

Bijlage H

Geohydrologisch en infiltratieonderzoek Bosschenhoofd

Tauw

12 juni 2008

(kenmerk: N001-4560266DRT-hmh-V01-NL)

Notitie

Contactpersoon ir. Eefje Dortmans

Datum 12 juni 2008

Kenmerk N001-4560266DRT-hmh-V01-NL

Geohydrologisch en infiltratieonderzoek Bosschenhoofd

1 Inleiding

HEJA projectontwikkeling BV is voornemens de locatie van de voormalige steenfabriek, aan de Pastoor van Breugelstraat te Bosschenhoofd, opnieuw in te richten. In de eerste fase op deze locatie zullen 44 woningen worden gerealiseerd. Om inzicht te krijgen in de consequenties die de herinrichting van het plangebied zal hebben op de waterhuishouding en de mogelijkheid tot afkoppelen en infiltreren is Tauw gevraagd om een geohydrologisch en een indicatief infiltratieonderzoek uit te voeren.

Het plangebied zal in fases worden herontwikkeld. Deze onderzoeken hebben alleen betrekking op fase 1.

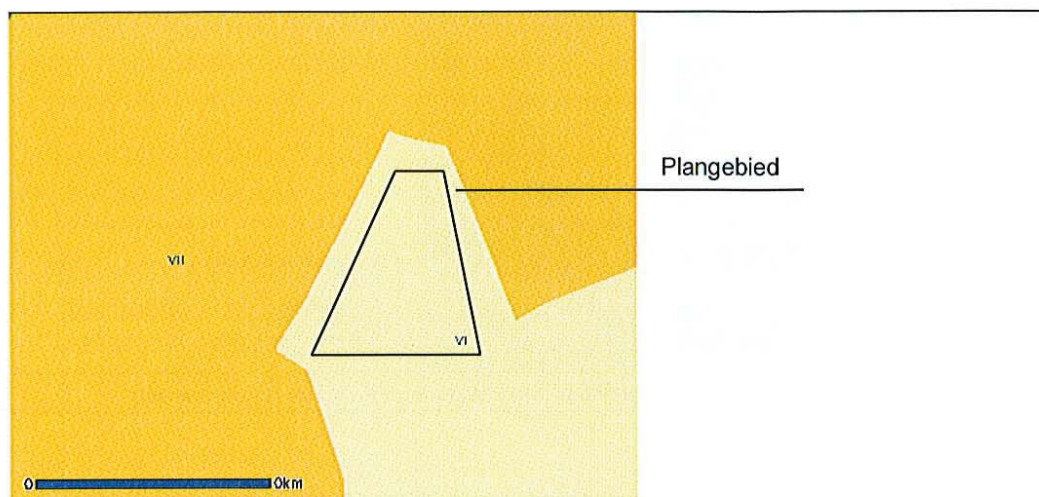
2.3 Maaiveldverloop

HEJA projectontwikkeling BV en de gemeente Halderberge beschikken niet over maaiveldhoogten. Uit de topografische atlas blijkt dat het maaiveld zich rond 7,5 m+NAP bevindt. Op basis van deze atlas loopt het maaiveld globaal af van het oosten naar het westen. Aangezien nauwkeurigere gegevens ontbreken, kan hier verder geen uitspraak over worden gedaan.

2.4 Grondwater

Regionale grondwatergegevens

Uit de bodemkaart van Nederland, opgenomen in afbeelding 2.2 is af te lezen dat het plangebied zich in watertrap VI bevindt. Grondwatertrap VI wil zeggen een Gemiddelde Hoogste Grondwaterstand (GHG) tussen 0,40 en 0,80 m-mv en een Gemiddelde Laagste Grondwaterstand (GLG) >1,2 m-mv.



Figuur 2.2

De grondwaterstroming is in noordnoordwestelijke richting.

TNO-peilbuizen

In de omgeving van het plangebied is één TNO-peilbuis gesitueerd. In figuur 2.1 is de locatie van deze peilbuis weergegeven. Enkel van 15 augustus 1996 zijn meetgegevens bekend. De grondwaterstand stond toen op 5,72 m+NAP, oftewel circa 4 m-mv. Aangezien dit een eenmalige meting van meer dan tien jaar betreft, zijn deze gegevens niet betrouwbaar genoeg voor het plangebied.

Deze herbemonstering heeft plaats gevonden op 25 januari 2008. Tijdens dit onderzoek is het aangetroffen arseen in het grondwater beduidend lager dan het gehalte aangetroffen tijdens het bodemonderzoek uit 2006. Het verschil in waarnemingen is niet eenduidig te verklaren. Het is bekend dat het gehalte aan arseen in het grondwater sterk kan fluctueren.

De concentratie aan tetrachlooretheen in het grondwater is enigszins hoger dan in eerste instantie gemeten. Deze verhoging is aan de hand van de historische gegevens niet te verklaren.

Naar aanleiding van deze resultaten en het feit dat het plangebied zich in het grondwaterbeschermingsgebied bevindt is er met de provincie Noord-Brabant (bevoegd gezag) overleg gepleegd. Tijdens dit overleg is geconcludeerd dat, op grond van de resultaten van de uitgevoerde bodemonderzoeken, het moeilijk na te gaan is wat de mogelijke effecten zijn van infiltratie van regenwater. De resultaten van de onderzoeken zijn namelijk gebaseerd op mengmonsters van een geheel gebied. Indien besloten wordt om te infiltreren, dan wordt geadviseerd op deze specifieke locaties bodemonderzoek uit te voeren. Op grond van deze resultaten kan dan in samenspraak met de provincie Noord-Brabant besloten worden of er geïnfiltrerd mag worden.

3 Infiltratieonderzoek

De snelheid waarmee regenwater wegzuigt in de ondergrond is afhankelijk van de bodemgesteldheid. Infiltratie van regenwater behoort in bijna elke situatie tot de mogelijkheden, afhankelijk van de bodemkwaliteit, waar sprake is van een doorlatendheid, K_d -waarde, van de ondergrond van minimaal 0,3 m/dag.

Om de horizontale doorlatendheid van de onverzadigde zone te kwantificeren is op 20 december 2007 op vier locaties een doorlatendheidsproef volgens de "omgekeerde boorgatmethode" (Hooghoudt) uitgevoerd. De omgekeerde boorgatmethode wordt uitgevoerd door het boren van een gat, in het gat wordt een Eykelenkampfilter geplaatst dat gevuld wordt met water. De zaksnelheid van het water in het gat wordt bepaald. Uit deze zaksnelheid kan de doorlatendheid van de onverzadigde zone worden afgeleid. De locaties en de boorstaten van de infiltratieproeven zijn weergegeven in bijlage 2. De grondwaterstand bevond zich tijdens het uitvoeren van het veldwerk lager dan 1,5 m-mv. De infiltratieproeven zijn uitgevoerd over het traject van 0,5 tot circa 1,0 m-mv.

In tabel 3.1. is het resultaat van het onderzoek weergegeven. Op locatie vier zijn vanwege de relatief hoge zaksnelheid meerdere proeven gedaan. De gemiddelde k -waarde is weergegeven in de tabel.

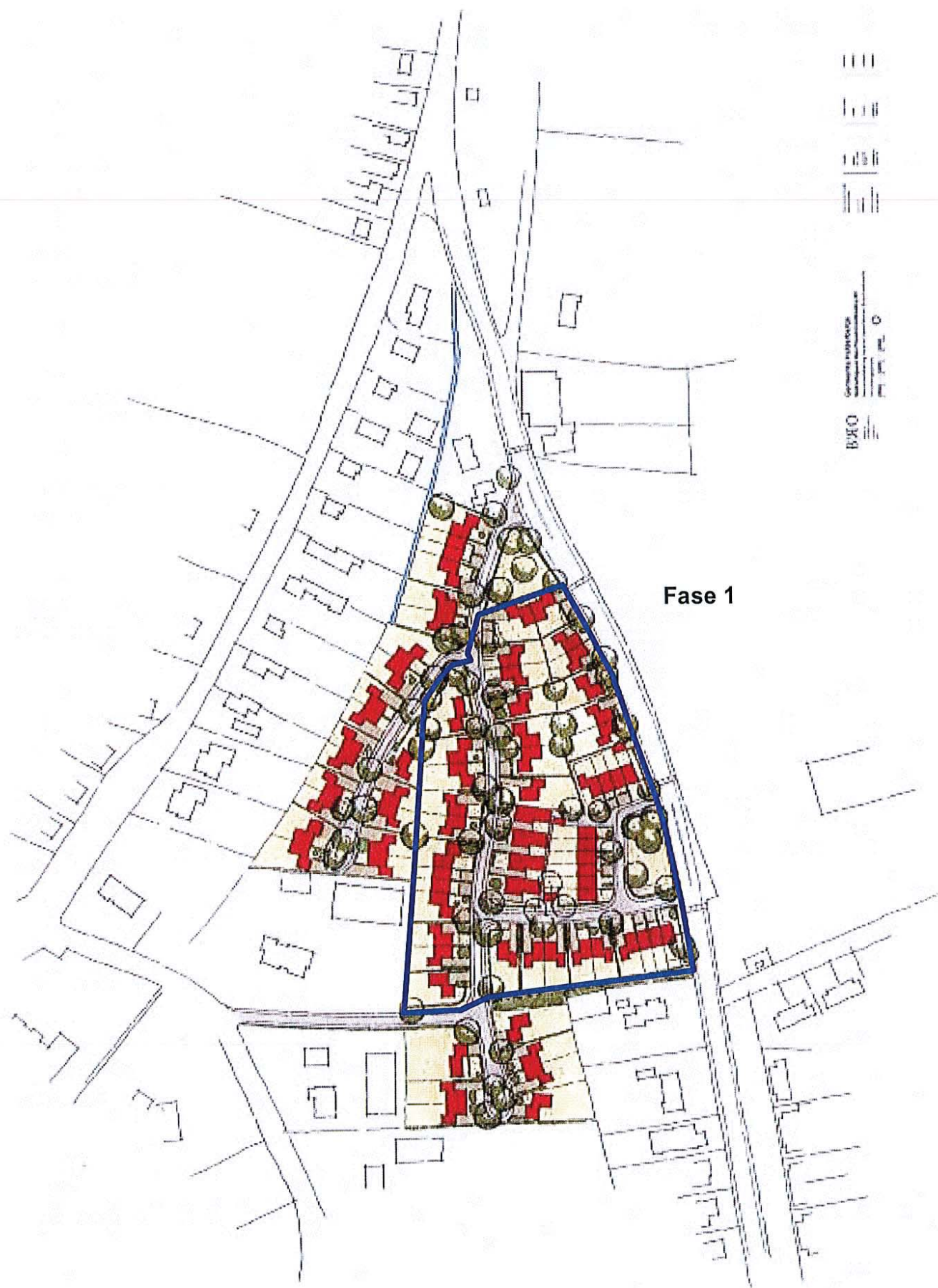
4 Conclusie

De gemeente Halderberge heeft in overleg met de Provincie Noord-Brabant afgesproken dat het regenwater wat valt binnen het plangebied Bosschenhoofd, zonder retentie en infiltratie afgevoerd mag worden op het gemeentelijk rioolstelsel. De retentie zal gecompenseerd worden door middel van de aanleg van verscheidende retentiegebieden buiten de kern Bosschenhoofd. De gemeente heeft de wens dat de retentie van alle projecten binnen Bosschenhoofd hier gecompenseerd wordt.

HEJA Projectontwikkeling bv is niet verplicht hierin in te stemmen. Echter, ons advies is, met name gezien de matige doorlatendheid in het plangebied en vanuit hydrologisch oogpunt, om hier wel mee akkoord te gaan en de retentie buiten de kern te centraliseren.

De aanleg van de retentiegebieden dient deels te worden betaald door HEJA projectontwikkeling bv.

Bijlage 1 Toekomstige situatie



Fase 1

1:100

1:200

1:500

1:1000

1:2000

1:5000

1:10000

1:20000

1:50000

1:100000

1:200000

1:500000

1:1000000

1:2000000

1:5000000

1:10000000

1:20000000

1:50000000

1:100000000

1:200000000

1:500000000

1:1000000000

1:2000000000

1:5000000000

1:10000000000

1:20000000000

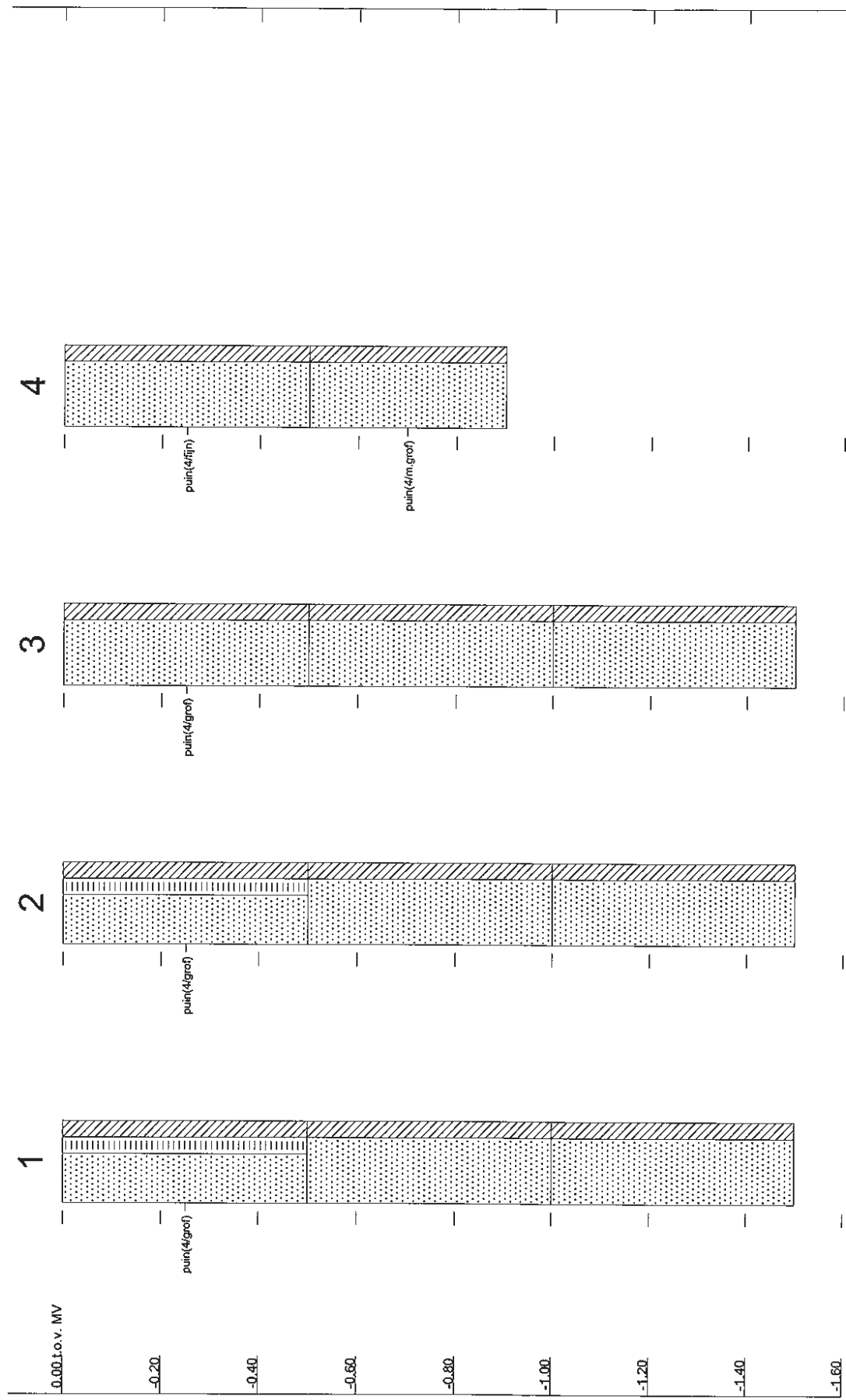
1:50000000000

1:100000000000

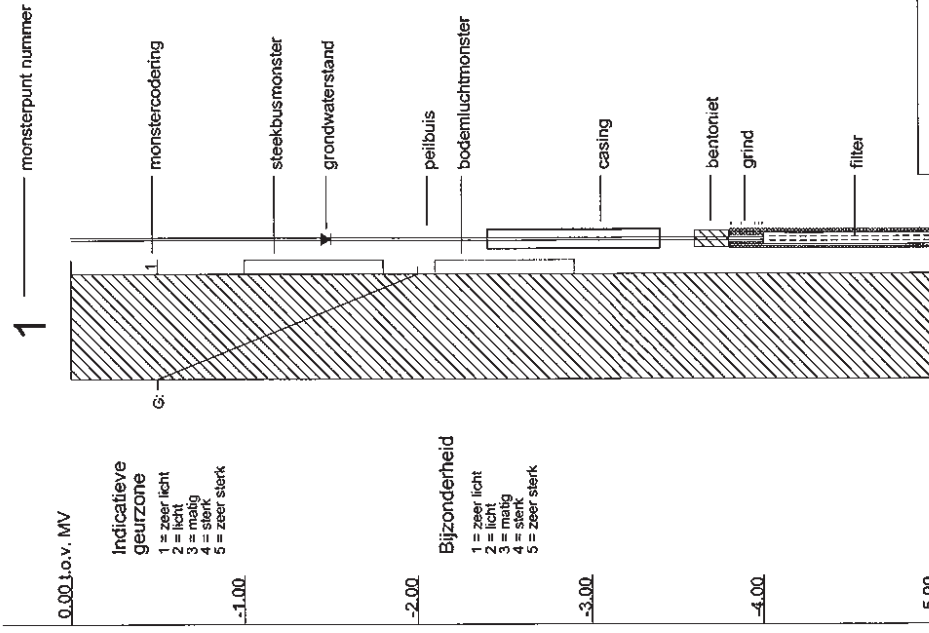
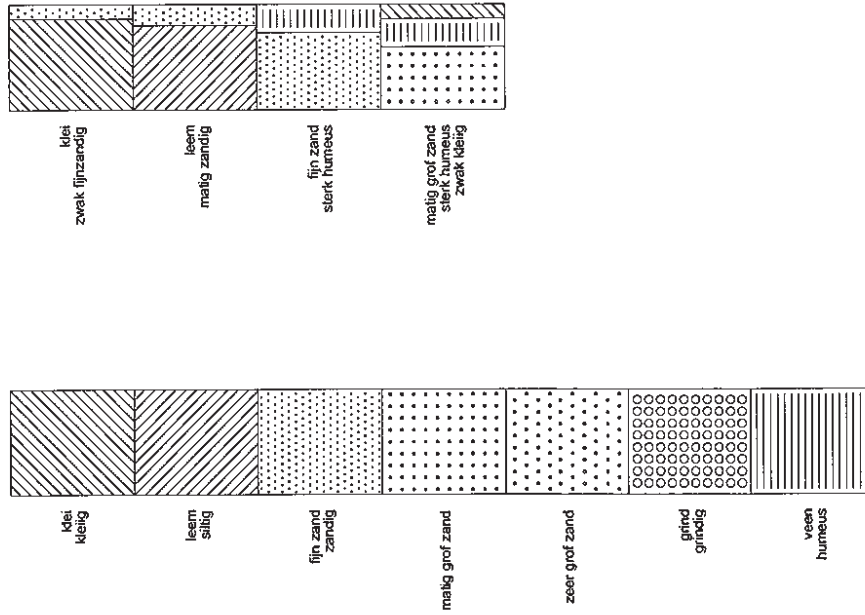
1:200000000000

1:500000000000

Bijlage 2 Locaties van de proeven en boorprofielen



Legenda boorprofielen



The map shows a residential area with the following features:

- Streets:**
 - BOSCHENHOOFDSTRAAT** (top right)
 - PASTOR VAN BURENBOERSTRAAT** (bottom right)
 - INFLITRATIEPROEF** (handwritten note, top left)
- Buildings and Plots:**
 - Large central building complex (plots 382, 383, 384, 385, 386, 387, 388, 389, 390, 391, 392, 393, 394, 395, 396, 397, 398, 399, 400, 401, 402, 403, 404, 405, 406, 407, 408, 409, 410, 411, 412, 413, 414, 415, 416, 417, 418, 419, 420, 421, 422, 423, 424, 425, 426, 427, 428, 429, 430, 431, 432, 433, 434, 435, 436, 437, 438, 439, 440, 441, 442, 443, 444, 445, 446, 447, 448, 449, 450, 451, 452, 453, 454, 455, 456, 457, 458, 459, 460, 461, 462, 463, 464, 465, 466, 467, 468, 469, 470, 471, 472, 473, 474, 475, 476, 477, 478, 479, 480, 481, 482, 483, 484, 485, 486, 487, 488, 489, 490, 491, 492, 493, 494, 495, 496, 497, 498, 499, 500, 501, 502, 503, 504, 505, 506, 507, 508, 509, 510, 511, 512, 513, 514, 515, 516, 517, 518, 519, 520, 521, 522, 523, 524, 525, 526, 527, 528, 529, 530, 531, 532, 533, 534, 535, 536, 537, 538, 539, 540, 541, 542, 543, 544, 545, 546, 547, 548, 549, 550, 551, 552, 553, 554, 555, 556, 557, 558, 559, 560, 561, 562, 563, 564, 565, 566, 567, 568, 569, 570, 571, 572, 573, 574, 575, 576, 577, 578, 579, 580, 581, 582, 583, 584, 585, 586, 587, 588, 589, 590, 591, 592, 593, 594, 595, 596, 597, 598, 599, 600, 601, 602, 603, 604, 605, 606, 607, 608, 609, 610, 611, 612, 613, 614, 615, 616, 617, 618, 619, 620, 621, 622, 623, 624, 625, 626, 627, 628, 629, 630, 631, 632, 633, 634, 635, 636, 637, 638, 639, 640, 641, 642, 643, 644, 645, 646, 647, 648, 649, 650, 651, 652, 653, 654, 655, 656, 657, 658, 659, 660, 661, 662, 663, 664, 665, 666, 667, 668, 669, 670, 671, 672, 673, 674, 675, 676, 677, 678, 679, 680, 681, 682, 683, 684, 685, 686, 687, 688, 689, 690, 691, 692, 693, 694, 695, 696, 697, 698, 699, 700, 701, 702, 703, 704, 705, 706, 707, 708, 709, 710, 711, 712, 713, 714, 715, 716, 717, 718, 719, 720, 721, 722, 723, 724, 725, 726, 727, 728, 729, 730, 731, 732, 733, 734, 735, 736, 737, 738, 739, 740, 741, 742, 743, 744, 745, 746, 747, 748, 749, 750, 751, 752, 753, 754, 755, 756, 757, 758, 759, 760, 761, 762, 763, 764, 765, 766, 767, 768, 769, 770, 771, 772, 773, 774, 775, 776, 777, 778, 779, 780, 781, 782, 783, 784, 785, 786, 787, 788, 789, 790, 791, 792, 793, 794, 795, 796, 797, 798, 799, 800, 801, 802, 803, 804, 805, 806, 807, 808, 809, 810, 811, 812, 813, 814, 815, 816, 817, 818, 819, 820, 821, 822, 823, 824, 825, 826, 827, 828, 829, 830, 831, 832, 833, 834, 835, 836, 837, 838, 839, 840, 841, 842, 843, 844, 845, 846, 847, 848, 849, 850, 851, 852, 853, 854, 855, 856, 857, 858, 859, 860, 861, 862, 863, 864, 865, 866, 867, 868, 869, 870, 871, 872, 873, 874, 875, 876, 877, 878, 879, 880, 881, 882, 883, 884, 885, 886, 887, 888, 889, 890, 891, 892, 893, 894, 895, 896, 897, 898, 899, 900, 901, 902, 903, 904, 905, 906, 907, 908, 909, 910, 911, 912, 913, 914, 915, 916, 917, 918, 919, 920, 921, 922, 923, 924, 925, 926, 927, 928, 929, 930, 931, 932, 933, 934, 935, 936, 937, 938, 939, 940, 941, 942, 943, 944, 945, 946, 947, 948, 949, 950, 951, 952, 953, 954, 955, 956, 957, 958, 959, 960, 961, 962, 963, 964, 965, 966, 967, 968, 969, 970, 971, 972, 973, 974, 975, 976, 977, 978, 979, 980, 981, 982, 983, 984, 985, 986, 987, 988, 989, 990, 991, 992, 993, 994, 995, 996, 997, 998, 999, 1000).