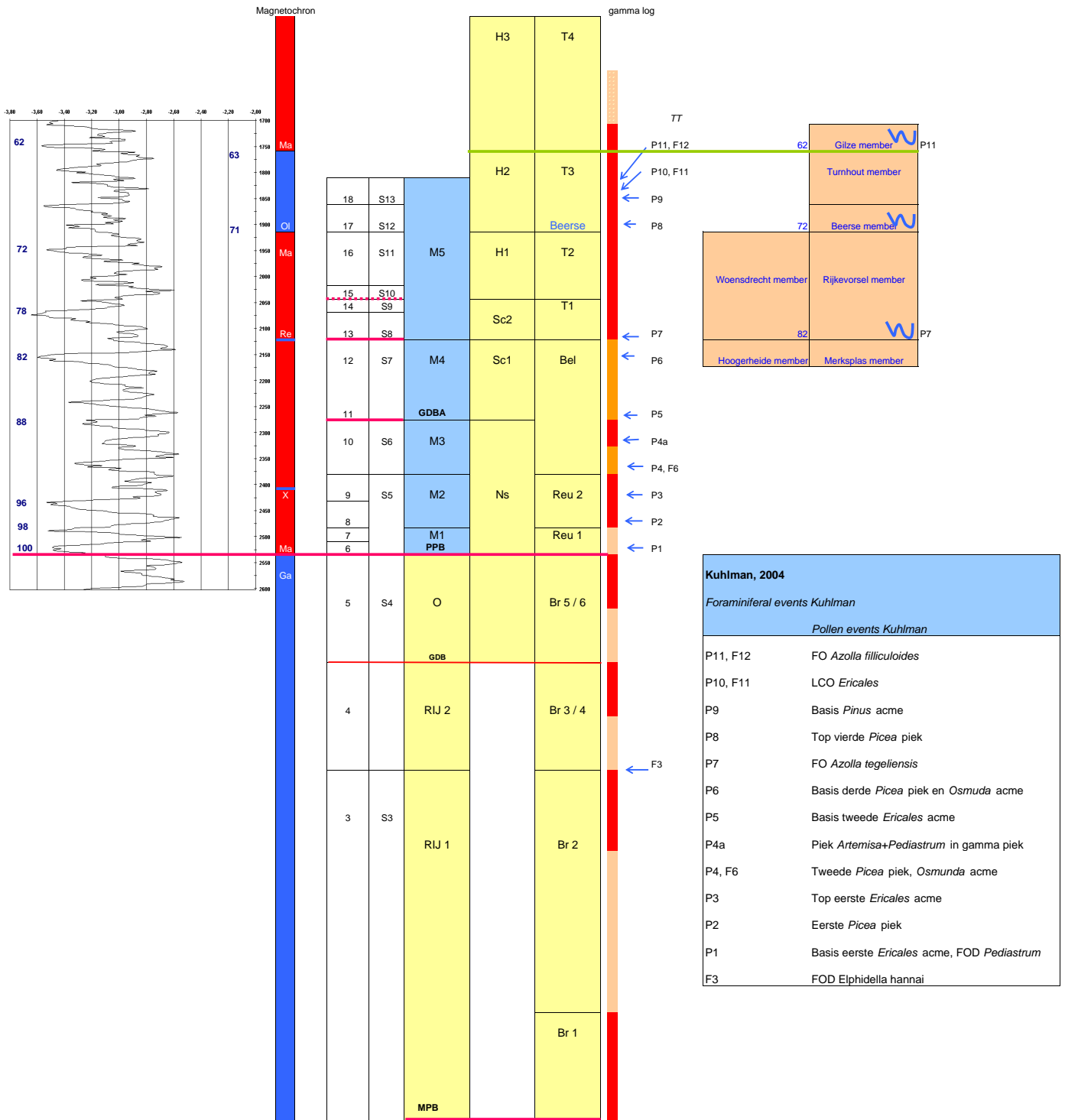
De Tegelen afzettingen zijn opgebouwd uit een serie zanden, venen en kleien die behoren tot de Formatie van Tegelen Zagwijn (1975) De eerste literatuurverwijzing, waarin Tegelen afzettingen beschreven staan is van Dubois (Dubois, 1905). Hij gebruikte de naam 'Argile de Tegelen' als aanduiding voor de kleilagen die in verschillende groeves in de omgeving van Tegelen ontsloten zijn. Vervolgens maakten Reid & Reid (Reid, 1915) op grond van fossiele plantenresten onderscheid tussen de Klei van Tegelen, Pleistoceen) en de Klei van Reuver (Pliocene).

Het zand tussen beide kleilagen en de Klei van Tegelen worden als Zone van Tegelen en Tegelen Serie aangeduid door Zonneveld (Zonneveld, 1947, 1955). De naam Formatie van Tegelen wordt voor het eerst gebruikt door Zagwijn (Zagwijn, 1957) en Zonneveld (Zonneveld, 1958).

Het zand en grind tussen de kleilagen van Reuver en Tegelen wordt door Zagwijn (Zagwijn, 1960) samen met de Klei van Tegelen voor het eerst duidelijk omschreven als de Formatie van Tegelen. Op basis van pollenanalytisch- en macrorestenonderzoek in het grensgebied ten zuiden van Venlo maakt Zagwijn (Zagwijn, 1960, 1963) een tweedeling binnen de Formatie van Tegelen. Het onderste deel bestaat uit het Zand en Grind van Belfeld en de daarop gelegen Klei van Belfeld; het bovenste deel uit het Zand en Grind van Tegelen met de daarop gelegen Klei van Tegelen.

Kasse (Kasse, 1988) beschrijft in zijn proefschrift Tegelen afzettingen in West-Brabant. In deze afzettingen wordt geregeld een magnetostratigrafische ompoling aangetroffen: een positief tijdvak (Olduvai) in een voor de rest negatief (Matuyama) traject. Dit biedt goede correlatie en dateringsmogelijkheden.

Lisiecki, 2005	Kuhlman, 2004	Eigen 2005	Kuhlman, 2004	Kasse, 1988
	MIS Logunit	marien fluviatiel	γ	



Algemene lithologie

De Tegelen afzettingen omvat (continentale) fluviatiele tot estuariene eenheden en gaat lateraal over in / staat bekend als :

- a. De Formatie van Tegelen (deltaisch / kustnabij)
- b. De Formatie van Tegelen (het zuiver continentale deel)
- c. De Formatie van Scheemda
- d. De Formatie van Harderwijk (pro parte)
- e. De Formatie van Maassluis (pro parte)
- f. De Kiezeloölietformatie (pro parte)
- g. De Gilze member
- h. De Formatie van Kedichem

Als grootst gemene deler is dat er, zelfs in de grovere delen, vaak sprake van een duidelijke fijnkorrelige (slib-)component. Hiernaast komen glimmers, houtresten, grind, sideriet en soms zoetwaterschelpen in het sediment voor. De kustnabije Formatie van Tegelen (a) representeert volgens Kasse een door zoetwater beïnvloede, met een middelmatig getij (in ieder geval > 2 meter, maar volgens Kasse niet meer dan 2½ meter), serie afzettingen.

Sterke wisselingen in beschrijvingen in de dikte van de afzettingen van Tegelen worden veelal veroorzaakt door het toepassen van verschillende determinatiecriteria naast elkaar. Bijvoorbeeld: het voorkomen van (veel) glimmers, specifieke typen (macro)pollen of een specifieke zware-mineralen associatie. Hierdoor ontstaat er een verwarrend beeld van de ligging van en de dikteverschillen in deze Formatie.

Complicerend is dat veel faciesverschuivingen plaats vinden op de grens met België en Duitsland

Zware mineralen

De zware mineralen in de Tegelen afzettingen worden gekenmerkt door een granaatrijke associatie van de Rijn met flinke hoeveelheden epidoot, alteriet/saussuriet en hoornblende. Kasse (1988) heeft de Tegelen afzettingen in de volgende klassen ingedeeld:

Merksplas Member	Stabiel, met 20-40% onstabiele mineralen
Rijkvorsel Member	Gemengde associatie. Met ruwweg net zoveel stabiele als onstabiele mineralen. Het percentage onstabiel neemt naar het noorden toe snel toe: 40% in Beerse-Dakt tot 90% in Chaam-Kapel. Deze verschuiving vindt tevens plaats naar het westen toe: 70-80% in Wortel tot 20-40% in de Hoogerheide member. Het verschil is te danken aan een alternatieve bron.
Beerse Member	Voornamelijk stabiel (>90%)
Turnhout Member	Onstabiel, gedomineerd door Granaat, Epidoot en Hoornblende (>60%). Zeer weinig Glaucofane kan voorkomen. Het percentage onstabiel neemt toe naar het noorden: van 60-70% bij Merksplas tot 80-90% bij Meerle. In het zuiden is er sprake van een gemengde ass. Met meer stabiele mineralen (tweede bron). Ook naar het westen neemt het gehalte stabiele mineralen toe: 15% in Castelre, tot 45% in Kalmthoutse Hoek. Nog verder westelijk is ze stabiel (Woensdrecht member). Ook verticaal is deze member onderin meer stabiel dan bovenin.
Hoogerheide member	Een stabiele tot gemengde ass. Gedomineerd door Granaat, Epidoot, Toermalijn, Overig (zirkoon en rutiel). Dit duidt op twee verschillende bronnen. De hoeveelheid onstabiele mineralen neemt toe naar het westen, noorden en oosten.
Woensdrecht member	Een stabiel tot gemengde ass. Met weinig Granaat (tot 10%) en Alteriet (0-2%), STauroliet en Metamorf niet boven de 10-15% en een weinig Glaucofaan. Naar het noorden en oosten wordt ze onstabiel.
Gilze member	Stabiele associatie. Met meer dan 90% stabiele mineralen. Meer naar het noorden zijn er onverklaarde pieken in onstabiele mineralen. Bovenin (Spruitenstroomklei) verandert de samenstelling tot 50-70% onstabiel, een aanwijzing voor een tweede bron.

Grind

In de Tegelen afzettingen is in het Gilzerbaangebied op verschillende niveau's grind gevonden. Op basis van deze (soms kleine) grindvoorkomens is toch een indeling in verschillende klassen gemaakt. Bovenin komt in de T3 een aantal grindmonsters voor met relatief veel restkwarts (30-40%) en relatief weinig melkkwarts (10-20%). Tevens wordt een 10-30% vuursteen aangeroken. Wel moet worden opgemerkt dat het aantal grindjes per monster laag is. Dit strookt evenwel met de zware mineraalassociaties zoals deze door Kasse (1988) zijn aangetroffen. Deze geeft voor de Beerse-member een voornamelijk stabiele zware mineraal-associatie en voor de Turnhout-member een gemengde tot onstabiele associatie.

In de T2 komen grotere grindmonsters voor. Het grind kenmerkt zich door veel melkkwarts (meer dan 60% en een totaal aan kwarts boven de 80%). Dit is een "klassieke" RM-assemblage. Dit kan stroken met de Rijkvorschel-member van Kasse.

In de T1 komen lokaal ook meer mariene schelpen voor (waarmee de sequentie overgaat in de M5). Opvallend is het voorkomen van vuursteen en een lager percentage melkkwarts (en meer restkwarts) dan in de bovenliggende T2. De mogelijk equivalente Merksplas-member is ook wat stabielere. De hier onder liggende Bel/M4 heeft weer een meer RM associatie.

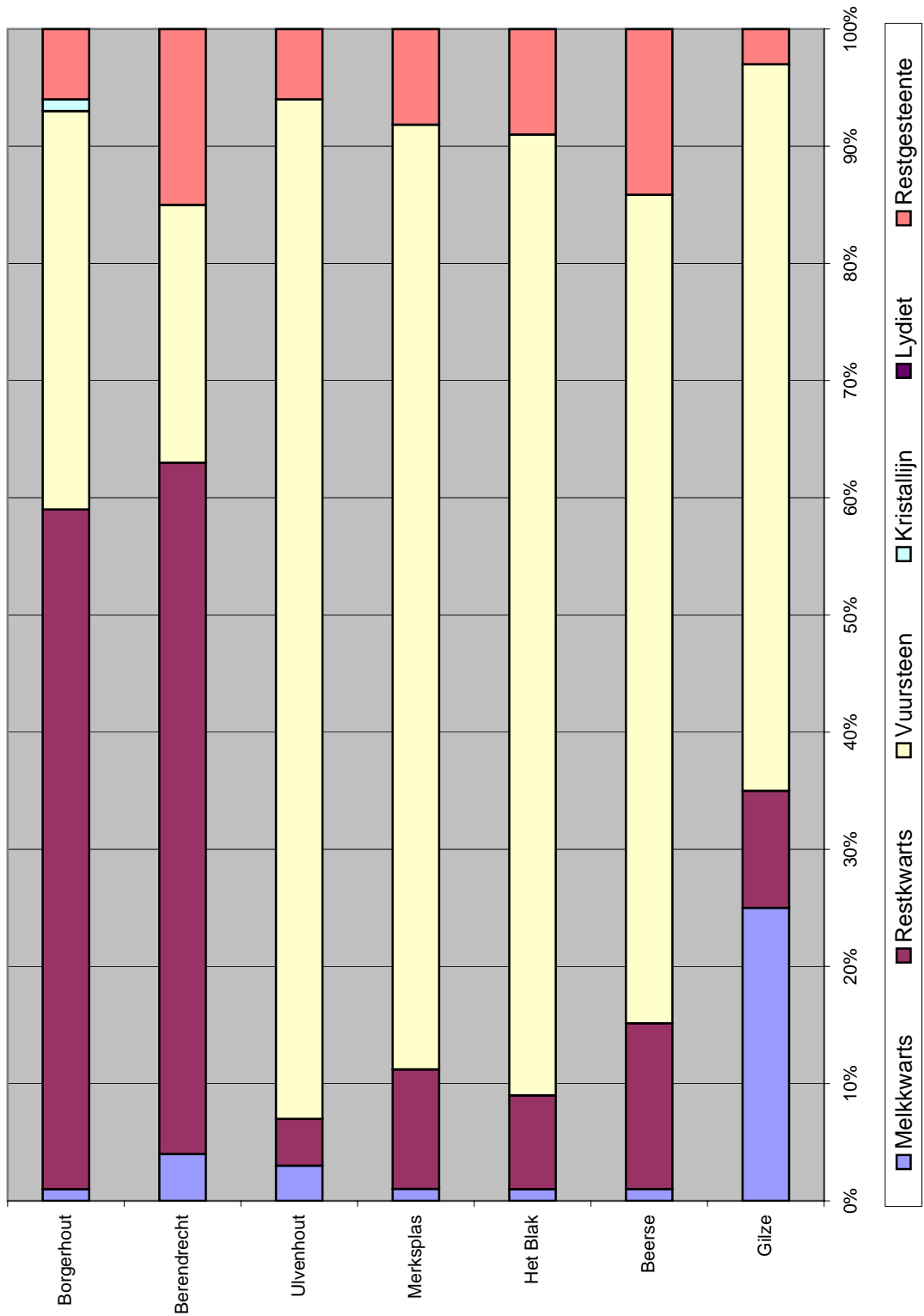
Proto-Schelde

De samenstelling van de stabiele grind assemblages wijst mogelijk op het feit dat meerdere kleine beken het Massief van Brabant draineerden in plaats van een "proto-Schelde".

In deze stabiele grinden met veel vuursteen kan de volgende onderverdeling worden aangebracht:

- De $Gm\alpha$ wordt vooral gevonden nabij Borgerhout en Berendrecht, vlak bij de Gemeente Antwerpen. Deze afzettingen zijn gekenmerkt door veel vuursteen, waarvan fijne splinters de afzettingen opvallend grijs(paars) kleuren. Ze kan duiden op een ander brongebied dan die van de $Gm\beta$
- De $Gm\beta$ wordt vooral gevonden nabij Het Blak, Merksplas en Beerse alle nabij Turnhout en bij Ulvenhout. Ze zou mogelijk het equivalent zijn van de Beerse-member. Bij Ulvenhout is ze aanwezig in de top van de Tegelen afzettingen aldaar.
- De $Gm\beta$ (sub RM) wordt vooral aangetroffen gevonden nabij Gilze en kan een duidelijke RM-bijmenging vertegenwoordigen. Misschien is dit de Gilze-member

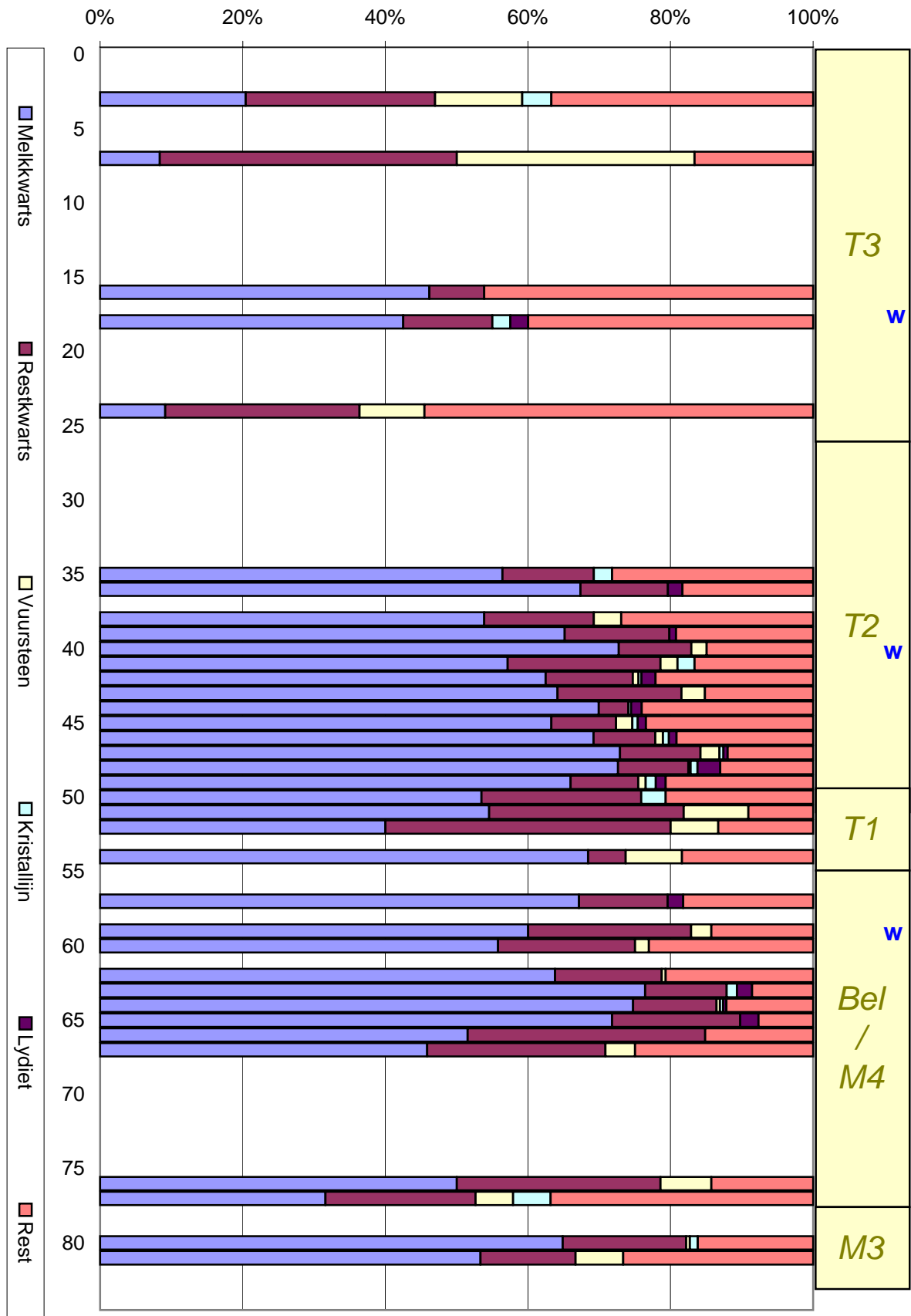
Gilzember grinden



GMα

GMβ

GMβ_{sub RM}



Sequenties

De Tegelen afzettingen kunnen worden onderverdeeld in een viertal sequenties. Het onderscheid tussen deze berust vooral op het voorkomen van fine-up sequenties. SB's komen regionaal herkenbaar voor. De oost-west profielen en zuid-noord profielen van West-Brabant geven een goede detailinformatie over de Tegelenafzettingen. De bevindingen uit deze profielen kunnen worden toegepast in geheel Nederland.

De te onderscheiden sequenties zijn:

De eerste sequentie, de T1 is een relatief dunne afzetting gelegen op mariene afzettingen met een kwartaire fauna-inhoud. De dikte ligt tussen de 5 en de 10 meter. Ze komt voornamelijk voor in de Centrale Slenk. Ze is aan de onderzijde gekenmerkt door een vergroving in de korrelgrootte. In West-Brabant is ze het equivalent van de Merksplas-member van Kasse. Deze sequentie komt niet vaak voor. Lokaal gaat deze sequentie lateraal over in een mariene (estuariene) serie afzettingen die tot de M5 (Maassluis afzettingen) gerekend kunnen worden. Op de gammalogs is de T1 vaak te herkennen door een forse toename van de gamma-tellingen. Deze toename is waarschijnlijk eerder toe te schrijven aan het voorkomen van gamma producerende mineralen (bijvoorbeeld het thorium houdende Monaziet welke zelf alleen maar afkomstig kan zijn uit de kristallijne bronnen in het Zwarte Woud of de Vogezes. In het grind komt te Gilzerbaan opvallend veel restkwarts en vuursteen voor.

De tweede sequentie, de T2 is een meer fijnkorrelige afzetting met lokaal dikke kleilagen. Deze kleilagen staan in West-Brabant bekend onder de naam Klei van Rijkevorsel. De dikte ligt rond de 25 meter, in de Centrale Slenk neemt de dikte af tot 10 meter. Onderin komt een niveau voor in het grind waar windlak wordt aangetroffen. De grindassemblage is typisch voor de Rijn/Maas-afzettingen.

De derde sequentie, de T3 kenmerkt zich door een afwijkende grindassemblage. Met name onderin is het aandeel melkkwarts laag. Hiernaast is het sediment grof te noemen. De bovenzijde is gekenmerkt door een hoog-lutumrijke kleilaag die in grote delen van Zuid-Nederland is terug te vinden. Deze kleilaag is lokaal gebruikt als bron voor dakpan fabricage. De kleilaag is gemiddeld 5-10 meter dik, lokaal veenhoudend en rijk aan "verontreinigingen" als pyriet, sideriet en organische resten.

De T3 is een van de meest uitgebreide Tegelen afzettingen, de oudere T1 en T2 zijn vaak beperkt tot de sterk dalende bekkens, de jongere T4 is vaak afwezig of weggeerodeerd.

De onderzijde van de T3 is te correleren met de Beerse-member van Kasse. Lokaal worden periglaciaire verschijnselen aangetroffen (vorstwiggen, cryoturbatie). Op onderstaande foto is in de paarse zanden (Volgens het bijschrift "Vorstwiggen uit het koude Menapien. De verstoorde grijs-zwart gekleurde bodem is waarschijnlijk tijdens het warme Waalien gevormd © TNO-NITG") duidelijk een cryoturbate structuur te onderkennen. Deze is tevens aangetroffen te Ulvenhout (Edelman, 1987)



De vierde sequentie is gelegen boven de T3 topkleien. Na het afzetten van de T3 kleien lijkt het er op dat de RM nog maar weinig voorstelde. In Zuid-Nederland wordt in deze tijd de Gilze-member afgezet (zuidelijke beek- en rivierafzettingen), meer naar de Centrale slenk worden nog RM afzettingen aangetroffen. De T4 is op veel plekken door latere erosie sterk aangetast tot verdwenen. Het sediment bevat weinig grovere delen. Mogelijk bevat de top van de T4 in 39A-236 (Tiel) schelpen. Het is onbekend of deze marien zijn.

Regionale bijzonderheden

Plaatselijk is de klei gebruikt in de baksteen- en dakpanindustrie, o.a. bij Gilze. Bij Baanbroek (38D-106) bevinden zich 10 meter onder de top van de T3 de macropollen *Azolla tegeliensis* en *Azolla filliculoides* (de top ligt hier op 50 meter [m-NAP]). Nabij Scharwoude (boring 19E-85) bevindt zich een ca. 25 meter dik pakket kleien tussen 270 en 295 meter onder NAP meter met een TC5/6 pollenouderdom (KB 19) dat lithologisch tot de Harderwijk afzettingen wordt gerekend. In Overijssel en Drenthe (KB 17) bevindt zich vaak bovenop de T3 nog een dun laagje Harderwijk afzettingen, analoog aan het laagje Gilze-member op de T3 in Zuid-Nederland.

Nota (1956) geeft een indeling van lokale Tegelen afzettingen in Groeve Maalbeek in de Venloslenk. Hier komt de echte Tegelenklei voor onder een "papzand"afzettingen met vorstwigjes. Hierboven liggen weer grindige Rijnzanden. De onder de Tegelenklei voorkomende grove zanden zouden ook door de Rijn zijn afgezet in een koud klimaat. Qua dikte en uiterlijk heeft ze eigenlijk wel wat weg van de Beersien-Ulvenhout sequentie als het papzand zou equivaleren met het hangmattenzand. Het voorkomen van deze T3 op "afgelegen"plekken als de Groeve Maalbeek is te correleren met de al eerder gemelde uitgestrekte verbreiding van deze T3. Mogelijk dat deze T3 te beschouwen is als een "High System Tract". Hier is het opbouwende karakter van de RM-delta vervangen door een lateraal karakter.

Flora en Fauna

Kenmerkend is o.a: het vaak in de venige trajecten voorkomen van een herkenbare macrorest in de vorm van o.a elzenhout. Ook aan andere fossielen (pollen, zaden, faunaresten (bijvoorbeeld *Azolla tegeliensis*)) kan deze formatie onderkend worden. Het is opvallend dat noch in te Beerse en Ulvenhout in de Turnhoutmember *Azolla tegeliensis* is aangetroffen. In deze afzettingen meer naar het westen heeft Kasse ze wel beschreven. Misschien is *Azolla tegeliensis* erg locatiegevoelig met bijvoorbeeld een voorkeur voor kustnabije locaties.

De Tegelen afzettingen zijn afkomstig uit het vroegste gedeelte van het Kwartair. In de pollenbeelden komen nog veel Tertiaire relicten voor (*Palm, Sequoia, Castanea, Tsuga*) die in latere tijdvakken niet meer (zo opvallend veel) voorkomen.

Andere benamingen

In het zuidoosten van Nederland is de opbouw van de Formatie van Tegelen afwijkend van die in het westen. Dit is te wijten aan een zeer continentaal milieu van afzetting. De facies is onderdeel van de landwaartse deel van een delta.

Een beknopte beschrijving:

Klei van Tegelen

Dit is deels dezelfde klei als die in de top van de T3. Meer naar het zuidoosten bestaat ze uit klei met inschakelingen van fijn zand. Soms zijn deze kleipakketten gescheiden door grof zand. Ze zijn goed beschreven in de omgeving van Tegelen (Reid, 1915). De afzettingen hebben deels een normal polarity. hiermee zijn ze correleerbaar met de T3

Grind van Tegelen

Een pakket, overwegend bestaande uit grof zand met vooral in het zuidoosten grind. Alleen de bovenste delen van deze member liggen boven mariene lagen meer naar het westen. Het equivalent zou de onderzijde van de T3 of de T2/T1 kunnen zijn.

Klei van Belfeld

Een voornamelijk uit klei bestaand laagpakket met plaatselijk (grof) zandinschakelingen. Ze is mogelijk van (zeer) Laat-Pliocene ouderdom. Het equivalent is mogelijk de M4.

Grind van Belfeld

Grove grindhoudende afzettingen. Ze zijn gelegen boven de Kiezeloöliet Formatie. Onderin kan een zeer grove laag voorkomen. Het equivalent kan de onderzijde van de M4 zijn.

Kasse (*Kasse, 1988*) deelt de afzettingen in West-Brabant in een aantal te onderscheiden eenheden in:

Woensdrechtmember

Een zandige afzetting met een kleiige top met voor het geheel een member fine-up sequentie. Bij Ossendrecht wordt het zand in een groeve gewonnen. De equivalentie zou de top van de T3 of de T4 kunnen zijn.

Turnhoutmember

Een fijnkorrelige (plaatselijk zeer kleiige) eenheid met voor het geheel een fine-up sequentie. De kleilaag aan de top is dikker en lutumrijker dan die bij de Woensdrecht member. Aan de top van de kleilaag komt een zeer humeus tot venig pakket voor. Het equivalent is de T3.

Beerse member

De in een koud klimaat afgezette Beerse-member: een fijnzandige afzetting met glaciale verschijnselen (vorstwiggen, cryoturbaties, palsa's) en ten minste 4 bodemhorizonten. De Beerse-member heeft tegen de Belgische grens een Scheldeassociatie. Ze is aangetroffen tot in de omgeving van Ulvenhout. Het equivalent is de onderzijde van de T3

Rijkevorsel-/Hoogerheide member

Afzettingen, voornamelijk zanden, die zijn afgezet op de grens van de Maassluis en de Tegelen afzettingen in (nabij-)mariene omstandigheden. Het equivalent is de T2.

Gilze-member

Deze member kenmerkt zich door een stabiele zware-mineraal en stabiele grindinhoud, mogelijk afkomstig uit België. Ze is afgezet in het Vroeg-Pleistoceen. Dit blijkt uit het voorkomen van *Azolla tegeliensis*. De hoogteligging komt overeen met nabije Tegelen afzettingen. Volgens Kasse is er in deze member sprake van een reversed-normal ompoling die hij verklaart door glaciogeen geïnduceerde herorientatie. Uit de pollen spreekt een Tiglien of Waalien-A beeld (deze twee florabeelden worden volgens mij vaker verwisseld).

Volgens Kasse is een verdere onderverdeling:

Onderin een serie zanden (Appelenbergzanden) die naar boven toe fijner worden met daarboven kleilagen (Gilzeklei) en minimaal 3 veenachtige bodemhorizonten. De Gilzeklei kan zelf bestaan uit een fining-upward sequentie die wordt afgetopt met een klei afgezet in een fluviatiele geul die plaatselijk tot 4 meter diep (volgens Kasse tot 10 meter bij Gilze) in oudere Tegelenafzettingen is ingesneden.

De zuidelijke stabiele associaties nemen sterk af naar het westen, noorden en oosten. Naar boven toe worden de zware mineralen in de Turnhoutmember en de Gilzember beide onstabiel (o.a. in de Spruitenstroomklei cf. Kasse).

Op Schouwen-Duiveland (KB 42) komt een RM-associatie voor waarin de hoeveelheid Maasinvloed kan variëren. In boring Strijen (43F-17, KB 43o) komt bovenin de Tegelen afzettingen een stabiele influx voor net onder een top-klei/veenlaag. Boring Kuivezand (43H-61) is stabiel tussen de -3/-10 [m-NAP]. Boring 44C-79 (de Banken) van -3/-21. Vessem (51C-23) is stabiel in het mariene traject. Hiernaast komt nabij Eindhoven (KB 51w) een extreem stabiele Kedichem voor (tot 10m boven de top van de Tegelenafzettingen, reikend tot aan de onderzijde van de I-St.

Op blad 37 is in boring 37B-25 (Maassluis) de top van de Tegelen/Kedichem afzettingen de zware mineraalinhoud stabiel. In boring 30H-147 (Moerkappelle, blad 38) ligt een stabiel deel net boven de top van de Tegelen afzettingen. In boring 38D-283 (blad 38) is het stabiele deel gedetailleerd op pollen onderzocht. Er is een treffende gelijkenis met het Beersien-profiel.

Misschien wijst een en ander op het verdwijnen van de RM-invloed uit de Centrale Slenk en het dientengevolge dominant worden van de zuidelijke beken / rivieren. Boring 52C-22, Liessel (KB 52w) kent ook een stabiele Kedichem afzetting van +7/+3. Dit is heel ver oostelijk voor het stabiele stuk Kedichem. Hiernaast is de ligging topografisch hoog te noemen.

Boring 39F-224 (Ede) kent een stabiele top van Harderwijk afzettingen welke ligt boven HO.kv grind. De waterkwaliteit in de Gilzember is veel zachter (ze bevat veel minder kalk) dan die in de Tegelen of Maassluis afzettingen, hetgeen leidt tot minder bufferende werking met alle nadelige gevolgen van dien voor het opgepompte water.

In de Alphenzanden (Vandenbergh, 1986) komt in het grind een Schelde associatie voor, hoewel met wat meer instabiele elementen (tot 20%) waarmee ze vergelijkbaar is met de afzettingen nabij Ulvenhout. Zeer fijne vuursteen splinters zouden hier zorgen voor de opvallend grijze kleur van deze afzettingen.

Profielen

In West-Brabant is een gedetailleerd overzicht gemaakt van de tot de Tegelen-afzettingen te rekenen zanden en kleien. Deze profielen (gemiddeld een per 5 kilometer) zijn aangegeven op het bijgevoegde kaartje. Uit het totaal van de profielen komt een beeld naar voren waarbij de Tegelen afzettingen ten opzichte van elkaar verschoven zijn door een NNW-ZZO transversale breuk. Voorts is er nog een tweetal verticaal verspringende breuken die WNW-OZO georiënteerd zijn. De laatste breuken zijn mogelijk gereactiveerde oudere breuken die de noordrand van het Massief van Brabant vertegenwoordigen. Deze breuken zijn in ieder geval actief geweest tijdens de afzetting van de Breda-afzettingen en de Veldhoven-afzettingen (zie aldaar) alsmede tijdens de afzetting van de Sterksel afzettingen. Dit op basis van het plotseling verdikken of verschijnen van deze afzettingen aan de noordzijde van deze breuken.

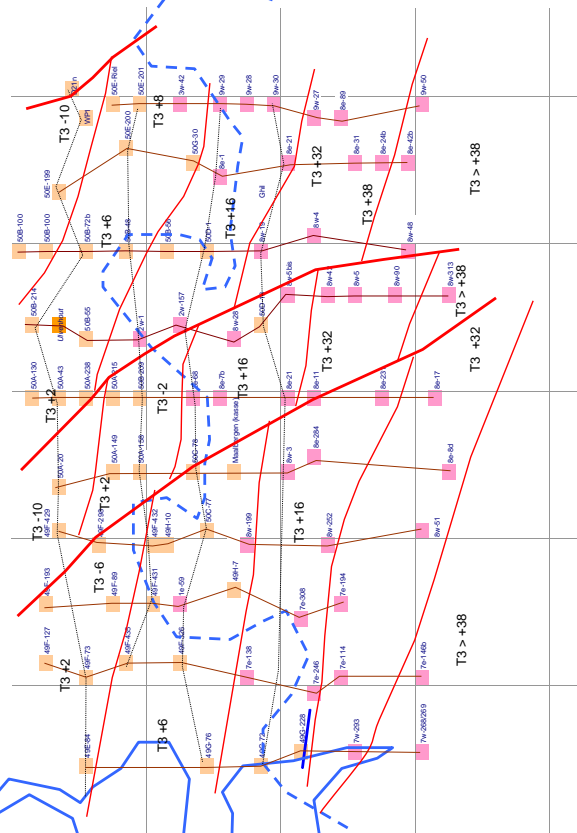
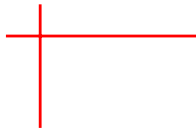
Tijdens de afzetting van de Maassluis- en de Tegelen-afzettingen is er geen verdikking (= geen verschillende activiteit ter weerszijden van de breuken) te constateren. De transversale breuk is waarschijnlijk van na de afzetting van de Tegelen-afzetting. Dit op basis van het abrupt veranderen van de lithologie ter weerszijden van deze breuk zonder dat er echt sprake is van hoogteverschillen. Op de kaart op de volgende pagina staan de profielen aangegeven alsmede de vermoedelijke loop van de diverse breuken gebaseerd op de verspringingen in de top van de T3.

409
408
407
406
405
404
403
402
401
400
399
398
397
396
395
394
393
392
391
390
389
388
387
386
385
384
383
382
381
380
379
378
377
376
375
374
373
372
371
370
369
368
367
366
365
364
363
362
361
360
359
358

Ligging Tegelen detailprofielen

4

52



SN Tegelen

Op een tiental zuid-noord profielen is een goed beeld te zien van de Tegelen afzettingen. In deze profielen is tevens de aanduiding gegeven die Kasse op vergelijkbare plekken heeft aangetroffen. De deelprofieltjes worden kort besproken.

SN 85

Op dit profiel van net ten noorden van Antwerpen tot Altena is te zien dat in het zuiden de mariene, glauconiethoudende en schelprijke pliocene afzettingen nog rond NAP liggen. Iets naar het noorden zijn weliswaar de pliocene mariene afzettingen gedaald, maar liggen de T2 kleien van de Rijkvorsel member (Kasse) tot 10 m boven NAP. Deze inversie van het relief is te danken aan erosie van de jongere afzettingen door de Schelde en de Noordzee in latere tijden. In Nederland zijn de T1, de T2 en de T3 nog terug te vinden. De topkleien (Rijkvorsel, Turnhout) zijn 2-4 meter dik.

SN 90

Vijf kilometer naar het oosten valt op dat de topkleien dikker zijn. Vooral de Turnhout member (T3) is 5-10 meter dik. De Rijkvorsel member (T2) is dik in het zuiden, o.a. te Essen, en grover naar het noorden toe. De Turnhout member is juist kleiig naar het noorden toe, en grover in het zuiden. De grenzen tussen de sequenties liggen iets lager dan in de SN 85.

SN 95

Op dit profiel komt voor het eerst de T4 (Gilze member) tevoorschijn. Misschien was hier ruimte voor gezien het feit dat de T3 topkleien weer ietsje lager liggen dan op de SN90. Opvallend is dat de T2 mogelijk is geerodeerd door de onderzijde van de T3 (Beerse member). Hierdoor is er een redelijk dikke serie grove, watervoerende zanden en kleiige zanden aanwezig.

SN 100

Op dit profiel valt op dat het geheel van de T-sequenties ietsje fijnkorreliger wordt, de kleicomponent gaat meer overheersen. Bovenin de T4 komt een kleilaag voor die door Kasse nabij Schijf als Turnhout member is bestempeld. Dit is mogelijk de Gilzeklei.

SN 105

De SN 105 kenmerkt zich door een schelphoudende Merksplas member. Hiermee valt deze sequentie in de M5. De T2 is behoorlijk kleiig. De T4 is erg kleiig.

SN 110

Op dit profiel is te zien dat de T4 weer wat hoger ligt dan op de SN 105. Verder is de T3 meer naar het noorden weer wat zandiger. Verder ligt tussen de 50A-238 en de 50B-215 een soort sprong in de T3 afzettingen. Misschien is dit een transversaalbreuk. In de onderliggende Maassluis afzettingen is deze sprong duidelijker te zien. De T1 heeft weer wat minder schelphoudende trajecten.

SN 115

Dit profiel van Beerse naar Ulvenhout over de Merksplas Strafinrichting. De door Kasse bij de laatste lokatie gevonden cryoturbate structuren onderin de T3 (de T2 topkleien liggen hier onder de cyoturbate structuren) zijn lithologisch ongelijk aan de cryoturbate structuren zoals die worden aangetroffen bij Ulvenhout in de Gilzember. Het lijkt er op dat de facies tijdens de afzetting van deze twee members min of meer gelijk was: de RM was zeer zwak tot afwezig. Mogelijk dat meer naar de Centrale Slenk de RM weer meer invloed had. In dit deel van Brabant werden de afzettingen gedeponerd door beken die de hogere delen van België draineerden en zo zorgden voor stabiele (grind met veel vuursteen) afzettingen.

De transversaalbreuk is hier duidelijker.

SN 120

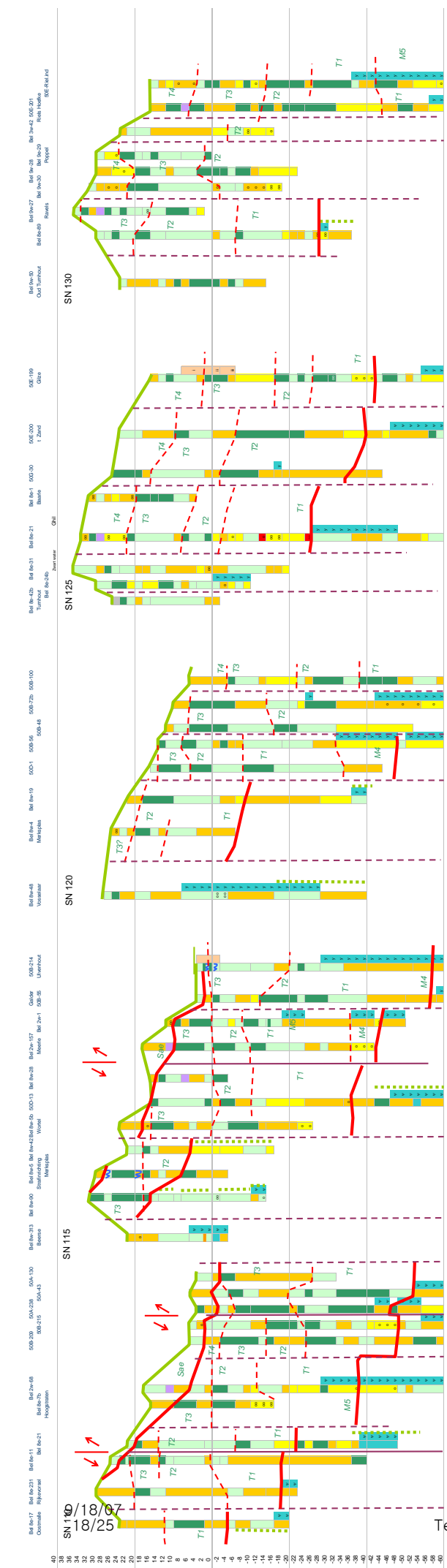
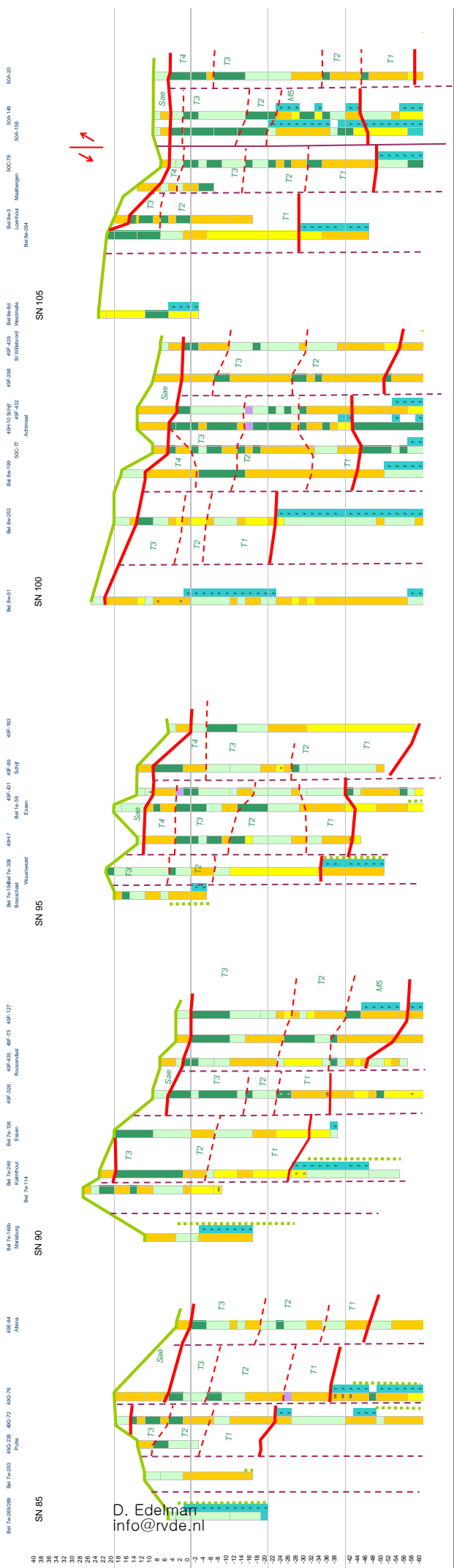
De T3 (Turnhoutmember) is 10-12 meter dik en een zeer goede aquiclude. De T3 ionderzijde is hier behoorlijk grof uitgevoerd. De Merksplasmember is hier minder uitgesproken dan verder naar het westen, de T2 topklei daarentegen is weer wat meer uitgesproken aanwezig.

SN 125

Hier ligt de T4 weer (veel) hoger en is tevens weer grover ontwikkeld. Dit is waarschijnlijk geen verschijning van de Sterksel (S3), althans de grinden wijzen hier niet op. Wat verder opvalt is de forse dikte van de Rijkevorselkleien (T2) en het feit dat de T4 een deel van de top van de T3 heeft geerodeerd.

SN 130

Op dit profiel tussen Oud-Turnhout en Riel zijn de Appelenbergzanden van Kasse aanwezig, grove T4 afzettingen. Nabij Riel duiken de T-sequenties diep weg door het voorkomen van de Feldbiss nabij Tilburg. Ten noorden van dit profiel komt ook een deel van de Sterksel afzettingen tevoorschijn.



40
38
36
34
32
30
28
26
24
22
20
18
16
14
12
10
8
6
4
2
0
-2
-4
-6
-8
-10
-12
-14
-16
-18
-20
-22
-24
-26
-28
-30
-32
-34
-36
-38
-40
-42
-44
-46
-48
-50
-52
-54
-56
-58
-60

D. Edelman
info@rvde.nl

40
38
36
34
32
30
28
26
24
22
20
18
16
14
12
10
8
6
4
2
0
-2
-4
-6
-8
-10
-12
-14
-16
-18
-20
-22
-24
-26
-28
-30
-32
-34
-36
-38
-40
-42
-44
-46
-48
-50
-52
-54
-56
-58
-60

SN 10/18/07
SN 118/25

Tegelen v.2.0

WE Tegelen

Op een viertal west-oost profielen is een overzicht gemaakt van de T-sequenties waarbij getracht is de west-oost profielen van Kasse op te nemen in deze vier profielen.

WE 395

Op dit west-oost profiel is te zien dat de T3 topklei (Turnhoutmember) over het gehele profiel aanwezig is. Hierboven ligt lokaal de Gilze member met de ontsluiting te Ulvenhout. Aan de hand van het Kasse profiel-D kan een diepere indeling worden gemaakt met een grove Beerse member en een geerodeerde Rijkevorsel member (T2) . Onderin gaat de T1 aan de oostzijde over in de M5. De transversaalbreuk is bij 50A-94 goed te zien.

WE 390

Op het vijf kilometer zuidelijker gelegen profiel WE 390 is met name de T3 veel kleiiger ontwikkeld. Voorts valt een 15-20 meter dikke geulstructuur op van de Merksplas member onder Schijf. Een complicatie (transversaalbreuk) is verder aanwezig tussen Schijf, 49F-432 en 50A-158 waar de lithologie erg verschilt.

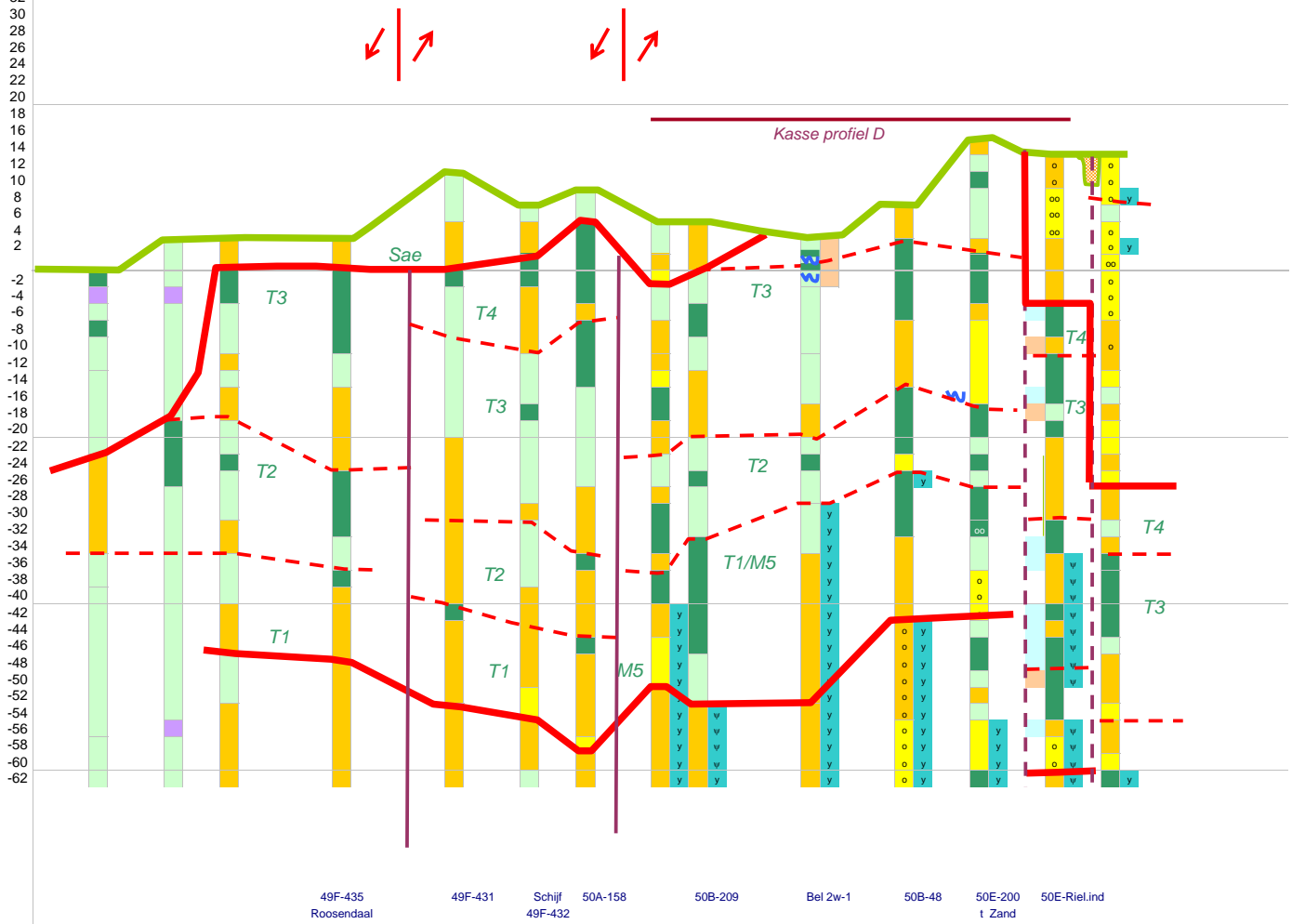
WE 385

Op profiel WE 385 valt, naast een geulstuctuur in de Merksplas T1 nabij Essen een insnijding van de onderzijde van de T3 (Beerse member) op in de top van de T2. De T4 ligt aan de oostzijde zeer hoog.

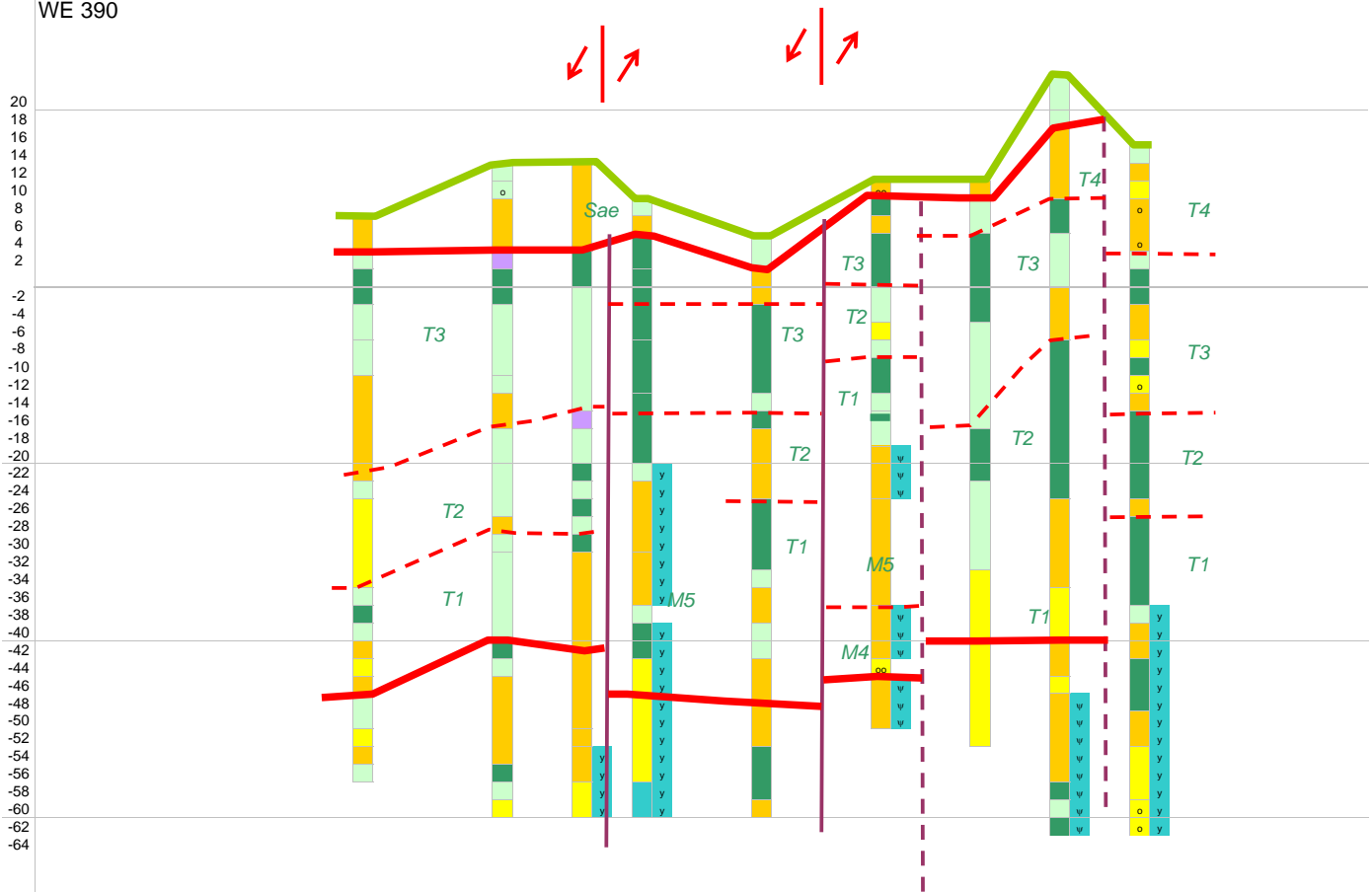
WE 380

Dit profiel wordt gekenmerkt door een aantal breuken. Hierdoor zijn de afzettingen ten opzichte van elkaar sterk verbroken. Het Kasse-profiel BB heeft deze verbrekingen niet onderkend. Naast de normale breuken is de transversaal breuk ook prominent aanwezig.

WE 395

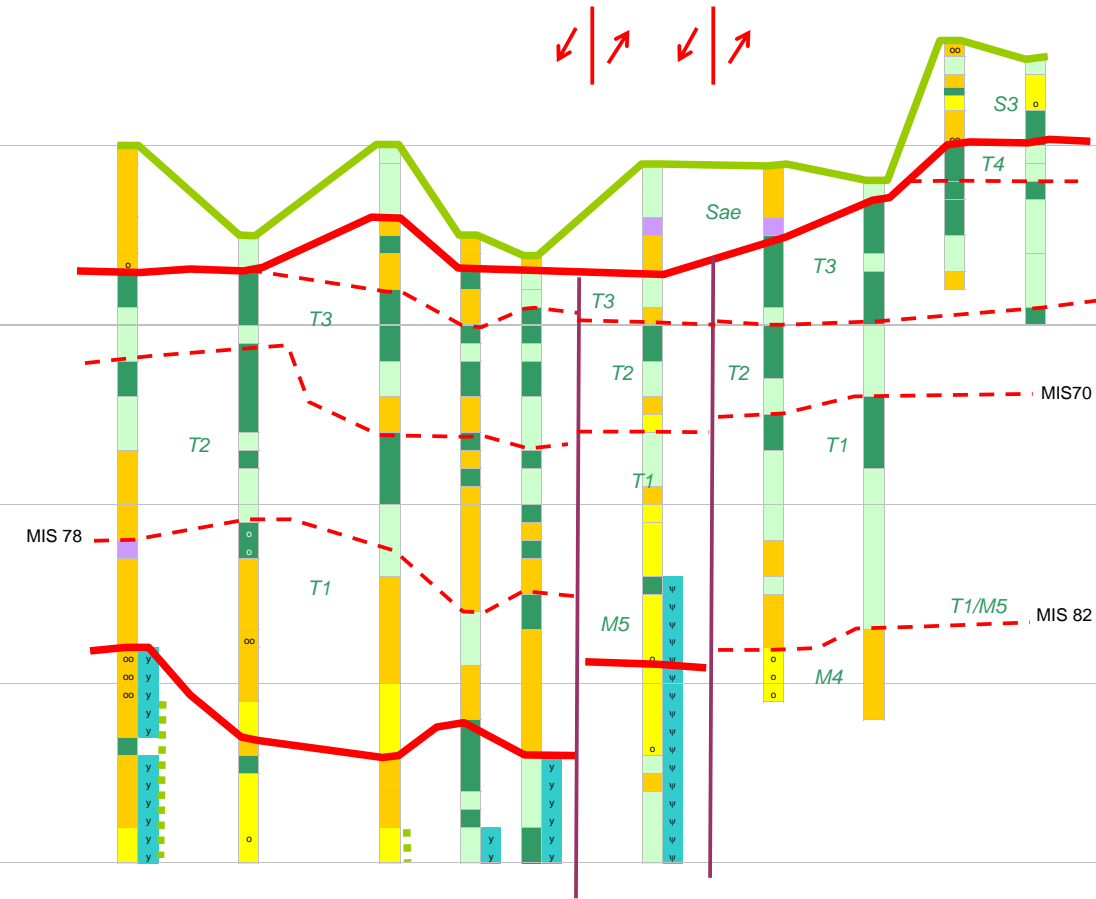


WE 390



40
38
36
34
32
28
26
24
22
20
18
16
14
12
10
8
6
4
2
-2
-4
-6
-8
-10
-12
-14
-16
-18
-20
-22
-24
-26
-28
-30
-32
-34
-36
-38
-40
-42
-44
-46
-48
-50
-52
-54
-56
-58
-60

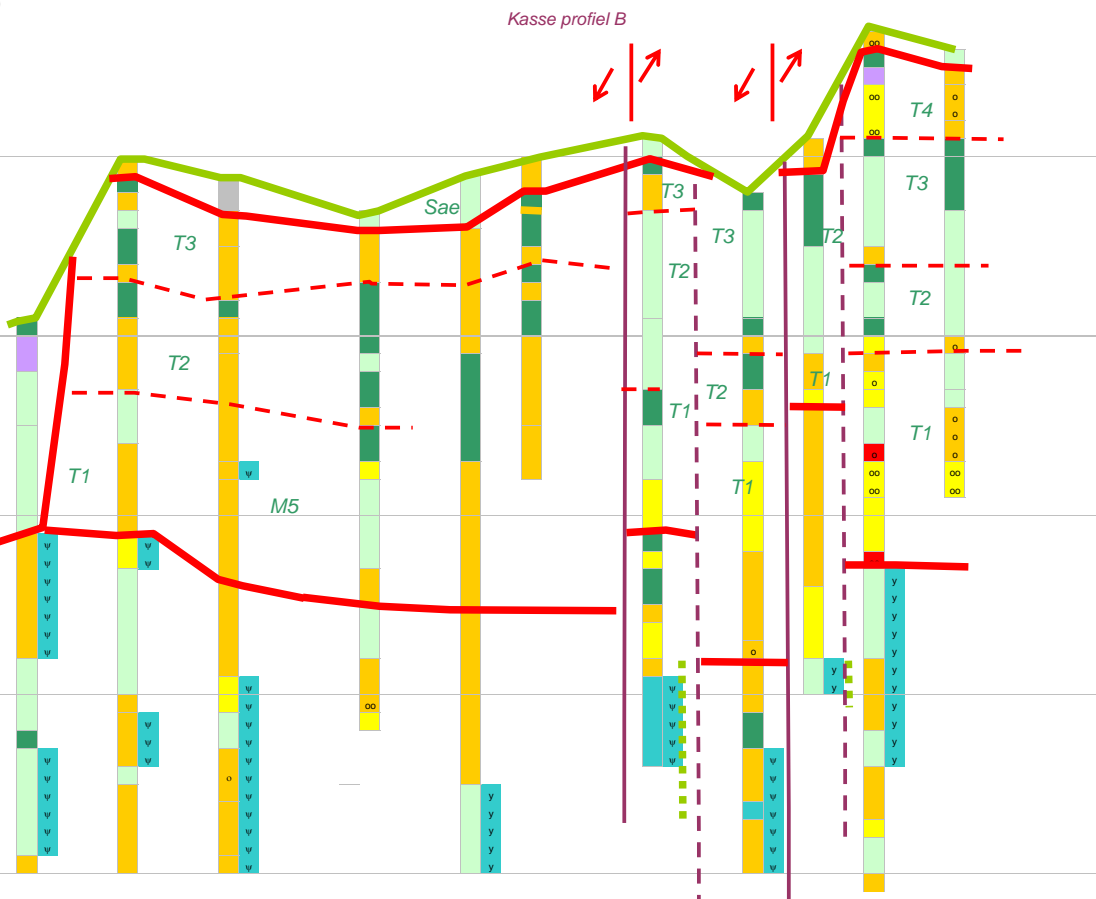
WE 385



49D-22 49G-72 Bel 7w-22 49H-7 Bel 8w-199 Bel 8w-3 Loenhout Bel 8e-21 50D-13 Bel 8w-19 Weelde Bel 8e-21 Bel 9w-30

40
38
36
34
32
30
28
26
24
22
20
18
16
14
12
10
8
6
4
2
-2
-4
-6
-8
-10
-12
-14
-16
-18
-20
-22
-24
-26
-28
-30
-32
-34
-36
-38
-40
-42
-44
-46
-48
-50
-52
-54
-56
-58
-60

WE 380



Referenties

Benelux Economische Unie	1988	Eindrapport Merkske Onderzoek	
De Ploey J.	1961	Morfologie en Kwartair-stratigrafie van de Antwerpse Noorderkempen	Acta geographica Lovaniensia 1
Dubois, E	1905	Over een equivalent van het Cromer-forest-bed in Nederland.	Versl. wis. en natuurkund. Afd. Kon. Akad. Wetensch., 13: 243-251; Amsterdam
Edelman D.H.	1987	Veldwerkverslag Ulvenhout 1987	Intern rapport, VU, Amsterdam
Geys J.F.	1975	The palaeoenvironment of the Kempenland clay deposits (Lower Quarternary, Northern Belgium)	Geologie en Mijnbouw 57 p. 33-43
Haest R., Munaut A.V., Huysmans L., Gullentops F., Mook W.G.	1986	La stratigraphie de Beerse-dam (Belgique)	Bulletin de l'association française pour l'étude de Quaternaire 1986 (1/2) p. 158-167
Huisman D.J.	1998	Geochemical Characterization of Subsurface Sediments in the Netherlands	Thesis Delft
Kasse	1988	Early-Pleistocene tidal and fluvial environments in the Southern-Netherlands and Northern- Belgium	Thesis, Free University, Amsterdam
Maarleveld G.C.	1956	Grindhoudende Midden-Pleistocene sedimenten	Mededelingen Geologische Stichting, serie C, VI, no.6
Meyer T.	1996	Molluscan assemblages of the Tiglian in the Netherlands and NW-Europa	http://www.nitg.tno.nl/eqmal/eqm-abs.htm
Nota D.J.G.	1956	Sedimentpetrologische untersuchungen altpleistozäne ablagerungen im gebiet von Tegelen, Niederlande	Geologie en Mijnbouw december 1956 pp 402-410
Paepe, R Vanhoorne R	1970	Stratigraphical position of periglacial phenomena in the Campine Clay of Belgium	Bull. Soc. Belge Geol., paleont., Hydrol. T.79,fasc.2-4, pp. 201-211, Bruxelles
Paepe R., Vanhoorne R.	1976	The Quarternary of Belgium in its relationship to the stratigraphical legend of the geological map	Toelichting, verhandelingen geologische kaart en mijnkaart van Belgie no.18
Reid, Cl. & E.M. Reid	1915	The Pliocene Floras of the Dutch-Prussian border.	Meded. Rijksopsp.V. Delfst. 6: 1-178.
Staalduinen C.J. et al	1979	The geology of the Netherlands	Medelingen RGD, Vol 31-2

Voorthuysen J.H. van, Toering K., Zagwijn W.H	1972	The Plio-Pleistocene Boundary in the North Sea Basin. A revision of its Position in the Marine Beds	Geologie en Mijnbouw, Volume 51(6), p.627-639
Vandenberghe J., Krook L.	1981	Stratigraphy and genesis of Pleistocene deposits at Alphen (southern Netherlands)	Geologie en Mijnbouw 60, p 417-426
Vandenberghe J., Krook L., van der Valk L.	1986	On the Provenance of the early-Pleistocene fluvial system in the Southern Netherlands	Geologie en Mijnbouw 65: 3-12
Zagwijn, W.H.	1957	Vegetation, climate and time-correlations in the early Pleistocene of Europe	Geologie en Mijnbouw, Nieuwe Serie 19: 233-244
Zagwijn, W.H.	1960	Aspects of the Pliocene and Early-Pleistocene vegetation in the Netherlands.	Thesis, Leiden / Mededelingen Geologische Stichting Serie C-III-1-N.6: 1-18
Zagwijn W.H.	1963a	Pollen-analytical investigations in the Tiglian of the Netherlands	Mededelingen Geologische Stichting nieuwe stijl, nr. 16, p.49-69
Zagwijn W.H.	1971	Excursion guide for the area Tegelen/Reuver	Rijks Geologische Dienst
Zonneveld, J.I.S.	1947	Het kwartair van het Peelgebied en de naaste omgeving. Een sedimentpetrologische studie.	Mededelingen Geologische Stichting, Serie C-VI-3: 1-223
Zonneveld, J.I.S.	1958	Litho-stratigrafische eenheden in het Nederlandse Pleistoceen.	Mededelingen van de Geologische Stichting, Nieuwe Serie 12: 31-64.

Bijlage: Kaartbladen RGD

Bisschops, J.H.	1973	Toelichtingen bij de geologische kaart van Nederland 1:50000, blad Eindhoven Oost (51o)	Rijks Geologische Dienst, Haarlem
Bisschops J.H., Broertjes J.P., Dobma W.	1985	Toelichtingen bij de geologische kaart van Nederland 1:50000, blad Eindhoven West (51W)	Rijks Geologische Dienst, Haarlem
Bisschops, J.H.	1989	Toelichtingen bij de geologische kaart van Nederland 1:50000, blad Utrecht (31o)	Rijks Geologische Dienst, Haarlem
De Groot, T.A.M.	1988	Toelichting bij de Geologische kaart van Nederland 1:50000, blad Heerenveen (11w en 11o)	Rijks Geologische Dienst, Haarlem
Hageman, B.P.	1964	Toelichtingen bij de geologische kaart van Nederland 1:50000, blad Goeree-Overflakkee (43w)	Rijks Geologische Dienst, Haarlem
Kuyl, O.S.	1980	Toelichtingen bij de geologische kaart van Nederland 1:50000, blad Heerlen (62 en 62o)	Rijks Geologische Dienst, Haarlem
NITG-TNO	2001	Toelichtingen bij de kaartbladen XIII en XIV Breda-Valkenswaard en Oss-Roermond	Geologische Atlas van de Diepe Ondergrond van Nederland, Utrecht
Ter Wee, M.W.	1976	Toelichtingen bij de geologische kaart van Nederland 1:50000, blad Sneek (10w en 10o)	Rijks Geologische Dienst, Haarlem
Ter Wee, M.W.	1979	Toelichting bij de Geologische kaart van Nederland 1:50000, blad Emmen (17w en 17o)	Rijks Geologische Dienst, Haarlem
Ter Wee, M.W.	1966	Toelichtingen bij de geologische kaart van Nederland 1:50000, blad Steenwijk (16o)	Rijks Geologische Dienst, Haarlem
Van de Meene, E.A.	1977	Toelichting bij de Geologische kaart van Nederland 1:50000, blad Arnhem (40 oost)	Rijks Geologische Dienst, Haarlem
Van den Toorn J.C.	1967	Toelichting bij de Geologische kaart van Nederland 1:50000, blad Venlo-west (52 w)	Geologische Stichting, Haarlem
Van Rummelen F.F.F.E.	1965	Toelichtingen bij de Geologische Kaart van Nederland 1:50000, bladen Zeeuws-Vlaanderen west en oost (54 /44 w en 54/44o)	Geologische Stichting Haarlem
Van Rummelen F.F.F.E.	1970	Toelichtingen bij de Geologische Kaart van Nederland 1:50000, blad Schouwen-Duiveland (42o en 42w)	Rijks Geologische Dienst, Haarlem
Van Rummelen F.F.F.E.	1972	Toelichtingen bij de Geologische Kaart van Nederland 1:50000, blad Walcheren (48w)	Rijks Geologische Dienst, Haarlem

Van Rummelen F.F.F.E.	1978	Toelichtingen bij de Geologische Kaart van Nederland 1:50000, blad Beveland (48o)	Rijks Geologische Dienst, Haarlem
Van Staalduinen C.J.	1979	Toelichtingen bij de Geologische Kaart van Nederland 1:50000, blad Rotterdam West (37w)	Rijks Geologische Dienst, Haarlem
Verbraeck, A.	1984	Toelichtingen bij de geologische kaart van Nederland 1:50000, blad Tiel (39w en 39o)	Rijks Geologische Dienst, Haarlem
Verbraeck A., Bisschops J.H	1971	Toelichtingen bij de Geologische Kaart van Nederland 1:50000, blad Willemstad Oost (43o)	Rijks Geologische Dienst, Haarlem
Westerhof, W.E.,de Mulder, E.F.J., de Gans, W.	1988	Toelichting bij de Geologische kaart van Nederland 1:50000, blad Alkmaar (19 o en 19w)	Rijks Geologische Dienst, Haarlem
Zagwijn W.H., Van Staalduinen	1975	Toelichting bij de geologische kaart van Nederland	Rijks Geologische Dienst