

## Notitie

---

Contactpersoon Wietske Terpstra

Datum 9 mei 2012

Kenmerk N002-4828403TER-evp-V03-NL

# Geohydrologie Dorpsstraat / S.Schotanusstraat te Terwolde

## 1 Inleiding

Aan de Dorpsstraat / S.Schotanusstraat in Terwolde is de gemeente Voorst voornemens een woningbouwlocatie te ontwikkelen, zie ligging in figuur 1.1. Op de genoemde locatie zal ruimte zijn voor de ontwikkeling van circa 30 woningen.



Figuur 1.1 Ligging plangebied

In de huidige situatie heeft de locatie een agrarische bestemming. Ten behoeve van de wijziging van het bestemmingsplan wil de gemeente Voorst onder andere graag inzicht in de wateraspecten die een rol kunnen spelen bij de voorgenomen ontwikkeling. Hiertoe is het voorliggende geohydrologische onderzoek uitgevoerd.

## 2 Geohydrologie

### 2.1 Bodemopbouw

Het plangebied ligt aan de zuidzijde van de bebouwde kern van Terwolde. De locatie is momenteel in gebruik als grasland. Het maaiveld<sup>1</sup> kent een licht verloop vanaf het oosten (NAP +5,0 m) naar het noordwesten (NAP +4,5 m). In de zuidelijke hoek is de maaiveldhoogte globaal NAP +4,7 m.

In de omgeving van Terwolde kan met betrekking tot de ondiepe bodemopbouw onderscheid worden gemaakt in twee bodemtypen. Door de ligging nabij de IJssel worden overwegend rivierkleigronden (ooivaaggronden) aangetroffen. Daarnaast is in een strook met een breedte van 350 tot 400 m binnendijks langs de waterkering sprake van kalkhoudende zandgronden (vorstvaaggronden). Het plangebied ligt precies op de scheiding tussen deze twee bodemtypen; de westelijke hoek behoort tot de rivierkleigronden, de oostelijke helft bestaat uit kalkhoudende zandgronden.

Kijkend naar de diepere bodemopbouw voor de omgeving van Terwolde kan een onderscheid gemaakt worden in de aanwezigheid van (slechtdoorlatende) scheidende lagen en (goeddoorlatende) watervoerende lagen. Voor het plangebied is globaal sprake van de diepere bodemopbouw<sup>2</sup> zoals weergegeven in tabel 2.1.

Globaal gezien is er sprake van een deklaag van circa 7 m dikte bestaande uit (kleiig) zand en klei. Onder deze deklaag is een watervoerend pakket aanwezig van de formatie van Kreftenheye. In deze watervoerende laag wordt een dunne scheidende laag (circa 5 m dikte) aangetroffen op een diepte 12 m beneden maaiveld. Het watervoerende pakket wordt aan de onderzijde afgesloten door een dikke scheidende laag. Deze laag kan daarmee als hydrologische basis gezien worden. Het is van belang aanwezige kleilagen niet te doorboren.

**Tabel 2.1 Diepere bodemopbouw**

Laagdiepte (m-mv)	Type laag	Formatie	Samenstelling
0 tot 7	Deklaag	Holoceen	(kleiig) zand, klei
7 tot 12	Watervoerend pakket	Kreftenheye	Zand
12 tot 17	Scheidende laag	Kreftenheye / Eem	Klei
17 tot 40	Watervoerend pakket	Kreftenheye	Zand
> 40	Scheidende laag / hydrologische basis	Kreftenheye / Drente	Klei/leem

<sup>1</sup> Bron: Actueel Hoogtebestand Nederland (<http://www.ahn.nl/viewer>)

<sup>2</sup> Bron: DINOloket TNO

*Infiltratieonderzoek*

Op 16 februari 2012 zijn in het plangebied vijf doorlatendheidsmetingen uitgevoerd. Voorafgaand aan de proeven is een KLIC-melding verricht om inzicht te krijgen in de ligging van kabels en leidingen in het plangebied. Op basis van de te verwachten bodemopbouw zijn de proeflocaties bepaald zoals deze zijn weergegeven in figuur 2.1.



**Figuur 2.1** Situering proeflocaties doorlatendheidsmetingen

De doorlatendheidsmetingen hebben tot doel de geschiktheid te bepalen van de bodem voor bodeminfiltratie. Omdat infiltratie van hemelwater plaatsvindt in de zone boven de grondwaterstand (de onverzadigde zone), zijn proeven in deze zone uitgevoerd volgens de omgekeerde boorgatmethode (Hooghoudt). Met behulp van deze proef wordt de horizontale doorlaatfactor (k-waarde) van de bodem bepaald.

De proeven zijn uitgevoerd door een gat te boren tot 1,0 m-mv, waarna een speciaal filter in het boorgat is geplaatst. De filter wordt gevuld met water, waarna de zaksnelheid van het water in de filter wordt gemeten. Uit de zaksnelheid kan vervolgens de k-waarde van de onverzadigde zone ter hoogte van de filter worden afgeleid.

De bodemopbouw ter plaatse van de vijf locaties bestaat overwegend uit siltig zand en onderin klei. Bij boring 5 is al vanaf 0,4 meter beneden maaiveld klei aangetroffen, bij boringen 2, 3 en 4 vanaf circa 0,7 à 0,8 meter beneden maaiveld. Alleen bij boring 1 is geen klei aangetroffen. Dit ligt in de lijn met de aanwezige bodemtypes.

Tijdens het plaatsen van de peilbuis is de grondwaterstand op circa 1 meter beneden maaiveld aangetroffen. De proeven zijn net boven de verzadigde zone uitgevoerd. Bij de boringen zijn in de aangetroffen kleilaag roestverschijnselen waargenomen. Roestverschijnselen duiden erop dat het grondwater in het verleden tot dit niveau heeft gestaan. Na het zakken van de grondwaterstand is corrosie van de ijzerhoudende deeltjes opgetreden.

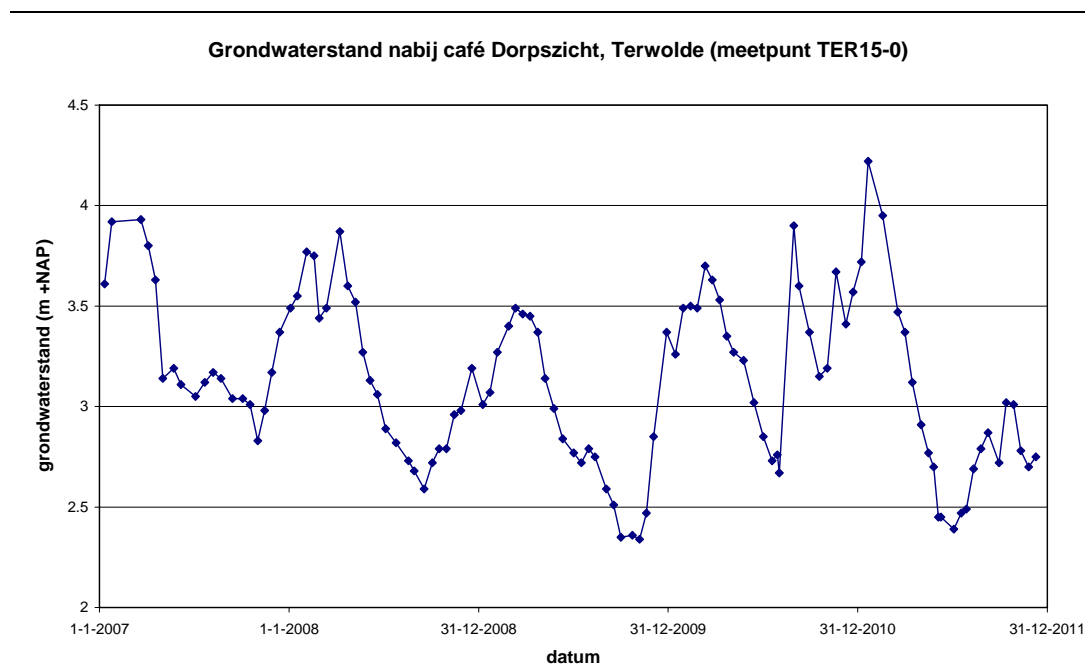
De resultaten van de doorlatendheidsmetingen zijn in tabel 2.2 opgenomen. In bijlage 1 zijn de boorprofielen opgenomen. Uit het infiltratieonderzoek blijkt dat, met een doorlatendheid van maximaal 0,5 m/dag, de infiltratiemogelijkheid in het plangebied gering is.

**Tabel 2.2 Resultaten doorlatendheidsmetingen**

Locatie	k-waarde (m/dag)	Bodemopbouw
1	0,5	0-40 cm: matig siltig, matig humeus fijn zand 40-85 cm: zwak siltig fijn zand 85-100 cm: matig siltig fijn zand
2	0,5	0-40 cm: matig siltig, matig humeus fijn zand 40-80 cm: matig siltig, zwak humeus fijn zand 80-100 cm: matig zandig, sterk siltige klei
3	0,4	0-40 cm: matig siltig, matig humeus fijn zand 40-70 cm: matig siltig, zwak humeus fijn zand 70-100 cm: matig zandig, sterk siltige klei
4	0,4	0-40 cm: matig siltig, matig humeus fijn zand 40-70 cm: matig siltig, zwak humeus fijn zand 70-100 cm: zwak zandige klei
5	0,3	0-40 cm: matig siltig, matig humeus fijn zand 40-100 cm: zwak zandige klei

## 2.2 Grondwater

In de omgeving van het plangebied is sprake van een relatief diepe ontwatering. Er is sprake van grondwatertrap VI tot VII. De gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG) in het plangebied bevindt zich op ongeveer NAP +3,6 m (90 tot 140 cm onder maaiveld). De gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG) bedraagt ongeveer NAP +2,75 m (175 tot 225 cm onder maaiveld)<sup>3</sup>. Uit grondwaterstandsmetingen in de periode vanaf 2007 in een nabijgelegen gemeentelijke peilbuis (= TER15-0: nabij café Dorpszicht, direct ten oosten van het plangebied), worden deze grondwaterstanden bevestigd. In deze peilbuis zijn grondwaterstanden gemeten tussen ongeveer NAP + 2,5 m tot NAP +4,0 m (70 en 225 cm onder maaiveld), zie figuur 2.1.



**Figuur 2.2 Grondwaterstand gemeten nabij plangebied (bron: Gemeente Voorst)**

In perioden met hoge rivierwaterstanden, kan tijdelijk sprake zijn van een hogere grondwaterstand. In januari 2012, toen de uiterwaarden van de IJssel onder water stonden, werd tijdens een veldbezoek de grondwaterstand globaal tussen 0,5 en 1,0 m –mv aangetroffen. Een dergelijke stijging van de grondwaterstand is in de grafiek tevens te zien in januari 2010.

In de directe omgeving van het plangebied zijn geen TNO-peilbuizen aanwezig.

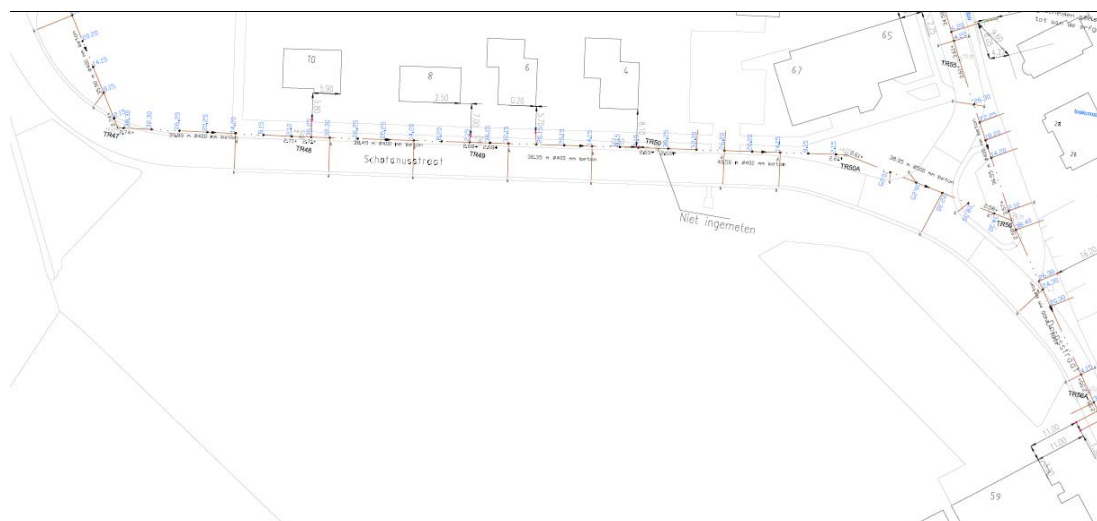
<sup>3</sup> Bron: Wateratlas Provincie Gelderland

## 2.3 Oppervlaktewater

De dichtstbijzijnde watergangen van betekenis bevinden zich circa 250 m ten noordwesten en circa 300 m ten zuiden van het plangebied. Beide watergangen betreffen primaire (A-) watergangen in beheer bij Waterschap Veluwe. Op kortere afstand bevindt zich direct ten noordwesten van het plangebied, langs de S. Schotanusstraat, een kleinere kavelsloot voor de lokale ontwatering.

## 2.4 Riolering

In het plangebied is momenteel geen riolering aanwezig. De dichtstbijzijnde riolering ligt in de S. Schotanusstraat en de Dorpsstraat (zie figuur 2.2). Het betreft een gemengd rioolsysteem. Het systeem is enigszins verouderd en zal in 2012 'gerelined' worden. Toekomstige afvoer van vuilwater (DWA) vanuit het plangebied kan op de bestaande riolering worden aangesloten.



Figuur 2.3 Detail rioleringstekening Terwolde (bron: gemeente Voorst)

## 3 Waterbeleid

### 3.1 Algemeen

Het algemene waterbeleid dat op het plangebied van toepassing is, staat beschreven in het Nationaal Waterplan van de rijksoverheid, het Waterplan Gelderland van de provincie Gelderland en het Waterbeheerplan van Waterschap Veluwe.

Op Europees, nationaal en stroomgebiedsniveau wordt gewerkt aan de Kaderrichtlijn Water (KRW). De KRW streeft naar duurzame en robuuste watersystemen. Basisprincipes van het nationaal en Europees beleid zijn: meer ruimte voor water, voorkomen van afwenteling van de waterproblematiek in ruimte of tijd en stand-still (géén verdere achteruitgang in de huidige (2000) chemische en ecologische waterkwaliteit).

Het bovenstaande resulteert in twee drietrapsstrategieën die zijn vastgelegd in het Nationaal Waterplan:

- Waterkwantiteit (vasthouden, bergen, afvoeren)
- Waterkwaliteit (schoonhouden, scheiden, zuiveren)

De trits voor waterkwantiteit betekent dat neerslag bij voorkeur wordt vastgehouden op de plaats waar het valt. Indien vasthouden niet mogelijk is, wordt neerslag geborgen in oppervlaktewater.

De trits voor waterkwaliteit houdt in dat gestreefd moet worden naar het voorkomen van verontreinigingen. Indien schoonhouden niet mogelijk is, worden schone en vervuilende bronnen gescheiden.

### 3.2 Uitgangspunten Gemeente Voorst en Waterschap Veluwe

Bij de ontwikkeling van nieuw stedelijk gebied hanteren Gemeente Voorst en Waterschap Veluwe een aantal uitgangspunten. Zo wordt het uitgangspunt gehanteerd dat het hemelwater binnen het plangebied niet naar de riolering wordt afgevoerd. Aanleg van nieuw verhard oppervlak leidt tot versnelde afvoer van hemelwater. Aangezien het hemelwater niet op de riolering aangekoppeld wordt dient ter voorkoming van wateroverlast voldoende waterberging gecreëerd te worden.

Waterschap Veluwe hanteert het uitgangspunt dat bij nieuwe ontwikkelingen een hemelwaterberging van 36 mm per m<sup>2</sup> verhard oppervlak gerealiseerd wordt. Gemeente Voorst is bevoegd gezag in deze.

Tevens hanteren Gemeente Voorst en Waterschap Veluwe het uitgangspunt dat het plan 'grondwaterneutraal' wordt ontwikkeld. Dit houdt in dat (grond)water niet structureel afgevoerd wordt in het plangebied en het grondwater geen overlast zal veroorzaken. Bij de ontwikkeling dient daarom rekening te worden gehouden met een voldoende grote ontwateringsdiepte. Voor dit plangebied geldt vanaf het maaiveld een minimale ontwateringsdiepte van 0,7 meter en een minimale ontwateringsdiepte van 1,0 m onder het vloerpeil van woningen (bij toepassing van kruipruimtes).

## 4 Conclusie en vervolg

### 4.1 Conclusie

Over het algemeen is de grondwaterstand waarschijnlijk net voldoende diep voor de voorgenomen ontwikkeling. Alleen in tijden met hoge rivierpeilen is mogelijk sprake van een te geringe ontwateringsdiepte waardoor een beperkte ophoging noodzakelijk kan zijn.

Uit het infiltratieonderzoek is gebleken dat de doorlatendheid van de bodem gering is. De doorlatendheid wordt sterk bepaald door een kleilaag in de ondergrond en de aanwezigheid van siltige bijmengingen in het zandige materiaal. Bij de gemeten doorlatendheden, maximaal 0,5 m/dag, zal hemelwater moeilijk infiltreren. De geringe doorlatendheid in combinatie met een onverzadigde zone van beperkte dikte tijdens een GHG-situatie leidt ertoe dat een ondergrondse infiltratievoorziening niet is aan te bevelen. We raden aan om bovengronds een bergingsvoorziening te creëren met een overloop om neerslaghoeveelheden groter dan 36 mm af te kunnen voeren. Door onder de bergingsvoorziening bijvoorbeeld een grondverbetering aan te brengen kan het opgevangen hemelwater nog enigszins infiltreren.

### 4.2 Vervolg

Deze notitie beschrijft de watergerelateerde uitgangspunten voor de inrichting van het plangebied. De daadwerkelijke waterparagraaf volgt als het inrichtingsplan gereed is. Wel adviseren wij om aan de hand van deze notitie vroegtijdig in gesprek te gaan met het waterschap, om de wateraspecten een goede plek te geven in het inrichtingsplan en niet voor onnodige verrassingen te komen staan als het plan gereed is.

Bij de ontwikkeling dient voldoende ruimte te worden gereserveerd voor de benodigde waterberging. Indien de toename van het verhard oppervlak bekend is, kan aan de hand van het uitgangspunt bepaald worden hoeveel berging noodzakelijk is. De benodigde ruimte is vervolgens afhankelijk van de gewenste vorm van waterberging (bijvoorbeeld bovengronds in een wadi of in greppels). Ook dient bij de nadere uitwerking gezocht te worden naar de mogelijkheden voor de benodigde overloop voor neerslaghoeveelheden groter dan 36 mm. Mogelijk kan deze overloop richting de aanwezige kavelsloot ten noorden van het plangebied. Verder is bij de nadere uitwerking extra aandacht nodig voor de afwatering van de wegen in het plangebied. Bij de bestaande wegen in Terwolde vindt de afwatering nu plaats via straatkolken. Doordat in het plangebied het hemelwater niet via de riolering zal worden afgevoerd, dient hiervoor een andere oplossing te worden gezocht.

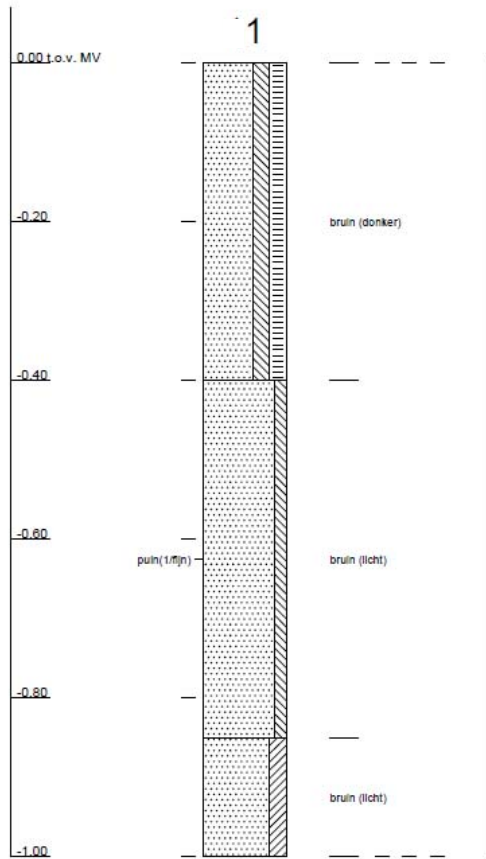


# **Bijlage 1**

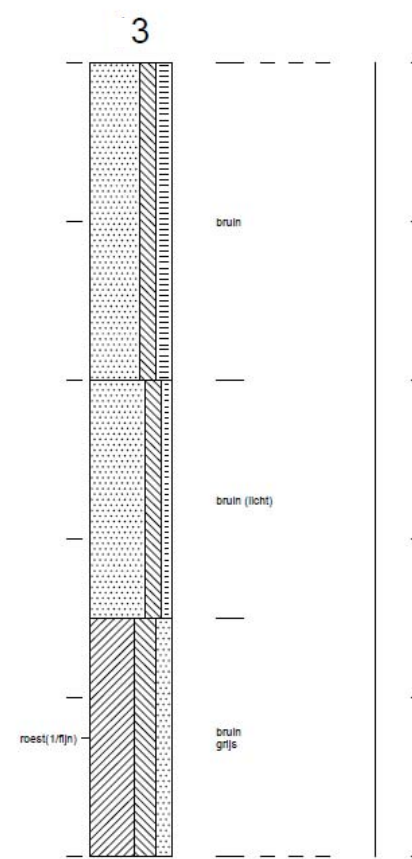
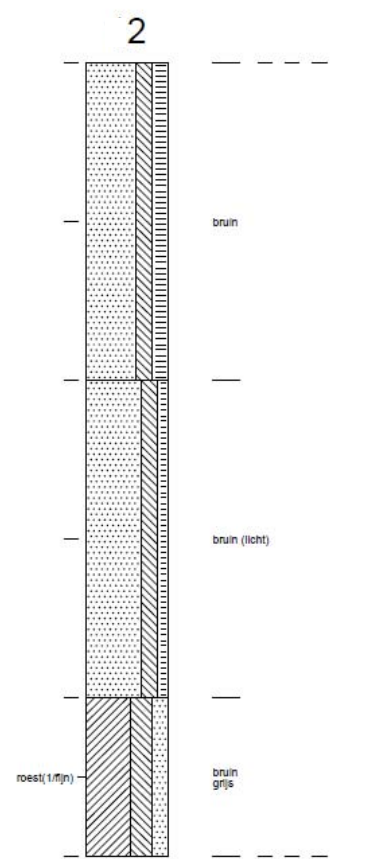
## **Boorbeschrijvingen**

---

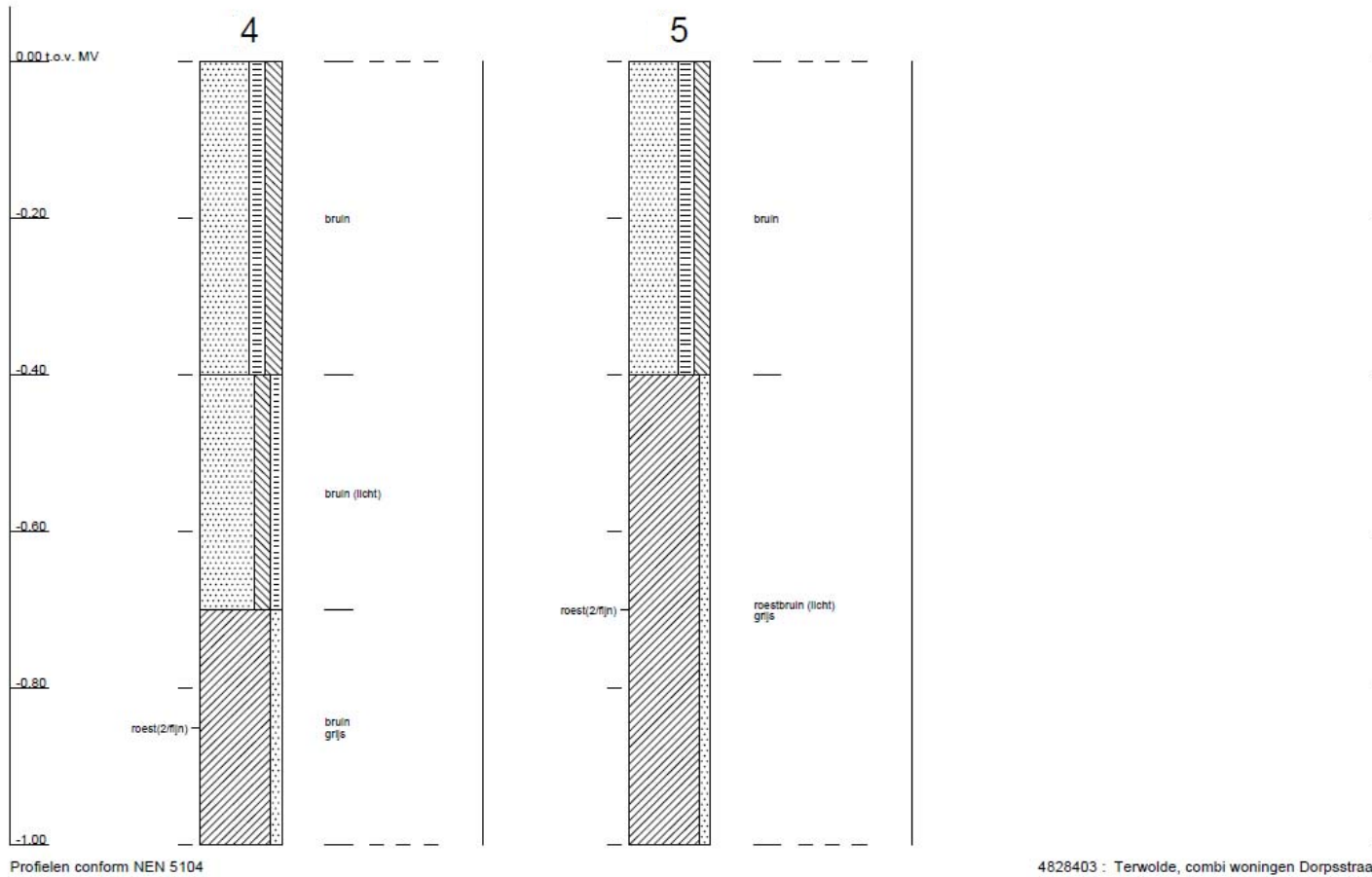




Profielen conform NEN 5104



4828403 : Terwolde, combi woningen Dorpsstraat



Legenda boorprofielen

