

Opdrachtgever:

RWS Noord-Holland

Meetrapport SiltProfilermetingen 17
september, 1 en 2 oktober 2007 voor
de Noord-Hollandse kust

Rapport

Juni 2008

Opdrachtgever:

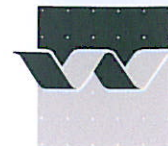
RWS Noord-Holland

**Meetrapport SiltProfilermetingen 17
september, 1 en 2 oktober 2007 voor
de Noord-Hollandse kust**

dr.ir. A.M. Talmon

Rapport

Juni 2008



Opdrachtgever:	RWS Noord-Holland						
Titel:	Meetrapport SiltProfilermetingen 17-sept, 1 & 2 okt. 2007 voor de Noord-Hollandse Kust						
Samenvatting:							
<p>Voor de zandwinning op de Noordzee ten behoeve van kustsuppleties is een MER opgesteld. In verband met de wettelijk verplichte evaluatie hiervan worden door RWS vóór en tijdens de zandwinningen diverse onderzoeken uitgevoerd. Eén van de onderzoeken betreft het voorkomen van zwevend stof. Dit datarapport bevat de eerstelijns gegevensverwerking van een meetcampagne voor de Noord-Hollandse kust dd. 17 september, 1 en 2 oktober 2007, waarbij er zandwinning plaats vond met sleepopperzuigers.</p> <p>De metingen zijn uitgevoerd vanaf het ms Spirit, de resultaten betreffen:</p> <ul style="list-style-type: none">- 16 meetlocaties waarbij het zwevend stof gehalte van watermonsters, genomen op drie meetdiepten, bepaald is evenals de korrelverdeling van slibmonsters genomen aan het wateroppervlak.- 90 meetlocaties waarbij snelheidsprofielen gemeten zijn met ADCP, en op dezelfde meetlocatie de resultaten van SiltProfilermeting (temperatuurprofielen, geleidendheidsprofielen, vertroebelingsprofielen, chlorofylprofielen en profielen zwevend stof concentratie).							
Referenties:			Meetrapport SiltProfilermetingen 22-24 mei 2007 voor de Noord-Hollandse Kust, A.M. Talmon, Z4426, Delft Hydraulics.				
Ver	Auteur		Datum	Opmerk.	Review	Goedkeuring	
1.0	dr.ir. A.M. Talmon	<i>AT</i>	16 juni 2008		ir Joh.G.S.Pennekamp <i>GP</i>	ir. T.Schilperoort <i>TS</i>	
Projectnummer:			Z4481				
Trefwoorden:			ADCP, SiltProfiler, korrelverdeling, buitenmetingen, MER, zandwinning, kustsuppletie, vertroebeling, sedimentpluim, trailer suction hopper dredge				
Aantal bladzijden:			406				
Classificatie:			Geen				
Status:			Definitief				

Inhoud

1	Inleiding	1-1
2	Meetcampagne	2-1
2.1	Noordzee meetcampagne zwevend slib.....	2-1
2.2	Gegevensstroom en bemonstering	2-5
2.3	Uitwerkingen	2-6
3	Bepaling TSM in watermonsters	3-1
4	Bepaling korrelverdeling watermonsters.....	4-1
5	Uitwerking meetgegevens ADCP en SiltProfiler	5-1
5.1	Uitwerking meetgegevens ADCP.....	5-1
5.2	Uitwerking meetgegevens SiltProfiler.....	5-1
6	Conclusies en Aanbevelingen.....	6-1
6.1	Conclusies	6-1
6.2	Aanbevelingen	6-2
7	Referenties	7-1

Bijlagen

A	Astronomisch getij meetdagen	A-1
B	Resultaten Total Solids Matter in watermonsters.....	B-1
C	Korrelverdelingen zeewatermonsters	C-1
D	Snelheidsprofielen ADCP	D-1
E	Profielen Siltprofiler	E-1
F	Concentratie profielen zwevend stof.....	F-1
G	Chlorofyl-A profielen.....	G-1

Inleiding

Voor de zandwinning op de Noordzee ten behoeve van kustsuppleties is een MER opgesteld. In verband met de wettelijk verplichte evaluatie hiervan worden vóór en tijdens de zandwinningen diverse onderzoeken uitgevoerd. Een van de onderzoeken betreft het voorkomen van zwevend stof. De metingen vonden plaats nabij een zandwingebied alwaar twee sleeppopperzuigers actief waren.

Dit datarapport bevat resultaten van een meetcampagne voor de Noord-Hollandse kust d.d. 17 september, 1 en 2 oktober 2007. De metingen zijn uitgevoerd vanaf het meetschip ms Spirit. De resultaten betreffen de meetresultaten bij 16 meetpunten:

- totaal zwevend stof gehalte (= TSM: Total Suspended Matter) op drie meetdiepten,
- korrelverdeling slib in watermonsters genomen aan het wateroppervlak.

Op 90 meetpunten: ADCP en meetresultaten siltprofiler (temperatuurprofielen, geleidendheid-profielen, vertroebelingsprofielen, chlorofylprofielen en profielen zwevend stof concentratie).

Op 17 september (en 18 en 19 sept.) hebben eveneens metingen plaatsgevonden met ms Zirfea. Deze metingen vormen geen onderdeel van de huidige rapportage.

De watermonsters zijn door WL opgehaald te Den Helder. Digitale files met meetgegevens van SiltProfiler en ADCP zijn op CD-ROM ontvangen van het Havenbedrijf Rotterdam.

Desbetreffende opdrachten aan WL Delft Hydraulics zijn:

- Analyse watermonsters en bewerking meetwaarden slibmetingen, bestelnummer 4500098450.
- Aanvullende analyses c.a. slibmetingen, bestelnummer 4500103251.00010.

2 Meetcampagne

2.1 Noordzee meetcampagne zwevend slib

Op 17 september, 1 en 2 oktober 2007 heeft het Havenbedrijf Rotterdam (HBR) in opdracht RWS Noord-Holland een meetcampagne uitgevoerd waarbij met de siltprofiler op 90 locaties in de kustzone van Noord-Holland en Texel verticalen zijn gemeten van de volgende grootheden:

- temperatuur
- druk (=diepte meetframe)
- geleidendheid
- zwevend stof gehalte
- chlorophyl-A

Voor een korte beschrijving van de siltprofiler zie Bijlage H in Talmon (2007).

Verticalen van stroomsnelheid en –richting zijn vanaf het meetschip ‘Spirit’ met een ADCP gemeten op iedere meetlocatie gedurende de meting met de SiltProfiler. De bodemdiepte van iedere meetlocatie is met een single beam echolood opgenomen. De zwevend stof gehalten zijn met drie sensoren gemeten, te weten twee Seapoint OBS sensoren en een extinctiesensor.

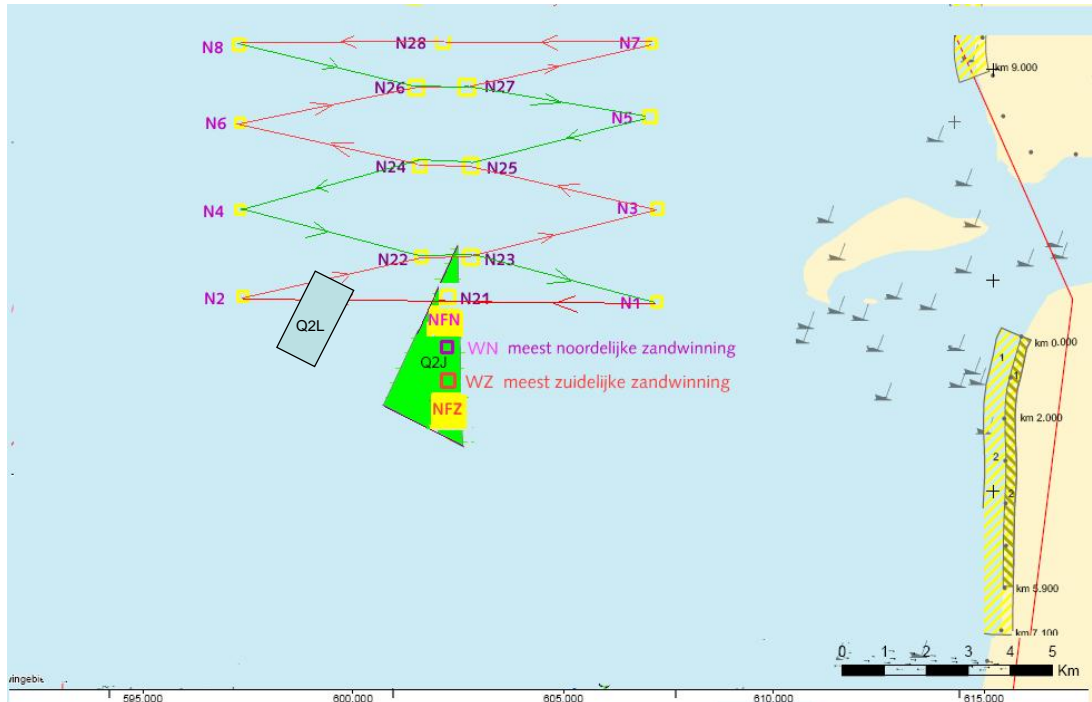
Er is door twee hopperzuigers (THSD Geopotes 15 en THSD Lelystad) voor de kust van Noord-Holland, ter hoogte van Julianadorp, zand gewonnen ten behoeve van een kustsuppletie. THSD Geopotes 15 was werkzaam in het winvak Q2J (groene driehoek in fig. 2.1) en de THSD Lelystad was werkzaam in het winvak Q2L, hetgeen 3 km westelijk van Q2J gelegen is. Bij deze zandwinning komt slib in suspensie wat een zekere vertroebeling van het oppervlaktewater tot gevolg kan hebben.

De vertroebelingspluim wordt verplaatst door getijstromingen. De verplaatsing (getijweg) tijdens een vloedfase bedraagt ca 8 km naar het noorden en tijdens een eb fase ca 4 km naar het zuiden. Wind (> 3 Bf) kan hier verandering in brengen.

De mid-field (= oppervlak van 10 km² rond de winlocatie) pluim is alleen ten noorden van de zandwinning bemeten, meest tijdens de eb fase. Er is tijdens de eb fase geen verse pluim aanwezig, maar wel een deel van de pluim die tijdens de laatste vloedfase is geloosd. Op deze manier wordt er een getijgemiddeld beeld van de vertroebeling verkregen, onafhankelijk van getij- en baggercycli. Er is gevaren binnen een rechthoek van 6 x 10 km ten noorden van de zandwinlocatie. De meest zuidelijke meetraai ligt 1 km ten noorden van de meest noordelijke zandwinlocatie, zodat daar al in een enigszins ontwikkelde pluim kan worden gemeten.

Het astronomische getij op de meetdagen is grafisch weergegeven in Bijlage A

nr	Q2J					
	UTM, zone 31, ED50		Geografen WGS84		Geografen ED50	
	X	Y	Noorderbreedte	Oosterlengte	Noorderbreedte	Oosterlengte
1	602392,61	5866077,76	52 55 57,683 N	4 31 19,321 E	52 56 0,433 N	04 31 24,126 E
2	600519,90	5867038,47	52 56 30,036 N	4 29 40,126 E	52 56 32,786 N	04 29 44,934 E
3	602279,80	5870836,33	52 58 31,703 N	4 31 18,684 E	52 58 34,448 N	04 31 23,494 E



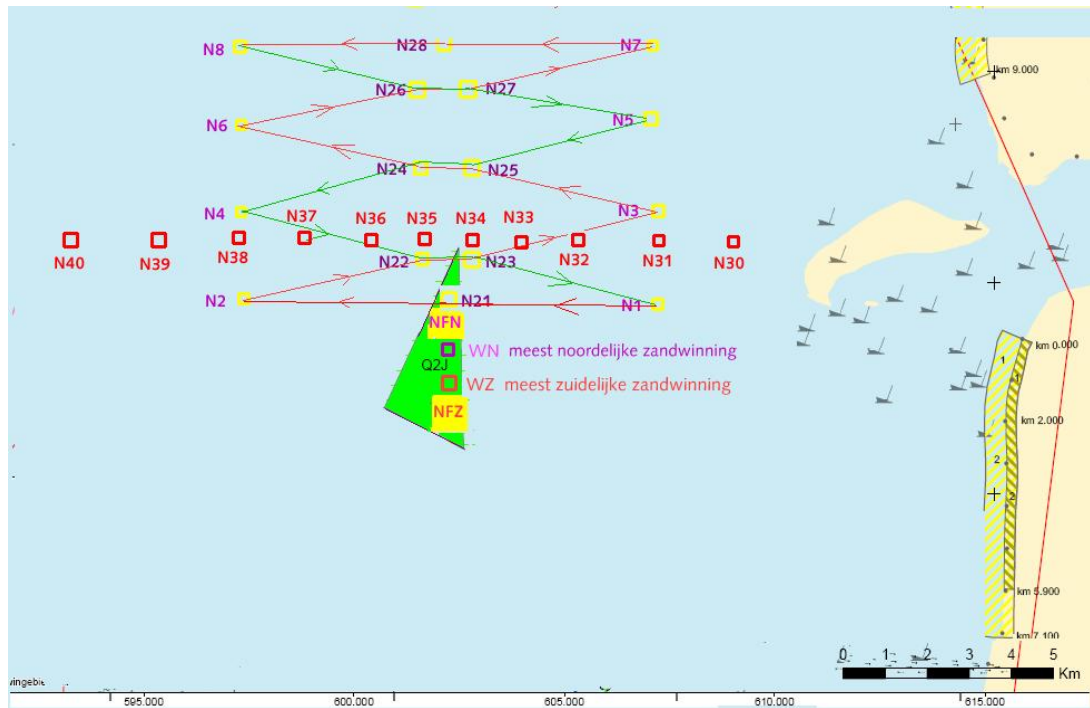
Figuur 2.1 Posities van de vakken Q2J en Q2L en de posities van meetpunten.

De posities van de meetpunten weergegeven in Figuur 2.1 zijn (UTM):

N1 = 607.000 , 5.870.000
 N2 = 597.000 , 5.870.000
 N3 = 607.000 , 5.872.000
 N4 = 597.000 , 5.872.000
 N5 = 607.000 , 5.874.000
 N6 = 597.000 , 5.874.000
 N7 = 607.000 , 5.876.000
 N8 = 597.000 , 5.876.000

N21 = 602.000 , 5.870.000
 N22 = 601.700 , 5.871.000
 N23 = 602.300 , 5.871.000
 N24 = 601.500 , 5.873.000
 N25 = 602.500 , 5.873.000
 N26 = 601.300 , 5.875.000
 N27 = 602.700 , 5.875.000
 N28 = 602.000 , 5.876.000

Behalve de meetlocaties weergegeven in Figuur 2.1, is er eveneens op een Oost-West raai gemeten. De ligging van deze meetlijn in het meetgebied is weergegeven in onderstaande Figuur 2.2. Op deze raai zijn geen watermonsters genomen.



Figuur 2.2 Ligging oost-westraai N30-N40 in het meetgebied.

De zandwinpluim bevindt zich vermoedelijk in de punten N21 t/m N28. De punten N1 t/m N8 zijn bemeet om referentiewaarden voor de achtergrondconcentraties te verkrijgen. Op 17 september zijn op drie posities, diagonaal gelegen in het meetgebied (diagonaal N1-N23-N8), monsters genomen. Op 1 en 2 oktober zijn de monsters genomen op één in noordelijke richting gelegen lijn (meetlocaties N21, N23, N25 en N27), stroomafwaarts van het wingebied. Deze locaties werden aangedaan tijdens het afvaren van een vooraf uitgestippelde route door het meetgebied. Op 1 en 2 oktober zijn er buiten deze lijn geen referentiemonsters genomen.

Er is geen informatie over de bagger-cyclus van beide sleephopperzuigers. De daadwerkelijke coördinaten, en meettijdstippen, van alle metingen staan in Tabel 2.1.

Tabel 2.1 Coördinaten meetlocaties monsternamen meetcampagne, Secchi-zichtdiepte en echolood diepte 17-sept, 1 & 2 okt. 2007.

meet-locatie	datum	tijd (aank.)	tijd (vertrek)	UTM E	UTM N	monsters	Secchi [m]	diepte [m]
N1	17-09-07	10:09	10:19	606983	5869935	4	2.40	13.50
N21	17-09-07	10:40	10:49	602045	5870012		4.70	24.80
N2	17-09-07	11:05	11:11	597012	5869809		6.00	25.30
N22	17-09-07	11:31	11:31	601723	5871003		6.00	24.40
N23	17-09-07	11:35	11:46	602322	5871002	4	6.90	24.30
N3	17-09-07	11:59	12:03	606865	5871922		3.00	16.20
N25	17-09-07	12:15	12:19	602549	5872995		5.10	24.80

N24	17-09-07	12:25	12:30	601502	5872955		5.50	24.40
N6	17-09-07	12:42	12:46	597056	5873977		5.30	24.60
N26	17-09-07	12:59	13:03	601269	5874937		4.90	22.38
N27	17-09-07	13:07	13:11	602695	5874971		5.00	23.80
N7	17-09-07	13:22	13:25	606922	5875960		4.30	18.77
N28	17-09-07	13:36	13:39	601930	5875943		5.15	23.90
N8	17-09-07	13:50	13:59	597024	5876015	4	5.20	24.40
N30	01-10-07	9:36	9:40	608990	5871504		n.v.t. ¹	7.20
N31	01-10-07	9:45	9:49	607008	5871484		n.v.t.	15.20
N32	01-10-07	9:59	10:05	604981	5871480		n.v.t.	24.70
N33	01-10-07	10:19	10:22	603593	5871474		n.v.t.	25.80
N34	01-10-07	10:25	10:28	602309	5871496		n.v.t.	24.90
N35	01-10-07	10:30	10:34	601693	5871502		n.v.t.	25.09
N36	01-10-07	10:38	10:41	600397	5871491		n.v.t.	25.30
N37	01-10-07	10:45	10:49	598991	5871507		n.v.t.	24.19
N38	01-10-07	10:54	10:59	596986	5871495		n.v.t.	25.40
N39	01-10-07	11:05	10:09	594985	5871461		n.v.t.	25.40
N40	01-10-07	11:16	11:20	593005	5871439		n.v.t.	26.48
N1	01-10-07	11:55	11:59	606997	5869991		1.25	13.60
N21	01-10-07	12:12	12:18	602001	586998	4	2.10	24.30
N2	01-10-07	12:36	12:40	597000	5869993		3.05	25.20
N22	01-10-07	12:53	12:57	601698	5870994		2.70	23.40
N23	01-10-07	13:00	13:06	602259	5871001	4	2.45	24.70
N3	01-10-07	13:20	13:23	606974	5872035		1.75	15.90
N25	01-10-07	13:34	13:41	602447	5872988	4	2.40	23.88
N24	01-10-07	13:44	13:48	601508	5873044		2.30	24.90
N6	01-10-07	13:59	14:02	596962	5873932		3.20	24.70
N26	01-10-07	14:11	14:14	601317	5875006		2.10	21.66
N27	01-10-07	14:18	14:26	602651	5875113	4	2.25	23.15
N7	01-10-07	14:44	14:47	606966	5875993		2.00	17.20
N28	01-10-07	14:56	15:00	601996	5876021		2.20	23.40
N8	01-10-07	15:09	15:15	596866	5875		3.10	
N26B	01-10-07	15:24	15:26	601299	5874991		1.90	21.89
N27B	01-10-07	15:31	15:39	602709	5875034	4	2.45	23.30
N5	01-10-07	15:50	15:53	607025	5874019		1.95	16.16
N1	2-10-07	5:57	5:60	607027	5870082		1.30	13.60
N21	2-10-07	6:11	6:16	601983	5870048	4	1.70	25.30
N2	2-10-07	6:29	6:34	596979	5869990		1.90	25.20
N22	2-10-07	6:46	6:50	601704	5870997		1.55	24.20
N23	2-10-07	6:53	7:02	602322	5871065	4	1.60	25.03
N3	2-10-07	7:19	7:22	607072	5872011		1.50	15.31
N25	2-10-07	7:34	7:40	602472	5873069	4	1.70	25.30
N24	2-10-07	7:48	7:51	601456	5873029		1.70	24.90
N6	2-10-07	8:02	8:05	597024	5874032		2.60	25.44
N26	2-10-07	8:17	8:21	601263	5874983		1.85	22.30
N27	2-10-07	8:25	8:40	602718	5875018	4	2.30	24.50
N7	2-10-07	8:53	8:57	606956	5875903		1.50	18.90
N28	2-10-07	9:09	9:13	602021	5876032		1.70	24.30

1. niet gemeten

N8	2-10-07	9:26	9:30	596971	5875973		3.10	27.15
N40	2-10-07	9:46	9:50	593039	5871375		n.v.t.	26.50
N39	2-10-07	10:33	10:36	594988	5871473		n.v.t.	25.16
N38	2-10-07	10:41	10:44	597016	5871496		n.v.t.	25.13
N37	2-10-07	10:51	10:55	598995	5871488		n.v.t.	24.70
N36	2-10-07	10:58	11:00	600404	5871488		n.v.t.	24.45
N35	2-10-07	11:04	11:06	601700	5871498		n.v.t.	25.20
N34	2-10-07	11:10	11:13	602308	5871487		n.v.t.	24.75
N33	2-10-07	11:16	11:20	603595	5871492		n.v.t.	25.70
N32	2-10-07	11:33	11:36	604974	5871492		n.v.t.	24.37
N31	2-10-07	11:42	11:45	606964	5871501		n.v.t.	15.15
N30	2-10-07	11:52	11:54	606990	5871466		n.v.t.	5.80
N26B	2-10-07	12:23	12:25	601291	5874970		2.70	22.30
N27B	2-10-07	12:32	12:48	602687	5874983	4	2.40	24.00
N5	2-10-07	13:04	13:07	606986	5873993		2.65	17.18
N25B	2-10-07	13:17	13:21	602488	5872982	4	2.70	24.40
N24B	2-10-07	13:32	13:35	601477	5872978		2.25	24.19
N4	2-10-07	13:49	13:53	597050	5871977		3.15	25.70
N22B	2-10-07	14:05	14:09	601674	5871000		2.75	23.30
N23B	2-10-07	14:16	14:24	602304	5870985	4	2.00	24.76
N1B	2-10-07	14:39	14:42	606983	5869964		2.10	13.08
N30B	2-10-07	14:50	14:53	608998	5871527		n.v.t.	4.77
N31B	2-10-07	15:00	15:03	606943	5871469		n.v.t.	14.47
N32B	2-10-07	15:08	15:10	605024	5871486		n.v.t.	22.09
N33B	2-10-07	15:15	15:19	603514	5871481		n.v.t.	25.40
N34B	2-10-07	15:21	15:25	602346	5871502		n.v.t.	23.70
N35B	2-10-07	15:27	15:30	601750	5871490		n.v.t.	23.80
N36B	2-10-07	15:33	15:37	600512	5871475		n.v.t.	23.35
N37B	2-10-07	15:39		59994	5871489		n.v.t.	
N38B	2-10-07	15:48	15:52	596991	5971517		n.v.t.	24.30
N39B	2-10-07	15:59	16:03	595078	5871495		n.v.t.	24.03
N40B	2-10-07	16:08	16:12	593026	5871517		n.v.t.	25.50
N2B	2-10-07	16:22	16:26	596965	5870002		2.30	24.55
N21B	2-10-07	16:42	16:48	601980	5870064	4	2.40	24.20
N1B	2-10-07	17:04	17:08	607022	5870041		1.50	12.78

2.2 Gegevensstroom en bemonstering

Alle gemeten waarden zijn ongecalibreerd en onbewerkt in binaire data-files en andersoortige files opgeslagen. Voor een overzicht van file-typen zie Tabel 2.2

Tabel 2.2 File-typen voor eerstelijns gegevensverwerking .

soort:	groep:	file-type:
Lodingen	raw	*.db *.qpd *.txt
Lodingen	validated	*.qpd *.txt

ADCP	raw	*.000 *.log *.dat *.txt
ADCP	validated	*type3.txt
SiltProfiler	raw	*.asc *.bin
SiltProfiler	validated	*.asc

Gedurende de meting zijn voor kalibratie-doeleinden 48 watermonsters genomen met Niskin Bottles (1,7 L). Dit is gebeurd op 16 van de 90 meetlocaties. Op ieder van deze 16 locaties is één monster op 1 m onder het wateroppervlak, één op halve diepte en één zo dicht mogelijk bij de bodem genomen. Op deze 16 meetlocaties zijn, 1 m onder het wateroppervlak, eveneens 5 liter watermonsters genomen ten behoeve van de bepaling van de korrelgrootteverdeling van het zwevende stof. De monsters zijn elke avond gekoeld te Den Helder aan wal gebracht;. De watermonsters zijn aan het einde van elke meetdag door WL opgehaald vanuit Den Helder, gekoeld getransporteerd, en bij WL in een donkere gekoelde kelder opgeslagen (10 graden).

2.3 Uitwerkingen

In samenhang met deze metingen zijn verdere analyses en databewerking uitgevoerd. Dit betreft:

Op 16 meetlocaties waarbij monsters genomen zijn:

- zwevend stof gehalte op drie meetdiepten.
- Korrelverdeling slib in watermonsters genomen aan het wateroppervlak.

De uitwerkingen zijn te vinden in Bijlage B en C.

Op 90 meetlocaties: meetresultaten van ADCP en siltprofiler.

In Hoofdstuk 3 worden de resultaten van het zwevend stof in de watermonsters besproken. In hoofdstuk 4 worden de resultaten van de bepaling van de korrelgrootteverdeling besproken. In Hoofdstuk 5 worden de resultaten van de snelheidsmetingen (ADCP) en de Siltprofiler besproken.

Gedetailleerde uitwerkingen zijn te vinden in Bijlage D, E en F.

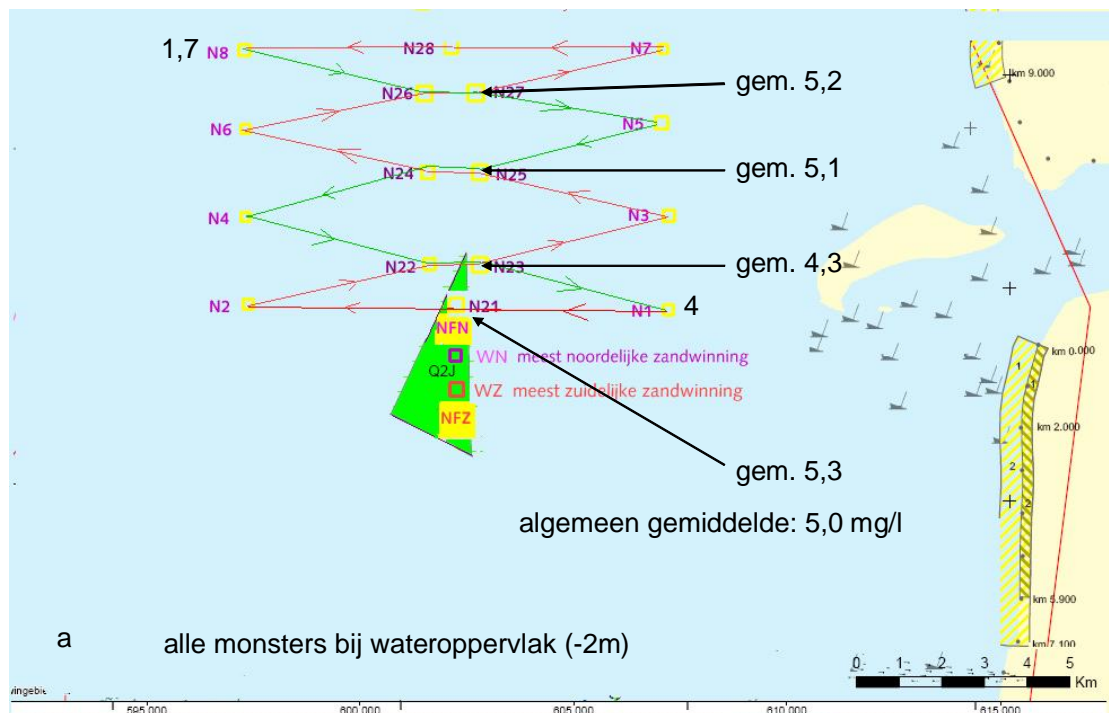
3 Bepaling TSM in watermonsters

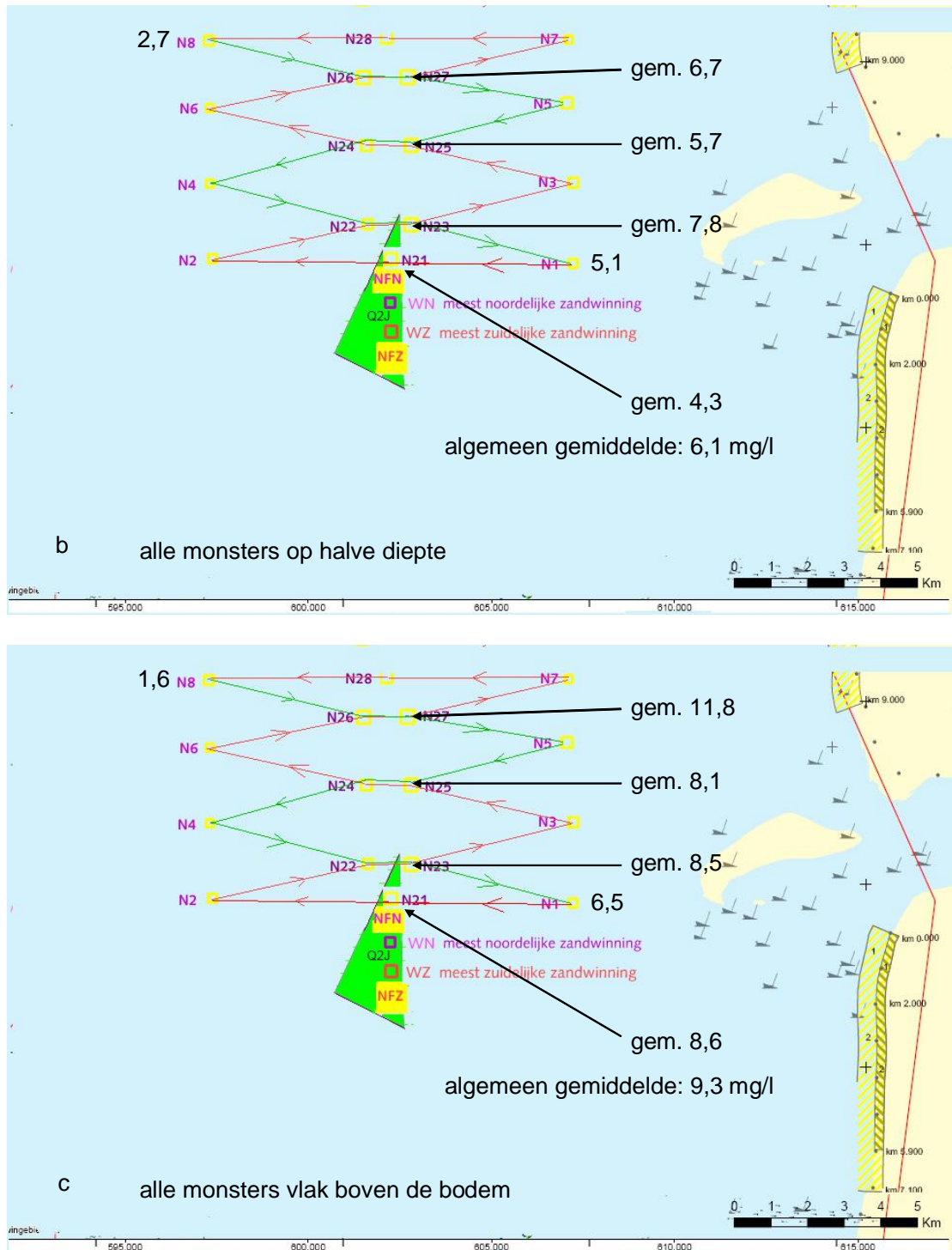
De hoeveelheid zwevend stof is volgens standaardmethode bepaald in het Fysisch Chemisch Laboratorium van WL.

In een vacuumpopstelling is het zwevend stof van het complete watermonster afgefilterd (poriediameter filterpapier 0,45 micron). Het gewicht van het filterpapier is van te voren bepaald. Het afgefilterde materiaal wordt in een bakje overgebracht waarvan eveneens van te voren het gewicht nauwkeurig bepaald is. Na droogstoken in een oven (105 graden Celsius gedurende 24 uur) wordt het gewicht van bakje + filterpapier + droge stof bepaald. Het verschil met de eerdere metingen is de massa zwevend stof. De volumebepaling van het zeewatermonster is geschied door gewichtsbepaling van zeewatermonster in de fles (nauwkeurigheid 0,01 gr). Uit het initiële monstervolume en het gewicht van gedroogd materiaal (elektronische balans, nauwkeurigheid: +/- 0,05 mg) wordt de TSM concentratie berekend.

Voor de uitgewerkte individuele meetgegevens, zie Bijlage B.

Een overzicht van de gemeten concentraties op drie verschillende diepten in de verticaal is gegeven in de Figuur 3abc. Bij de meetpunten N21, N23, N25 en N27 is meermalen gemeten: de gemiddelde waarde is gegeven. Als functie van de afstand tot de zandwinningslocatie wordt er geen systematische variatie geconstateerd. Het algeheel gemiddelde (van de meetpunten N21, N23, N25 en N27) neemt toe met de diepte.





Figuur 3. a b c Zwevendstofgehalten van de watermonsters.

4 Bepaling korrelverdeling watermonsters

Voor de bepaling van de korrelgrootteverdeling van het zwevende stof zijn er in de meetcampagne in totaal 16 watermonsters genomen van elk 5 liter. Deze monsters zijn 1 m onder de waterspiegel genomen.

Met behulp van een Malvern Mastersizer 2000 is in het korrelgrootte-interval van 0,02 μ tot 2000 μ de korrelverdeling van het zwevende stof in watermonsters bepaald.

Monsterpreparatie:

De originele monsters zijn 5 liter groot (opgeslagen in 5 één liter flessen). Ze zijn 6 weken in rust bezonken.

Het heldere water is afgezogen. Van de 5 liter resteert er circa $\frac{3}{4}$ liter. Dit is in een 30 cm hoge kolom overgebracht, welke een afsluitbaar tuitje op 3 cm boven de bodem heeft. In deze kolom kunnen eventuele grove zand deeltjes uitzakken. Anderhalve minuut na het vullen van de kolom wordt het monster voor de Malvern uit het tuitje getapt (in deze tijd zijn eventueel aanwezige zandkorrels $> 60 \mu$ uitgezakt). Deflocculatie² is uitgevoerd met tetra-Sodium diphosphate-decahydrate (circa 4 mg/l). Dit poeder lost geheel op.

Meetresultaten Malvern:

De complete meetresultaten zijn gegeven in Bijlage C. Er valt onderling weinig verschil te constateren tussen de korrelverdelingen. De mediaan korreldiameter is circa 10 micron. De deeltjesdiameter in deze oppervlaktemonsters is kleiner dan bij de T0-metingen, alwaar bij eenzelfde vorm van de korrelverdeling de mediaan korreldiameter in de range $20 < d_{50} < 60$ micron is (type A in Talmon 2007). Indien niet gedeflocculeerd wordt is de mediaan korreldiameter significant hoger: $d_{50} = 50$ micron.

2. In Sedigraaftesten bij GeoDelft wordt een dosering van 2 gr/liter gebruikt bij een vaste stof concentratie van 1 gr/liter.

5 Uitwerking meetgegevens ADCP en SiltProfiler

5.1 Uitwerking meetgegevens ADCP

De ADCP bevindt zich aan het meetschip. De meetresultaten van de ADCP zijn grafisch weergegeven in Bijlage D. De afgebeelde tijd in het kader van de grafieken is het tijdstip uitgelezen van de SiltProfiler file (dus direct nadat het SiltProfilerprofiel gemeten is). De ADCP data zijn betrokken uit de gevalideerde type3 tekst bestanden. Snelheden groter dan 3 m/s zijn als fout bestempeld en niet meegenomen. De tijdstippen van ADCP en SiltProfiler komen niet overeen. Corresponderende ADCP-files zijn gevonden in maximaal 15 minuten voor de SiltProfiler tijd en maximaal 15 minuten na die tijd. De meetduur per ADCP-file is verschillend. De richtingen zijn genomen zoals ze in de type 3 file staan. Er is verondersteld dat in de gevalideerde data al een correctie voor kompasafwijkingen is verwerkt (dit is namelijk bij het opstarten van de ADCP al mee te geven) maar dat de meetwaarden nog wel t.o.v. magnetisch noorden zijn. In sommige files blijken alleen maar foutcodes te staan, deze zijn toch bij de grafieken gevoegd (richting vast op 360 deg).

Op 17 september en 1 oktober, waarop enkel na het middaguur gemeten is, zijn enkel stromingsrichtingen gemeten gericht naar het “Zuiden” (~200 graden t.o.v. magnetisch noorden).

Op 2 oktober is voor het middaguur stroming gemeten gericht naar het noorden (~20 graden t.o.v. magnetisch noord. Na het middaguur is de gemeten stroming naar het “zuiden” gericht (~200 graden t.o.v. het noorden).

Deze stroming is overeenkomstig de fasering van het astronomisch getij (Bijlage A).

5.2 Uitwerking meetgegevens SiltProfiler

De meetresultaten van de SiltProfiler zijn grafisch weergegeven in Bijlage E, F en G.

Bijlage E bevat de volgende meetgegevens:

- Temperatuur en geleidendheid als functie van de diepte.
- Vertroebeling gemeten met twee Seapoint OBS meters [FTU] en één transmissiemeter [-] als functie van de diepte.

Bijlage F bevat:

- Gecalibreerd zwevend stofgehalte met twee Seapoint OBS meters en één transmissiemeter (aangeduid met “extinctie”) als functie van de diepte.

Vermoedelijk wordt de SiltProfiler voordat hij aan de afdaling begint boven water gehouden. Dit heeft tot gevolg dat de eerste metingen beïnvloed worden door lucht (bellen)

en dat o.a. de opnemers voor temperatuur en geleidendheid tijd nodig hebben om zich in te stellen (temperatuursprong). De extinctie en OBS opnemers worden beïnvloed door luchtballen die loskomen van de SiltProfiler voet en het daarin aangebrachte wapeningsnet (is door HBR als bescherming aangebracht).

De lage vertroebelingen zoals die tijdens de metingen zijn waargenomen, liggen wel heel erg aan de onderzijde van het meetbereik van de extinctie opnemer. Daarom zijn de afgebeelde waarden uitgedrukt in 'I.E.: instrumenteenheden', de waarden zijn alleen indicatief.

Buiten de door WL uitgevoerde kalibratie zijn er van de slibopnemers geen controle- en/of ijkgegevens beschikbaar; dus ook geen nulpunten aan het begin van elke meetdag.

Bij de uitwerking is het commentaar van Onno van Tongeren 2008, mb.t. de T0 meting, beschouwd. Dit commentaar betrof:

Problemen met de “methode RWS-Noord-Holland” (d.i. de T0- meting):

- TSM-profielen zijn bewerkt door kalibratie op één kalibratiemonster, genomen in het midden van een aantal profielen.
- Er is geen gebruik gemaakt van de wel genomen diepe en ondiepe kalibratiemonsters.
- Het kalibratiemonster verschilt per ruimtelijk cluster van profielen. Tussen nabijgelegen monsters kan dus de kalibratieconstante aanzienlijk verschillen.
- De verwachte concentratie in de Niskin-bottle is door het WL berekend door middeling van de met de obs-en en extinctiesensor gemeten concentraties (resp. FTU en mg Botlekslib/l) over een diepte van 2m rondom de bemonsterde diepte. Dit leidt bij een exponentieel profiel tot een overschatting van de verwachte concentratie.

Problemen met de “methode PMV2”:

- Zeer bewerkelijk als gevolg van het fitten van profielen (voor PMV2 geen probleem daar het fitten om andere redenen toch al gedaan wordt).
- Arbitraire vorm van de gefitte curven.
- Interpretatie van de curven in termen van luchtballen en verschillende fracties in het TSM
- Extrapolatie van curven naar bodem en oppervlak.

Een discussie over deze problematiek, dd 23 jan, betrof een 9-tal punten:

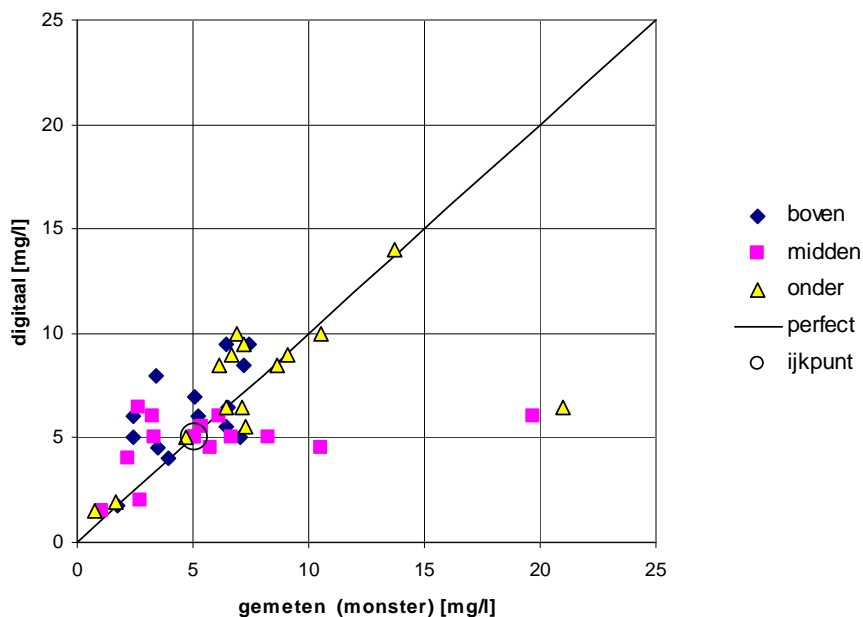
- 1) Metingen in het veld: volgens protocol; geen discussie.
- 2) Afkappen profiel aan de bovenzijde.
- 3) Voorbewerking van profielen.
- 4) Smoothen van het profiel.
- 5) Verdergaande smoothing van het profiel door curve fitting.
- 6) Kalibratie, bepaling van verwachte concentratie in de Niskin bottles.
- 7) Kalibratie, bepaling van kalibratielijn of omrekeningsfactor.
- 8) Presentatie profielen, omgerekend naar droge stof per liter.
- 9) Presentatie globaal ruimtelijk beeld.

De lezer wordt aangeraden zelf de overwegingen in van Tongeren 2008 te beschouwen.

De eerstelijnsverwerking van de huidige metingen is geschied volgens onderstaande methode.

De geopperde curve-fitting om de profielen te karakteriseren is zéér bewerkelijk, en het is de vraag of het de gewenste resultaten geeft. Het gebruik van alle monsters ter kalibratie zou leiden tot plaats en tijd (getij) gerelateerde ijkconstanten, waarmee koppeling met de fysica wellicht verloren gaat. Bovendien bestaat het gevaar dat onderscheidendvermogen met betrekking tot het te onderzoeken fenomeen; de pluim, verloren gaat.

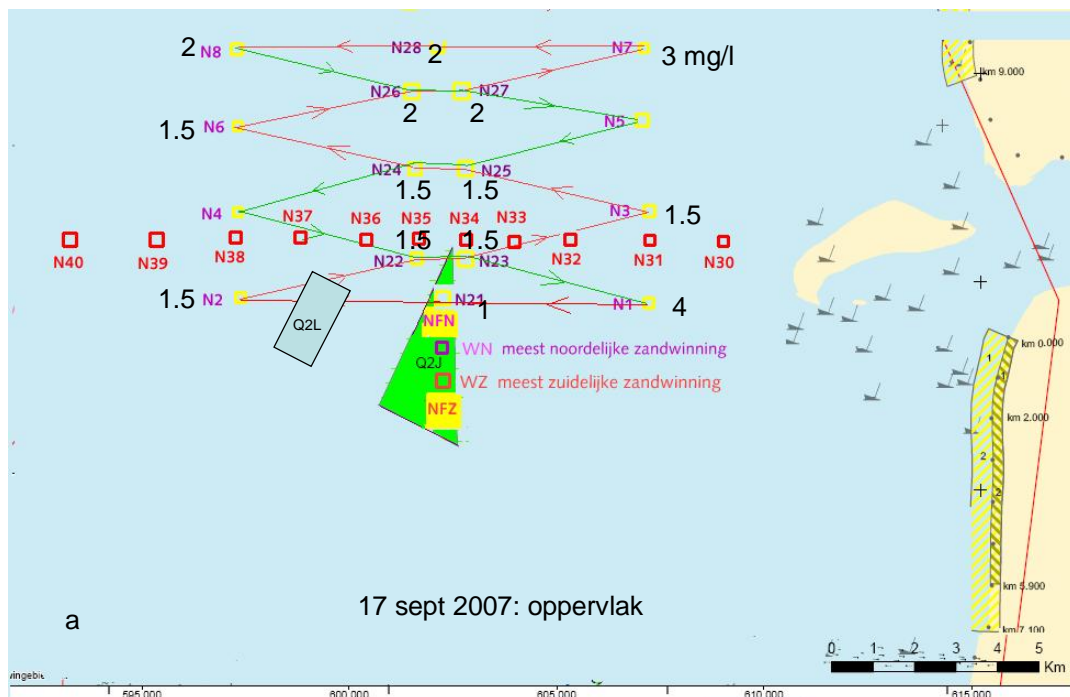
In plaats meer monsters te gebruiken is er in eerste instantie gekeken wat het resultaat bij toepassing van één niet-variërende ijkwaarde is. De ijking daartoe heeft plaats gevonden op het eerst genomen monster op halve diepte (17 september profiel N1). De beide andere monsters in dit profiel komen goed overeen met de bij deze ijking horende digitale meetwaarde (OBS 25 FTU). In het eerst volgende profiel waarbij monsters genomen zijn is er eveneens goede overeenstemming. Er is daarop besloten alle Siltprofler data met dezelfde ijkfactor uit te werken (dus geen herijking zodra er monsters genomen zijn, zoals gedaan is in de mei-meting). De berekende concentratieprofielen zijn gegeven in Bijlage E. Als de uitkomsten van deze methode worden vergeleken met de monsterwaarden blijkt dat dit een goed bruikbare ijking is, zie Figuur 5.1. Het gemiddelde verschil monsterwaarde-digitalewaarde is 0,08 mg/l. De RMS afwijking van de datapunten in Figuur 5.1 ten opzichte van de lijn van “perfect agreement” is 2,5 [mg/l].



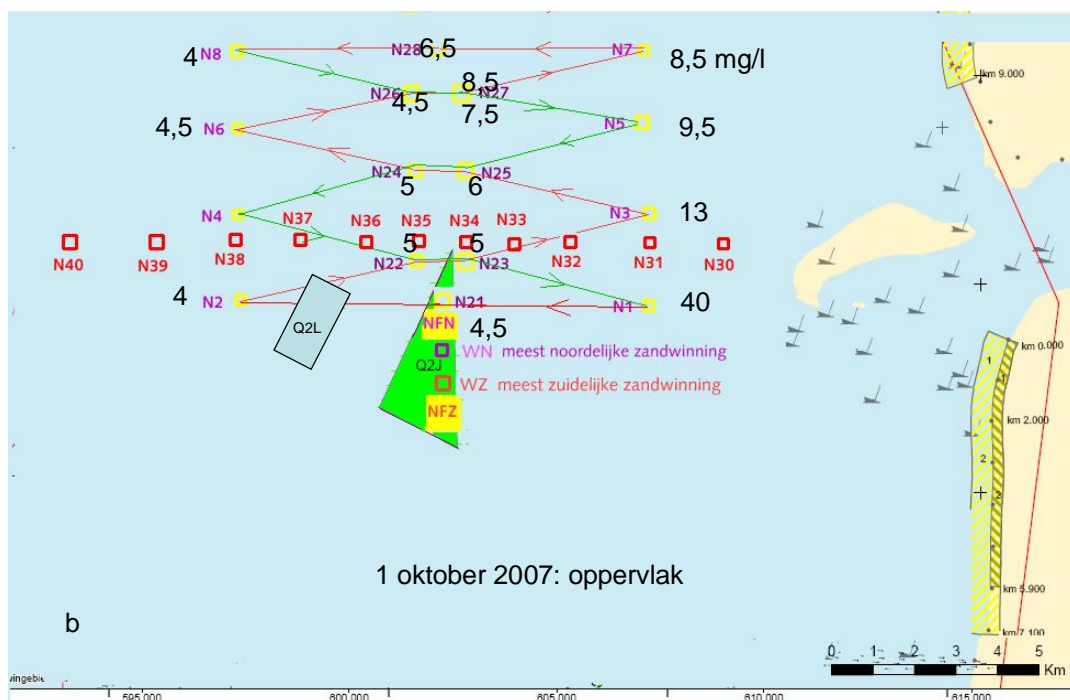
Figuur 5.1 Monsterconcentraties vergeleken met concentraties volgens Siltprofler.

I.v.m. eventuele toekomstige correlatie met Remote Sensing waarnemingen van het wateroppervlak zijn de zwevendstofgehalten, gemeten met de Siltprofler handmatig geëxtrapoleerd naar het wateroppervlak. Verhoogde waarden gemeten bij het wateroppervlak zijn daarbij geïgnoreerd, omdat dit waarschijnlijk een gevolg zijn van luchtinslag en andere invloeden. De verwachting is dat deze analyse een indruk geeft van eventuele patronen die in het meetgebied aanwezig kunnen zijn. Het resultaat is

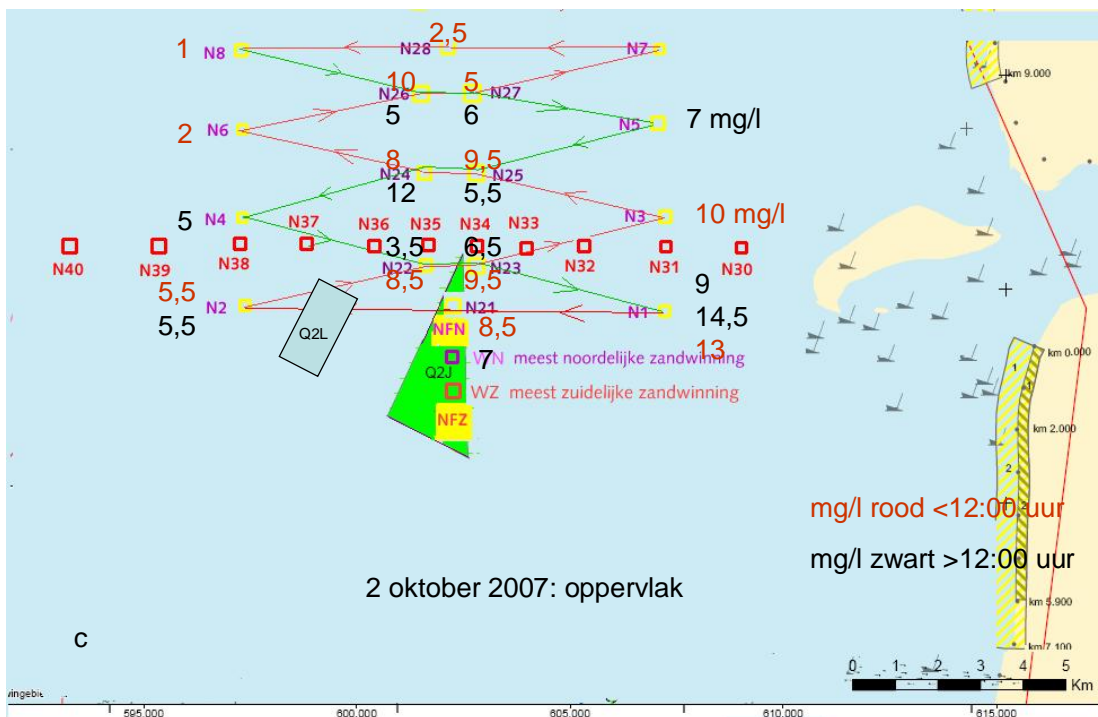
weergegeven in Figuur 5.2abc. Bij deze handmatige extrapolatie wordt de concentratie op 0,5 mg/l afgerond. In de Figuren 5.3abc en 5.4abc zijn de gemeten concentratie op halve diepte en dicht bij de bodem op dezelfde wijze weergegeven.



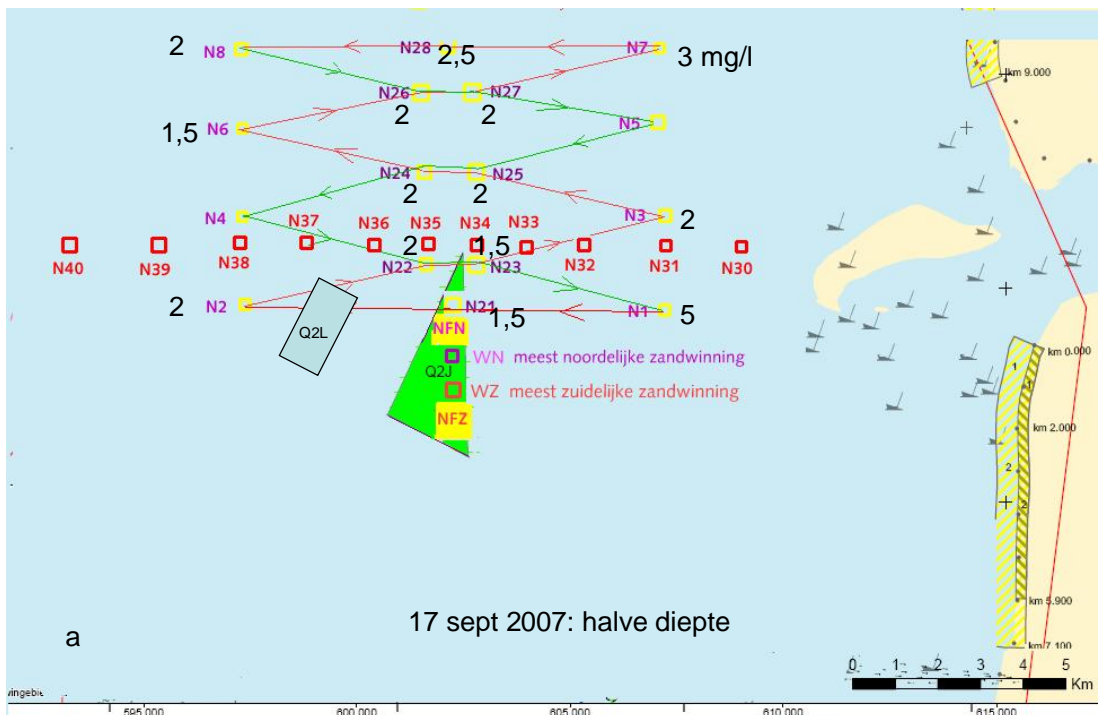
Figuur 5.2 a Handmatig geëxtrapolerde oppervlakteconcentraties zwevend stof.



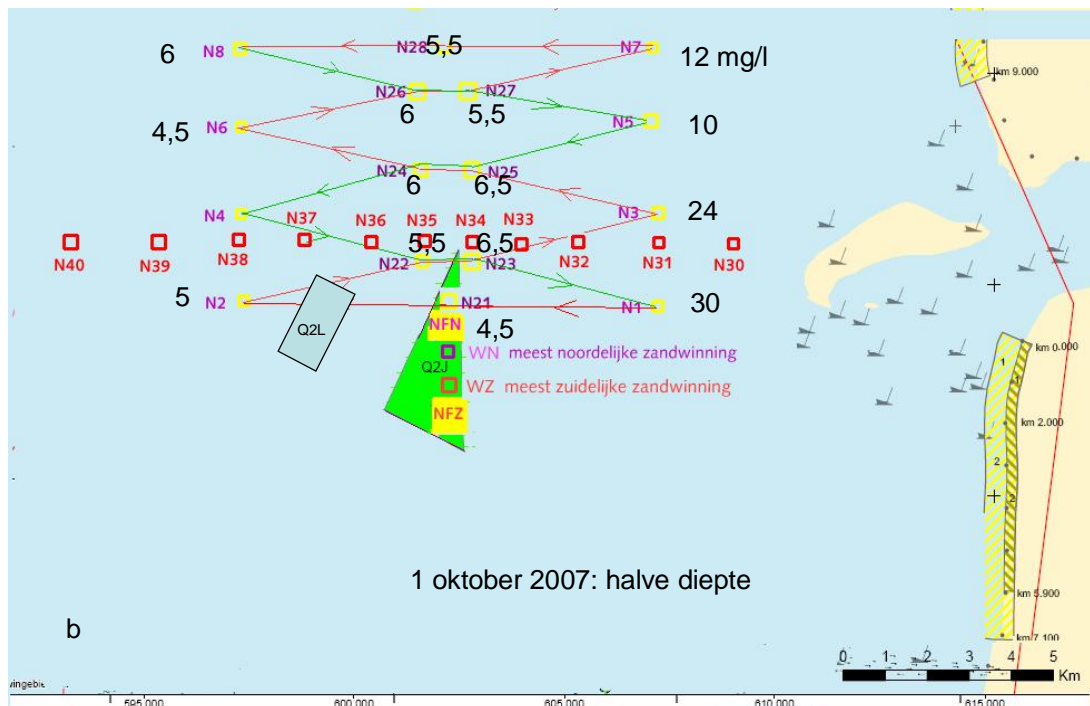
Figuur 5.2 b Handmatig geëxtrapolerde oppervlakteconcentraties zwevend stof.



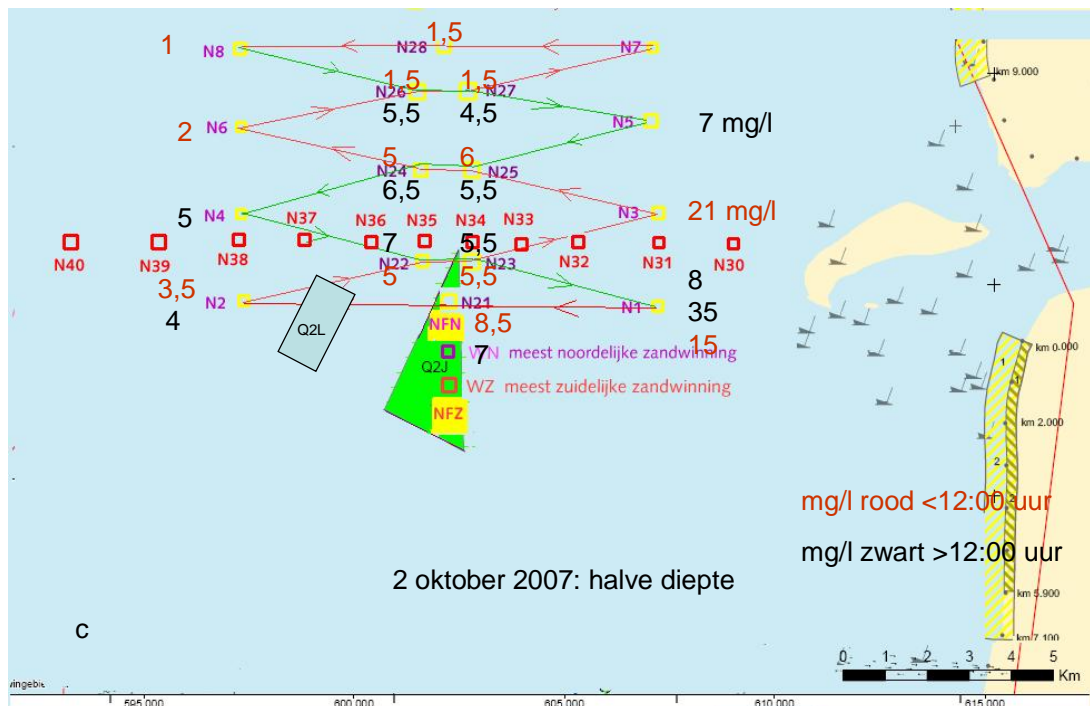
Figuur 5.2 c Handmatig geëxtrapoleerde oppervlakteconcentraties zwevend stof.



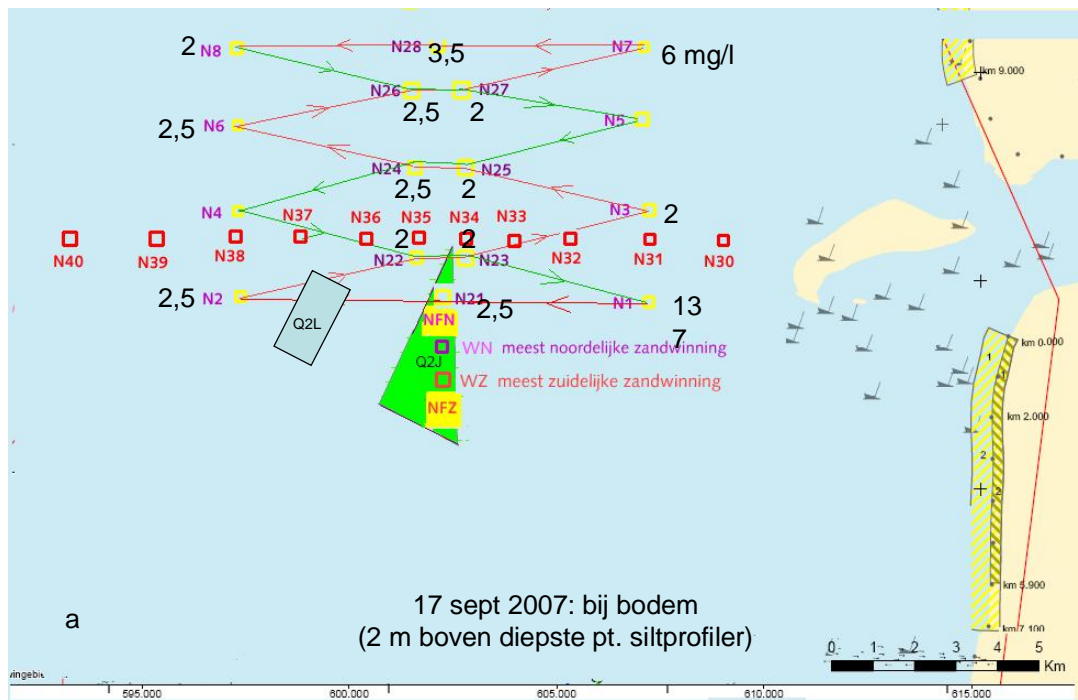
Figuur 5.3 a Uit concentratieprofiel afgelezen concentraties zwevend stof op halve diepte.



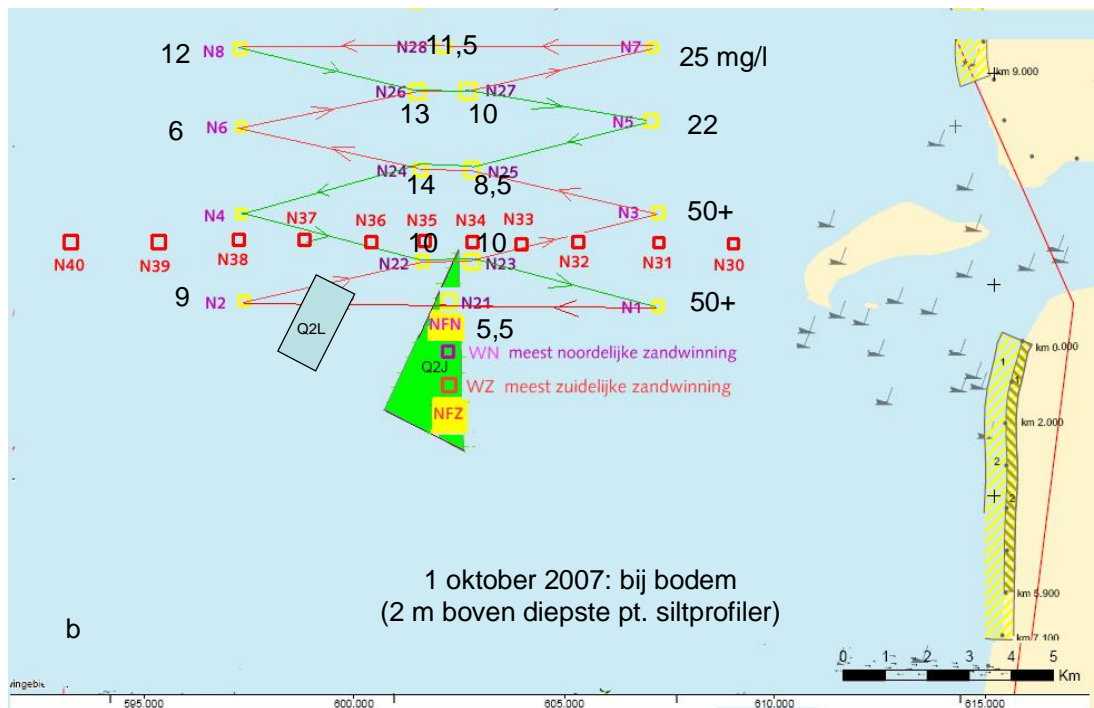
Figuur 5.3 b Uit concentratieprofiel afgelezen concentraties zwevend stof op halve diepte.



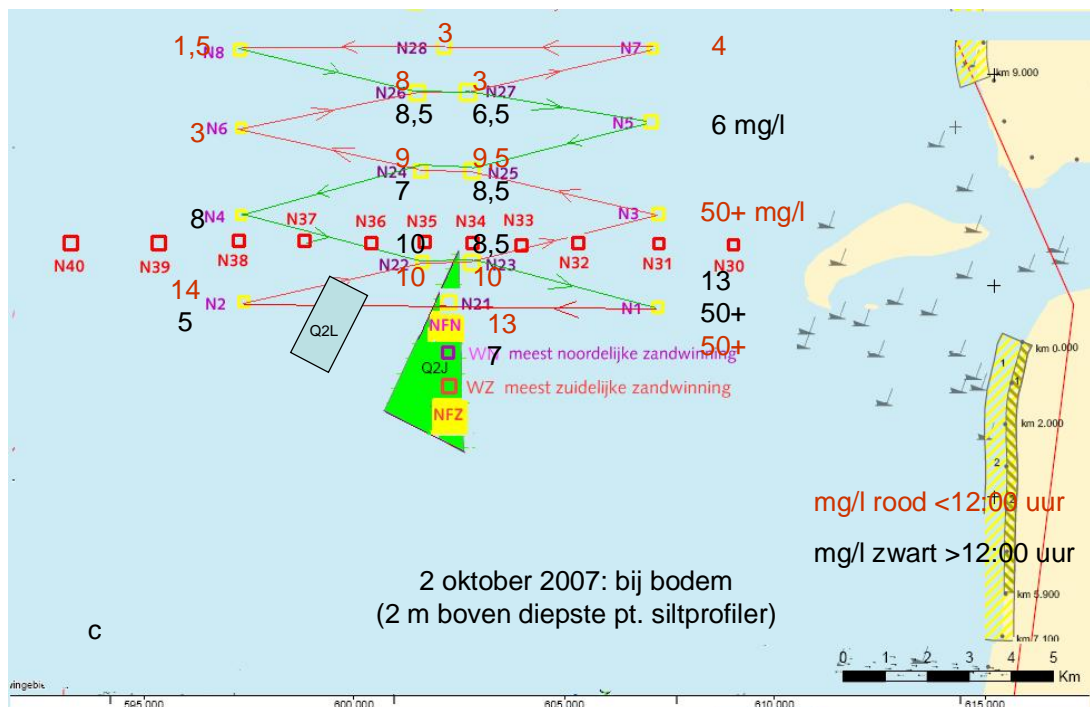
Figuur 5.3 c Uit concentratieprofiel afgelezen concentraties zwevend stof op halve diepte.



Figuur 5.4 a Uit concentratieprofiel afgelezen concentraties zwevend stof bij de bodem.



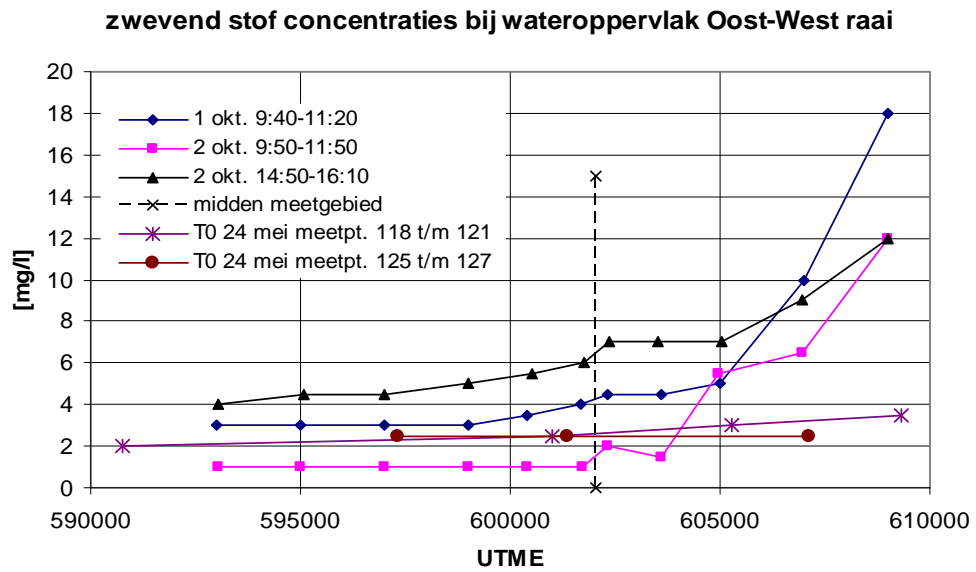
Figuur 5.4 b Uit concentratieprofiel afgelezen concentraties zwevend stof bij de bodem.



Figuur 5.4c Uit concentratieprofiel afgelezen concentraties zwevend stof bij de bodem.

De aldus bepaalde concentraties laten zien dat aan de Westzijde de concentraties het laagst zijn. Aan de Oostzijde zijn de concentraties het hoogst. De concentraties in het midden (waar de pluim verwacht wordt) bevinden zich daar tussen. De concentraties nemen toe met de diepte.

Profiel concentraties gemeten op de oost-west raai zijn weergegeven in onderstaande figuur 5.5 (stoorzone bij wateroppervlak is overgeslagen). De locatie van de oost-west meetraai in het meetgebied is weergegeven in Figuur 2.2. Per raai verschilt het concentratieniveau, zie linker helft van het meetgebied. In de rechterhelft van het meetgebied nemen de concentraties in Oostelijke richting toe. Ter vergelijking zijn eveneens profiel concentraties in het meetgebied N1-N8, gemeten in T0 meting, gegeven (locaties 118 t/m 121). Tevens zijn de concentraties op de eerst Noordelijke gelegen raai in de T0 meting gegeven (locaties 125 t/m 127). De meetresultaten liggen zowel onder als boven de T meting, ook aan de randen van het N1-N8 meetgebied.



Figuur 5.5 Zwevendstofconcentratie langs de Oost-West meetraai (UTC tijd).

Bijlage G bevat het Chlorophyl-A gehalte: het gemeten chlorophyl-A gedeeld door gemeten zwevend stof als functie van de diepte. Het chlorophyl-A gehalte is uitgedrukt in $\mu\text{g}/\text{mg}$ (bijschrift in de figuren: $\mu\text{g}/\text{mg}$). Het gemeten chlorophyl-A gehalte ligt in de range: 0,00005 tot 0,002 [-].

6 Conclusies en Aanbevelingen

6.1 Conclusies

De zwevend stof concentraties zijn van gelijke orde als eerder gemeten concentraties in het meetgebied bij de T0 meting in mei 2007.

Het zwevend stof is fijner dan in de T0 meting. De mediaan korreldiameter is 10 micron, terwijl dat in de T0 meting in de range van 20 tot 60 micron was. Het zal lastig zijn met het huidige materiaal een signatuur van pluimmateriaal, zo die al aanwezig is, in vgl. tot omgevingswater vast te stellen: er is één monster oostelijk van het gebied waar de pluim verwacht werd genomen, en er is één monster westelijk genomen. Deze monsters zijn enkel op de eerste meetdag genomen. Dat is wellicht te weinig om systematische verschillen te kunnen constateren.

Bij de huidige calibratiemethode van de OBS'en is één ijkpunt gebruikt aan het begin van de meetcampagne, de overige monsters zijn gebruikt ter verificatie. De gemeten concentratie bij dit meetpunt ligt in het zwaartepunt van gemeten concentraties. Wellicht is dit ijkpunt gelukkig gekozen, maar gemiddeld over alle monsterpunten is het verschil tussen meet- en profilerwaarde erg klein, wat er op duidt dat de ijkwaarde goed is. De metingen zijn in een kleiner geografisch gebied uitgevoerd dan de T0 meting, misschien is dat een voordeel. Hoewel er één ijkpunt is gebruikt is het niet mogelijk met minder monsters te werken. Validatie is essentieel.

De gemeten richting van de stroming is in overeenstemming met de fase van het astronomische getij. De stroming was overwegend zuidelijk gericht gedurende het grootste deel van de meetcampagne. Enkel op de laatste meetdag, die vroeger begon, stond er tijdens de eerste metingen een Noordelijk gerichte stroming.

Als functie van de afstand tot de zandwinningslocatie wordt er geen systematische variatie van de concentratie zwevend stof geconstateerd. De gemiddelde concentratie neemt toe met de diepte.

Systematisch hoge concentraties aan de oostzijde van het meetgebied duiden er op dat er wellicht in een overgangszone van kusttrivier naar ongestoord Noordzeewater is gemeten. Uitstromend water uit de Waddenzee met hoge slib concentraties heeft wellicht ook een rol gespeeld.

In de T0-metingen vertoonde circa de helft van de korrelverdelingen meerdere pieken. Voortschrijdend inzicht leidt tot de conclusie dat dit door inslag van luchtballen moet zijn veroorzaakt (waterniveau te laag in vloeistofreservoir Malvern).

6.2 Aanbevelingen

De metingen hebben hoofdzakelijk plaatsgevonden aan de noordelijke kant van de zandwinning tijdens de ebstroom-fase van het getij in zuidelijke richting. Die metingen beslaan daarmee het “secundaire” effect van de dispersie door de vloedstroom-fase. Om het “primaire” effect van de vloedstroom-fase te meten zal tijdens de vloedstroom-fase noordelijk van het zandwingebied gemeten moeten worden.

Er wordt aanbevolen bij een volgende meetcampagne meer referentiemonsters te nemen buiten het gebied waar de pluim verwacht wordt (t.b.v absolute concentratie en signatuur van zwevend stof).

Ten aanzien van tracerings van de herkomst van gesuspendeerd materiaal, is het verstandig de korrelverdeling van bodemmateriaal met dezelfde meetmethode te bepalen als de suspensie monsters (Malvern). Er kunnen namelijk verschillen optreden tussen sedigraaf, zoals vaak gebruikt bij bodemonsters, en de Malvern Laser-diffractie-methode.

Nader onderzoek is nodig naar de vertaling van extinctie naar zwevend stof gehalte.

Er valt te overwegen de eerder uitgevoerde T0 meting ook met een vaste ijkwaarde voor zwevend stof gehalte uit te werken.

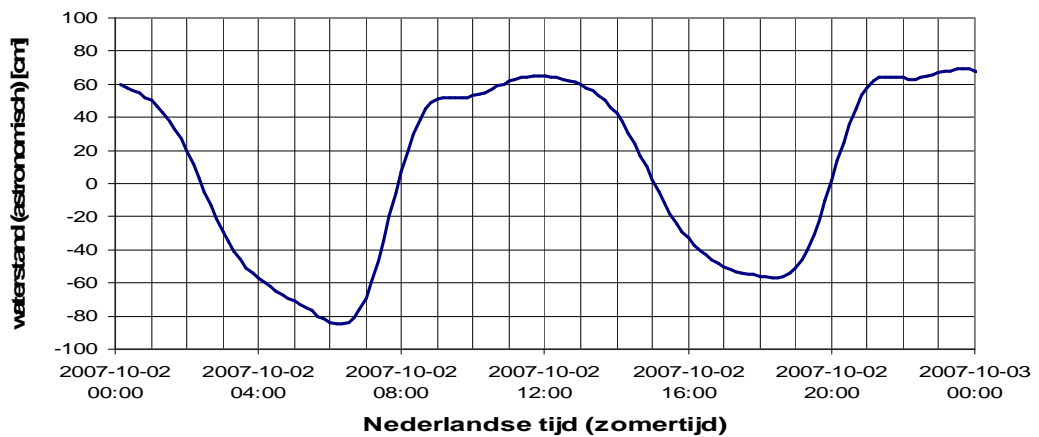
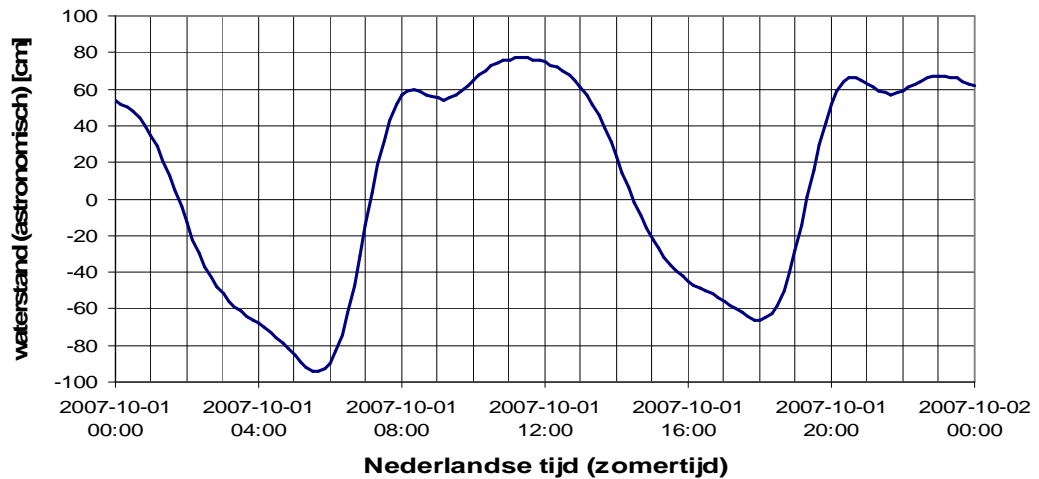
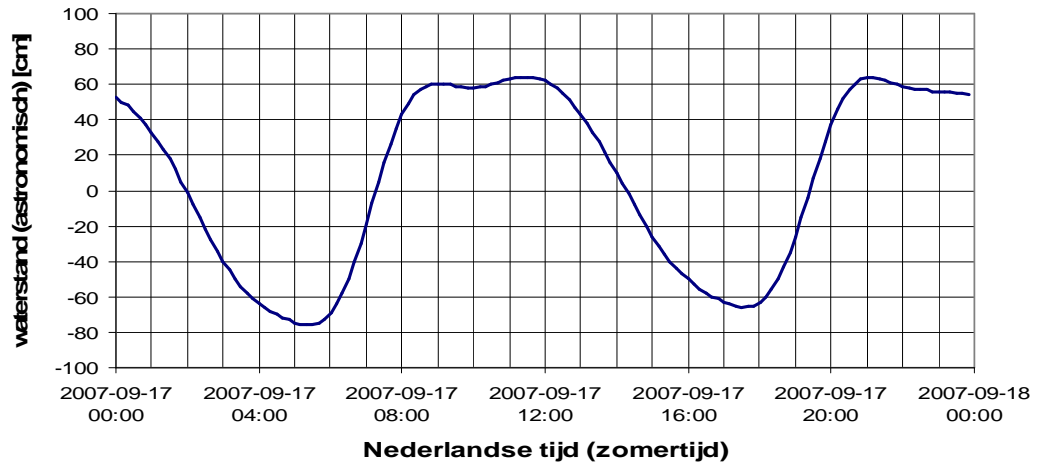
7 Referenties

Talmon A.M., 2007, Meetrapport SiltProfilermetingen 22-24 mei 2007 voor de Noord-Hollandse Kust, Z4426, rapport Delft Hydraulics.

Tongeren O van., 2008, Verslag discussie betreffende de bewerking van slibprofielen t.b.v. MEP Slib, 23 januari 2008, Rotterdam.

A Astronomisch getij meetdagen

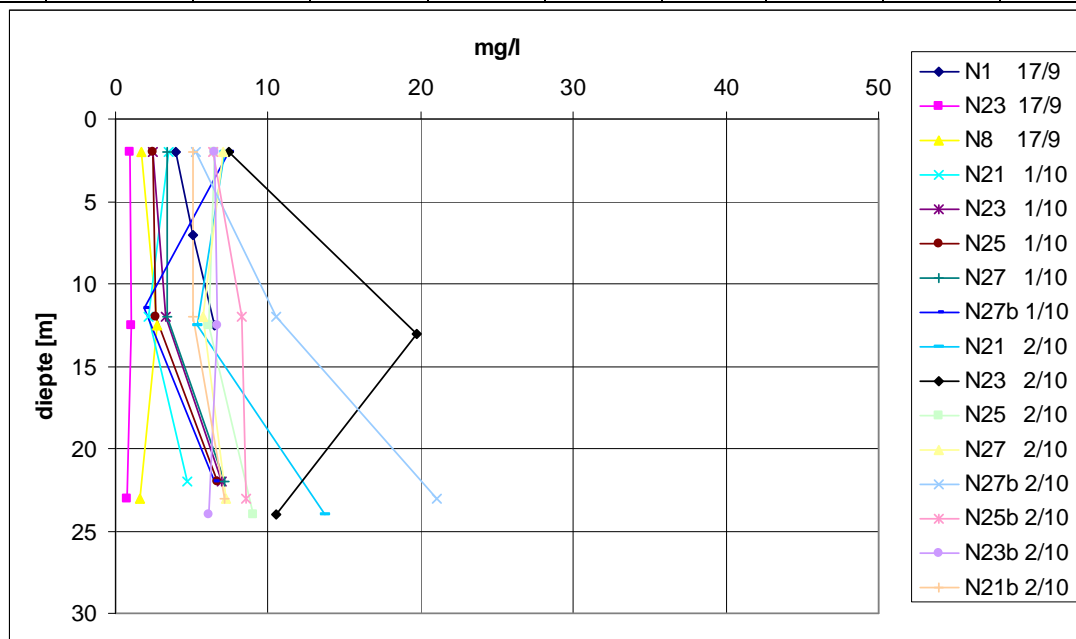
Het astronomisch getij ten Den Helder is weergegeven in onderstaande figuren.



B Resultaten Total Solids Matter in watermonsters

Tabel B.1 Meetresultaten TSM bepaling

meet punt	datum	tijd	bodem diepte [m]	boven diepte [m]	midden diepte [m]	onder diepte [m]	boven conc. [mg/l]	midden conc. [mg/l]	onder conc. [mg/l]
N1	17-09-07	10:09	13,50	2	7,0	12,5	3,97	5,08	6,47
N23	17-09-07	11:35	24,30	2	12,5	23,0	0,90	1,06	0,76
N8	17-09-07	13:50	24,40	2	12,5	23,0	1,71	2,70	1,64
N21	01-10-07	12:12	24,30	2	12,0	22,0	3,48	2,19	4,66
N23	01-10-07	13:00	24,70	2	12,0	22,0	2,46	3,26	6,93
N25	01-10-07	13:34	23,88	2	12,0	22,0	2,41	2,68	6,67
N27	01-10-07	14:18	23,15	2	12,0	22,0	3,40	3,35	7,19
N27b	01-10-07	15:31	23,3	2	11,5	33,0	7,38	1,91	6,48
N21	02-10-07	6:11	25,30	2	12,5	24,0	7,19	5,37	13,7
N23	02-10-07	6:53	25,03	2	13,0	24,0	7,43	19,7	10,5
N25	02-10-07	7:34	25,30	2	12,5	24,0	6,46	6,11	9,06
N27	02-10-07	8:40	24,50	2	12,0	23,0	7,01	5,77	7,28
N27b	02-10-07	12:32	24,00	2	12,0	23,0	5,24	10,5	21,0
N25b	02-10-07	13:17	24,40	2	12,0	23,0	6,41	8,27	8,60
N23b	02-10-07	14:16	24,76	2	12,5	24,0	6,53	6,64	6,14
N21b	02-10-07	16:42	24,20	2	12,0	23,0	5,10	5,09	7,14



Figuur B.1 Resultaten zwevend stof bepalingen (legenda: nummer meetlocatie).

C Korrelverdelingen zeewatermonsters

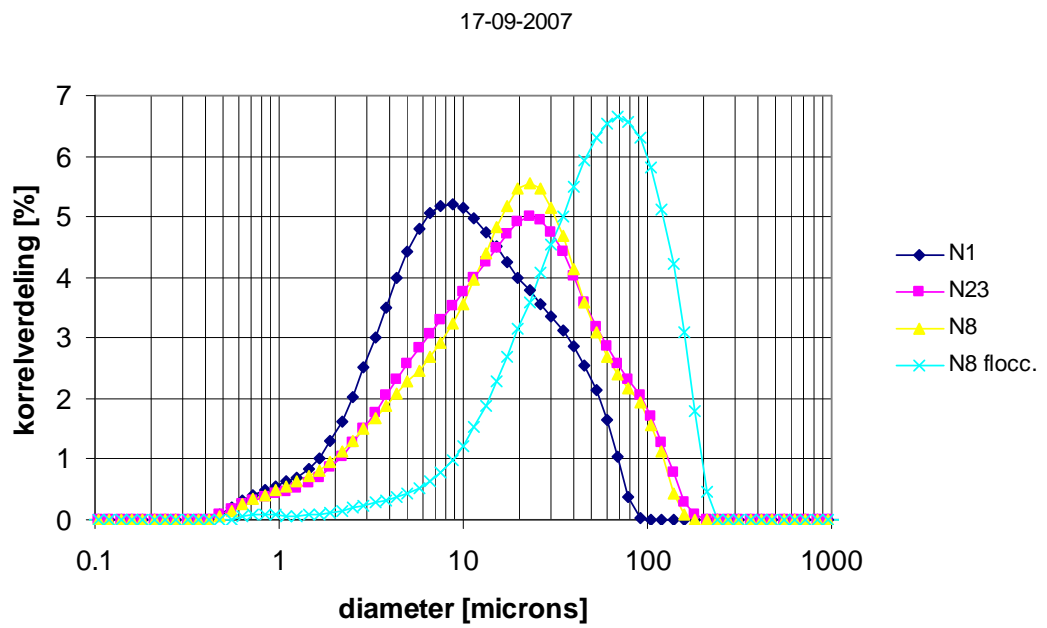
Enkele karakteristieke uitkomsten van de Malvernmeting zijn in onderstaande tabel samengevat. De tabel bevat o.m. de gemeten volume concentratie. De "residual" is het gemiddelde van de kwadratische verschillen en is een maat voor de betrouwbaarheid van de meting: bij een waarde kleiner dan 2 zijn de metingen voldoende betrouwbaar, als de waarde groter is dan 10 zijn ze onbetrouwbaar, in dit geval door de zeer geringe concentraties.

Tabel C1. Uitkomsten Malvern Multisizermeting:

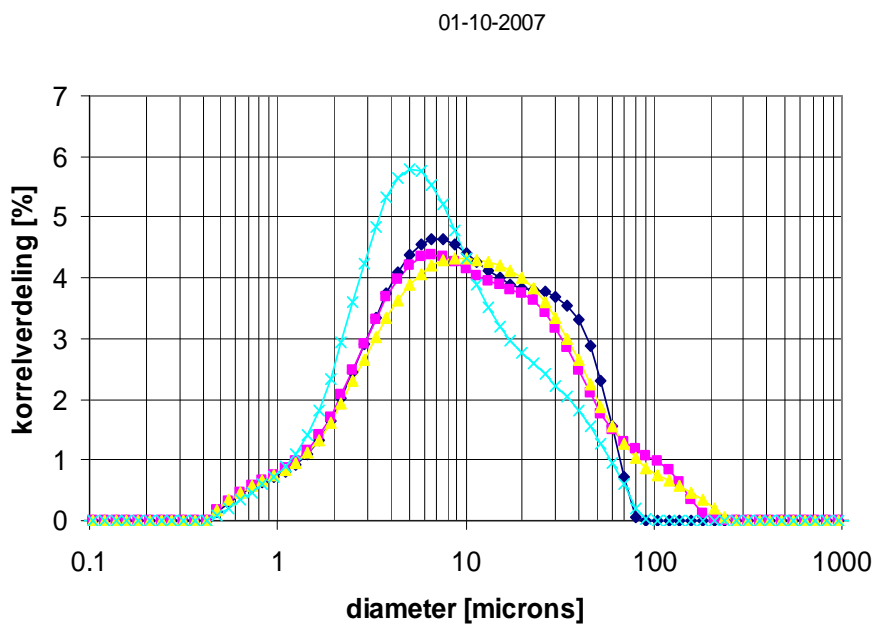
Sample Name	Obscuration [-]	Residual [-]	Concentration [v%]	d (0.1) [micron]	d (0.5) [micron]	d (0.9) [micron]
N1	0,9	2,63	0,0006	2,5	9,2	35,7
N23	0,36	5,33	0,0004	3,2	16,8	63,7
N8	0,28	2,71	0,0003	3,1	17,2	59,4
N21	1,62	3,06	0,0011	2,1	8,75	35,8
N23	1,69	1,42	0,0011	2,1	9,15	47,3
N25	1,97	1,34	0,0013	2,0	9,79	47,1
N27	1,75	2,42	0,0009	1,9	6,03	27,5
N21	2,02	1,58	0,0013	2,2	8,39	35,0
N23	1,97	1,34	0,0013	2,0	9,79	47,1
N25	1,08	1,86	0,0008	2,4	6,63	39,3
N27	2,33	1,40	0,0015	2,2	7,64	31,9
N27b	1,29	1,35	0,0009	2,2	8,67	41,0
N25b	1,39	1,42	0,0009	2,0	8,47	37,5
N23b	1,14	2,06	0,0007	2,2	7,88	34,7
N21b	2,03	1,42	0,0012	2,0	7,29	31,3

Uit de "residual" kolom wordt geconcludeerd dat bij een aantal metingen de concentratie te laag geweest kan zijn. Bij vervolgmetingen wordt aanbevolen monsters verder te trachten in te dikken.

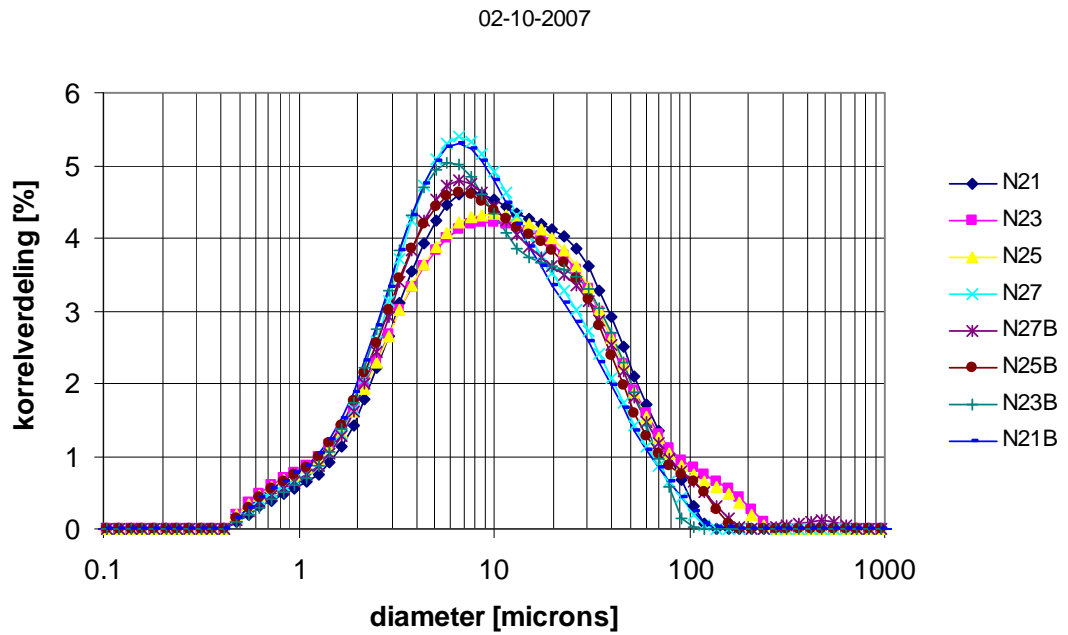
De gemeten korrelverdelingen van de Noordzeemonsters zijn weergegeven in de figuren C1 t/m C3. De aanduiding in de legenda is het nummer van de meetlocatie.



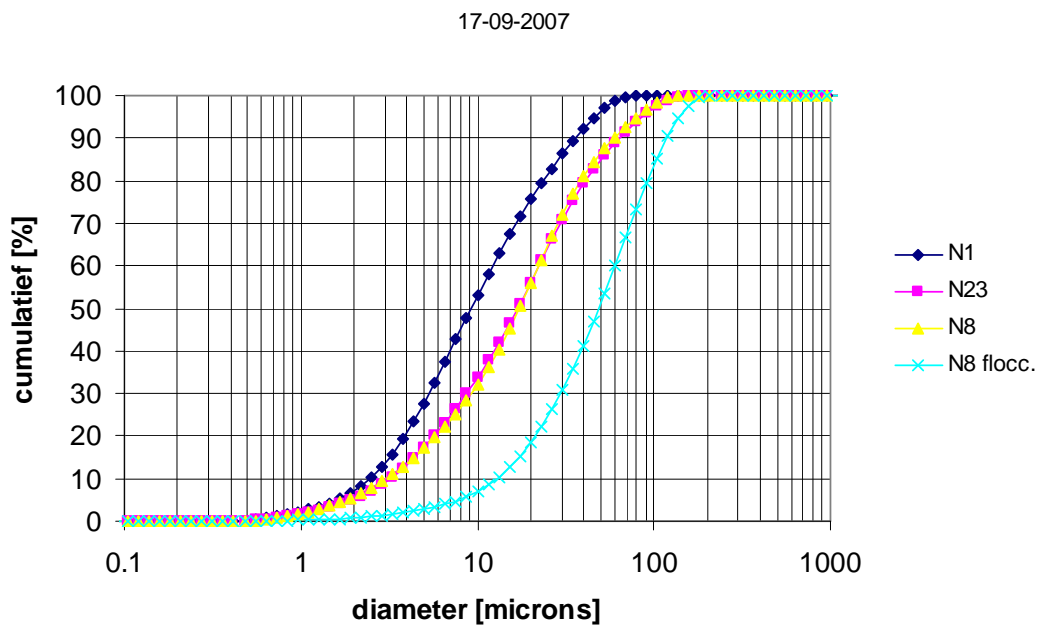
Figuur C.1 Korrelverdelingen metingen 17 sept. 2007.



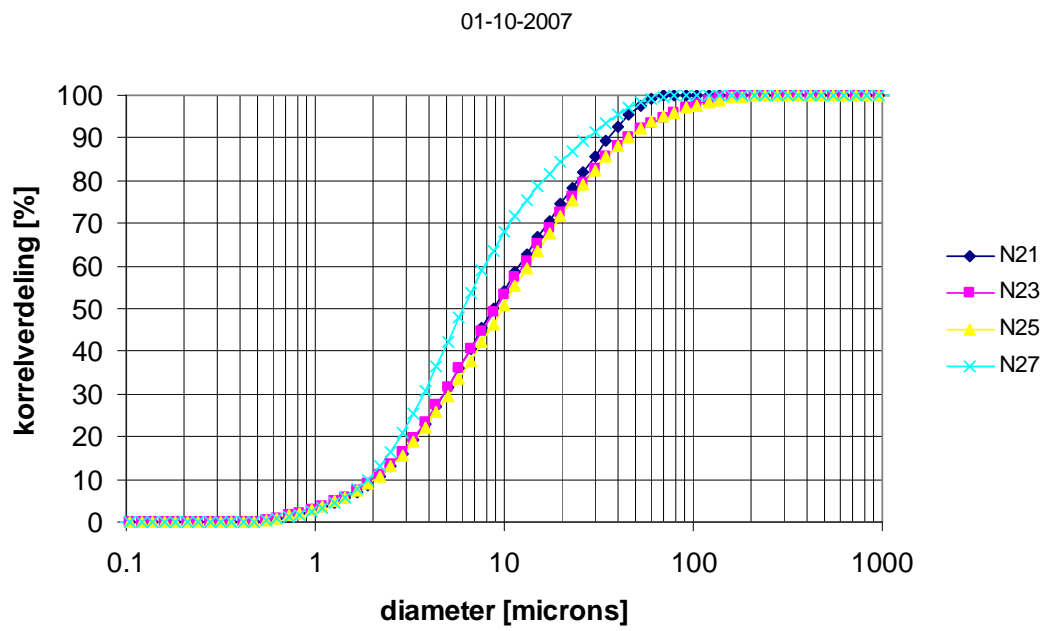
Figuur C.2 Korrelverdelingen metingen 1 okt. 2007.



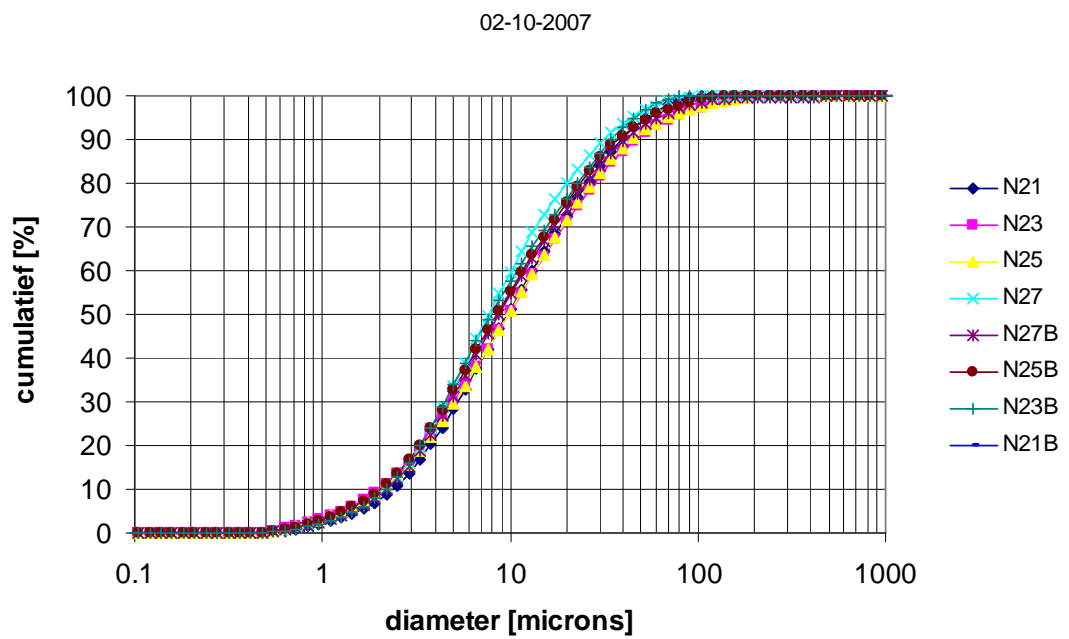
Figuur C.3 Korrelverdelingen metingen 2 okt. 2007.



Figuur C.4 Cumulatieve korrelverdelingen eerste meetdag.

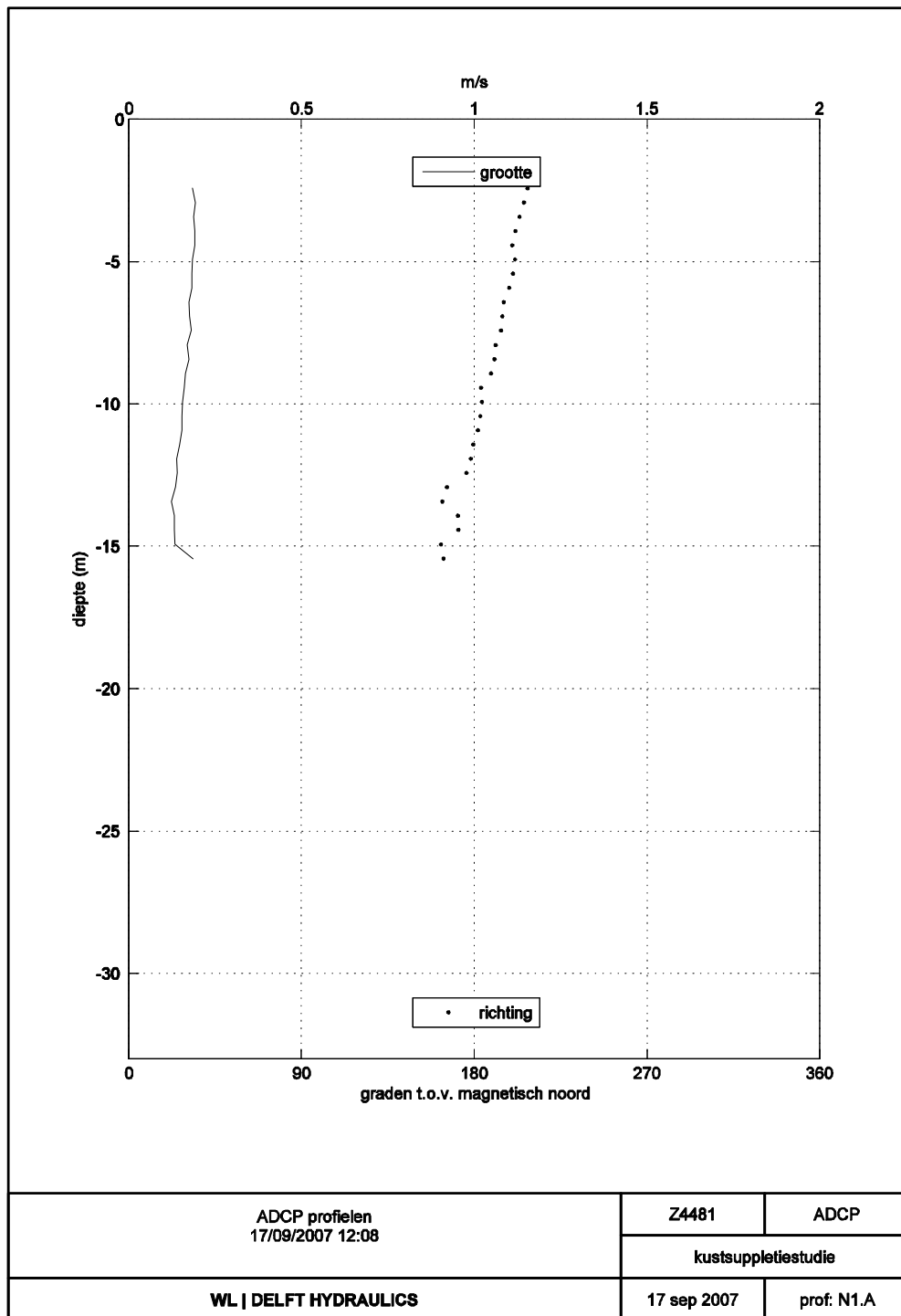


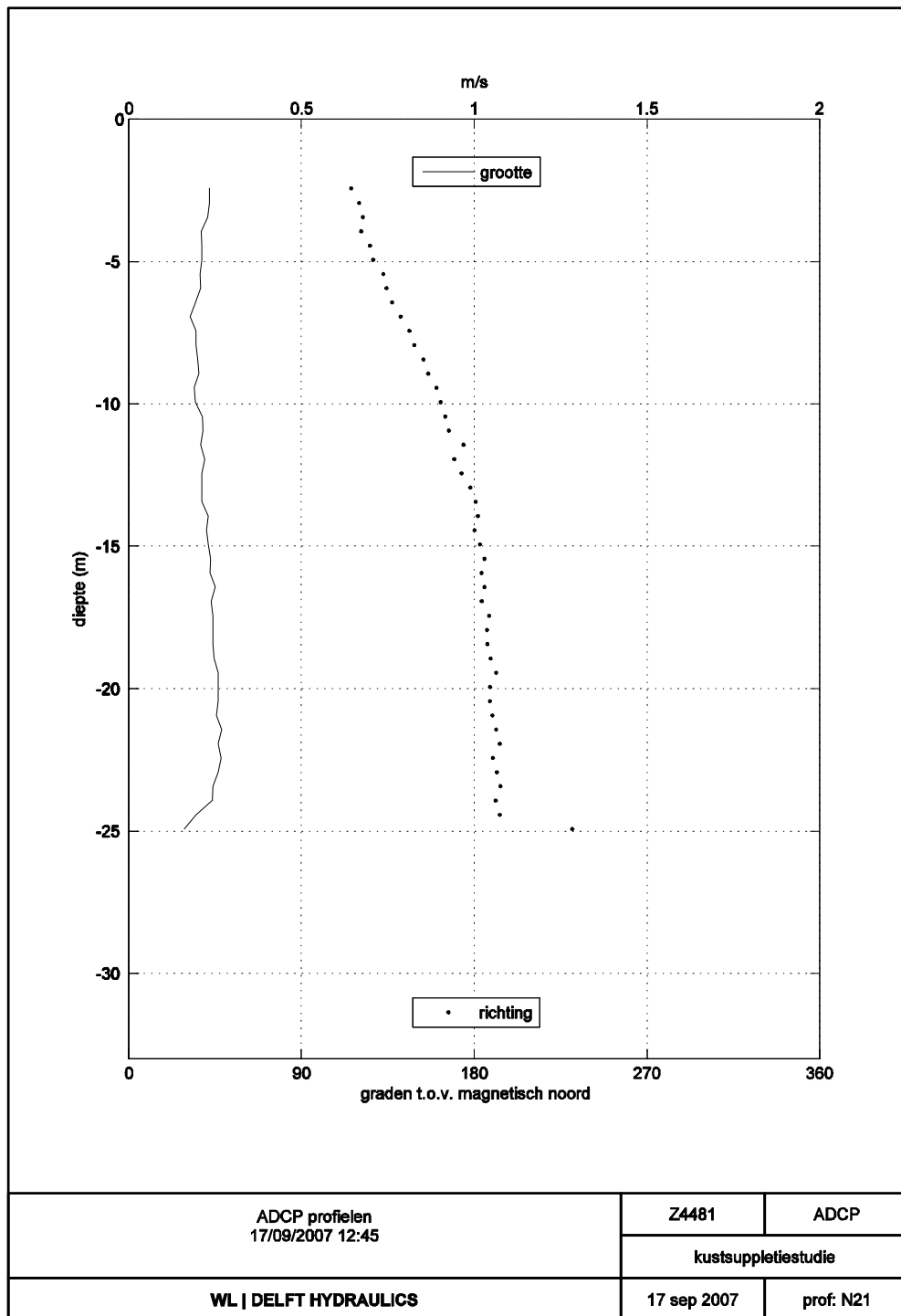
Figuur C.5 Cumulatieve korrelverdelingen tweede meetdag.

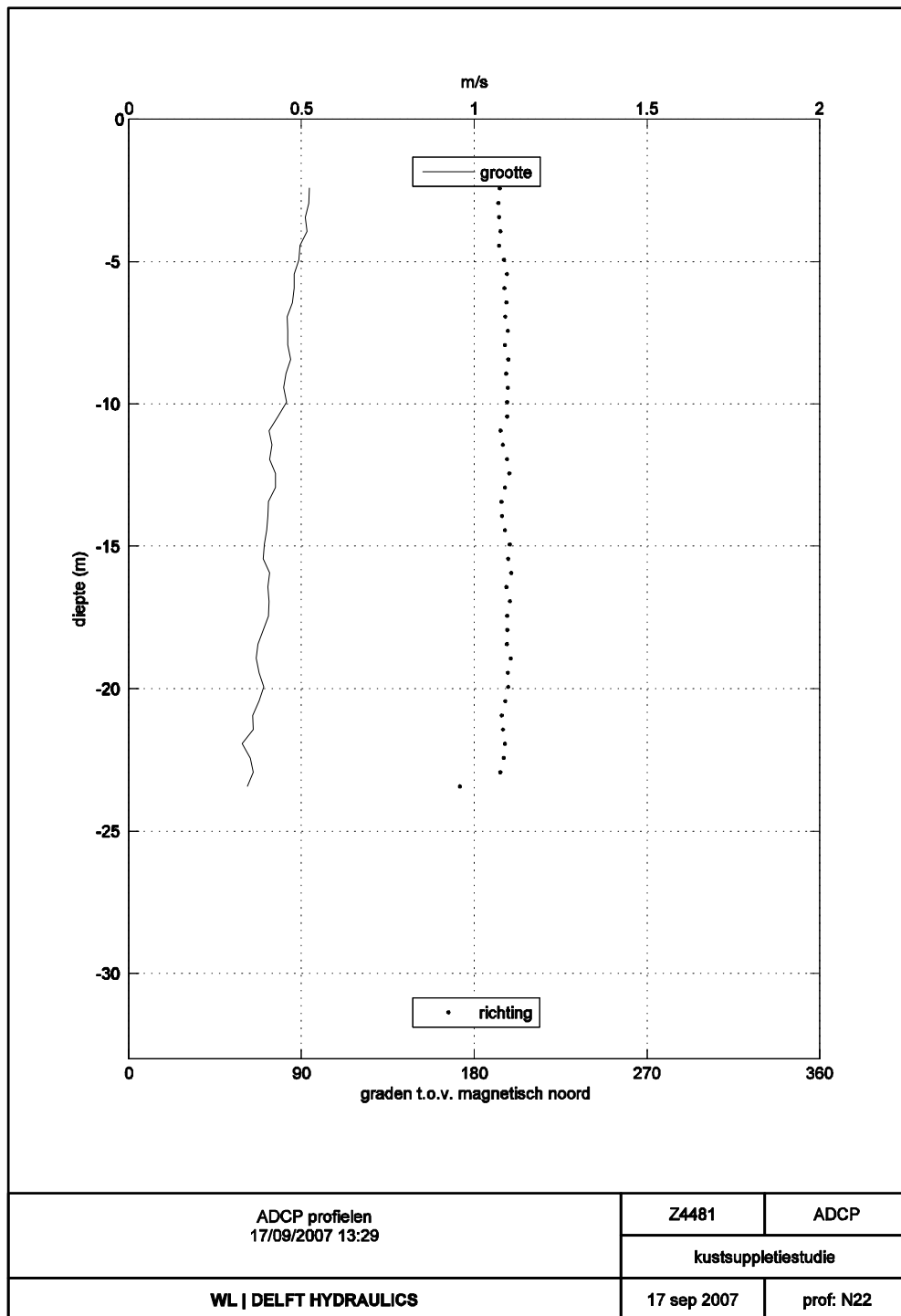


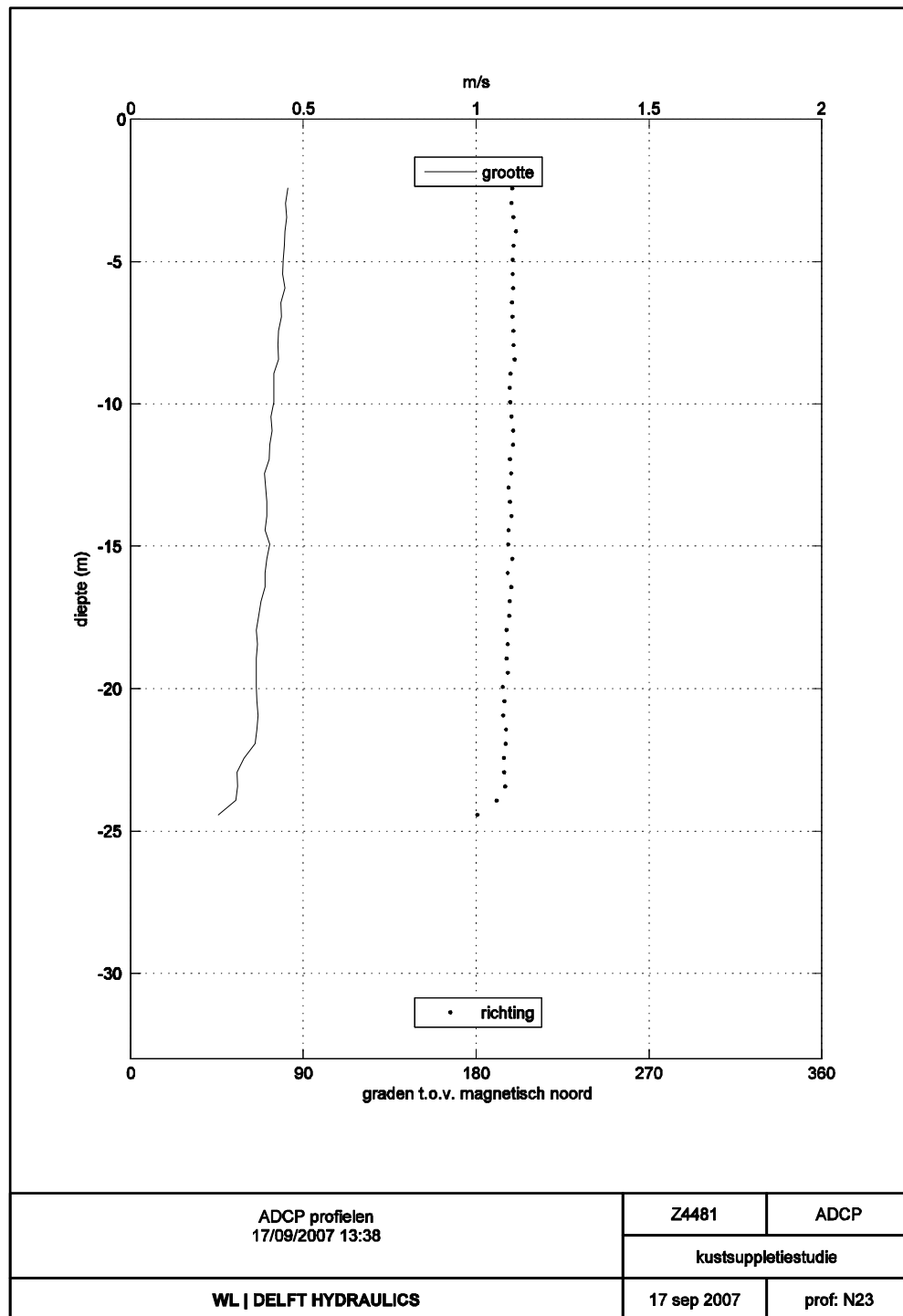
Figuur C.6 Cumulatieve korrelverdelingen derde meetdag.

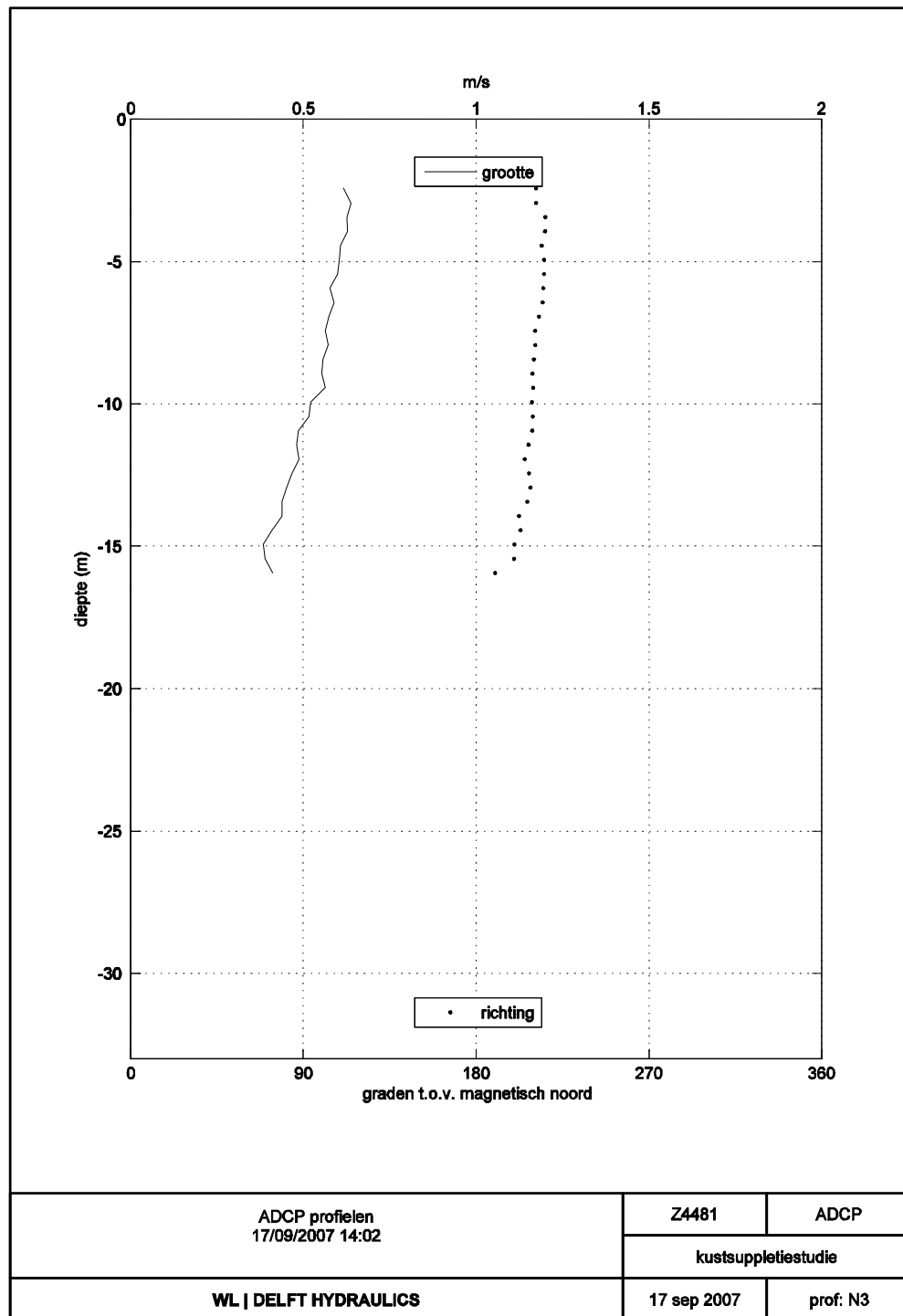
D Snelheidsprofielen ADCP

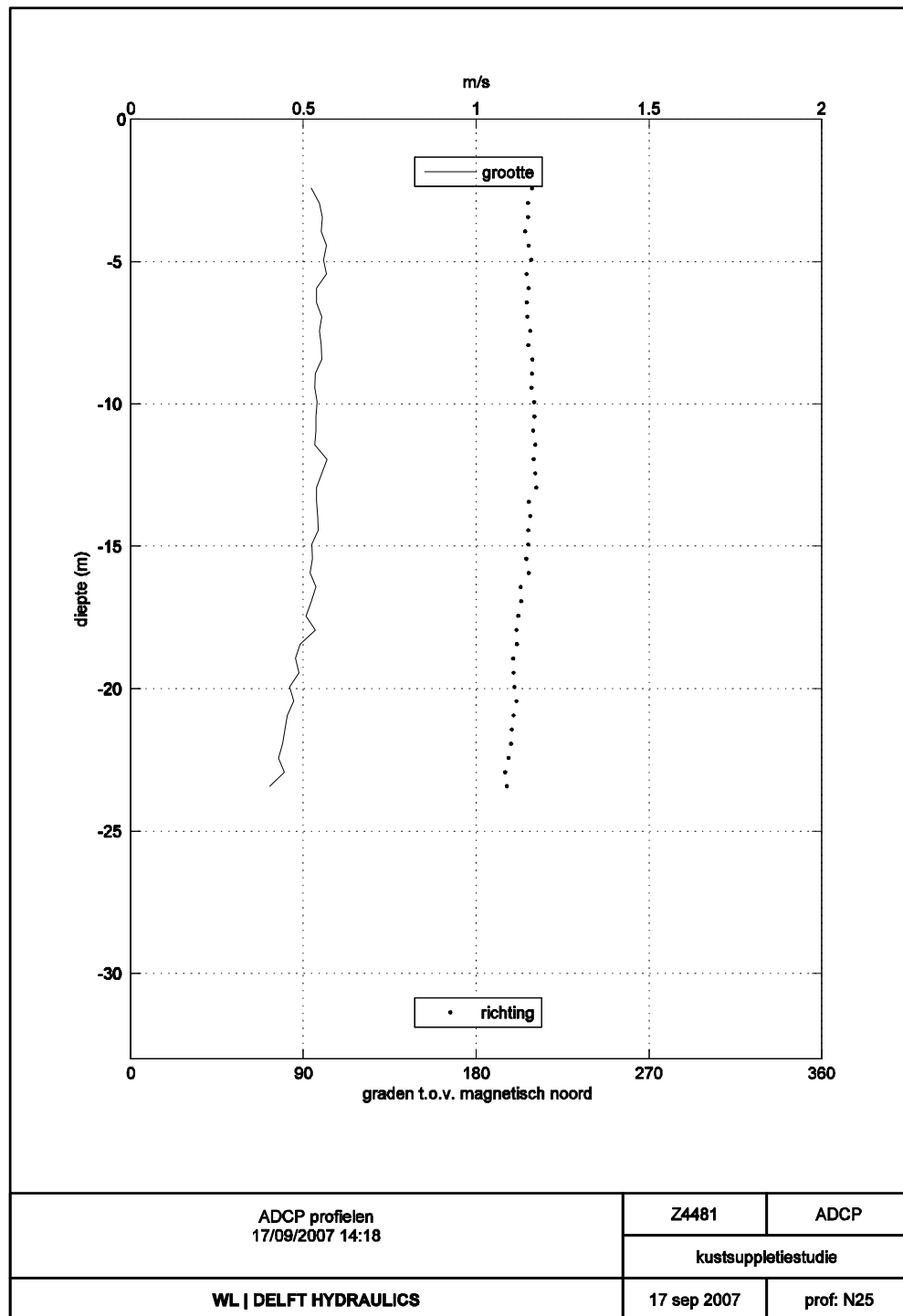


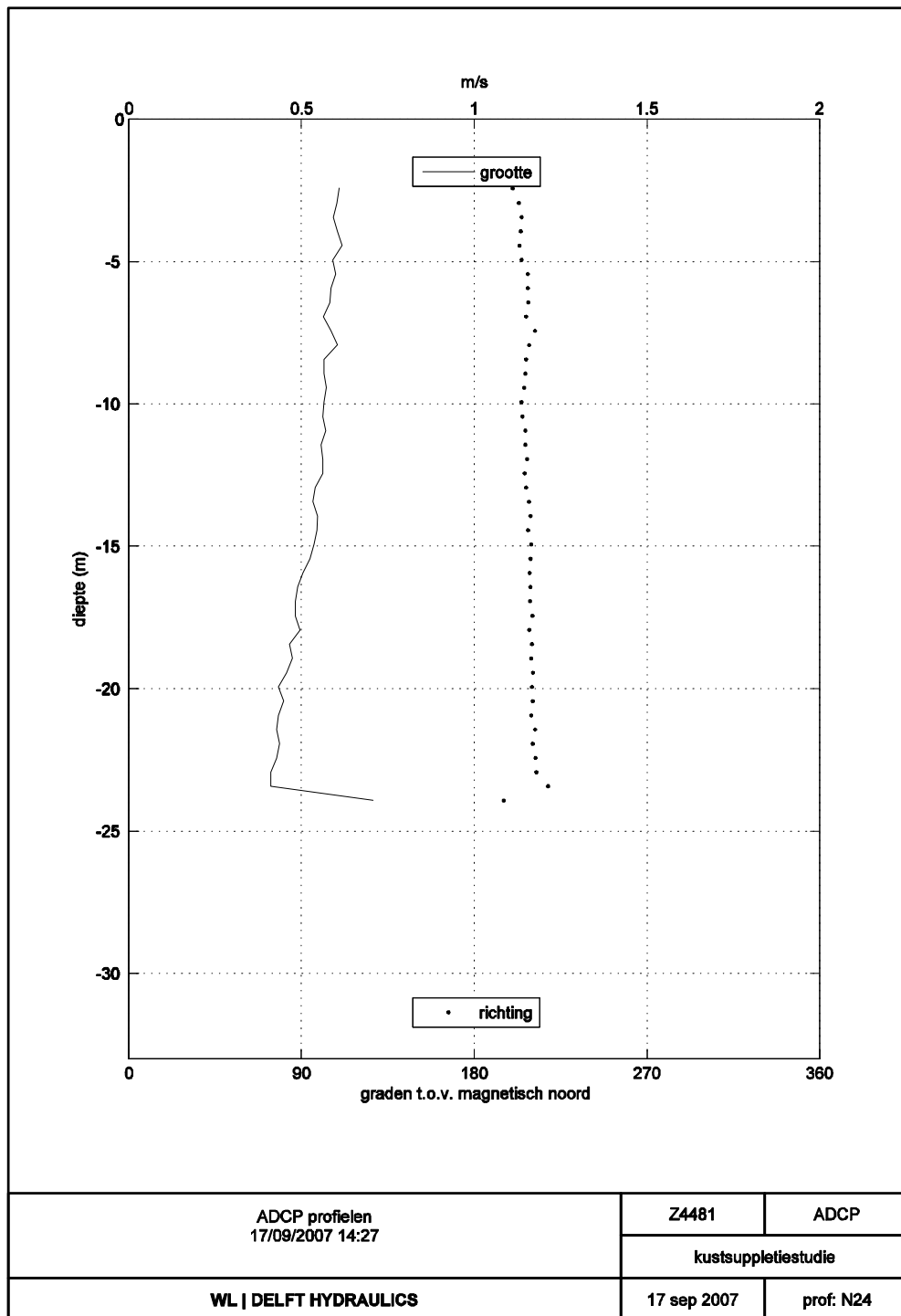


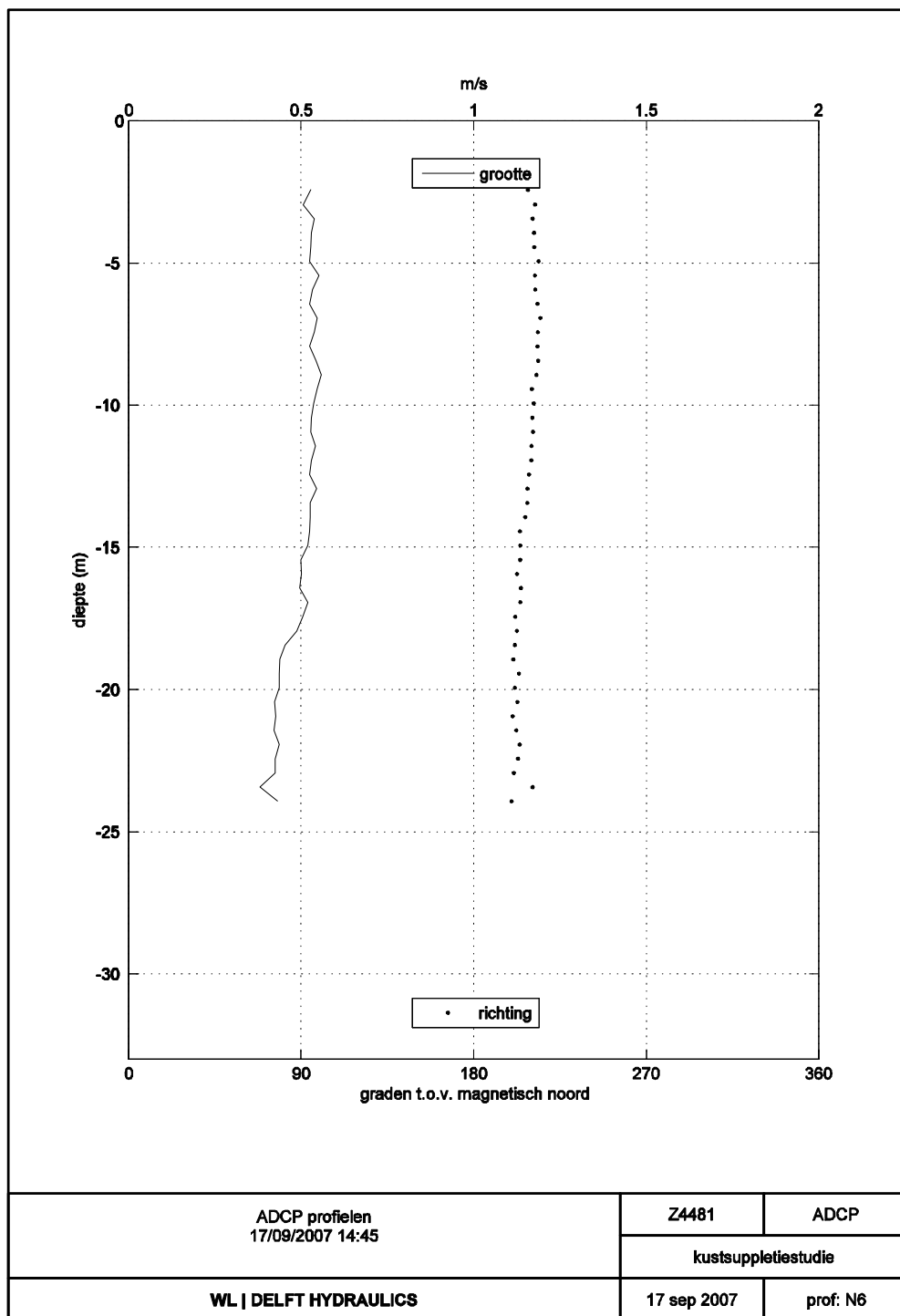


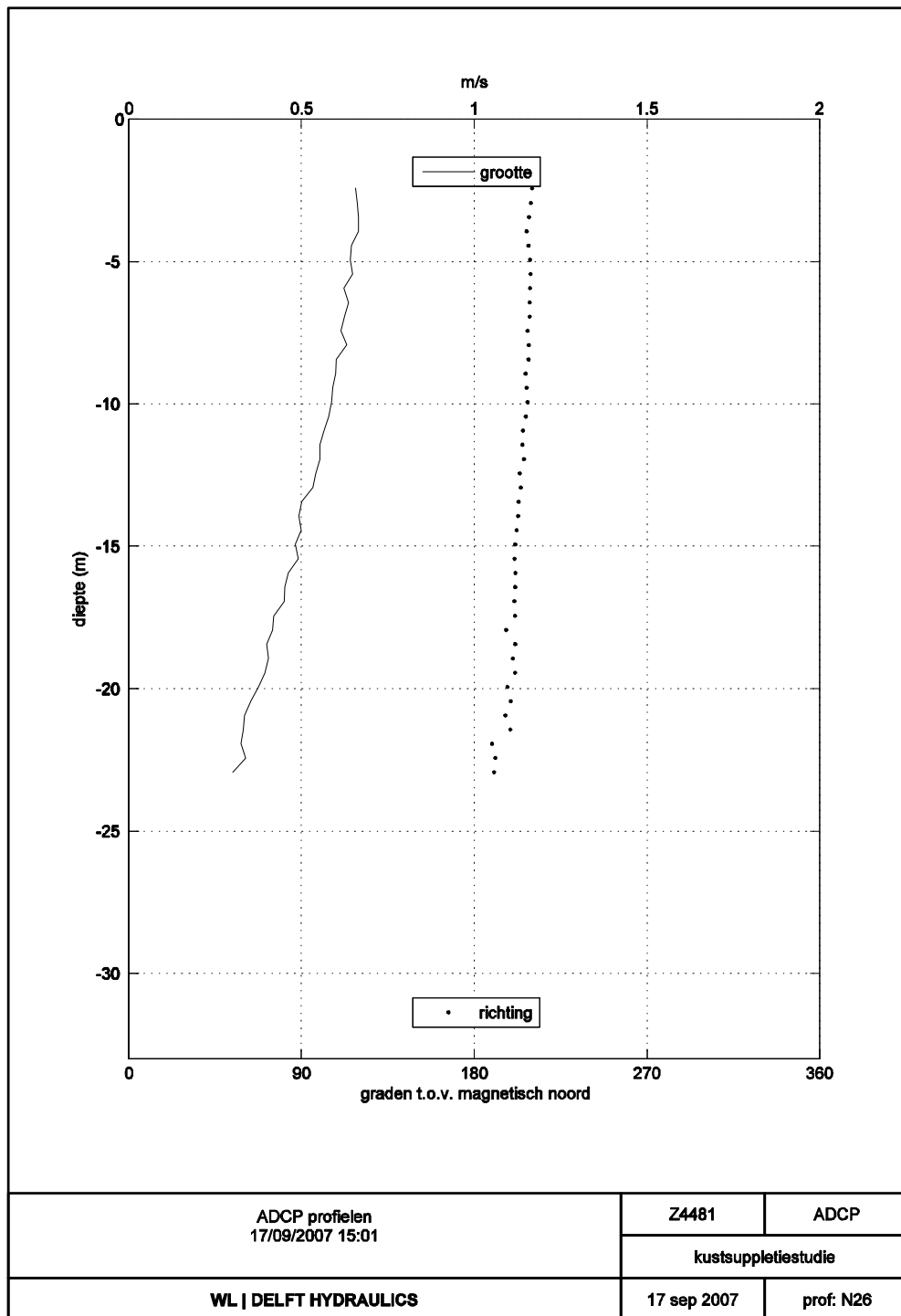


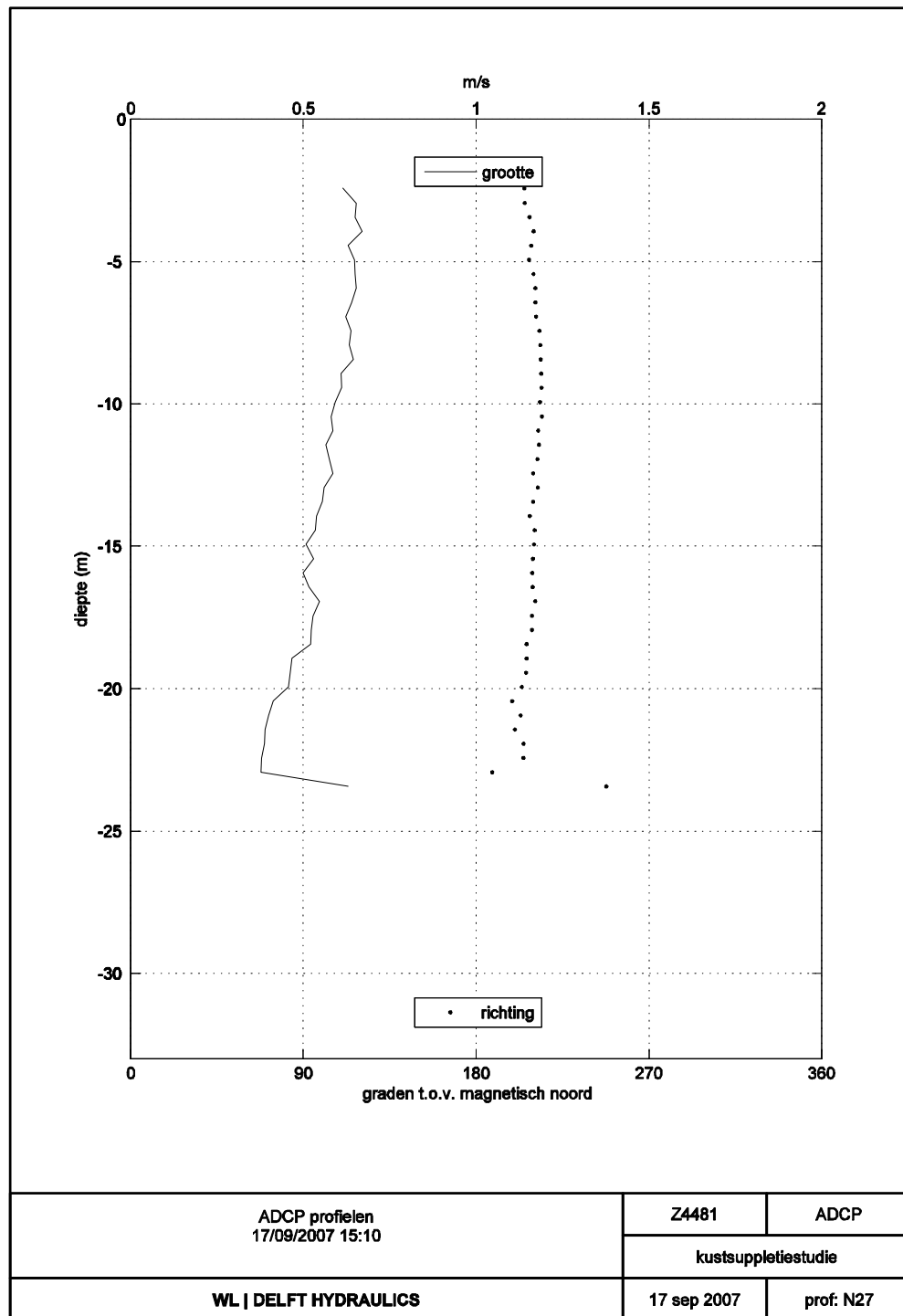


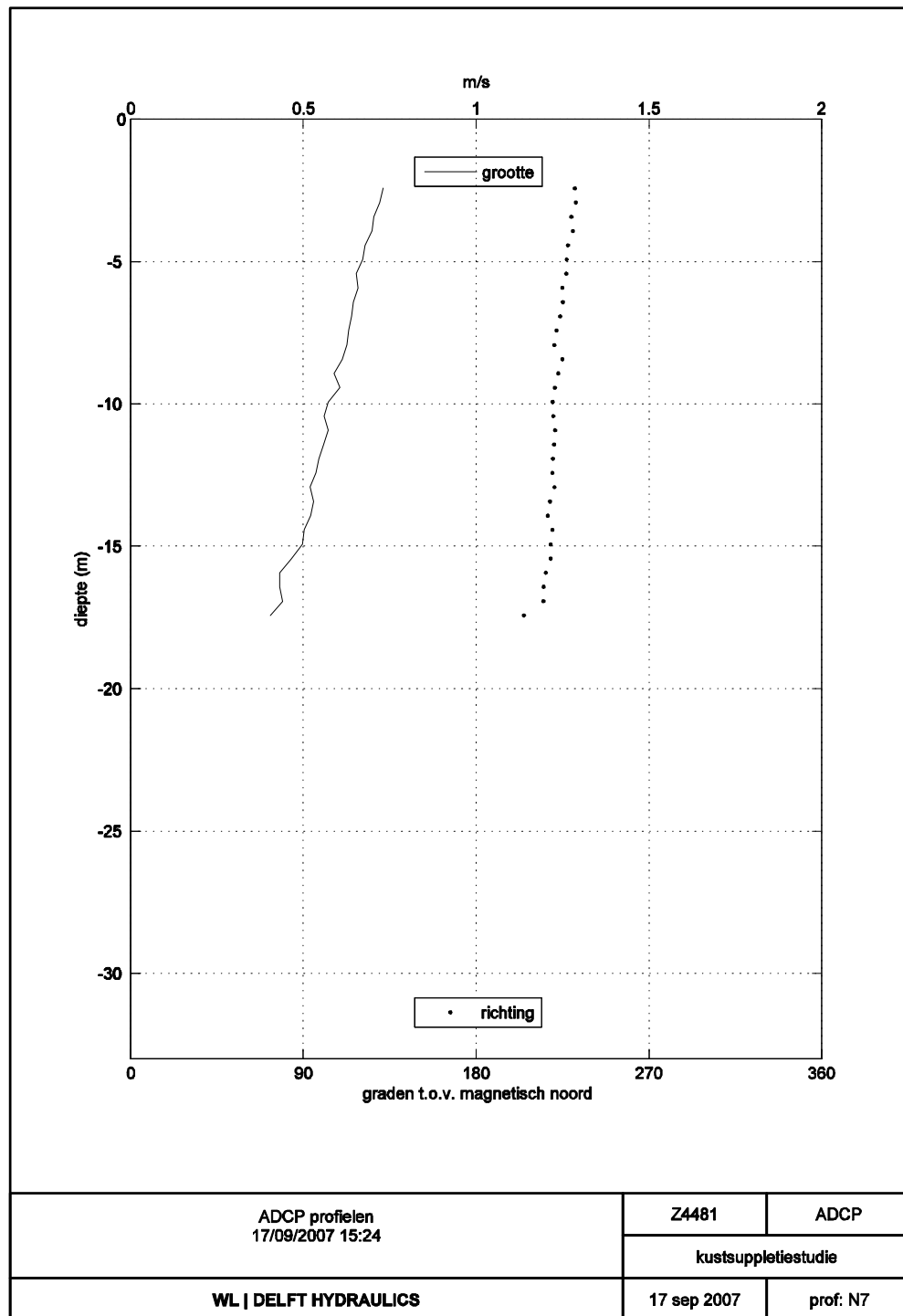


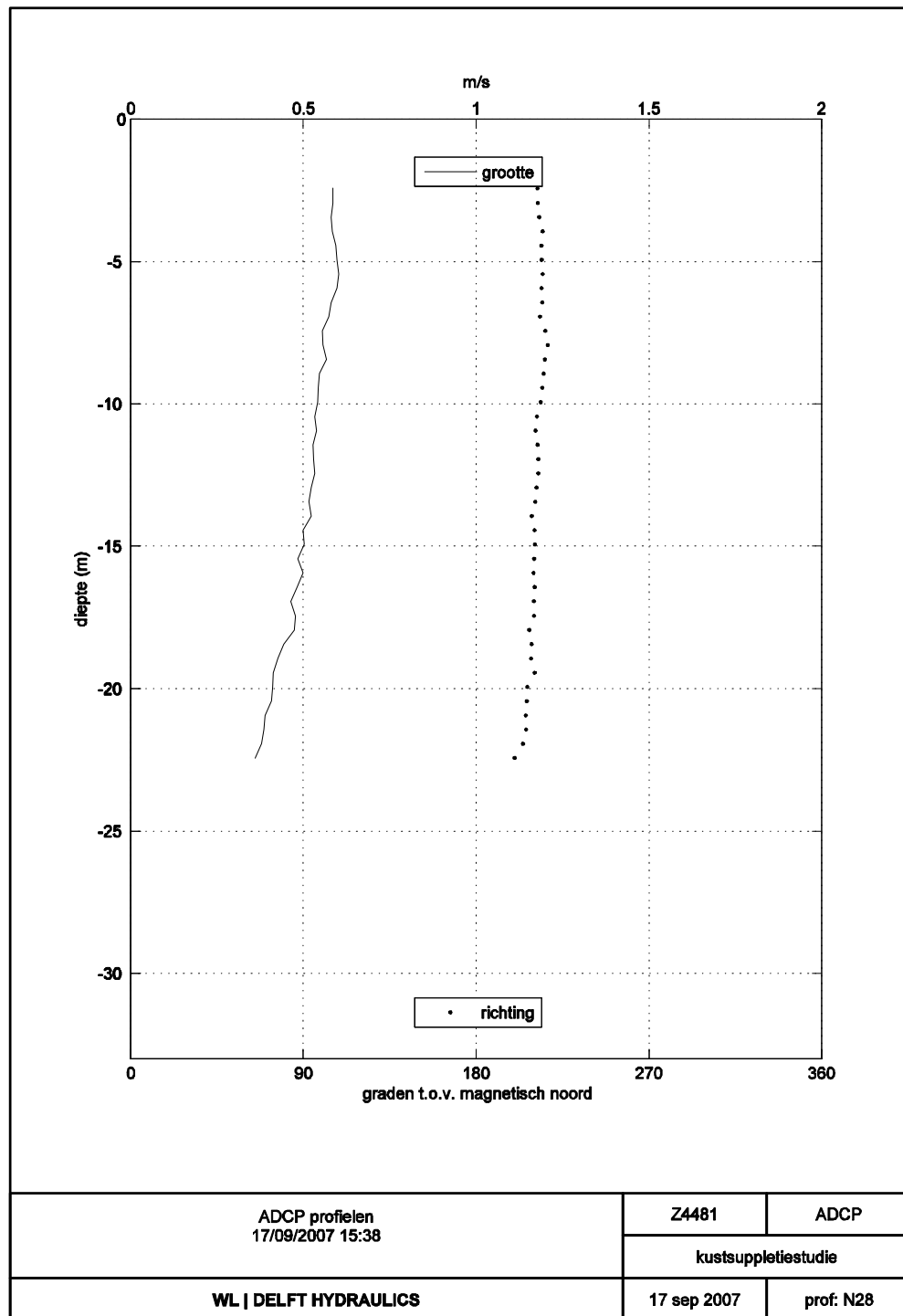


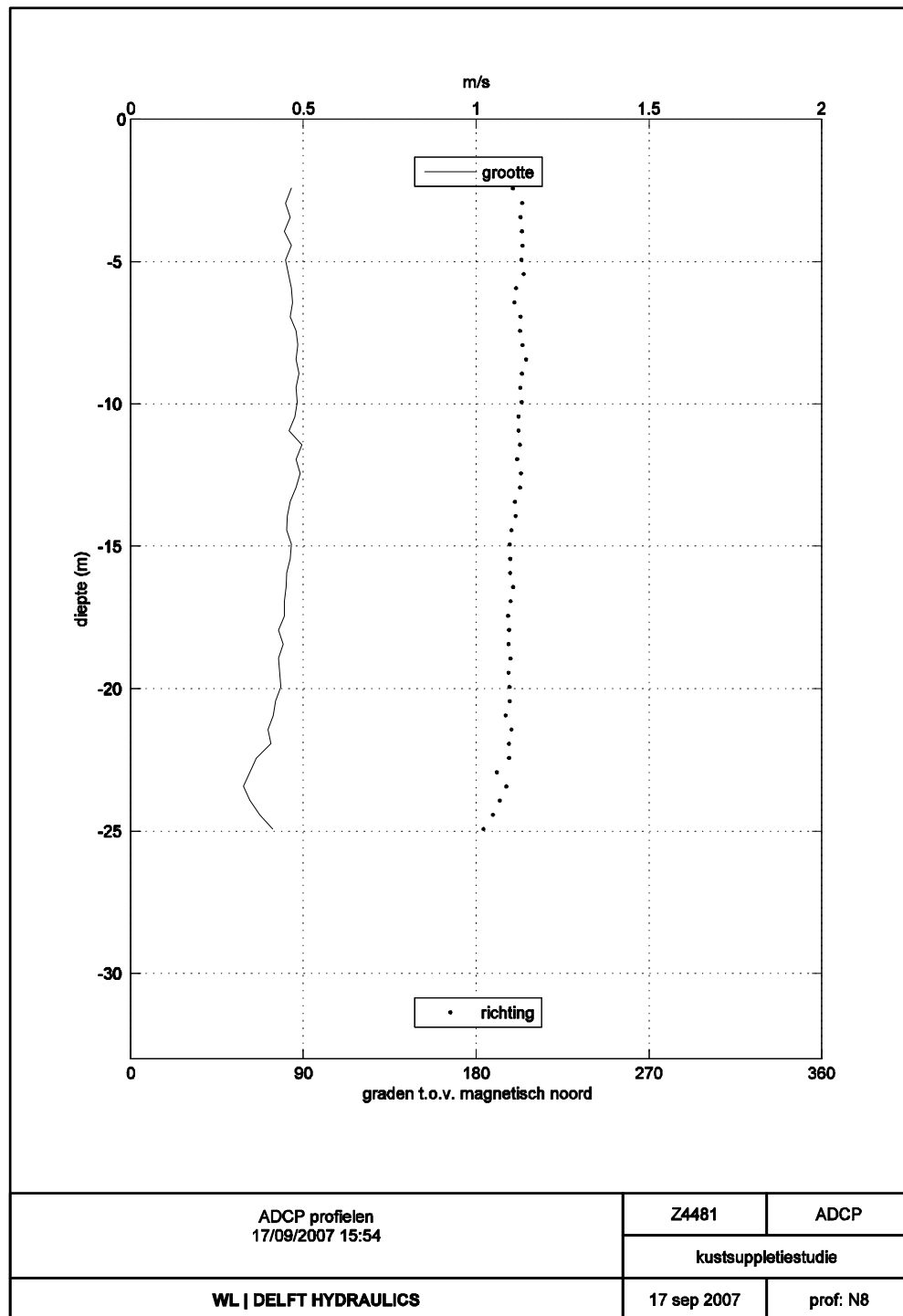


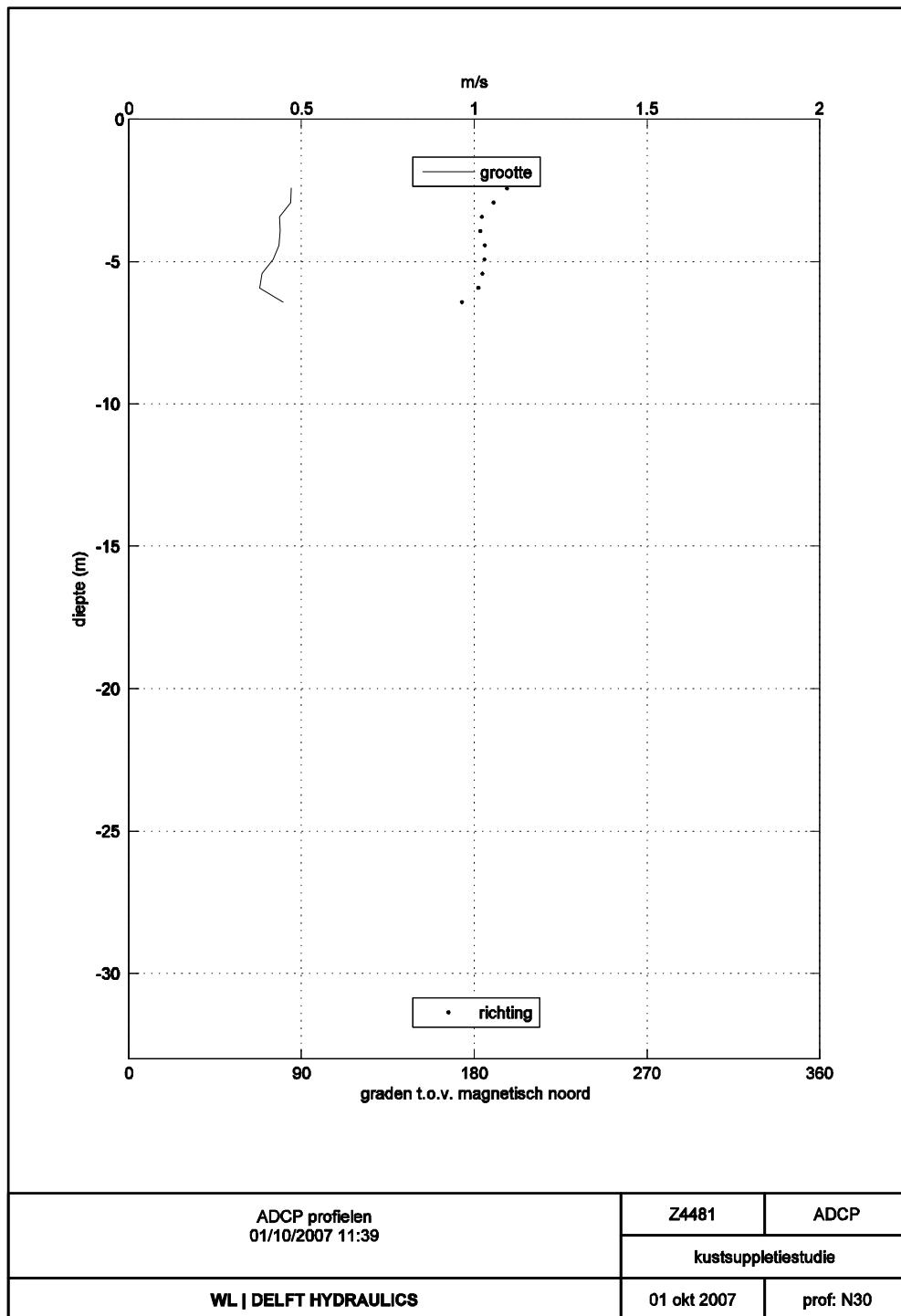


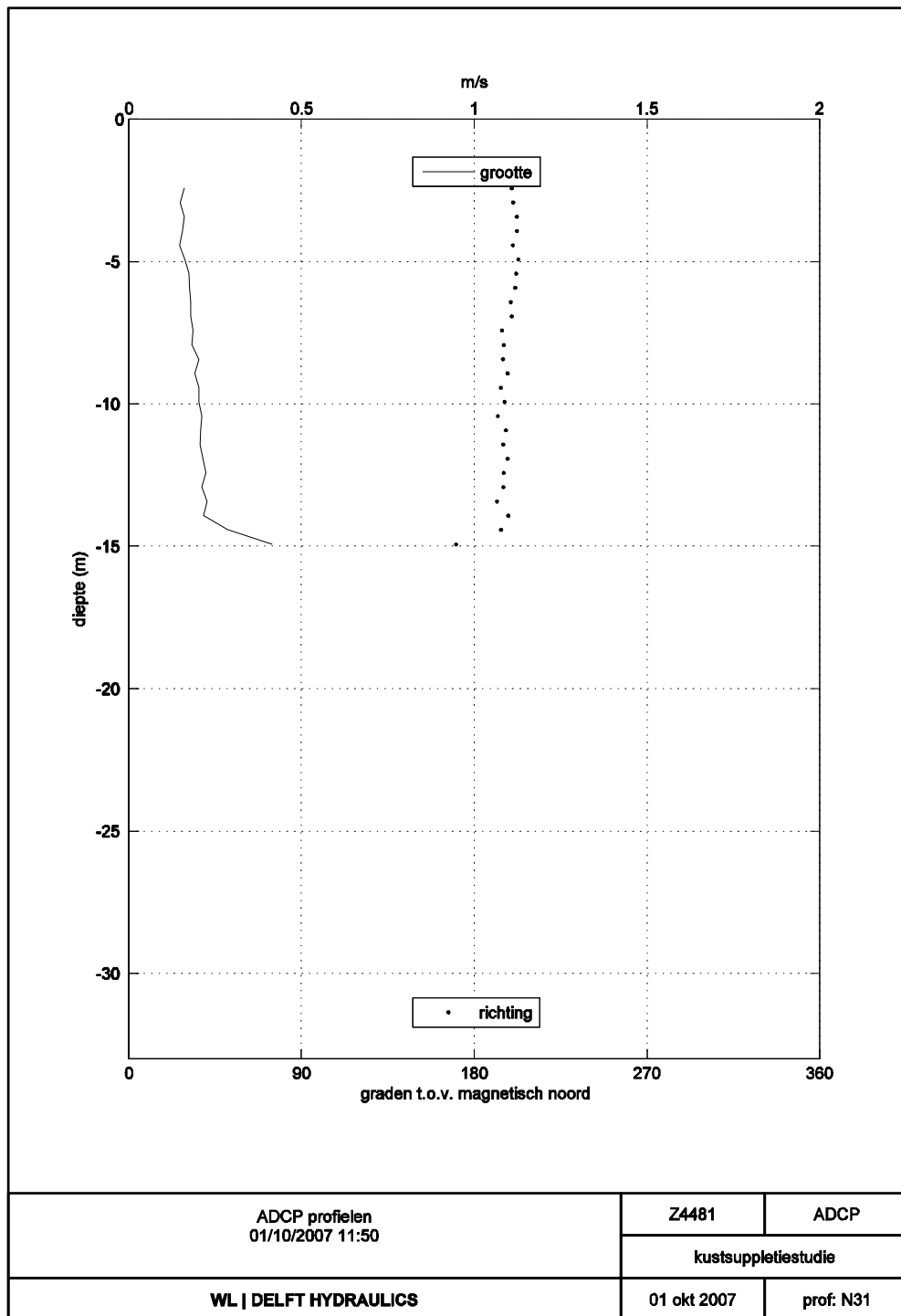


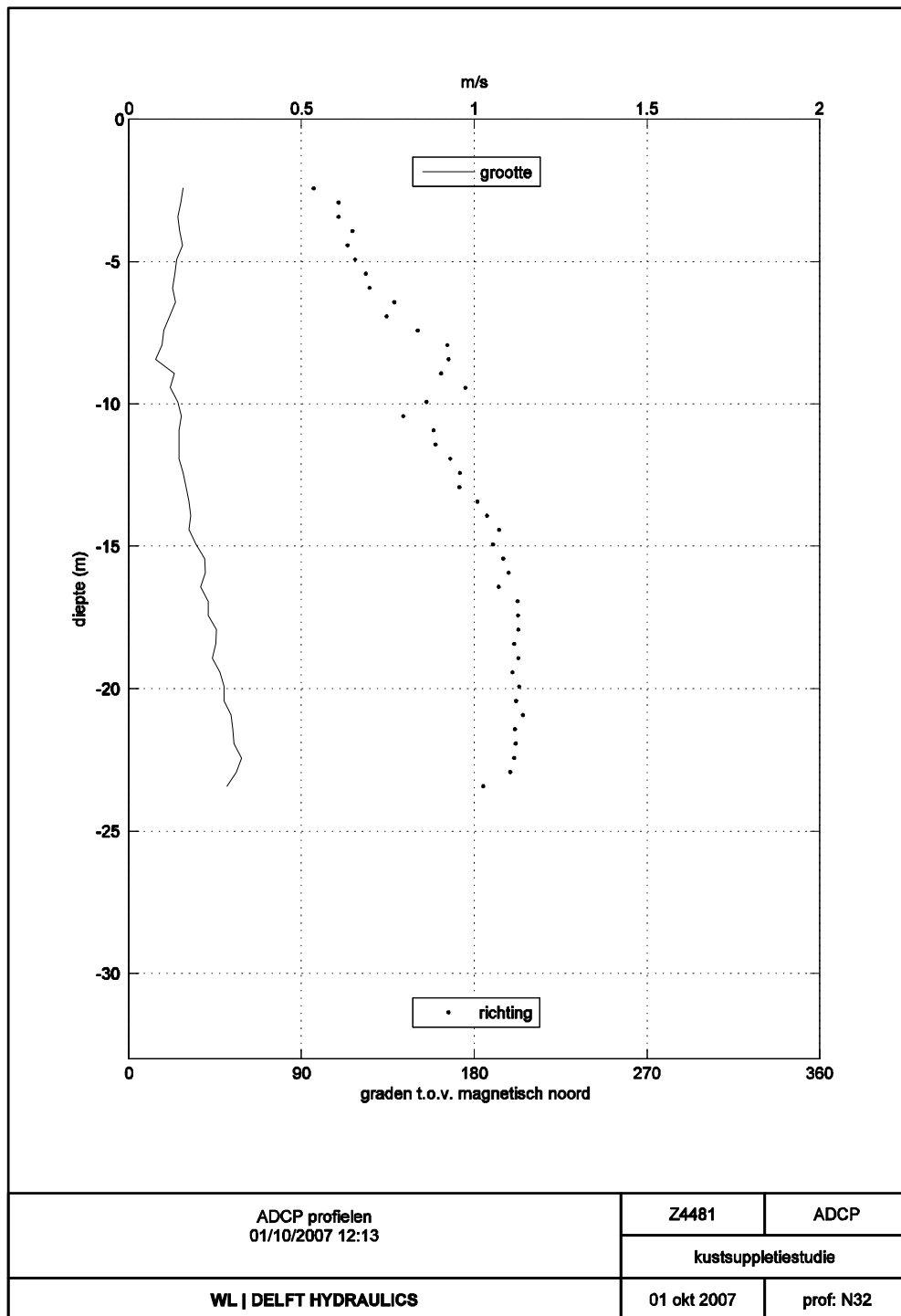


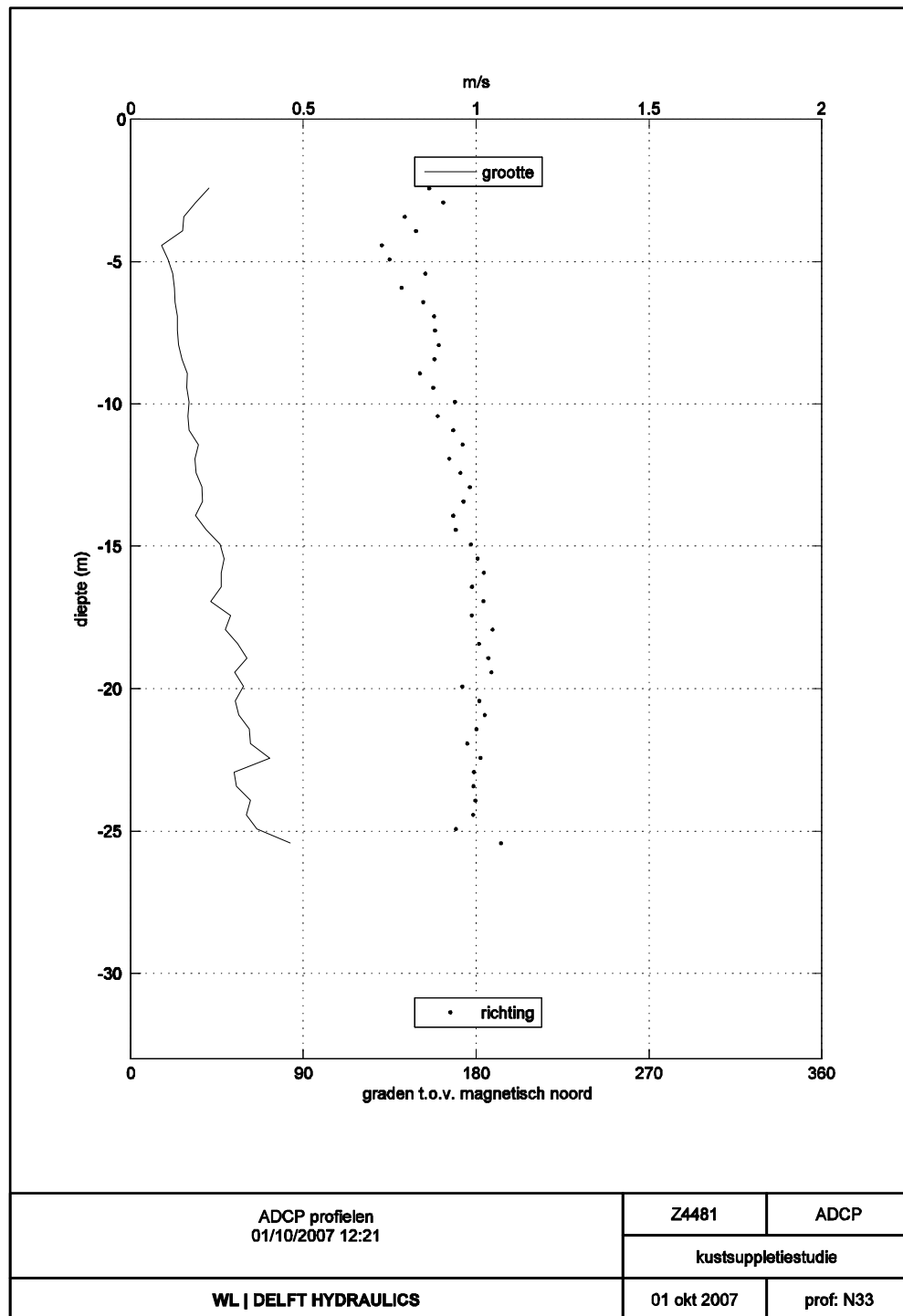


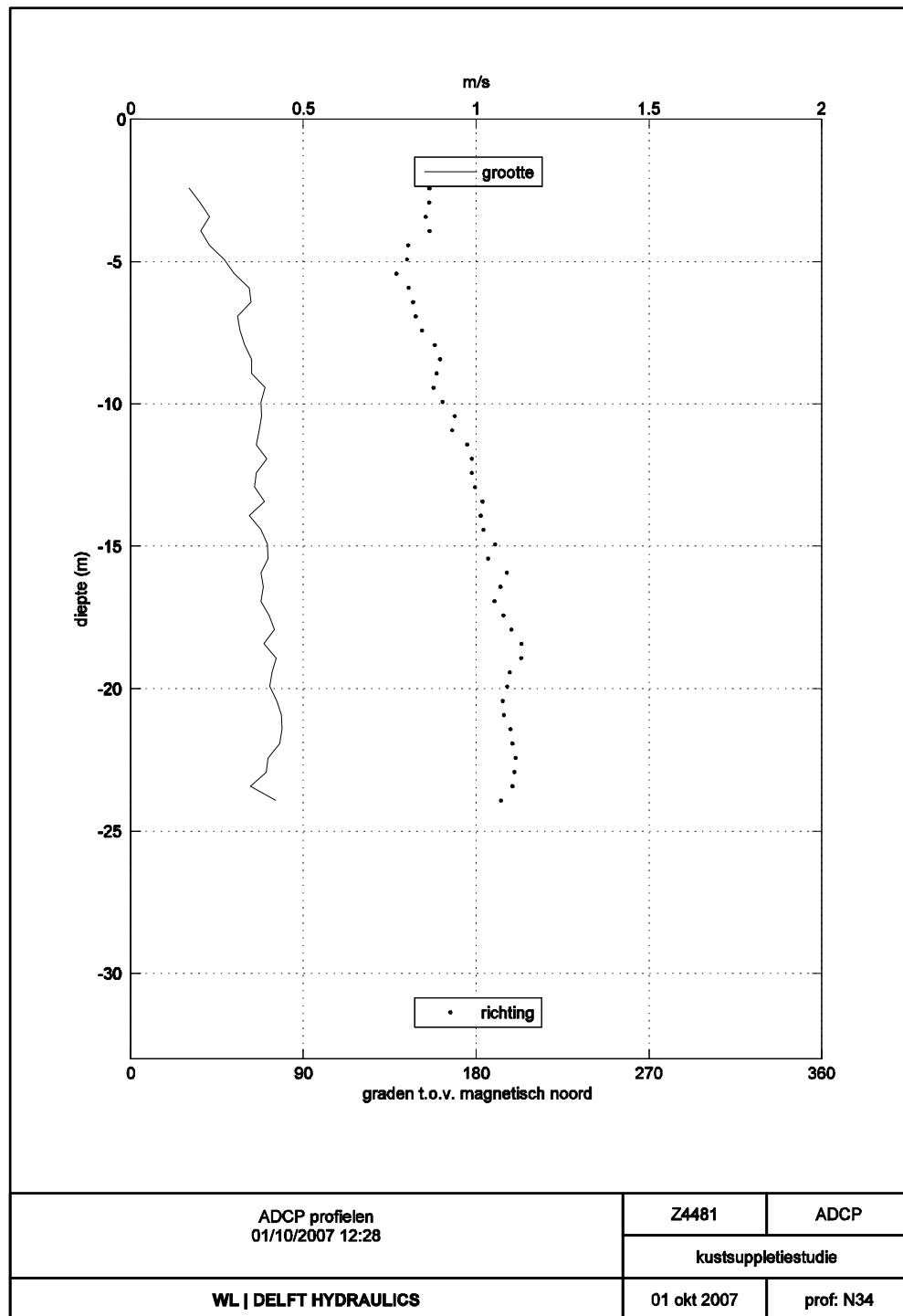


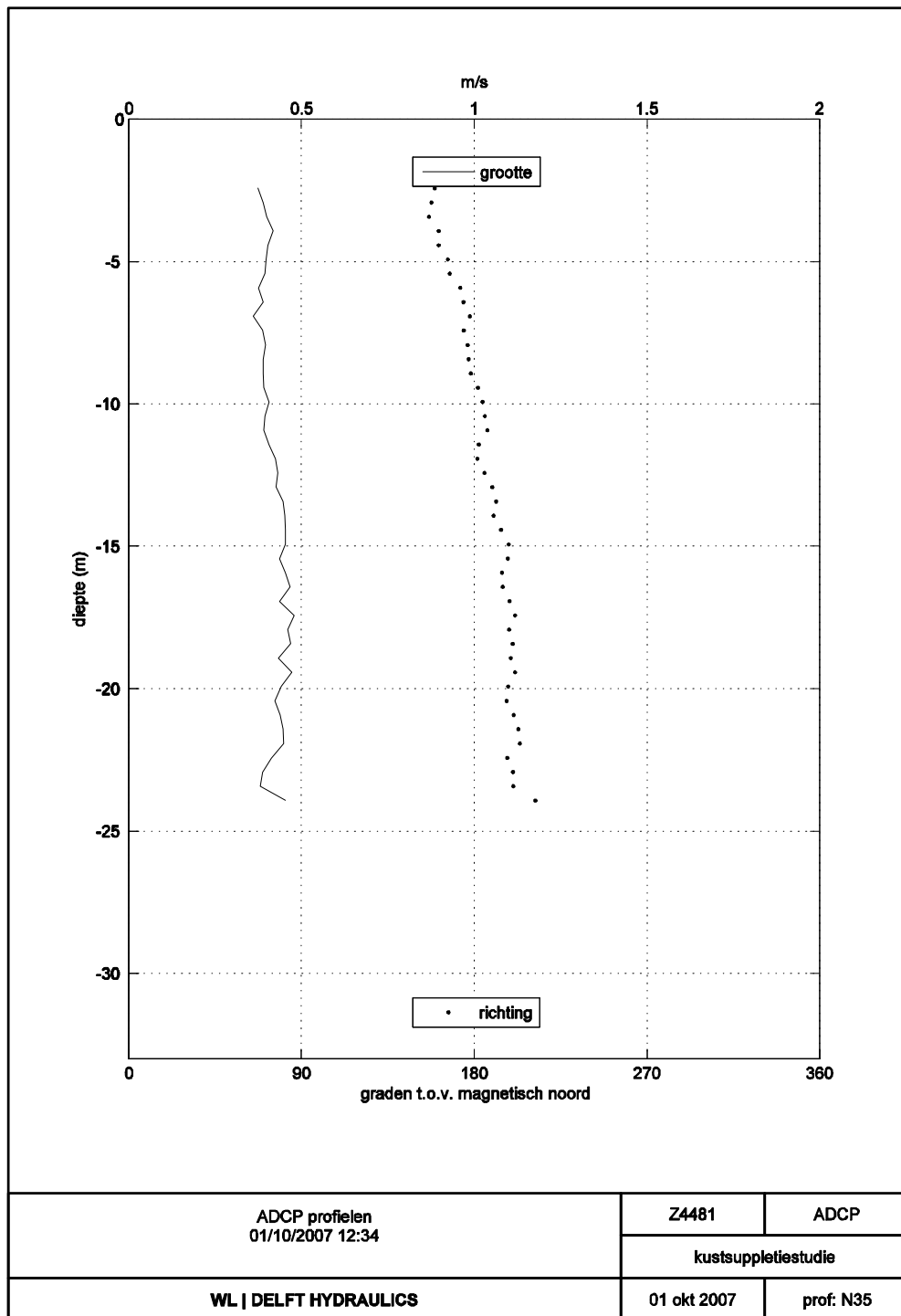


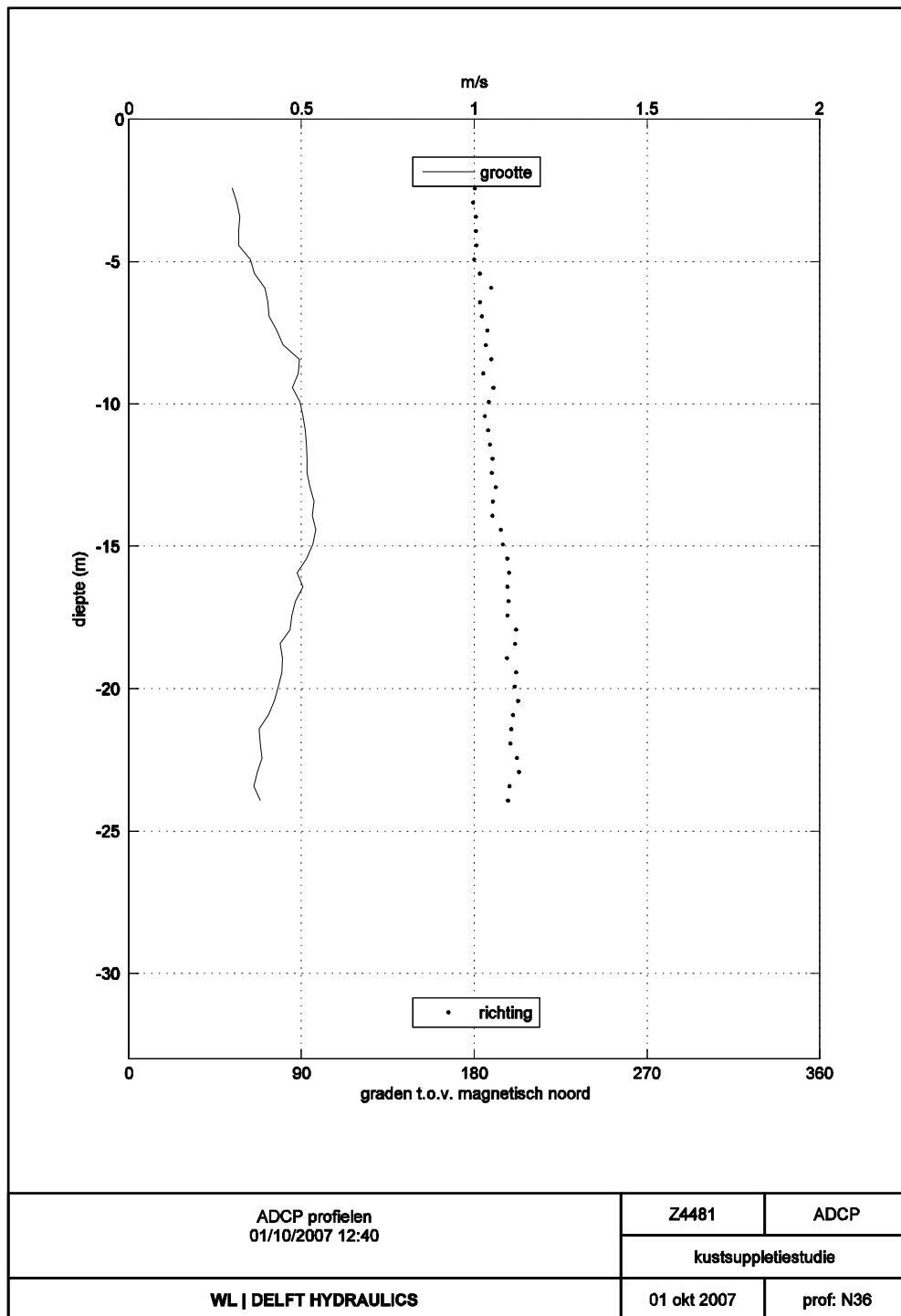


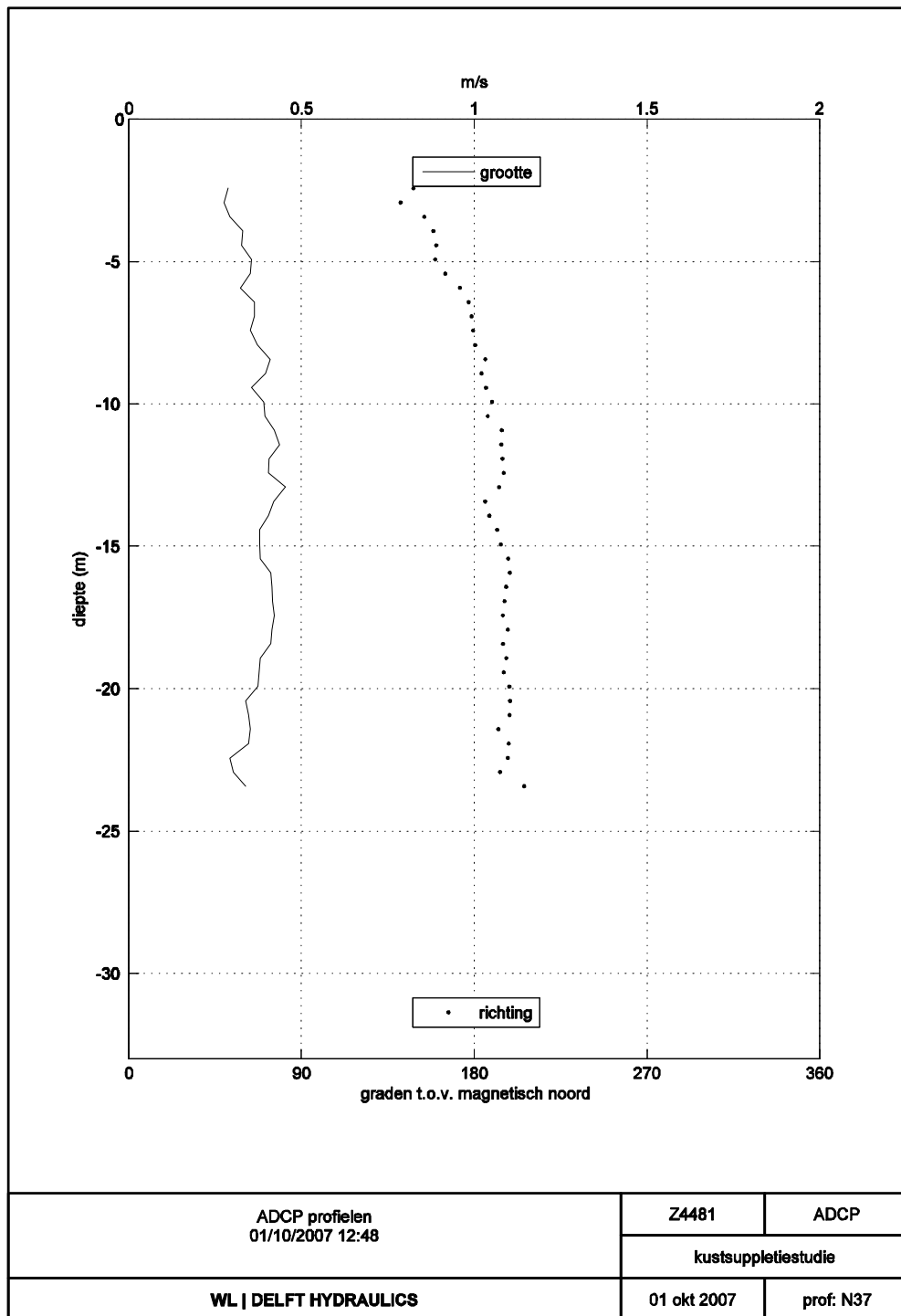


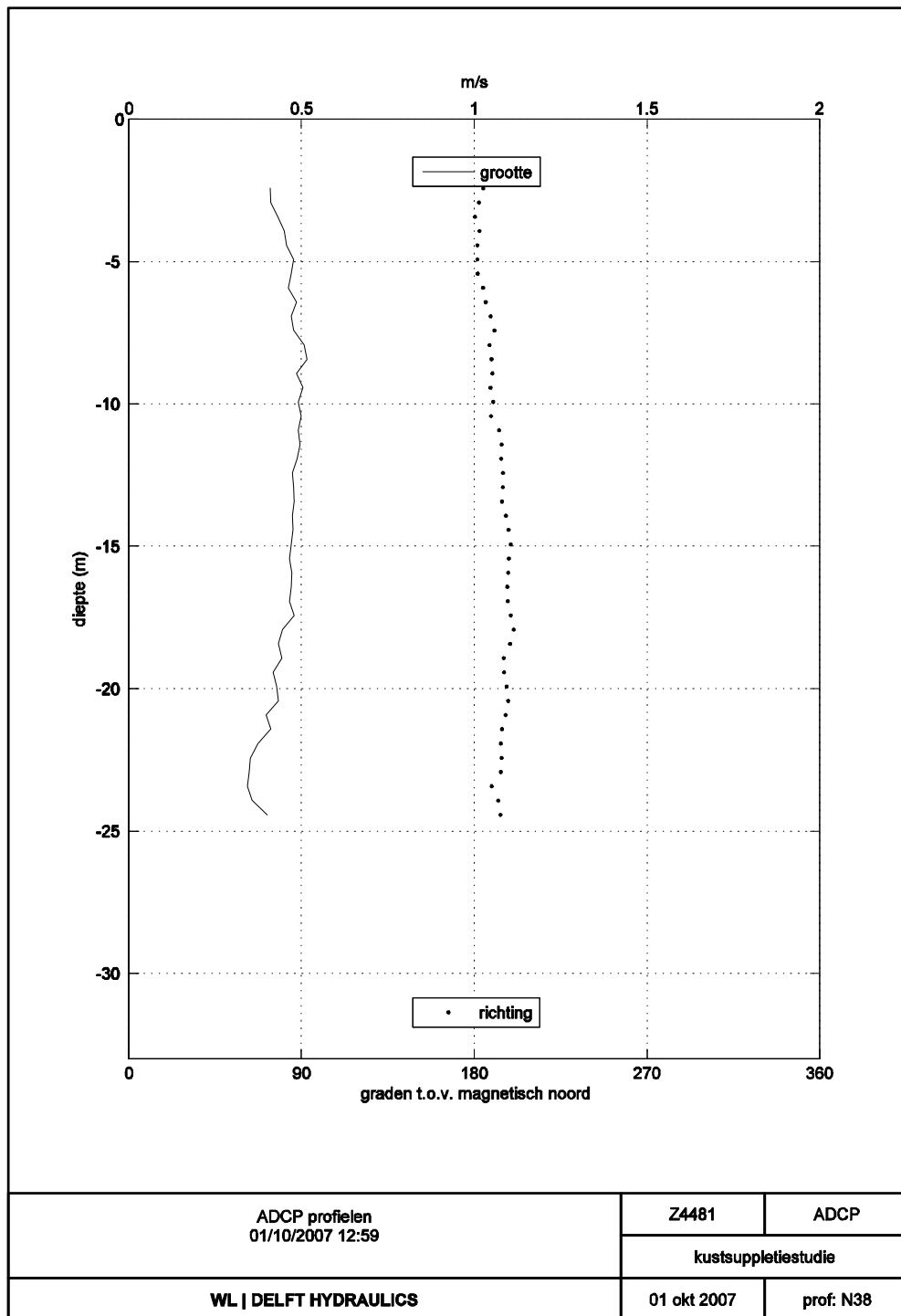


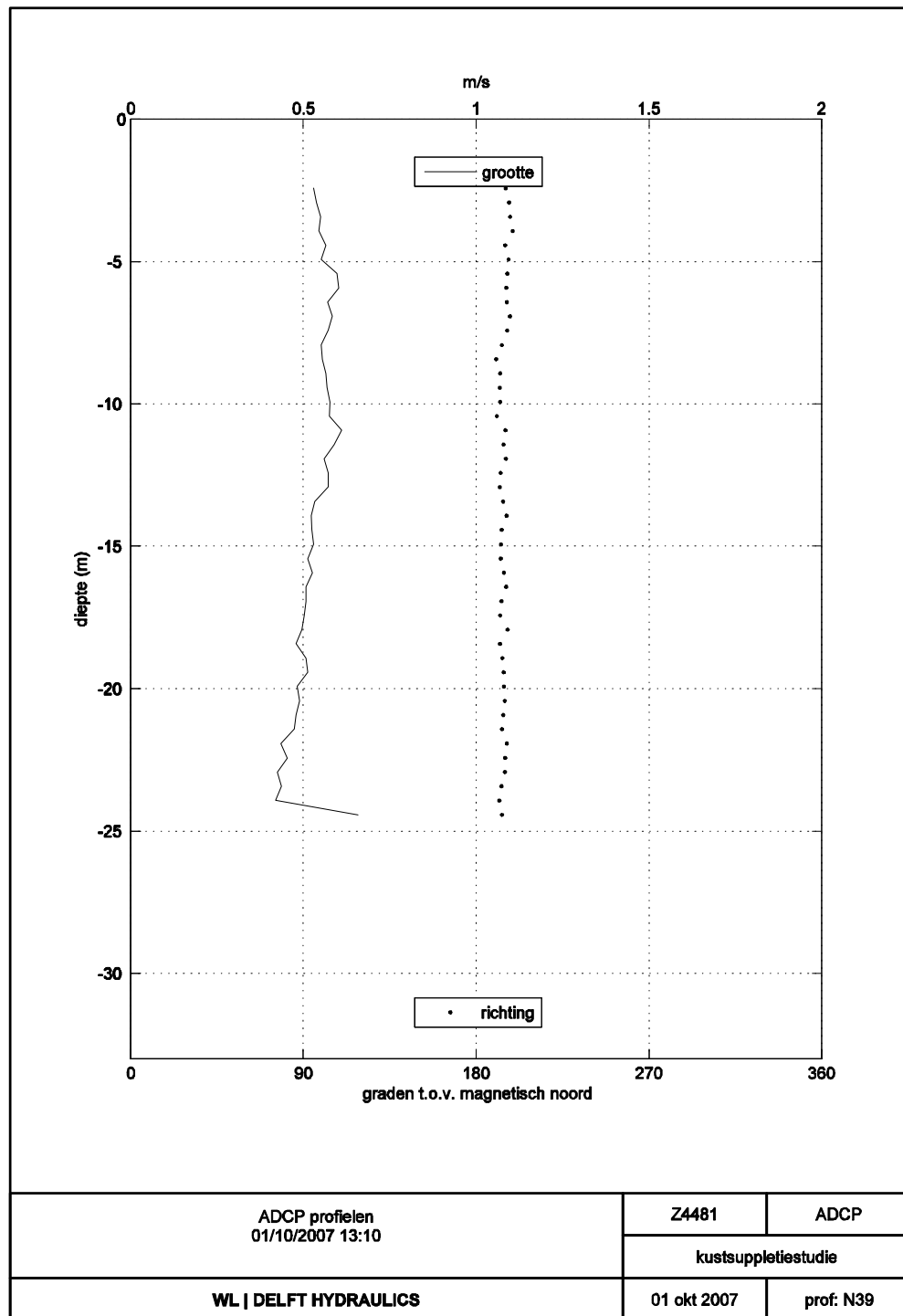


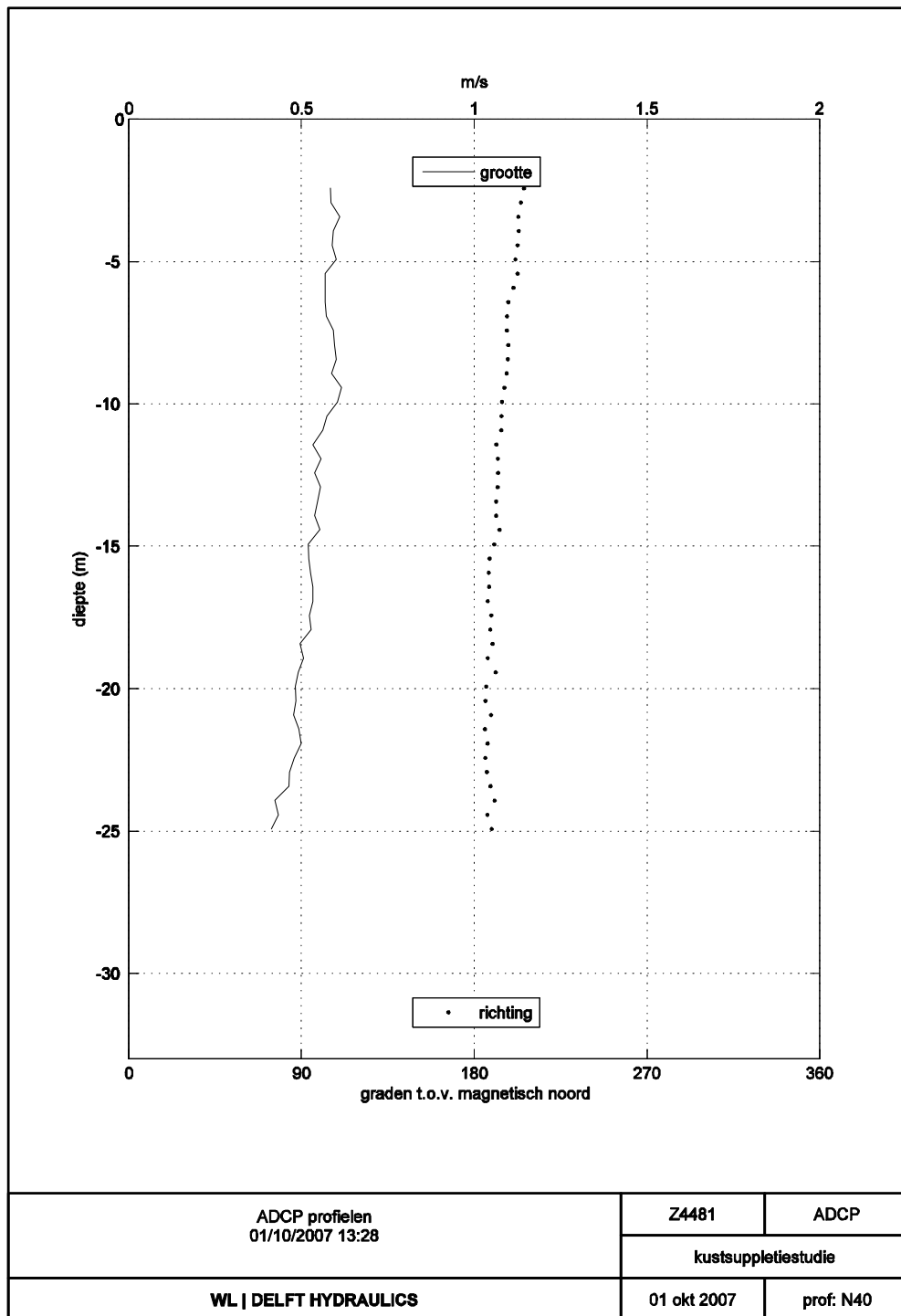


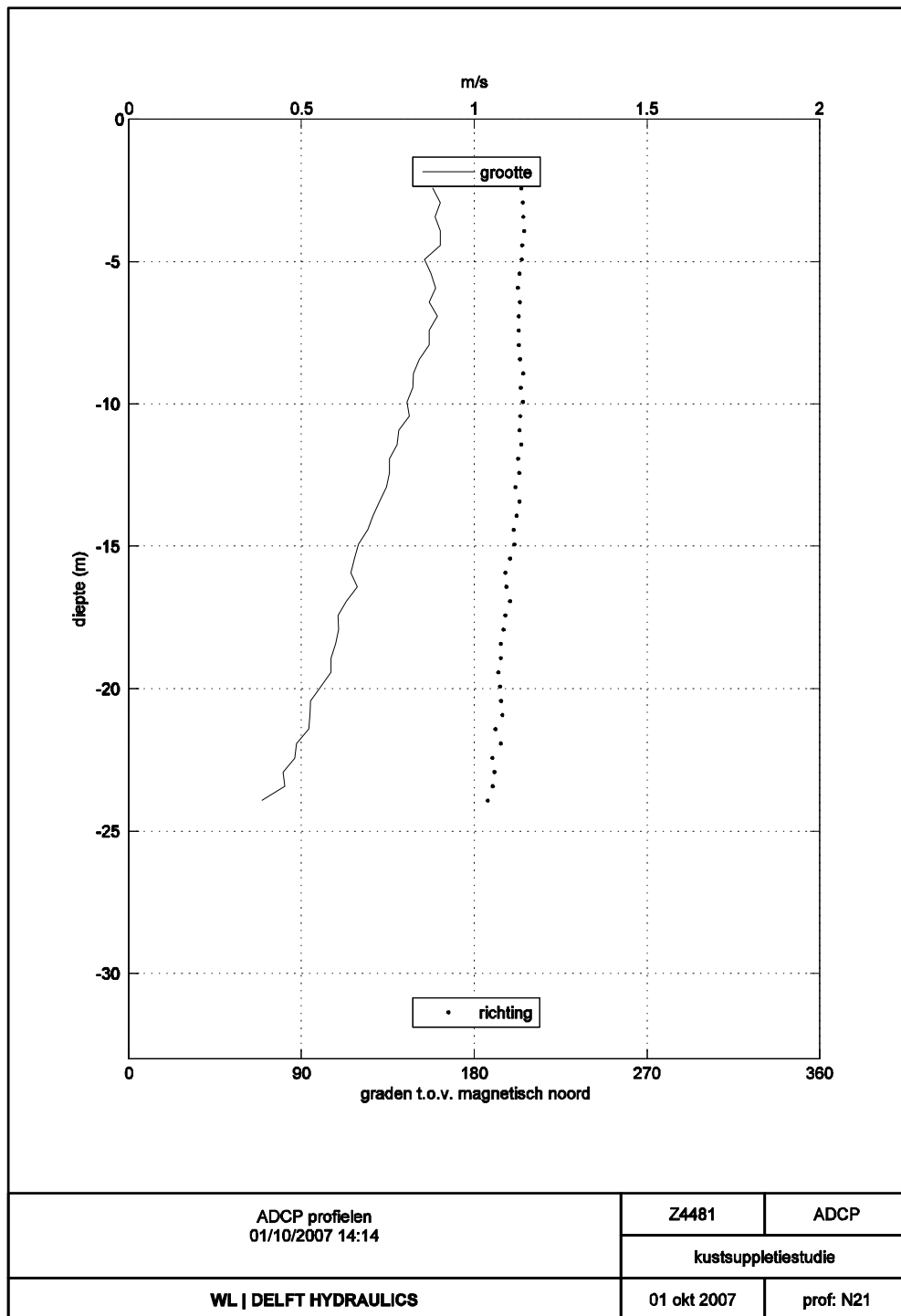


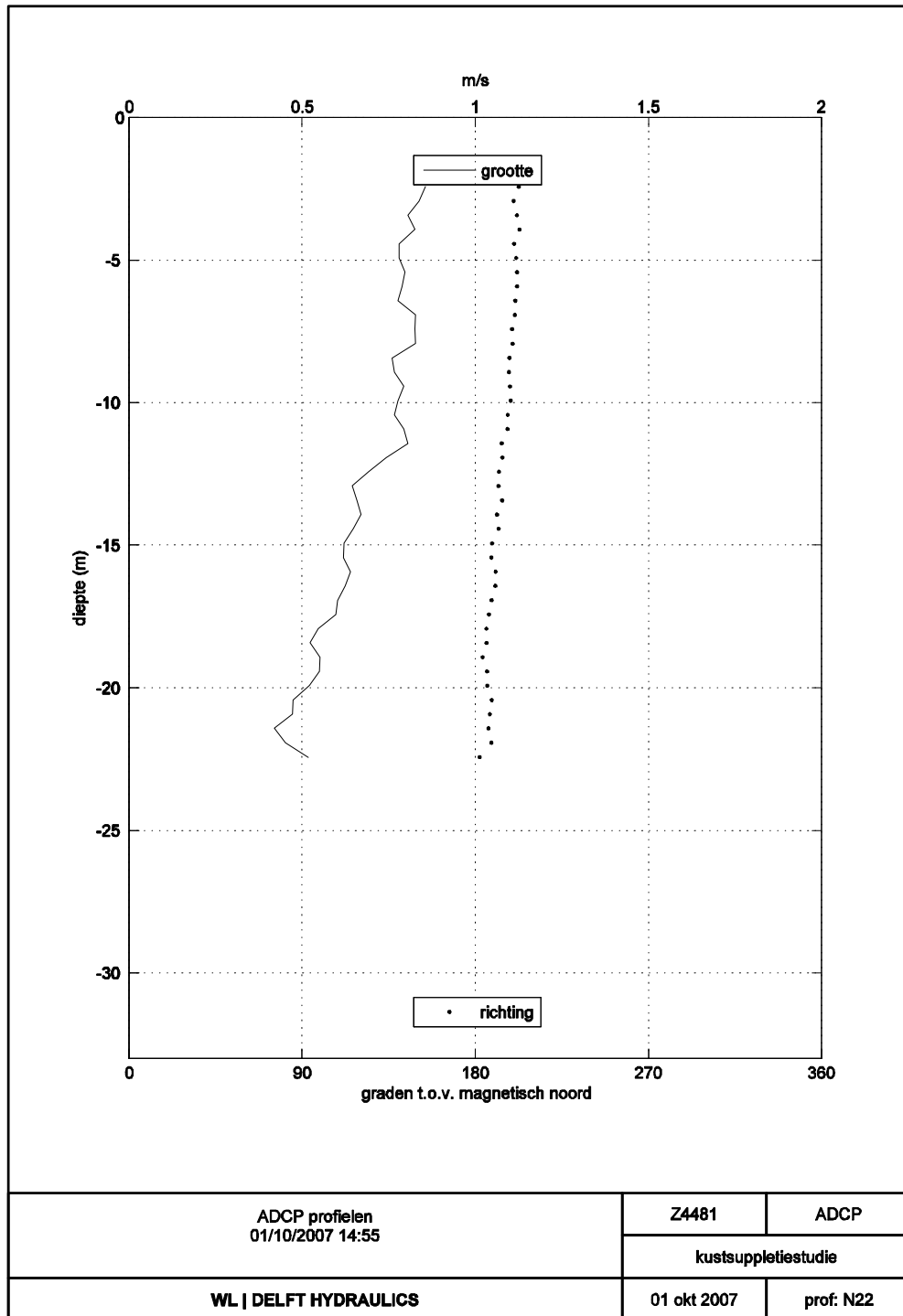


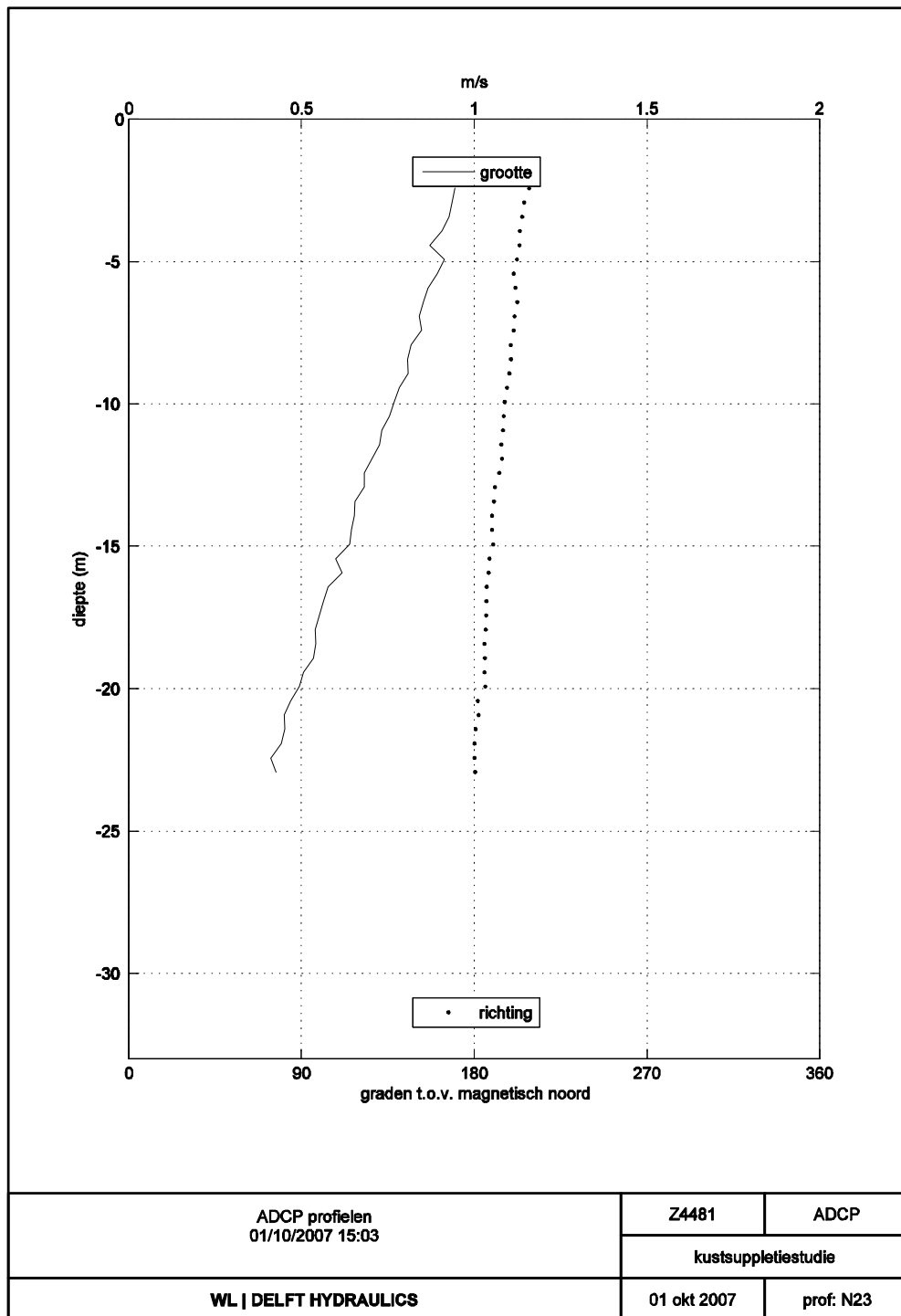


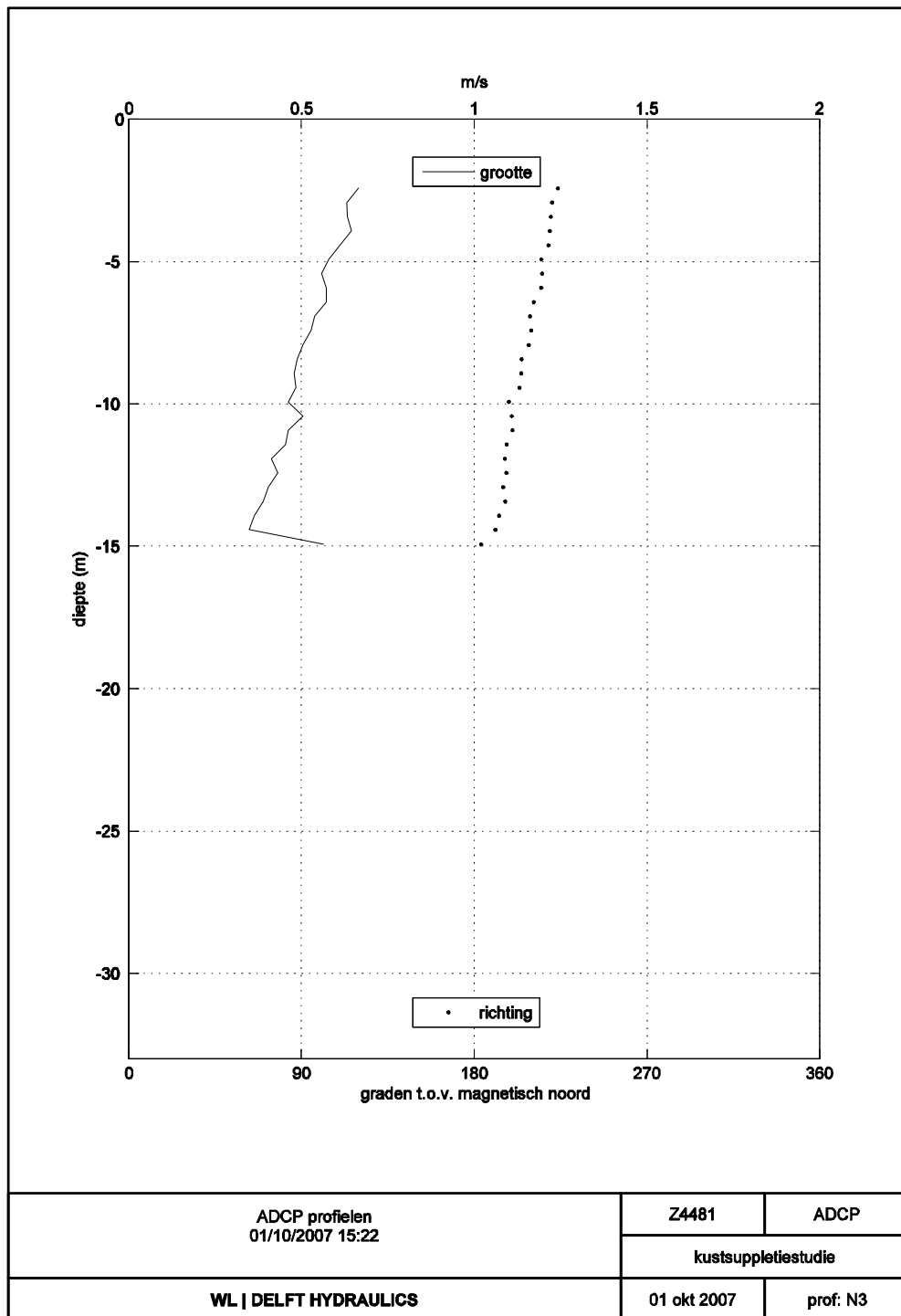


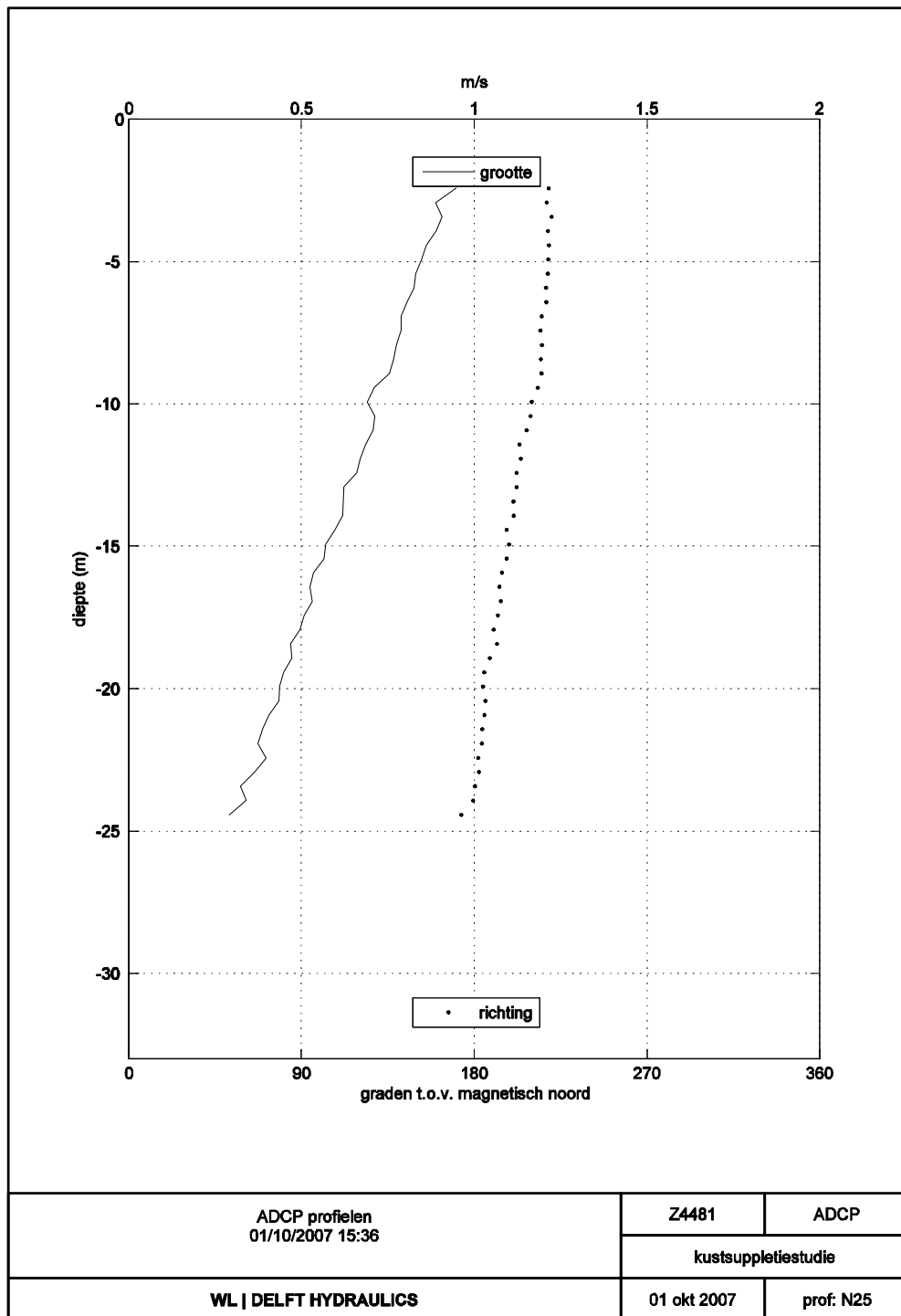


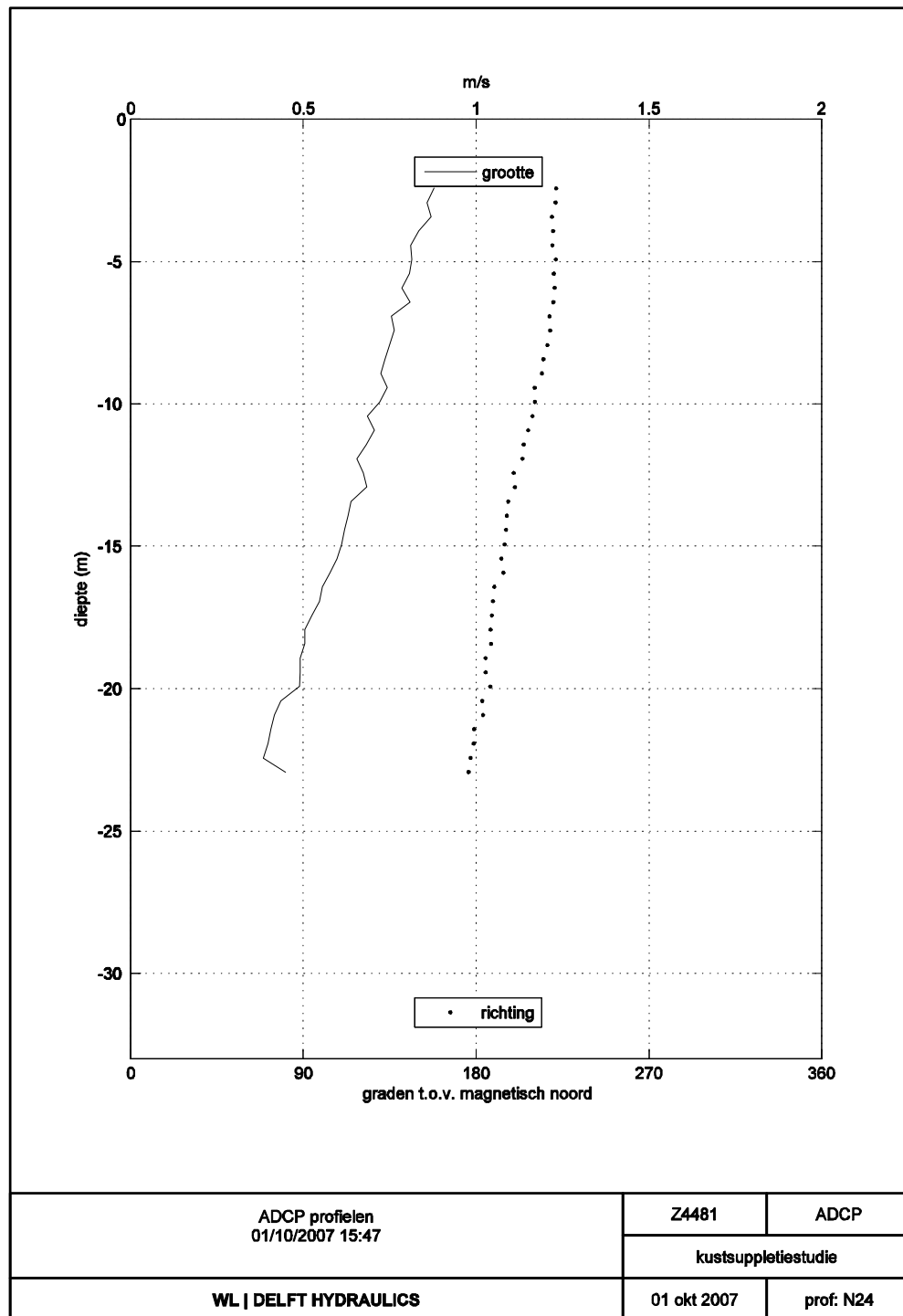


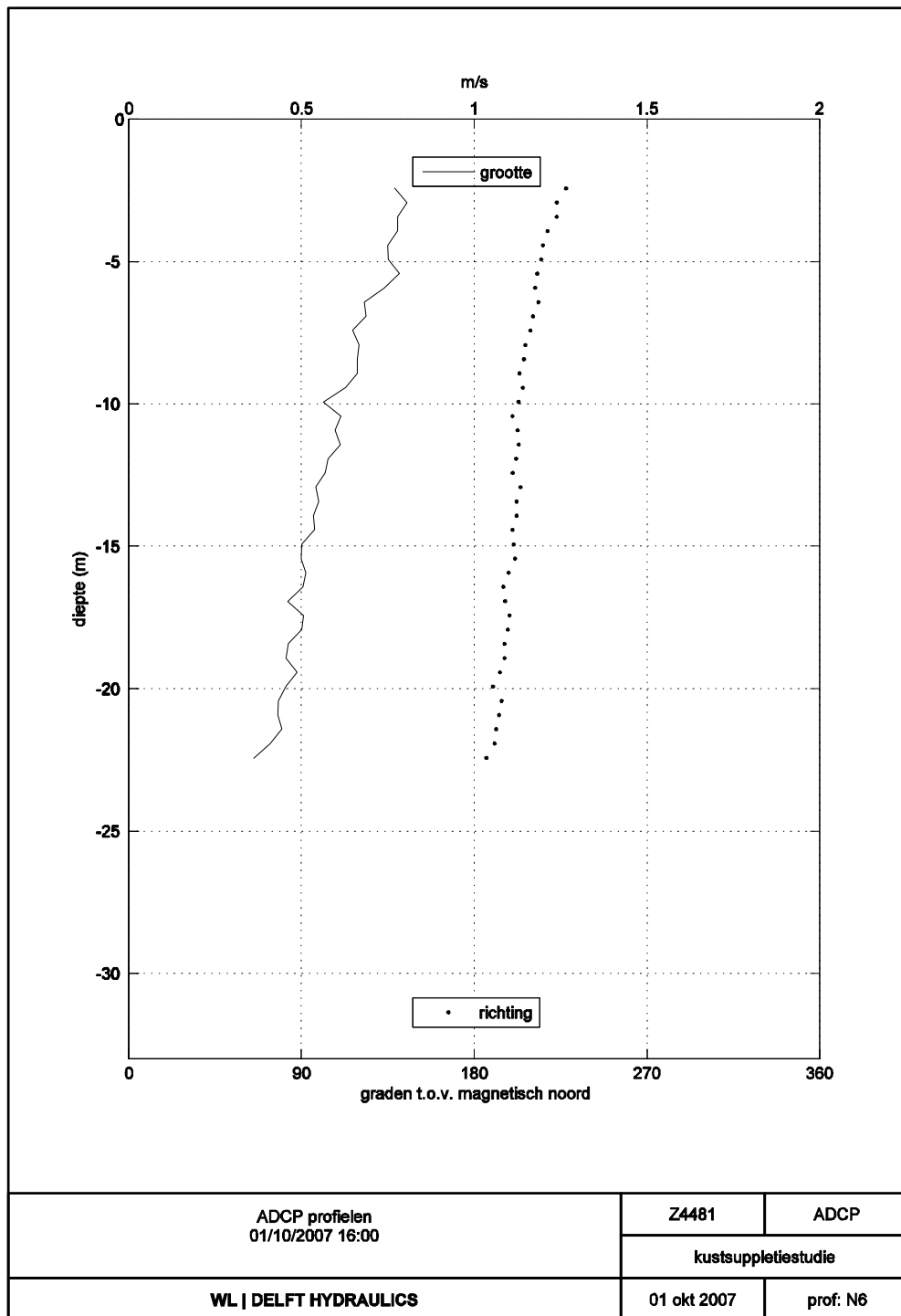


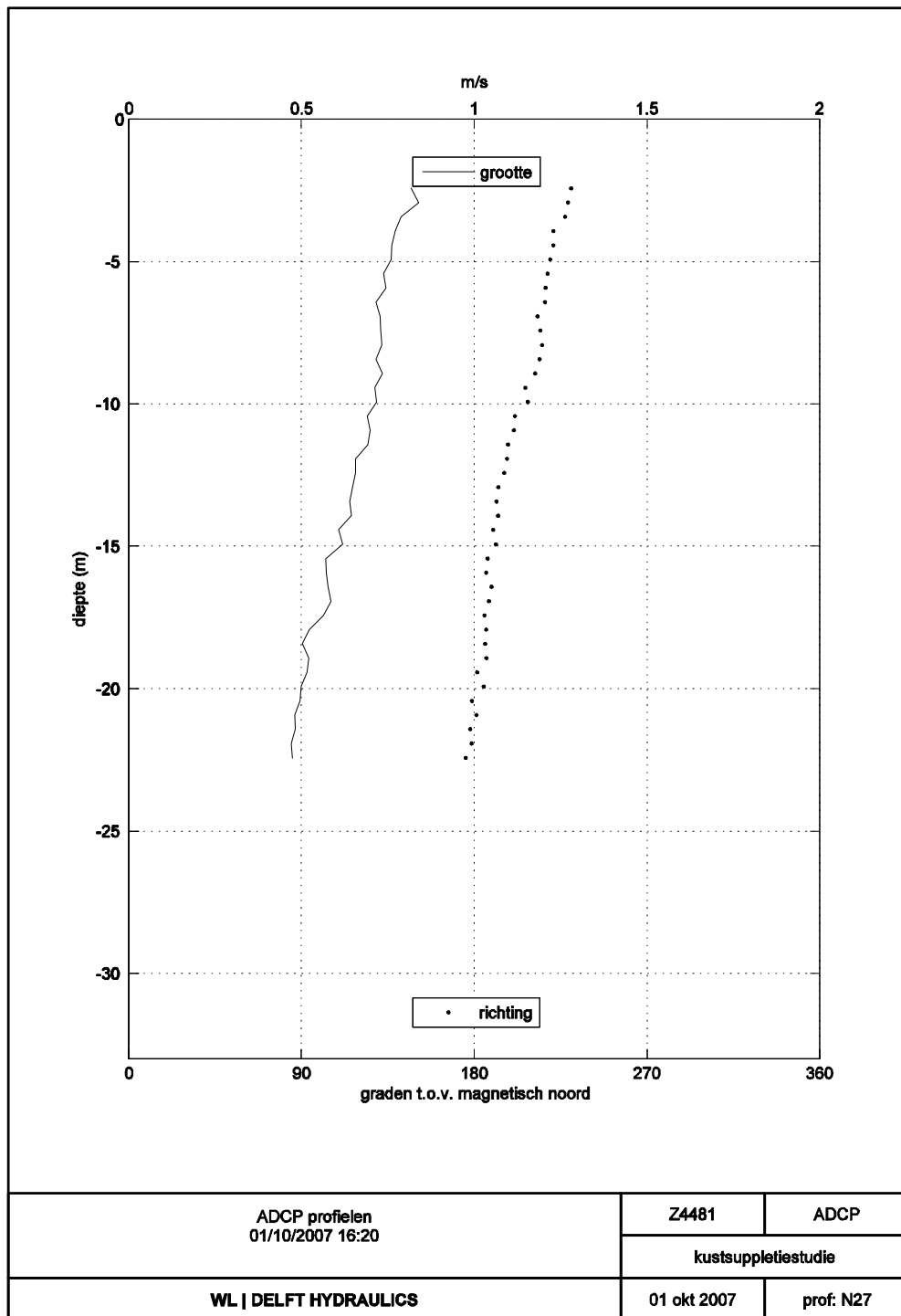


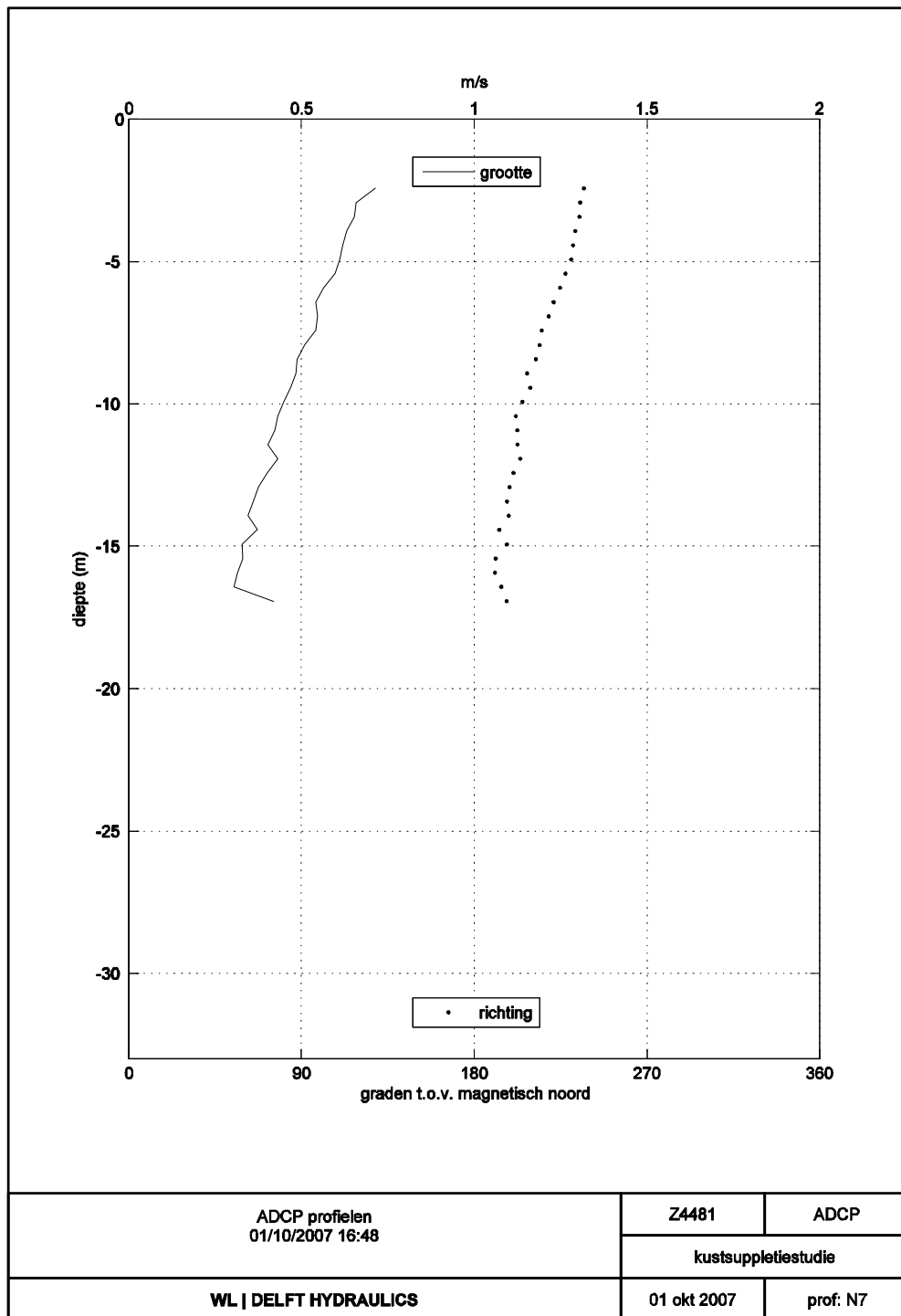


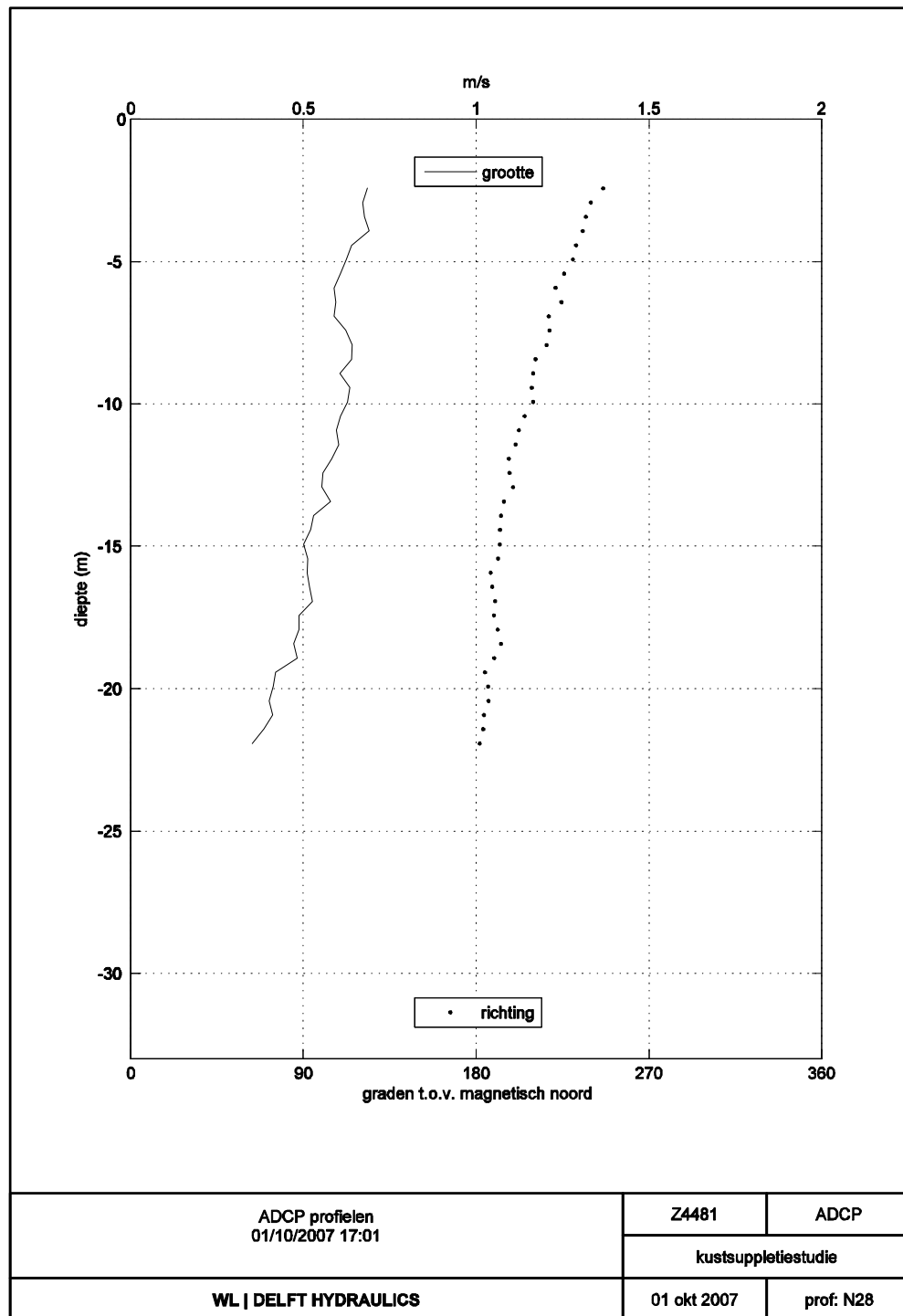


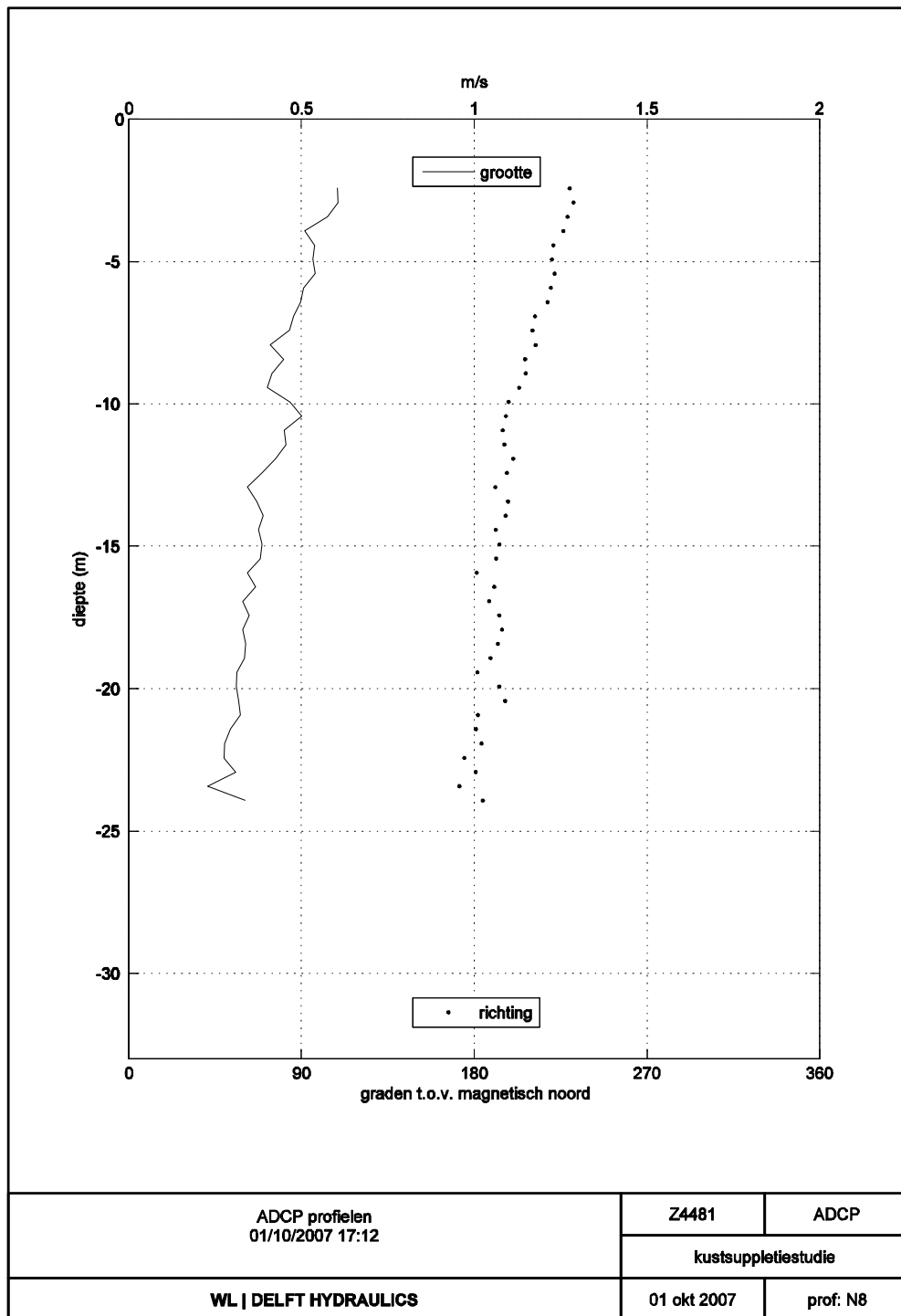


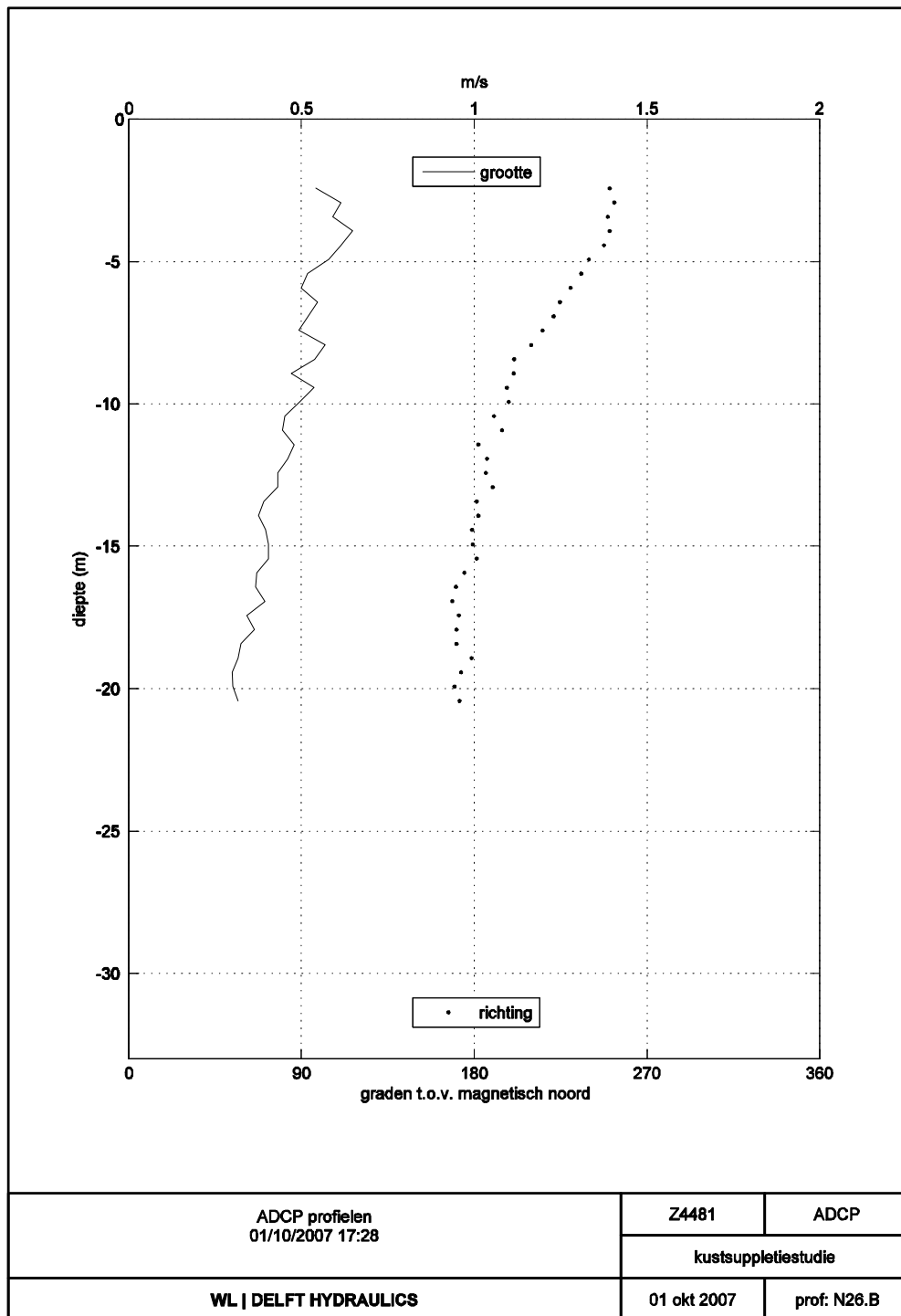


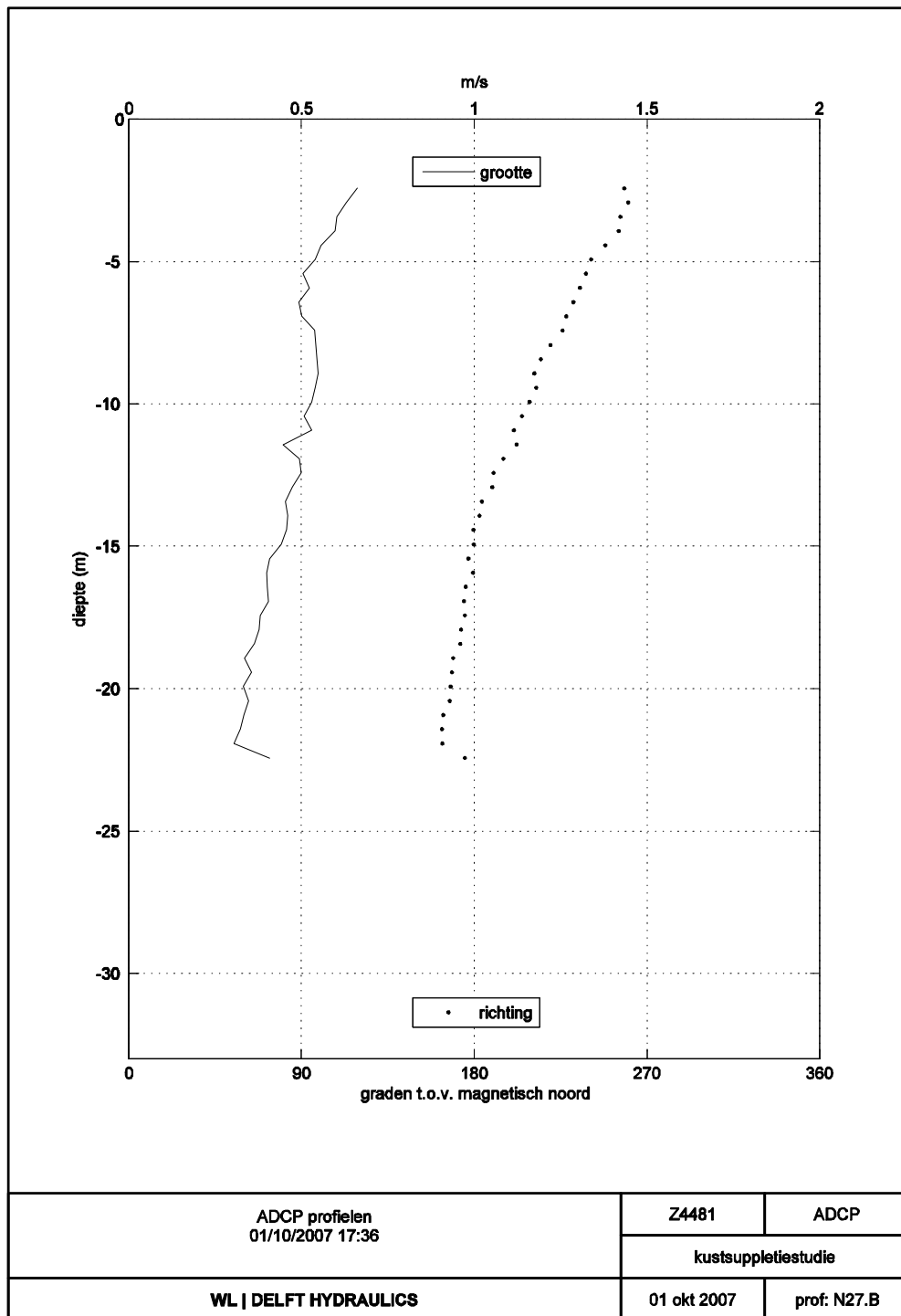


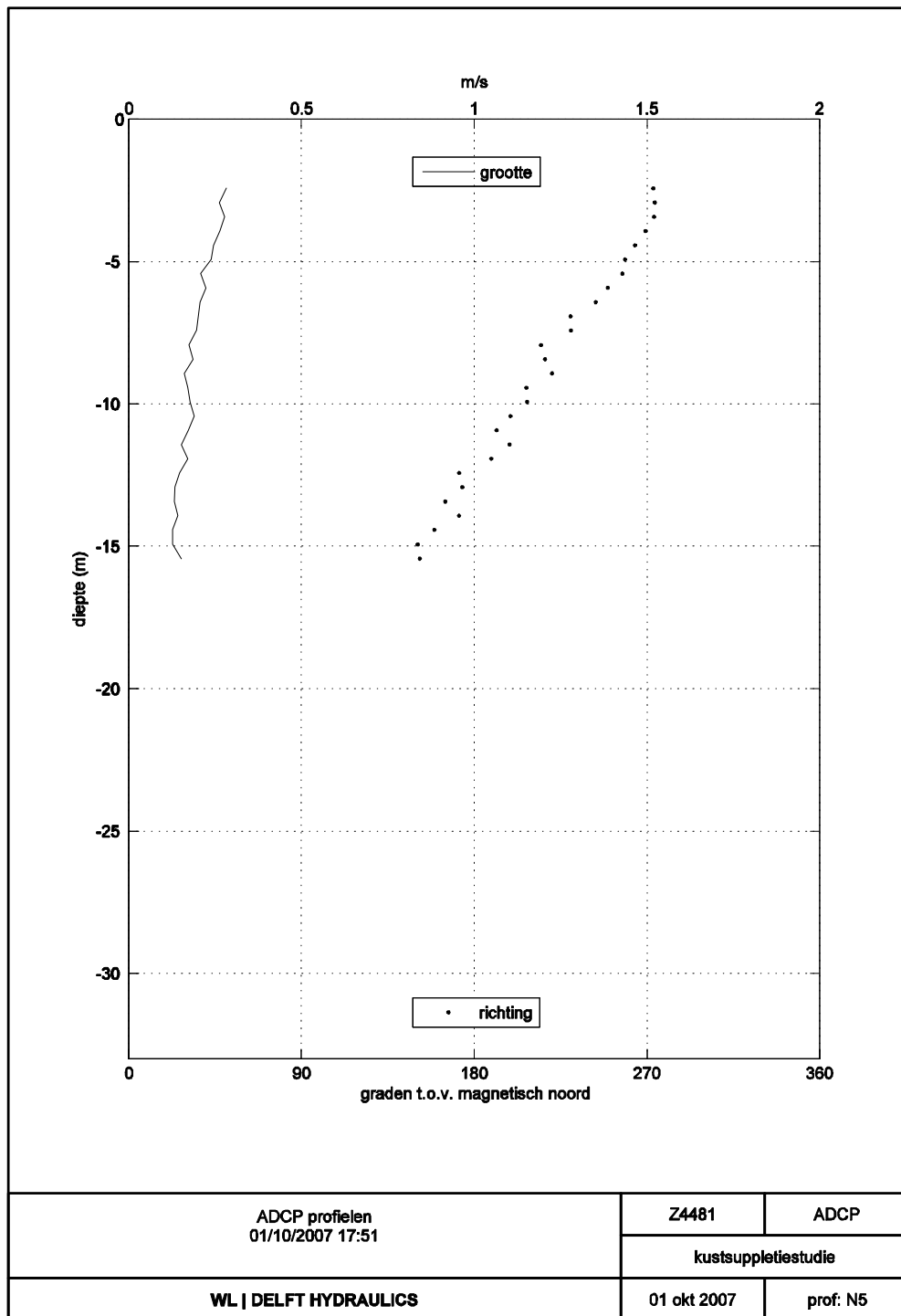


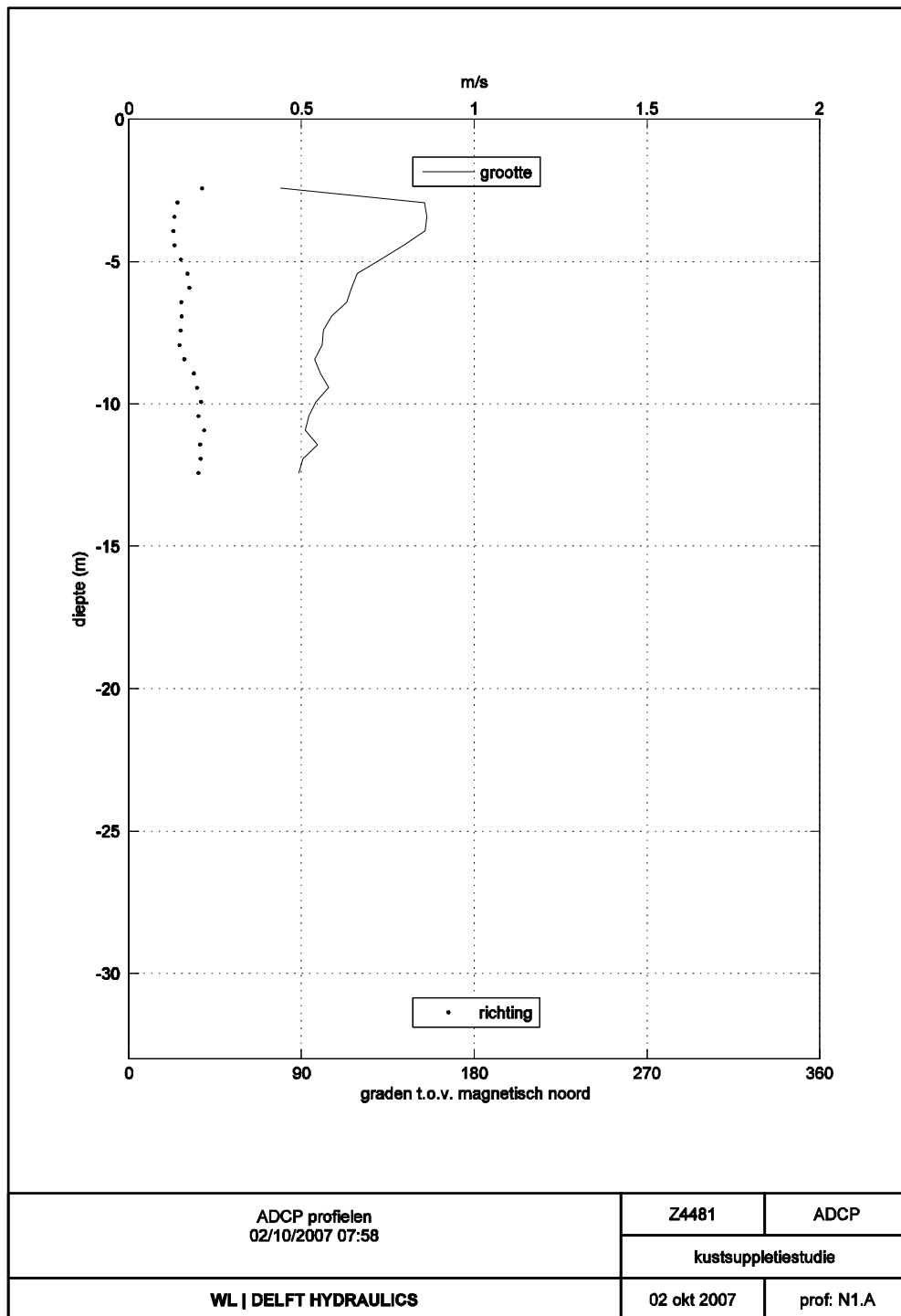


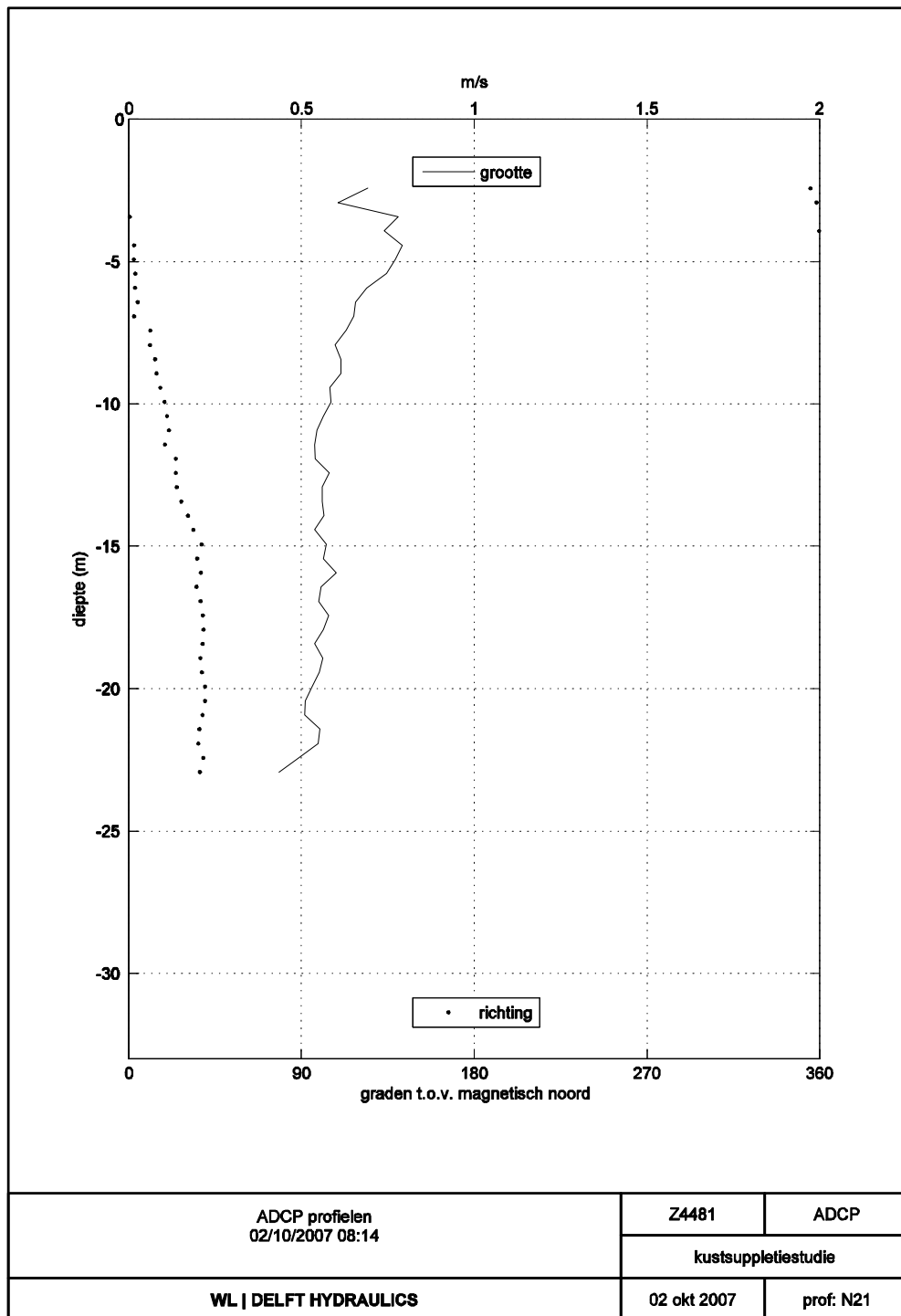


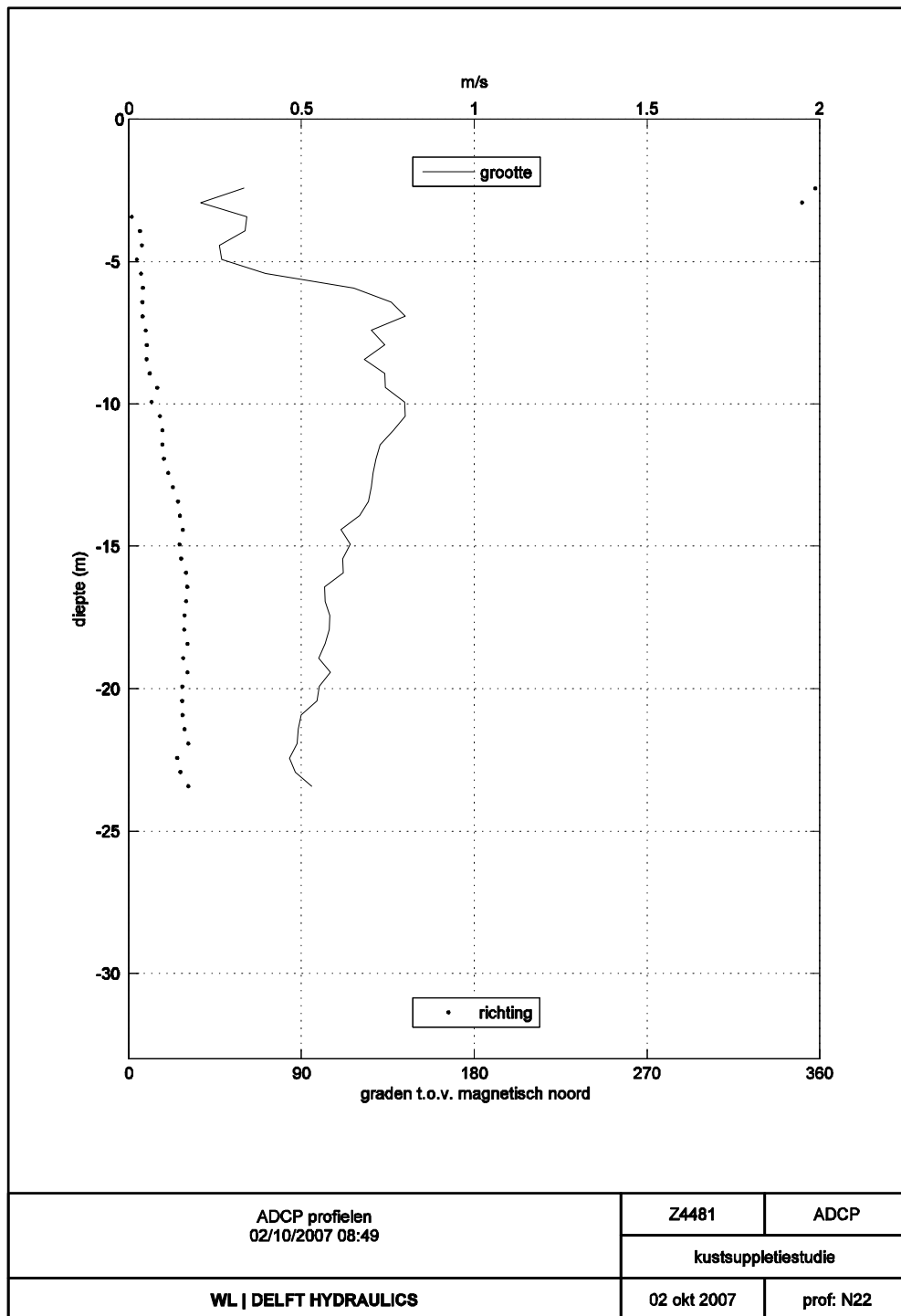


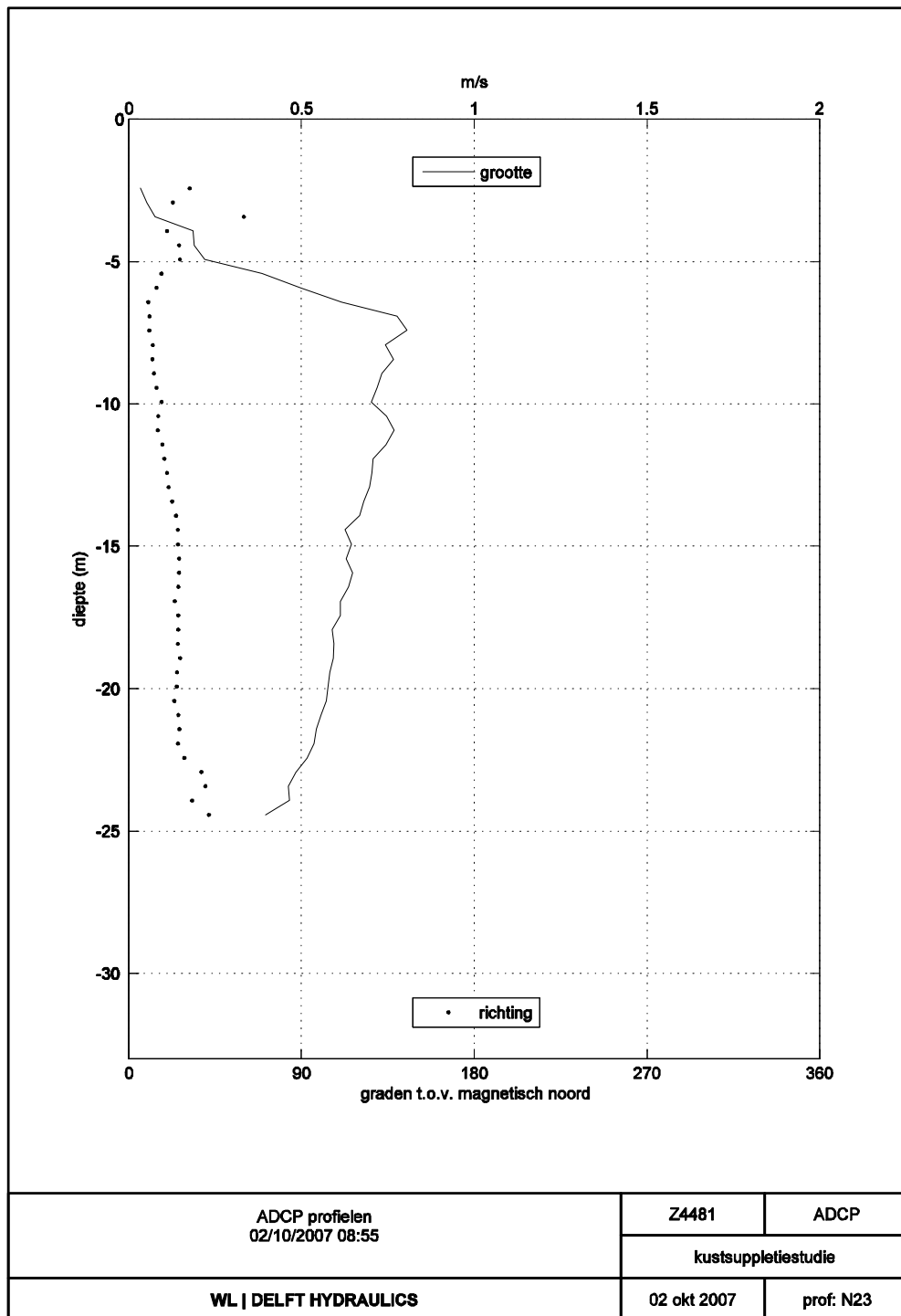


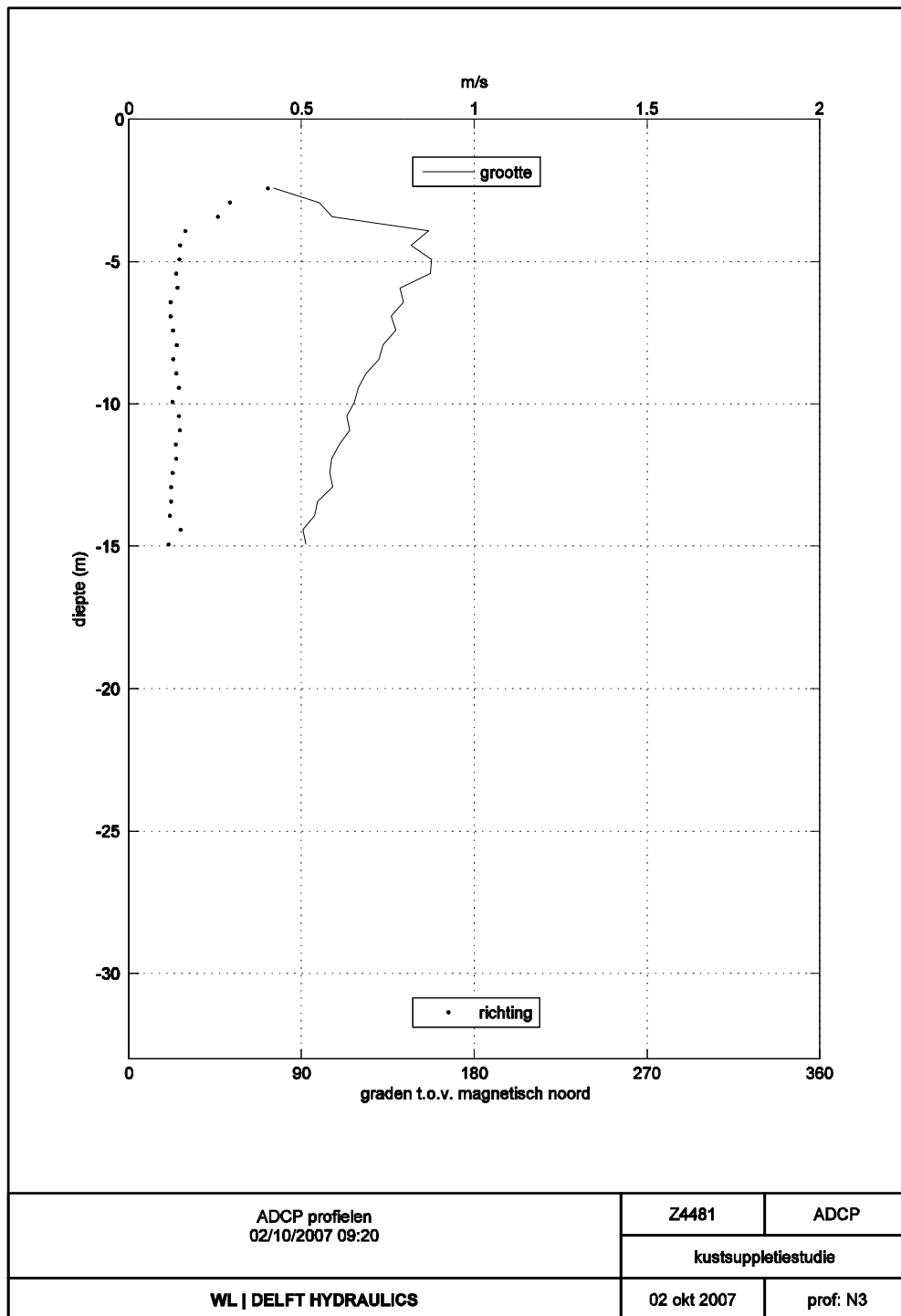


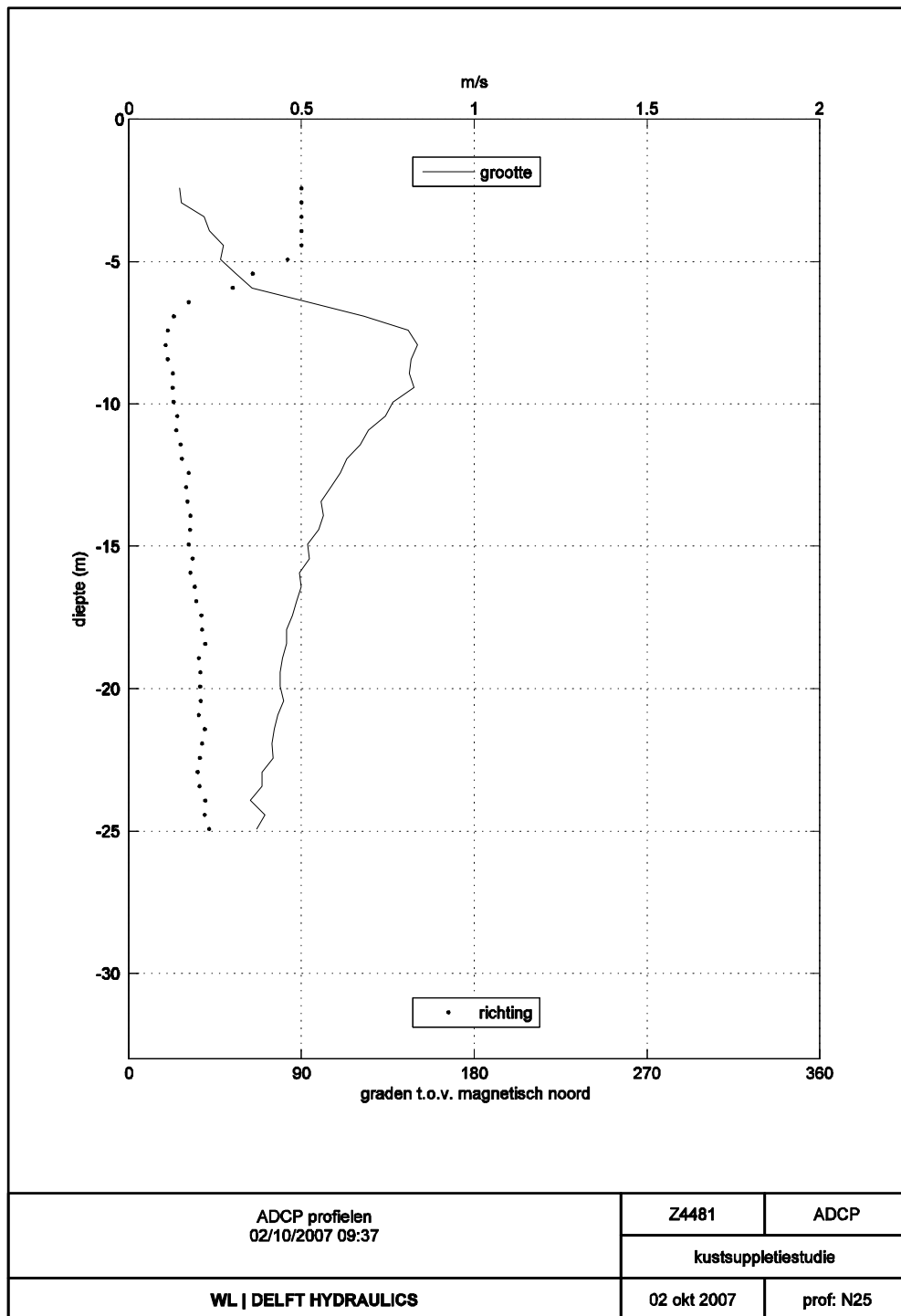


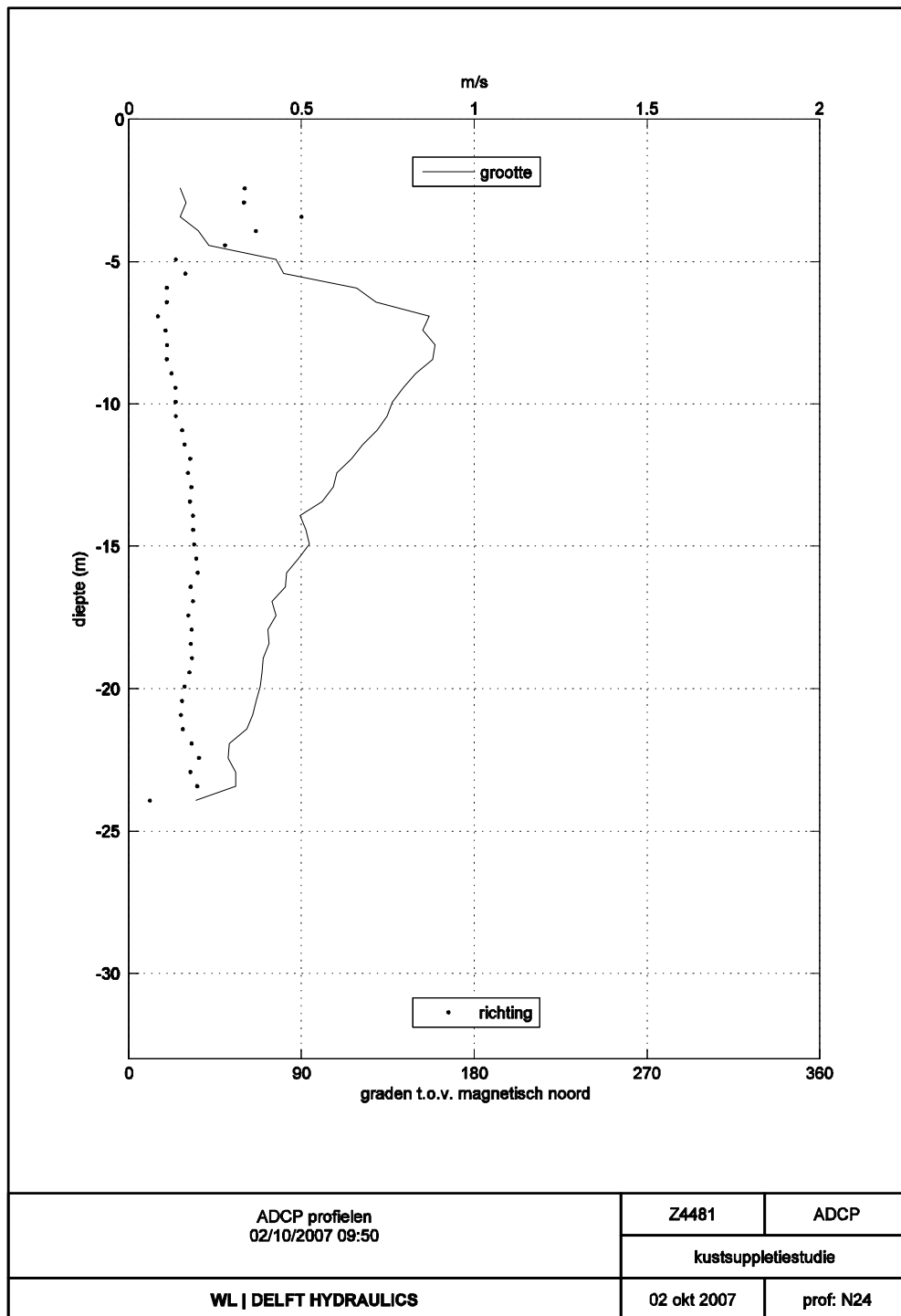


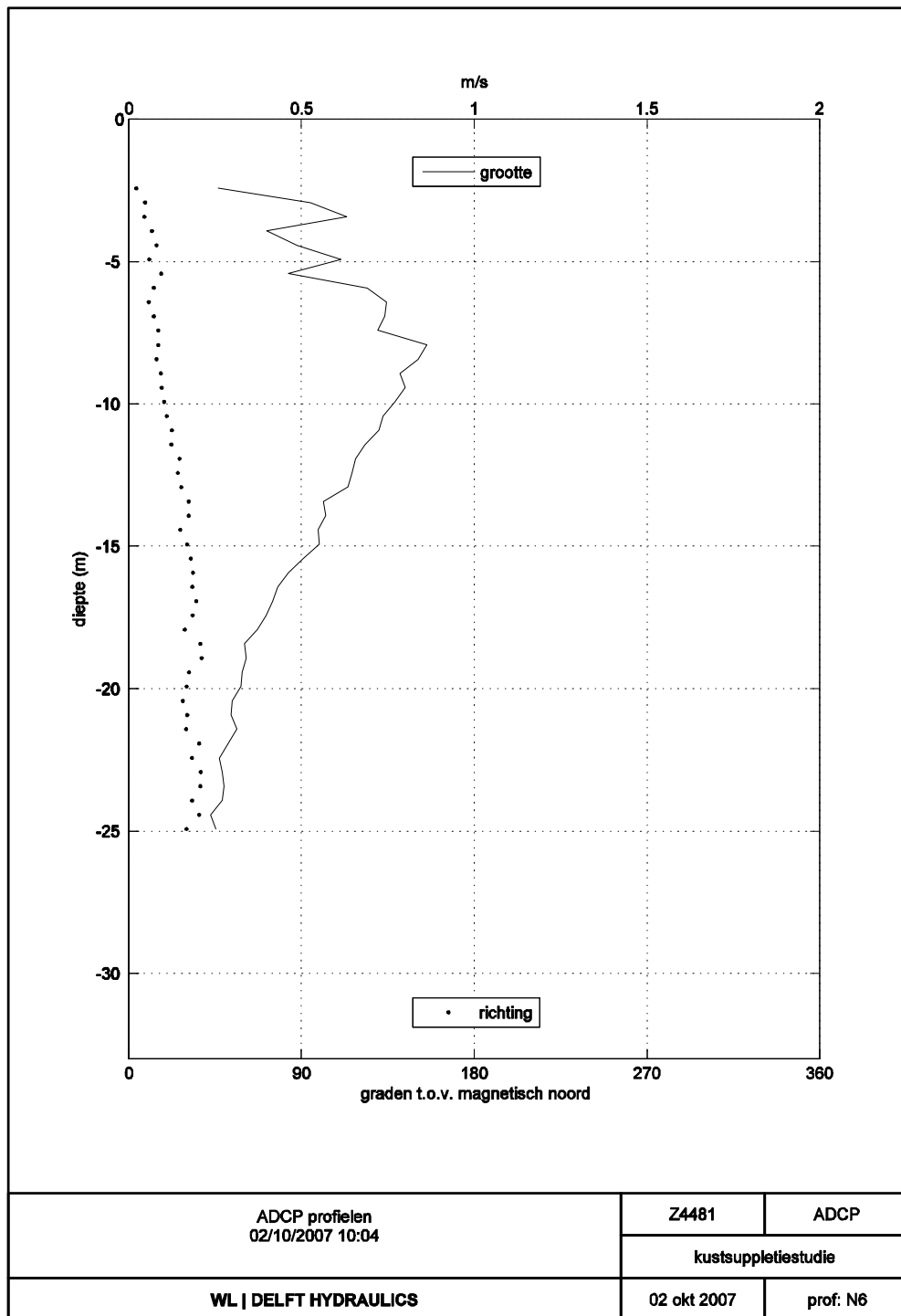


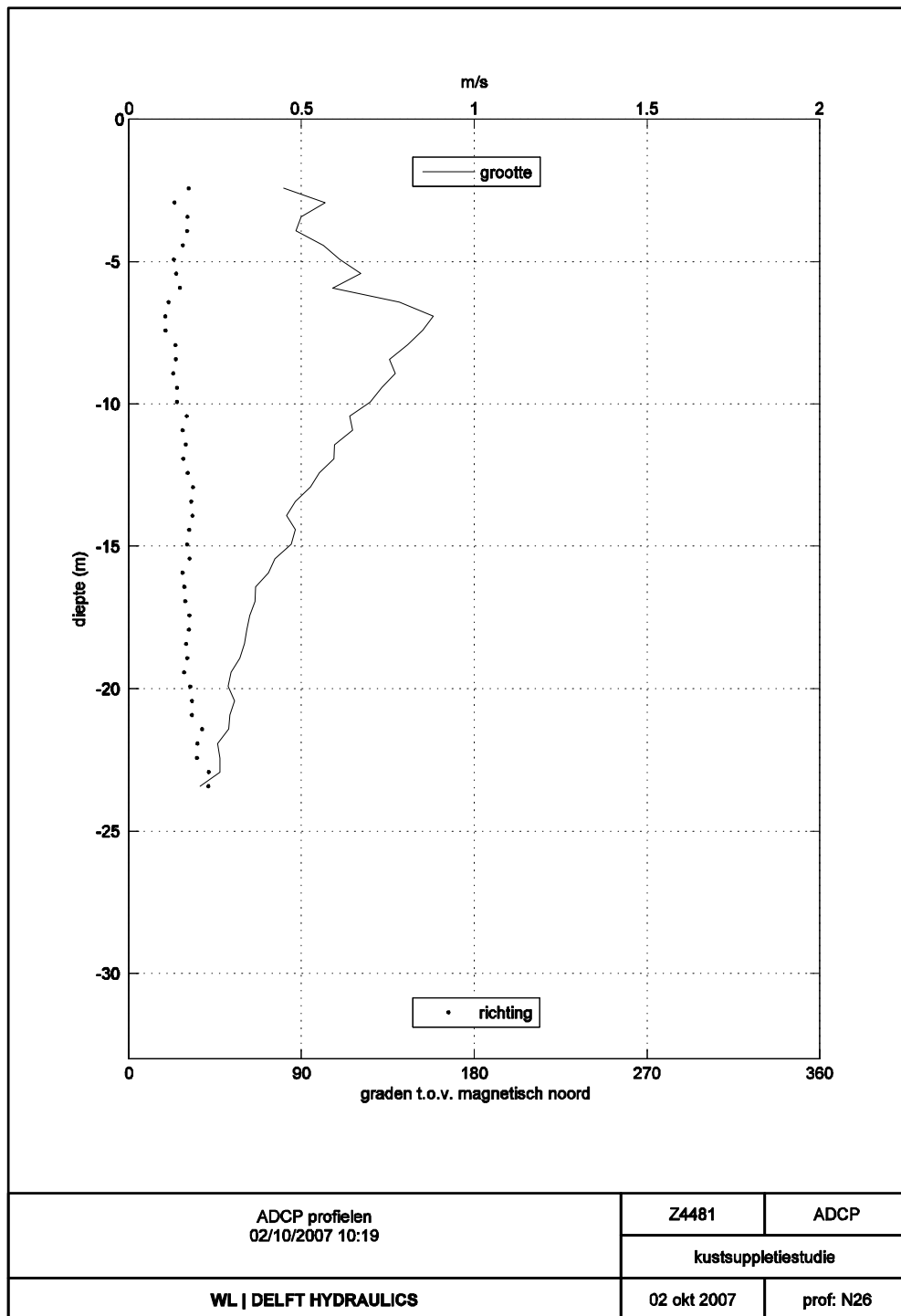


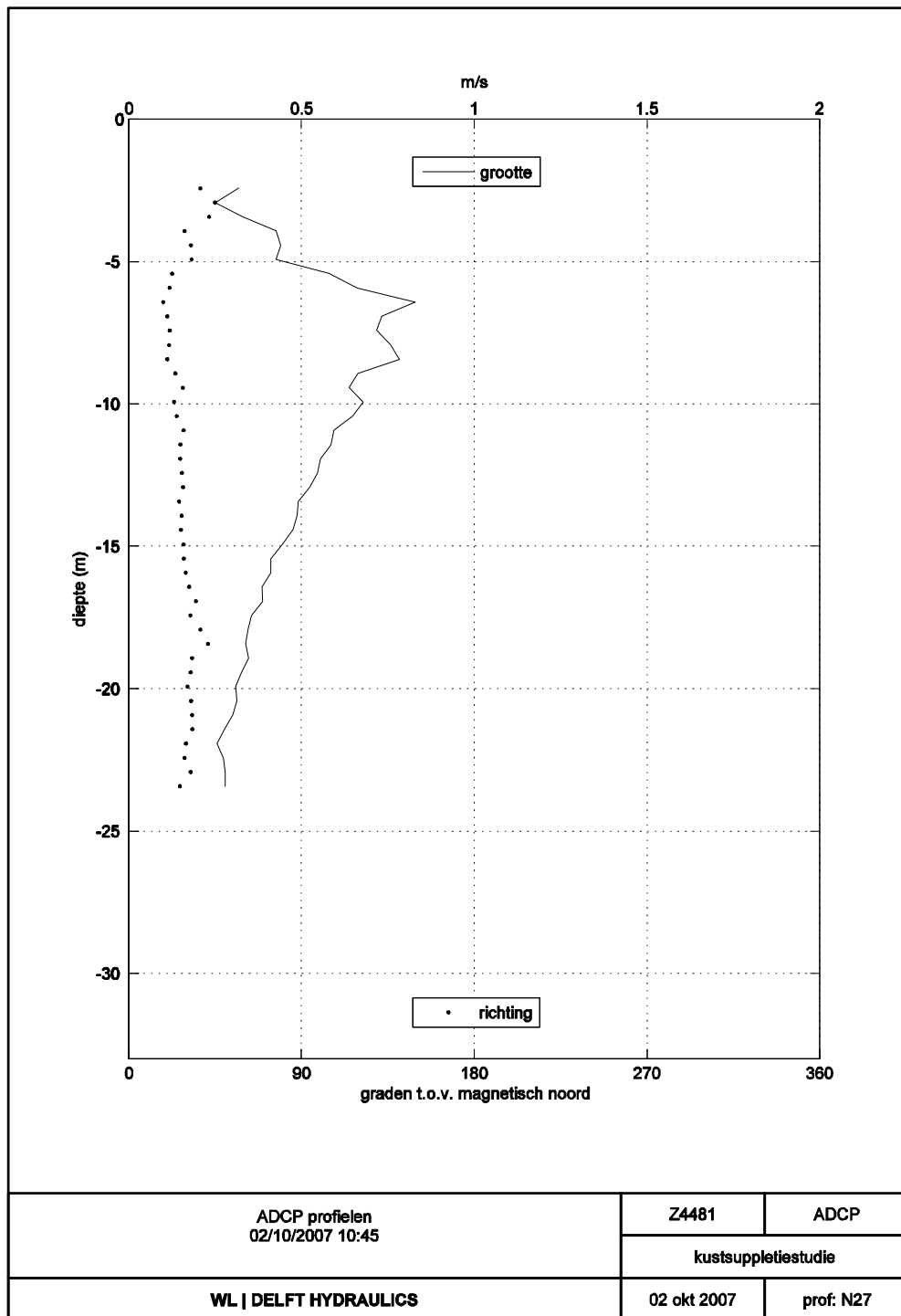


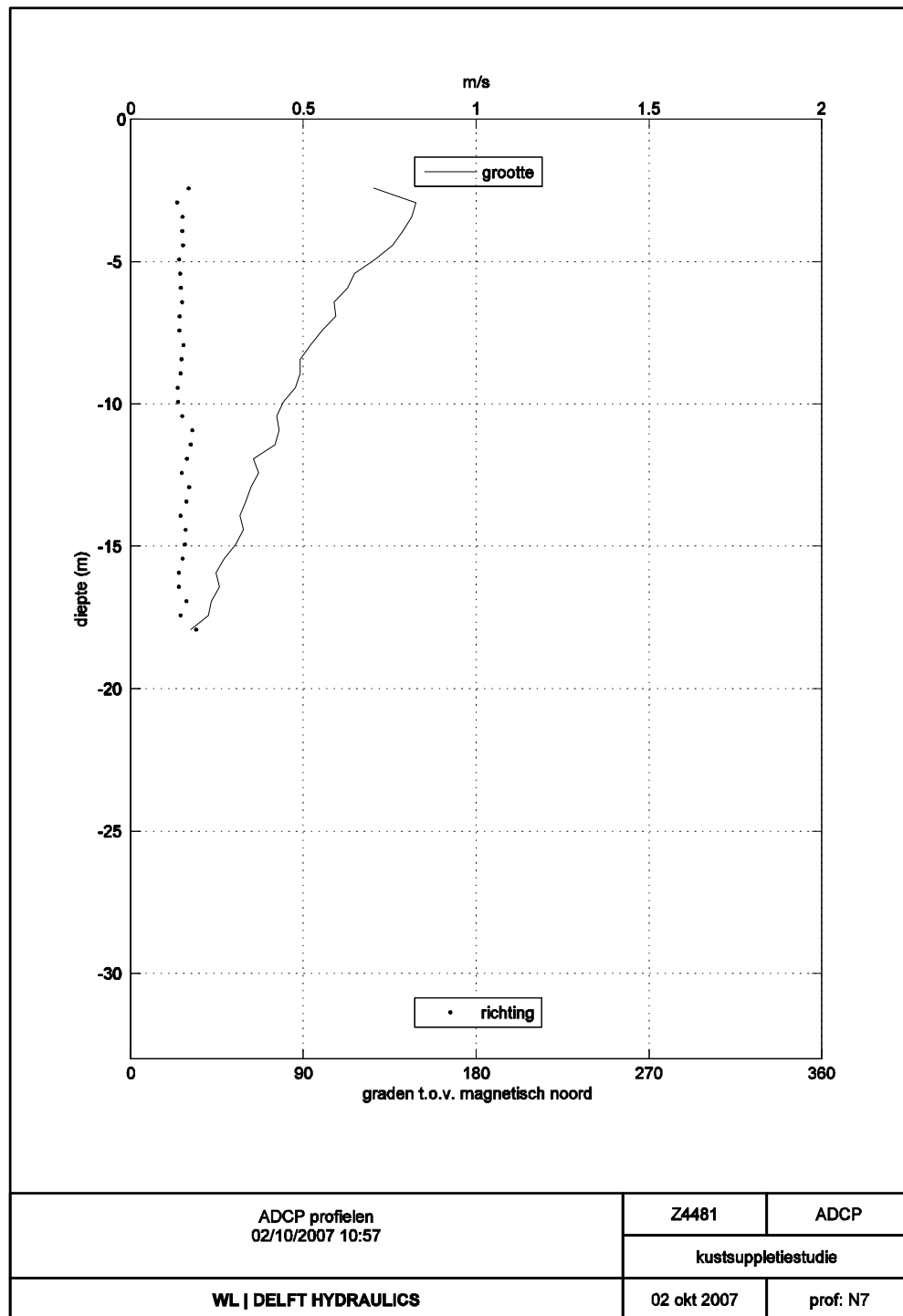


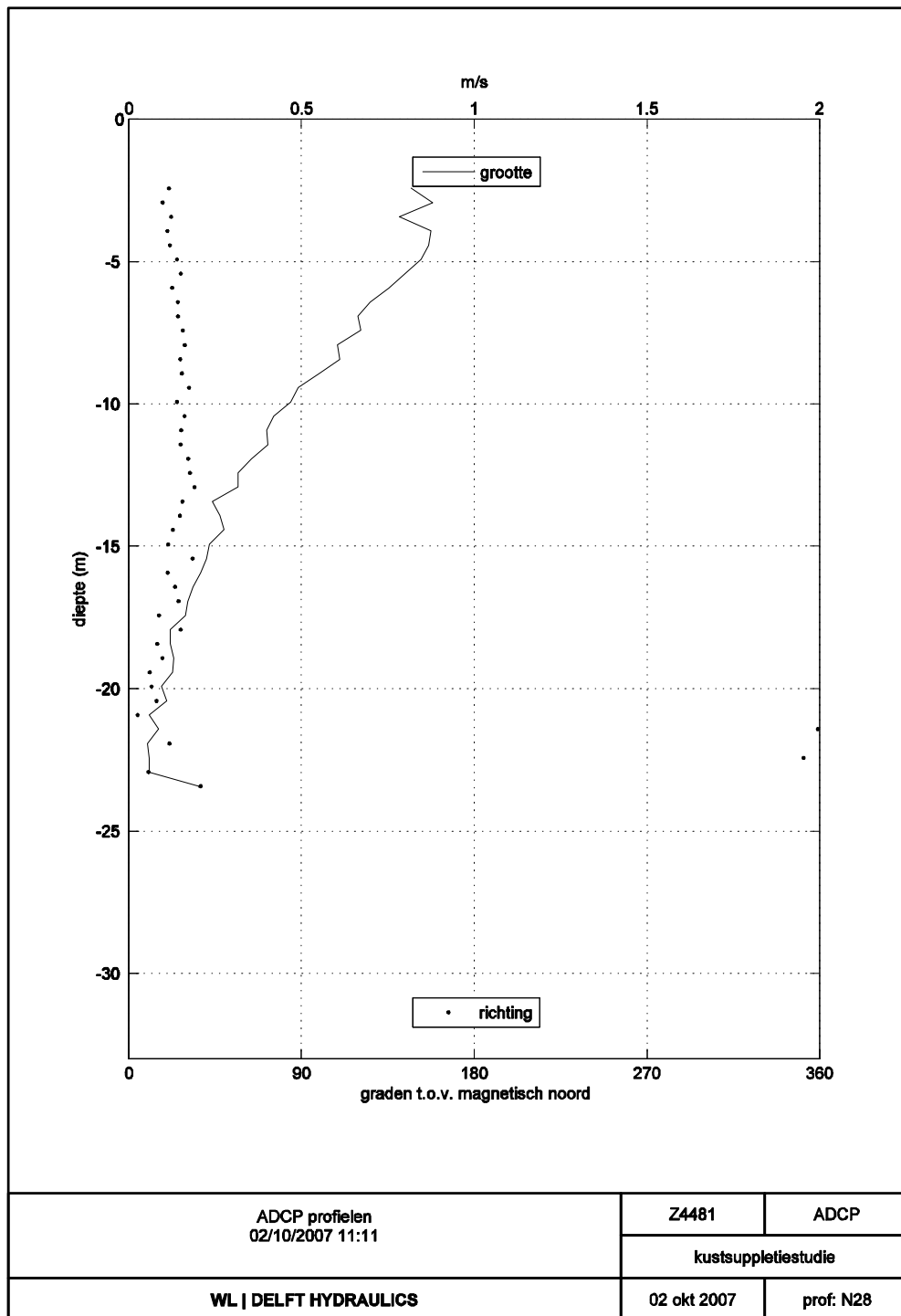


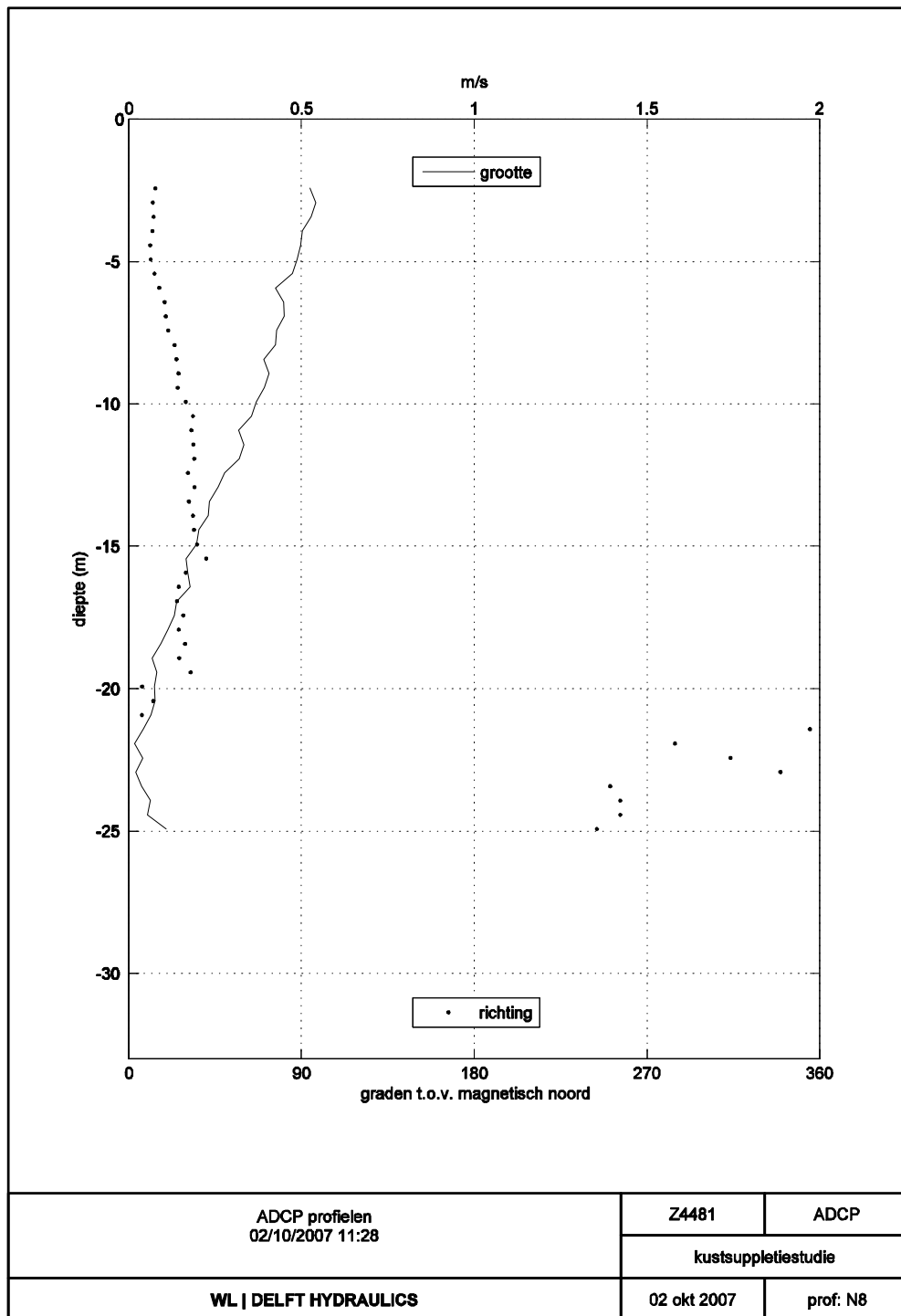


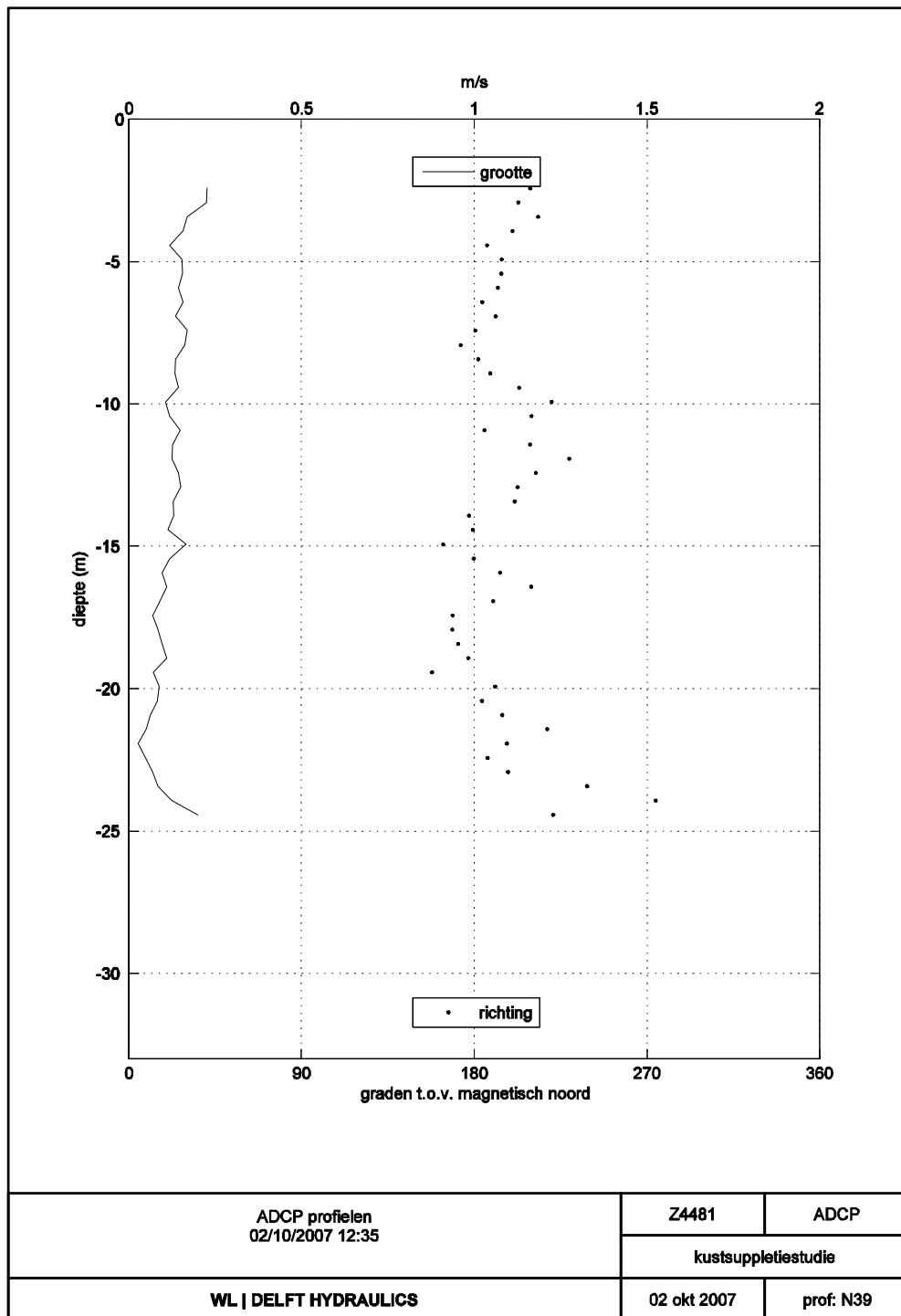


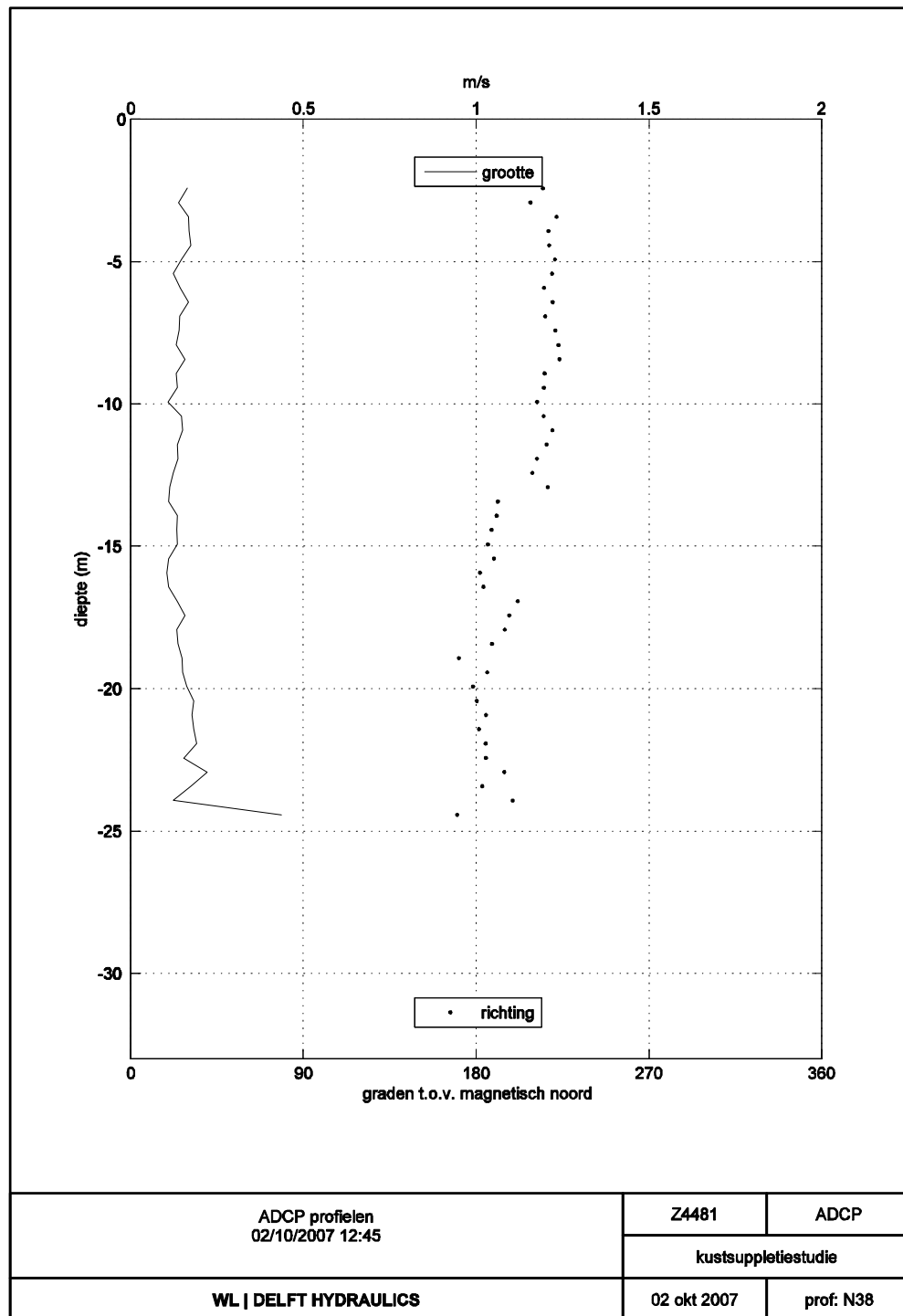


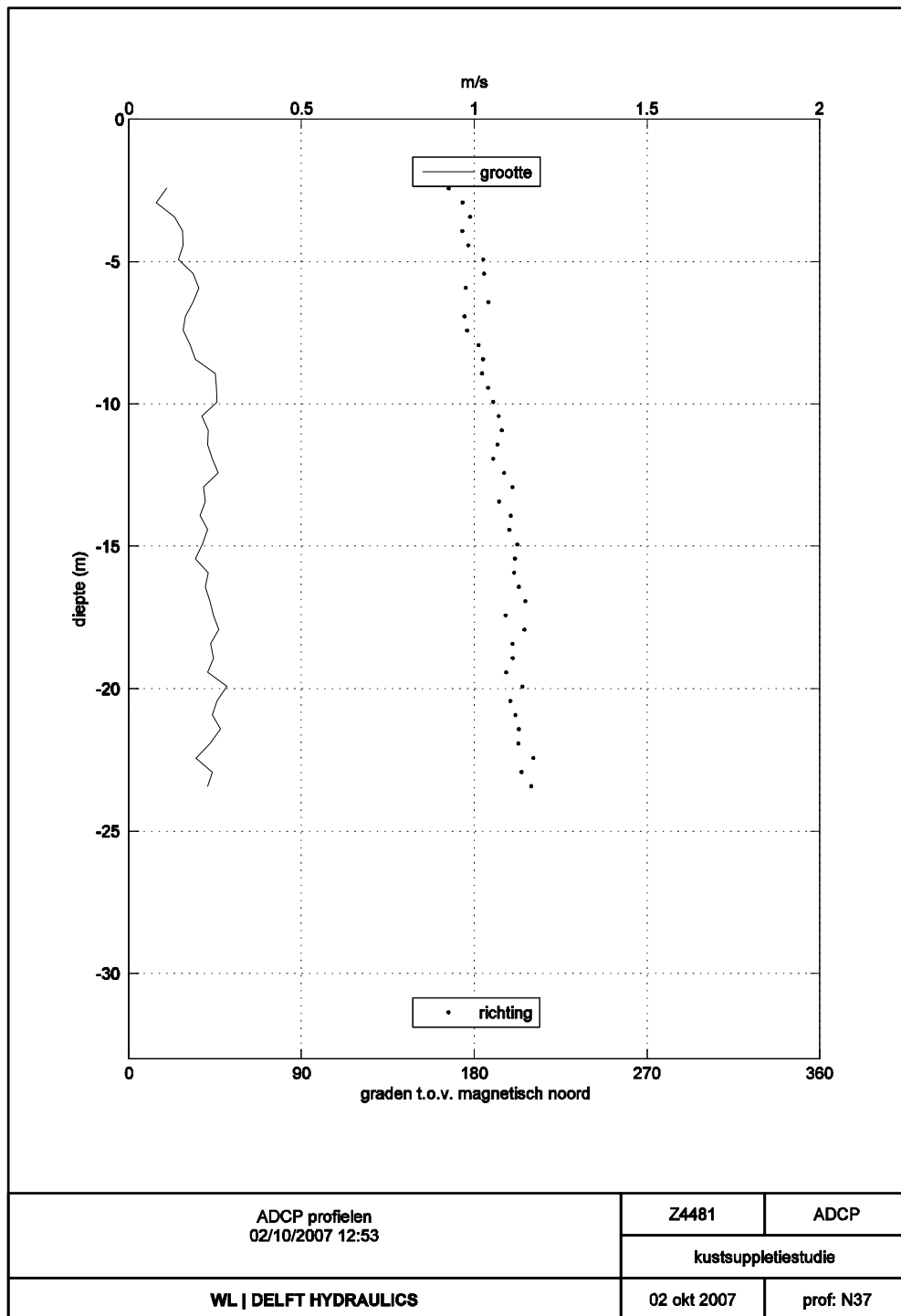


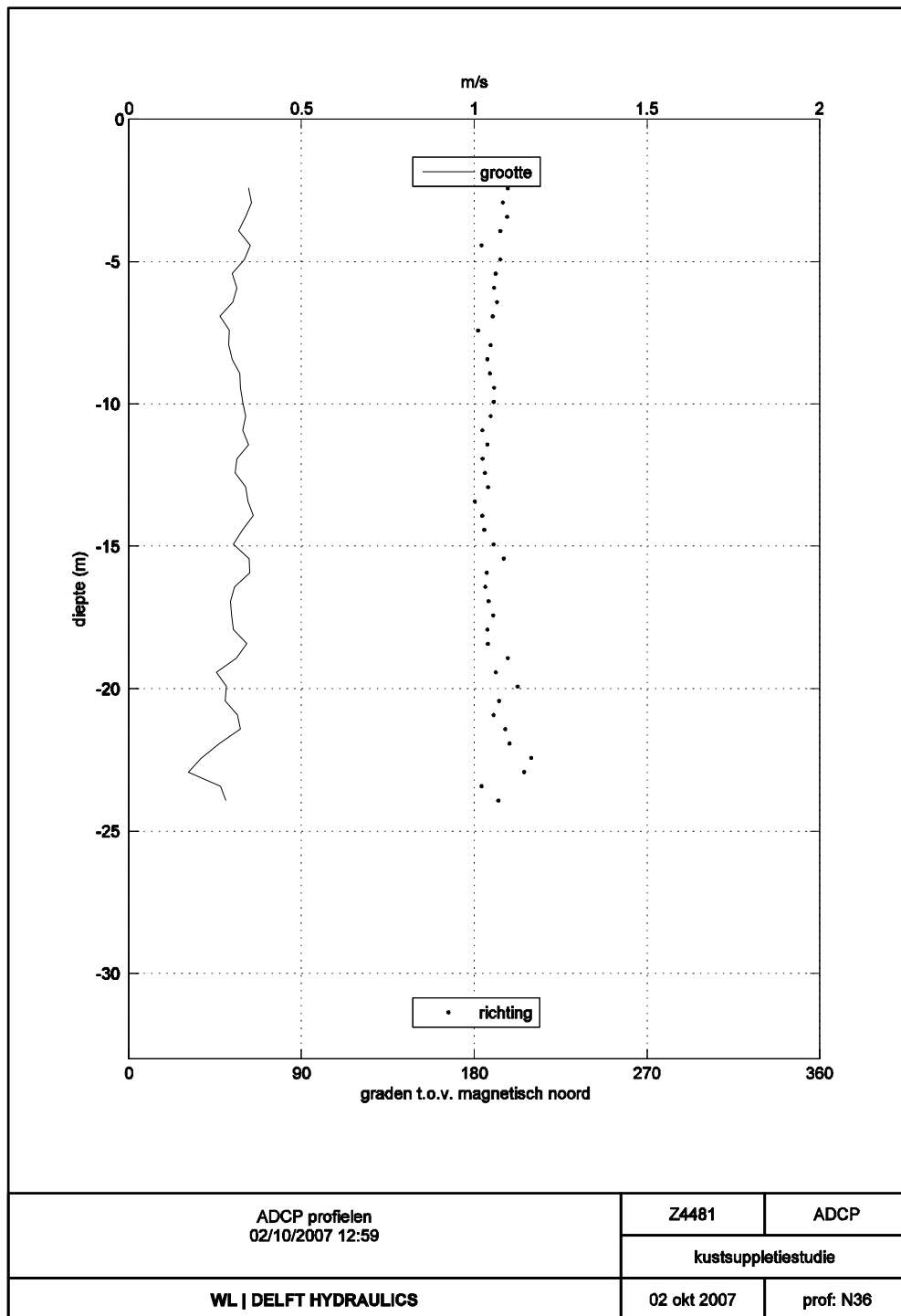


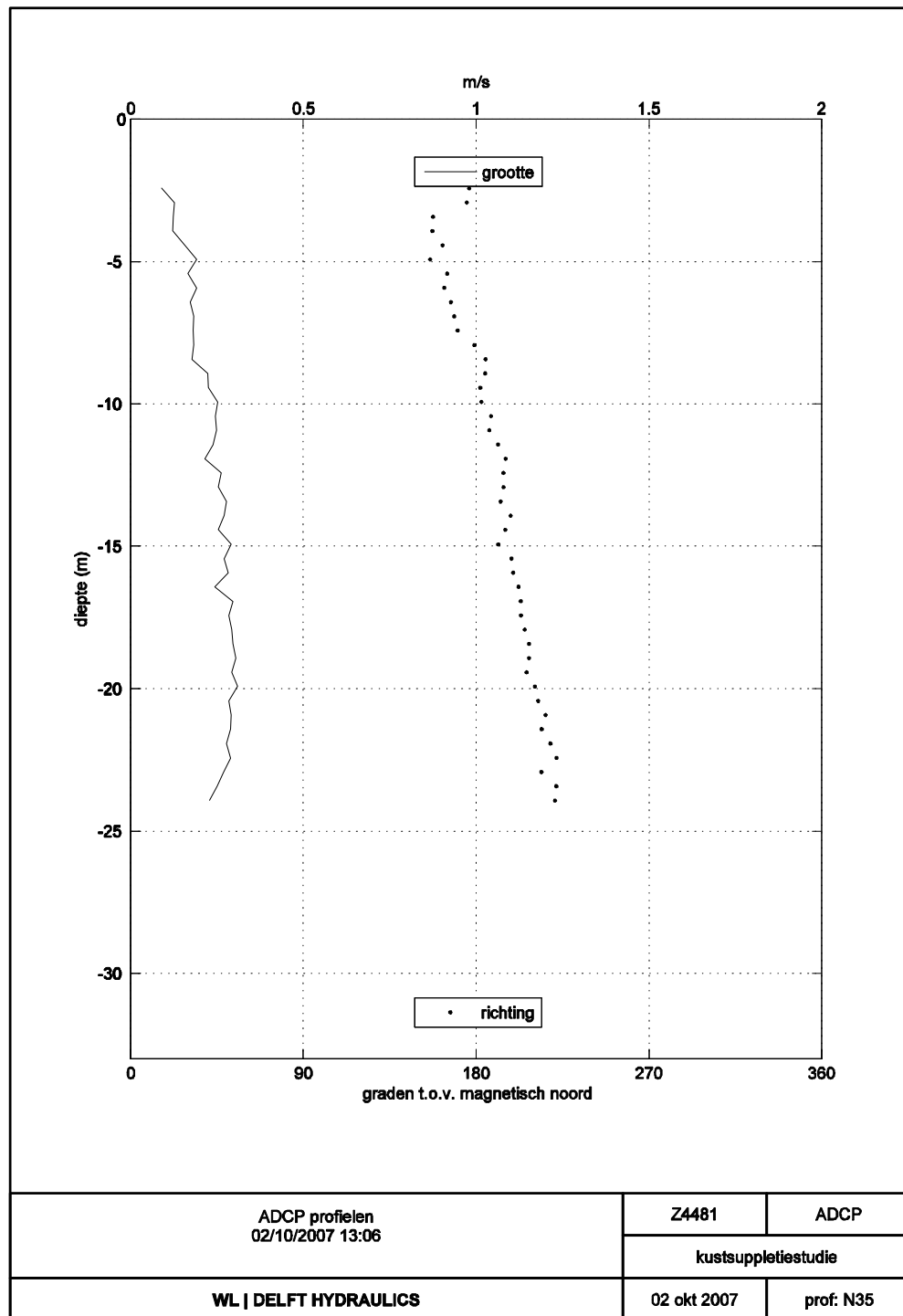


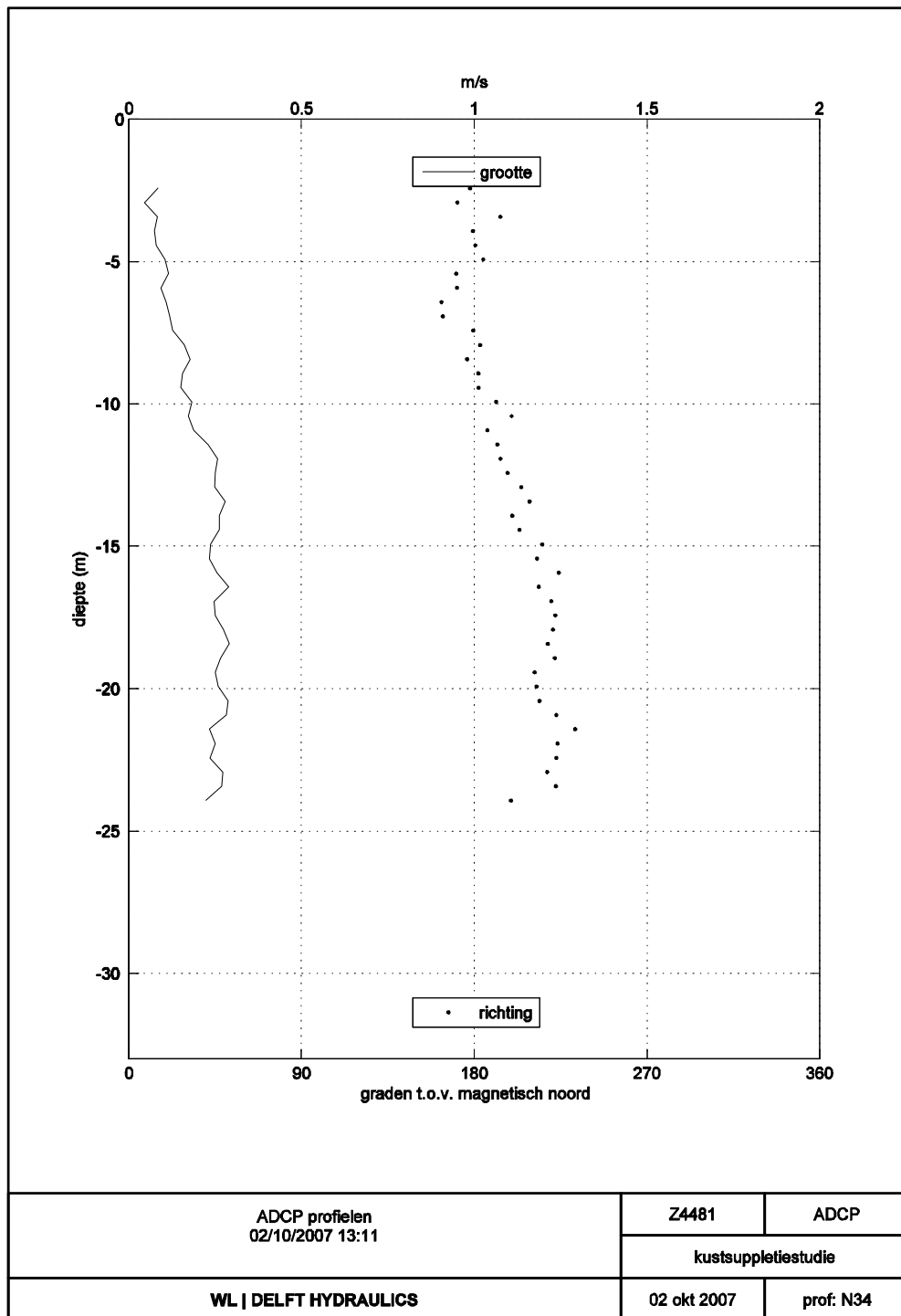


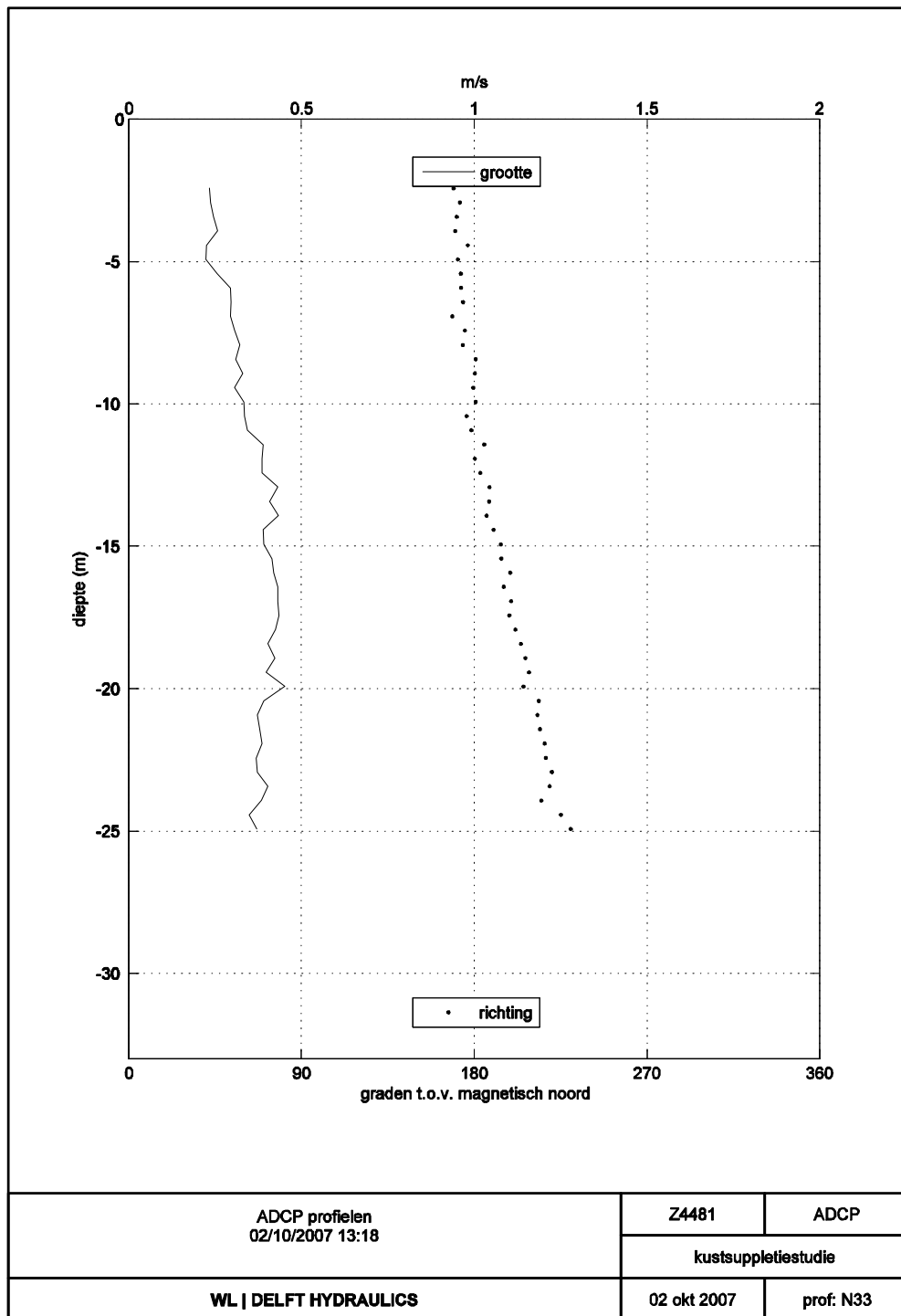


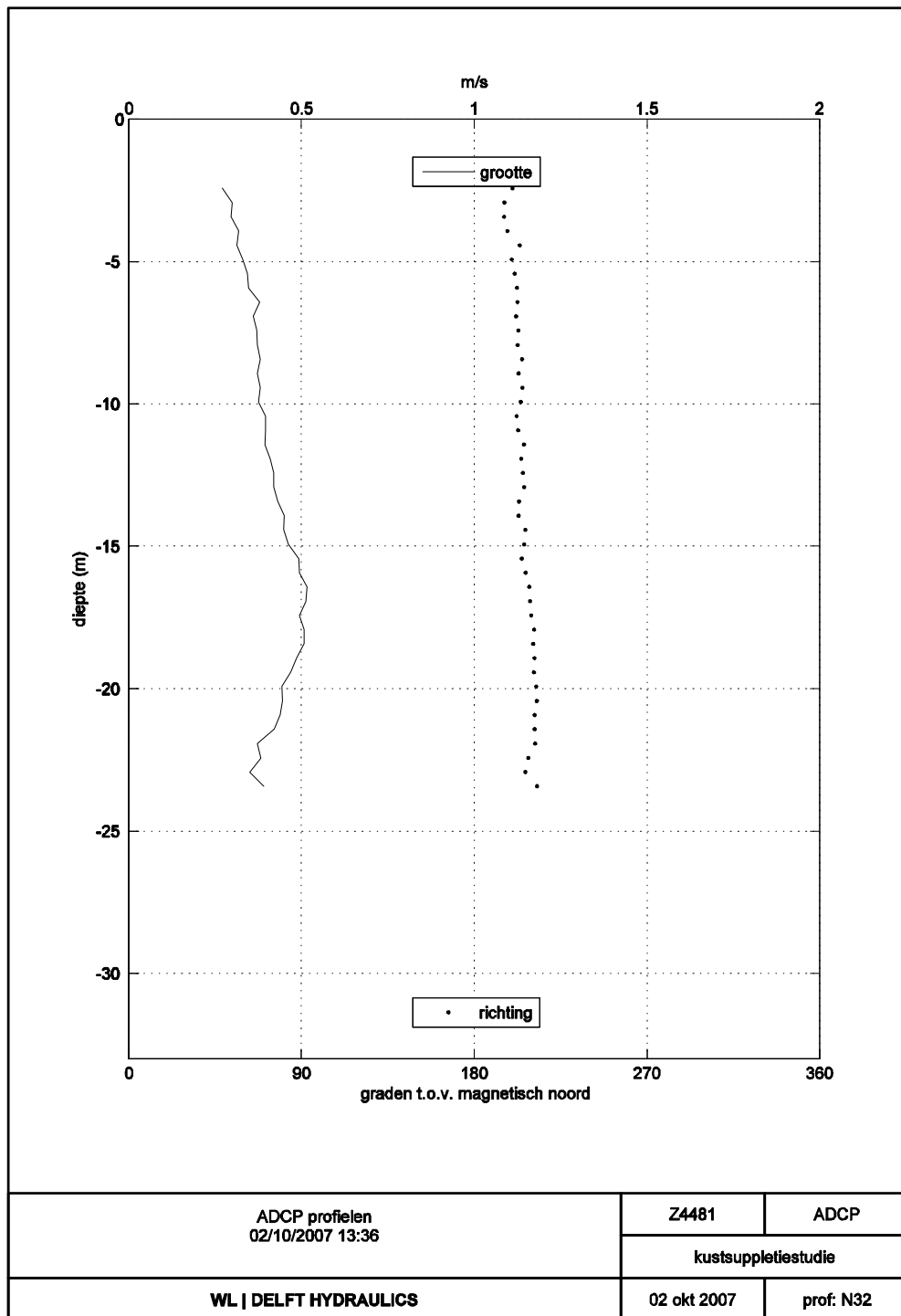


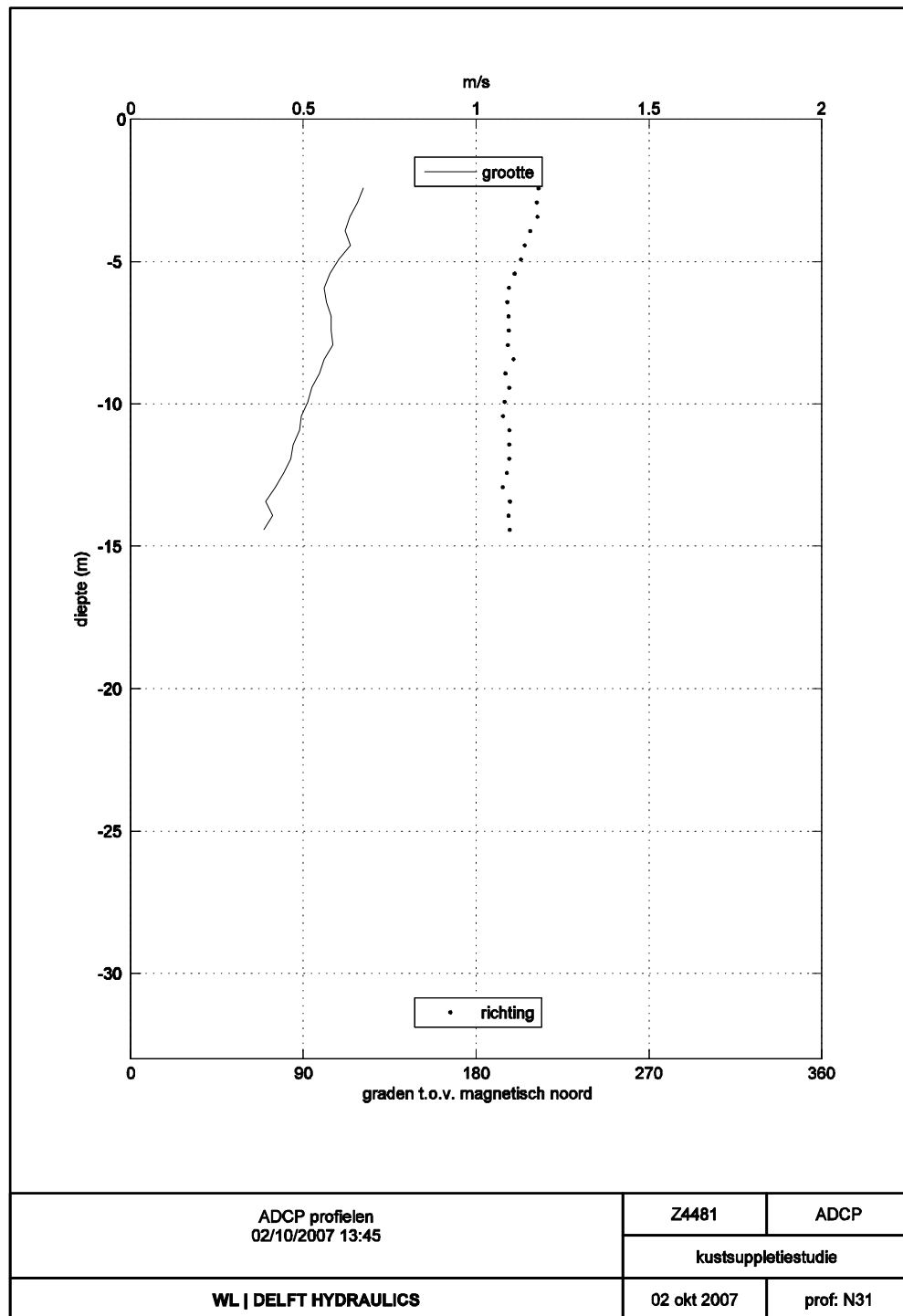


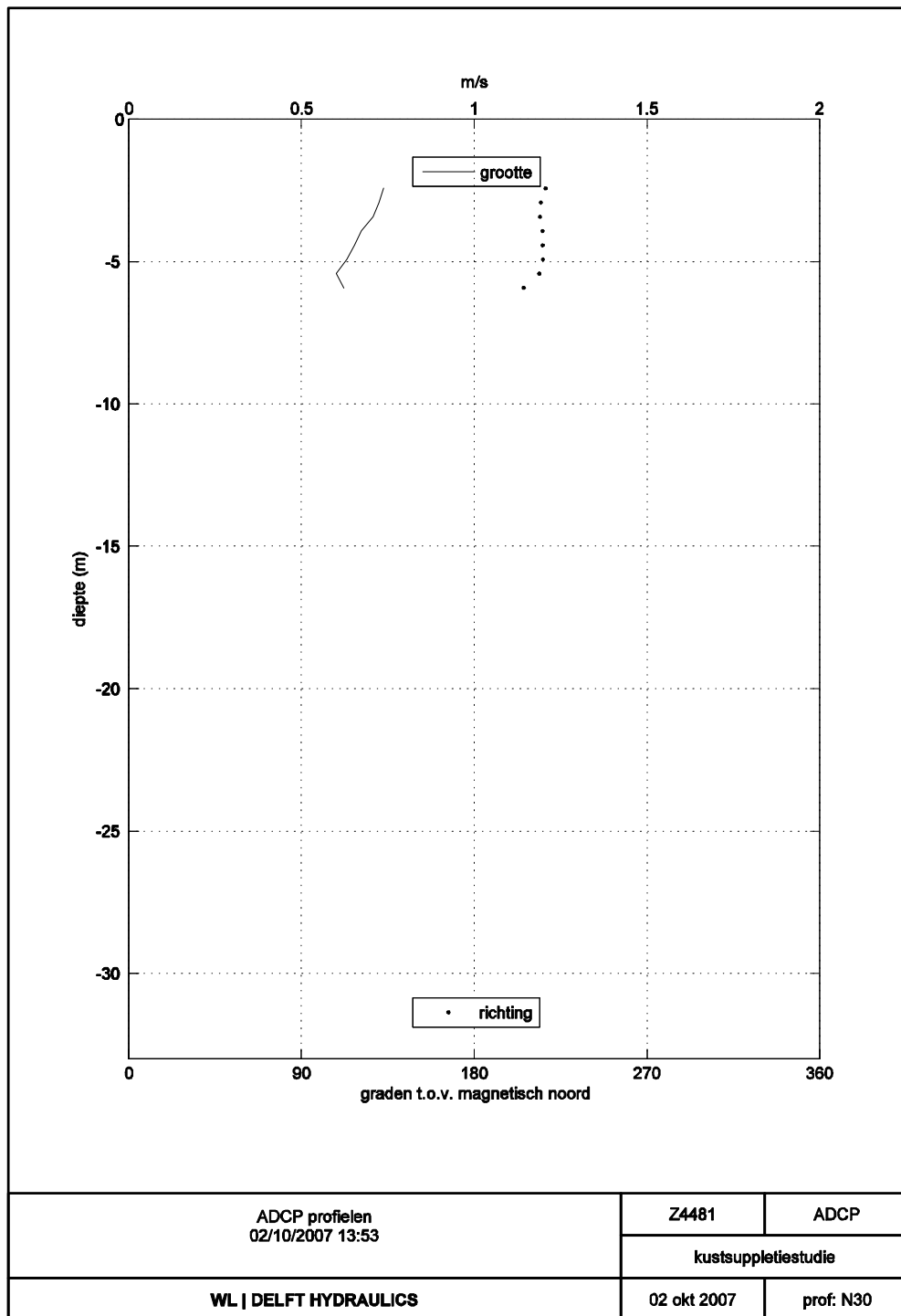


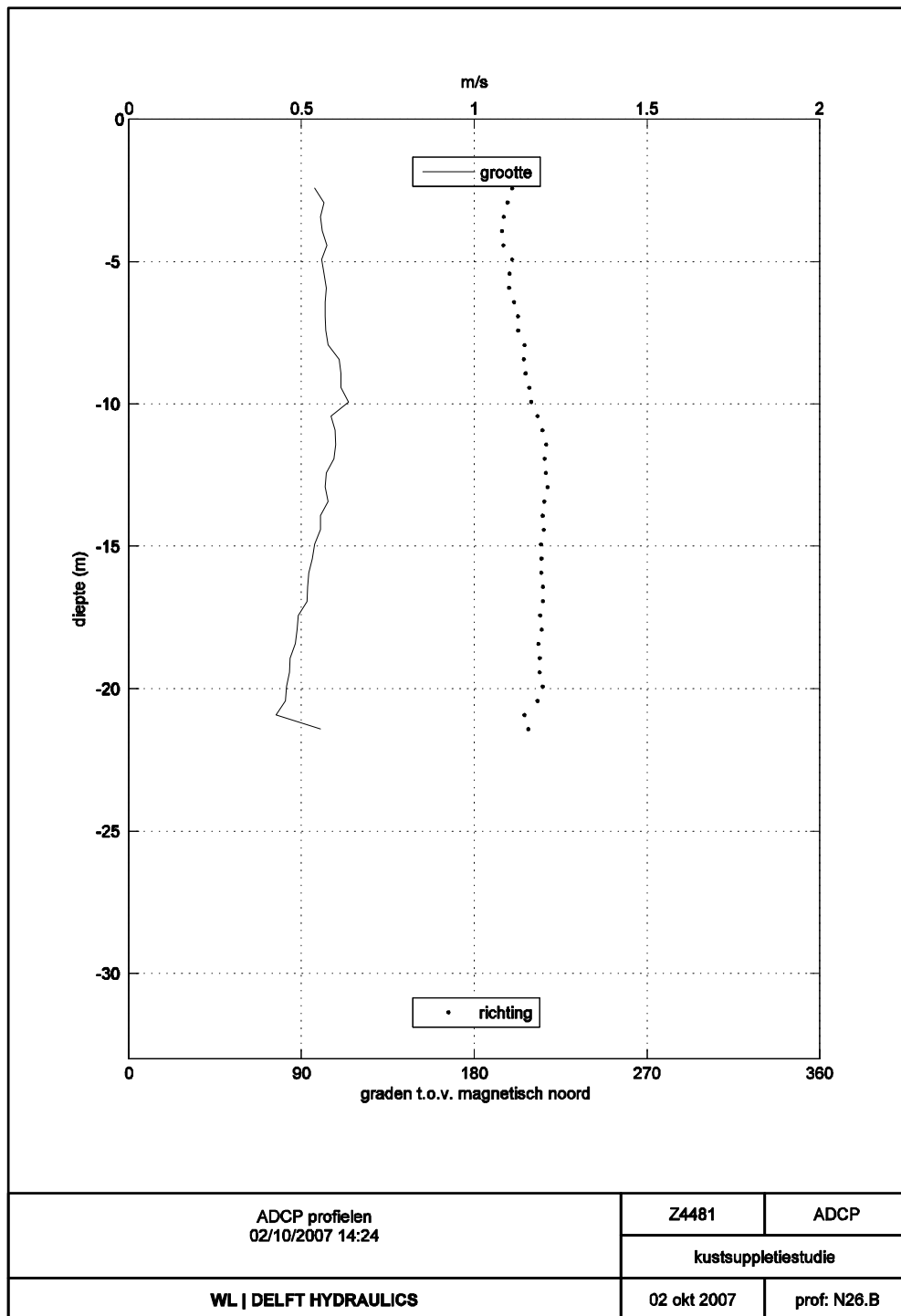


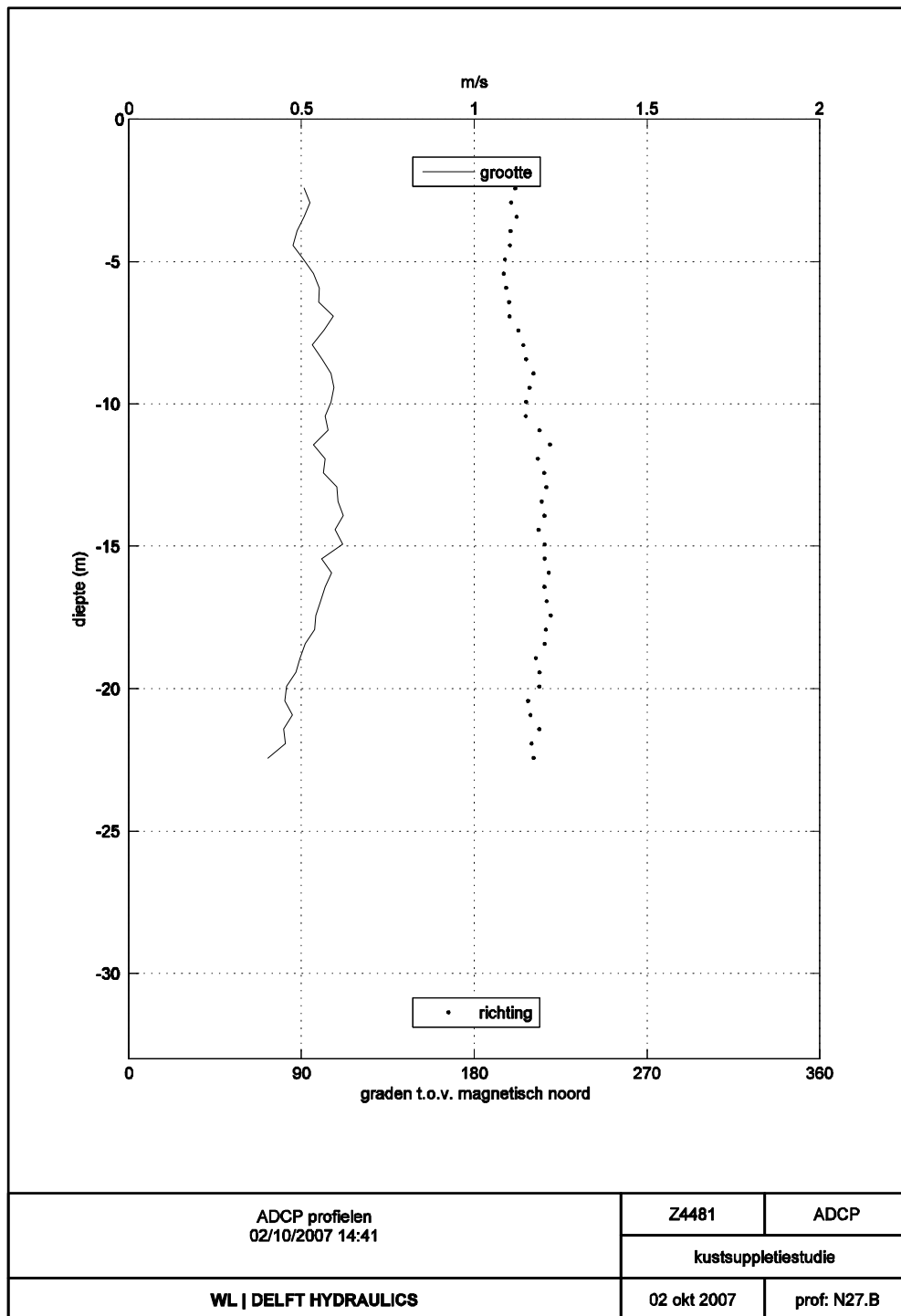


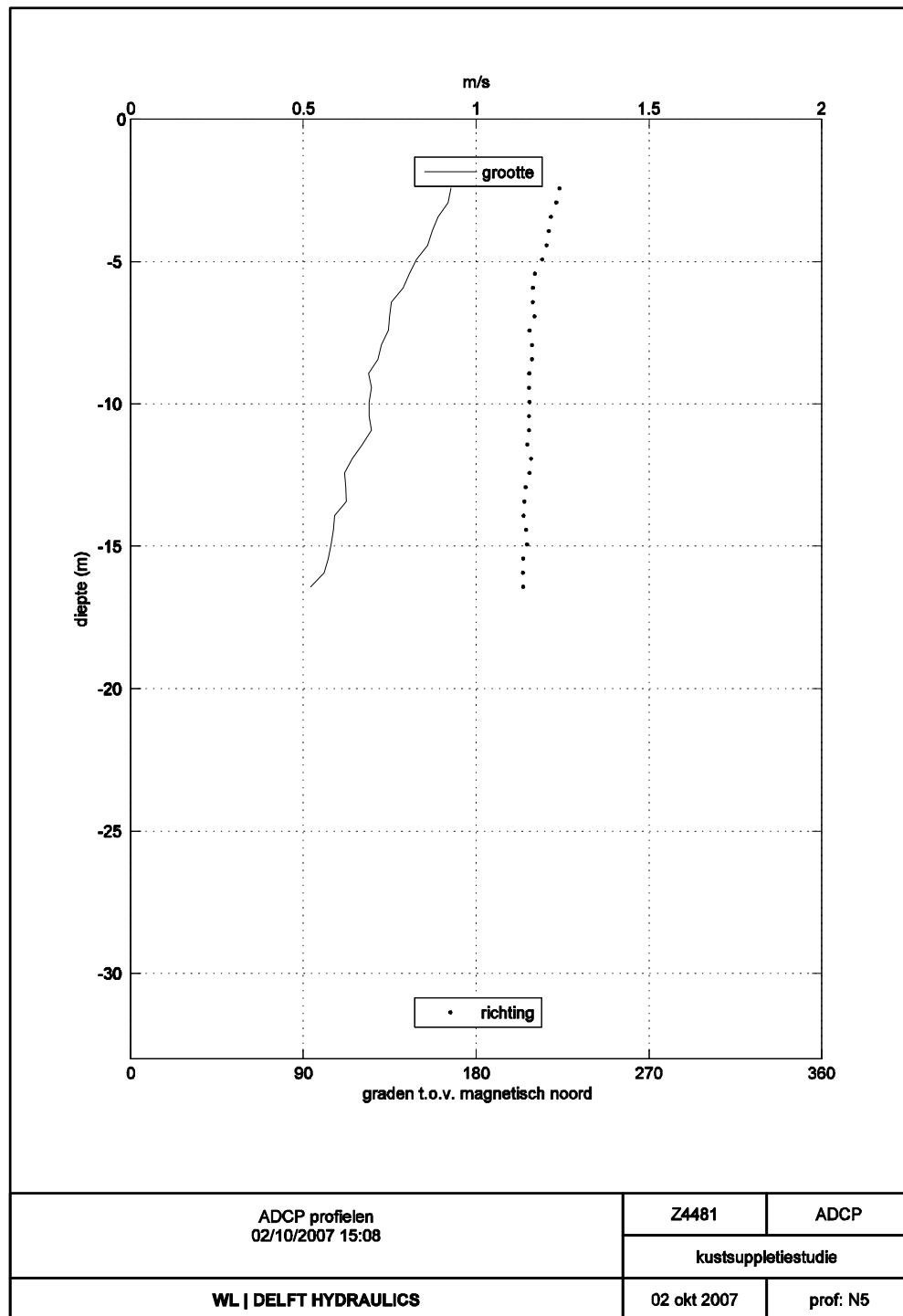


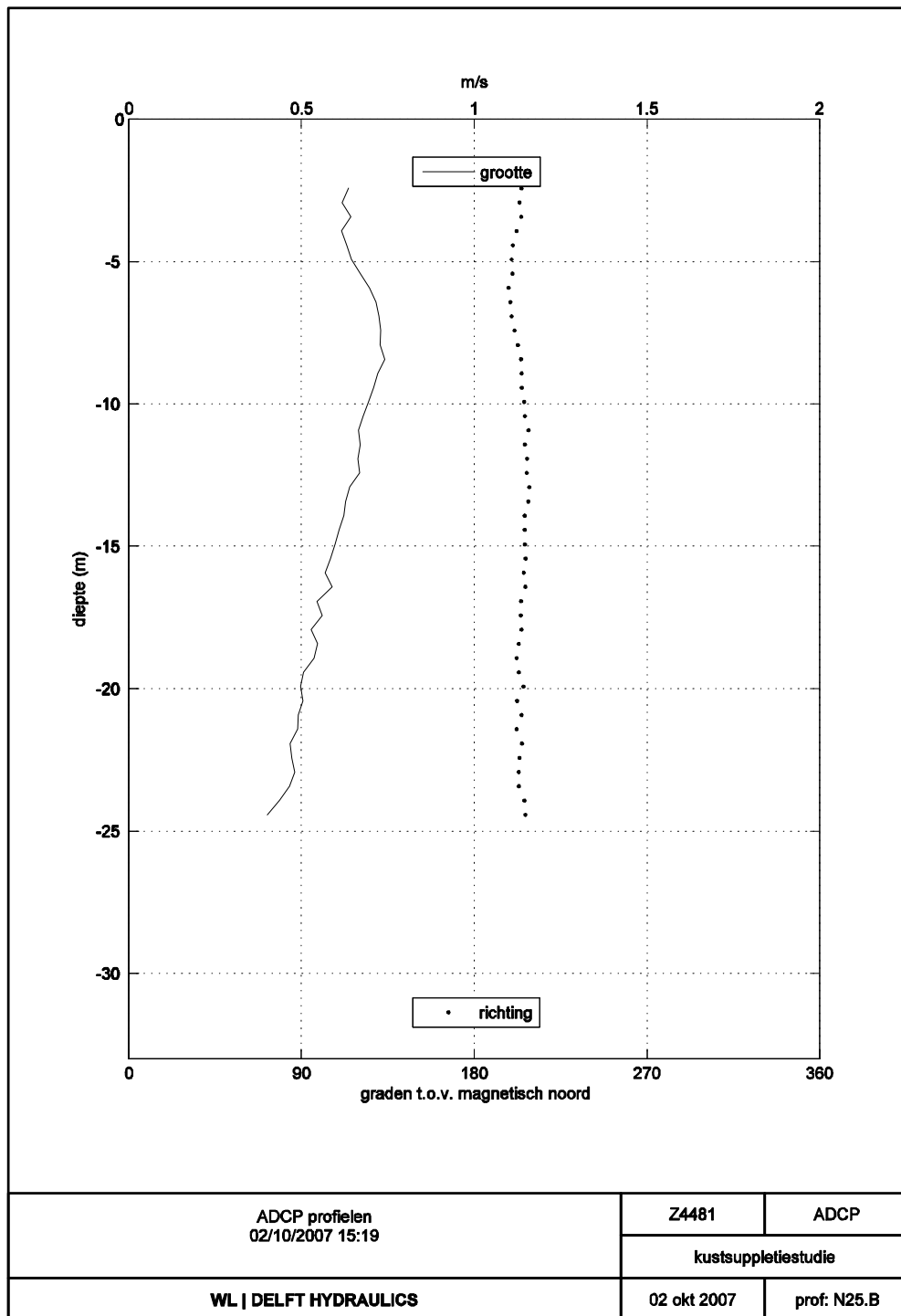


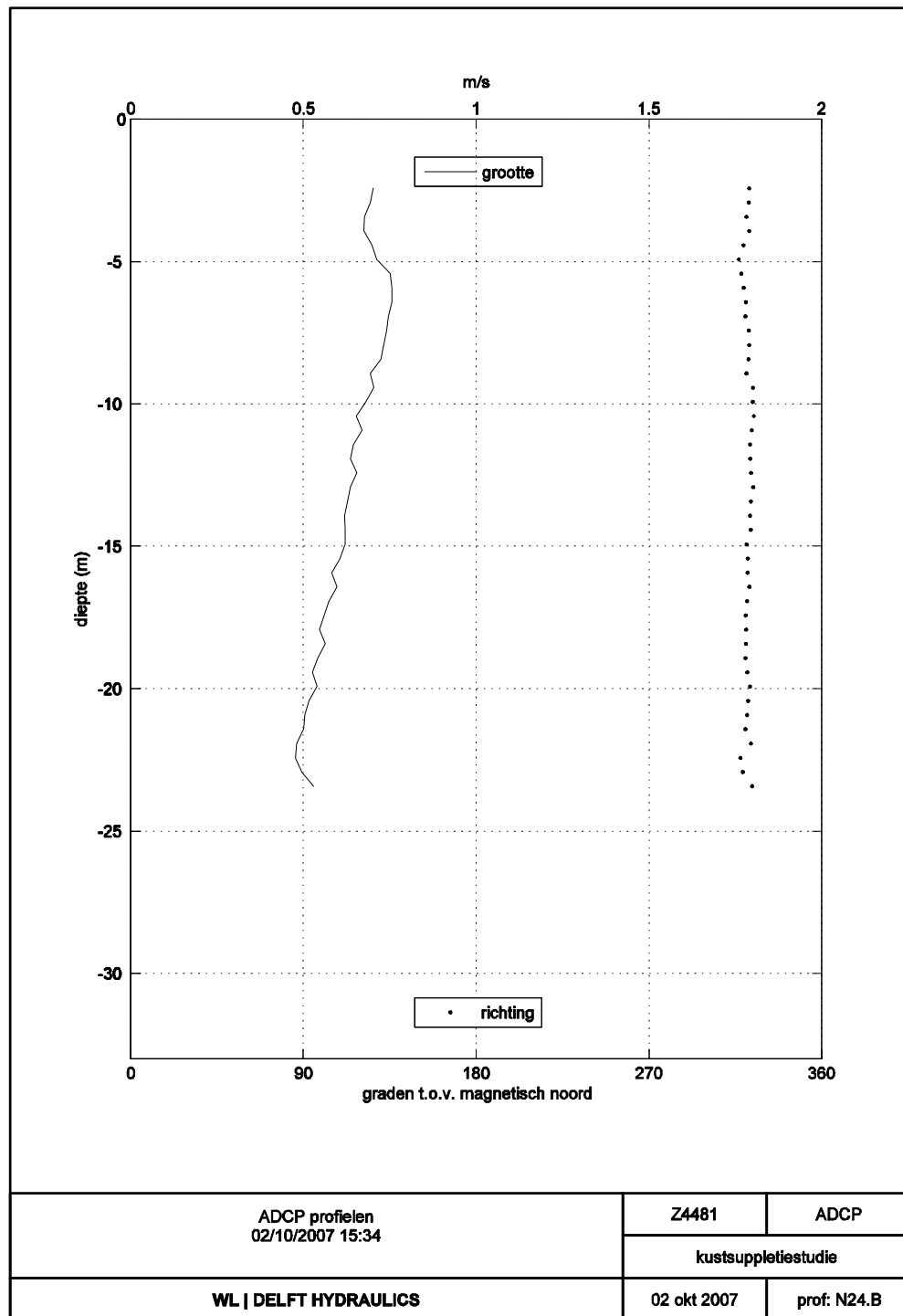


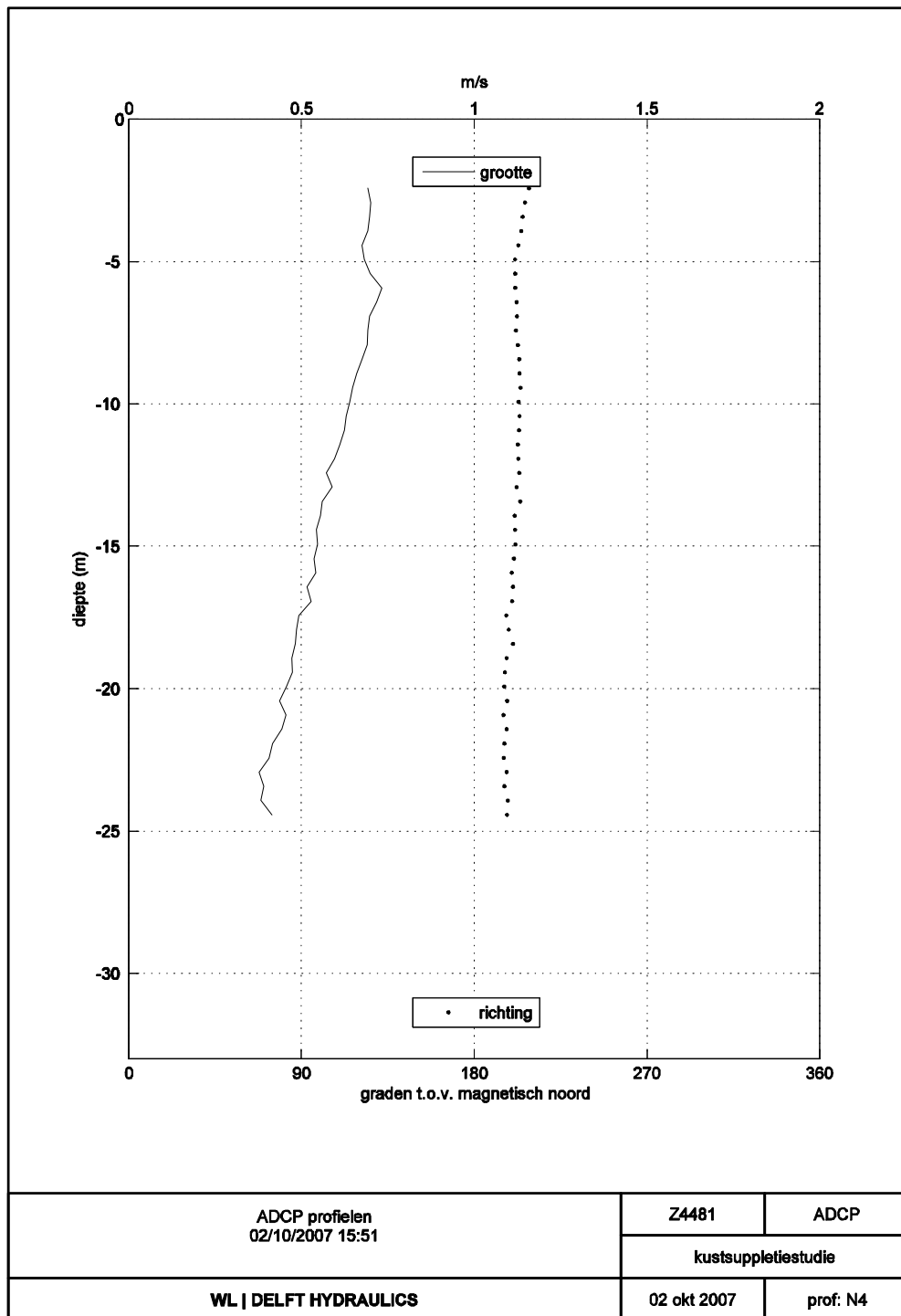


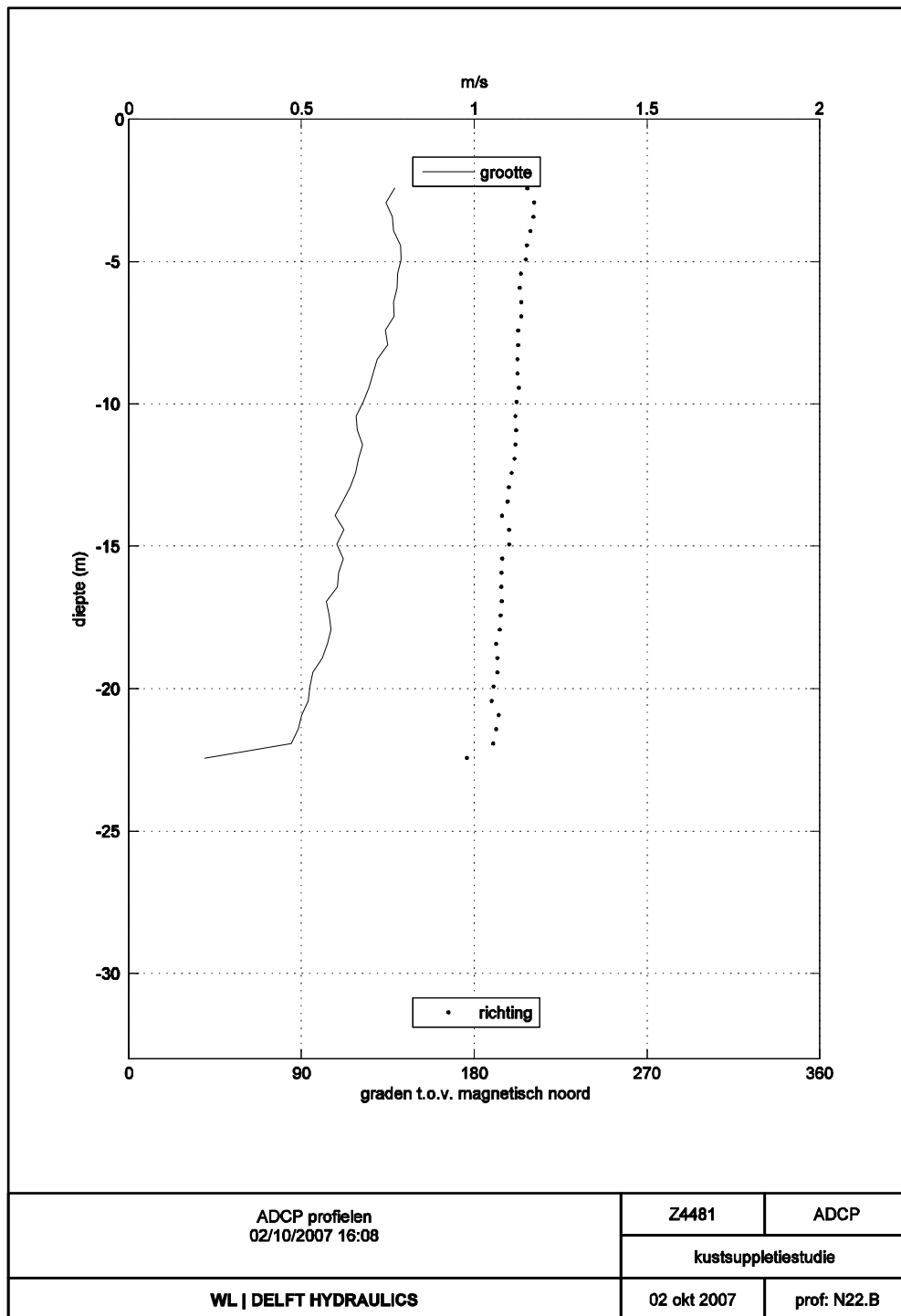


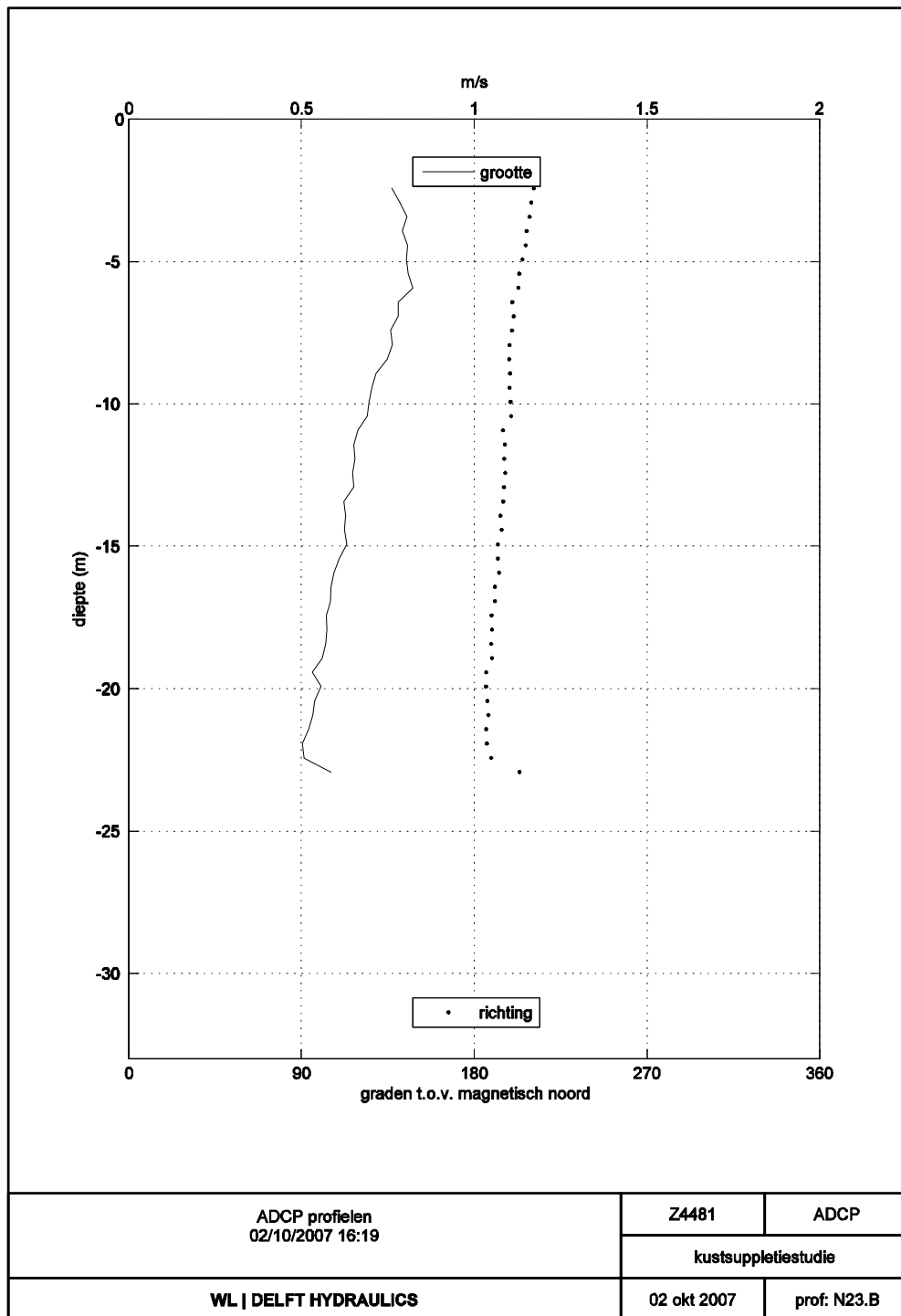


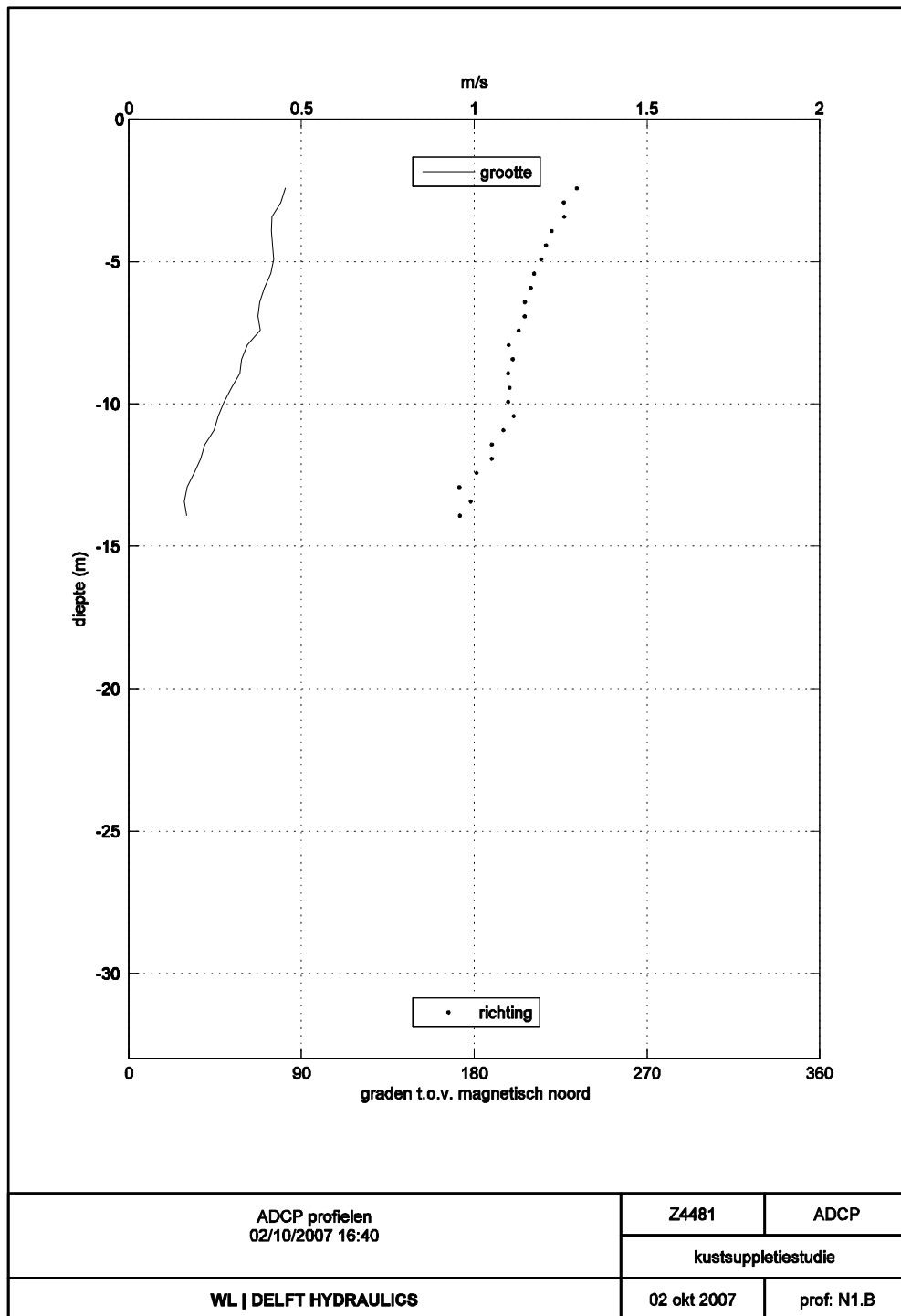


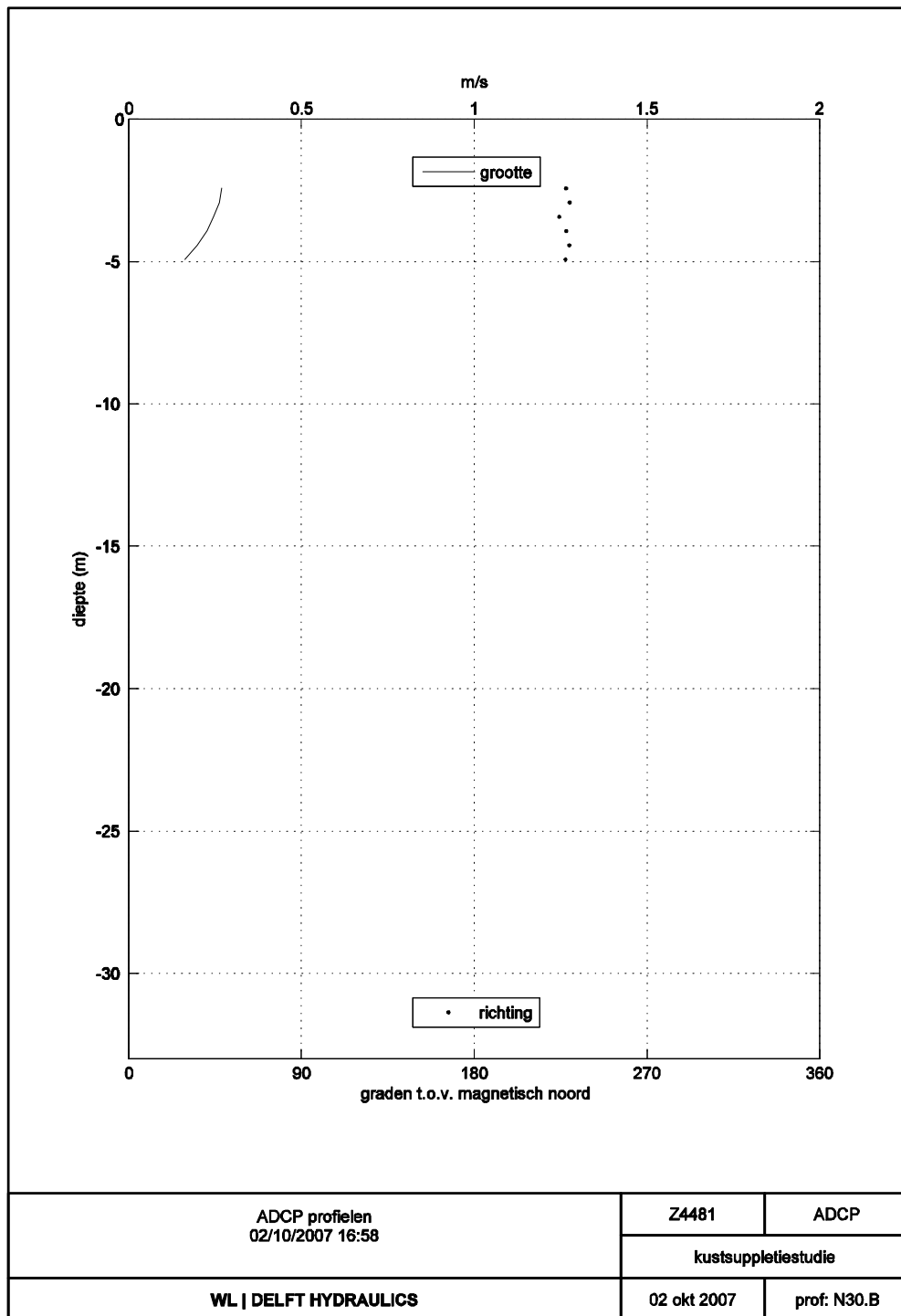


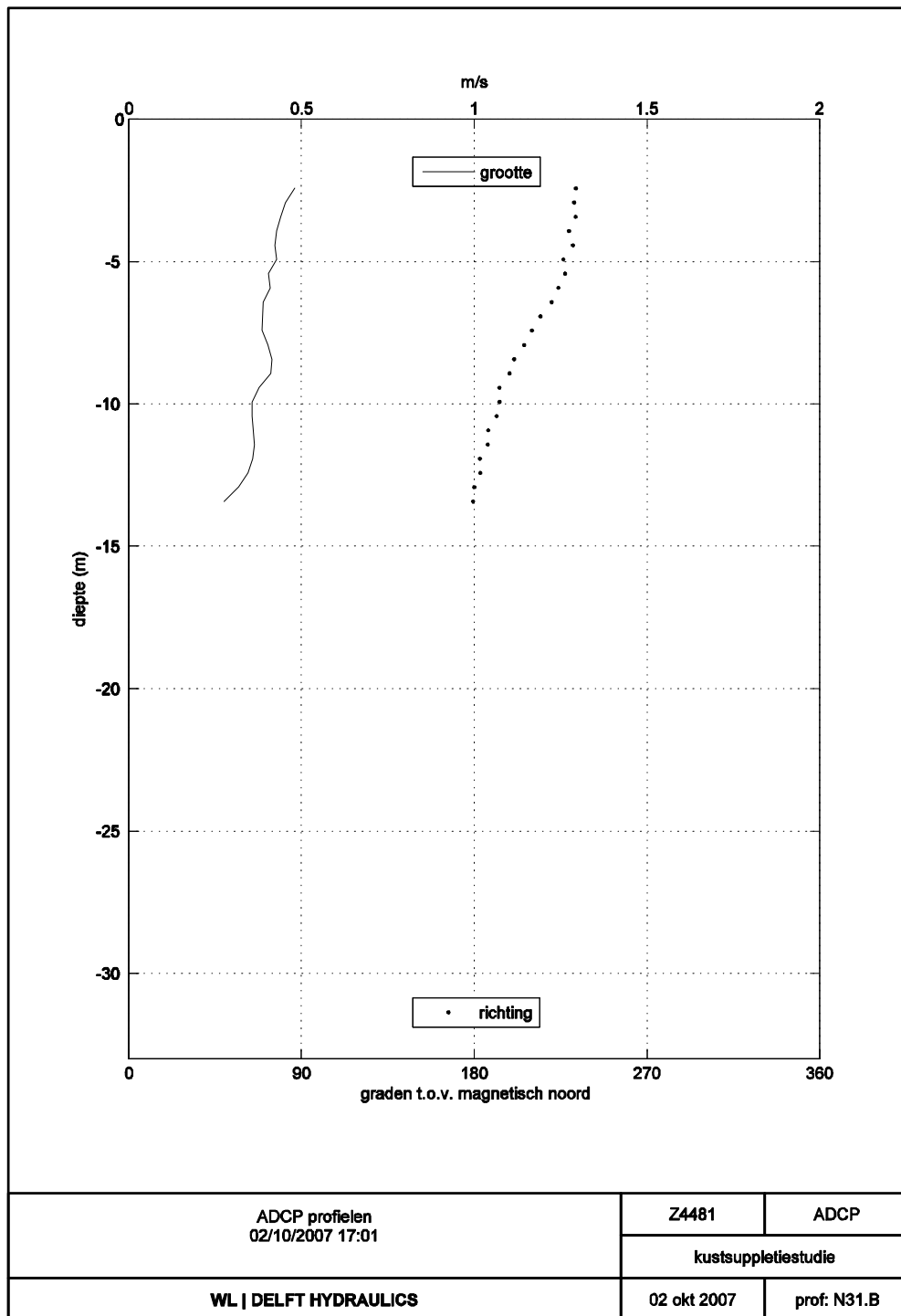


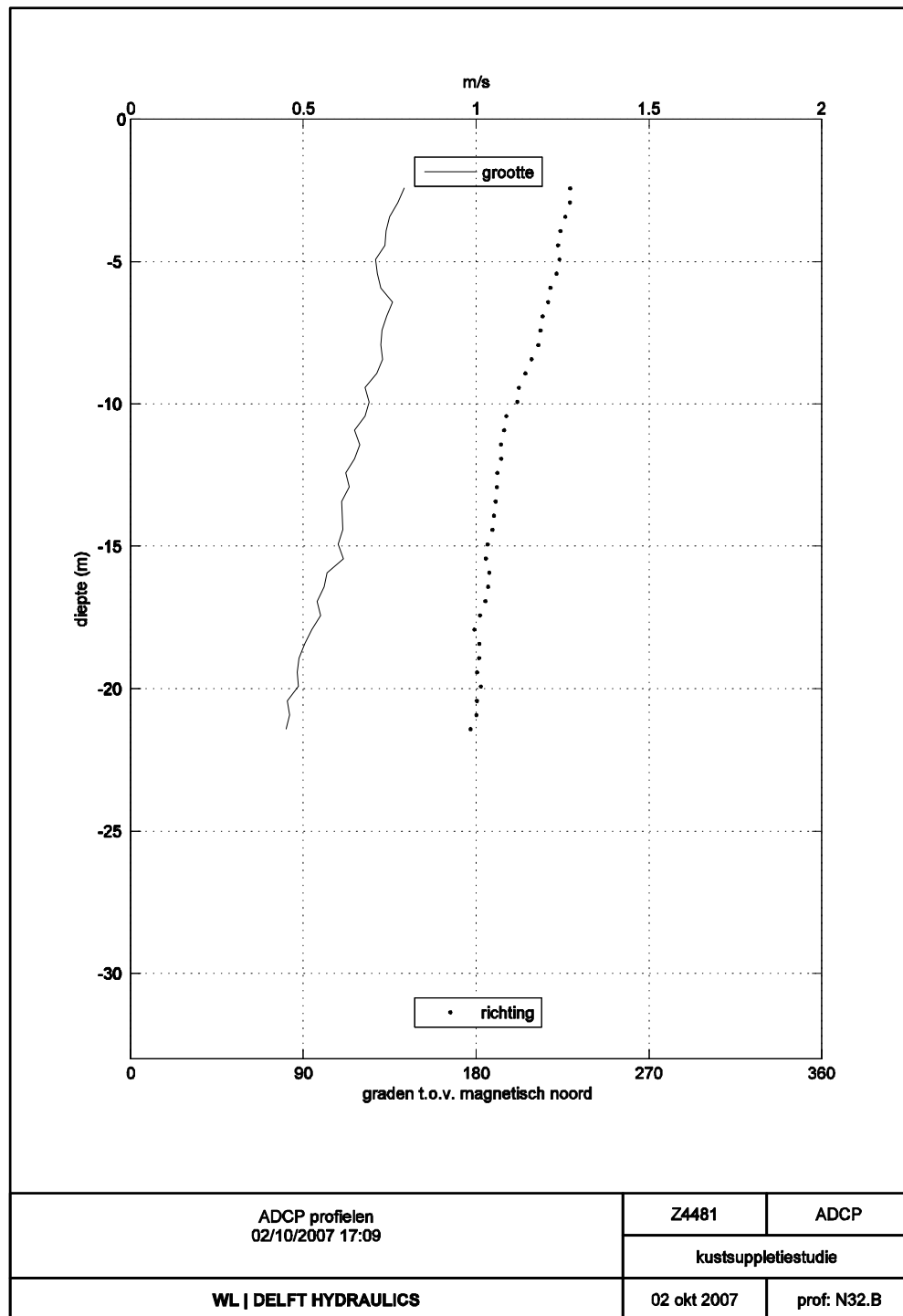


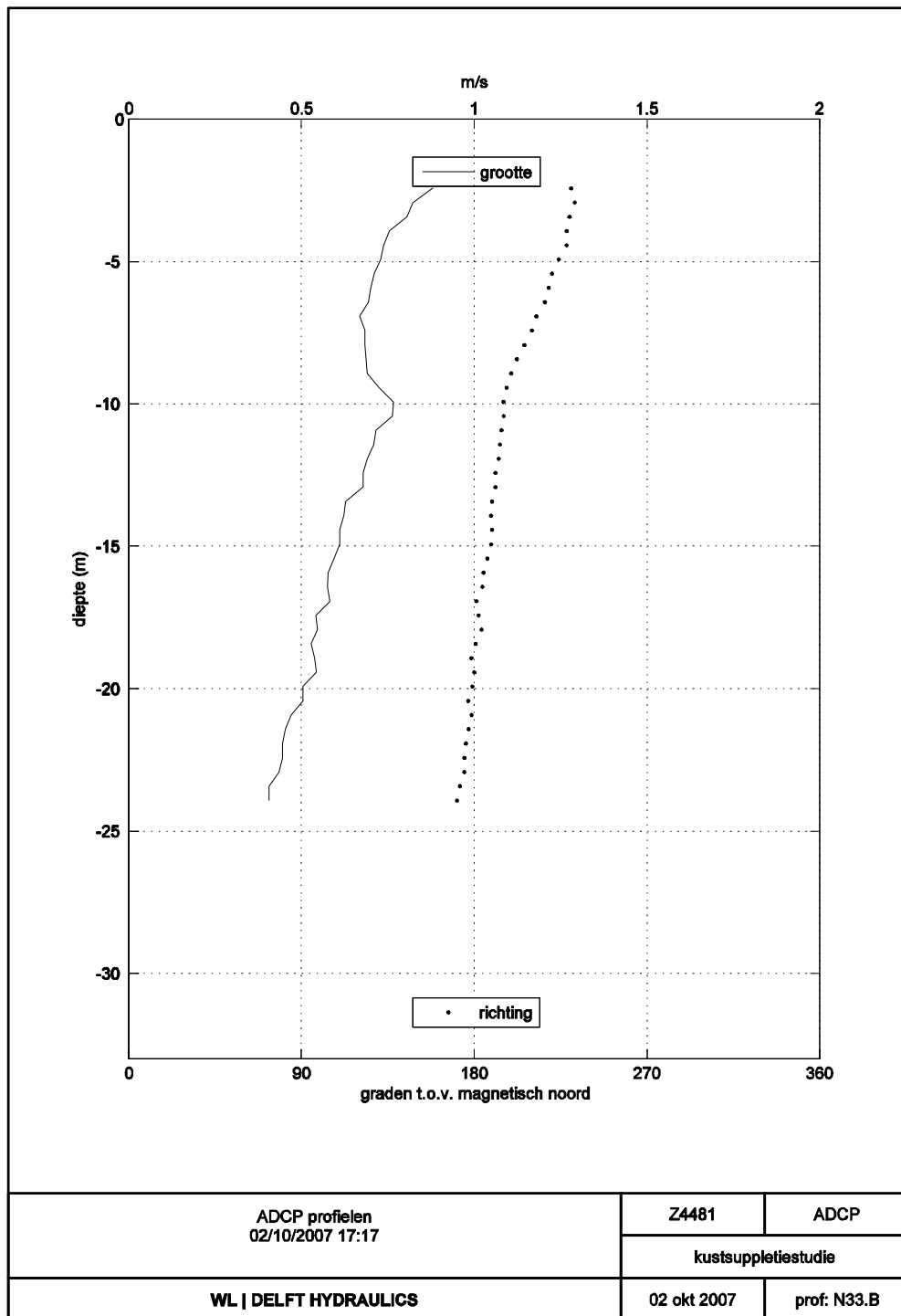


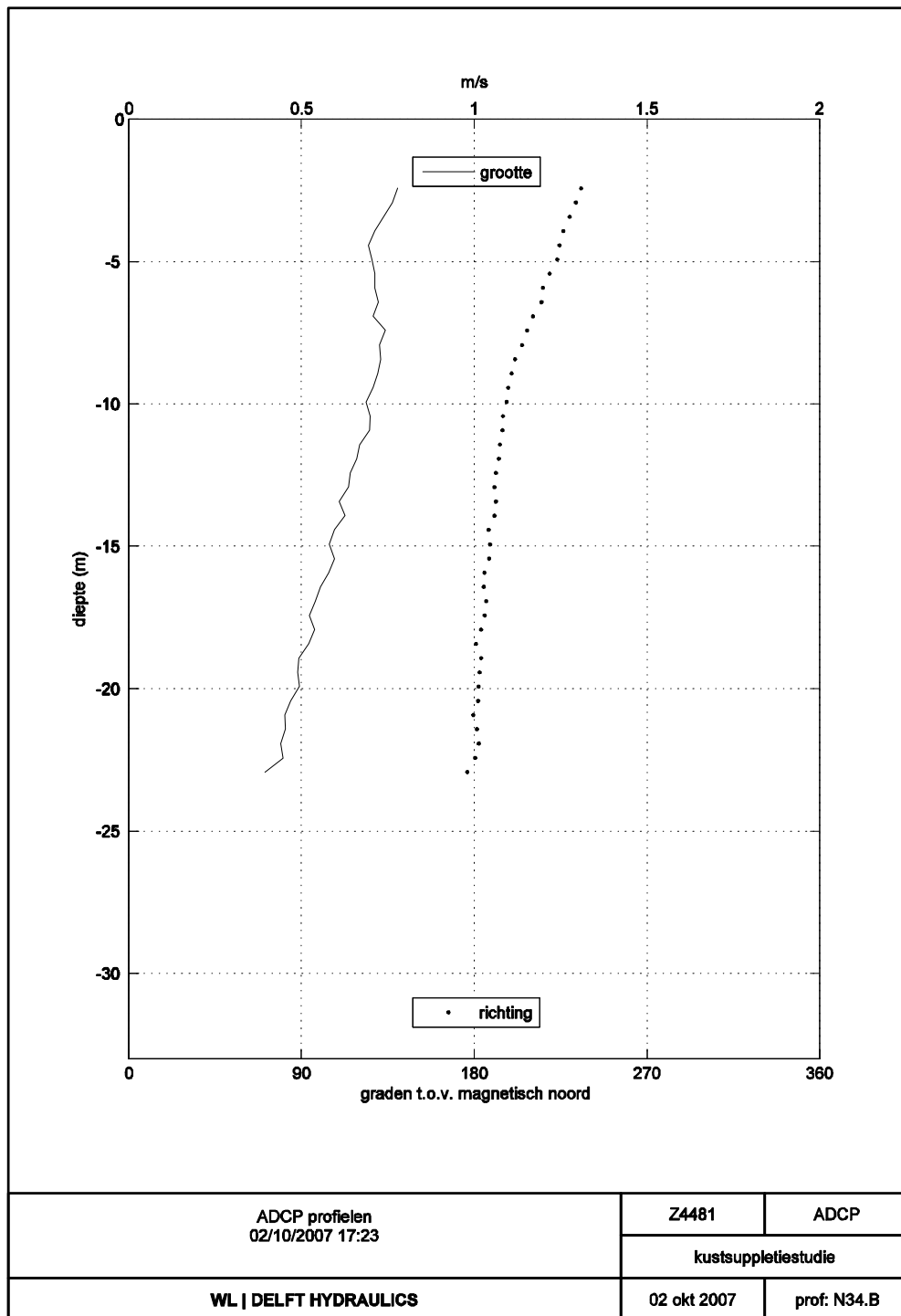


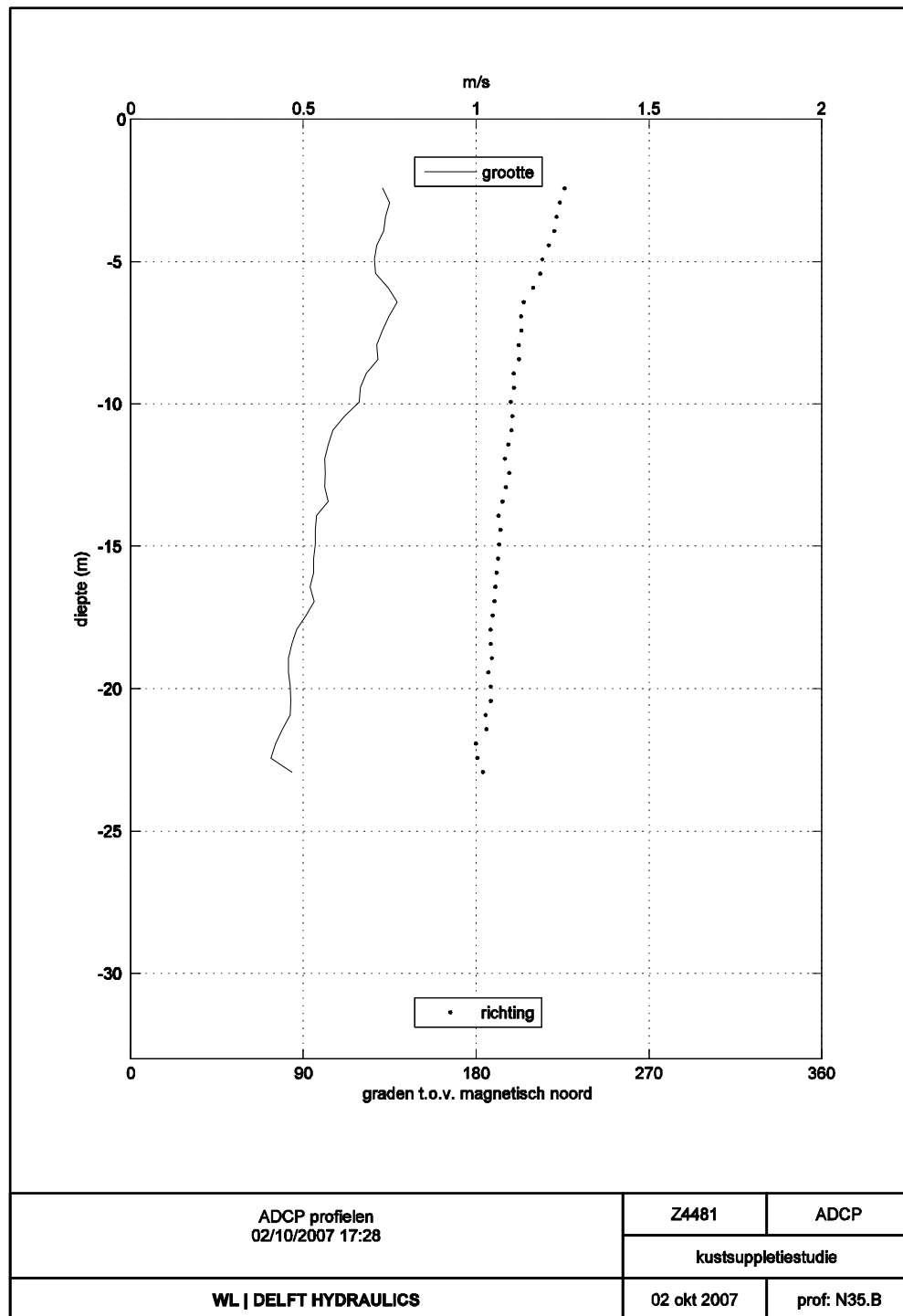


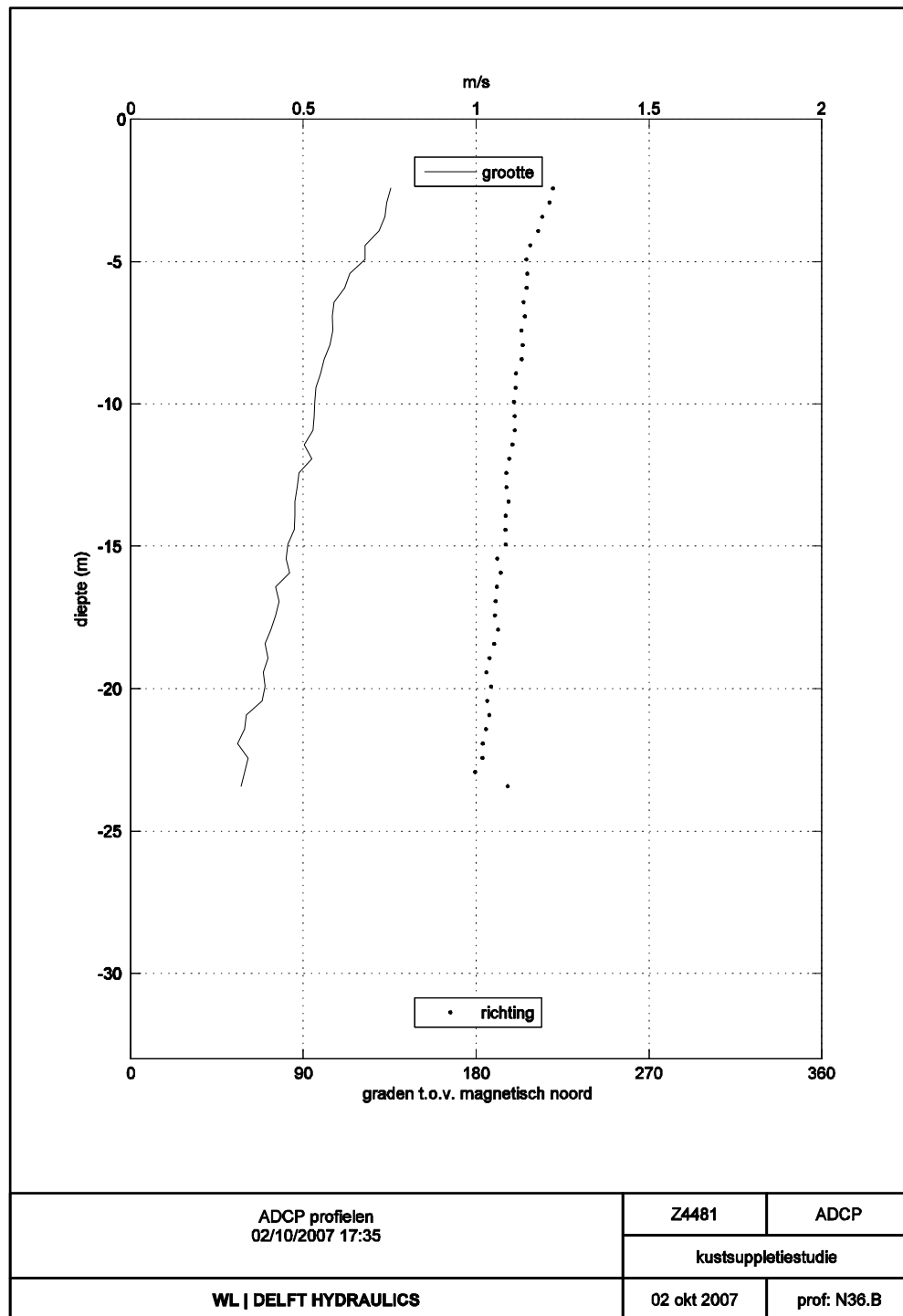


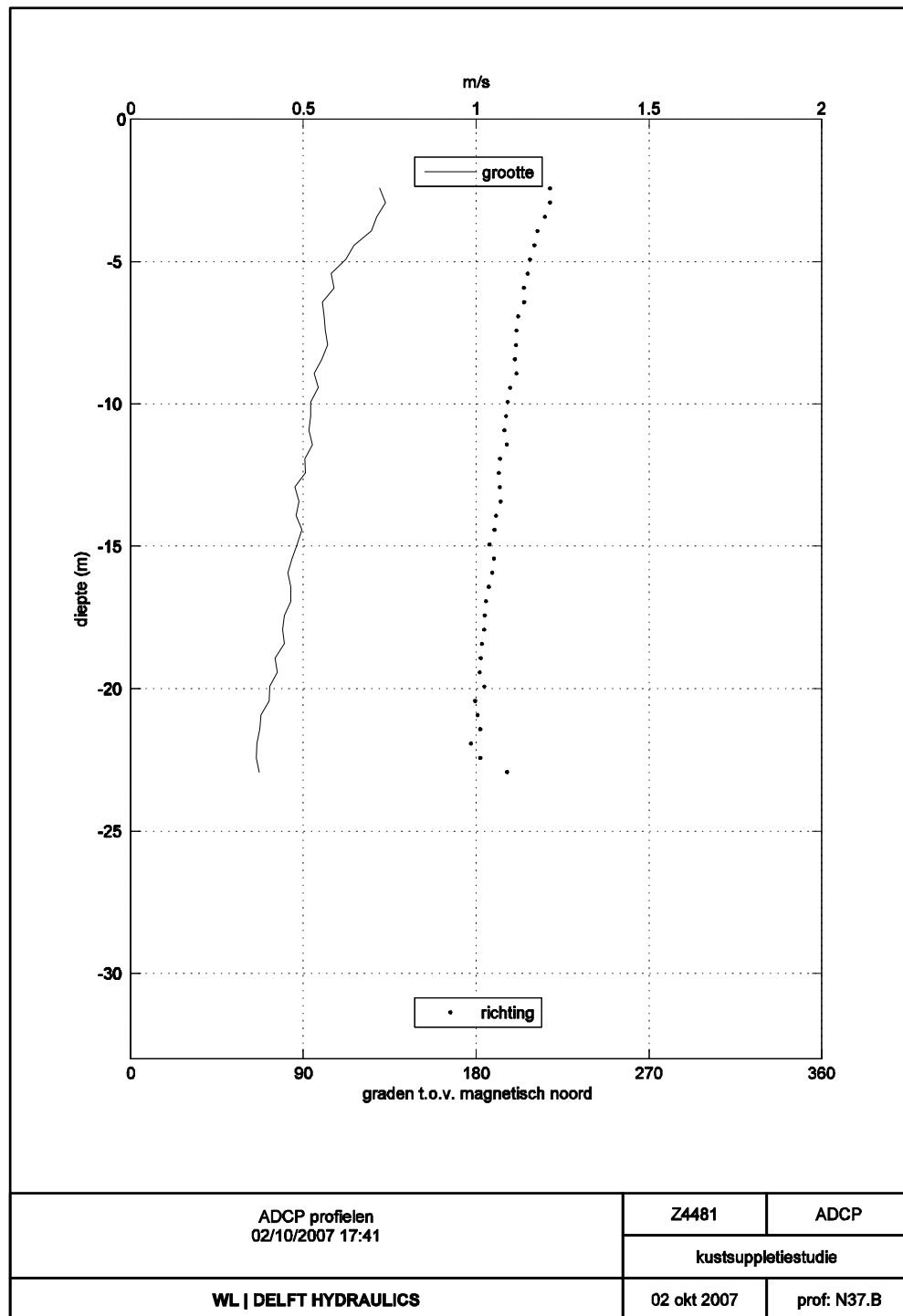


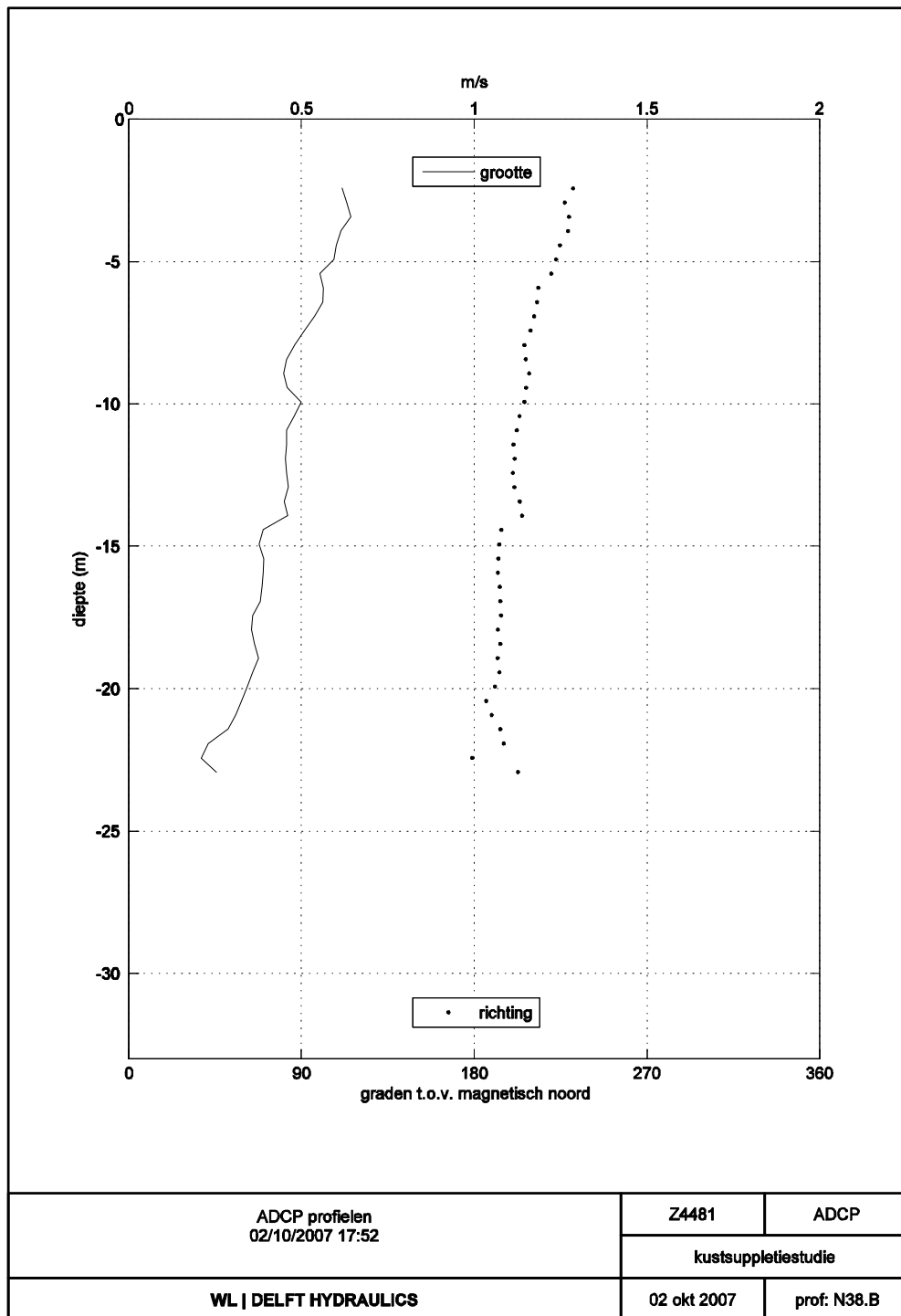


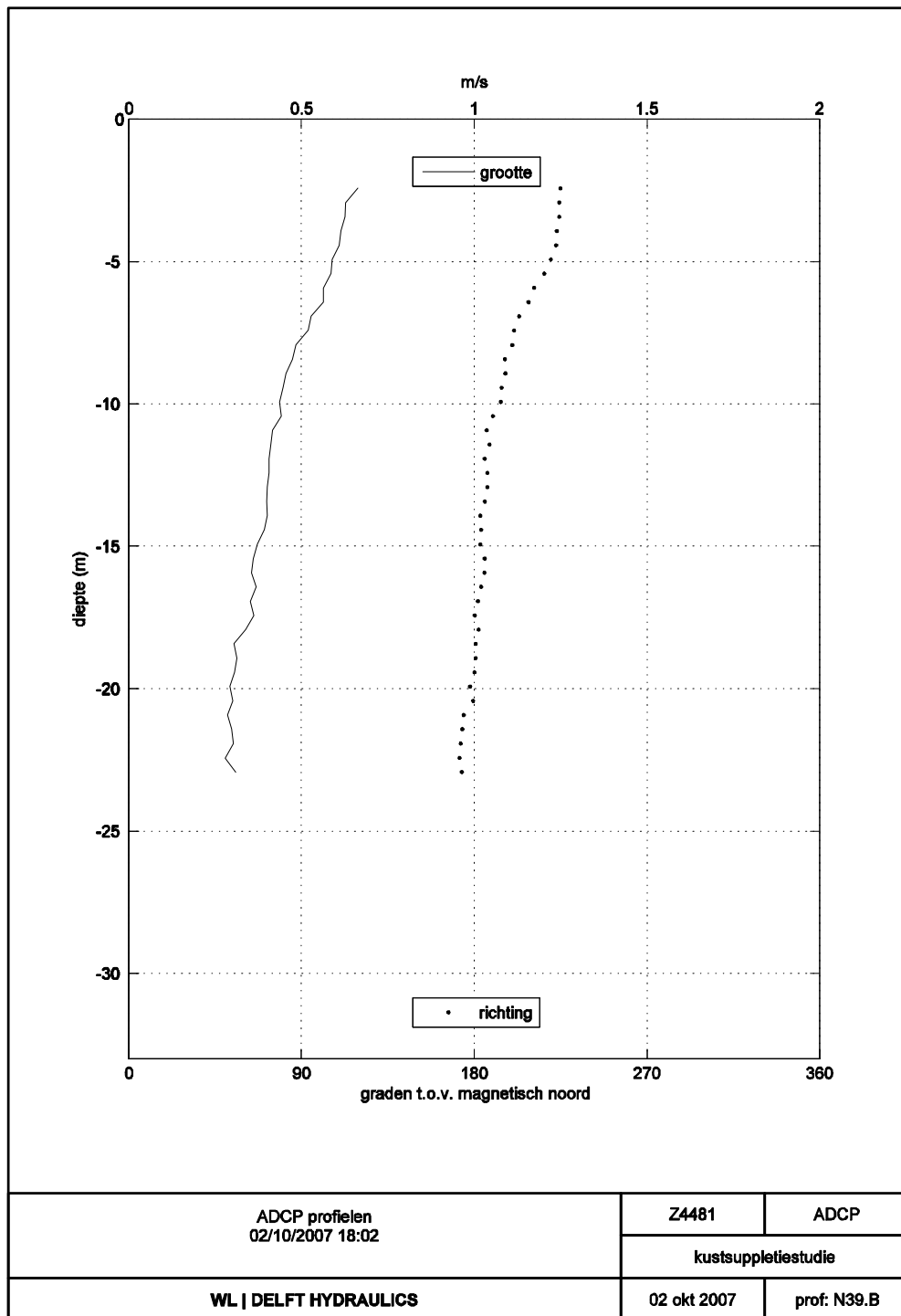


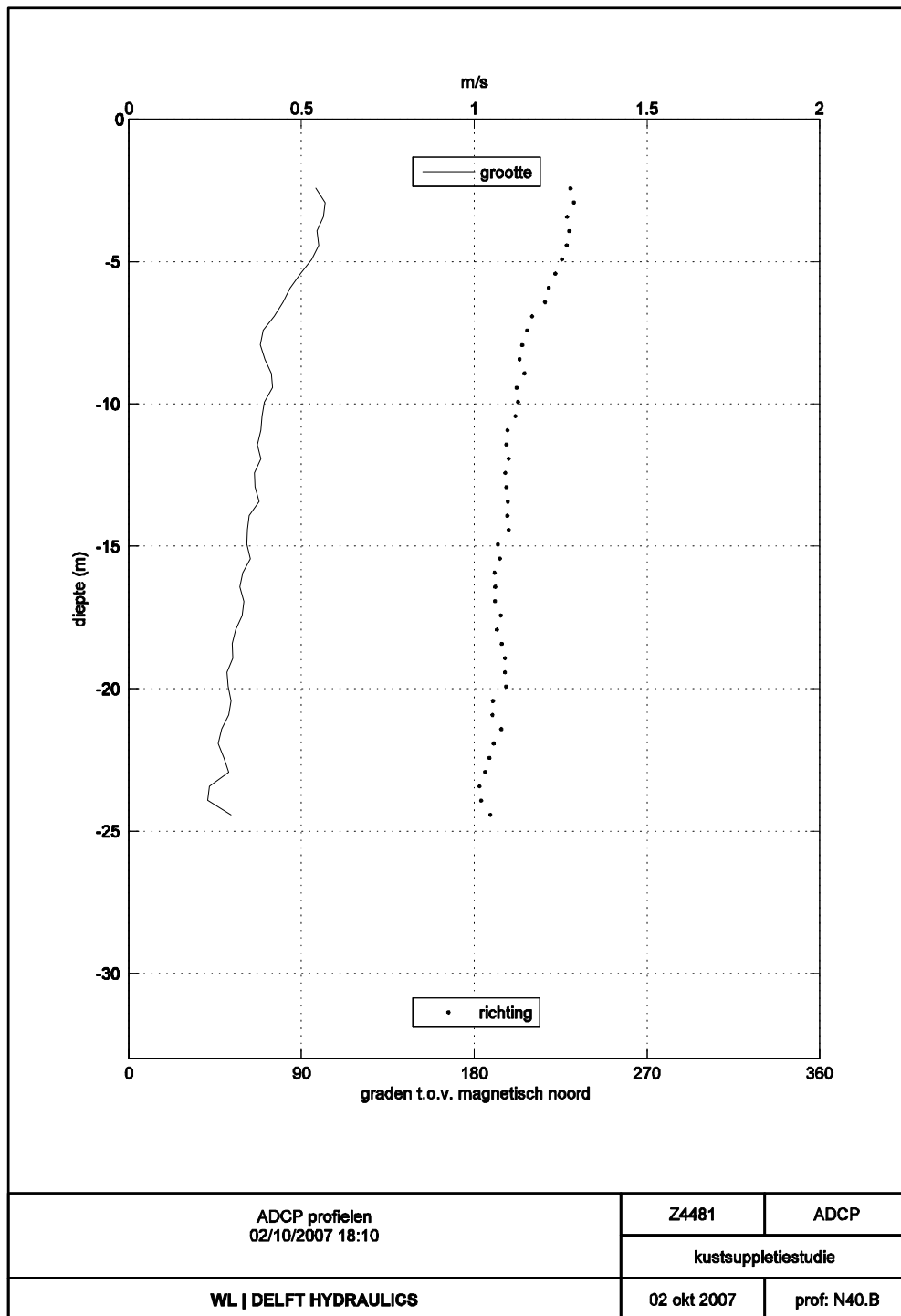


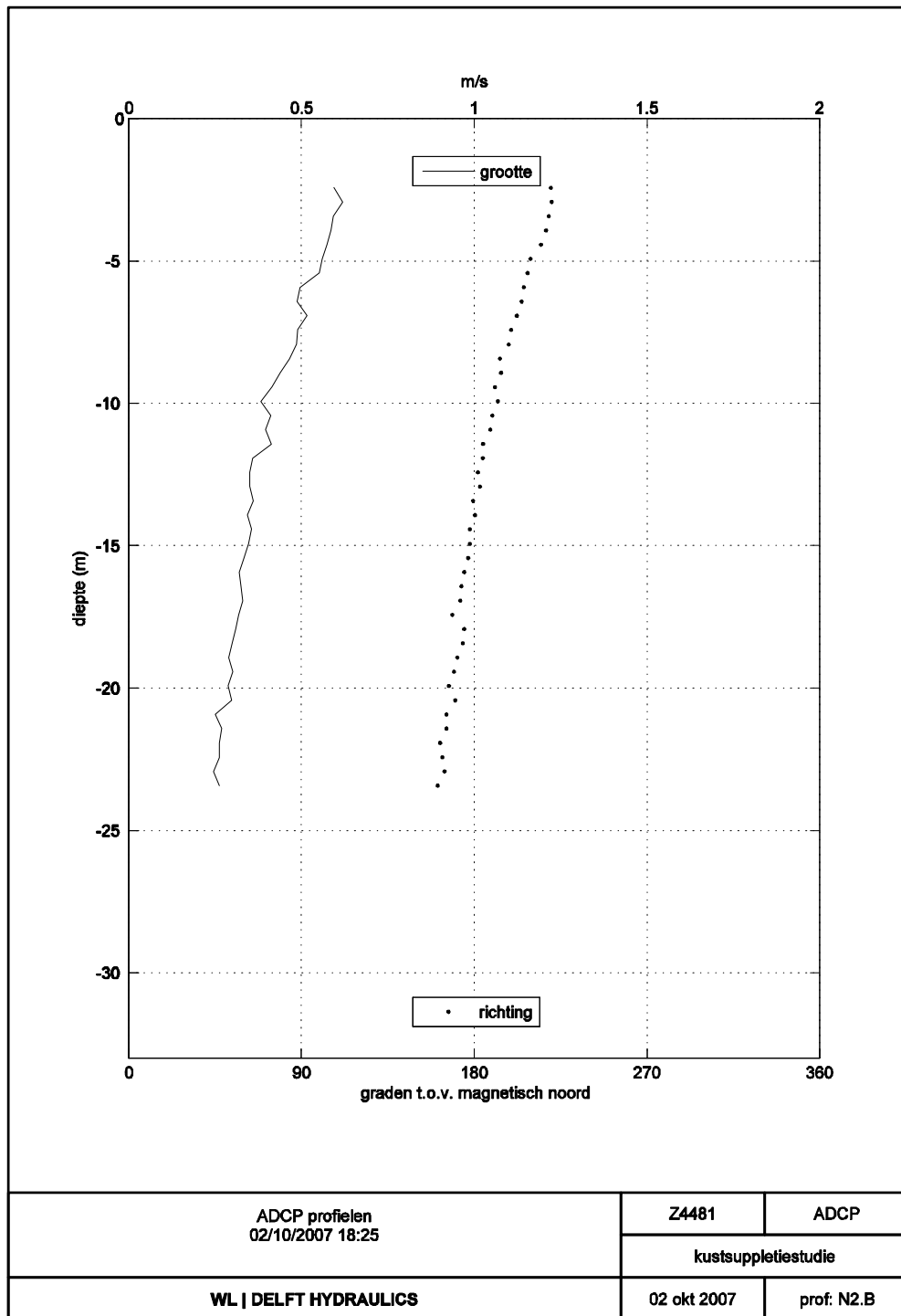




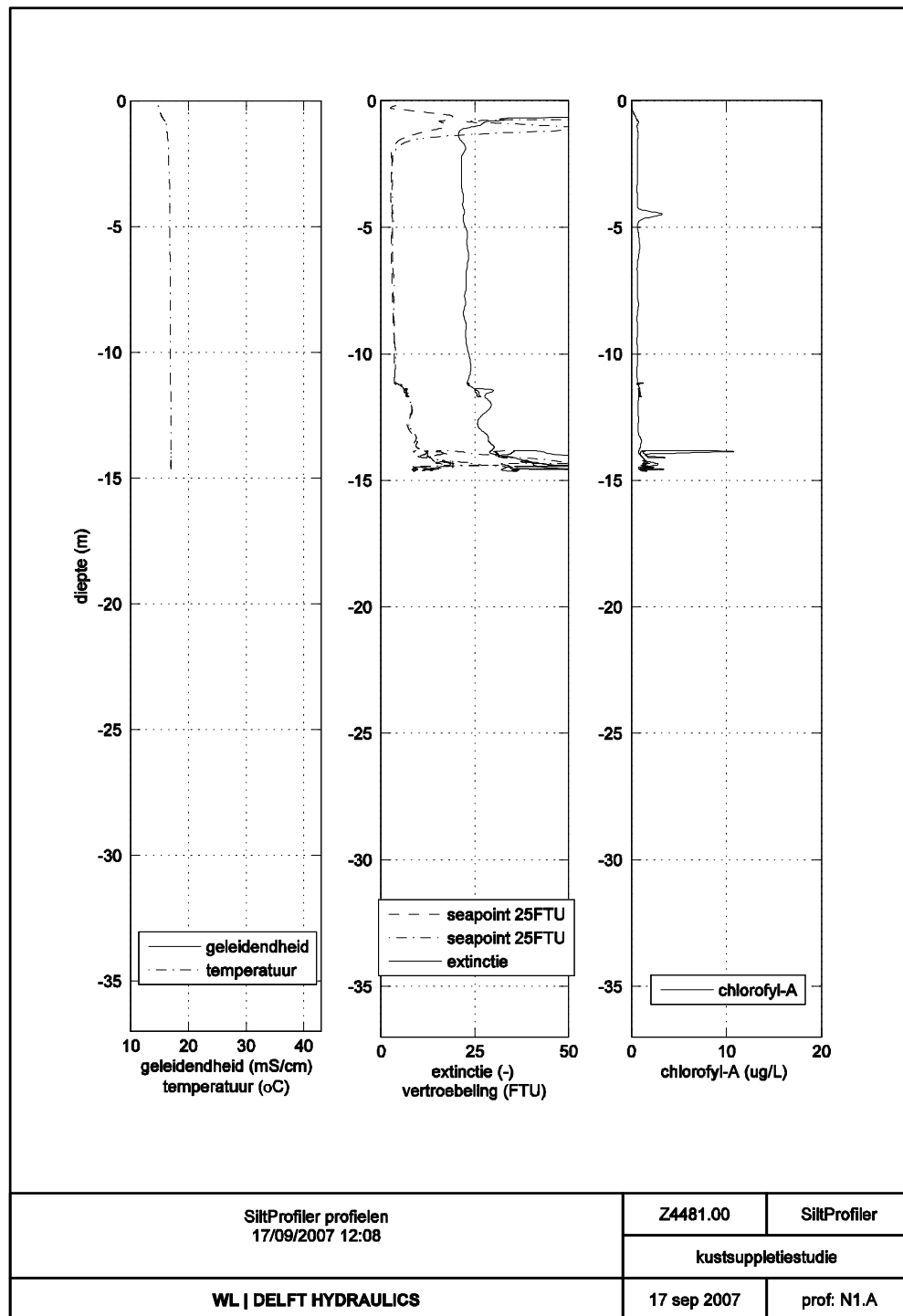


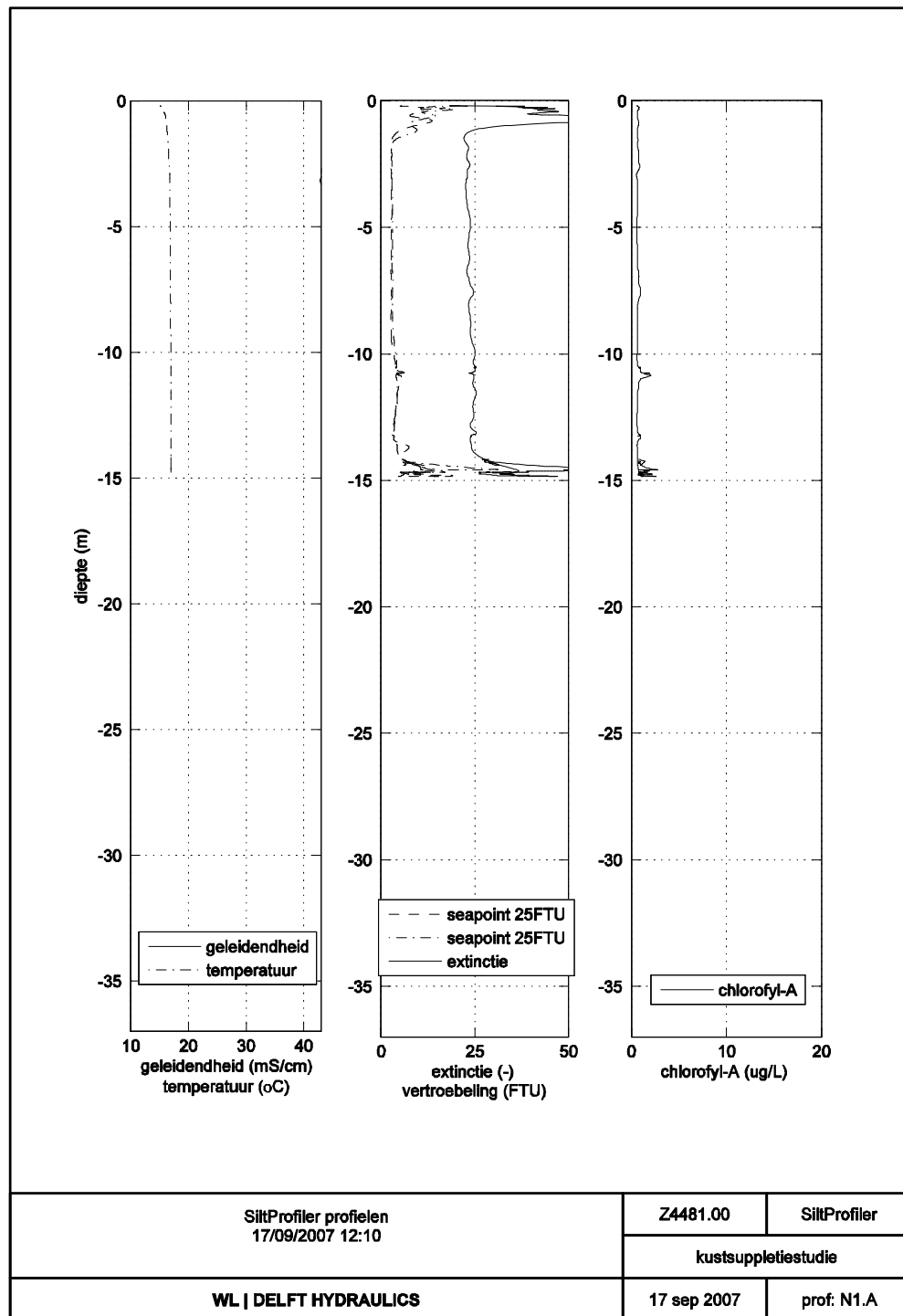


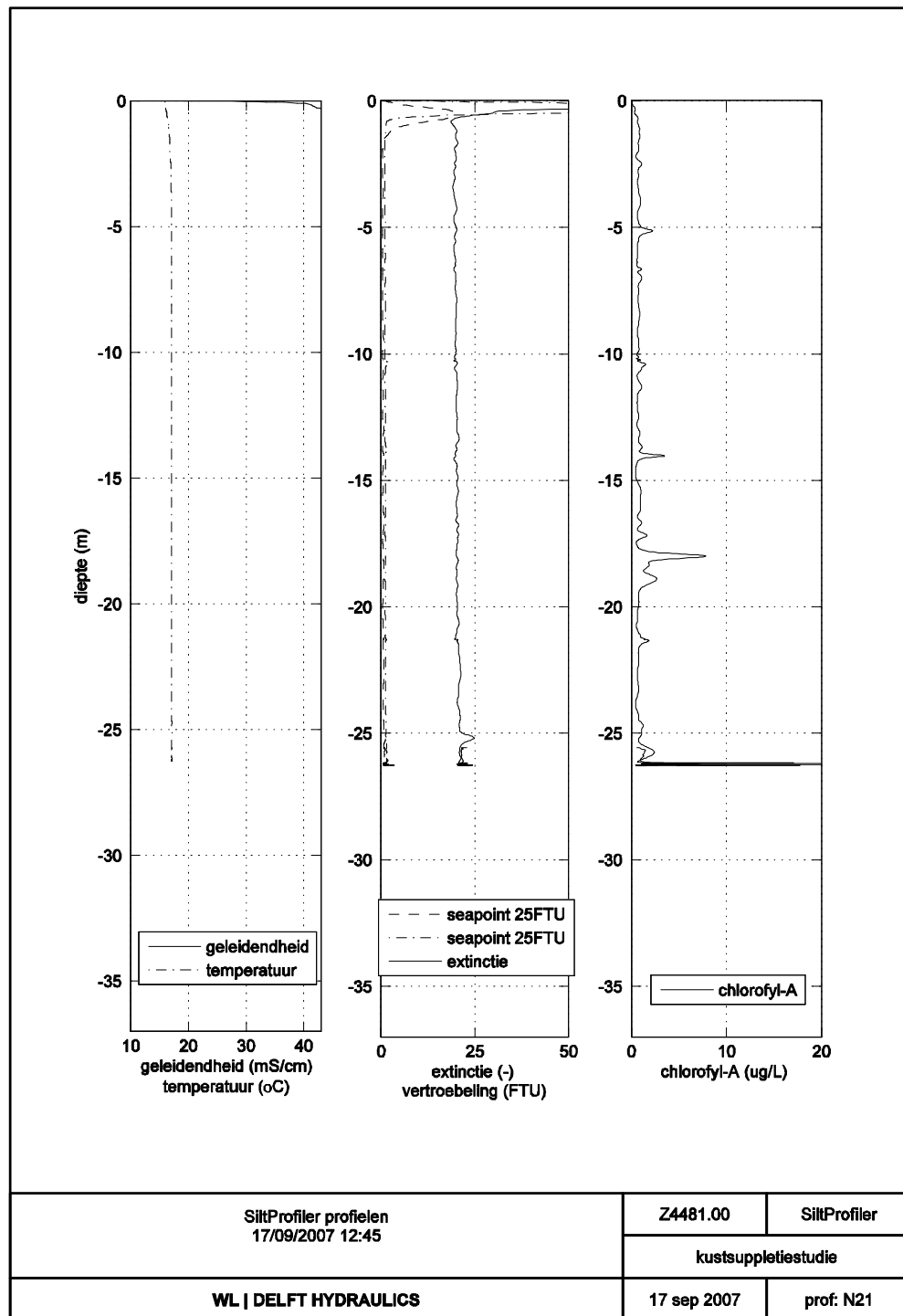


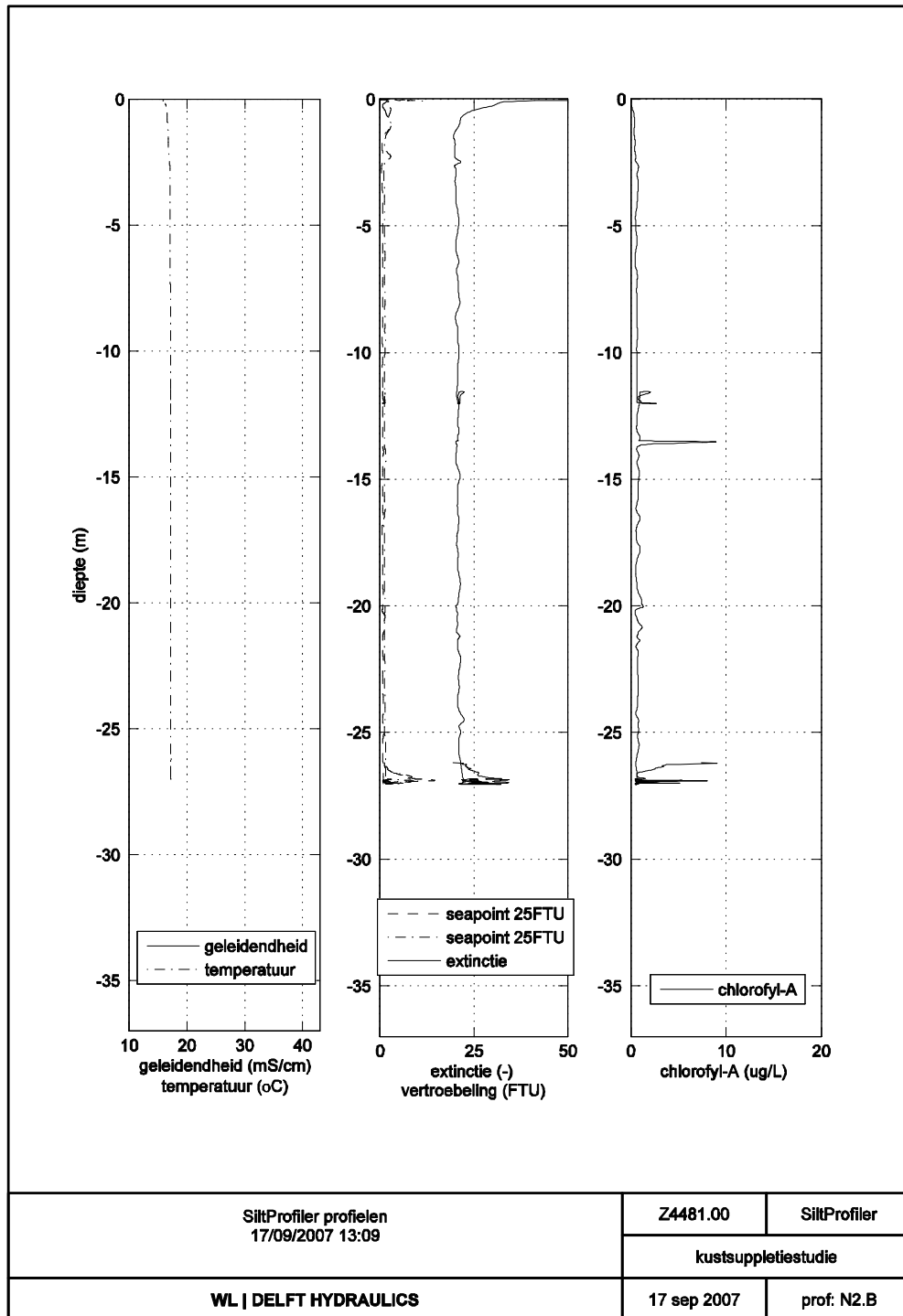


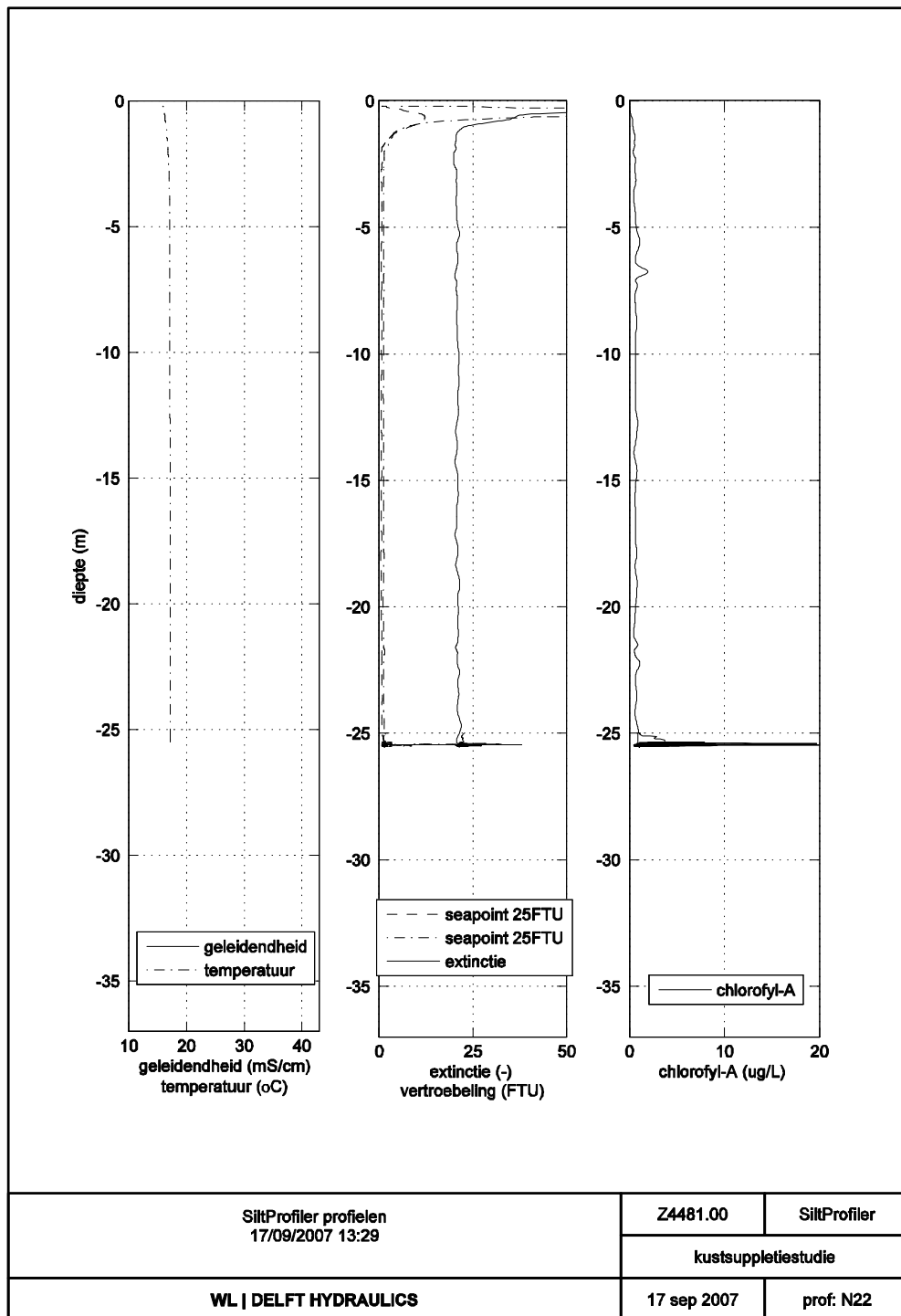
E Profielen Siltprofieler

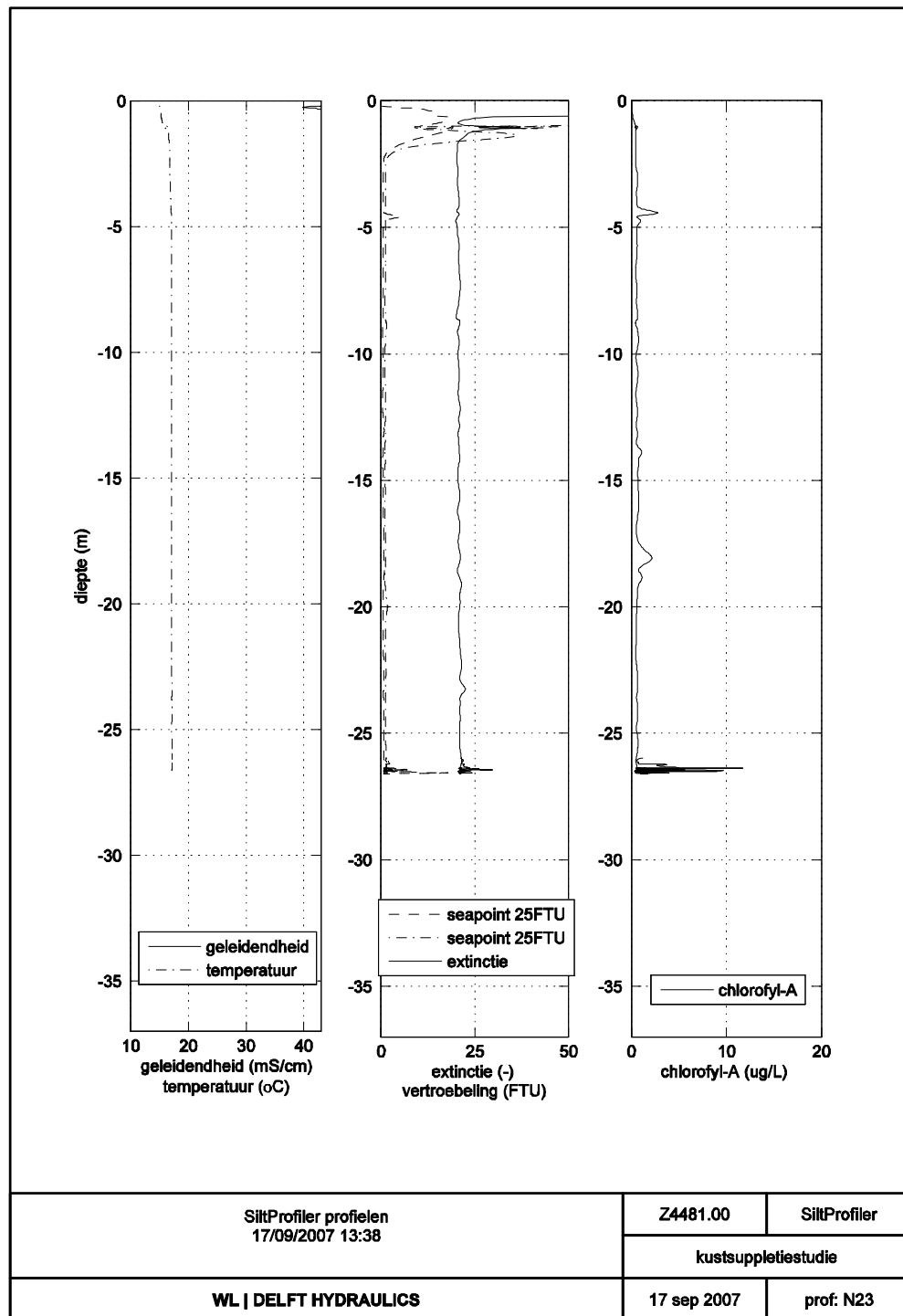


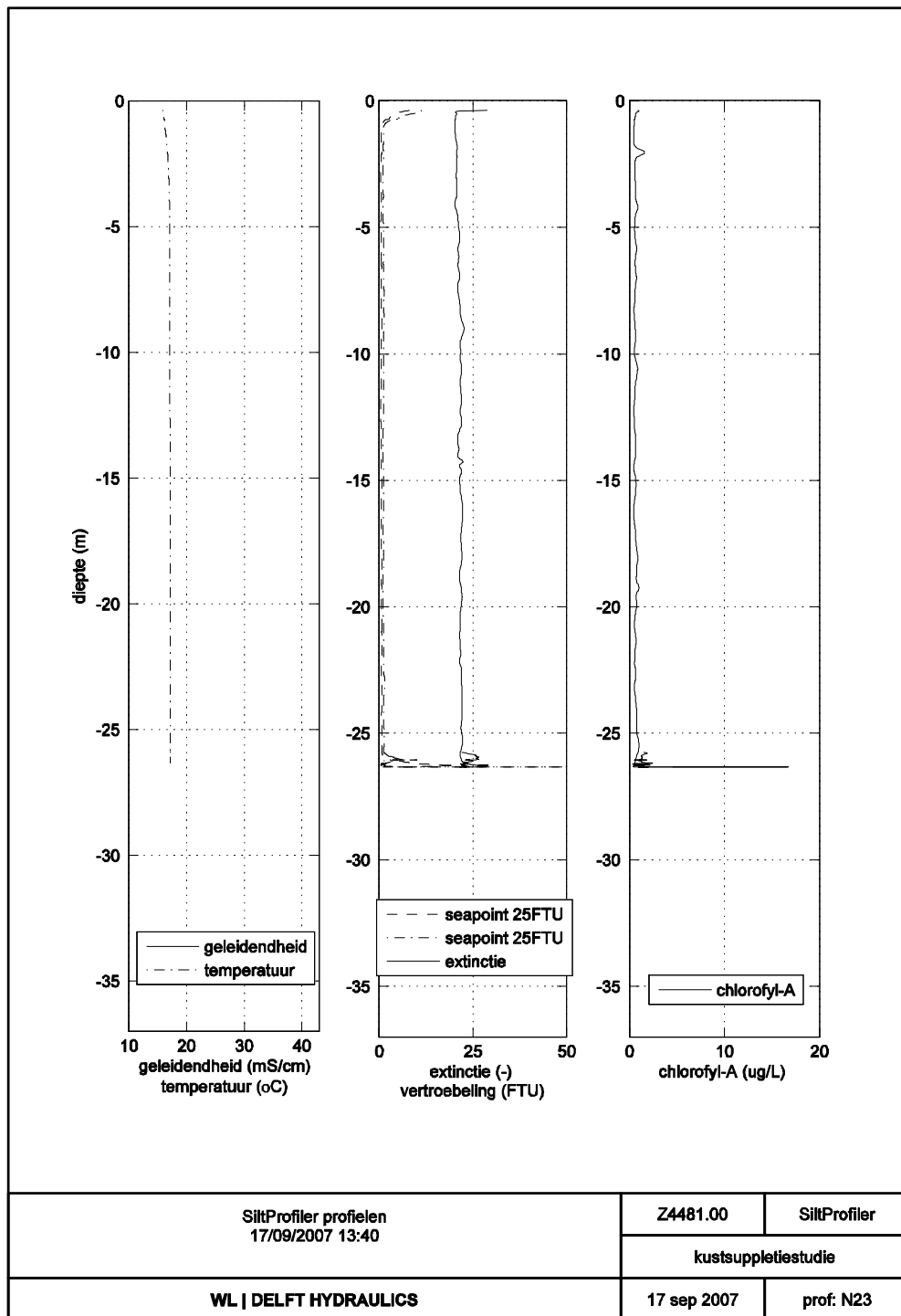


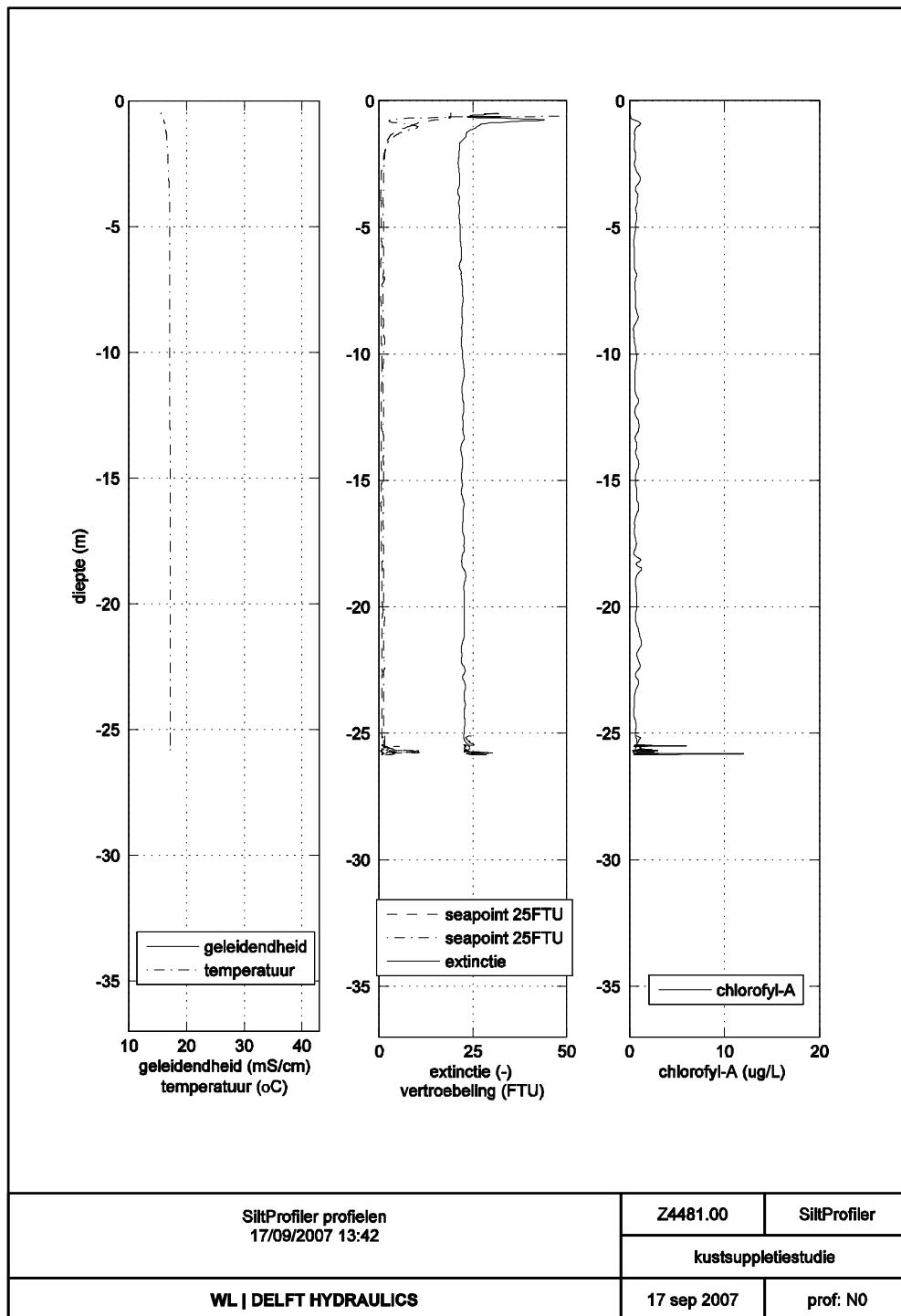


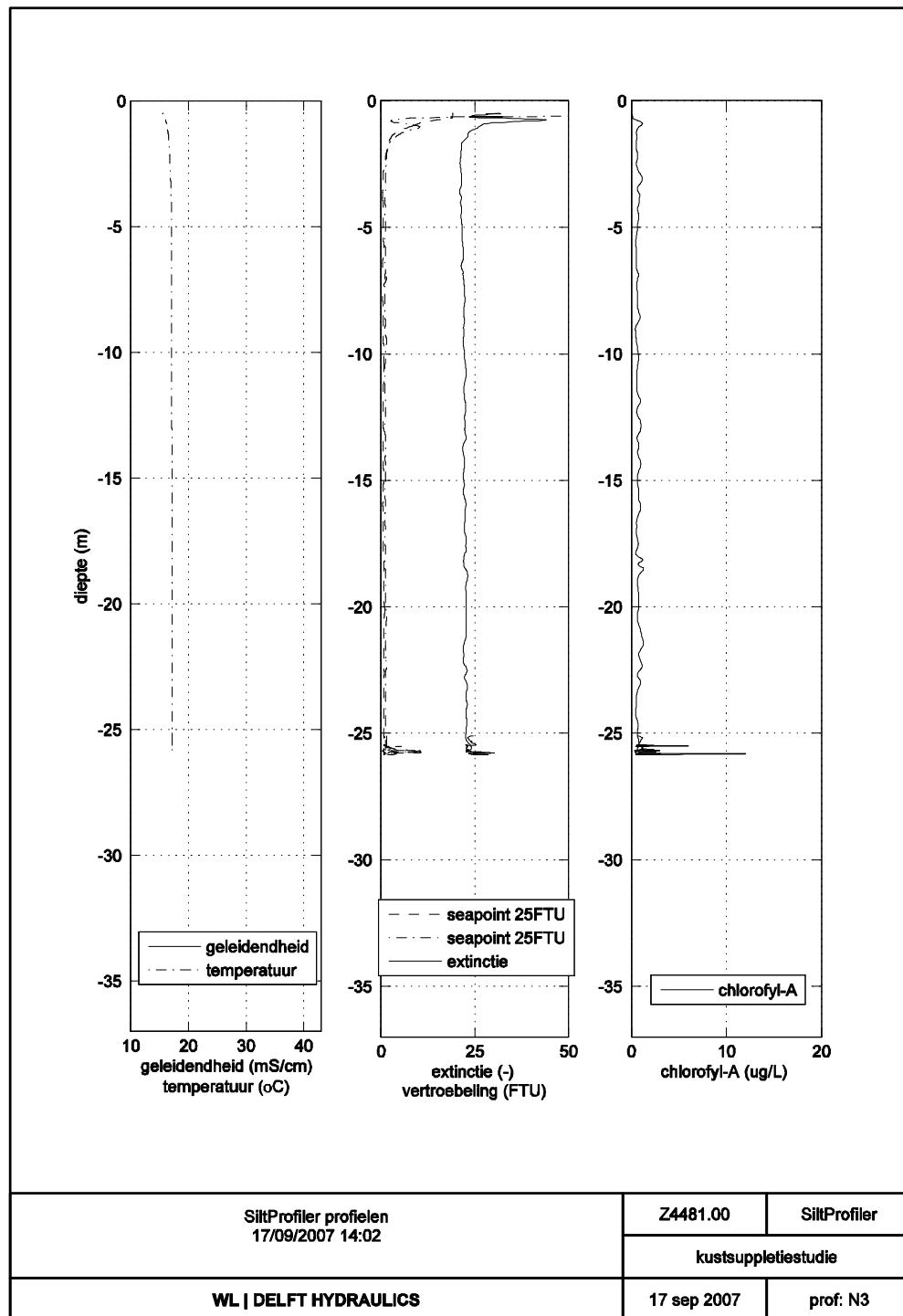


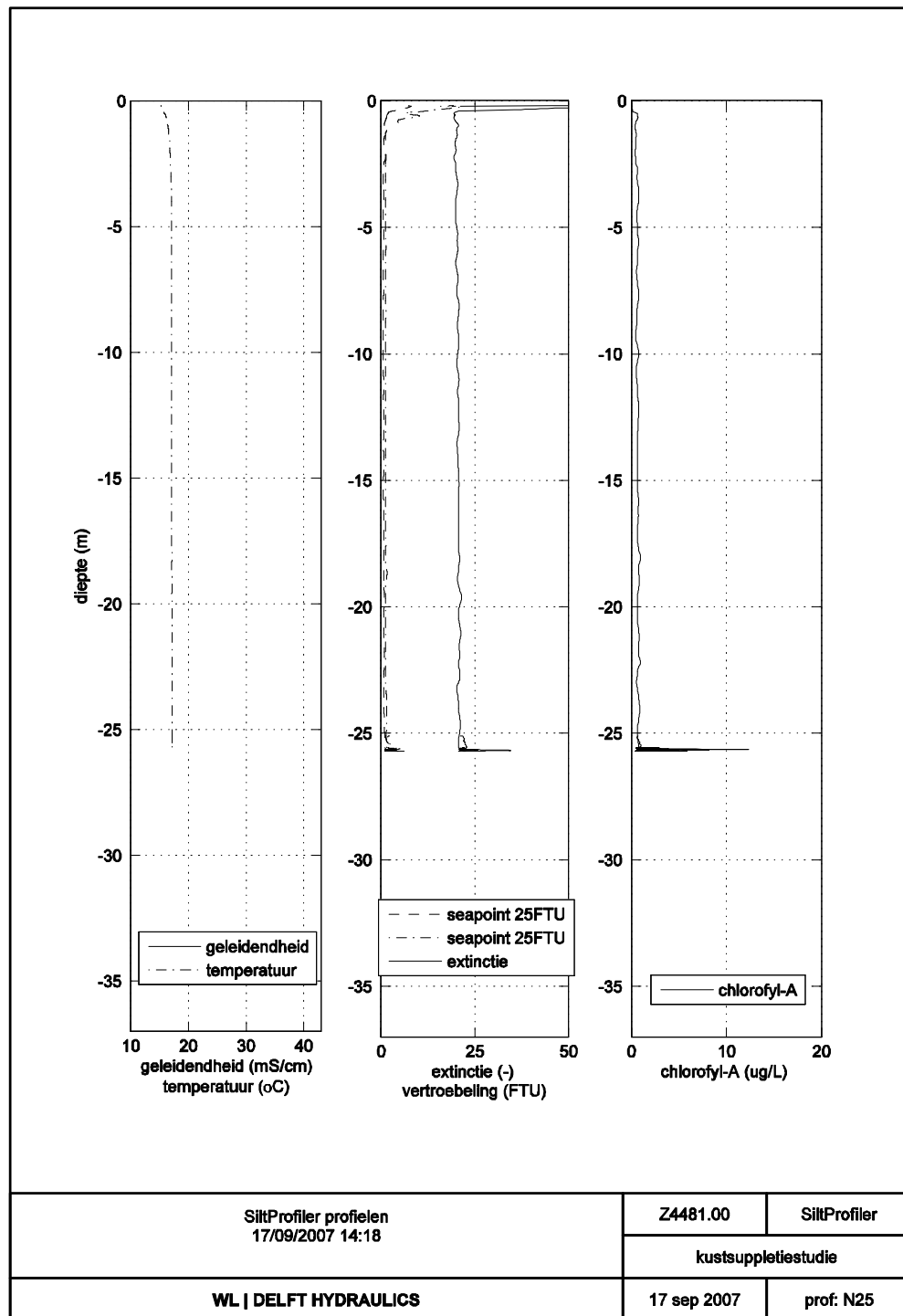


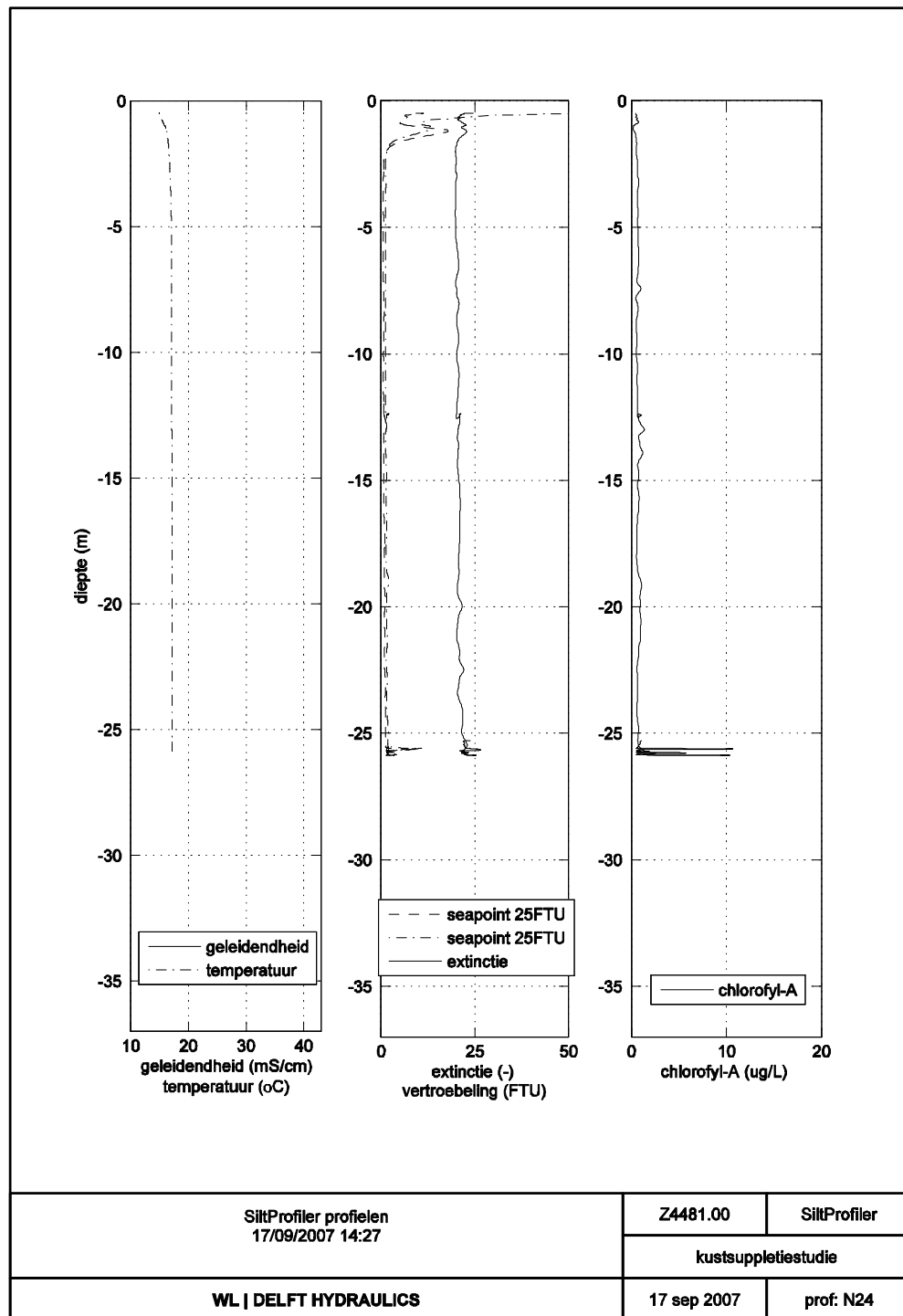


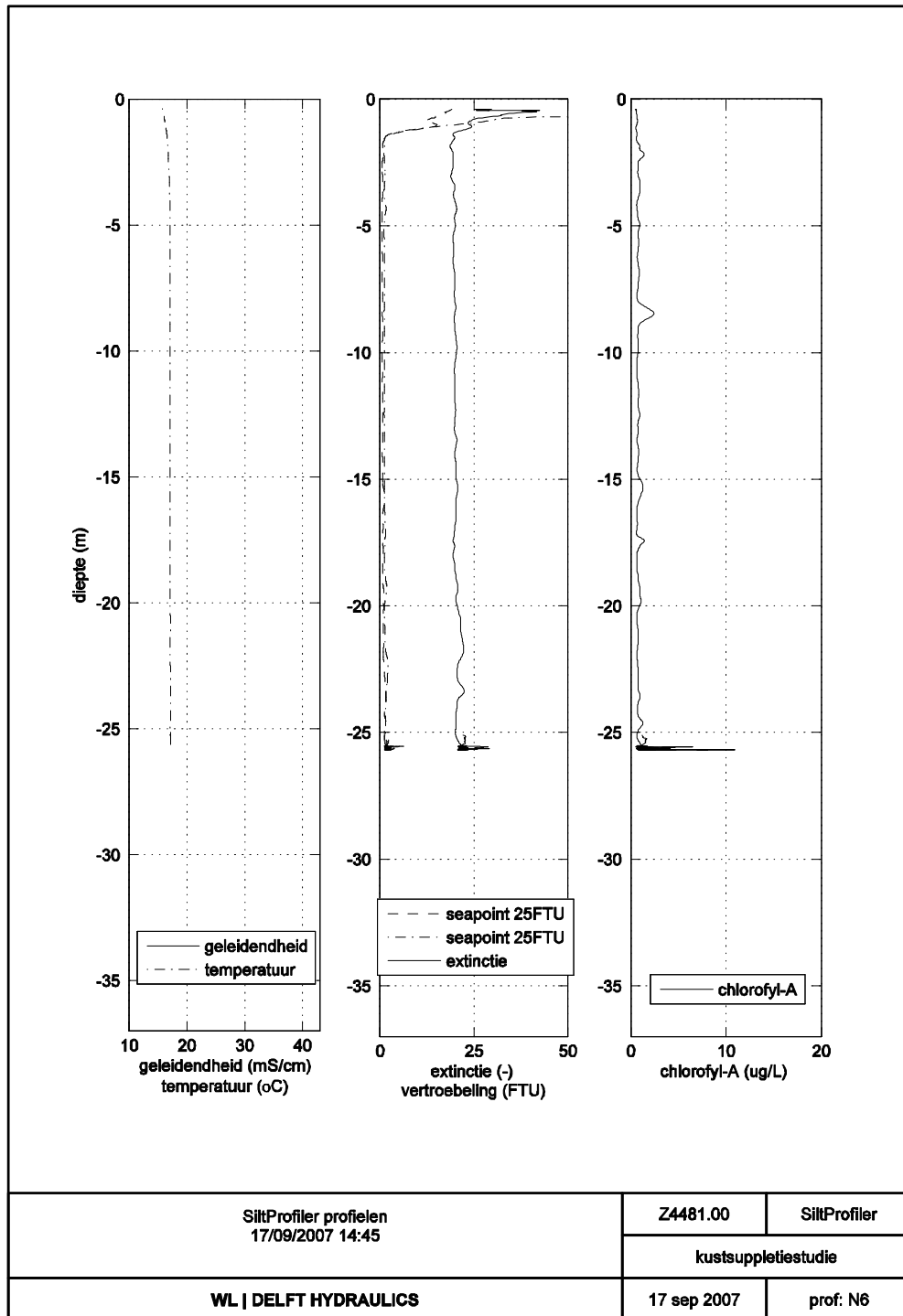


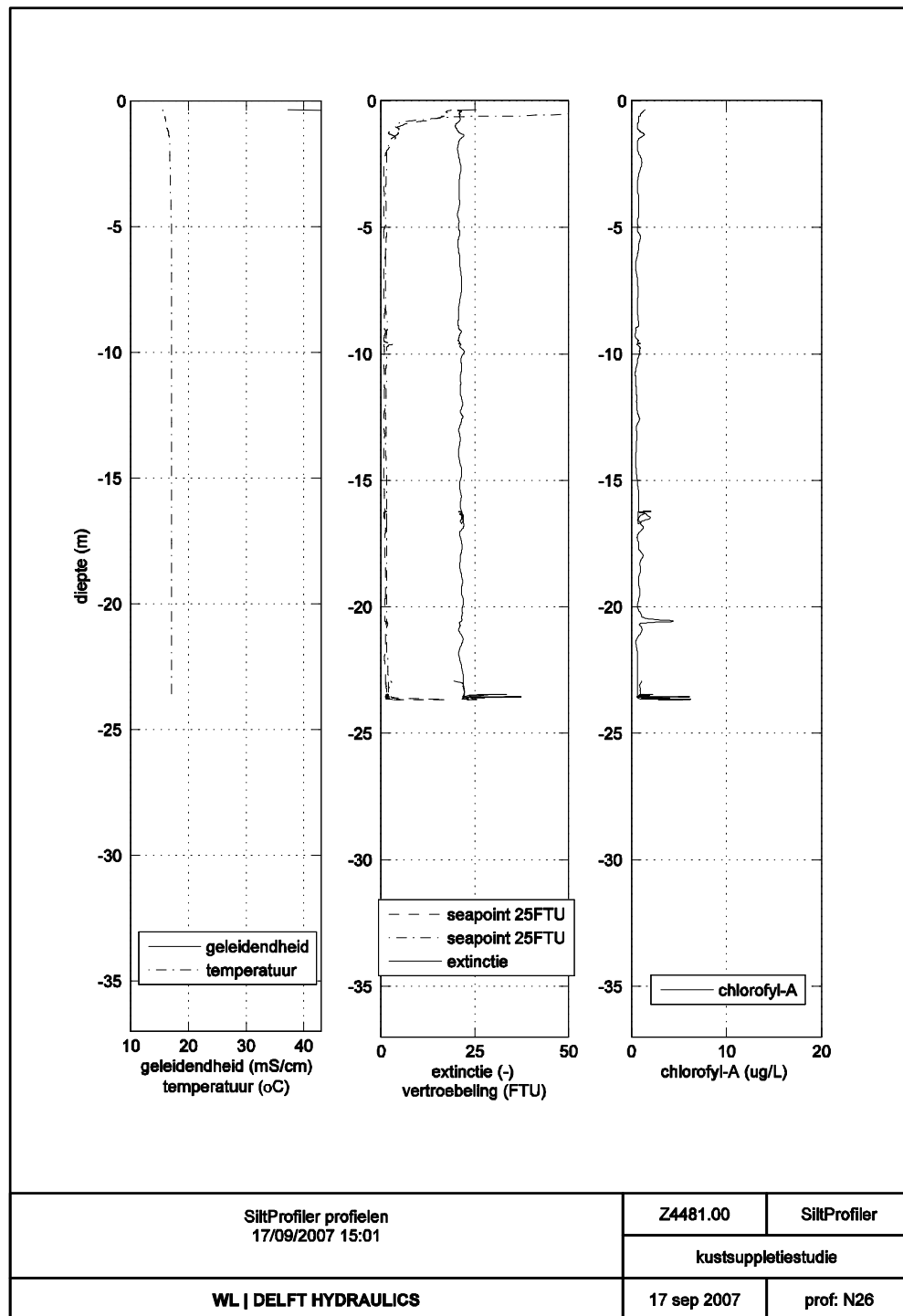


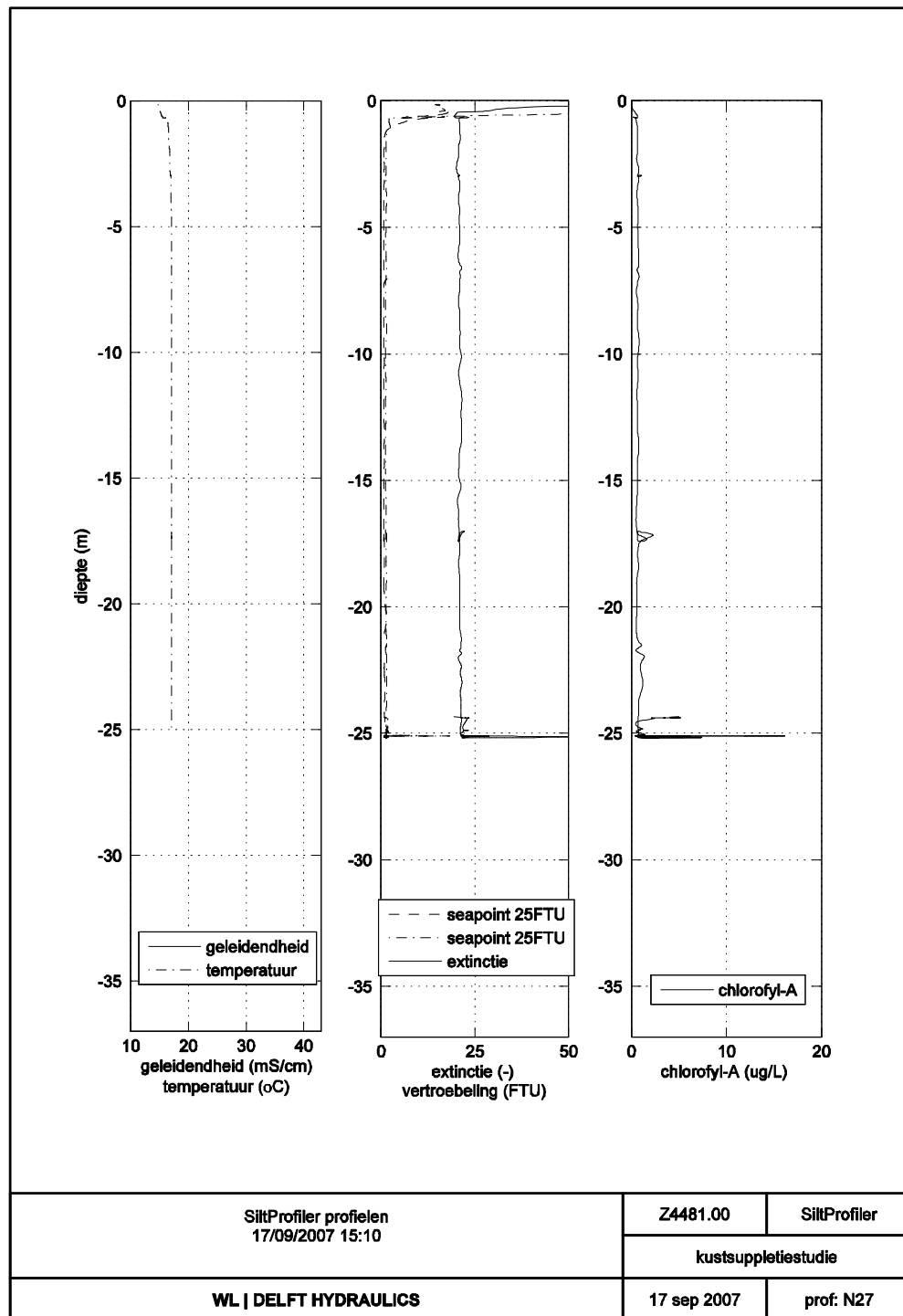


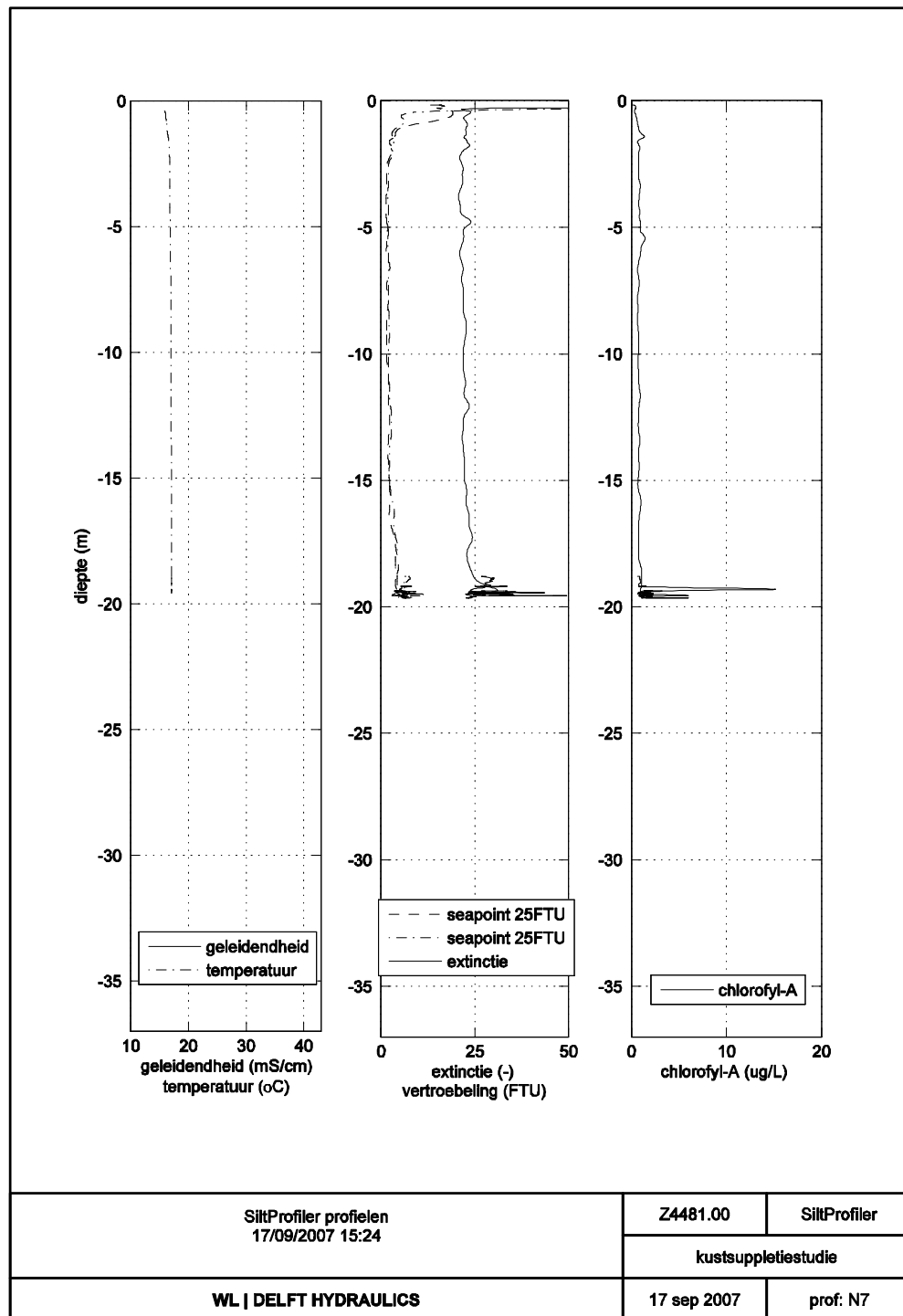


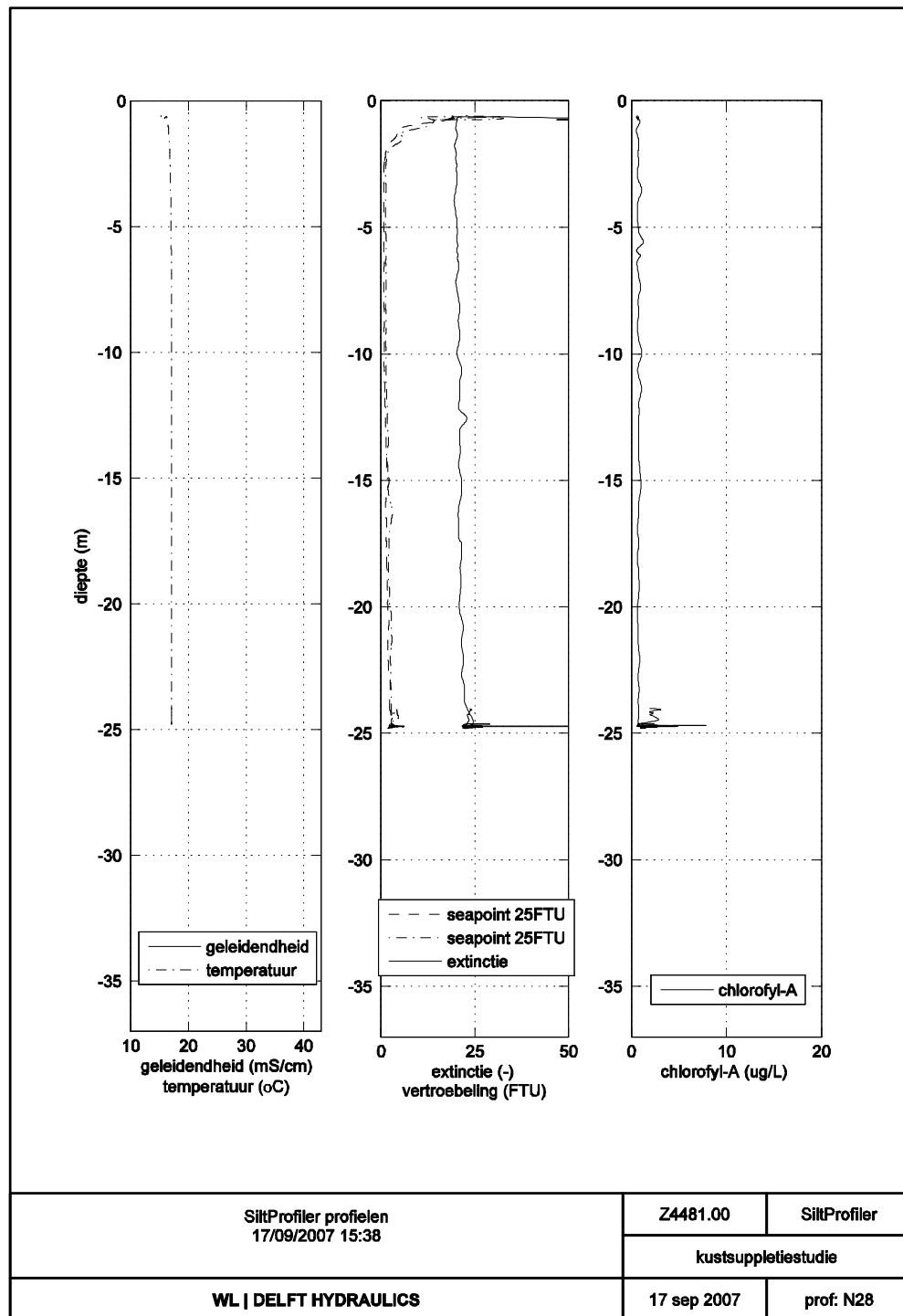


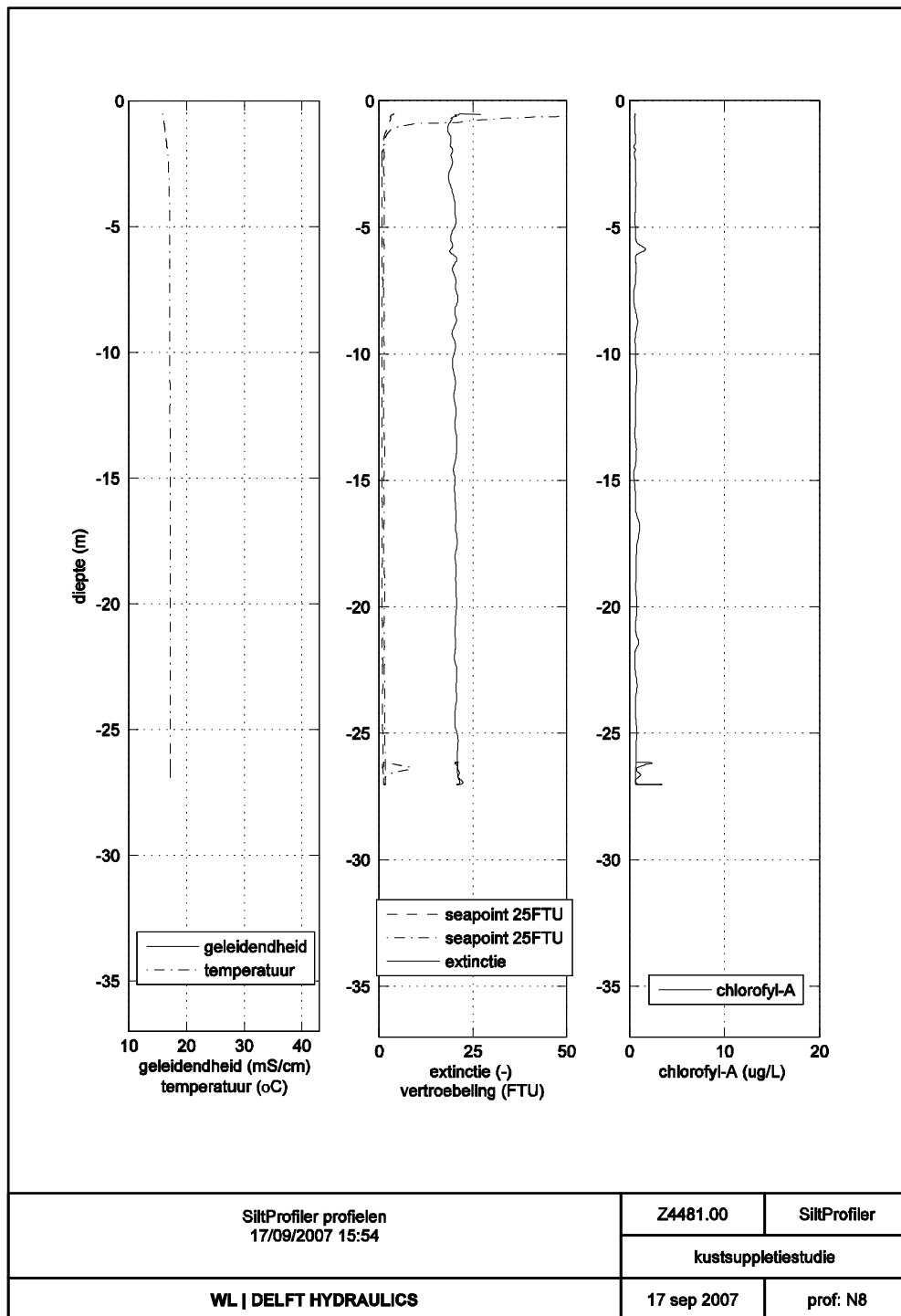


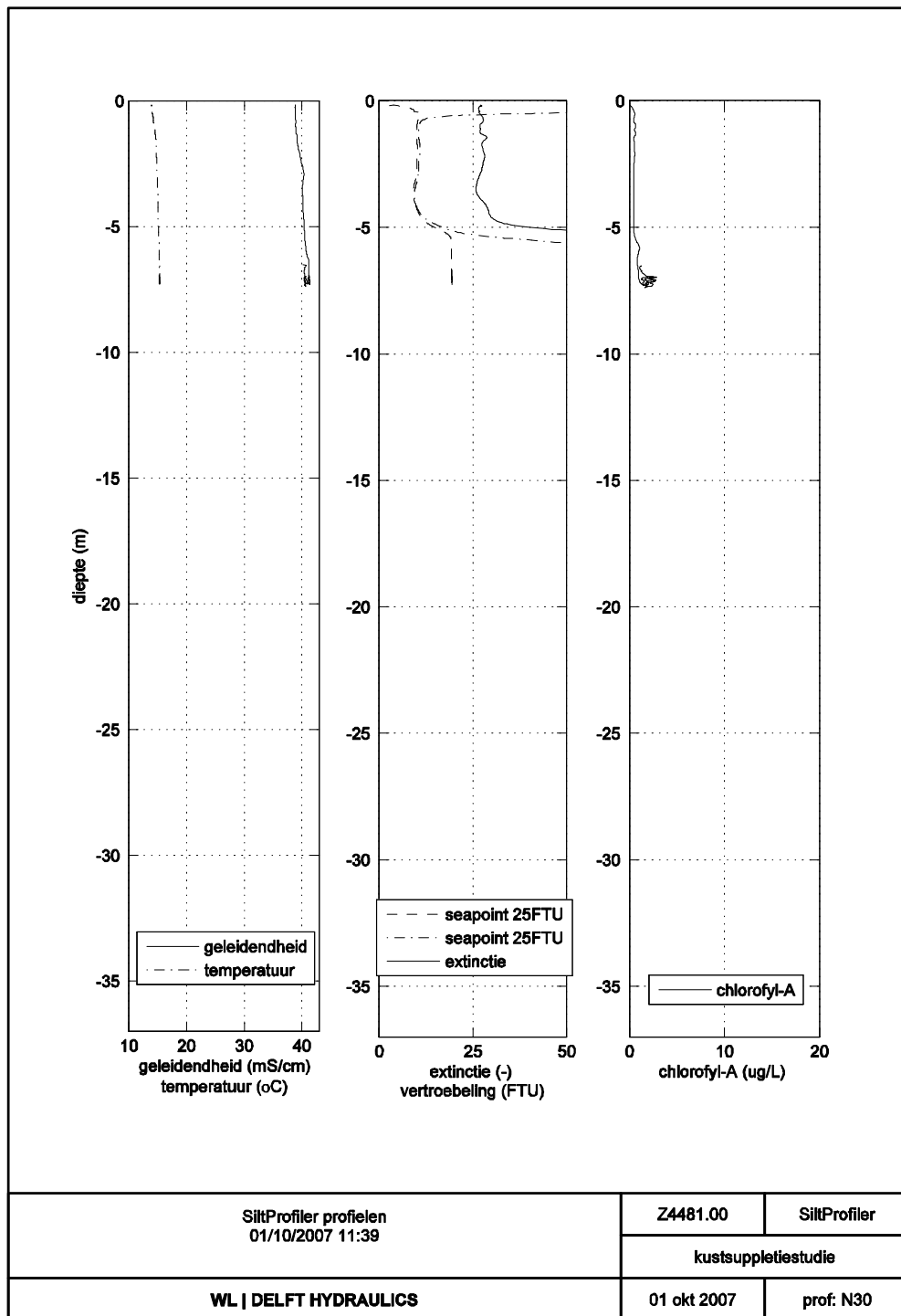


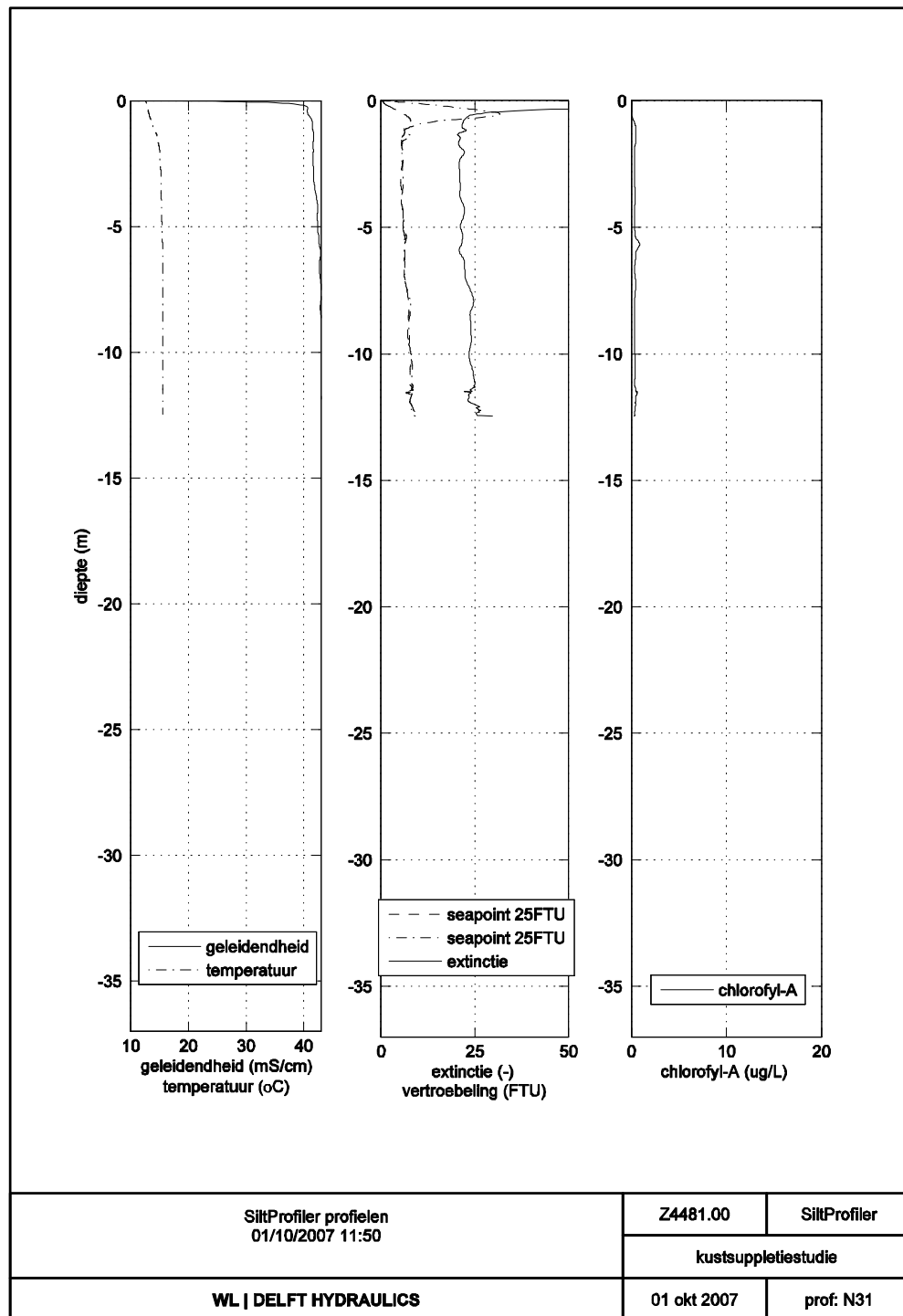


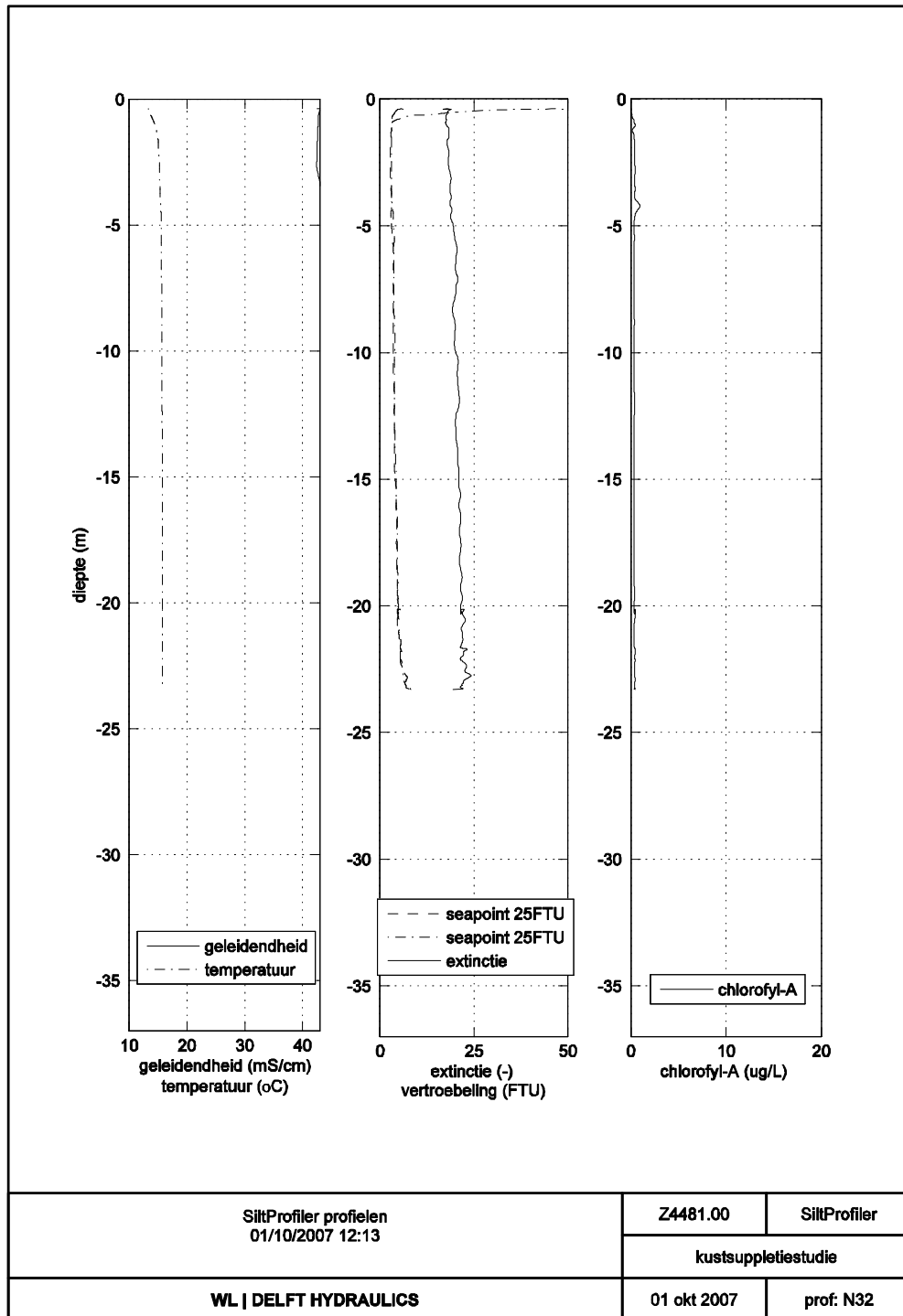


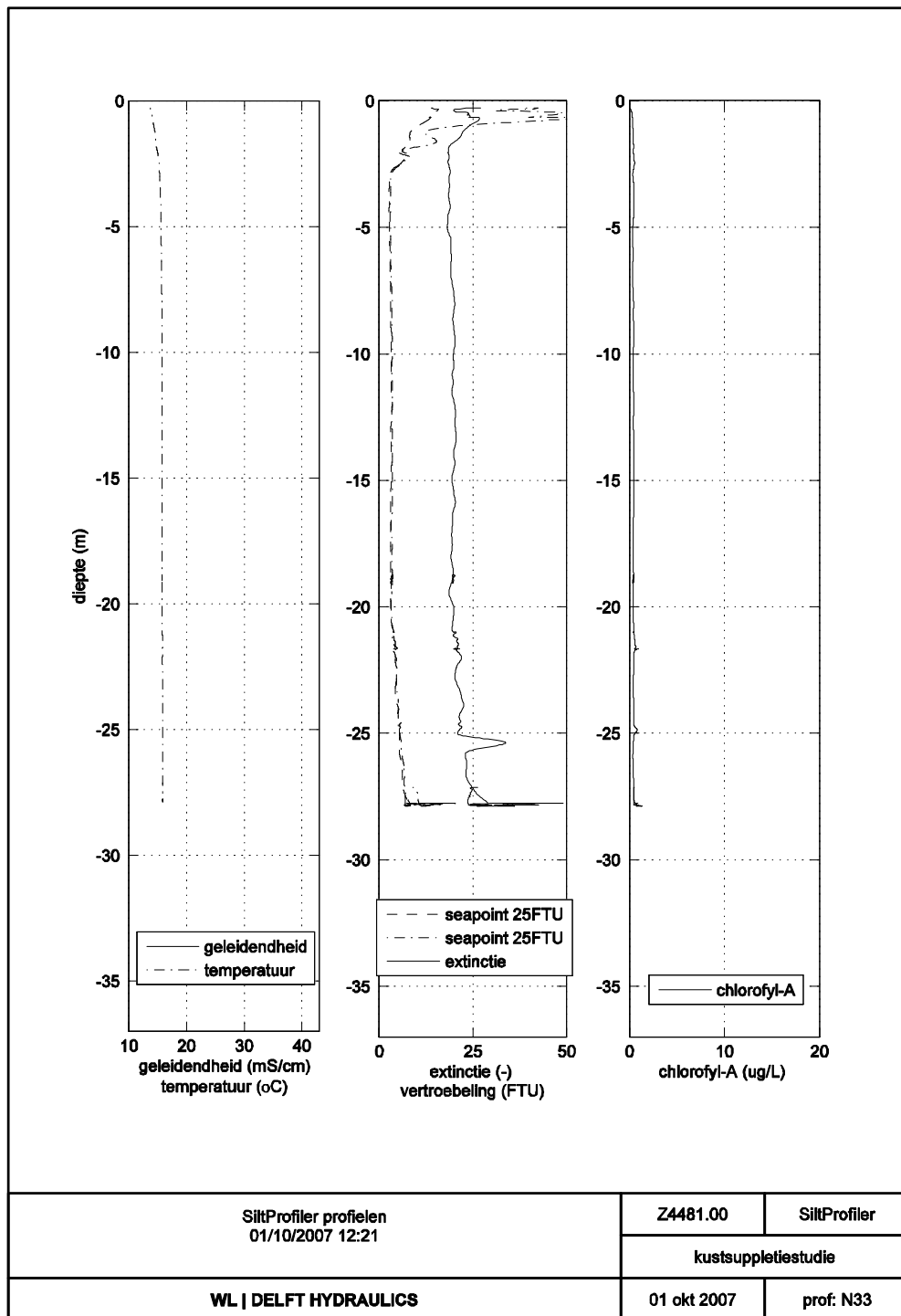


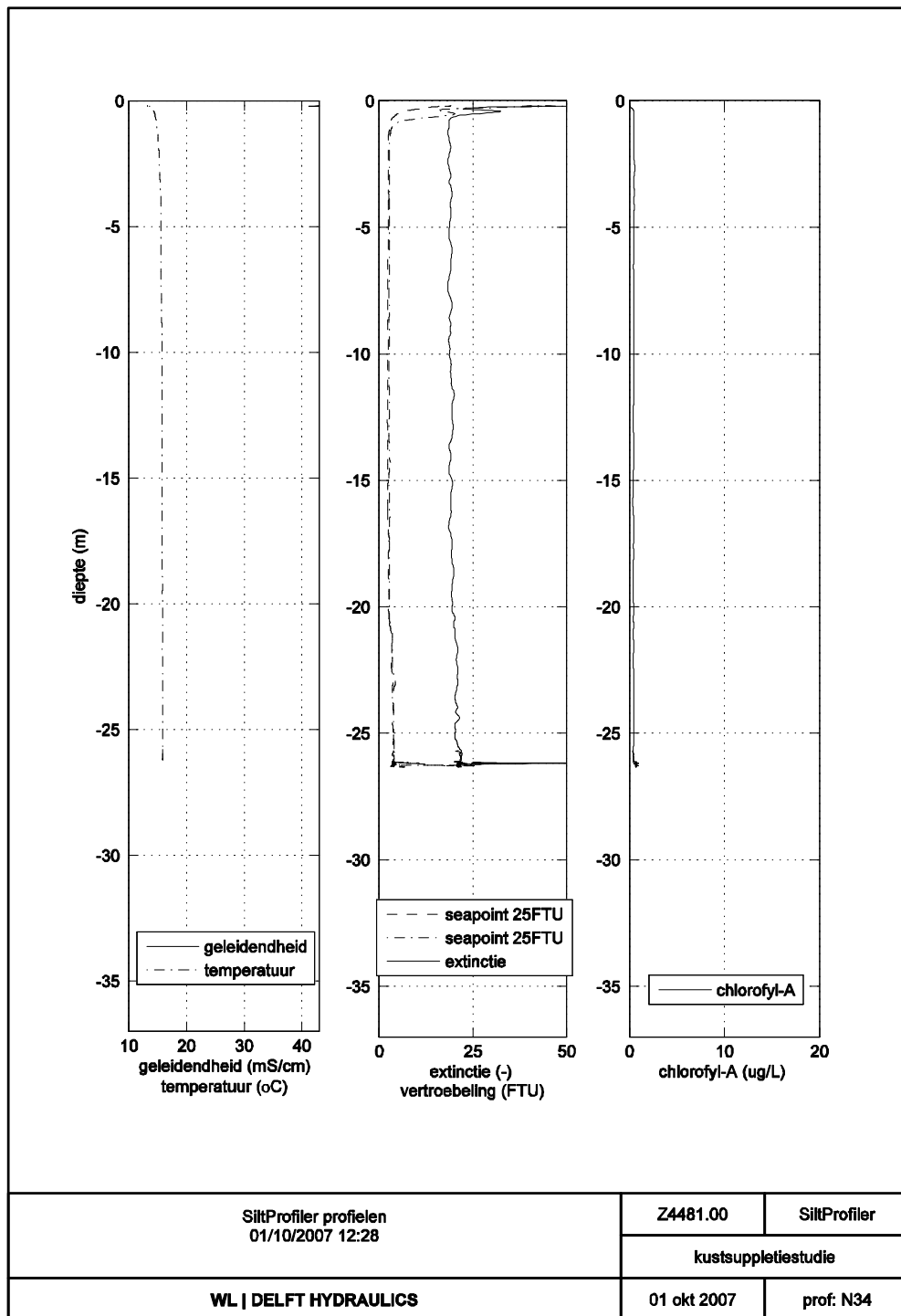


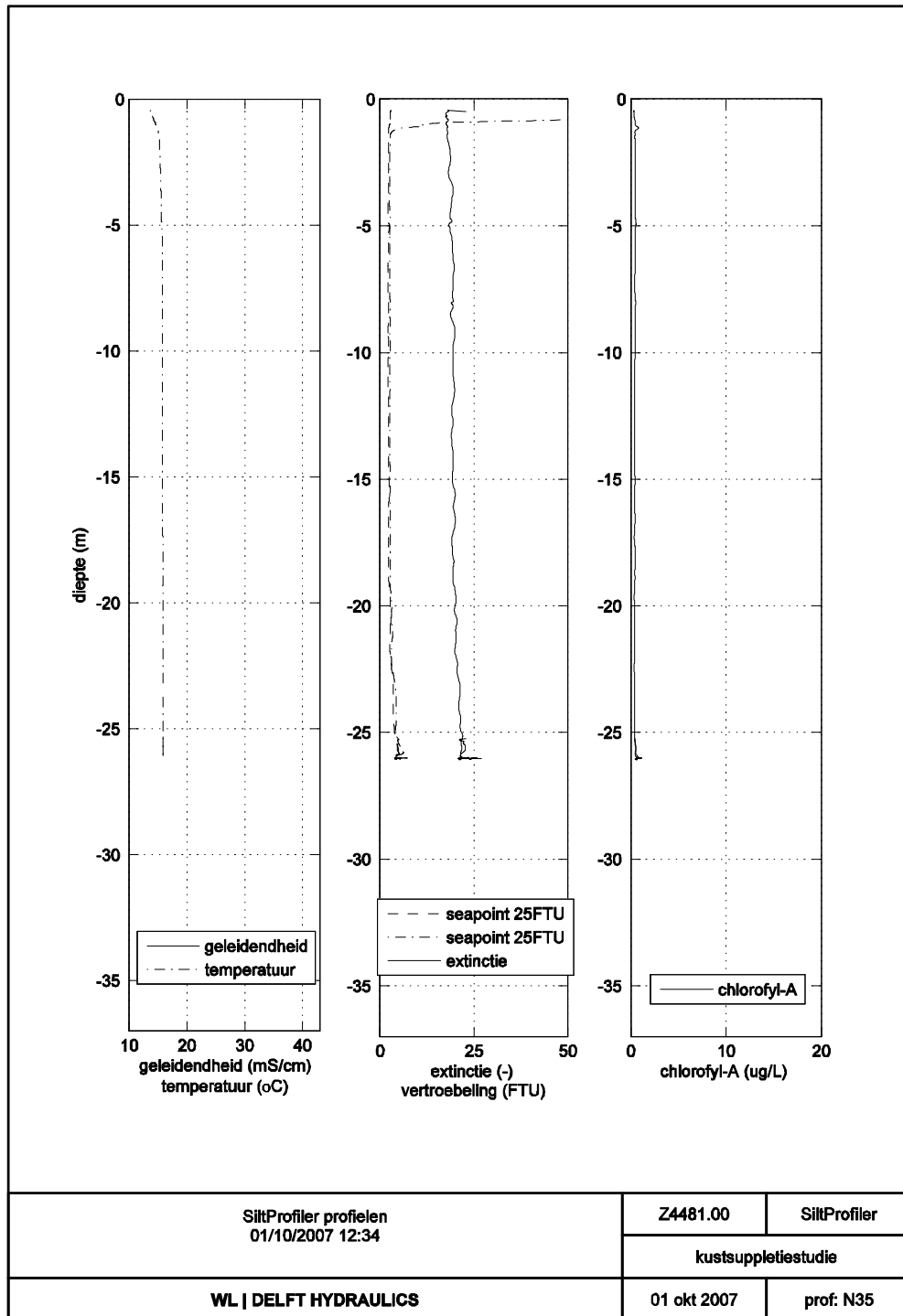


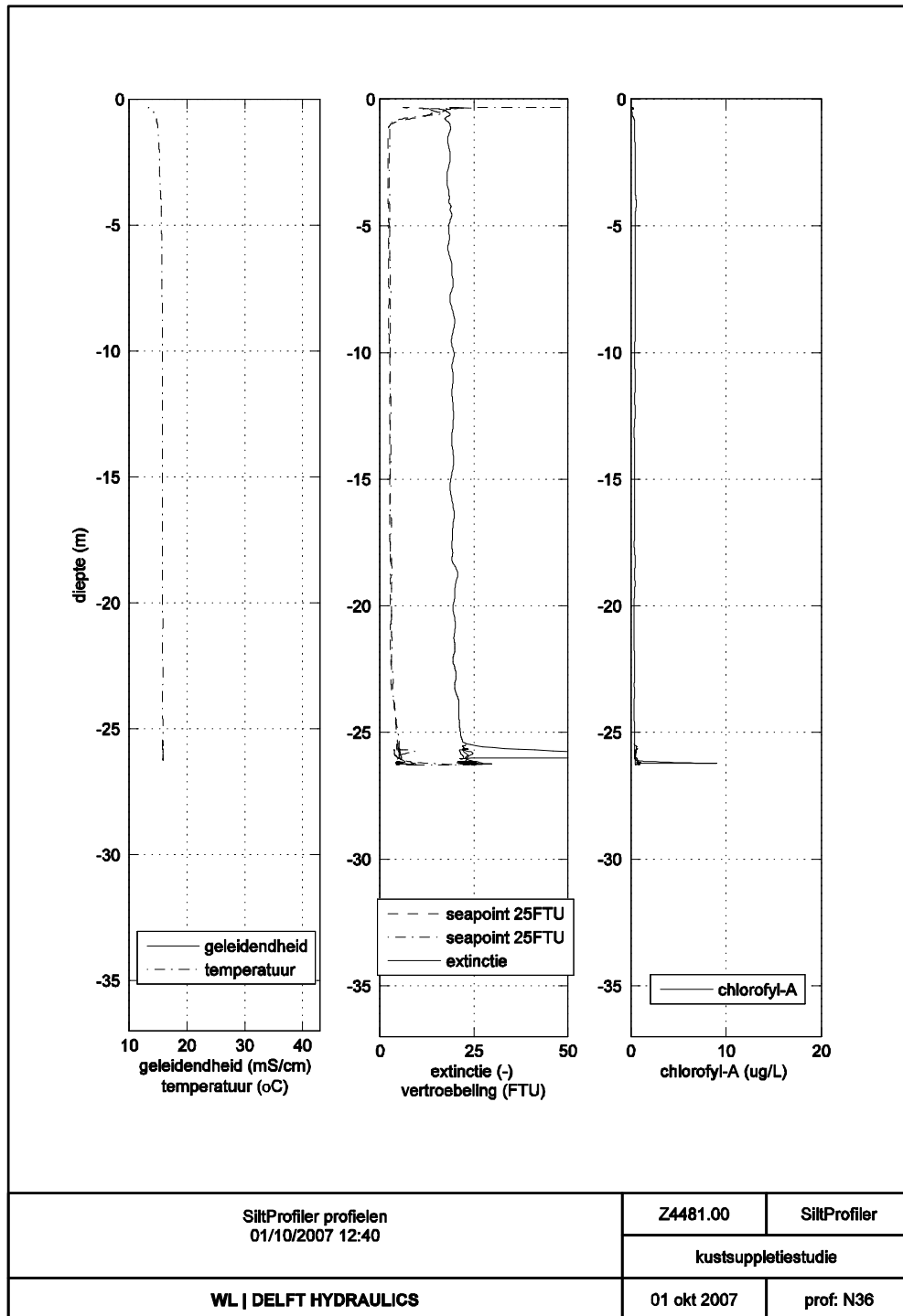


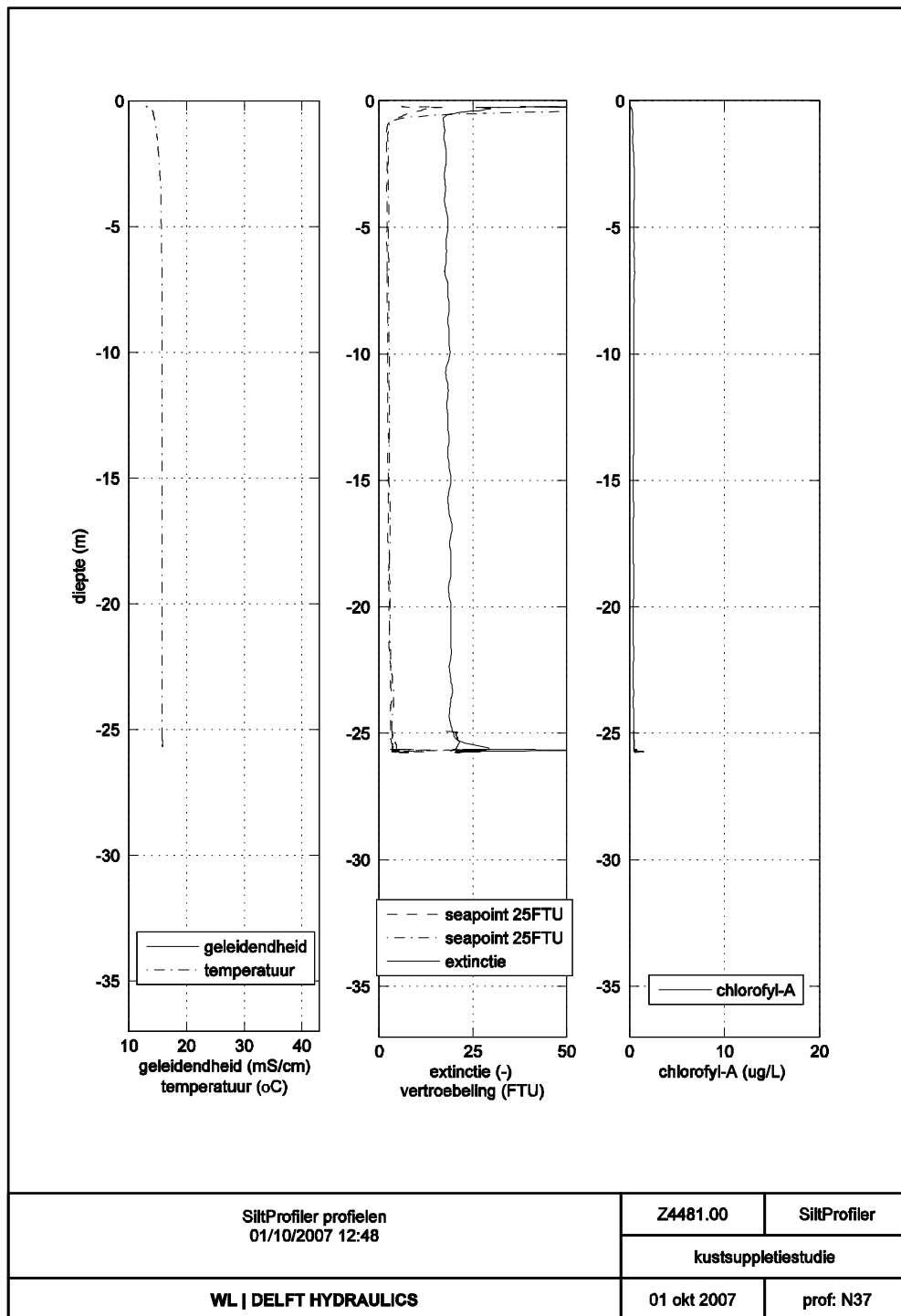


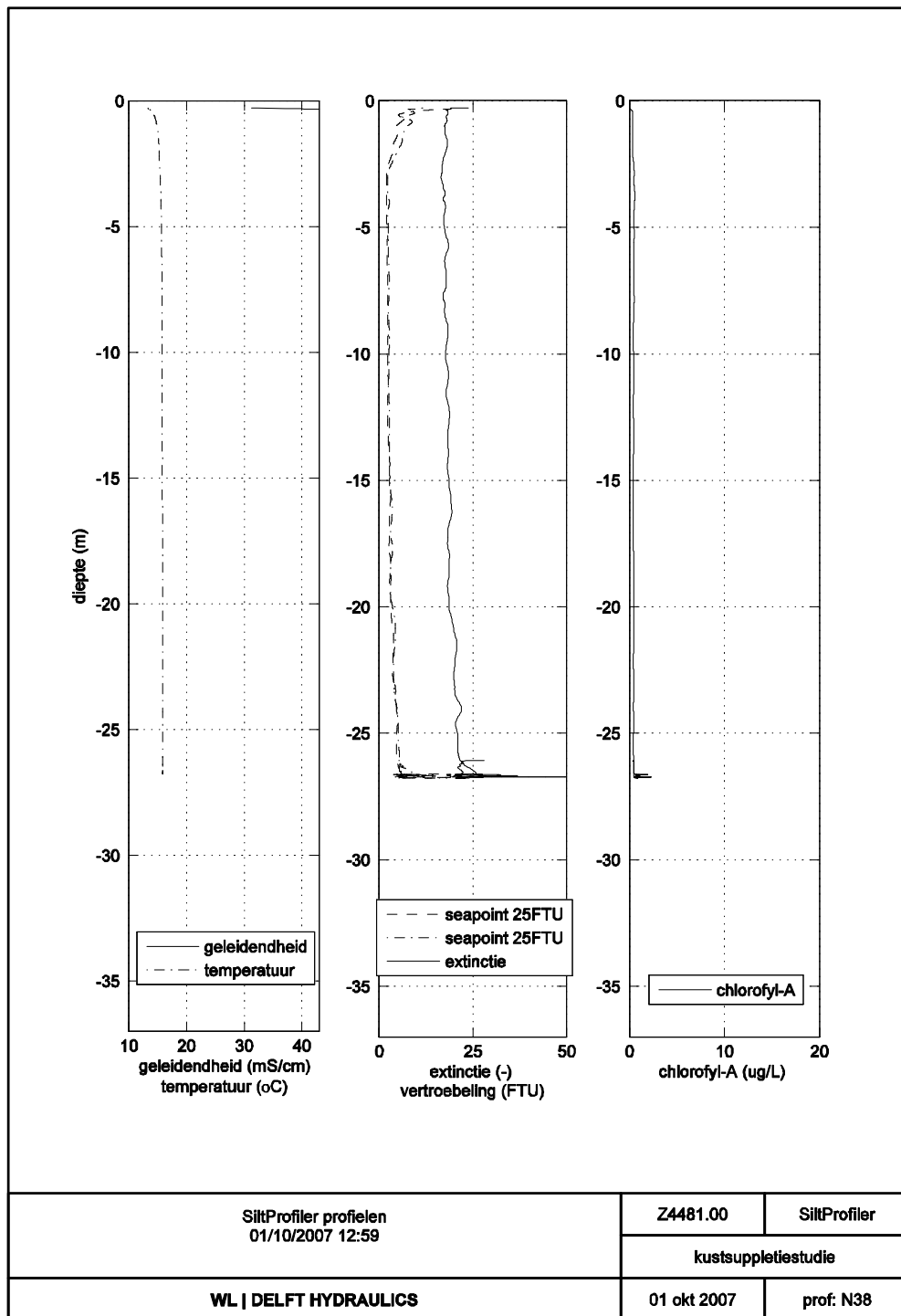


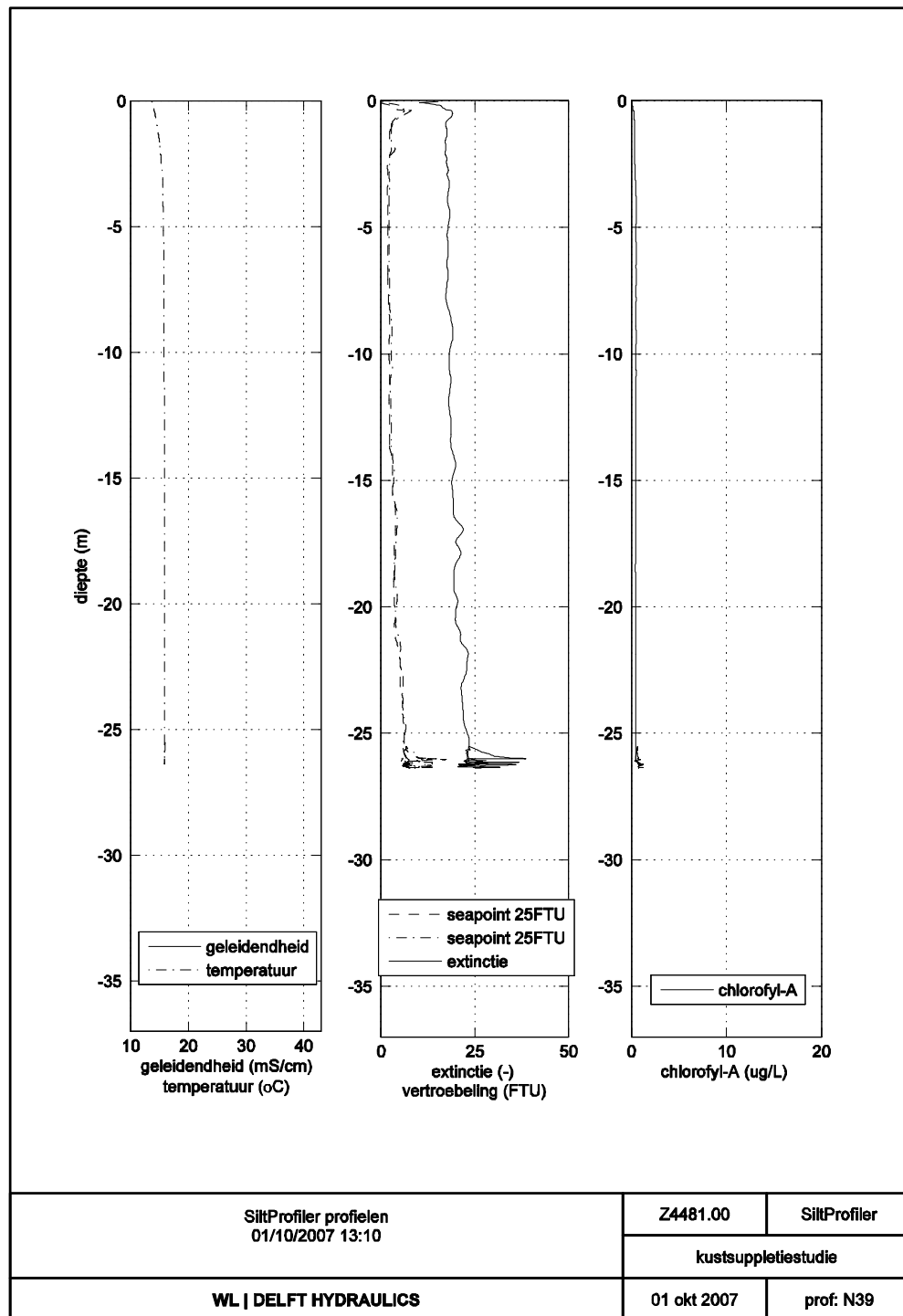


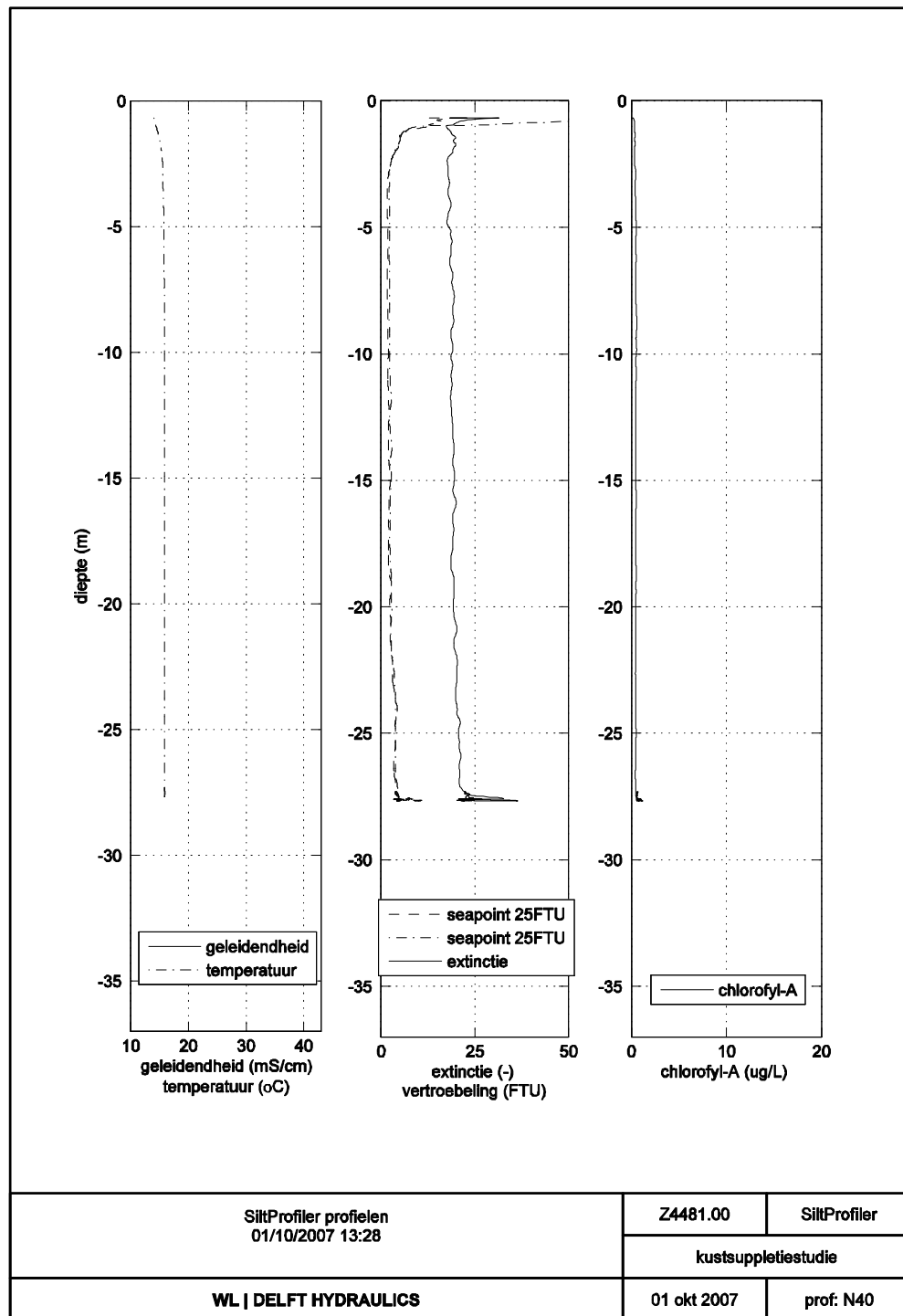


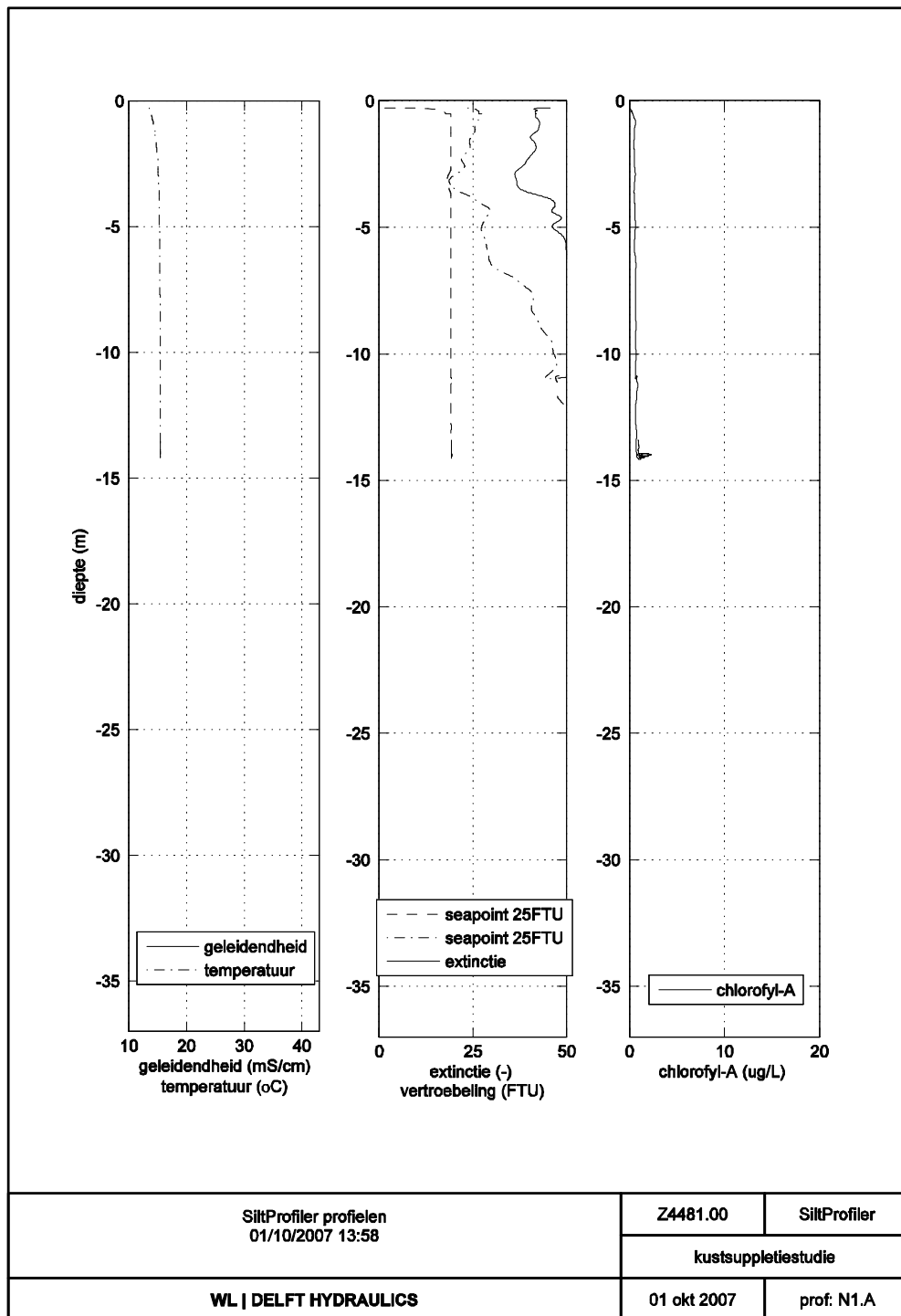


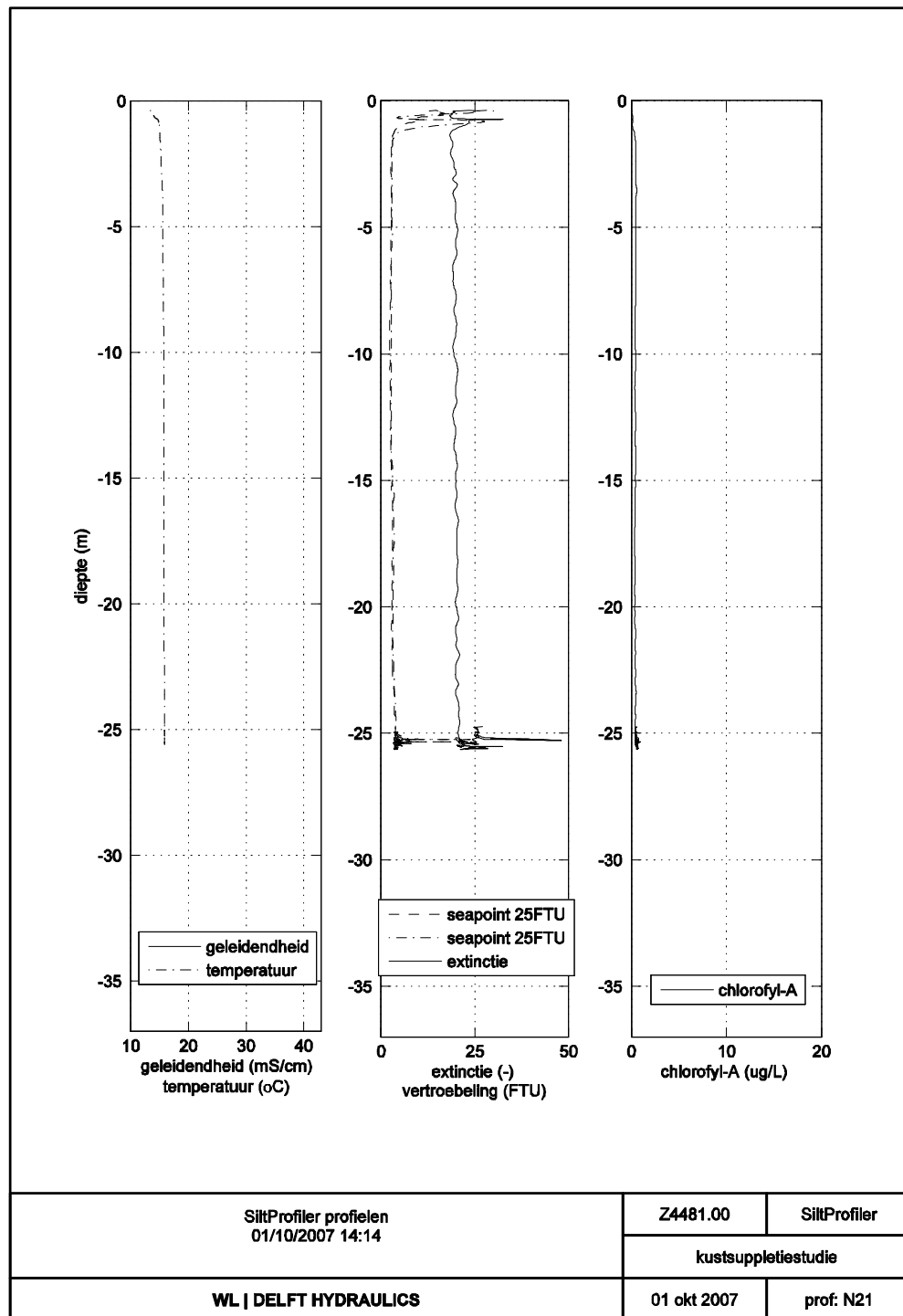


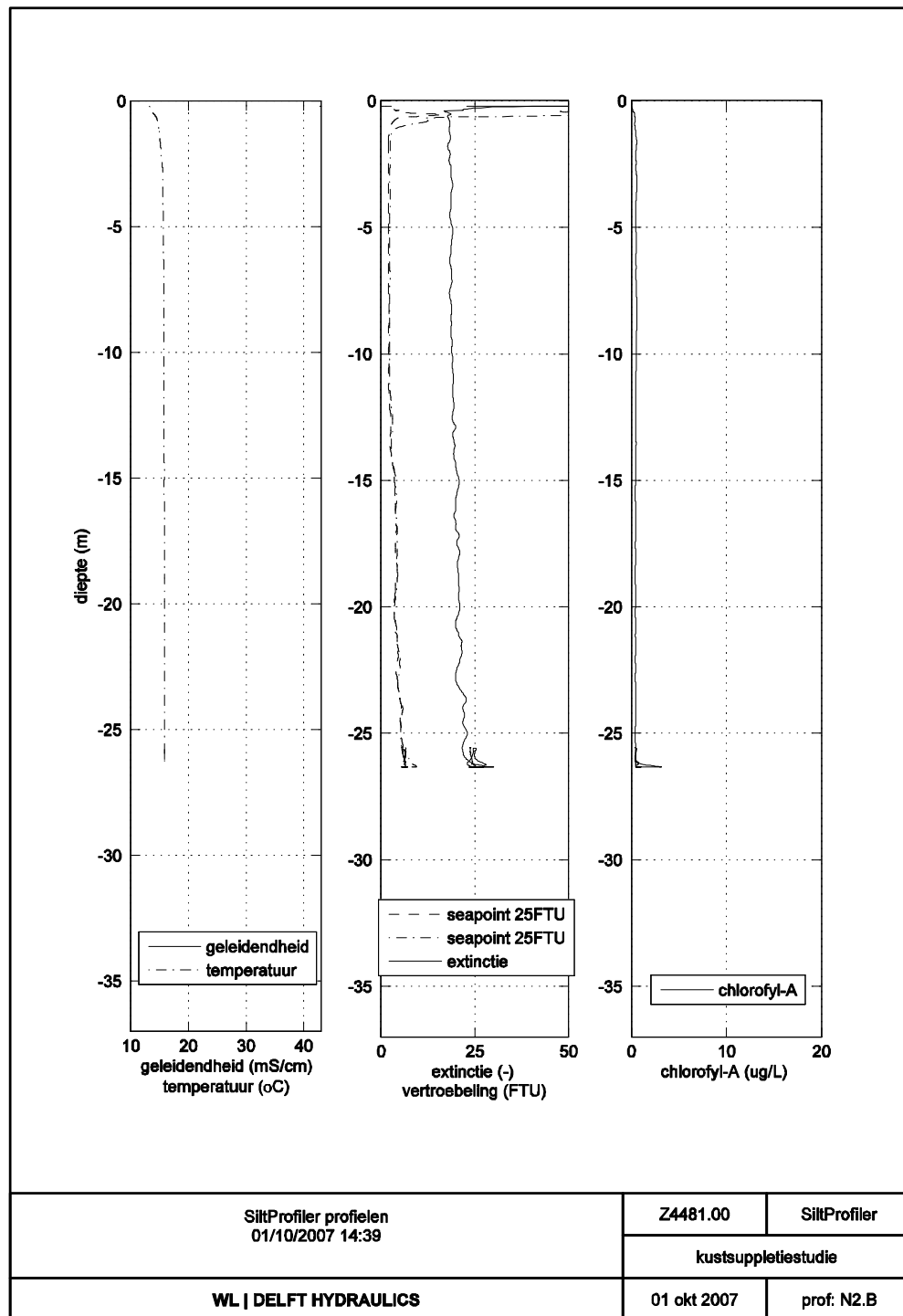


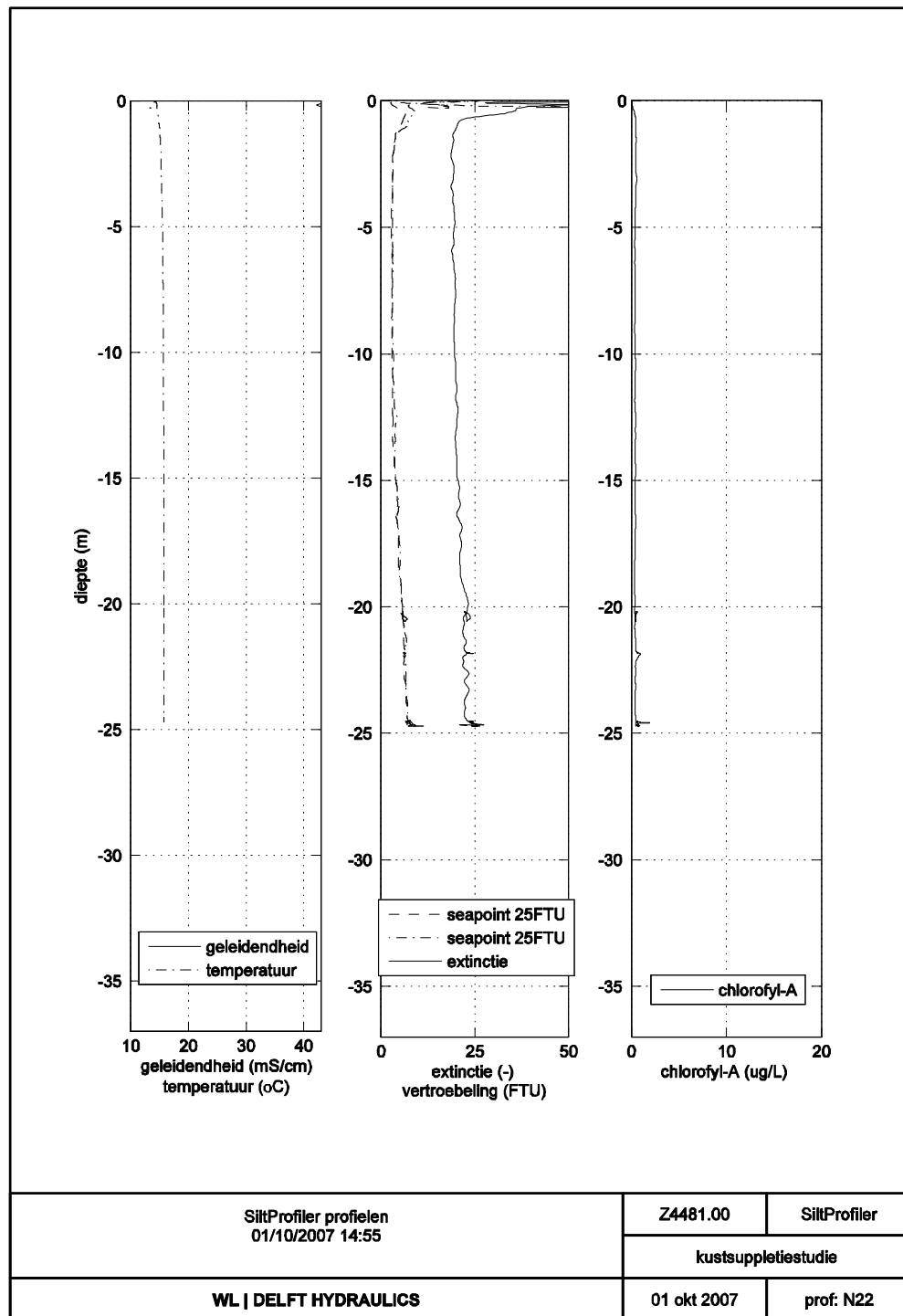


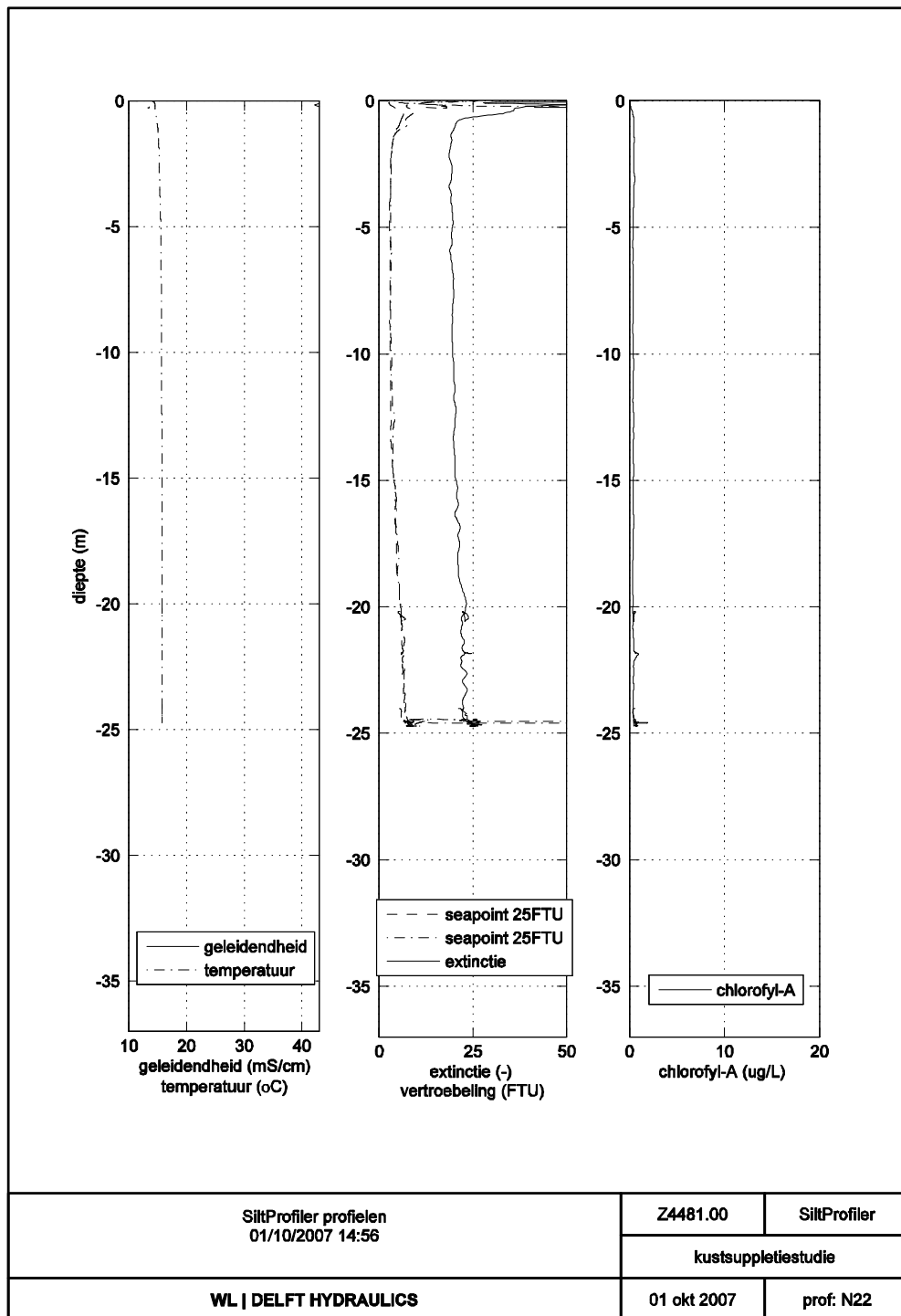


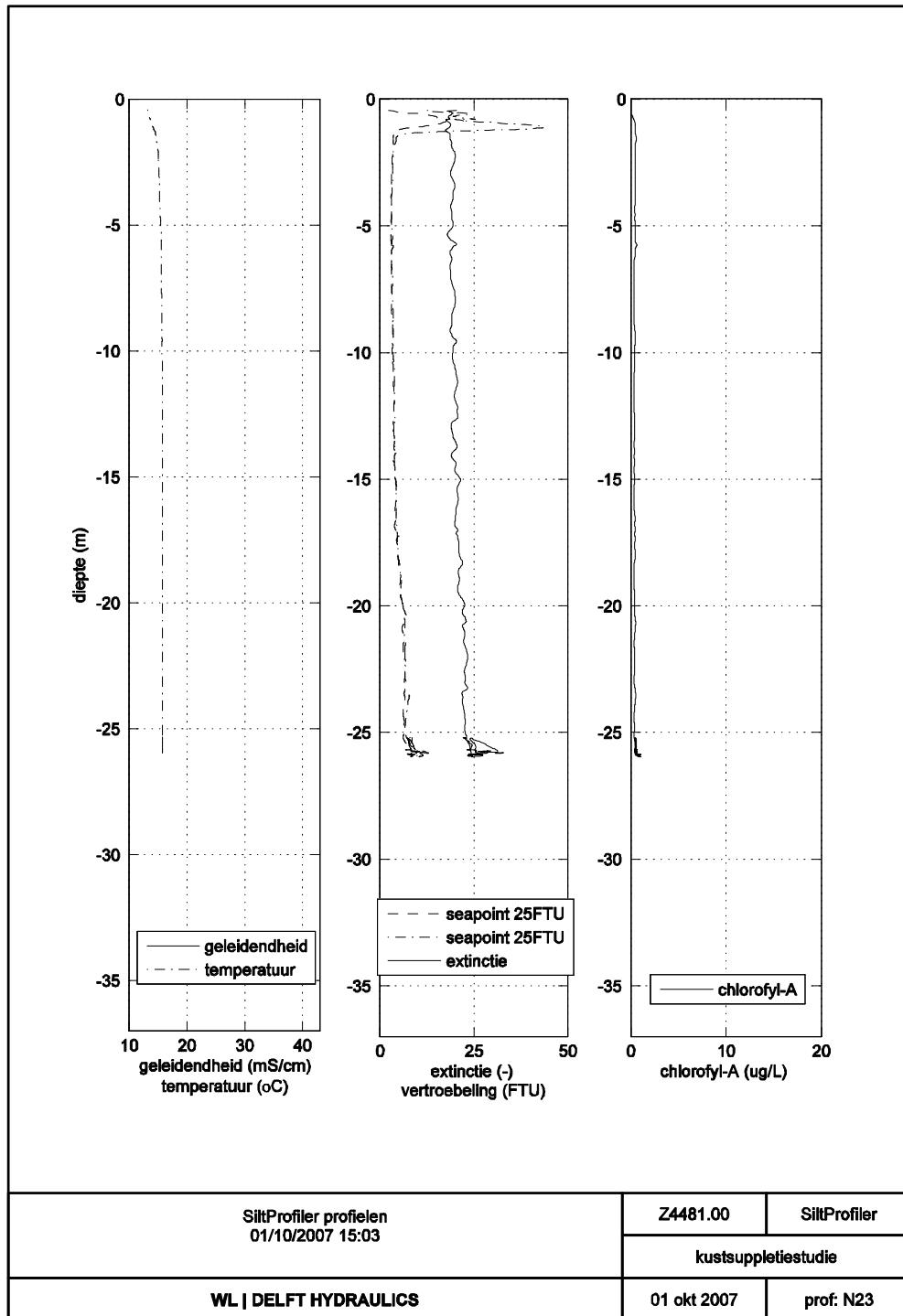


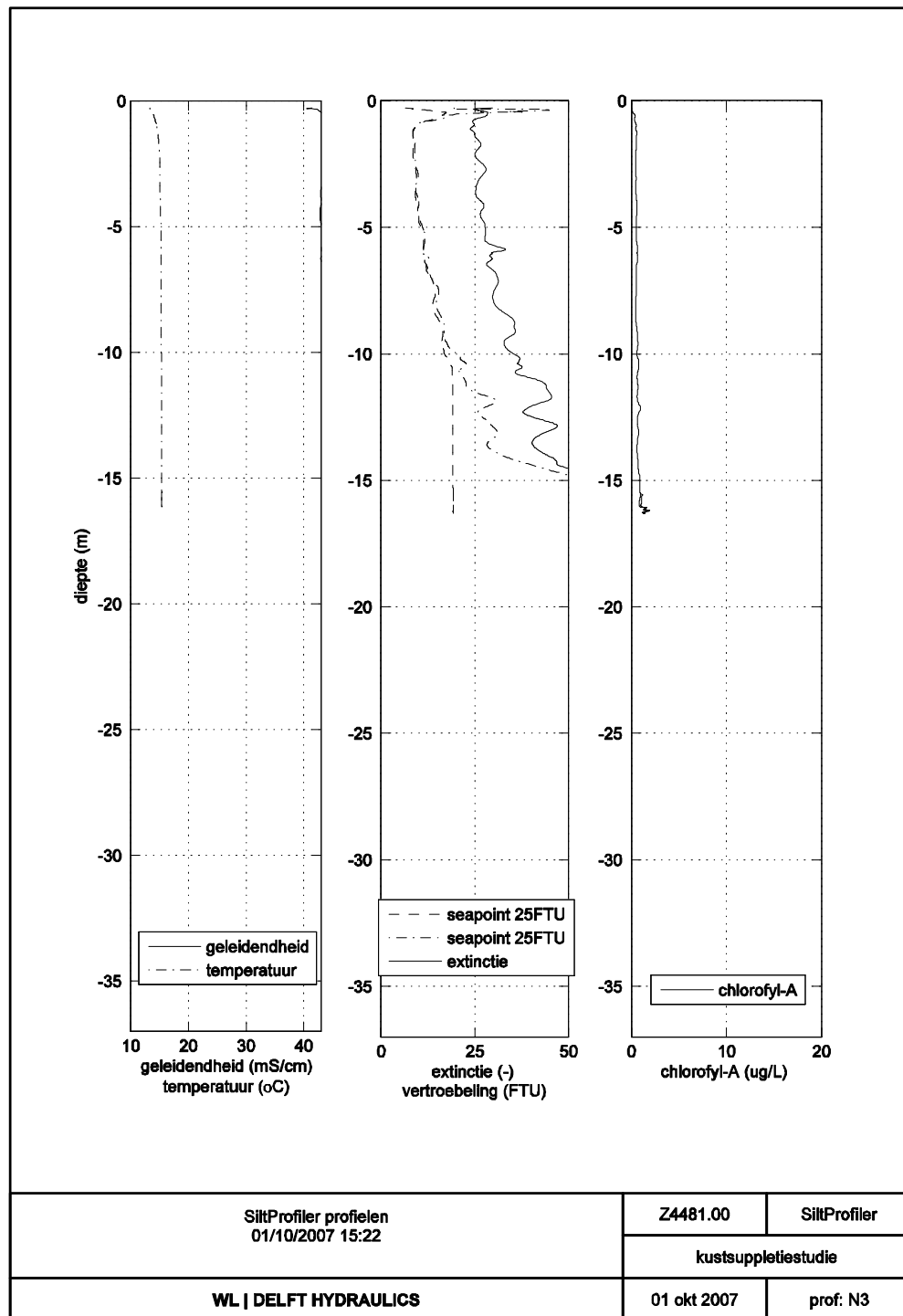


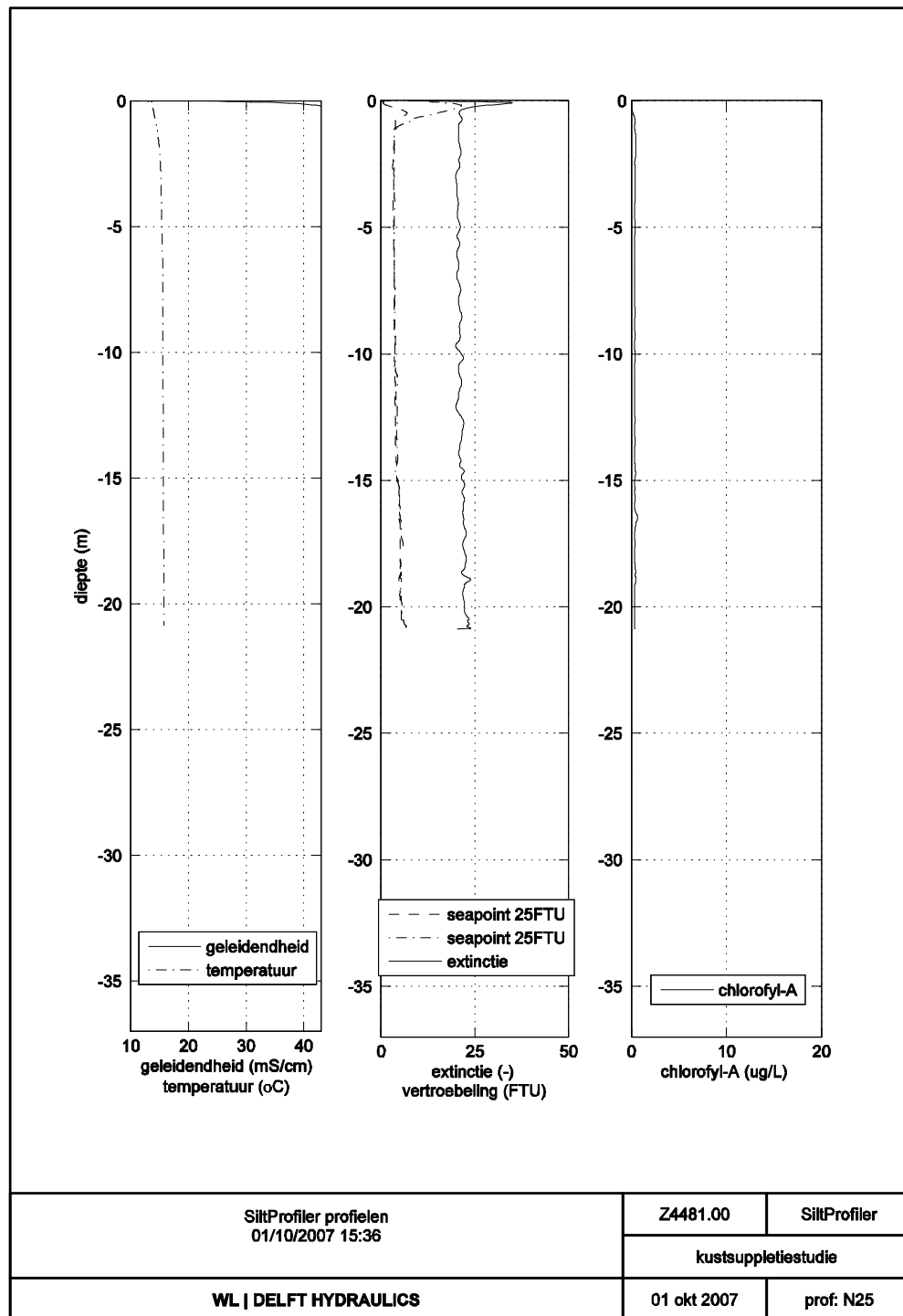


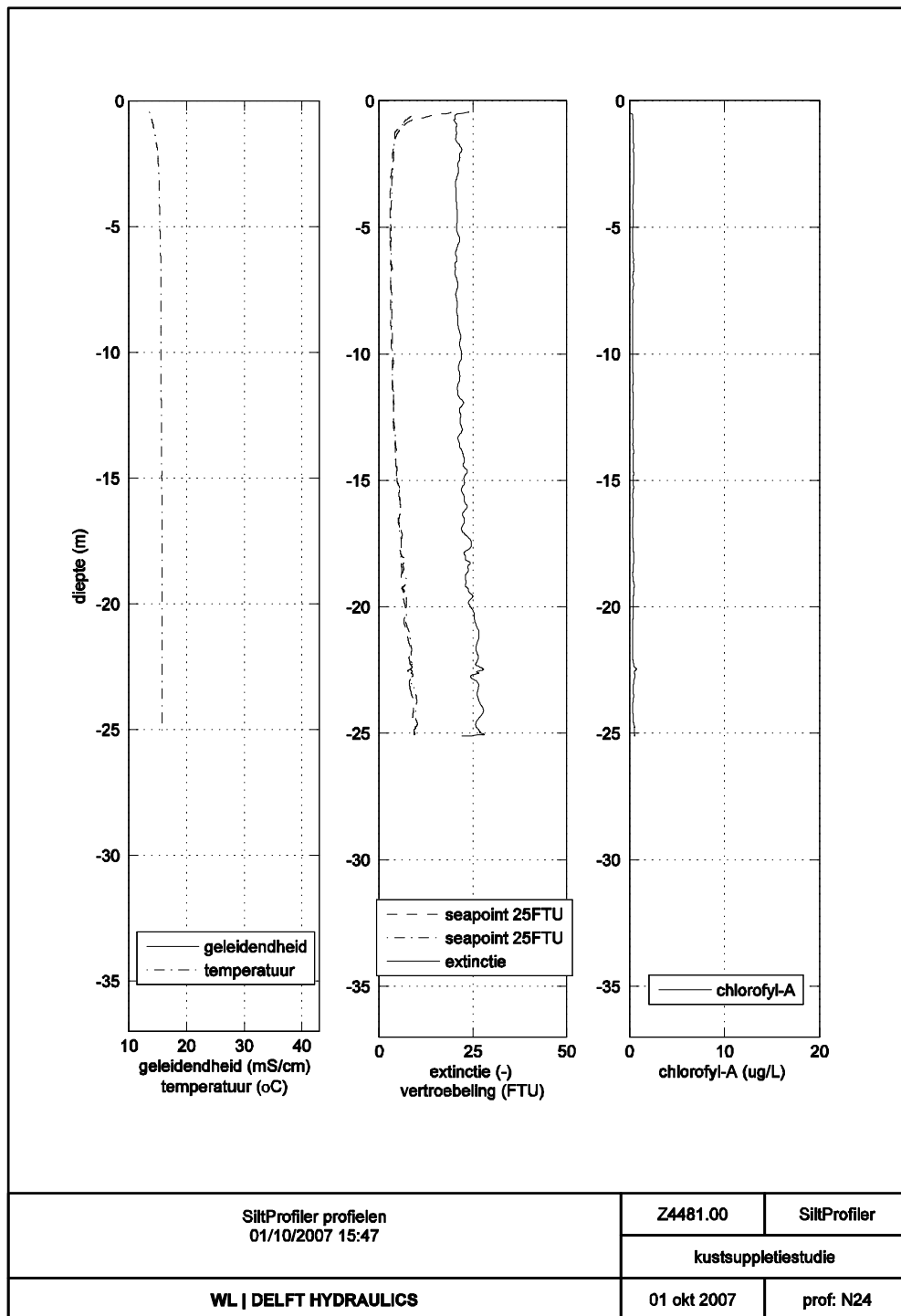


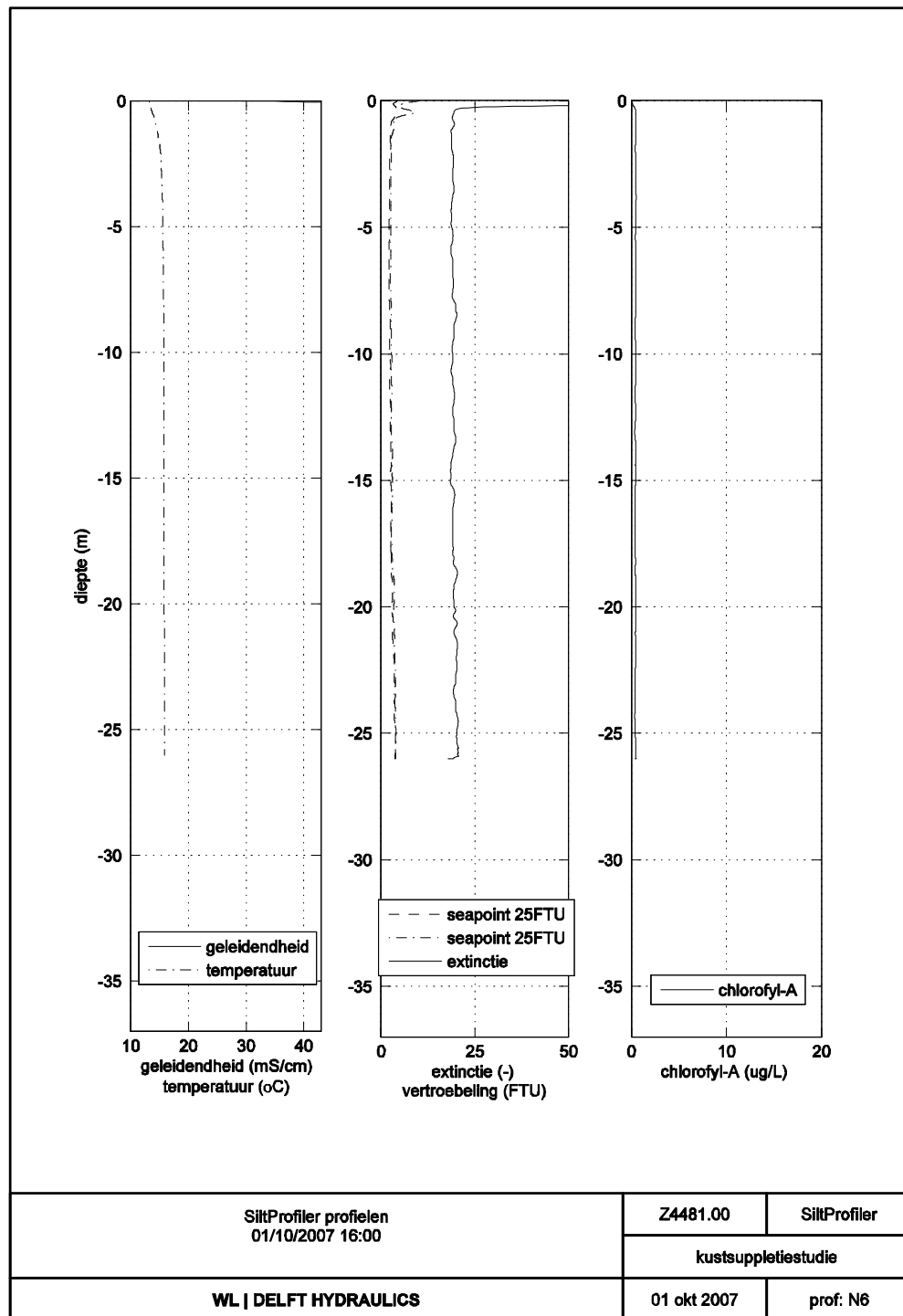


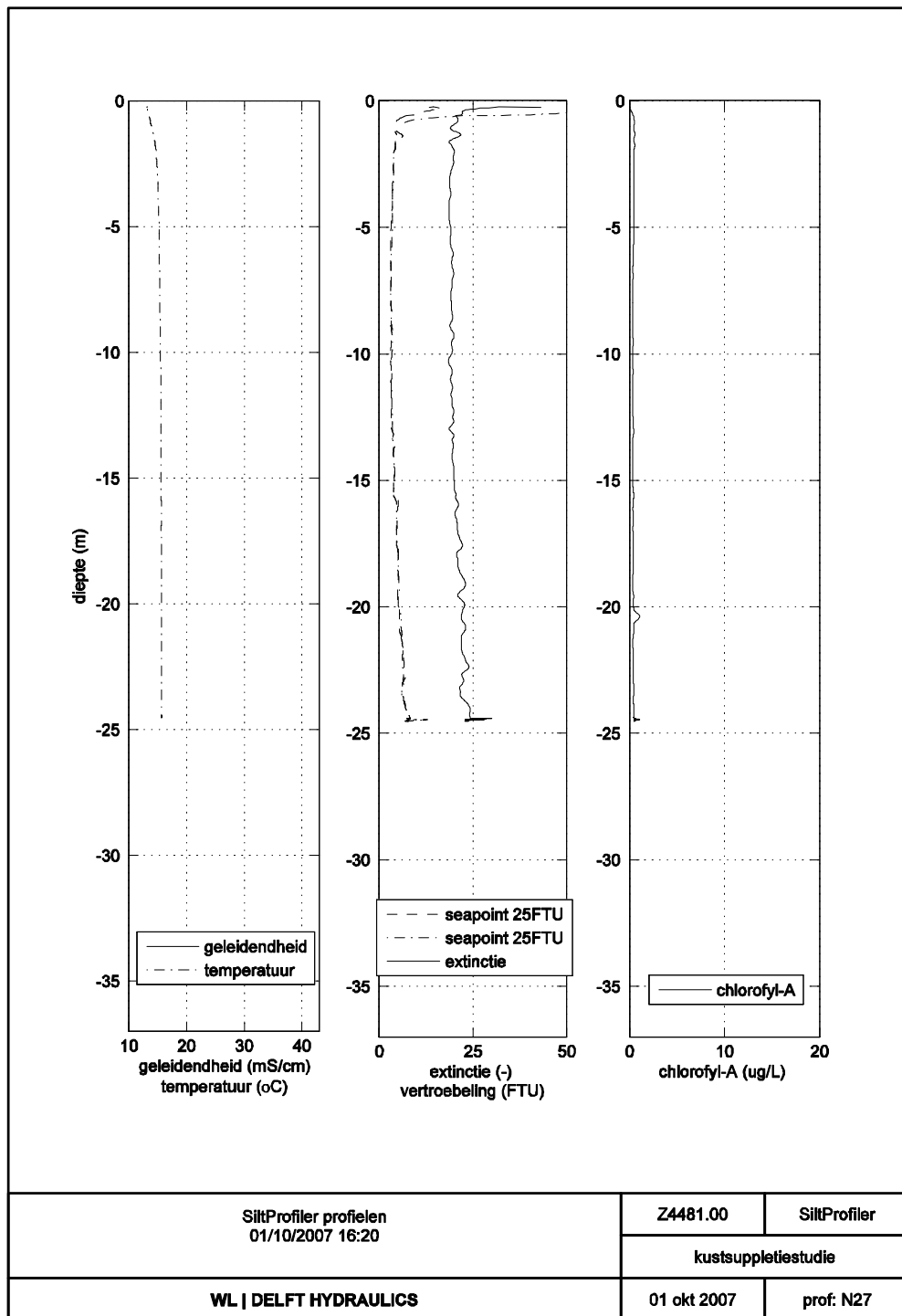


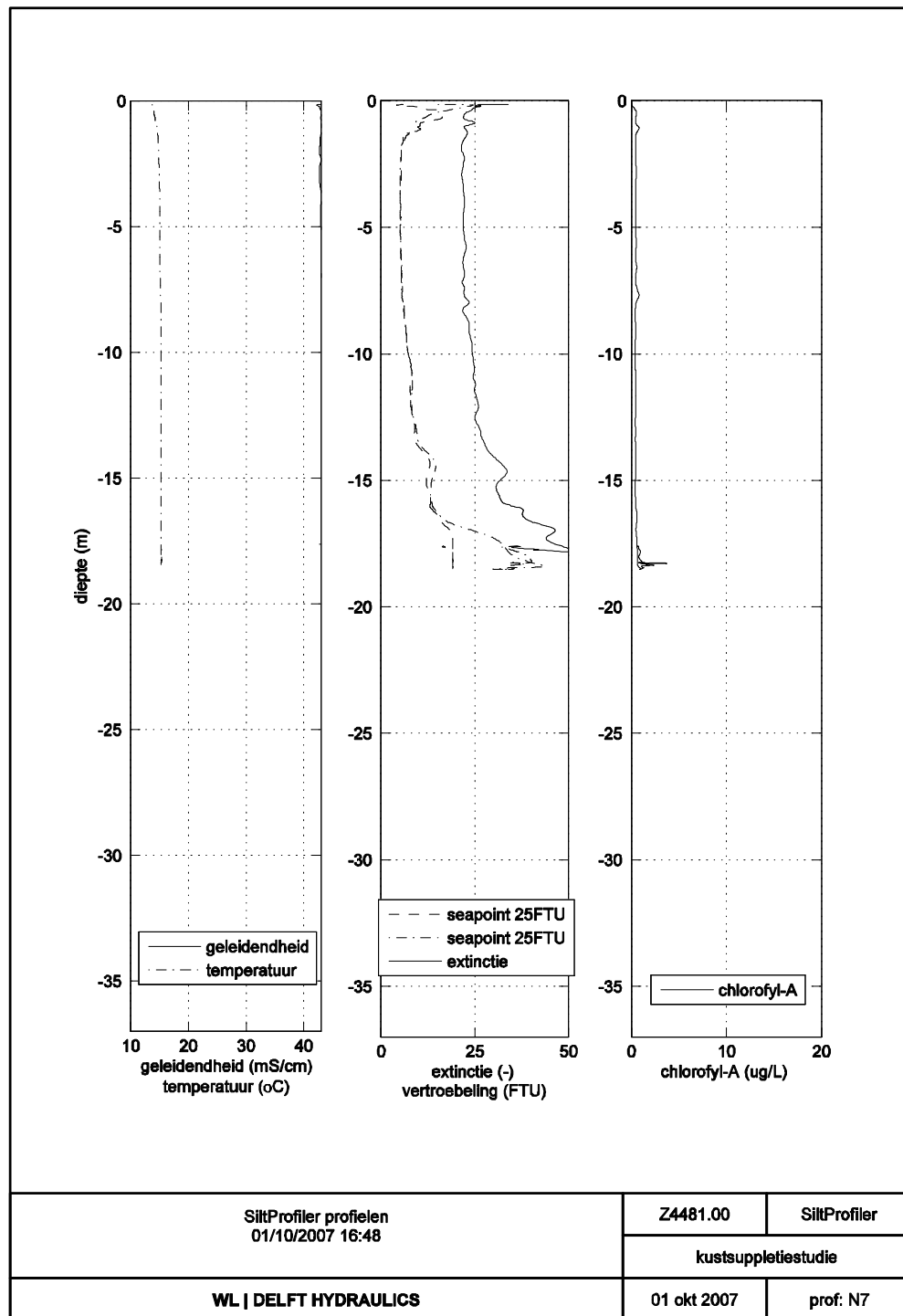


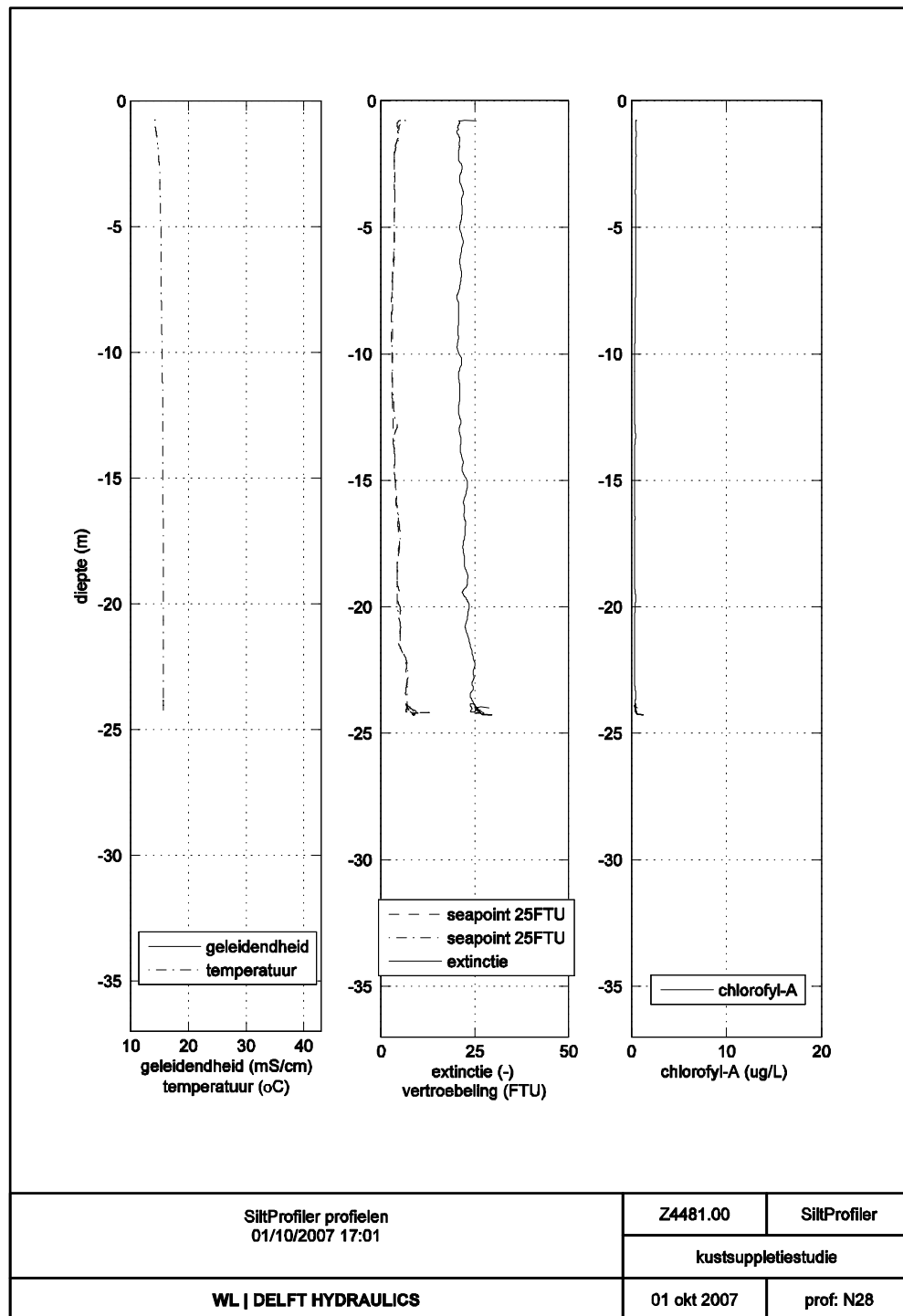


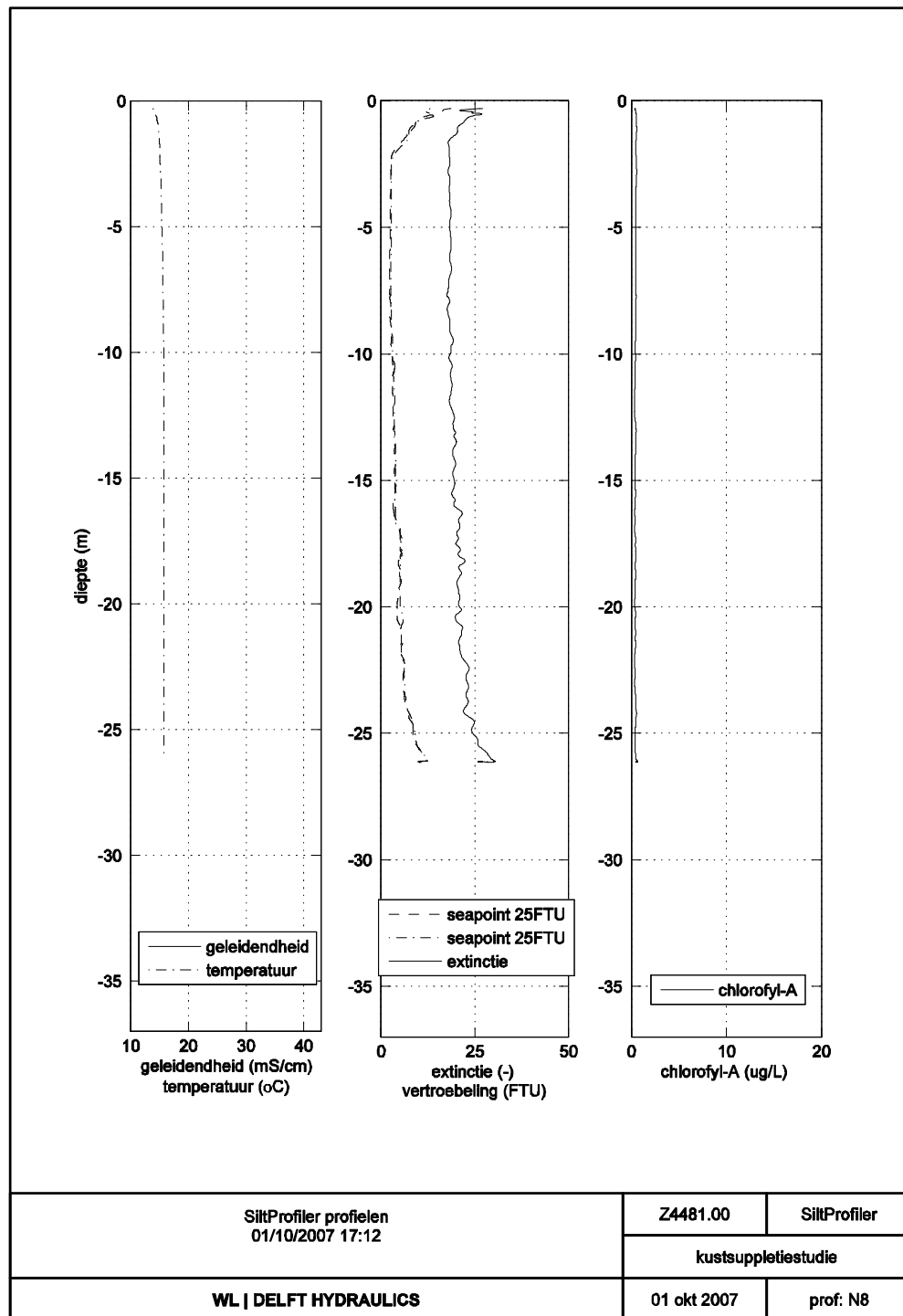


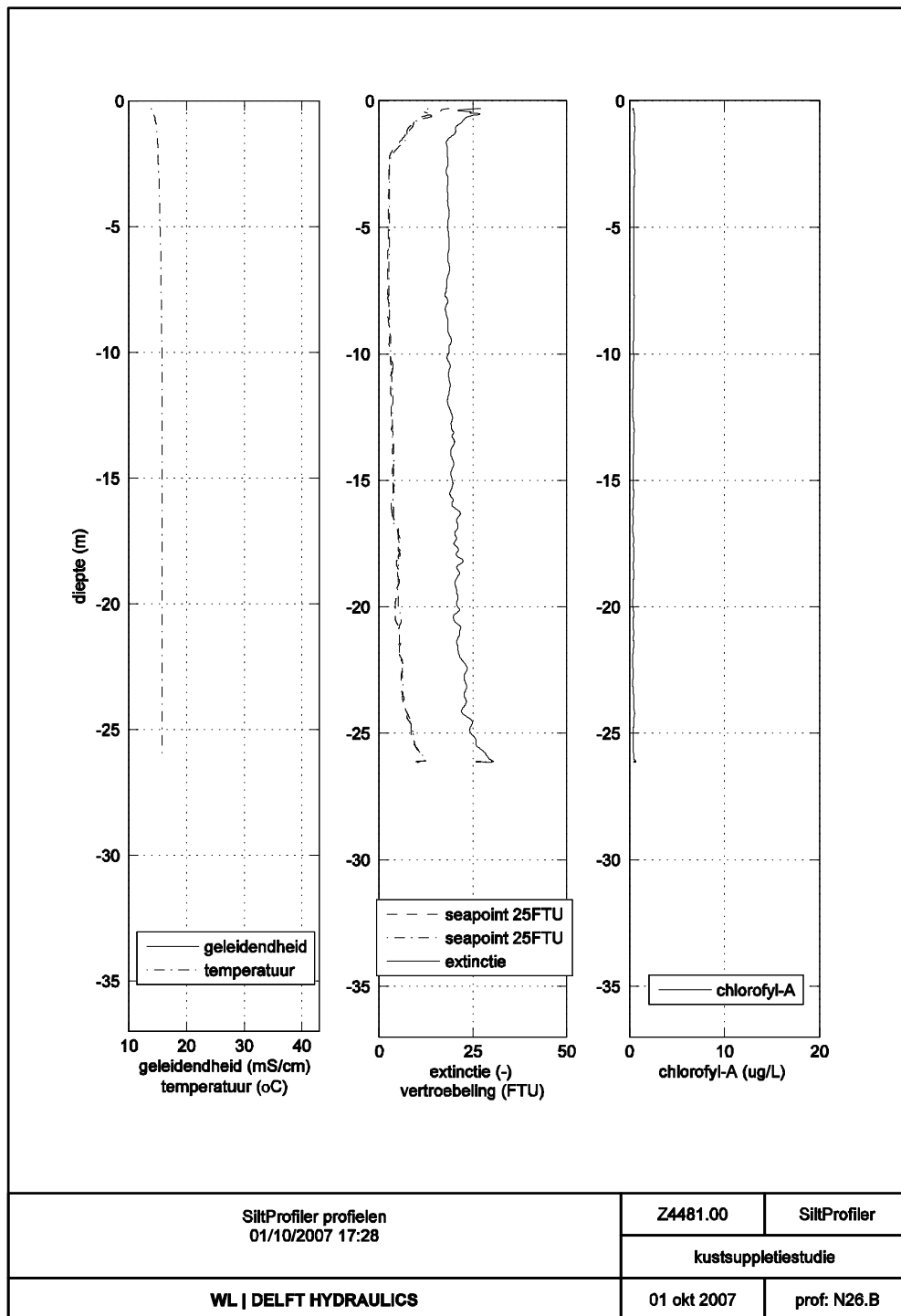


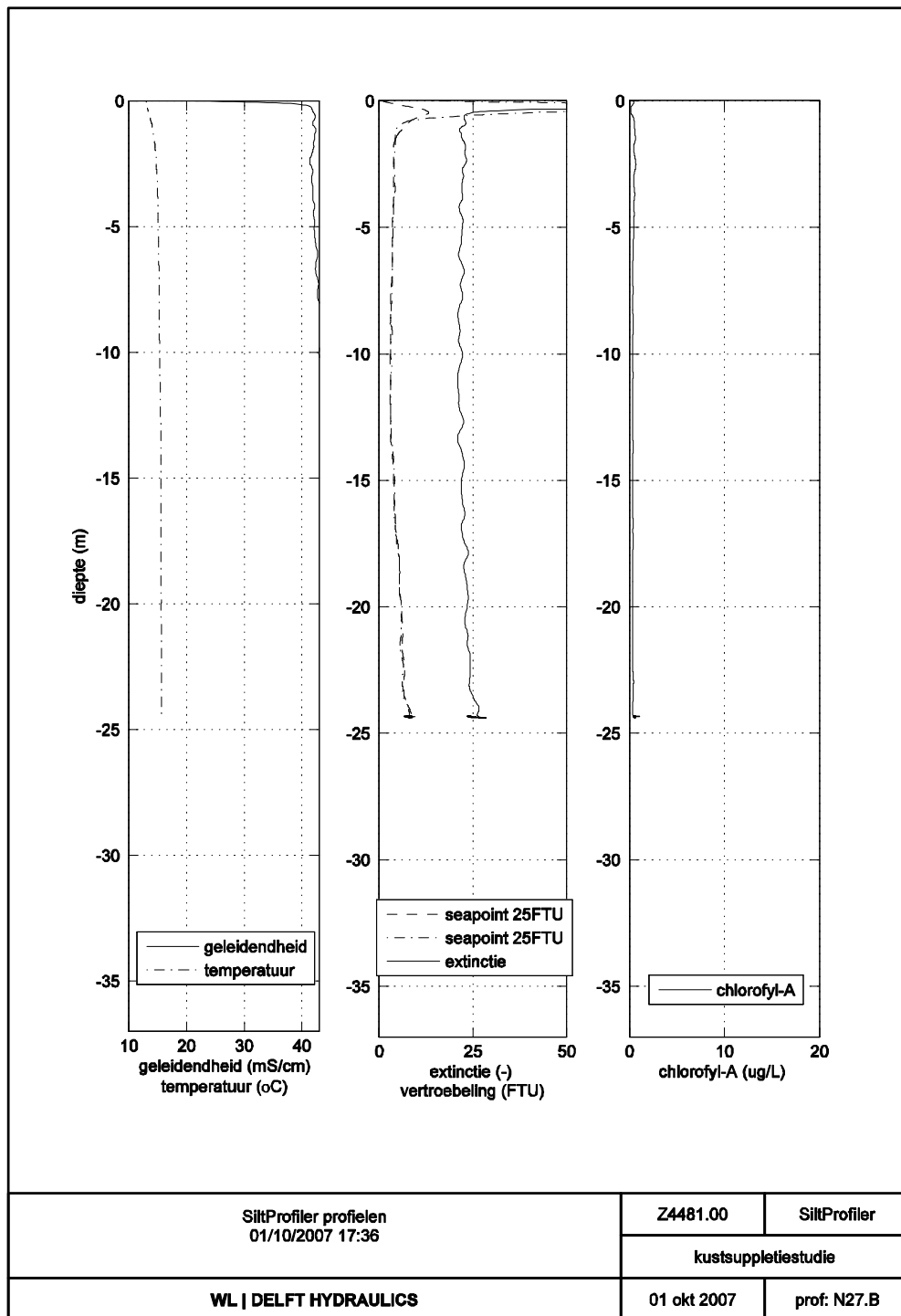


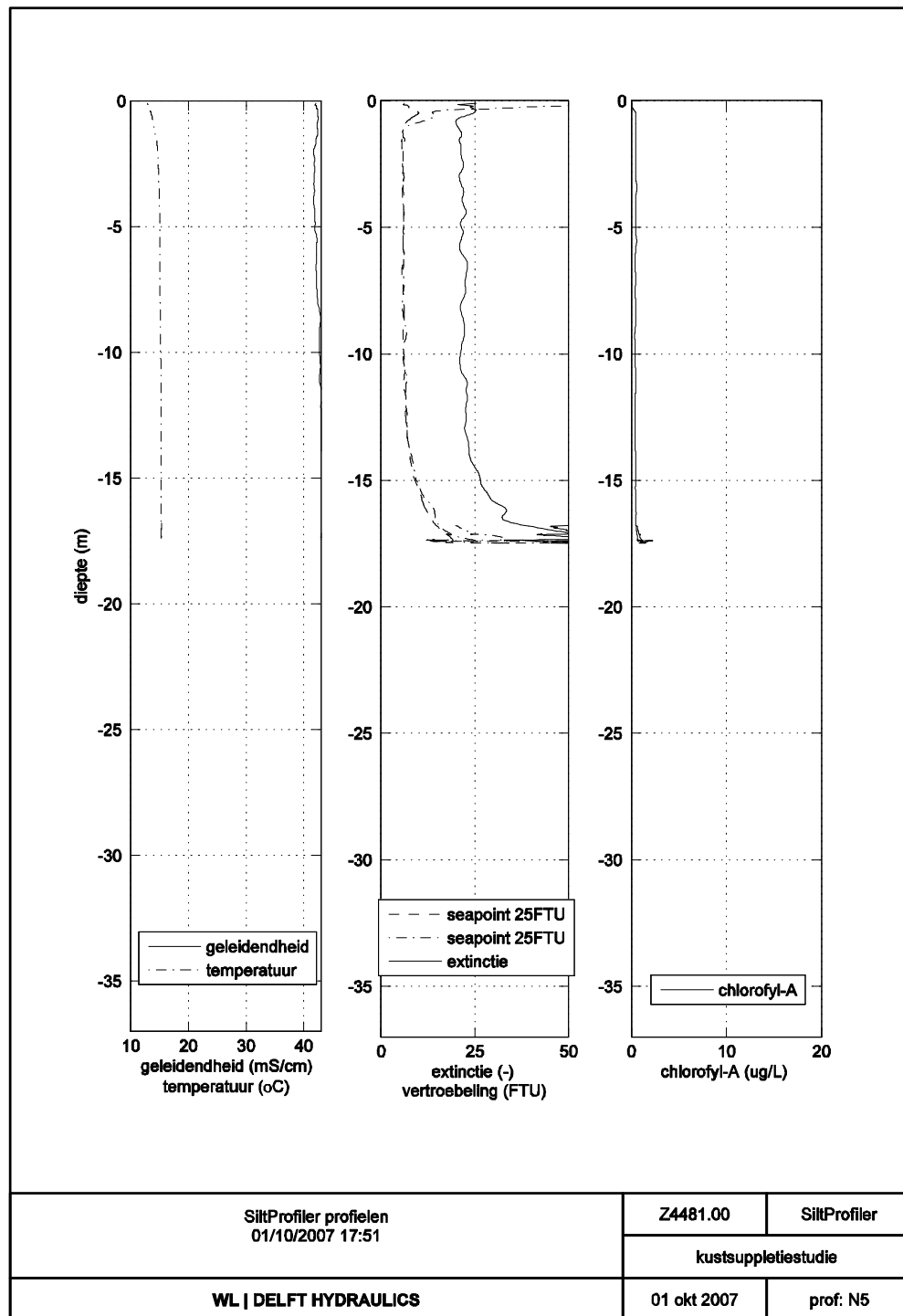


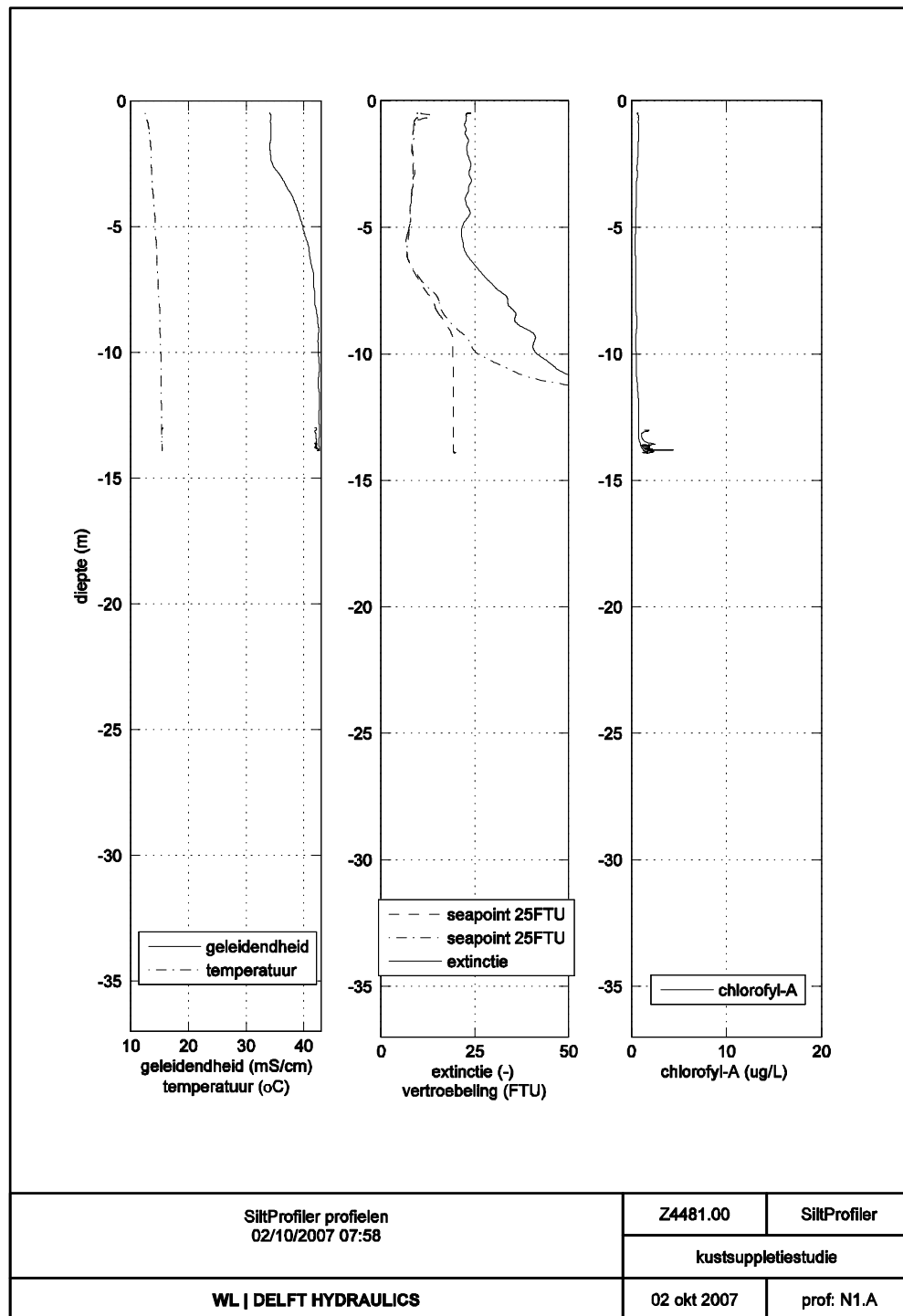


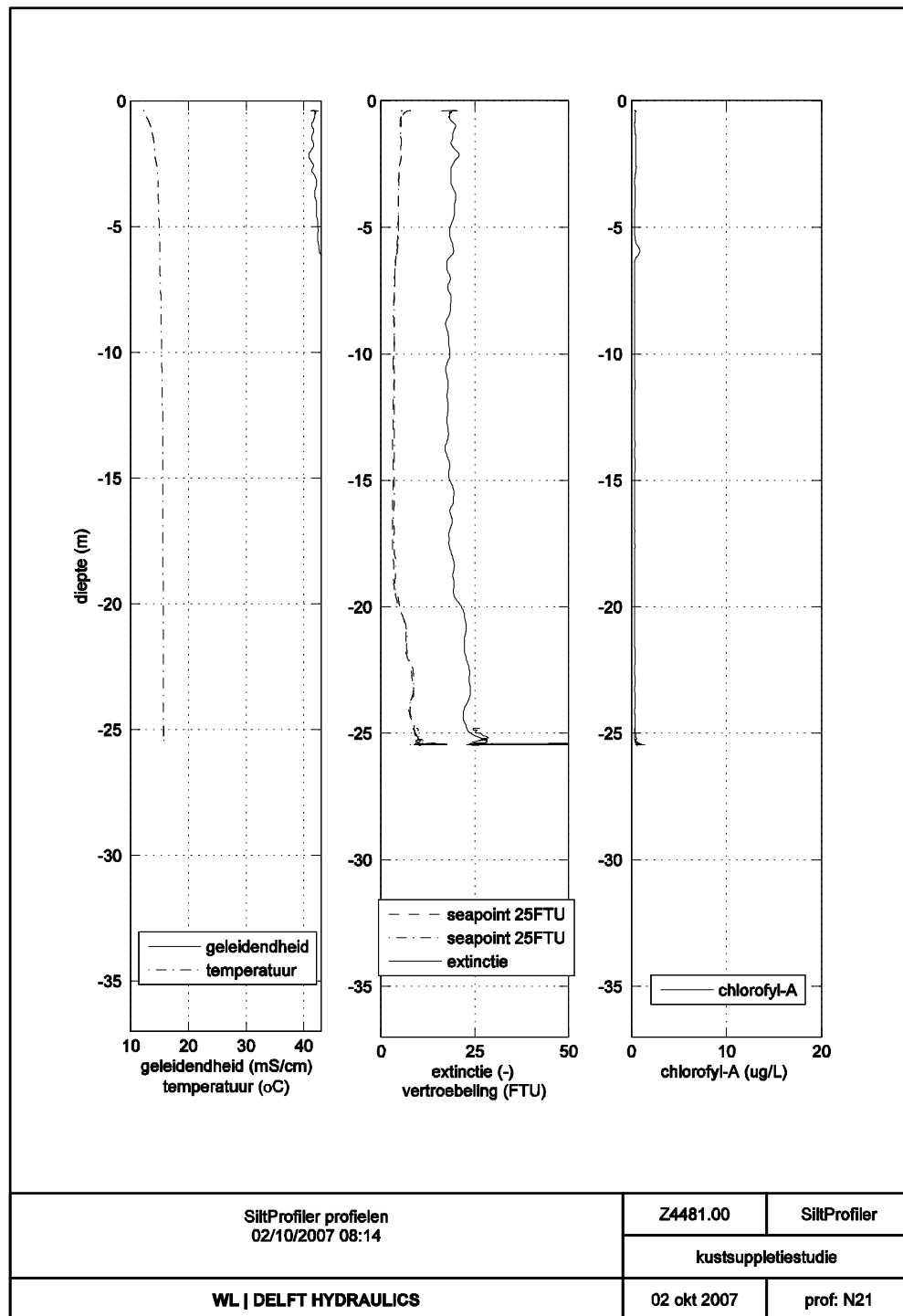


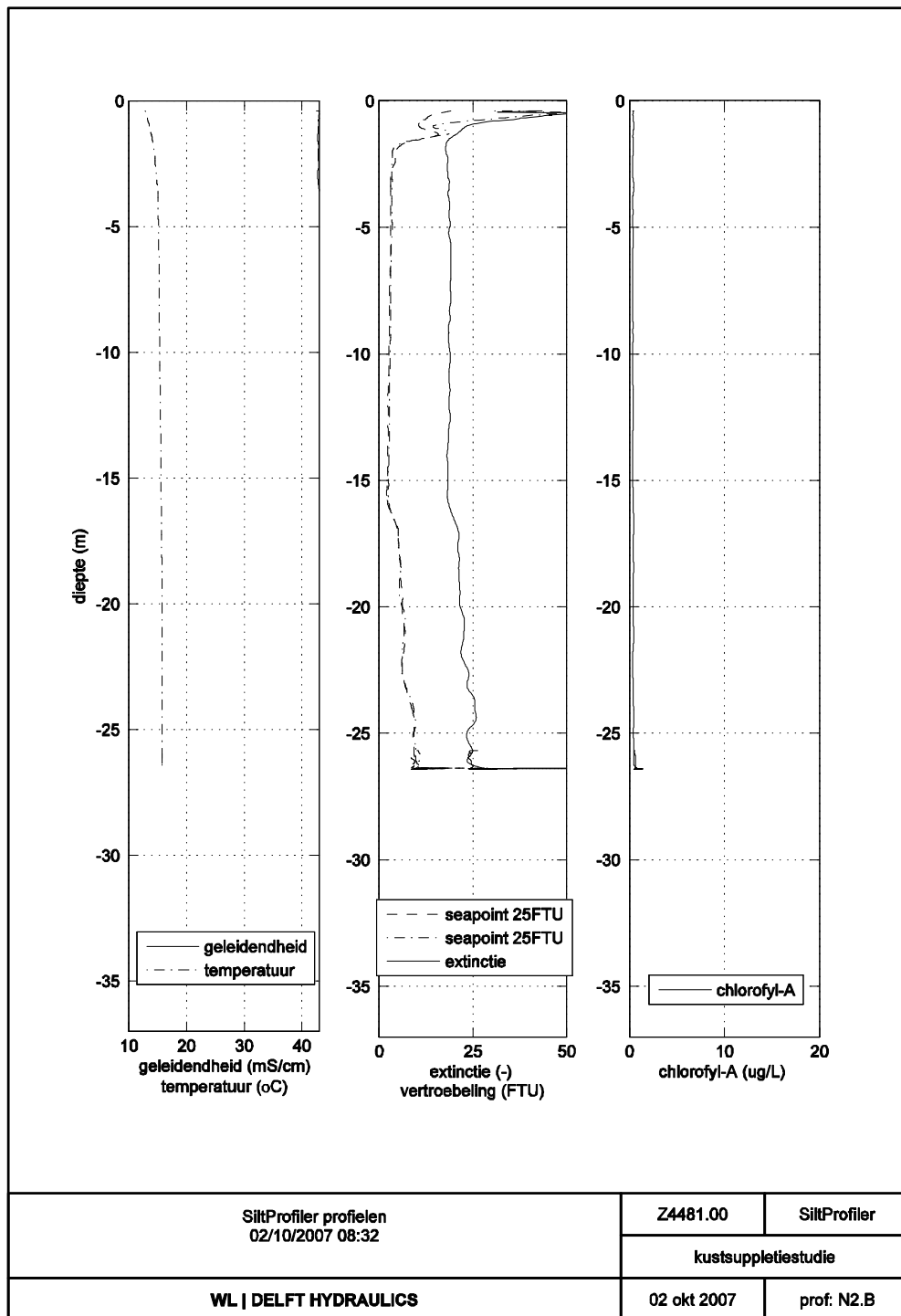


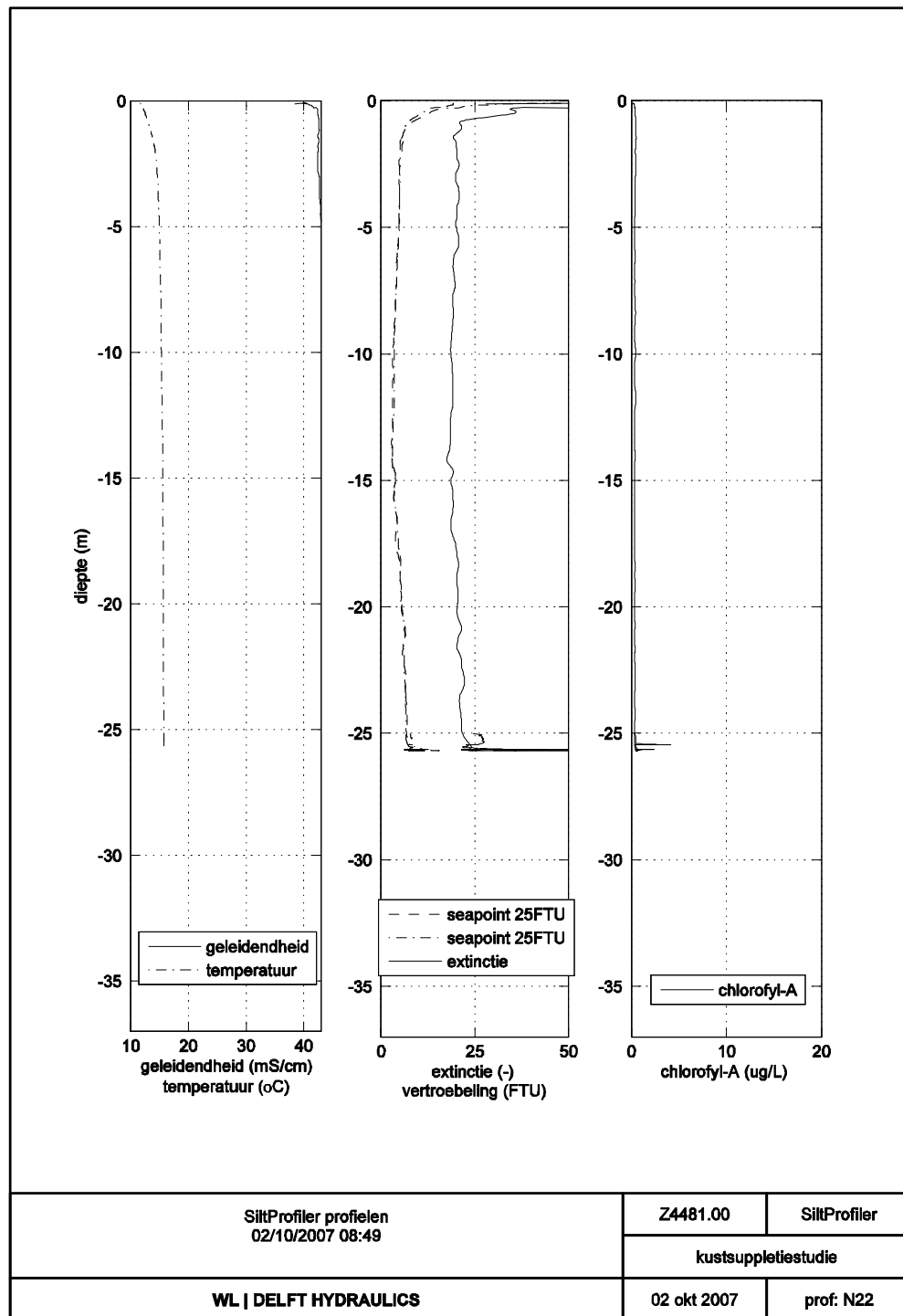


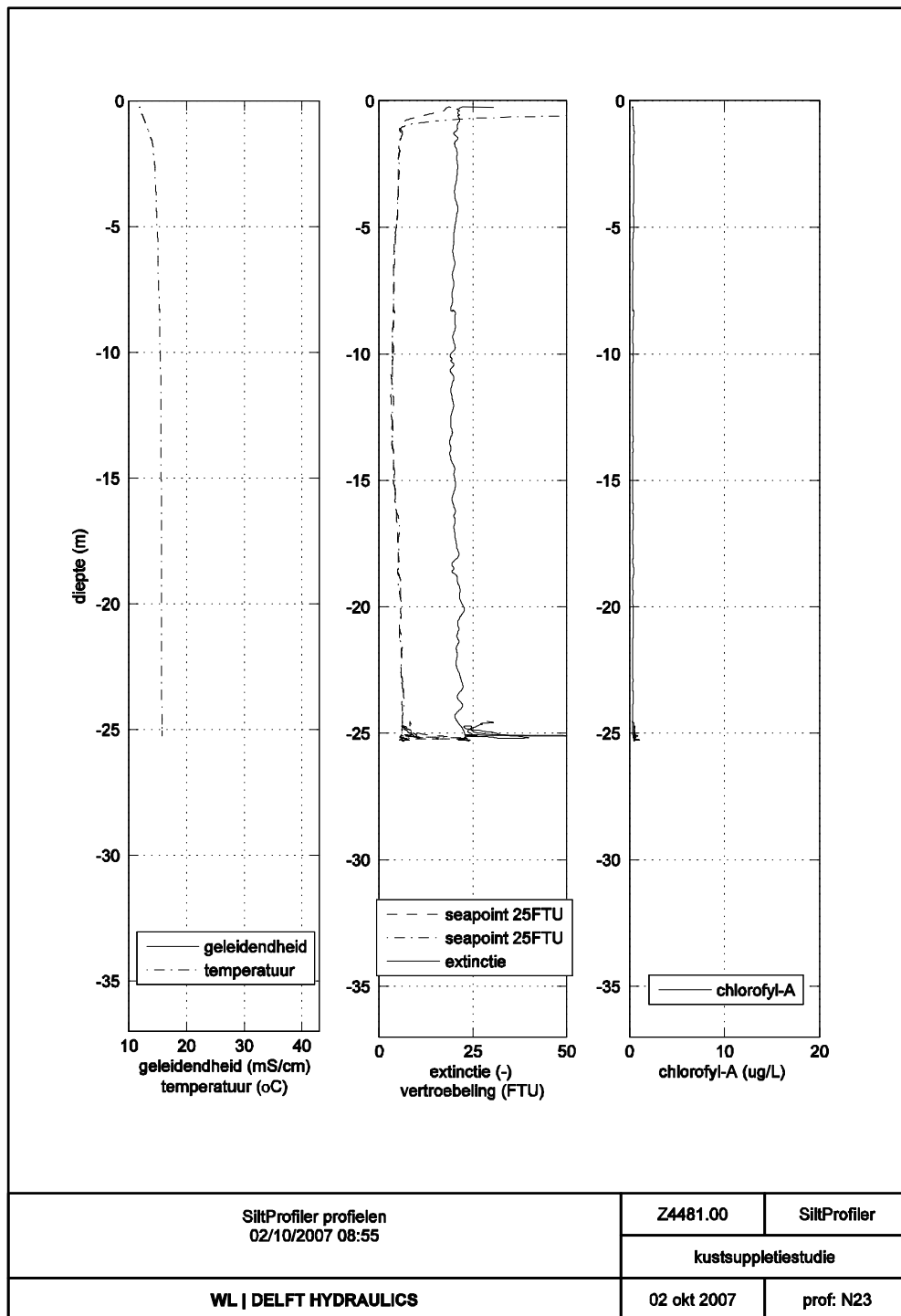


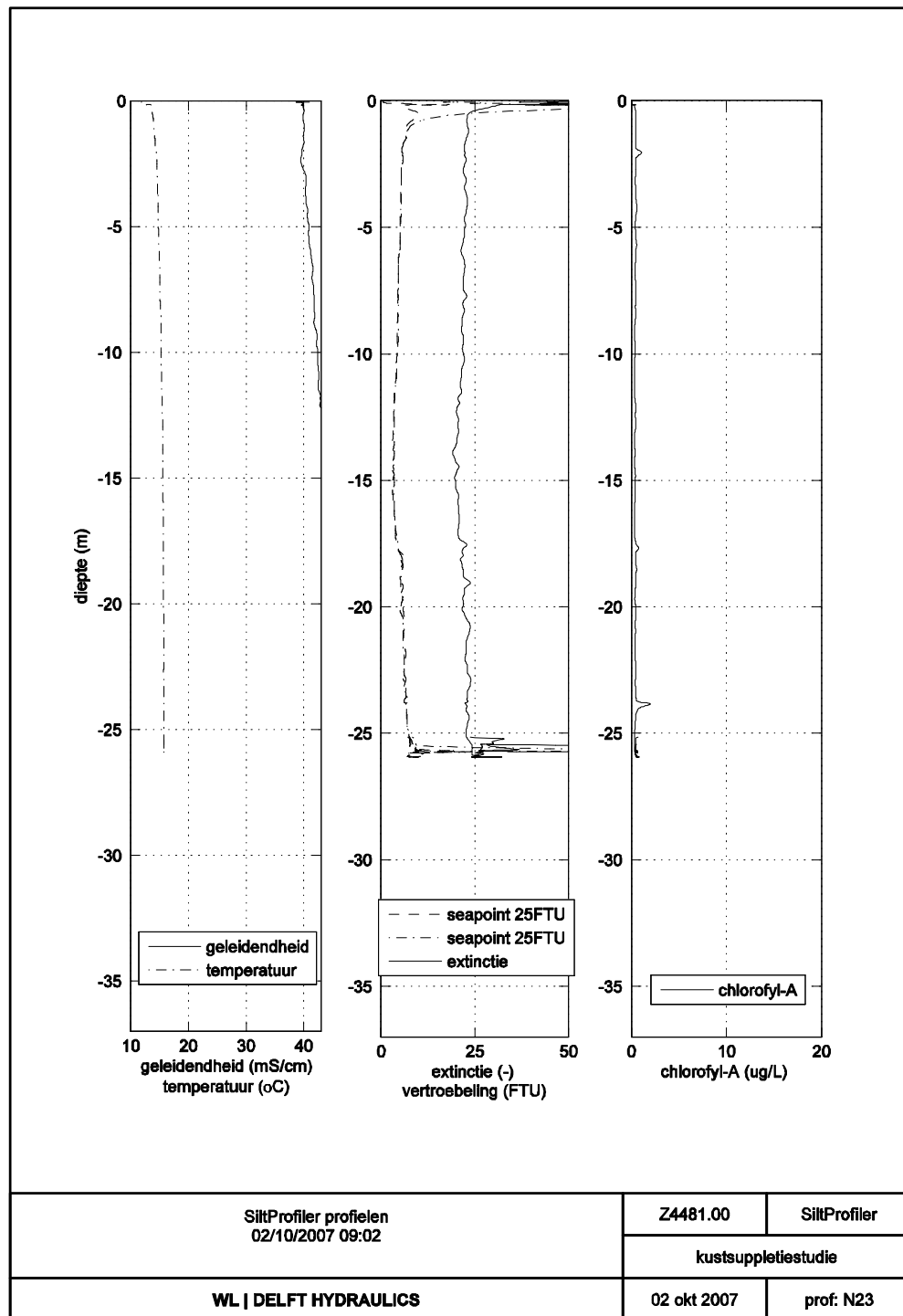


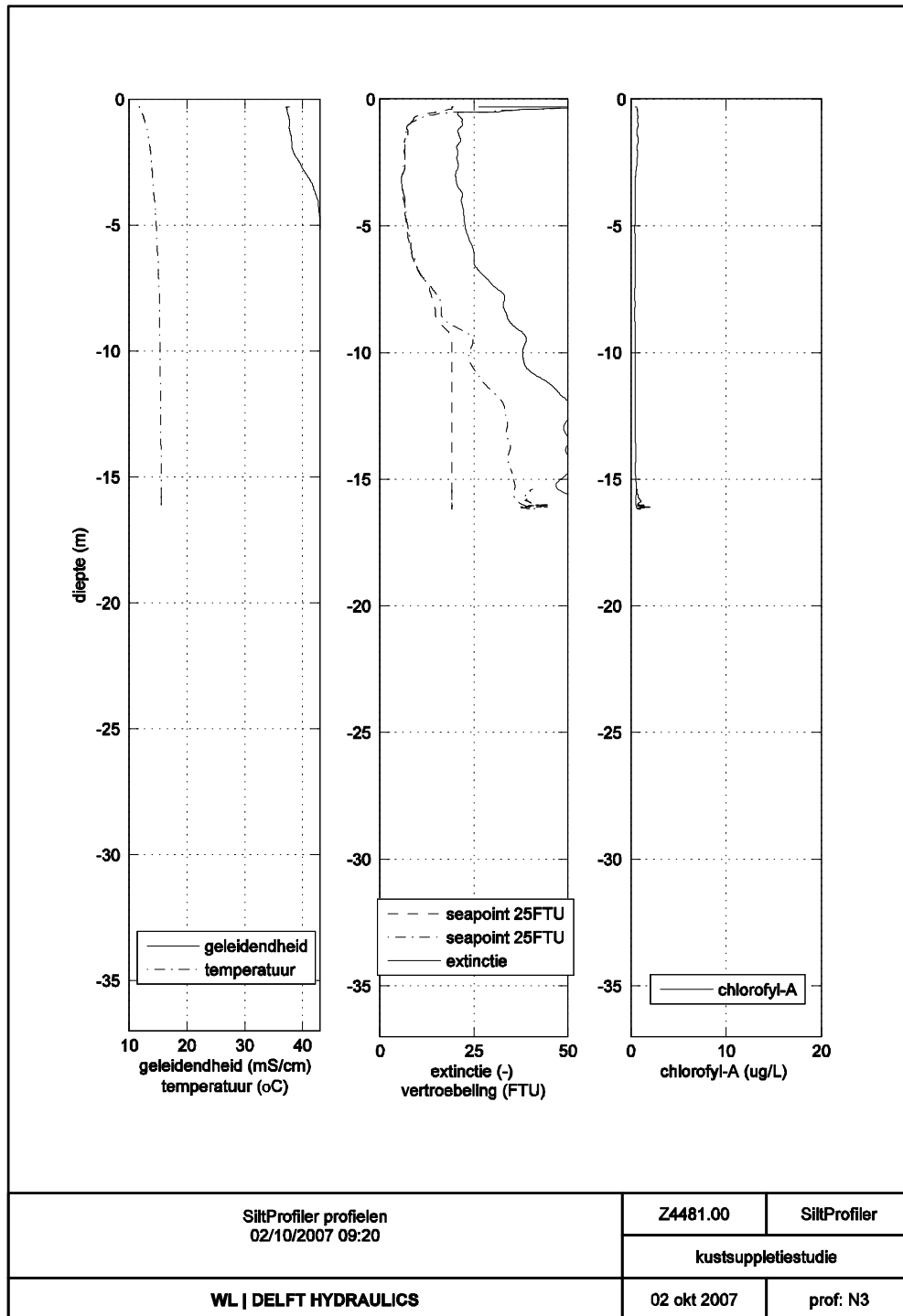


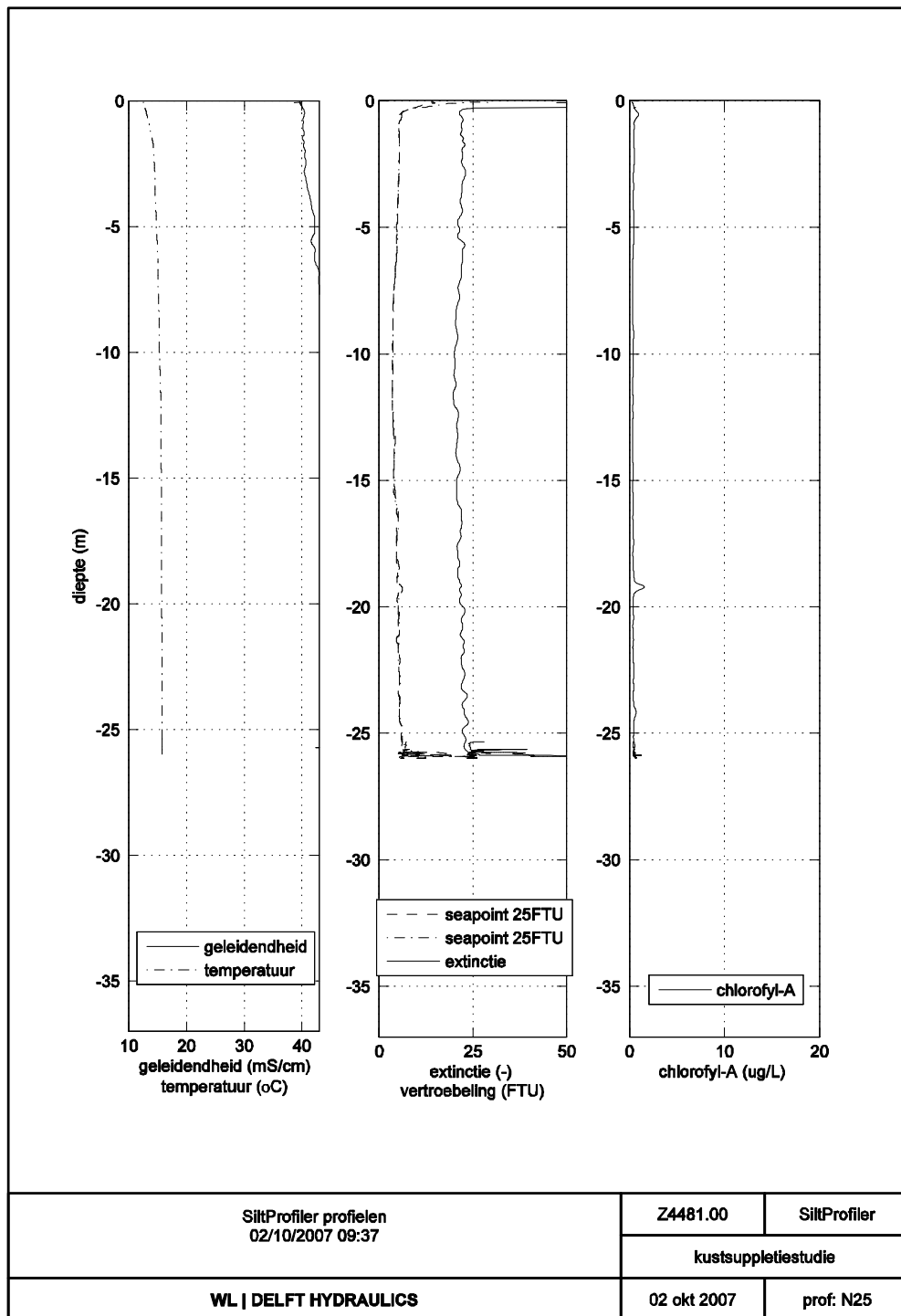


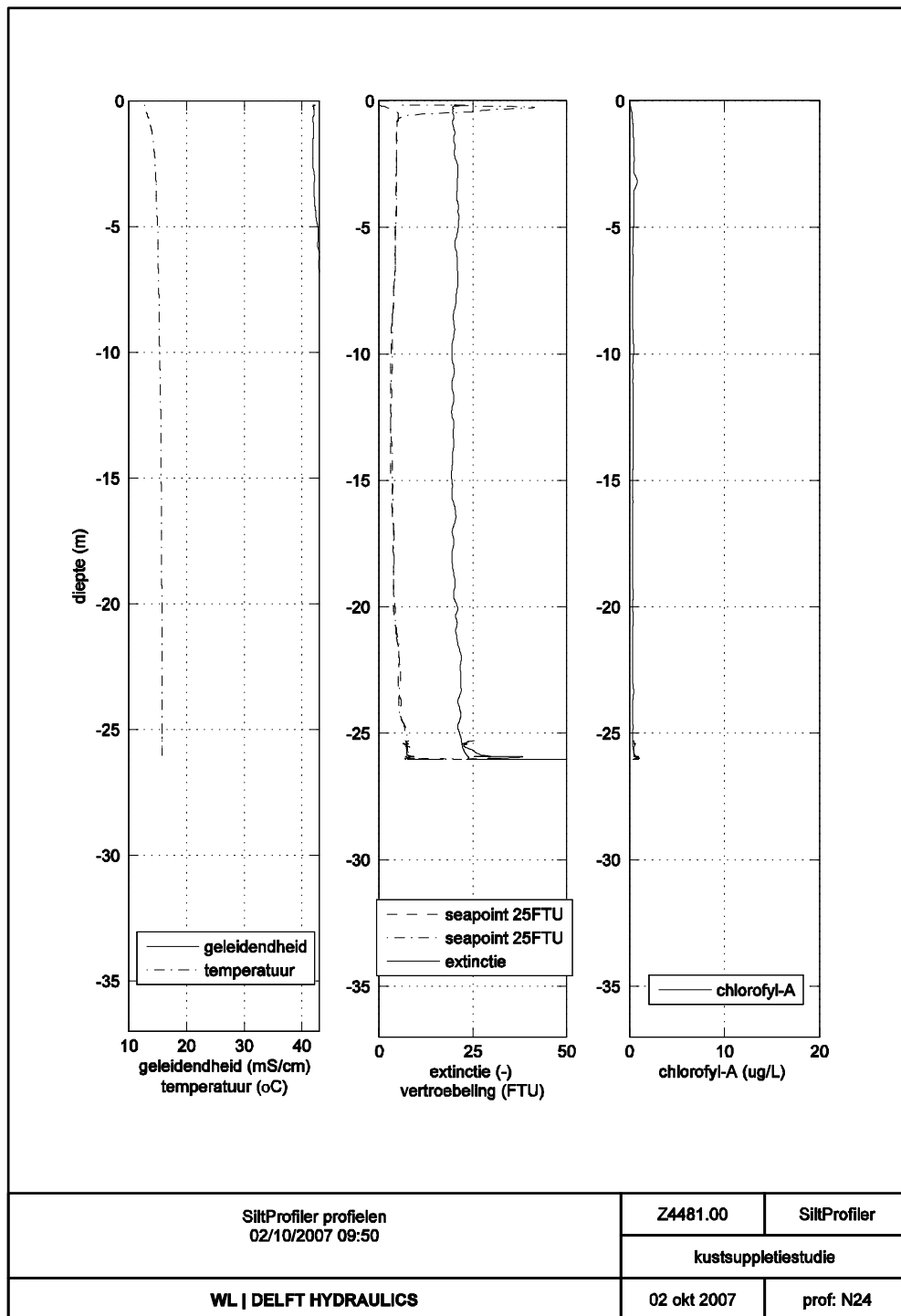


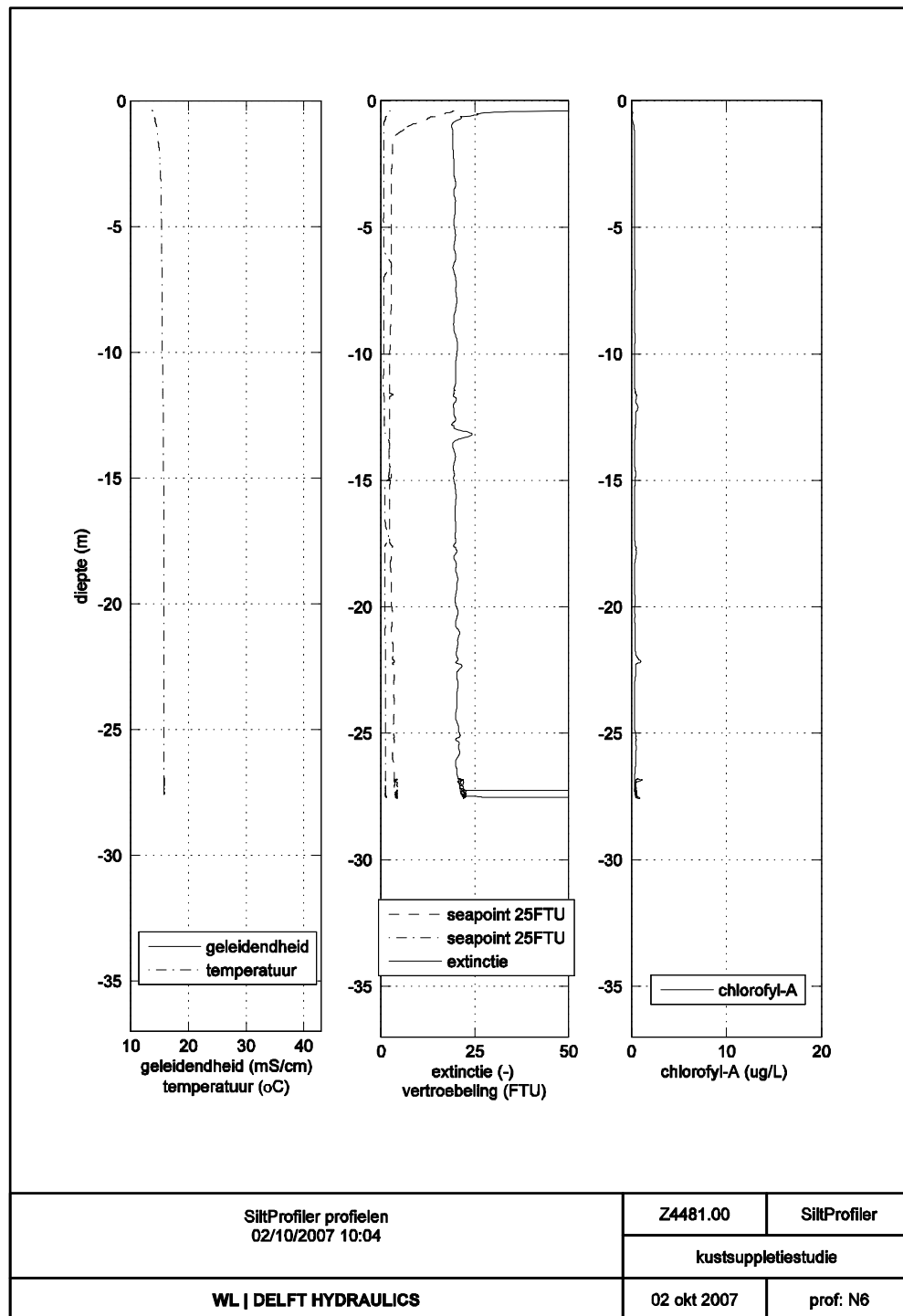


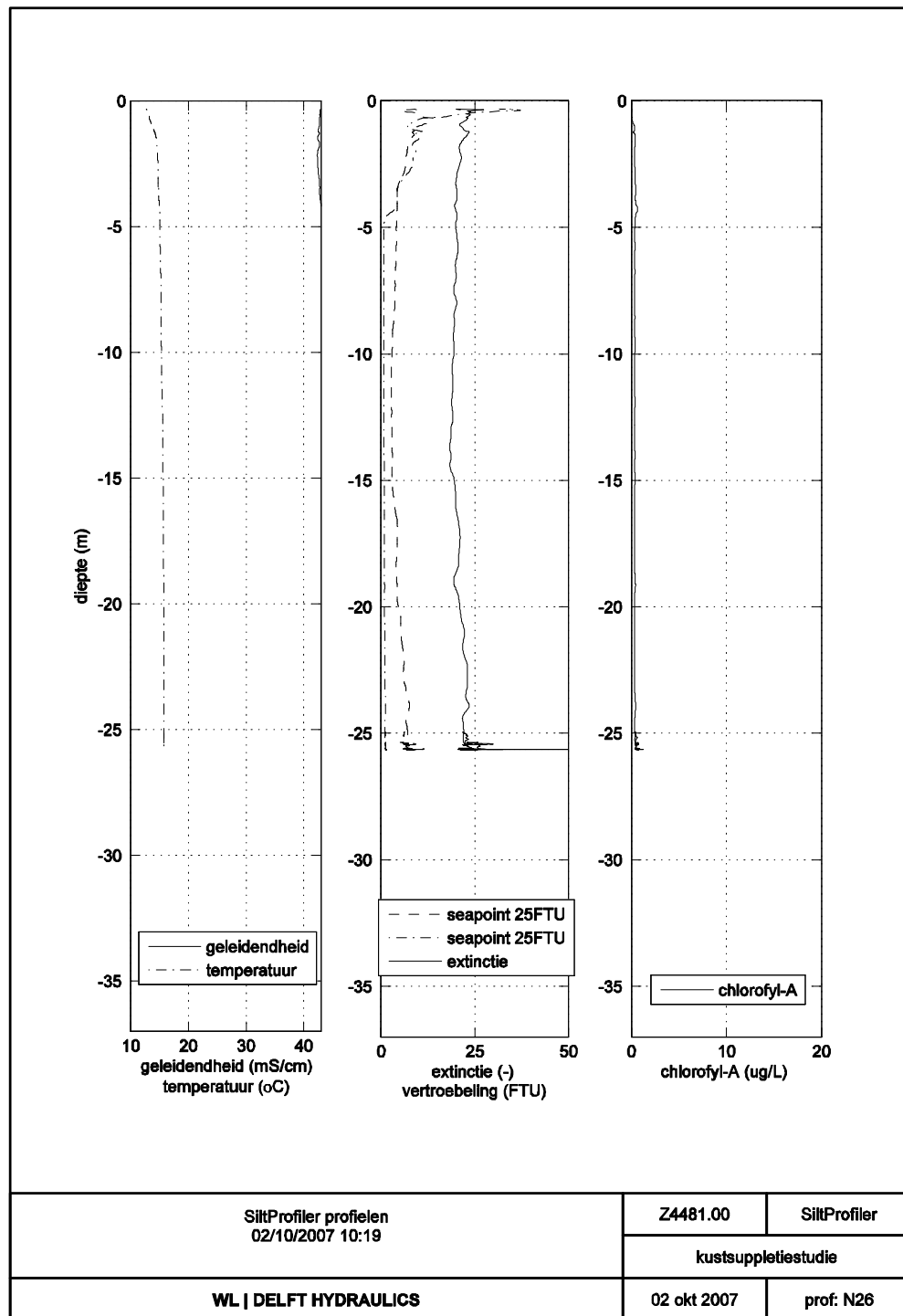


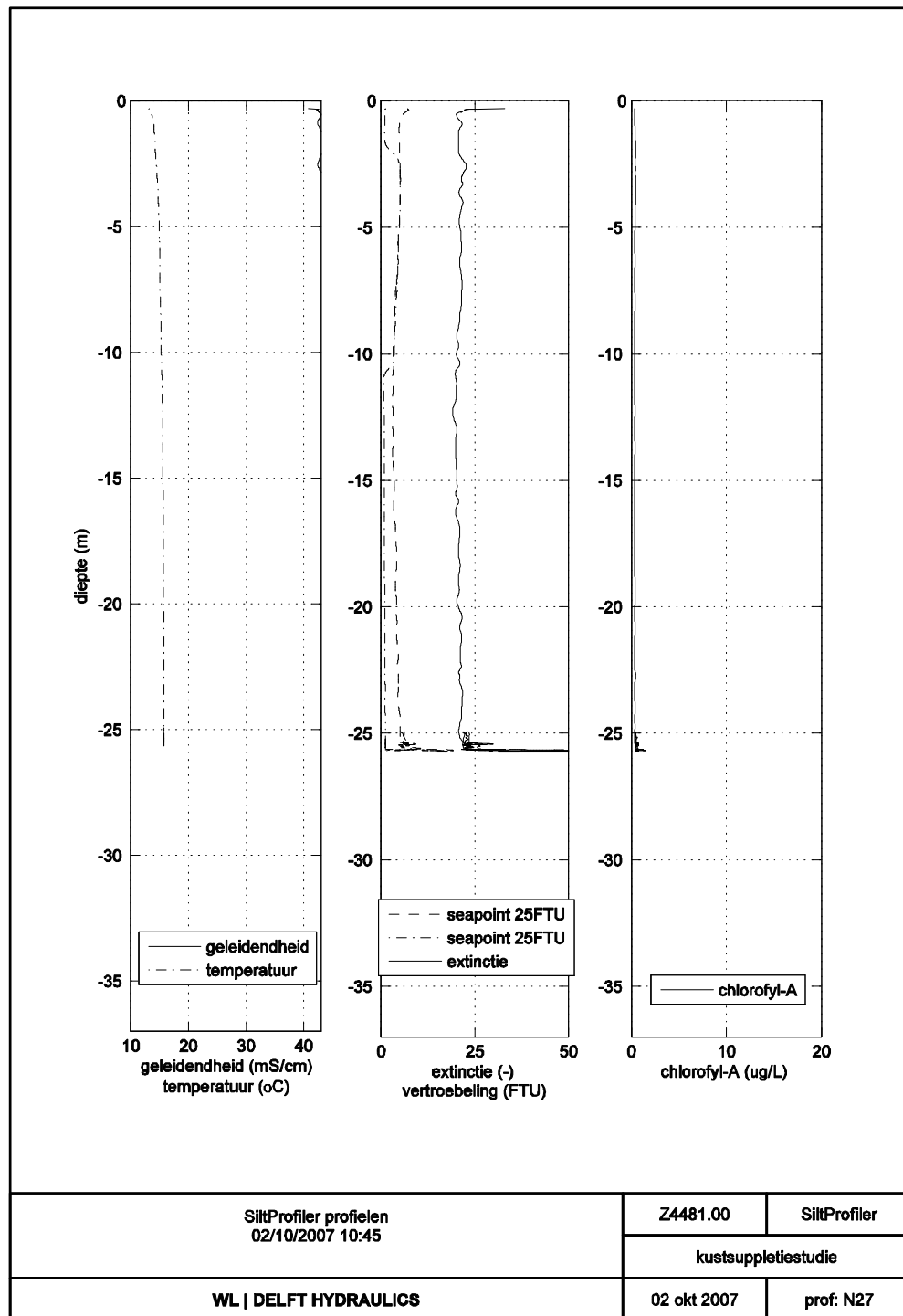


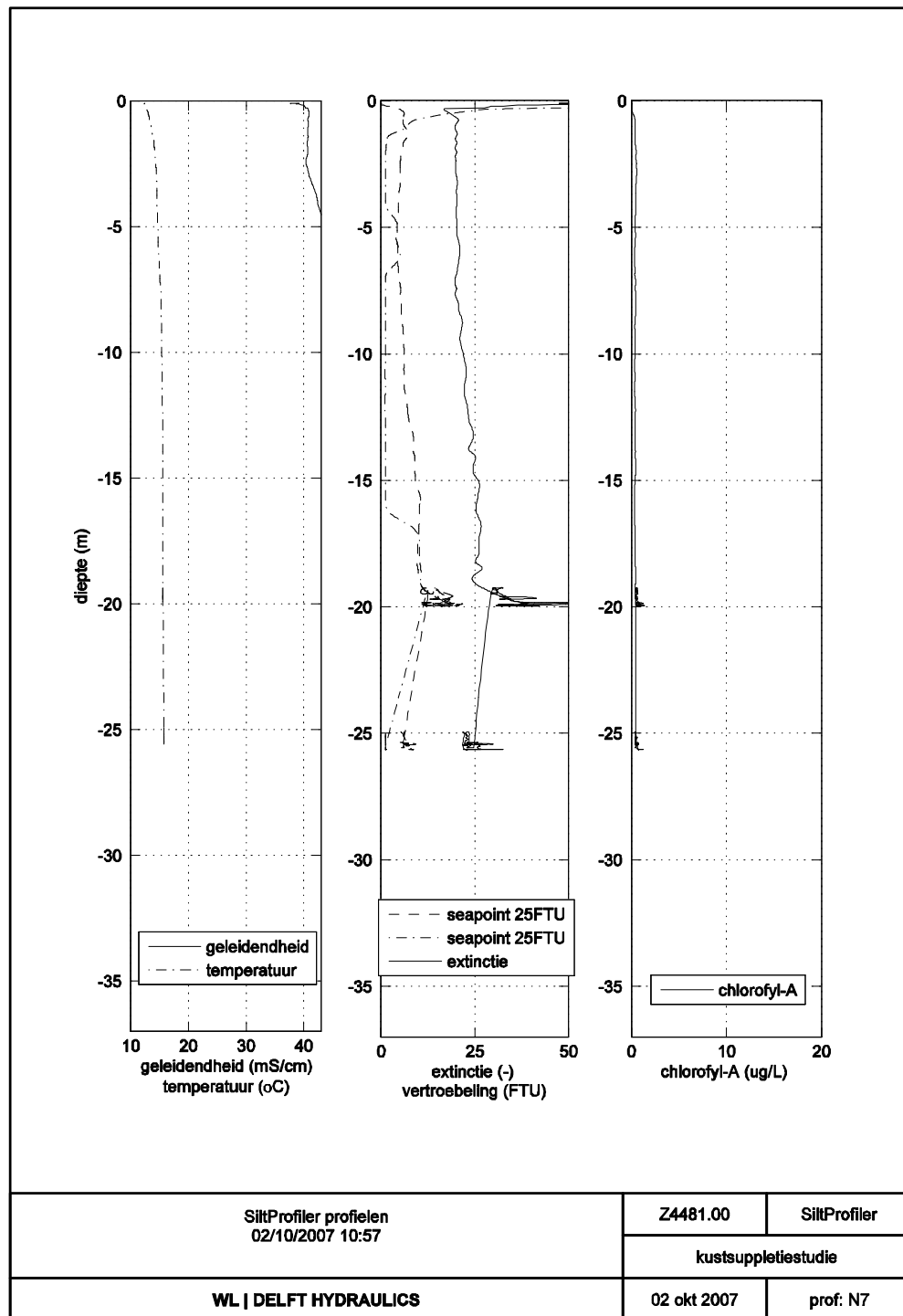


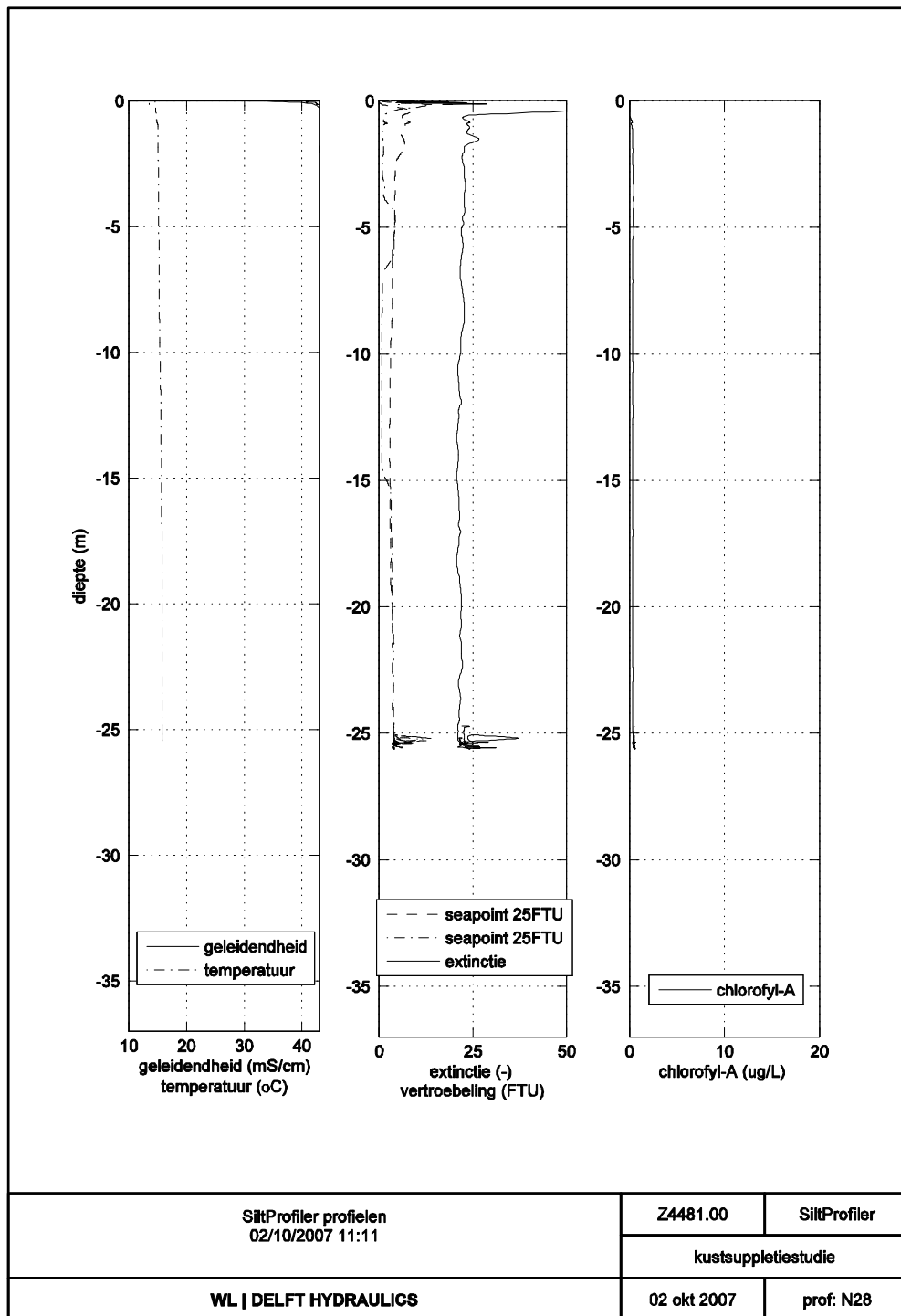


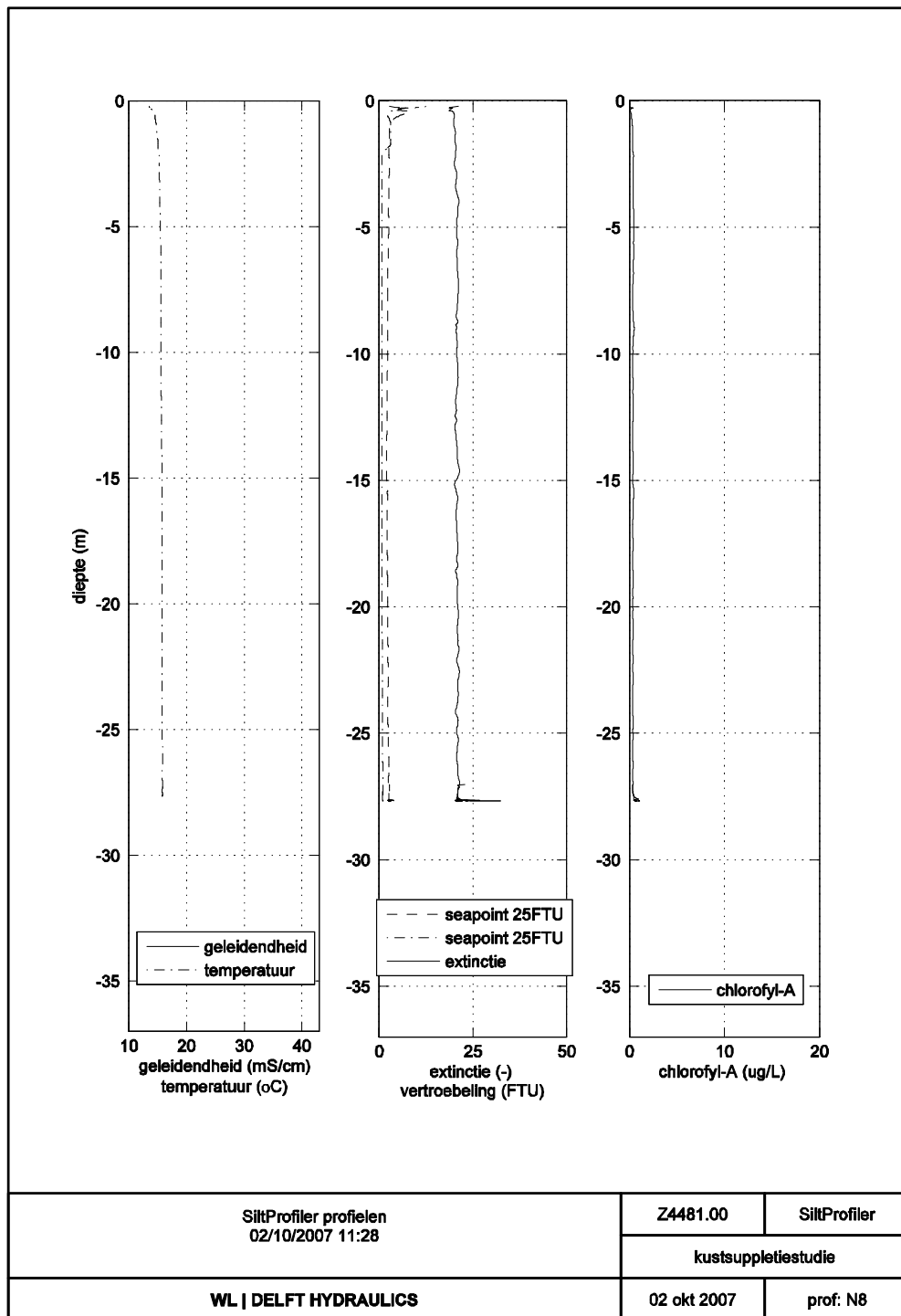


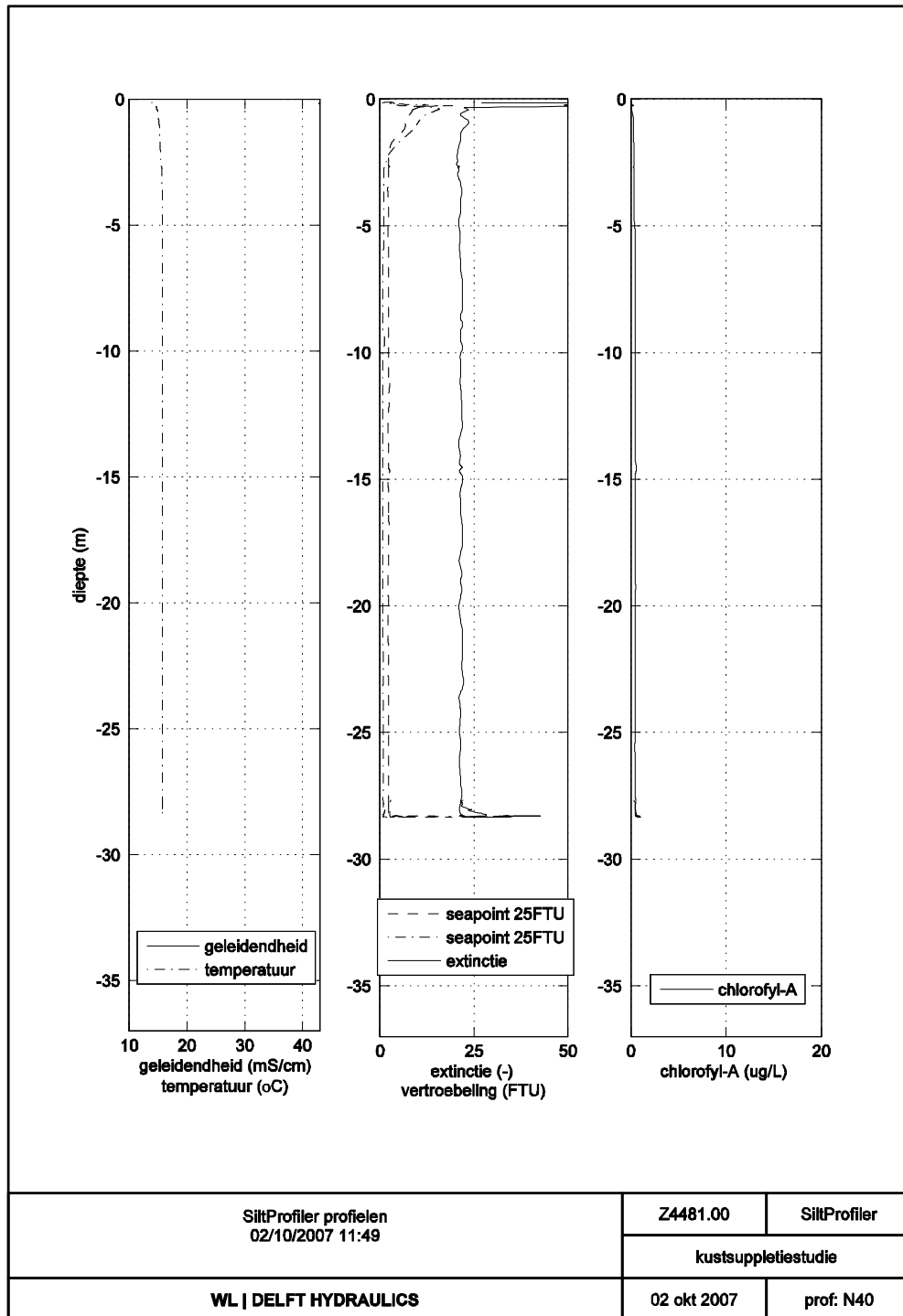


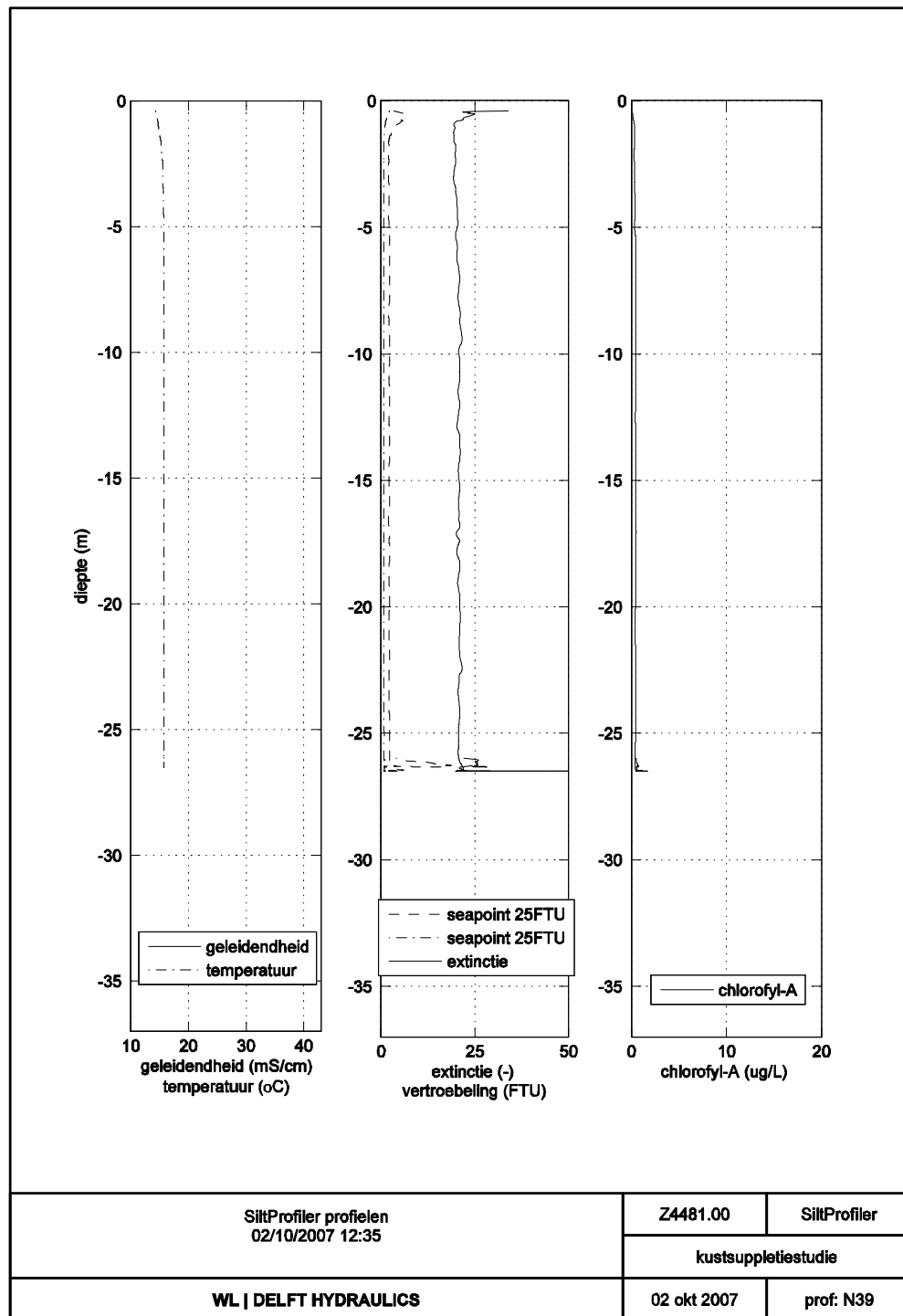


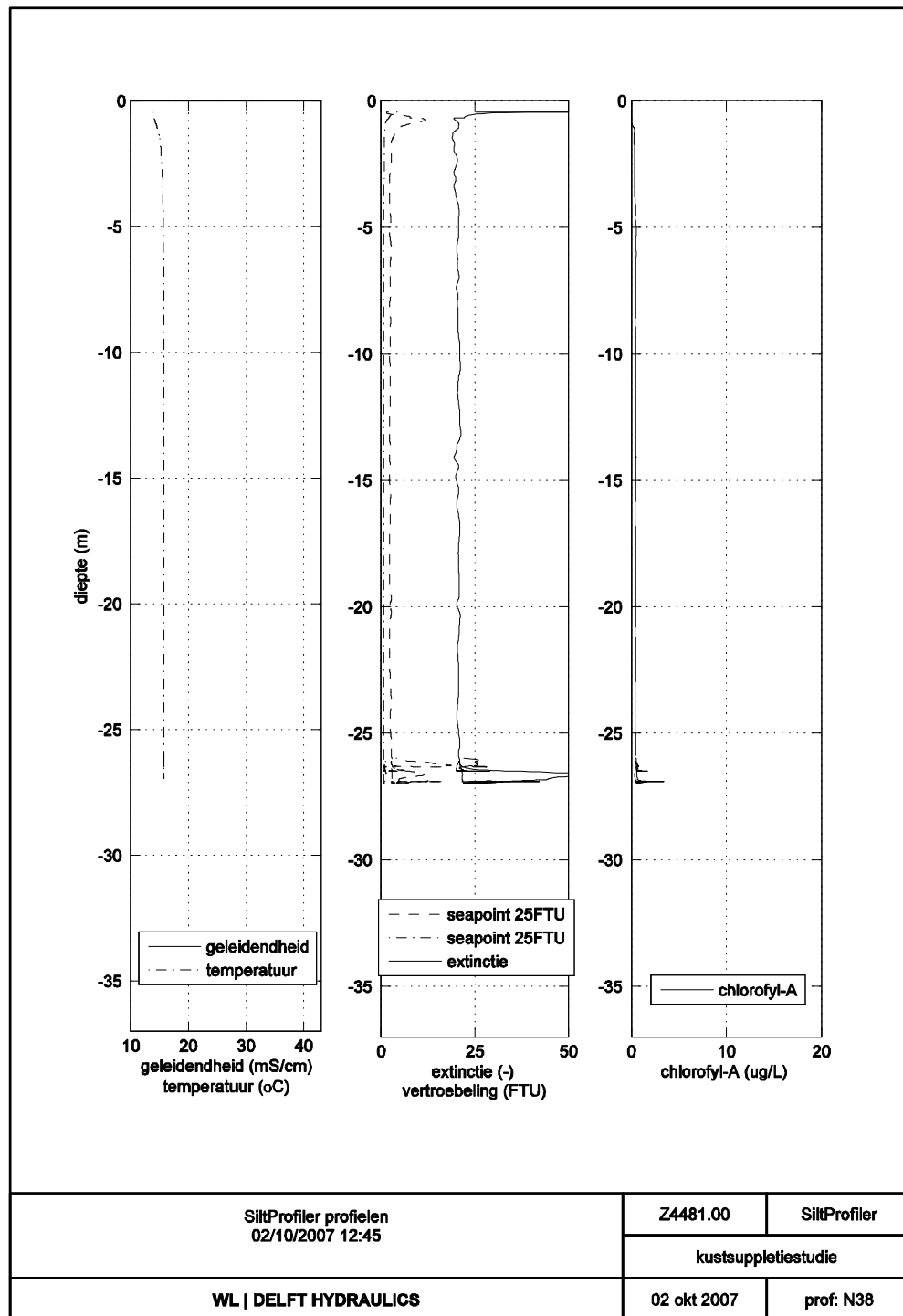


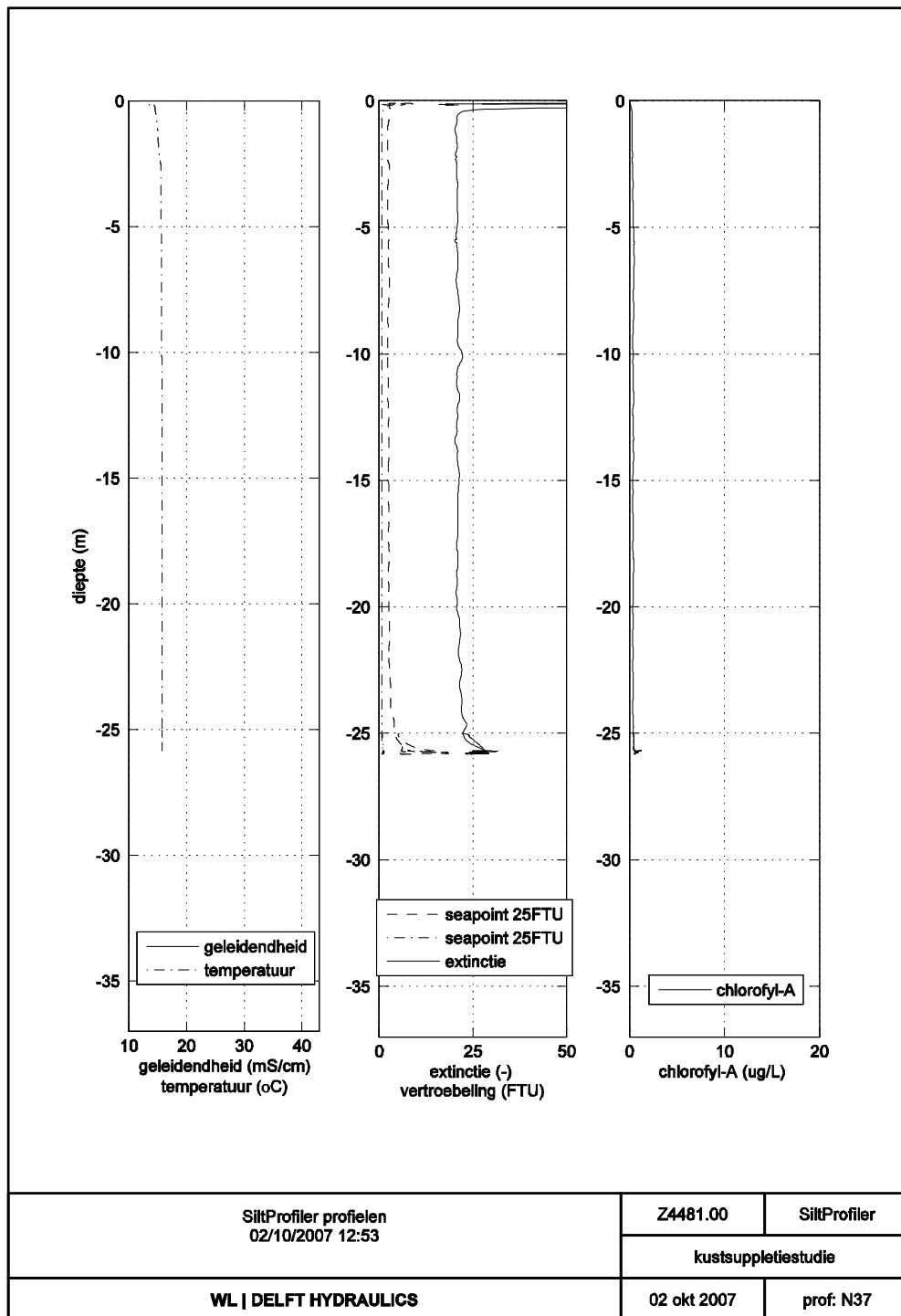


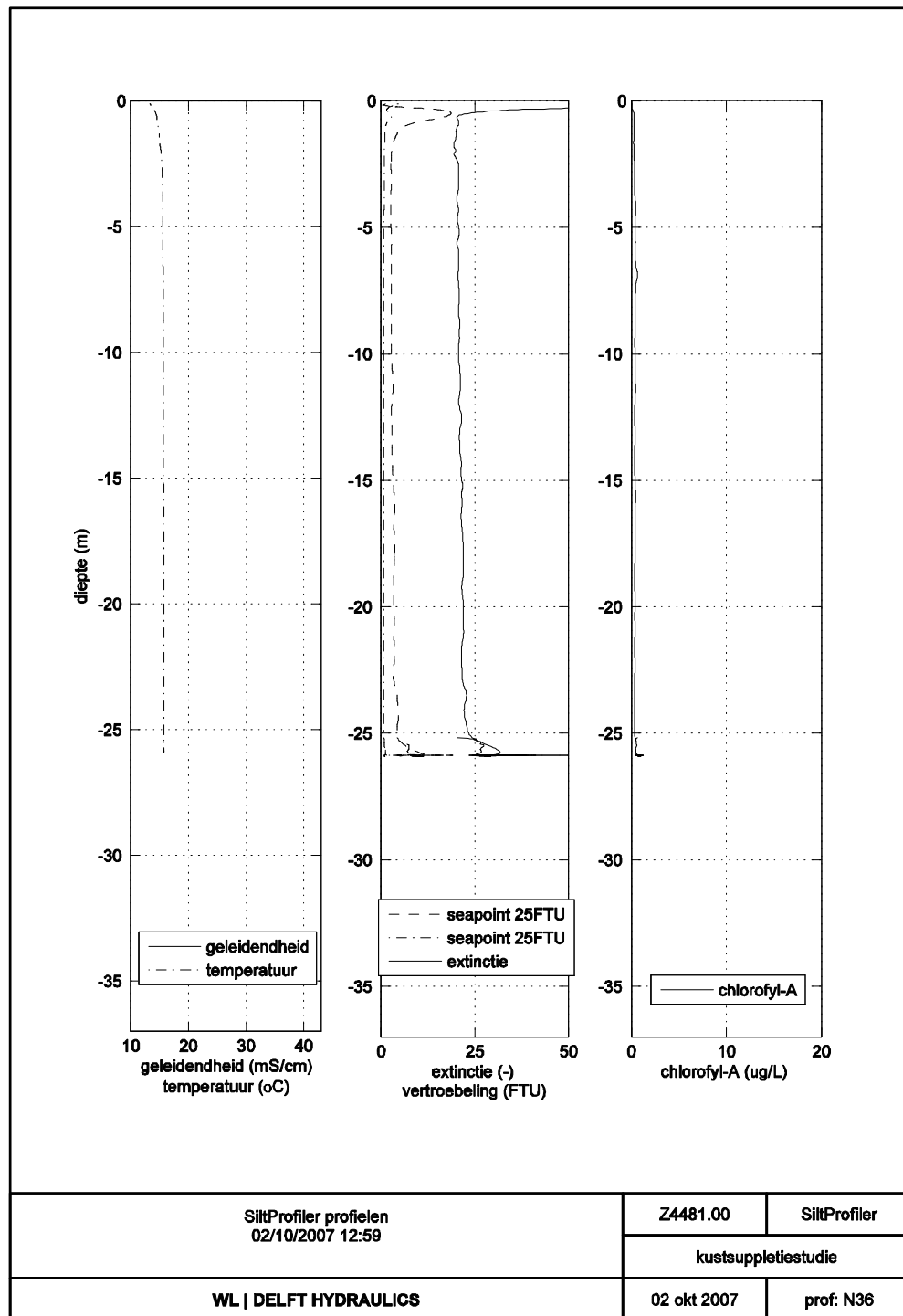


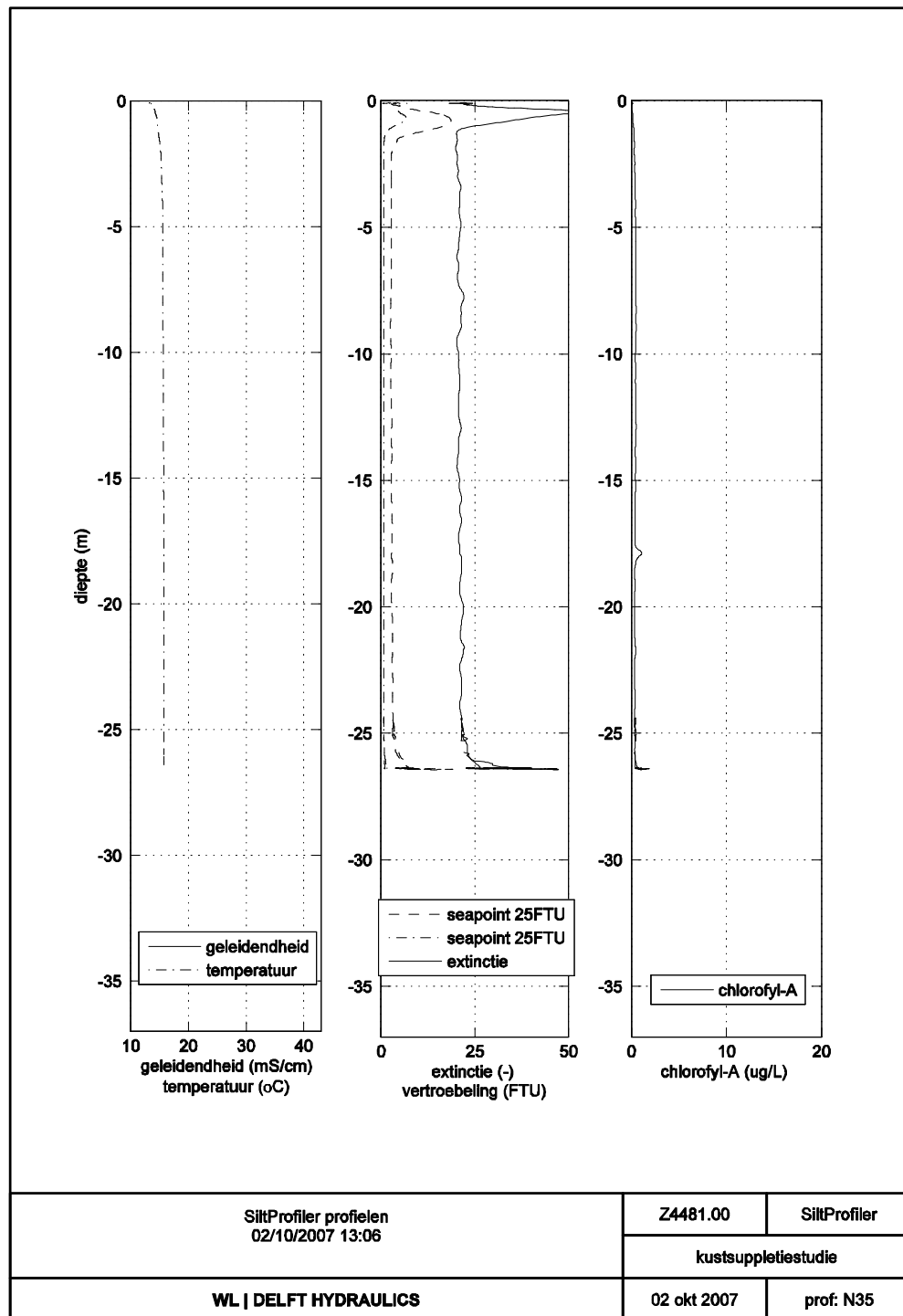


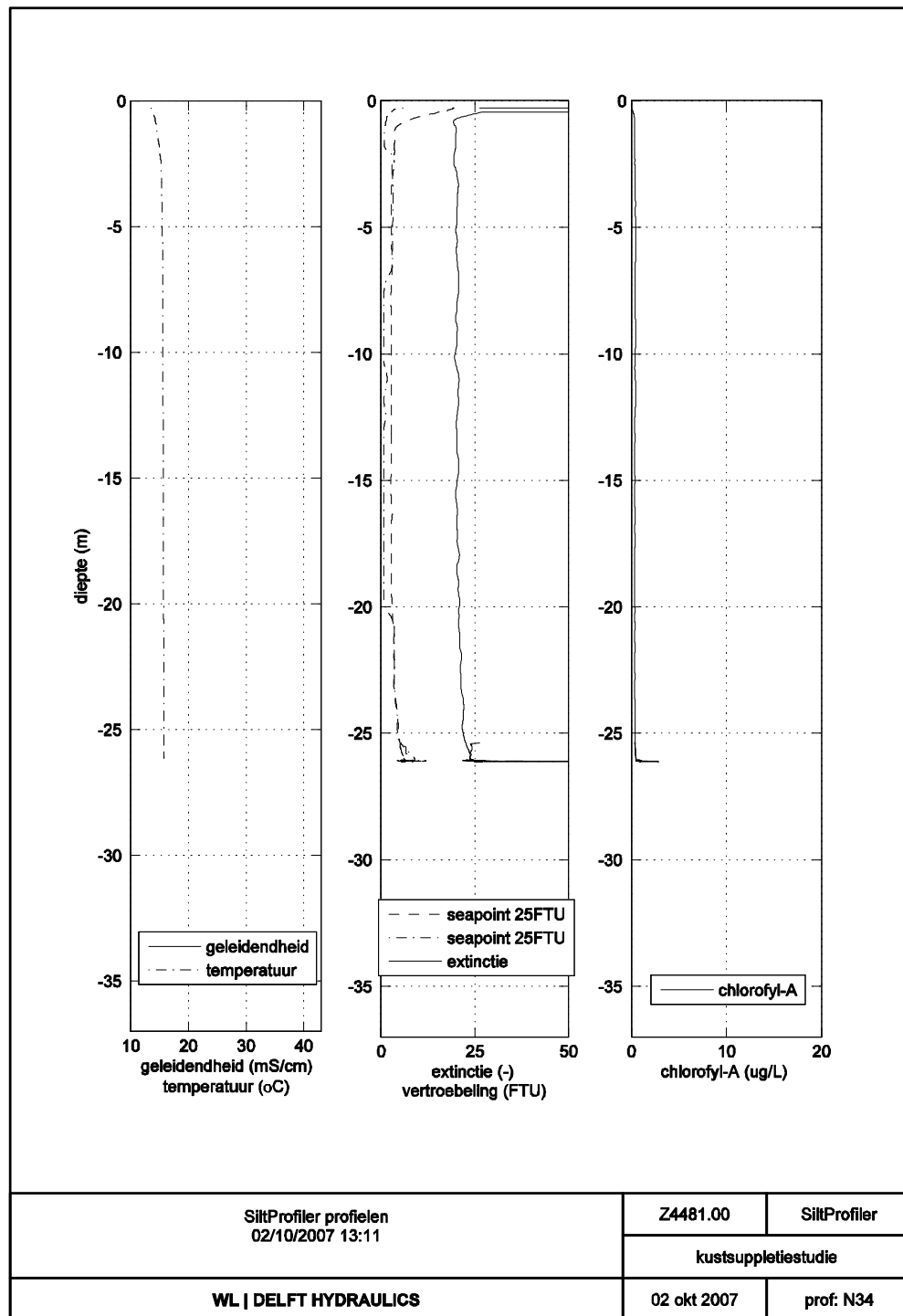


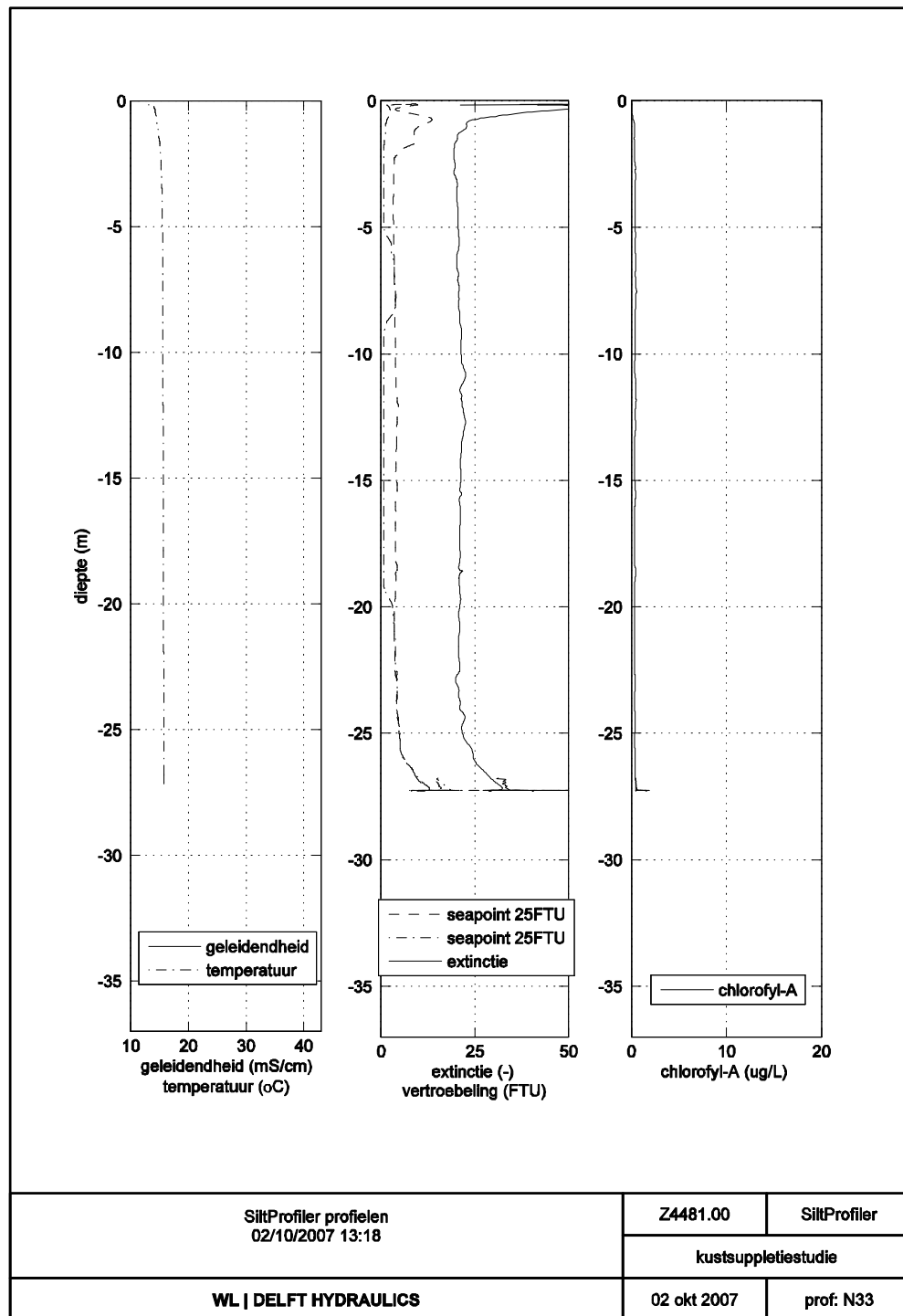


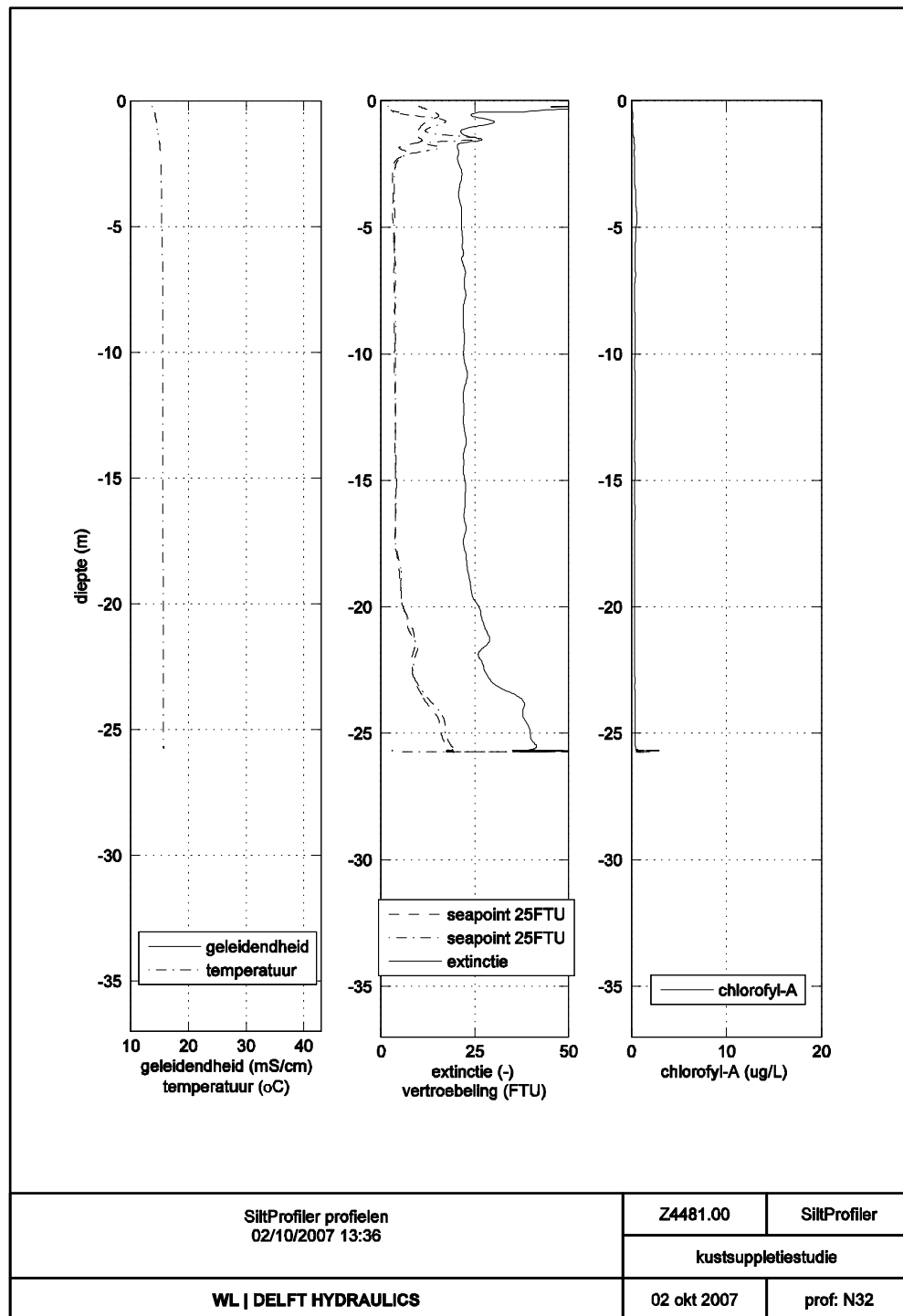


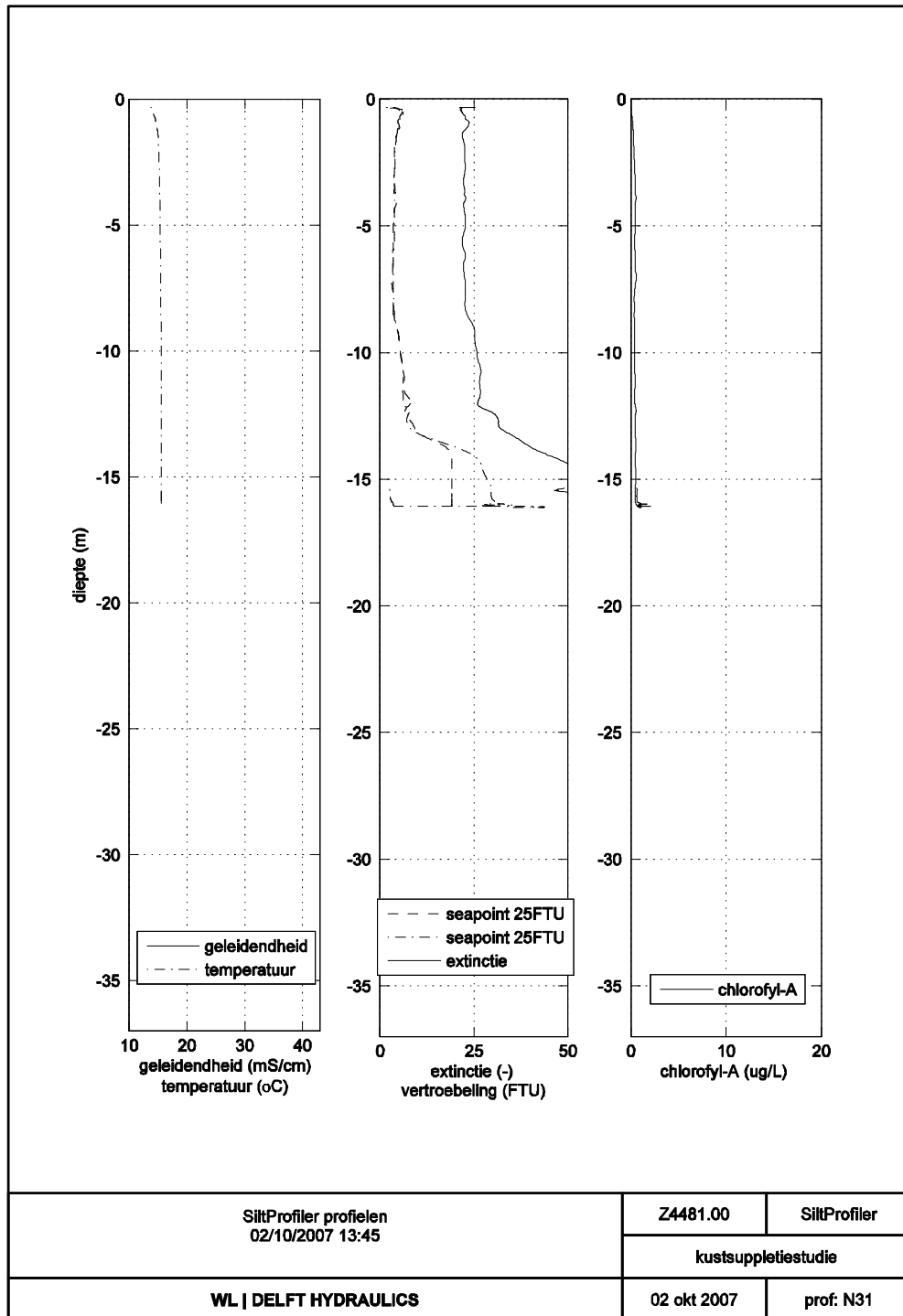


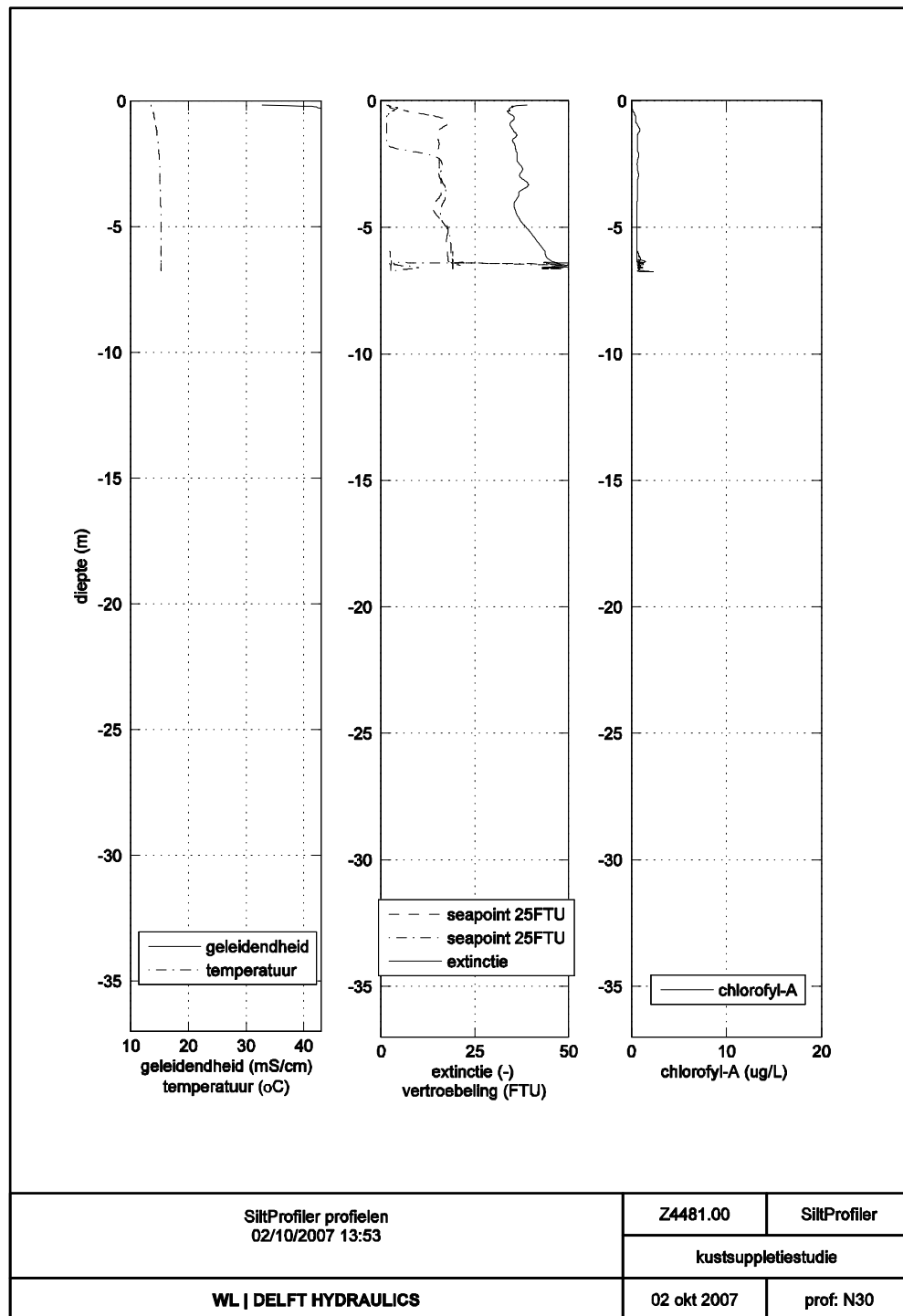


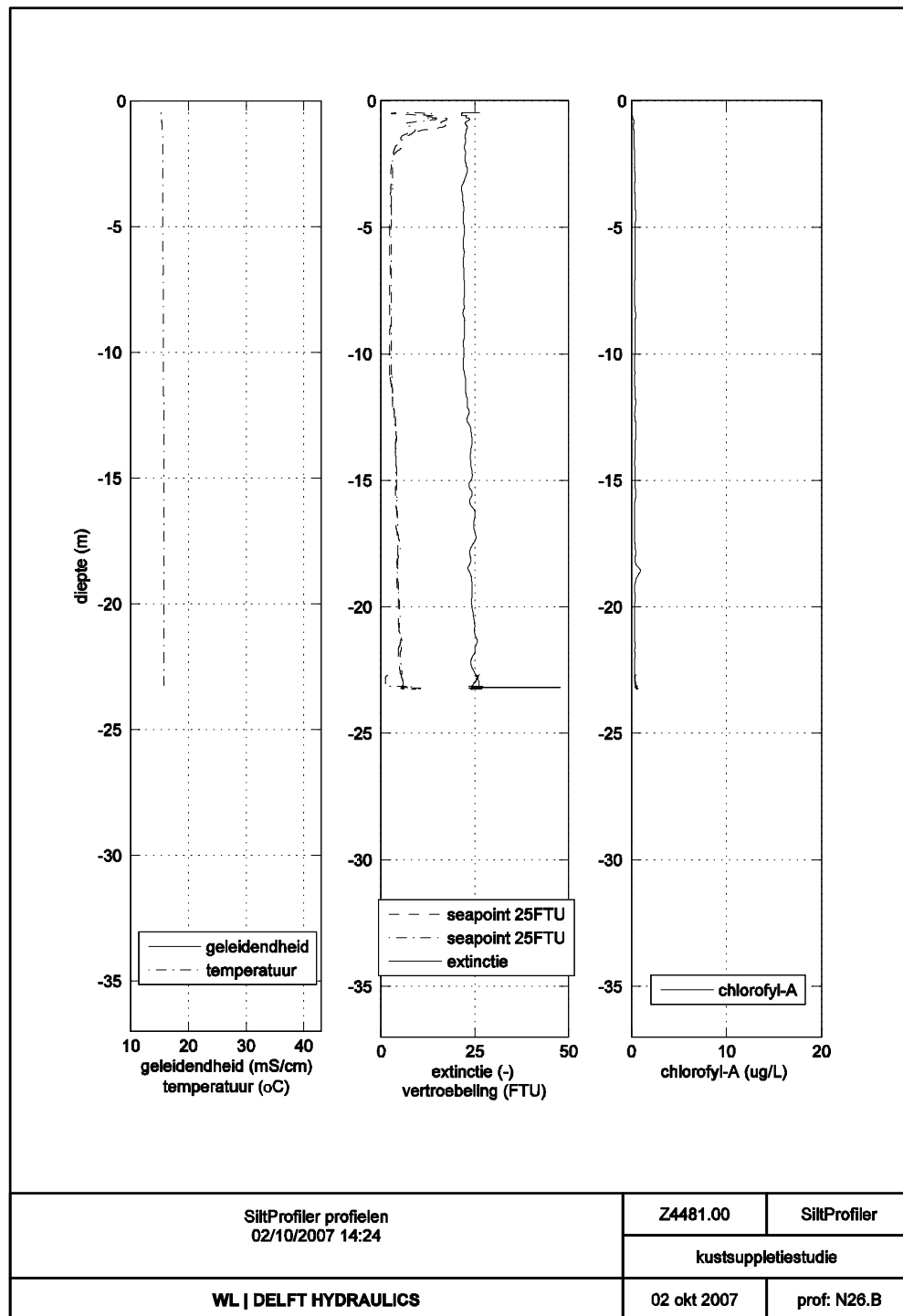


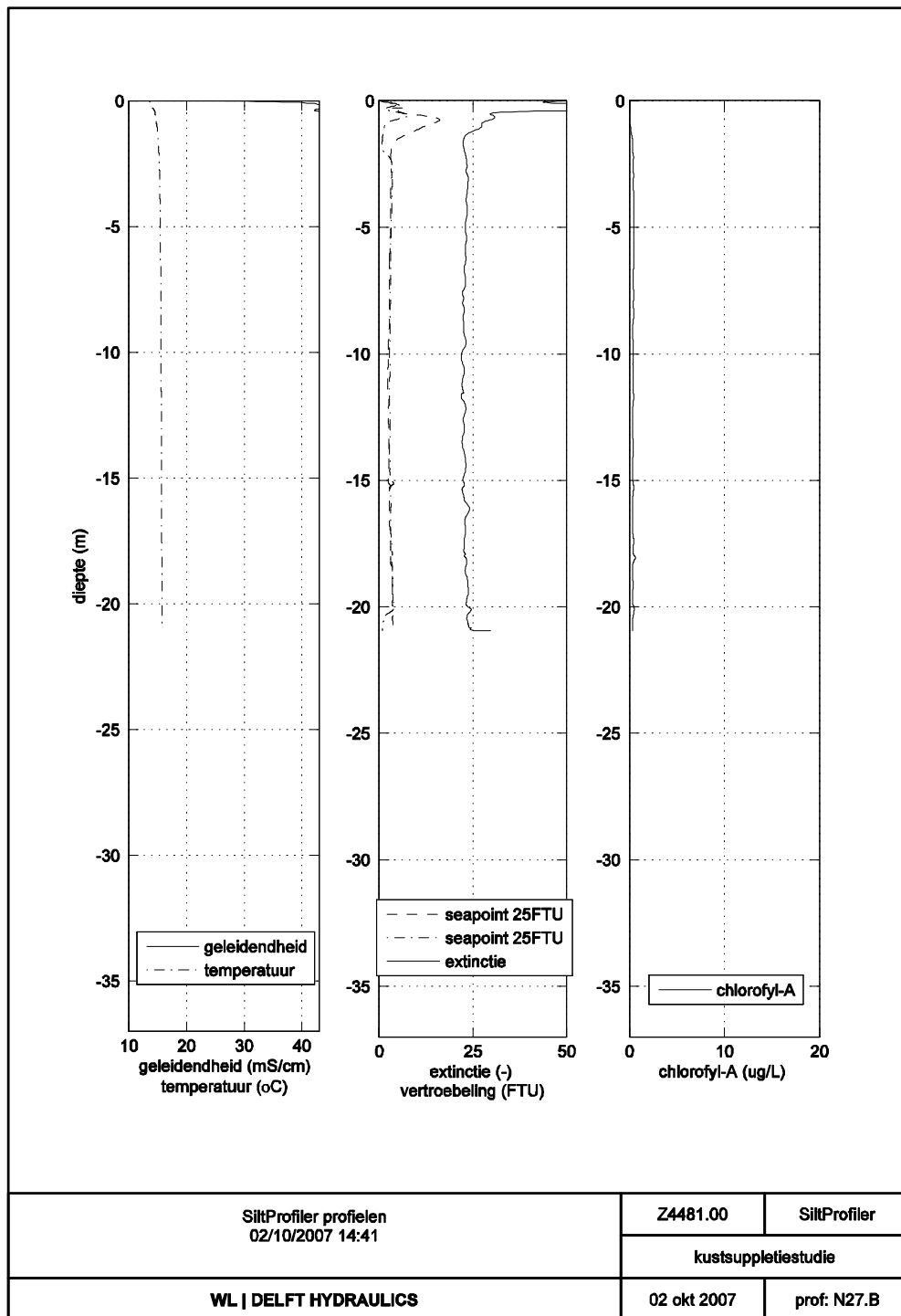


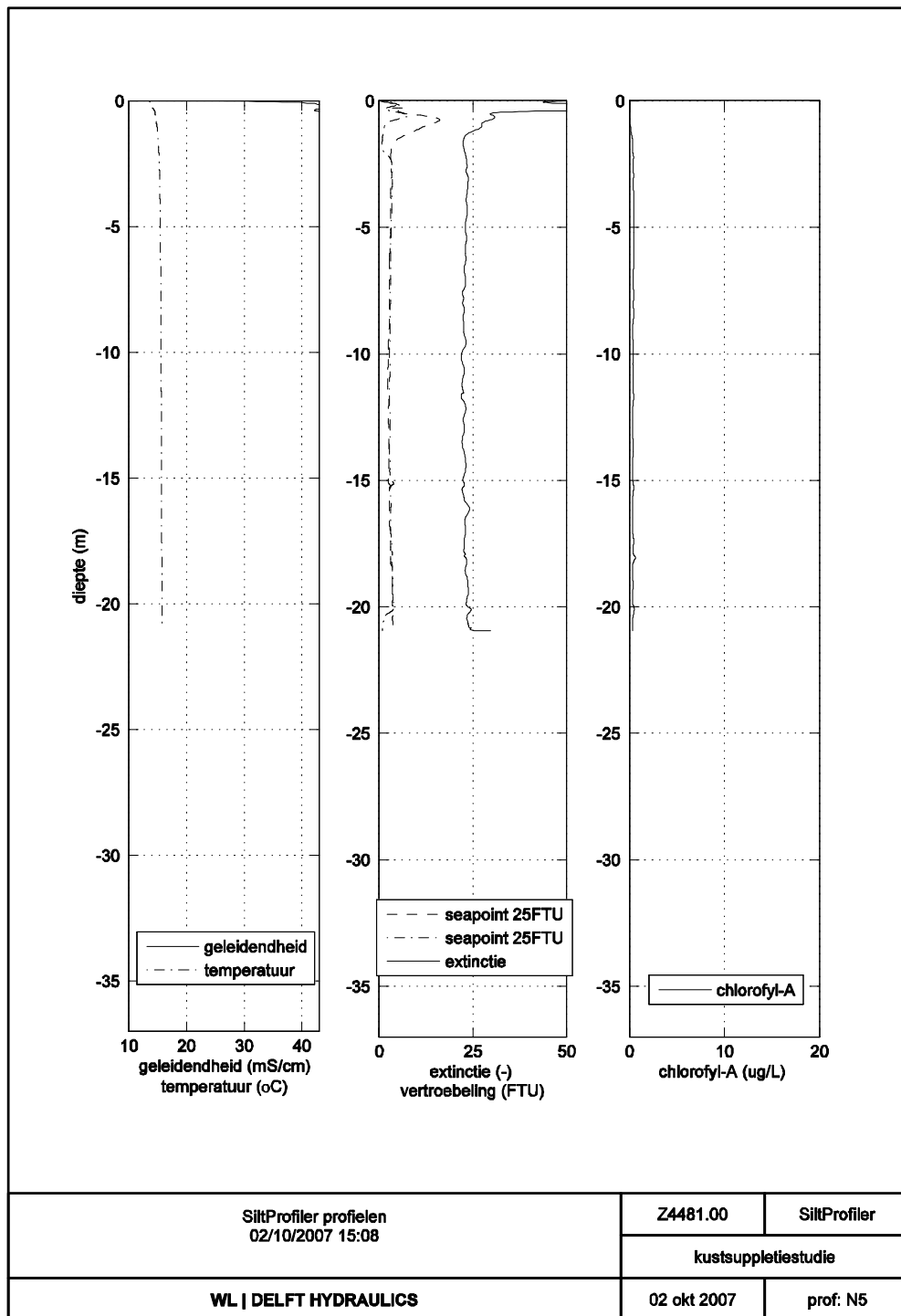


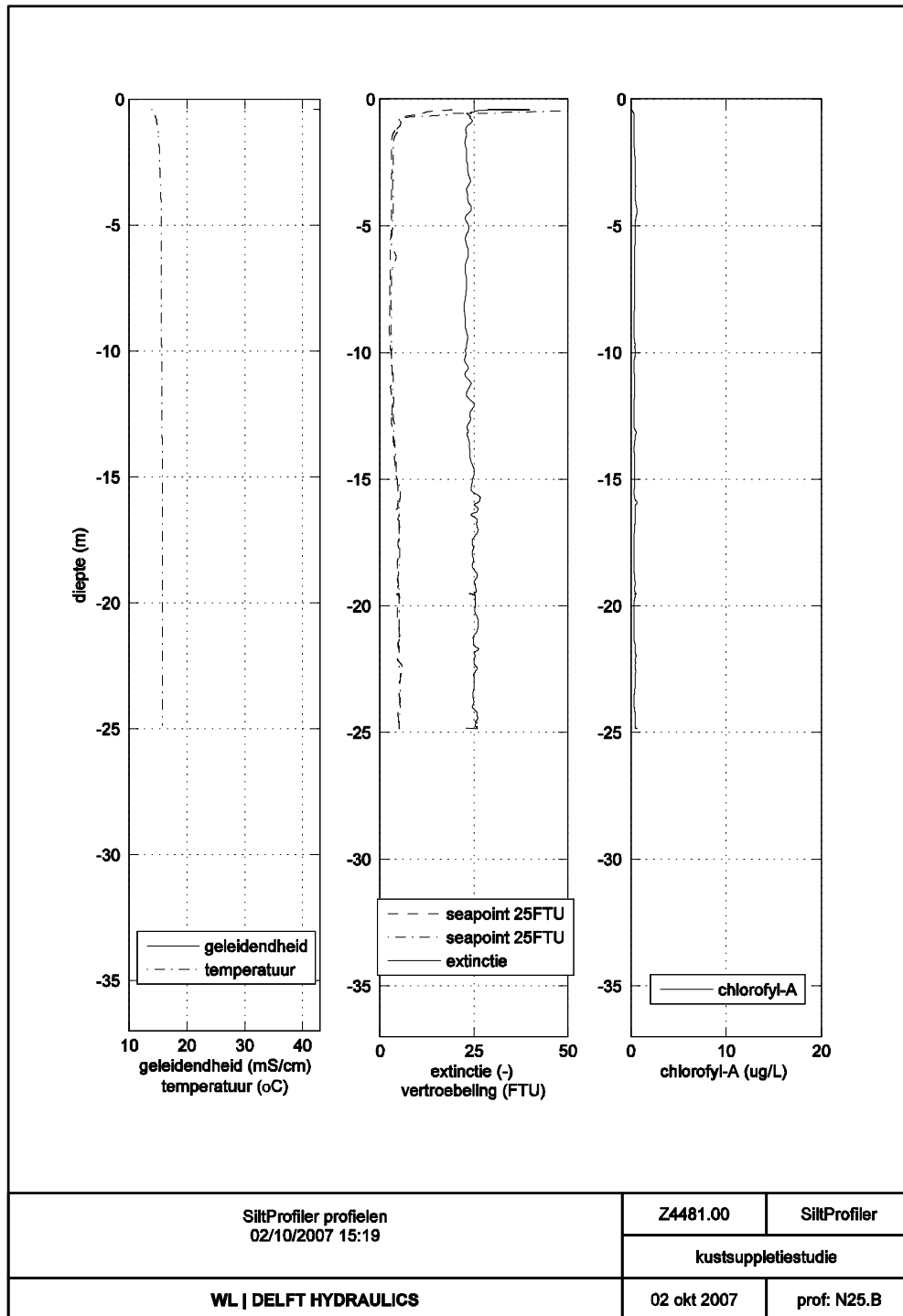


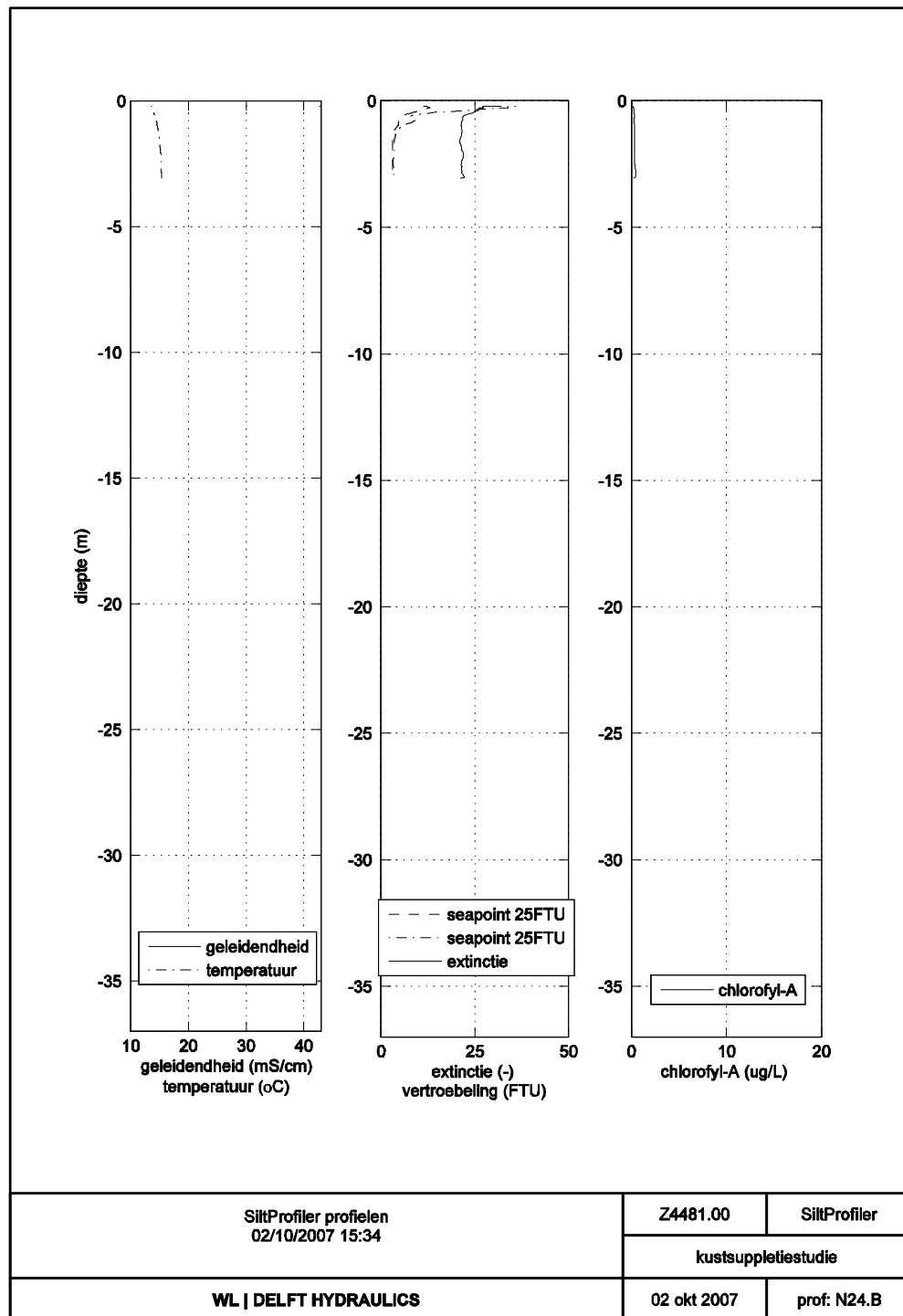


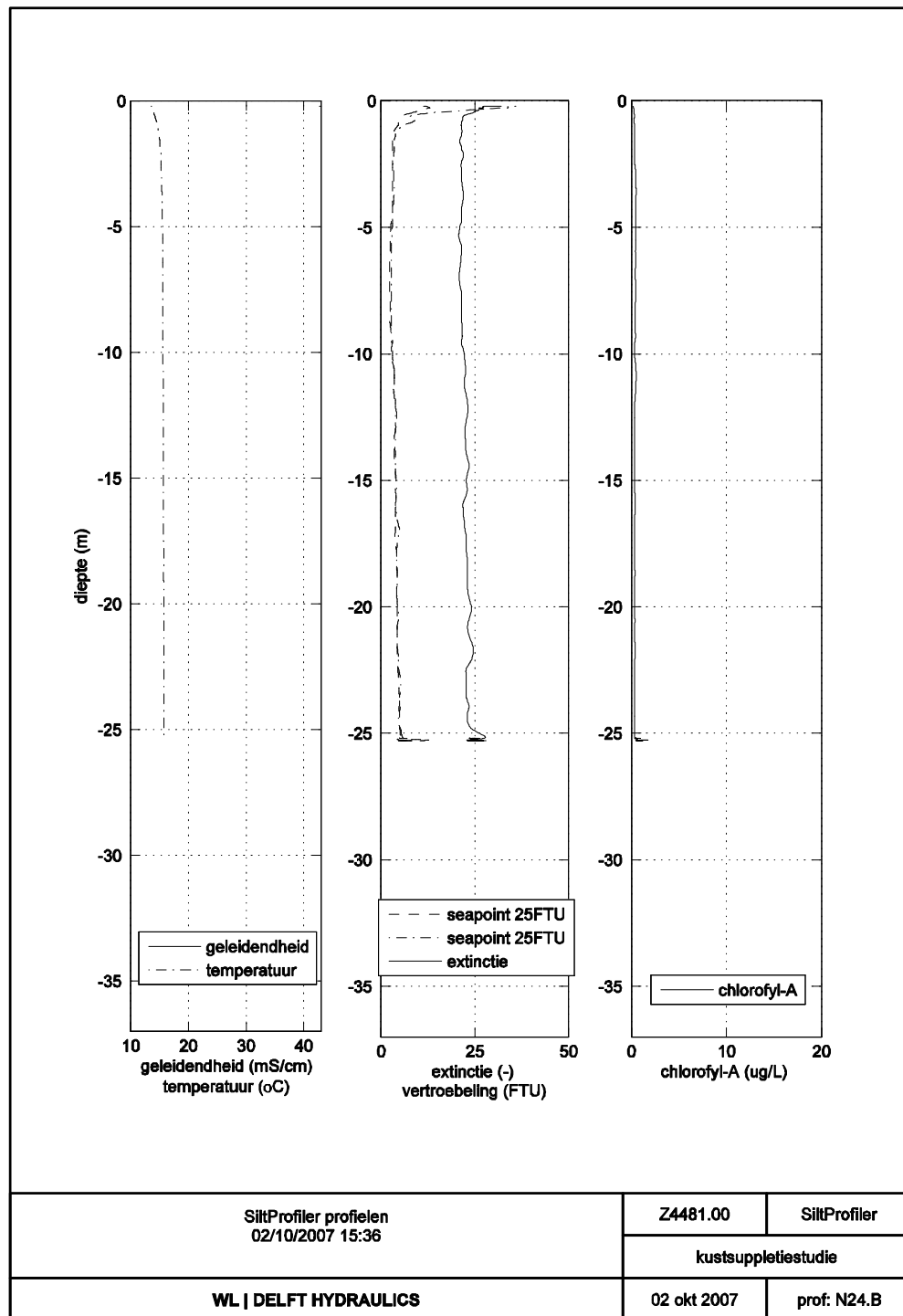


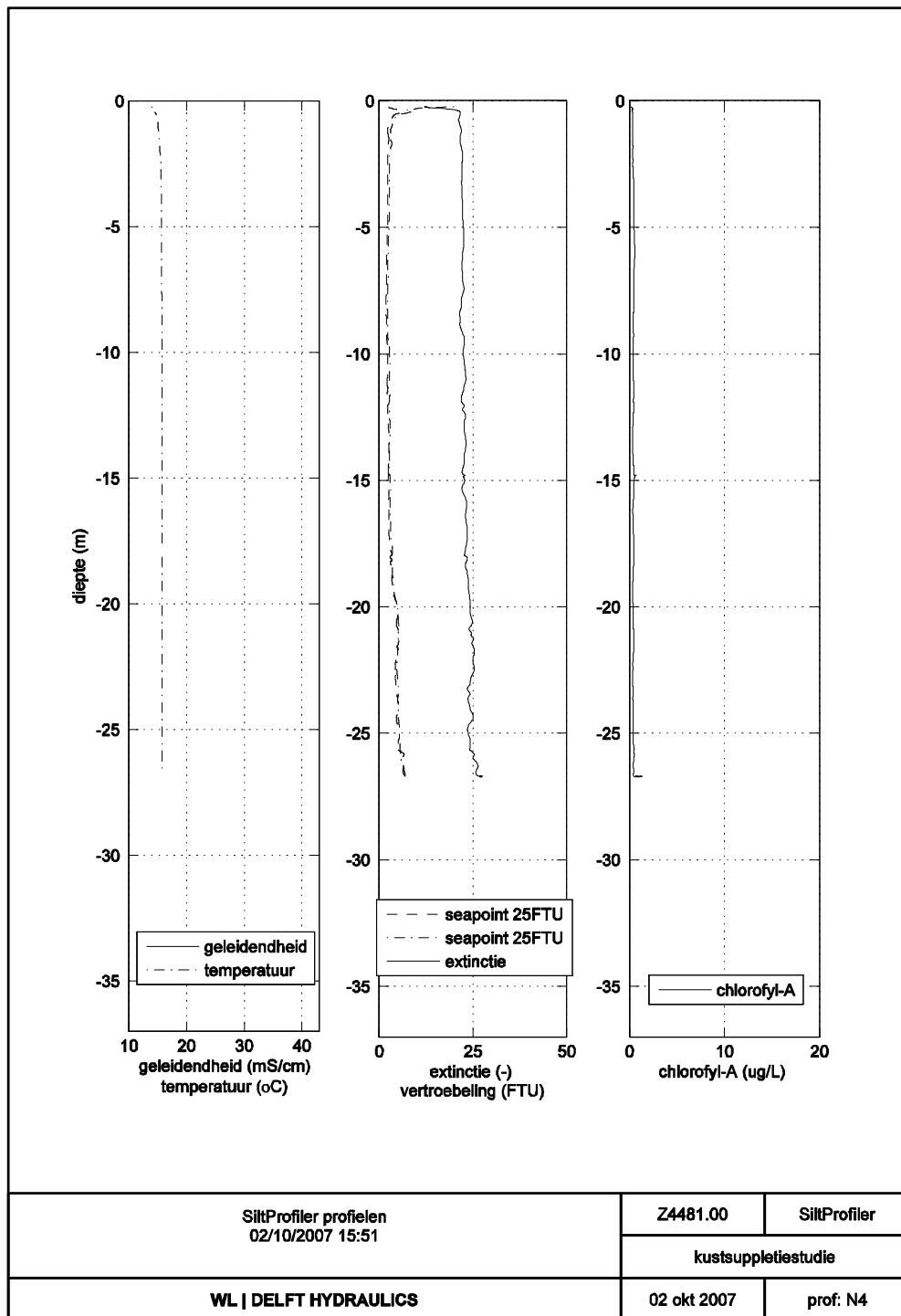


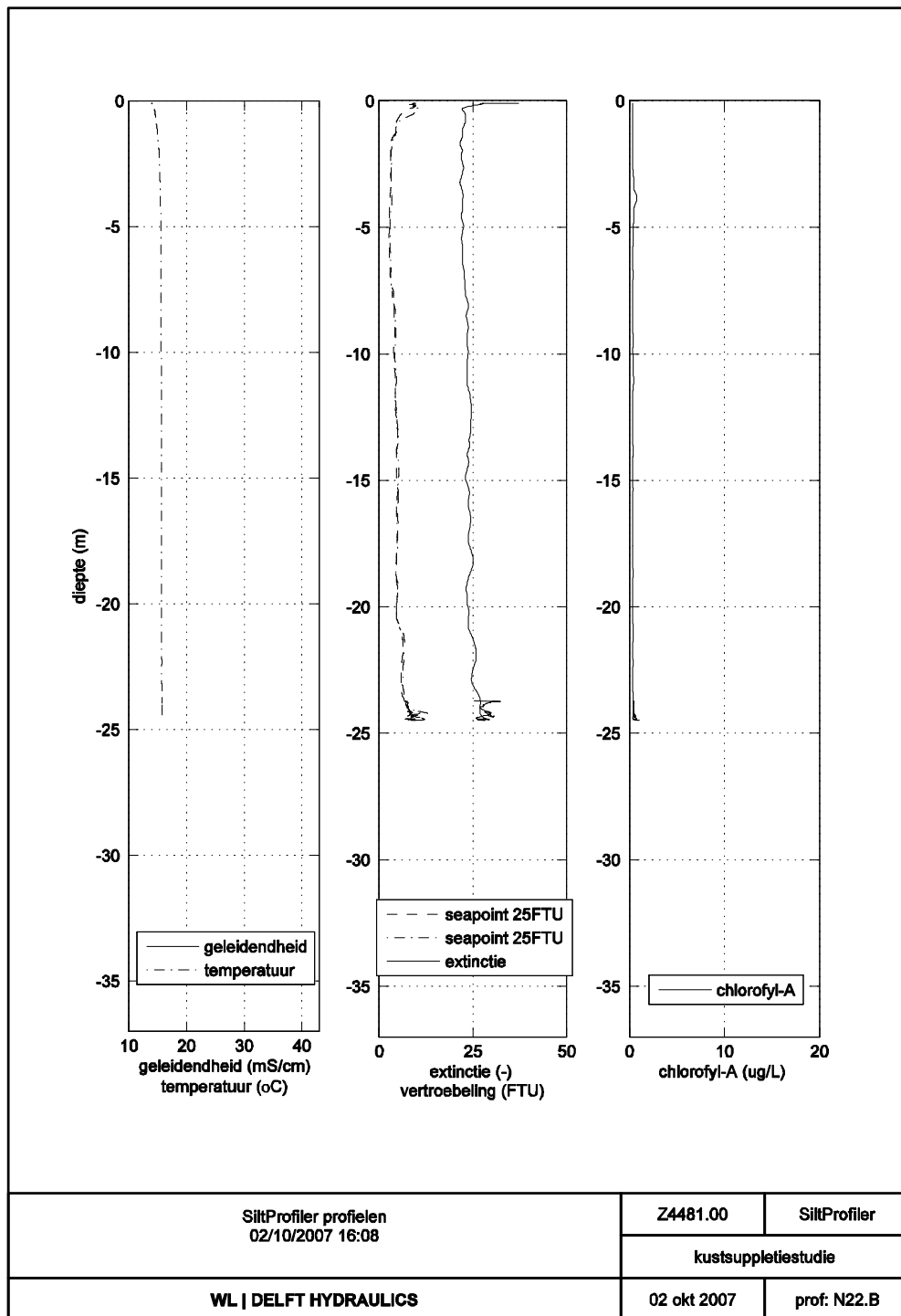


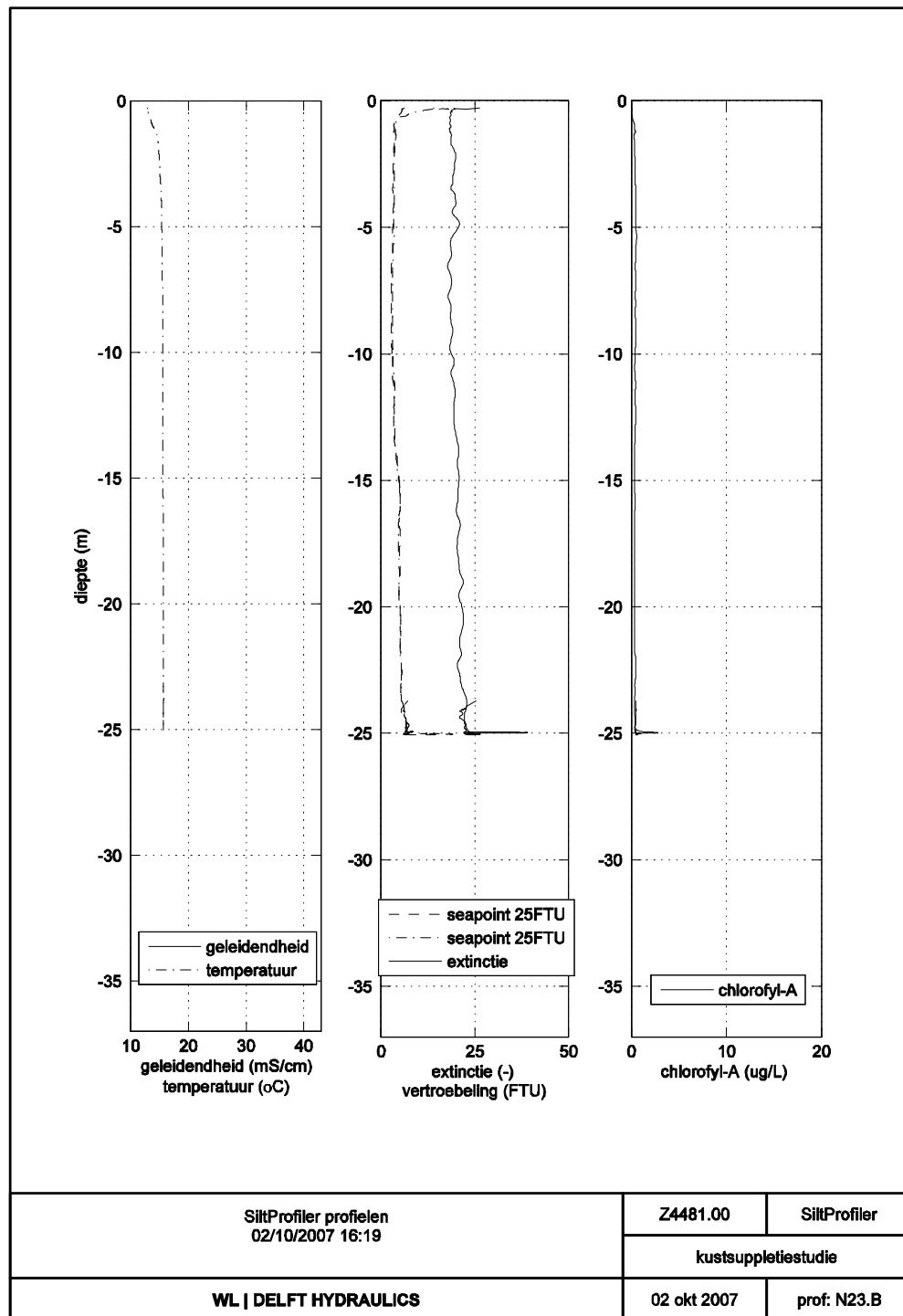


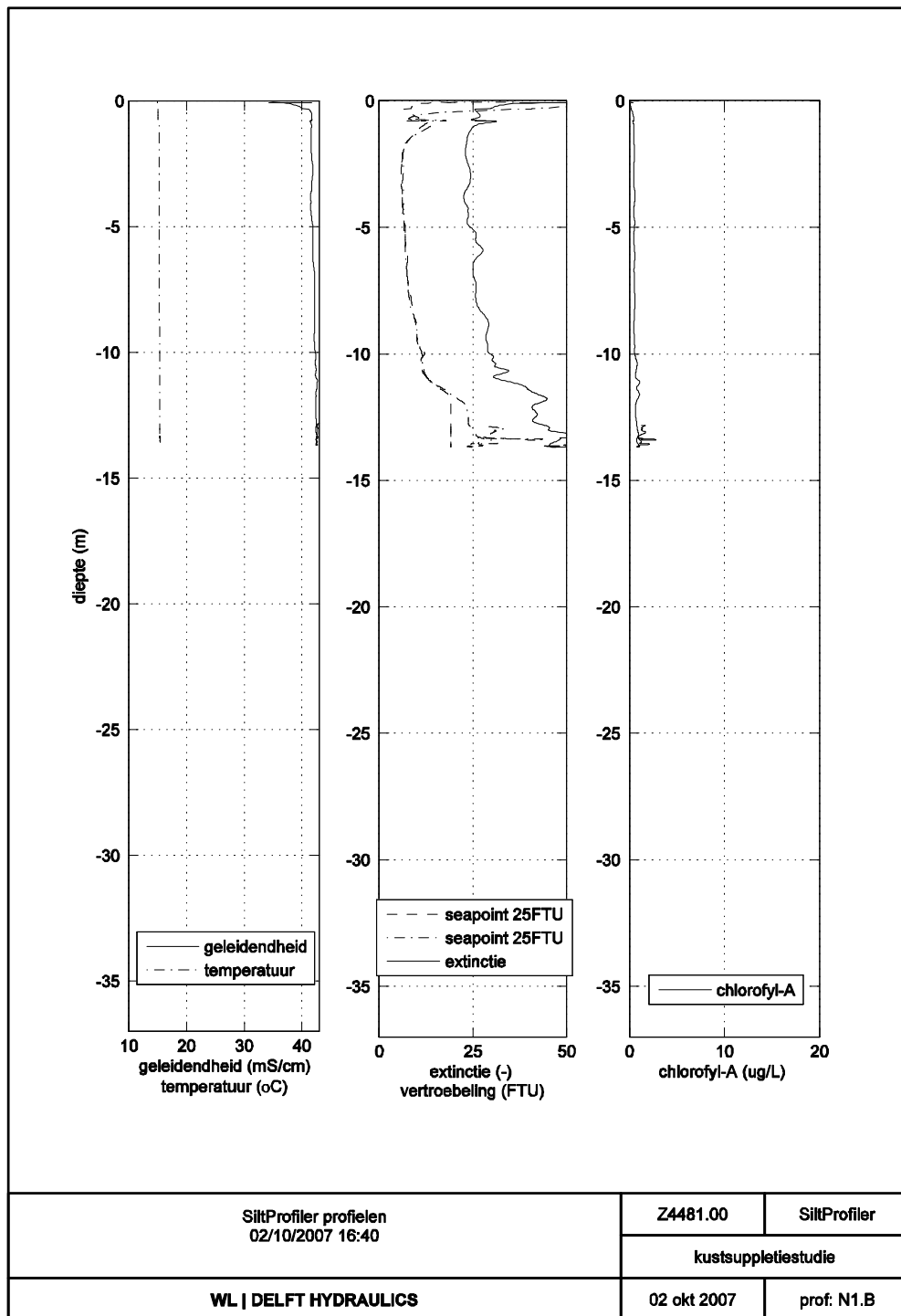


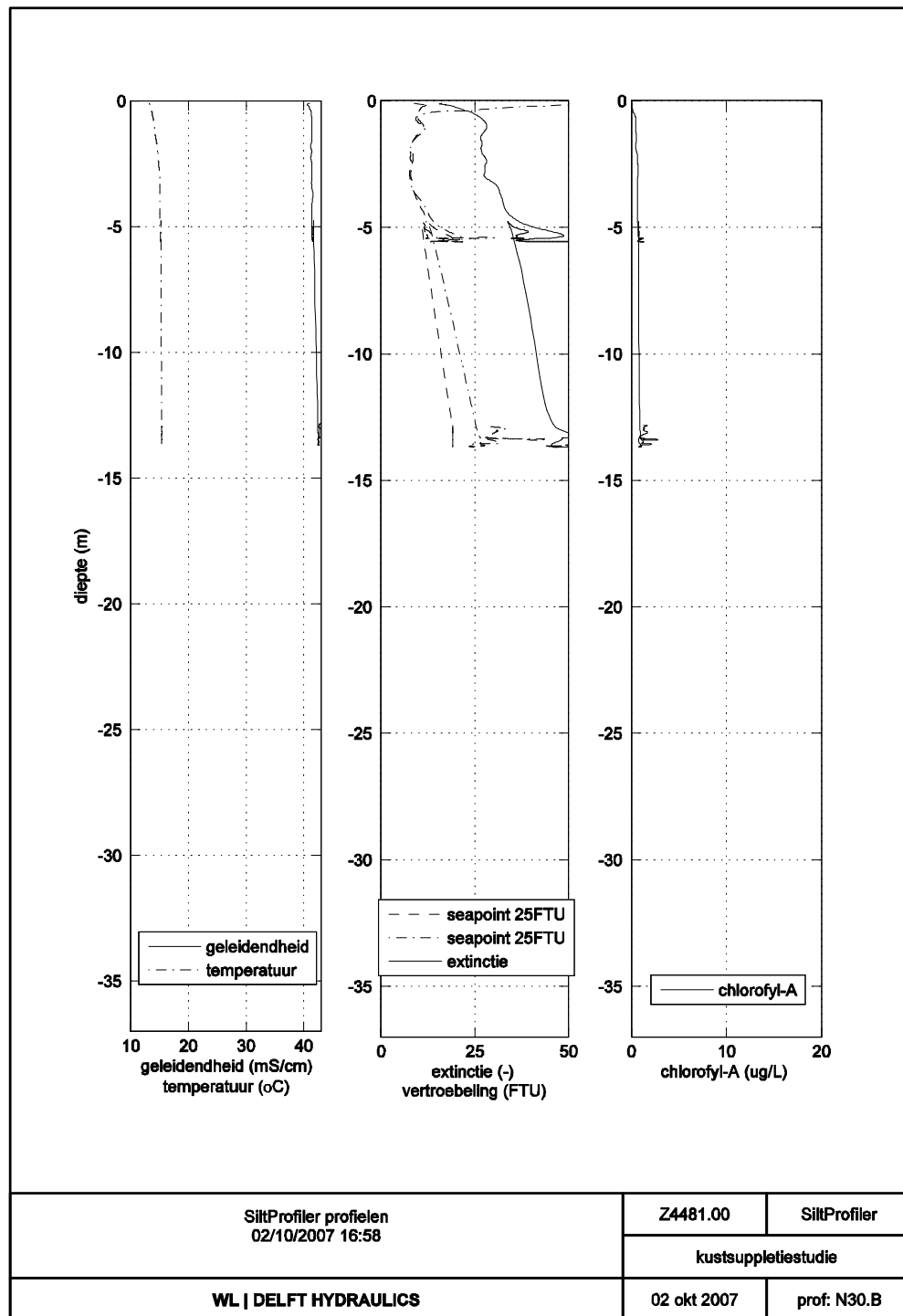


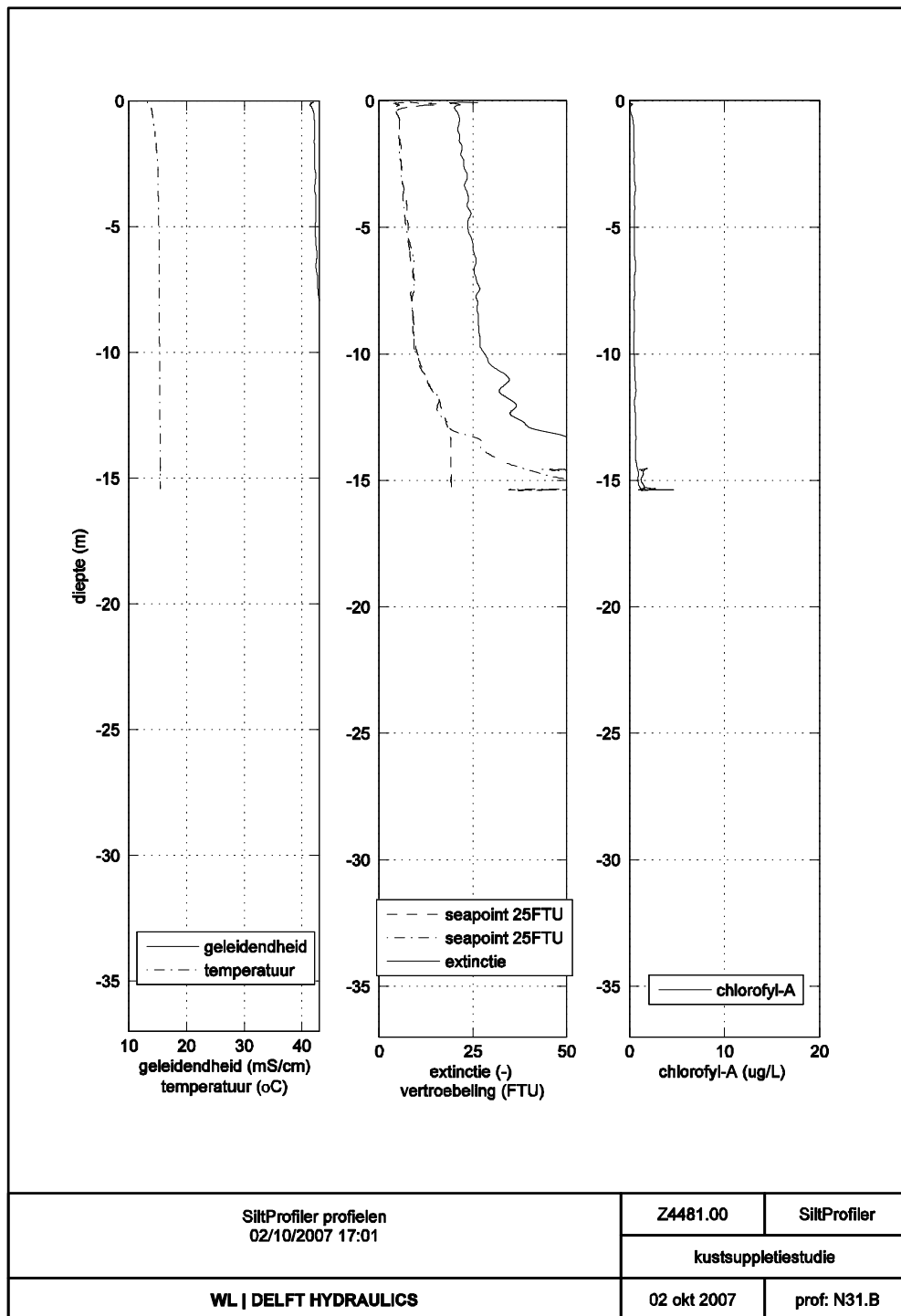


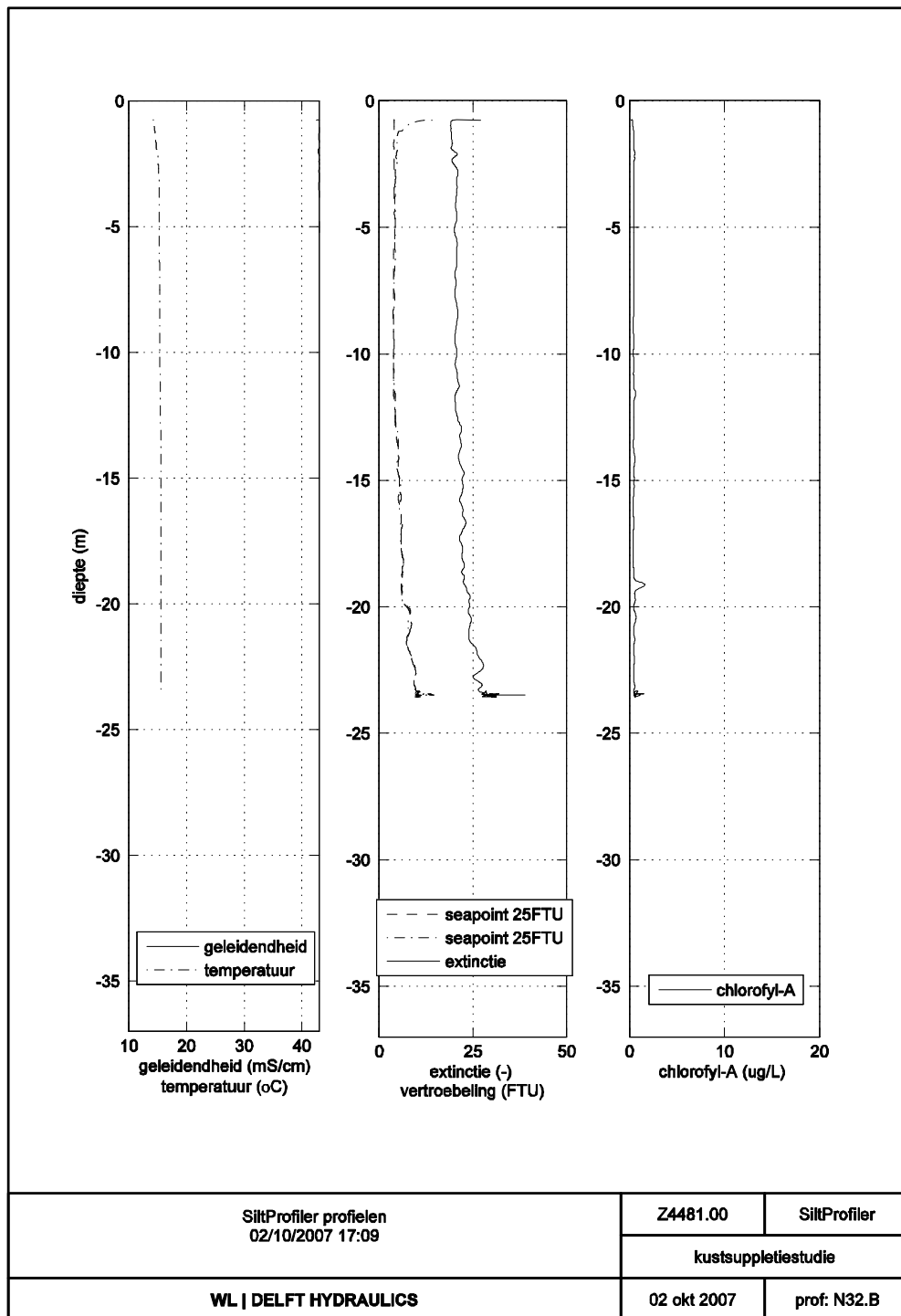


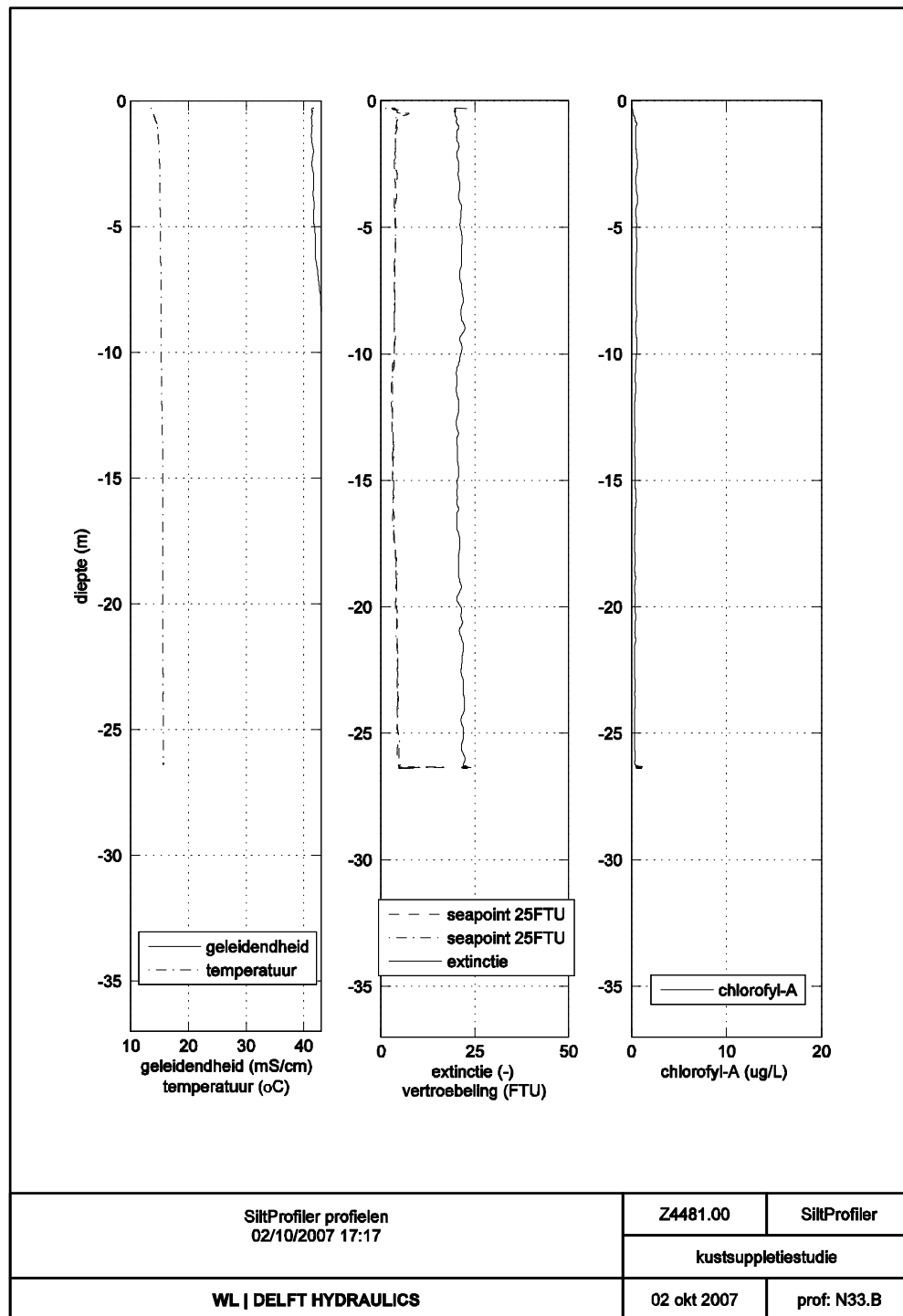


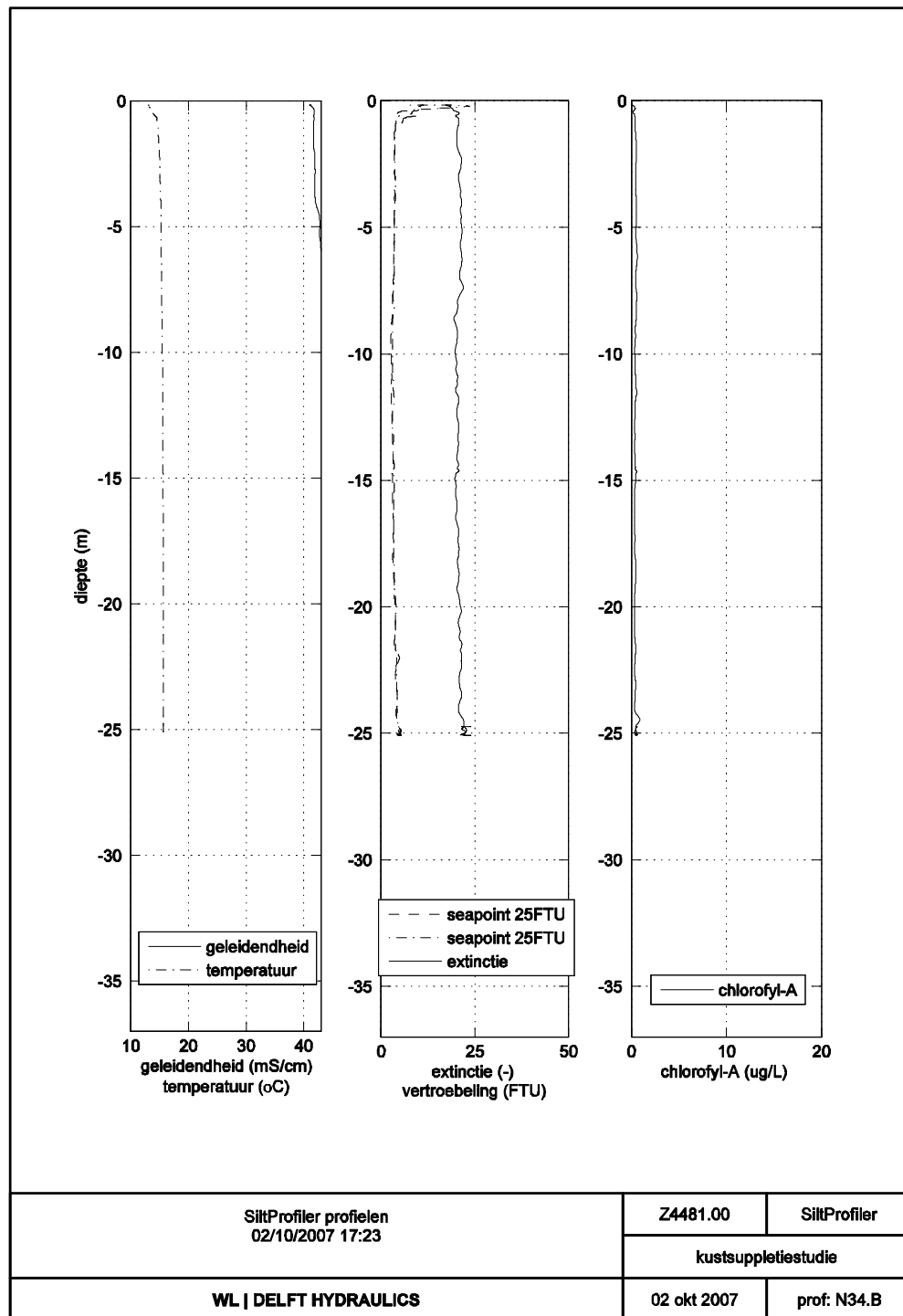


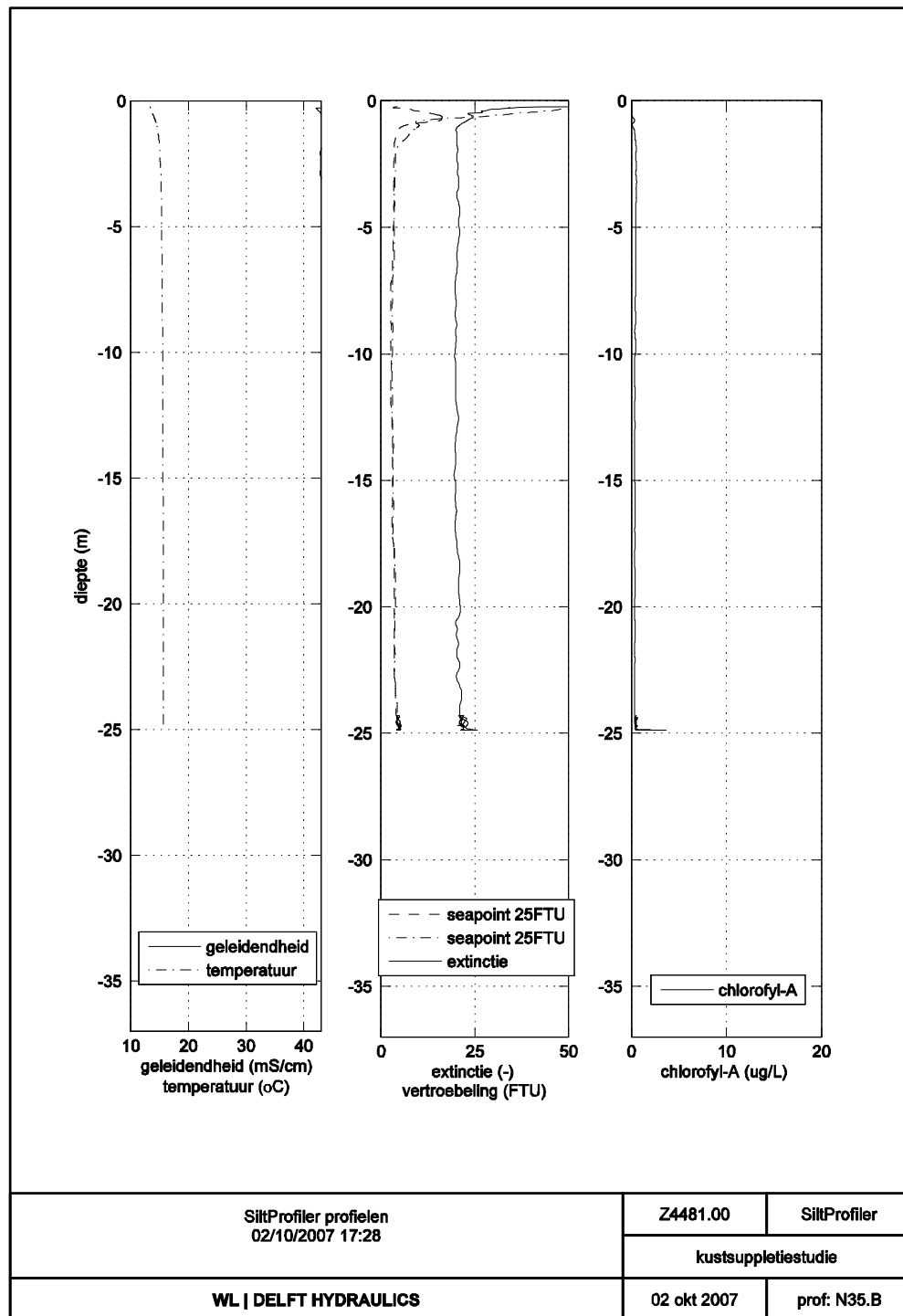


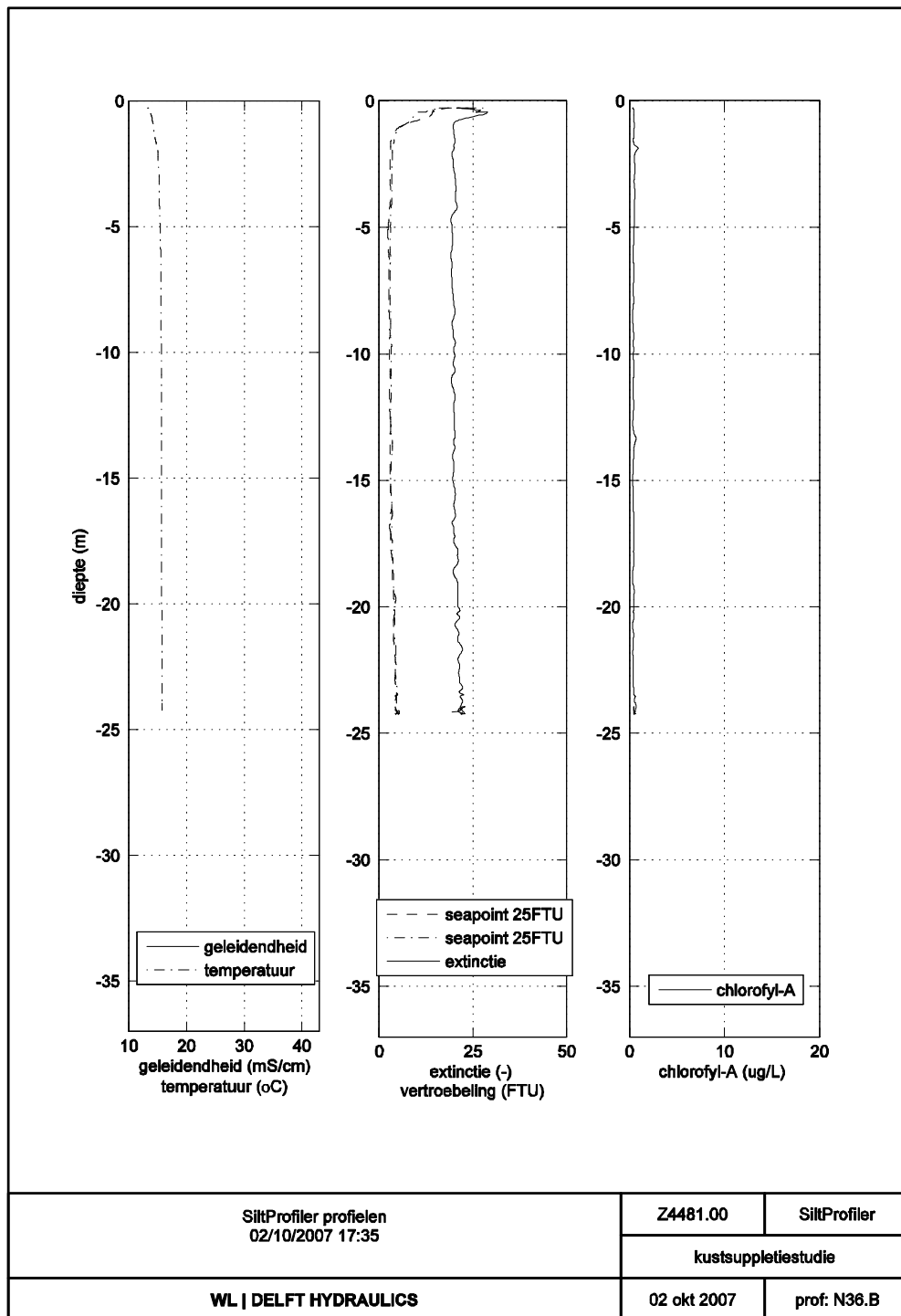


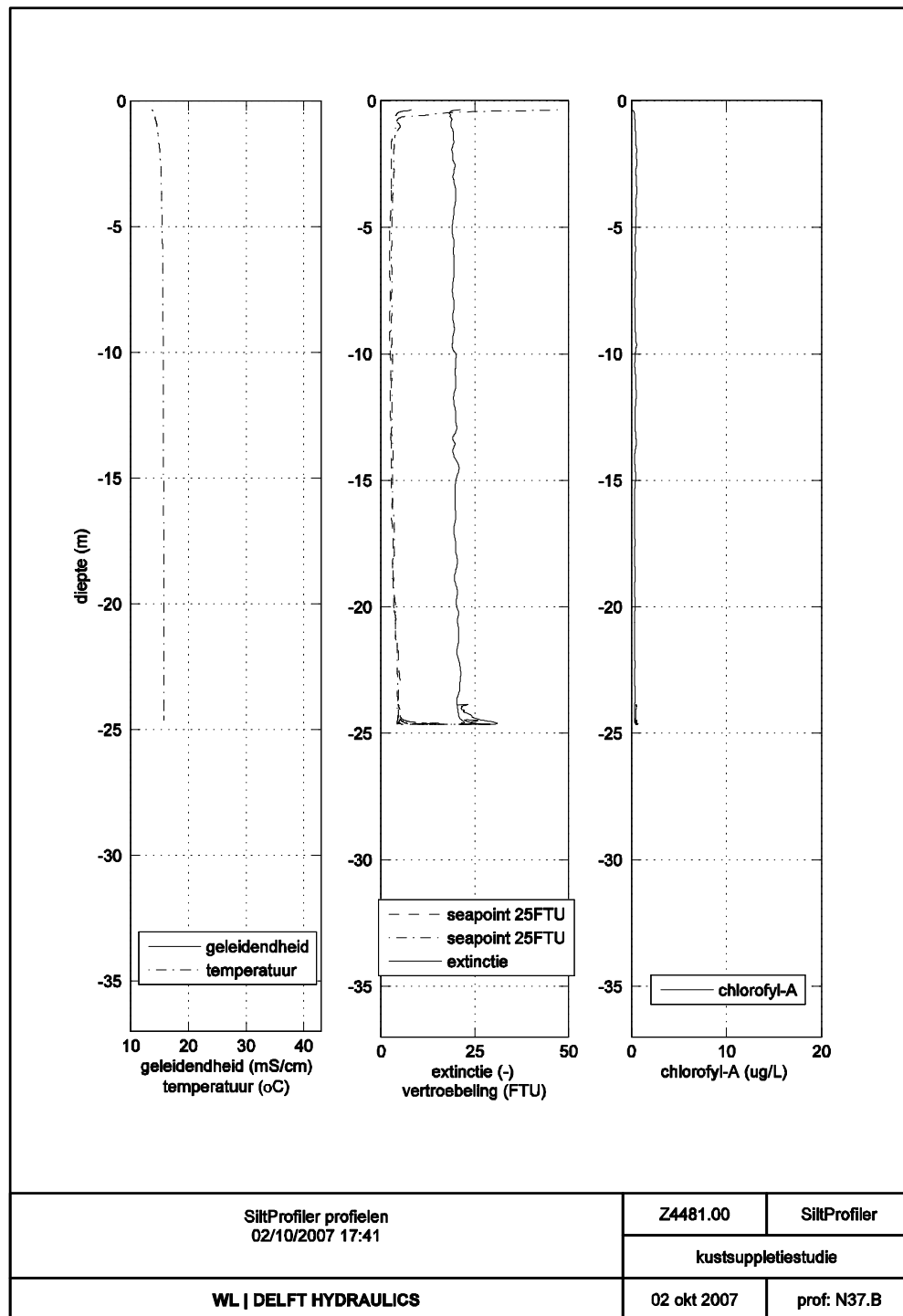


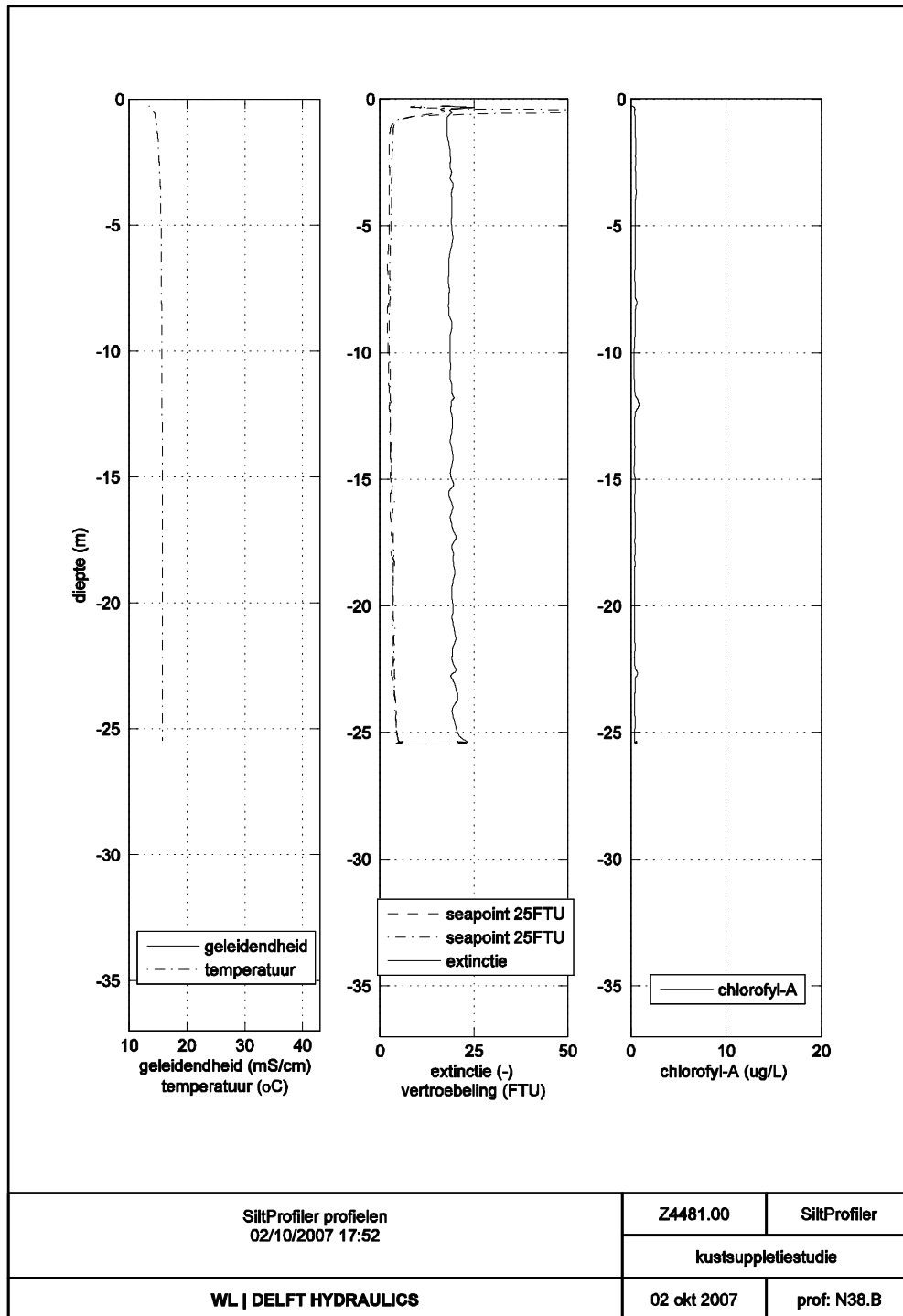


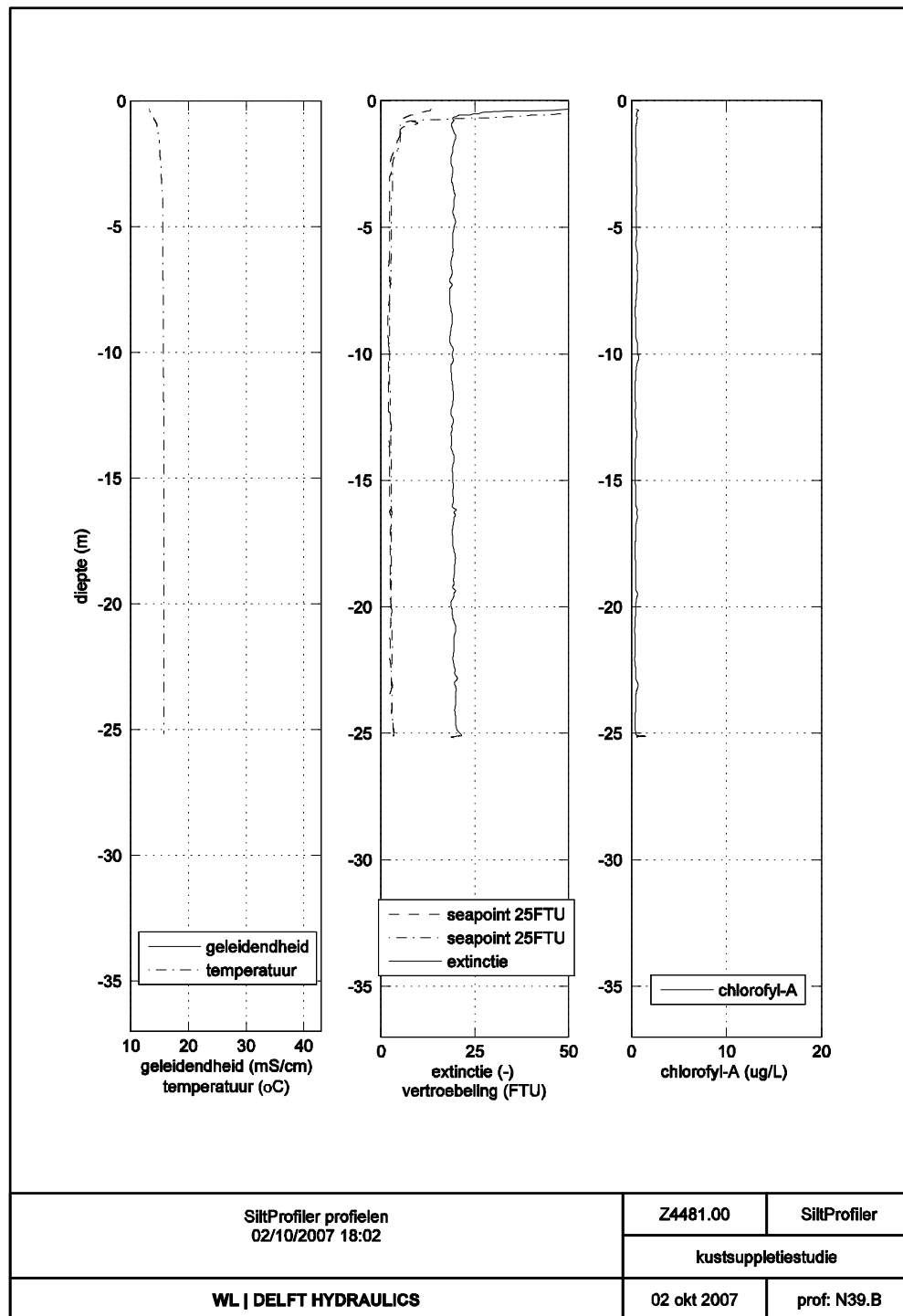


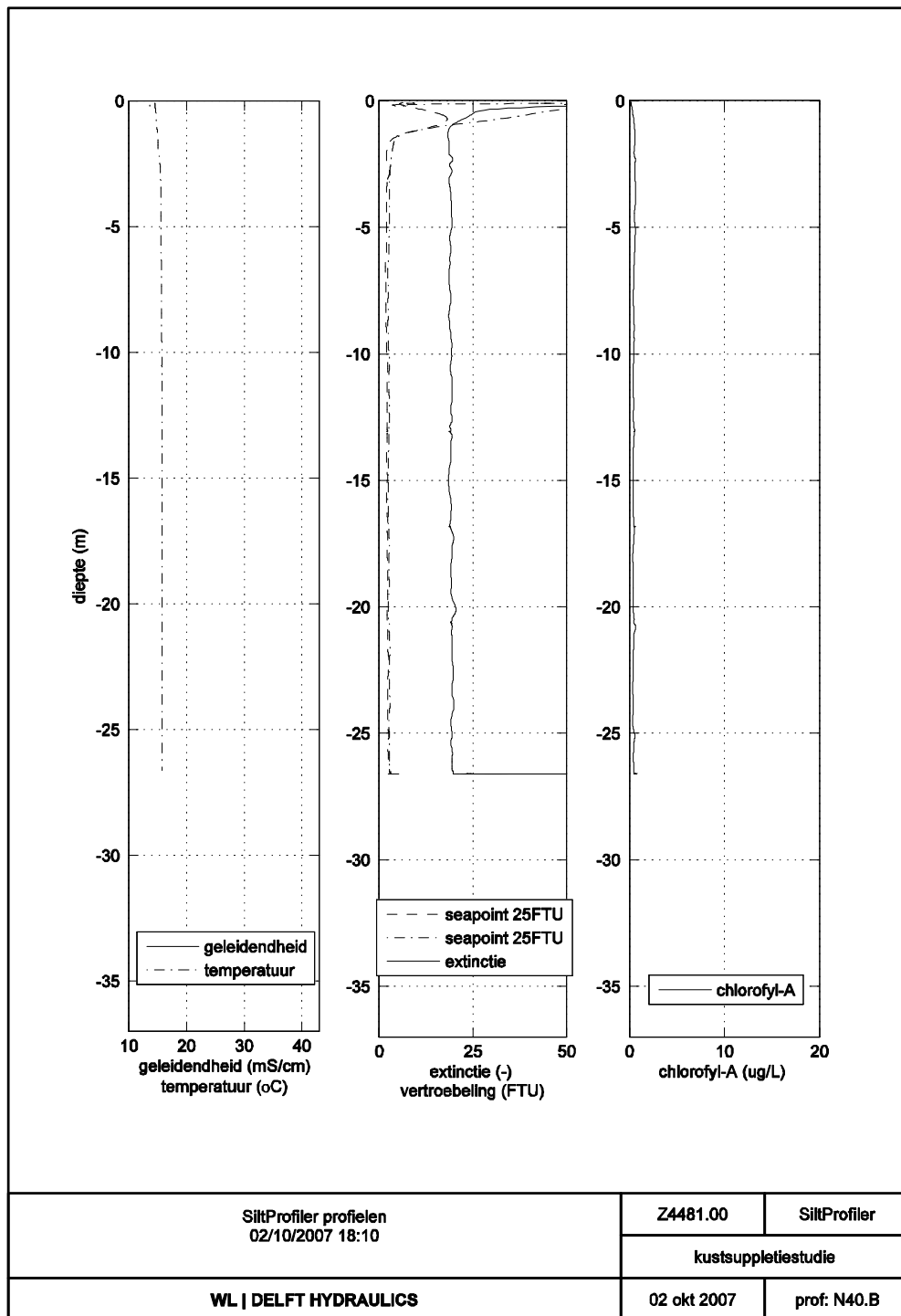


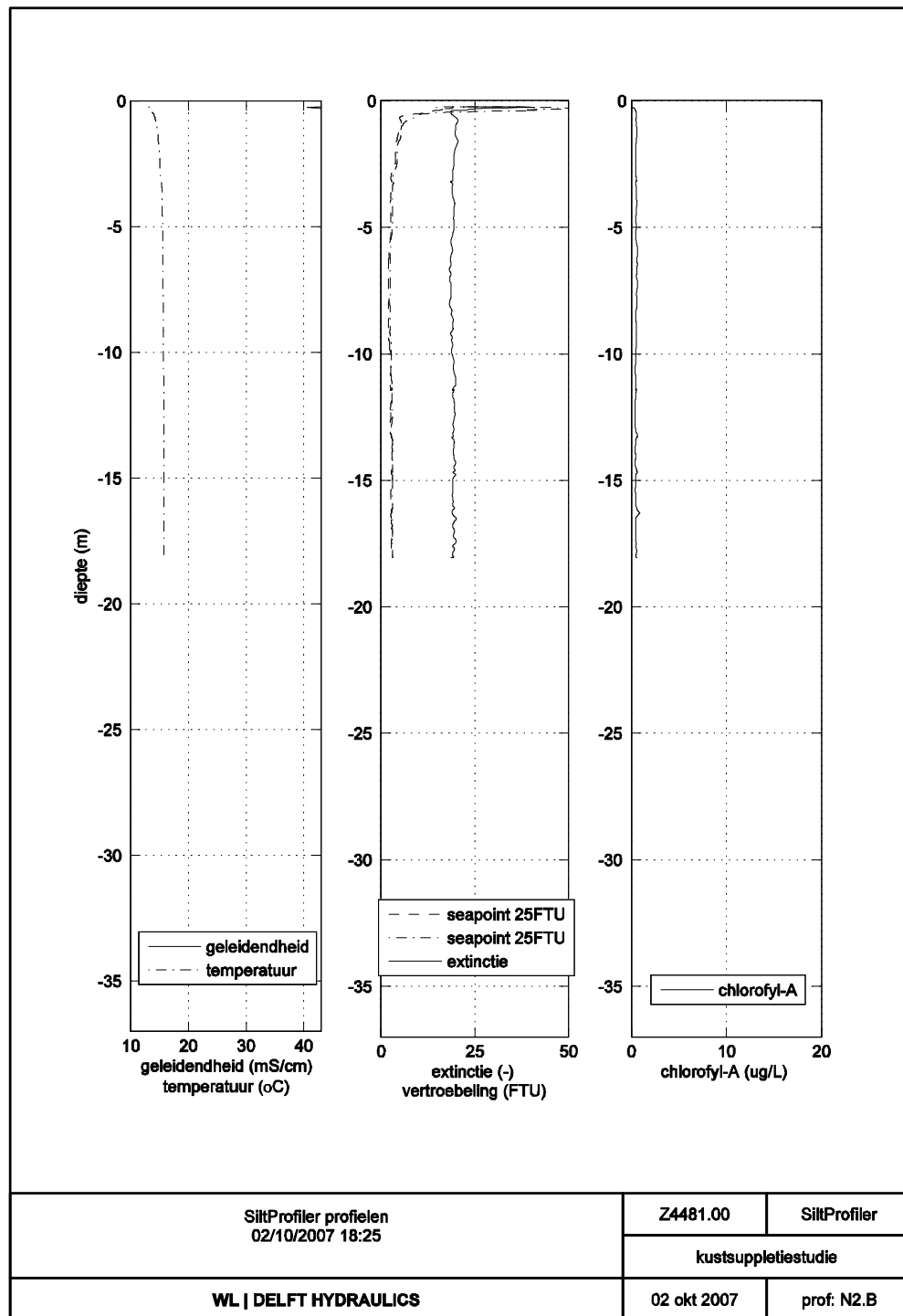


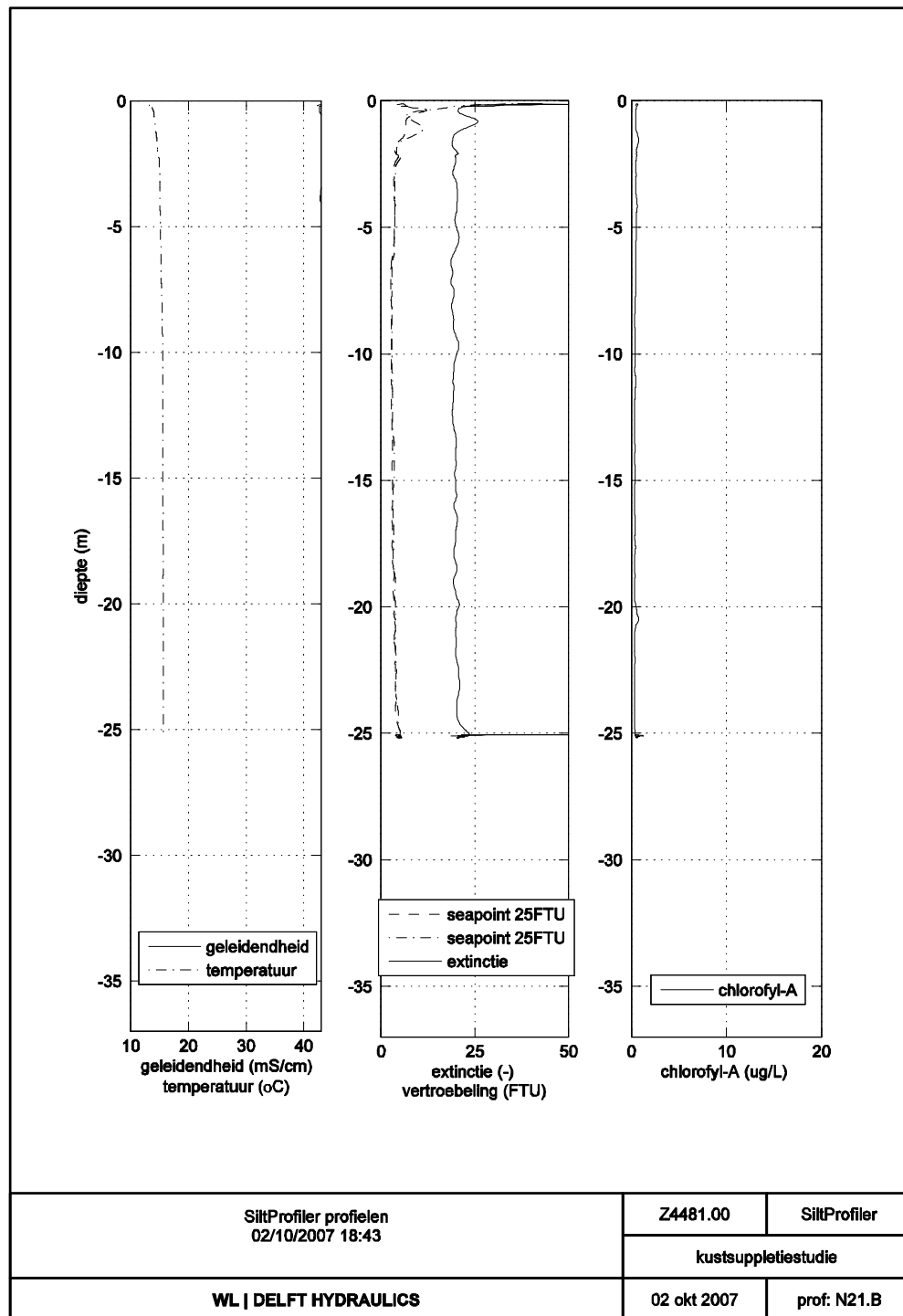


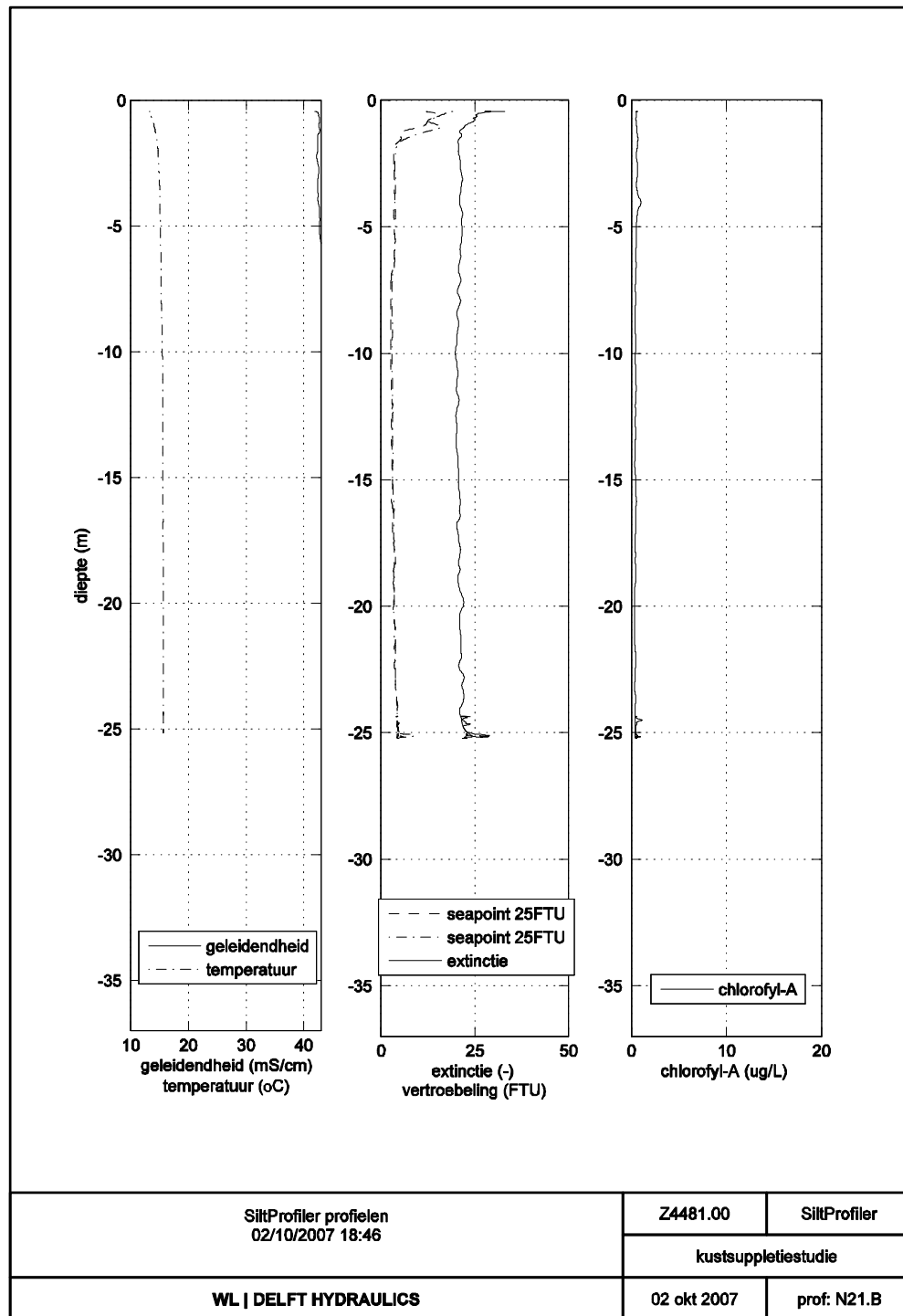


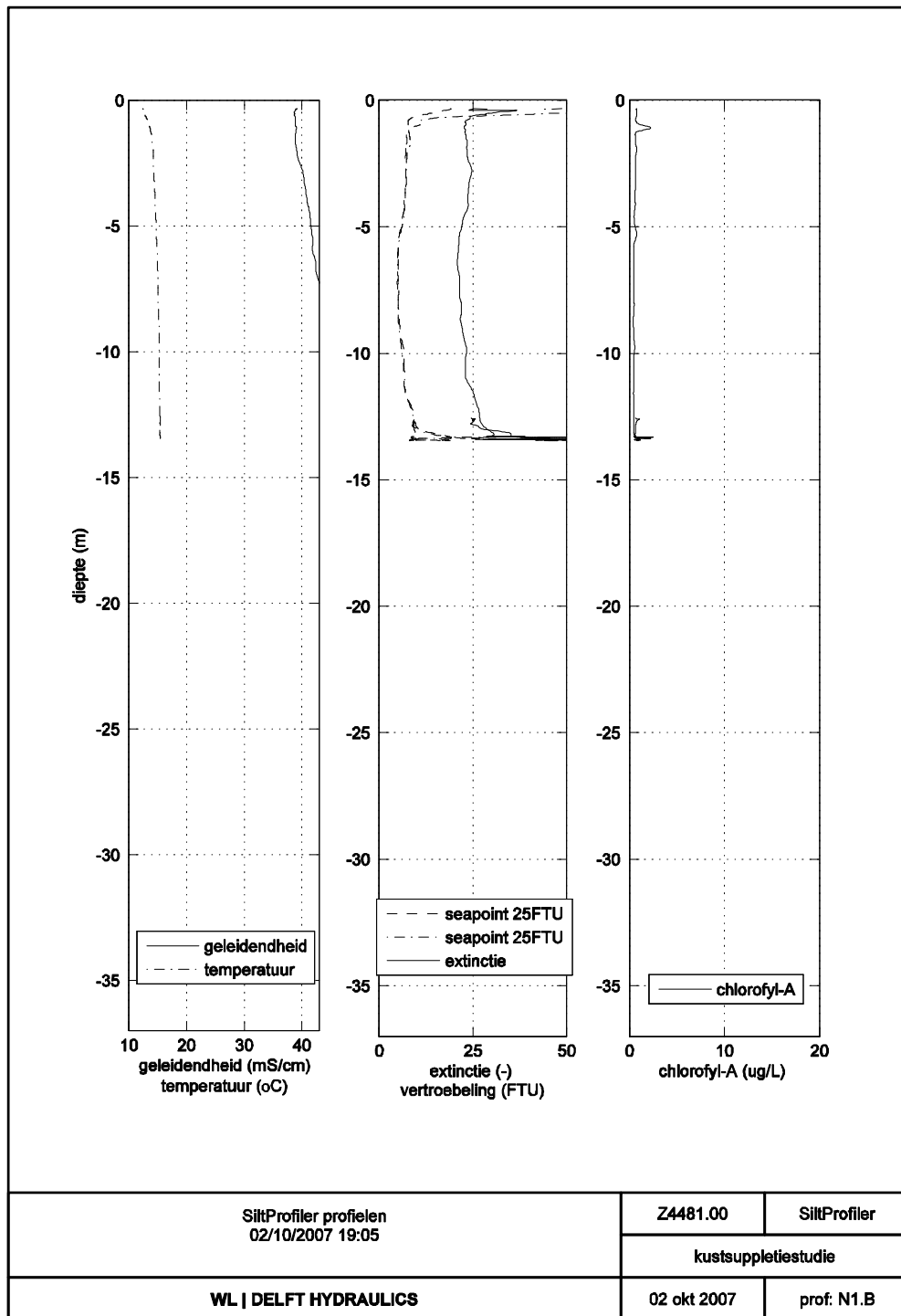




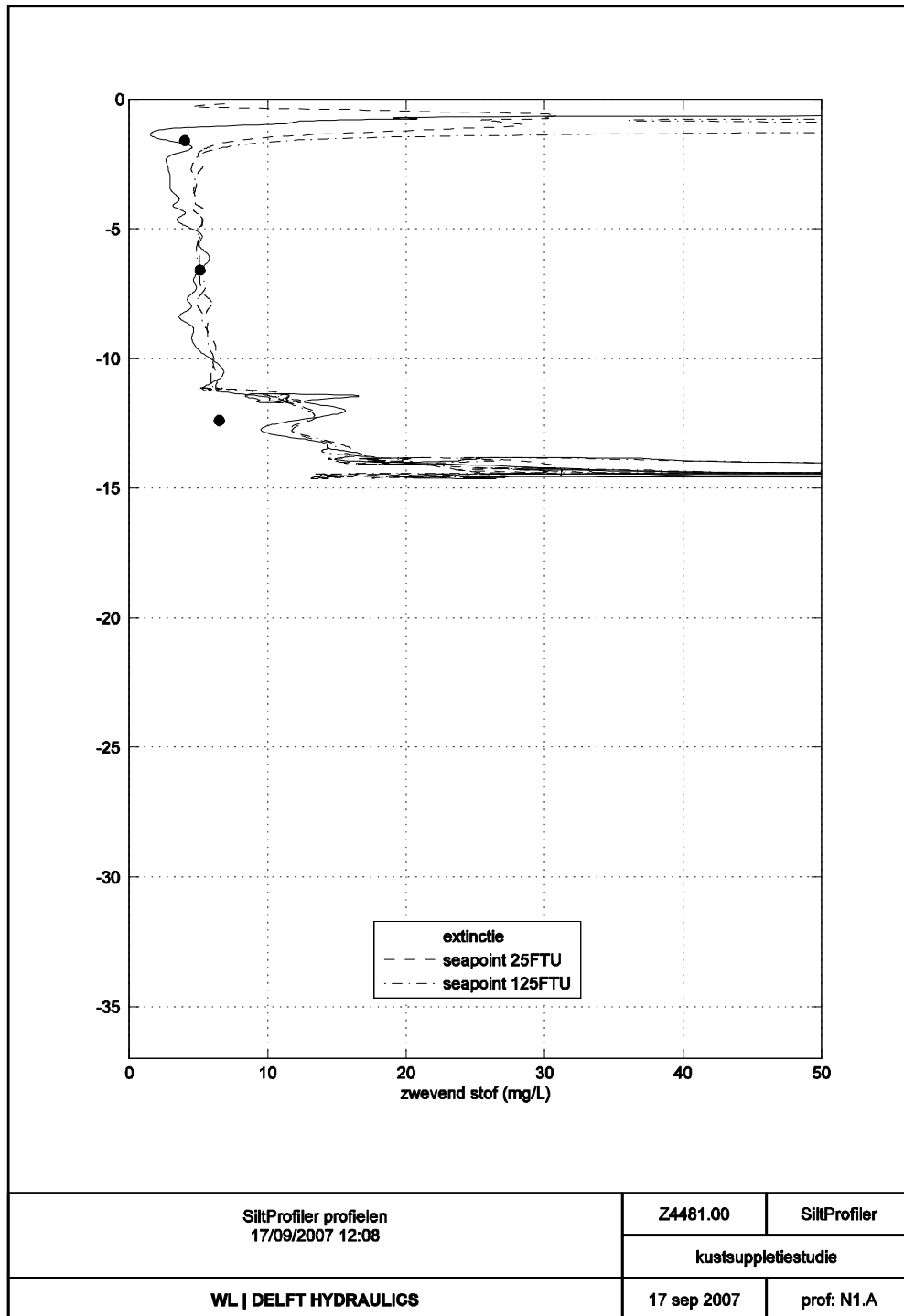


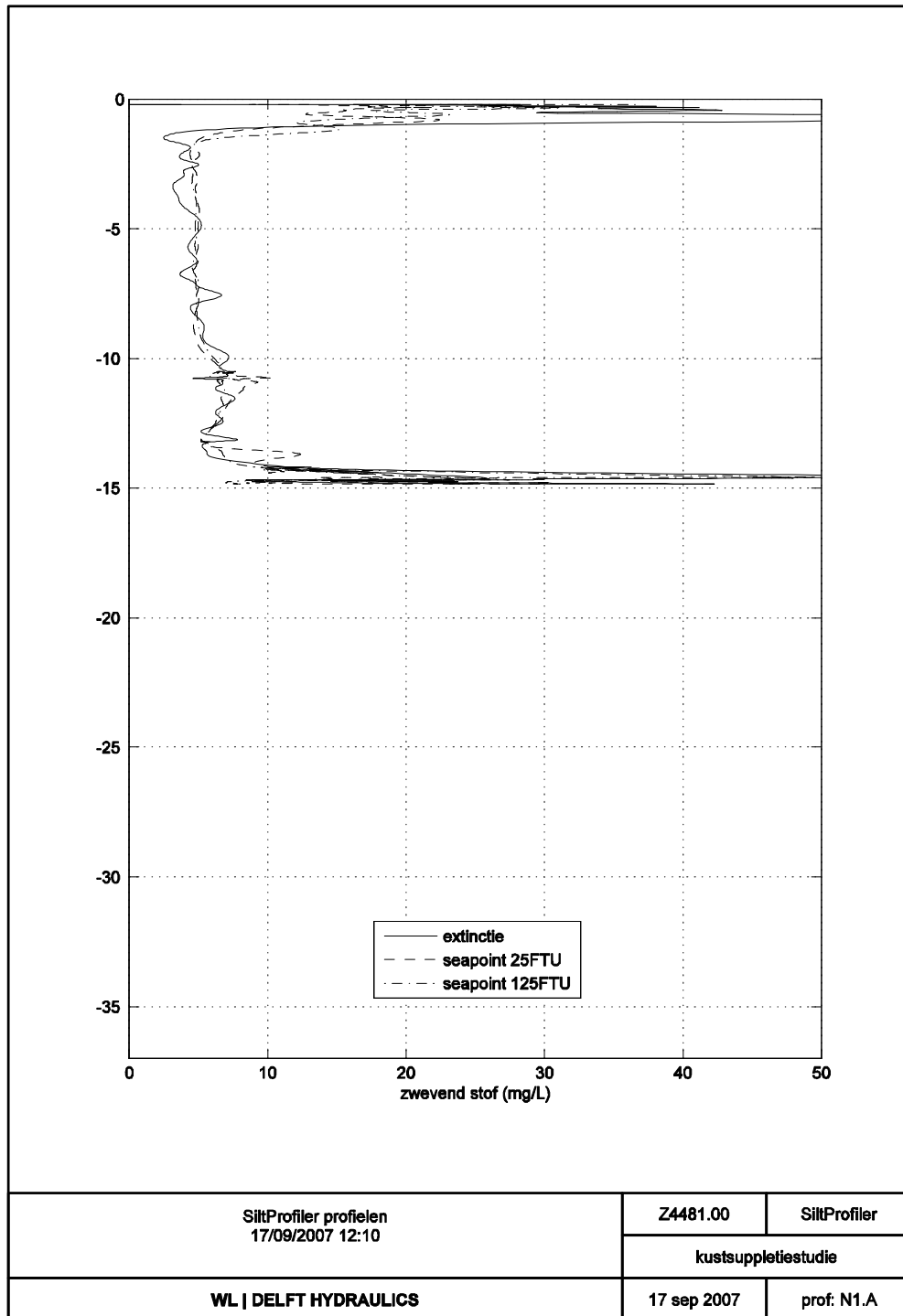


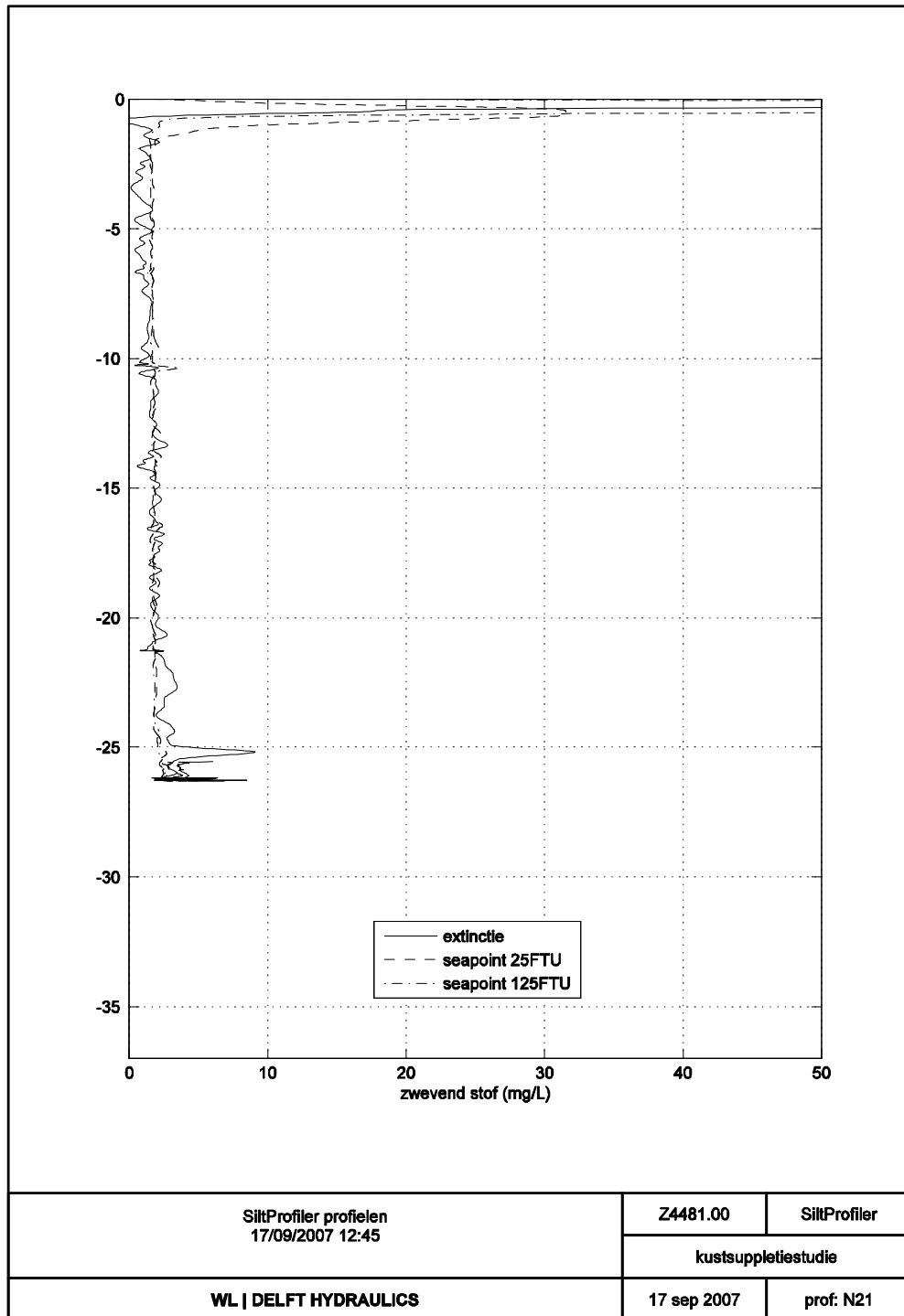


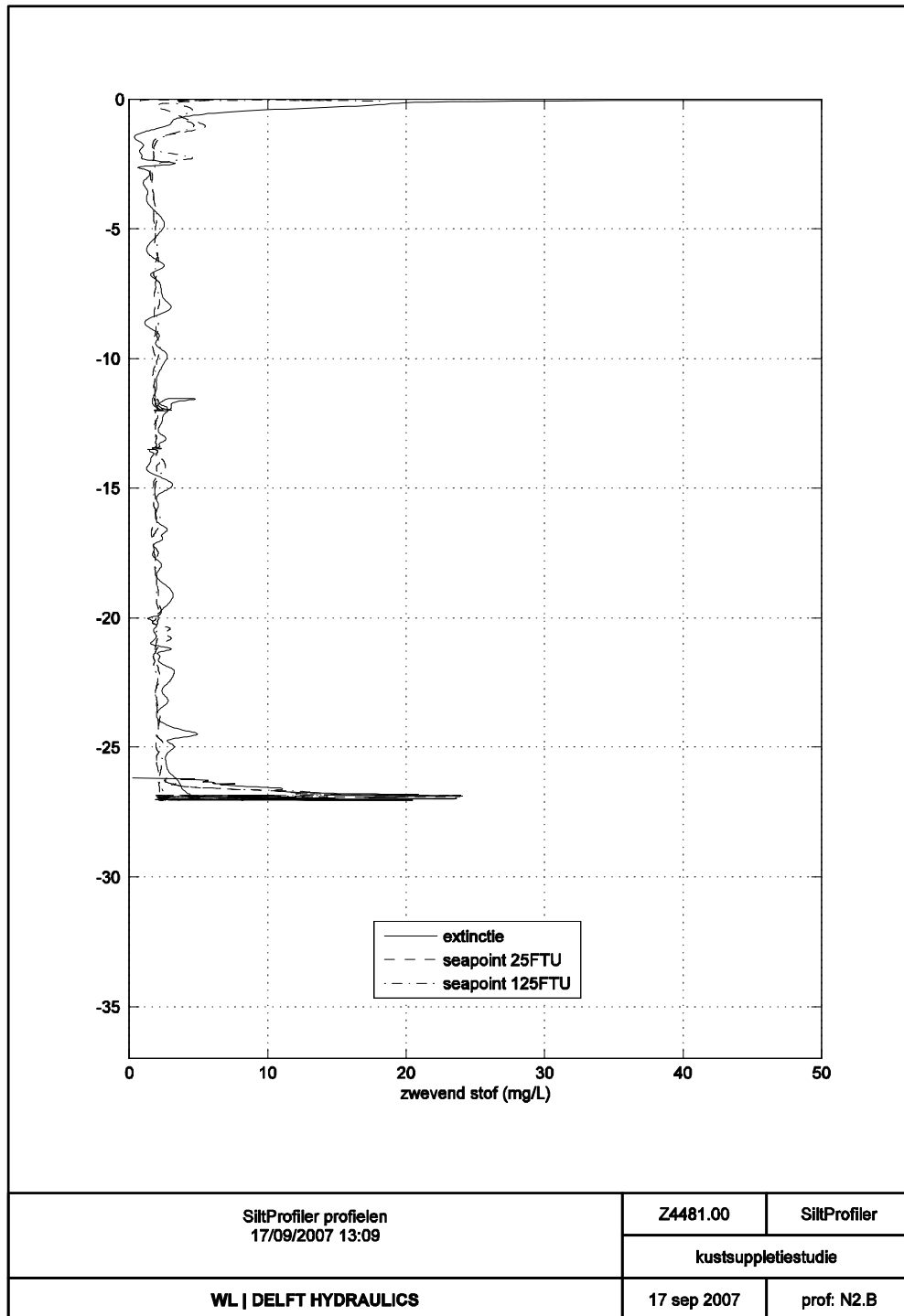


F Concentratie profielen zwevend stof

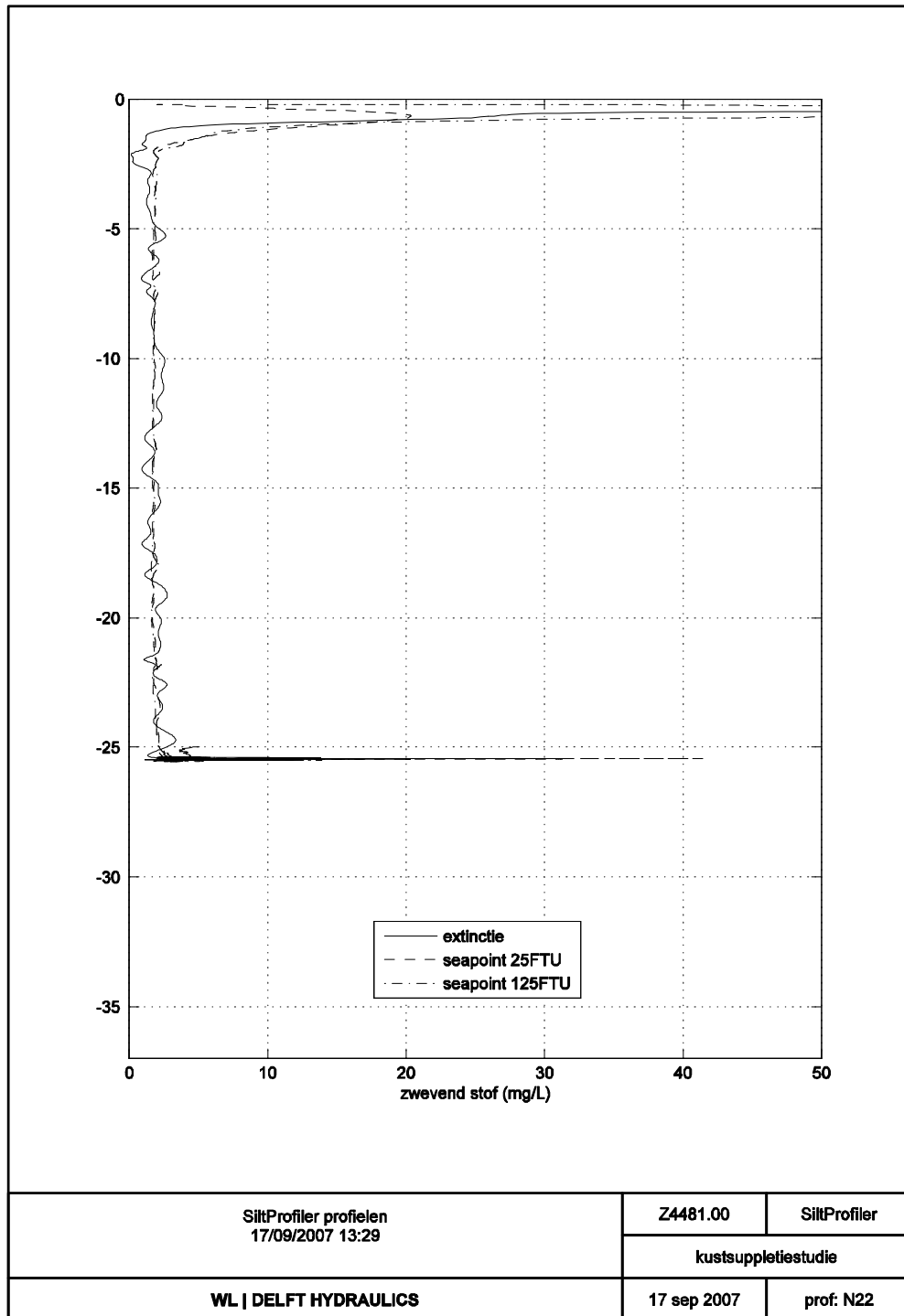




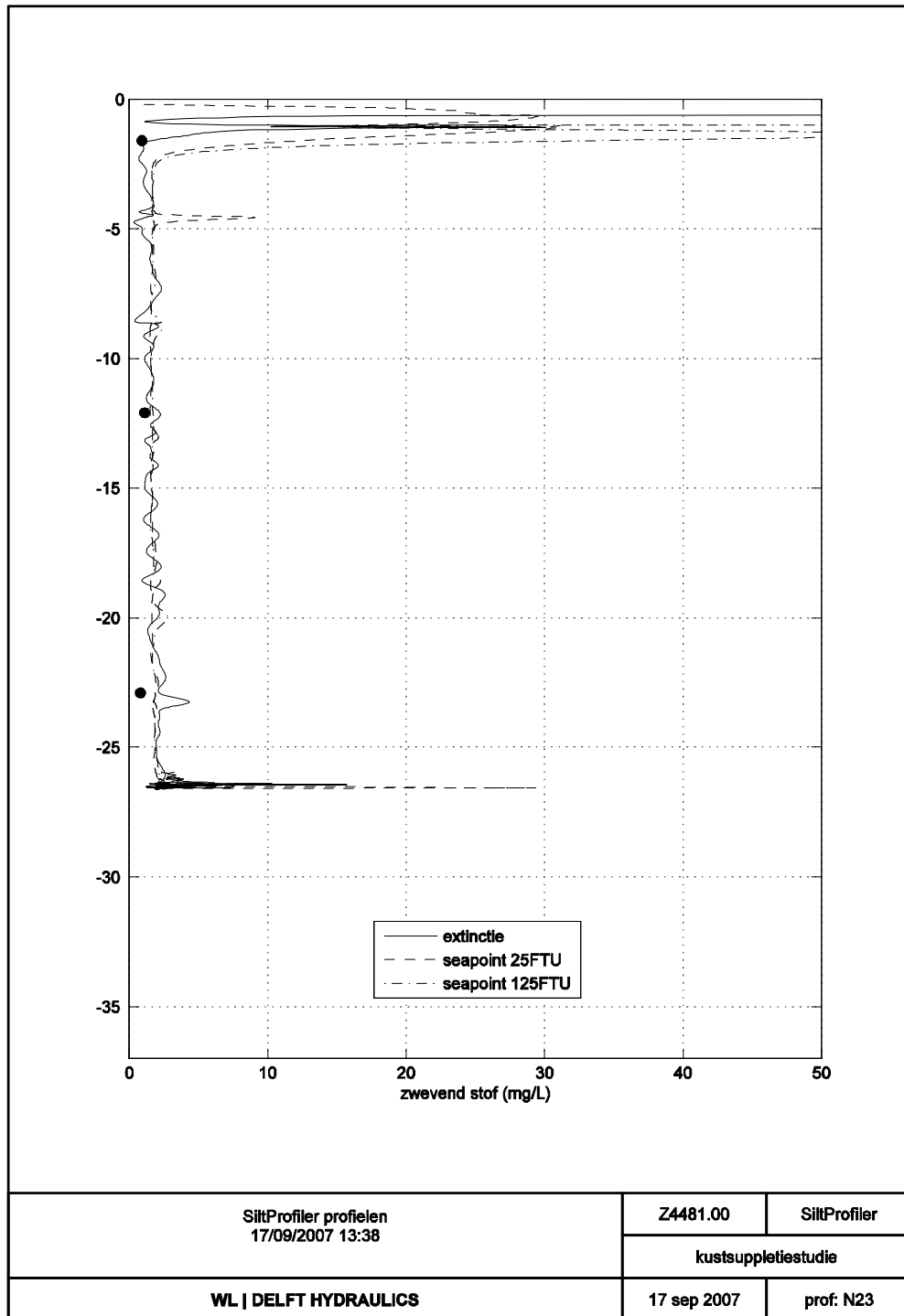


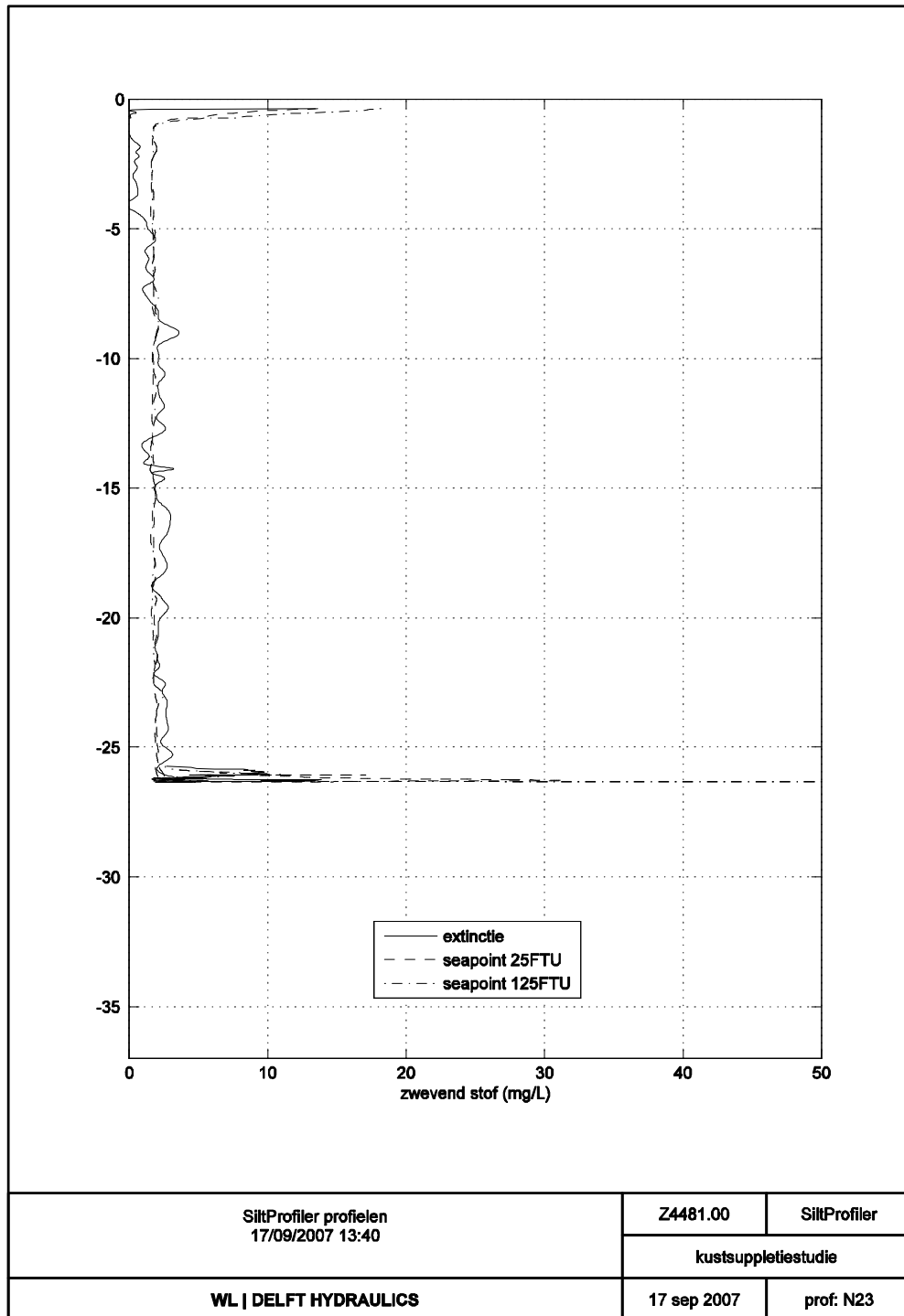


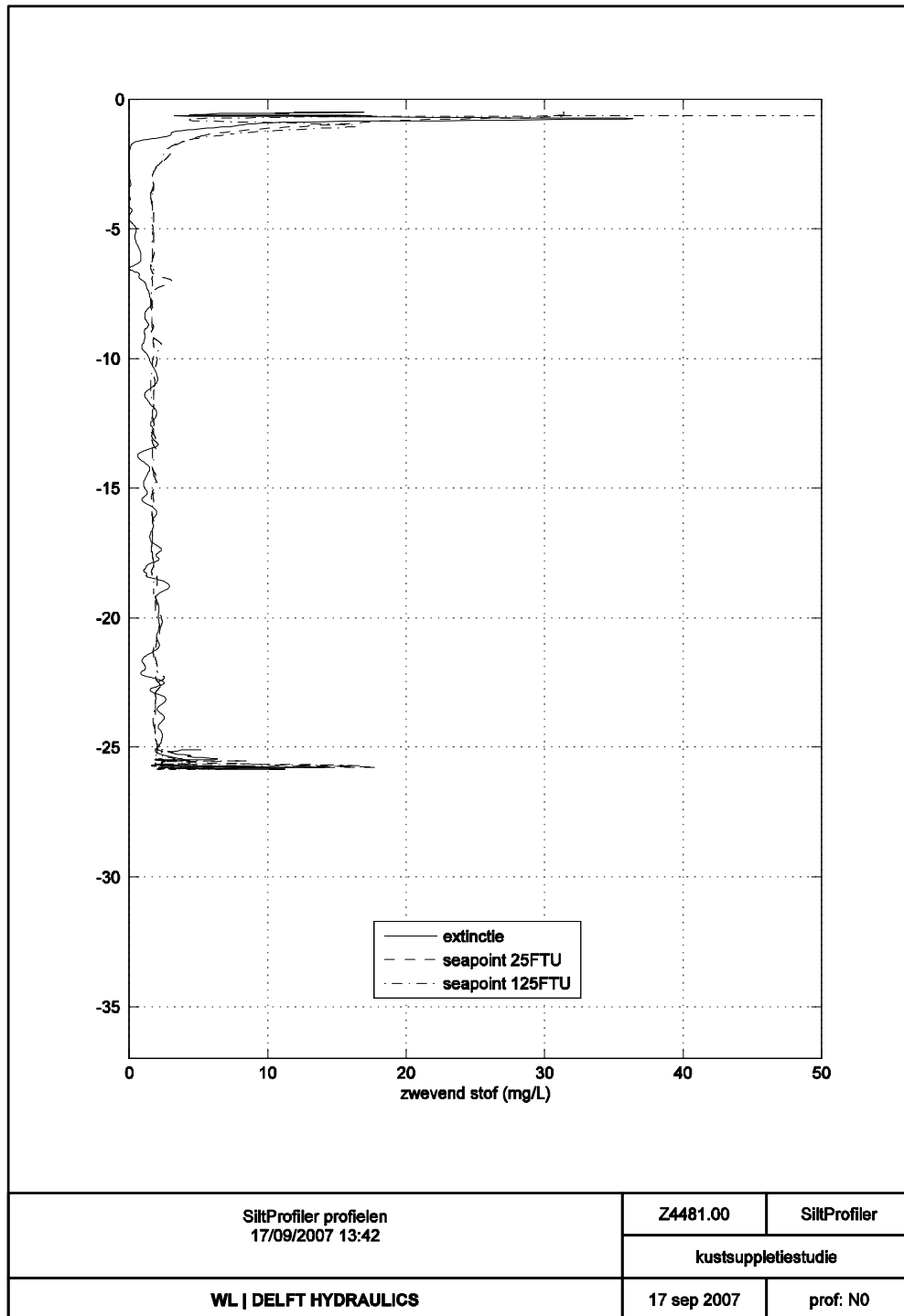
SiltProfiler profielen 17/09/2007 13:09	Z4481.00	SiltProfiler
	kustsuppletiestudie	
WL DELFT HYDRAULICS	17 sep 2007	prof: N2.B

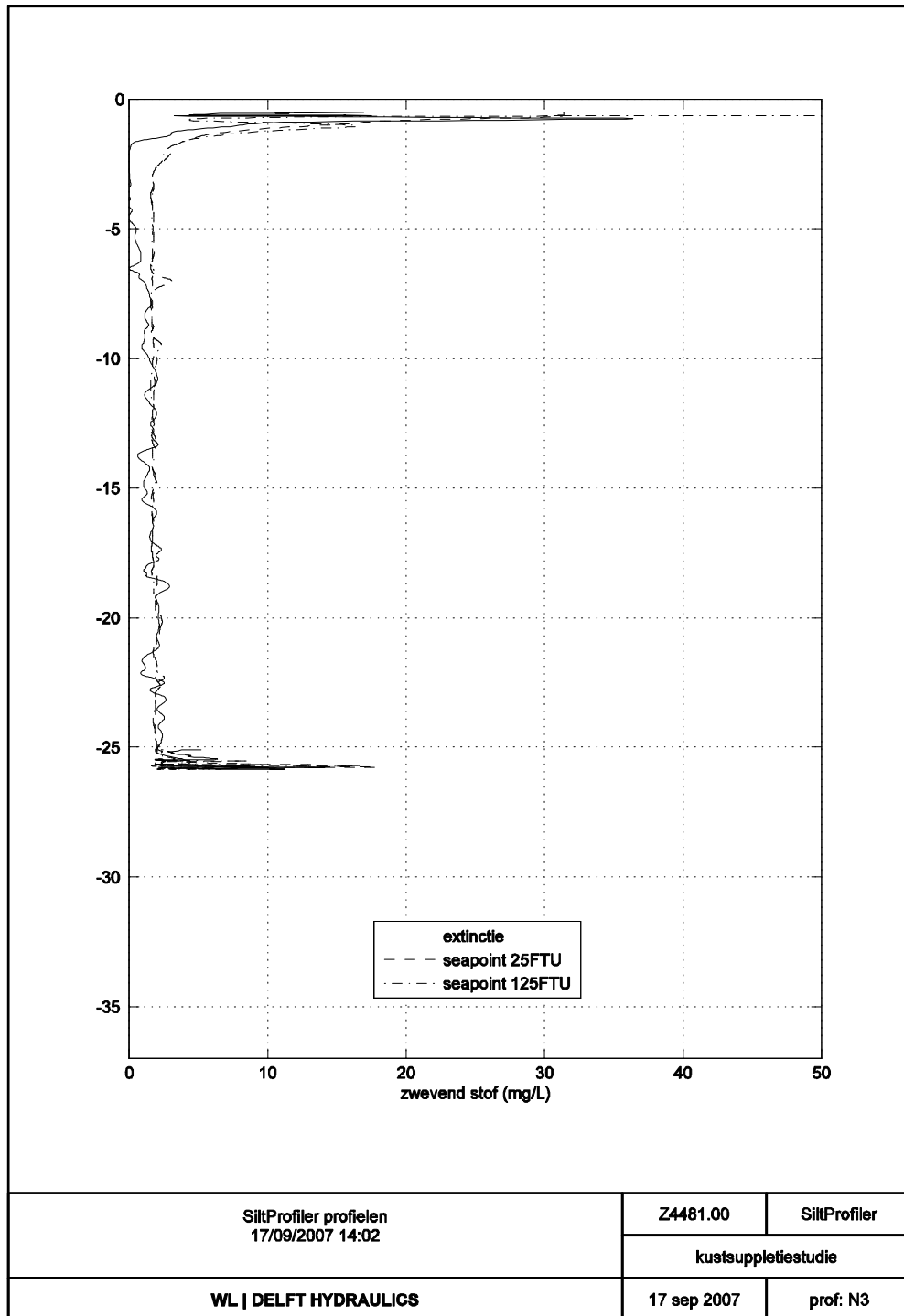


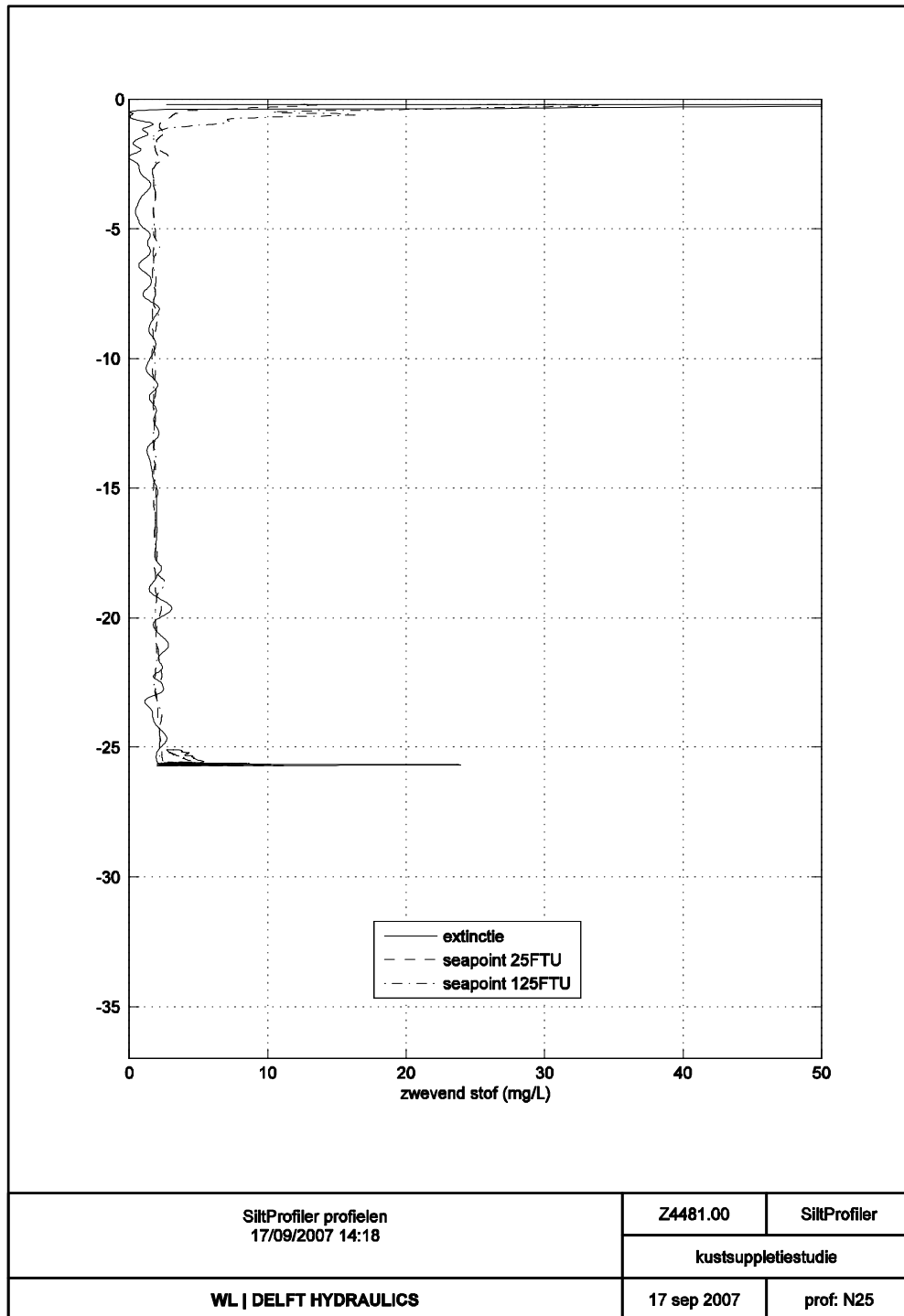
SiltProfiler profielen 17/09/2007 13:29	Z4481.00	SiltProfiler
	kustsuppletiestudie	
WL DELFT HYDRAULICS	17 sep 2007	prof: N22

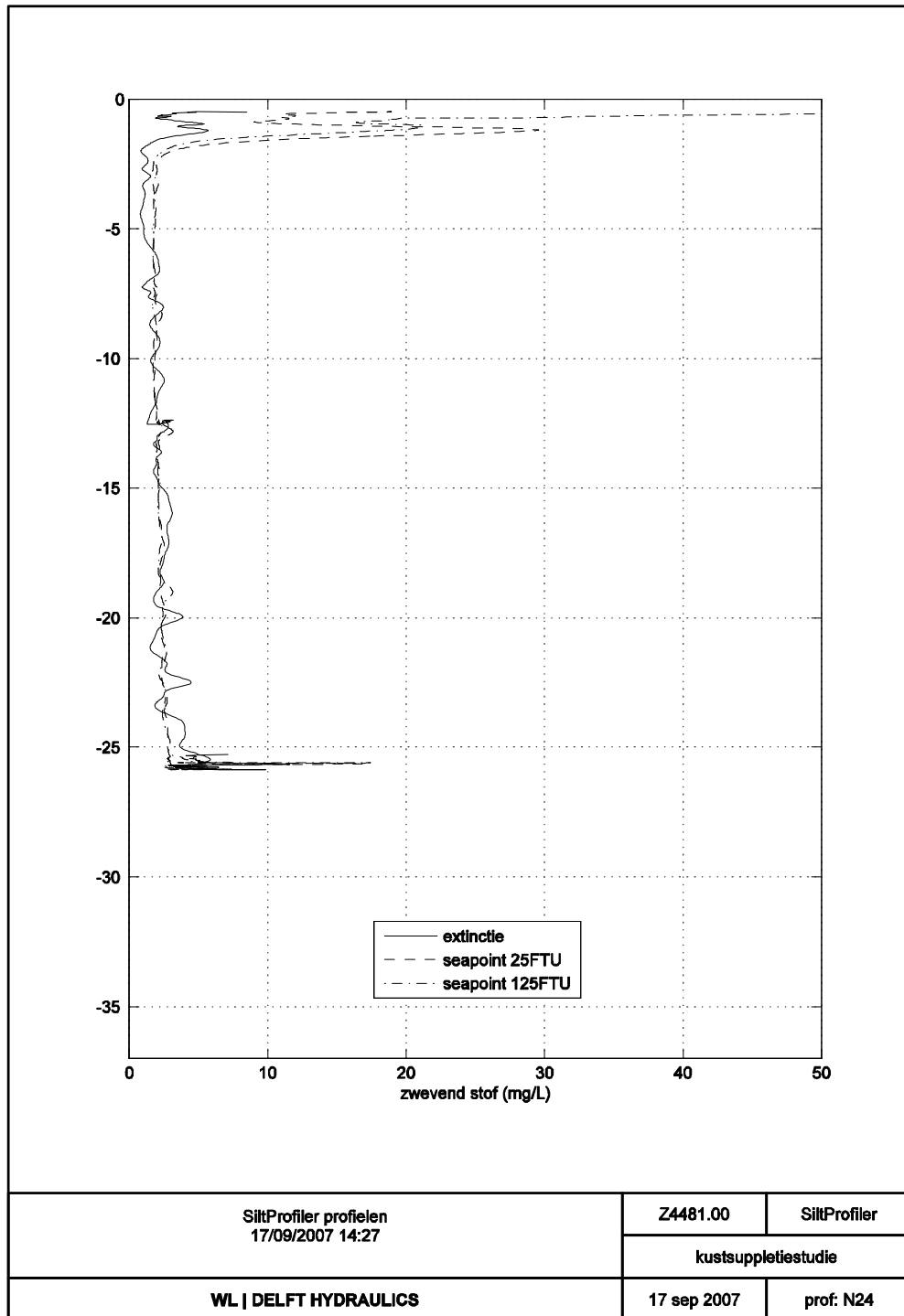


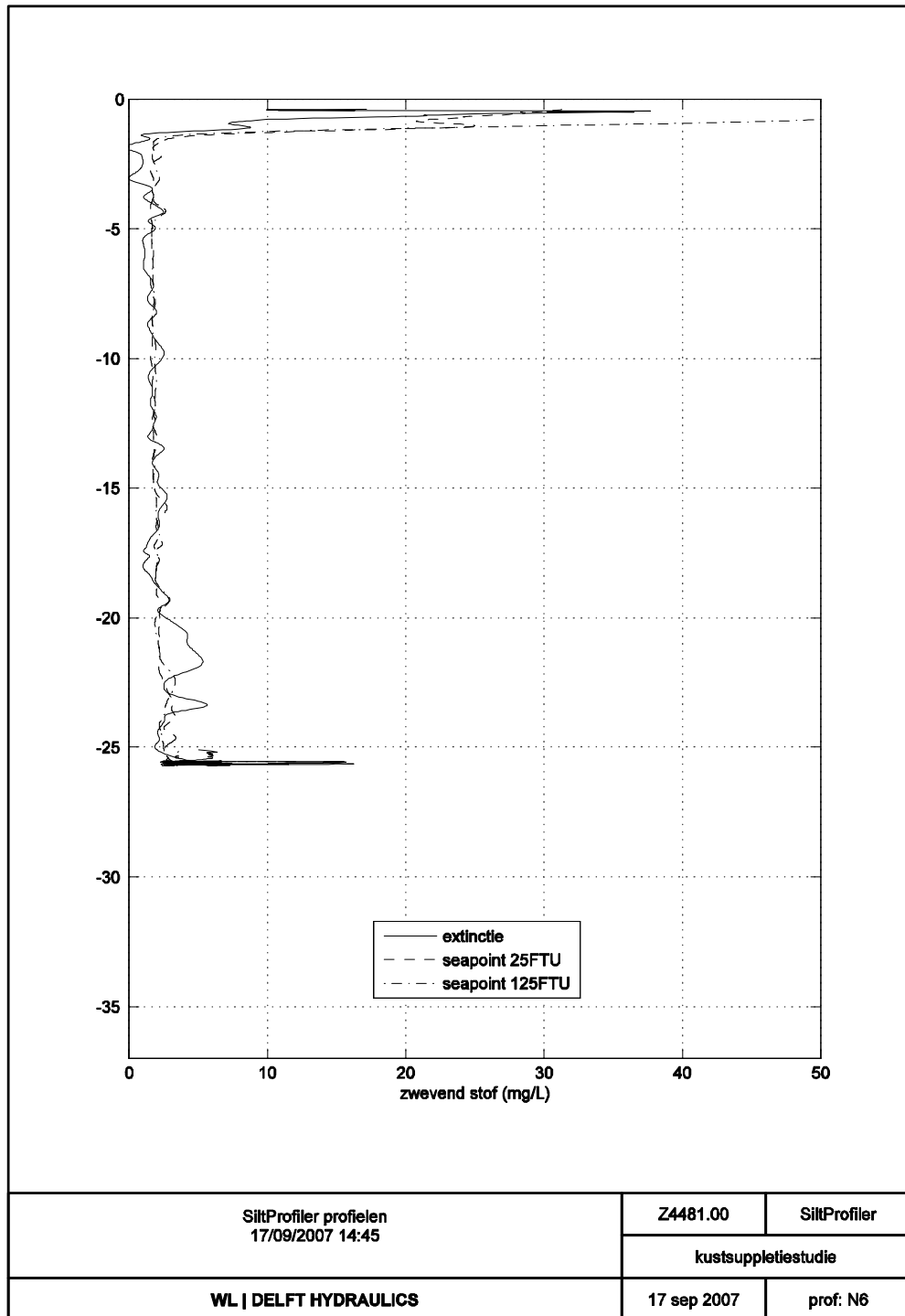


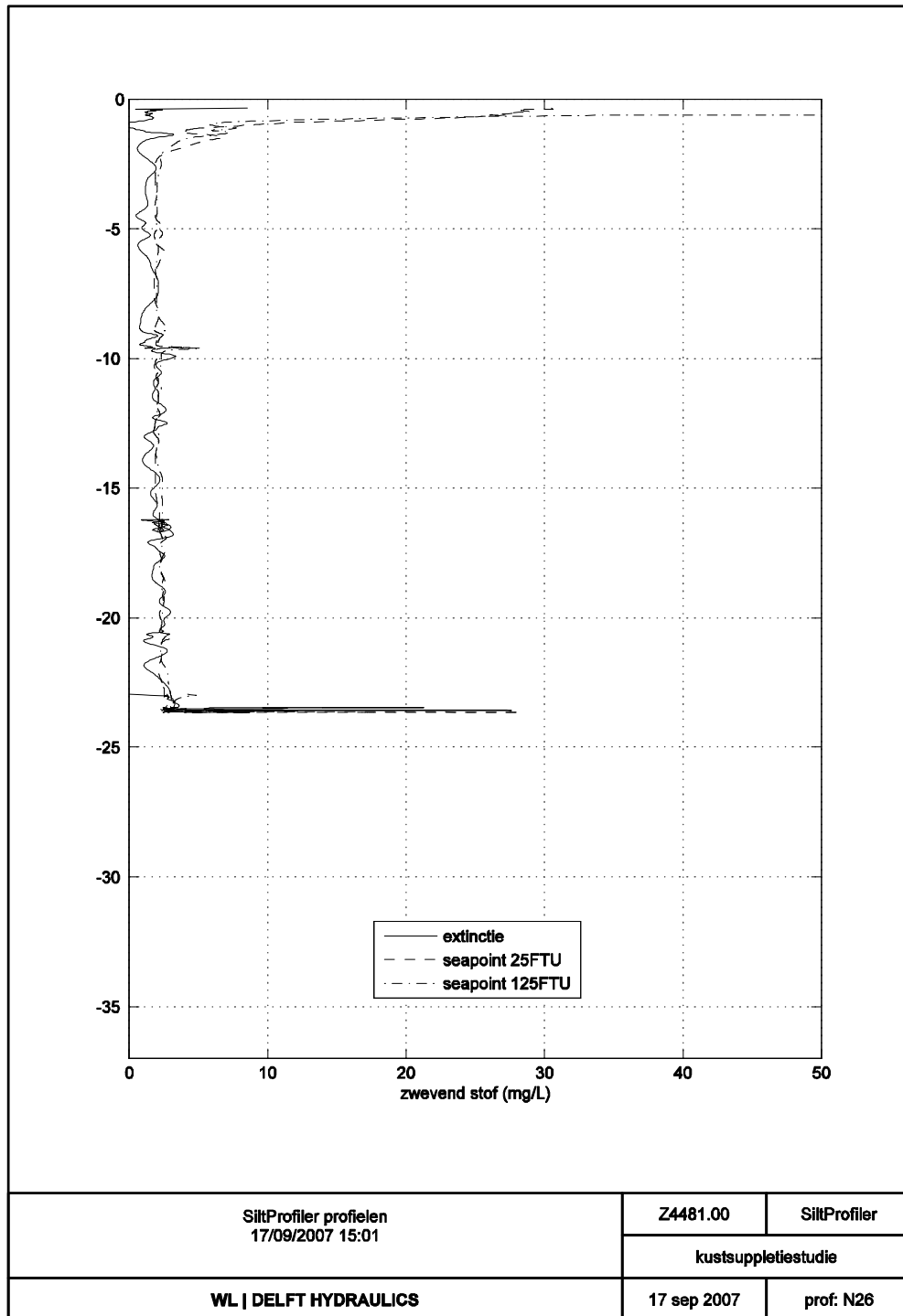


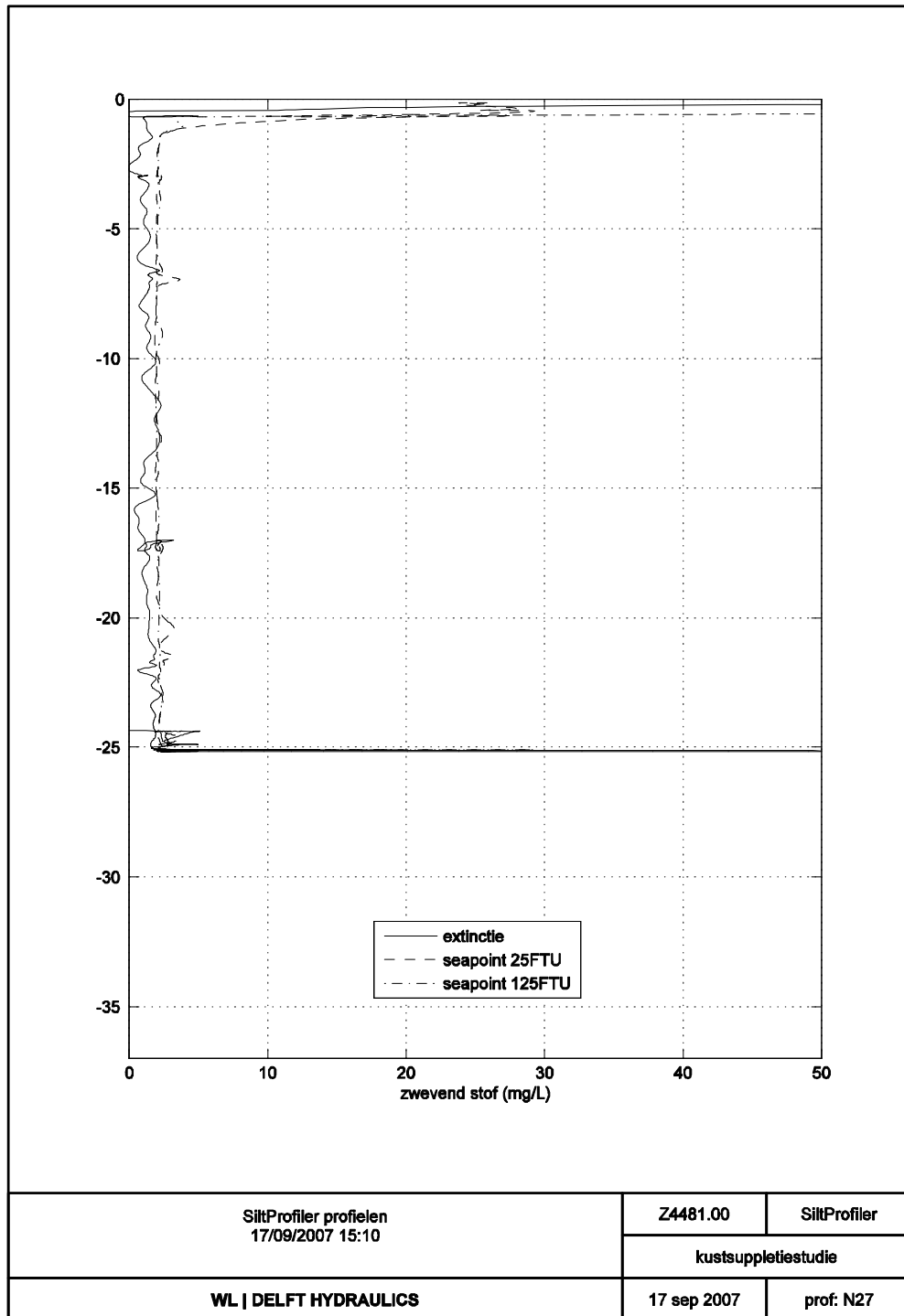


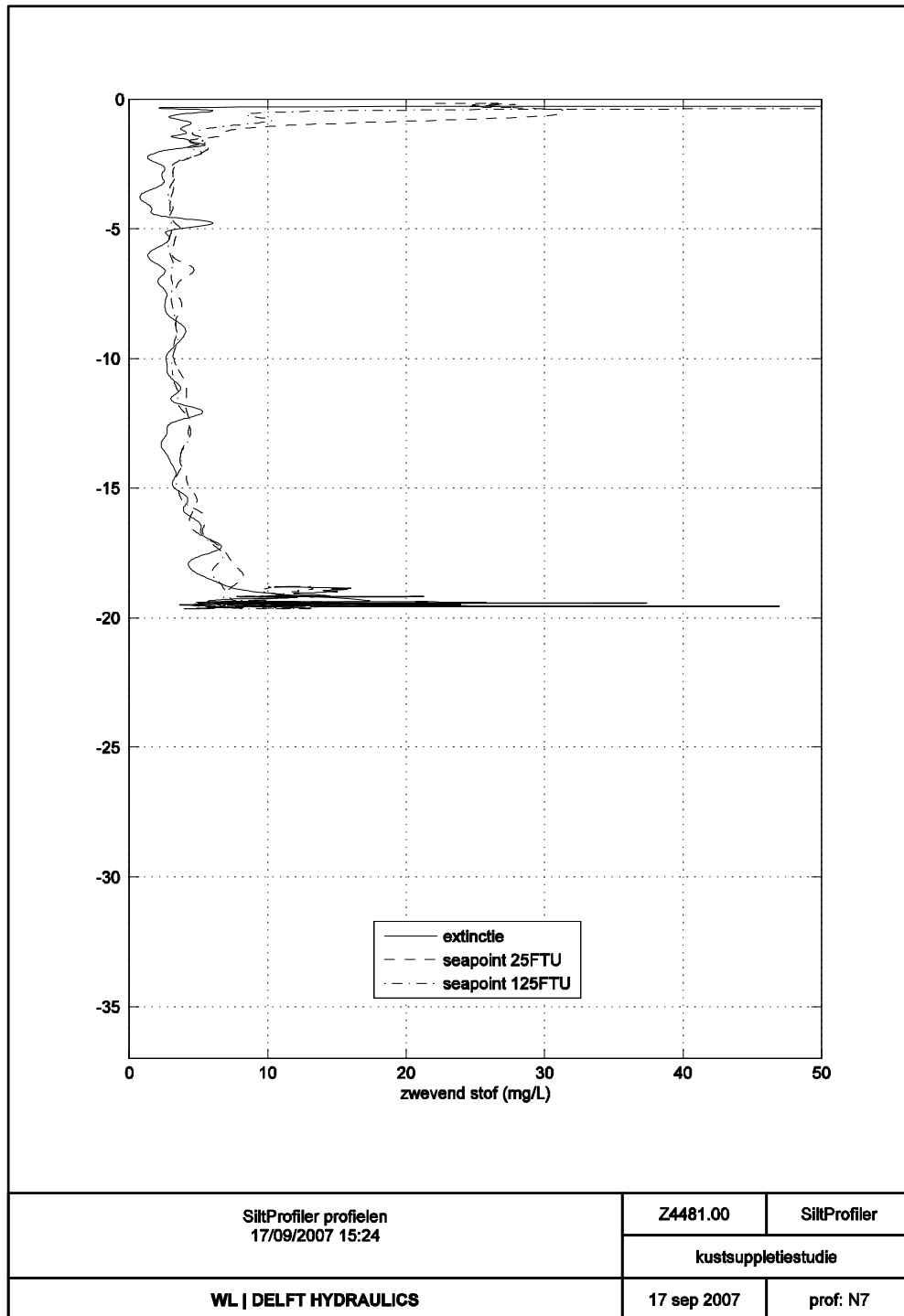


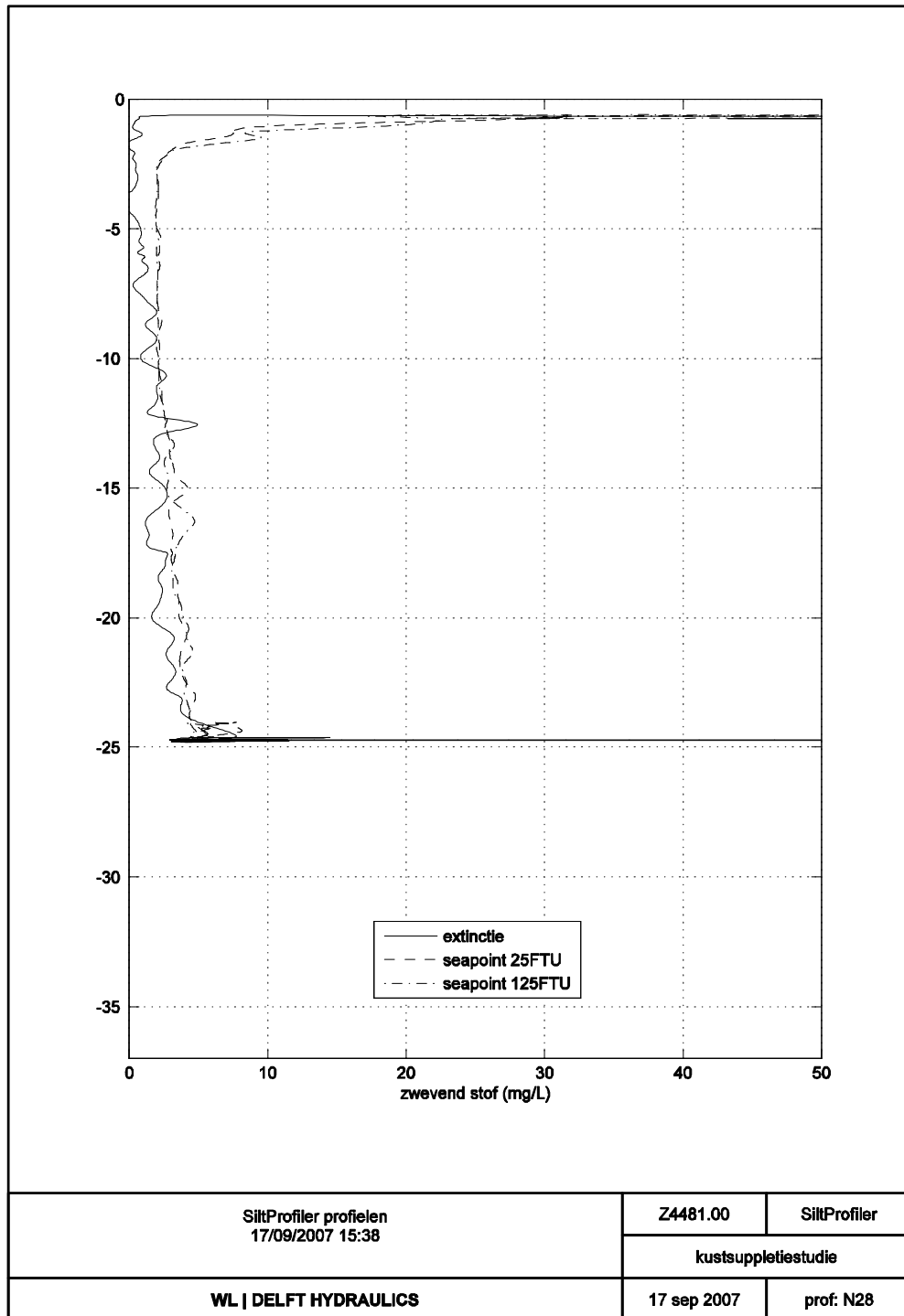




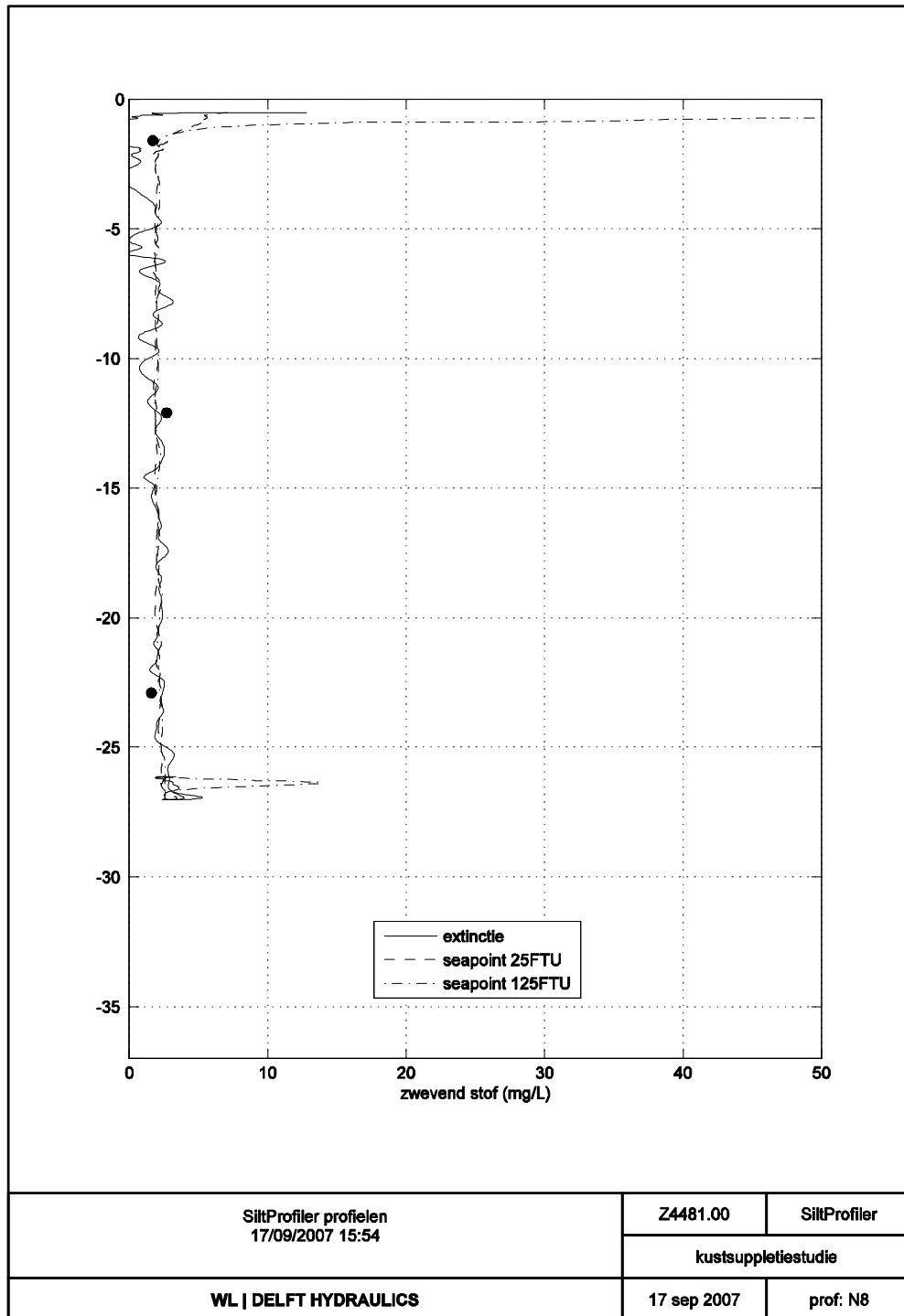


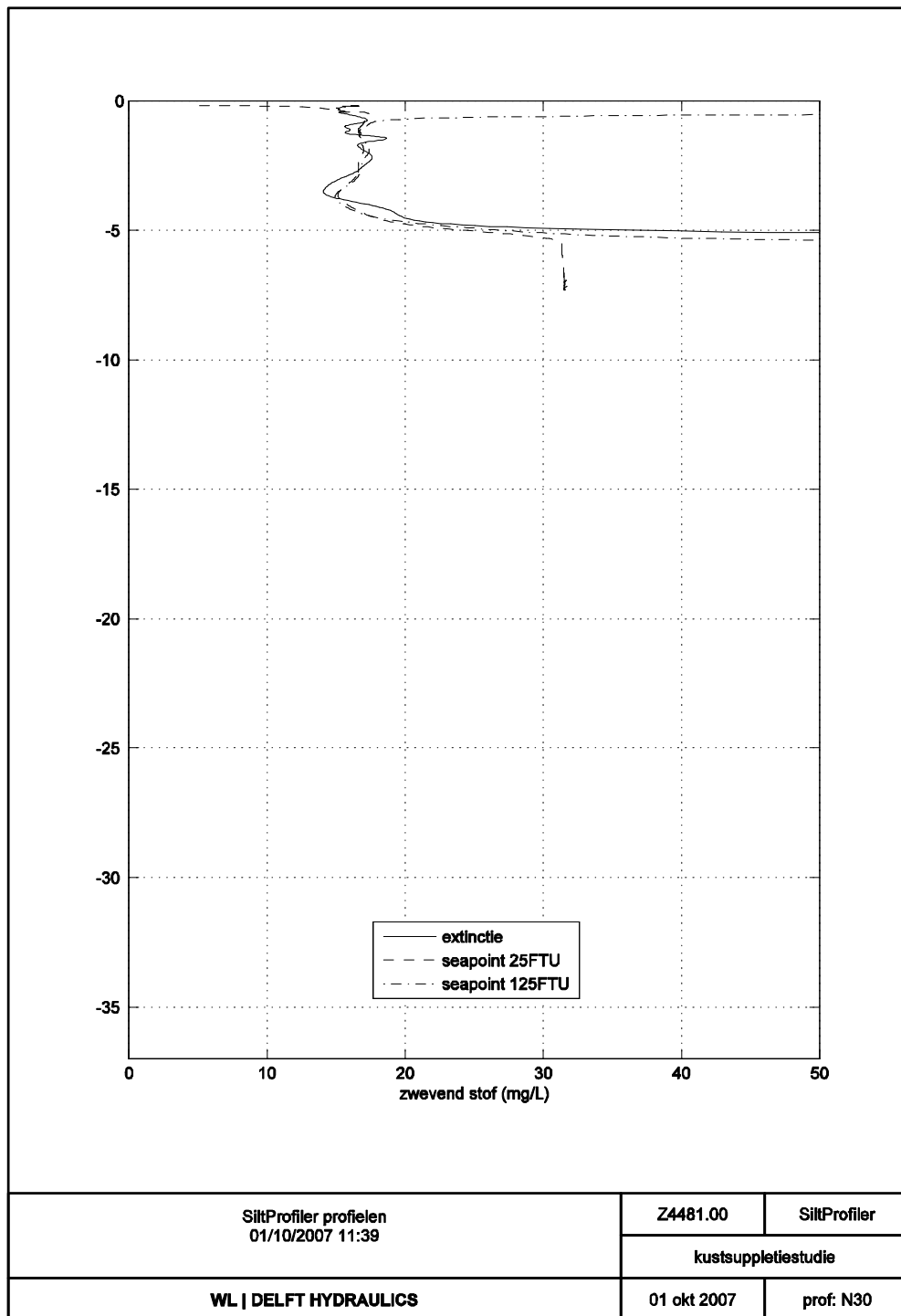


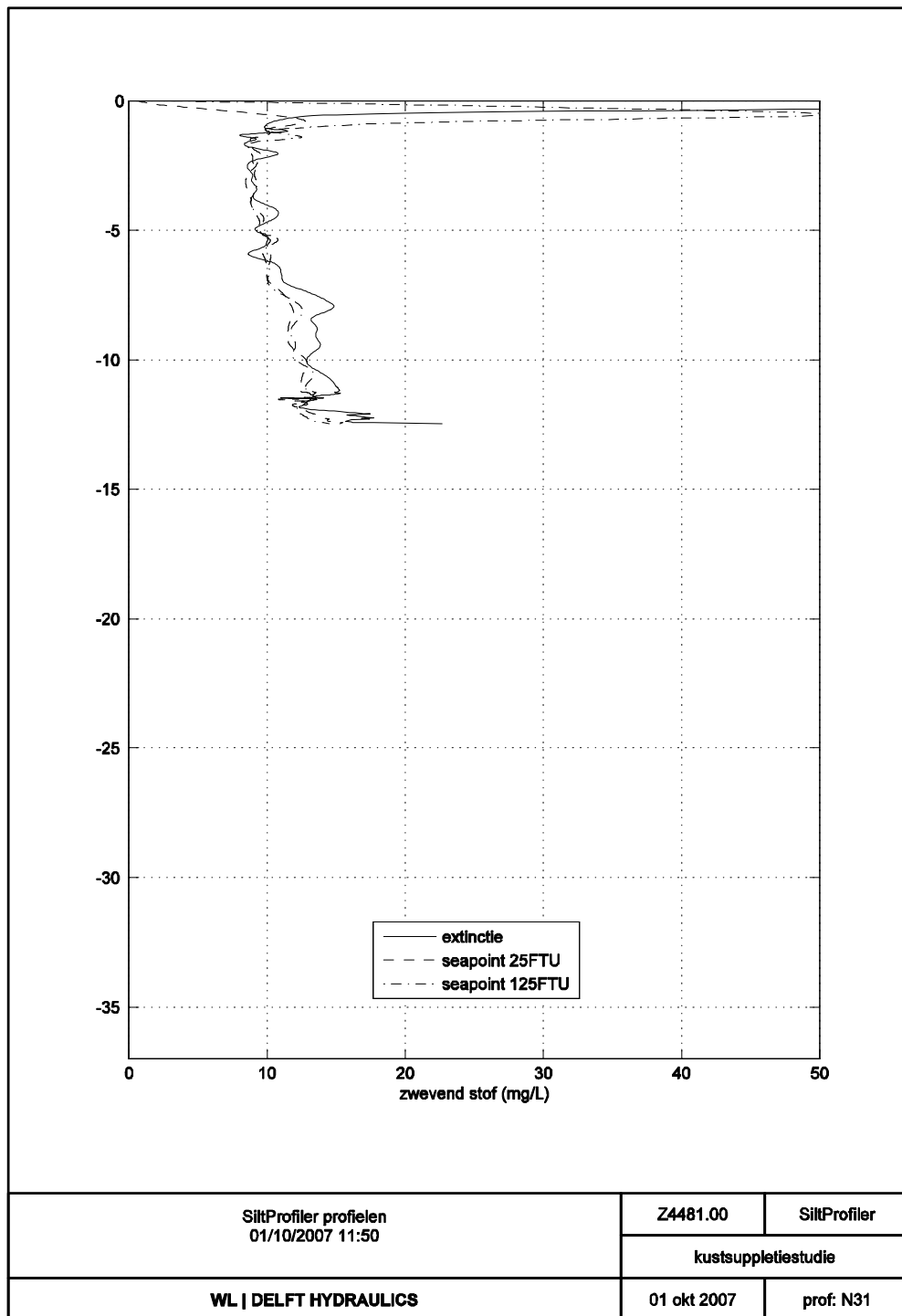


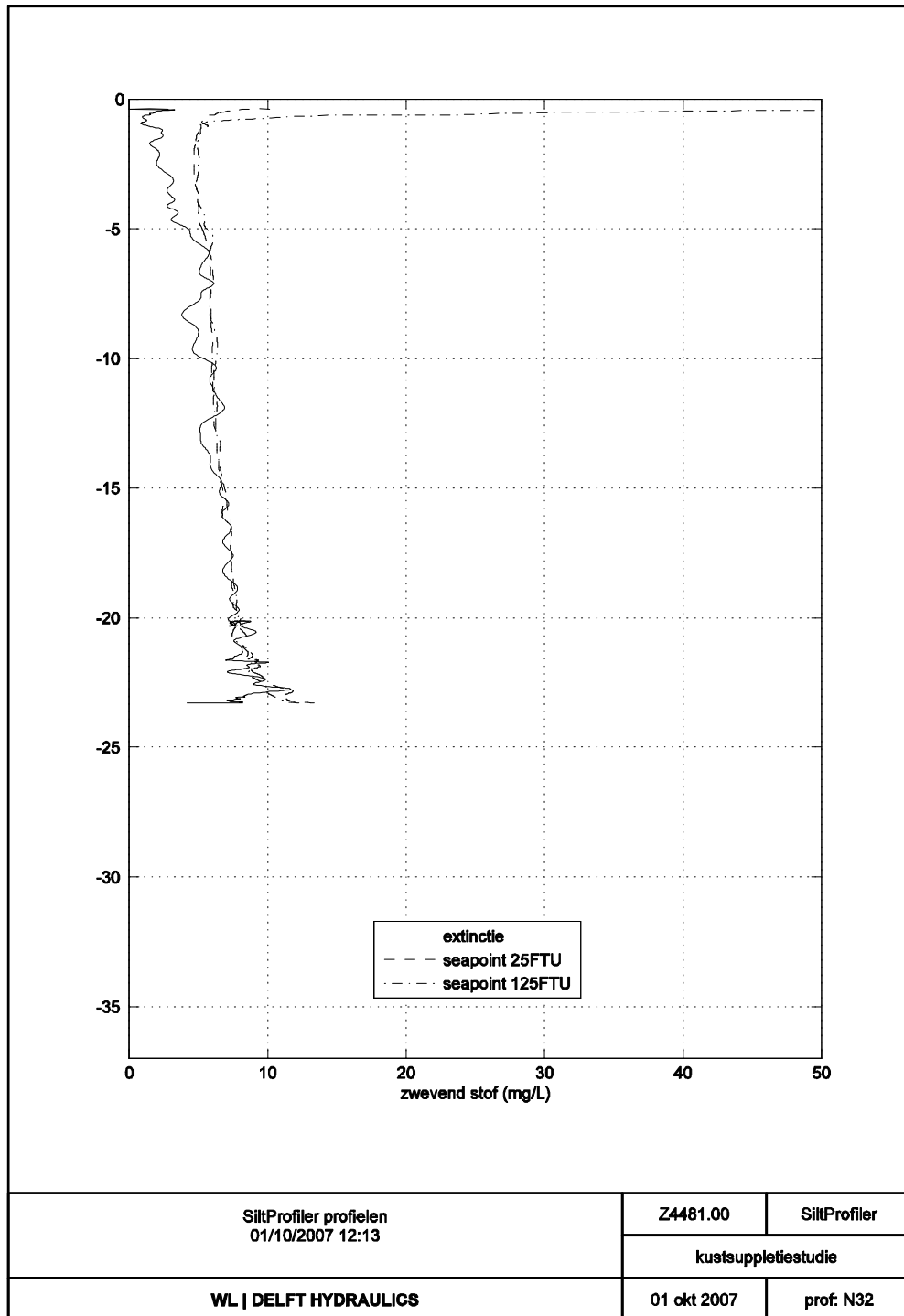


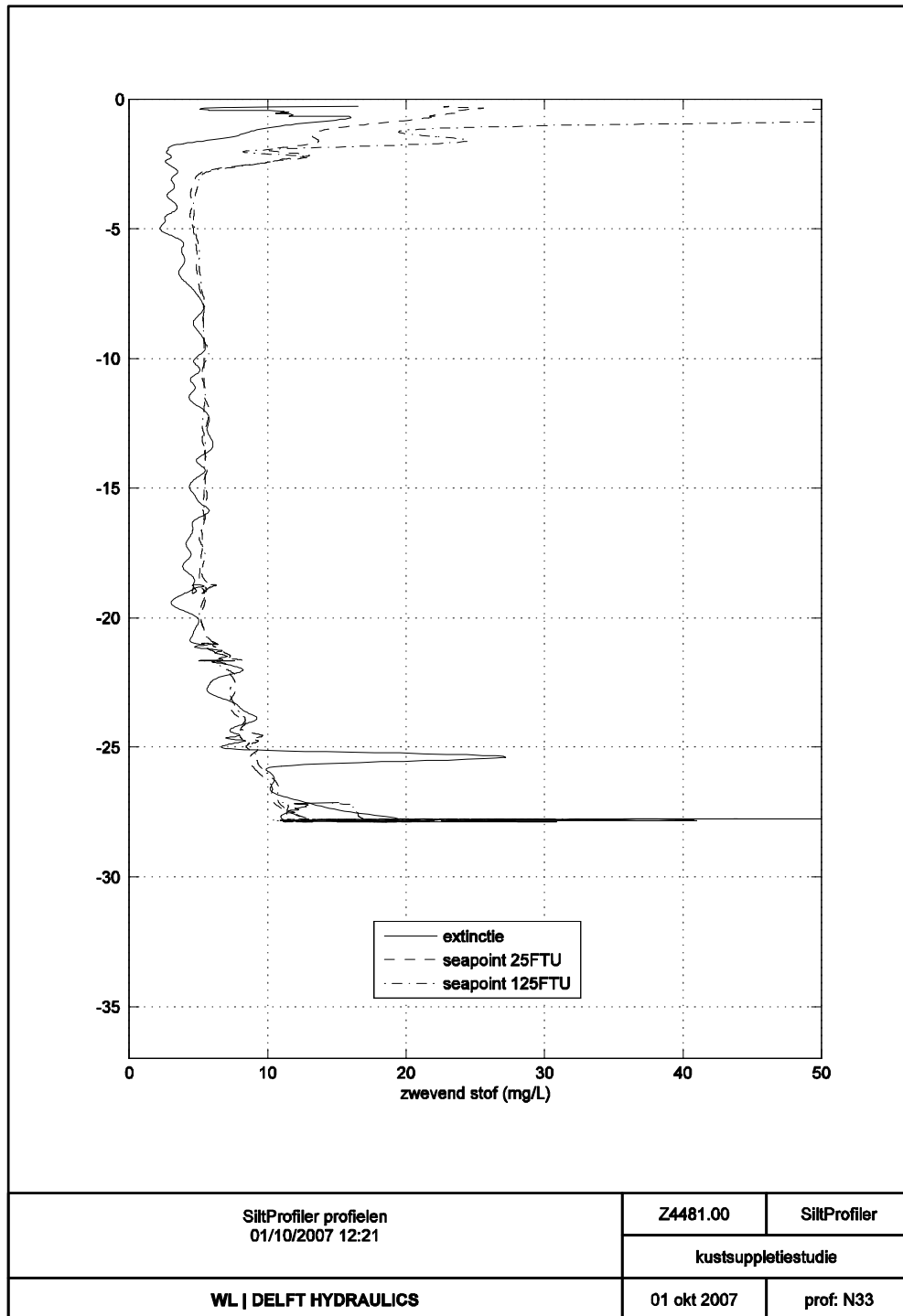
SiltProfiler profielen 17/09/2007 15:38	Z4481.00	SiltProfiler
	kustsuppletiestudie	
WL DELFT HYDRAULICS	17 sep 2007	prof: N28

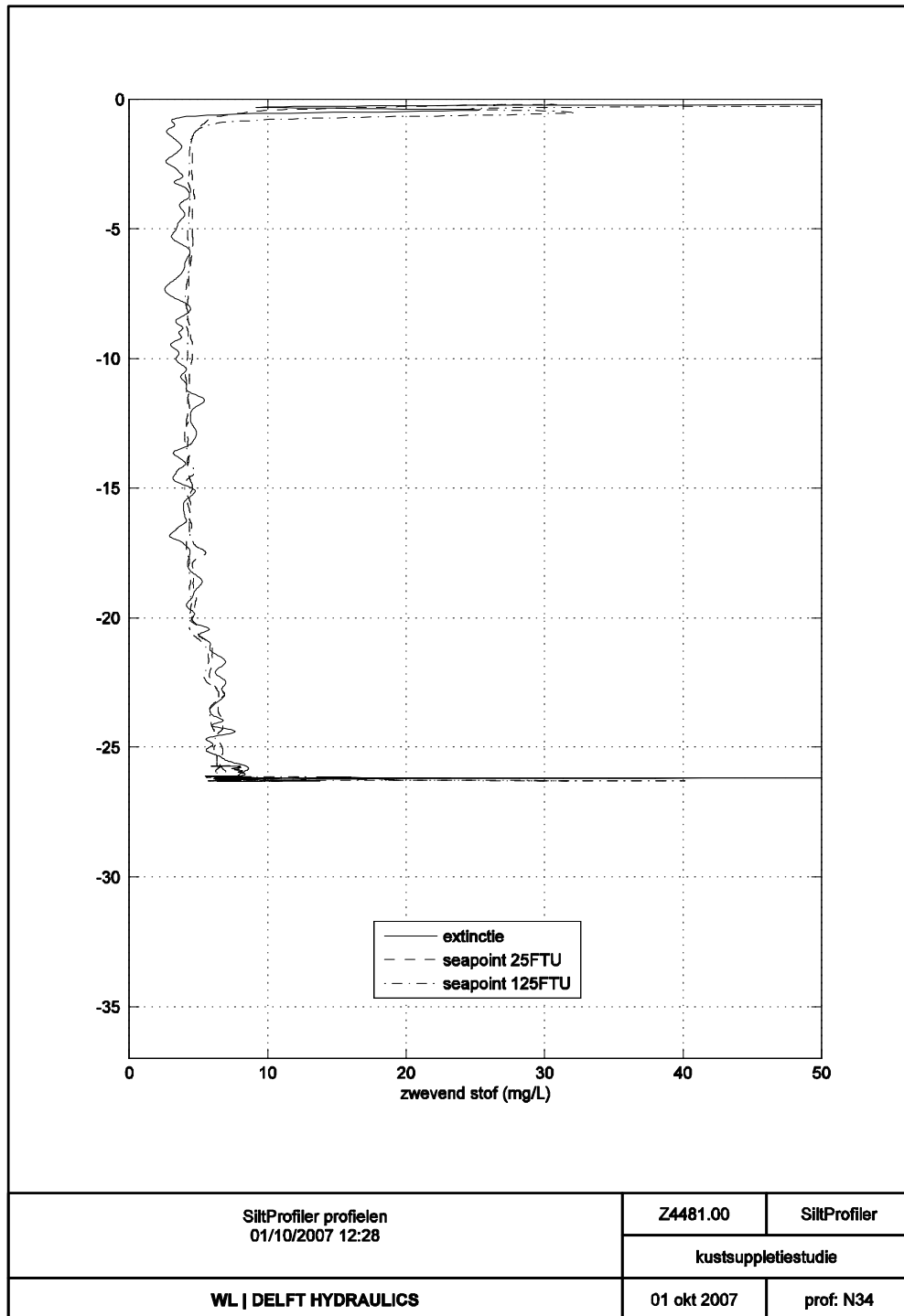




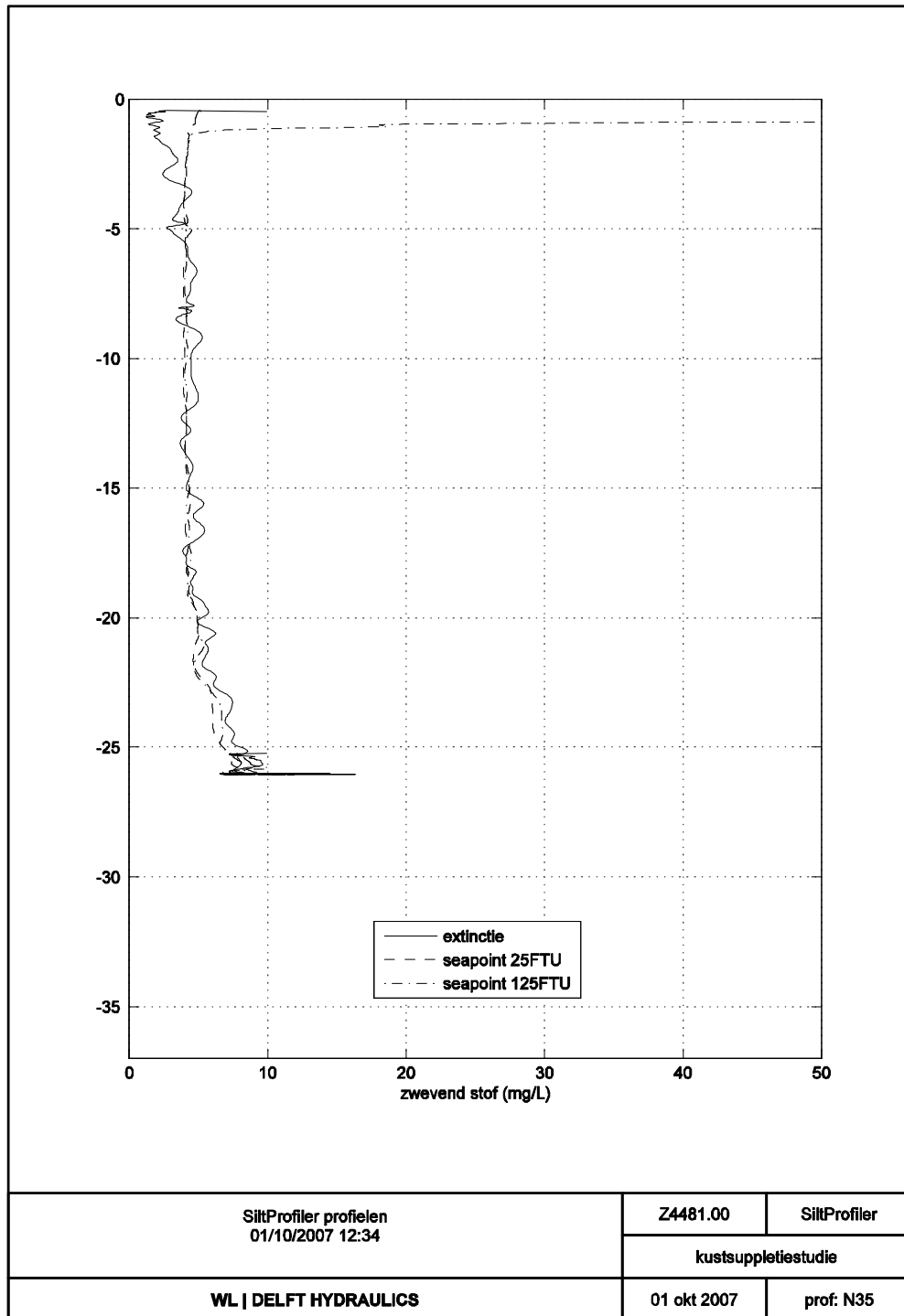


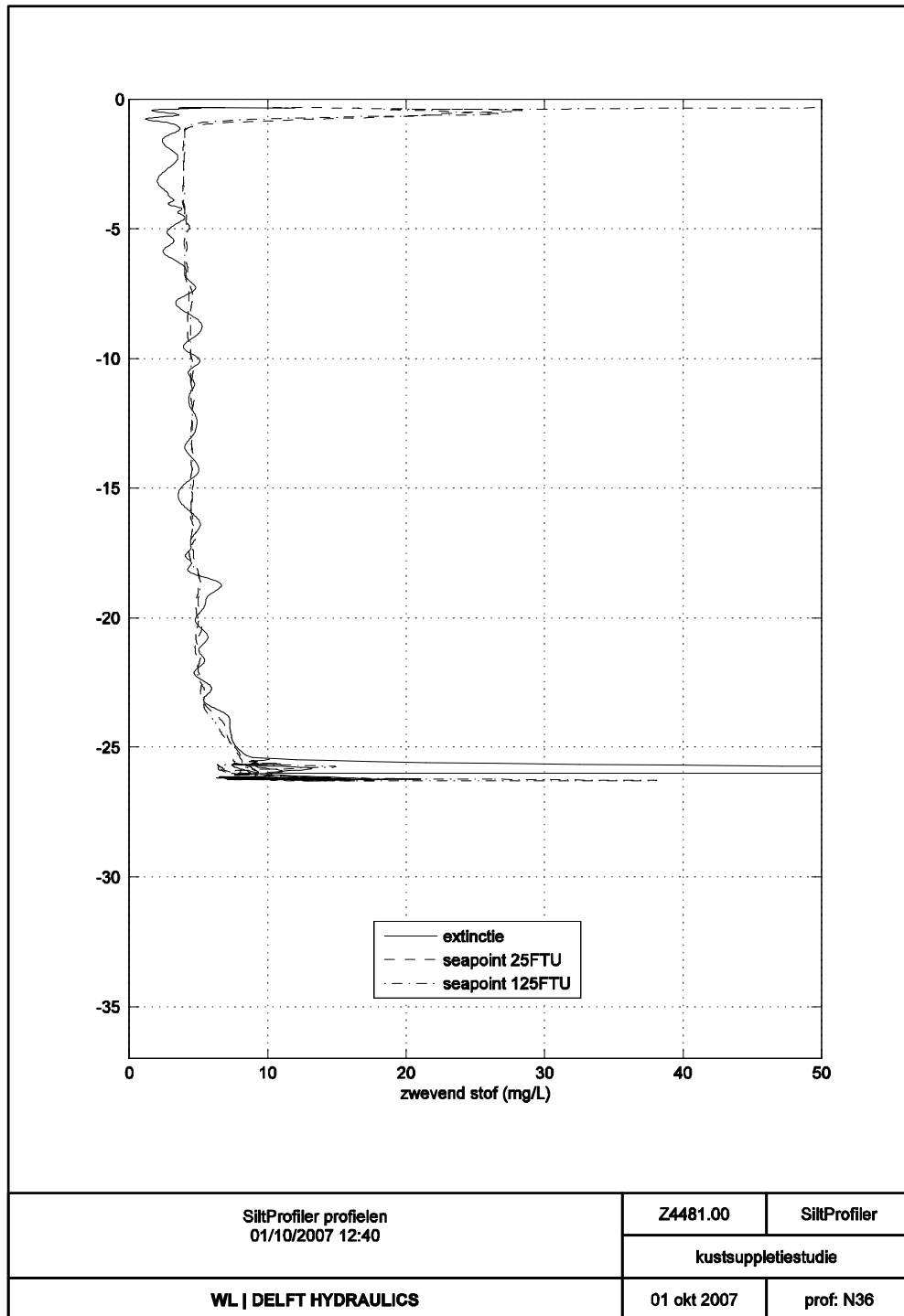


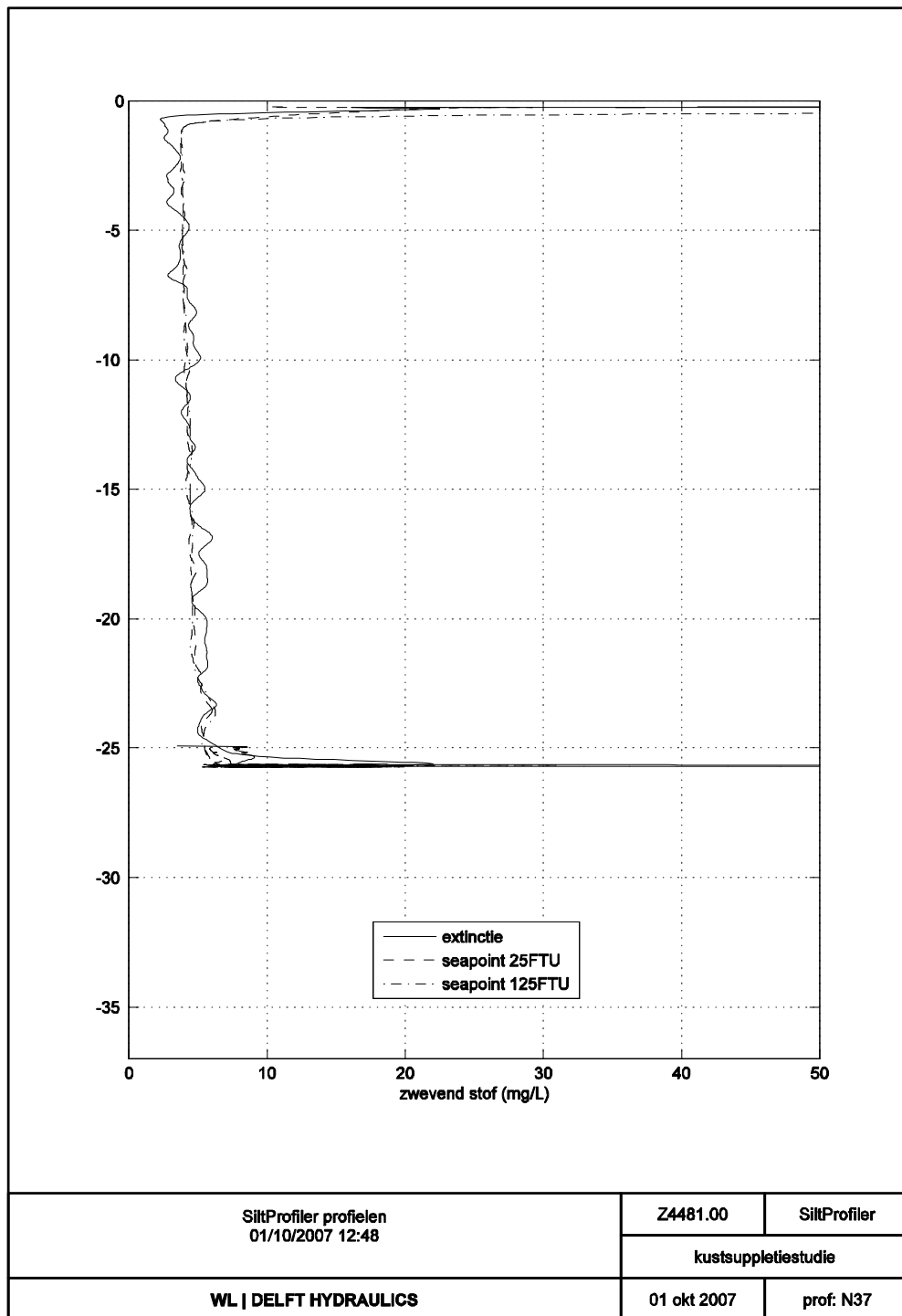


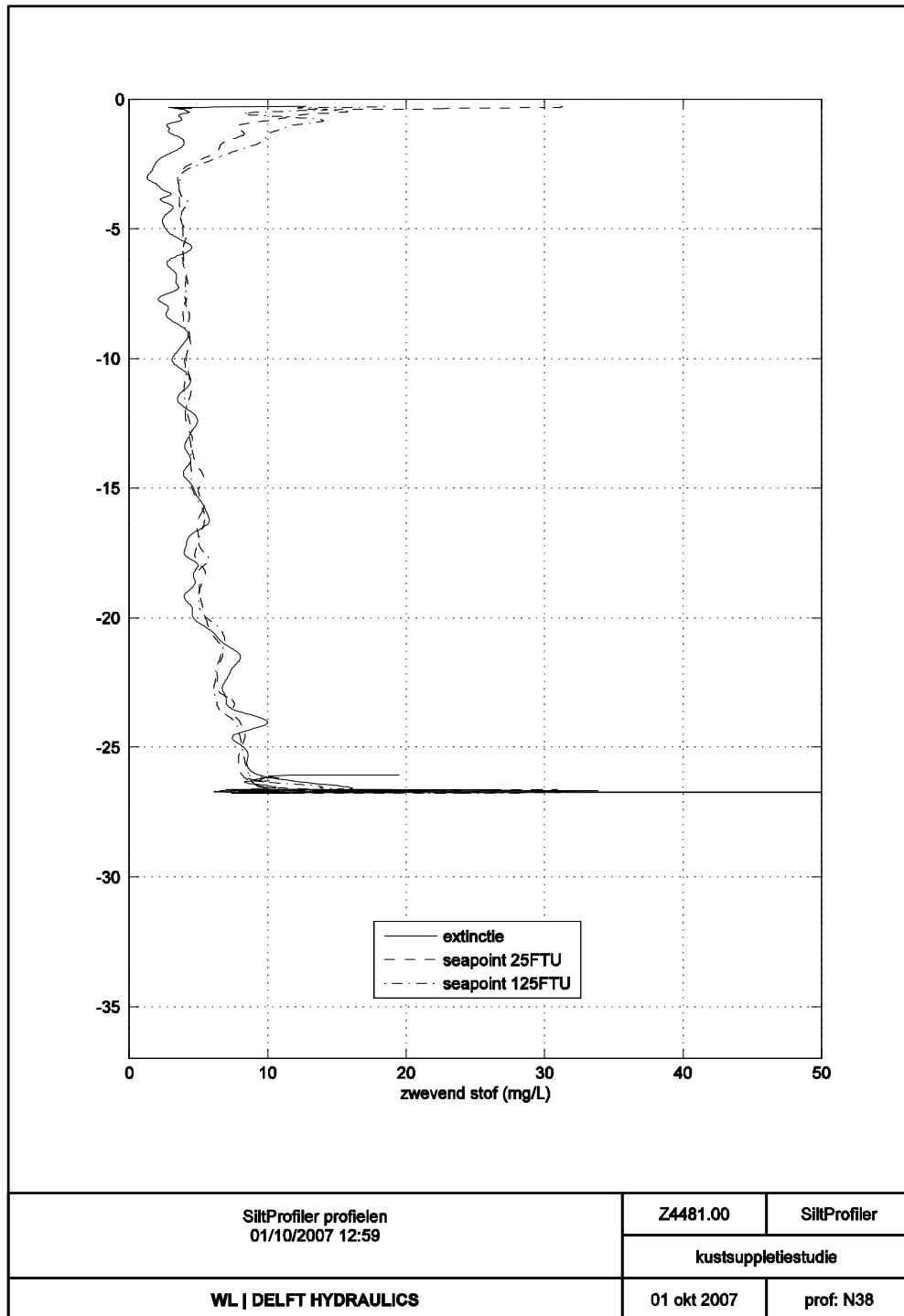


SiltProfiler profielen 01/10/2007 12:28	Z4481.00	SiltProfiler
	kustsuppletiestudie	
WL DELFT HYDRAULICS	01 okt 2007	prof: N34

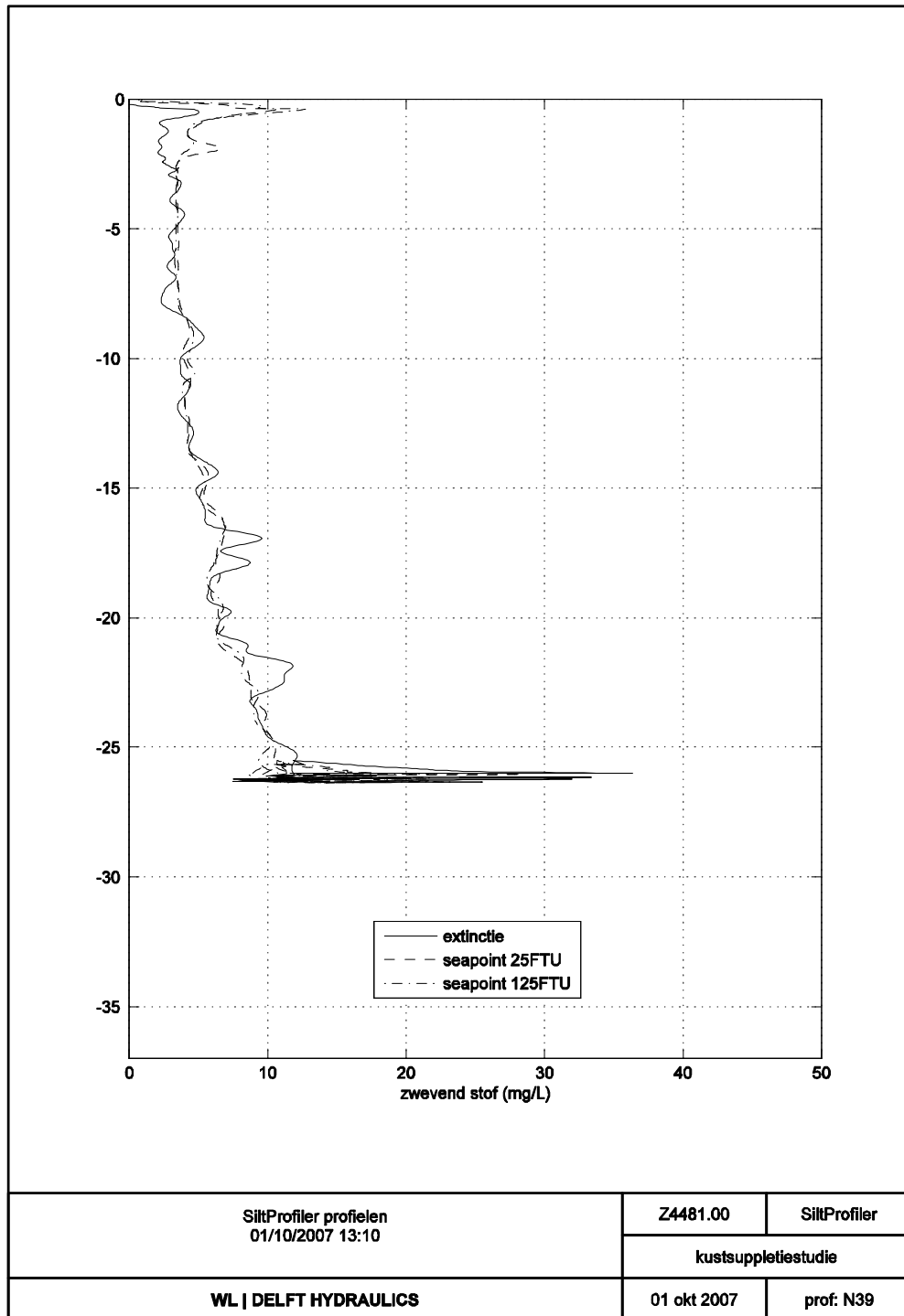


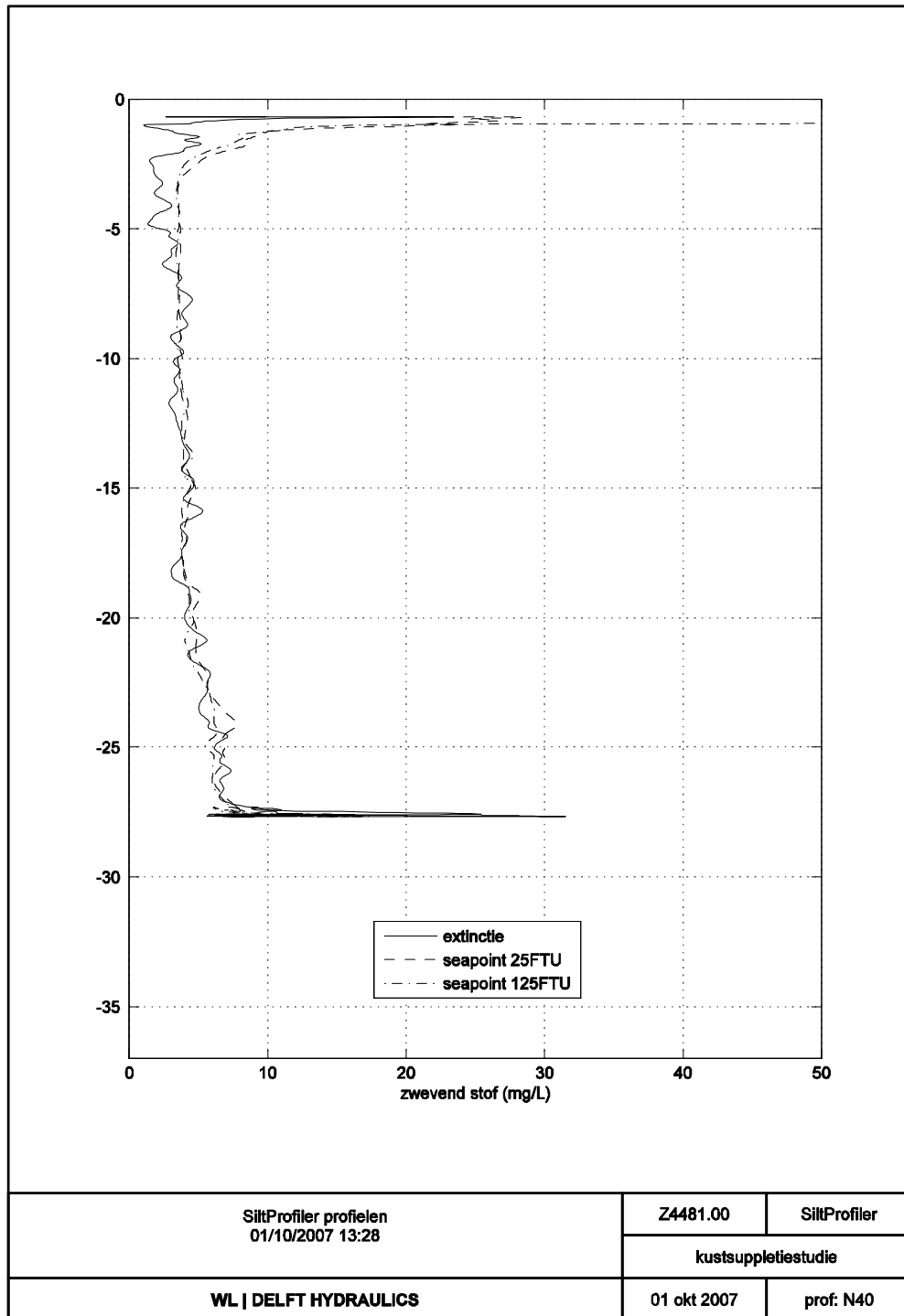


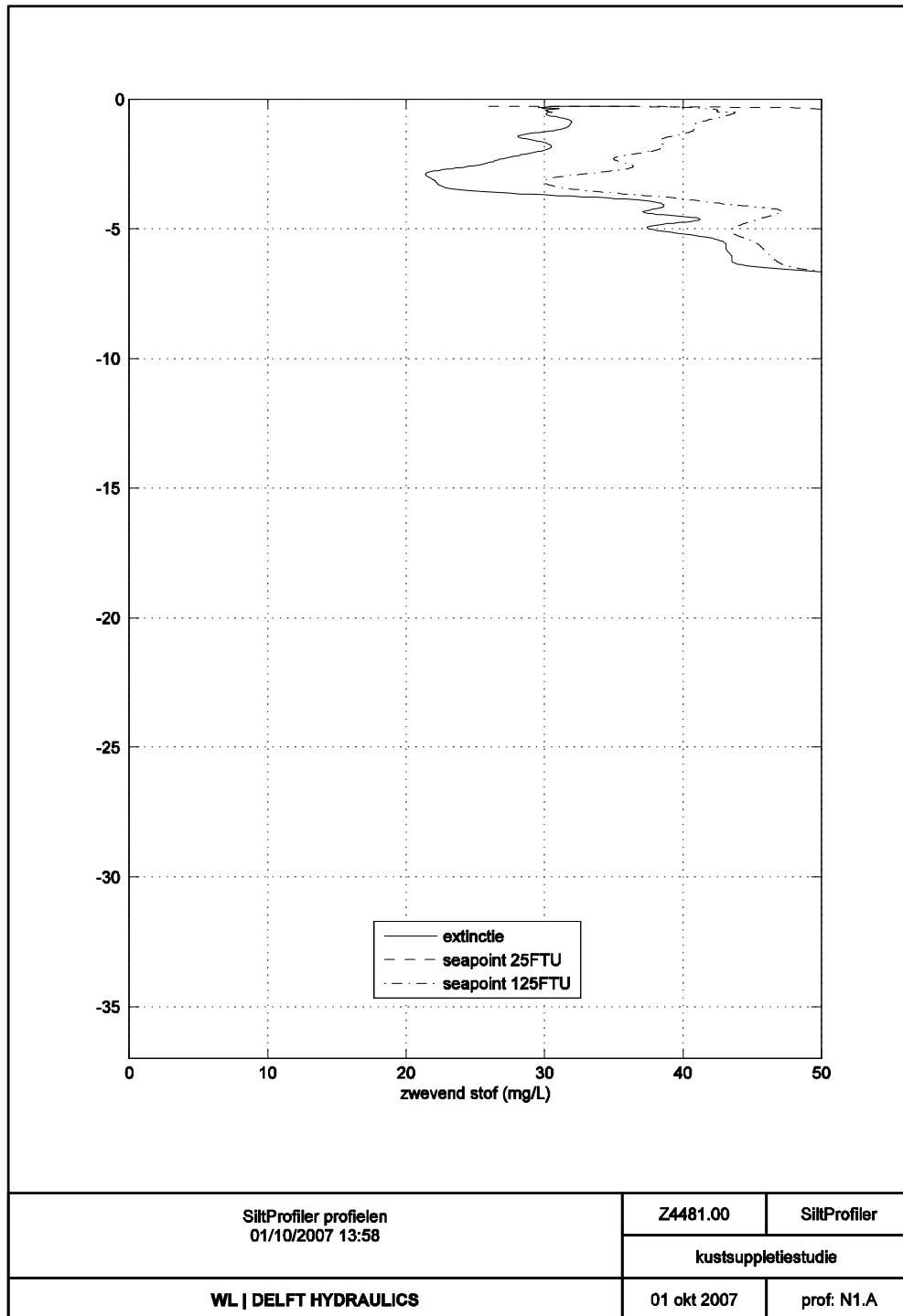


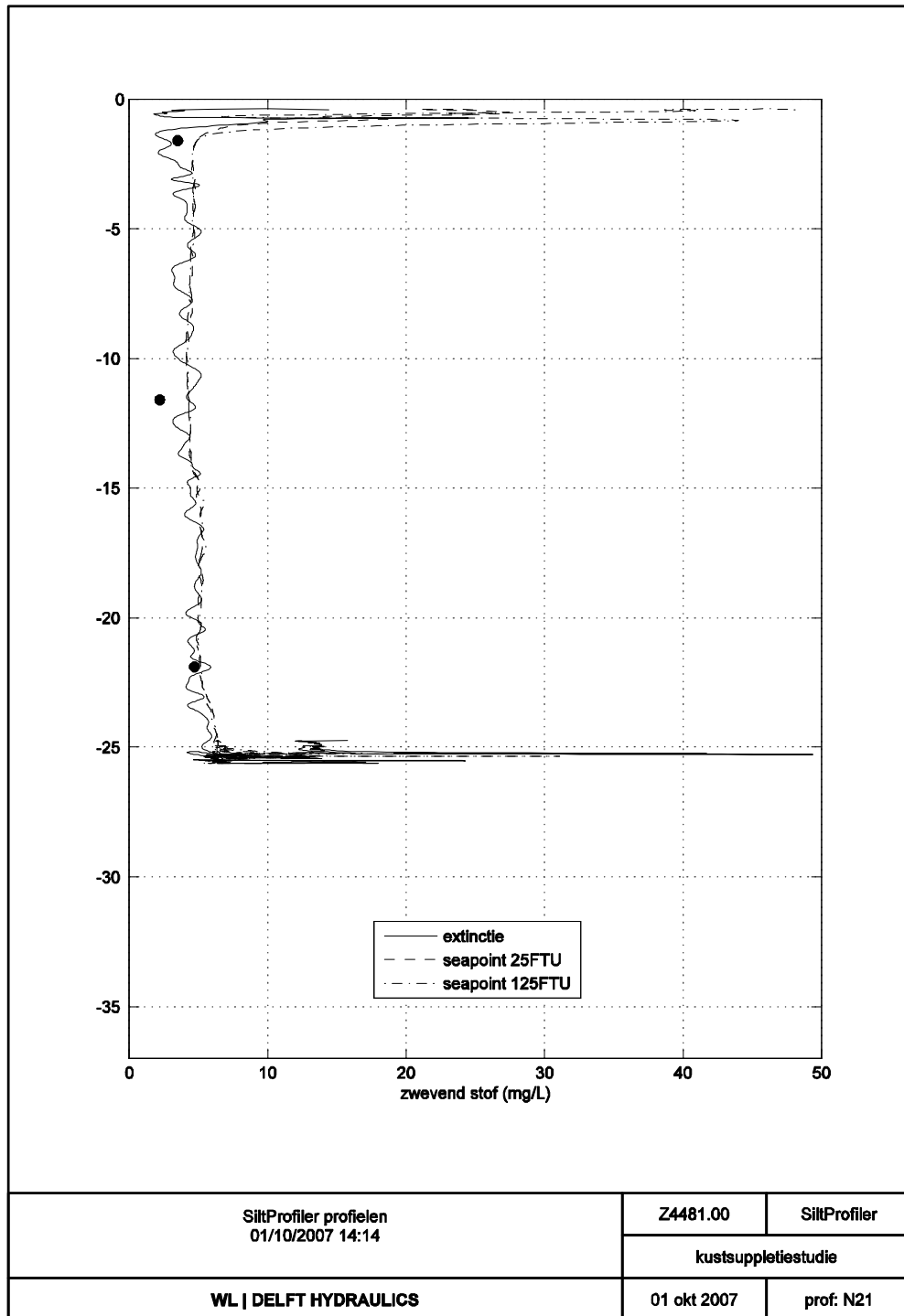


SiltProfiler profielen 01/10/2007 12:59	Z4481.00	SiltProfiler
	kustsuppletiestudie	
WL DELFT HYDRAULICS	01 okt 2007	prof: N38

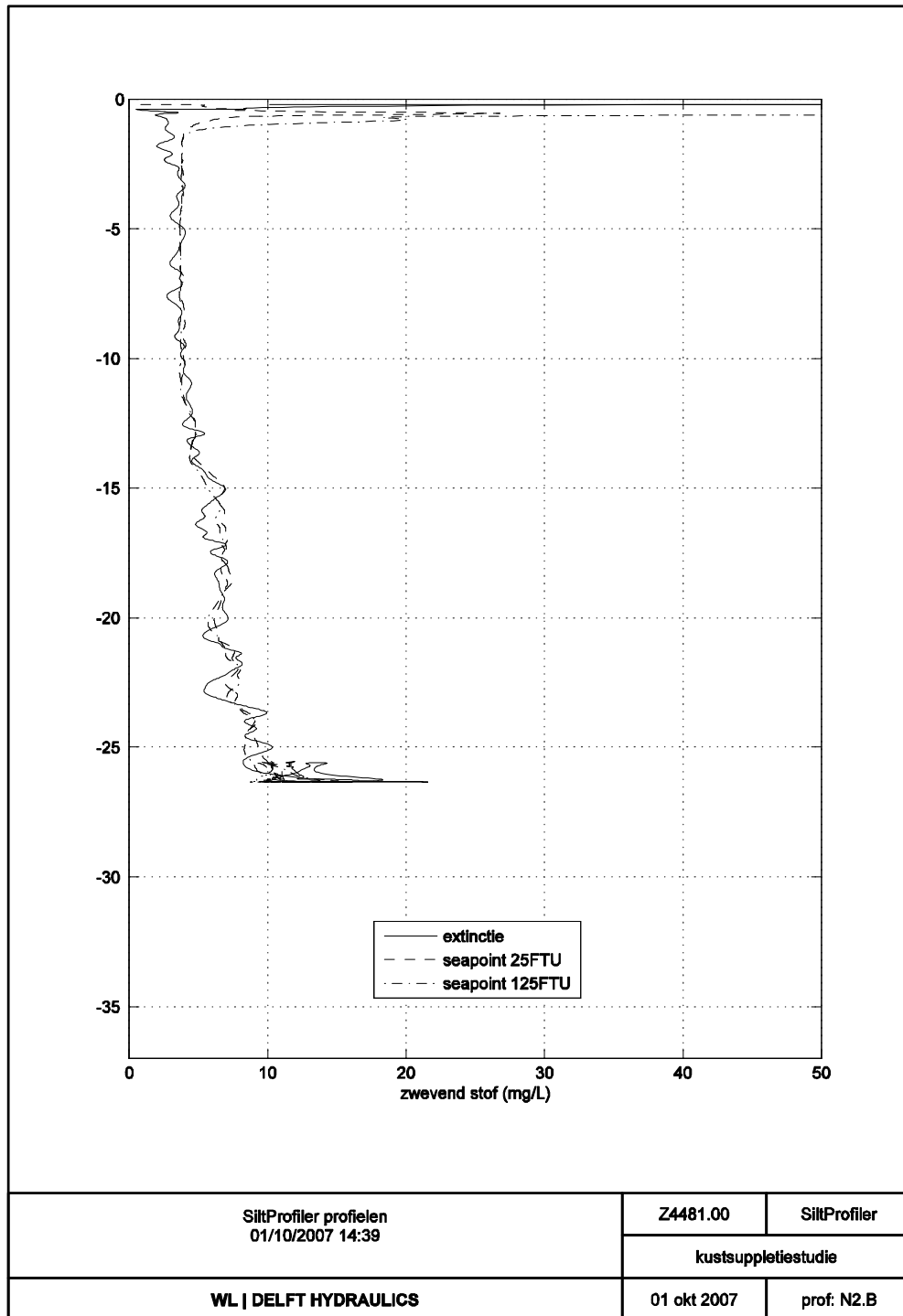


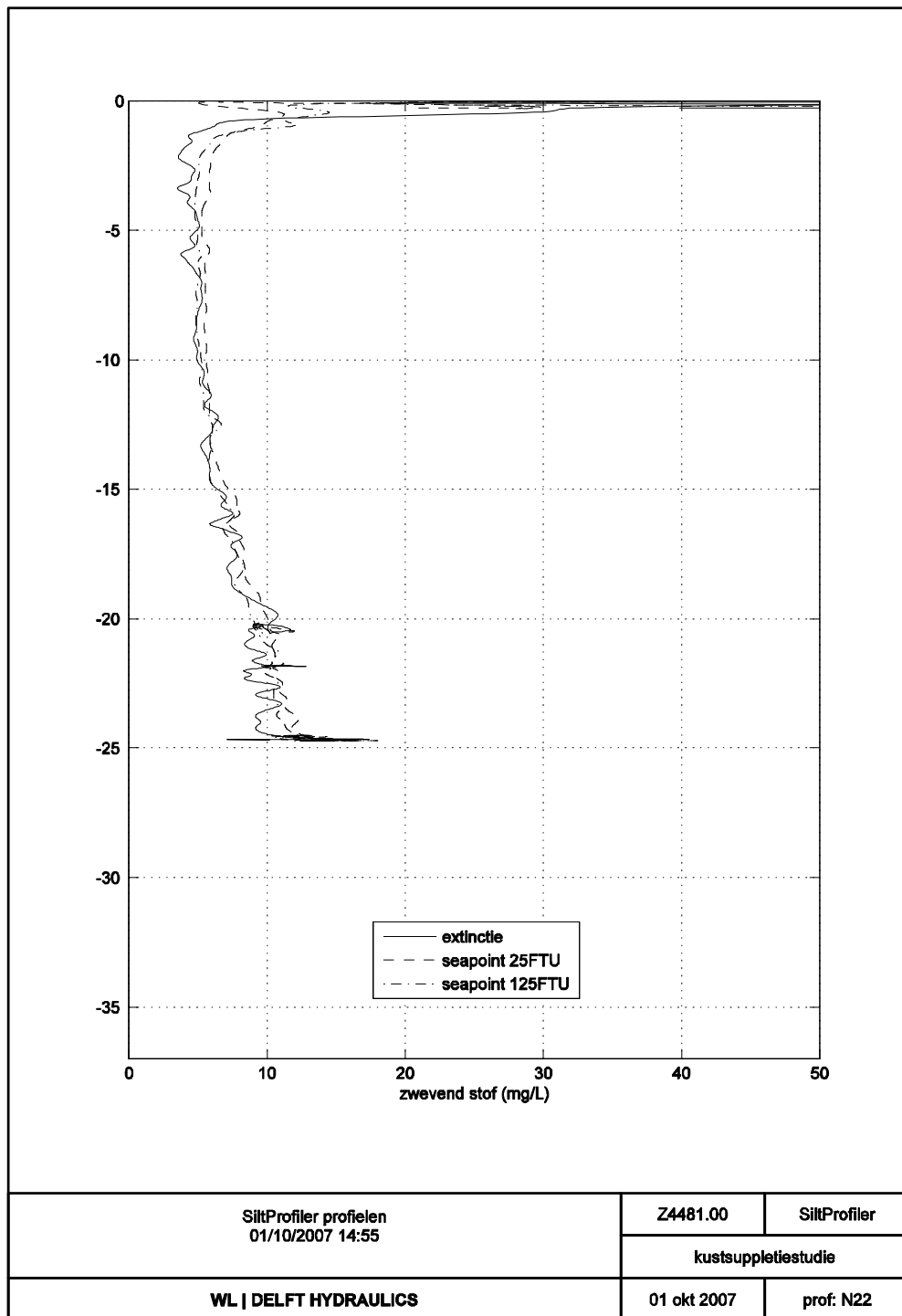


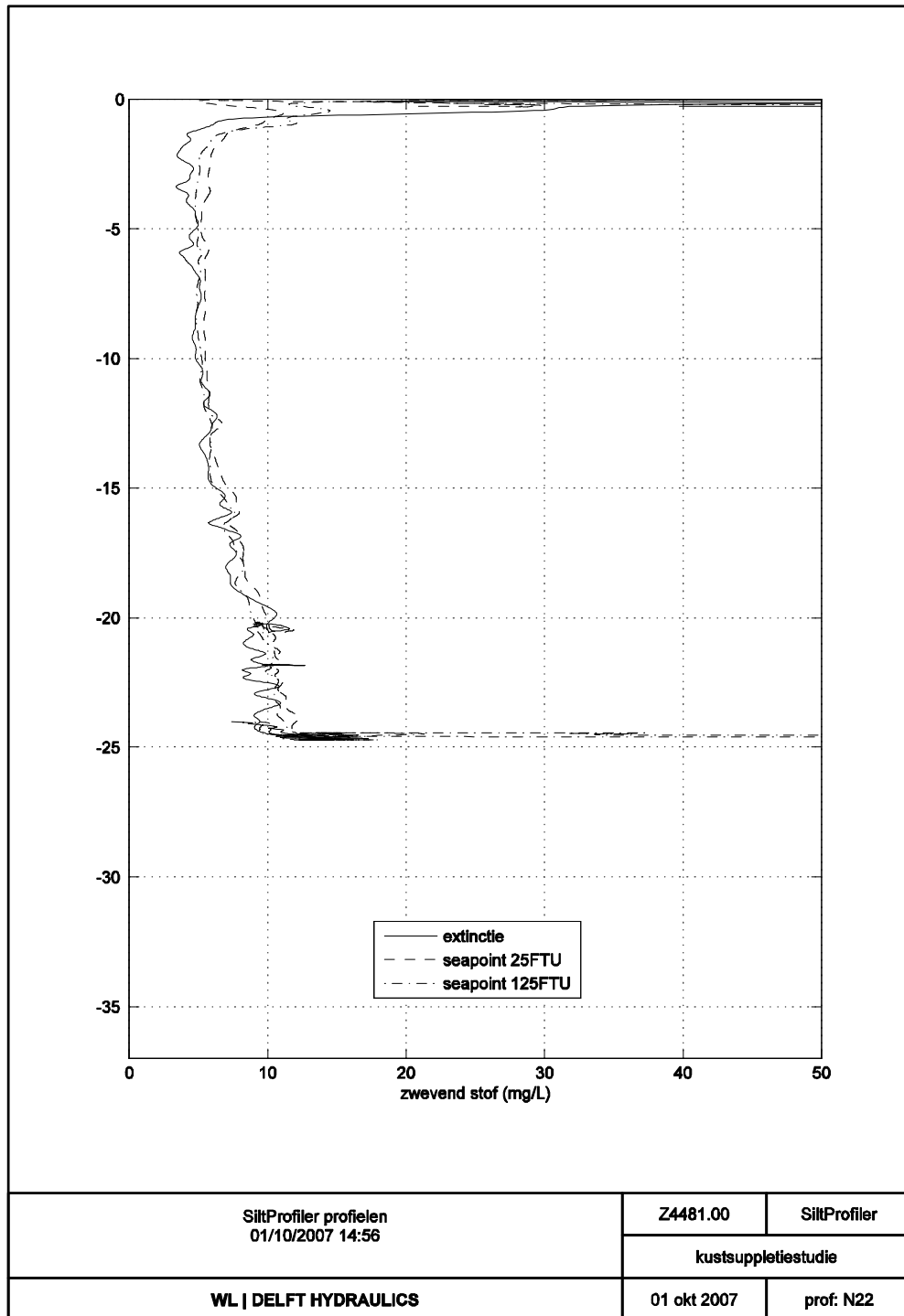


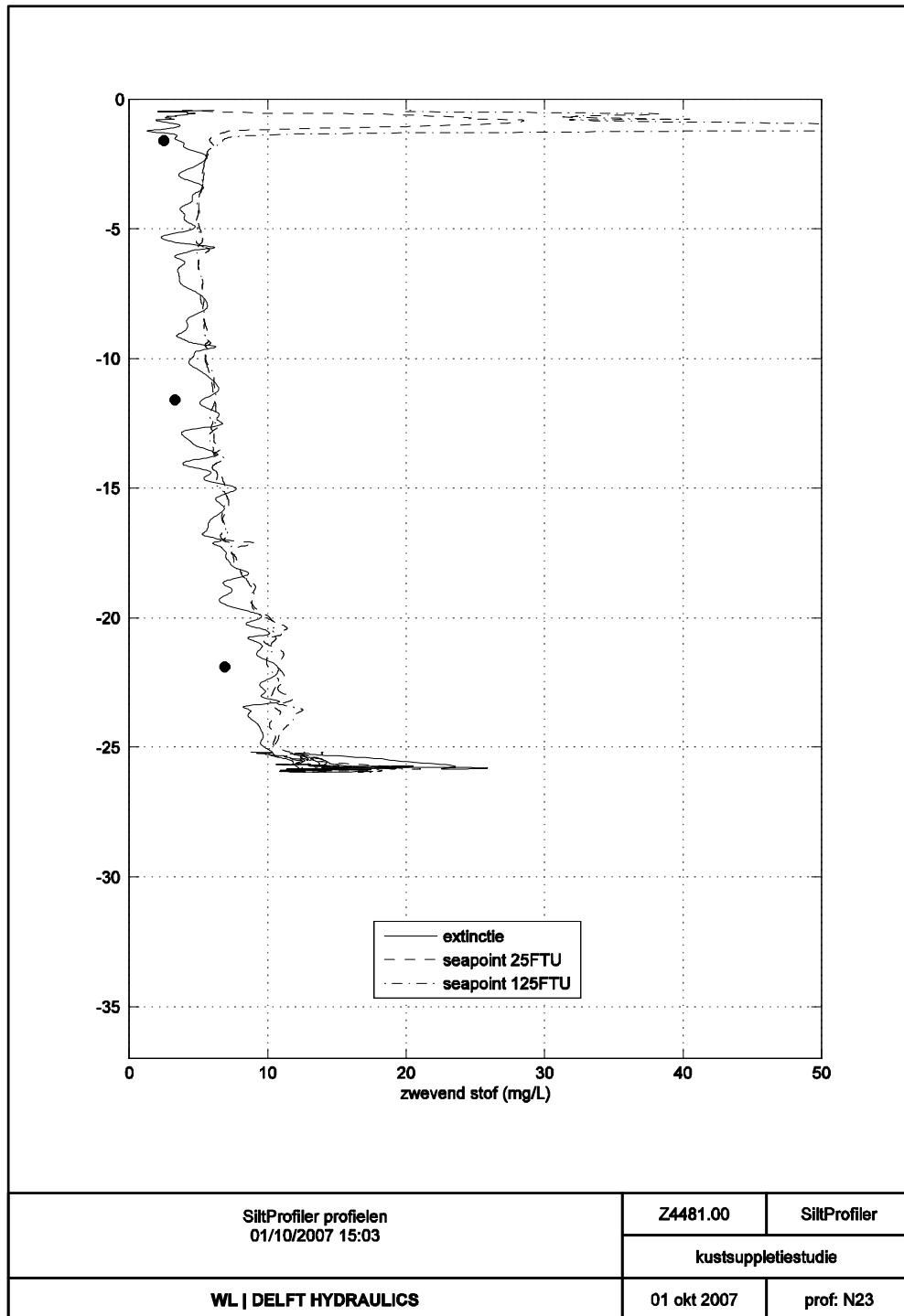


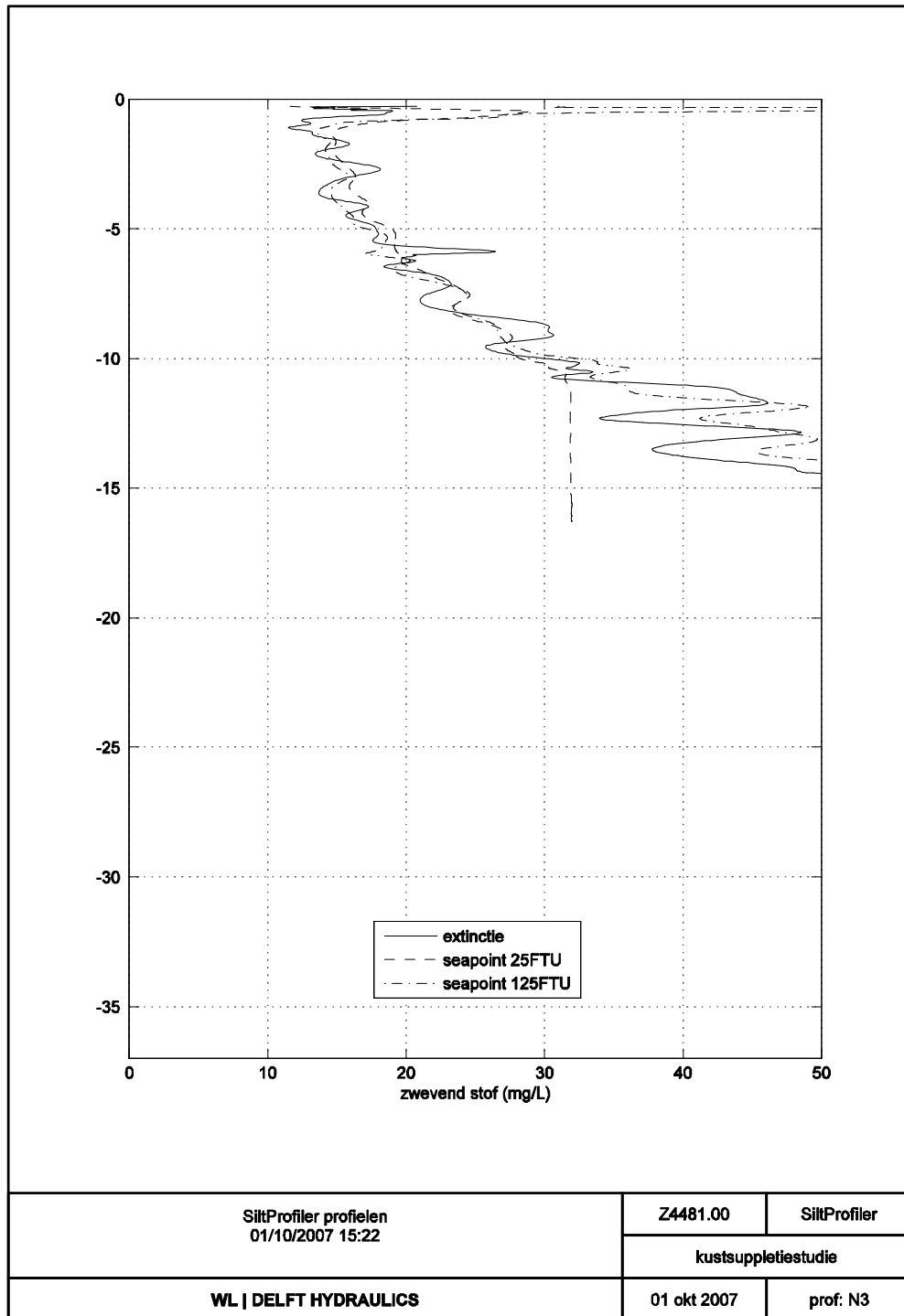
SiltProfiler profielen 01/10/2007 14:14	Z4481.00	SiltProfiler
	kustsuppletiestudie	
WL DELFT HYDRAULICS	01 okt 2007	prof: N21

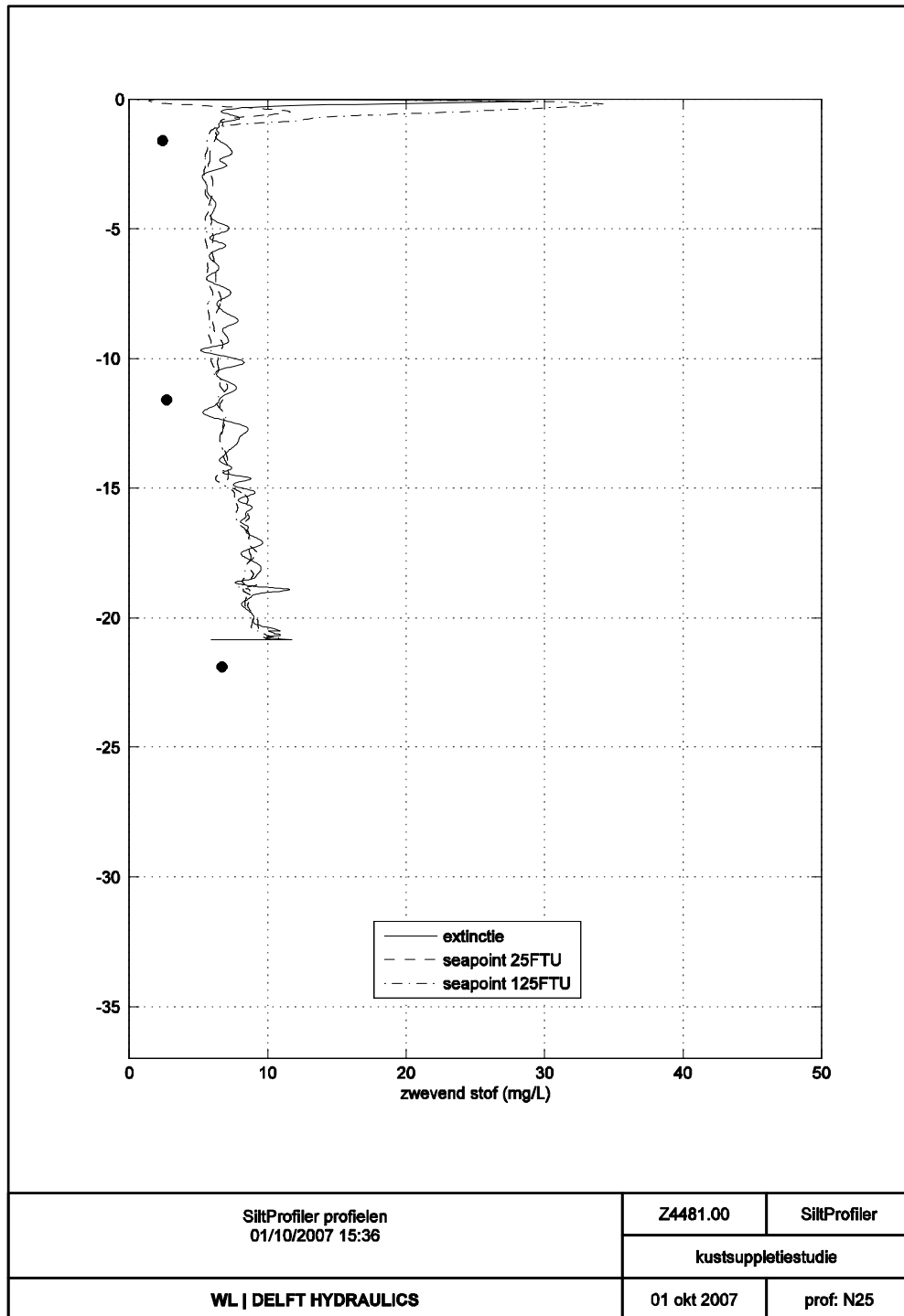




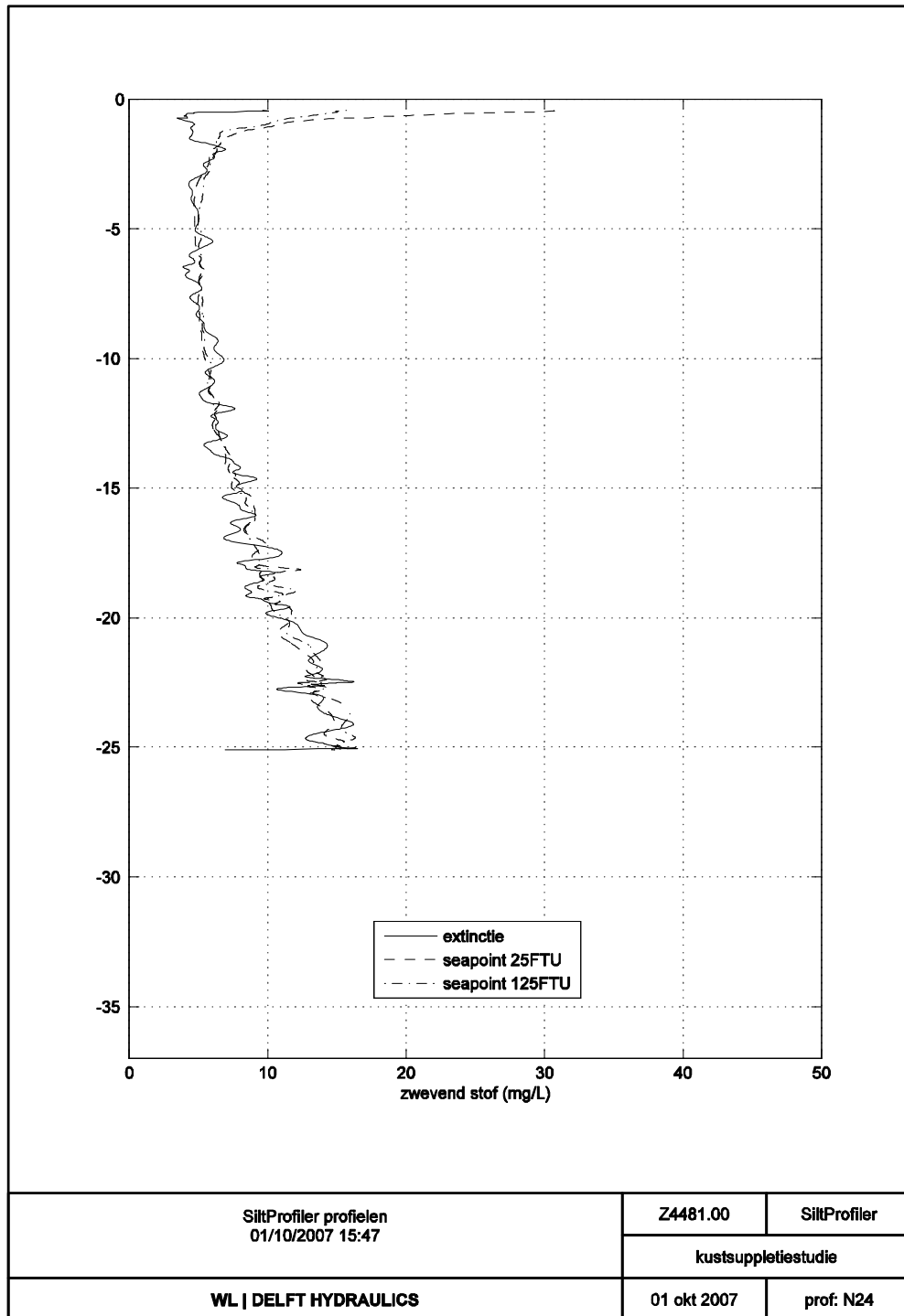


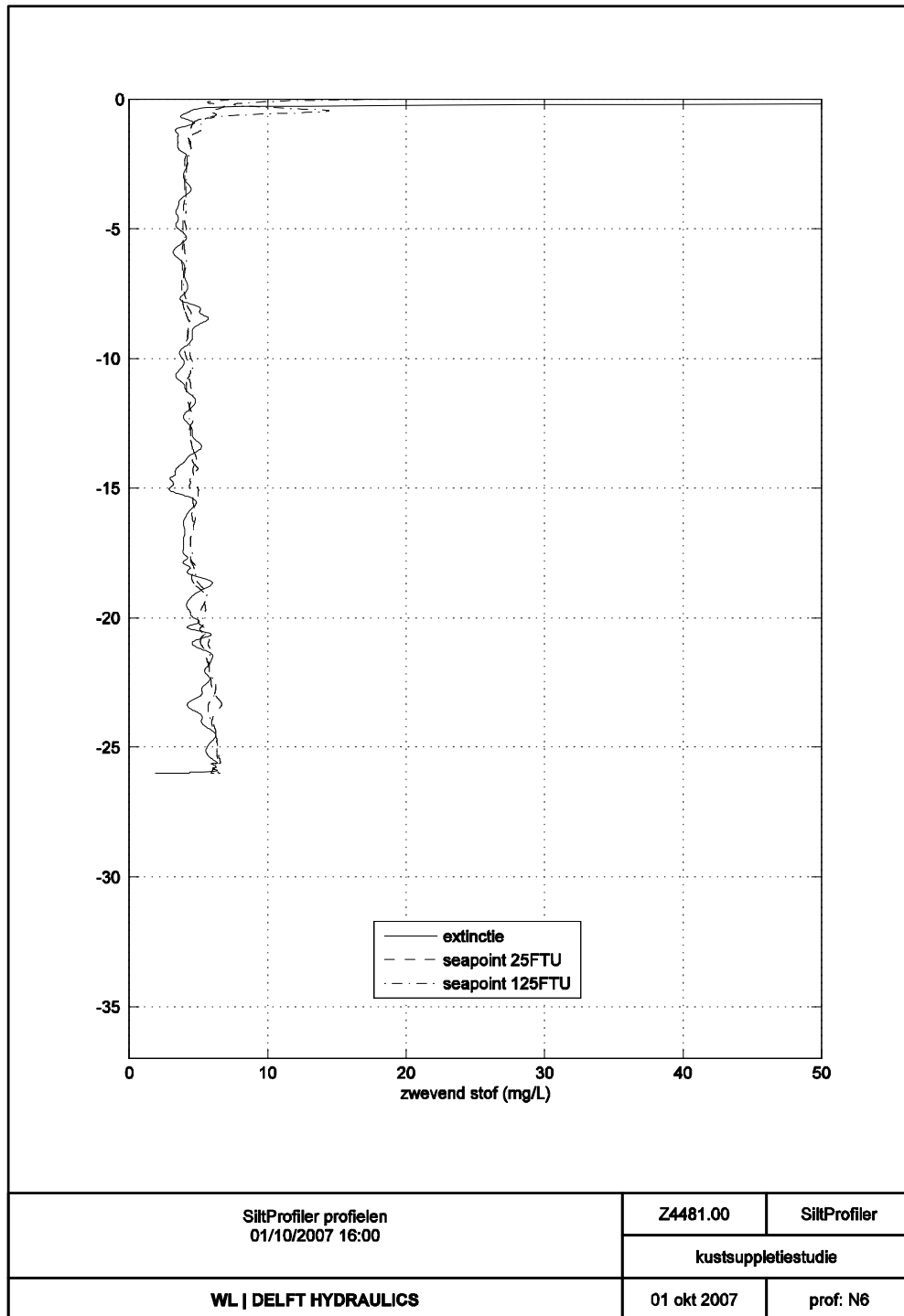


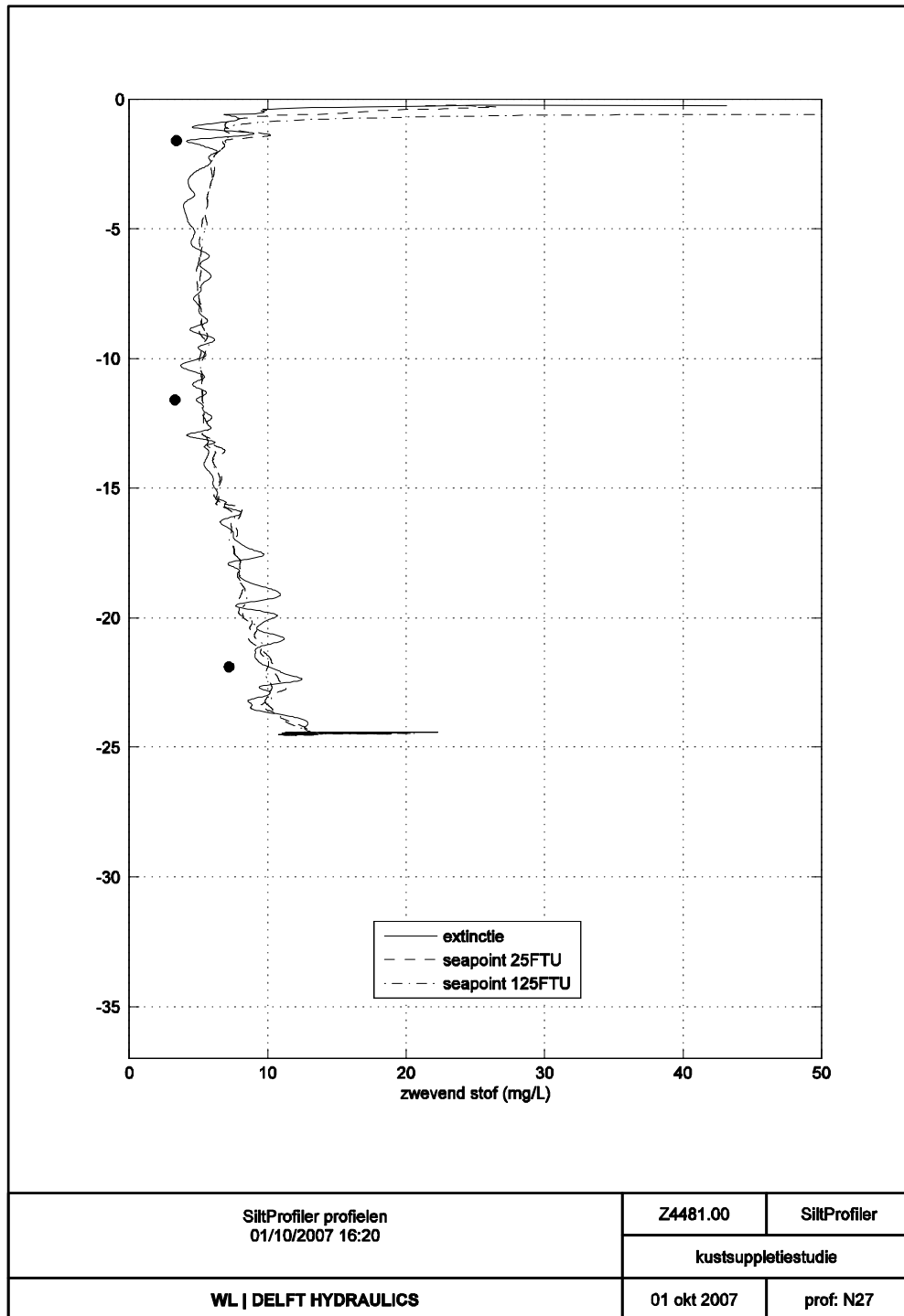




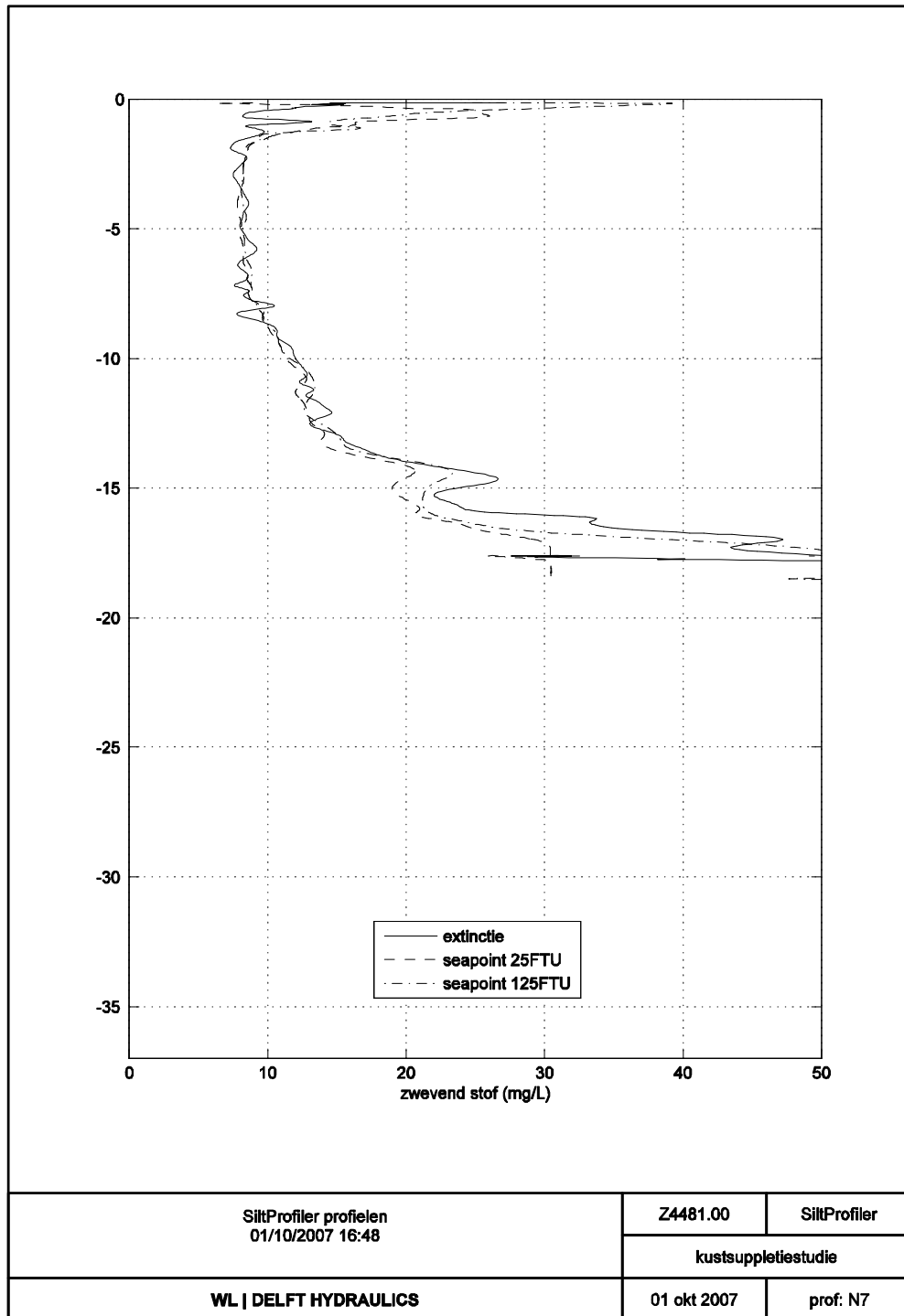
SiltProfiler profielen 01/10/2007 15:36	Z4481.00	SiltProfiler
	kustsuppletiestudie	
WL DELFT HYDRAULICS	01 okt 2007	prof: N25

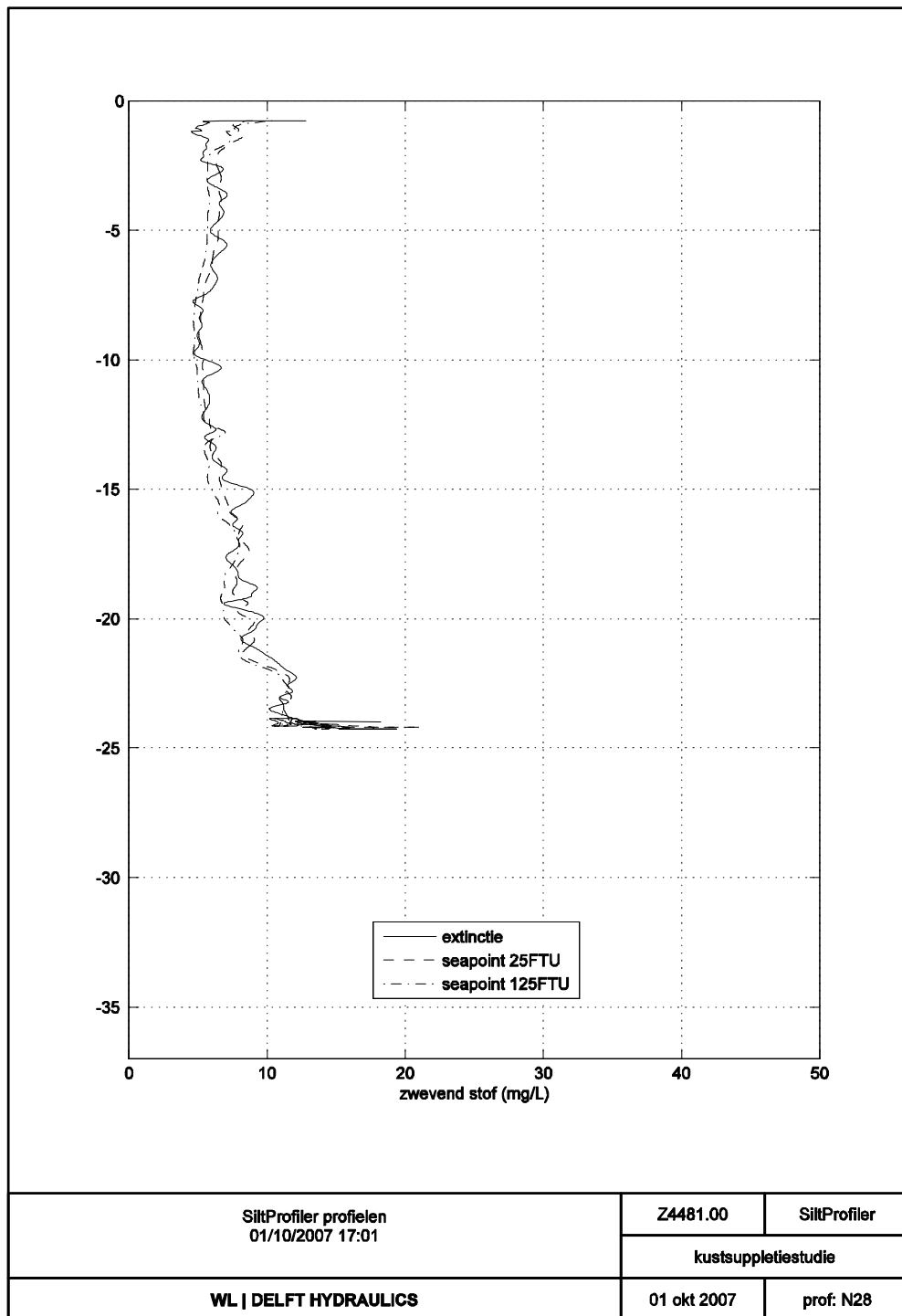


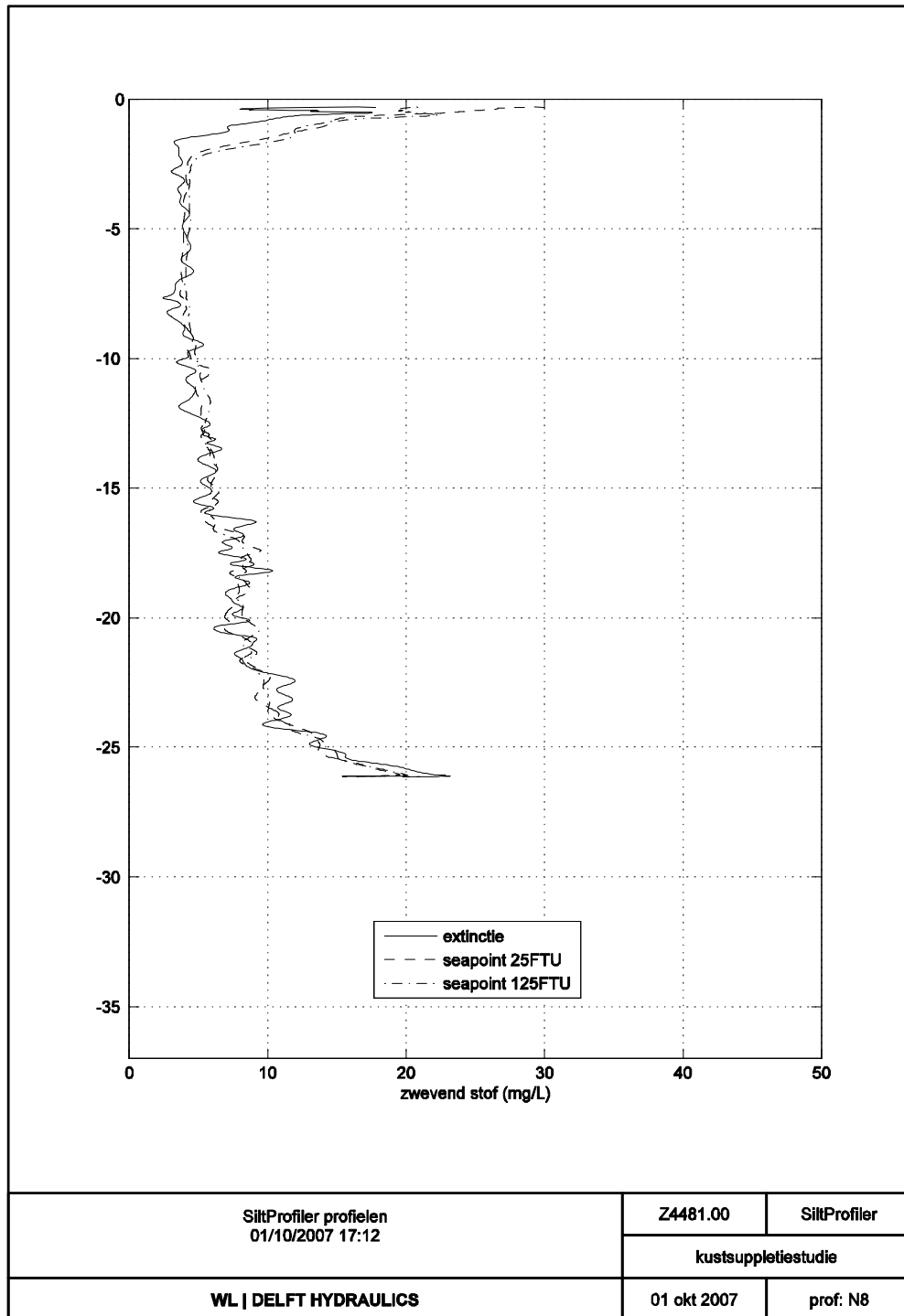


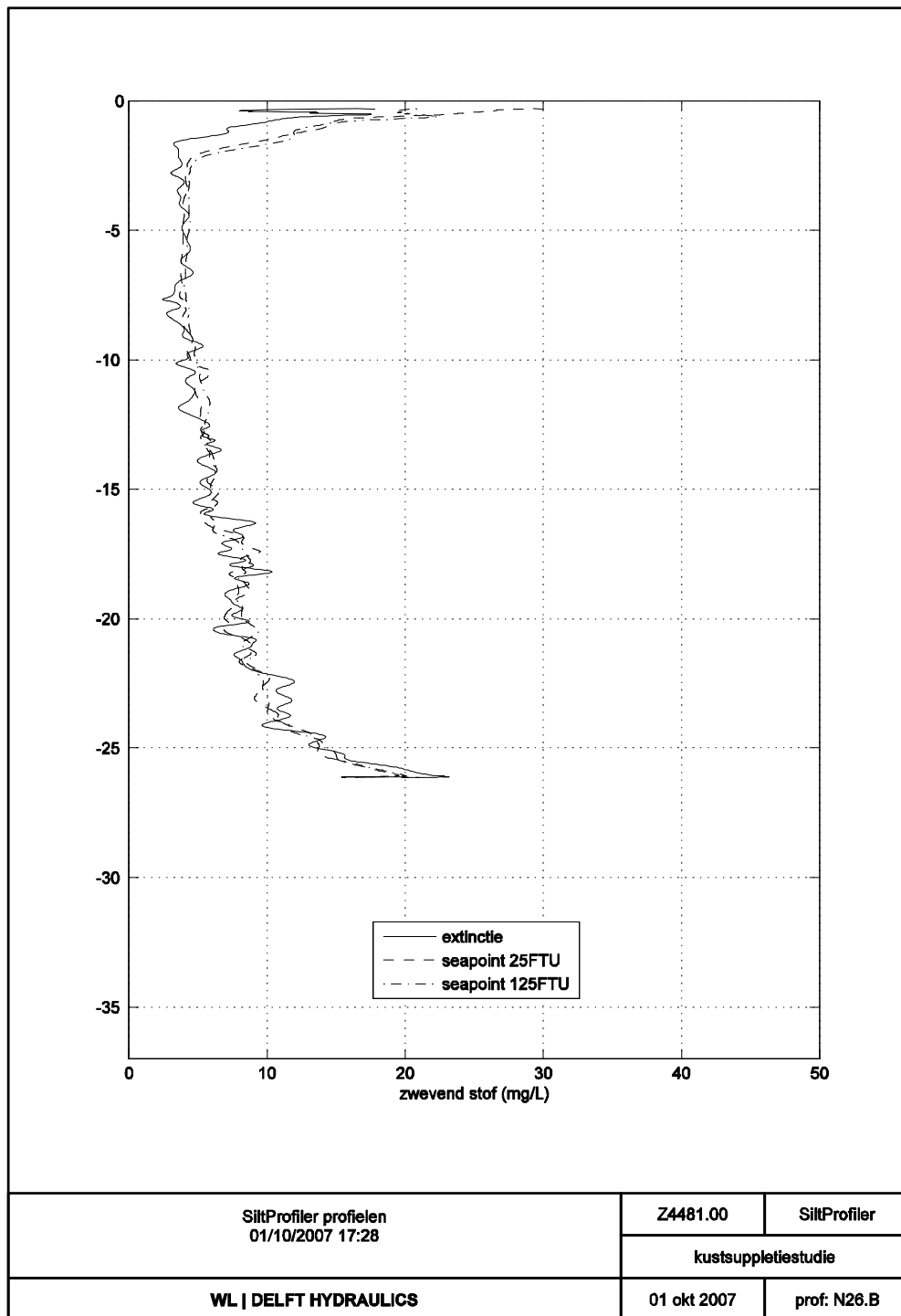


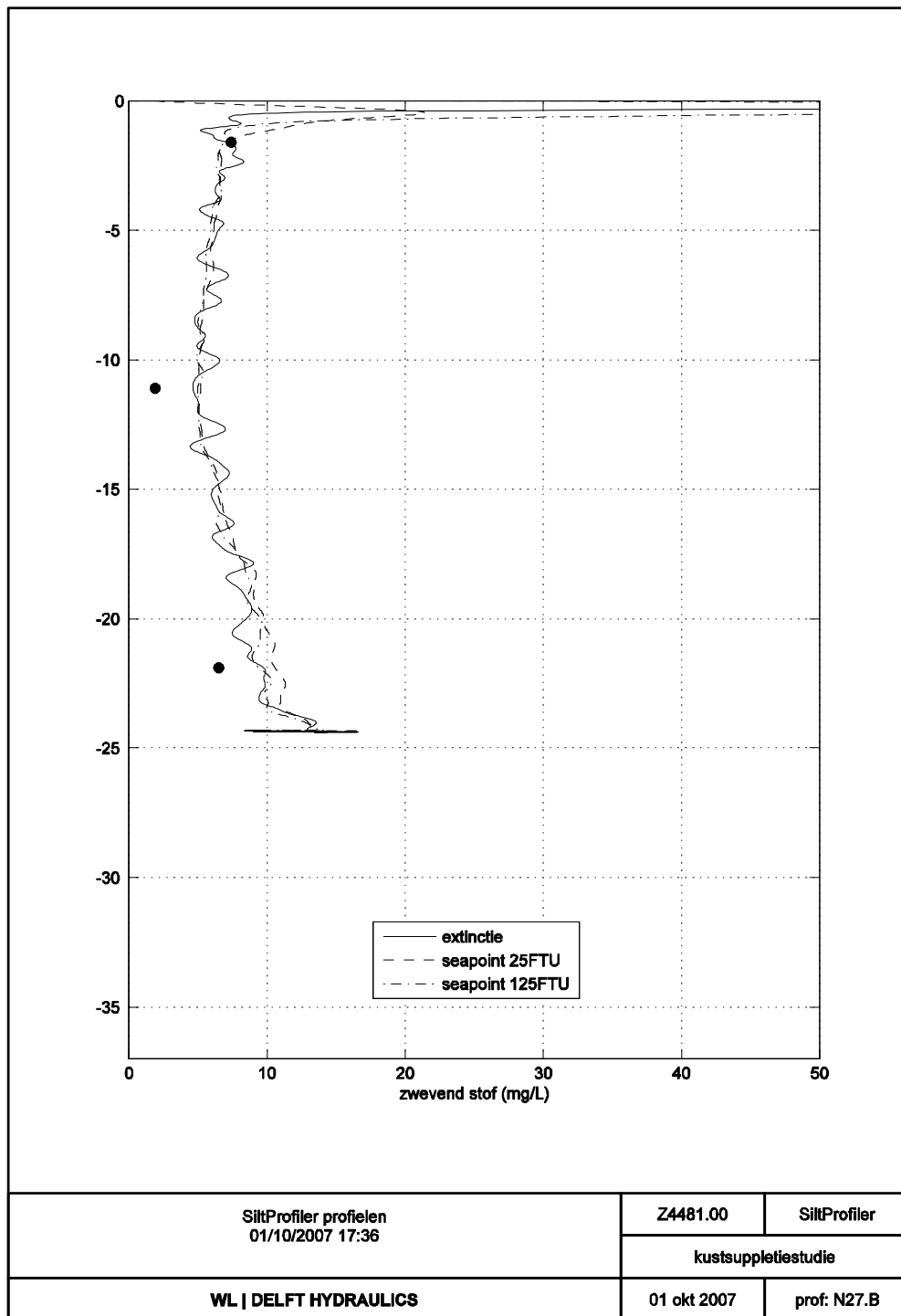
SiltProfiler profielen 01/10/2007 16:20	Z4481.00	SiltProfiler
	kustsuppletiestudie	
WL DELFT HYDRAULICS	01 okt 2007	prof: N27

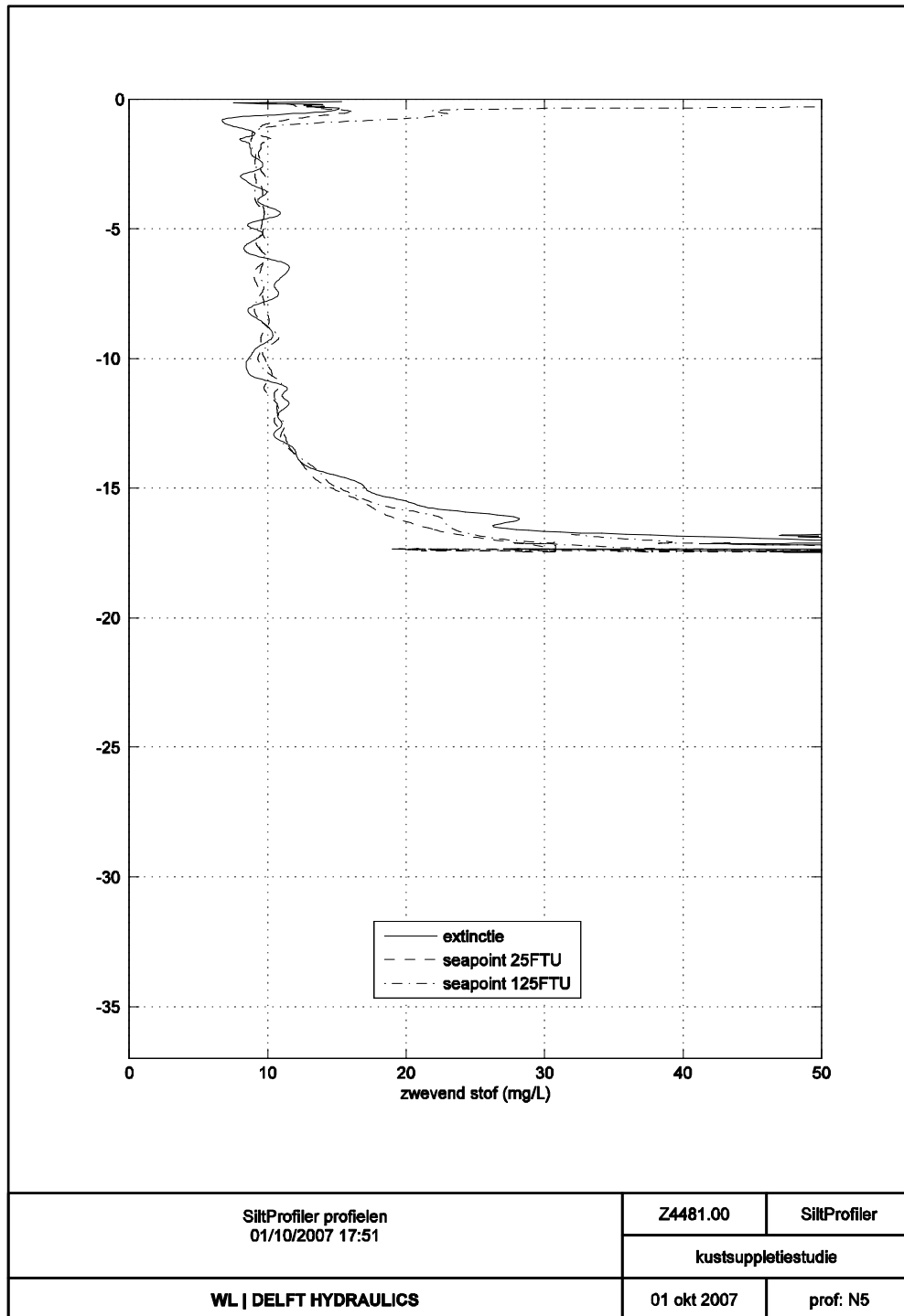


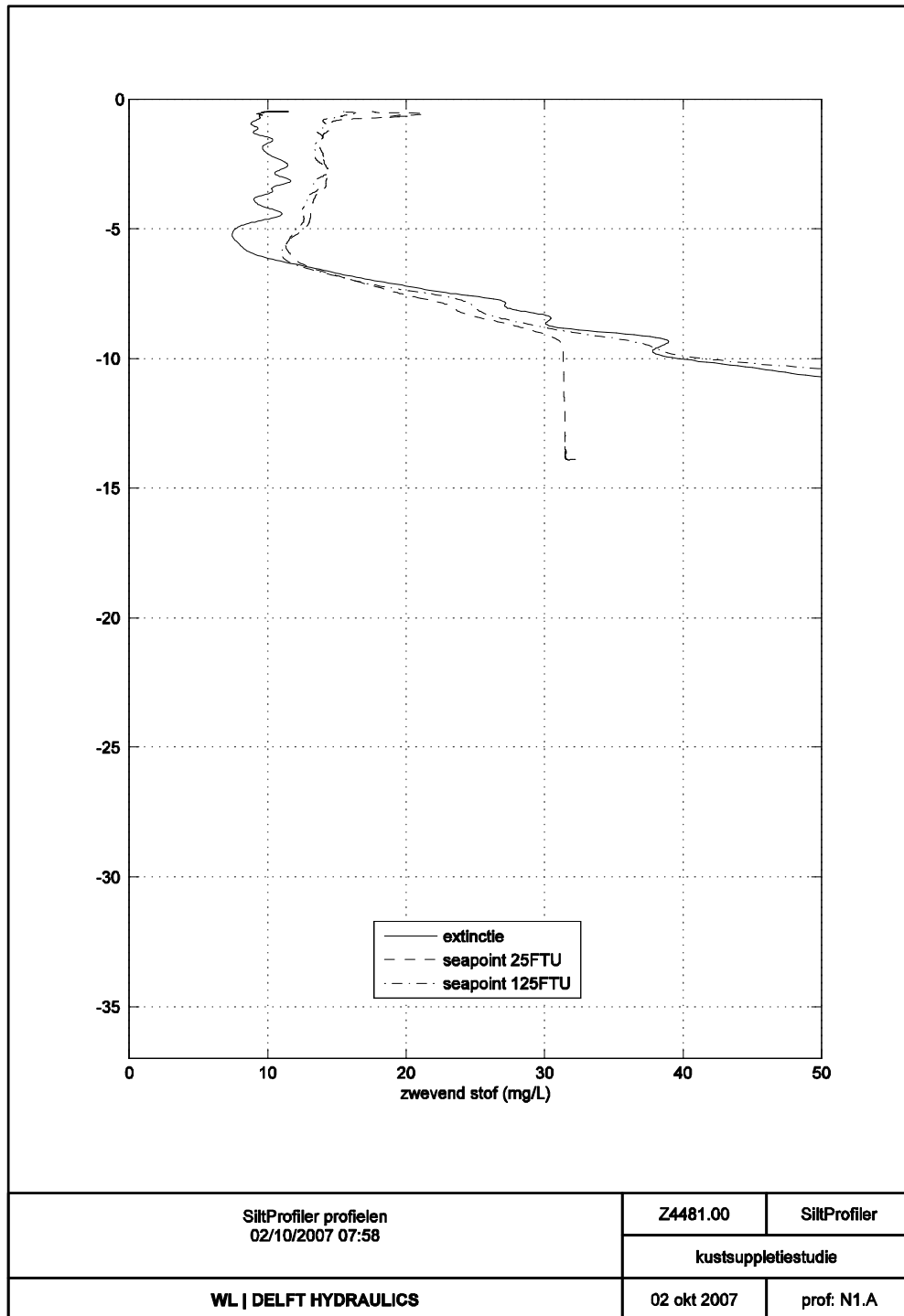


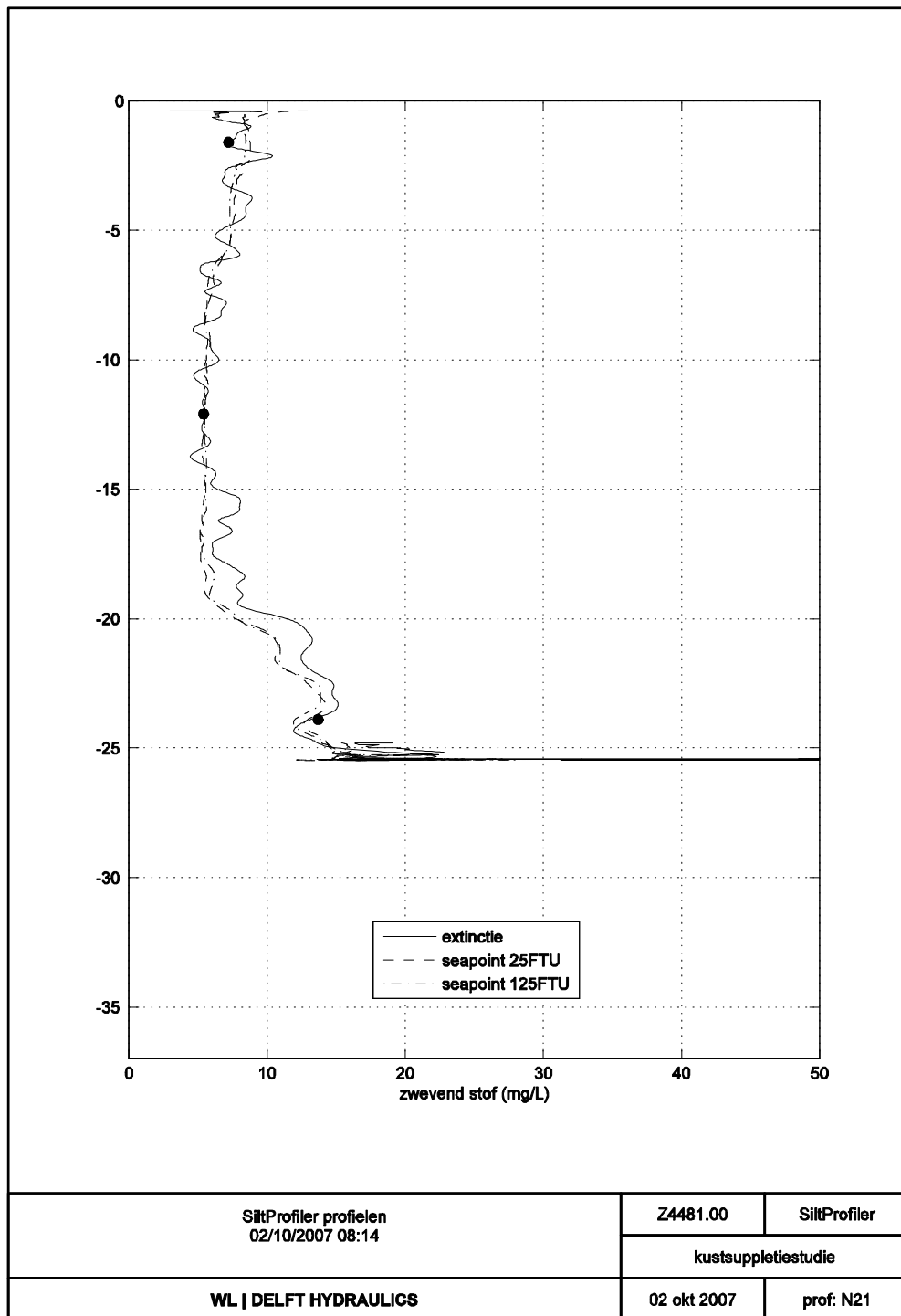


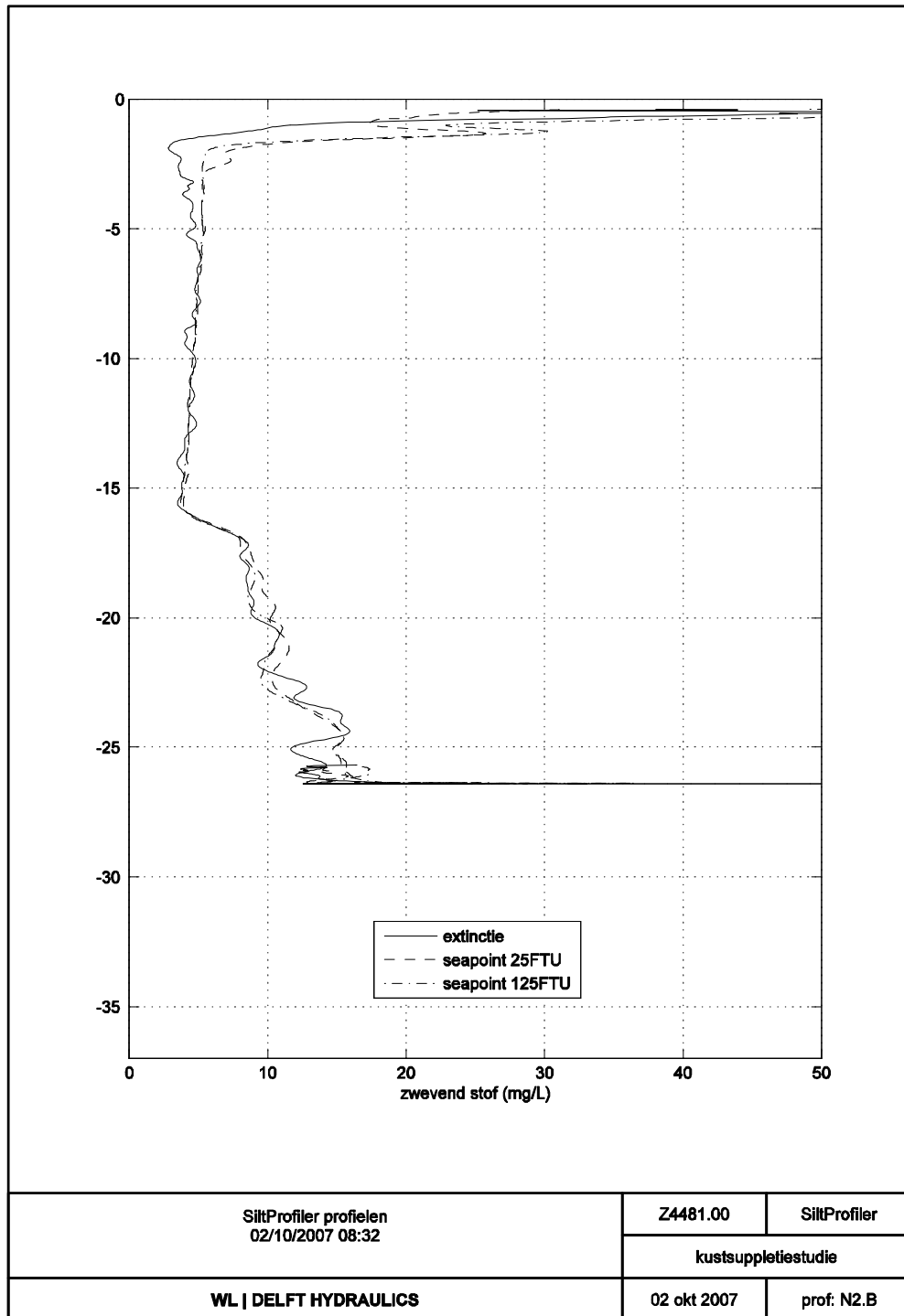


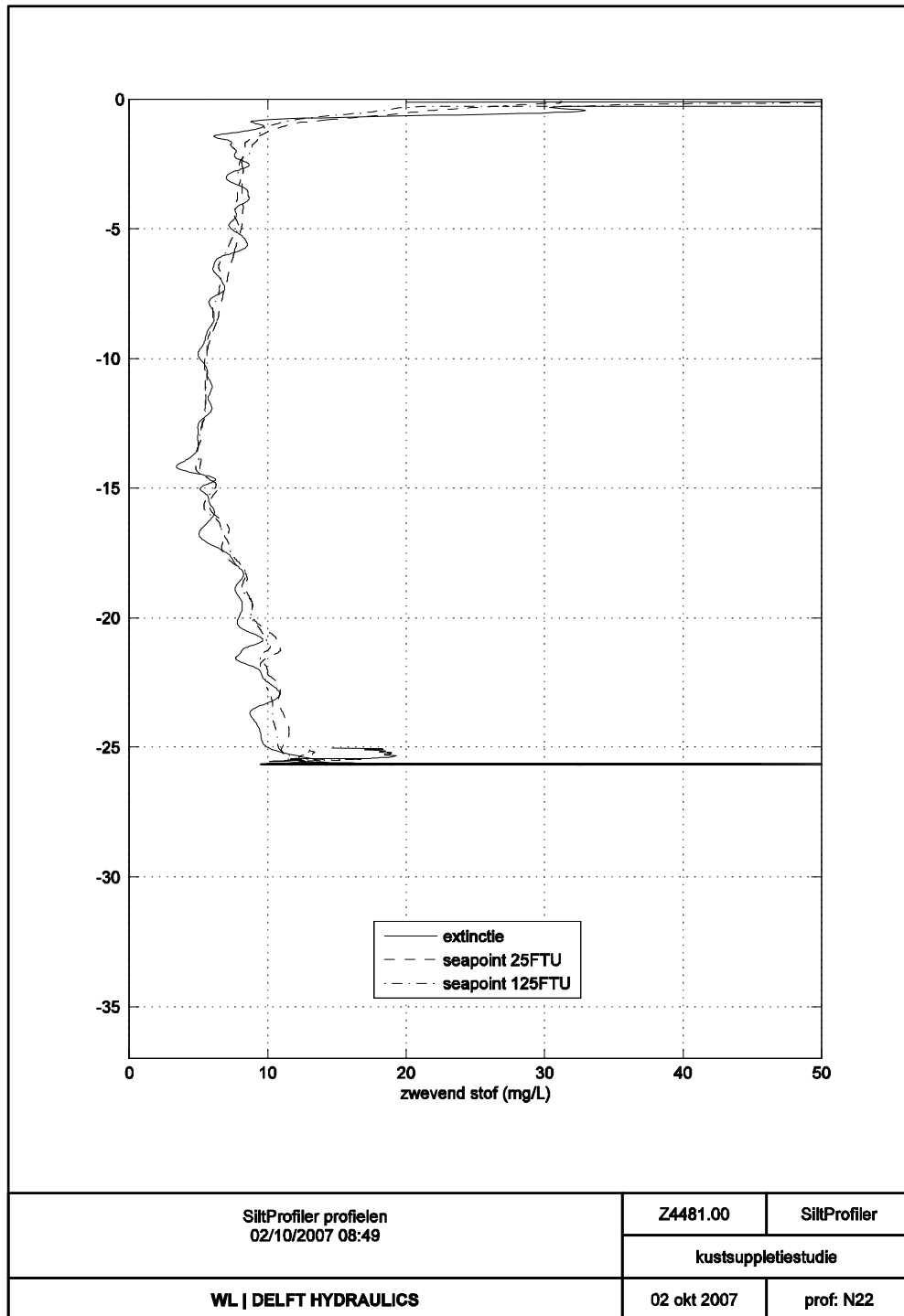


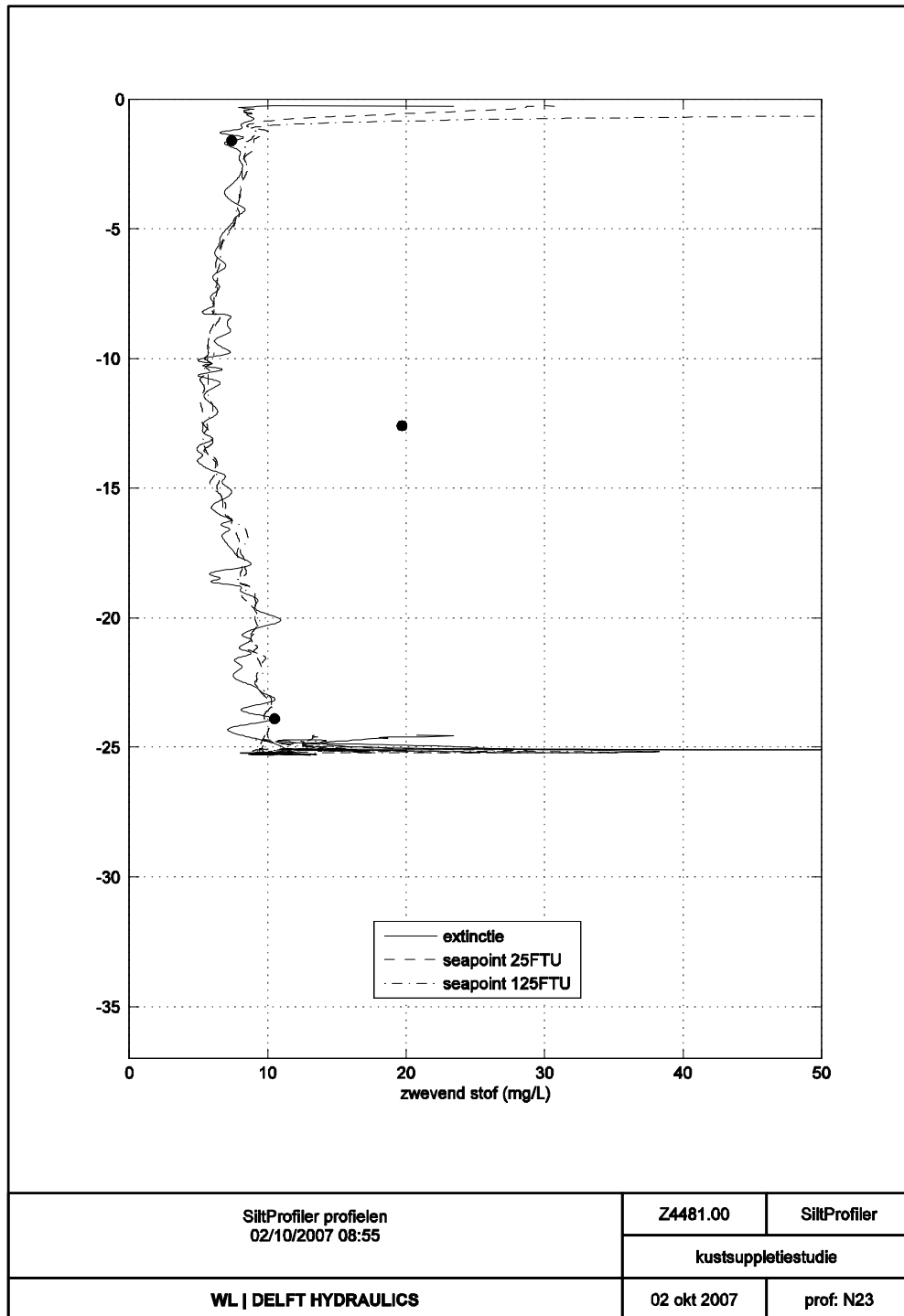




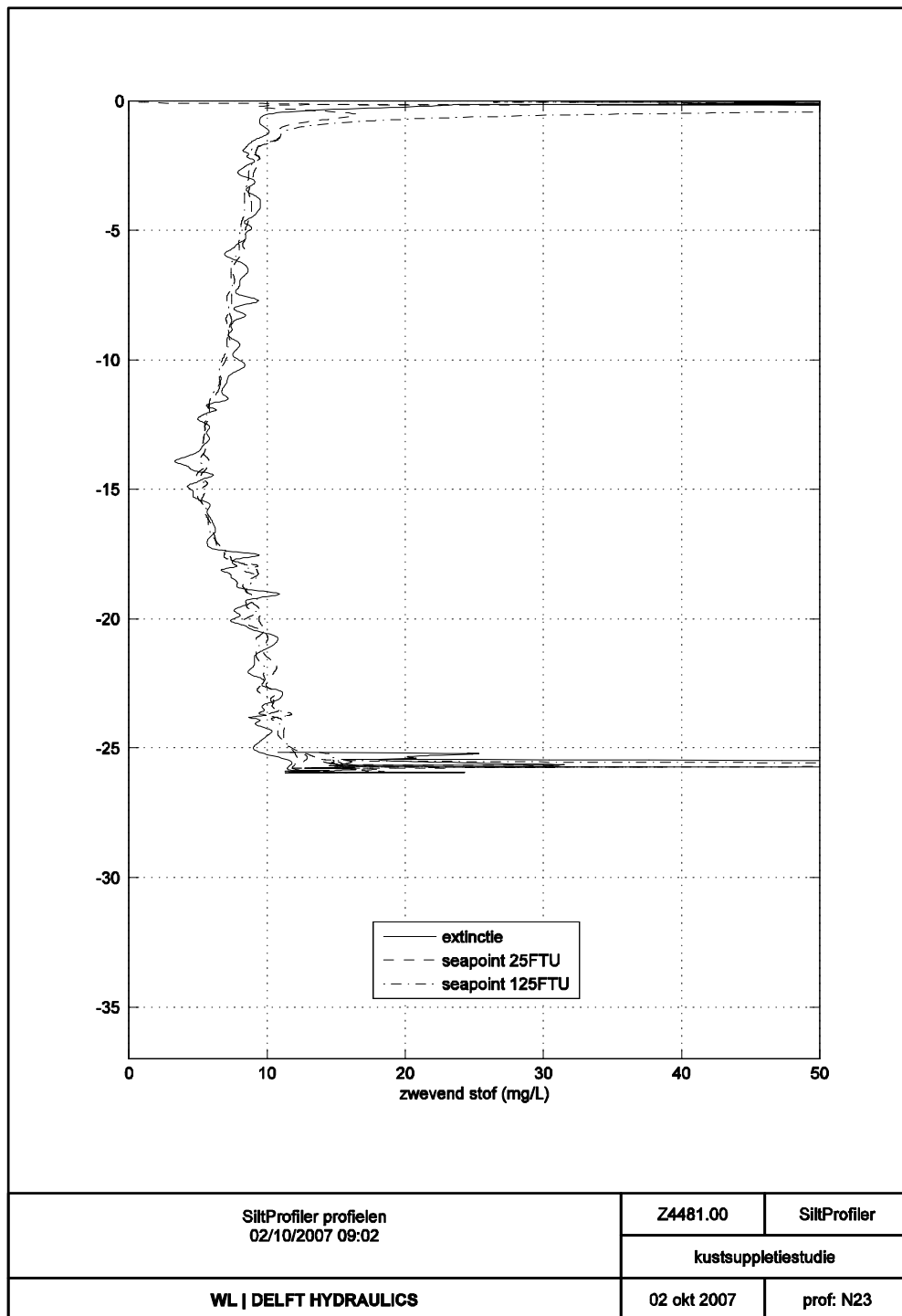


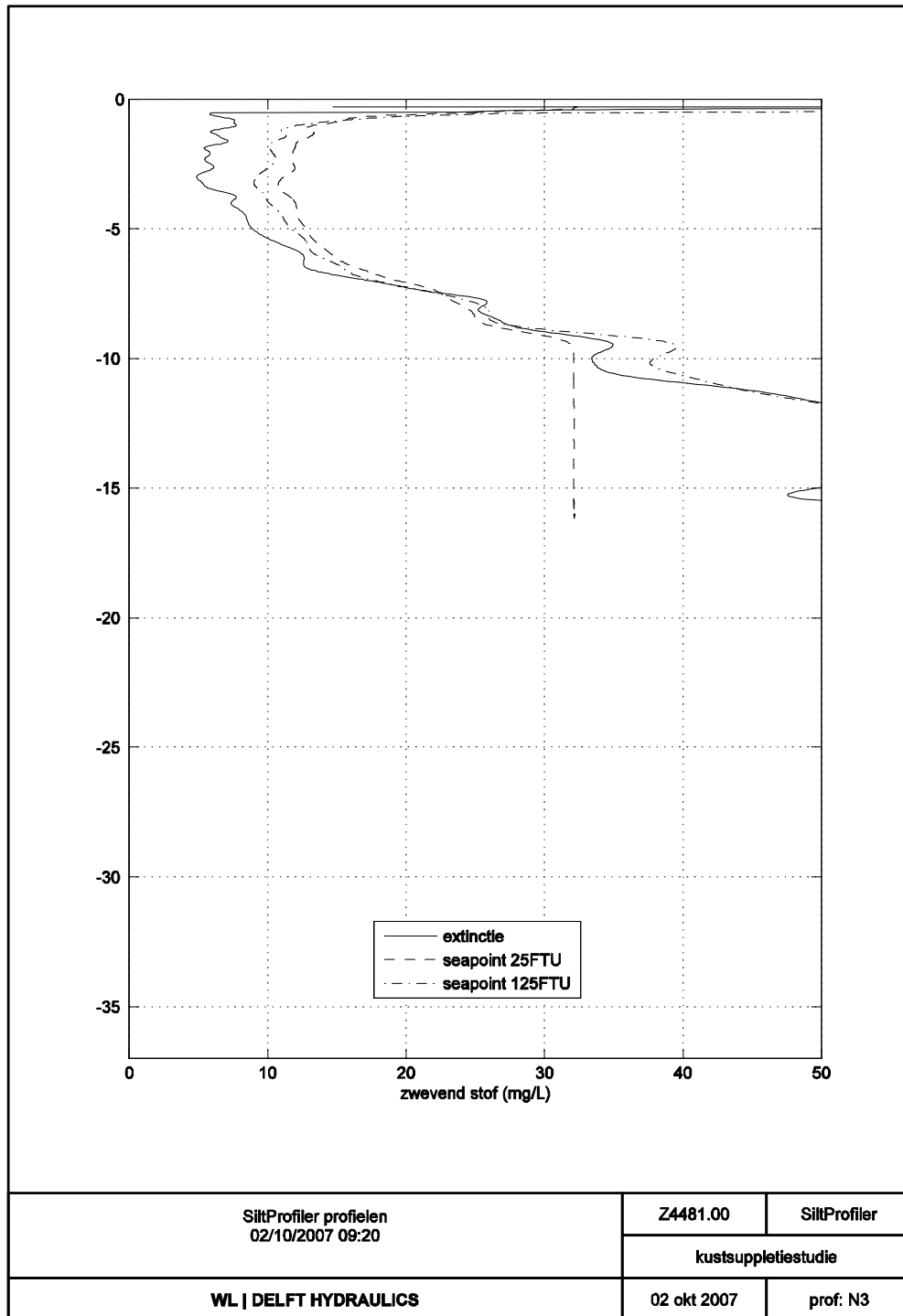


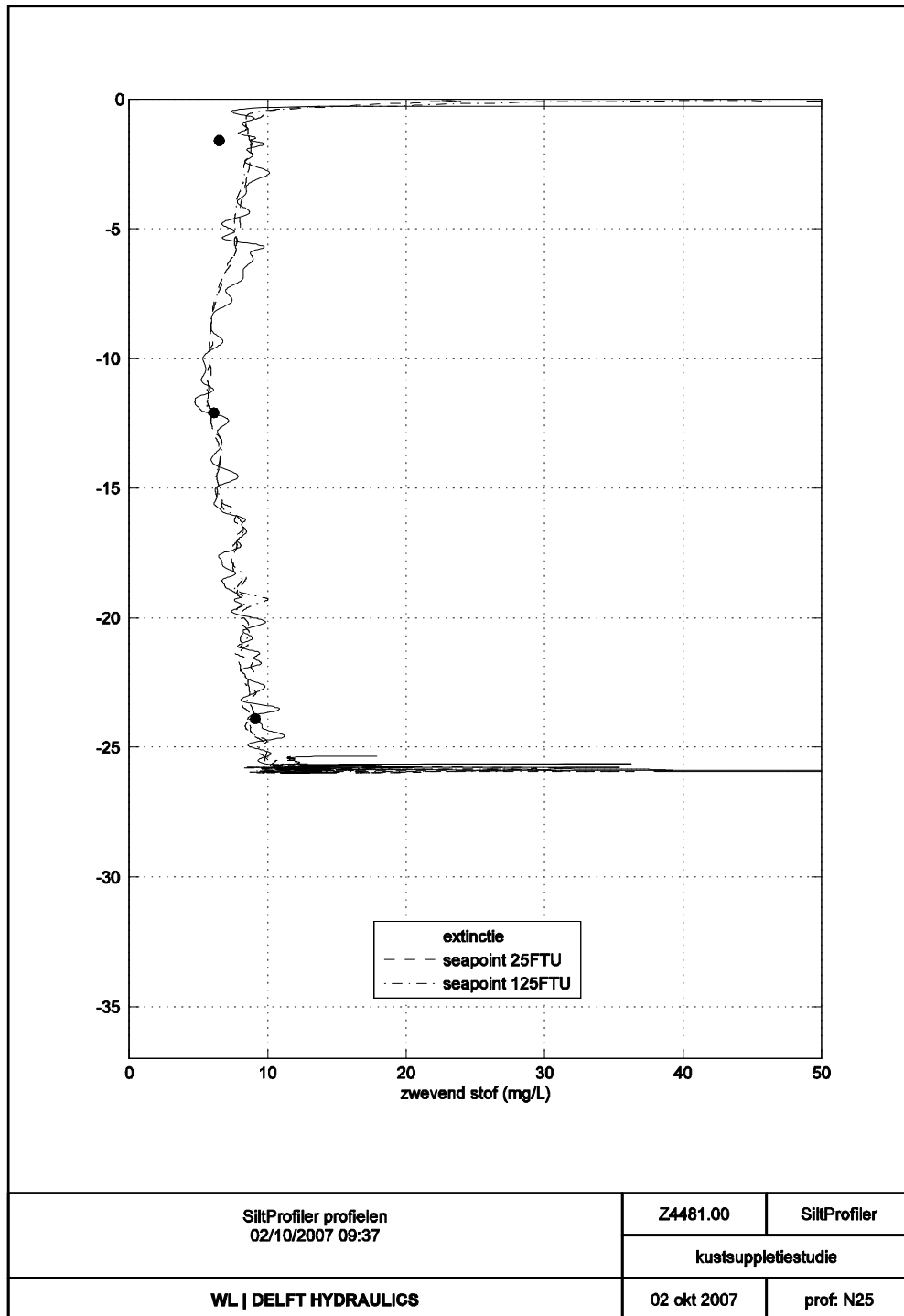


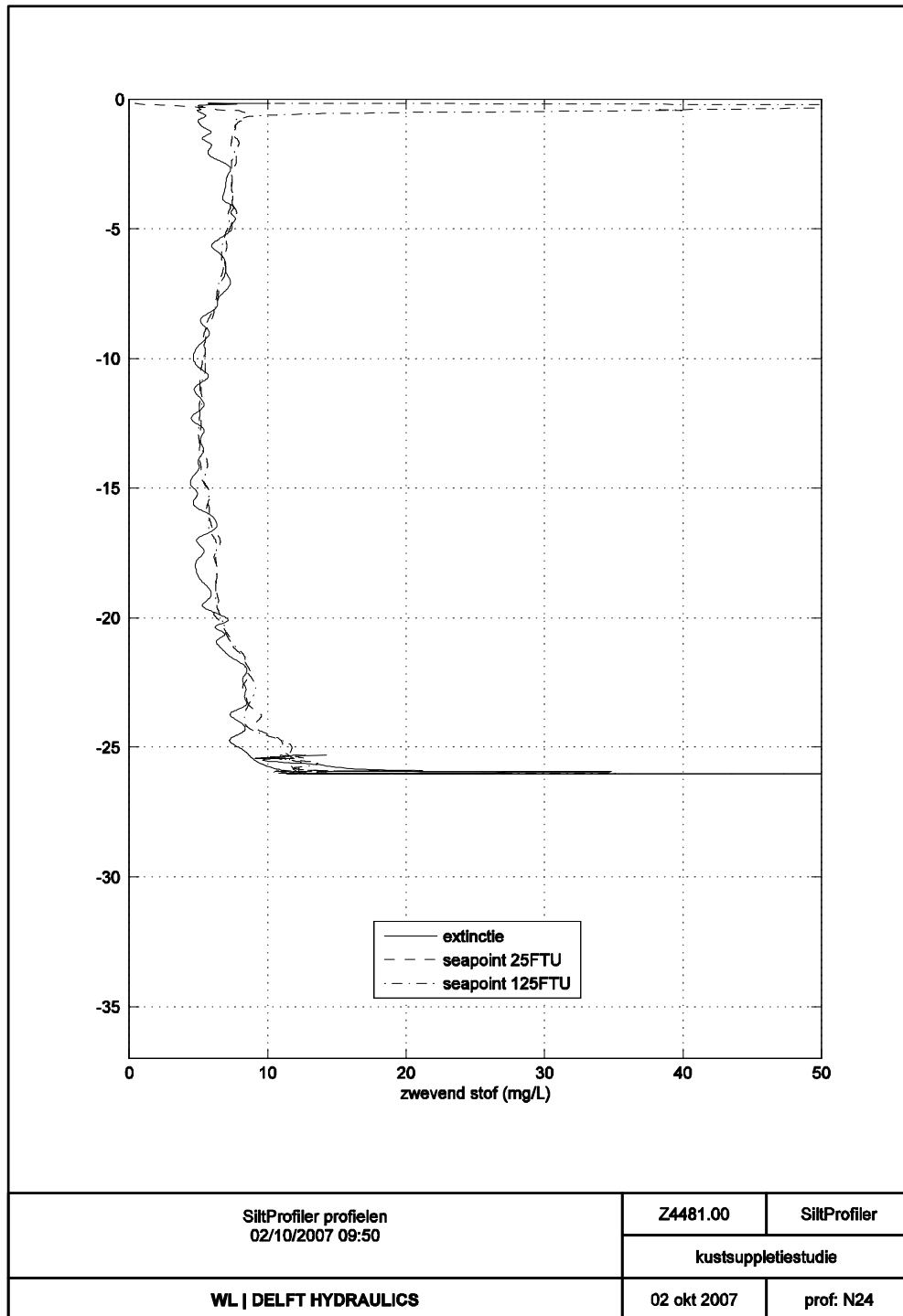


SiltProfiler profielen 02/10/2007 08:55	Z4481.00	SiltProfiler
	kustsuppletiestudie	
WL DELFT HYDRAULICS	02 okt 2007	prof: N23

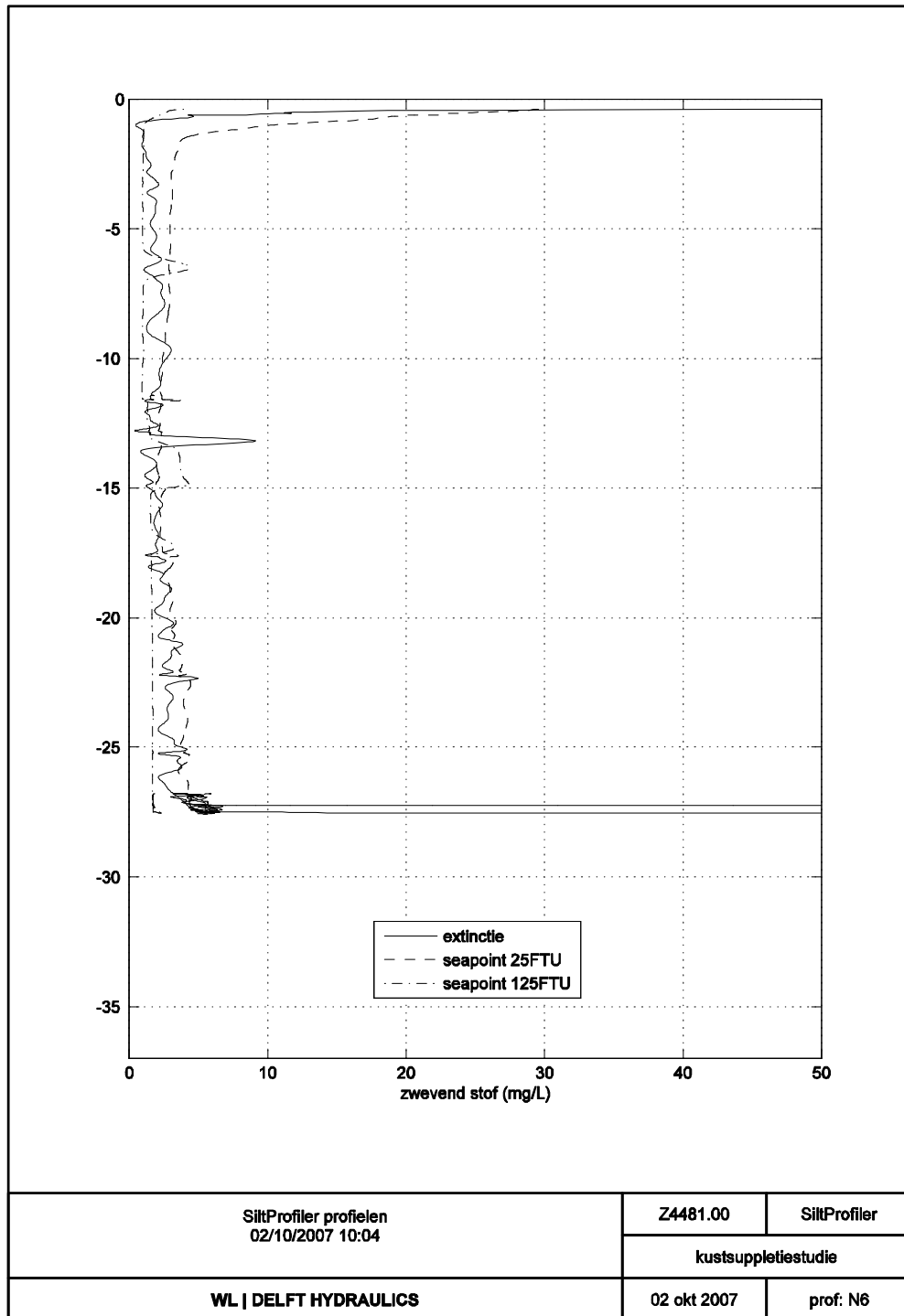




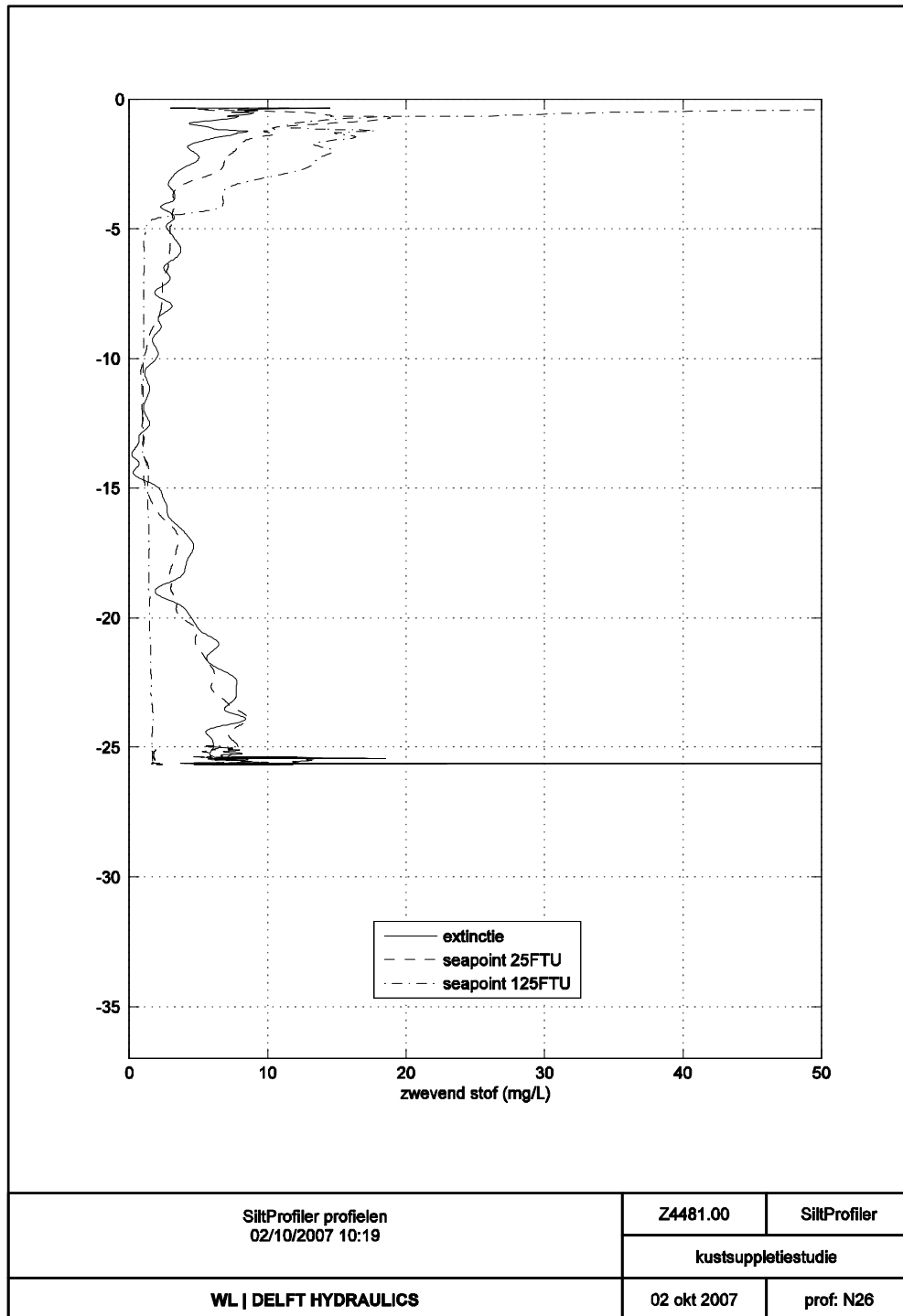


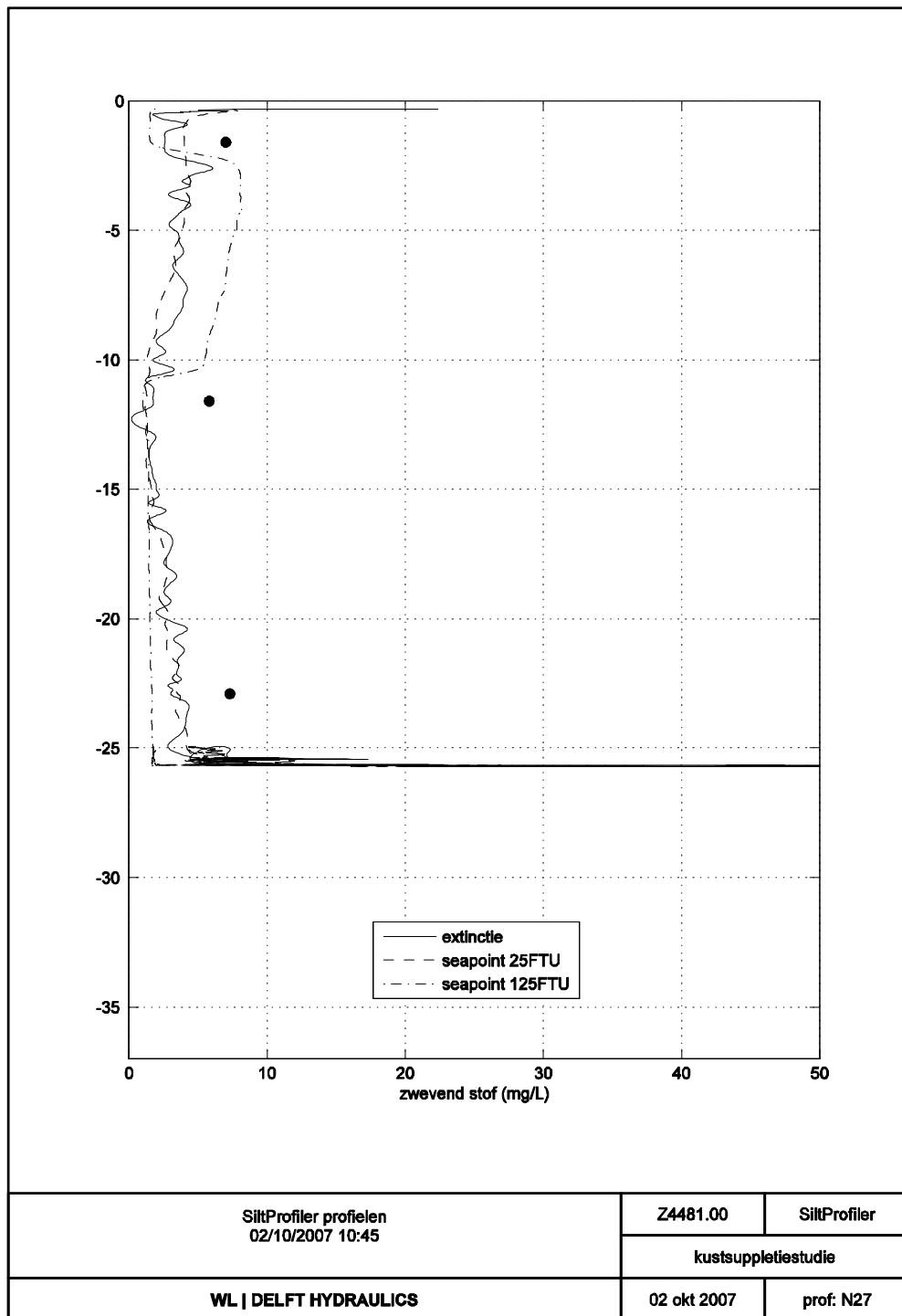


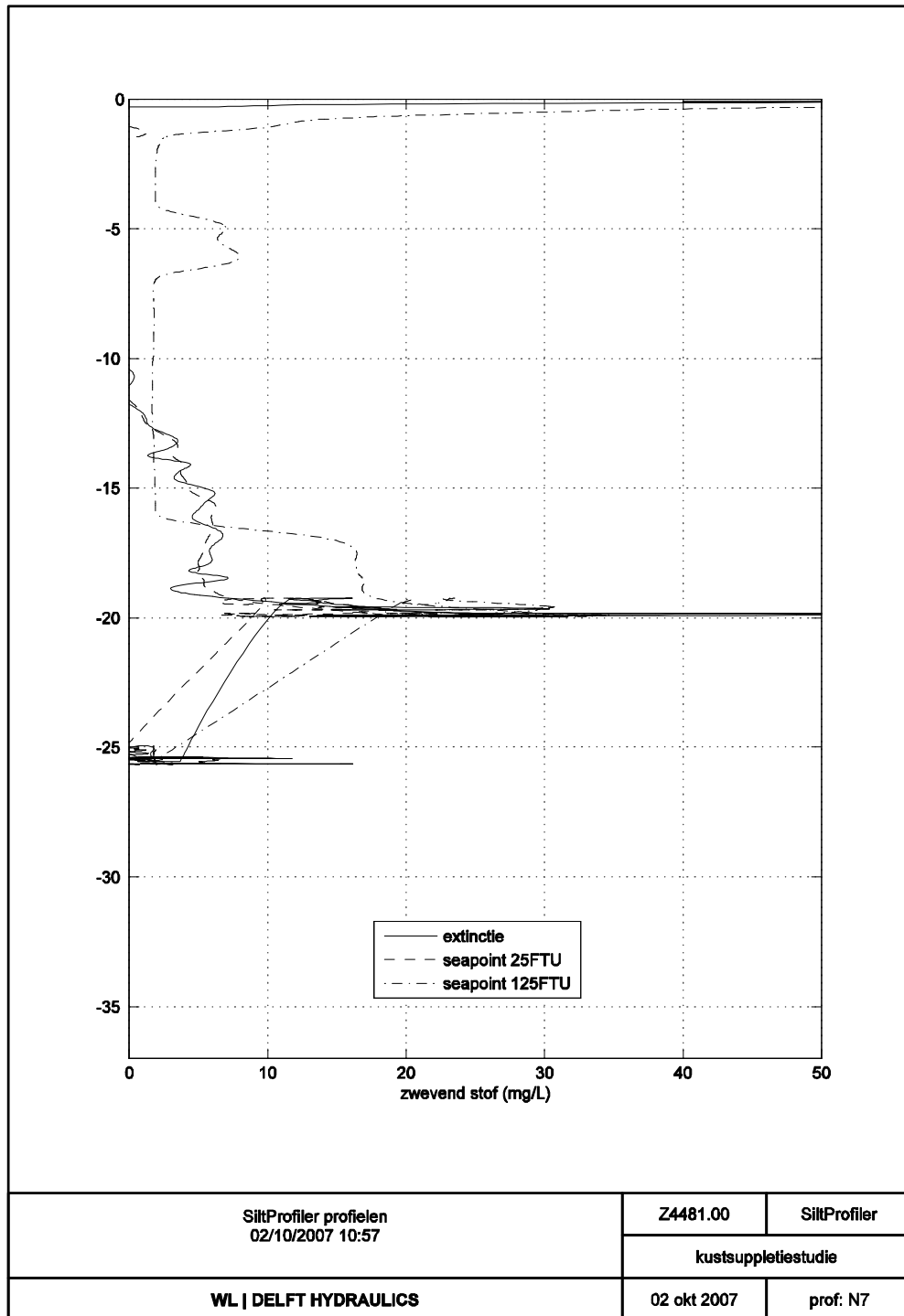
SiltProfiler profielen 02/10/2007 09:50	Z4481.00	SiltProfiler
	kustsuppletiestudie	
WL DELFT HYDRAULICS	02 okt 2007	prof: N24



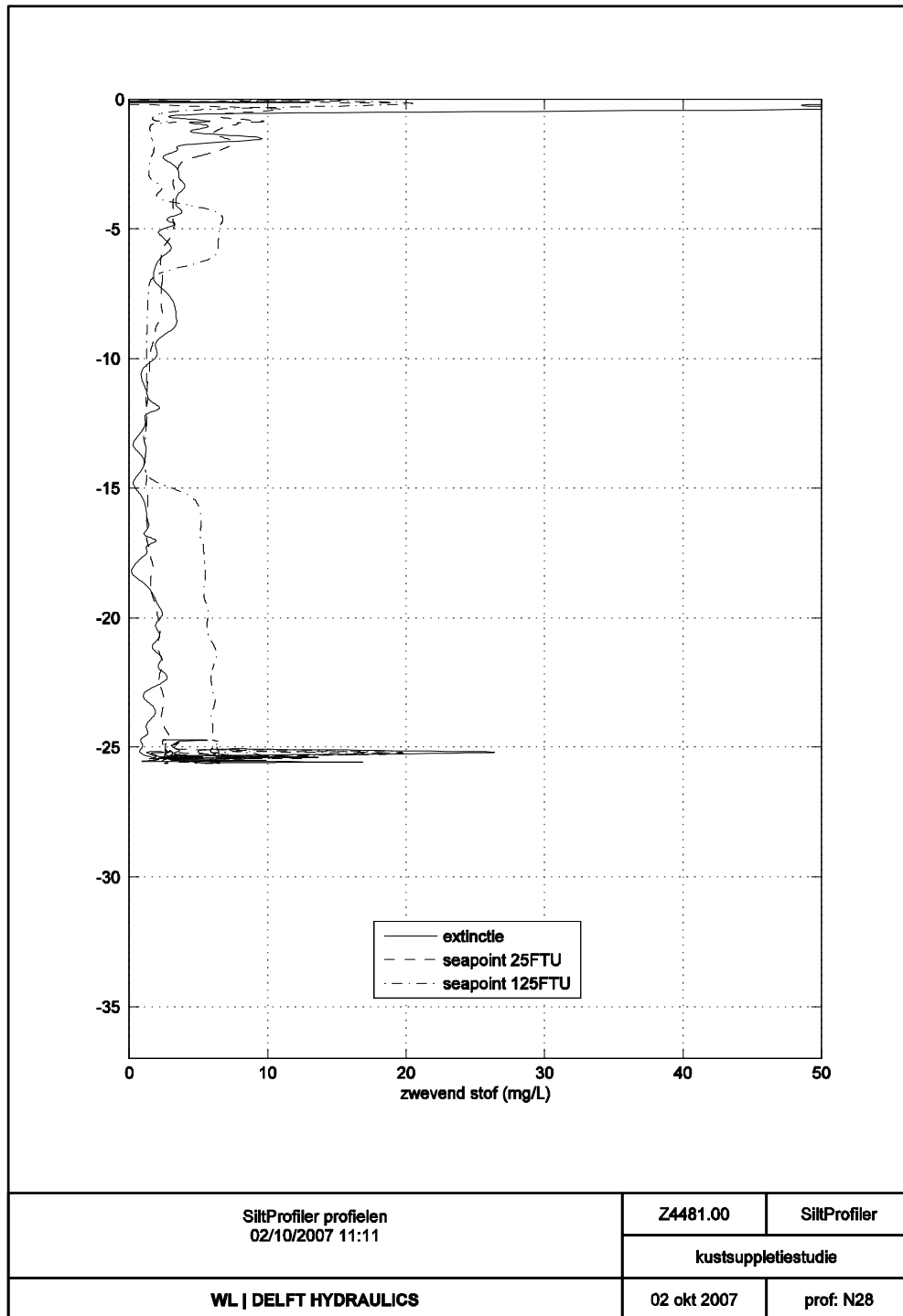
SiltProfiler profielen 02/10/2007 10:04	Z4481.00	SiltProfiler
	kustsuppletiestudie	
WL DELFT HYDRAULICS	02 okt 2007	prof: N6

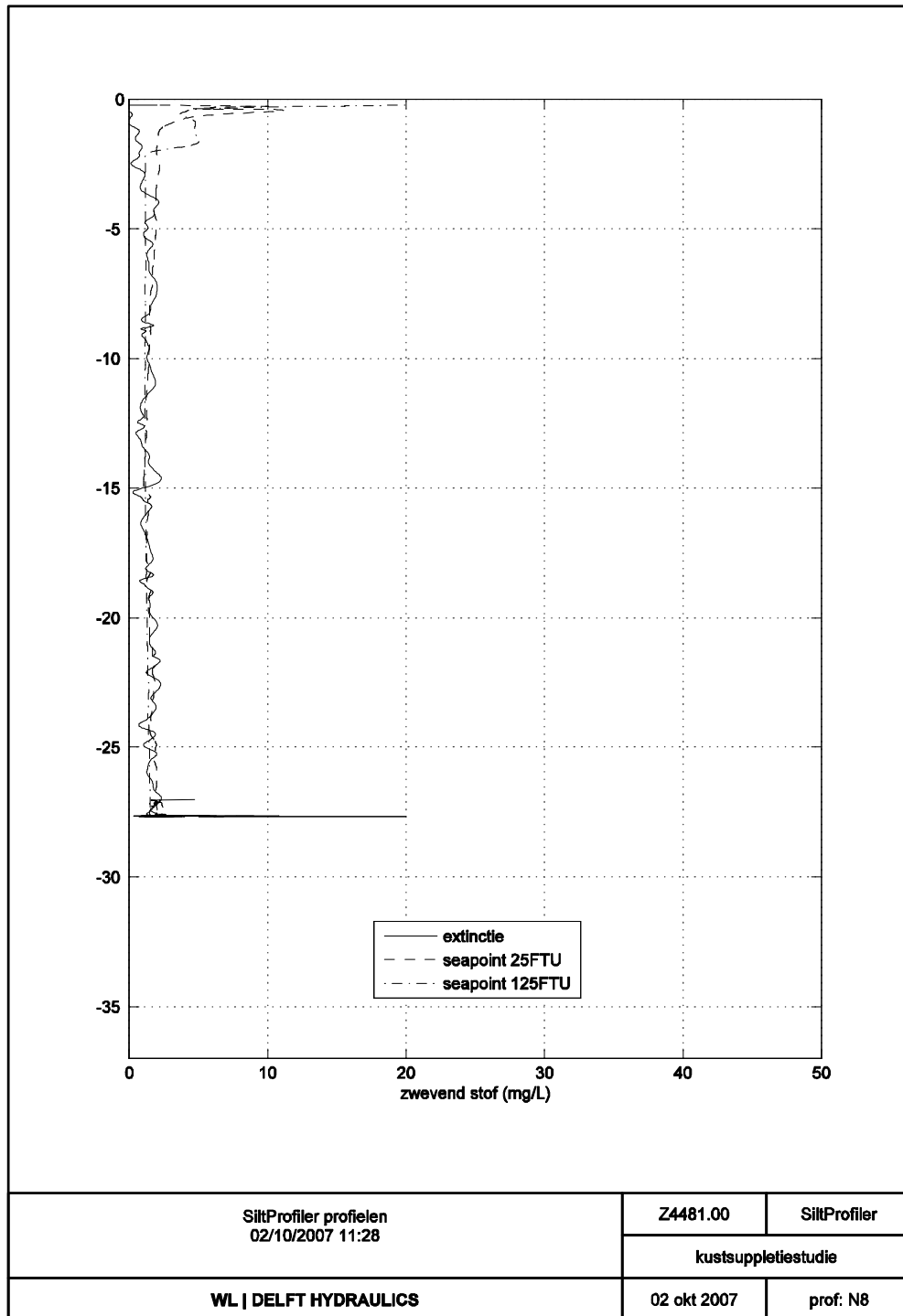




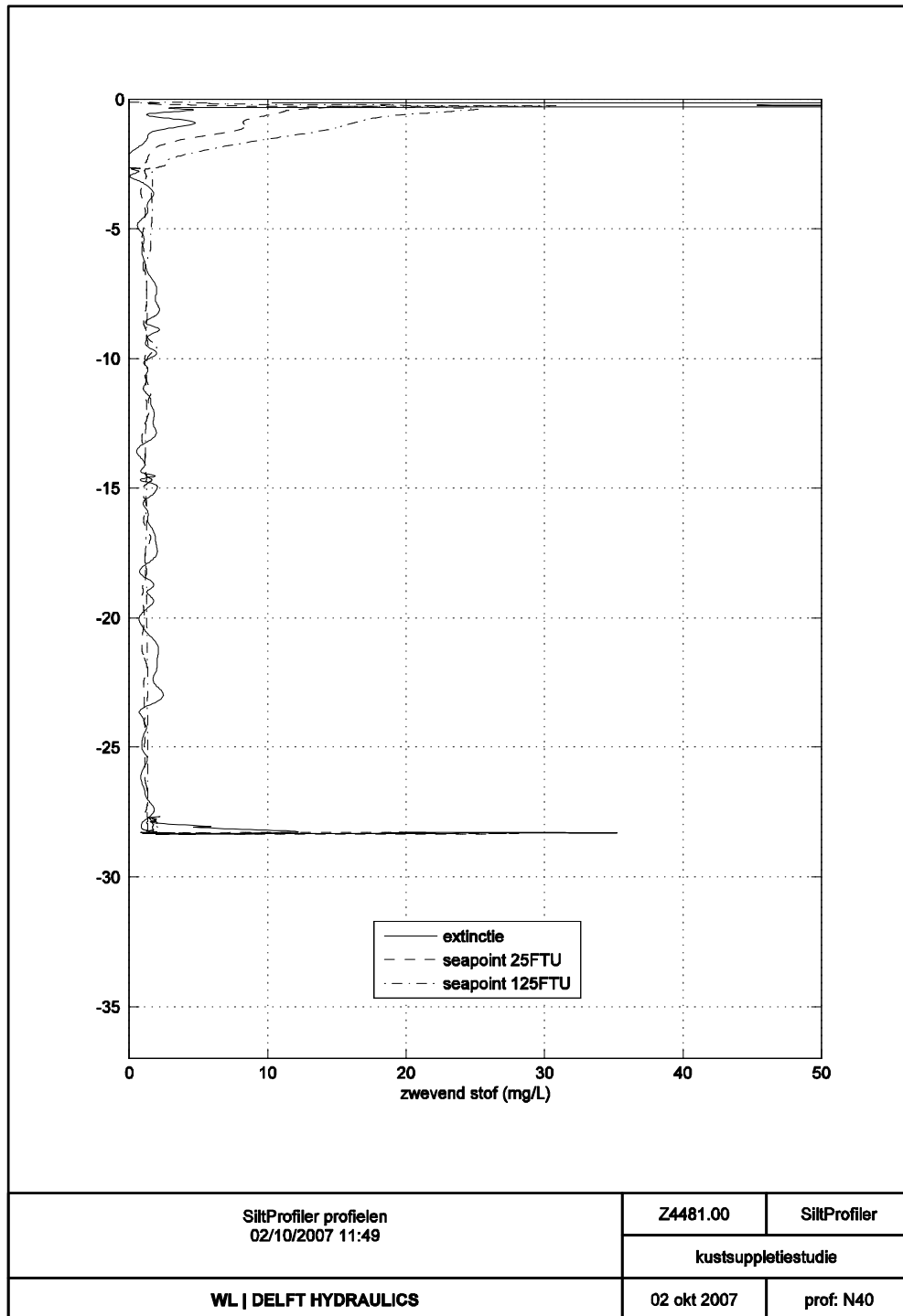


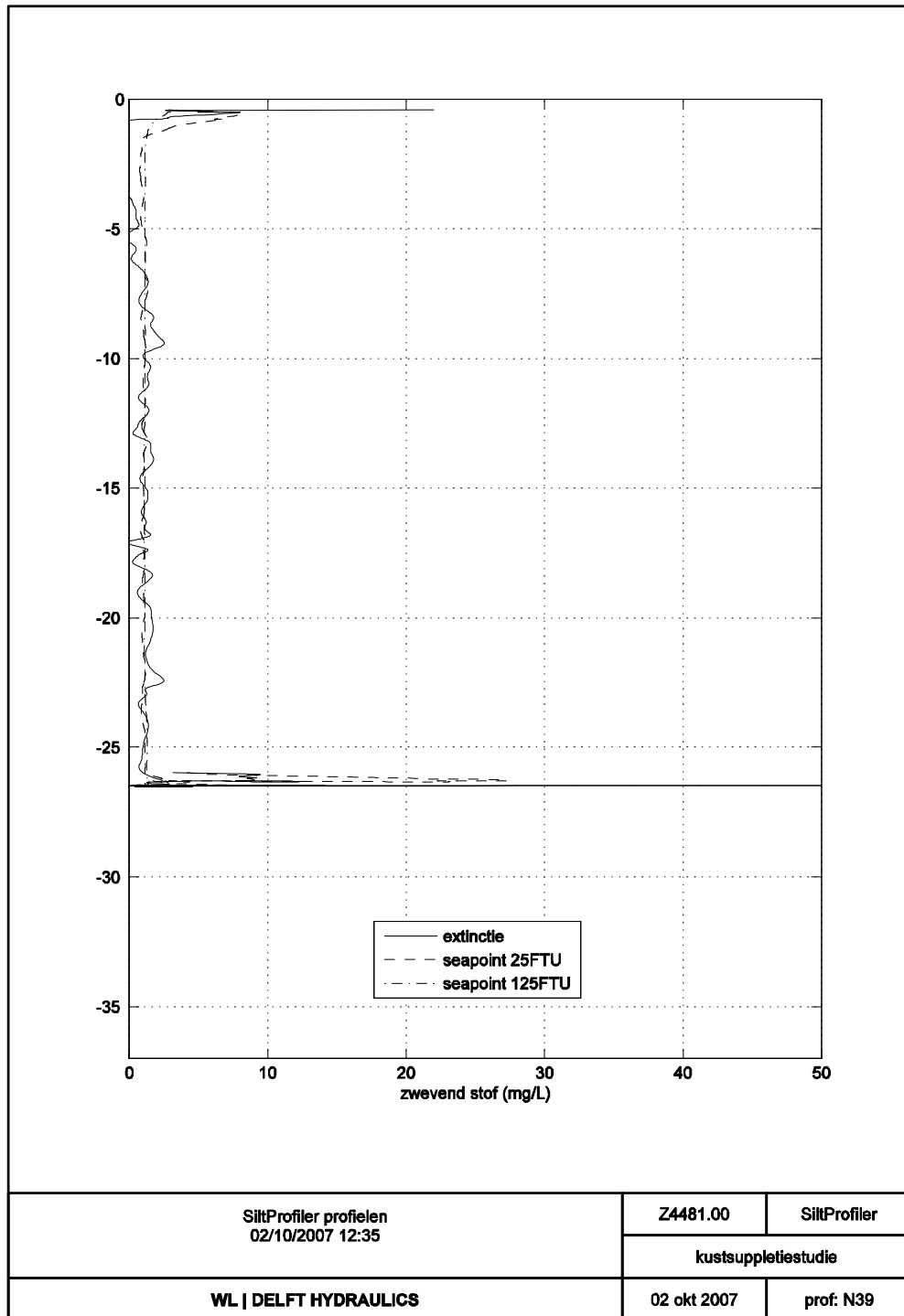
SiltProfiler profielen 02/10/2007 10:57	Z4481.00	SiltProfiler
	kustsuppletiestudie	
WL DELFT HYDRAULICS	02 okt 2007	prof: N7



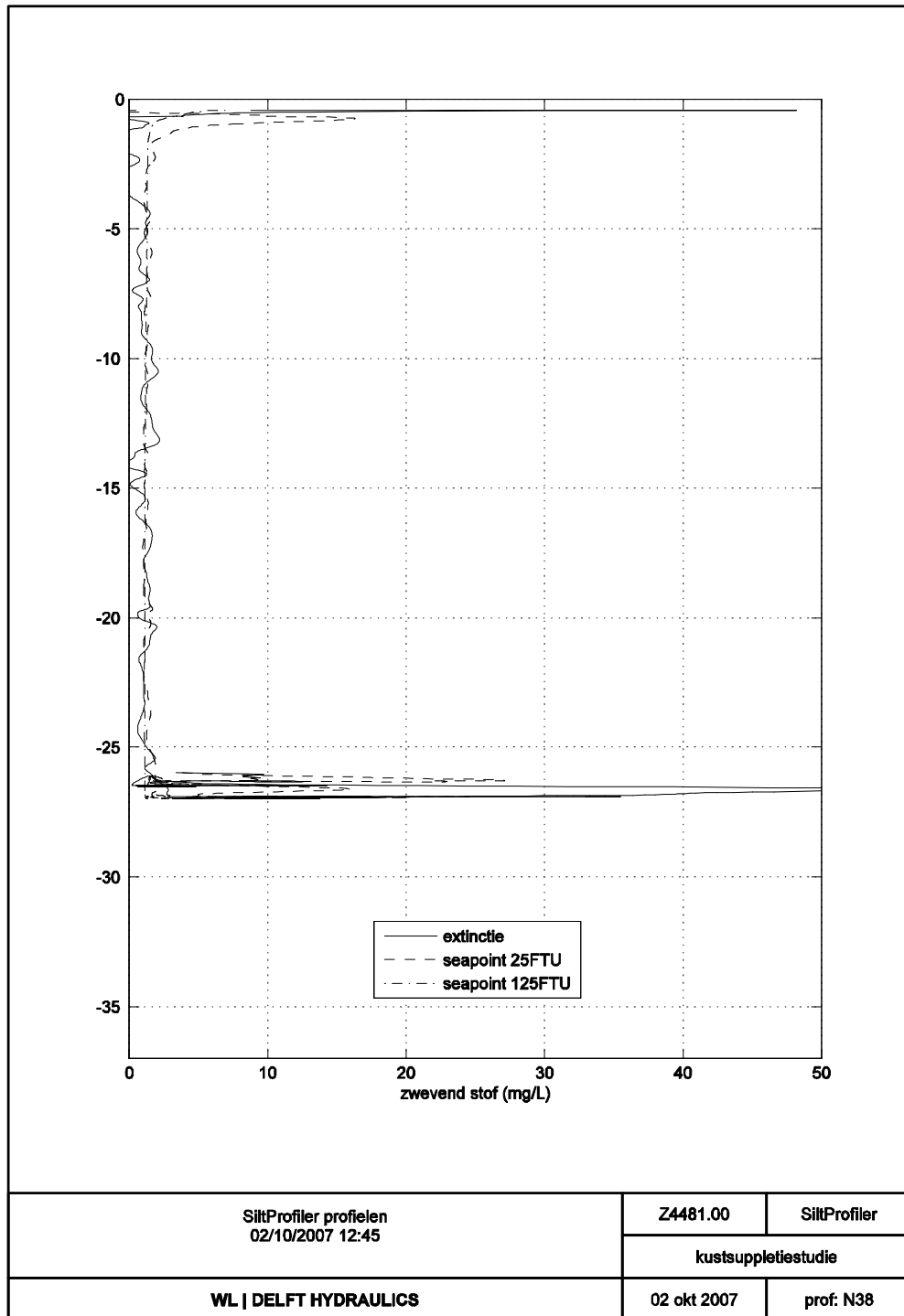


SiltProfiler profielen 02/10/2007 11:28	Z4481.00	SiltProfiler
	kustsuppletiestudie	
WL DELFT HYDRAULICS	02 okt 2007	prof: N8

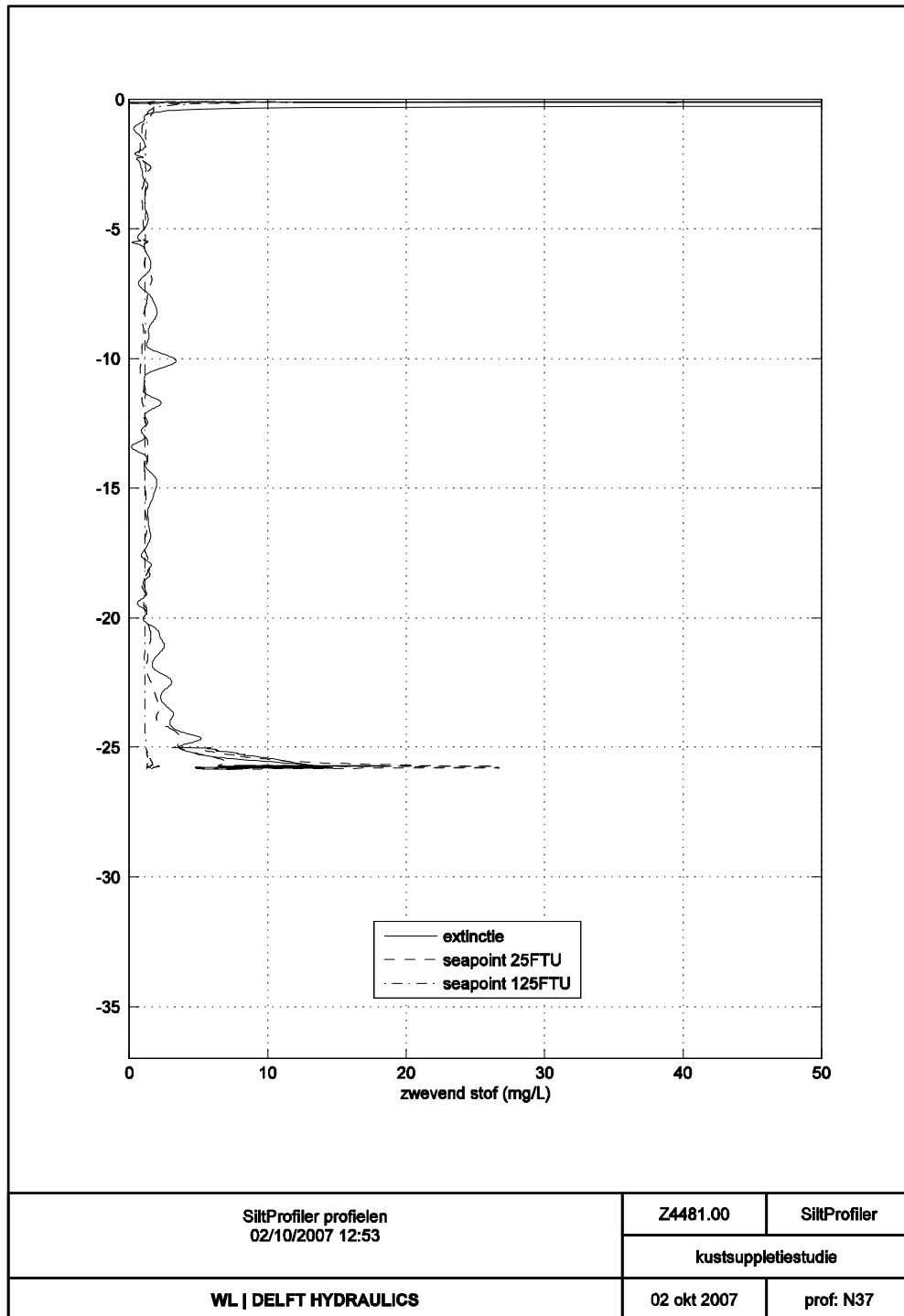


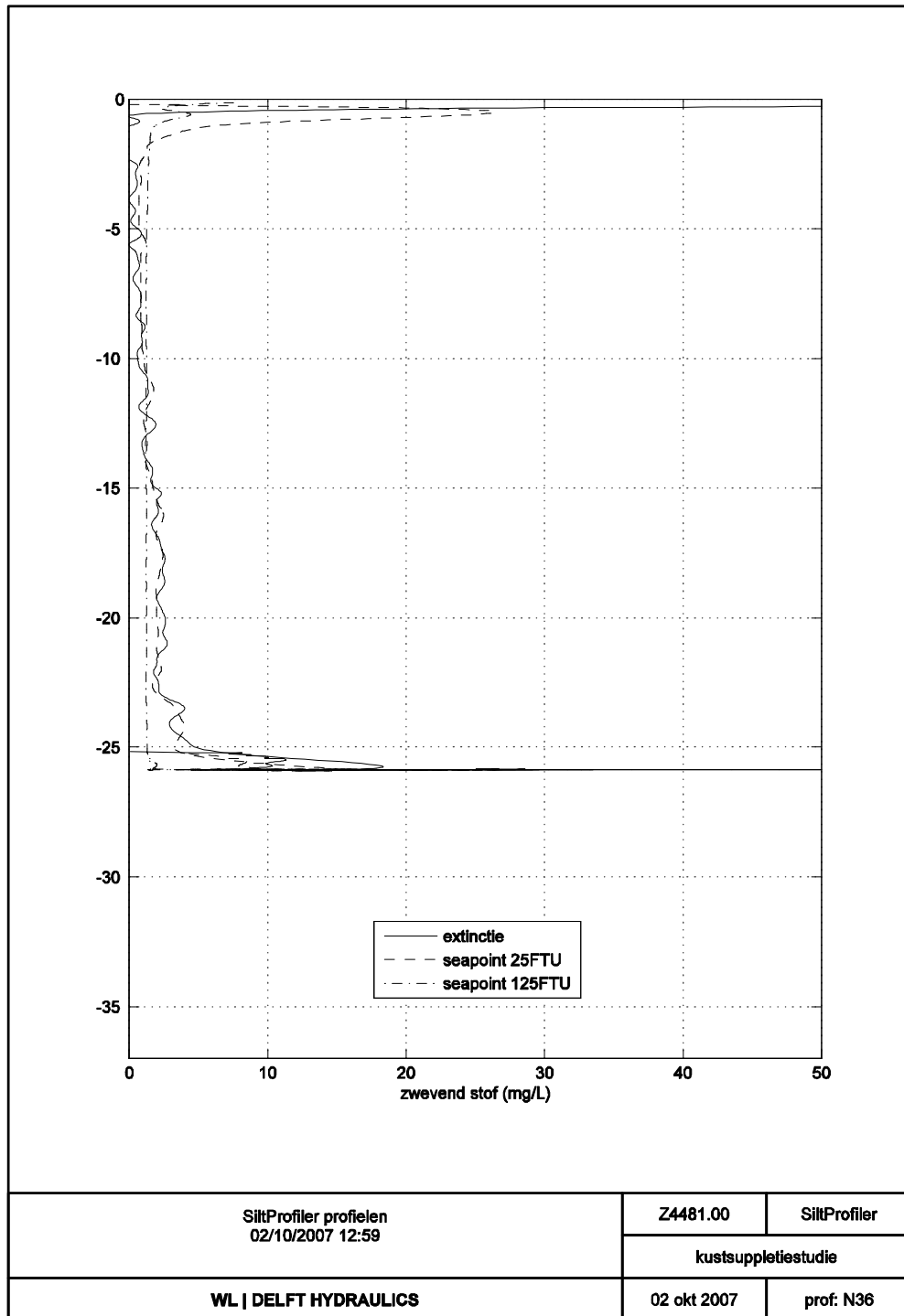


SiltProfiler profielen 02/10/2007 12:35	Z4481.00	SiltProfiler
	kustsuppletiestudie	
WL DELFT HYDRAULICS	02 okt 2007	prof: N39

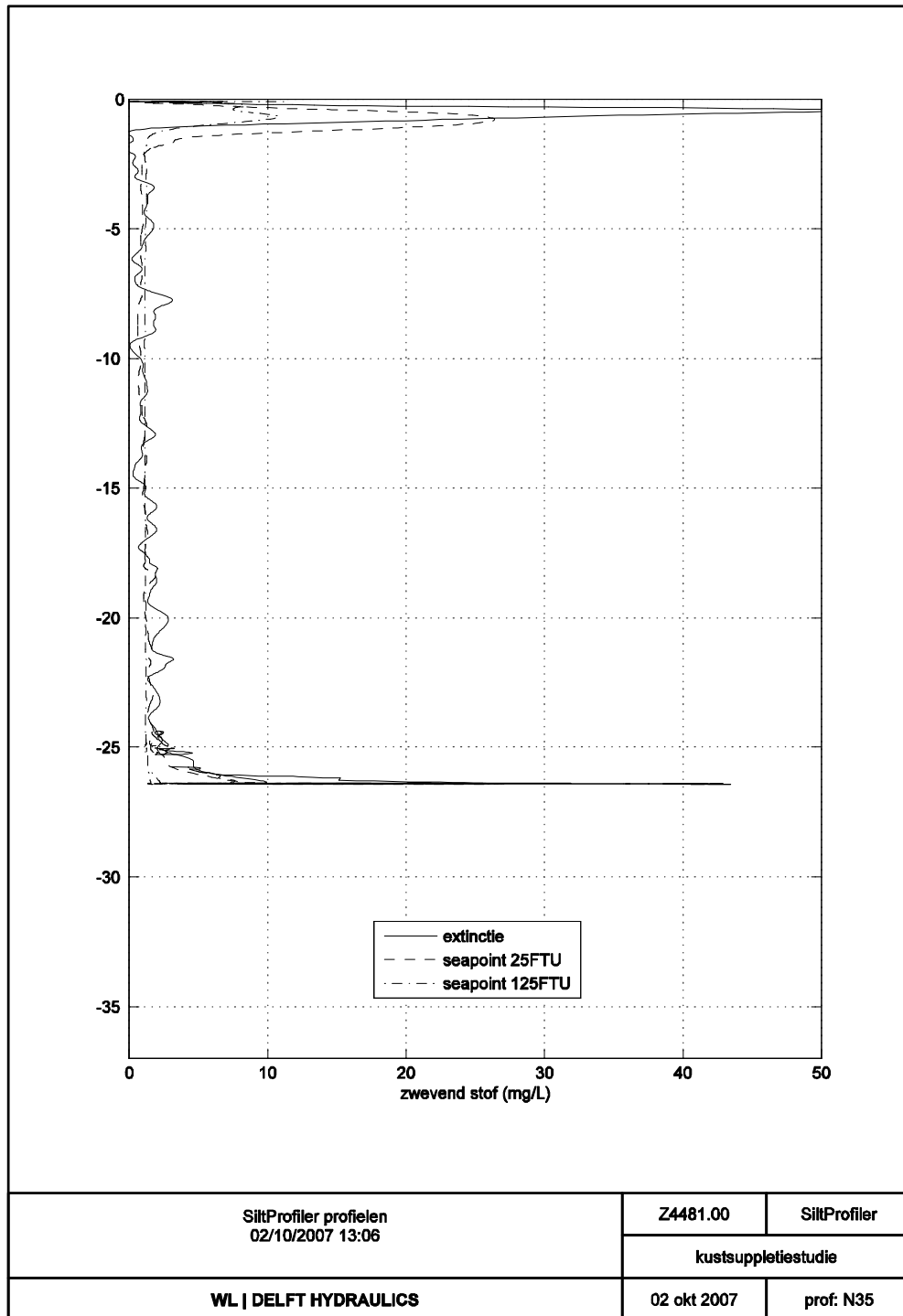


SiltProfiler profielen 02/10/2007 12:45	Z4481.00	SiltProfiler
	kustsuppletiestudie	
WL DELFT HYDRAULICS	02 okt 2007	prof: N38

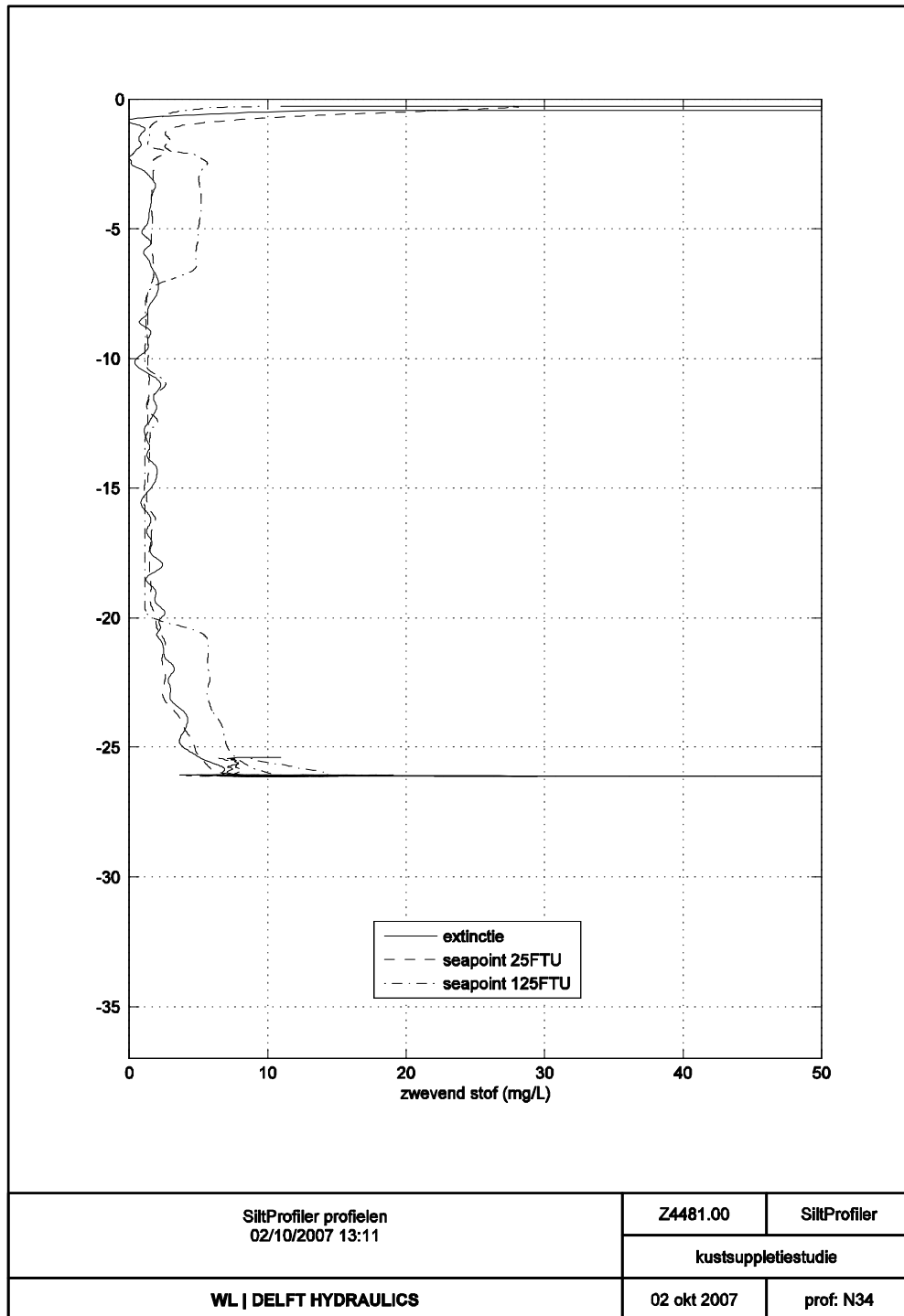


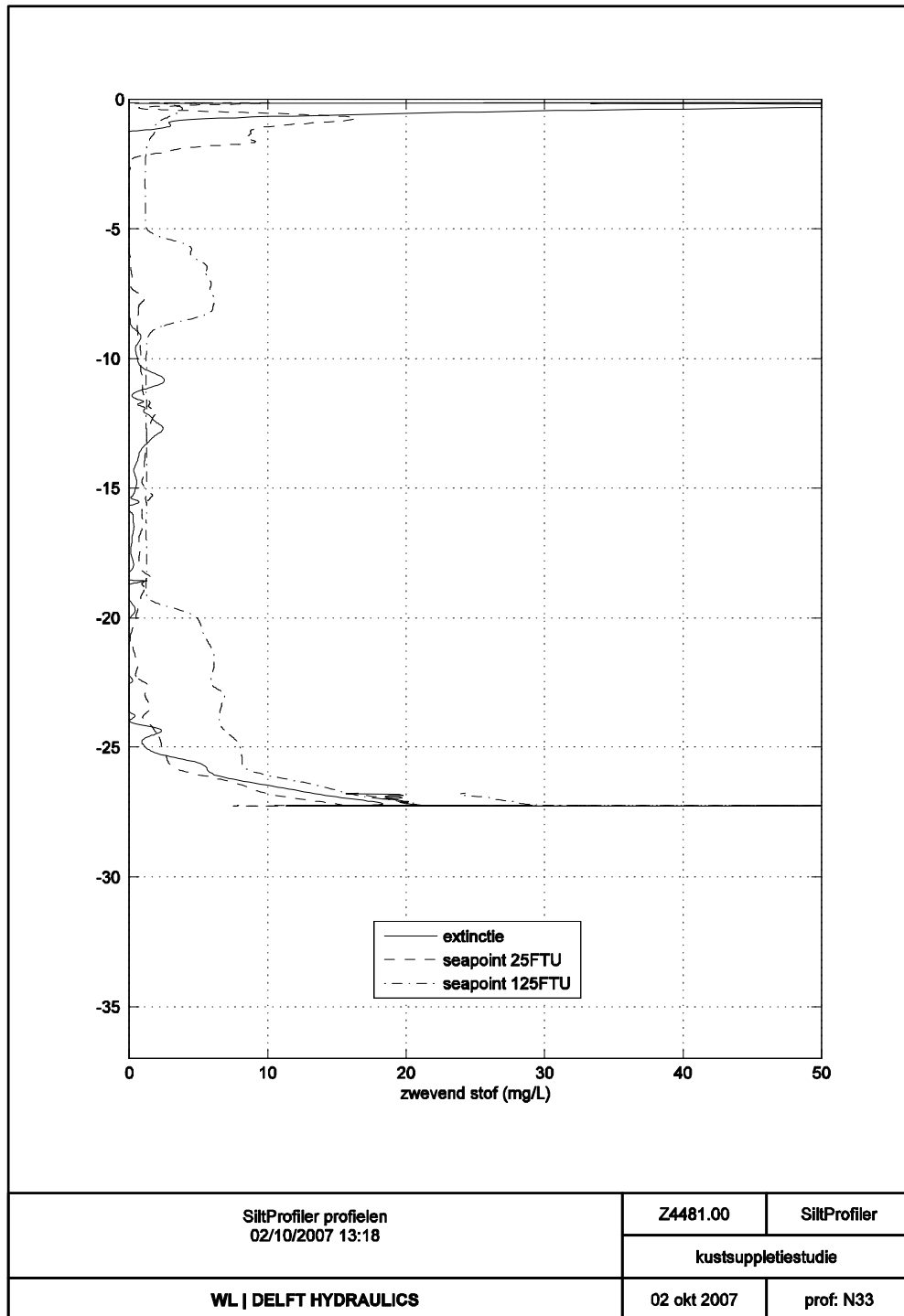


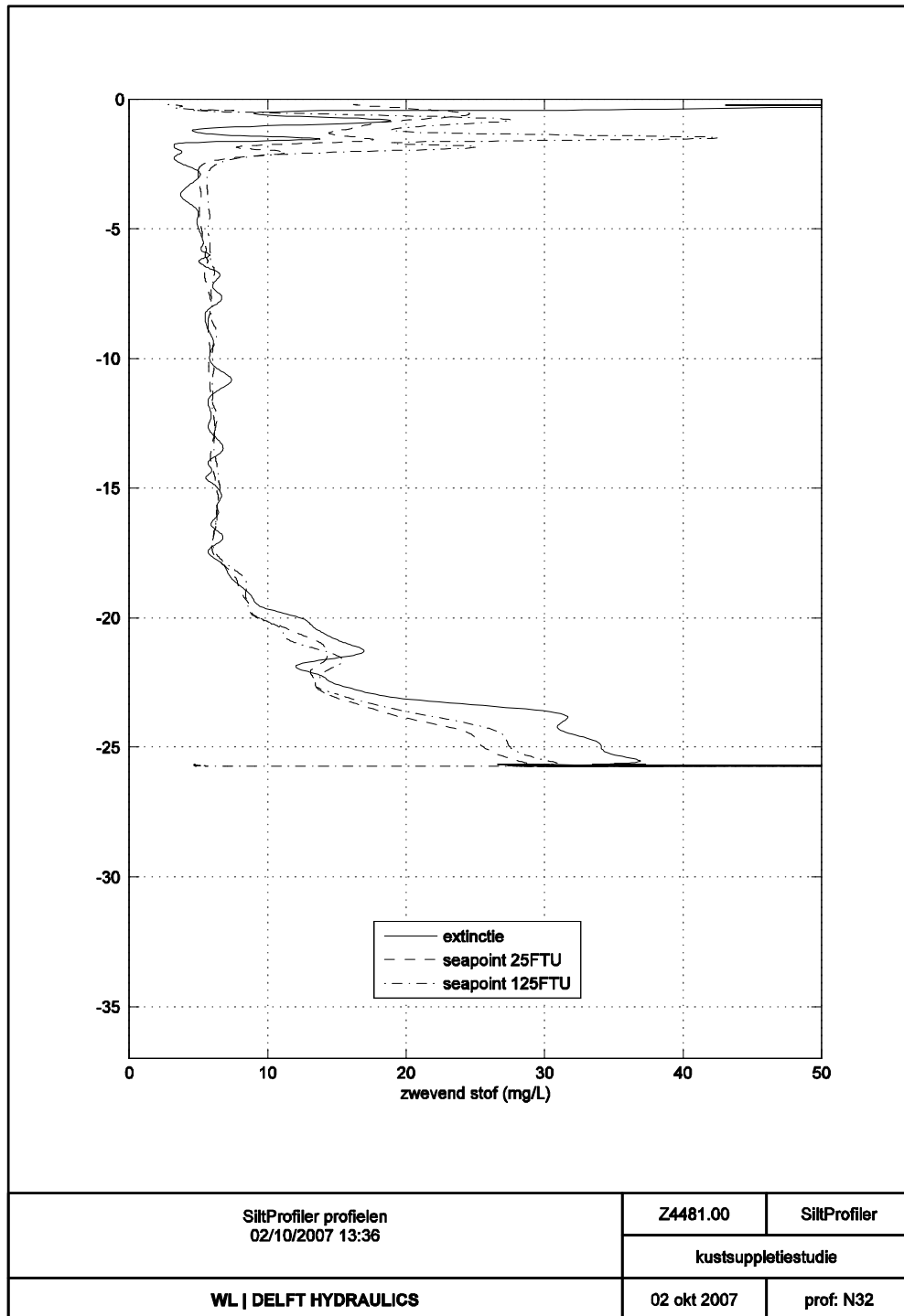
SiltProfiler profielen 02/10/2007 12:59	Z4481.00	SiltProfiler
	kustsuppletiestudie	
WL DELFT HYDRAULICS	02 okt 2007	prof: N36

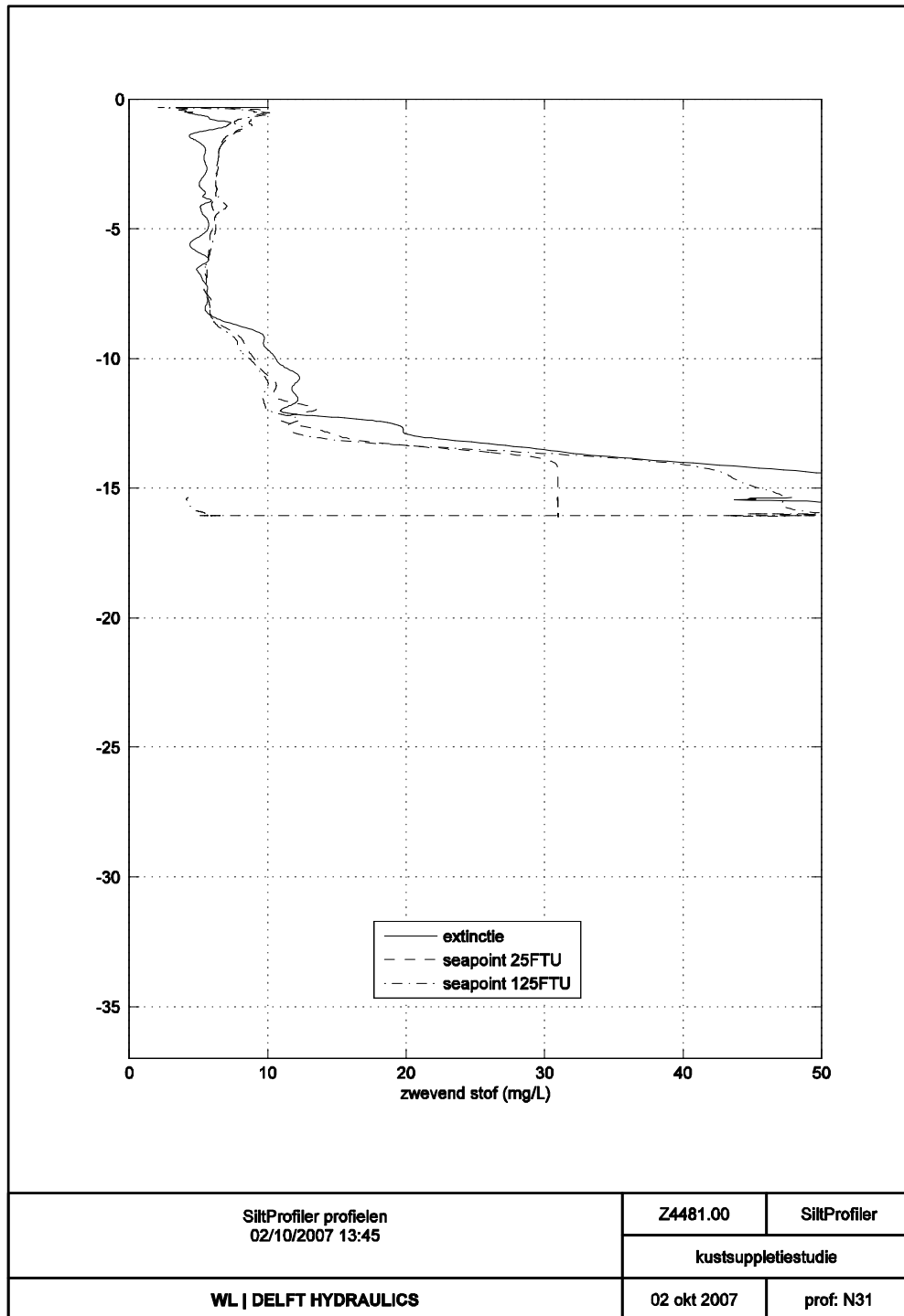


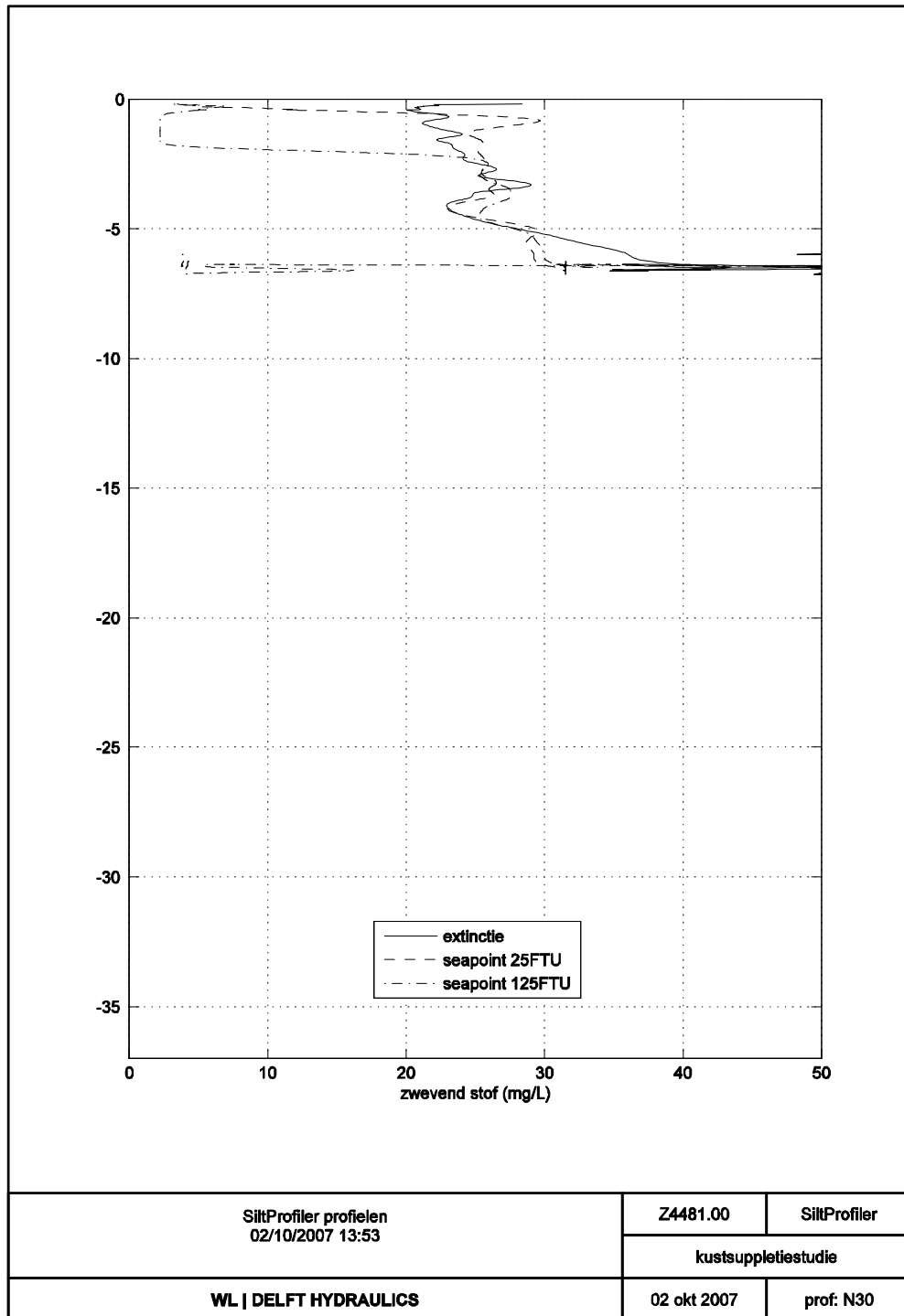
SiltProfiler profielen 02/10/2007 13:06	Z4481.00	SiltProfiler
	kustsuppletiestudie	
WL DELFT HYDRAULICS	02 okt 2007	prof: N35

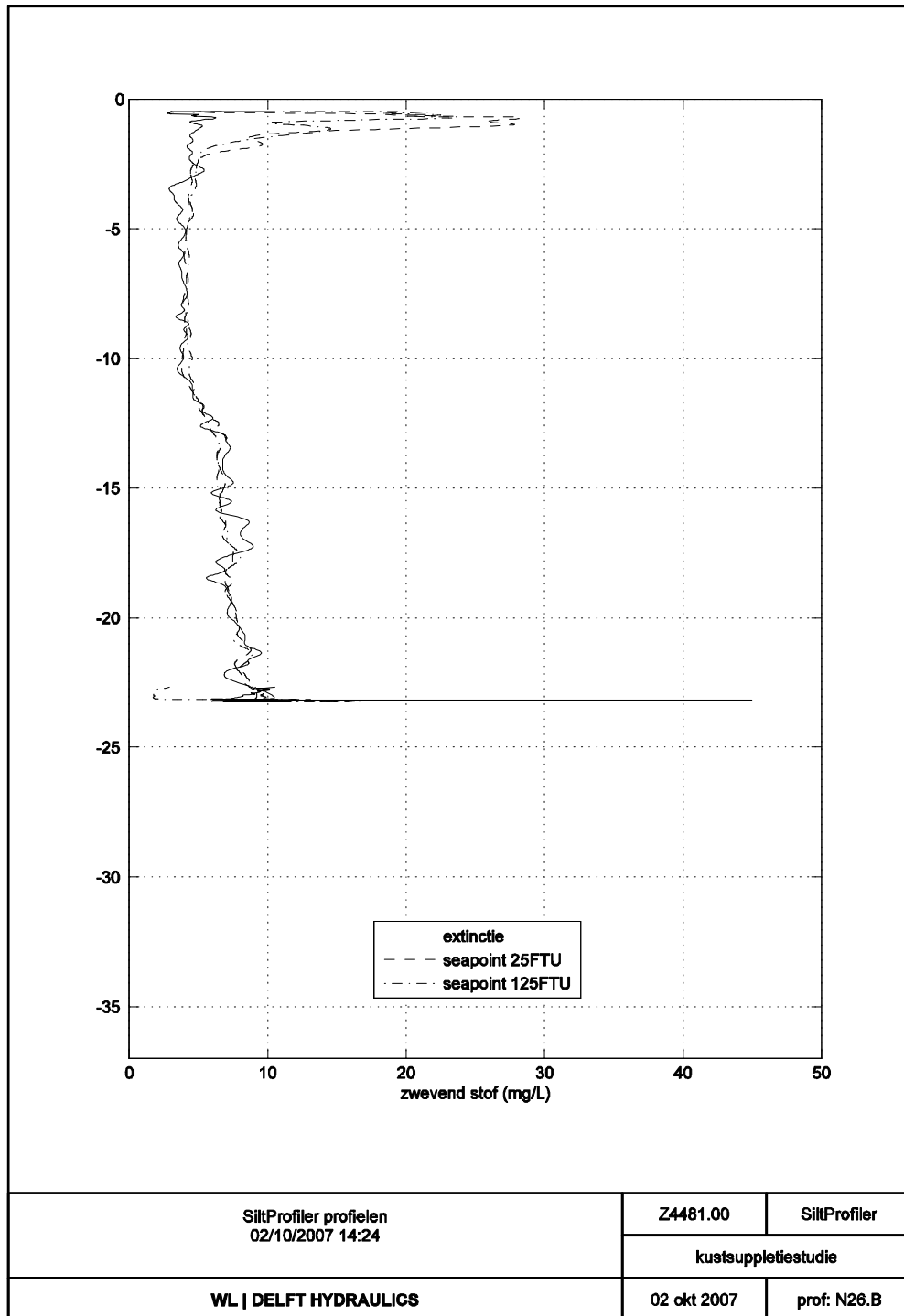


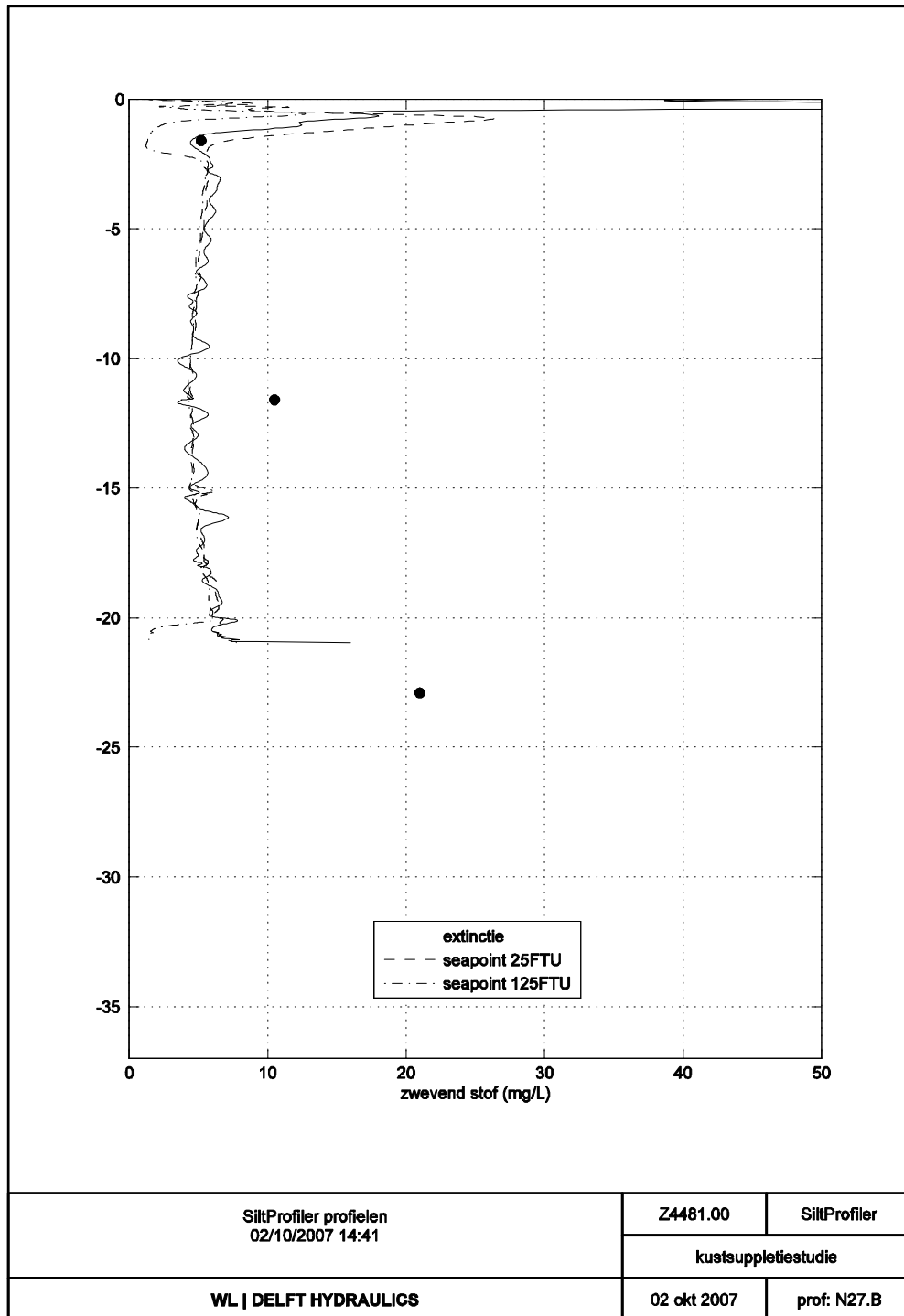


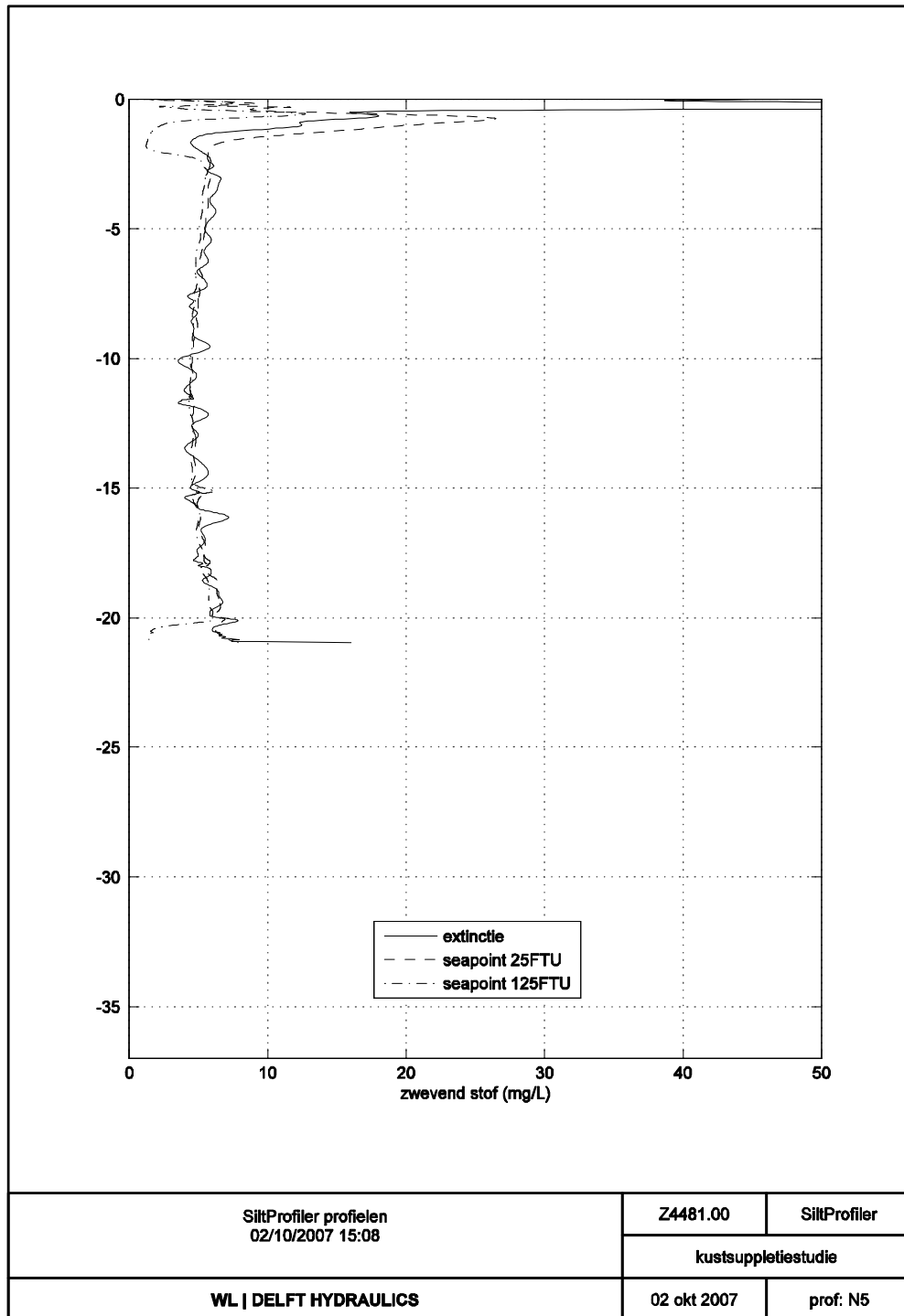


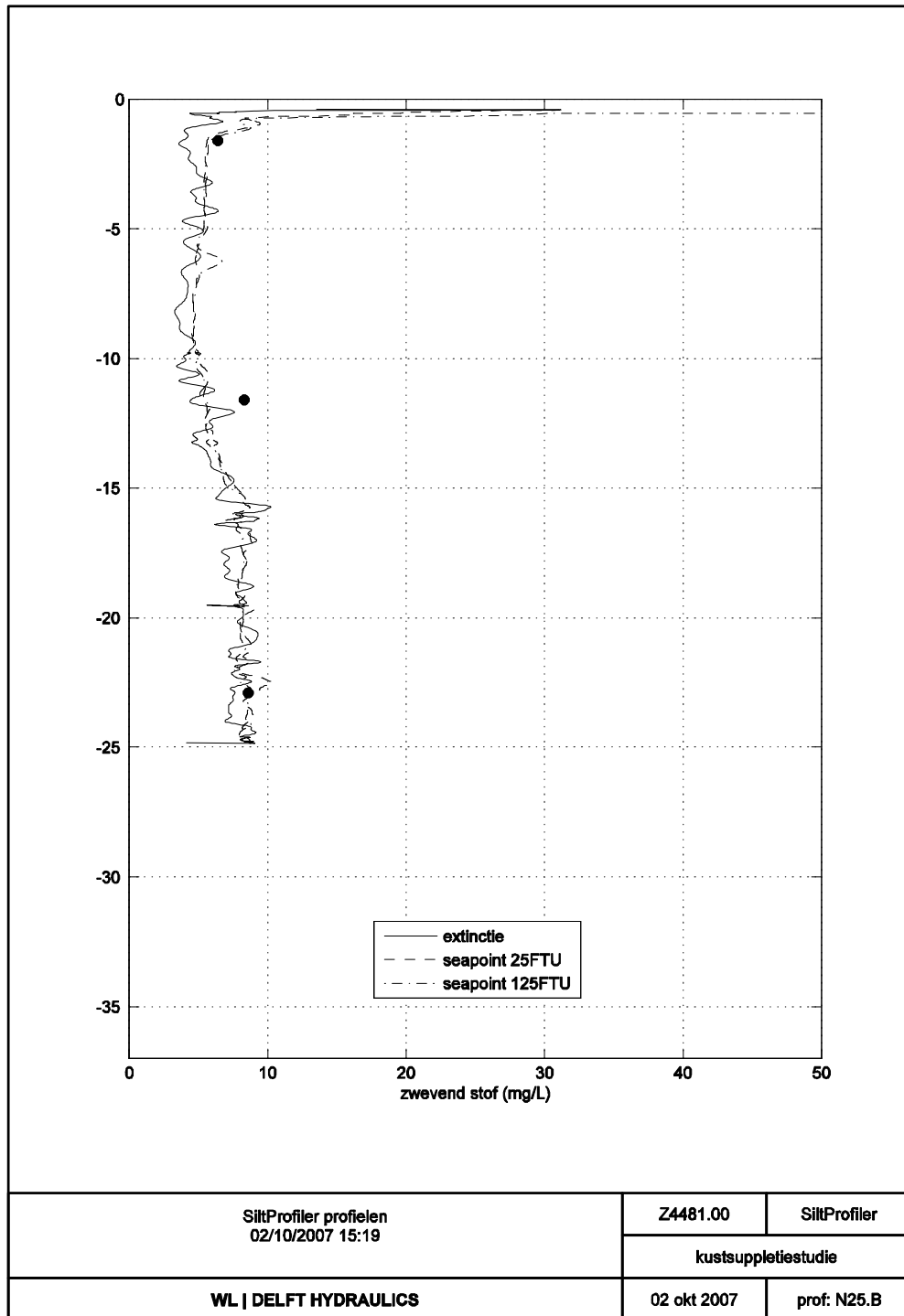




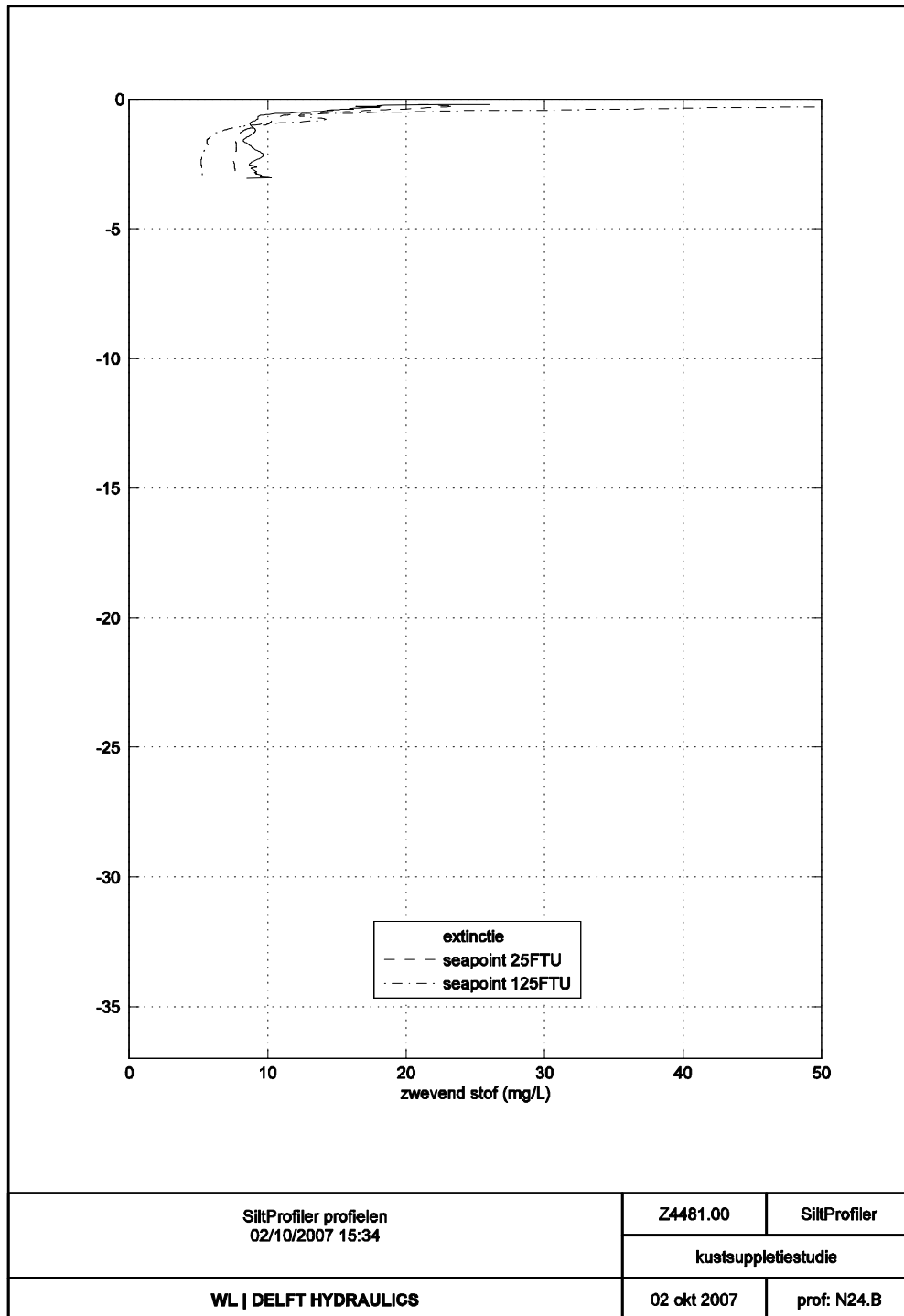


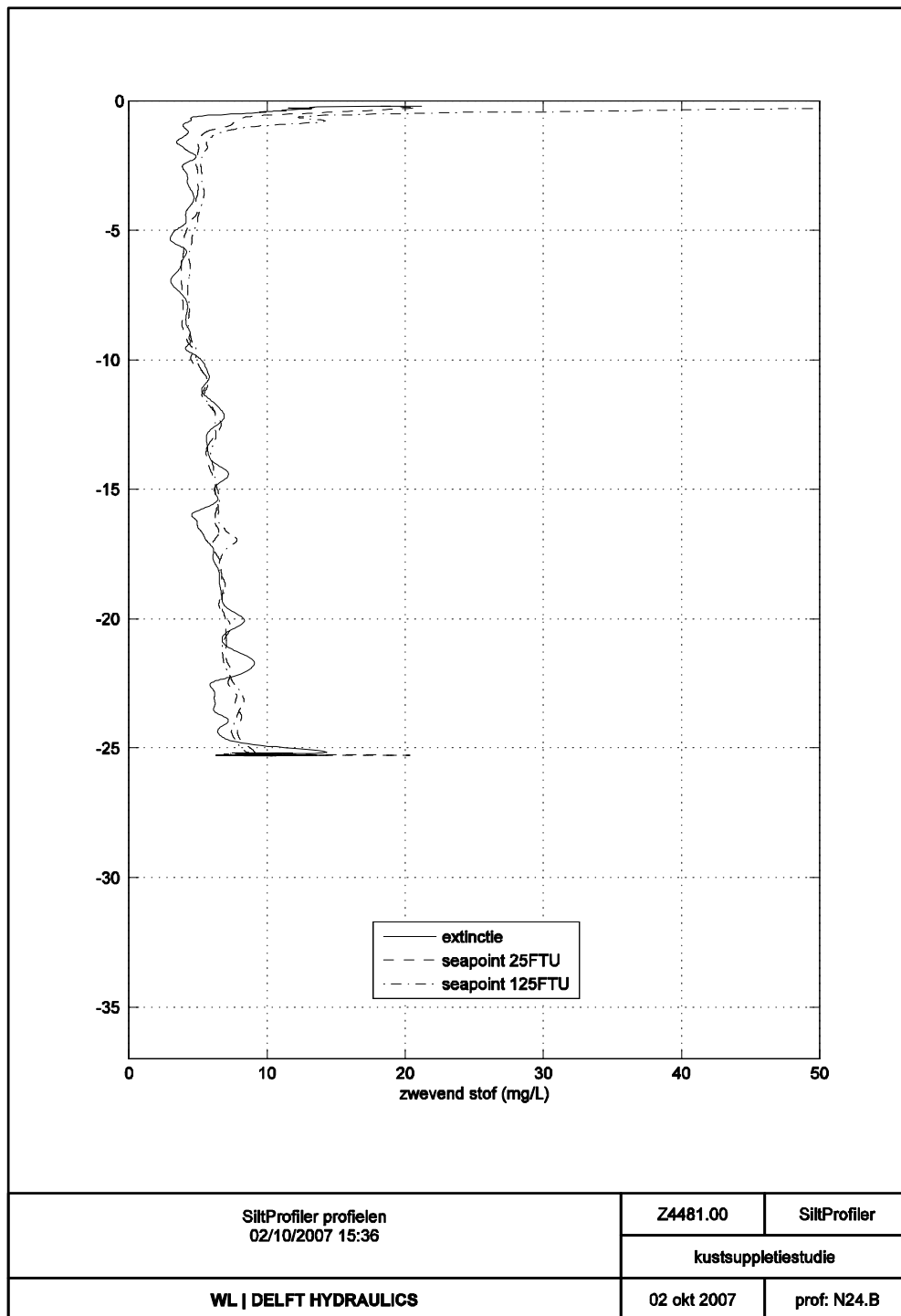


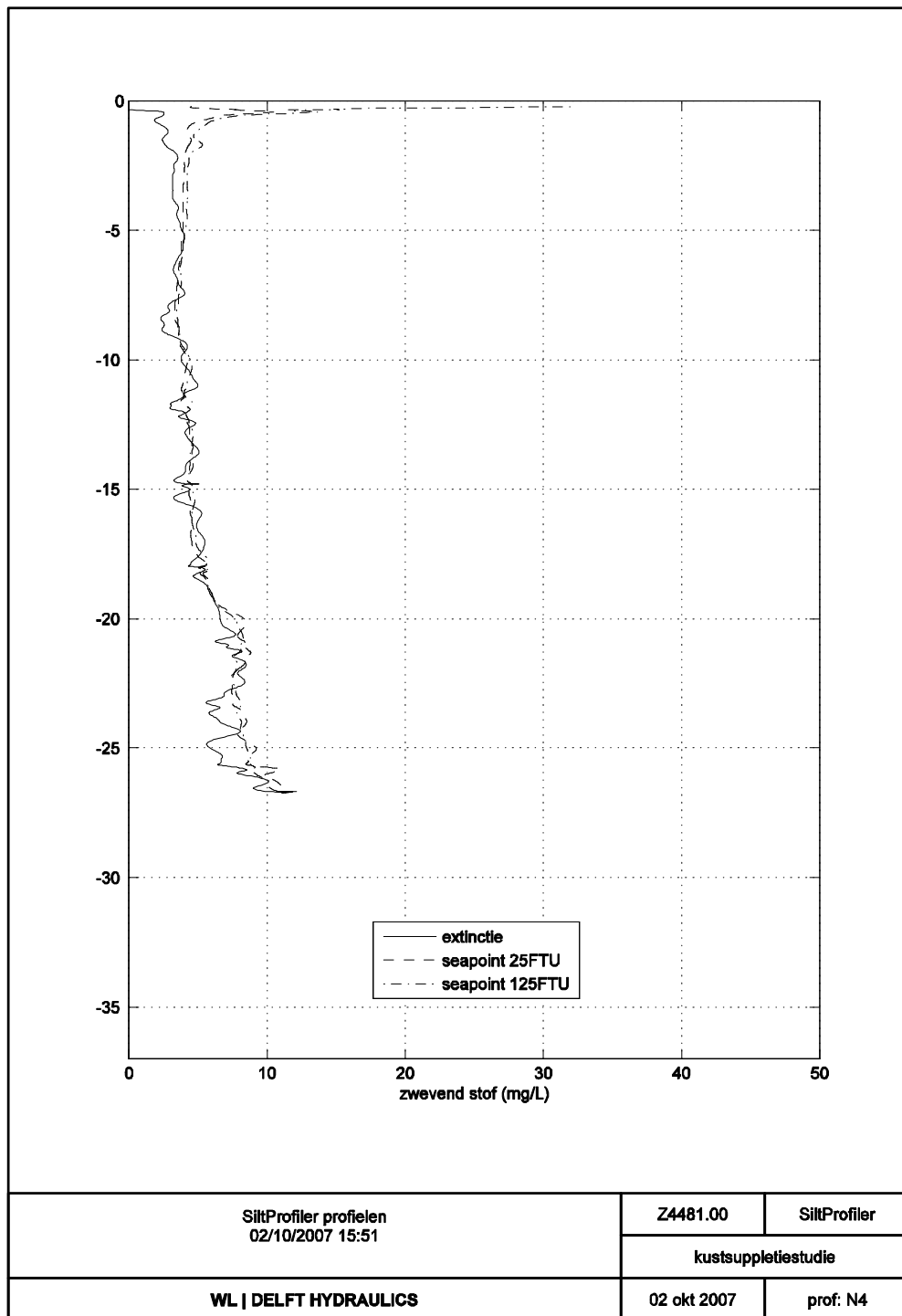


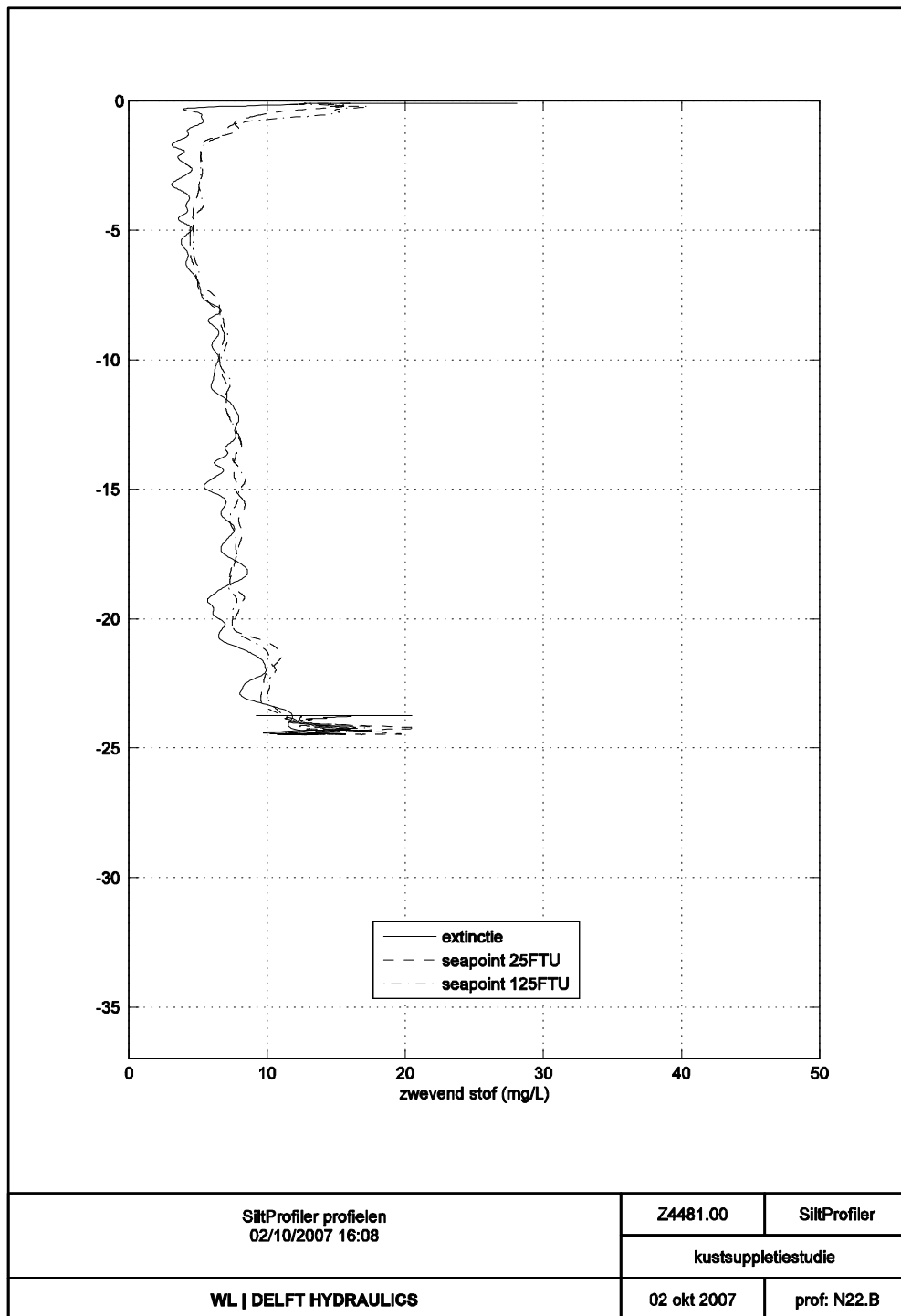


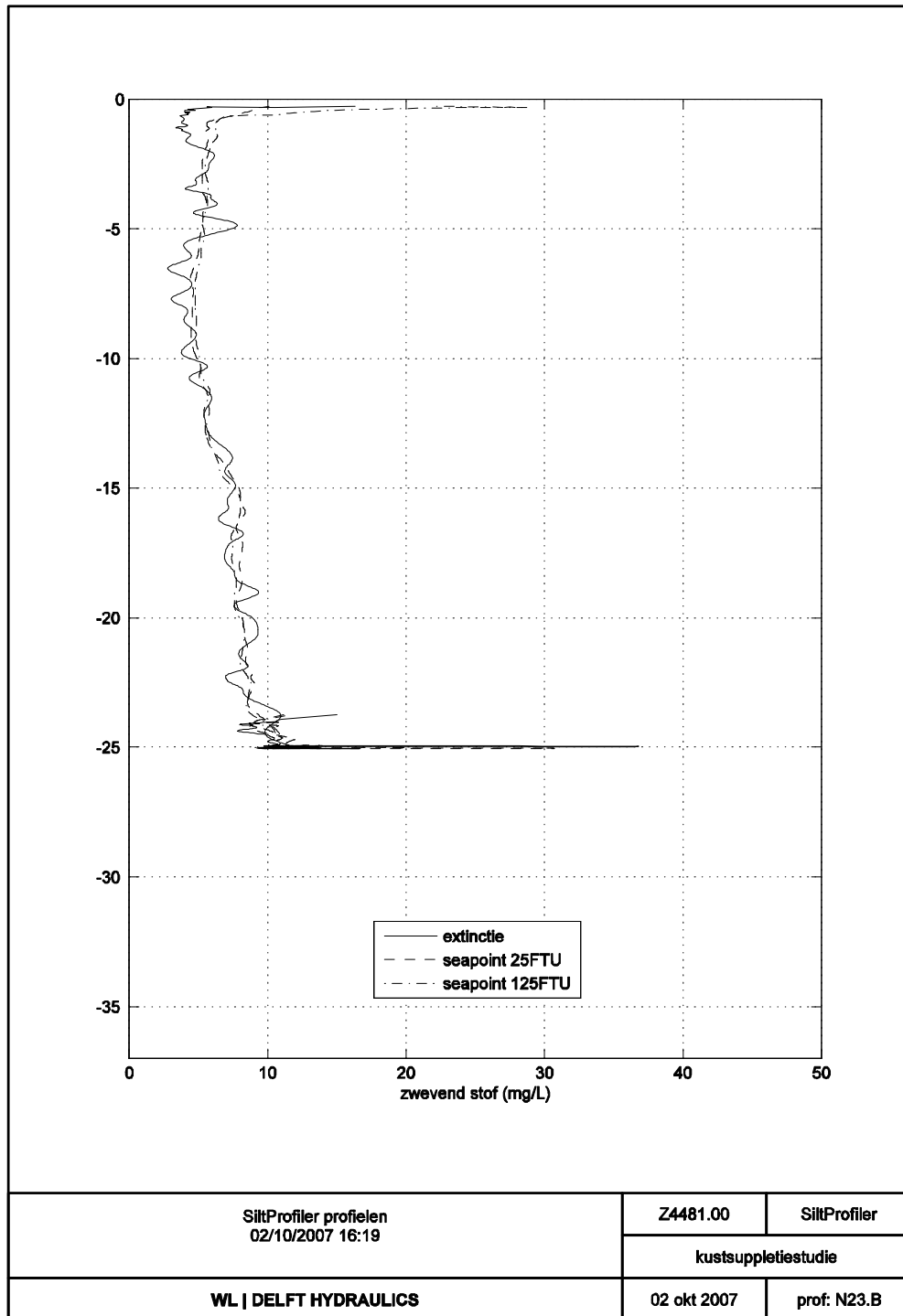
SiltProfiler profielen 02/10/2007 15:19	Z4481.00	SiltProfiler
	kustsuppletiestudie	
WL DELFT HYDRAULICS	02 okt 2007	prof: N25.B



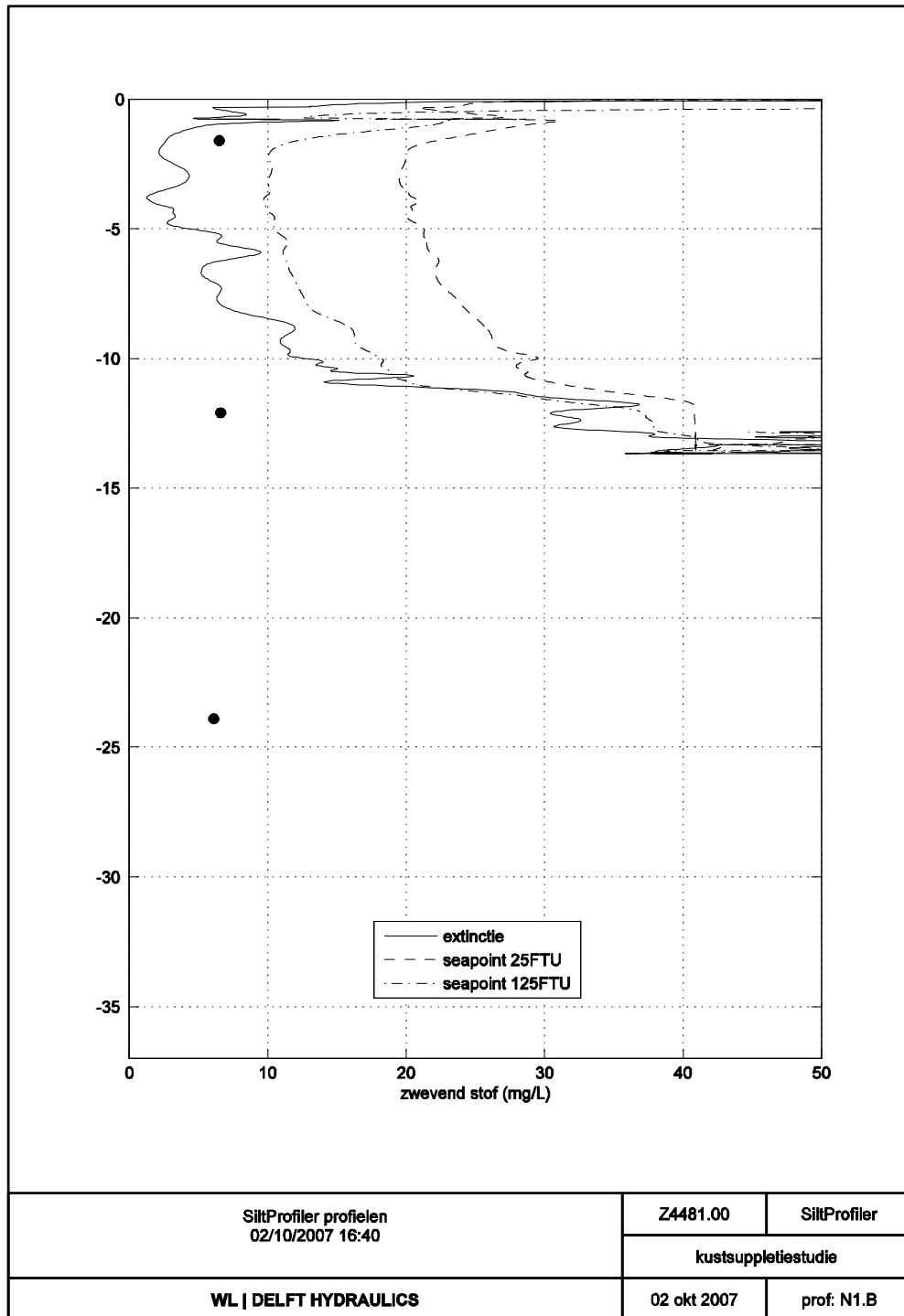


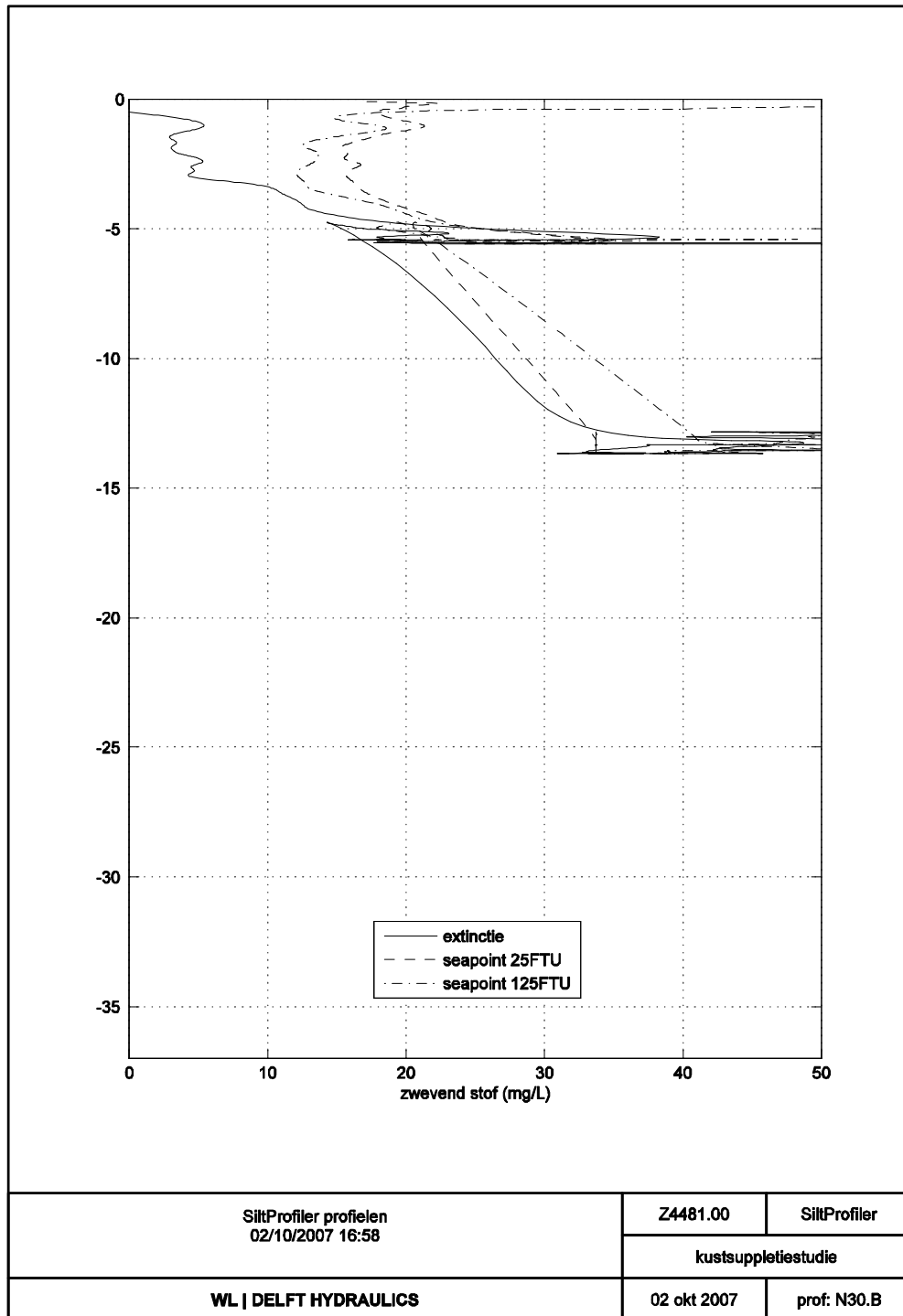


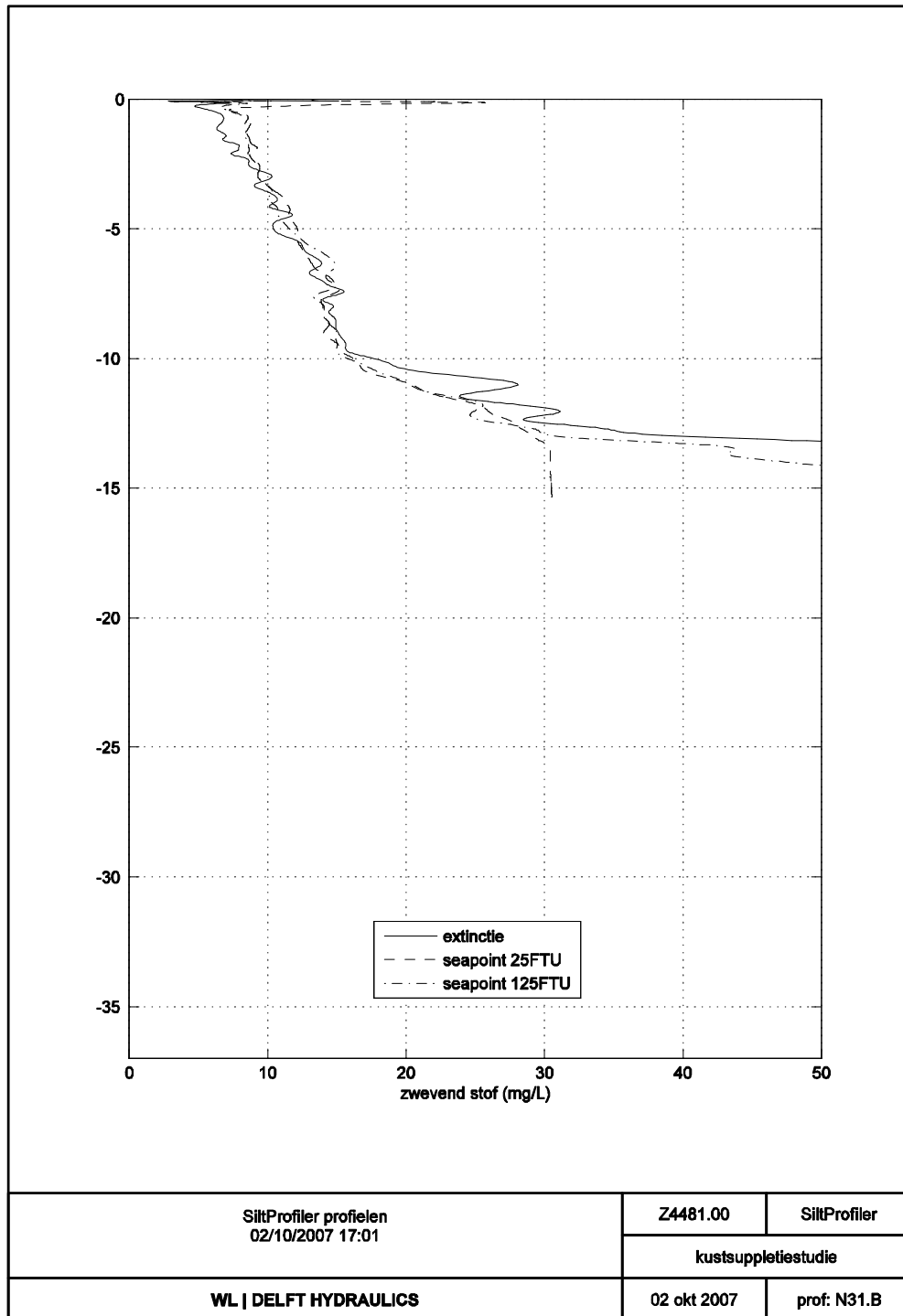


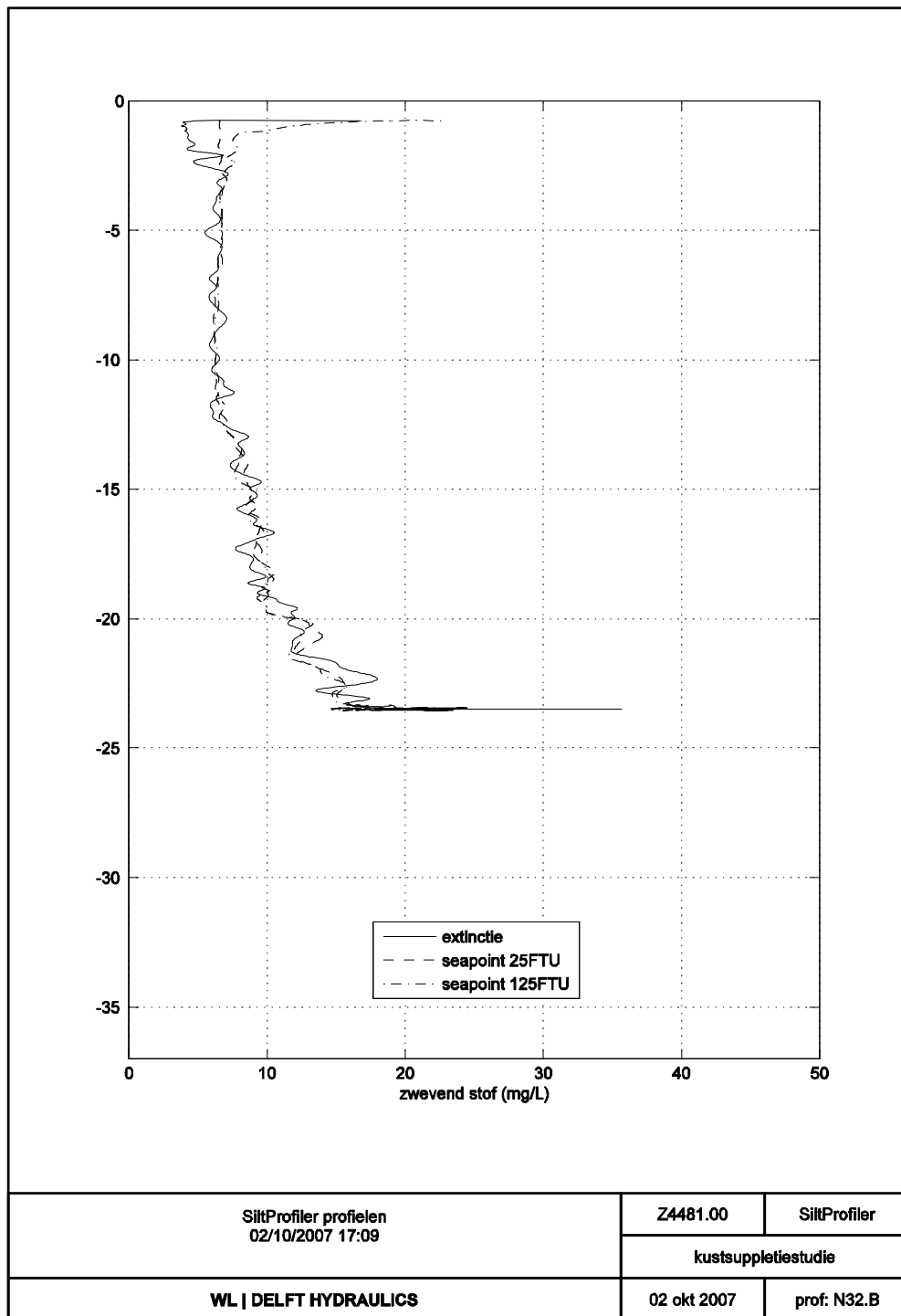


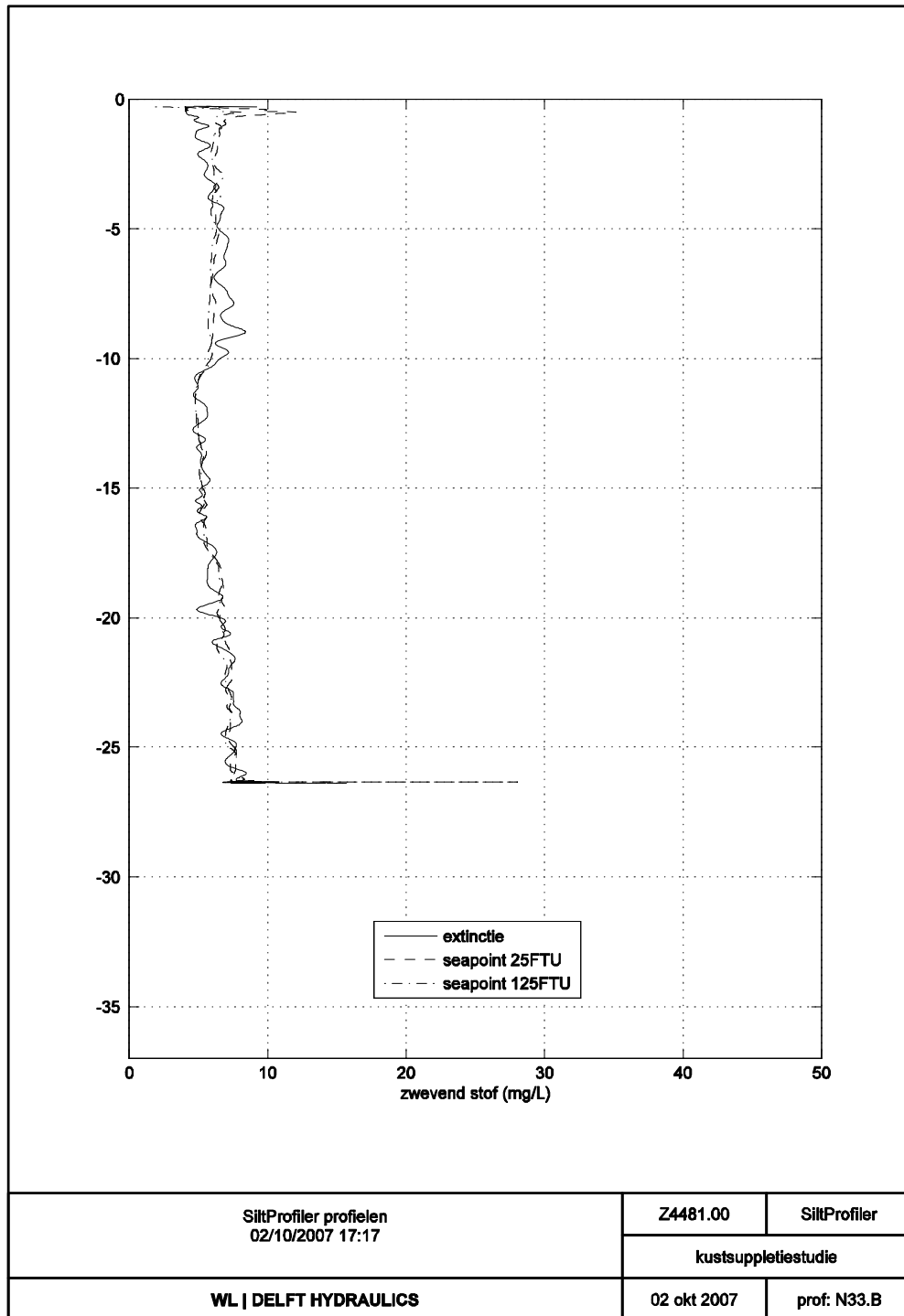
SiltProfiler profielen 02/10/2007 16:19	Z4481.00	SiltProfiler
	kustsuppletiestudie	
WL DELFT HYDRAULICS	02 okt 2007	prof: N23.B

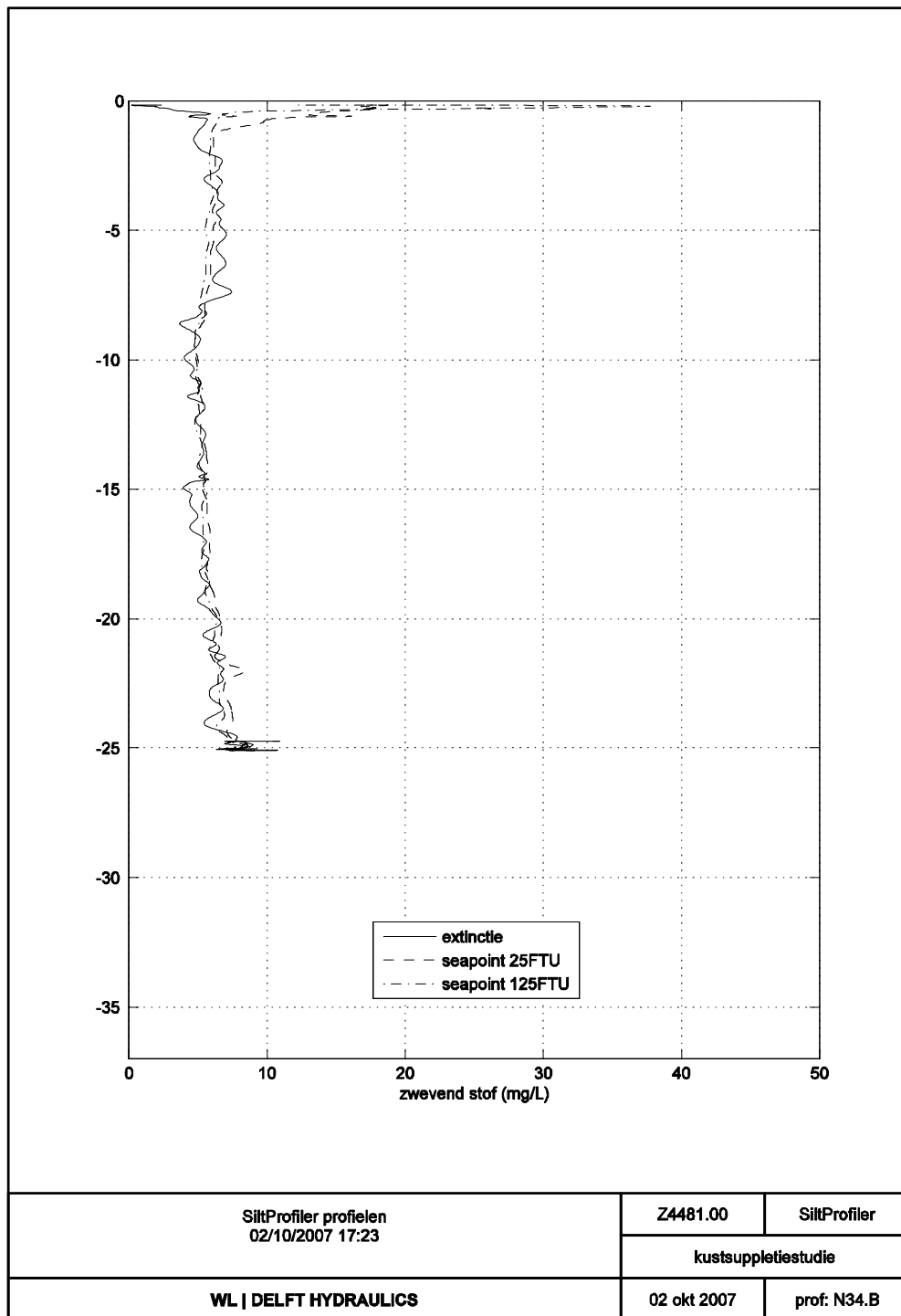


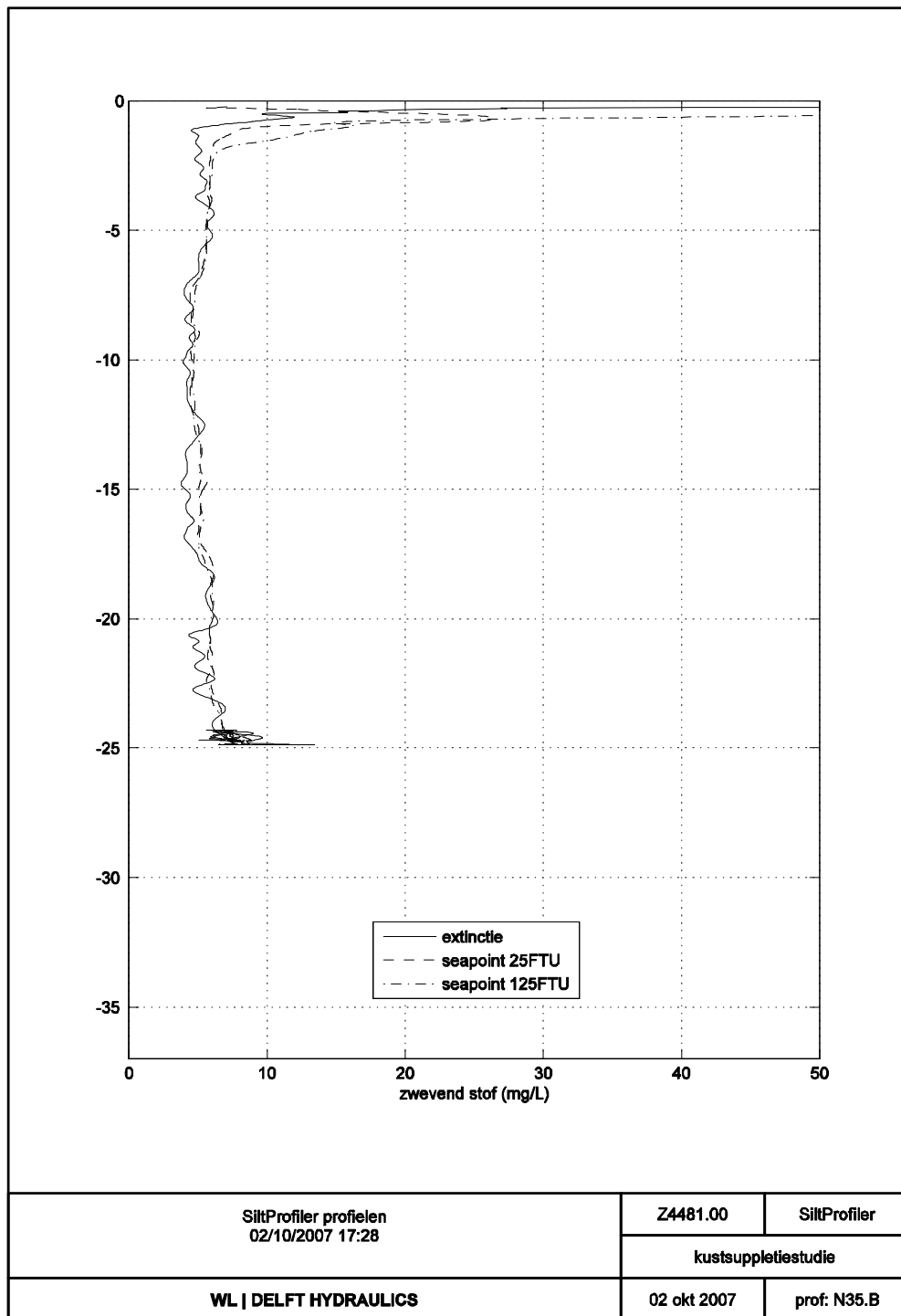


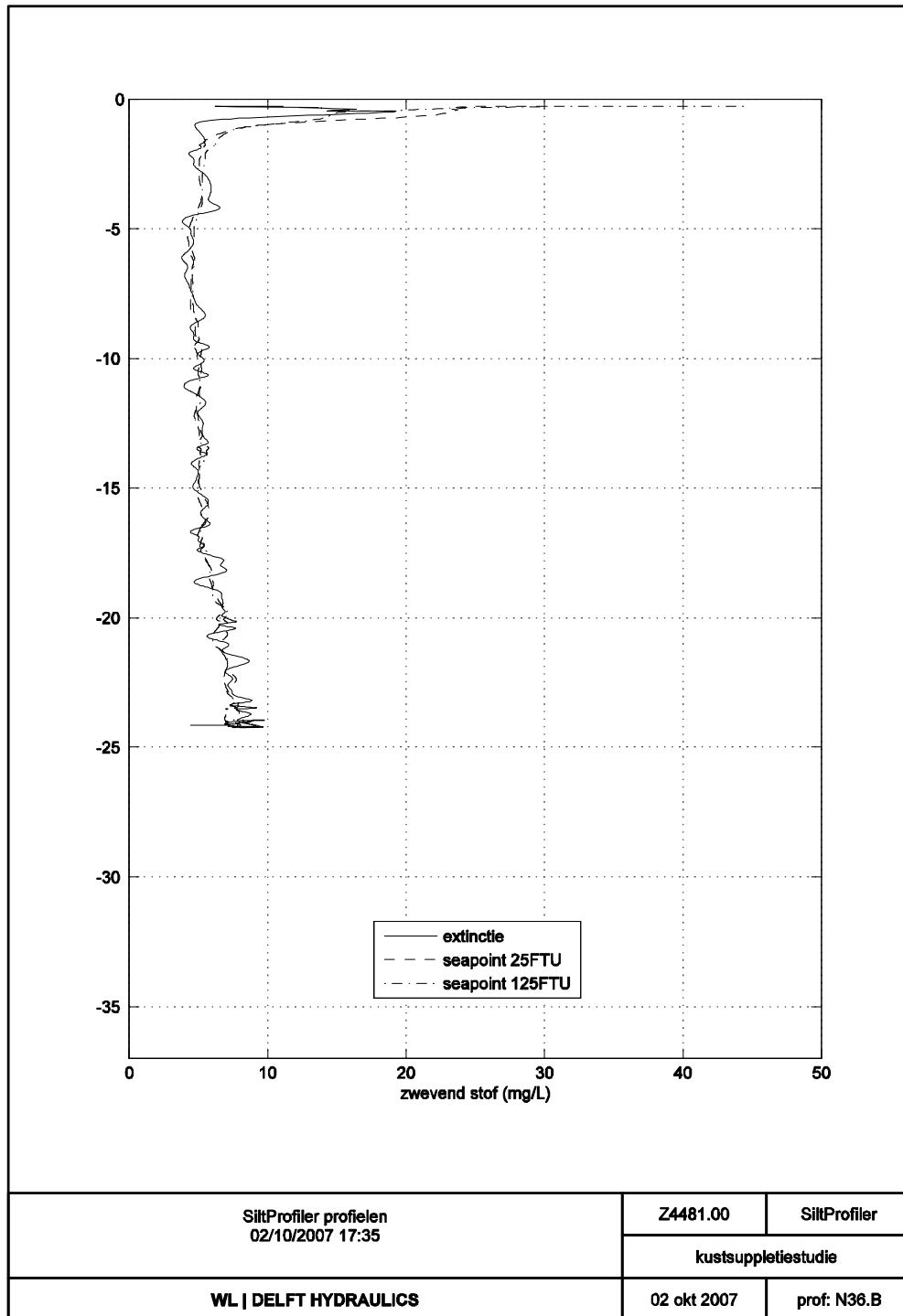




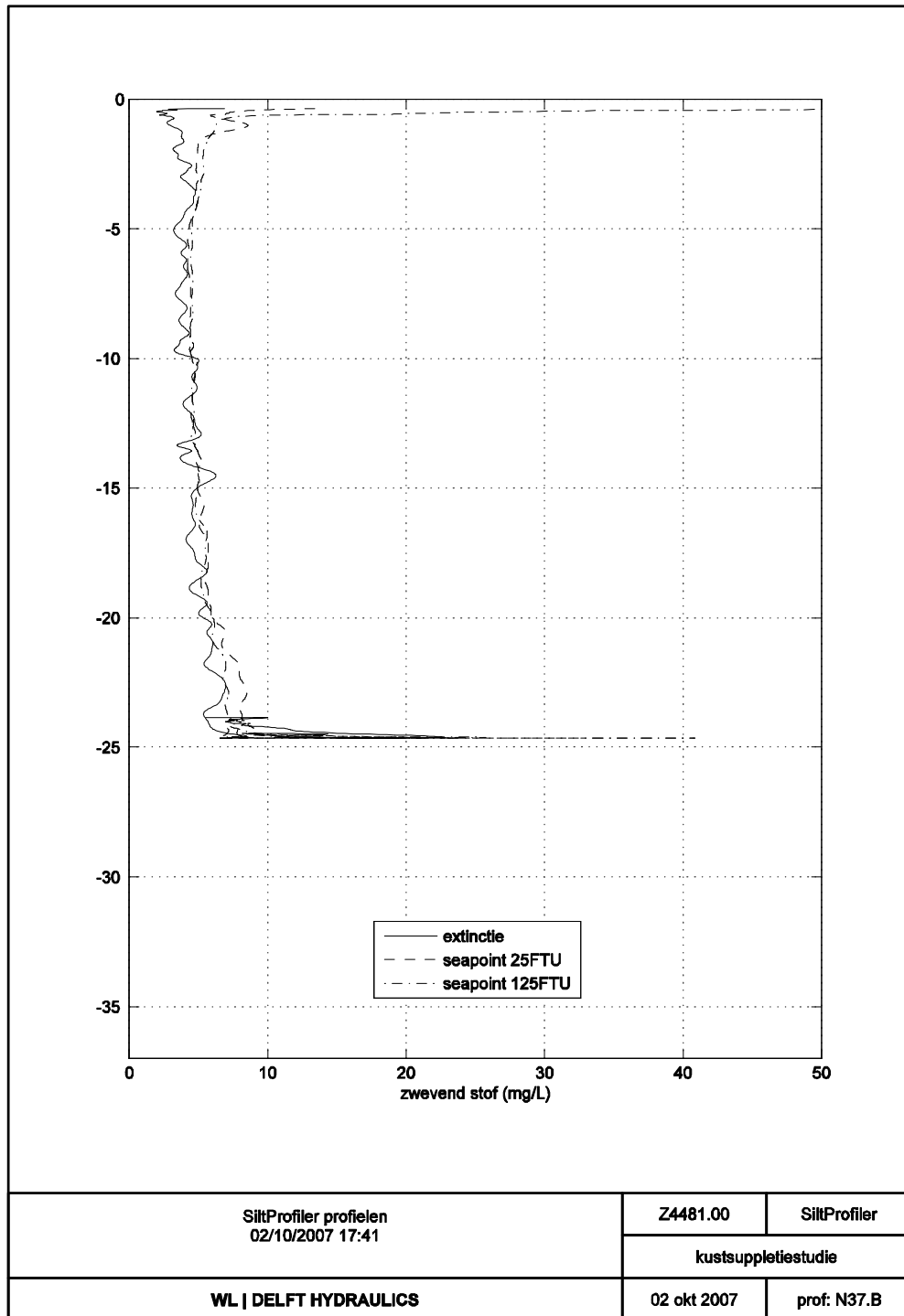


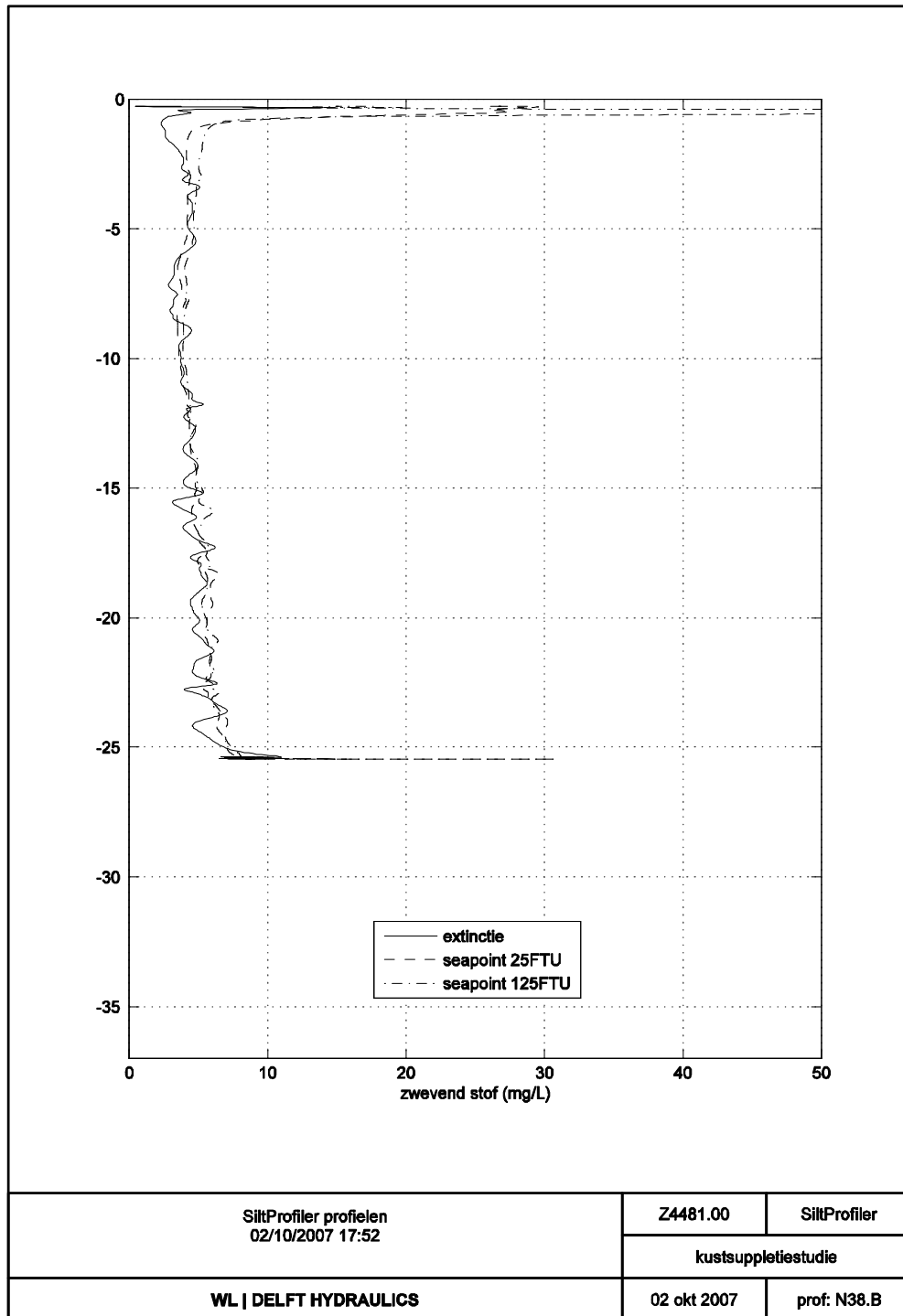


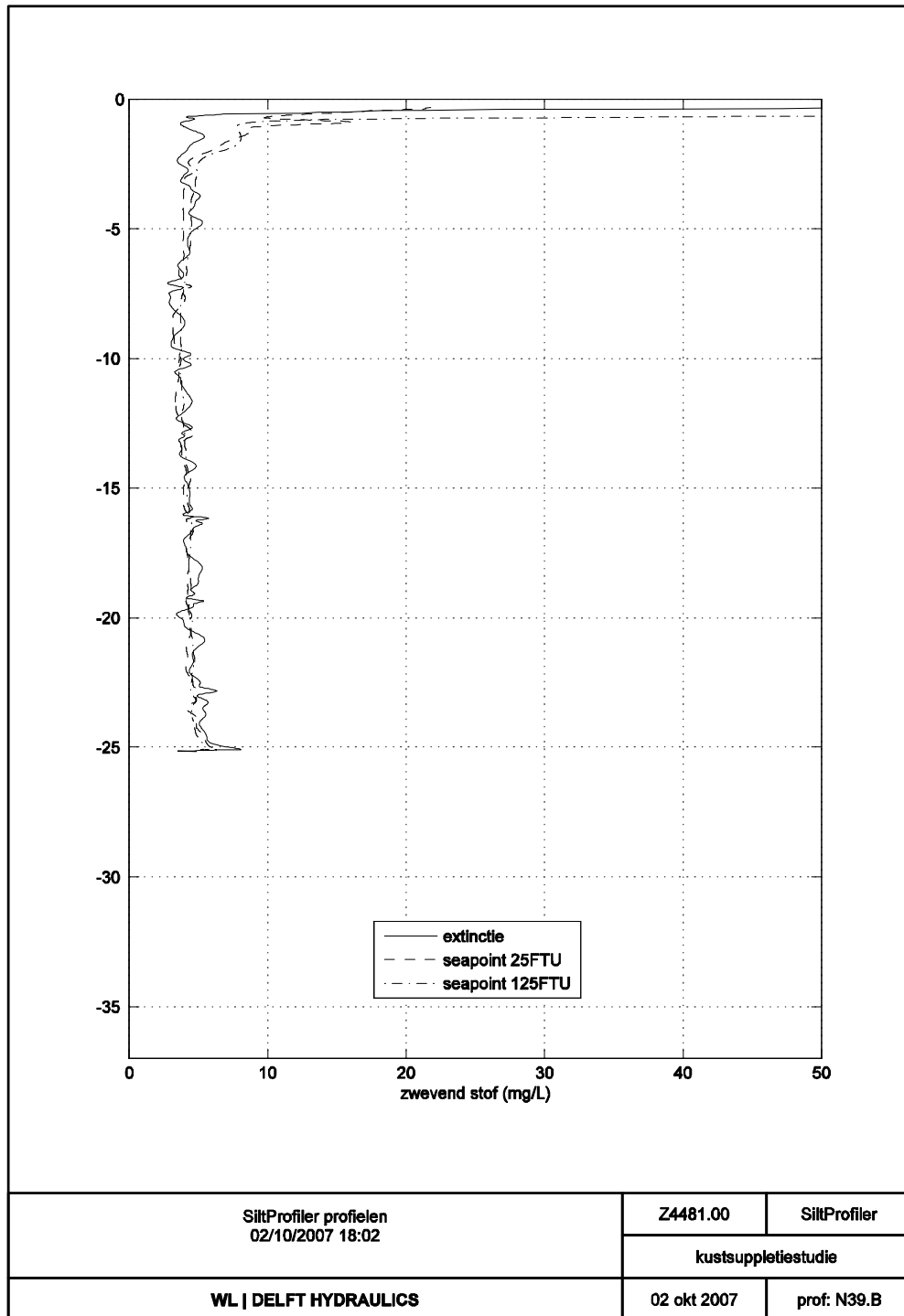




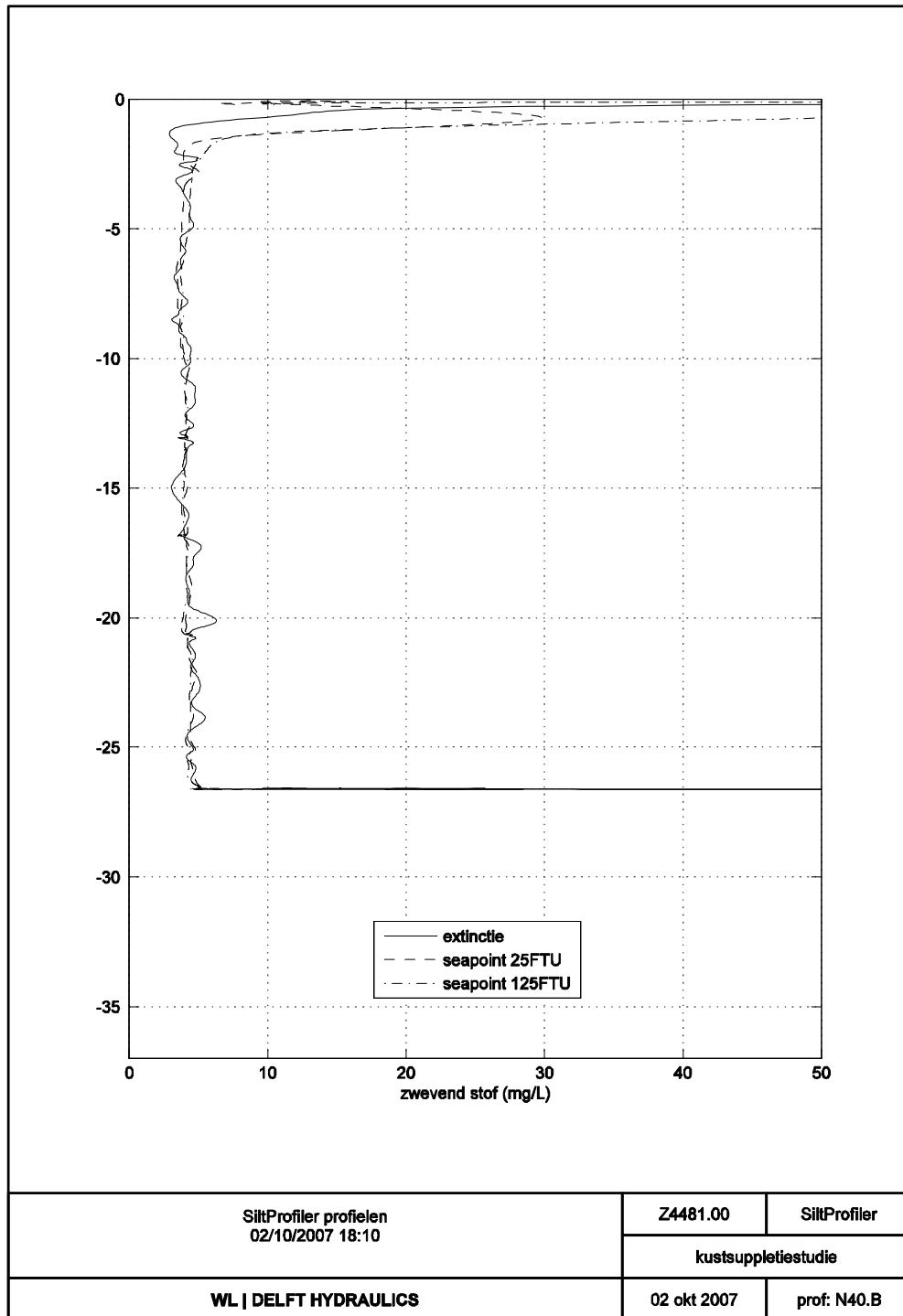
SiltProfiler profielen 02/10/2007 17:35	Z4481.00	SiltProfiler
	kustsuppletiestudie	
WL DELFT HYDRAULICS	02 okt 2007	prof: N36.B



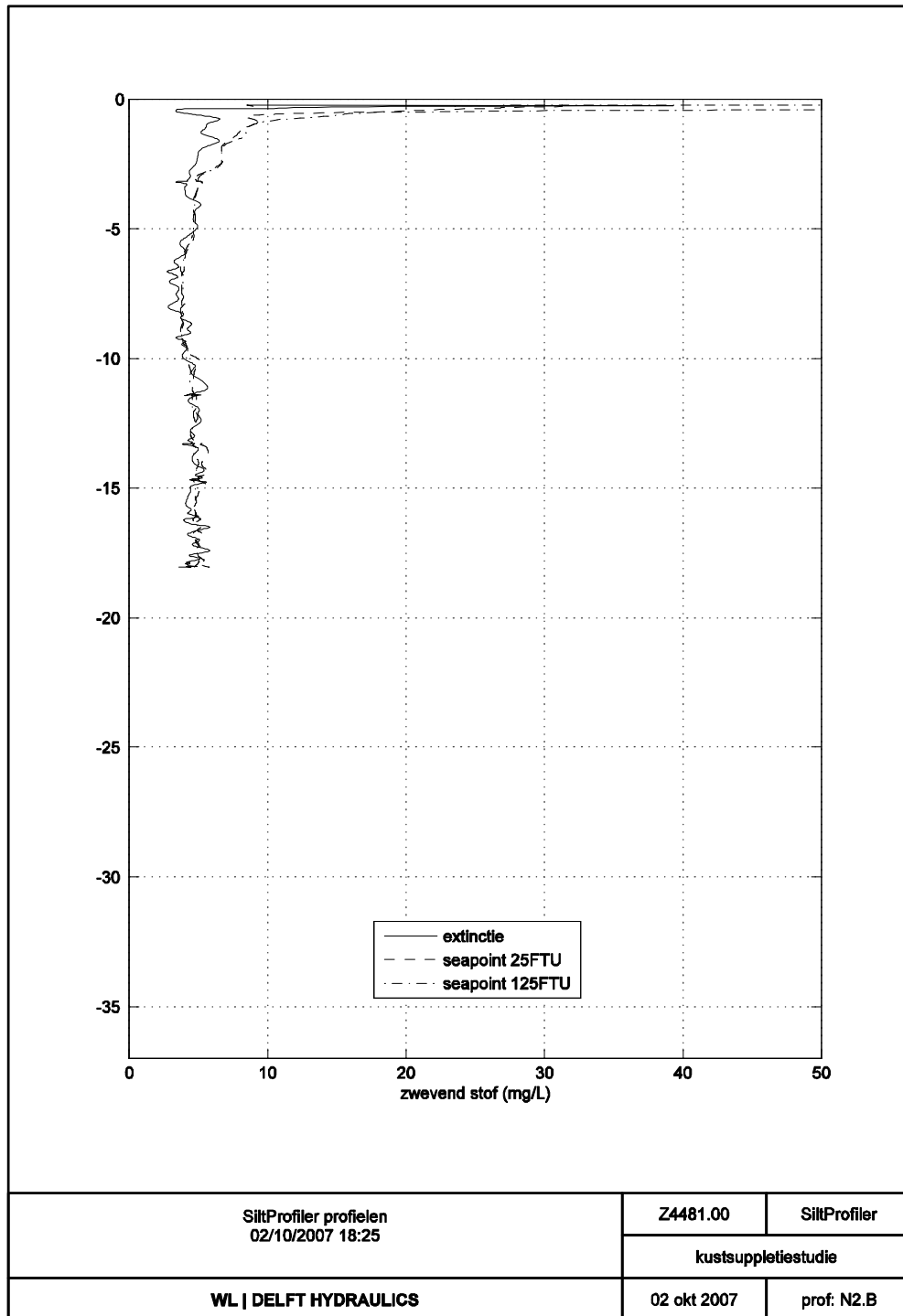




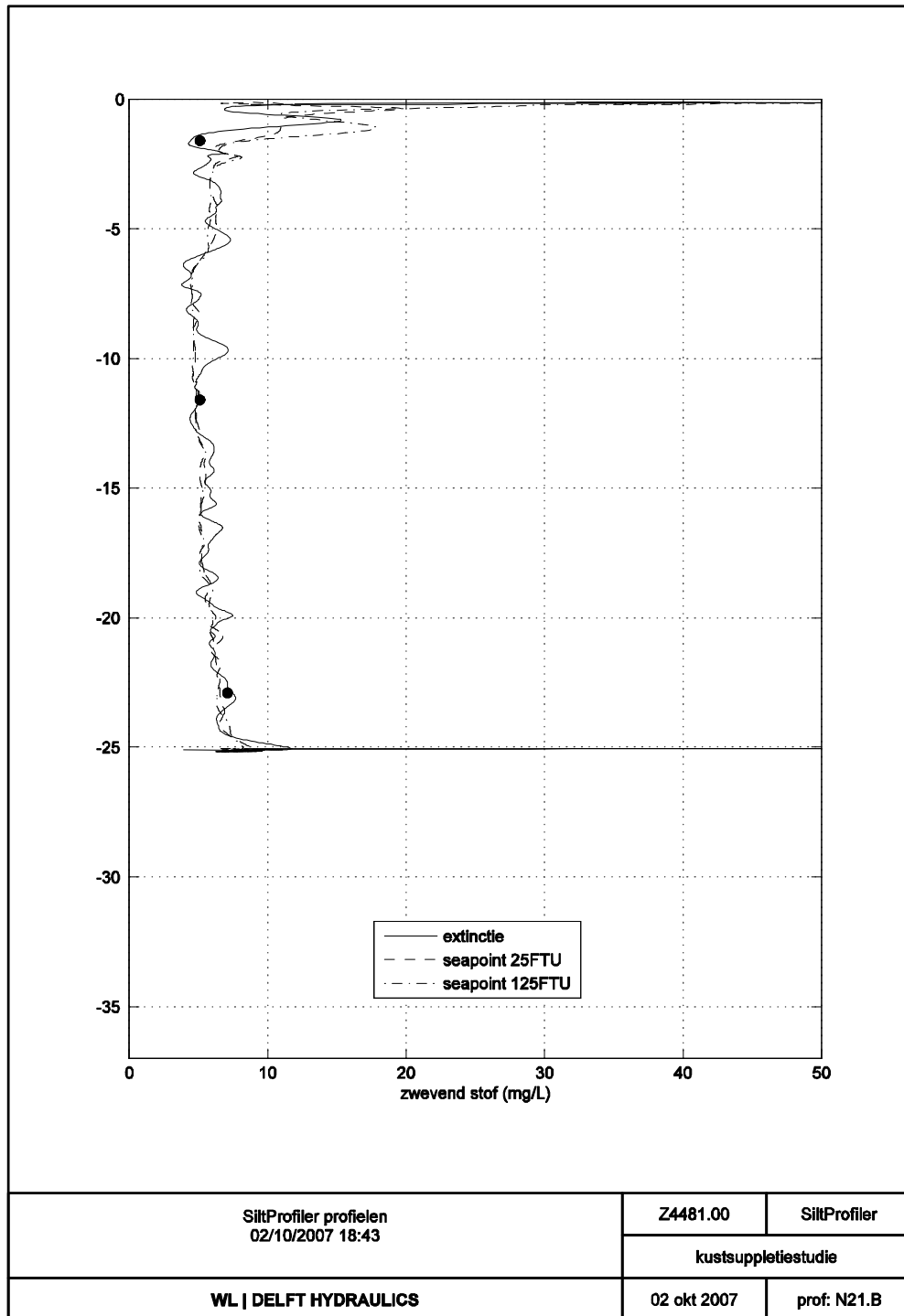
SiltProfiler profielen 02/10/2007 18:02	Z4481.00	SiltProfiler
	kustsuppletiestudie	
WL DELFT HYDRAULICS	02 okt 2007	prof: N39.B



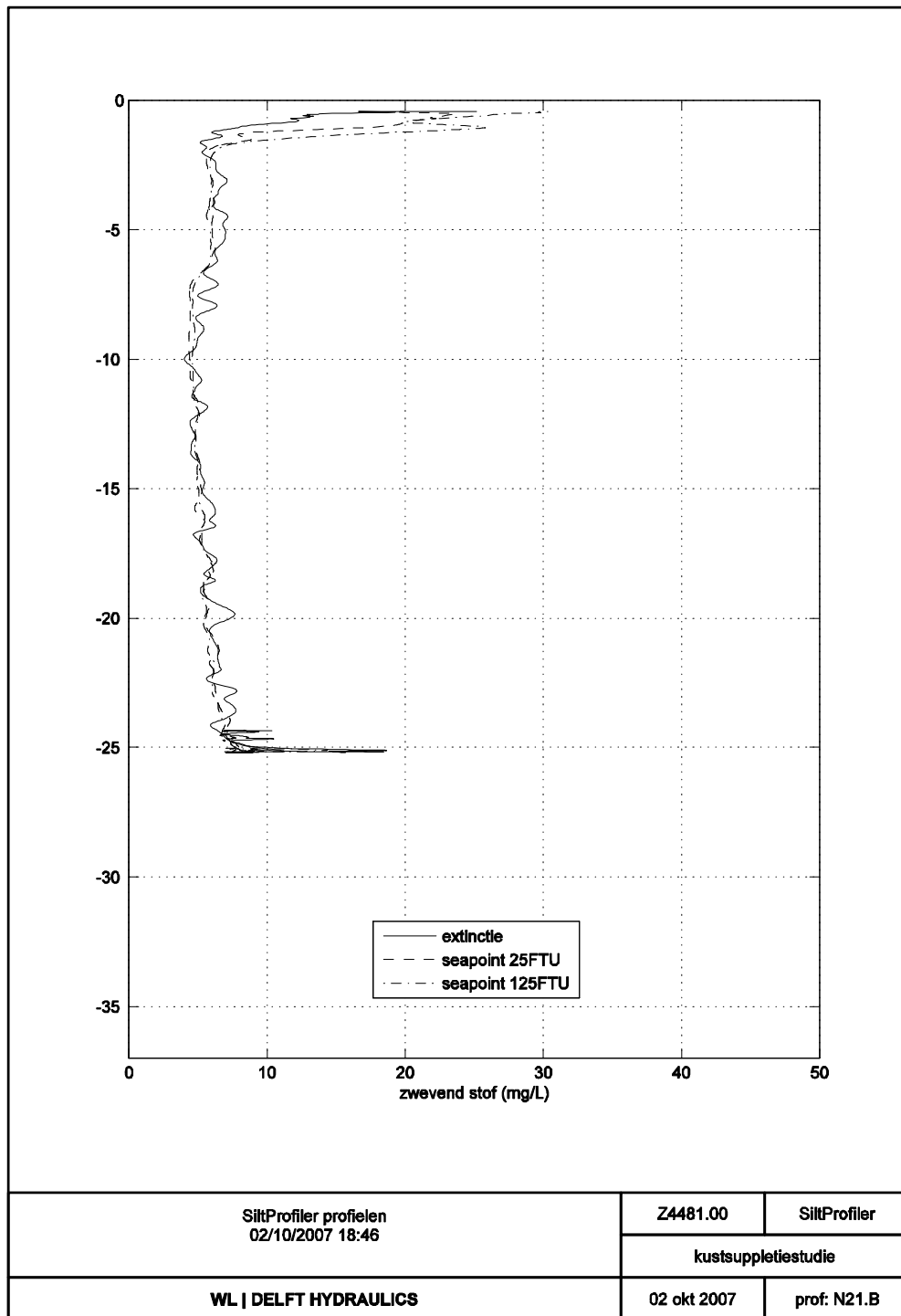
SiltProfiler profielen 02/10/2007 18:10	Z4481.00	SiltProfiler
	kustsuppletiestudie	
WL DELFT HYDRAULICS	02 okt 2007	prof: N40.B

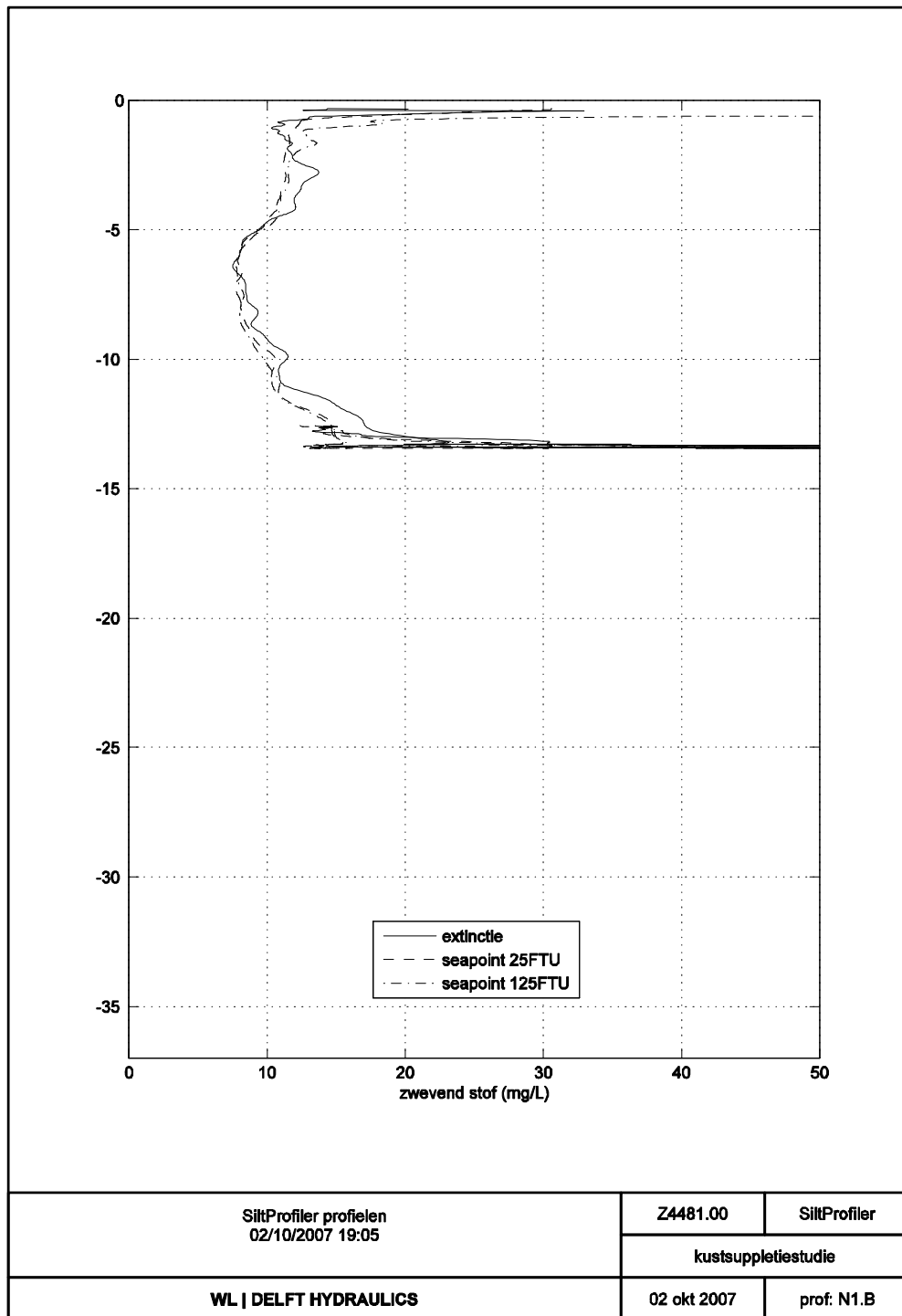


SiltProfiler profielen 02/10/2007 18:25	Z4481.00	SiltProfiler
	kustsuppletiestudie	
WL DELFT HYDRAULICS	02 okt 2007	prof: N2.B

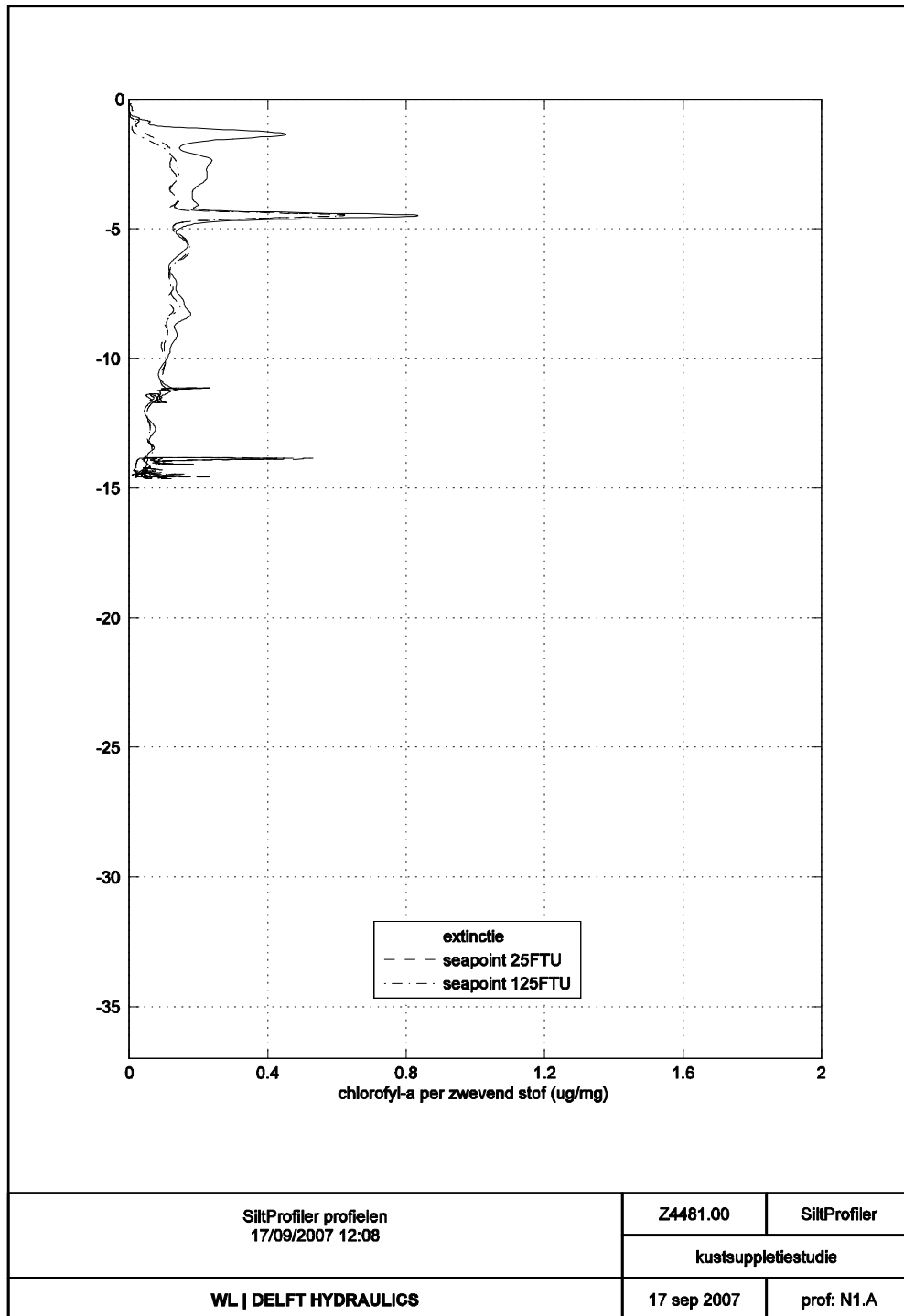


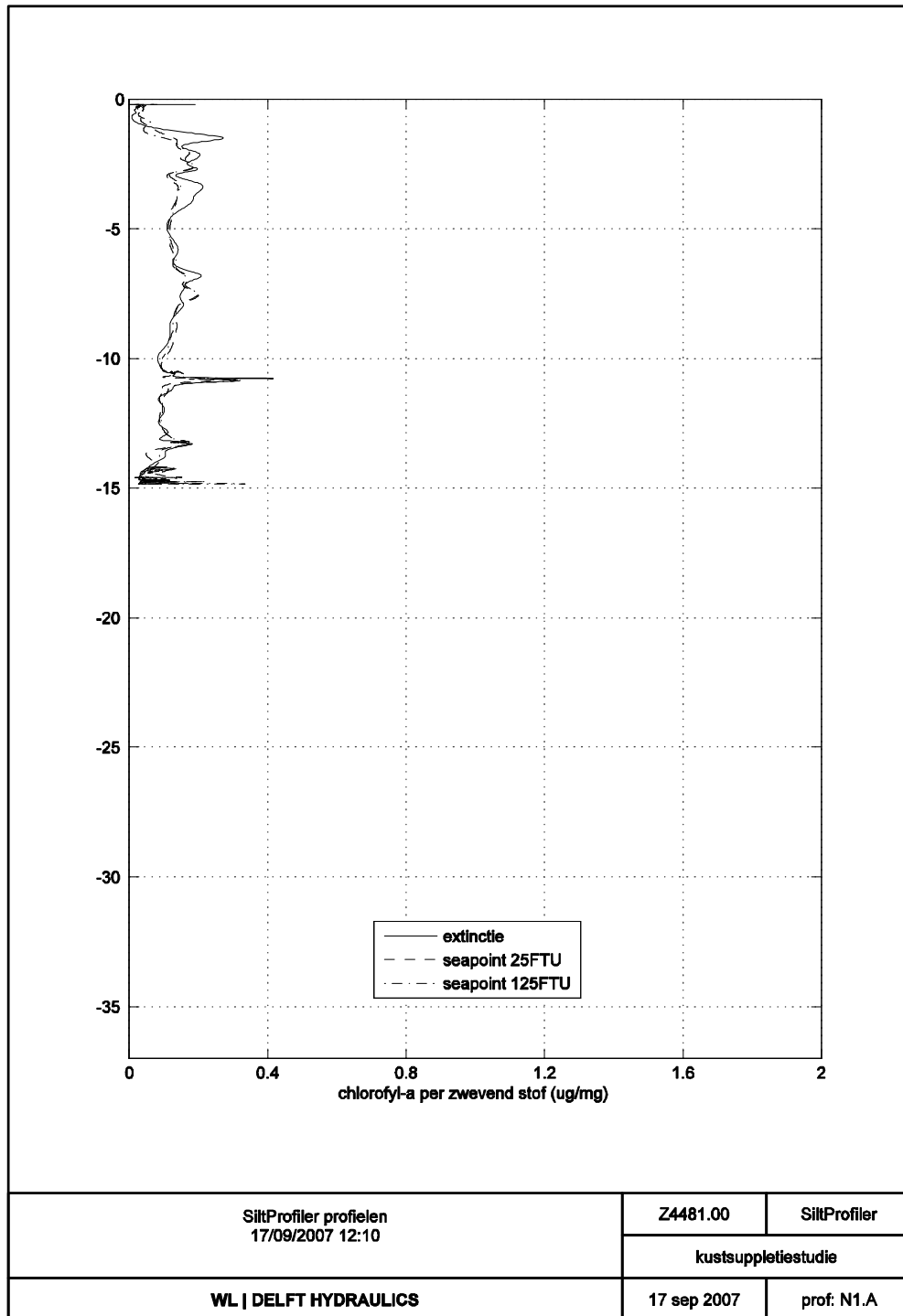
SiltProfiler profielen 02/10/2007 18:43	Z4481.00	SiltProfiler
	kustsuppletiestudie	
WL DELFT HYDRAULICS	02 okt 2007	prof: N21.B

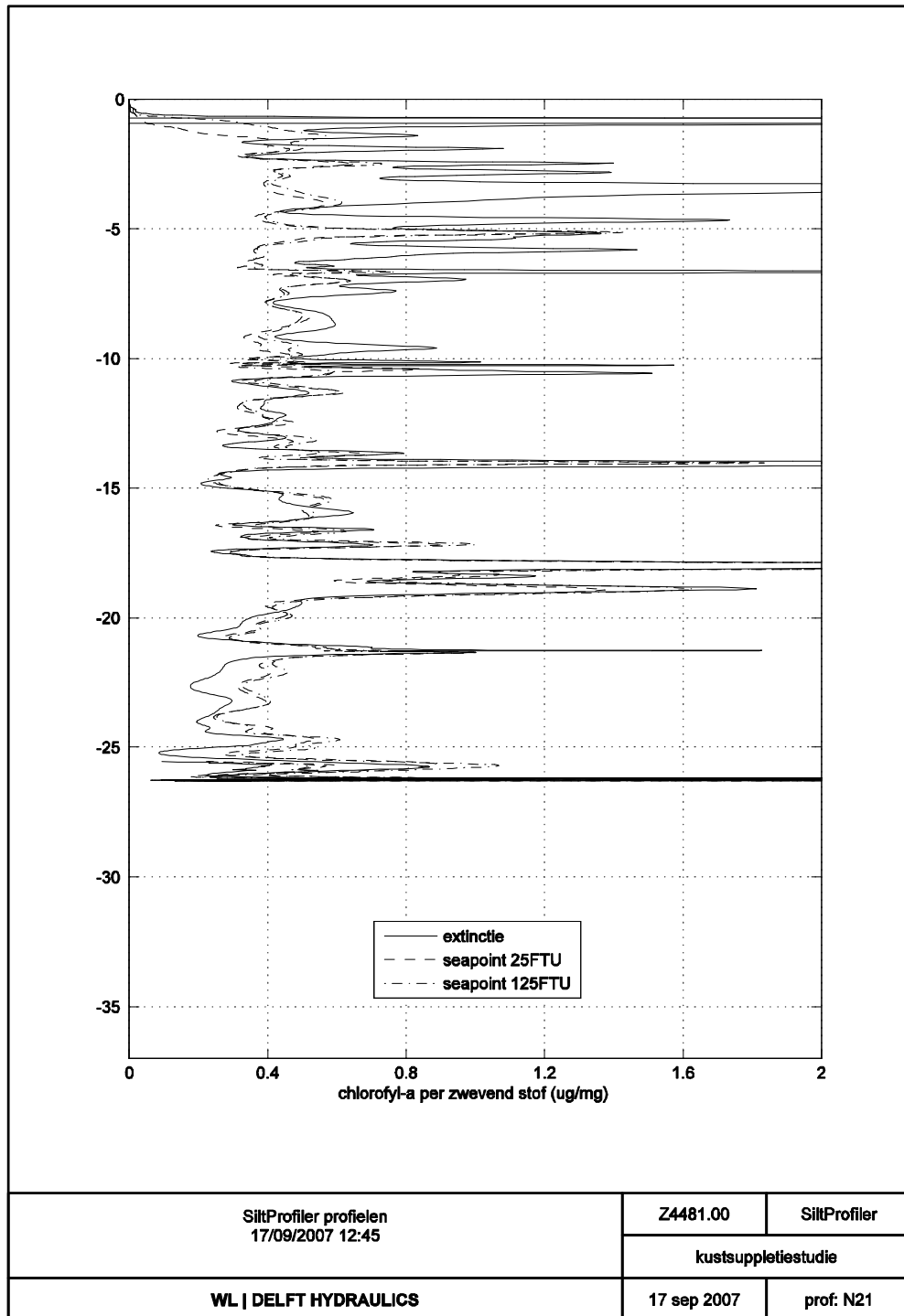




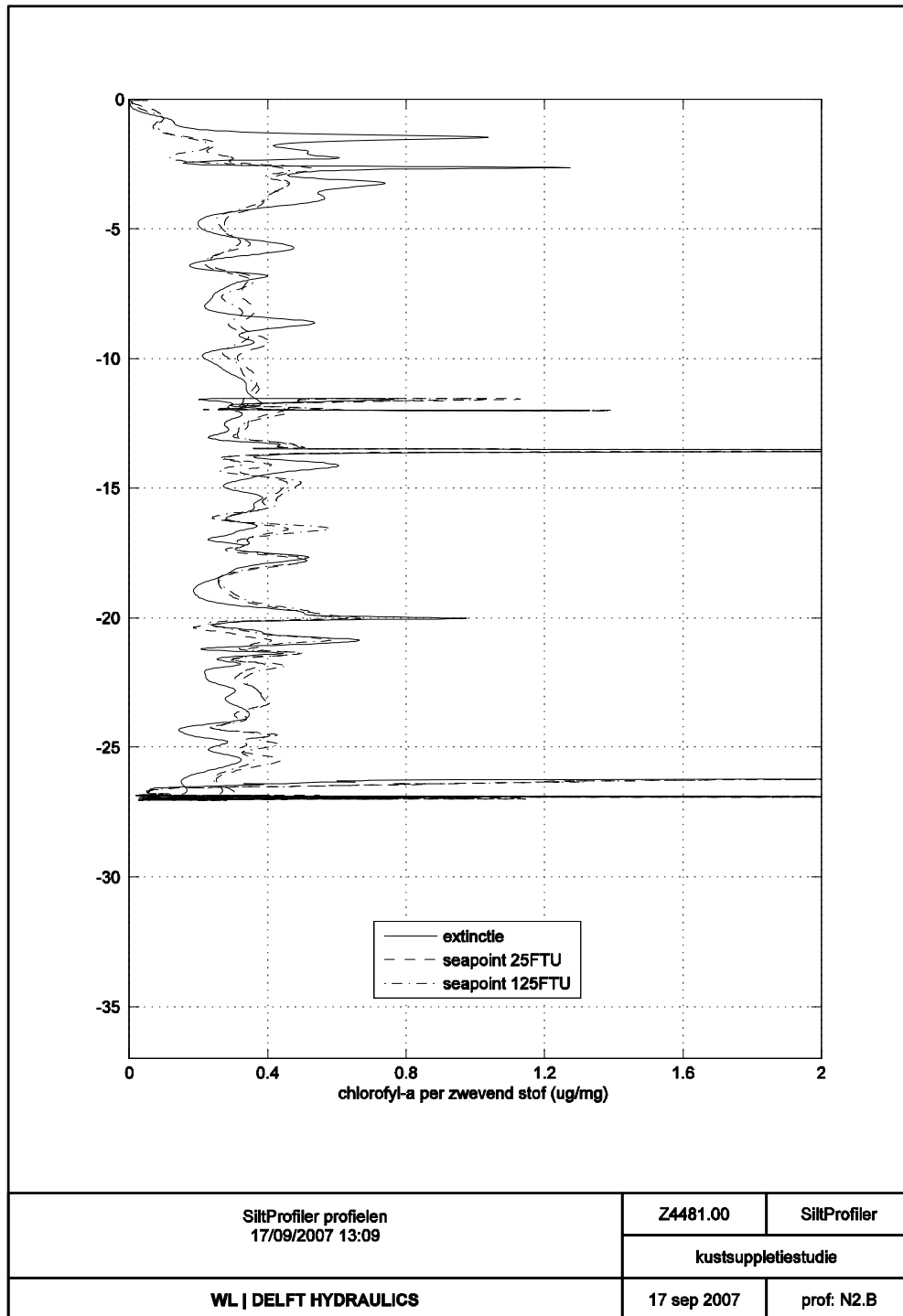
G Chlorofyl-A profielen



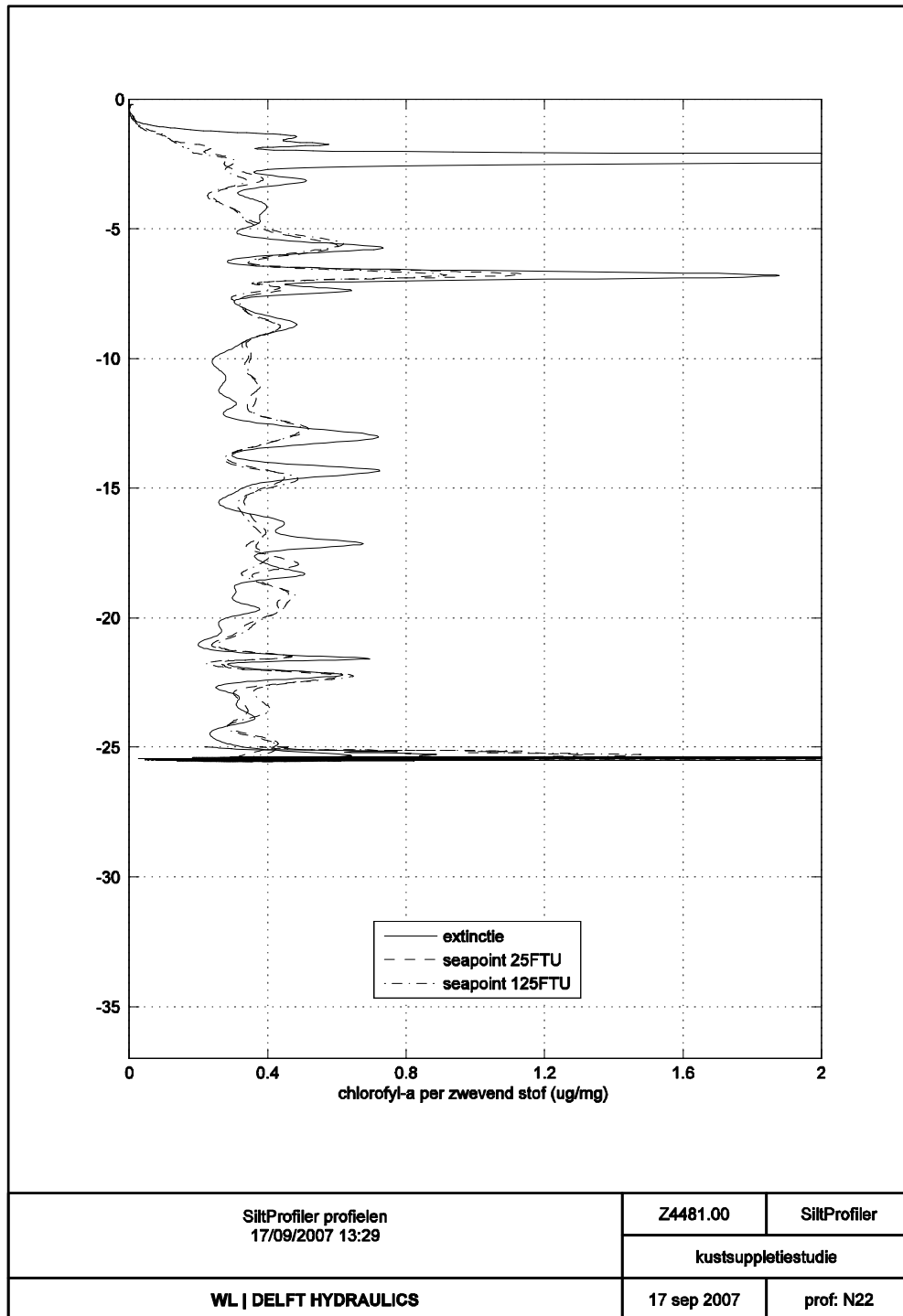


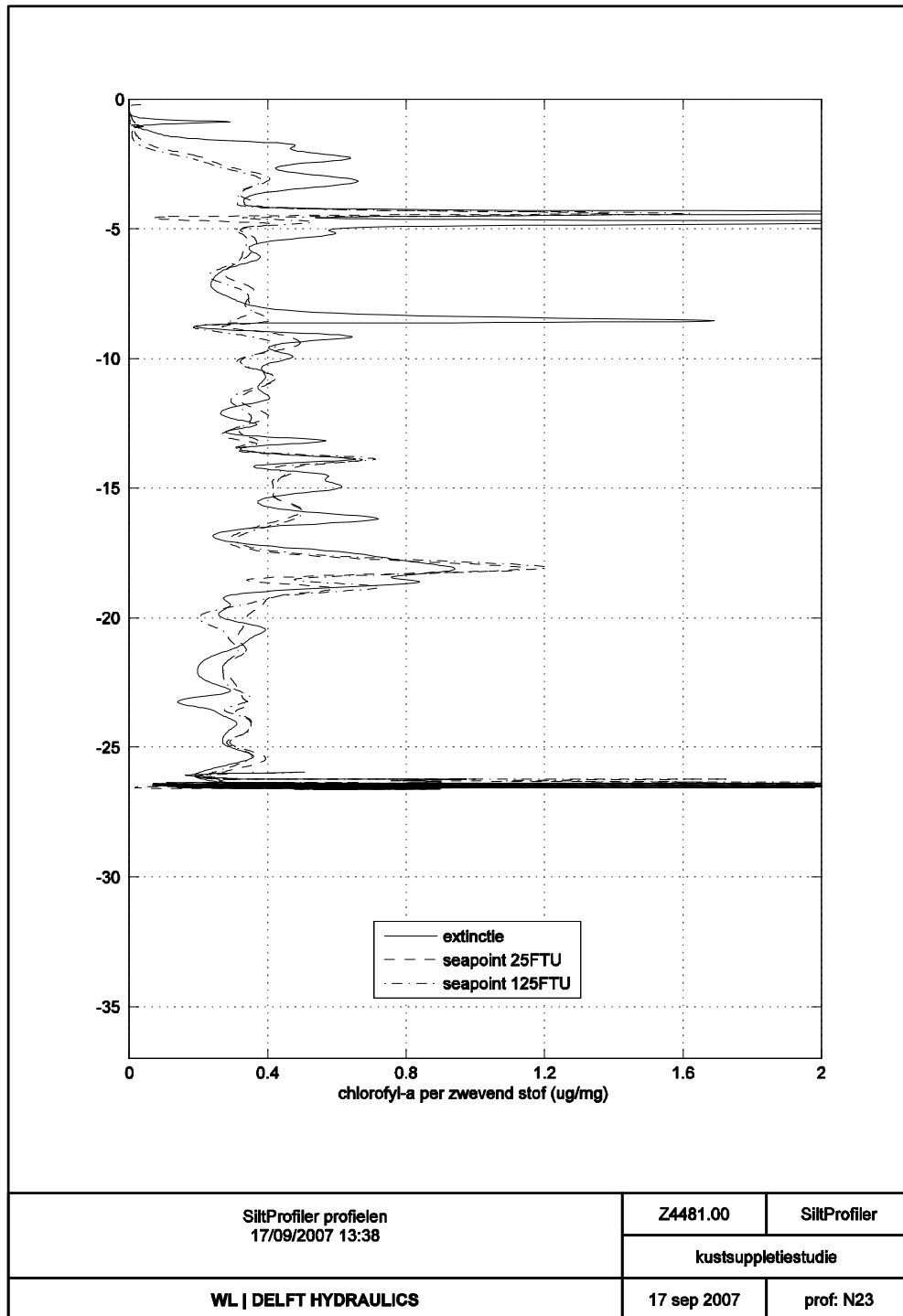


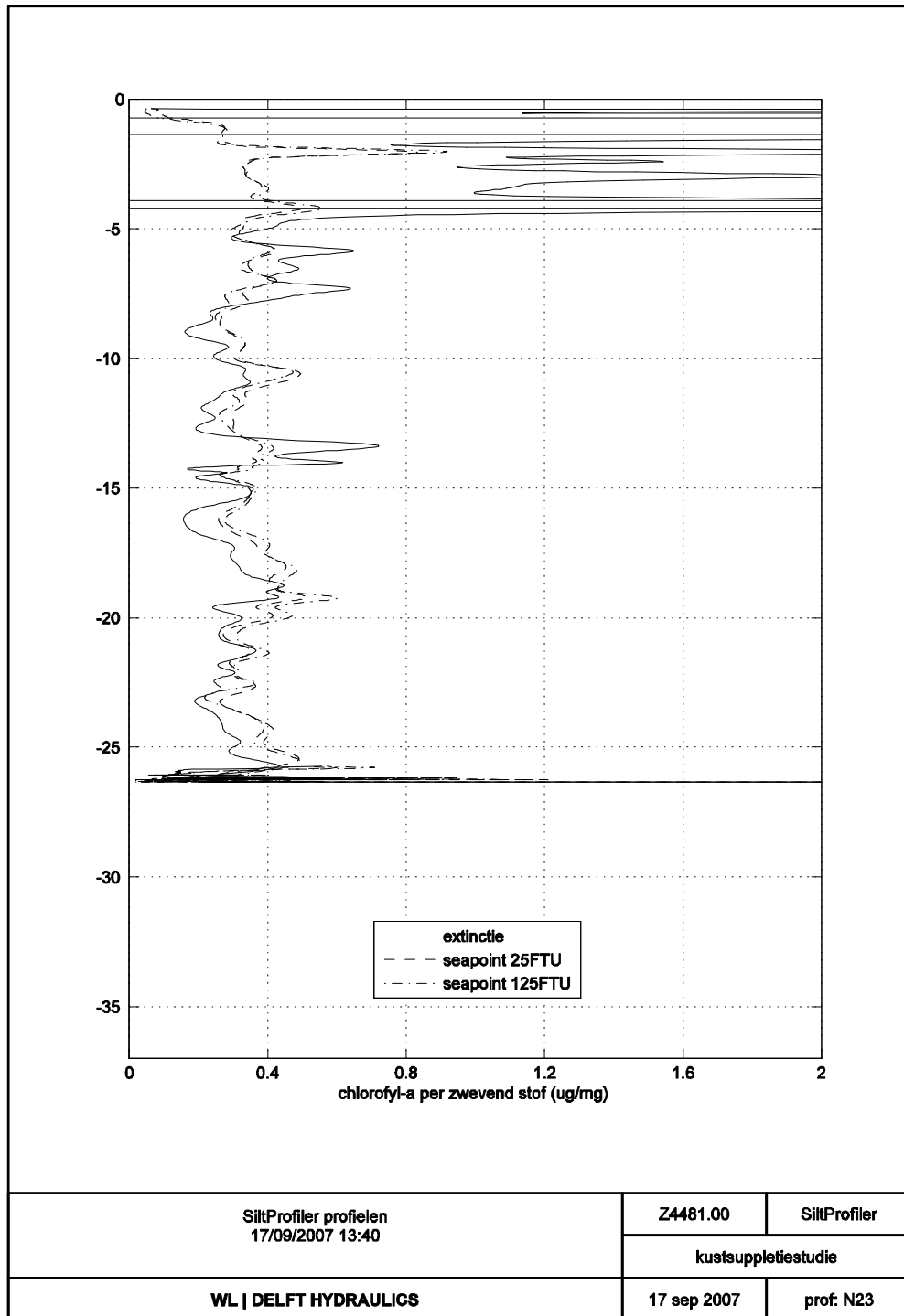
SiltProfiler profielen 17/09/2007 12:45	Z4481.00	SiltProfiler
	kustsuppletiestudie	
WL DELFT HYDRAULICS	17 sep 2007	prof: N21

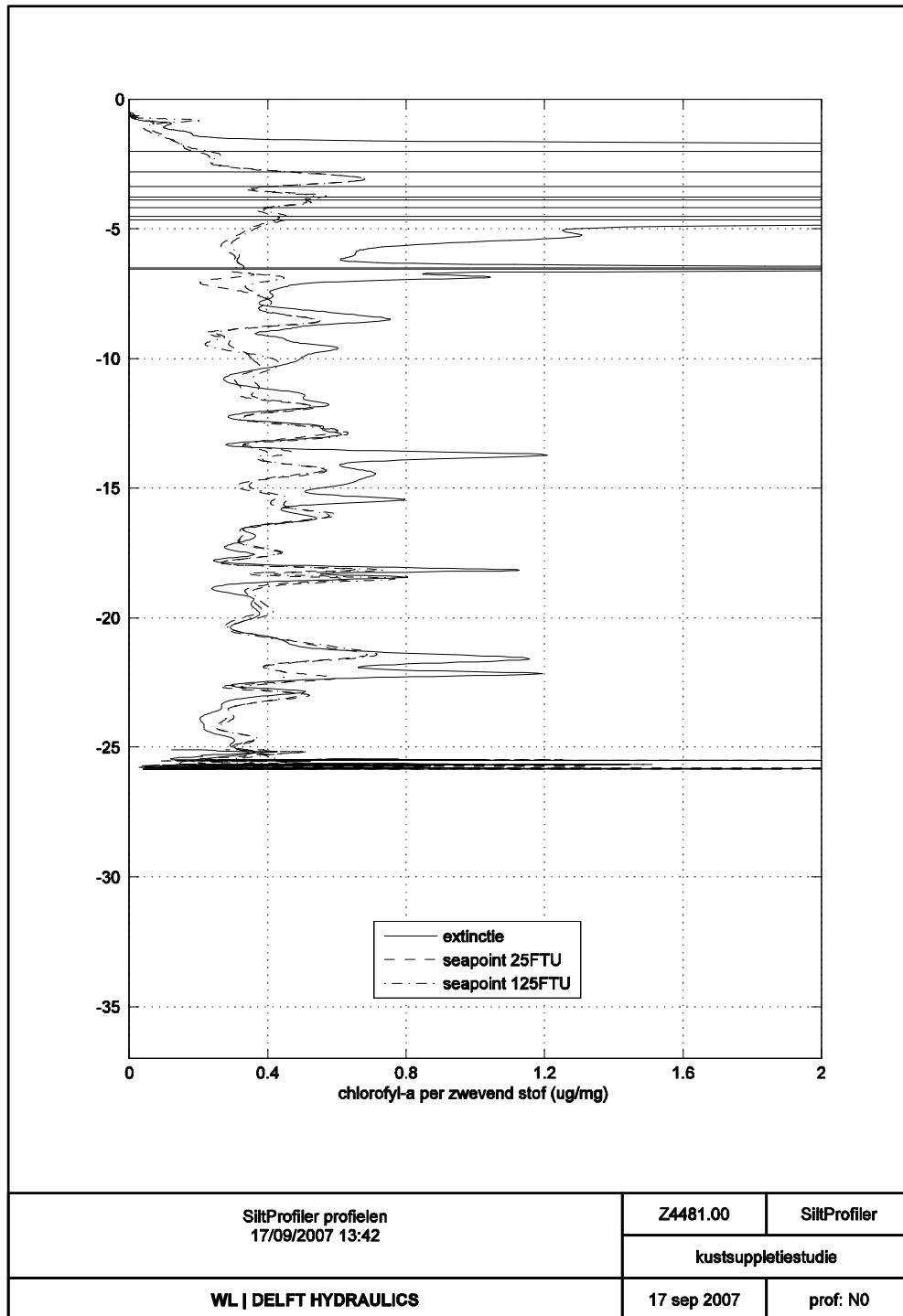


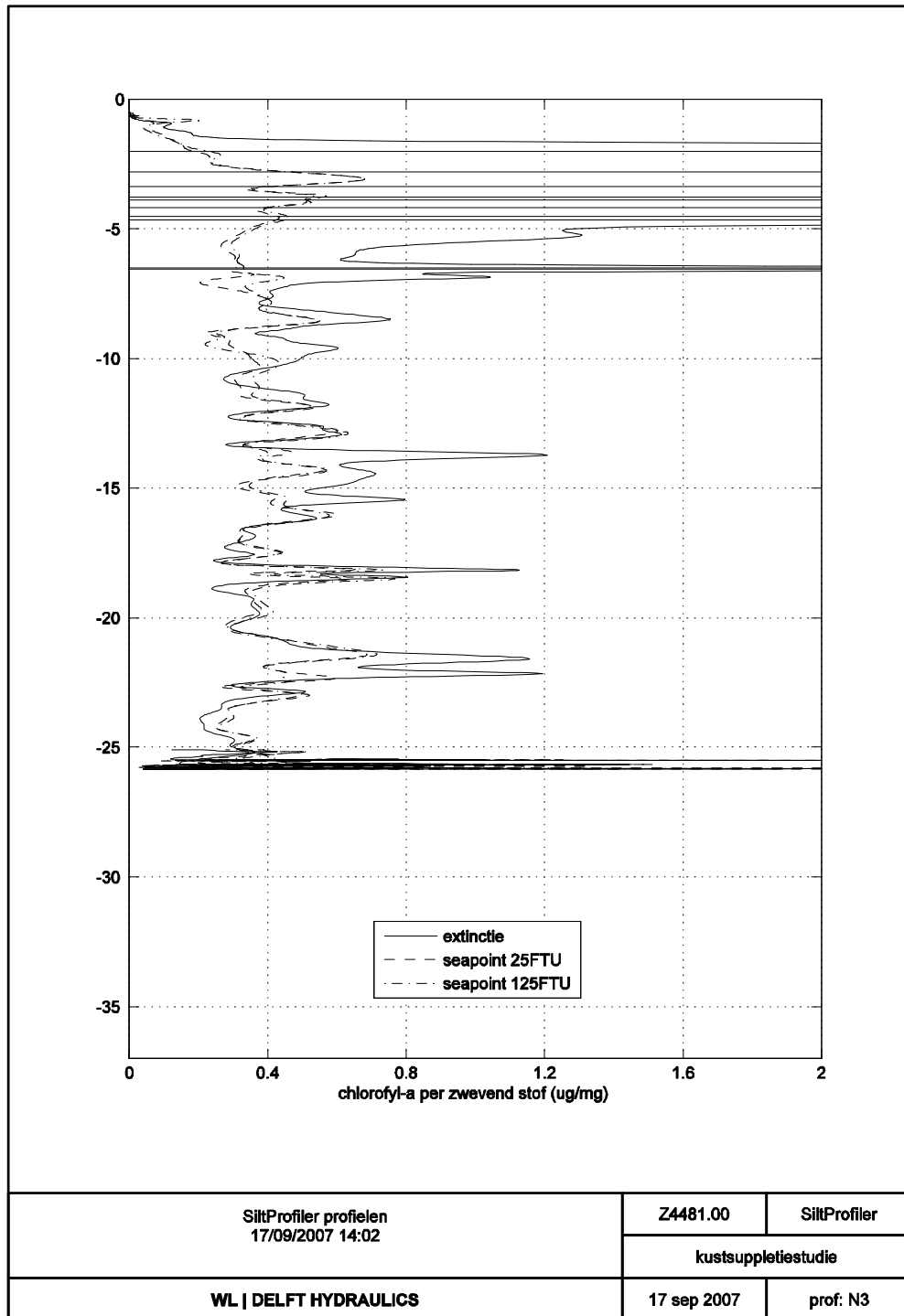
SiltProfiler profielen 17/09/2007 13:09	Z4481.00	SiltProfiler
	kustsuppletiestudie	
WL DELFT HYDRAULICS	17 sep 2007	prof: N2.B



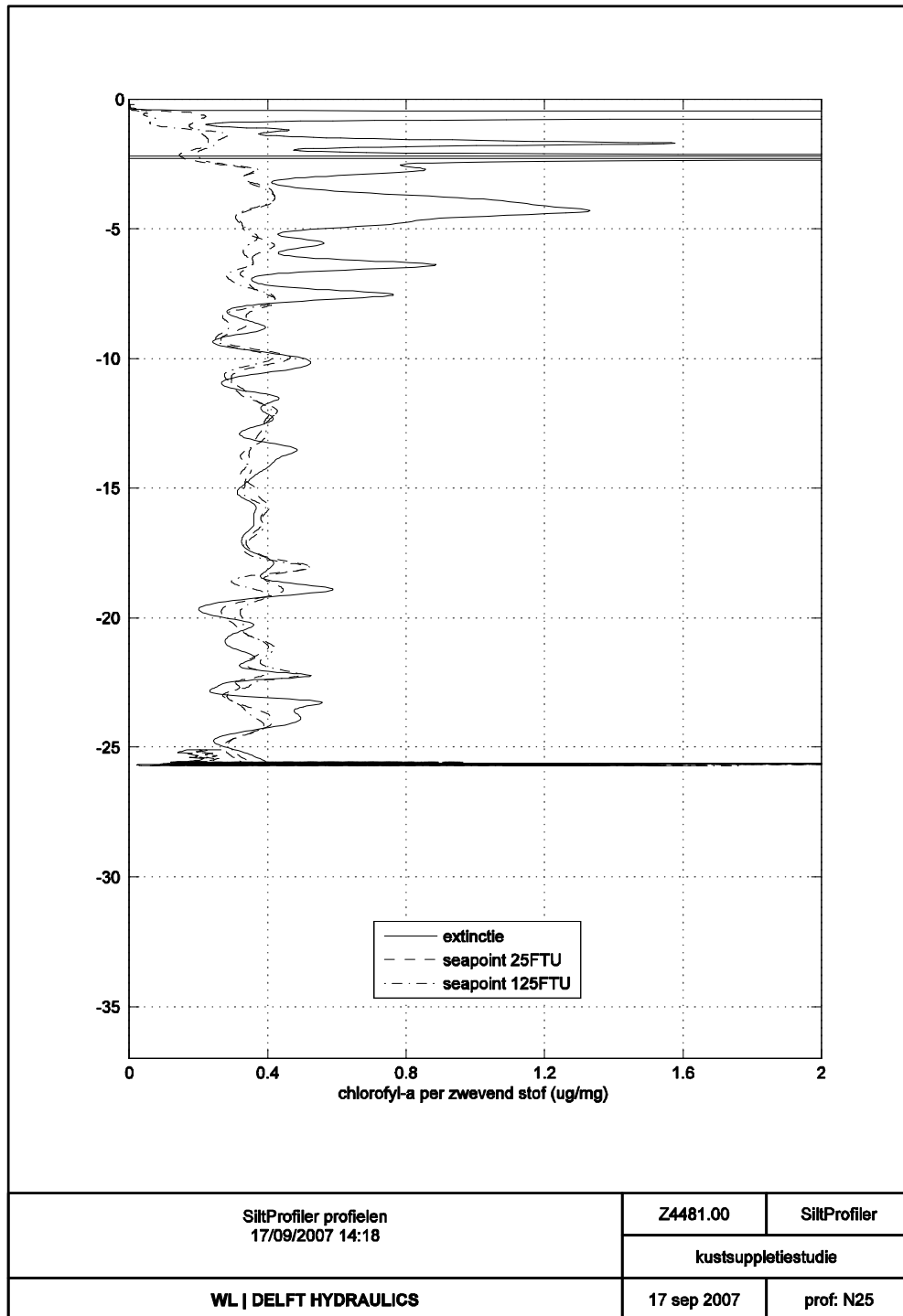


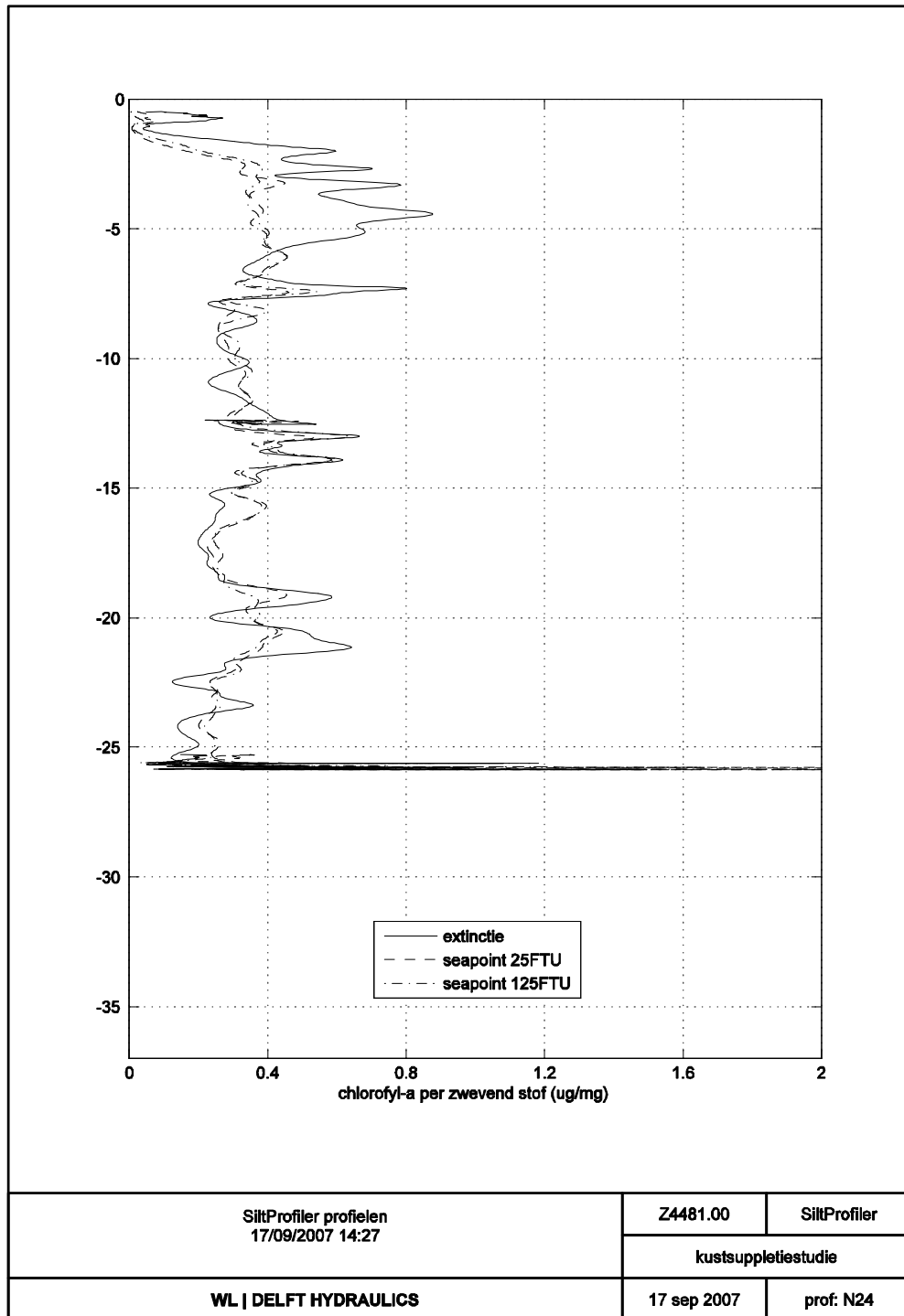




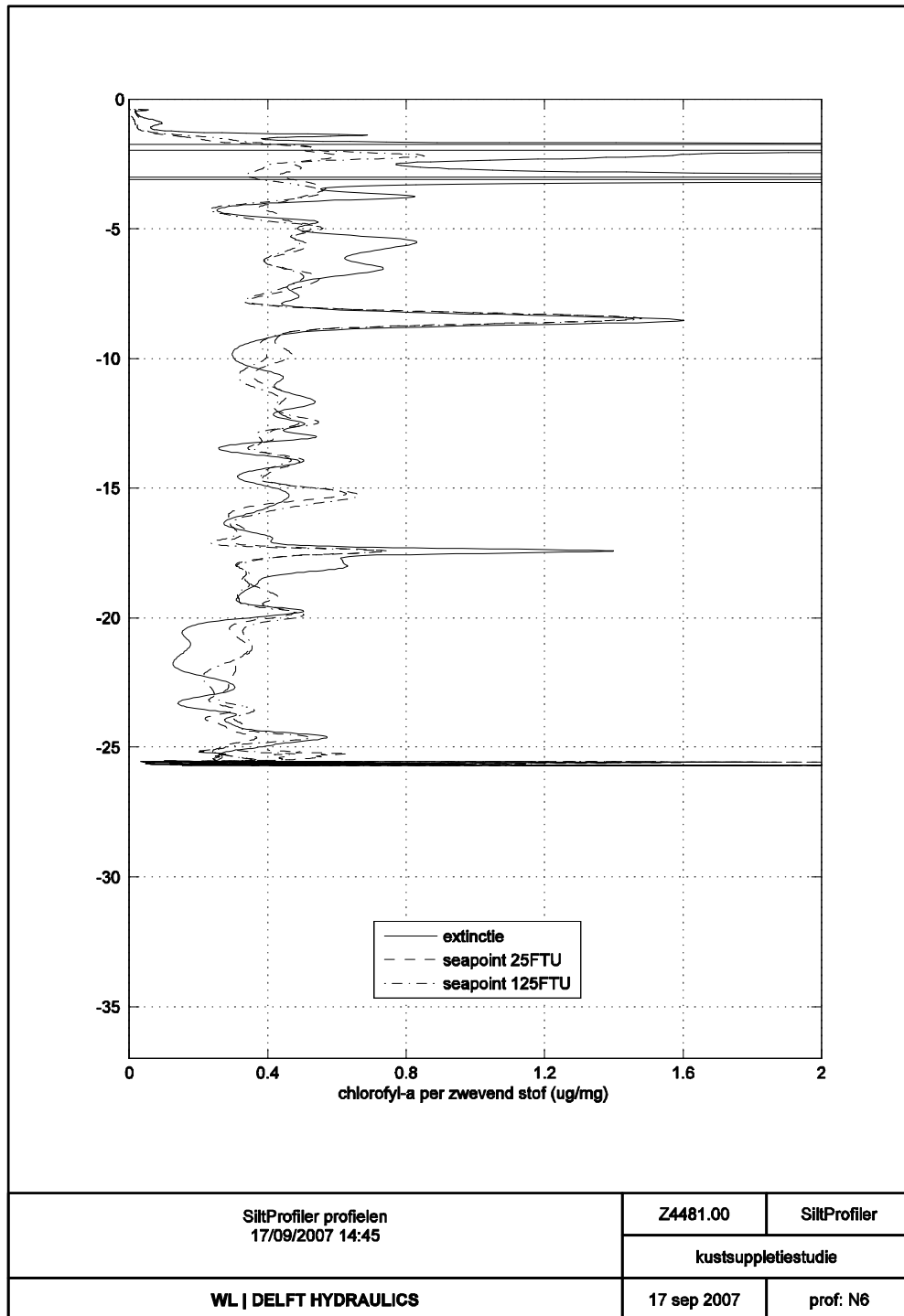


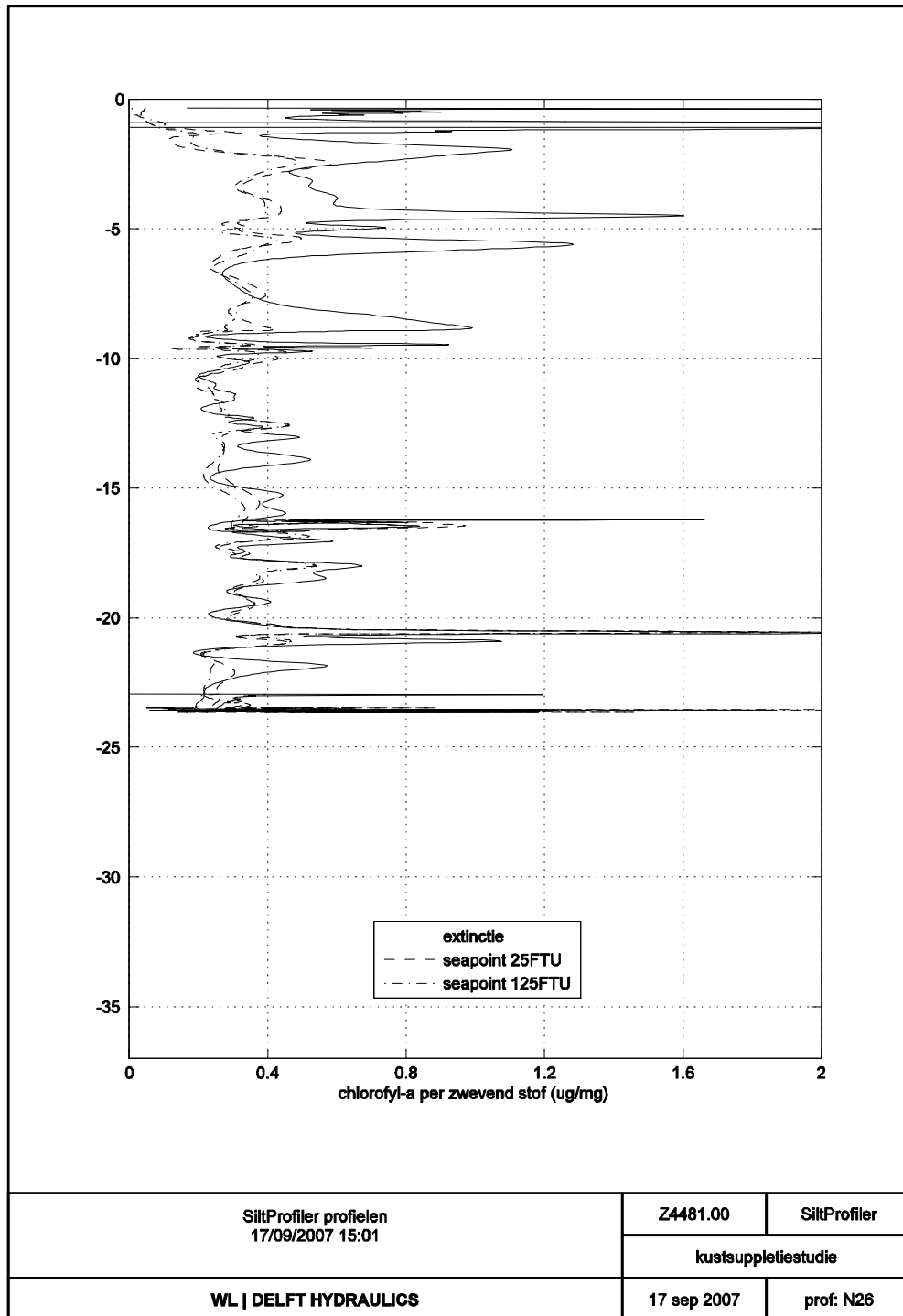
SiltProfiler profielen 17/09/2007 14:02	Z4481.00	SiltProfiler
	kustsuppletiestudie	
WL DELFT HYDRAULICS	17 sep 2007	prof: N3



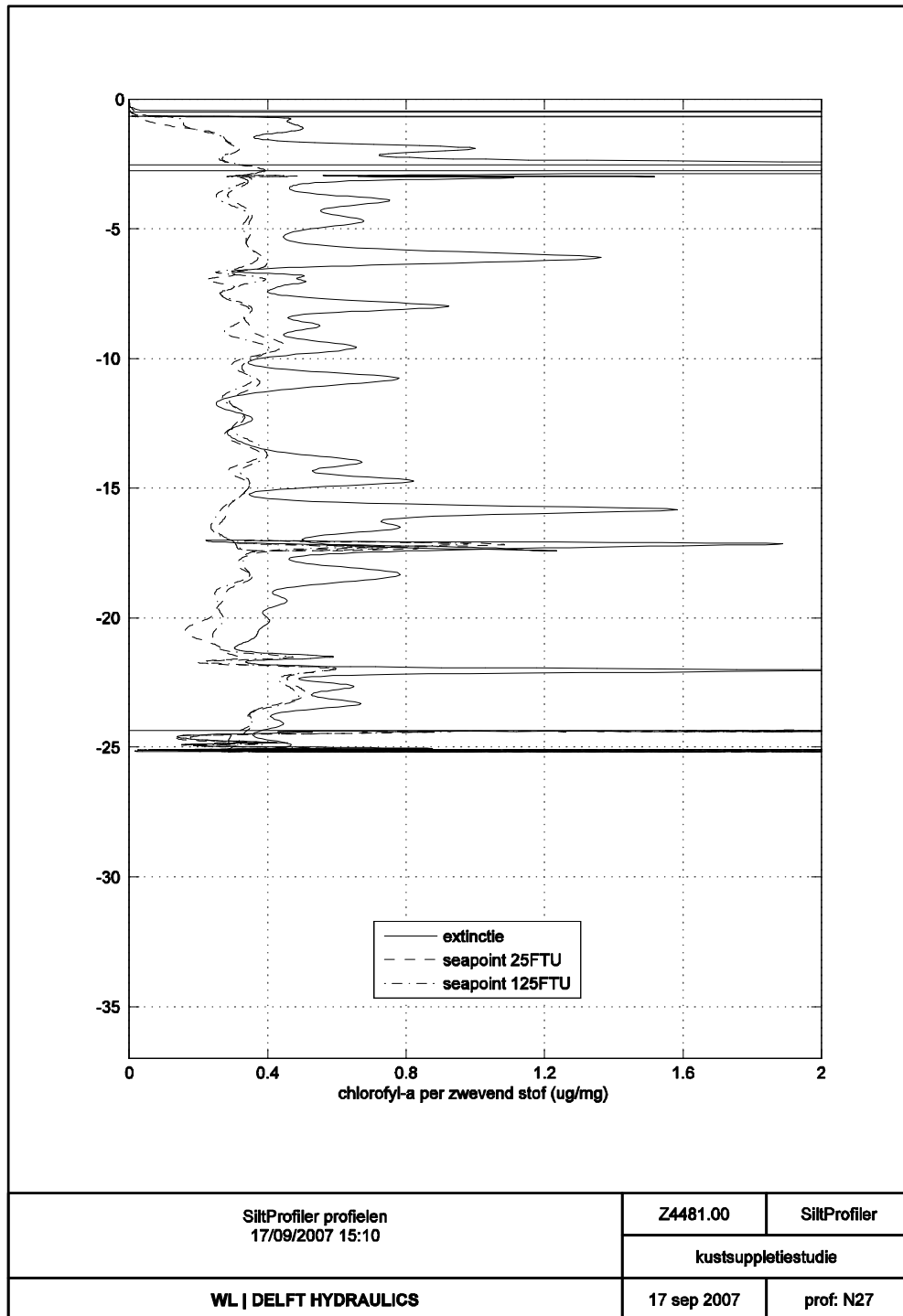


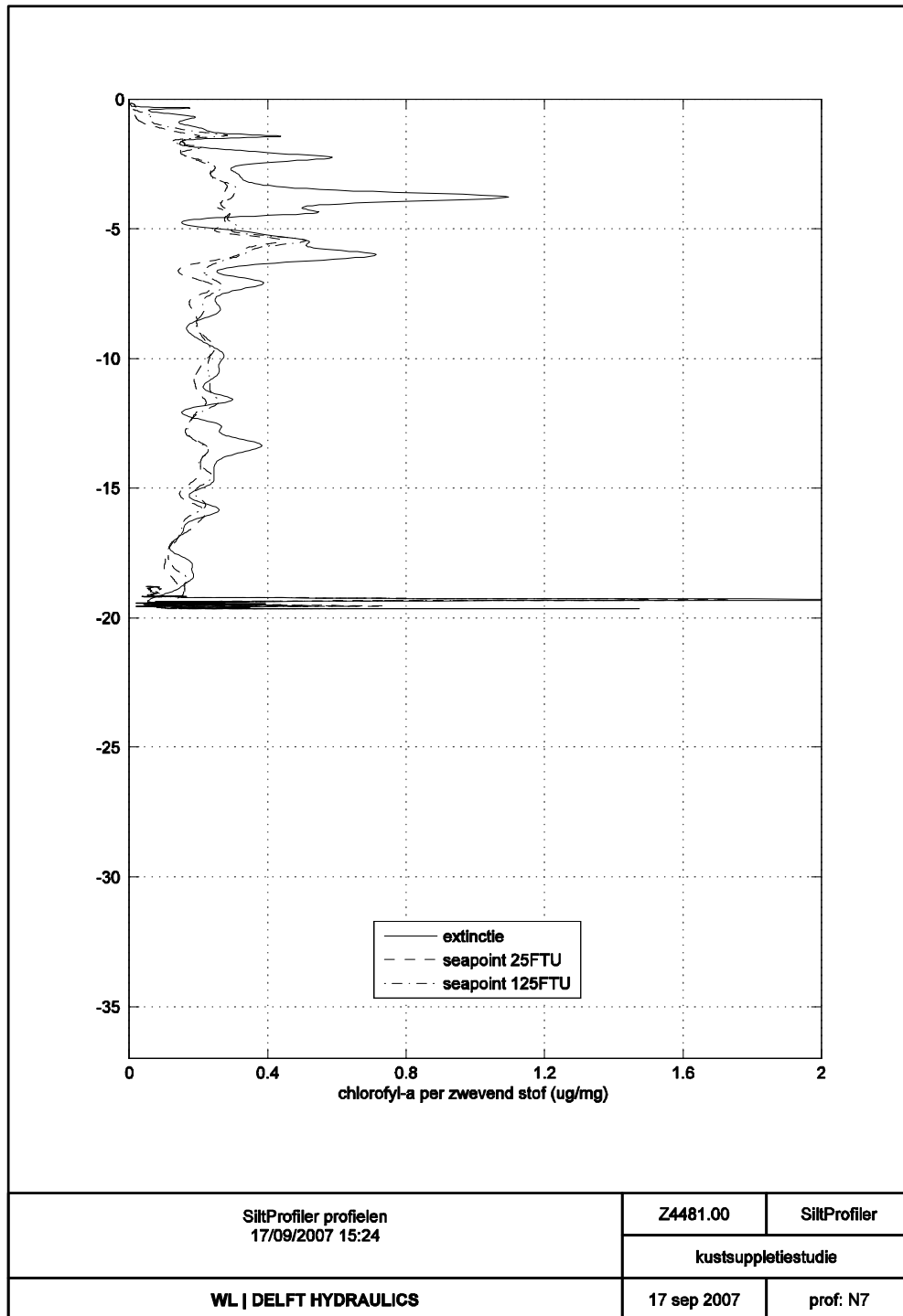
SiltProfiler profielen 17/09/2007 14:27	Z4481.00	SiltProfiler
	kustsuppletiestudie	
WL DELFT HYDRAULICS	17 sep 2007	prof: N24

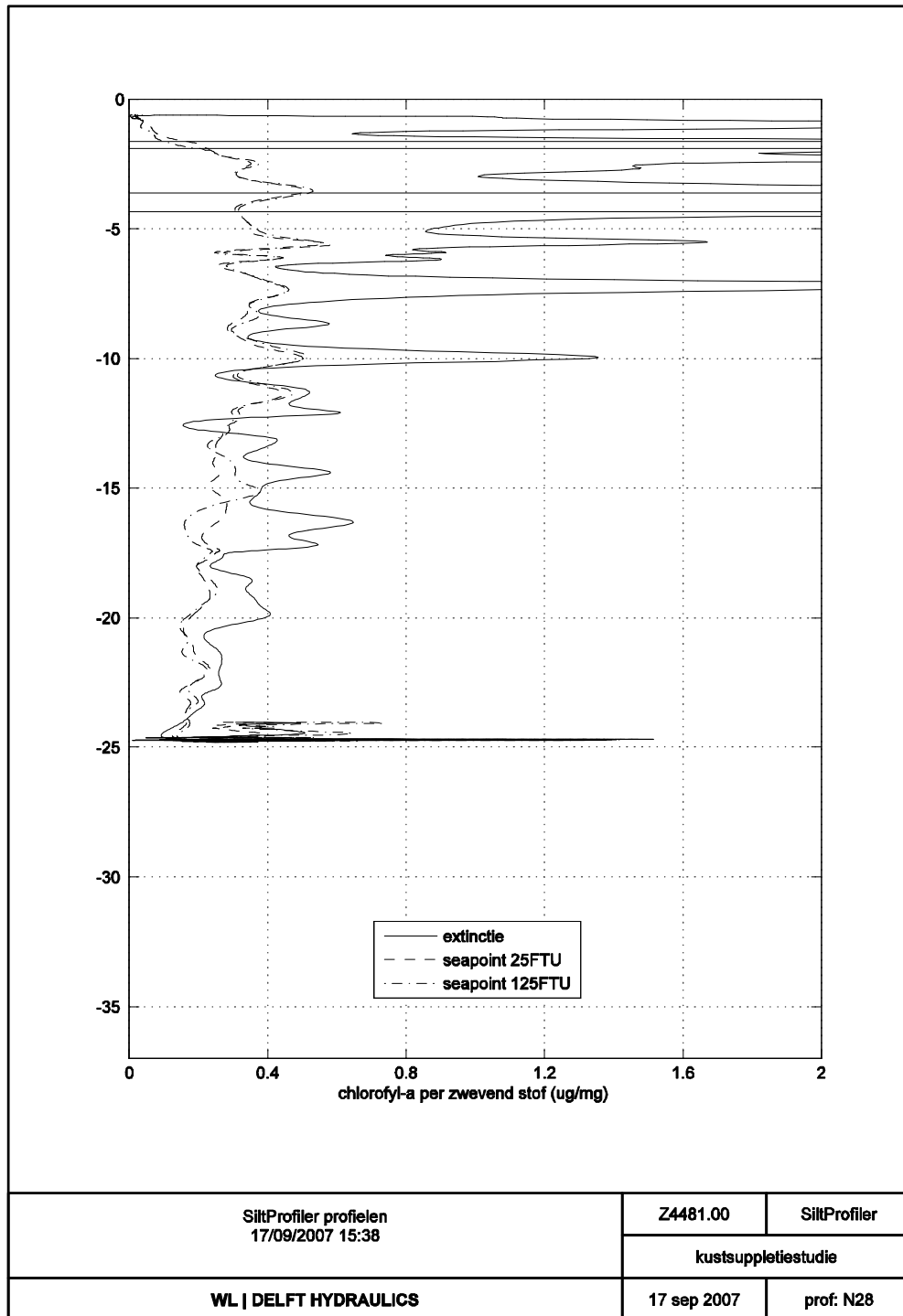


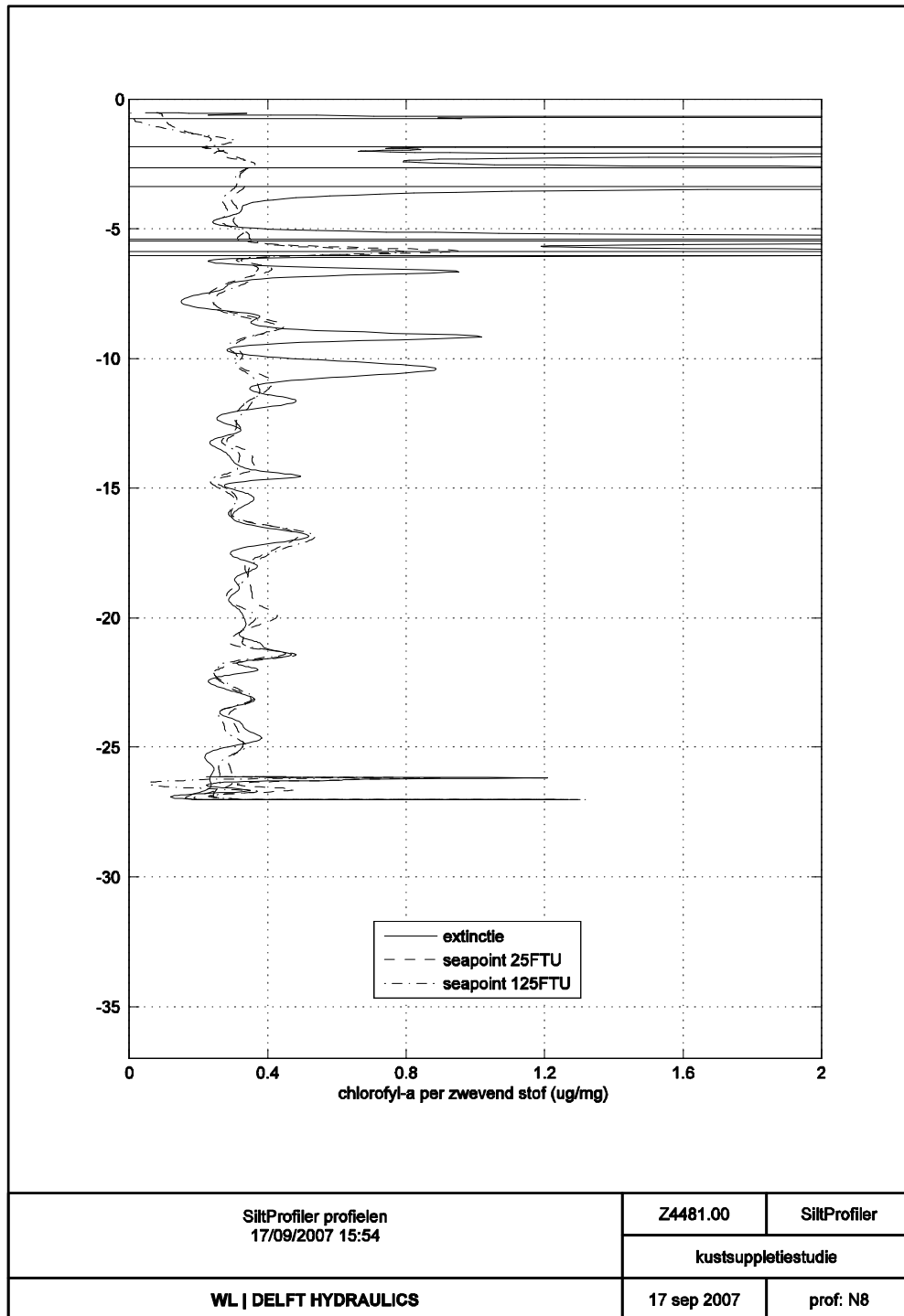


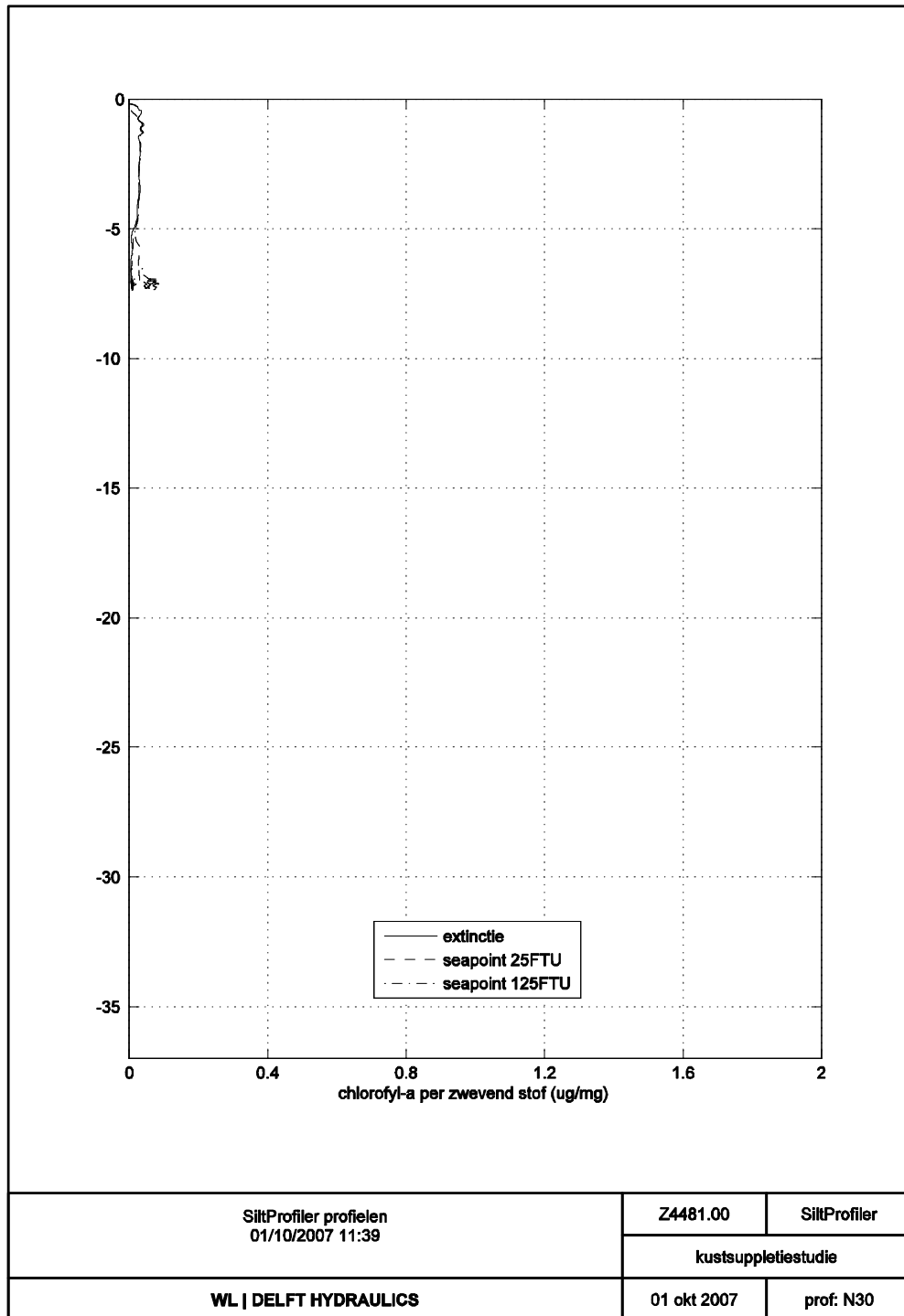
SiltProfiler profielen 17/09/2007 15:01	Z4481.00	SiltProfiler
	kustsuppletiestudie	
WL DELFT HYDRAULICS	17 sep 2007	prof: N26



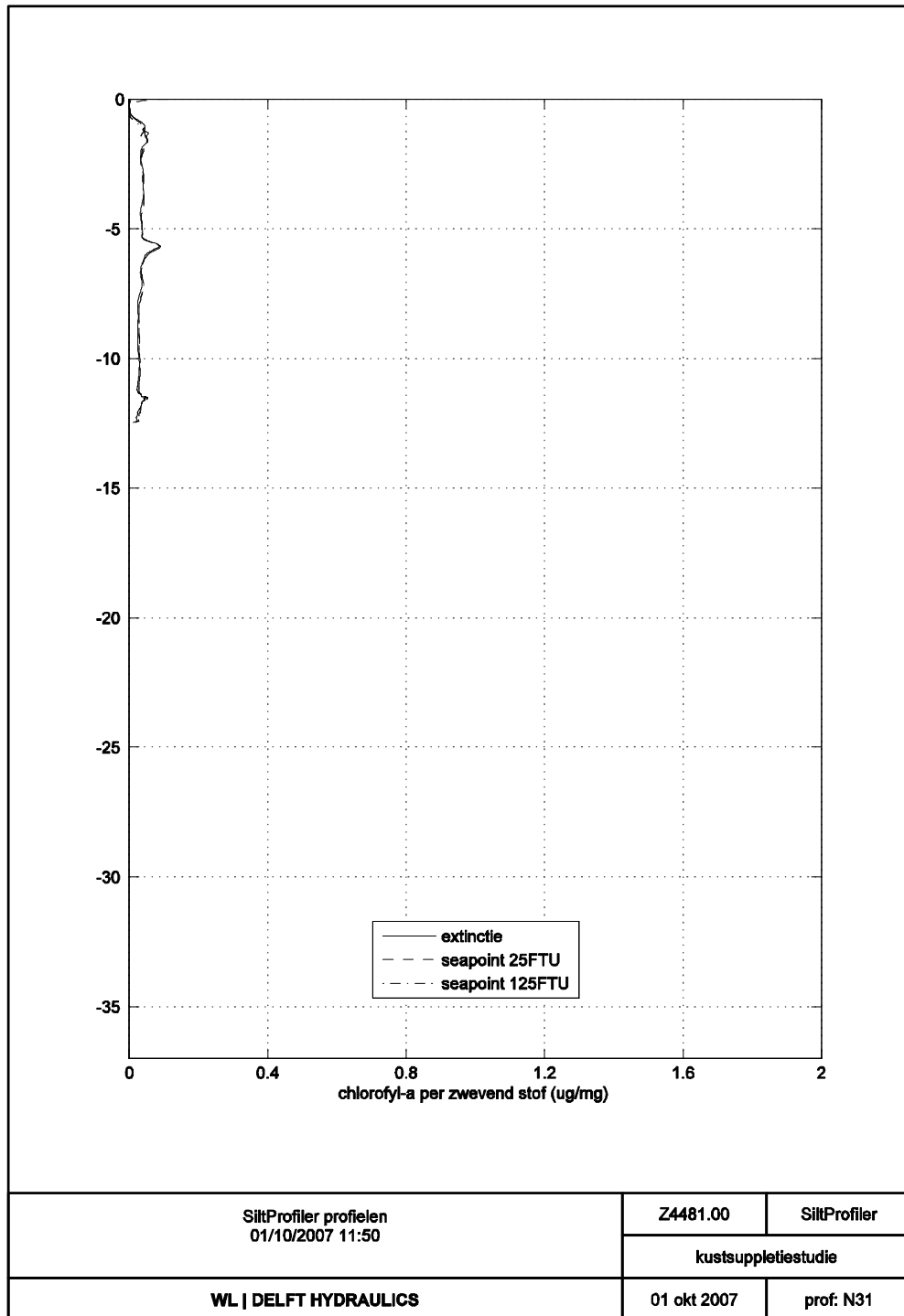


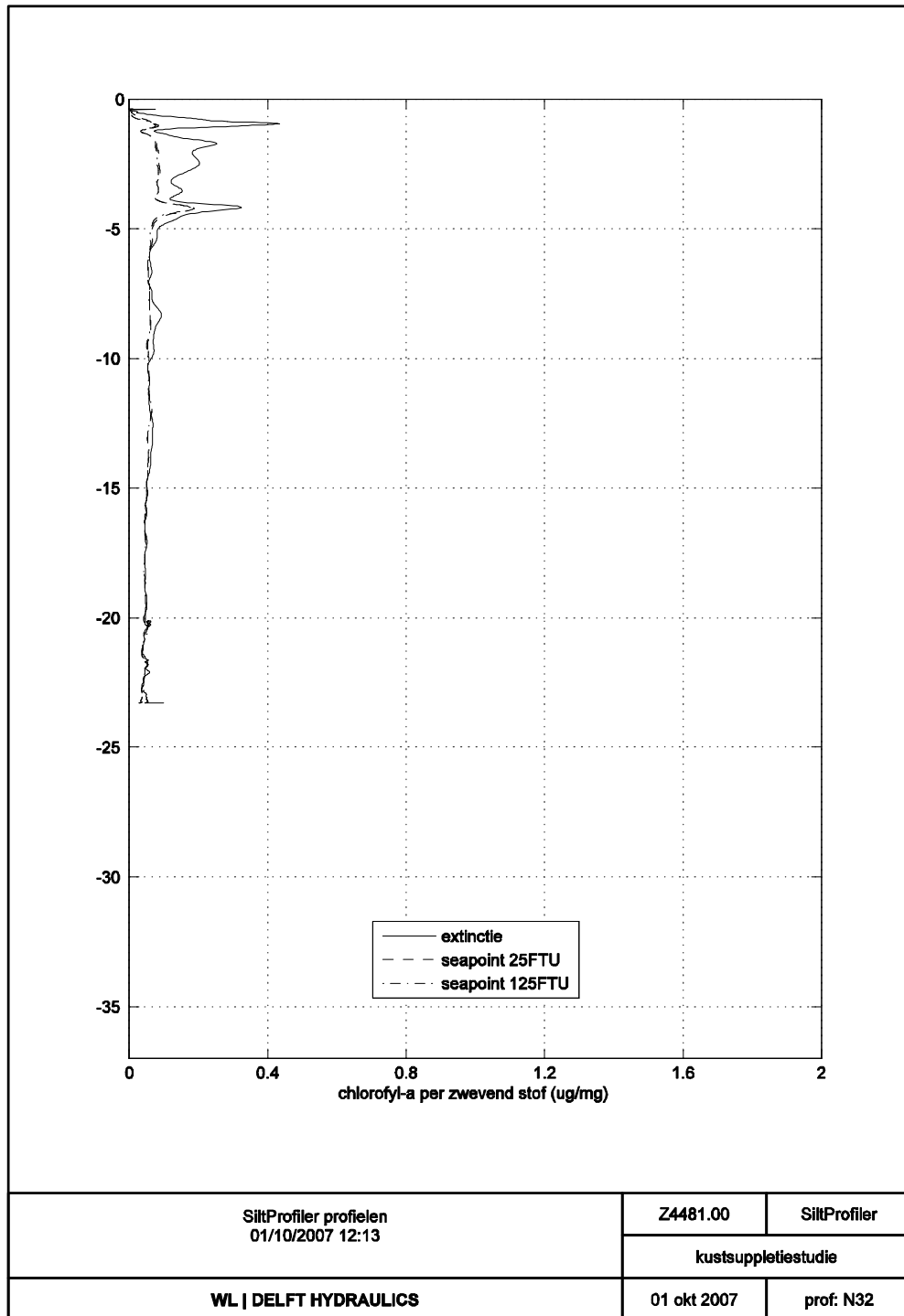


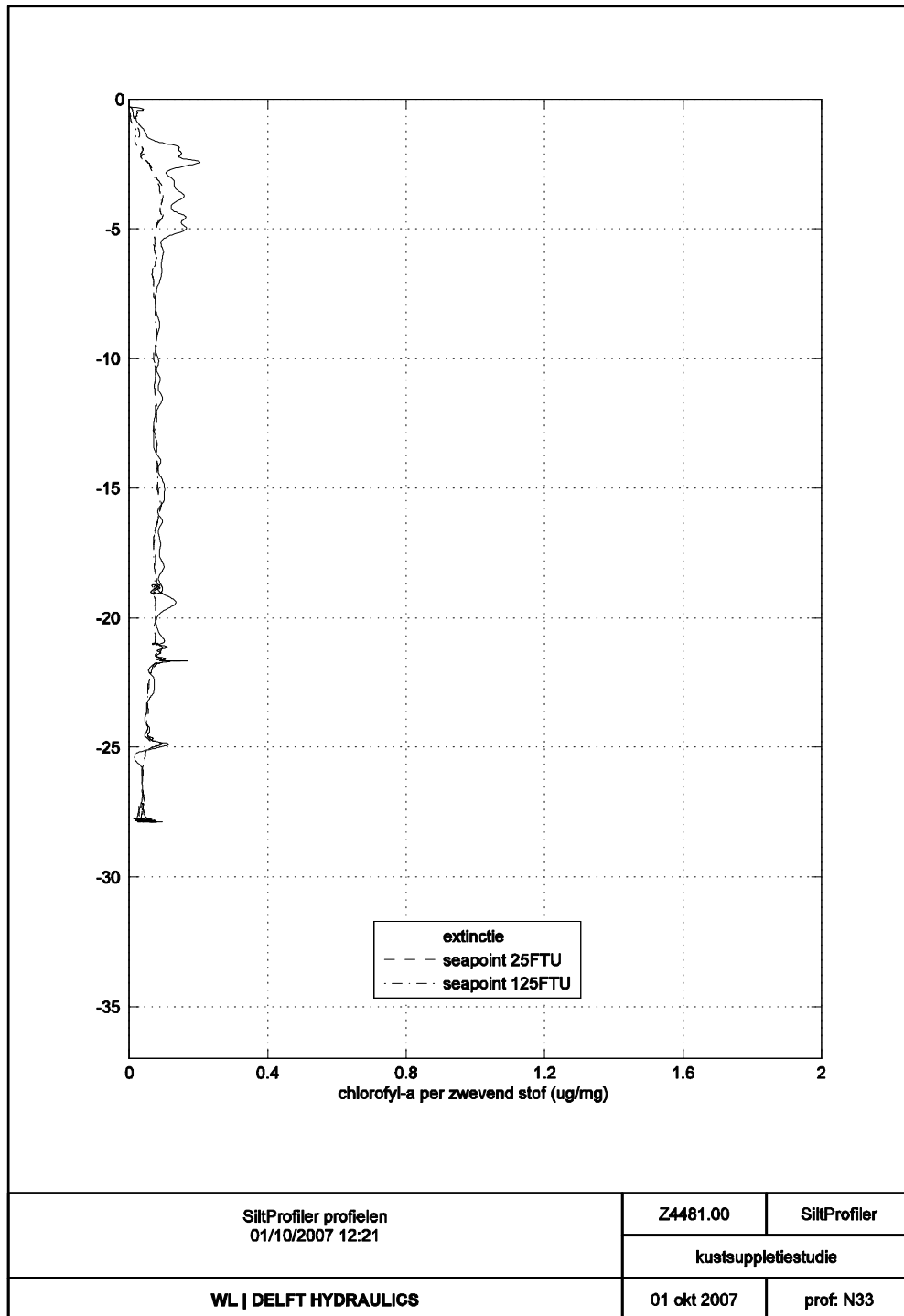


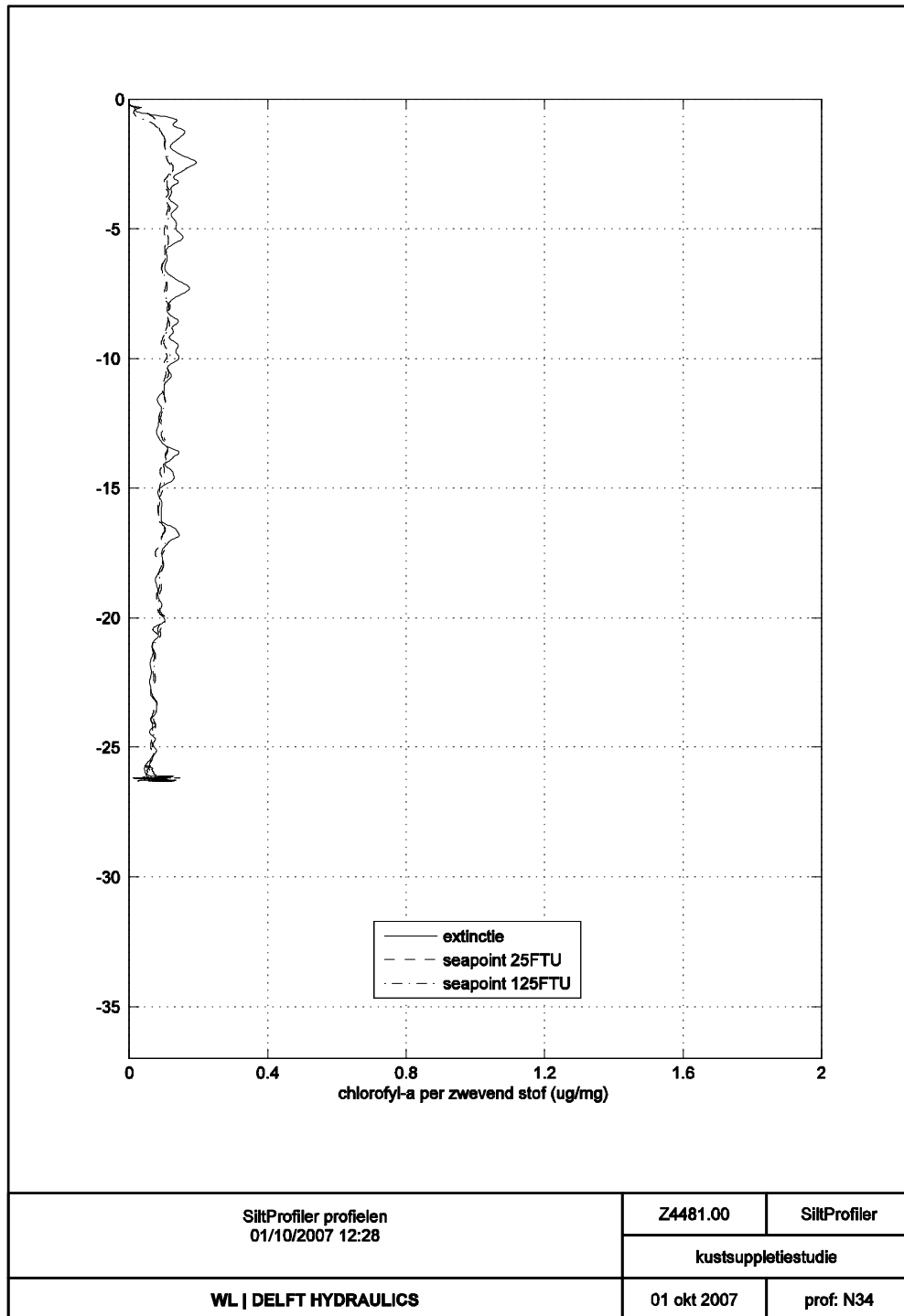


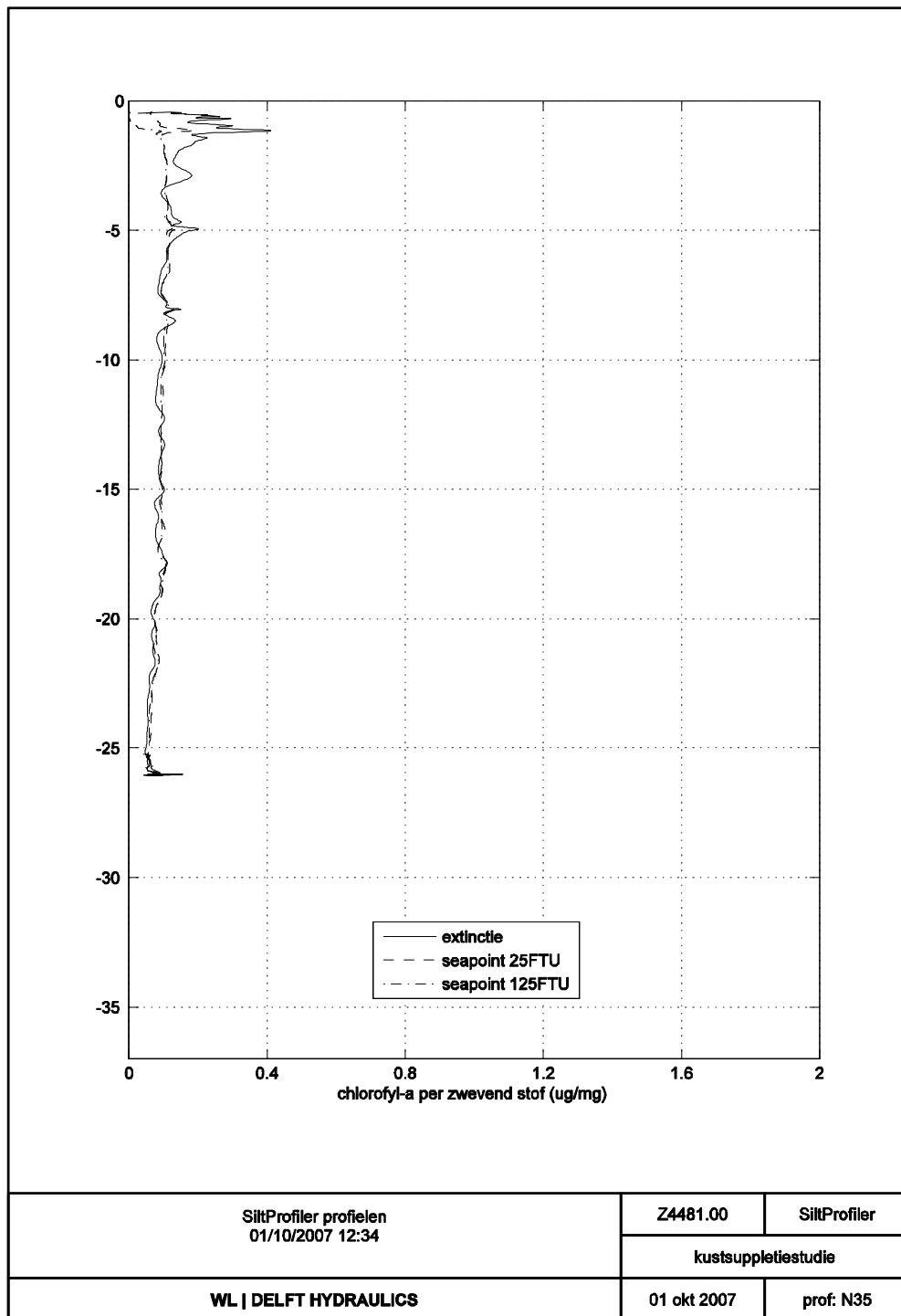
SiltProfiler profielen 01/10/2007 11:39	Z4481.00	SiltProfiler
	kustsuppletiestudie	
WL DELFT HYDRAULICS	01 okt 2007	prof: N30

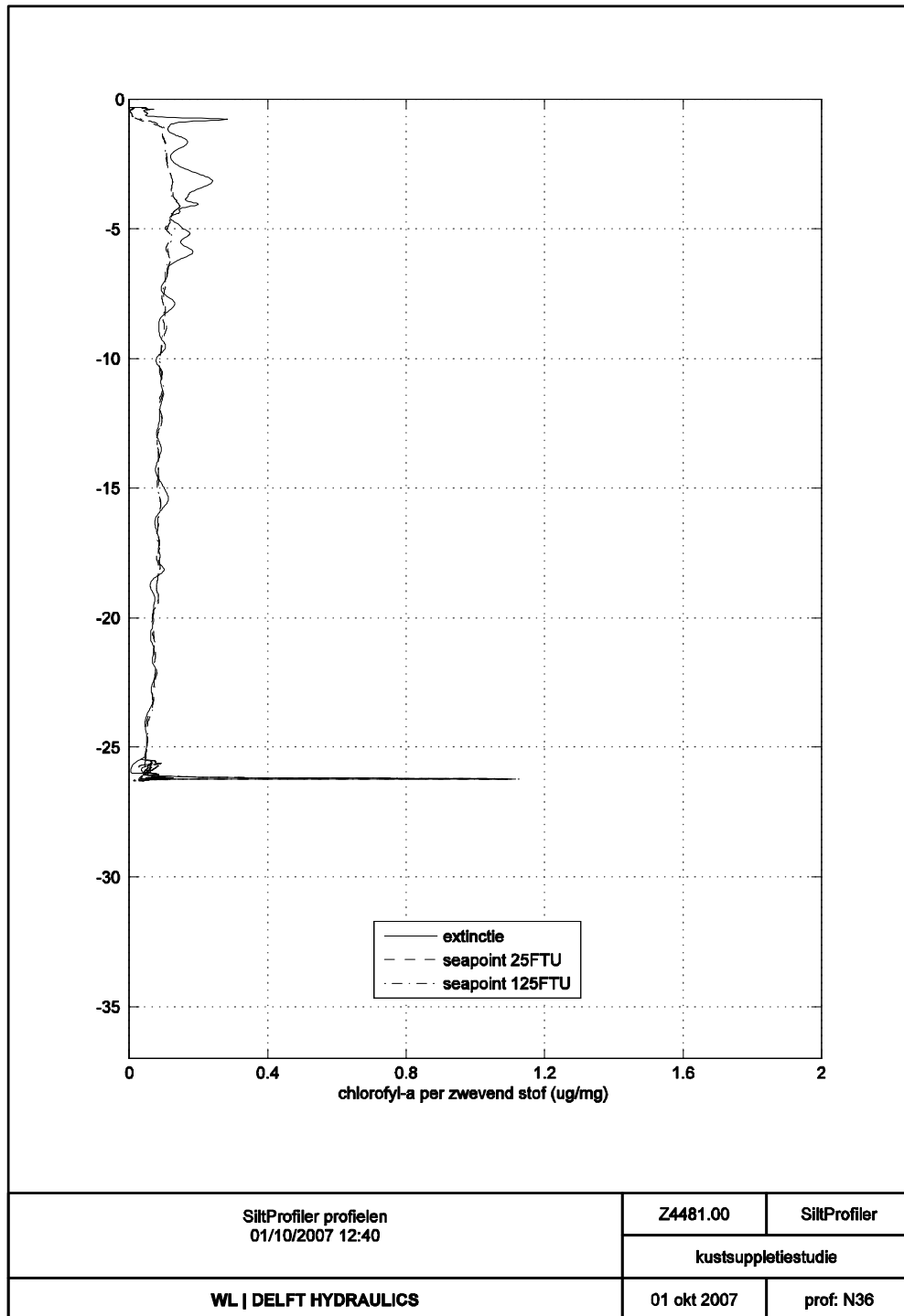


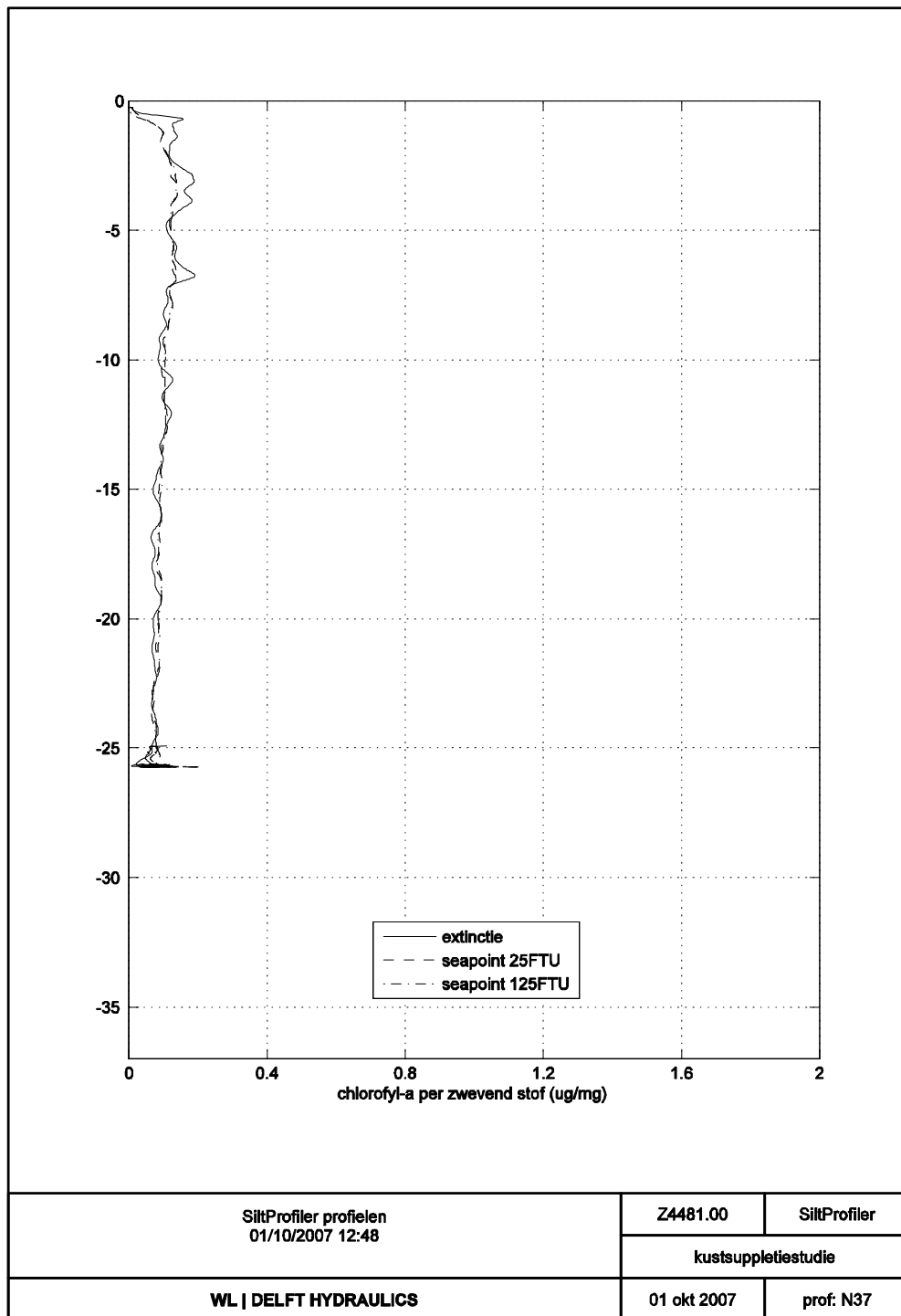


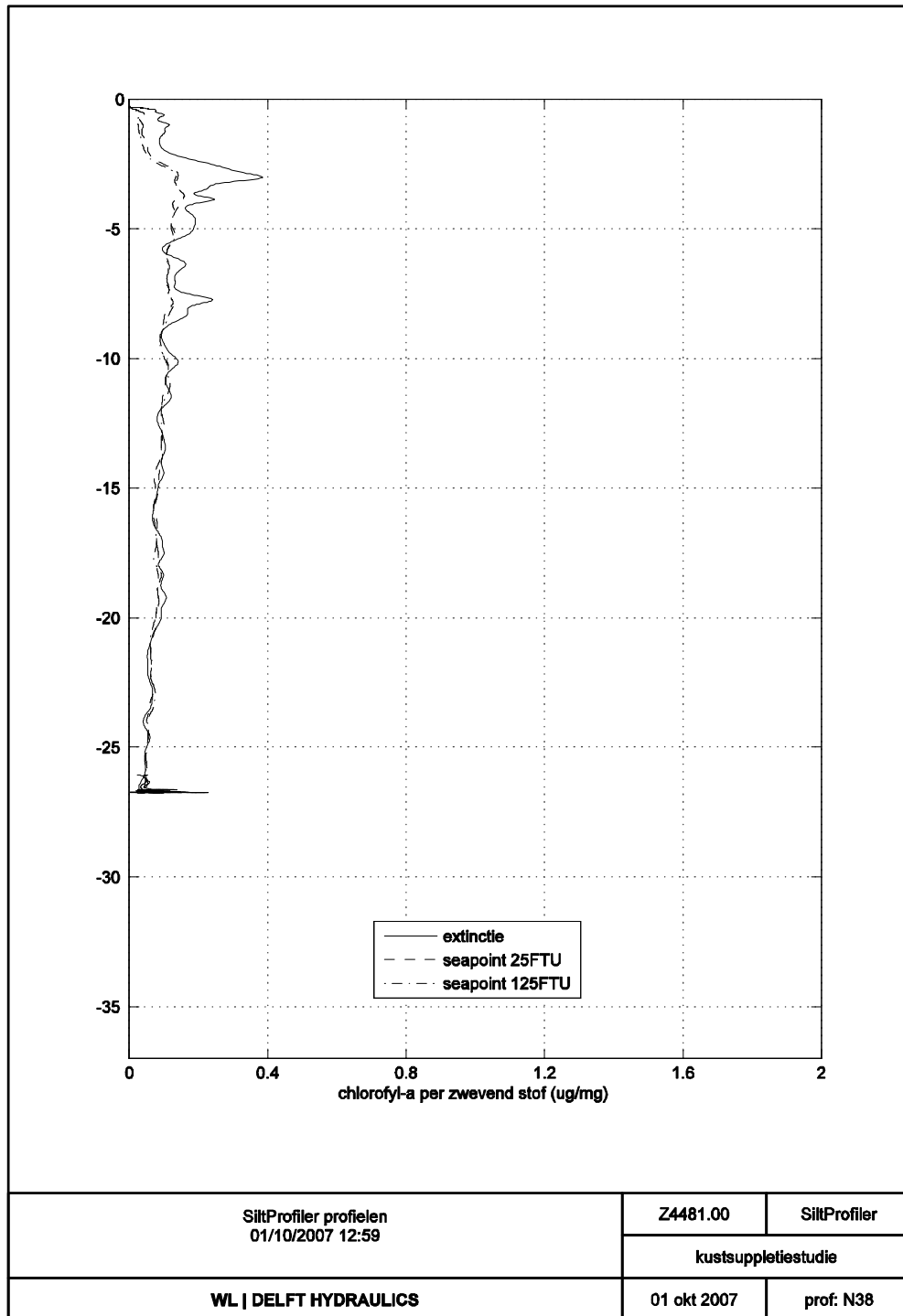


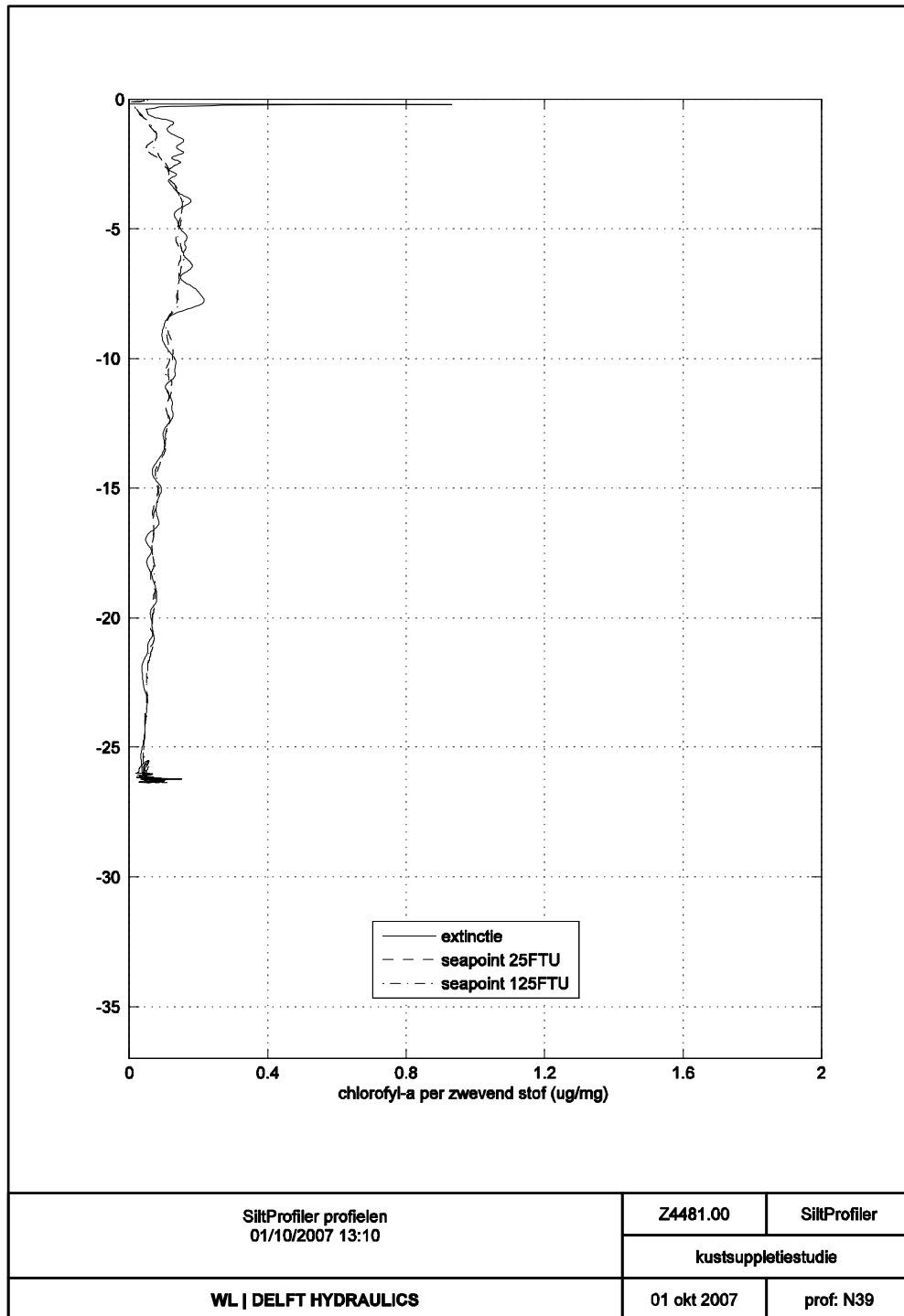


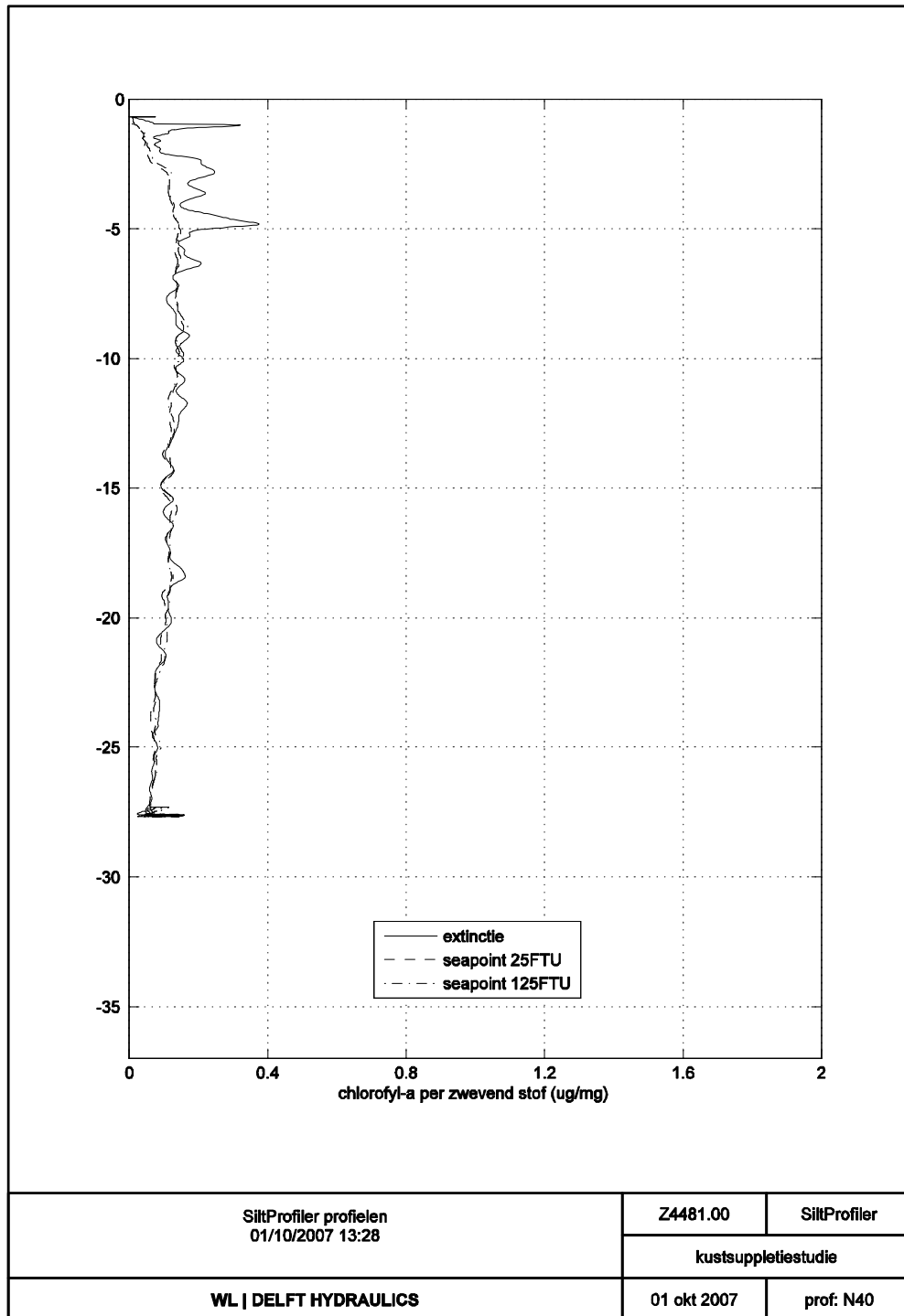


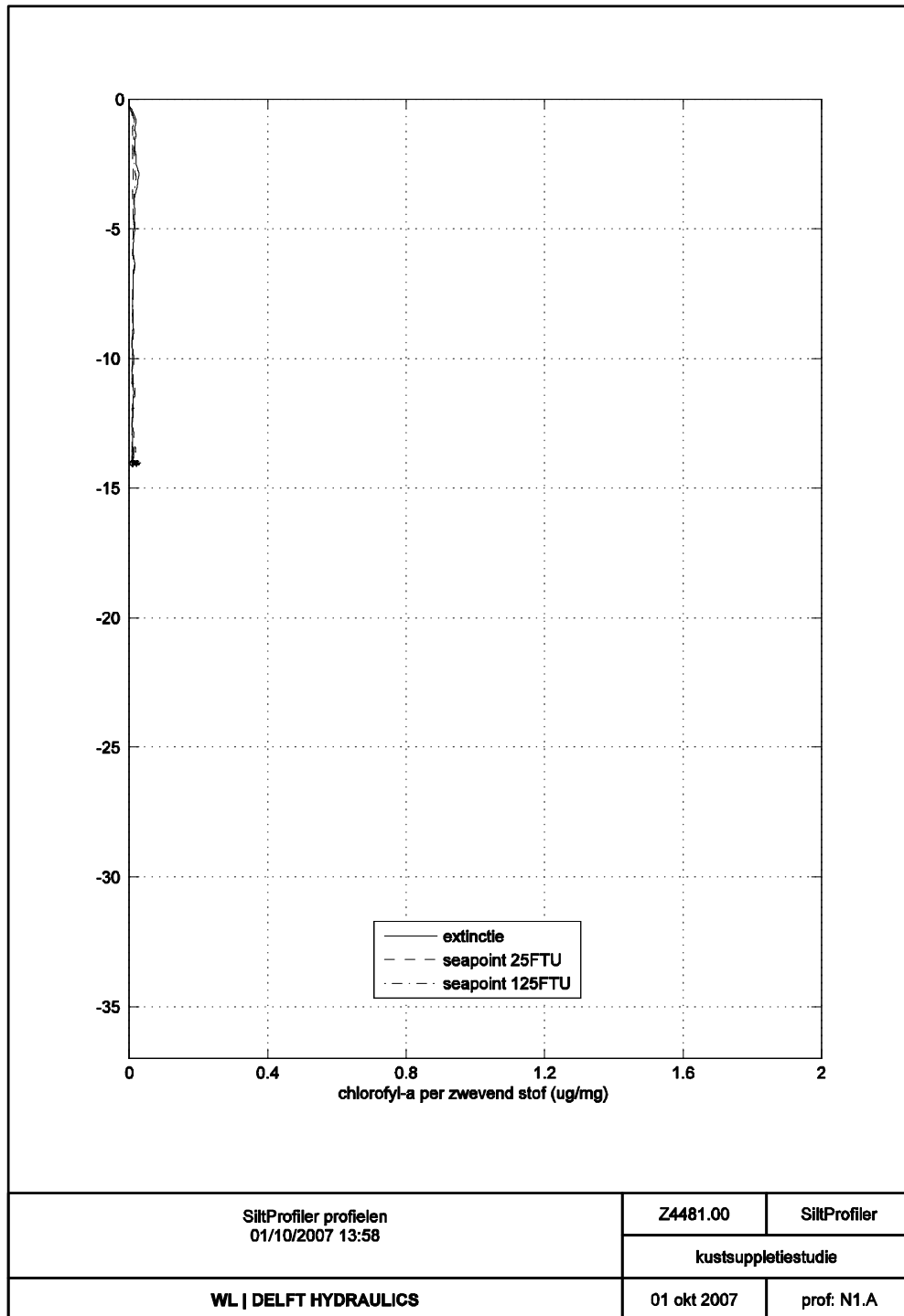


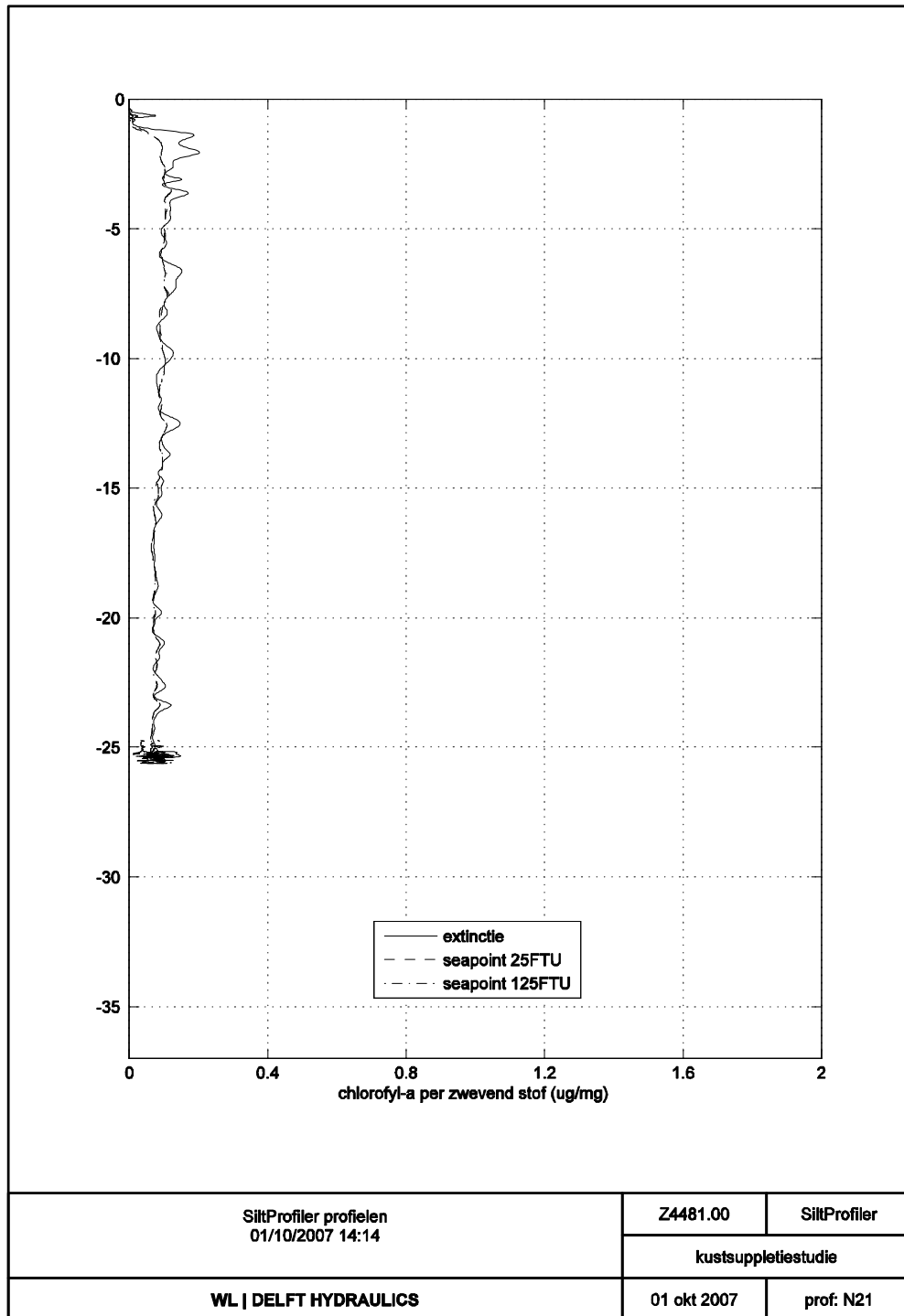


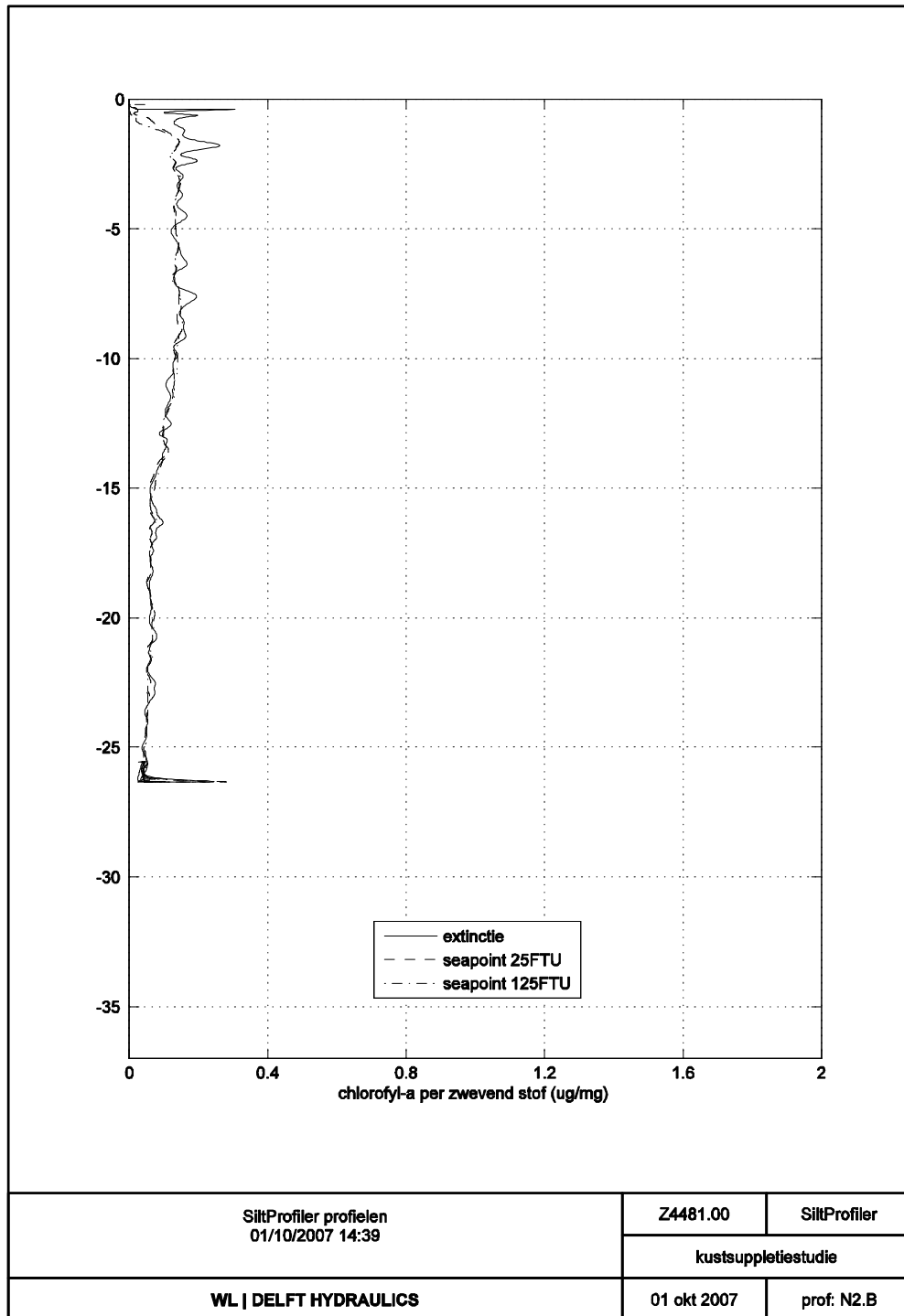


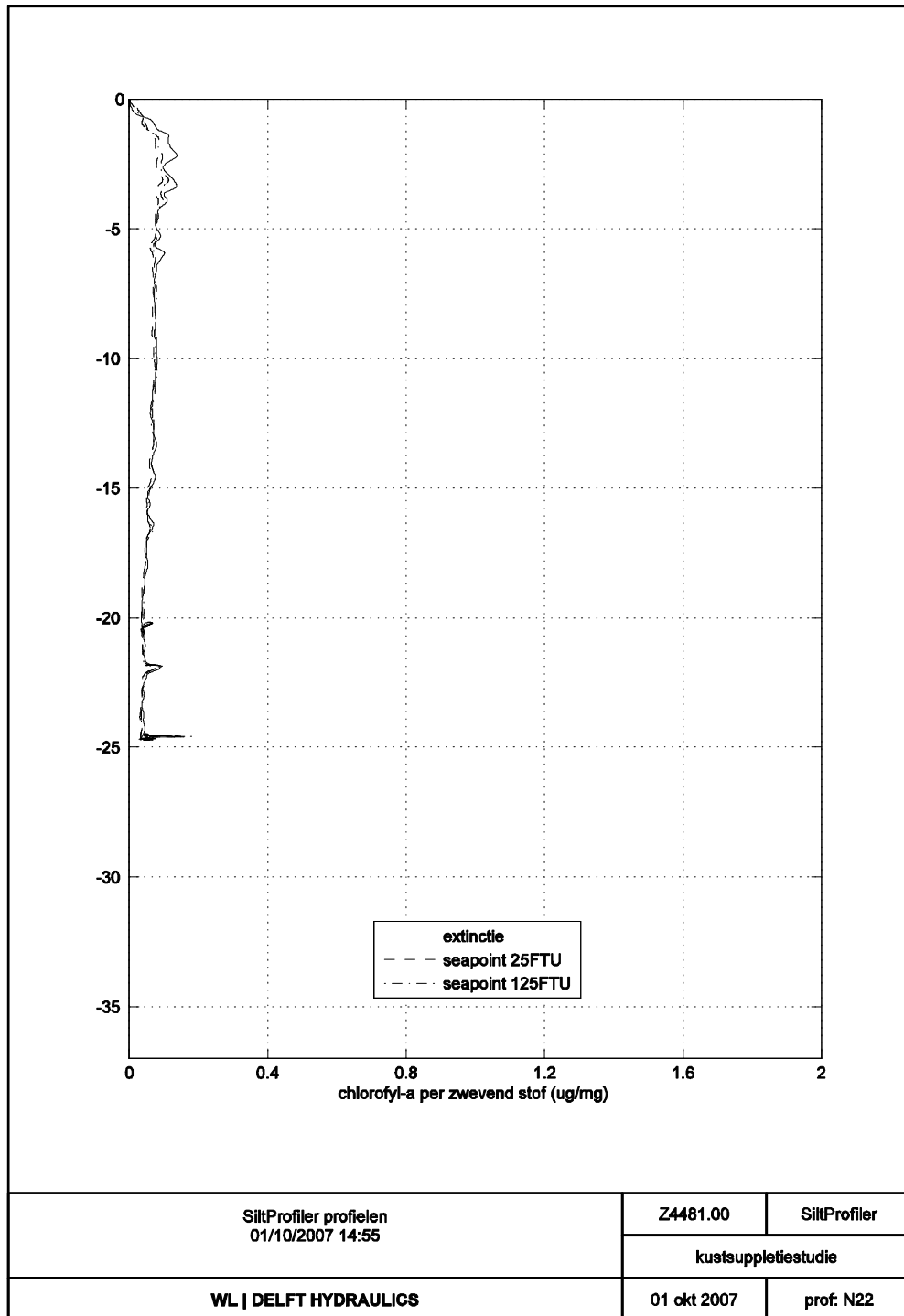


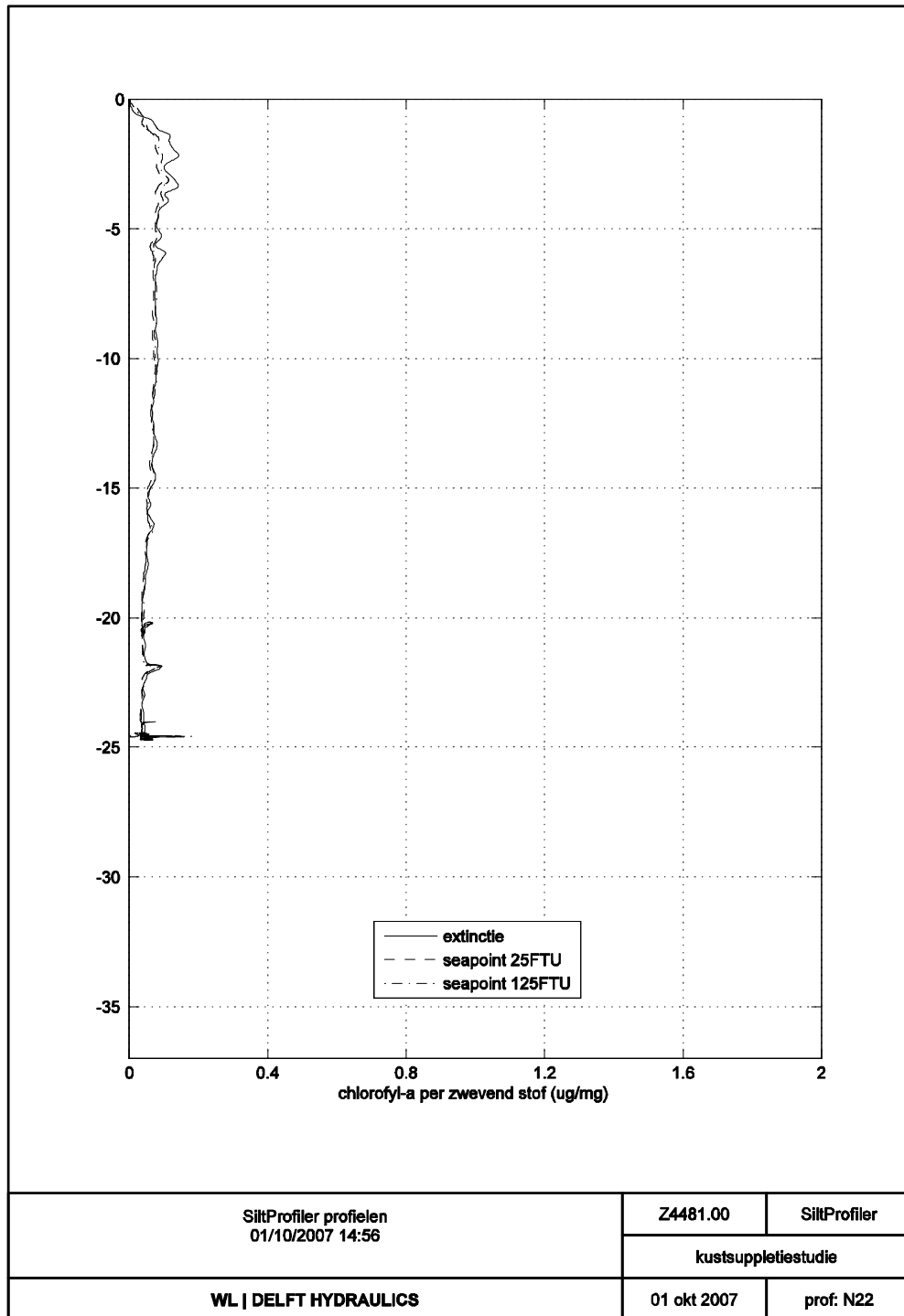


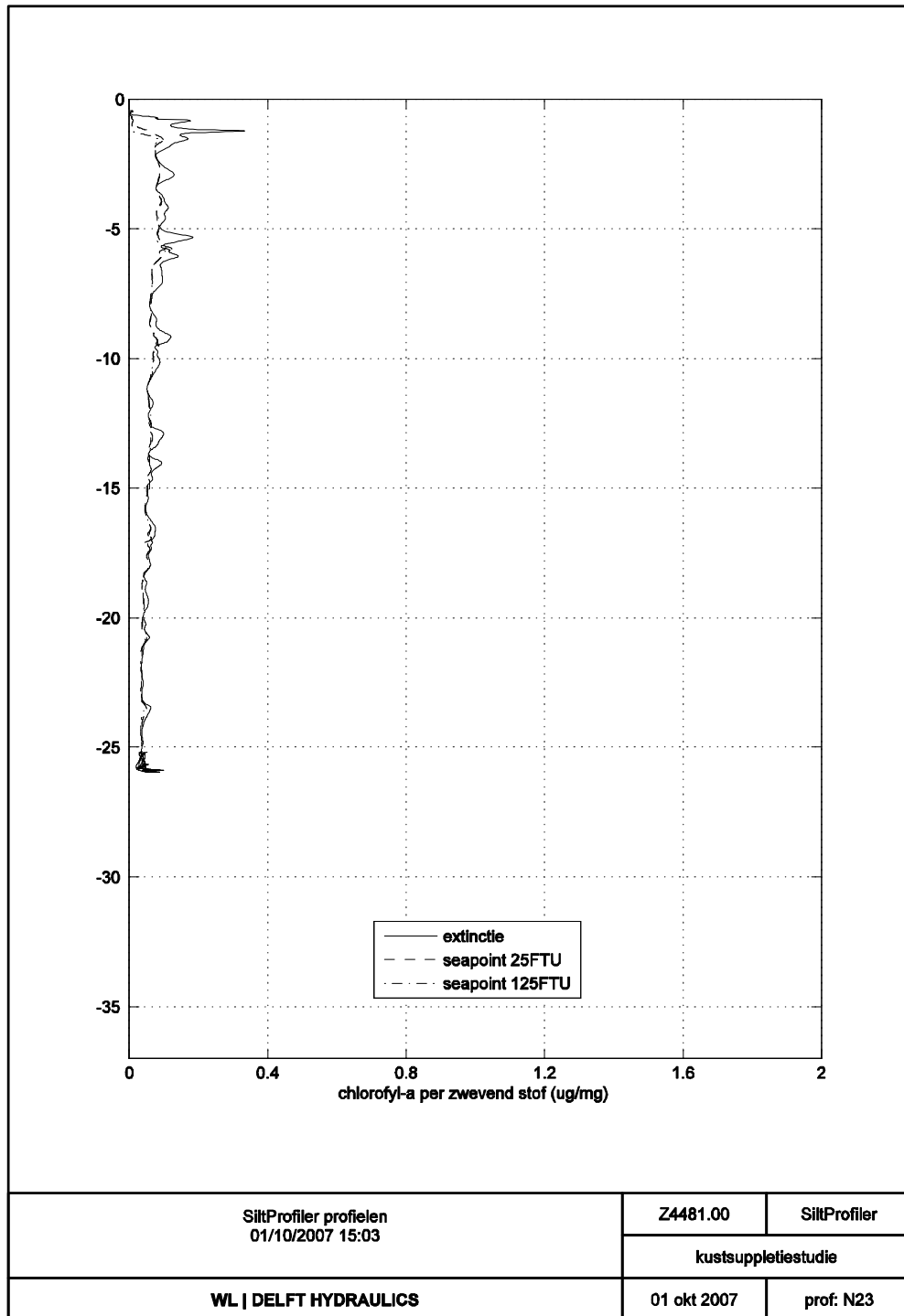


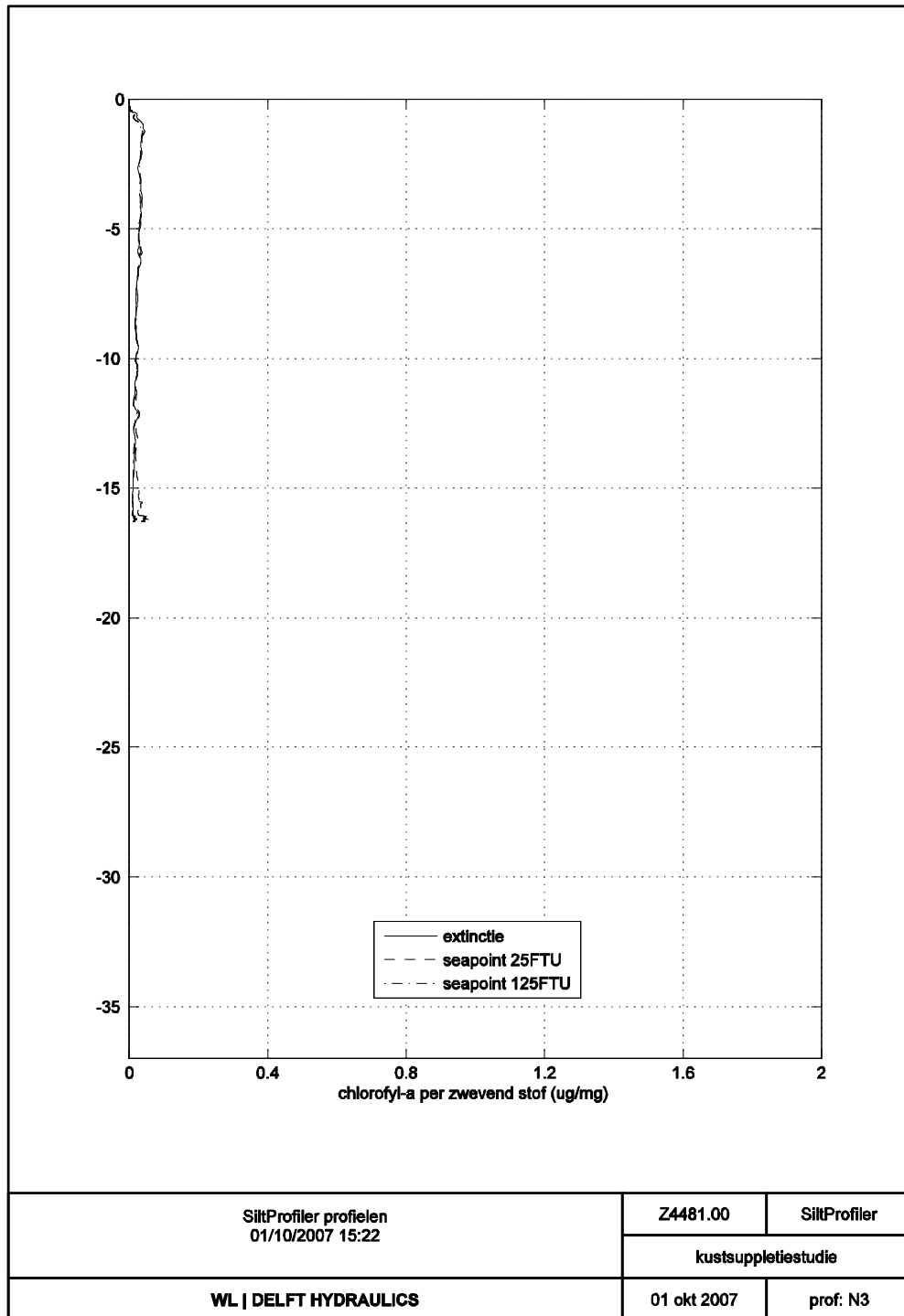




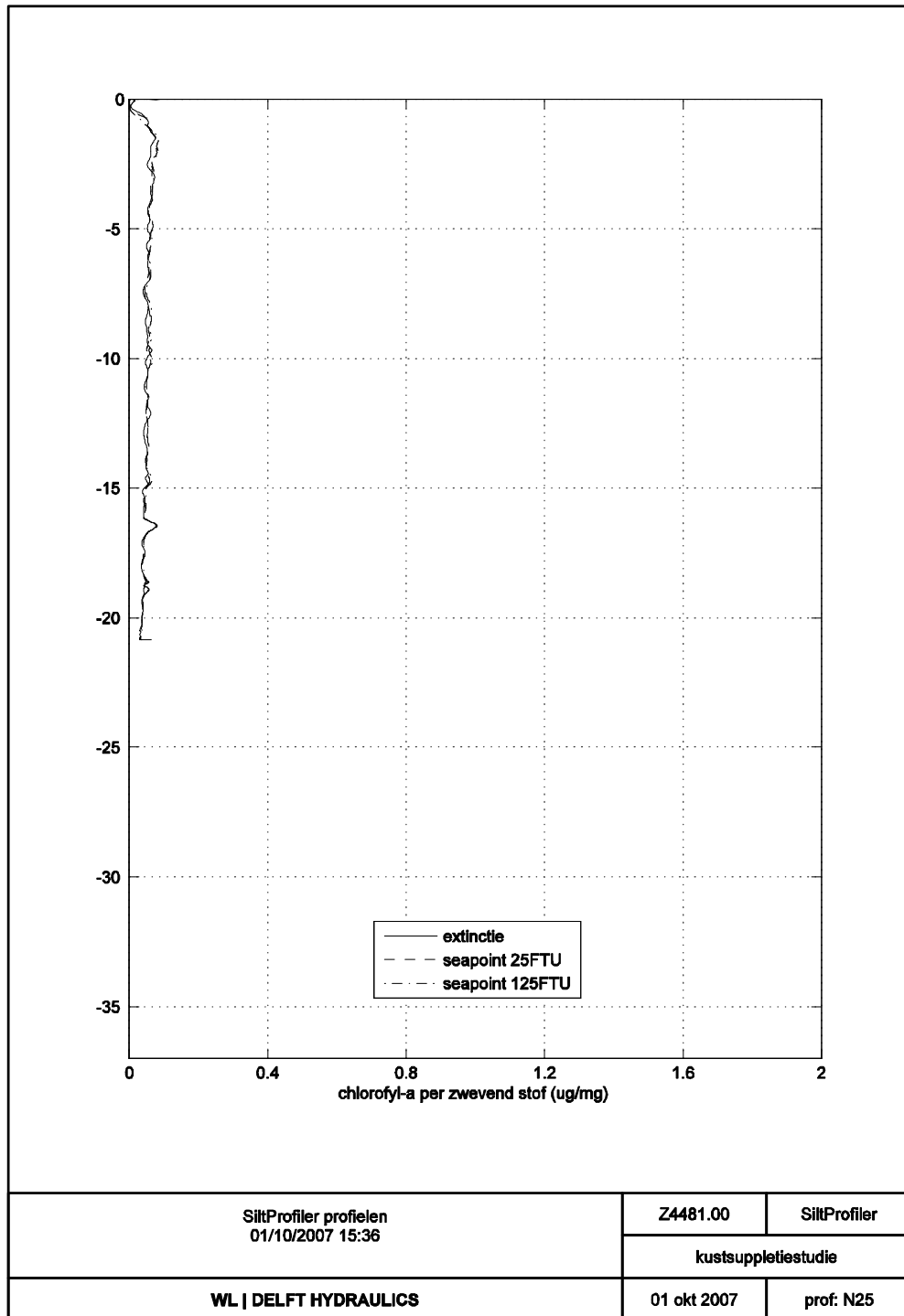


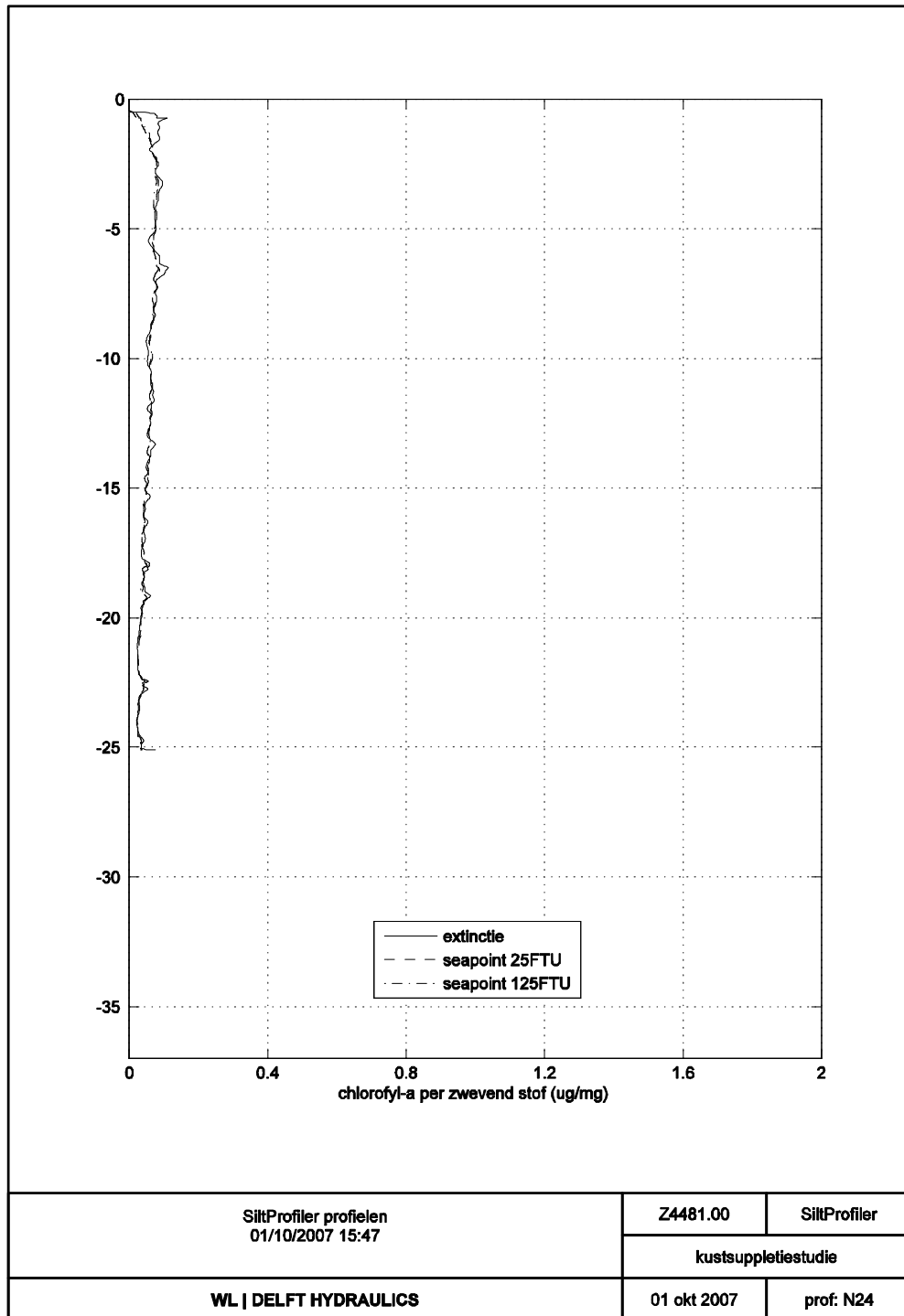


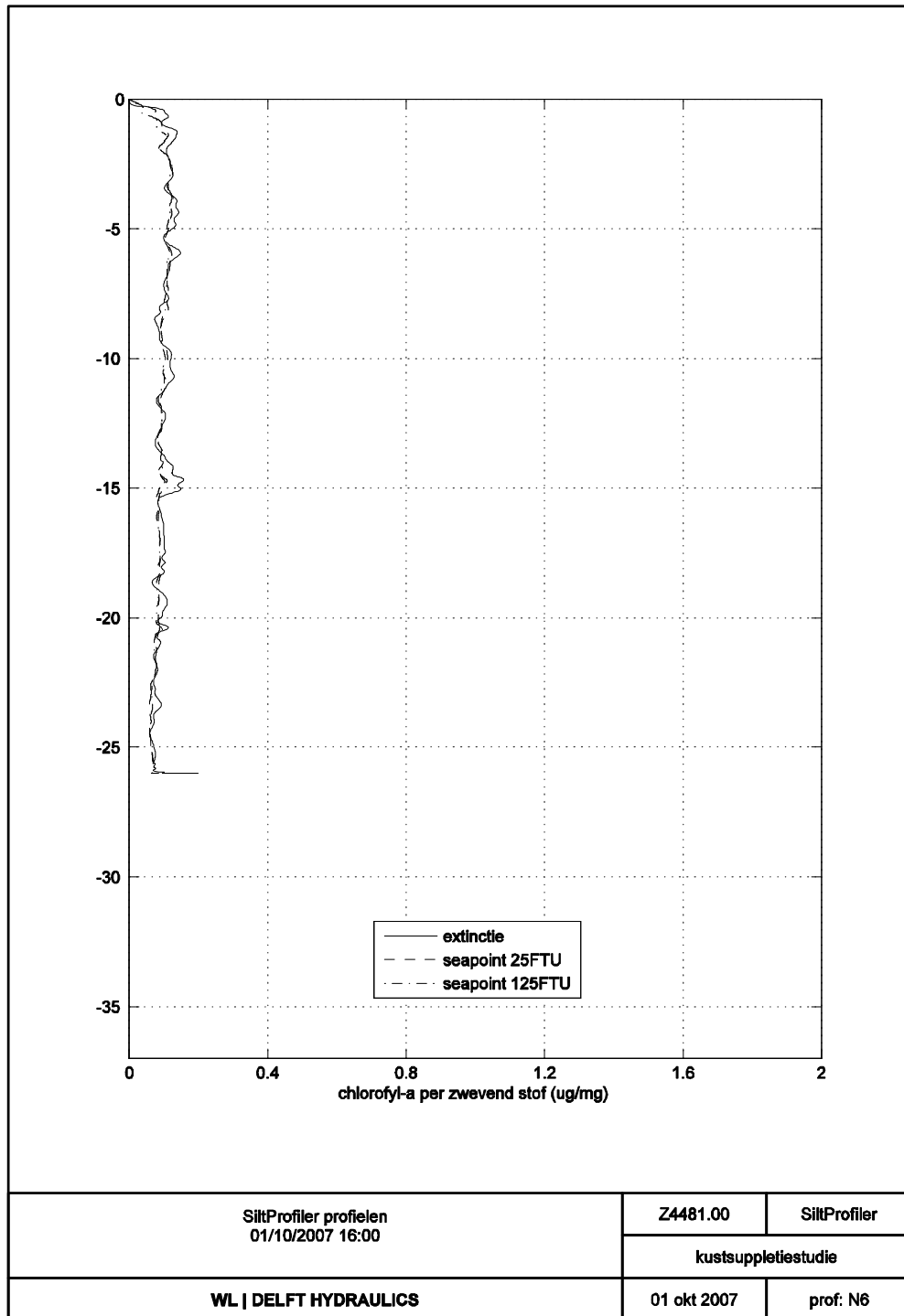


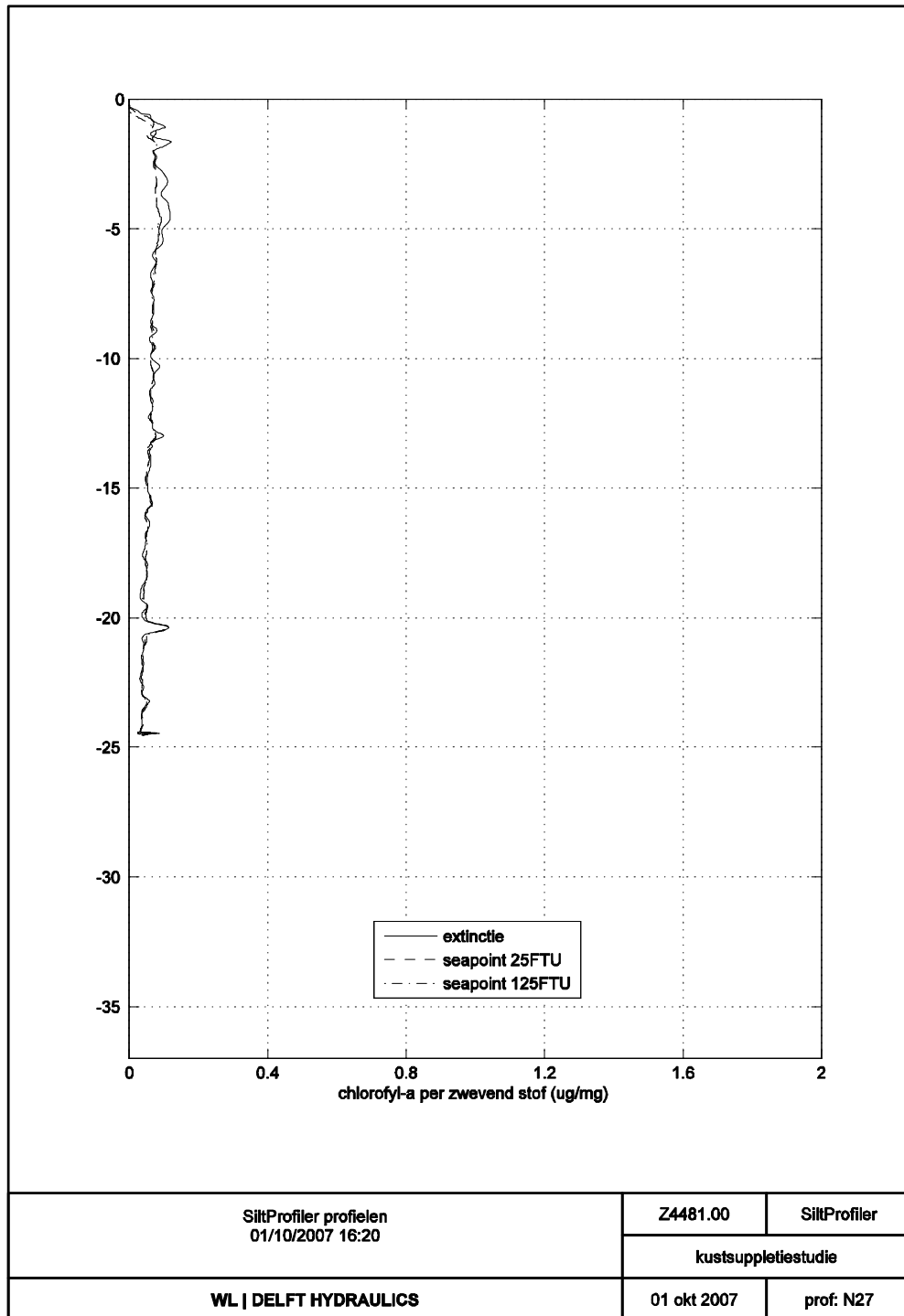


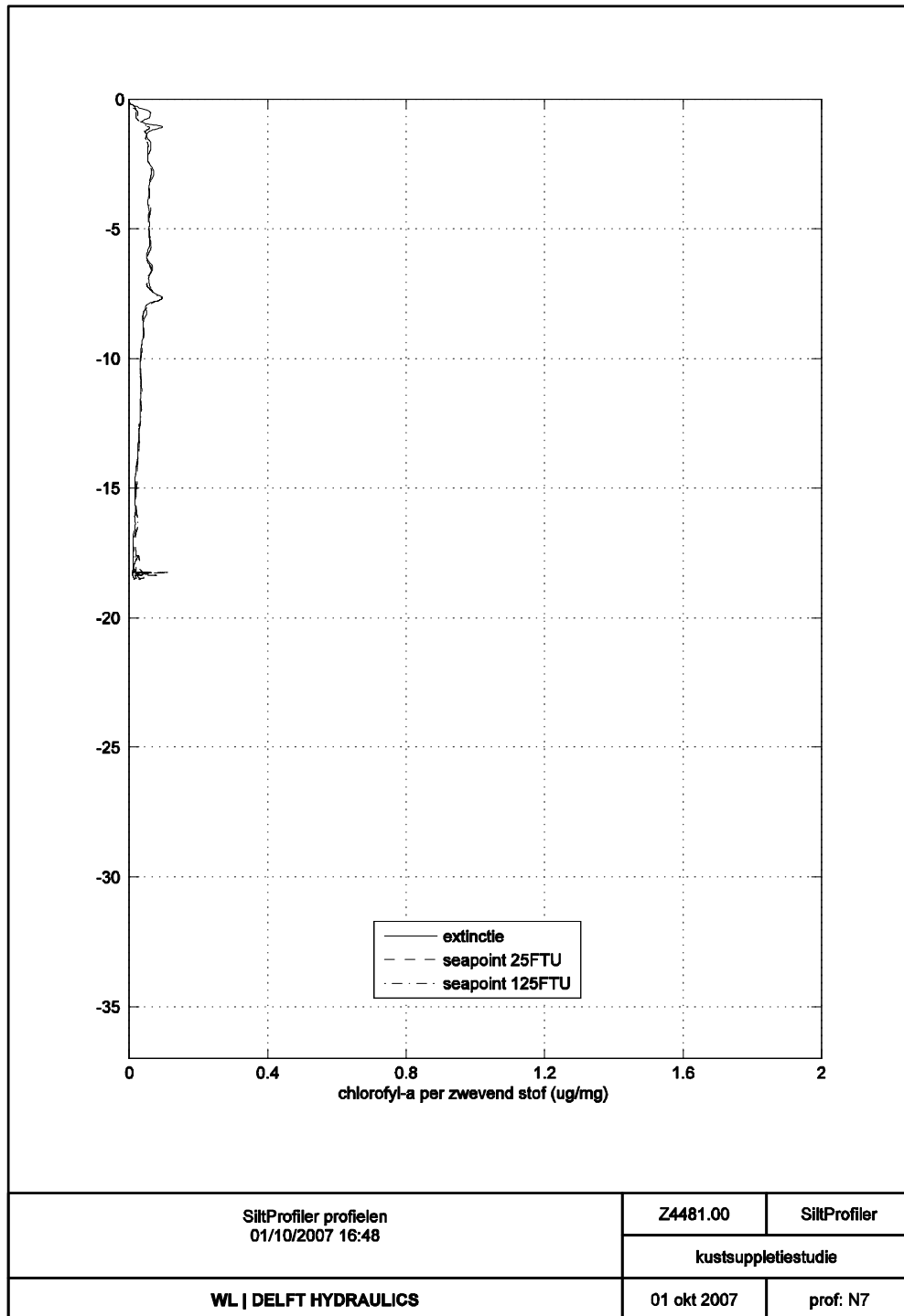
SiltProfiler profielen 01/10/2007 15:22	Z4481.00	SiltProfiler
	kustsuppletiestudie	
WL DELFT HYDRAULICS	01 okt 2007	prof: N3

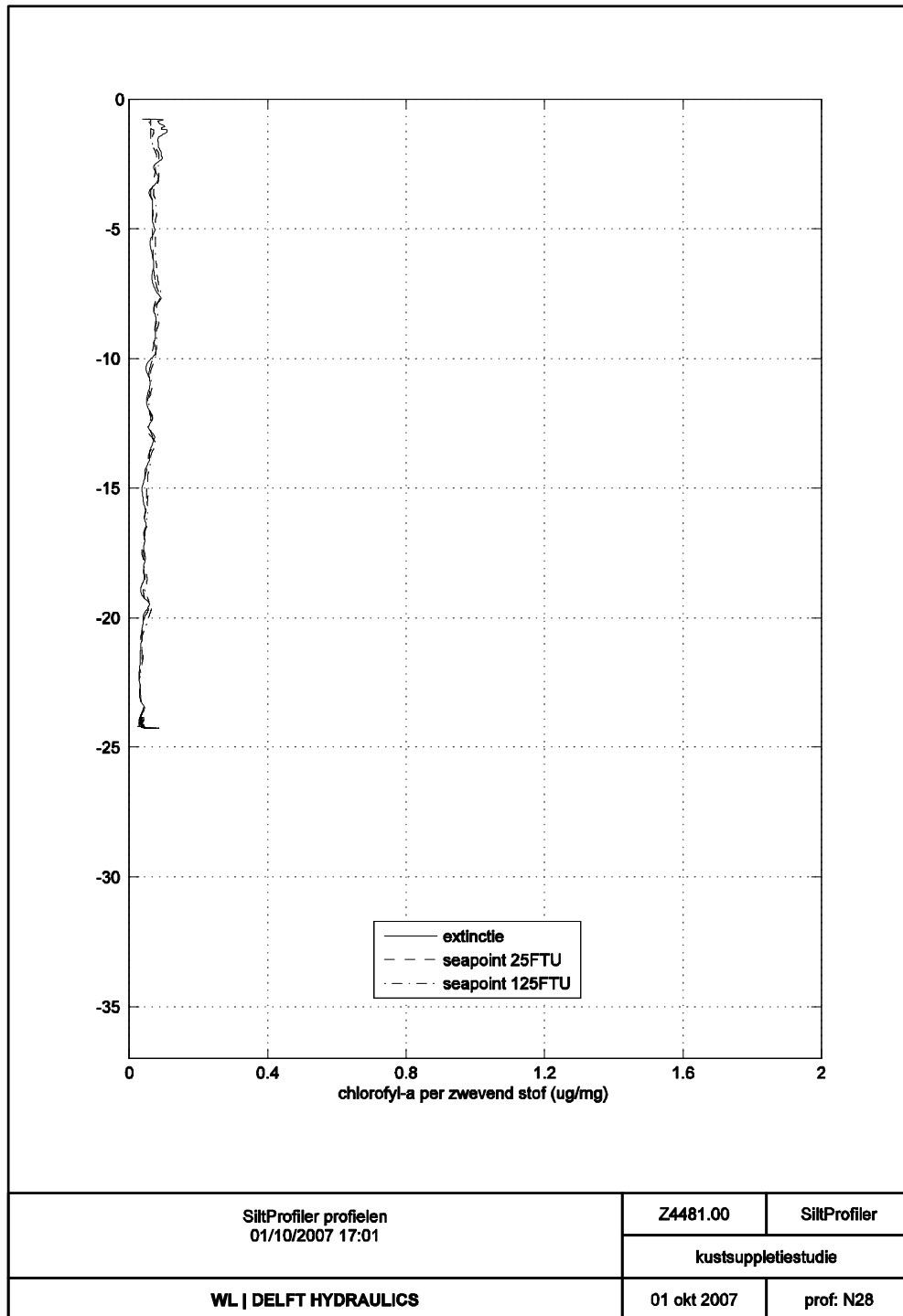


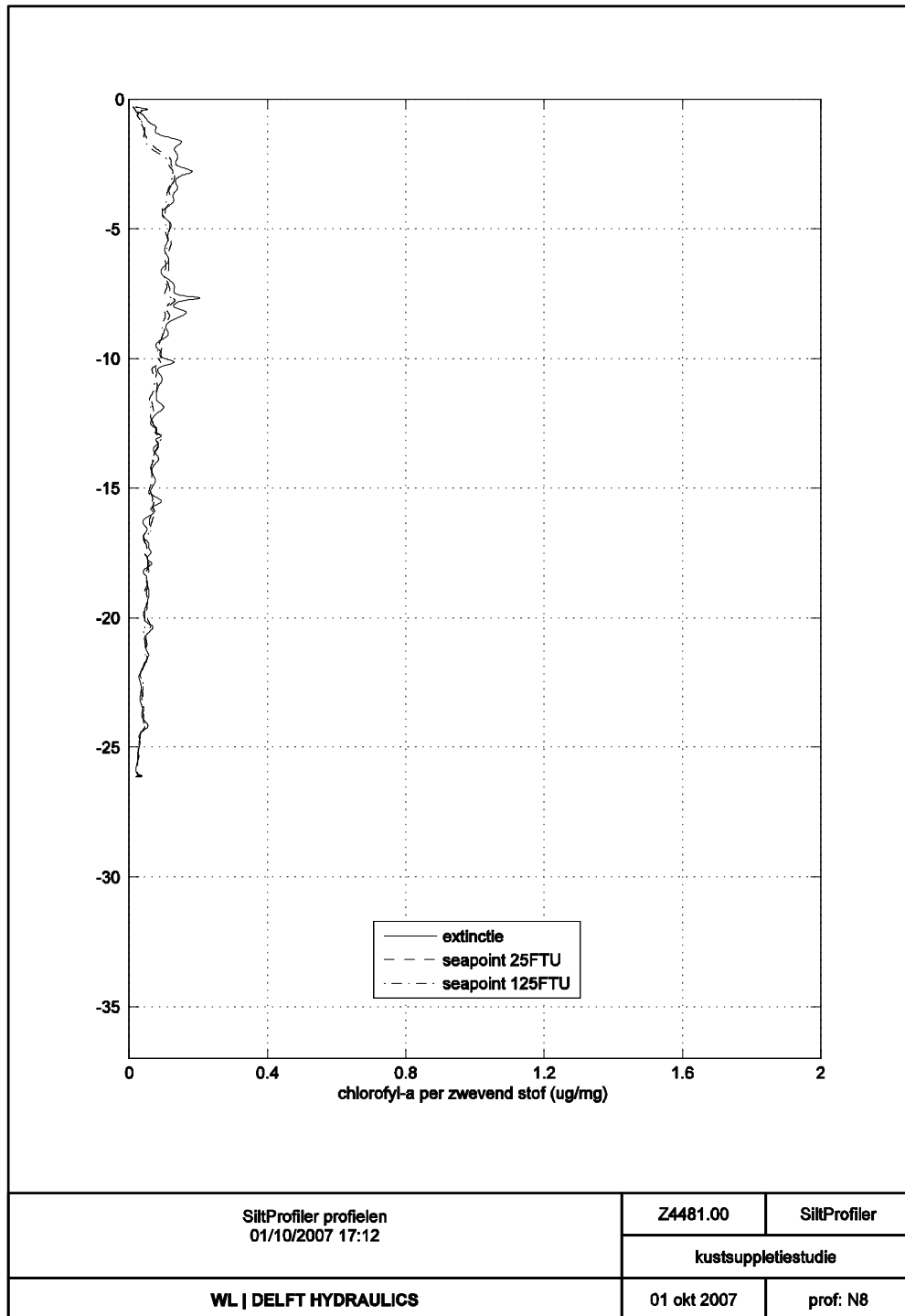




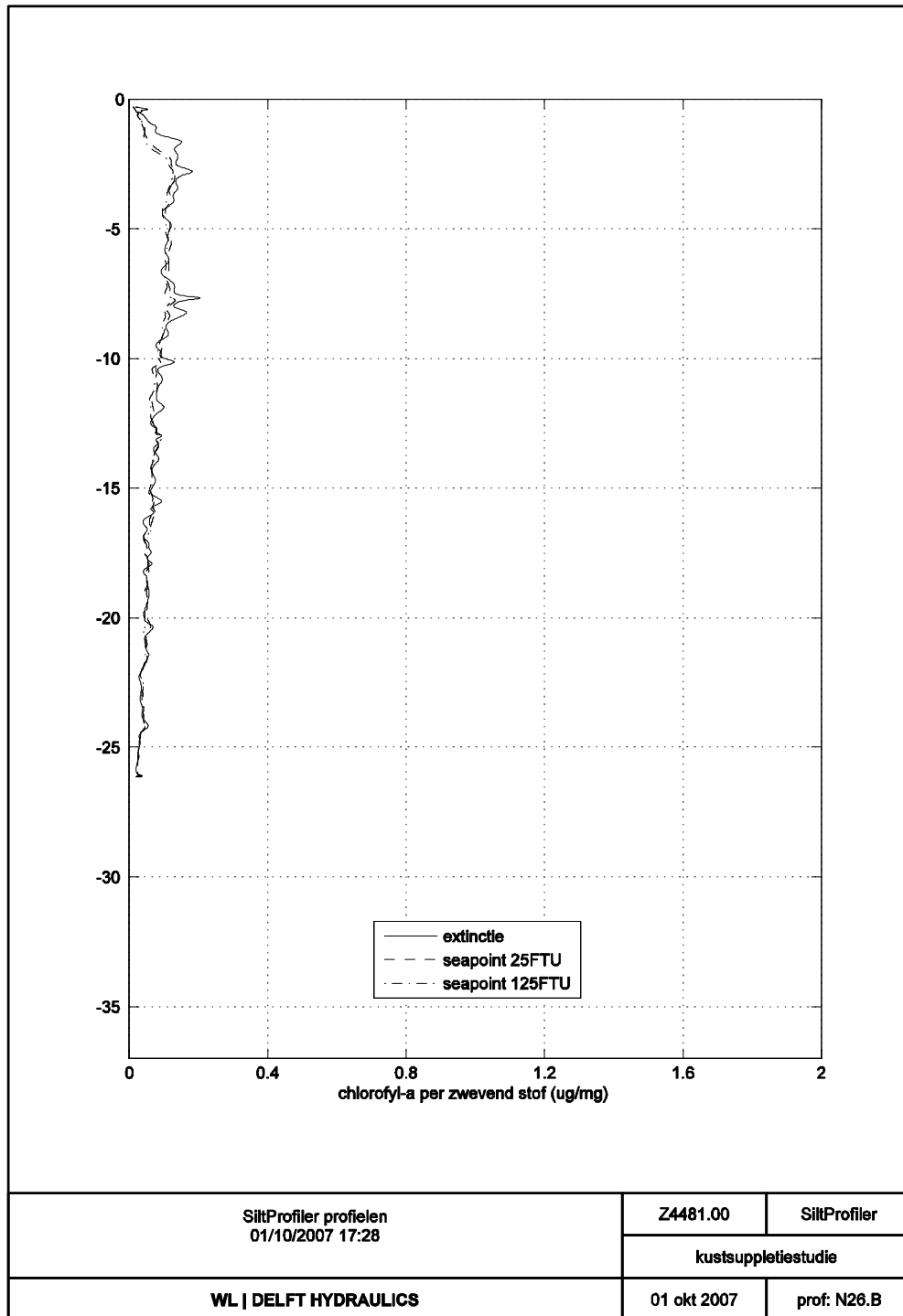


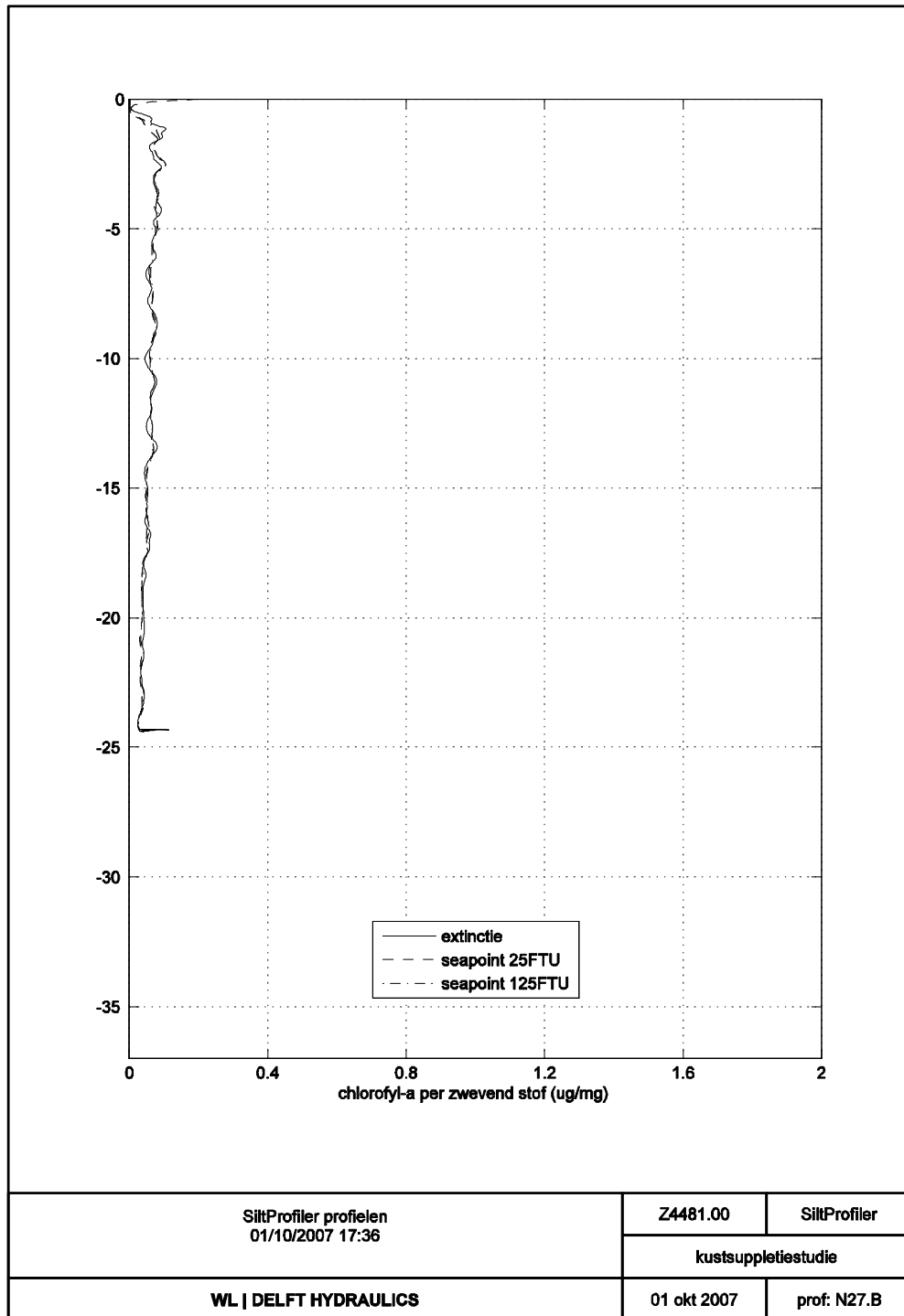


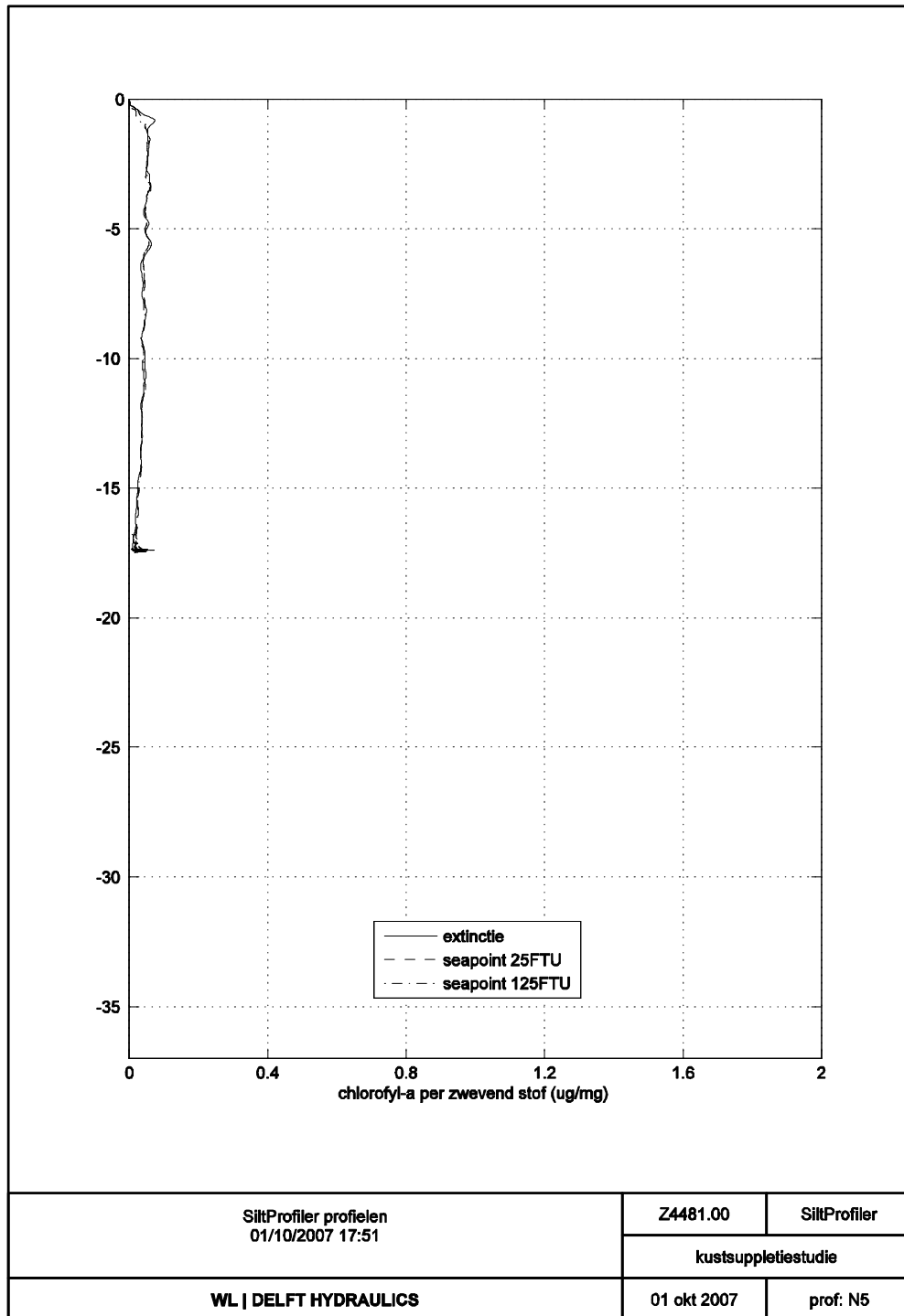


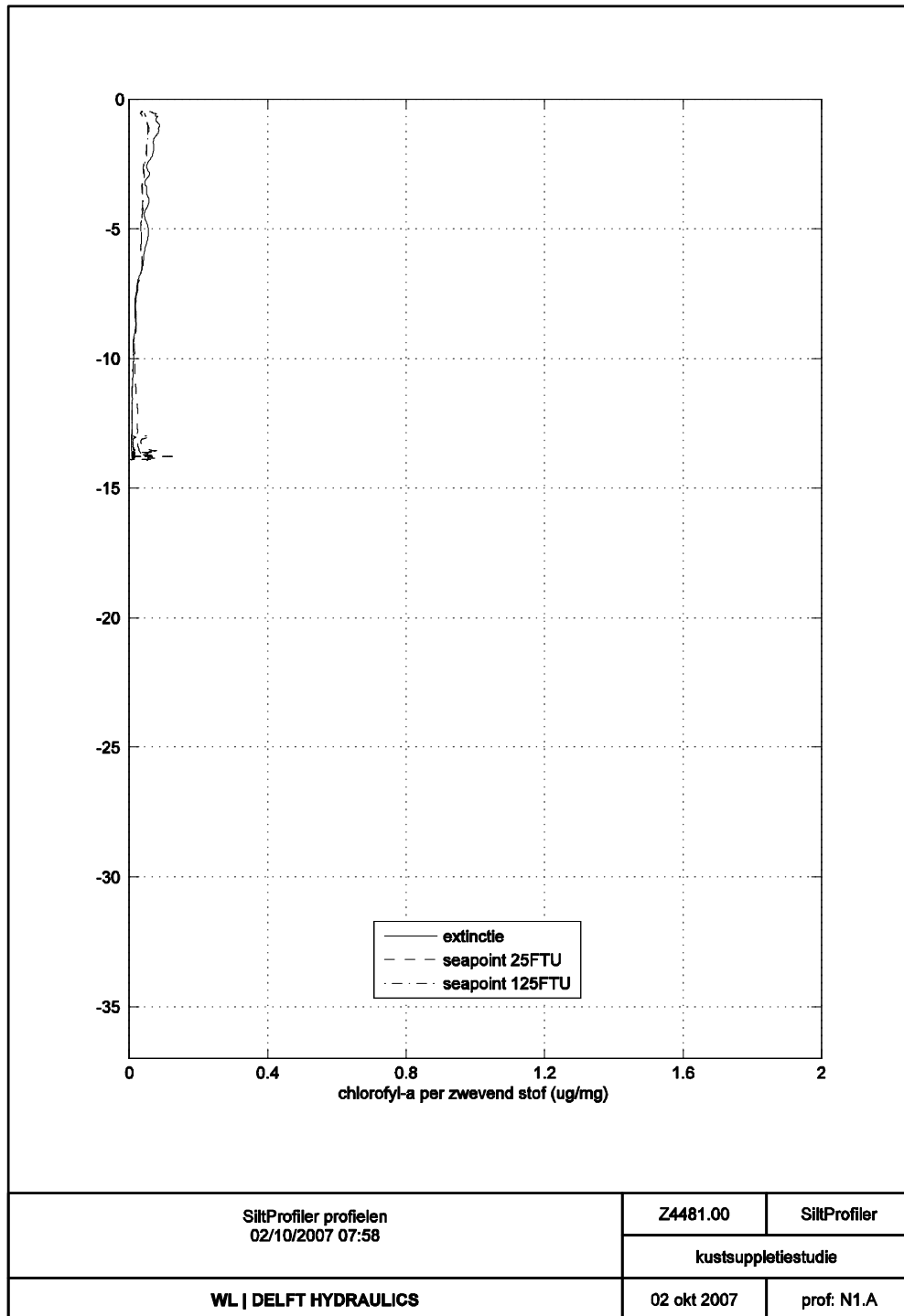


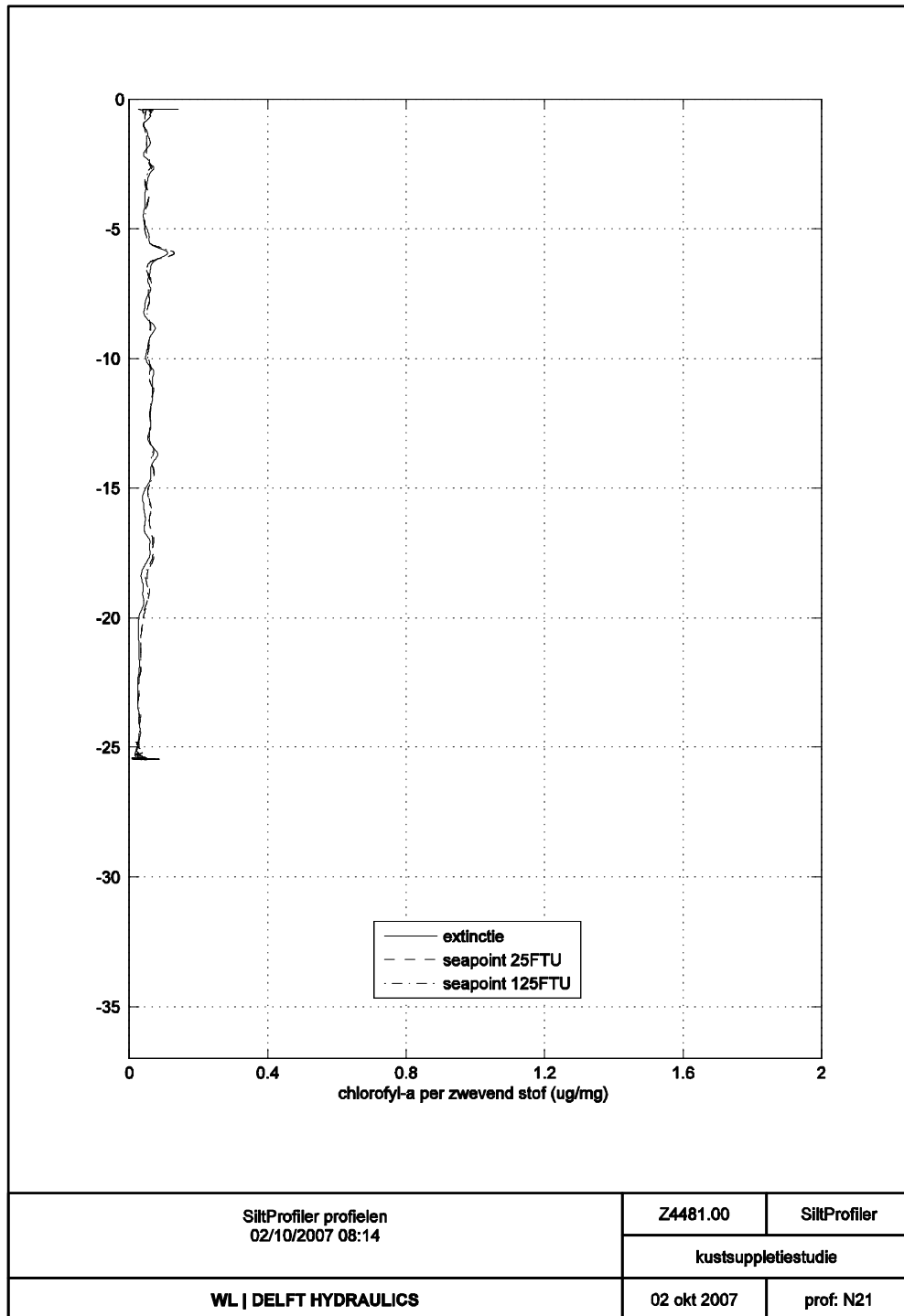
SiltProfiler profielen 01/10/2007 17:12	Z4481.00	SiltProfiler
	kustsuppletiestudie	
WL DELFT HYDRAULICS	01 okt 2007	prof: N8

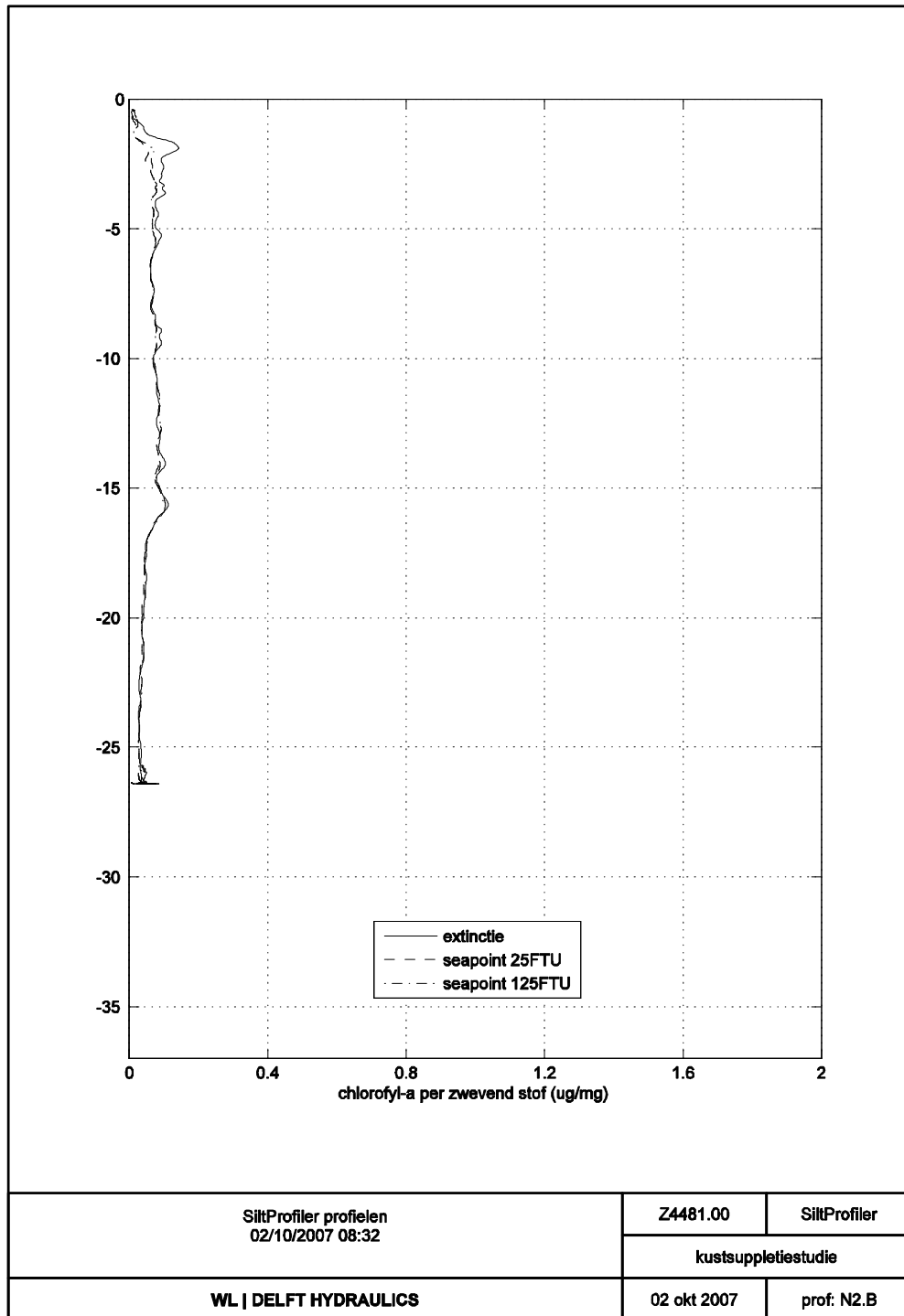


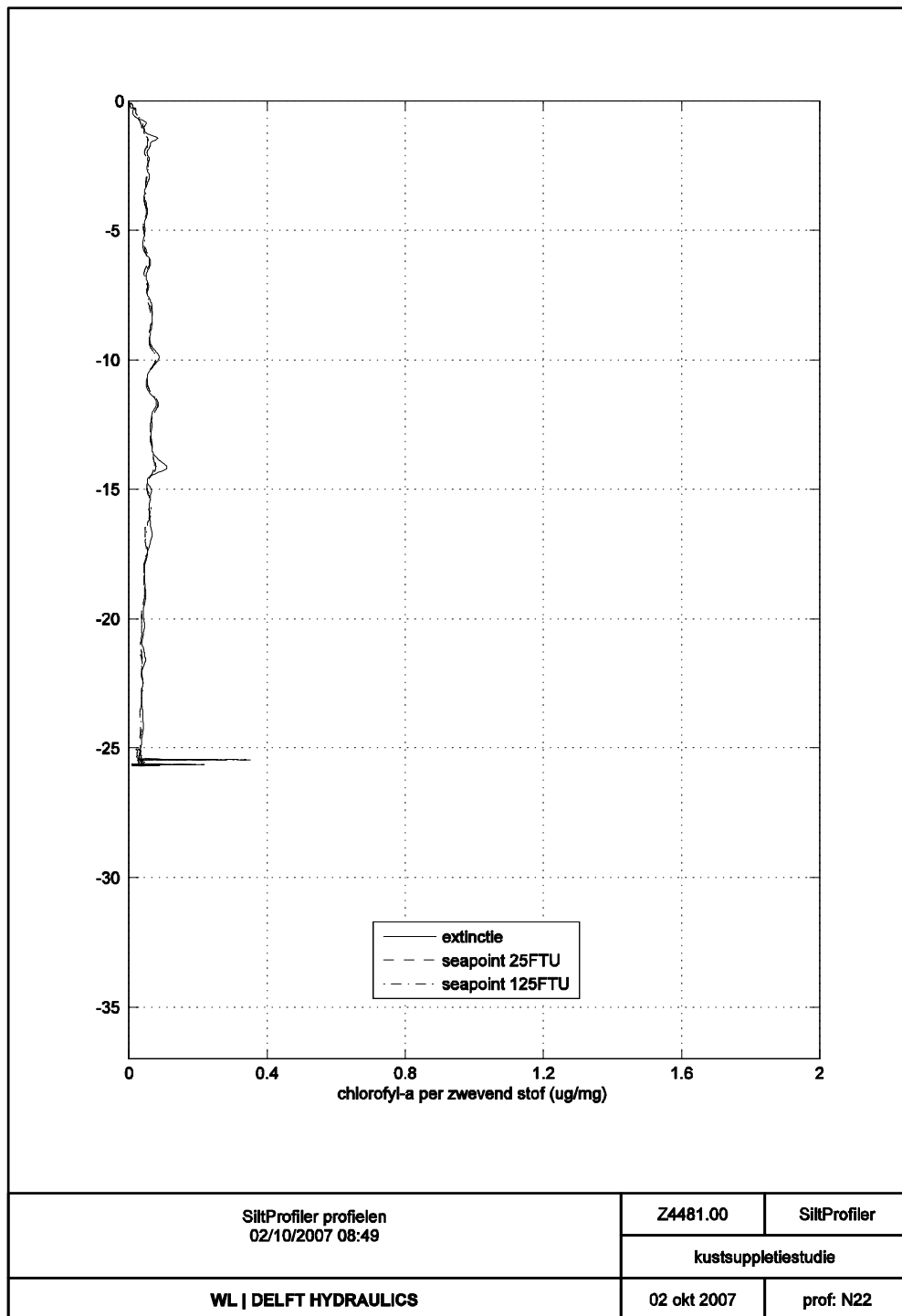


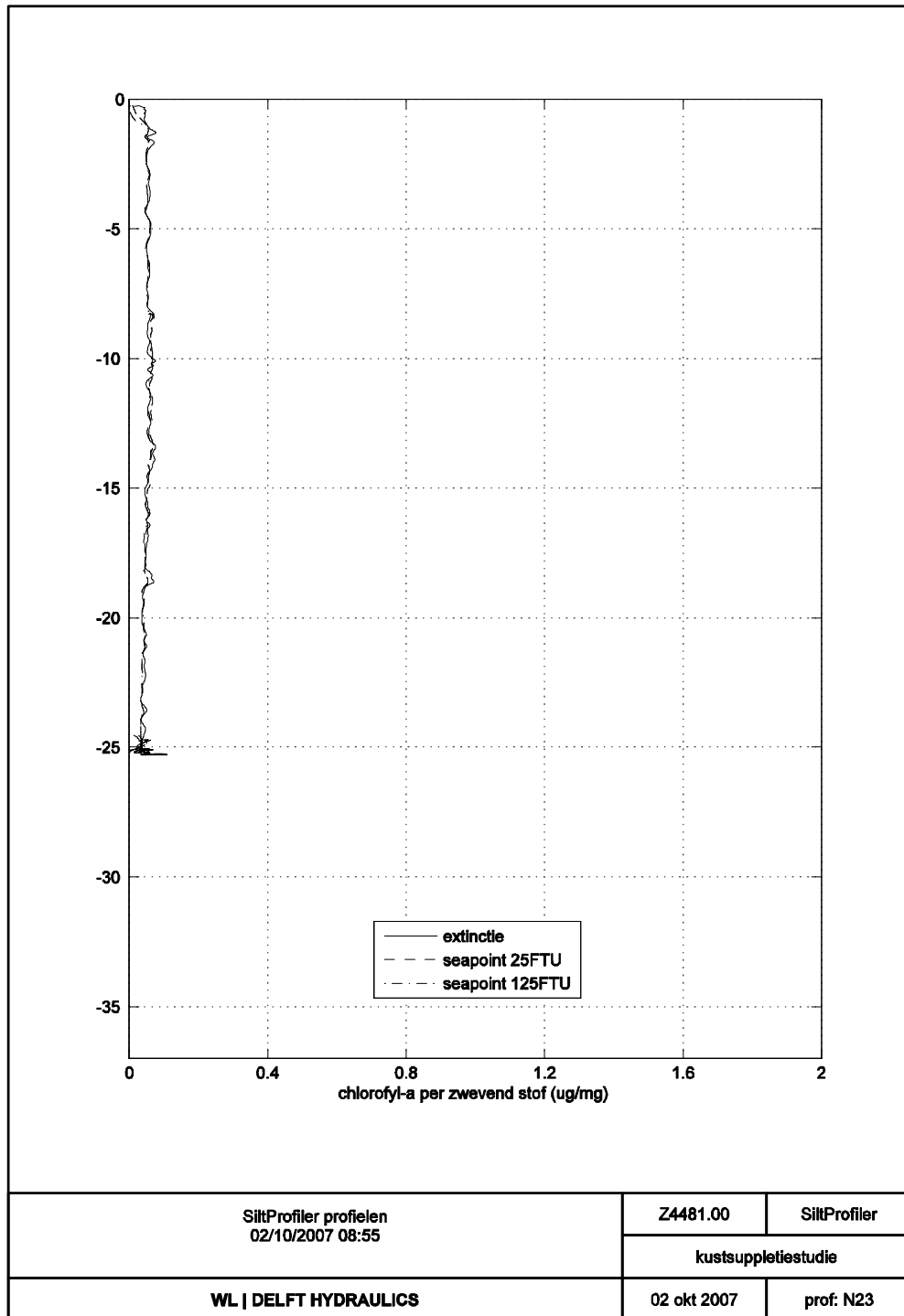


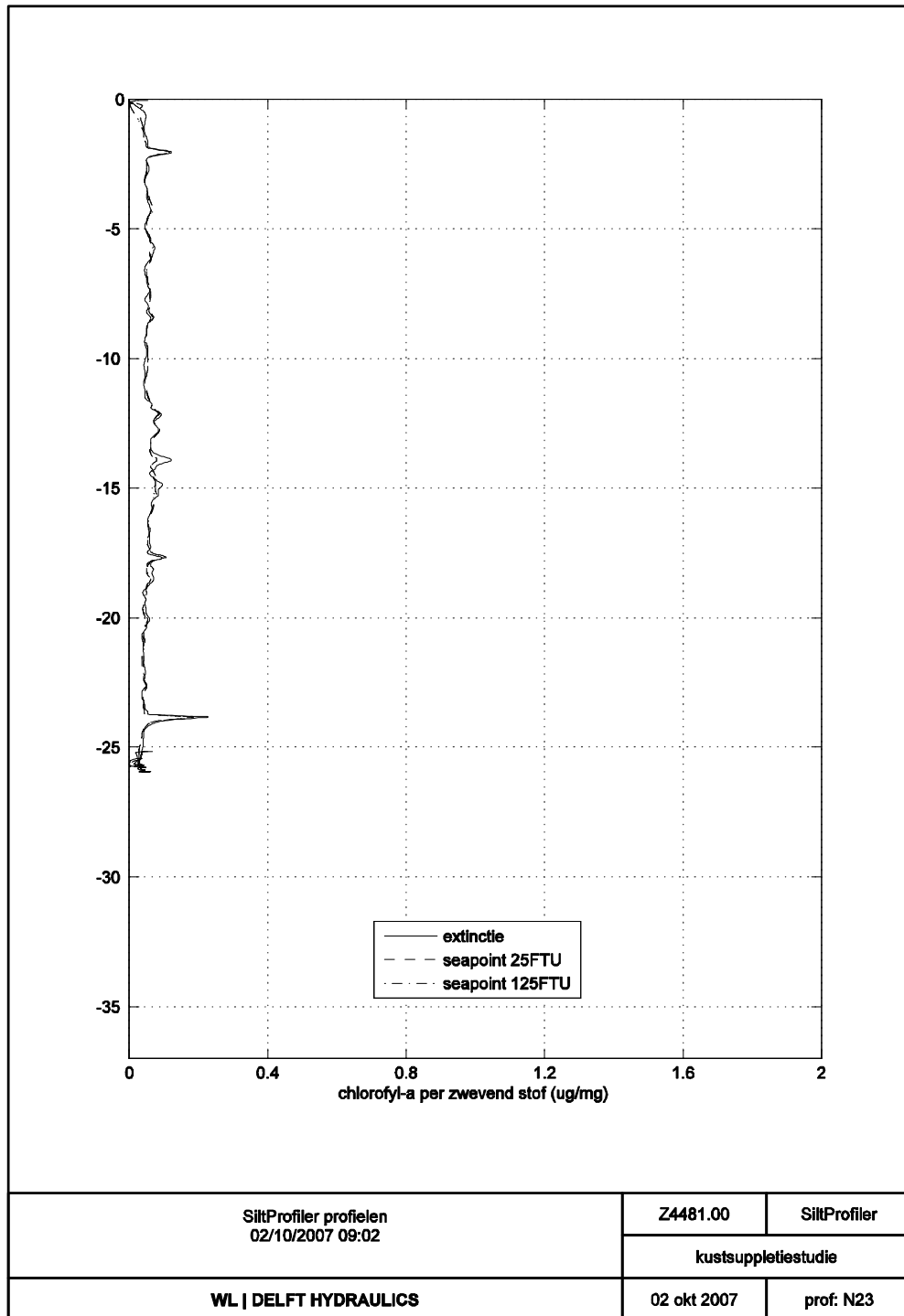


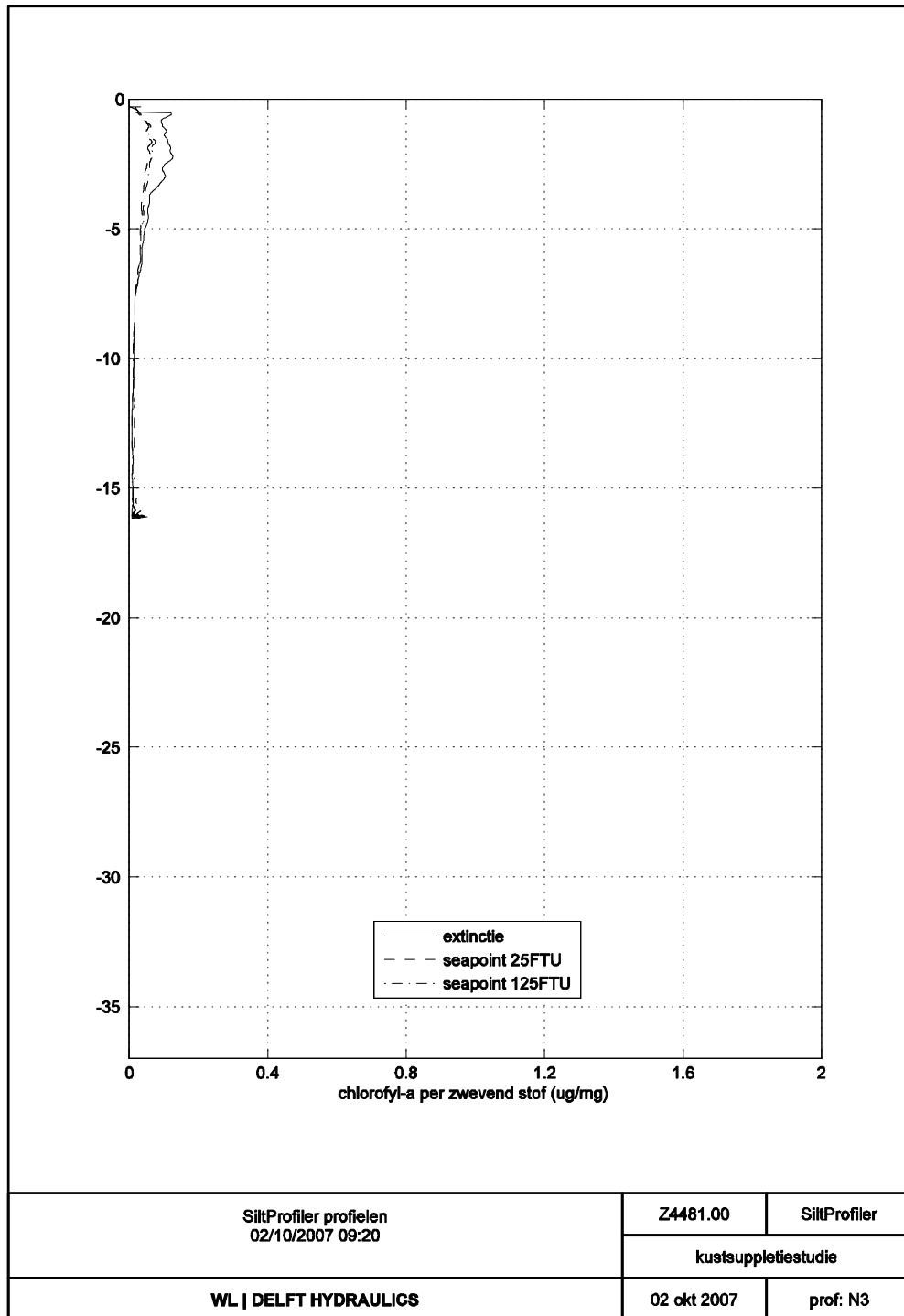


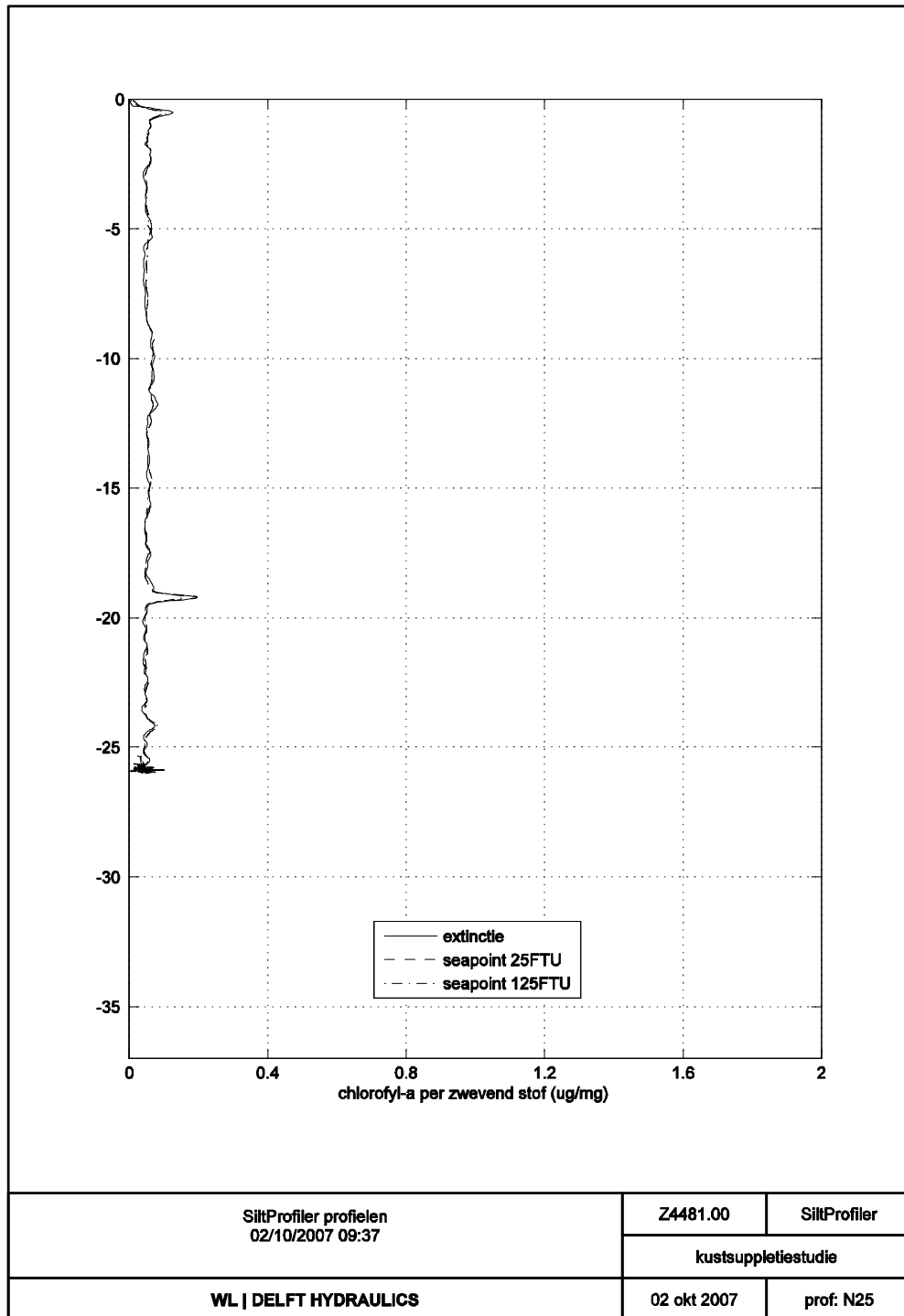


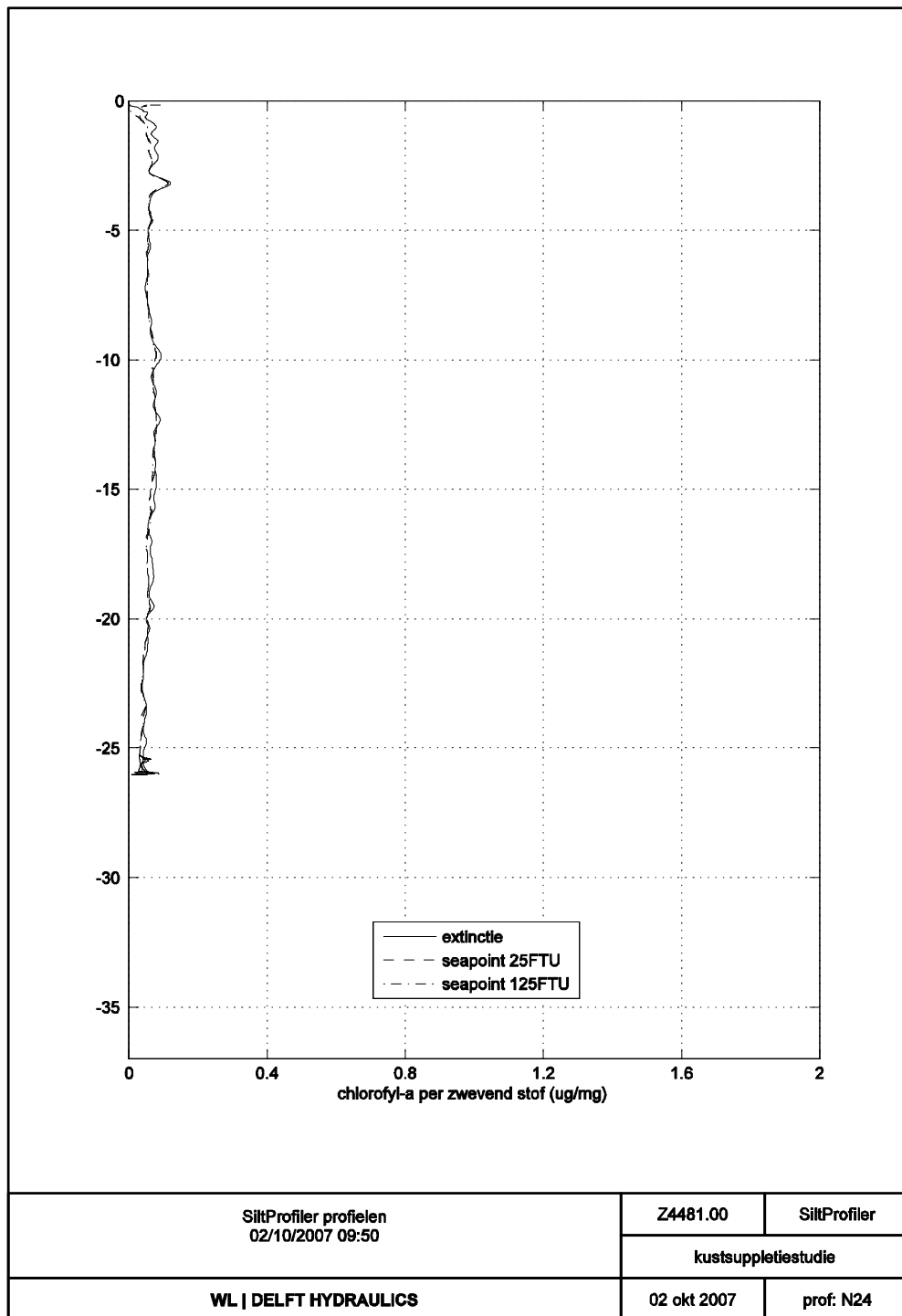


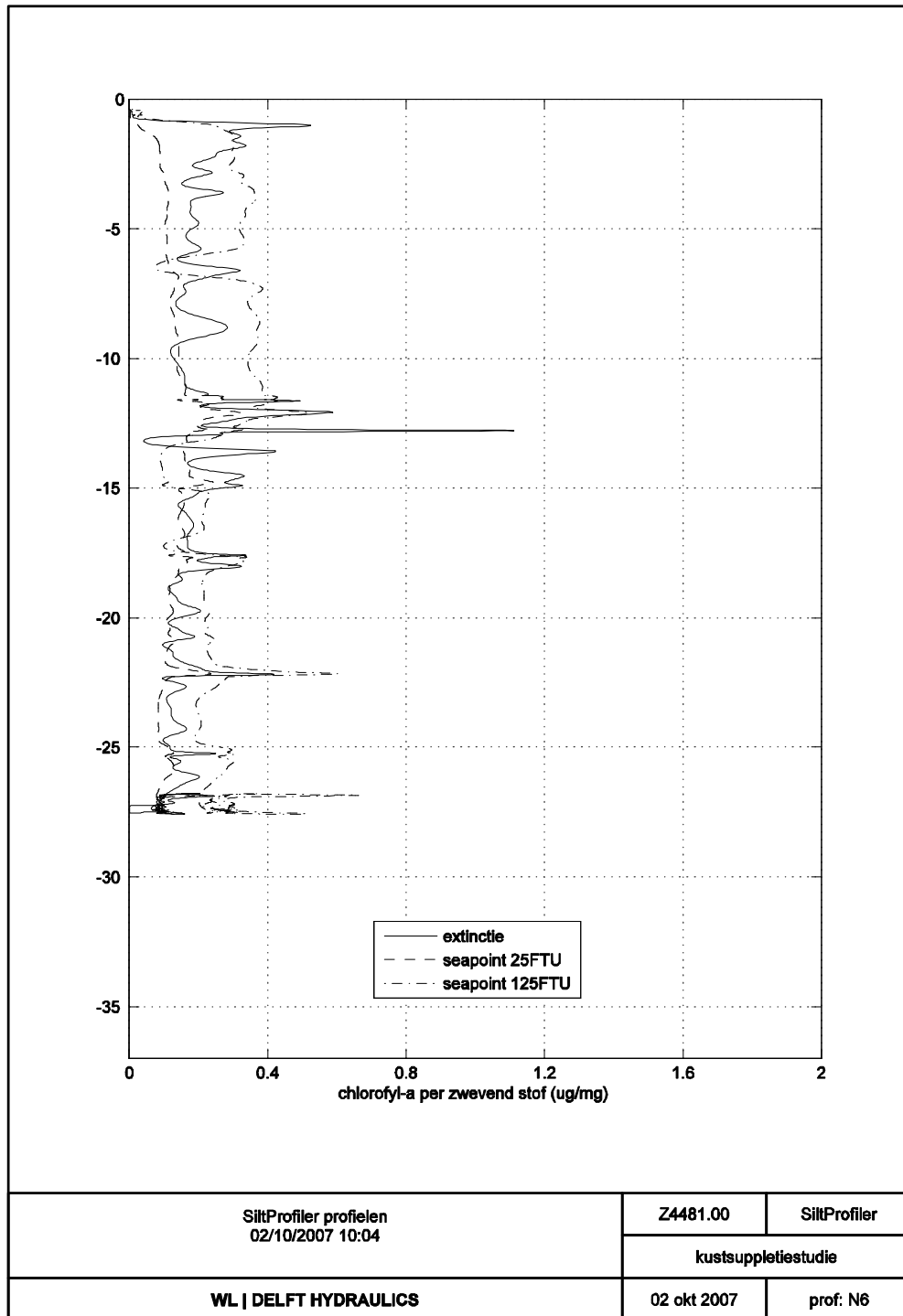


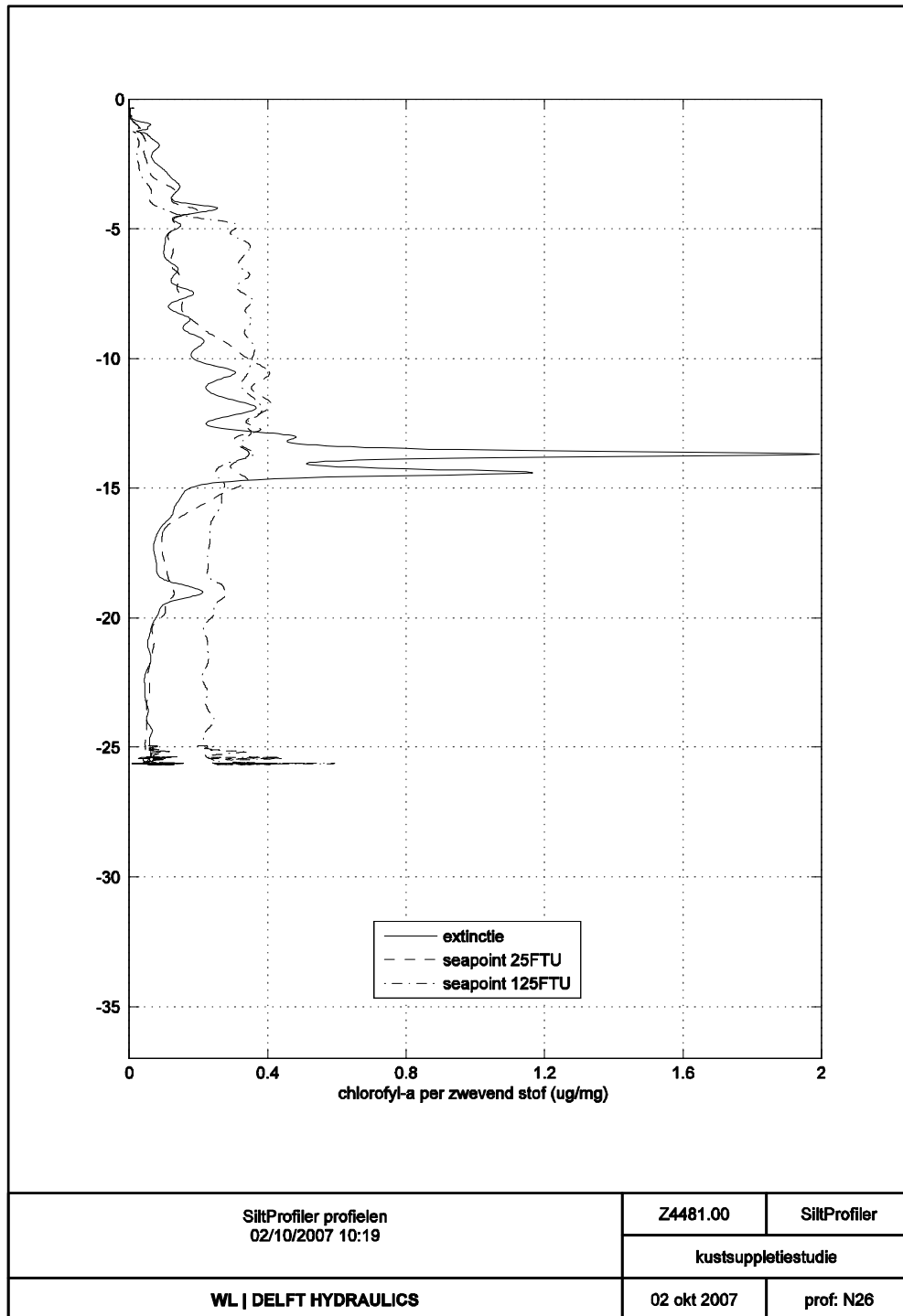




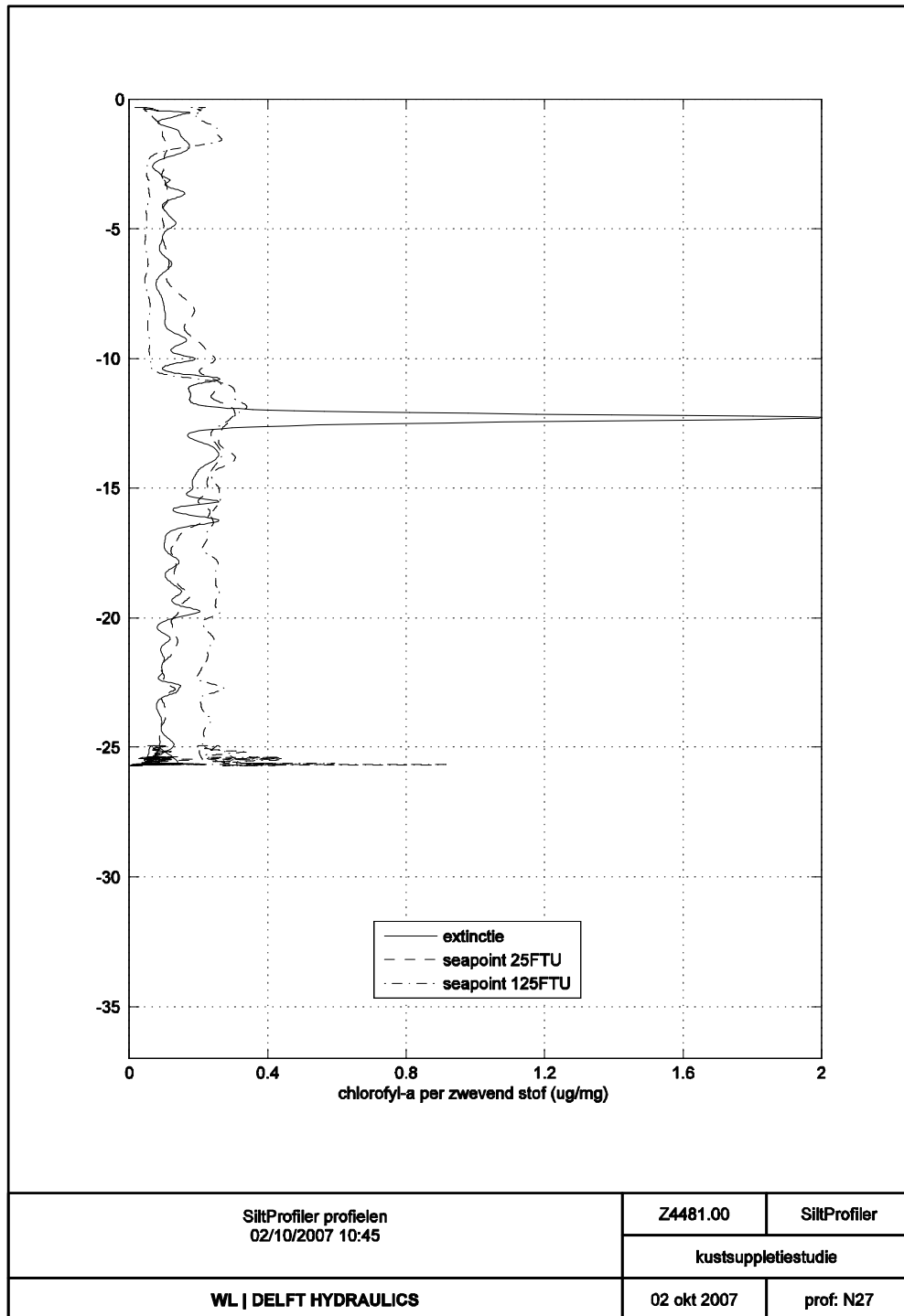


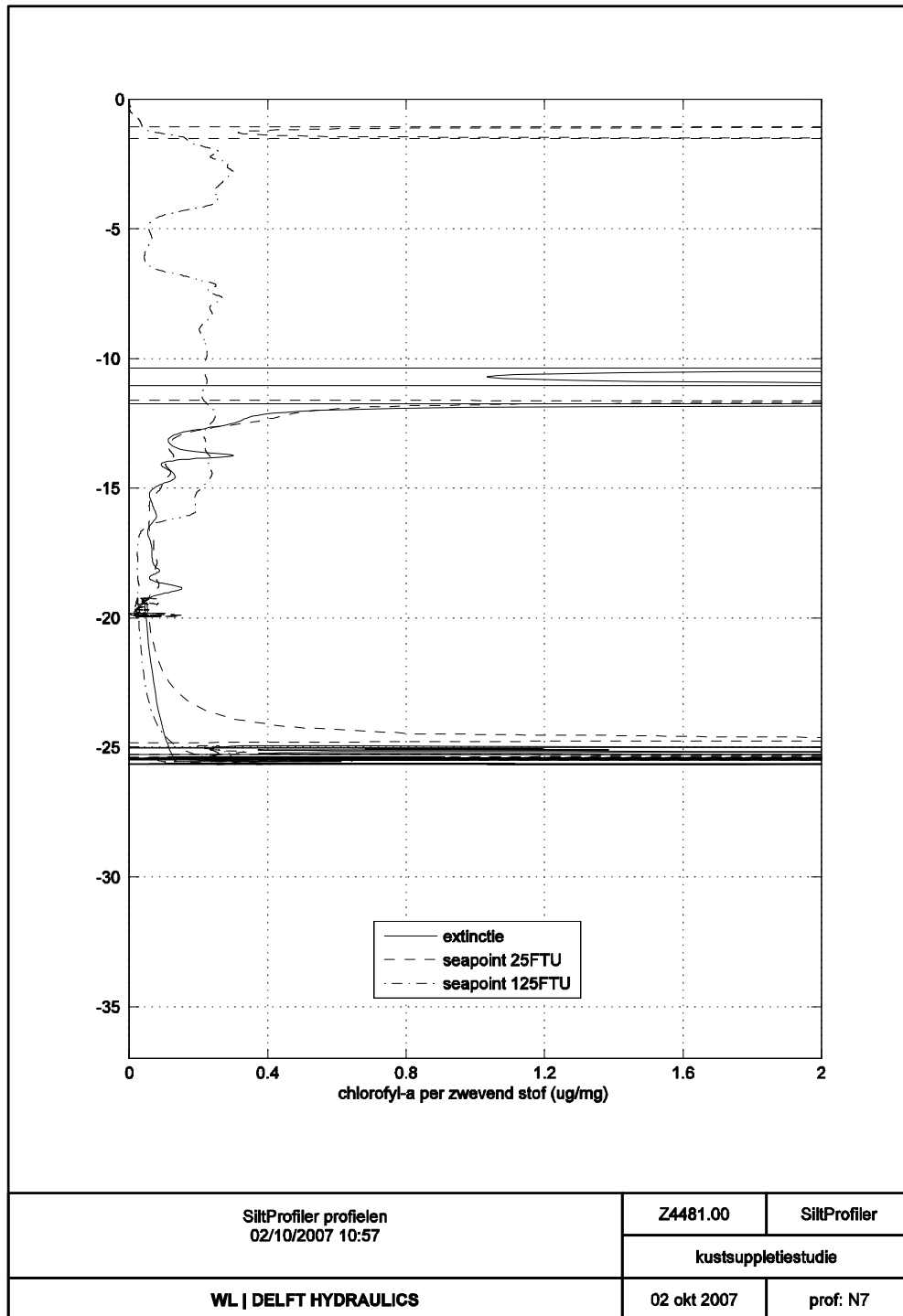


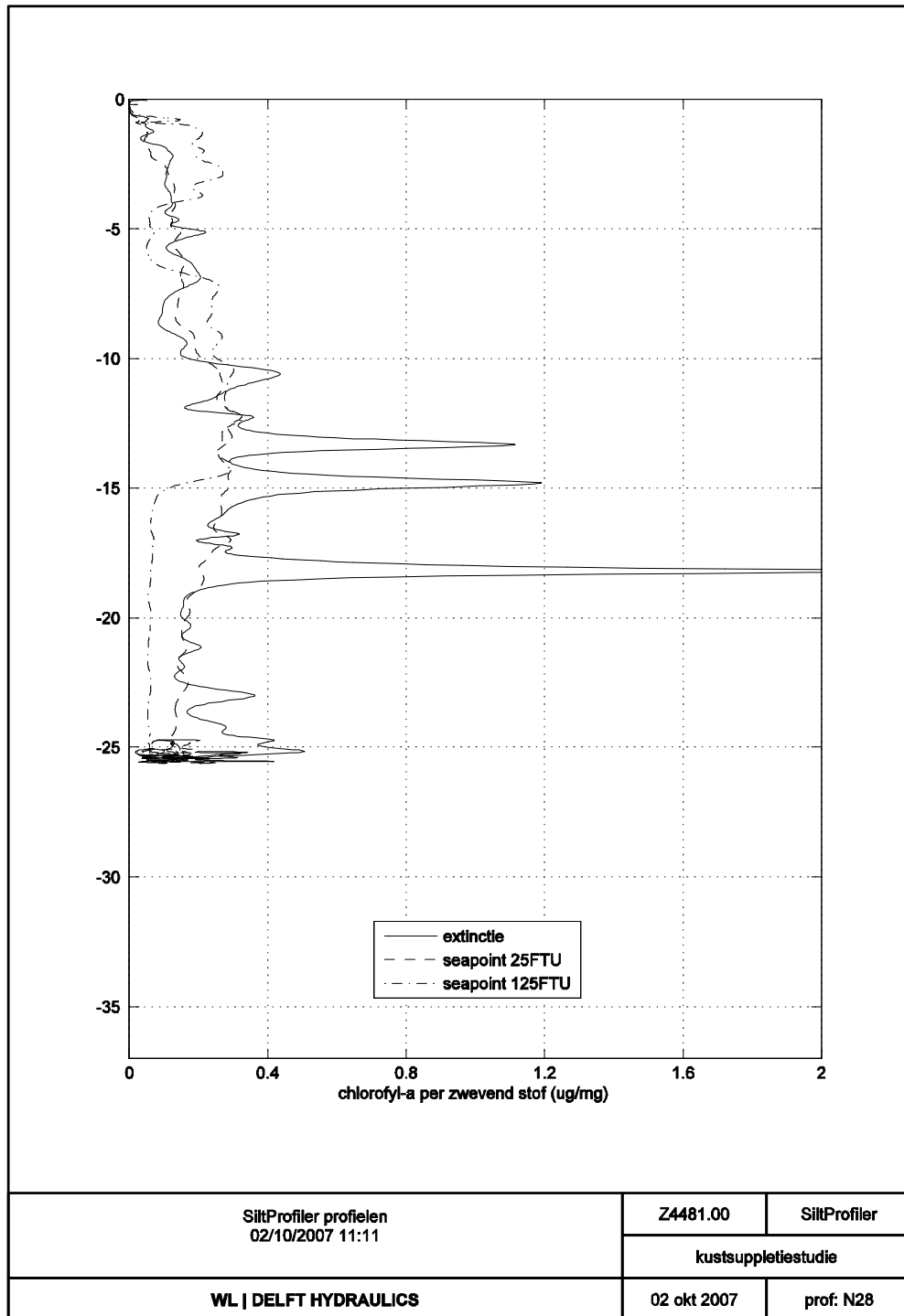


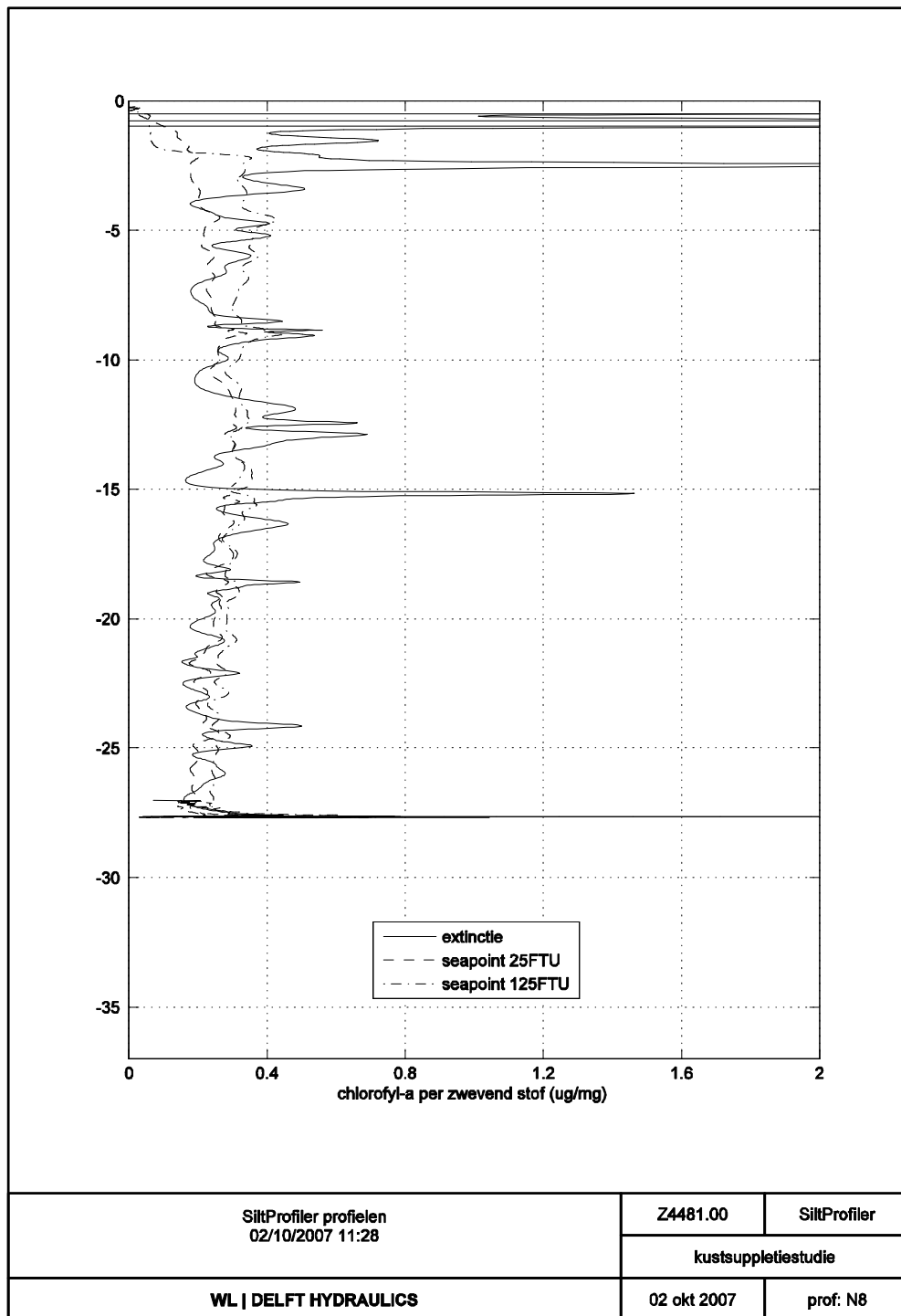


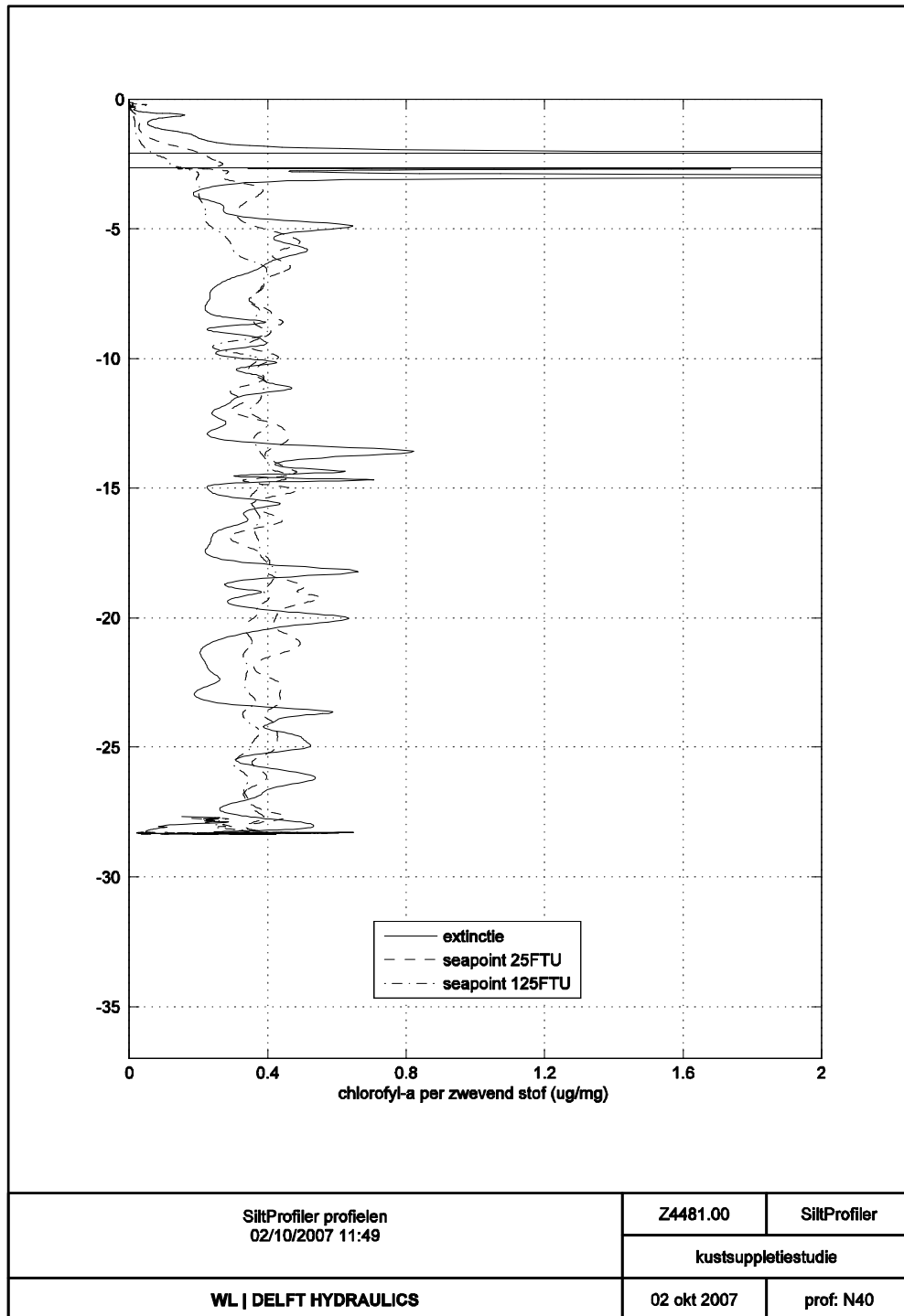
SiltProfiler profielen 02/10/2007 10:19	Z4481.00	SiltProfiler
	kustsuppletiestudie	
WL DELFT HYDRAULICS	02 okt 2007	prof: N26

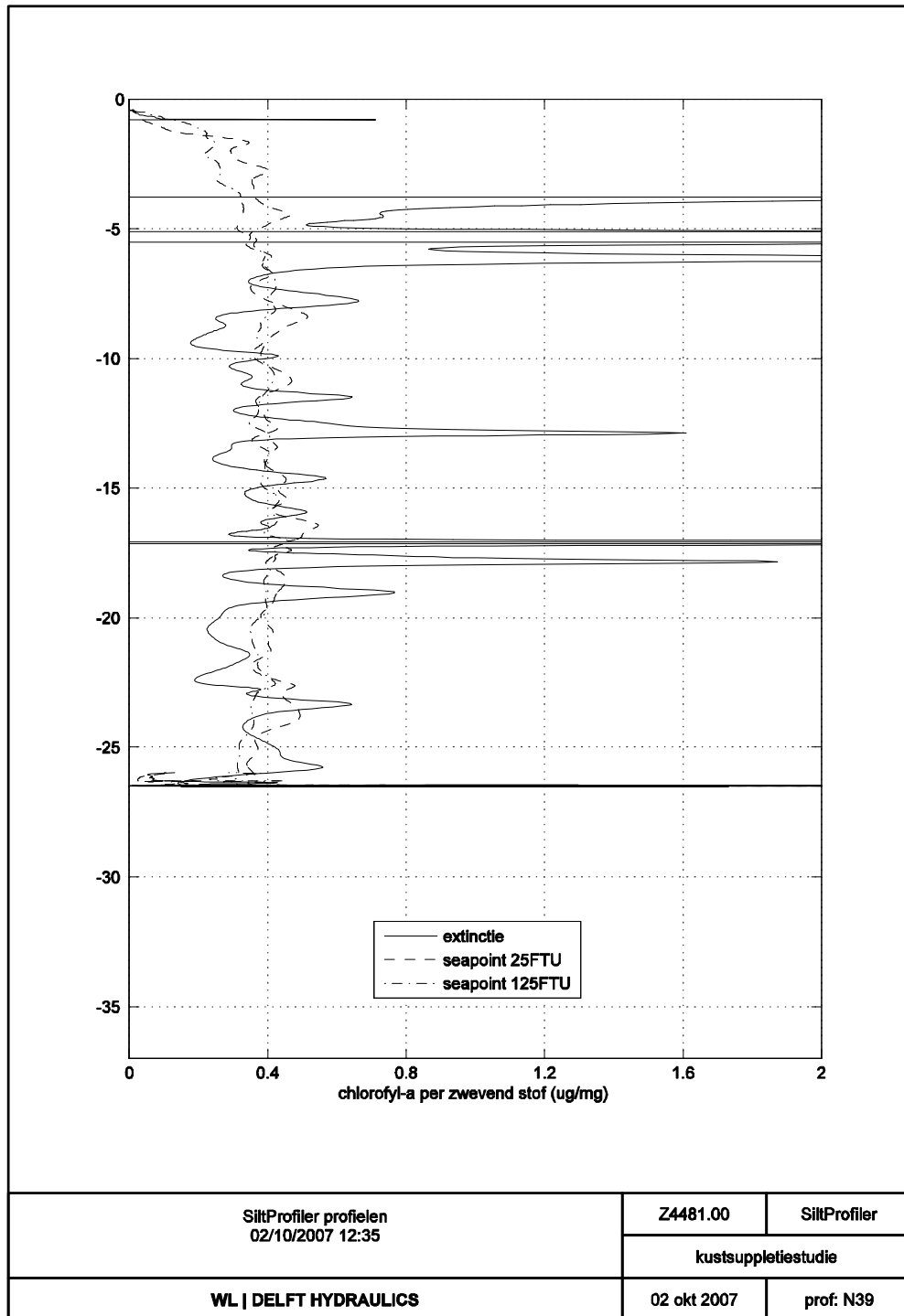


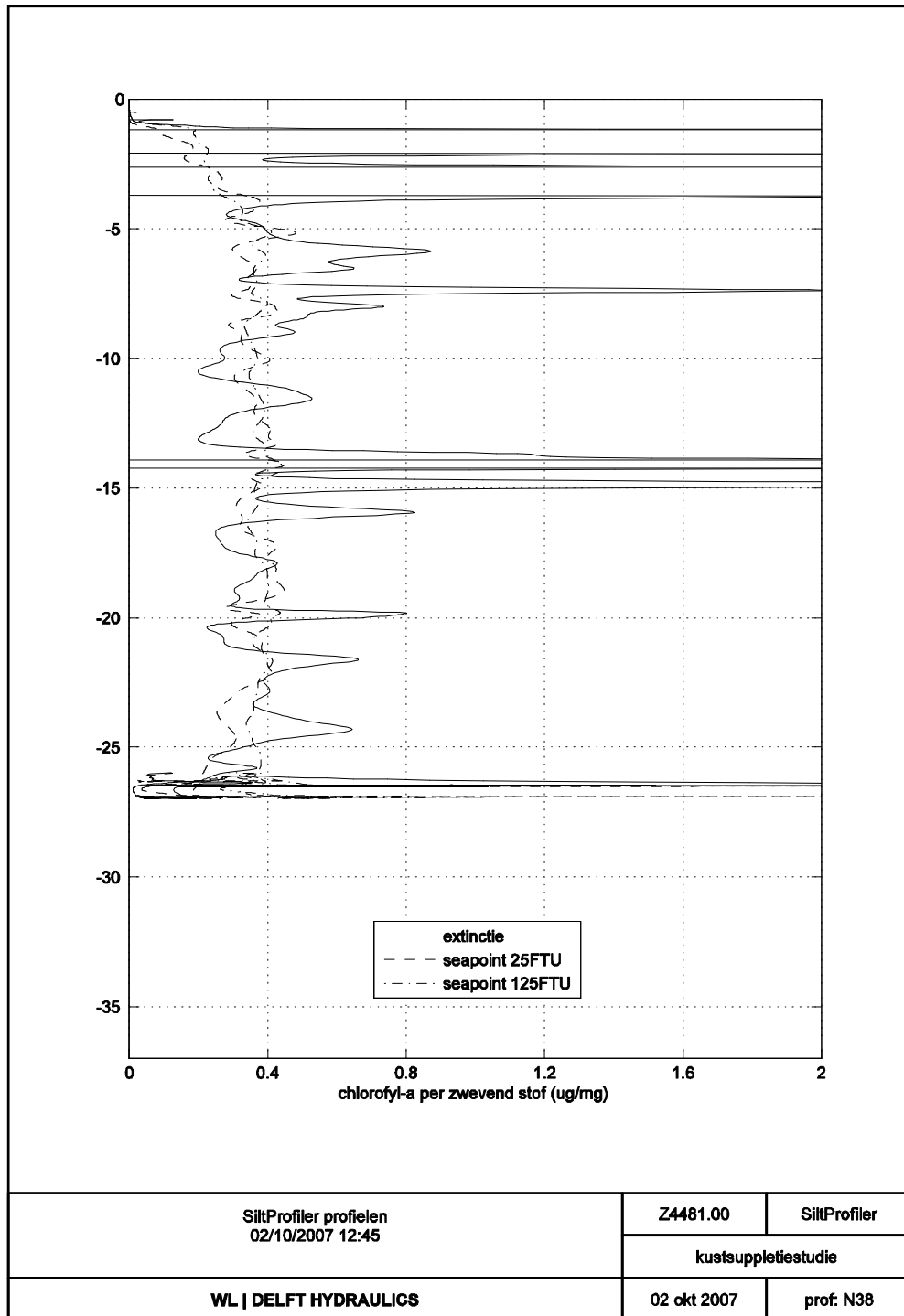


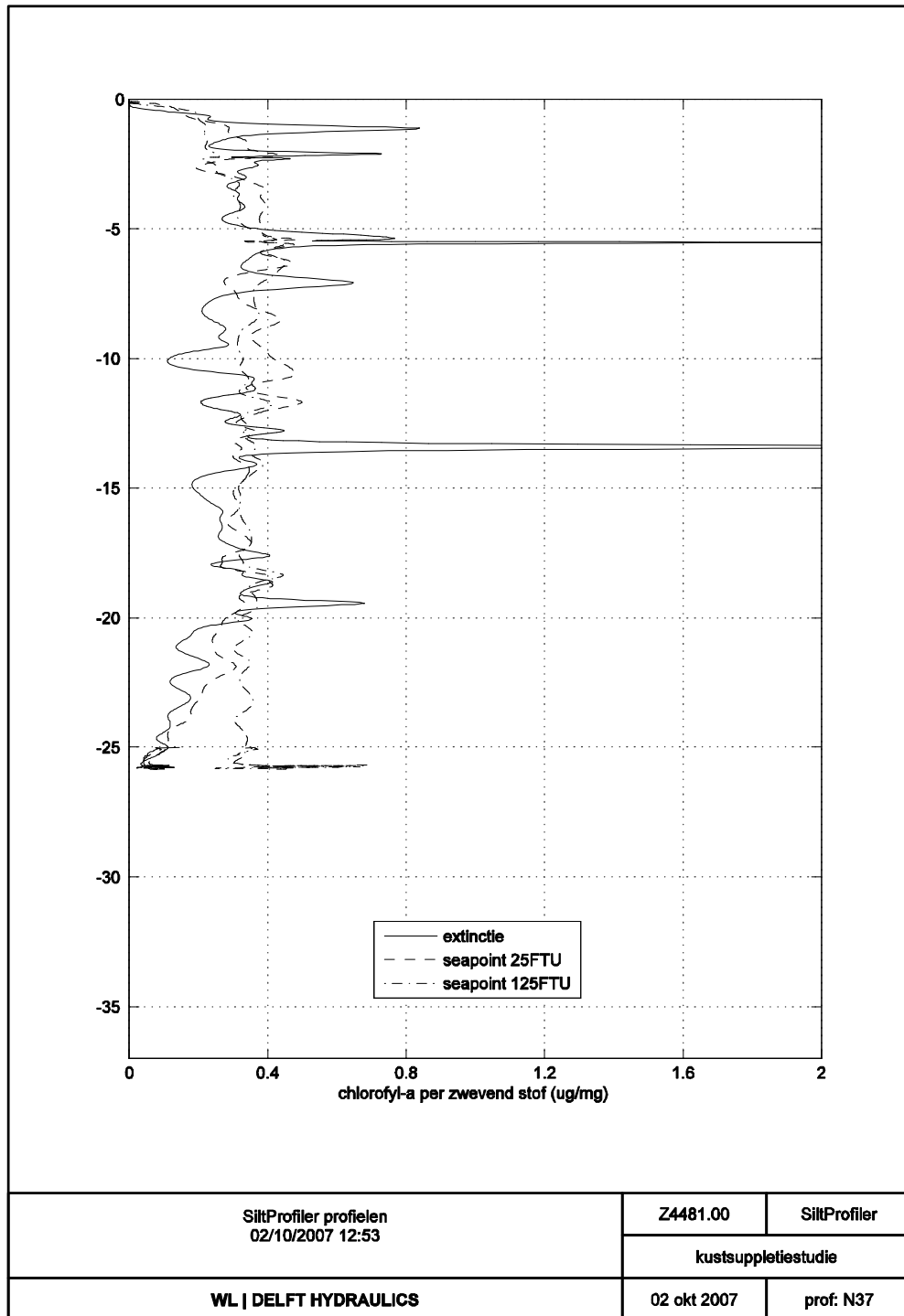




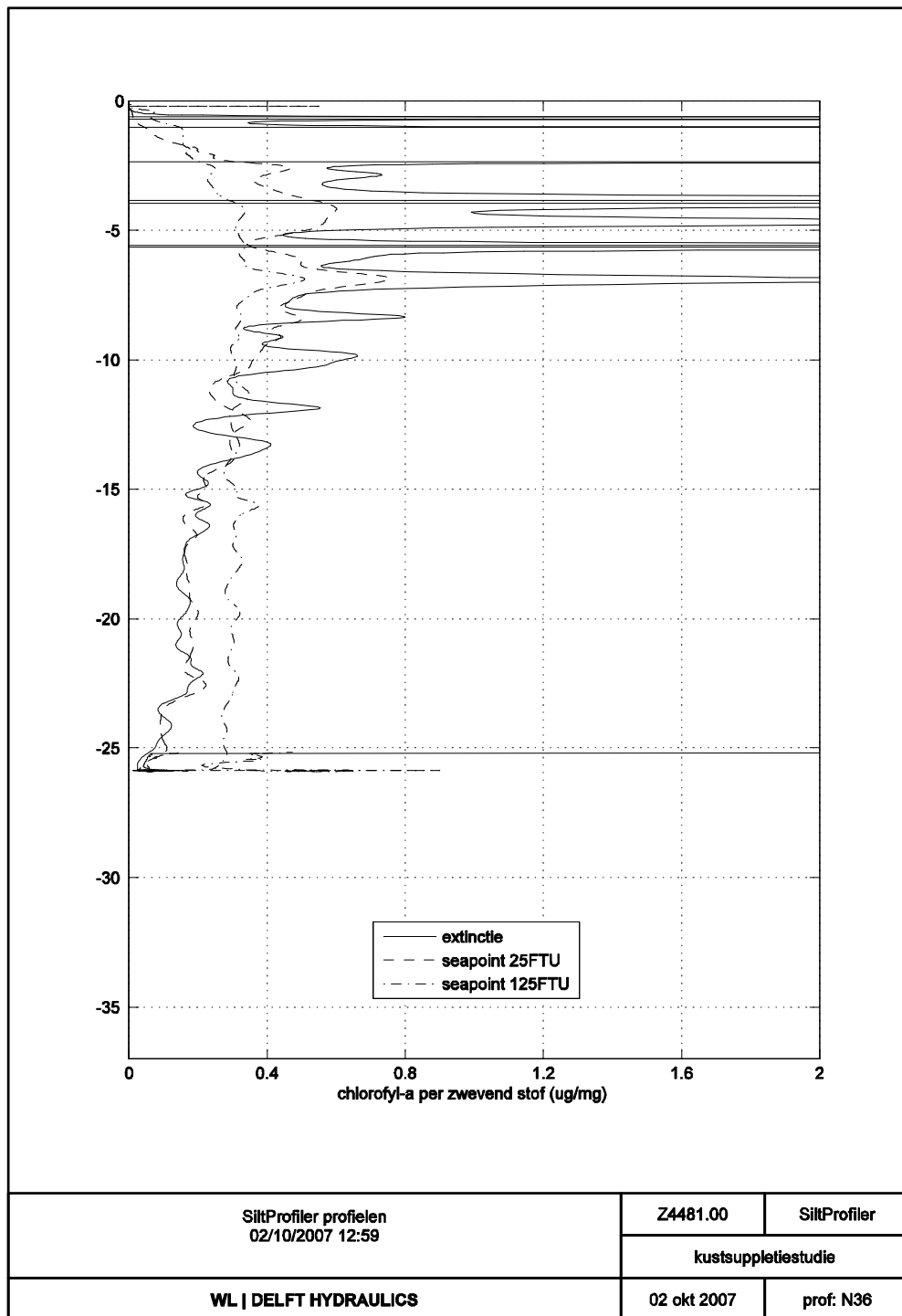


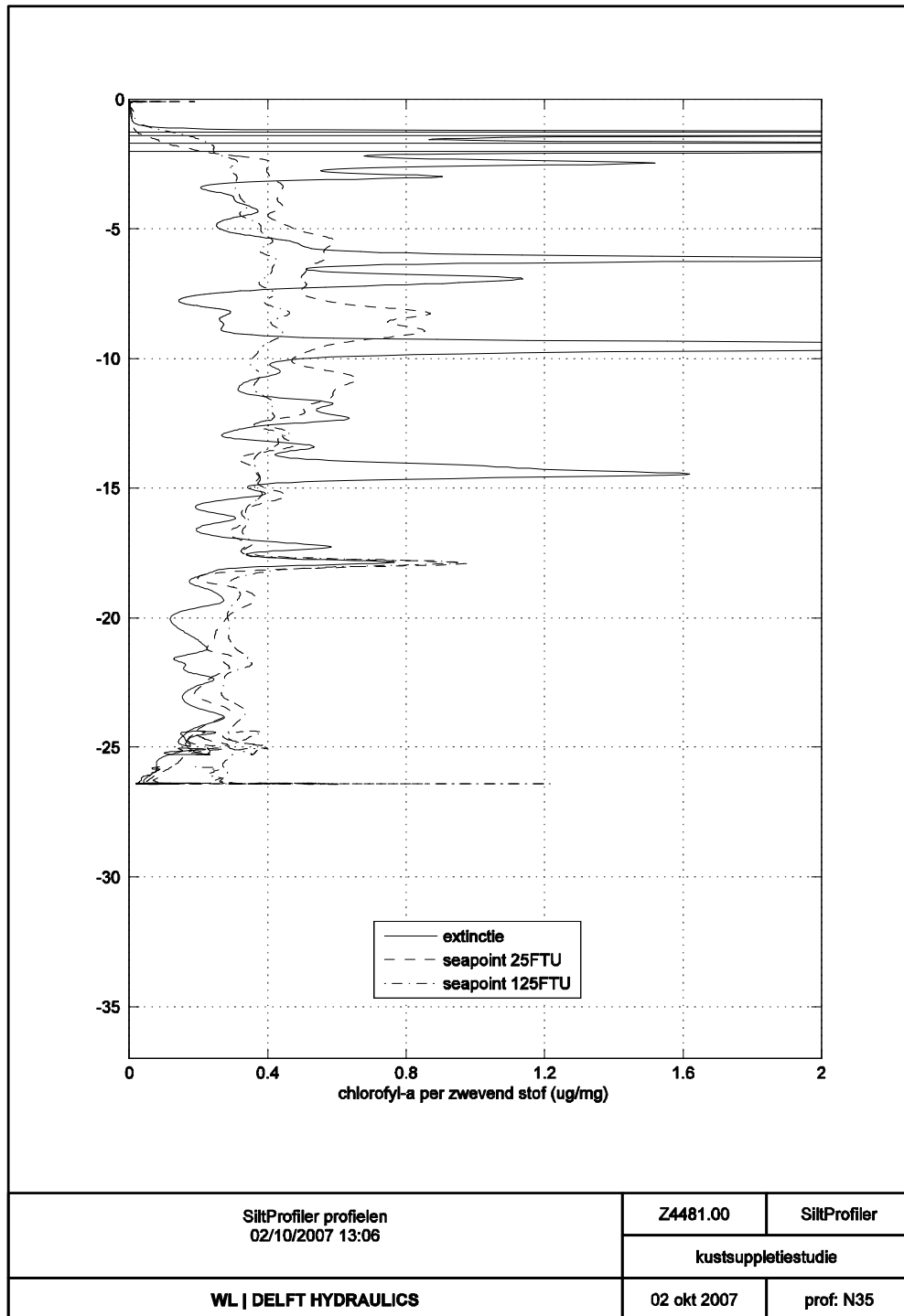


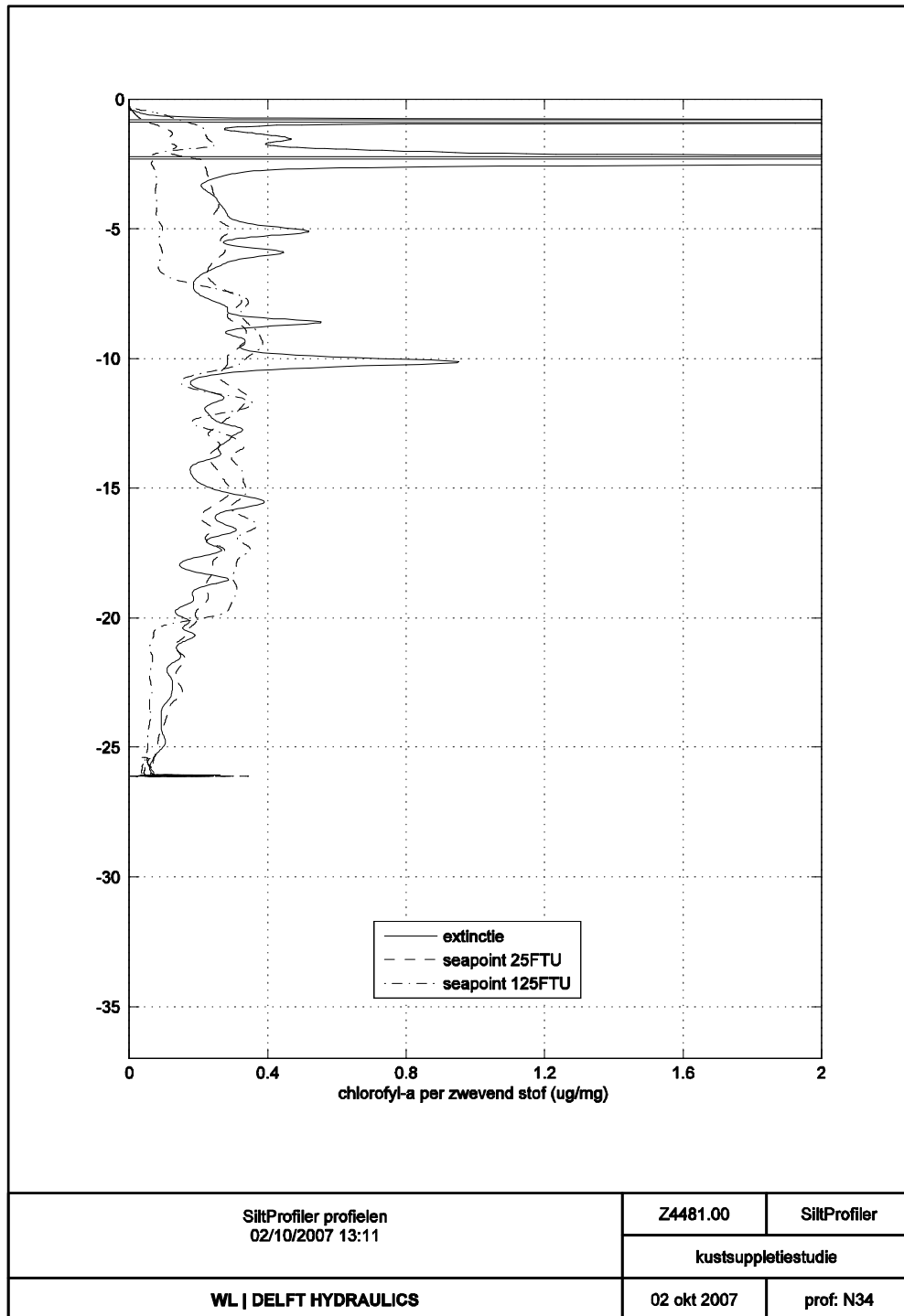


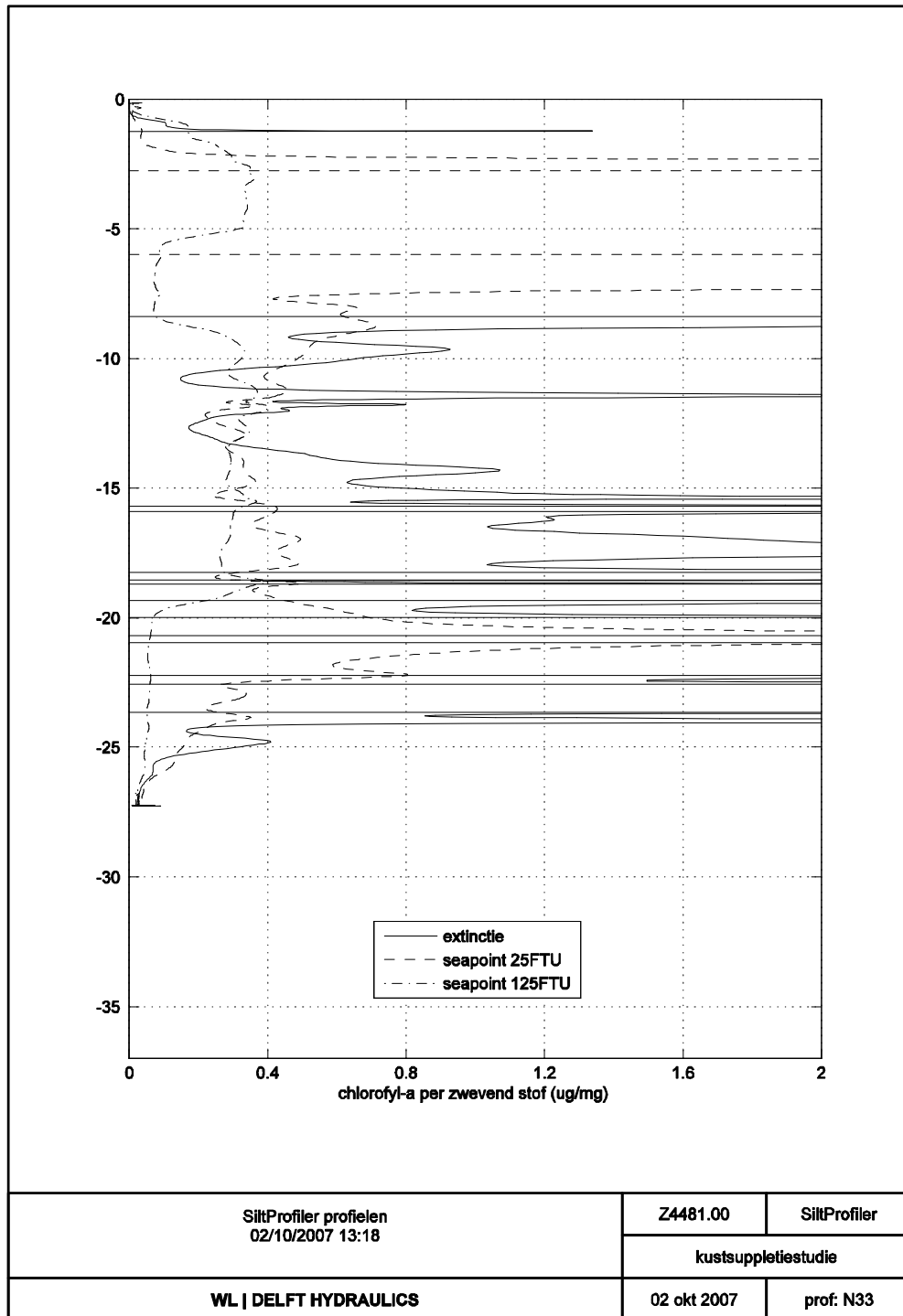


SiltProfiler profielen 02/10/2007 12:53	Z4481.00	SiltProfiler
	kustsuppletiestudie	
WL DELFT HYDRAULICS	02 okt 2007	prof: N37

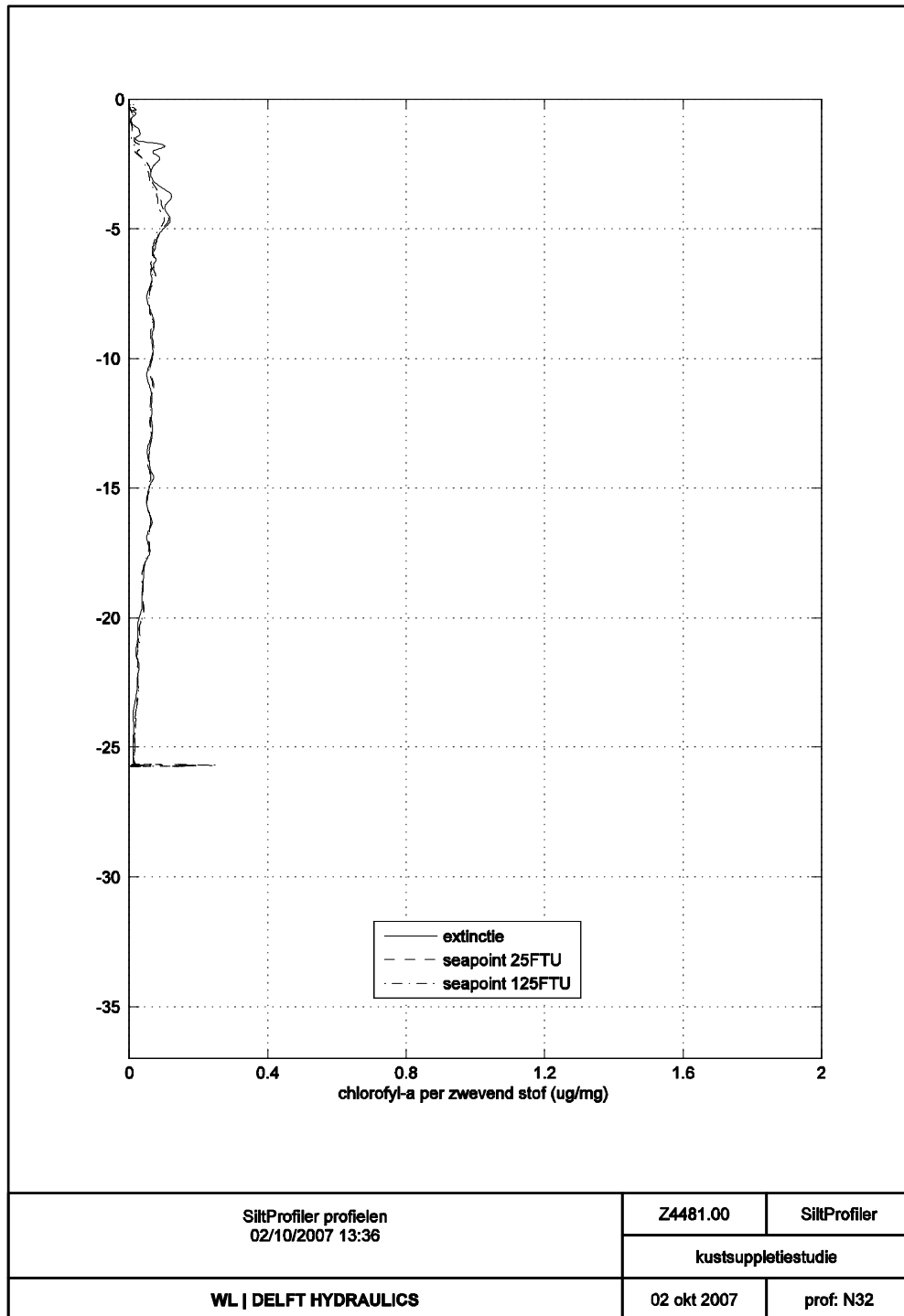




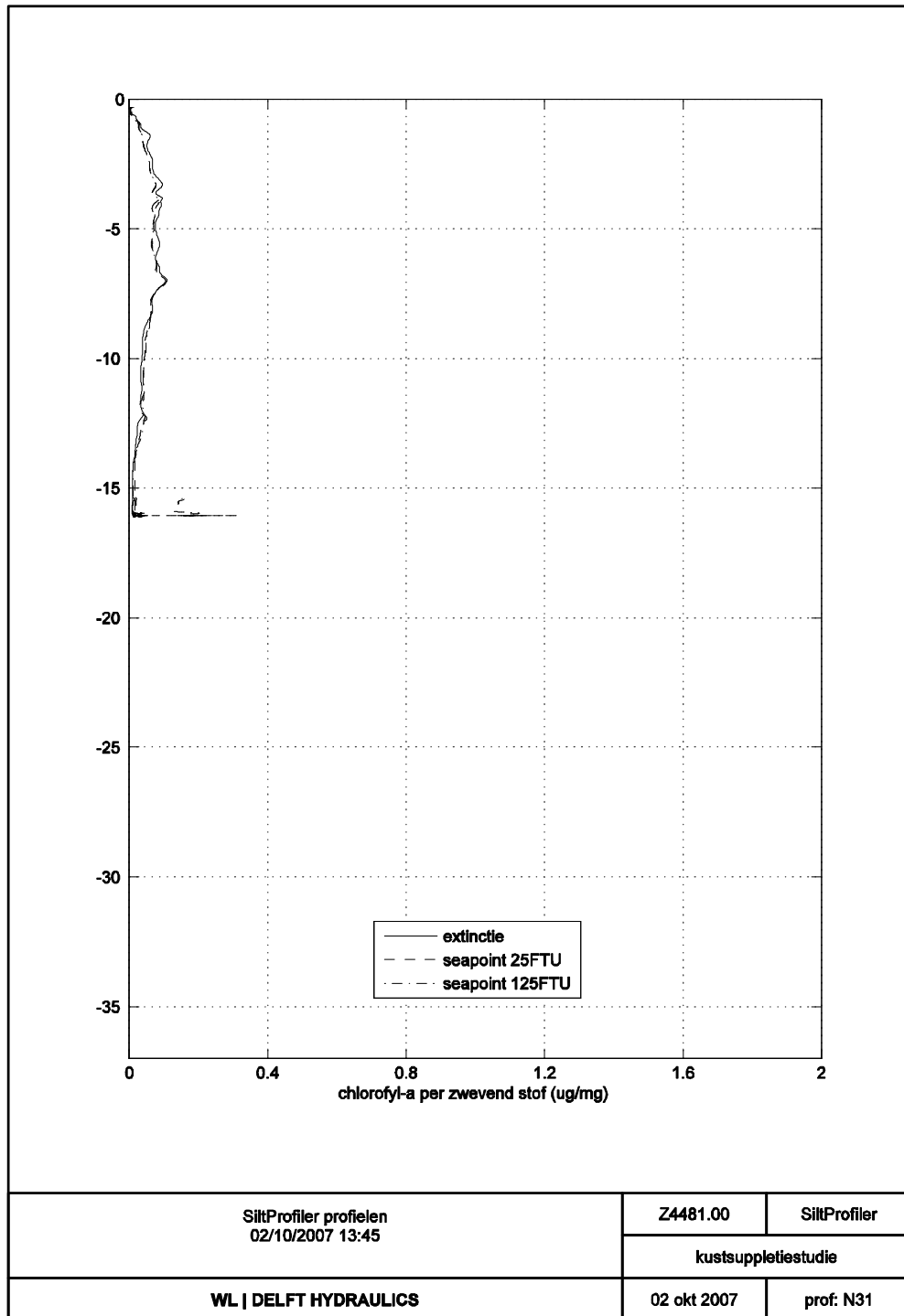


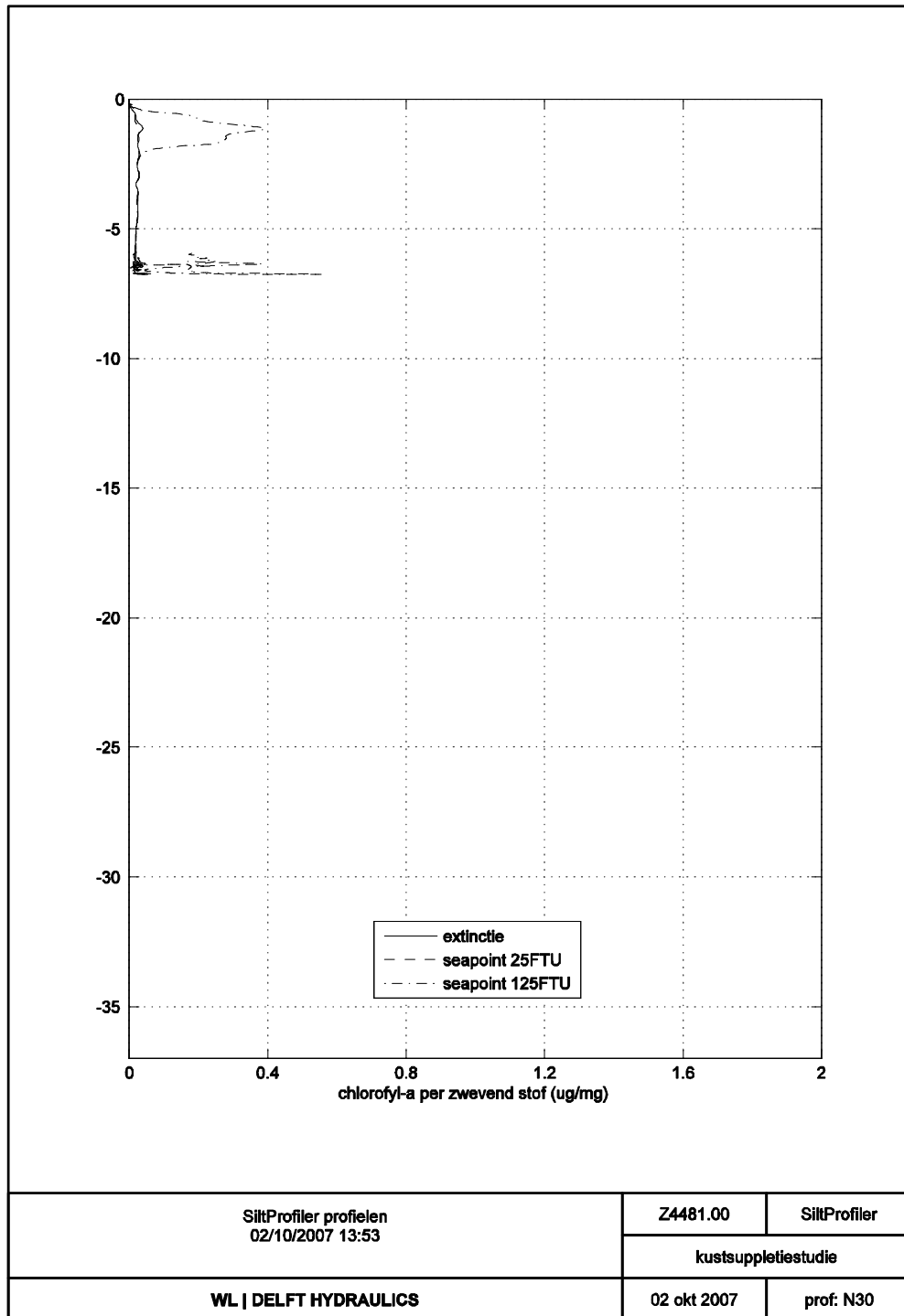


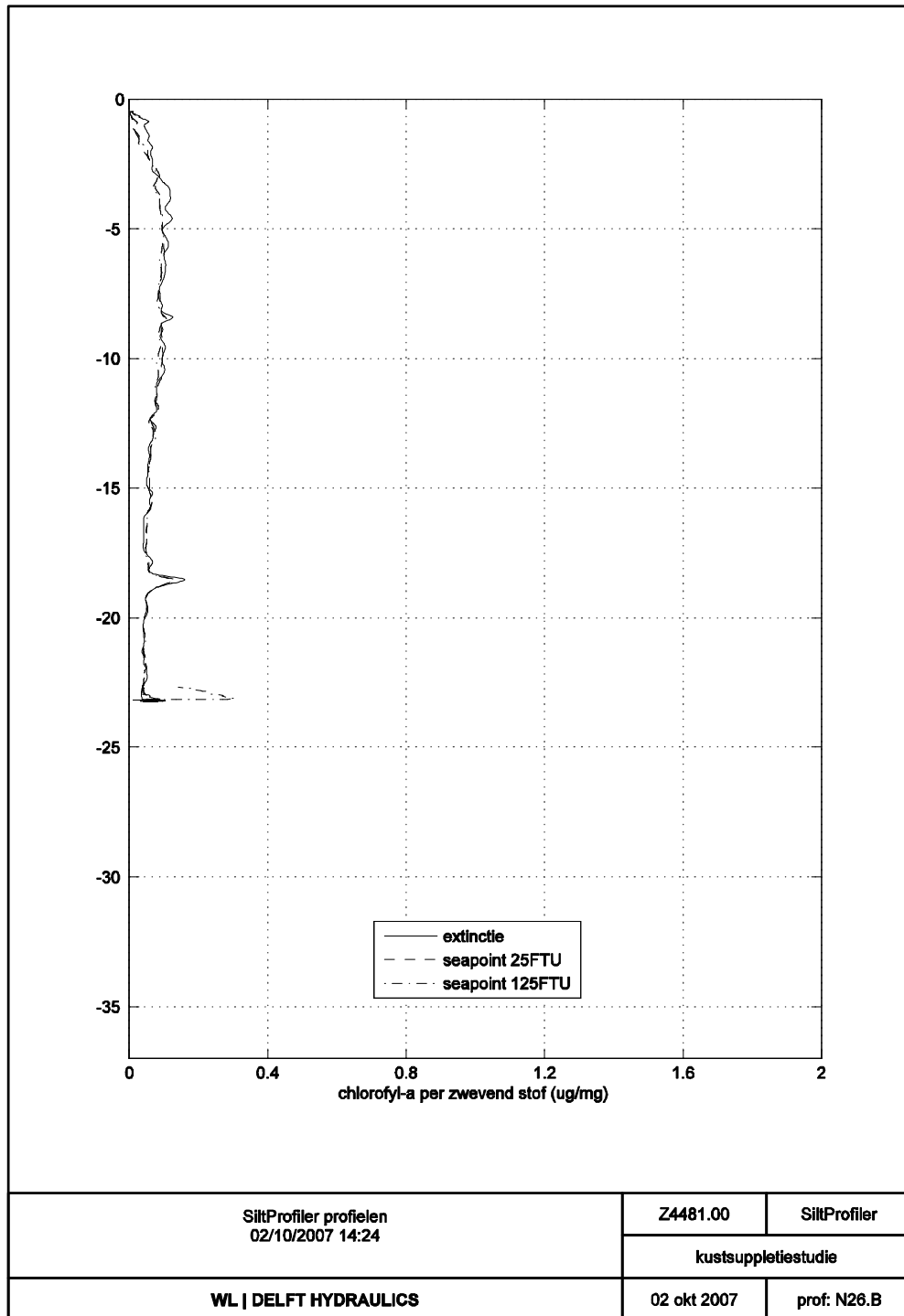
SiltProfiler profielen 02/10/2007 13:18	Z4481.00	SiltProfiler
	kustsuppletiestudie	
WL DELFT HYDRAULICS	02 okt 2007	prof: N33

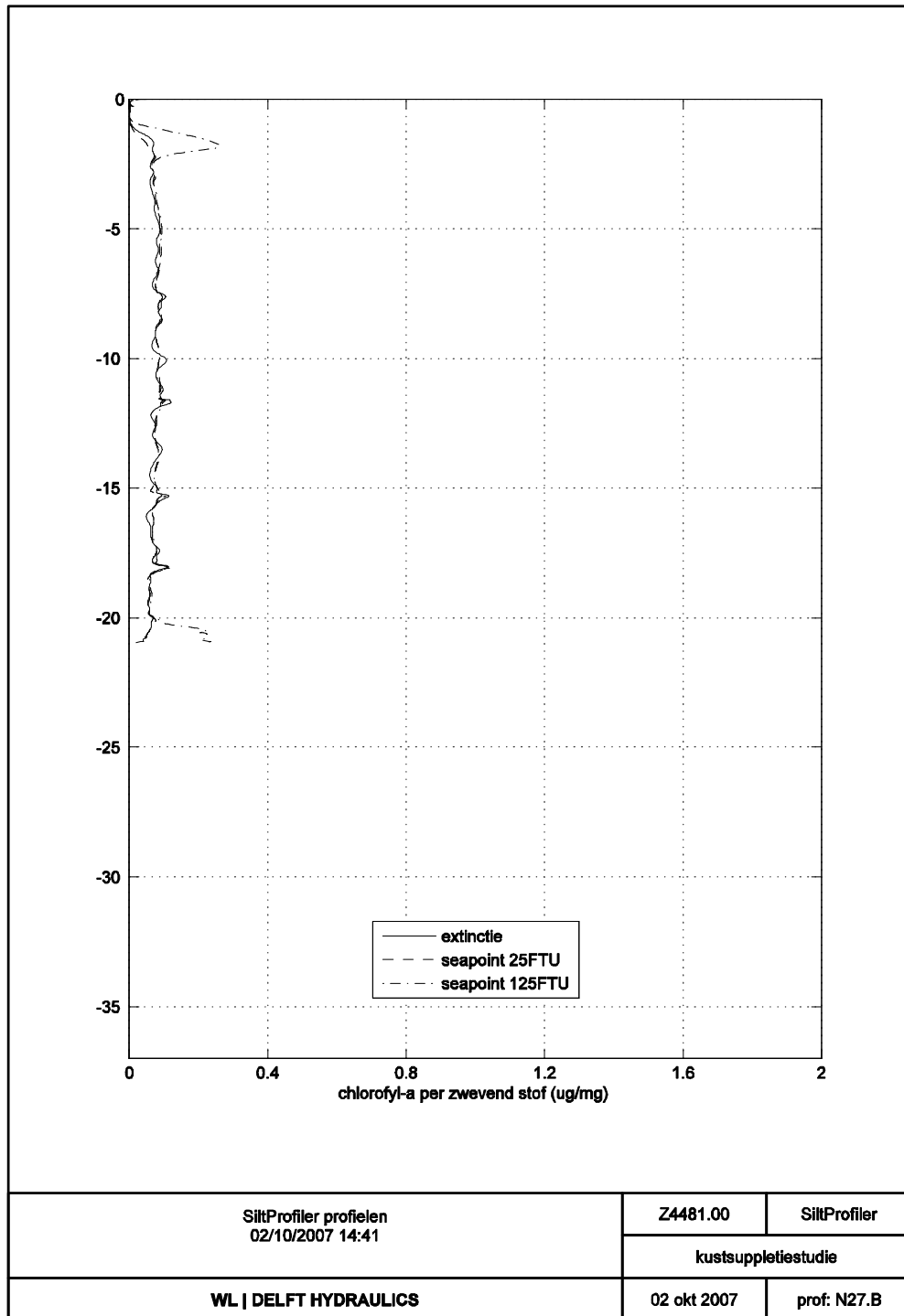


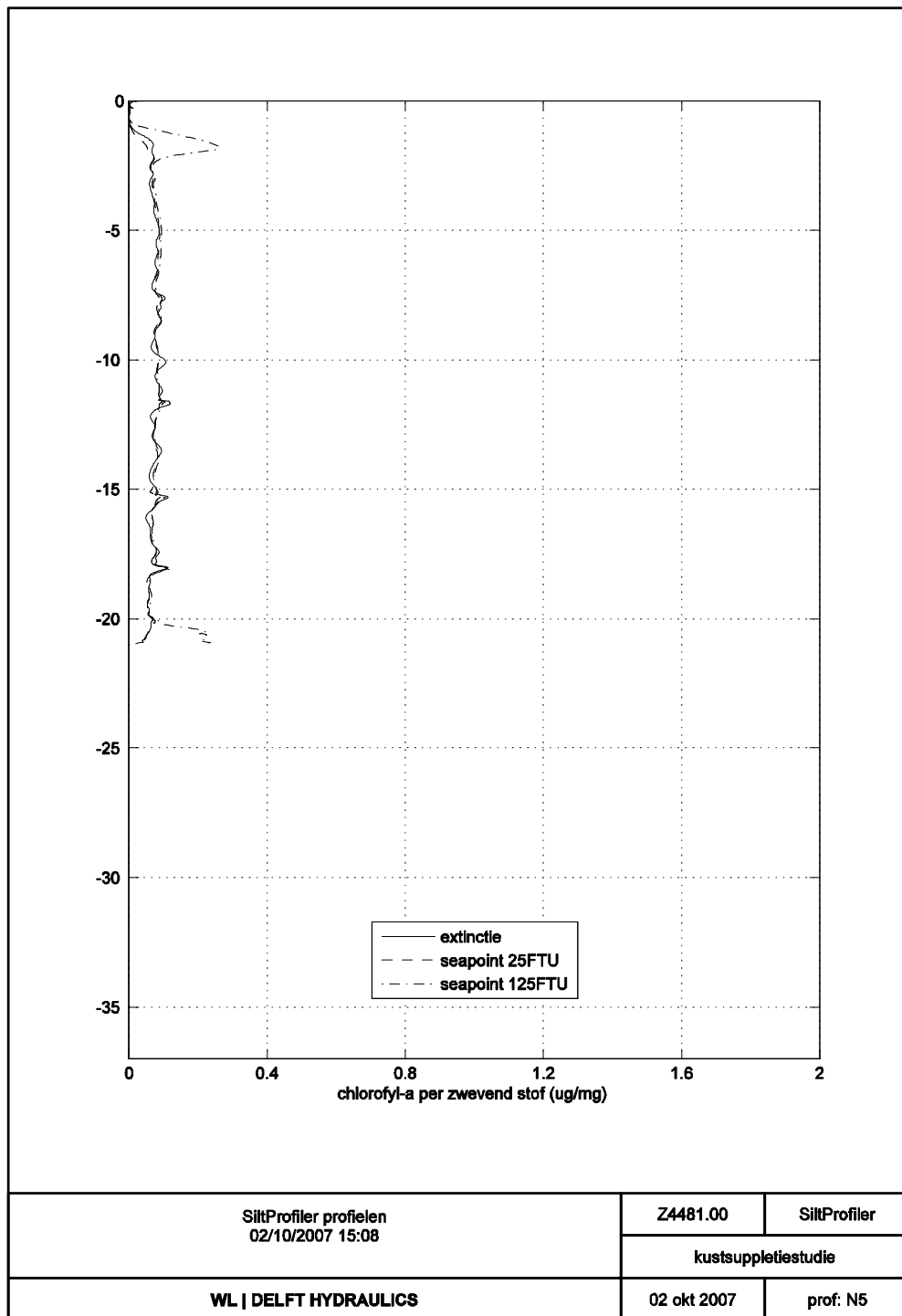
SiltProfiler profielen 02/10/2007 13:36	Z4481.00	SiltProfiler
	kustsuppletiestudie	
WL DELFT HYDRAULICS	02 okt 2007	prof: N32

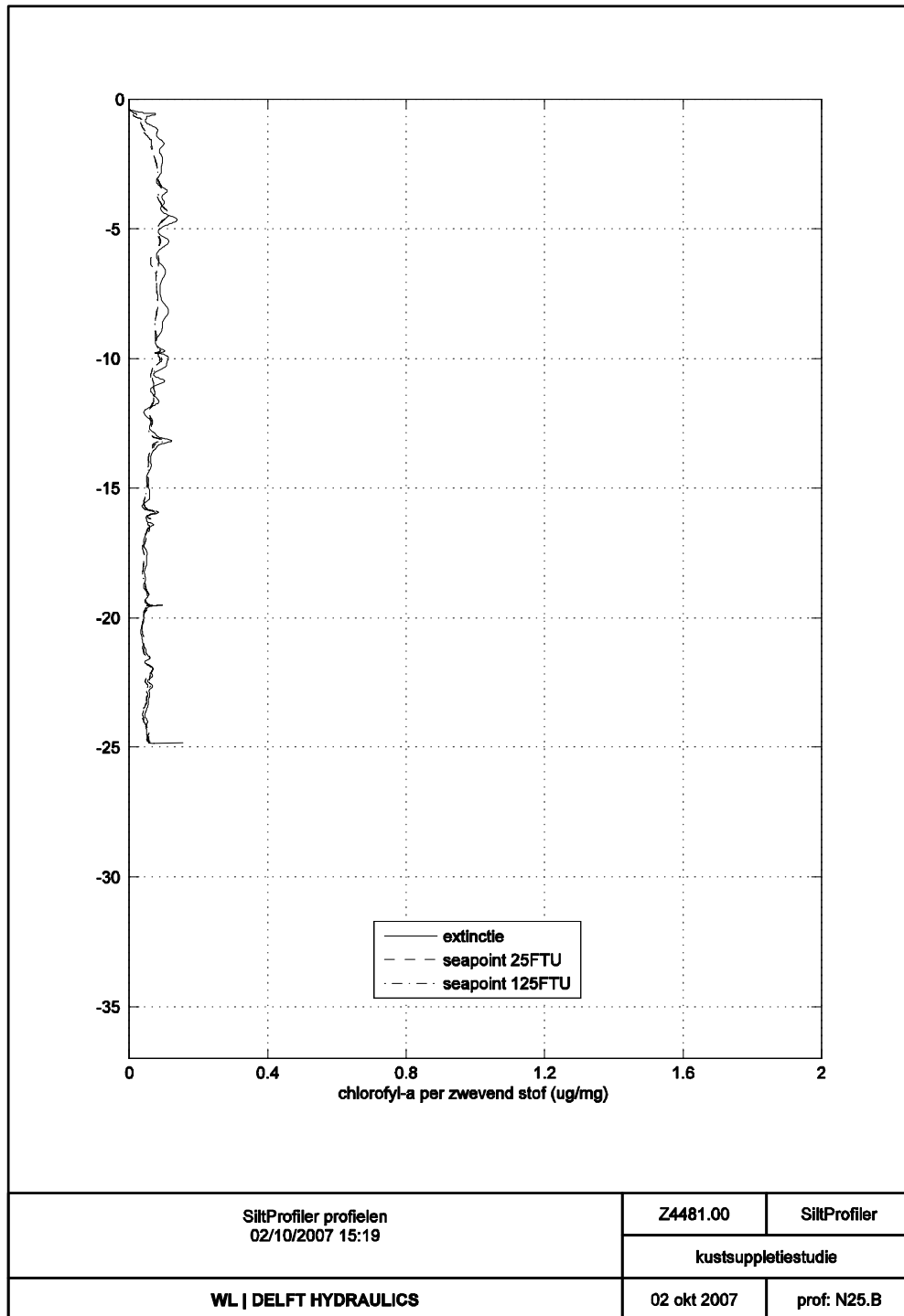


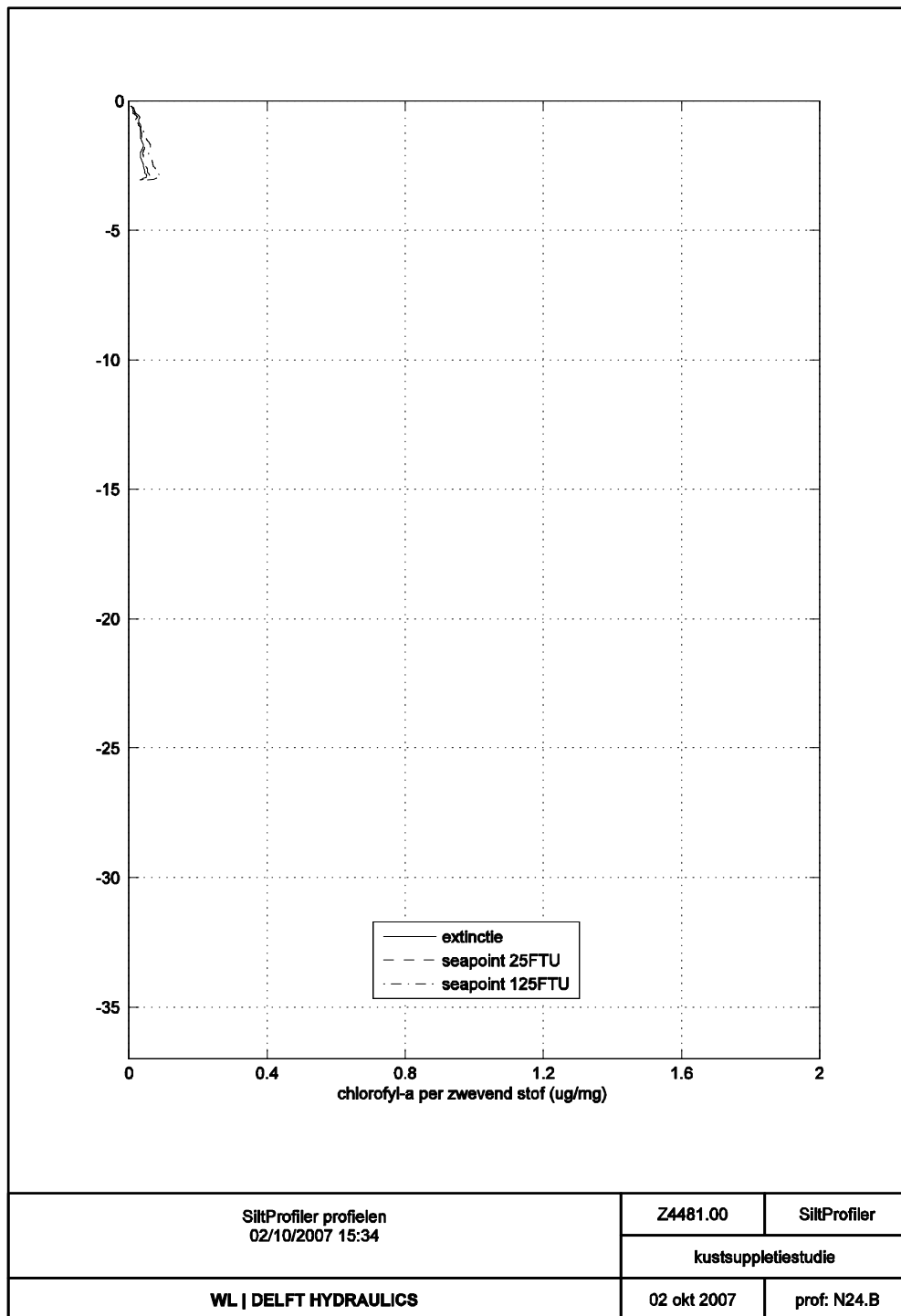


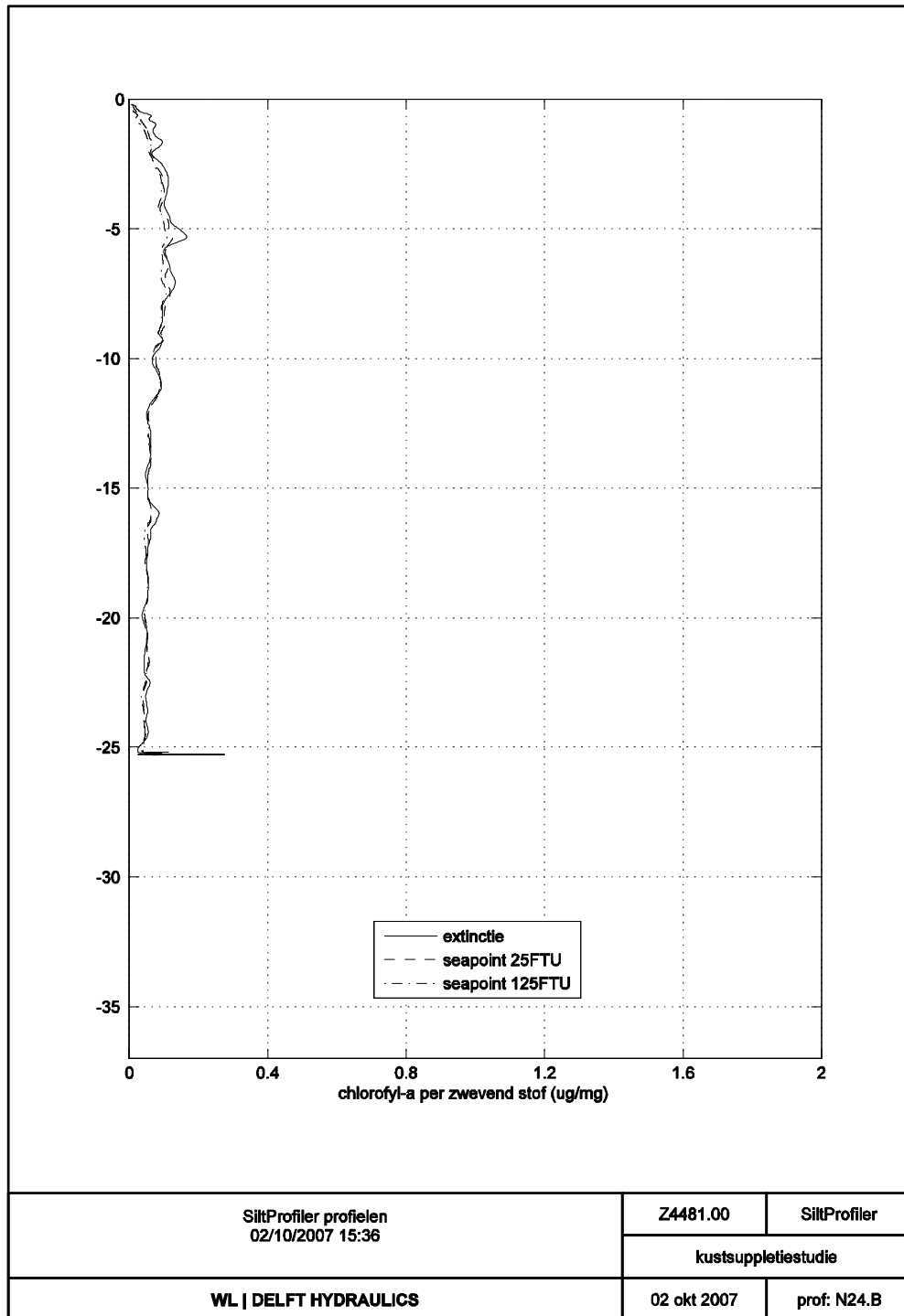


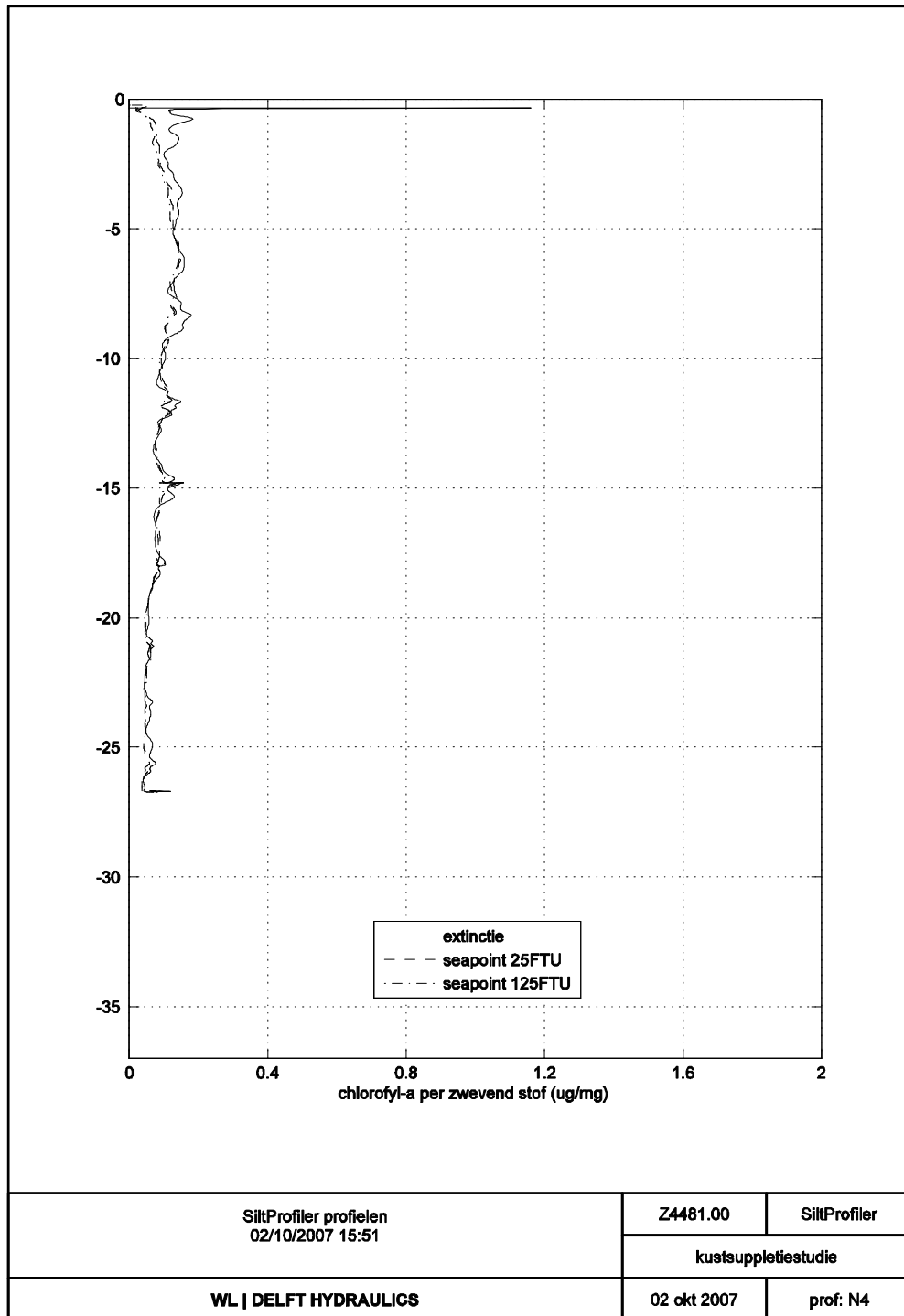


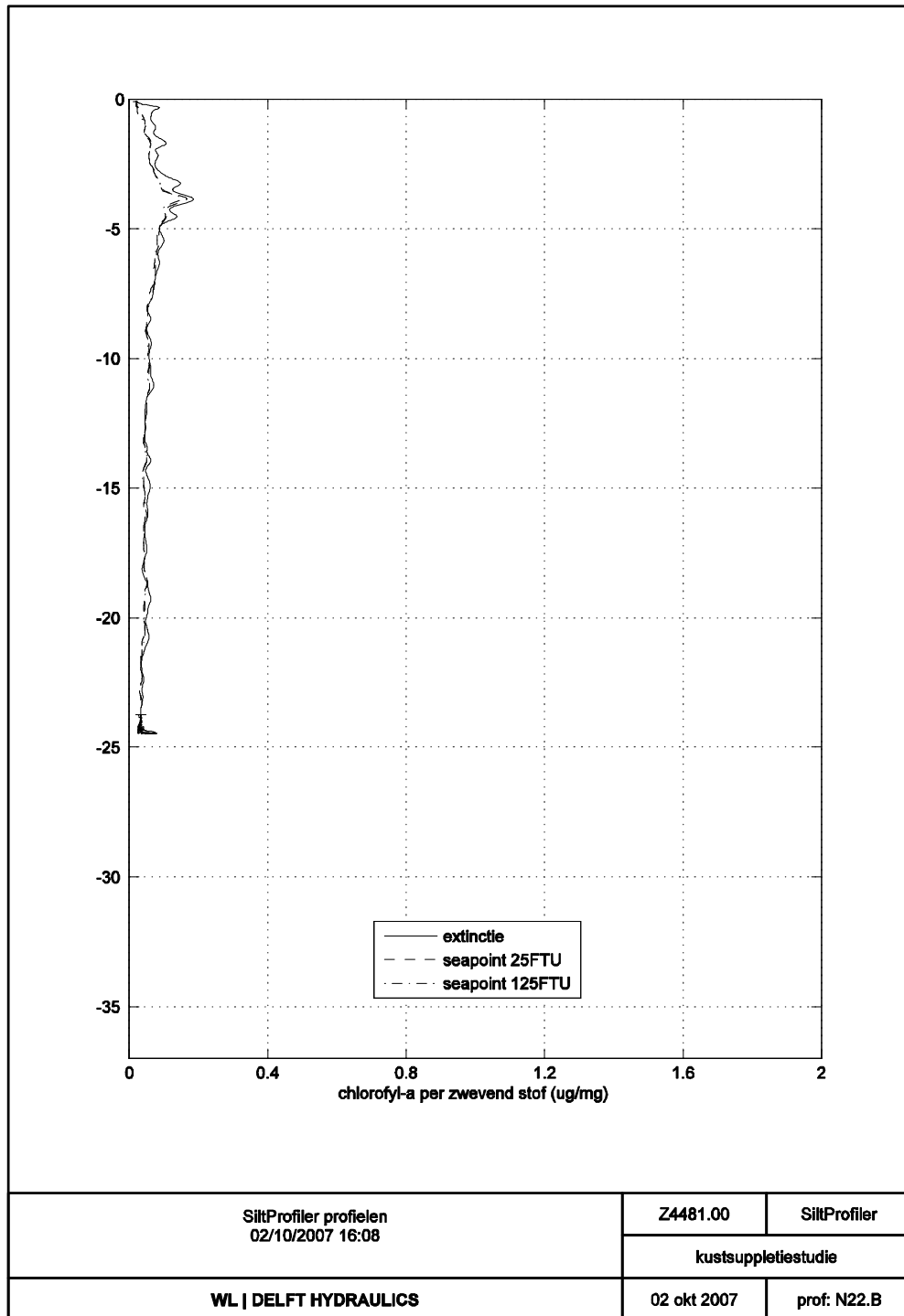


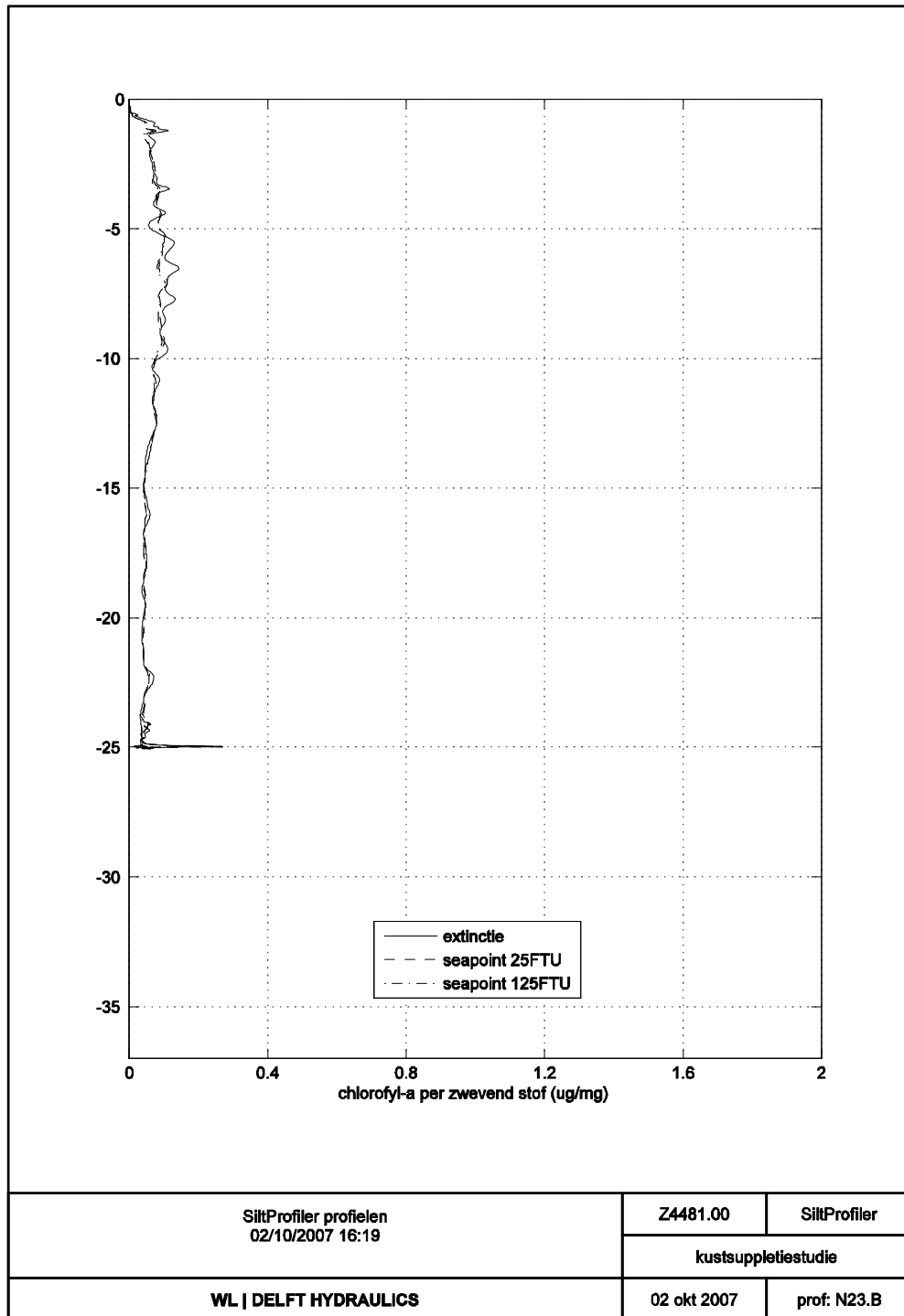


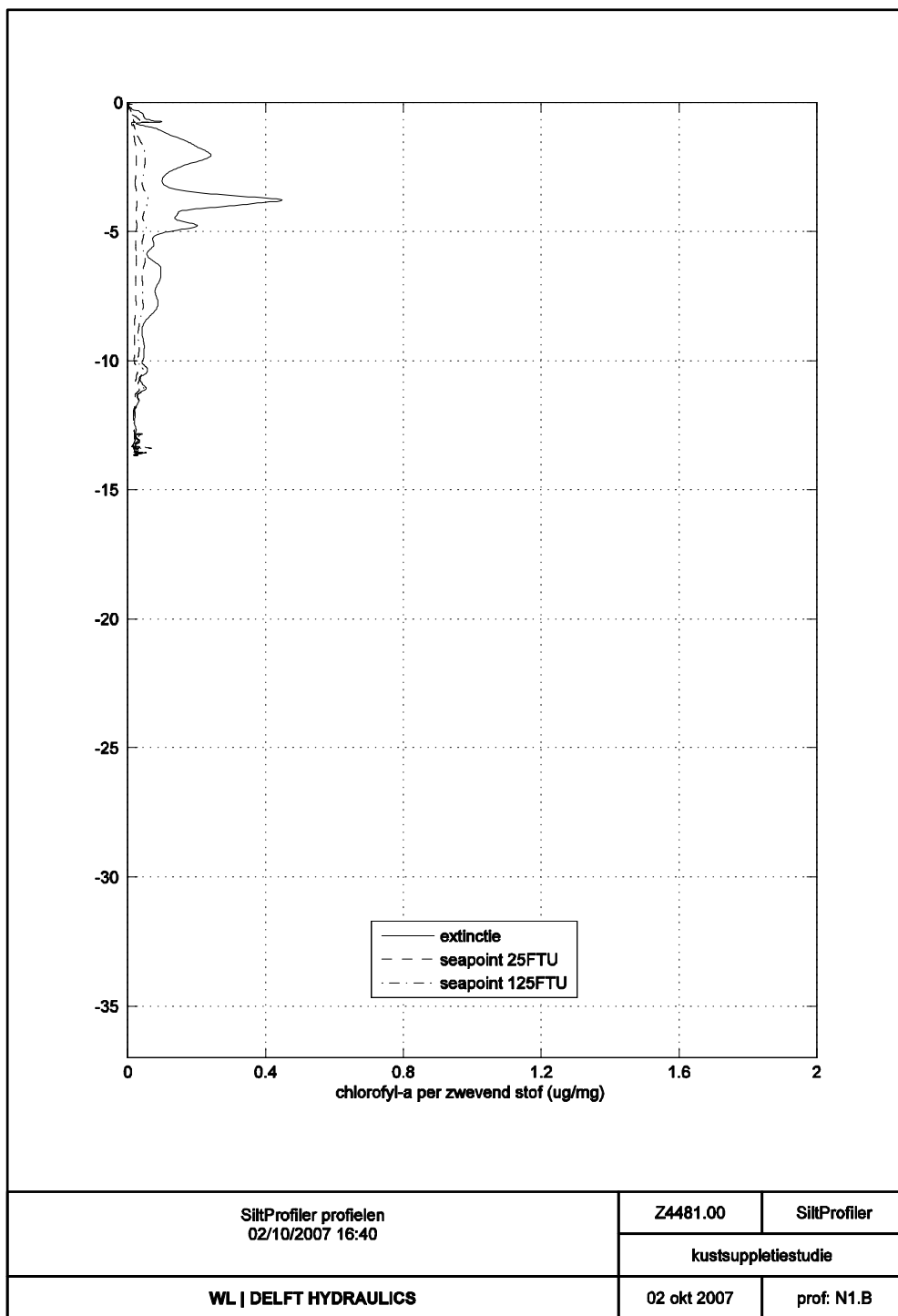


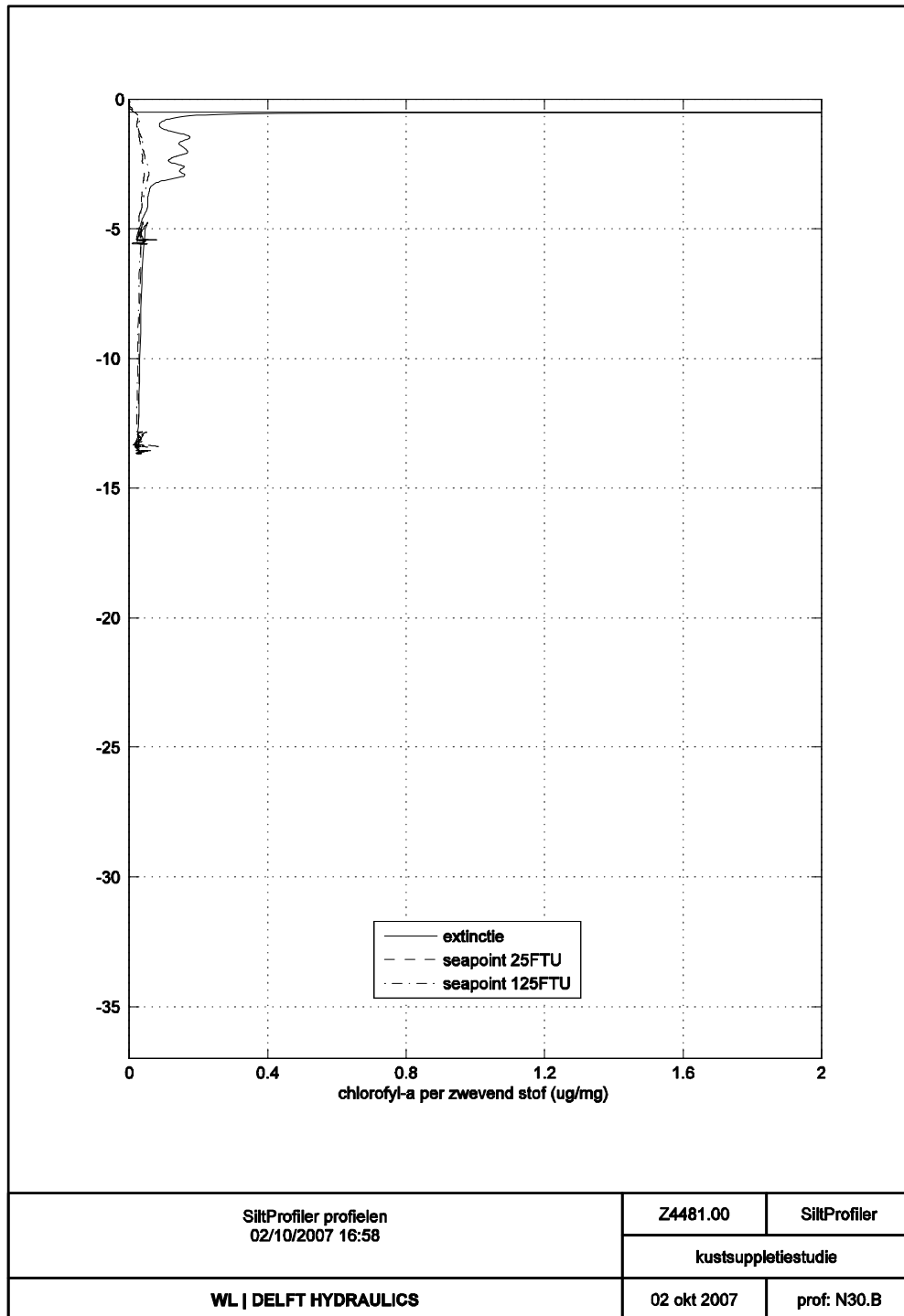


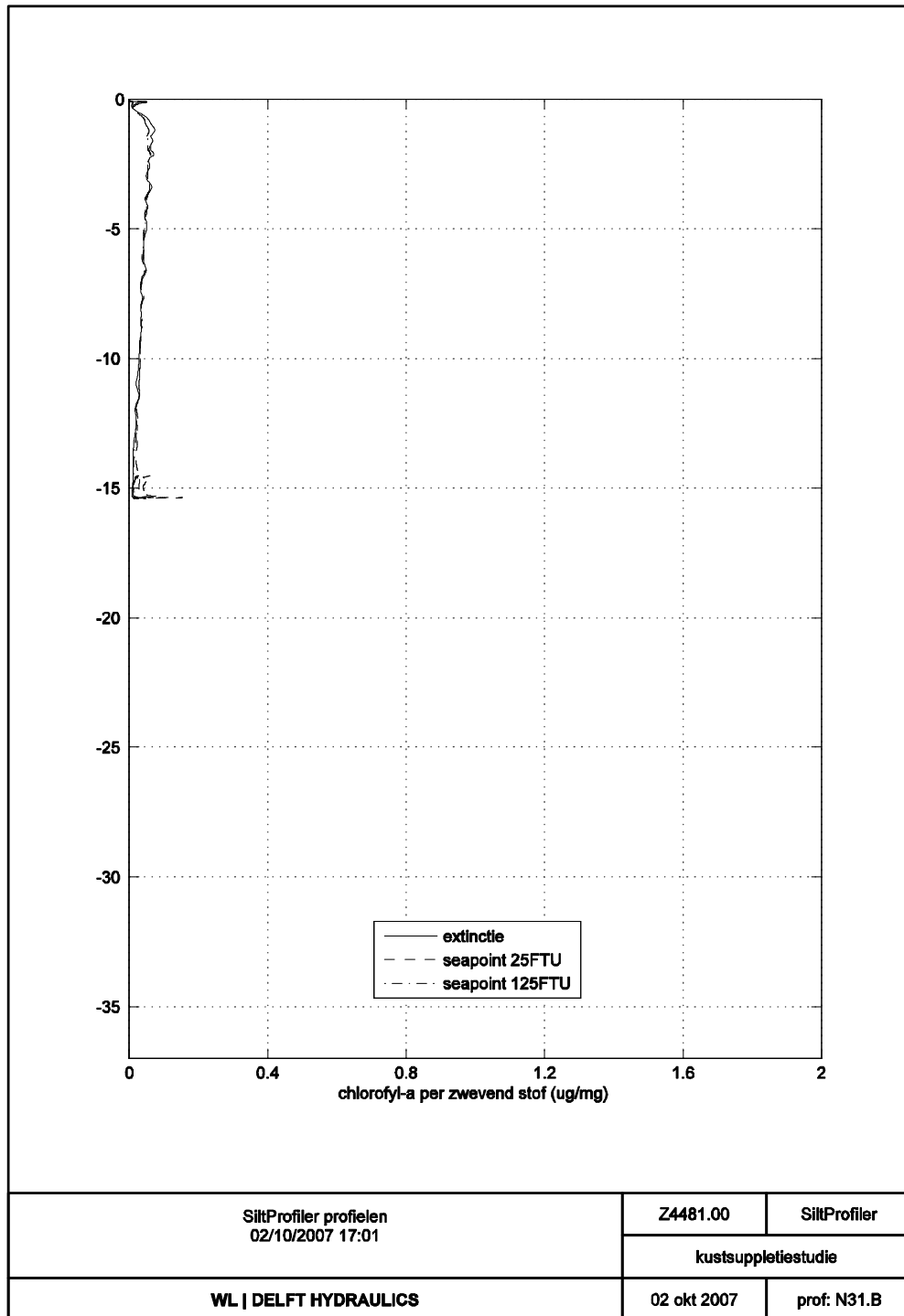


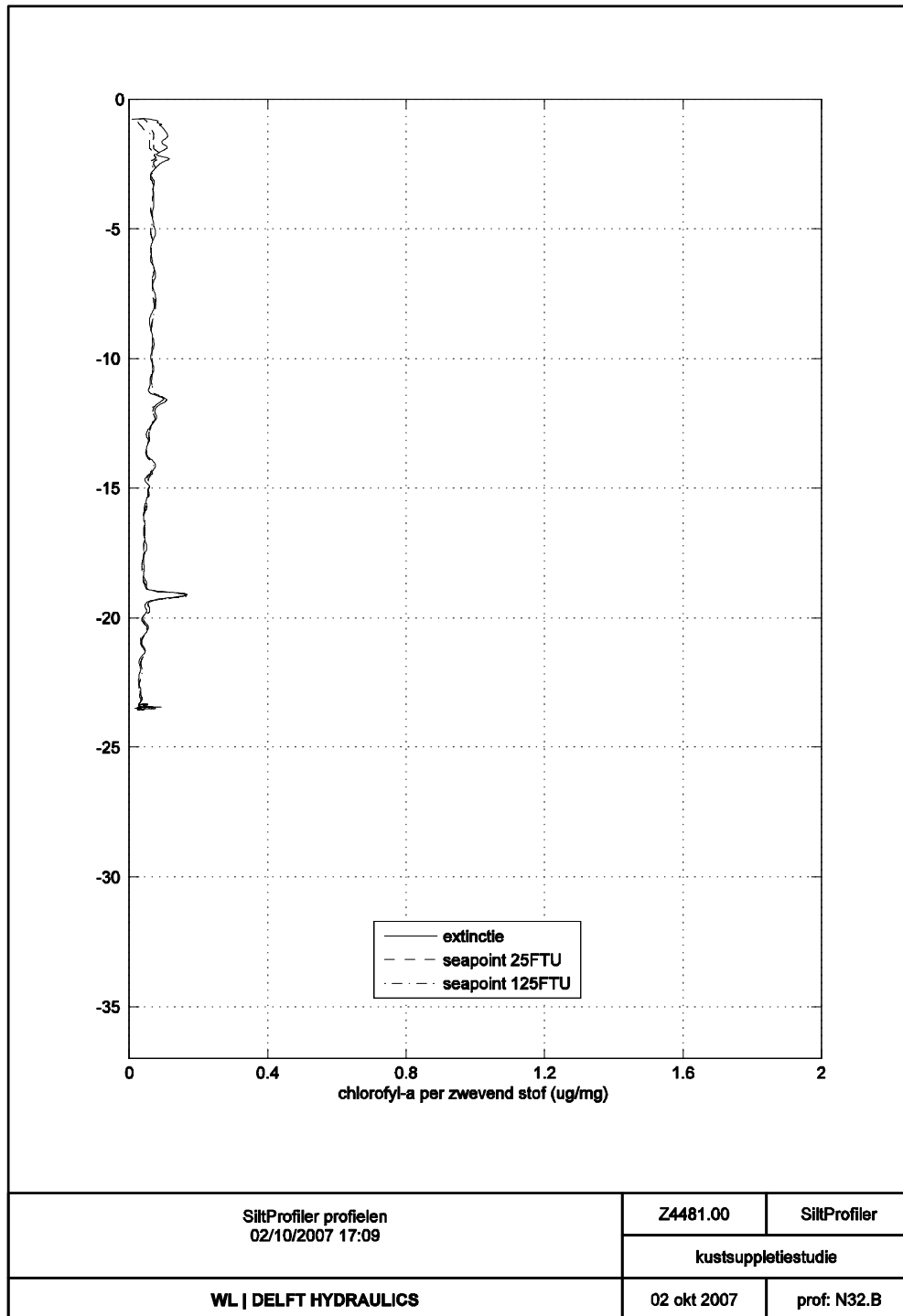


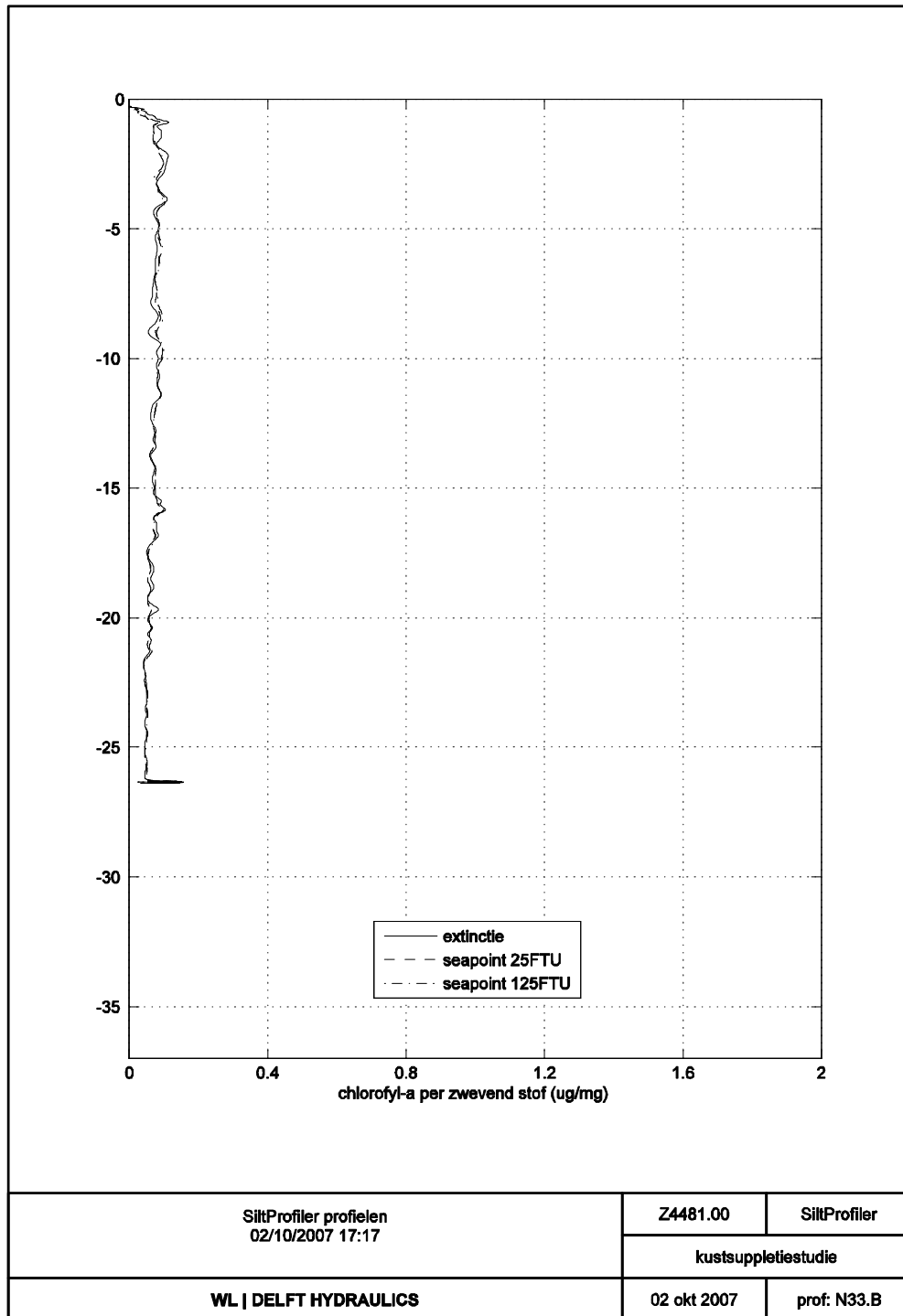


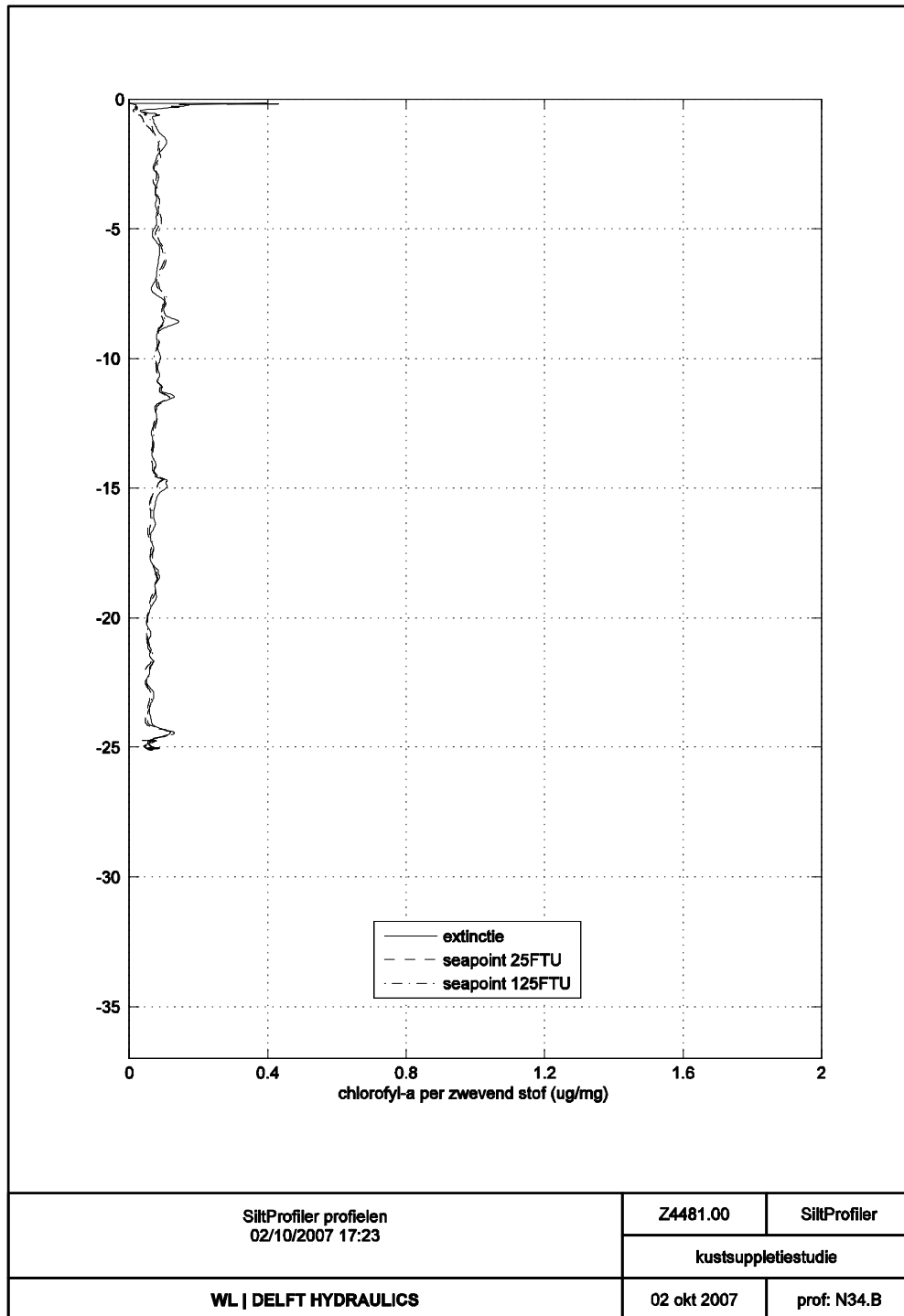


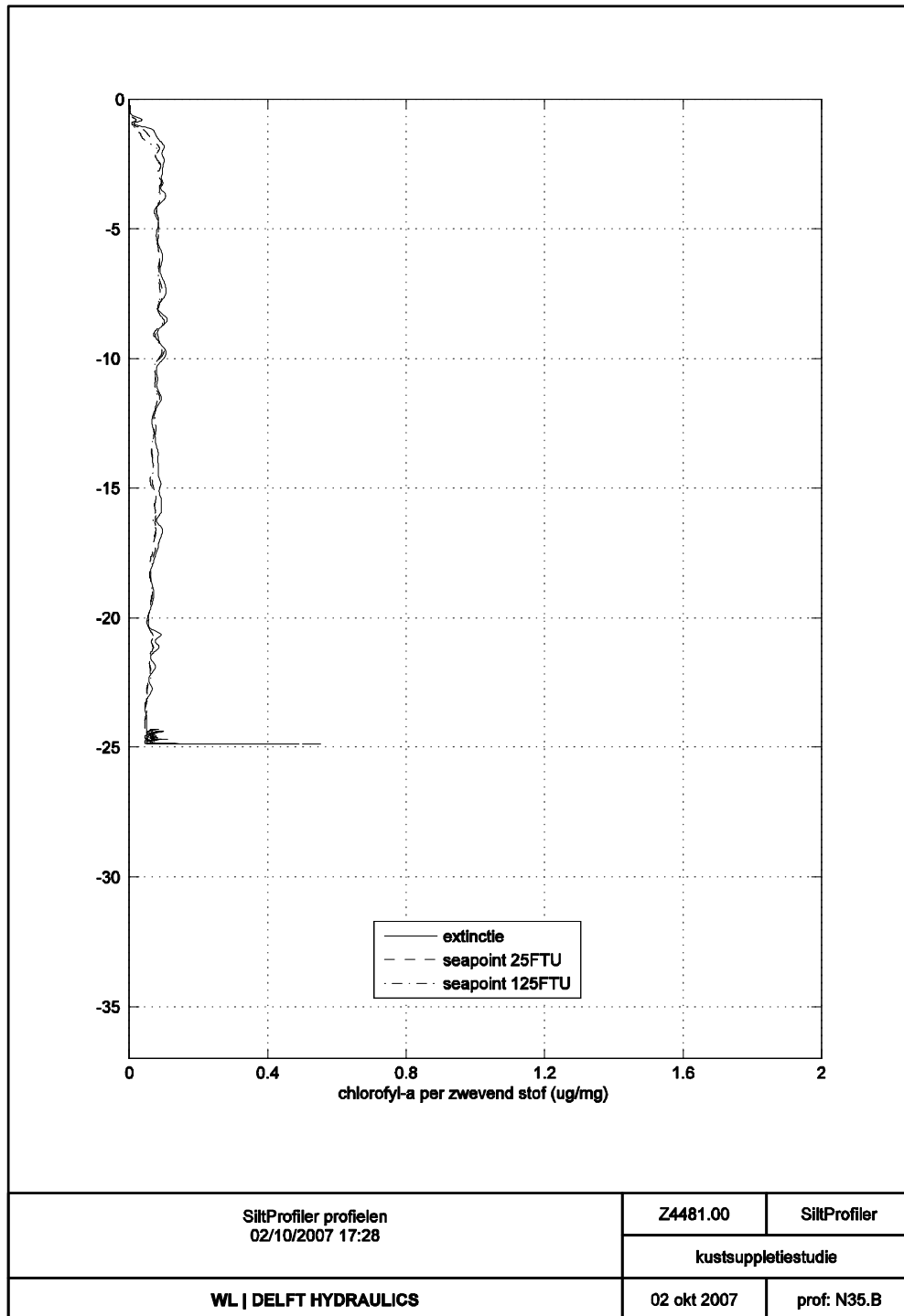


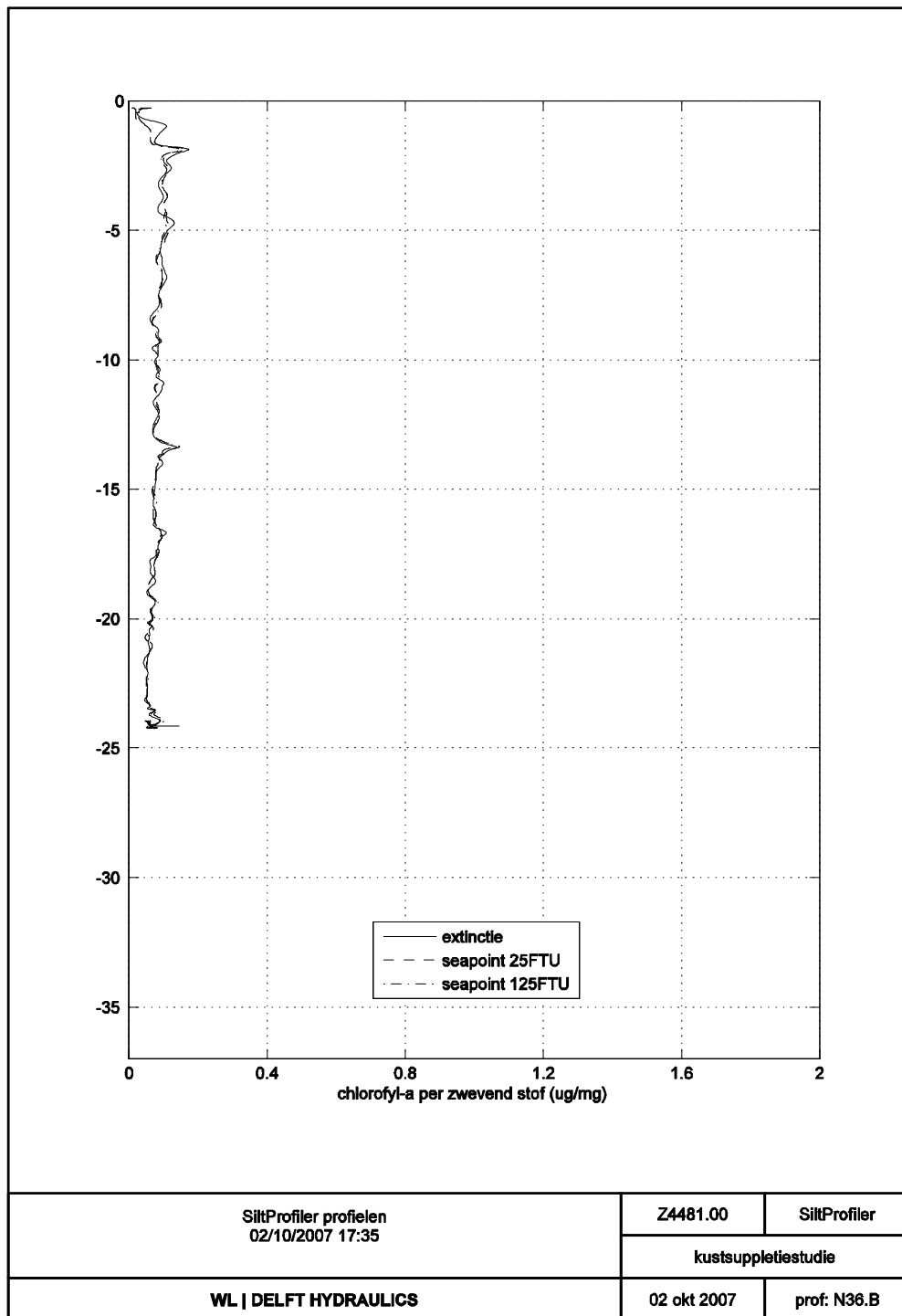


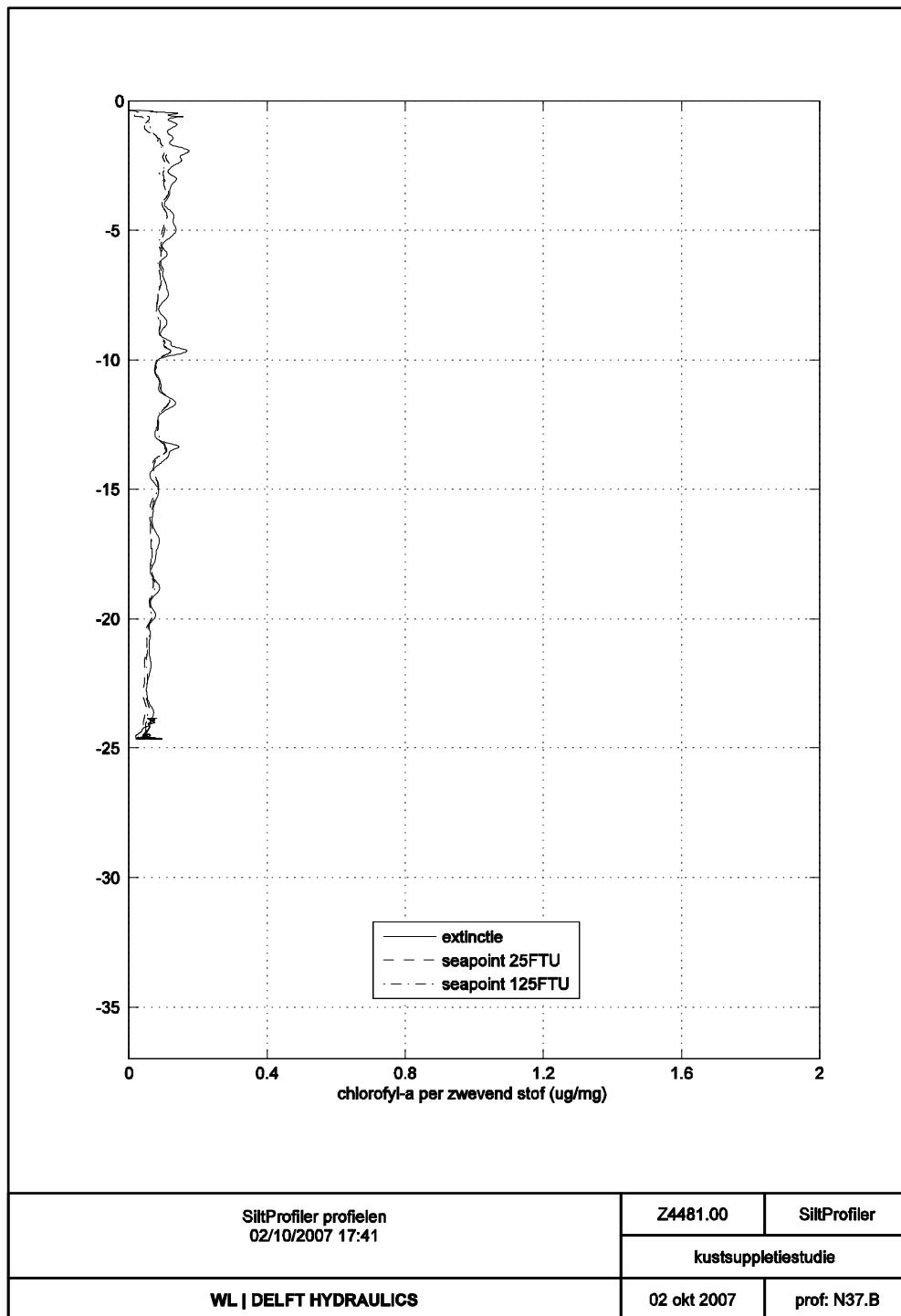


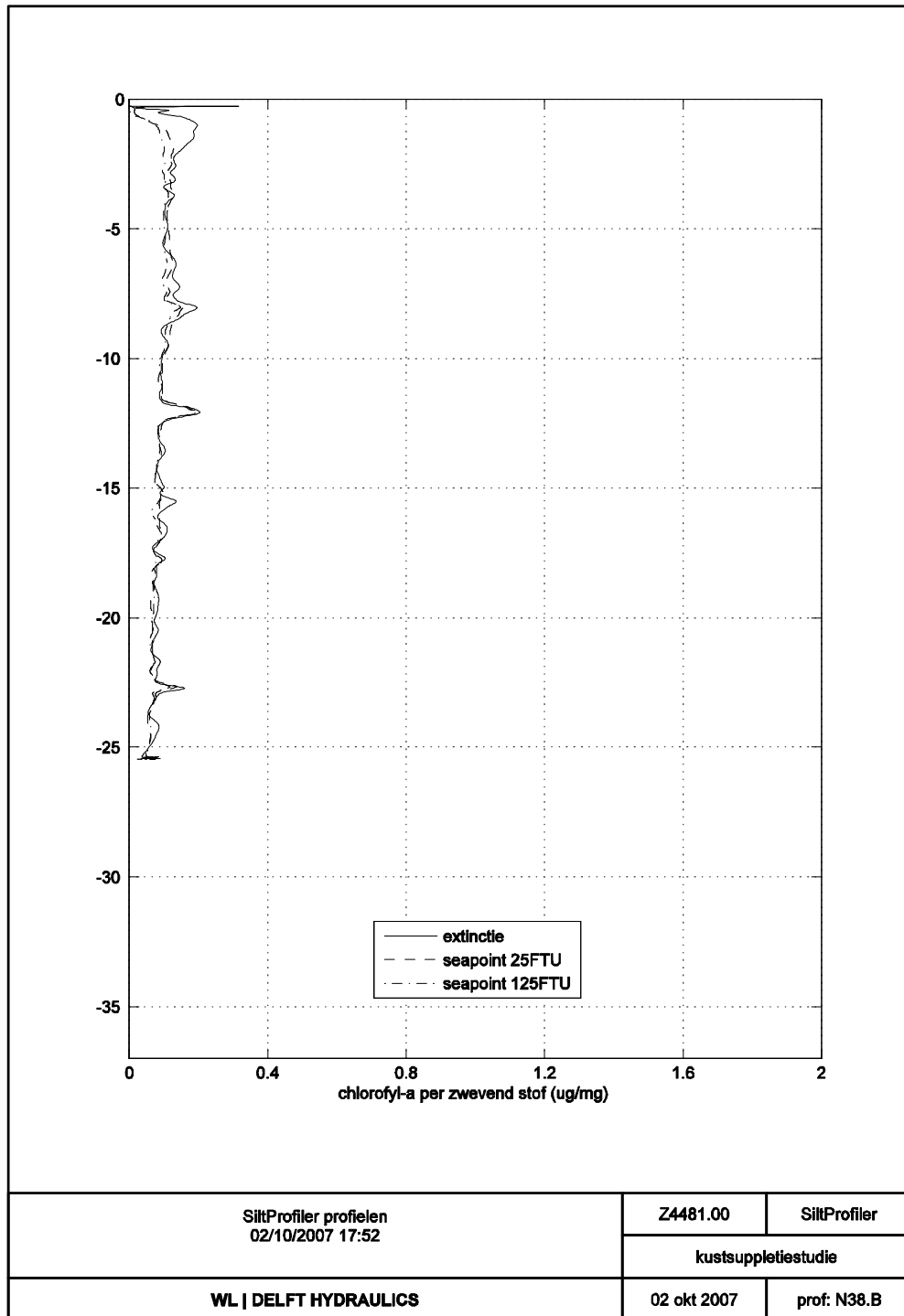


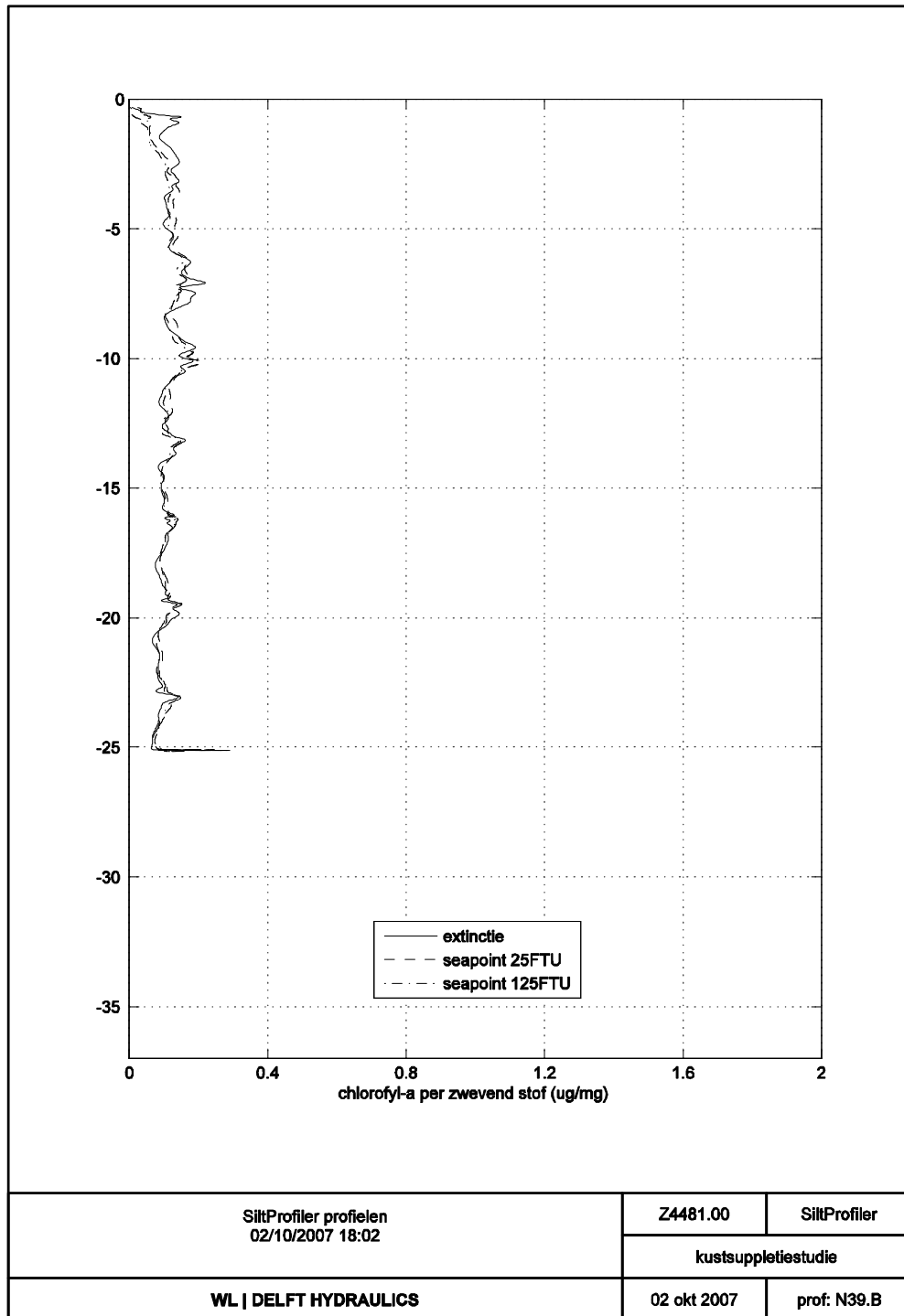


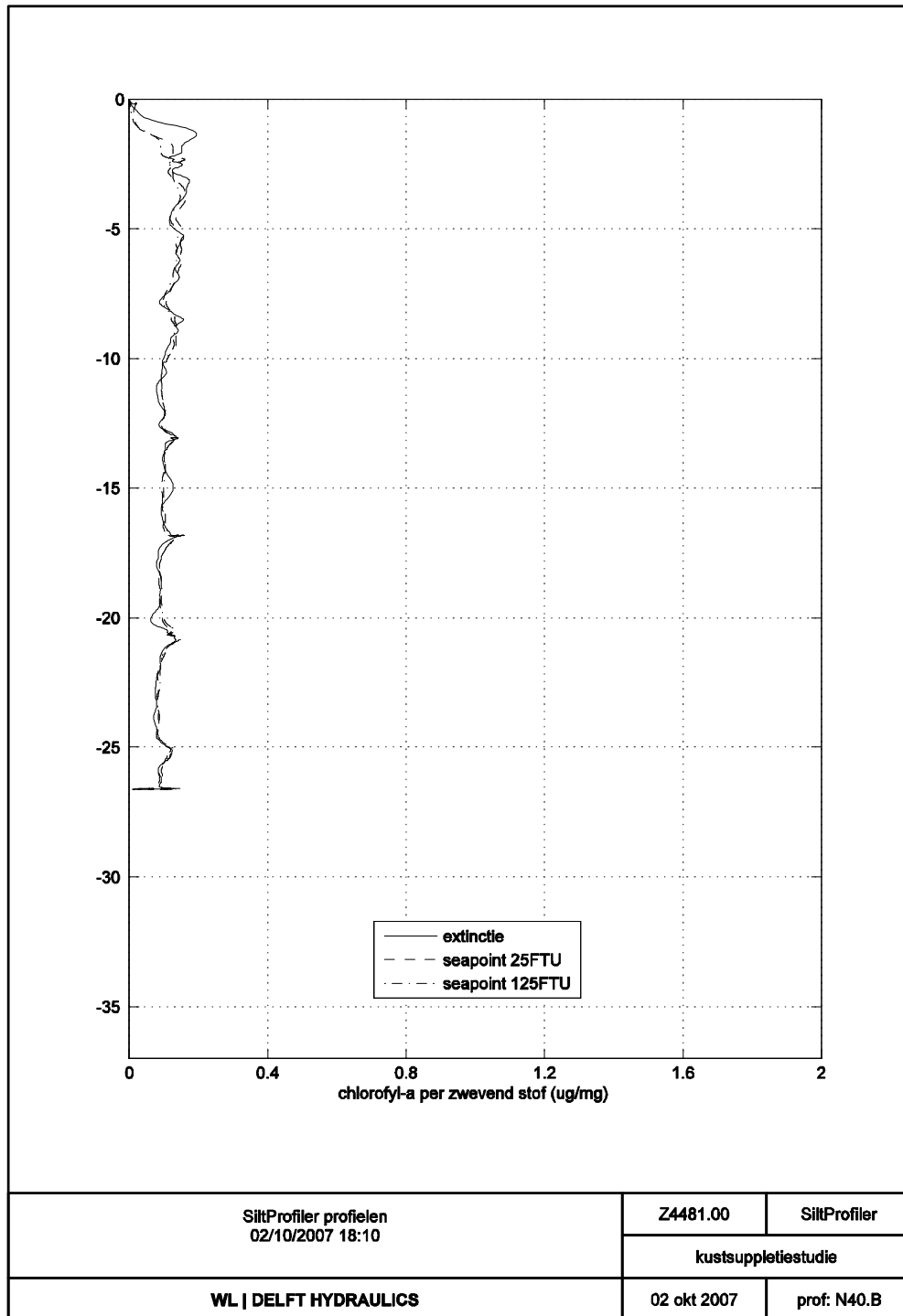


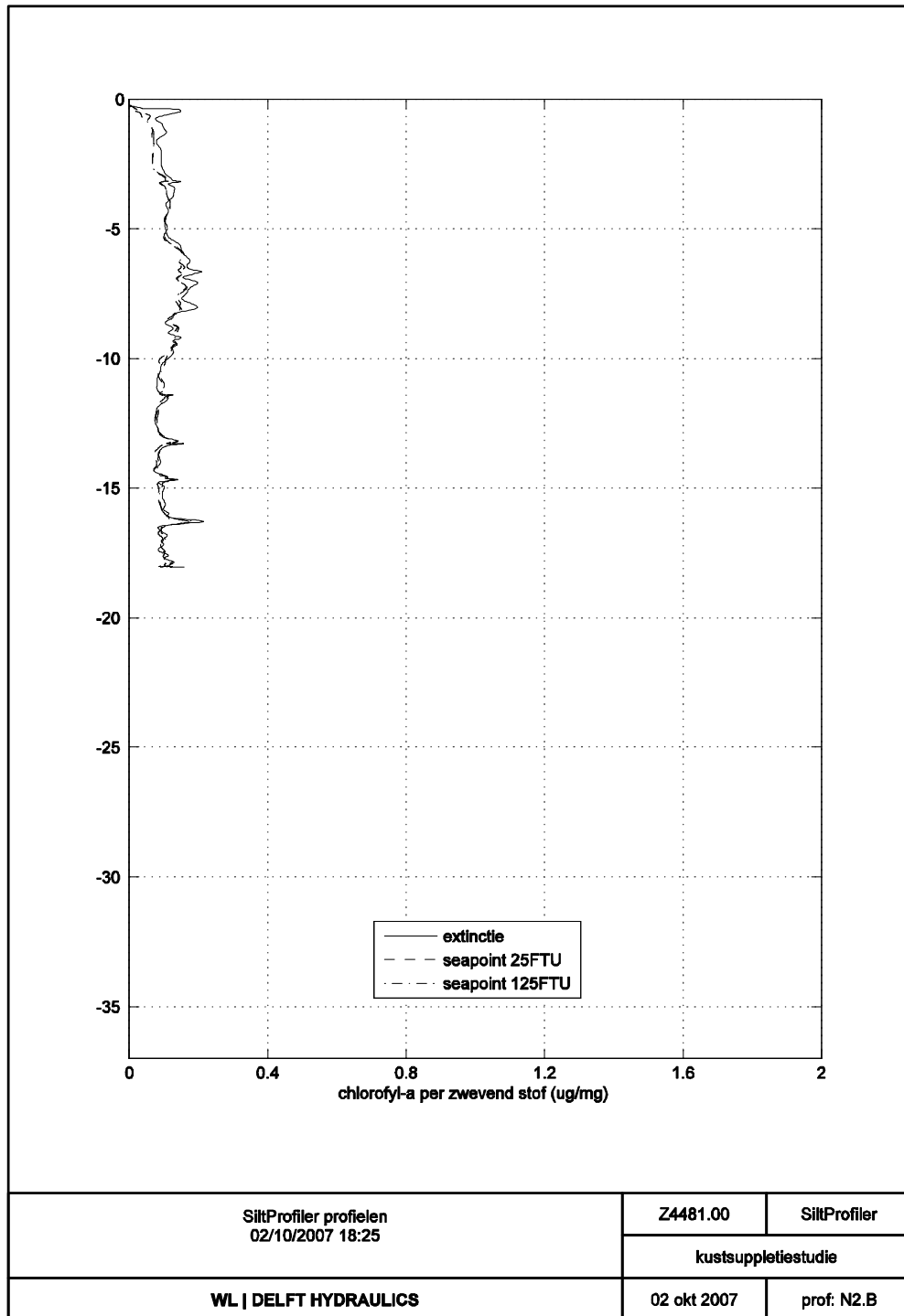












SiltProfiler profielen 02/10/2007 18:25	Z4481.00	SiltProfiler
	kustsuppletiestudie	
WL DELFT HYDRAULICS	02 okt 2007	prof: N2.B

