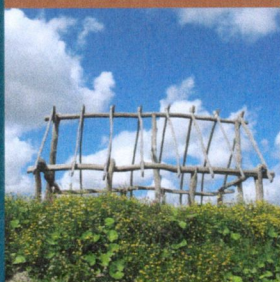


VESTIGIA

Archeologie & Cultuurhistorie



Archeologisch vooronderzoek ten behoeve van De Diepeling te Tienray,
gemeente Horst aan de Maas
Ruimtelijk advies op basis van Inventariserend Veldonderzoek door middel van boringen en profielputjes (IVO-O)

V1920

Archeologisch vooronderzoek ten behoeve van De Diepeling te Tienray, gemeente Horst aan de Maas

*Ruimtelijk advies op basis van een Inventariserend Veldonderzoek
door middel van boringen en profielputjes (IVO-O)*



Rapportnummer: V1920
Projectnummer: V20-4355
Status en versie: Concept, versie 1.0
In opdracht van: Teunesen Zand en Grind B.V., Heijen
Rapportage: [REDACTED]
Plaats en datum: Amersfoort, 26 november 2020

*Niets uit dit werk mag worden verveelvoudigd en/of openbaar gemaakt worden door middel van
druk, fotokopie of op welke andere wijze dan ook, daaronder mede begrepen gehele of gedeeltelijke
bewerking van het werk, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Vestigia BV*



Projectgegevens	
Initiatief	Zandwinning
Wettelijk kader	Omgevingsvergunning
Toponiem / locatie	Groeve De Diepeling, Tienray
Plaats	Tienray
Gemeente	Horst aan de Maas
Provincie	Noord-Brabant
Opdrachtgever	Teunesen Zand en Grind B.V.
Contactpersoon opdrachtgever	
Oppervlakte plangebied	Deellocatie A: ca. 0,83 ha Deellocatie B: ca. 10,5 ha
Diepte grondwerkzaamheden	Onbekend
Huidig grondgebruik	Bos
Onderzoeksmelding	4833532100
Soort onderzoek	IVO-O: Inventariserend veldonderzoek (<i>karterend en waarderend</i>) d.m.v. boringen en profielputten
RD-centrumcoördinaat van het plangebied	X: 202.969/Y: 384.436
Kaartblad (1:25.000)	52E Well
Uitvoerder en documentatie	Vestigia BV <i>Archeologie & Cultuurhistorie</i>
Projectleider	
Senior KNA-archeoloog	
Projectmedewerkers	
Uitvoering onderzoek	April / mei 2020
Bevoegd gezag	Provincie Limburg Gouvernement aan de Maas Limburglaan 10 6229 GA Randwyck-Maastricht
Contactpersoon namens bevoegd gezag	
Beheer en documentatie	Tijdens project: Vestigia BV <i>Archeologie & Cultuurhistorie</i> Depot: Provinciaal Depot voor Bodemvondsten
Contactpersoon	

Controle	
Gecontroleerd door	
Ter goedkeuring voorgelegd aan de opdrachtgever	d.d. 26-11-2020
Ter goedkeuring voorgelegd aan het Bevoegd Gezag	d.d.

Inhoudsopgave

Samenvatting en advies	4
1 Inleiding.....	6
1.1 Afbakening plangebied en consequenties toekomstig gebruik (LS01).....	6
1.2 Onderzoeksdoel en -methode	6
2 Eerder uitgevoerd onderzoek	7
2.1 Gespecificeerde archeologische verwachting.....	7
2.2 Conclusie verkennend booronderzoek	7
3 Inventariserend veldonderzoek	8
3.1 Doel onderzoek.....	8
3.2 Vraagstelling onderzoek	8
3.3 Toegankelijkheid van het onderzoeksgebied	8
3.4 Onderzoeksmethode	8
4 Resultaten veldonderzoek	10
4.1 Boringen	10
4.2 Profielputjes	10
4.3 Vondsten.....	17
4.4 Conclusies veldonderzoek	20
4.5 Beantwoording onderzoeksvragen.....	21
5 Selectieadvies.....	23
Literatuur.....	24
Lijst afbeeldingen, tabellen, kaarten en bijlagen.....	25

Samenvatting en advies

Samenvatting

Teunesen Zand & Grind beoogt een uitbreiding van de zandwinning op de groeve De Diepeling te Tienray, gemeente Horst aan de Maas. Uit het eerder uitgevoerde bureauonderzoek en het verkennend booronderzoek is niet onomstotelijk komen vast te staan dat in het plangebied mogelijke intacte archeologische vindplaatsen aanwezig zijn. Wel is aangetoond dat op de meeste plaatsen nog sprake is van een min of meer intact bodemprofiel, soms afdekt door een stuiflaag en soms door een akkerlaag. Op basis van de resultaten van het vooronderzoek is een inventariserend veldonderzoek door middel van karterende en waarderende boringen en profielputten uitgevoerd.

Doel van het archeologisch vooronderzoek was vast te stellen of er in het plangebied sprake is (of kan zijn) van archeologische resten die door de graafwerkzaamheden dreigen te worden verstoord en, indien mogelijk, uitspraken te doen over de waarde hiervan in termen van fysieke en inhoudelijke kwaliteit zoals zeldzaamheid en gaafheid. Aan het onderzoek lagen de centrale vraagstellingen over de opbouw van de bodem, de aanwezigheid van archeologische indicatoren en de verspreiding van deze indicatoren in horizontale en verticale richting ten grondslag.

Om archeologische indicatoren op te sporen is in een zodanig grid geboord dat een gemiddelde dichtheid van 16 boringen per hectare werd gehaald. De boringen zijn gezet met behulp van een edelmanboor (diameter 15 cm). Er zijn aanvullend op het eerdere booronderzoek in totaal 101 karterende boringen gezet. De gemiddelde boordiepte bedroeg circa 0,8 m tot 1,00 m ~~bnv.~~, tot minimaal 30 cm in de C-horizont. Alle opgeboorde grond is in het veld onderzocht op archeologische indicatoren. De C-horizont en de eventueel aanwezige B-horizont is bemonsterd en apart gezeefd met water over een zeef met een maaswijdte van 3x3 mm.

Direct na afronding van het booronderzoek is een tussentijds verslag met boorpuntenkaart en eerste bevindingen opgesteld met als doel de locaties voor de profielputten aan te wijzen. De locaties van de profielputten is daarbij bepaald aan de hand van de aanwezigheid van archeologische indicatoren zoals vuursteen en aardewerk en de opbouw van de bodem conform het booronderzoek. Tevens is daarbij ook rekening gehouden met enige ruimtelijke spreiding over het plangebied.

Bij de uitwerking van het onderzoek tot deze rapportage zijn alle residuen uit de boorkernen gesplitst op restresidu en archeologische indicatoren, waarbij de indicatoren nogmaals zijn gesplitst per materiaal-categorie. Deze indicatoren zijn gewaardeerd door een sr KNA-archeoloog. De waarnemingen van de opbouw van de bodem uit het booronderzoek en die uit de profielputten zijn met elkaar vergeleken. Tevens zijn de vondsten gewaardeerd en waar mogelijk de gedateerd.

De oorspronkelijke podzolbodem is in alle boringen en profielputten in zekere mate geroerd of afwezig. De mate van geroerd zijn of afwezigheid van bodemlagen wisselt echter door het plangebied. Er zijn in totaal vier verschillende varianten van bodemopbouw aangetroffen, namelijk:

- een A-C profiel;
- een A-C profiel met aan de onderkant van de bouwvoor zichtbare loodzandkorrels;
- een aanwezige B-horizont tussen de A- en C-horizont en
- een aanwezige B-horizont tussen de A- en C-horizont met loodzandkorrels aan de onderkant van de bouwvoor.

Er is op slechts één locatie een E-horizont (een uitspoelingslaag die ook wel bekend staat als loodzandlaag) aangetroffen in de boringen; interpretatie is dat deze in al de andere locaties al is opgenomen in de bouwvoor. De in sommige profielen nog waargenomen loodzandkorrels zijn hier een aanwijzing voor.

Bij het uitzeven van de opgeboorde grond van alle boringen zijn in 24 boringen primaire archeologische indicatoren aangetroffen en in 13 boringen en 1 profielputje ook secundaire indicatoren. Onder de

primaire indicatoren wordt verstaan vondsten van aardewerk, baksteen, vuursteen, (mogelijk) Wommersom kwartsiet, metaal en bot en onder de secundaire indicatoren houtskool. Het aardewerk dateert uit de ijzertijd, het baksteen uit de nieuwe tijd C en het vuursteen en het (mogelijke) Wommersom kwartsiet uit het mesolithicum en neolithicum. Ook het metaal dateert uit de nieuwe tijd C en het botje is een recent vogelbotje. Qua ruimtelijke spreiding komen twee clusters voor; op en rondom het AMK-terrein liggen de vondstclusters van het aardewerk en zowel op het AMK-terrein als ook aan de noordoostzijde van het plangebied liggen de clusters met het vuursteen en het (mogelijke) Wommersom kwartsiet.

Gezien de aanwezigheid van deze archeologische indicatoren en de opbouw van de bodem bestaat er een goede kans dat er binnen een deel van het plangebied één of meerdere archeologische vindplaatsen voorkomen. Indien meer inzicht moet worden verkregen in de aard, omvang, kwaliteit en datering van de vindplaatsen zijn vervolgstappen in het kader van de Archeologische Monumentenzorg gewenst. De kans op het aantreffen van de vindplaatsen is het hoogst op de dekzandrug en het laagst in het laag liggende beekdal en de Reijnbroeckerweg met wegbermen en -greppels.

Advies

Op basis van het Inventariserende Veldonderzoek middels karterende boringen en toetsende profielputten lijken er op dit moment behoudenswaardige vindplaatsen binnen het plangebied te kunnen liggen. Indien meer inzicht moet worden verkregen in de aard, omvang, kwaliteit en datering van de vindplaatsen adviseert Vestigia *Archeologie & Cultuurhistorie* vervolgstappen in het kader van de Archeologische Monumentenzorg. Het vervolgonderzoek zou dan een waarderend karakter ten doel moeten hebben, waarbij de aard, omvang, kwaliteit en datering van de verschillende vindplaatsen nader kunnen worden afgebakend.

Aangezien op dit moment niet bekend is wat het voornemen van opdrachtgever is in het kader van de ruimtelijke ontwikkeling van het plangebied en dat er tevens ook nog delen van het gebied zijn begroeid met bomen en bosschages kan geen nadere toelichting over de hanteren methodiek worden gegeven.

1 Inleiding

1.1 Afbakening plangebied en consequenties toekomstig gebruik (LS01)

Teunesen Zand & Grind beoogt een uitbreiding van de zandwinning op de groeve De Diepeling te Tienray, gemeente Horst aan de Maas. In het kader van dit project is in de voorbereidingsfase van het project een archeologisch bureauonderzoek uitgevoerd. Op basis van de resultaten van het bureauonderzoek is geadviseerd om binnen delen van het plangebied een inventariserend veldonderzoek door middel van verkennende boringen uit te voeren om vast te stellen in welke delen van het plangebied de bodem nog (geheel) in tact is en in welke delen van het plangebied de bodem geroerd is. Inmiddels is het verkennende booronderzoek uitgevoerd. Voor het grootste deel van het terrein blijft de middelhoge (Vroege Prehistorie) een hoge archeologische verwachting (overige perioden) gehandhaafd. Op basis van de resultaten van het verkennend booronderzoek is geadviseerd voor vrijwel het hele gebied een karterend en waarderend onderzoek door middel van proefsleuven uit te voeren.

1.2 Onderzoeksdoel en -methode

Uit het bureauonderzoek en het verkennend booronderzoek is niet onomstotelijk komen vast te staan dat in de deelgebieden A en B intacte archeologische vindplaatsen aanwezig zijn. Wel is aangetoond dat op de meeste plaatsen nog sprake is van een min of meer intact bodemprofiel, soms afdekt door een stuiflaag en soms door een akkerlaag. Een klein deel van deelgebied B is verstoord. Het verkennend booronderzoek was ook niet geschikt om vindplaatsen te traceren. De logische volgende stap zou moeten zijn het opsporen van eventuele archeologische vindplaatsen. Dat kan natuurlijk door een proefsleuvenonderzoek, maar *Vestigia Archeologie en Cultuurhistorie* heeft voorgesteld om een tussenstap in de vorm van een verdichtend, karterend, booronderzoek in combinatie met een aantal profielputten uit te voeren. De opdrachtgever is hiermee akkoord gegaan.

2 Eerder uitgevoerd onderzoek

Voor het plangebied is in het verleden een bureauonderzoek en een inventariserend veldonderzoek door middel van verkennende boringen uitgevoerd.¹ Voor de leesbaarheid zijn hieronder zowel de gespecificeerde archeologische verwachting uit het bureauonderzoek als de conclusie van het verkennend booronderzoek opgenomen. Voor een volledig beeld verwijzen wij naar de rapportages.

2.1 Gespecificeerde archeologische verwachting

Voor wat betreft het zuidelijke deel van het plangebied onderschrijft Hazenberg Archeologie de verschillende archeologische verwachtingen (hoog, midden en laag) zoals die door Vestigia en RAAP op de beleidskaarten van de gemeente Horst aan de Maas en Venray zijn aangegeven. Ook hier ligt het voor de hand te denken hier vanwege de aanwezigheid van water in de buurt - dit deel van het plangebied een middelhoge verwachting mee te geven voor het aantreffen van vondsten en sporen uit de Steentijdperioden (Paleolithicum t/m Neolithicum). Voor wat betreft de periode daarna tot de Nieuwe Tijd geldt voor deze locatie, uitgezonderd de delen die op de gemeentelijke beleidskaarten een lage of een middelhoge verwachting hebben gekregen, een hoge archeologische verwachting. Als te onderzoeken locatie valt in dit deel wel de in 2002 door Synthesgra onderzochte locatie af, aangezien dit perceel aanmerkelijk is verstoord.² Ook nog steeds onduidelijk is de bodemgaafheid van AMK-terrein 8275 aangezien dit terrein nooit nader is onderzocht. Het kan heel goed zijn, juist doordat er vondstmateriaal aan de oppervlakte is aangetroffen, dat een mogelijke vindplaats hier (geheel/deels) is verstoord. i

2.2 Conclusie verkennend booronderzoek

Op basis van de waargenomen bodemopbouw, met name de mogelijk aanwezige oude akkerlaag, en het beperkt aantal bodemverstoringen blijft de kans reëel dat archeologische resten binnen het plangebied aanwezig zijn. De in het bureauonderzoek opgestelde middelhoge archeologische verwachtingswaarde voor steentijdperioden (Paleolithicum en Mesolithicum) en de hoge archeologische verwachtingswaarde voor het Neolithicum tot en met de Nieuwe tijd kan op basis van het verkennend booronderzoek worden gehandhaafd. Met name de aanwezigheid van intacte podzolprofielen in een aanzienlijk deel van het plangebied en de aanwezigheid van een mogelijk oude akkerlaag bevestigt dit beeld. De lokaal aangetroffen verstoorde bodemprofielen lijken plaatselijke verschijnselen te betreffen en/of een archeologische oorsprong te hebben en geen grootschalige verstoorde delen van het plangebied. De verstoringen in het zuiden van het plangebied rond de boringen 6, 7 en 13 hangen vermoedelijk samen met de voormalige Paardenstraat en zijn daarom waarschijnlijk maar een smalle verstoorde zone, met mogelijk ook een archeologische waarde. De enige uitzondering is de weg centraal door Deelgebied B na. In dit laatste deel van het plangebied kan worden geconcludeerd dat archeologische waarden niet meer in situ worden verwacht. i

¹ Bureauonderzoek: Breimer & Hazenberg 2019; Inventariserend veldonderzoek Stiekema & Beurskens 2019 / concept.

² Kuijl *et al.* 2002.

3 Inventariserend veldonderzoek

3.1 Doel onderzoek

Doel van het archeologisch vooronderzoek was vast te stellen of er in het plangebied sprake is (of kan zijn) van archeologische resten die door de graafwerkzaamheden dreigen te worden verstoord en, indien mogelijk, uitspraken te doen over de waarde hiervan in termen van fysieke en inhoudelijke kwaliteit zoals zeldzaamheid en gaafheid.

3.2 Vraagstelling onderzoek

Voor het karterend onderzoek zijn de volgende onderzoeksvragen opgesteld:

- Wat zijn de geo(morfo)logische en bodemkundige kenmerken van de ondergrond van het plangebied?
- Wat is de opbouw, het reliëf en de gaafheid van de top van het pleistocene oppervlak?
- In hoeverre is de oorspronkelijke bodemopbouw intact met het oog op de eventuele aanwezigheid en gaafheid van archeologische vindplaatsen?
- Bevinden zich in de ondergrond van het plangebied archeologische indicatoren en zo ja, waaruit bestaan deze?
- Zijn er archeologische indicatoren die wijzen op de aanwezigheid van archeologische vindplaatsen op en in de relevante onderscheiden lagen?
- Wat is de ruimtelijke spreiding zowel in het horizontale als verticale vlak en in de diepteligging van eventueel aanwezige archeologische resten?
- Geven de resultaten van het veldonderzoek aanleiding tot vervolgstappen in het kader van de planontwikkeling in relatie tot de archeologische monumentenzorg?

3.3 Toegankelijkheid van het onderzoeksgebied

Het plangebied is in gebruik als bosgebied met twee kleine akkers. Beide bospercelen, eenmaal ten zuidwesten en eenmaal ten noordoosten, betreffen loofbossen met jonge bomen en onderbegroeiing (enkele decennia) met een dichte, slecht toegankelijkheid. Voor het booronderzoek leidde dit niet tot een beperking. Echter voor de aanleg van de profielputten is een kleine wiel- of rupskraan ingezet voor het graafwerk, die vanwege de dichte begroeiing of de ligging van greppels niet alle delen van het plangebied kon bereiken. De opdrachtgever heeft voor de betredingstoestemming gezorgd. In verband met de ligging van kabels en leidingen is voorafgaand aan het veldonderzoek door Vestigia een KLIC-melding uitgevoerd. Met de ligging van kabels en leidingen is rekening gehouden bij het opstellen van het boor- en profielputjes-plan.

3.4 Onderzoeksmethode

In de voortraject van het onderzoek is eerder in het bureauonderzoek en het verkennend booronderzoek een nader specifiek archeologisch verwachtingsmodel is opgesteld.³ In aanvulling op het bureauonderzoek en verkennend booronderzoek is het karterend onderzoek door middel van boringen en profielputten uitgevoerd. Het onderzoek is uitgevoerd conform BRL 4000 protocol 4003 Inventariserend Veldonderzoek Overig / KNA 4.1.

Bij de voorbereiding van het veldwerk is een boorgrid afgestemd op de aard en verspreidingsvorm van de mogelijke vindplaatsen. Uitgegaan is van circa 10 ha te onderzoeken gebied, waarbij de wegen en wegbermen met greppels al afvallen als potentieel te onderzoeken gebied. Om archeologische indicatoren op te sporen is in een zodanig grid geboord dat een gemiddelde dichtheid van 16 boringen per hectare werd gehaald (diepte tot minimaal tot 0,15 meter in de C-horizont). Bij de boringen zijn de geo(morfo)logische en bodemkundige kenmerken van het plangebied getoetst en de verwachting op het

³ Breimer & Hazenberg 2019; Stiekema & Beurskens 2019.

voorkomen van kansrijke zone voor archeologische vindplaatsen nader aangescherpt. Tevens zijn de grotere volumes aan boormonsters onderzocht op de aanwezigheid van archeologische indicatoren. De boringen zijn gezet met behulp van een edelmanboor (diameter 15 cm). Omdat al circa 60 verkennende boringen zijn gezet, zijn in totaal 101 karterende boringen gezet (boringen 4355001 t/m 4355101, *kaart 2 en bijlage 2*). De gemiddelde boordiepte bedroeg circa 0,8 m tot 1,00 m ~~bnv.~~, tot minimaal 30 cm in de C-horizont. Alle opgeboorde grond is in het veld onderzocht op archeologische indicatoren. De C-horizont en de eventueel aanwezige B-horizont is bemonsterd en apart met water gezeefd over een zeef met een maaswijdte van 3x3 mm. In de boorbeschrijving staat aangegeven welke lagen zijn gezeefd (*bijlage 2*) Het zeefresidu is vervolgens onderzocht op archeologische indicatoren.

Direct na afronding van het booronderzoek is een tussentijds verslag met boorpuntenkaart en eerste bevindingen opgesteld met als doel de locaties voor de profielputten met voldoende onderbouwing aan te kunnen wijzen. De locaties van de profielputten is daarbij bepaald aan de hand van de aanwezigheid van archeologische indicatoren zoals vuursteen en aardewerk en de opbouw van de bodem conform het booronderzoek. Tevens is daarbij ook rekening gehouden met enige ruimtelijke spreiding over het plangebied. De profielputten zijn **R P G H E R G H P R S E R X Z R R N L Q H H Q d R Q J H V W R R U** daarmee ook beter inzicht in de aard van de bodemlagen te krijgen. Opgeboorde grond geeft toch altijd door het boren **H H Q d Y H U G U D D L G H e H Q J H P H Q J G H L Q G U X N Y D Q G H O D J H C** daarmee tevens tot doel de horizontale en verticale verspreiding van eventuele archeologische vindplaatsen vast te stellen.

Bij de uitwerking van het onderzoek tot deze rapportage zijn alle residuen uit de boorkernen gesplitst op restresidu en archeologische indicatoren, waarbij de indicatoren nogmaals zijn gesplitst per materiaalcategorie. Deze indicatoren zijn gewaardeerd door een sr KNA archeoloog. De waarnemingen van de opbouw van de bodem uit het booronderzoek en die uit de profielputten zijn met elkaar vergeleken. Tevens zijn de vondsten gewaardeerd en waar mogelijk gedateerd.

Op basis van deze bevindingen is vervolgens een advies geformuleerd in het kader van de cyclus van de Archeologische Monumentenzorg (AMZ).

4 Resultaten veldonderzoek

4.1 Boringen

Wat betreft de oorspronkelijke ondergrond is er een tweedeling te zien. In de zuidwestelijke hoek en de zuidoostelijke kant van het plangebied is de ondergrond lemiger tot iets kleiig. Ook is er een grotere variatie in korrelgroottes; er is deels sprake van een grind-bijmenging. De Groote Molenbeek had een natuurlijk meanderend verloop en heeft daarom in de loop van de tijd in een brede vlakte lemig sediment afgezet. In eerder onderzoek was in de verlaten beekbedding geboord en in één boring een laag organisch materiaal aangetroffen dat als veen is geïnterpreteerd.⁴ Het overige deel van het plangebied bestaat uit matig siltig zand. Dit siltige zand is waarschijnlijk verspoeld dekzand of behoort tot de fluvioperiglaciale afzettingen.

De oorspronkelijke podzolbodem is in alle boringen in zekere mate geroerd of afwezig. De mate van geroerd zijn of afwezigheid van bodemlagen wisselt echter door het plangebied. Er zijn in totaal vier verschillende varianten van bodemopbouw aangetroffen, namelijk:

- een A-C profiel;
- een A-C profiel met aan de onderkant van de bouwvoor zichtbare loodzandkorrels;
- een aanwezige B-horizont tussen de A- en C-horizont en
- een aanwezige B-horizont tussen de A- en C-horizont met loodzandkorrels aan de onderkant van de bouwvoor.

Er is op slechts één locatie een E-horizont (een uitspoelingslaag die ook wel bekend staat als loodzandlaag) aangetroffen in de boringen; interpretatie is dat deze in al de andere locaties al is opgenomen in de bouwvoor. De in sommige profielen nog waargenomen loodzandkorrels zijn hier een aanwijzing voor.

De A-C profielen komen vooral voor op de akkers, de zuidwestelijke hoek van het plangebied en langs de wegen. Dit zijn de gebieden met de meeste verstoring; de zuidwestelijke hoek is namelijk in gebruik als productiebos, de akkers zijn geëgaliseerd en/of ge(diep)ploegd en langs de wegen heeft ook egalisatie plaatsgevonden. De diepte van de geroerde laag wisselt tussen 15 en 130 centimeter. Gemiddeld gezien is de roering circa 55 centimeter dik. Deze laag is het grootst in het noordoostelijk deel van het plangebied.

In zeven boringen (4355008, -011, -018, -020, -028, -063 en -064, *kaart 2 en bijlage 2*) is een B-horizont waargenomen onder de bouwvoor (A-horizont). Dit is een humeuze inspoelingshorizont. De B-horizonten zijn vooral waargenomen in de noordoostelijke hoek van het plangebied en in de gedeeltes met dichte begroeiing. Deze gebieden lijken het minst te zijn geroerd.

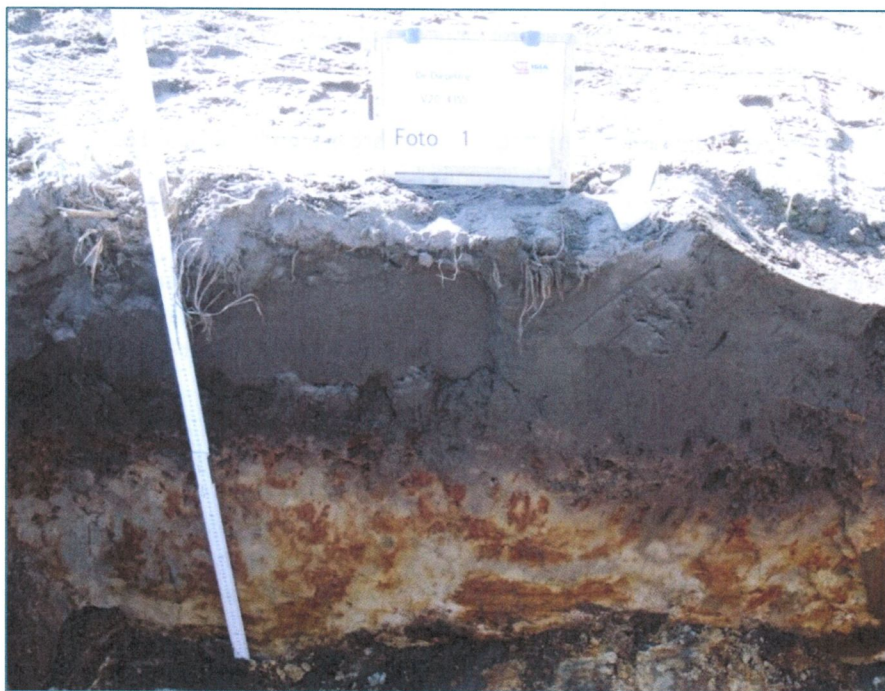
4.2 Profielputjes

Op basis van de resultaten van de verkennende en karterende boringen, zijn in het plangebied in totaal acht profielputjes aangelegd, met als doel de bodemopbouw te toetsen waar de boringen niet voldoende uitsluiting geven over de aard van de bodemopbouw en de mate van geroerd zijn van de opbouw en de lagen. De putjes bevinden zich in de nabijheid van de boringen waar in het opgeboorde materiaal primaire archeologische indicatoren (aardewerk en vuursteen) zijn aangetroffen.

De ligging van de profielputjes, in combinatie met de resultaten voor wat betreft de aangetroffen bodemkenmerken, is opgenomen op *kaarten 2 en 3*. De aan- of afwezigheid van houtskool in de profielputten is opgenomen op *kaart 4*. De volledige profielbeschrijvingen zijn terug te vinden in *bijlage 3*.

⁴ Stiekema & Beurskens 2019.

Profielput 4355201 bevindt zich in het centraal-zuidoostelijke deel van het plangebied, op het lagere deel van de flank van het beekdal van de Grootte Molenbeek, nabij boring 4355056 (*kaart 2*). Onder een 46 cm dikke bouwvoor bevindt zich hier direct het uitgangsmateriaal dat wel een roestig gevlekt karakter heeft: hier hebben gleyverschijnselen de aard van het profiel bepaald. Het vlekkerig deels grijze en deels roestige uiterlijk zijn het gevolg van verschillen in het gedrag van ijzerverbindingen vooral onder invloed van schommelingen in de grondwaterstand. Het onderste deel van het profiel (in *Afbeelding 1* slechts linksonder nog te zien) bestaat uit iets siltiger, grijs hoekig fluvioperiglaciaal zand; dit materiaal bevindt zich al onder de gemiddeld laagste grondwaterstand. Het profiel laat zien dat we hier te maken hebben met een bodem in een nat gebied, waarbij slechts zeer beperkt bodemvorming heeft kunnen plaatsvinden, en als zich bodemhorizonten anders dan de (nog) aanwezige Ap- en Cg-horizont (respectievelijk de bouwvoor en het uitgangsmateriaal) hadden gevormd, zijn zij nu niet meer in situ aanwezig, maar opgenomen in de bouwvoor.



Afbeelding 1 Zuid-profiel van profielput 4355201 (Bron: Vestigia). Het meest opvallende kenmerk is hier het roestige humusarme uitgangsmateriaal (Cg) direct onder de bouwvoor. De profielbeschrijving is opgenomen in *bijlage 3*.

Profielput 4355202 bevindt zich in het centrale deel van de ten noordoosten van de Reijnbroeckerweg gelegen helft van het plangebied, nabij boring 4355028, in de hoek van het als akkerland in gebruik zijnde deel van het gebied (*kaart 2*). Het profiel bestaat vanaf maaiveld uit een ongeveer 30 cm dikke, grijsbruine bouwvoor, gevolgd door een aan de onderzijde scherp begrensde laag bestaand uit omgewerkte grond. Vanaf 62 tot 84 cm onder maaiveld (2144–2122 cm +NAP) is nog wel een (deel van de) oorspronkelijke inspoelingshorizont (B-horizont) van een podzolbodem aanwezig (*Afbeelding 2*). Het onderste deel van het profiel bestaat uit (grijs)geel matig siltig fluvioperiglaciaal zand. Ook al is de bovengrond tot in de B-horizont omgewerkt, toch blijft de kans op onderliggende archeologische sporen met bijbehorende vondsten mogelijk.



Afbeelding 2 Zuid-profiel van profielput 4355202 (Bron: Vestigia). Onder de uit twee delen bestaande, in totaal 62 cm dikke geroerde toplaag is nog een deel van het oorspronkelijke podzolprofiel aanwezig. De profielbeschrijving is opgenomen in *bijlage 3*.

Profielput 4355203 bevindt zich net iets ten noorden van put 4355202, in het centrale deel van de ten noordoosten van de Reijnbroeckerweg gelegen helft van het plangebied, maar dan in het beboste deel van het gebied (*kaart 2*). De profielput is iets ten zuiden van de oorspronkelijk geplande locatie geplaatst, vanwege de (voor de graafmachine zeer) beperkte toegankelijkheid van dit deel van het plangebied, op het moment van uitvoeren van het veldwerk (zie *Afbeelding 3*). Het profiel bestaat vanaf maaiveld uit een ongeveer 43 cm dikke, grijsbruine bouwvoor, gevolgd door een aan de onderzijde scherp begrensde laag bestaand uit omgewerkte grond. Vanaf 64 tot 84 cm onder maaiveld (2144-2124 cm +NAP) is nog wel een (deel van de) oorspronkelijke inspoelingshorizont (B-horizont) van een podzolbodem aanwezig (*Afbeelding 4*), met daarin ook een enkele houtskoolspikkel. Het onderste deel van het profiel bestaat uit (grijs)geel matig siltig fluvioperiglaciaal zand. Ook hier geldt dat ondanks dat de bovengrond tot in de B-horizont is omgewerkt, toch de kans blijft op onderliggende archeologische sporen met bijbehorende vondsten.



Afbeelding 3 De (on)toegankelijkheid van het beboste deel van het plangebied liet een verder doordringen van de graafmachine in dit deel van het terrein, in de omgeving van profielput 4355203, niet toe. (Bron: Vestigia)



Afbeelding 4 Zuid-profiel van profielput 4355203 (Bron: Vestigia). Onder de uit twee delen bestaande, in totaal 64 cm dikke geroerde toplaag is nog een deel van het oorspronkelijke podzolprofiel aanwezig. De profielbeschrijving is opgenomen in *bijlage 3*.

Profielput 4355204 bevindt zich in het centraal-zuidoostelijke deel van het plangebied, iets ten zuiden van de Reijnbroeckerweg, aan de rand van de akker (*kaart 2*). Het profiel bestaat onder de 35 cm dikke bouwvoor uit nog een tweetal lagen omgewerkte grond, waarbij in het profiel (*Afbeelding 5*, rechts in

het profiel) nog een ploegspoor zichtbaar is. In de onderste geroerde laag is de invloed van het (fluctuerende) grondwater zichtbaar in de hoeveelheid roestvlekken in het profiel. Ook in het vanaf 80 cm onder maaiveld (2006 cm +NAP) aanwezige uitgangsmateriaal is duidelijk sprake van gleyverschijnselen (Cg horizont). Hier is vergelijkbaar met profielput 4355201 sprake van een bodem in een nat gebied, waarbij slechts zeer beperkt bodemvorming heeft kunnen plaatsvinden. Als zich bodemhorizonten anders dan de (nog) aanwezige geroerde toplagen en Cg-horizont hadden gevormd, zijn zij nu niet meer *in situ* aanwezig, maar opgenomen in de geroerde lagen. Op basis van de waarnemingen in de boringen en in het profielputje, lijkt op het hogere deel van het terrein wel nog wel kans op archeologische vindplaatsen, maar in het lage beekdal zal dit minder zijn.



Afbeelding 5 Noord-profiel van profielput 4355204 (Bron: Vestigia). Het meest opvallende kenmerk is hier het roestige humusarme uitgangsmateriaal (Cg) onder het geroerde materiaal (bouwvoor en geroerde grond). De profielbeschrijving is opgenomen in *bijlage 3*.

Profielput 4355205 bevindt zich in het zuiden van het plangebied, aan de rand van de akker op de hoge flank van het beekdal van de Groote Molenbeek (*kaart 2*). In de profielopname is een naar het westzuidwesten aflopend (podzol)profiel zichtbaar, deels afgedekt en deels afgetopt door een geroerd pakket vanaf maaiveld tot een diepte van 63 cm -mv (2074 cm +NAP). Het afgetopte deel bevindt zich aan de zijde richting het centrale deel van de akker, terwijl het afgedekte deel zich richting de rand van de akker, aan de flank van het beekdal, bevindt. Het profiel (*Afbeelding 6*) bestaat uit een dun podzolprofiel, opgebouwd uit een donkerbruingrijze naar grijze aflopende AE-horizont, met daaronder een inspoelingshorizont (B-horizont) overgaand naar een (ten opzichte van profielen 4355201 en 4355204) minder uitgesproken roestige, maar wel door gleyverschijnselen getekende Cg-horizont (uitgangsmateriaal). Ondanks dat de bovengrond tot in de B-horizont is omgewerkt, blijft toch de kans aanwezig op onderliggende archeologische sporen met bijbehorende vondsten, hetgeen ook blijkt uit de vondsten die in de directe omgeving in de boringen zijn gedaan.



Afbeelding 6 Noord-profiel van profielput 4355205 (Bron: Vestigia). De profielbeschrijving is opgenomen in *bijlage 3*.



Afbeelding 7 Noord-profiel van profielput 4355206 (Bron: Vestigia). Het zwak roestige humusarme uitgangsmateriaal bevindt zich hier direct onder de bouwvoor. De profielbeschrijving is opgenomen in *bijlage 3*.

Profielput 4355206 bevindt zich net iets ten westen van put 4355205, maar dan in het beboste deel van het gebied (*kaart 2*). Het maaiveld ligt hier 22 cm lager dan waar put 4355205 is aangelegd, maar in tegenstelling tot in het westzuidwestelijke deel van het profiel van die put zijn hier geen afgedekte resten van een podzolprofiel aanwezig. De bodem bestaat uit een 32 cm dikke bouwvoor scherp begrensd op het uitgangsmateriaal: fluvioperiglaciaal zand met wat roestvlekken (*Afbeelding 7*). Van het verwachte

oorspronkelijke bodemprofiel met sporen van podzolering, is hier niets (meer) aanwezig. Ondanks dat de bovengrond tot in de C-horizont is omgewerkt, resteert er toch een kans op aanwezige vindplaatsen gezien de vondsten die in de directe omgeving in de boringen zijn gedaan. De vraag is echter of de vondsten ook verwijzen naar mogelijke aanwezigheid van grondsporen.

Profielput 4355207 bevindt zich centraal in het plangebied, net iets ten noorden van de Reijnbroeckerweg, nabij boringen 4355021 en 4355022 (*kaart 2*). Zoals op *kaart 3* te zien ligt dit profiel veel lager dan de boringen in de directe omgeving, omdat er hier sprake is geweest van afgraving van het terrein samenhangend met de aanleg van de weg waarnaast het profiel zich bevindt. In de opbouw van het profiel is de lagere ligging in het landschap ook te zien: het bestaat slechts uit een 41 cm dikke bouwvoor op het uitgangsmateriaal dat een roestig gevlekt karakter heeft: hier hebben gleyverschijnselen de aard van het profiel bepaald (*Afbeelding 8*). Van het oorspronkelijke bodemprofiel is op deze locatie niets meer aanwezig.



Afbeelding 8 Zuid-profiel van profielput 4355207 (Bron: Vestigia). Het meest opvallende kenmerk is hier het roestige humusarme uitgangsmateriaal (Cg) direct onder de bouwvoor. De profielbeschrijving is opgenomen in *bijlage 3*.

Profielput 4355208 bevindt zich in de noordelijke punt van het plangebied, nabij boringen 4355008 en 4355010 (*kaart 2*). Onder de strooisellaag en humeuze bovengrond (A-horizont) bevindt zich een bruine B-horizont die gekenmerkt wordt door ijzerneerslag maar ook door verwerking (Bws). Deze bruine bosbodem (*Afbeelding 9*) wordt op basis van de kenmerken van deze B-horizont tot de moderpodzolgronden (Holtpodzolgrond) gerekend.



Afbeelding 9 Zuid-profiel van profielput 4355208 (Bron: Vestigia). De profielbeschrijving is opgenomen in *bijlage 3*.

4.3 Vondsten

Bij het uitzeven van de opgeboorde grond van alle boringen zijn in 24 boringen primaire archeologische indicatoren aangetroffen en in 13 boringen en 1 profielputje ook secundaire indicatoren. Onder de primaire indicatoren wordt verstaan vondsten van aardewerk, baksteen, vuursteen, (mogelijk) Wommersom kwartsiet, metaal en bot en onder de secundaire indicatoren houtskool; houtskool kan namelijk ook door een natuurbrand of door verstuiwing door sterke wind ter plekke zijn terecht gekomen, dit is niet het geval bij de primaire indicatoren.

Ruimtelijke spreiding

Per materiaalcategorie lijken er kleine lokale clusters aanwezig te zijn (*Kaart 2, 3 en 4*):

- Het aardewerk komt in twee concentraties voor; één keer in het zuidwesten in de boringen 4355068, 4355069, 4355082, 4355084 en 4355088 en meer centraal in het terrein in de boringen 4355015, 4355022 en 4355065.
- Het baksteen kent twee tot drie clusters; in het westen in de twee clusters van de boringen 4355091, 4355089, 4355078, 4355077 en van de boringen 4355021, 4355062, 4355073 en 4355079. Mogelijk kunnen deze twee ook tot één cluster behoren. Daarnaast is er dan het cluster aan de noordoostzijde van het terrein met baksteenfragmentjes in de boringen 4355010, 4355012 en 4355026.
- Het vuursteen en (mogelijk) Wommersom kwartsiet lijkt in te delen in twee clusters en een los stuk; de clusters liggen in het zuidwesten met vuursteen in de boringen 4355068 en 4355070 en in het noordoosten met vuursteen in de boringen 4355012, 4355010, 4355025 en 4355034. Het losse stuk vuursteen ligt in boring 4355056, hetgeen in het beekdal ligt.
- Het stuk metaal is aangetroffen in het oosten in boring 4355036.
- Het stukje bot is aangetroffen in het beekdal in boring 4355038.
- Het houtskool is in twee clusters en één losse locatie aangetroffen; in het zuidwesten in vijf boringen (4355087, 4355096, 4355098, 4355099, 4355100) en in het noordoosten in zeven boringen (4355002, 4355006, 4355009, 4355010, 4355012, 4355015, 4355018) en één profielputje (4355202). In het beekdal is houtskool aangetroffen in boring 4355039.

Aard en ouderdom

Het aardewerk betreft allemaal fragmentjes van handgevormd aardewerk. Per boring verschilt de grootte van de stukjes; deze varieert tussen kleine brokjes van 0,5x0,5 cm tot stukken van 2,0x1,5 cm. Met name het grote stuk (vnr 5, boring 4355022) is een duidelijk handgevormd wandfragment daterend uit de ijzertijd (magering met chamotte en mogelijk zand). Ook de andere fragmenten zijn van handgevormd aardewerk, die op basis van gelijke uiterlijke kenmerken ook in de ijzertijd worden gedateerd.

Het baksteen zijn nagenoeg allemaal kleine fragmentjes die niet groter zijn dan maximaal 0,5x0,5 cm. Deze fragmentjes zijn alle oranje van kleur en zacht gebakken en hebben een oudere datering (pré 1950). Twee stukjes (vnr 2, boring 4355012) zijn moderne brokjes baksteen (donkerroodbruin, hardgebakken).

Het steen betreft zes stukjes vuursteen en/of kwartsiet met een variatie aan grootte. De kleinste stukjes zijn niet meer dan 1,0x1,0 cm, maar het grootste stuk is wel 3,5x2,5 cm. Het zijn allen afslagen of splinters waarop de kenmerken van antropogene bewerking zoals slagvlak, slagbult, preparatie of eerdere afslagen zichtbaar zijn. Twee fragmenten (vnr 6, boring 4355025; vnr 16, boring 4355070) zijn zeer waarschijnlijk stukjes Wommersom kwartsiet. De stukken zijn echter vrij klein en bij een eerste waardering daar niet met zekerheid aan toe te schrijven. Mocht dit echter het geval zijn, dan dateren de stukken vuursteen en kwartsiet dus uit een periode van mesolithicum tot neolithicum. Een oudere of jongere datering van het vuursteen wordt minder tot niet mogelijk geacht.

Het metaal (vnr 9, boring 4355036) is een zwaar verroeste spijker of bout. Het object is nog sterk magnetisch. Gezien de ligging aan de rand van het beekdal lijkt het object ook vrij jong qua datering.

Het stukje bot (vnr 10, 4355038) betreft een rechter distaal uiteinde (tarsometatarsus) van een vogelbotje.⁵ Gezien de sterkte van het materiaal en de ligging van het voorwerp in het beekdal, is het vermoeden dat dit een recent stuk bot betreft.

Van het houtskool is geen nadere datering te geven. Ook de aard van de houtsoort wordt niet nader onderzocht omdat de context van het houtskool in de bodem niet duidelijk is.

Kwaliteit

Het aardewerk is redelijk goed geconserveerd gebleven. Dat blijkt al uit de meerdere stukjes waar de
ZDQGDIZHUNLQJ dJODGe RS ZDDU WH QHPHQ LV

Het baksteen is sterk gefragmenteerd en in veel kleinere stukjes aanwezig dan het aardewerk. Dat zou er op kunnen duiden dat het baksteen meer uit de bovengrond (het esdek of de A-horizont) afkomstig is en bij de bodembewerking tot kleinere fragmenten uiteen is gevallen.

Het vuursteen en kwartsiet is goed bewaard gebleven. Op de stukken zijn de bewerkingssporen goed af te lezen en ook een van de Wommersom stukjes (vnr 6) lijkt verbrand. De andere stukken vuursteen hebben dat niet.

Het metaal is zwaar gecorrodeerd en slecht als object leesbaar.

Bij het botmateriaal is het opmerkelijk dat het al in de zandgrond bewaard is gebleven. Daarom wordt het ook meer geïnterpreteerd als recent, afkomstig uit de natuurlijke context, in plaats van een archeologische vondst. Er zijn geen sporen van menselijke bewerking (snijsporen) op het stukje zichtbaar.

⁵ Distaal uiteinde tarsometatarsus (rechts) van een hoenderachtige (galliformes). Gezien de breedte en een vergelijking via internet, lijkt het op een gewone fazant. Pers. mededeling N. Liscaljet 17-6-2020).

V20-4355 IVO-O De Diepeling, Horst a/d Maas										
Zaak ID: 4833532100										
Vondstnr.	Volgnr.	Boring	Laag	NAP (m)	Materiaal (alg.)	Materiaal (spec.)	Aantal	Gewicht (g)	Formaat - buitenmaten (cm)	Opmerking
1	0	4355010	C-horizont	20,71 - 20,51	SVU		1	< 1	1x1	splinter
1	1	4355010	C-horizont	20,71 - 20,51	KBW	baksteen	1	< 1	0,5x0,5	
2	0	4355012	C-horizont	21,23 - 20,93	KBW	baksteen	2	2	1,5x1	modern
3	0	4355015	C-horizont	21,11 - 20,81	KAW	aardewerk	1	< 1	0,5x0,5	handgevo rmd
4	0	4355021	C-horizont	21,34 - 21,04	KBW	baksteen	1	< 1	0,5x0,5	
5	0	4355022	C-horizont	21,25 - 20,95	KAW	aardewerk	2	3	2,0x1,5	handgevo rmd, wandfragment, ijzertijd
6	0	4355025	C-horizont	21,29 - 20,99	SVU		1	< 1	1,0x1,0	afslag, mogelijk Wommersomkwarsiet, verbrand
7	0	4355026	C-horizont	21,33 - 21,03	KBW	baksteen	1	< 1	0,5x0,5	
8	0	4355034	C-horizont	21,61 - 21,31	SVU		1	< 1	1,5x1,5	afslag, met buitenzijde knol
9	0	4355036	C-horizont	21,09 - 20,99	MFE	ijzer	1	39	6,0x2,0	verroeste spijker
10	0	4355038	C-horizont	17,77 - 17,57	ODB	bot	1	<	1,5x1,0	modern bot, vogel?
11	0	4355056	C-horizont	18,88 - 18,58	SVU		1	< 1	1,0x1,0	afslagje, in verspoelde context?
12	0	4355062	C-horizont	21,09 - 20,79	KBW	baksteen	1	< 1	0,5x0,5	
13	0	4355065	C-horizont	21,13 - 20,83	KAW	aardewerk	1	2	1,0x1,0	handgevo rmd, ijzertijd
14	0	4355068	C-horizont	21,04 - 20,74	SVU		1	5	3,5x2,5	afslag, met buitenzijde knol
14	1	4355068	C-horizont	21,04 - 20,74	KAW	aardewerk	2	< 1	1,0x1,0	handgevo rmd
15	0	4355069	C-horizont	21,15 - 20,85	KAW	aardewerk	1	< 1	1,0x1,0	handgevo rmd
16	0	4355070	C-horizont	20,70 - 20,40	SVU		1	< 1	1,0x1,0	splinter, met cortex, mogelijk Wommersomkwarsiet
17	0	4355073	C-horizont	21,26 - 20,96	KBW	baksteen	1	< 1	1,0x1,0	
18	0	4355077	C-horizont	21,35 - 21,05	KBW	baksteen	1	< 1	0,5x0,5	
19	0	4355078	C-horizont	21,19 - 20,89	KBW	baksteen	1	1	1,0x1,0	
20	0	4355079	C-horizont	20,88 - 20,58	KBW	baksteen	1	< 1	0,5x0,5	
21	0	4355082	C-horizont	21,37 - 21,07	KAW	aardewerk	1	< 1	1,5x1,0	handgevo rmd, ijzertijd
22	0	4355084	C-horizont	21,04 - 20,74	KAW	aardewerk	1	< 1	0,5x0,5	handgevo rmd
23	0	4355088	C-horizont	21,28 - 20,98	KAW	aardewerk	1	< 1	1,5x1,5	handgevo rmd, ijzertijd
24	0	4355089	C-horizont	21,14 - 20,84	KBW	baksteen	1	< 1	0,5x0,5	
25	0	4355091	B- en C-horizont	20,90 - 20,70	KBW	baksteen	1	< 1	0,5x0,5	

Tabel 1 Vondsten afkomstig uit het booronderzoek. Bron: Vestigia.

4.4 Conclusies veldonderzoek

Bij het onderzoek zijn naast de soms bewaard gebleven opbouw van de podzolbodem ook archeologische indicatoren aangetroffen die duiden op de aanwezigheid van meerdere archeologische vindplaatsen. Dat binnen het plangebied kan worden gesproken over meerder vindplaatsen wordt afgeleid uit de ruimtelijke spreiding van de verschillende vondstcategorieën en ook de verschillende datering van de vondstcategorieën.

Niveau onverstoord

Over het gehele plangebied is de bovenste laag van de bodemopbouw geroerd door de historische bodembewerking en de wisseling in vegetatie / begroeiing. Een studie van 1Arch/Hazenberg Archeologie laat zien dat, afhankelijk van waar men binnen het gebied kijkt, de wisseling tussen agrarisch gebruik (weide of akker), heide en bosbouw op een enkele locaties slechts één keer maar op de meeste locaties wel drie tot zes keer heeft plaatsgevonden in de periode 1830 tot 2020.⁶ Dit zal dus van impact zijn geweest op de vindplaatsen vanwege het roeren / omzetten van de bouwvoor/A-horizont. Op een enkele locatie binnen het plangebied is ook onder de bouwvoor/A-horizont ook een E-horizont, B-horizont of een laag met loodzandkorrels aanwezig. In sommige gevallen is deze laag ook deels geroerd.

Kaart 3 presenteert de resultaten van het booronderzoek op de AHN. Hieruit blijkt een tweedeling in het plangebied; het maaiveld in het beekdal aan de zuidoostzijde en zuidzijde ligt (ruim) lager dan het maaiveld op de dekzandrug. Op de rug lijkt het een terrein met een relatief gelijke hoogte, al is langs de randen in het noorden en westen wel enige verlaging van het maaiveld zichtbaar; waarschijnlijk van de aanleg van de veldweg langs het terrein.

Kaart 5 geeft een inzicht in het niveau van de top van de onverstoorde bodem. Duidelijk is dat de onverstoorde bodem langs het beekdal veel dieper ligt dan op de dekzandrug. Oorzaak is zowel de erosie door de natuurlijke verlegging van de beek als ook de herinrichting van het beekdal waarbij de ondergrond is geroerd. Op de dekzandrug is zichtbaar dat met name in de noordhoek van het plangebied de grond dieper is geroerd. Dit is mede het gevolg van de omzetting van de grond in verband met de recente ontwikkeling van bosbouw.

Als Kaart 3 met Kaart 5 wordt vergeleken dan reikt is de verstoring van de bovengrond over een groter oppervlak tot een ruimere diepte dan het maaiveld zelf doet vermoeden. Slechts een smallere strook over het hoogste deel van het terrein lijkt minder diep geroerd; de randen hebben meer te leiden gehad van de ontwikkeling van het gebied.

Profielen

Om ook een verticaal zicht te krijgen over de opbouw van de bodem in verschillende delen van het plangebied zijn vier dwarsprofielen over het terrein opgesteld (bijlage 4). Uit deze beelden is af te leiden dat de dikte van de geroerde bovengrond (A-horizont en af en toe ook de laag met loodzandkorrels) een vrij constant beeld over het terrein laat zien. Op de dekzandrug is de verstoringdiepte relatief constant, langs de randen van het terrein lijkt deze lokaal dieper te zijn.

Zone Archeologische Verwachting

Op basis van de resultaten van het booronderzoek, de profielputten, de verspreiding van de vondsten, het overzicht van het wisselend gebruik van de percelen tussen 1830 en 2020 en de analyse van deze gegevens kan worden geconcludeerd dat voor de dekzandrug in het centrale deel van het plangebied een hoge archeologische verwachting op een archeologische vindplaats geldt (Kaart 6). De aangetroffen vondsten in het gebied duiden op mogelijke vindplaatsen, al is de aard, omvang en kwaliteit nog niet goed vast te stellen. Voor het lage deel van het terrein, het beekdal en de zone daarlangs, en de Reijnbroeckerweg met wegbermen en -greppels geldt een lage verwachting op archeologisch vindplaatsen vanwege de erosie door het beekdal en de herinrichting van het gebied.

⁶ De Diepeling, Gemeente Horst ad Maas. Een overzicht van het wisselgebruik van percelen. Hazenberg Archeologie, juli 2020.

4.5 Beantwoording onderzoeksvragen

Op basis van het onderzoek kunnen de volgende antwoorden op de onderzoeksvragen worden gegeven:

- In hoeverre is de oorspronkelijke bodemopbouw intact met het oog op de eventuele aanwezigheid en gaafheid van archeologische vindplaatsen?

De oorspronkelijke bodem is in veel gevallen geroerd tot in de top van de C-horizont. In zeven boringen is de B-horizont nog wel aangetroffen (boringen 4355008, -011, -018, -020, -028, -063 en -064, *kaart 2 en bijlage 2*). De verstoring lijkt groter in de gebieden die tegenwoordig als akker in gebruik zijn. Aan de randen van de akkers, daar waar in het kader van egalisatie van het betreffende perceel eerder sprake is geweest van ophoging in plaats van afgraving, zoals ter hoogte van profielen 4355202 en 4355205, zijn nog wel (restanten van) B-horizonten of zelfs afgedekte podzolbodems aanwezig. Tot slot zijn ook in het nu met bos bedekte deel van het plangebied in de nabijheid van de boringen 4355008 en 4355028 B-horizonten aangetroffen in de respectievelijke profielputten 4355208 en 4355203.

- Wat is de opbouw, het reliëf en de gaafheid van de top van het pleistocene oppervlak?

De top van het pleistocene oppervlak is in het merendeel van de boringen en in vier van de profielputten opgenomen in de bouwvoor of geroerd bij egalisatiewerkzaamheden. De einddiepte van deze bodemroering reikt echter niet overal zo diep dat er geen restanten van de oorspronkelijke bodem meer aanwezig zijn. In zeven boringen en vier profielputten is tenminste een restant van een bodem aangetroffen die zich heeft ontwikkeld in dit pleistocene oppervlak.

- Bevinden zich in de ondergrond van het plangebied archeologische indicatoren en zo ja, waaruit bestaan deze?

In 23 van de 101 boringen zijn primaire archeologische indicatoren aangetroffen. De primaire indicatoren zijn aardewerk, baksteen, vuursteen, (mogelijk) Wommersom kwartsiet, metaal en bot, waarbij deze allemaal met uitzondering van het dierlijk bot te koppelen zijn aan menselijk handelen. Daarnaast is er ook in 13 boringen en 1 profielput houtskool aangetroffen. In hoeverre het houtskool te koppelen is aan antropogene activiteiten is op basis van de boringen niet duidelijk.

- Wat is de ruimtelijke spreiding zowel in het horizontale als verticale vlak en in de diepteligging van eventueel aanwezige archeologische resten?

Het aardewerk is in twee clusters binnen het plangebied aanwezig; een cluster in het zuidwesten nabij de rand van terrein naar het beekdal, liggend binnen het AMK-terrein, en een cluster meer centraal in het plangebied, juist ten noorden van het AMK-terrein. Het aardewerk komt nu allemaal uit de overgang van de A-horizont / het esdek naar de onderliggende pleistocene ondergrond.

Het baksteen komt in twee grote zones over het terrein voor. Zowel in het westen als in het oosten zijn meerdere waarnemingen in de boringen gedaan. Ondanks dat de vondsten zijn gedaan uit de grond onder het antropogene dek, lijken de stukjes uit het dek afkomstig te zijn en mogelijk via bodembewerking in de diepere bodem terecht gekomen.

Het vuursteen en het (mogelijke) Wommersom kwartsiet lijken in twee clusters en een losse locatie voor te komen. Het ene cluster ligt binnen het AMK-terrein in het zuidwesten, nabij de overgang naar het beekdal; het andere cluster ligt meer in het noordoosten van het plangebied. Beide lijken eigen clusters te zijn. De losse vondst in het beekdal kan een vermoedelijk verspoeld fragment zijn.

Het metaal is een losse vondst, welke ook niet kan worden gekoppeld aan de oudere vondsten van aardewerk en vuursteen/kwartsiet.

Het vogelbotje is recent en komt uit de natuurlijke achtergrond van het gebied.

- Zijn er archeologische indicatoren die wijzen op de aanwezigheid van archeologische vindplaatsen op en in de relevante onderscheiden lagen?

Zowel het aardewerk als het vuursteen en (mogelijk) Wommersom kwartsiet wijzen op archeologische vindplaatsen die ook uit meerdere perioden dateren. De vindplaatsen zijn waarschijnlijk allemaal herkenbaar op de overgang van het antropogene dek / A-horizont naar de restant B-horizont of C-horizont.

Op basis van het aardewerk zijn er één of mogelijk twee vindplaatsen te onderscheiden. Er zijn al eerder vondsten gedaan op het AMK-terrein en de spreiding van het prehistorische aardewerk komt daar mee overeen.

Op basis van het vuursteen en het (mogelijke) Wommersom kwartsiet zouden er twee of meerdere vindplaatsen te onderscheiden zijn. Het materiaal is nu te onderscheiden in twee grote zones, maar vuursteenvindplaatsen hebben vaak een kleinere omvang dan de grote ruimtelijke spreiding die nu uit het kaartbeeld kan worden afgeleid.

- Geven de resultaten van het veldonderzoek aanleiding tot vervolgstappen in het kader van de planontwikkeling in relatie tot de archeologische monumentenzorg?

Gezien de aanwezigheid van archeologische indicatoren bestaat er een goede kans dat er binnen een deel van het plangebied één of meerdere archeologische vindplaatsen voorkomen. Indien meer inzicht moet worden verkregen in de aard, omvang, kwaliteit en datering van de vindplaatsen zijn vervolgstappen in het kader van de Archeologische Monumentenzorg gewenst. De kans op het aantreffen van de vindplaatsen is het hoogst op de dekzandrug en het laagst in het laag liggende beekdal en de Reijnbroeckerweg met wegbermen en -greppels.

5 Selectieadvies

Op basis van het Inventariserende Veldonderzoek middels karterende boringen en toetsende profielputten lijken er op dit moment behoudenswaardige vindplaatsen binnen het plangebied te kunnen liggen. Indien meer inzicht moet worden verkregen in de aard, omvang, kwaliteit en datering van de vindplaatsen adviseert Vestigia *Archeologie & Cultuurhistorie* vervolgstappen in het kader van de Archeologische Monumentenzorg. Het vervolgonderzoek zou dan een waarderend karakter ten doel moeten hebben, waarbij de aard, omvang, kwaliteit en datering van de verschillende vindplaatsen nader kunnen worden afgebakend.

Aangezien op dit moment niet bekend is wat het voornemen van opdrachtgever is in het kader van de ruimtelijke ontwikkeling van het plangebied en dat er tevens ook nog delen van het gebied zijn begroeid met bomen en bosschages kan geen nadere toelichting over de hanteren methodiek worden gegeven.

Literatuur

BREIMER, J.N.W., T. HAZENBERG, 2019: *De Diepeling, uitbreiding ontgronding, gemeente Venray en Horst a/d Maas, archeologisch bureauonderzoek*, Leiden (Hazenbergh AMZ Publicatie 2019 b2).

KUIJL, E.E.A. VAN DER, K. LENING, F. PLASMEIJER, 2002: *Rapportage Verkennend Archeologisch Bodemonderzoek De Diepeling; Gemeente Venray en Meerlo-Wanssum*, Zelhem (Synthegra-rapport 172029).

STIEKEMA, M., P. BEURSKENS, 2019 *IN CONCEPT: Archeologisch verkennend booronderzoek; De Diepeling te gemeente Horst a/d Maas*, Swalmen (Econsultancy-rapport 9793.001).

Lijst afbeeldingen, tabellen, kaarten en bijlagen

Afbeeldingenlijst

Afbeelding 1 Zuid-profiel van profielput 4355201 (Bron: Vestigia). Het meest opvallende kenmerk is hier het roestige humusarme uitgangsmateriaal (Cg) direct onder de bouwvoor. De profielbeschrijving is opgenomen in <i>bijlage 3</i>	11
Afbeelding 2 Zuid-profiel van profielput 4355202 (Bron: Vestigia). Onder de uit twee delen bestaande, in totaal 62 cm dikke geroerde toplaag is nog een deel van het oorspronkelijke podzolprofiel aanwezig. De profielbeschrijving is opgenomen in <i>bijlage 3</i>	12
Afbeelding 3 De (on)toegankelijkheid van het beboste deel van het plangebied liet een verder doordringen van de graafmachine in dit deel van het terrein, in de omgeving van profielput 4355203, niet toe. (Bron: Vestigia)	13
Afbeelding 4 Zuid-profiel van profielput 4355203 (Bron: Vestigia). Onder de uit twee delen bestaande, in totaal 64 cm dikke geroerde toplaag is nog een deel van het oorspronkelijke podzolprofiel aanwezig. De profielbeschrijving is opgenomen in <i>bijlage 3</i>	13
Afbeelding 5 Noord-profiel van profielput 4355204 (Bron: Vestigia). Het meest opvallende kenmerk is hier het roestige humusarme uitgangsmateriaal (Cg) onder het geroerde materiaal (bouwvoor en geroerde grond). De profielbeschrijving is opgenomen in <i>bijlage 3</i>	14
Afbeelding 6 Noord-profiel van profielput 4355205 (Bron: Vestigia). De profielbeschrijving is opgenomen in <i>bijlage 3</i>	15
Afbeelding 7 Noord-profiel van profielput 4355206 (Bron: Vestigia). Het zwak roestige humusarme uitgangsmateriaal bevindt zich hier direct onder de bouwvoor. De profielbeschrijving is opgenomen in <i>bijlage 3</i>	15
Afbeelding 8 Zuid-profiel van profielput 4355207 (Bron: Vestigia). Het meest opvallende kenmerk is hier het roestige humusarme uitgangsmateriaal (Cg) direct onder de bouwvoor. De profielbeschrijving is opgenomen in <i>bijlage 3</i>	16
Afbeelding 9 Zuid-profiel van profielput 4355208 (Bron: Vestigia). De profielbeschrijving is opgenomen in <i>bijlage 3</i>	17

Tabellen

Tabel 1 Vondsten afkomstig uit het booronderzoek. Bron: Vestigia.

Kaarten

Kaart 1: Ligging

Kaart 2: Resultaten veldonderzoek bodemkernmerken en archeologische indicatoren (primair)

Kaart 3: Resultaten veldonderzoek en maaiveldhoogte (AHN3)

Kaart 4: Resultaten veldonderzoek: houtskool

Kaart 5: Resultaten veldonderzoek en diepte dop onverstoorde

Kaart 6: Archeologische verwachting

Bijlagen

Bijlage 1: Overzicht van archeologische en geologische perioden

Bijlage 2: Boorstaten

Bijlage 3: Profielputten

Bijlage 4: Profielen

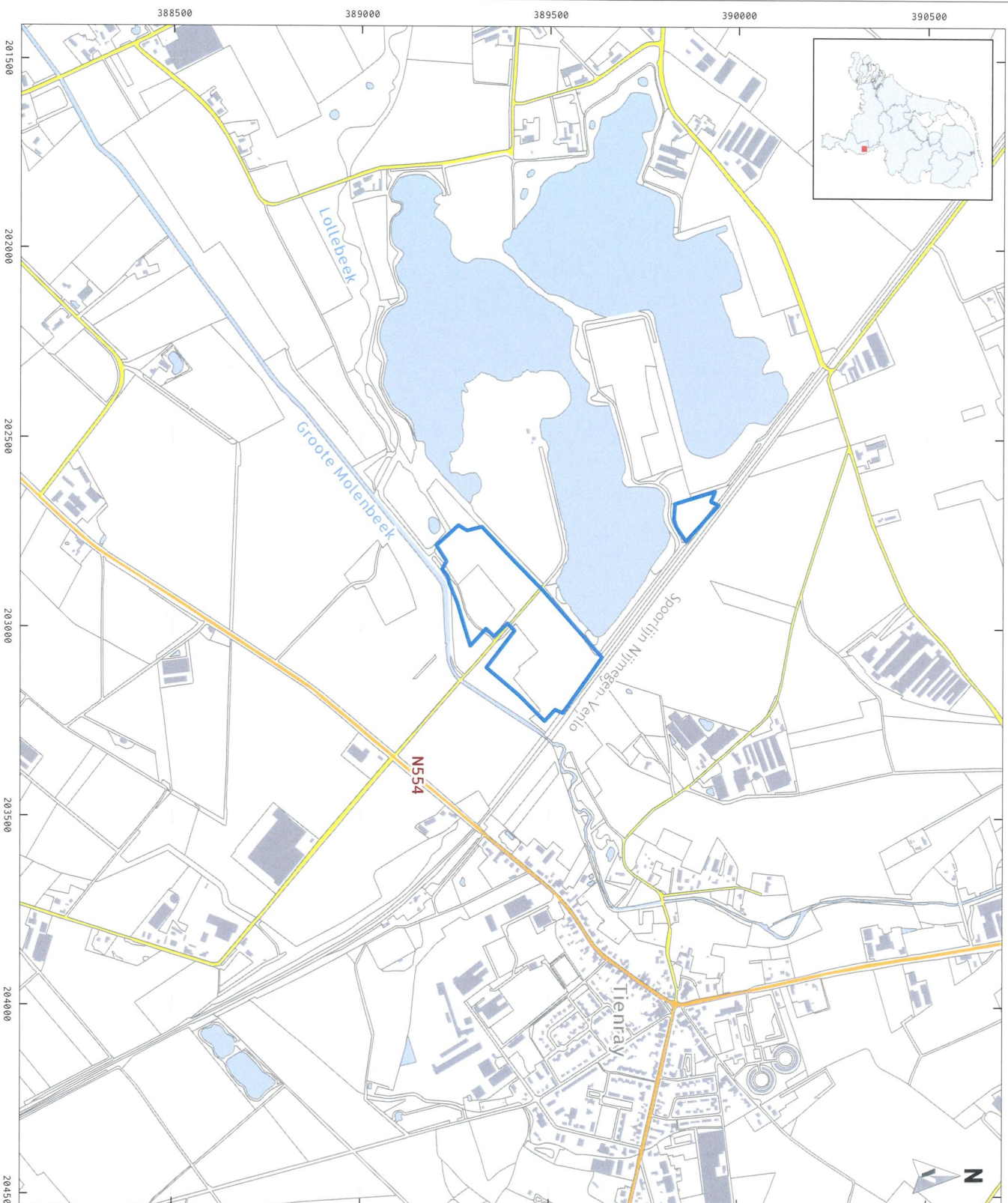
This text was set using the following freely available font software:

Allerta	Copyright (c) 2010, Matt McInerney (http://pixelspread.com), with Reserved Font Name Allerta.
Inconsolata_dz	Copyright (c) 2006, Raph Levien (http://www.levien.com), with Reserved Font Name <Inconsolata>. Copyright (c) 2009, David Zhou (http://blog.nodnod.net/) with Reserved Font Name <Inconsolata_dz>.
Molengo_Vestigia	Copyright (c) 2007, Denis Moyogo Jacquerye, with Reserved Font Name <Molengo>. Copyright (c) 2011, Vestigia BV Archeologie & Cultuurhistorie (www.vestigia.nl), with Reserved Font Name <Molengo_Vestigia>; available at www.vestigia.nl/fonts .



This Font Software is licensed under the SIL Open Font License, Version 1.1.
The license is available with a FAQ at: <http://scripts.sil.org/OFL>

KAART 1 - LIGGING PLANGEBIED



LEGENDA

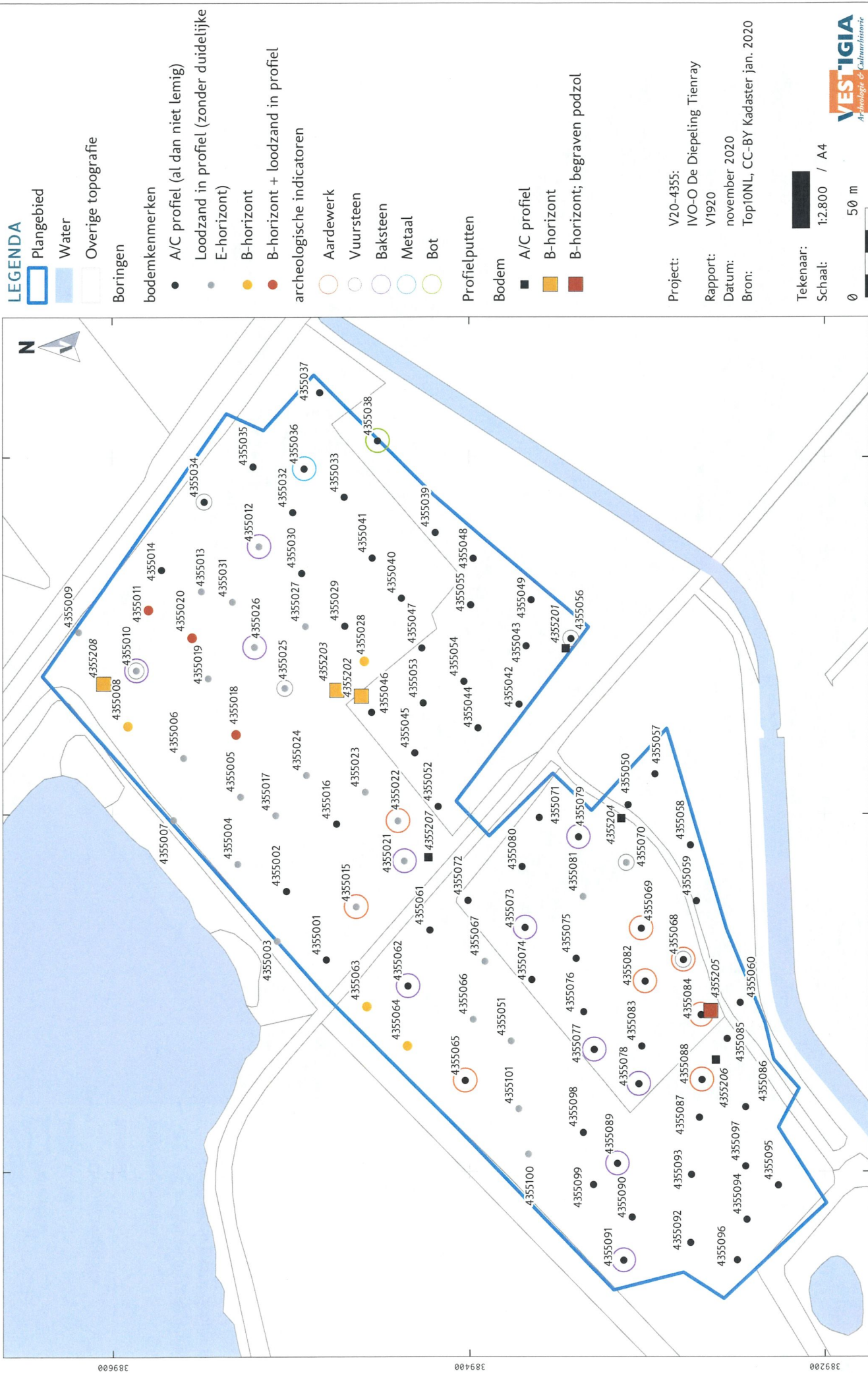
- Plangebied
- Bebouwing
- Water
- Overige topografie
- Regionale weg
- Lokale weg

Project: V20-435:
IVO-O De Diepeling Tienray
Rapport: V1920
Datum: juni 2020
Bron: Top10NL, CC-BY Kadaster jan. 2020

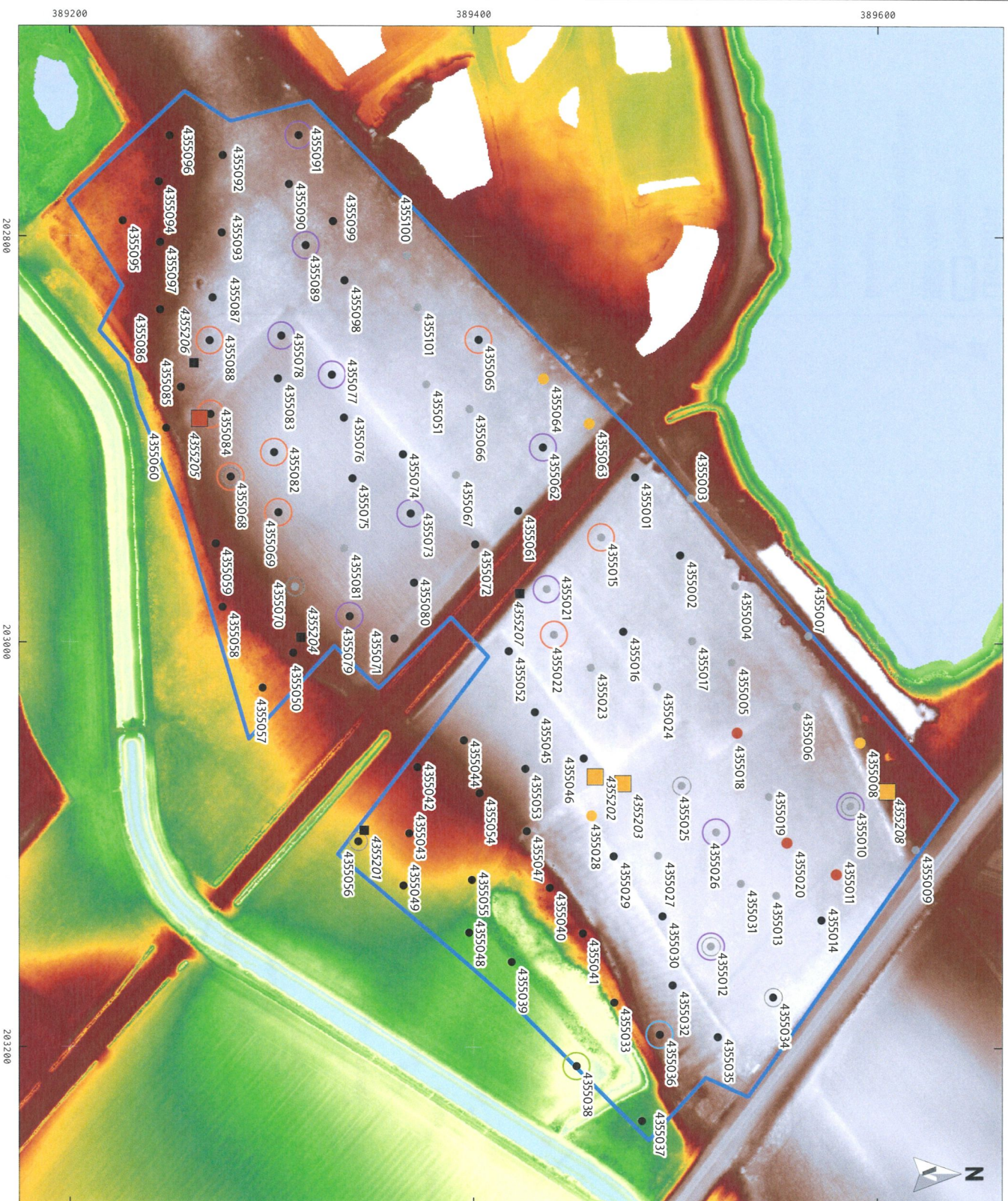
Tekenaar: 
Schaal: 1:15.000 / A4

0 200 m

KAART 2 - RESULTATEN VELDONDERZOEK - BODEMKENMERKEN EN ARCHEOLOGISCHE INDICATOREN (PRIMAIR)



KAART 3 - RESULTATEN VELDONDERZOEK EN MAAIVELDHOOGTE (AHN3)



LEGENDA

- Plangebied
- Water
- Overige topografie

Boringen

bodemkenmerken

- A/C profiel (al dan niet leemig)
- Loodzand in profiel (zonder duidelijke E-horizont)
- B-horizont
- B-horizont + loodzand in profiel
- archeologische indicatoren

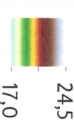
- Aardewerk
- Vuursteen
- Baksteen
- Metaal
- Bot

Profielputten

Bodem

- A/C profiel
- B-horizont
- B-horizont; begraven podzol

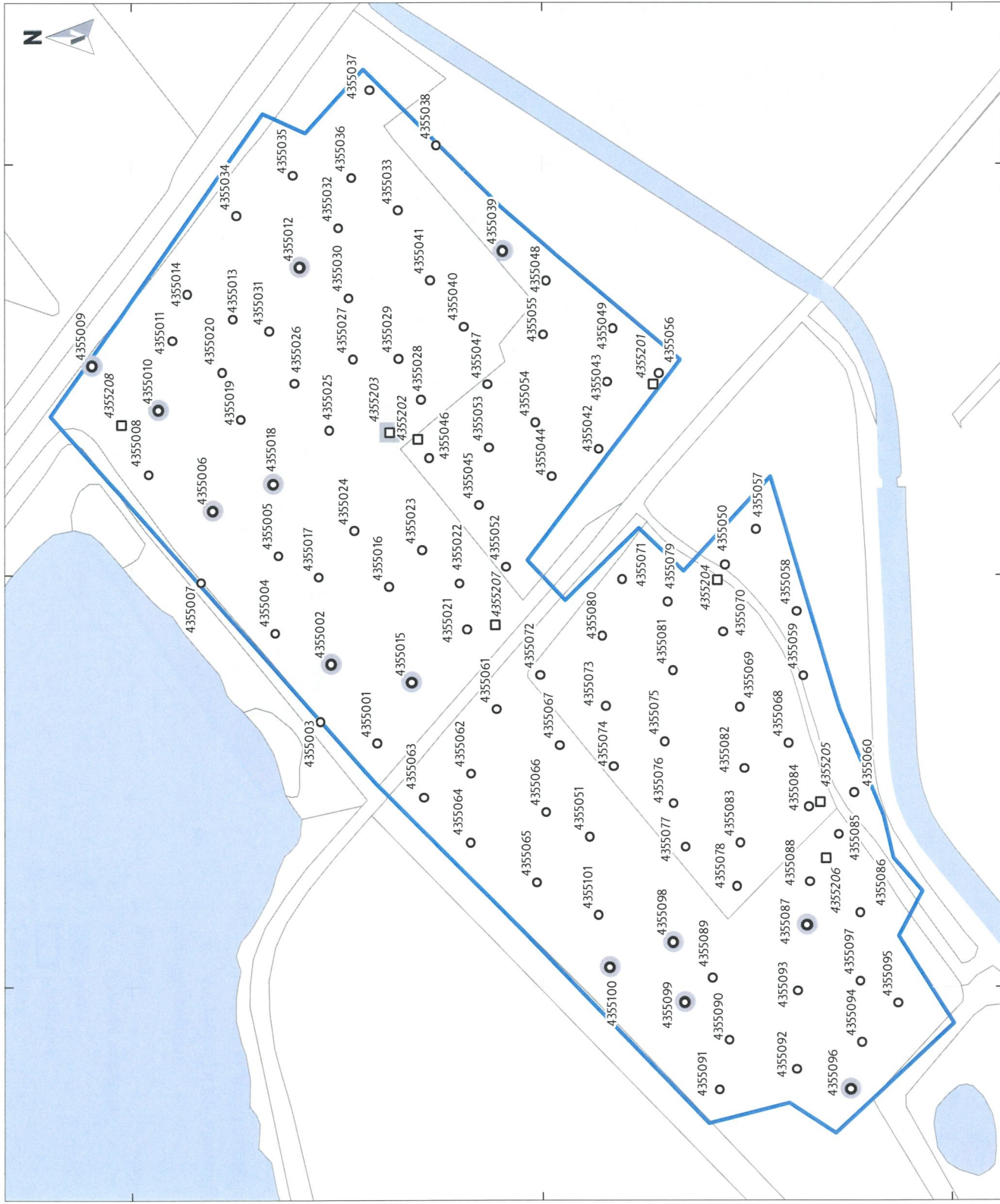
AHN3 - maaiveldhoogte (m t.o.v. NAP)



Project: V20-4355:
IVO-O De Diepeting Tienray
Rapport: V1920
Datum: mei 2020
Bron: Top10NL, CC-BY Kadaster jan. 2020
Tekenaar: **VESTIGIA**
Schaal: 1:2.800 / A4



KAART 4 - RESULTATEN VELDONDERZOEK; HOUTSKOOL



LEGENDA

- Plangebied
- Water
- Overige topografie

Profielputten

- Geen houtskool aangetroffen
- Houtskool aangetroffen
- Boringen
- Geen houtskool aangetroffen
- Houtskool aangetroffen

Project: V20-4355:

IVO-O De Diepeling Tienray

Rapport: V1920

Datum: mei 2020

Bron: Top10NL, CC-BY Kadaster jan. 2020

Tekenaar:

Schaal: 1:2.800 / A4



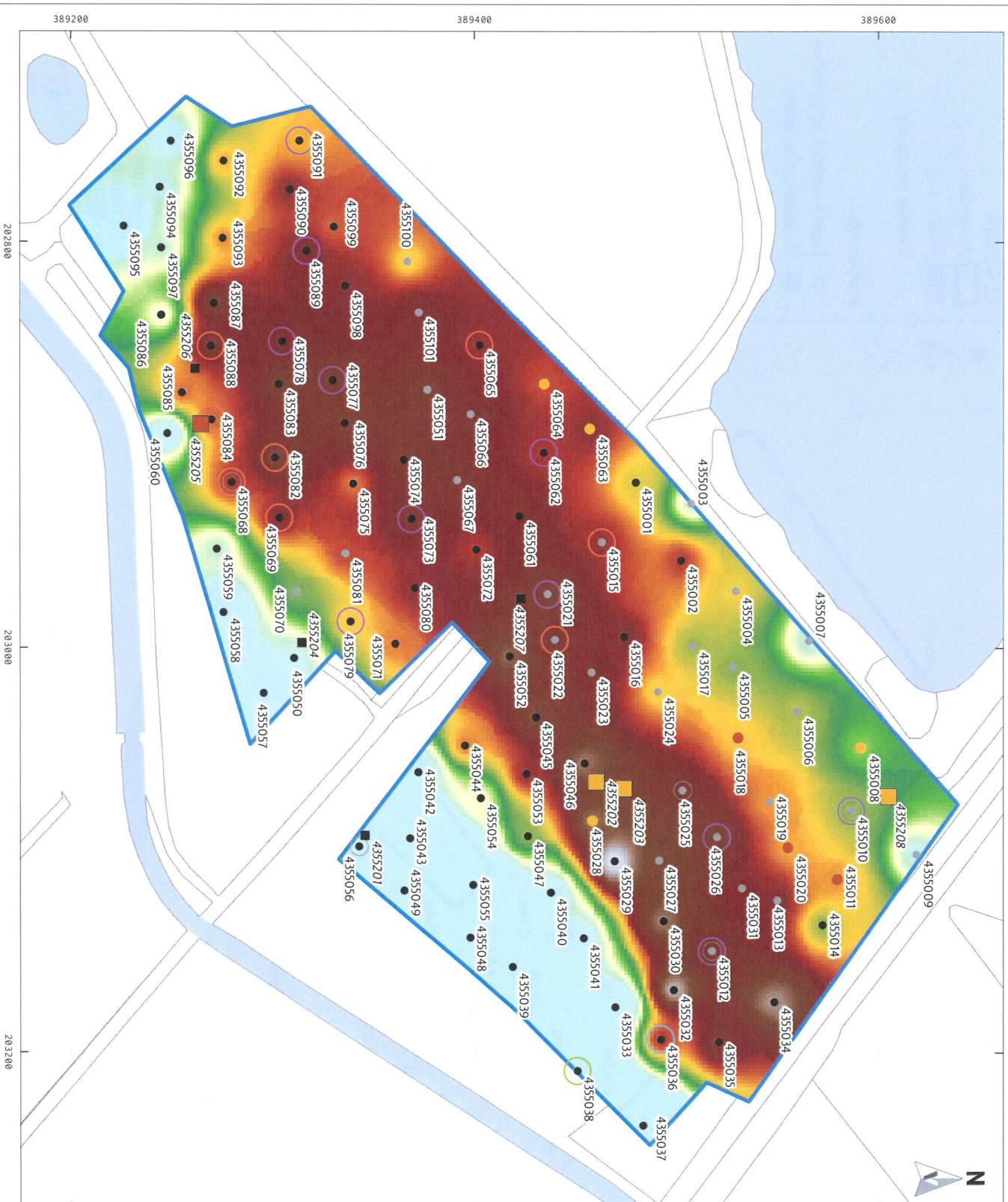
0 50 m

203200

203000

202800

KAART 5 - RESULTATEN VELDONDERZOEK EN DIEPTE TOP ONVERSTOORD



LEGENDA

Plangebied

Water

Overige topografie

Boringen

bodemkenmerken

• A/C profiel (al dan niet leemig)

• Loodzand in profiel (zonder duidelijke

E-horizont)

• B-horizont

• B-horizont + loodzand in profiel

archeologische indicatoren

○ Aardewerk

○ Vuursteen

○ Baksteen

○ Metaal

○ Bot

Profielputten

■ A/C profiel

■ B-horizont

■ B-horizont; begraven podzol

Diepte onverstoorde top in m t.o.v. NAP



Project: V20-4355;

Rapport: WO-O De Diepeling Tienray

Datum: November 2020

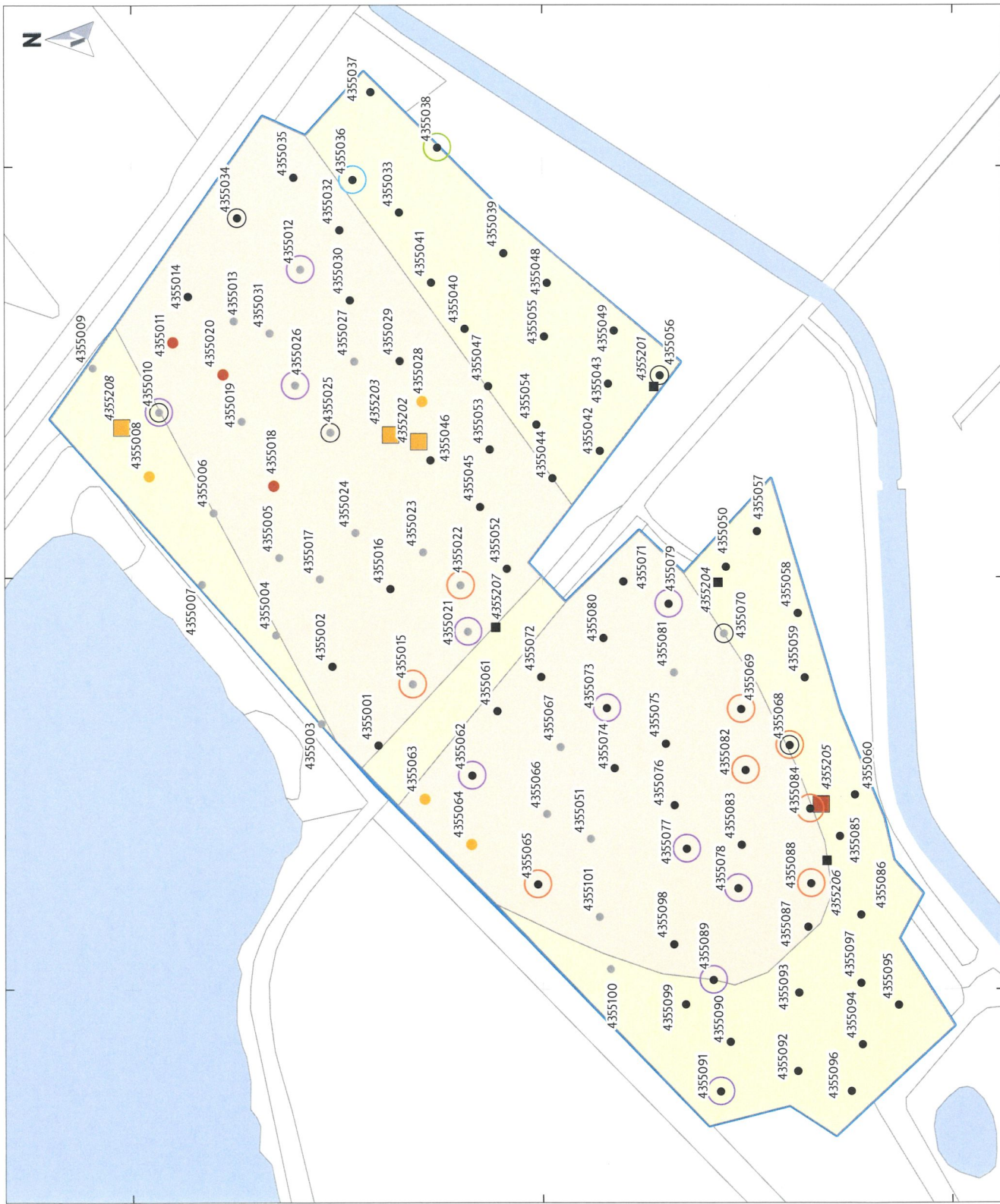
Bron: Top10NL, CC-BY Kadaster jan. 2020

Tekenaar: [Logo]

Schaal: 1:2.800 / A4



KAART 6 - ARCHEOLOGISCHE VERWACHTING



LEGENDA

Plangebied

Water

Overige topografie

Boringen

bodemkenmerken

• A/C profiel (al dan niet leemig)

• Loodzand in profiel (zonder duidelijke

E-horizont)

• B-horizont

• B-horizont + loodzand in profiel

archeologische indicatoren

• Aardewerk

• Vuursteen

• Baksteen

• Metaal

• Bot

Profielputten

Bodem

■ A/C profiel

■ B-horizont

■ B-horizont; begraven podzol

Verwachting

■ Lage verwachting

■ Hoge verwachting

Project: V20-4355:

IVO-O De Diepeling Tienray

Rapport: V1920

Datum: november 2020

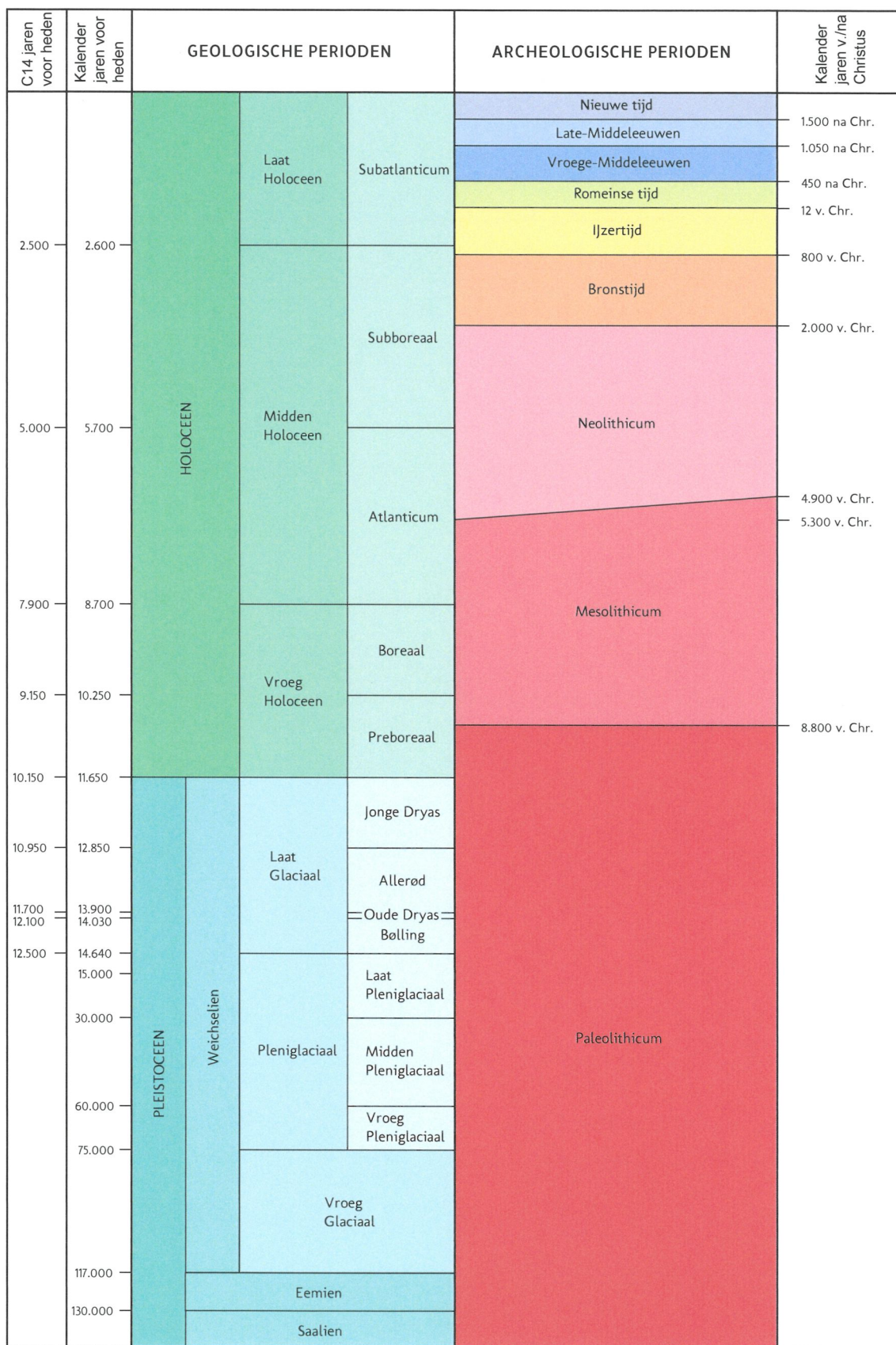
Bron: Top10NL, CC-BY Kadaster jan. 2020

Tekenaar:

Schaal: 1:2.800 / A4

0 50 m

Bijlage 1 Overzicht archeologische en geologische perioden



C14 ouderdommen en gekalibreerde ouderdommen van het Holocene volgens Van Geel et al. (1980/1981). C14 ouderdom van het Laat Glaciaal volgens Hoek (2001/2008) en gekalibreerde ouderdommen van het Laat Glaciaal volgens Rasmussen et al. (2006). Overige pleistocene chronostratigrafie volgens Westerhoff et al. (2003). Archeologische perioden van de prehistorie volgens Louwe Kooijmans et al. (2005) en overige archeologische perioden volgens Archis.

Periode	Van - tot
Vroeg-Paleolithicum	tot 300.000 voor Chr.
Midden-Paleolithicum	300.000-35.000 voor Chr.
Laat-Paleolithicum	35.000-8800 voor Chr.
Vroeg-Mesolithicum	88.00-7100 voor Chr.
Midden-Mesolithicum	7100-6450 voor Chr.
Laat-Mesolithicum	6450-4900 voor Chr.
Vroeg-Neolithicum	5300-4200 voor Chr.
Midden-Neolithicum	4200-2850 voor Chr.
Laat-Neolithicum	2850-2000 voor Chr.
Vroege-Bronstijd	2000-1800 voor Chr.
Midden-Bronstijd	1800-1100 voor Chr.
Late-Bronstijd	1100-800 voor Chr.
Vroege-IJzertijd	800-500 voor Chr.
Midden-IJzertijd	500-250 voor Chr.
Late-IJzertijd	250-12 voor Chr.
Vroeg-Romeinse tijd	12 voor-70 na Chr.
Midden-Romeinse tijd	70-270 na Chr.
Laat-Romeinse tijd	270-450 na Chr.
Vroege-Middeleeuwen	450-1050 na Chr.
Late-Middeleeuwen	1050-1500 na Chr.
Nieuwe Tijd A	1500-1650 na Chr.
Nieuwe Tijd B	1650-1850 na Chr.
Nieuwe Tijd C	1850-1950 na Chr.

Bijlage 2 Boorstaten

6RRUW ERULQJ \$UFKHRORJLVFKH ERULQJ
&RRUGLQDDWV\VWHHP 5LMNVGULHKRHNVPHWLQJ
; FRRUGLQDDW P " "
< FRRUGLQDDW P " "
/RFDWLHEHSDOLQJ *HPHWHQ GLII *36 ~ P
5HIHUHQWLHYODN 1RUPDDO \$PVWHUGDPV 3HLO
0DDLYHOG FP ^
%HSDOLQJ PDDLYHOGKRRJWH *HPHWHQ ODQGPHWLQJ
8LWYRHUGHU)Y3

/LWK F

'LHSWH FP2PVFKULMYLQJ		\$L	
*URQGVRRUW		LC	
^ "	]D(	PDWLJ VLOWLJ PDWLJ KXPHXV GRQNHU EUXLQ =DQG PDWLJ ILM	
		JURQG ERXZYRRU 2SP PHW SODVULF	
	]D(	PDWLJ VLOWLJ JHHO ZHLQLJ]ZDUWH YOHNNHQ VSRRU JULM]H YC	
"		\$ KRUL]RQW RPJI	
	]D(	PDWLJ VLOWLJ PDWLJ KXPHXV GRQNHU EUXLQ =DQG PDWLJ ILM	
		JURQG 2SP EHPRQVWHUG	

6RRUW ERULQJ , \$UFKHRORJLVFKH ERULQJ
&RRUGLQDDWV\VWHHP , 5LMNVGULHKRHNVPHWLQJ
; FRRUGLQDDW P , ^
< FRRUGLQDDW P , ^
/RFDWLHEHSDOLQJ , *HPHWHQ GLII *36 ~ P
5HIHUHQWLHYODN , 1RUPDDO \$PVWHUGDPV 3HLO
0DDLYHOG FP , ^
%HSDOLQJ PDDLYHOGKRRJWH , *HPHWHQ ODQGPHWLQJ
8LWYRHUGHU ,)Y3

/LWKF

'LHSWH FP2PVFKULMYLQJ		\$UFKHRO	
*URQGVRRUW		LQGLFDWRUHQ	
^	]D(	PDWLJ VLOWLJ PDWLJ KXPHXV GRQNHU EUXLQ =DQG, PDWLJ ILM	2SF
	\$ KRUL]RQW RPJHZHUN'		
^	]D(	PDWLJ VLOWLJ JHHO EUXLQ =DQG, PDWLJ ILMQ & KRUL]RQW	2SF

6RRUW ERULQJ \$UFKHRORJLVFKH ERULQJ
&RRUGLQDDWV\VWHHP 5LMNVGULHKRHNVPHWLQJ
; FRRUGLQDDW P " "
< FRRUGLQDDW P " "
/RFDWLHEHSDOLQJ *HPHWHQ GLII *36 ~ P
5HIHUHQWLHYODN 1RUPDDO \$PVWHUGDPV 3HLO
0DDLYHOG FP
%HSDOLQJ PDDLYHOGKRRJWH *HPHWHQ ODQGPHWLQJ
8LWYRHUGHU)Y3

/LWKF

'LHSWH FP2PVFKULMYLQJ		\$U	
*URQGVRRUW		LC	
^	]D(	PDWLJ VLOWLJ PDWLJ KXPHXV GRQNHU EUXLQ =DQG PDWLJ ILM	
	JURQG	ERXZYRRU	
	]D(	PDWLJ VLOWLJ PDWLJ KXPHXV GRQNHU JULMV EUXLQ =D	
	JURQG	ERXZYRRU 2SP PHW ORRGJDQGNRUUHOV	
	]D(	PDWLJ VLOWLJ JHHO =DQG PDWLJ ILMQ & KRULJRW 2SP	EHP

6RRUW ERULQJ , \$UFKHRORJLVFKH ERULQJ
&RRUGLQDDWV\VWHHP , 5LMNVGULHKRHNVPHWLQJ
; FRRUGLQDDW P , ^
< FRRUGLQDDW P , ^
/RFDWLHEHSDOLQJ , *HPHWHQ GLII *36 ~ P
5HIHUHQWLHYODN , 1RUPDDO \$PVWHUGDPV 3HLO
0DDLYHOG FP ,
%HSDOLQJ PDDLYHOGKRRJWH , *HPHWHQ ODQGPHWLQJ
8LWYRHUGHU ,)Y3

/LWK F

'LHSWH FP2PVFKULMYLQJ		*URQGVRRUW		\$L	
				LC	
~	]D(	PDWLJ VLOWLJ PDWLJ KXPHXV GRQNHU EUXLQ =DQG, PDWLJ ILM			
		JURQG ERXZYRRU			
	]D(	PDWLJ VLOWLJ PDWLJ KXPHXV GRQNHU JULMV EUXLQ =D			
		JURQG ERXZYRRU 2SP, PHW ORRG]DQGNRUUHOV			
	]D(	PDWLJ VLOWLJ JHHO =DQG, PDWLJ ILMQ & KRUL]RQW 2SP			EHP

6RRUW ERULQJ \$UFKHRORJLVFKH ERULQJ
&RRUGLQDDWV\VWHHP 5LMNVGULHKRHNVPHWLQJ
; FRRUGLQDDW P
< FRRUGLQDDW P
/RFDWLHEHSDOLQJ *HPHWHQ GLII *36 ~ P
5HIHUHQWLHYODN 1RUPDDO \$PVWHUGDPV 3HLO
ODDLYHOG FP
%HSDOLQJ PDDLYHOGKRRJWH *HPHWHQ ODQGPHWLQJ
8LWYRHUGHU)Y3

/LWK F

'LH SWH FP2PVFKULMYLQJ		\$L	
*URQGVRRUW		LC	
^	]D(	PDWLJ VLOWLJ PDWLJ KXPHXV GRQNHU EUXLQ =DQG PDWLJ ILM	
	JURQG	ERXZYRRU	
	]D(	PDWLJ VLOWLJ PDWLJ KXPHXV GRQNHU JULMV EUXLQ =D	
^	JURQG	ERXZYRRU 2SP PHW ORRG]DQGNRUUHOV	
	]D(	PDWLJ VLOWLJ JHHO =DQG PDWLJ ILMQ & KRUL]RQW 2SP EHP	

6RRUW ERULQJ \$UFKHRORJLVFKH ERULQJ
&RRUGLQDDWV\VWHHP 5LMNVGULHKRHNVPHWLQJ
; FRRUGLQDDW P
< FRRUGLQDDW P
/RFDWLHEHSDOLQJ *HPHWHQ GLII *36 ~ P
5HIHUHQWLHYODN 1RUPDDO \$PVWHUGDPV 3HLO
0DDLYHOG FP
%HSDOLQJ PDDLYHOGKRRJWH *HPHWHQ ODQGPHWLQJ
8LWYRHUGHU)Y3

/LWK F

'LHSWH FP2PVFKULMYLQJ		\$UFKHRO	
*URQGVRRUW		LQGLFDWRUHQ	
^ ^ ~	]D(	PDWLJ VLOWLJ PDWLJ KXPHXV GRQNHU EUXLQ =DQG, PDWLJ ILM	
	\$ KRUL]RQW RPJHZHUN'		
	]D(	PDWLJ VLOWLJ PDWLJ KXPHXV GRQNHU JULMV EUXLQ =DQG, PDW	
	\$ KRUL]RQW RPJHZHUNWH JURQG ERXZ		
	]D(	PDWLJ VLOWLJ JHHO =DQG, PDWLJ ILMQ & KRUL]RQW 2SP, EHP	

6RRUW ERULQJ \$UFKHRORJLVFKH ERULQJ
 &RRUGLQDDWV\VWHHP 5LMNVGULHKRHNVPHWLQJ
 ; FRRUGLQDDW P ^^^
 < FRRUGLQDDW P .^^^
 /RFDWLHEHSDOLQJ *HPHWHQ GLII *36 ~ P
 5HIHUHQWLHYODN 1RUPDDO \$PVWHUGDPV 3HLO
 0DDLYHOG FP ^
 %HSDOLQJ PDDLYHOGKRRJWH *HPHWHQ ODQGPHWLQJ
 8LWYRHUGHU)Y3

/LWKF

'LHSHW FP2PVFKULMYLQJ		\$U	
*URQGVRRUW		LC	
^ ^ ^ ^	]D(	PDWLJ VLOWLJ PDWLJ KXPHXV GRQNHU EUXLQ =DQG, PDWLJ ILM	
	JURQG	ERXZYRRU	
	]D(	PDWLJ VLOWLJ PDWLJ KXPHXV GRQNHU JULMV EUXLQ =D	
	JURQG	ERXZYRRU 2SP, PHW ORRG]DQGNRUUHOV	
	]D(	PDWLJ VLOWLJ JHHO =DQG, PDWLJ ILMQ & KRUL]RQW 2SP, EHP	
	]D(	PDWLJ VLOWLJ OLFKW JHHO =DQG, PDWLJ ILMQ VSRRU URHVWYC	

6RRUW ERULQJ , \$UFKHRORJLVFKH ERULQJ
 &RRUGLQDDWV\VWHHP , 5LMNVGULHKRHNVPHWLQJ
 ; FRRUGLQDDW P , .~"~
 < FRRUGLQDDW P , *HPHWHQ GLII *36 ~ P
 /RFDWLHEHSDOLQJ , 1RUPDDO \$PVWHUGDPV 3HLO
 5HIHUHQWLHYODN , *HPHWHQ ODQGPHWLQJ
 0DDLYHOG FP ,)Y3
 %HSDOLQJ PDDLYHOGKRRJWH , *HPHWHQ ODQGPHWLQJ
 8LWYRHUGHU ,)Y3

/LWK F

'LHSWH FP2PVFKULMYLQJ		\$U	
*URQGVRRUW		LC	
~	]D(PDWLJ VLOWLJ PDWLJ KXPHXV GRQNHU EUXLQ =DQG, PDWLJ ILM		
~	JURQG ERXZYRRU		
~	]D(PDWLJ VLOWLJ]ZDN KXPHXV EUXLQ =DQG, PDWLJ ILMQ % KRUL]		
^	]D(PDWLJ VLOWLJ JHHO =DQG, PDWLJ ILMQ & KRUL]RQW 2SP, EHP		

6RRUW ERULQJ \$UFKHRORJLVFKH ERULQJ
 &RRUGLQDDWV\VWHHP 5LMNVGULHKRHNVPHWLQJ
 ; FRRUGLQDDW P
 < FRRUGLQDDW P
 /RFDWLHEHSDOLQJ *HPHWHQ GLII *36 ~ P
 5HIHUHQWLHYODN 1RUPDDO \$PVWHUGDPV 3HLO
 ODDLYHOG FP
 %HSDOLQJ PDDLYHOGKRRJWH *HPHWHQ ODQGPHWLQJ
 8LWYRHUGHU)Y3

/LWKF

'LH SWH FP2PVFKULMYLQJ *URQGVRRUW		\$UFKHRO LQGLFDWRUHQ	
^ ^ ~	]D(	PDWLJ VLOWLJ PDWLJ KXPHXV GRQNHU EUXLQ =DQG, PDWLJ ILM	
	]D(	\$ KRULJRQW RPJHZHUN'	
	]D(	PDWLJ VLOWLJ PDWLJ KXPHXV GRQNHU JULMV EUXLQ =DQG, PDW	
	]D(	\$ KRULJRQW RPJHZHUNWH JURQG ERXZYRRU	
	]D(	PDWLJ VLOWLJ JHHO =DQG, PDWLJ ILMQ & KRULJRQW 2SP	EHP

6RRUW ERULQJ , \$UFKHRORJLVFKH ERULQJ
 &RRUGLQDDWV\VWHHP , 5LMNVGULHKRHNVPHWLQJ
 ; FRRUGLQDDW P
 < FRRUGLQDDW P
 /RFDWLHEHSDOLQJ , *HPHWHQ GLII *36 ~ P
 5HIHUHQWLHYODN , 1RUPDDO \$PVWHUGDPV 3HLO
 0DDLYHOG FP
 %HSDOLQJ PDDLYHOGKRJRWH , *HPHWHQ ODQGPHWLQJ
 8LWYRHUGHU ,)Y3

/LWK F

'LHSHW FP2PVFKULMYLQJ		\$UFKHRORJLVFK	
*URQGVRRUW			
]D(	PDWLJ VLOWLJ	PDWLJ KXPHXV	
	GRQNHU EUXLQ =DQG	PDWLJ ILMQ	
	EDVLV VFKHUS \$ KRUL]RQW		
]D(	RPJHZHUNWH JURQG	ERXZYRRU	
	PDWLJ VLOWLJ	PDWLJ KXPHXV	
	GRQNHU JULMV EUXLQ =DQG	PDWLJ ILMQ	
]D(	EDVLV VFKHUS \$ KRUL]RQW		
	RPJHZHUNWH JURQG	ERXZYRRU	
	2SP , PHW ORRG]DQGNRUUHOV		
]D(	PDWLJ VLOWLJ JHHOVS	PDWLJ KXPHXV	
	ILMQ & KRUL]RQW	2SP ,	
	EHPRQVWHUG		

6RRUW ERULQJ \$UFKHRORJLVFKH ERULQJ
&RRUGLQDDWV\VWHHP 5LMNVGULHKRHNVPHWLQJ
; FRRUGLQDDW P
< FRRUGLQDDW P
/RFDWLHEHSDOLQJ *HPHWHQ GLII *36 ~ P
5HIHUHQWLHYODN 1RUPDDO \$PVWHUGDPV 3HLO
0DDLYHOG FP
%HSDOLQJ PDDLYHOGKRRJWH *HPHWHQ ODQGPHWLQJ
8LWYRHUGHU)Y3

/LWK F

'LH SWH FP2PVFKULMYLQJ		*URQGVRRUW		\$U	
				LC	
^	"	]D(	PDWLJ VLOWLJ PDWLJ KXPHXV GRQNHU EUXLQ =DQG PDWLJ ILM		
			JURQG ERXZYRRU		
		]D(	PDWLJ VLOWLJ PDWLJ KXPHXV GRQNHU JULMV EUXLQ =D		
			JURQG ERXZYRRU 2SP PHW ORRG]DQGNRUUHOV		
"		]D(	PDWLJ VLOWLJ EUXLQ =DQG PDWLJ ILMQ EDVLV VFKHUS % KRU		
		]D(	PDWLJ VLOWLJ JHHO =DQG PDWLJ ILMQ & KRUL]RQW 2SP EHP		

6RRUW ERULQJ \$UFKHRORJLVFKH ERULQJ
 &RRUGLQDDWV\VWHHP 5LMNVGULHKRHNVPHWLQJ
 ; FRRUGLQDDW P .
 < FRRUGLQDDW P .
 /RFDWLHEHSDOLQJ *HPHWHQ GLII *36 ~ P
 5HIHUHQWLHYODN 1RUPDDO \$PVWHUGDPV 3HLO
 0DDLYHOG FP
 %HSDOLQJ PDDLYHOGKRRJWH *HPHWHQ ODQGPHWLQJ
 8LWYRHUGHU)Y3

/LWKF

'LHSHW FP2PVFKULMYLQJ		\$UFKHRORJLVFK	
*URQGVRRUW			
^	]D(	PDWLJ VLOWLJ PDWLJ KXPHXV GRQNHU EUXLQ =DQG PDWLJ ILM	
	EDVLV VFKHUS \$ KRUL]RQW RPJHZHUNWH JURQG ERXZYRRU		
"	]D(	PDWLJ VLOWLJ PDWLJ KXPHXV GRQNHU JULMV EUXLQ =DQG PDW	
	ILMQ EDVLV VFKHUS \$ KRUL]RQW RPJHZHUNWH JURQG ERXZYRR		
~	]D(	2SP PHW ORRG]DQGNRUUHOV	
	PDWLJ VLOWLJ JHHO =DQG PDWLJ ILMGRU KBNVYRQW 2SP		
EHPRQVWHUG			

6RRUW ERULQJ	\$UFKHRORJLVFKH ERULQJ
&RRUGLQDDWV\VWHHP	5LMNVGULHKRHNVPHWLQJ
; FRRUGLQDDW P	
< FRRUGLQDDW P	
/RFDWLHEHSDOLQJ	*HPHWHQ GLII *36 ~ P
5HIHUHQWLHYODN	1RUPDDO \$PVWHUGDPV 3HLO
0DDLYHOG FP	
%HSDOLQJ PDDLYHOGKRRJWH	*HPHWHQ ODQGPHWLQJ
8LWYRHUGHU	)Y3

/LWKF

'LHSHW FP2PVFKULMYLQJ		\$L	
*URQGVRRUW		LC	
^	]D(	PDWLJ VLOWLJ PDWLJ KXPHXV GRQNHU EUXLQ =DQG	PDWLJ ILM
		JURQG ERXZYRRU	
	]D(	PDWLJ VLOWLJ PDWLJ KXPHXV GRQNHU JULMV EUXLQ =D	
		JURQG ERXZYRRU 2SP PHW ORRGJDQGNRUUHOV	
"	]D(	PDWLJ VLOWLJ URRG =DQG	PDWLJ ILMQ EDVLV VFKHUS JOH\ KF
	]D(	PDWLJ VLOWLJ JHHO =DQG	PDWLJ ILMQ & KRULJRQW 2SP EHP

6RRUW ERULQJ
&RRUGLQDDWV\VWHHP
; FRRUGLQDDW P
< FRRUGLQDDW P
/RFDWLHEHSDOLQJ
5HIHUHQWLHYODN
0DDLYHOG FP
%HSDOLQJ PDDLYHOGKRRJWH
8LWYRHUGHU

\$UFKHRORJLVFKH ERULQJ
5LMNVGULHKRHNVPHWLQJ

*HPHWHQ GLII *36 ~ P
1RUPDDO \$PVWHUGDPV 3HLO
*HPHWHQ ODQGPHWLQJ
)Y3

/LWK F

'LHSWH FP2PVFKULMYLQJ																				\$U										
*URQGVRRUW																				LC										
~	]D(PDWLJ VLOWLJ PDWLJ KXPHXV GRQNHU EUXLQ =DQG, PDWLJ ILMQ																													
	JURQG ERXZYRRU																													
	]D(PDWLJ VLOWLJ PDWLJ KXPHXV GRQNHU JULMV EUXLQ =D																													
	JURQG ERXZYRRU 2SP, PHW ORRGJDQGNRUUHOV																													
~	]D(PDWLJ VLOWLJ JHHO ZHLQLJ EUXLQH YOHNHHQ ZHLQLJ JULM]H Y																													
	ILMQ \$ KRUL]RQW RPJHZHUNWH JURQG																													
~	]D(PDWLJ VLOWLJ JHHO =DQG, PDWLJ ILMQ OHHPODJHQ & KRUL]RQ																													

6RRUW ERULQJ
&RRUGLQDDWV\VWHHP
; FRRUGLQDDW P
< FRRUGLQDDW P
/RFDWLHEHSDOLQJ
5HIHUHQWLHYODN
0DDLYHOG FP
%HSDOLQJ PDDLYHOGKRRJWH
8LWYRHUGHU

\$UFKHRORJLVFKH ERULQJ
5LMNVGULHKRHNVPHWLQJ

*HPHWHQ GLII *36 ~ P
1RUPDDO \$PVWHUGDPV 3HLO

*HPHWHQ ODQGPHWLQJ
)Y3

/LWK F

'LHSWH	FP2PVFKULMYLQJ		
	*URQGVERRUW		\$UFKHRORJLVFK
]	DC	PDWLJ VLOWLJ PDWLJ KXPHXV GRQNHU EUXLQ =DQG PDWLJ ILMQ EDVLV VFKHUS \$ KRULJRQW RPJHZHUNWH JURQG ERXZYRRU	
]	DC	PDWLJ VLOWLJ PDWLJ KXPHXV GRQNHU JULMV EUXLQ =DQG PDWLJ ILMQ EDVLV VFKHUS \$ KRULJRQW RPJHZHUNWH JURQG ERXZYRRU 2SP PHW ORRGJDQGNRUUHOV	
]	DC	PDWLJ VLOWLJ JHHO =DQG 2SP EHPRQVWHUG	PDWLJ IDQGHZKRWUJPDQWHQWH


```

6RRUW ERULQJ          € $UFKHRORJLVFKH ERULQJ
&RRUGLQDDWV\VWHHP    € 5LMNVGULHKRHNVPHWLQJ
; FRRUGLQDDW P        € ""
< FRRUGLQDDW P        € . " ^
/RFDWLHEHSDOLQJ      € *HPHWHQ GLII *36 ~ P
5HIHUHQWLHYODN       € 1RUPDDO $PVWHUGDPV 3HLO
0DDLYHOG FP          € ""
%HSDOLQJ PDDLYHOGKRJJWH € *HPHWHQ ODQGPHWLQJ
8LWYRHUGHU           € )Y3

```

/ L W K F

LHSHWH FP2PVFKULMYLQJ										\$U
*URQGVRRUW										LC
	]D(	PDWLJ VLOWLJ	PDWLJ KXPHXV	GRQNHU	EUXLQ	=DQG	PDWLJ	ILM		
		JURQG	ERXZYRRU							
	]D(	PDWLJ VLOWLJ	EUXLQ	JHHO	=DQG	PDWLJ	ILMQ	& KRUL	JRQW	2SF

6RRUW ERULQJ , \$UFKHRORJLVFKH ERULQJ
&RRUGLQDDWV\VWHHP , 5LMNVGULHKRHNVPHWLQJ
; FRRUGLQDDW P , ""
< FRRUGLQDDW P , ""
/RFDWLHEHSDOLQJ , *HPHWHQ GLII *36 ~ P
5HIHUHQWLHYODN , 1RUPDDO \$PVWHUGDPV 3HLO
0DDLYHOG FP , .
%HSDOLQJ PDDLYHOGKRRJWH , *HPHWHQ ODQGPHWLQJ
8LWYRHUGHU ,)Y3

/LWK F

'LHSWH FP2PVFKULMYLQJ		\$U	
*URQGVRRUW		LC	
"	]D(	PDWLJ VLOWLJ PDWLJ KXPHXV GRQNHU EUXLQ =DQG, PDWLJ ILM	
	JURQG	ERXZYRRU	
	]D(	PDWLJ VLOWLJ PDWLJ KXPHXV GRQNHU JULMV EUXLQ =D	
~	JURQG	ERXZYRRU 2SP, PHW ORRG]DQGNRUUHOV	
	]D(	PDWLJ VLOWLJ JHHO =DQG, PDWLJ ILMQ & KRUL]RQW 2SP, EHP	

6RRUW ERULQJ
&RRUGLQDDWV\VWHHP
; FRRUGLQDDW P
< FRRUGLQDDW P
/RFDWLHEHSDOLQJ
5HIHUHQWLHYODN
0DDLYHOG FP
%HSDOLQJ PDDLYHOGKRRJWH
8LWYRHUGHU

\$UFKHRORJLVFKH ERULQJ
5LMNVGULHKRHNVPHWLQJ
*HPHWHQ GLII *36 ~ P
1RUPDDO \$PVWHUGDPV 3HLO
*HPHWHQ ODQGPHWLQJ
)Y3

/LWK F

'LH SWH FP2PVFKULMYLQJ *URQGVRRUW		\$UFKHRO LQGLFDWRUHQ	
	]D(	PDWLJ VLOWLJ PDWLJ KXPHXV GRQNHU EUXLQ =DQG, PDWLJ ILMQ \$ KRUL]RQW RPJHZHUN'	
	]D(	PDWLJ VLOWLJ PDWLJ KXPHXV GRQNHU JULMV EUXLQ =DQG, PDWLJ \$ KRUL]RQW RPJHZHUNWH JURQG ERXZ	
	]D(	PDWLJ VLOWLJ EUXLQ =DQG, PDWLJ ILMQ EDWLRQVFKHFWVNRRO EHP RQVWHUG	
	]D(	PDWLJ VLOWLJ JHHO =DQG, PDWLJ ILMQ & KRUL]RQW 2SP	

6RRUW ERULQJ \$UFKHRORJLVFKH ERULQJ
&RRUGLQDDWV\VWHHP 5LMNVGULHKRHNVPHWLQJ
; FRRUGLQDDW P ^~
< FRRUGLQDDW P ^~
/RFDWLHEHSDOLQJ *HPHWHQ GLII *36 ~ P
5HIHUHQWLHYODN 1RUPDDO \$PVWHUGDPV 3HLO
0DDLYHOG FP ^
%HSDOLQJ PDDLYHOGKRRJWH *HPHWHQ ODQGPHWLQJ
8LWYRHUGHU ^)Y3

/LWK F

'LH SWH FP2PVFKULMYLQJ		\$U	
*URQGVRRUW		LC	
^ ^ ^	]D(	PDWLJ VLOWLJ PDWLJ KXPHXV GRQNHU EUXLQ =DQG PDWLJ ILM	
	JURQG	ERXZYRRU	
	]D(	PDWLJ VLOWLJ PDWLJ KXPHXV GRQNHU JULMV EUXLQ =D	
	JURQG	ERXZYRRU 2SP PHW ORRG]DQGNRUUHOV	
	]D(	PDWLJ VLOWLJ JHHO =DQG PDWLJ ILMQ & KRUL]RQW 2SP EHP	

6RRUW ERULQJ , \$UFKHRORJLVFKH ERULQJ
 &RRUGLQDDWV\VWHHP , 5LMNVGULHKRHNVPHWLQJ
 ; FRRUGLQDDW P , ""
 < FRRUGLQDDW P , .""
 /RFDWLHEHSDOLQJ , *HPHWHQ GLII *36 ~ P
 5HIHUHQWLHYODN , 1RUPDDO \$PVWHUGDPV 3HLO
 0DDLYHOG FP , "
 %HSDOLQJ PDDLYHOGKRRJWH , *HPHWHQ ODQGPHWLQJ
 8LWYRHUGHU ,)Y3

/LWK F

'LHSHW FP2PVFKULMYLQJ										\$U
*URQGVRRUW										
^	]D(	PDWLJ	VLOWLJ	PDWLJ	KXPHXV	GRQNHU	EUXLQ	=DQG,	PDWLJ	ILM
		JURQG	ERXZYRRU							
	]D(	PDWLJ	VLOWLJ	PDWLJ	KXPHXV	GRQNHU	JULMV	EUXLQ	=D	
		JURQG	ERXZYRRU	2SP,	PHW	ORRG	]DQGNRUUHOV			
	]D(	PDWLJ	VLOWLJ	JHHO	=DQG,	PDWLJ	ILMQ	& KRUL	]RQW	2SP, EHP

6RRUW ERULQJ \$UFKHRORJLVFKH ERULQJ
 &RRUGLQDDWV\VWHHP 5LMNVGULHKRHNVPHWLQJ
 ; FRRUGLQDDW P " ^
 < FRRUGLQDDW P . " ^
 /RFDWLHEHSDOLQJ *HPHWHQ GLII *36 ~ P
 5HIHUHQWLHYODN 1RUPDDO \$PVWHUGDPV 3HLO
 0DDLYHOG FP
 %HSDOLQJ PDDLYHOGKRJRJWH *HPHWHQ ODQGPHWLQJ
 8LWYRHUGHU)Y3

/LWKF

'LH SWH FP2PVFKULMYLQJ		\$UFKHRO	
*URQGVRRUW		LQGLFDWRUHQ	
~	]D(PDWLJ VLOWLJ PDWLJ KXPHXV GRQNHU EUXLQ =DQG, PDWLJ ILM		
~	RPJHZHUNWH JURQG ERXZYRRU		
^	]D(PDWLJ VLOWLJ PDWLJ KXPHXV GRQNHU JULMV EUXLQ =DQG, PDW		
^	RPJHZHUNWH JURQG ERXZYRRU 2SP, PHW ORRG]DQGNRUUHOV		
^	]D(PDWLJ VLOWLJ EUXLQ JHHO =DQG, PDWLJ ILMQ & WSRJURQW 2SF		

6RRUW ERULQJ , \$UFKHRORJLVFKH ERULQJ
 &RRUGLQDDWV\VWHHP , 5LMNVGULHKRHNVPHWLQJ
 ; FRRUGLQDDW P , ""
 < FRRUGLQDDW P , ."
 /RFDWLHEHSDOLQJ , *HPHWHQ GLII *36 ~ P
 5HIHUHQWLHYODN , 1RUPDDO \$PVWHUGDPV 3HLO
 0DDLYHOG FP ,
 %HSDOLQJ PDDLYHOGKRRJWH , *HPHWHQ ODQGPHWLQJ
 8LWYRHUGHU ,)Y3

/LWK F

'LH SWH FP2PVFKULMYLQJ		\$UFKHRORJLVFK	
*URQGVERRUW			
~	]D(PDWLJ VLOWLJ PDWLJ KXPHXV GRQNHU EUXLQ =DQG, PDWLJ ILM		
~	]D(\$ KRULJRQW RPJHZHUN		
.	]D(PDWLJ VLOWLJ PDWLJ KXPHXV GRQNHU JULMV EUXLQ =DQG, PDW		
	VFKHUS \$ KRULJRQW RPJHZHUNWH JURQG ERXZYRRU 2SP, PHW		
	ORRG]DQGNRUUHOV		
	]D(PDWLJ VLOWLJ JHHO =DQG, PDWLJ ILMQ & KSRBJRQWUCISZH		EHP

6RRUW ERULQJ \$UFKHRORJLVFKH ERULQJ
&RRUGLQDDWV\VWHHP 5LMNVGULHKRHNVPHWLQJ
; FRRUGLQDDW P
< FRRUGLQDDW P
/RFDWLHEHSDOLQJ *HPHWHQ GLII *36 ~ P
5HIHUHQWLHYODN 1RUPDDO \$PVWHUGDPV 3HLO
0DDLYHOG FP
%HSDOLQJ PDDLYHOGKRRJWH *HPHWHQ ODQGPHWLQJ
8LWYRHUGHU)Y3

/LWKF

'LH SWH FP2PVFKULMYLQJ		\$L	
*URQGVRRUW		LC	
^	]D(	PDWLJ VLOWLJ PDWLJ KXPHXV GRQNHU JULMV EUXLQ =D	EHP
	JURQG ERXZYRRU 2SP , PHW ORRG]DQGNRUUHOV		
^	]D(	PDWLJ VLOWLJ JHHO =DQG, PDWLJ ILMQ & KRUL]RQW 2SP	EHP

6RRUW ERULQJ , \$UFKHRORJLVFKH ERULQJ
 &RRUGLQDDWV\VWHHP , 5LMNVGULHKRHNVPHWLQJ
 ; FRRUGLQDDW P , . " "
 < FRRUGLQDDW P , *HPHWHQ GLII *36 ~ P
 /RFDWLHEHSDOLQJ , 1RUPDDO \$PVWHUGDPV 3HLO
 5HIHUHQWLHYODN , ^
 0DDLYHOG FP , ^
 %HSDOLQJ PDDLYHOGKRRJWH , *HPHWHQ ODQGPHWLQJ
 8LWYRHUGHU ,)Y3

/LWK F

'LHSWH FP2PVFKULMYLQJ		*URQGVRRUW		\$U
				LC
"	]D(	PDWLJ VLOWLJ PDWLJ KXPHXV GRQNHU EUXLQ =DQG, PDWLJ ILM		
	JURQG	ERXZYRRU		
	]D(	PDWLJ VLOWLJ PDWLJ KXPHXV GRQNHU JULMV EUXLQ =D		
	JURQG	ERXZYRRU 2SP, PHW ORRG]DQGNRUUHOV		
	]D(	PDWLJ VLOWLJ JHHO =DQG, PDWLJ ILMQ & KRUL]RQW 2SP		EHP

6RRUW ERULQJ \$UFKHRORJLVFKH ERULQJ
 &RRUGLQDDWV\VWHHP 5LMNVGULHKRHNVPHWLQJ
 ; FRRUGLQDDW P ^
 < FRRUGLQDDW P ^
 /RFDWLHEHSDOLQJ *HPHWHQ GLII *36 ~ P
 5HIHUHQWLHYODN 1RUPDDO \$PVWHUGDPV 3HLO
 ODDLYHOG FP ^
 %HSDOLQJ PDDLYHOGKRRJWH *HPHWHQ ODQGPHWLQJ
 8LWYRHUGHU ^)Y3

/LWK F

'LHSWH FP2PVFKULMYLQJ		\$UFKHRORJLVFK	
*URQGVRRUW			
~	]D(	PDWLJ VLOWLJ PDWLJ KXPHXV GRQNHU EUXLQ =DQG PDWLJ ILM	
~	^	\$ KRUL]RQW RPJHZHUN'	
~	]D(	PDWLJ VLOWLJ PDWLJ KXPHXV GRQNHU JULMV EUXLQ =DQG PDW	
~	^	VFKHUS \$ KRUL]RQW RPJHZHUNWH JURQG ERXZYRRU 2SP PHW	
~	^	ORRG]DQGNRUUHOV	
~	]D(	PDWLJ VLOWLJ JHHO =DQG PDWLJ ILMQ & KRUL]RQW 2SP EHP	

6RRUW ERULQJ \$UFKHRORJLVFKH ERULQJ
 &RRUGLQDDWV\VVHHP 5LMNVGULHKRHNVPHWLQJ
 ; FRRUGLQDDW P
 < FRRUGLQDDW P
 /RFDWLHEHSDOLQJ *HPHWHQ GLII *36 ~ P
 5HIHUHQWLHYODN 1RUPDDO \$PVWHUGDPV 3HLO
 0DDLYHOG FP
 %HSDOLQJ PDDLYHOGKRJRJWH *HPHWHQ ODQGPHWLQJ
 8LWYRHUGHU)Y3

/LWK F

'LHSHW FP2PVFKULMYLQJ *URQGVRRUW		\$UFKHRO LQGLFDWRUHQ	
^	]D(	PDWLJ VLOWLJ PDWLJ KXPHXV GRQNHU EUXLQ =DQG, PDWLJ ILM	
^	]D(	RPJHZHUNWH JURQG ERXZYRRU	
^	]D(	PDWLJ VLOWLJ PDWLJ KXPHXV GRQNHU JULMV EUXLQ =DQG, PDW	
^	]D(	RPJHZHUNWH JURQG ERXZYRRU 2SP, PHW ORRG]DQGNRUUHOV	
^	]D(	PDWLJ VLOWLJ JHHO =DQG, PDWLJ ILMQ & KRULJRWRRSE EHP	

6RRUW ERULQJ \$UFKHRORJLVFKH ERULQJ
&RRUGLQDDWV\VWHHP 5LMNVGULHKRHNVPHWLQJ
; FRRUGLQDDW P
< FRRUGLQDDW P
/RFDWLHEHSDOLQJ *HPHWHQ GLII *36 ~ P
5HIHUHQWLHYODN 1RUPDDO \$PVWHUGDPV 3HLO
0DDLYHOG FP
%HSDOLQJ PDDLYHOGKRJRJWH *HPHWHQ ODQGPHWLQJ
8LWYRHUGHU)Y3

/LWKF

'LHSHW FP2PVFKULMYLQJ		\$U	
*URQGVRRUW		LC	
~	]D(	PDWLJ VLOWLJ PDWLJ KXPHXV GRQNHU EUXLQ =DQG PDWLJ ILM	
~	^	JURQG ERXZYRRU	
~	]D(	PDWLJ VLOWLJ PDWLJ KXPHXV GRQNHU JULMV EUXLQ =D	
~	^	JURQG ERXZYRRU 2SP PHW ORRG]DQGNRUUHOV	
~	]D(	PDWLJ VLOWLJ JHHO =DQG PDWLJ ILMQ & KRUL]RQW 2SP EHP	

6RRUW ERULQJ , \$UFKHRORJLVFKH ERULQJ
 &RRUGLQDDWV\VWHHP , 5LMNVGULHKRHNVPHWLQJ
 ; FRRUGLQDDW P , . " ~"
 < FRRUGLQDDW P , *HPHWHQ GLII *36 ~ P
 /RFDWLHEHSDOLQJ , 1RUPDDO \$PVWHUGDPV 3HLO
 5HIHUHQWLHYODN , *HPHWHQ ODQGPHWLQJ
 0DDLYHOG FP
 %HSDOLQJ PDDLYHOGKRRJWH , *HPHWHQ ODQGPHWLQJ
 8LWYRHUGHU ,)Y3

/LWK F

'LHSHW P2P VFKULMYLQJ		\$U	
*URQGVRUW		LC	
~	]D(	PDWLJ VLOWLJ PDWLJ KXPHXV GRQNHU EUXLQ =DQG, PDWLJ ILMQ	
		ERXZYRRU	
~	]D(	PDWLJ VLOWLJ EUXLQ =DQG, PDWLJ ILMQ EDVLV VFKHUS % KRUL]	
^	]D(	PDWLJ VLOWLJ JHHO =DQG, PDWLJ ILMQ & KRUL]RQW 2SP, EHPRC	

6RRUW ERULQJ \$UFKHRORJLVFKH ERULQJ
 &RRUGLQDDWV\VWHHP 5LMNVGULHKRHNVPHWLQJ
 ; FRRUGLQDDW P ^
 < FRRUGLQDDW P ^
 /RFDWLHEHSDOLQJ ^ *HPHWHQ GLII *36 ~ P
 5HIHUUHQWLHYODN ^ 1RUPDDO \$PVWHUGDPV 3HLO
 0DDLYHOG FP ^
 %HSDOLQJ PDDLYHOGKRRJWH ^ *HPHWHQ ODQGPHWLQJ
 8LWYRHUGHU ^)Y3

/LWKF

'LHSHW 2P VFKULMYLQJ	\$U LC
*URQGVERRUW	

~ ~ ~	]D(	PDWLJ VLOWLJ PDWLJ KXPHXV GRQNHU EUXLQ =DQG PDWLJ ILMQ	ILMQ
		ERXZYRRU	
	]D(	PDWLJ VLOWLJ JULMV =DQG PDWLJ ILMQ EDVLV JHOHLGHOLMN (	
	]D(	PDWLJ VLOWLJ JHHO =DQG PDWLJ ILMQ & KRULJRW 2SP	EHPR

6RRUW ERULQJ , \$UFKHRORJLVFKH ERULQJ
 &RRUGLQDDWV\VWHHP , 5LMNVGULHKRHNVPHWLQJ
 ; FRRUGLQDDW P , . " "
 < FRRUGLQDDW P , *HPHWHQ GLII *36 ~ P
 /RFDWLHEHSDOLQJ , 1RUPDDO \$PVWHUGDPV 3HLO
 5HIHUHQWLHYODN ,
 0DDLYHOG FP ,
 %HSDOLQJ PDDLYHOGKRRJWH , *HPHWHQ ODQGPHWLQJ
 8LWYRHUGHU ,)Y3

/LWK F

'LHSHW F2P VFKULMYLQJ		\$U	
*URQGVRUW		LC	
~	]D(	PDWLJ VLOWLJ PDWLJ KXPHXV GRQNHU EUXLQ =DQG, PDWLJ ILMQ	
~	~	ERXZYRRU	
~	]D(	PDWLJ VLOWLJ JHHO =DQG, PDWLJ ILMQ & KRULJRW 2SP, EHPRC	

6RRUW ERULQJ \$UFKHRORJLVFKH ERULQJ
&RRUGLQDDWV\VWHHP 5LMNVGULHKRHNVPHWLQJ
; FRRUGLQDDW P
< FRRUGLQDDW P
/RFDWLHEHSDOLQJ *HPHWHQ GLII *36 ~ P
5HIHUHQWLHYODN 1RUPDDO \$PVWHUGDPV 3HLO
0DDLYHOG FP
%HSDOLQJ PDDLYHOGKRJRJWH *HPHWHQ ODQGPHWLQJ
8LWYRHUGHU)Y3

/LWK F

'LHSHW FP2PVFKULMYLQJ		\$U	
*URQGVERRUW		LC	
~	]D(	PDWLJ VLOWLJ PDWLJ KXPHXV GRQNHU EUXLQ =DQG PDWLJ ILM	
~	~	JURQG ERXZYRRU	
~	]D(	PDWLJ VLOWLJ PDWLJ KXPHXV GRQNHU JULMV EUXLQ =D	
~	~	JURQG ERXZYRRU 2SP PHW ORRG]DQGNRUUHOV	
~	]D(	PDWLJ VLOWLJ JHHO =DQG PDWLJ ILMQ & KRULJRQW 2SP EHP	

6RRUW ERULQJ , \$UFKHRORJLVFKH ERULQJ
 &RRUGLQDDWV\VWHHP , 5LMNVGULHKRHNVPHWLQJ
 ; FRRUGLQDDW P , ~"
 < FRRUGLQDDW P , . " "
 /RFDWLHEHSDOLQJ , *HPHWHQ GLII *36 ~ P
 5HIHUHQWLHYODN , 1RUPDDO \$PVWHUGDPV 3HLO
 0DDLYHOG FP , ..
 %HSDOLQJ PDDLYHOGKRRJWH , *HPHWHQ ODQGPHWLQJ
 8LWYRHUGHU ,)Y3

/LWK F

'LHSHW P2P VFKULMYLQJ		\$U	
*URQGVRUW		LC	
~	]D(	PDWLJ VLOWLJ PDWLJ KXPHXV GRQNHU EUXLQ =DQG, PDWLJ ILMQ	EHPR(
	]D(	ERXZYRRU JHHO =DQG, PDWLJ ILMQ & KRULJRW 2SP, EHPRI	

6RRUW ERULQJ € \$UFKHRORJLVFKH ERULQJ
&RRUGLQDDWV\VWHHP € 5LMNVGULHKRHNVPHWLQJ
; FRRUGLQDDW P € ^.
< FRRUGLQDDW P € ^.
/RFDWLHEHSDOLQJ € *HPHWHQ GLII *36 ~ P
5HIHUHQWLHYODN € 1RUPDDO \$PVWHUGDPV 3HLO
0DDLYHOG FP € ^.
%HSDOLQJ PDDLYHOGKRRJWH € *HPHWHQ ODQGPHWLQJ
8LWYRHUGHU €)Y3

/LWK F

'LHSWH F2P VFKULMYLQJ										\$L LC
*URQGVRRUW										
~	]D(	NOHLLJ PDWLJ KXPHXV GRQNHU EUXLQ =DQG, PDWLJ ILMQ	E							
	]D(	ERXZYRRU								
	]D(	]ZDN VLOWLJ ZLW =DQG,]HHU JURI ZHLQLJ URHVWYOHNNHQ								

6RRUW ERULQJ , \$UFKHRORJLVFKH ERULQJ
 &RRUGLQDDWV\VWHHP , 5LMNVGULHKRHNVPHWLQJ
 ; FRRUGLQDDW P , ^~
 < FRRUGLQDDW P , ~~
 /RFDWLHEHSDOLQJ , *HPHWHQ GLII *36 ~ P
 5HIHUHQWLHYODN , 1RUPDDO \$PVWHUGDPV 3HLO
 0DDLYHOG FP , ~
 %HSDOLQJ PDDLYHOGKRRJWH , *HPHWHQ ODQGPHWLQJ
 8LWYRHUGHU ,)Y3

/LWK F

'LHSHW 2P VFKULMYLQJ		\$UFKHRORJLVFK	
*URQGVRUW			
~	]D(	PDWLJ VLOWLJ PDWLJ KXPHXV GRQNHU EUXLQ =DQG, PDWLJ ILMQ	
		\$ KRULJRQW RPJHZHUN'	
~	]D(	PDWLJ VLOWLJ JHHO =DQG, PDWLJ ILMQ & KRULJRQW 2SP, EHPR(	

6RRUW ERULQJ \$UFKHRORJLVFKH ERULQJ
 &RRUGLQDDWV\VWHHP 5LMNVGULHKRHNVPHWLQJ
 ; FRRUGLQDDW P ~
 < FRRUGLQDDW P ~
 /RFDWLHEHSDOLQJ *HPHWHQ GLII *36 ~ P
 5HIHUHQWLHYODN 1RUPDDO \$PVWHUGDPV 3HLO
 0DDLYHOG FP "
 %HSDOLQJ PDDLYHOGKRRJWH *HPHWHQ ODQGPHWLQJ
 8LWYRHUGHU)Y3

/LWKF

'LHSWH 2PVFKULMYLQJ		\$L	
*URQGVERRUW		LC	
~	JDC	PDWLJ VLOWLJ PDWLJ KXPHXV GRQNHU EUXLQ =DQG PDWLJ ILMQ	
		ERXZYRRU	
~	JDC	PDWLJ VLOWLJ JHHO =DQG PDWLJ ILMQ & KRULJRQW 2SP	EHPRC

6RRUW ERULQJ , \$UFKHRORJLVFKH ERULQJ
 &RRUGLQDDWV\VWHHP , 5LMNVGULHKRHNVPHWLQJ
 ; FRRUGLQDDW P , " "
 < FRRUGLQDDW P , " "
 /RFDWLHEHSDOLQJ , *HPHWHQ GLII *36 ~ P
 5HIHUHQWLHYODN , 1RUPDDO \$PVWHUGDPV 3HLO
 ODDLYHOG FP , "
 %HSDOLQJ PDDLYHOGKRRJWH , *HPHWHQ ODQGPHWLQJ
 8LWYRHUGHU ,)Y3

/LWKF

'LHSHW P2P VFKULMYLQJ		\$UFKHR	
*URQGVERRUW		LQGLFDWRUH	
~	]D(	PDWLJ VLOWLJ PDWLJ KXPHXV GRQNHU EUXLQ =DQG	, PDWLJ ILMQ
	]D(	RPJHZHUNWH JURQG ERXZYRRU	
	]D(	PDWLJ VLOWLJ EUXLQ JHHO =DQG	, PDWLJ ILMQ & KRULSRQW 2SP

6RRUW ERULQJ \$UFKHRORJLVFKH ERULQJ
&RRUGLQDDWV\VWHHP 5LMNVGULHKRHNVPHWLQJ
; FRRUGLQDDW P
< FRRUGLQDDW P
/RFDWLHEHSDOLQJ *HPHWHQ GLII *36 ~ P
5HIHUHQWLHYODN 1RUPDDO \$PVWHUGDPV 3HLO
0DDLYHOG FP
%HSDOLQJ PDDLYHOGKRRJWH *HPHWHQ ODQGPHWLQJ
8LWYRHUGHU)Y3

/LWKF

'LHSHW 2P VFKULMYLQJ		\$U LC
*URQGVRRUW		

~ ~ ~	]D(	PDWLJ VLOWLJ PDWLJ KXPHXV GRQNHU EUXLQ =DQG PDWLJ ILMQ
		ERXZYRRU 2SP PHW SODVWLF
		NOHLLJ RUDQMH =DQG JHHU ILMQ EDVLV GLIIXXV & KRUL]RQW J
]D(		NOHLLJ JHHO =DQG JHHU ILMQ YHHO URHVWYOHNNHQ & KRUL]RQW J

6RRUW ERULQJ , \$UFKHRORJLVFKH ERULQJ
&RRUGLQDDWV\VWHP , 5LMNVGULHKRHNVPHWLQJ
; FRRUGLQDDW P , . " ~
< FRRUGLQDDW P , *HPHWHQ GLII *36 ~ P
/RFDWLHEHSDOLQJ , 1RUPDDO \$PVWHUGDPV 3HLO
5HIHUUHQWLHYODN , *HPHWHQ ODQGPHWLQJ
ODDLYHOG FP ,)Y3
%HSDOLQJ PDDLYHOGKRRJWH , *HPHWHQ ODQGPHWLQJ
8LWYRHUGHU ,)Y3

/LWK F

'LHSHW P2PVFKULMYLQJ		\$UFKHRO	
*URQGVERRUW		LQGLFDWRUHQ	
]D(	NOHLLJ PDWLJ KXPHXV	EUXLQ =DQG,	PDWLJ ILMQ EDVLV VFKHUS
	RPJHZHUNWH JURQG		
]D(	ZDN VLOWLJ ZLW	=DQG,	JHHU JURI YHHO URHVWYSHUNHQYH& KRUI

6RRUW ERULQJ \$UFKHRORJLVFKH ERULQJ
&RRUGLQDDWV\VWHHP 5LMNVGULHKRHNVPHWLQJ
; FRRUGLQDDW P " "
< FRRUGLQDDW P " "
/RFDWLHEHSDOLQJ *HPHWHQ GLII *36 ~ P
5HIHUHQWLHYODN 1RUPDDO \$PVWHUGDPV 3HLO
0DDLYHOG FP " "
%HSDOLQJ PDDLYHOGKRRJWH *HPHWHQ ODQGPHWLQJ
8LWYRHUGHU)Y3

/LWKF

'LHSWH 2P VFKULMYLQJ		\$UFKHRO	
*URQGVERRUW		LQGLFDWRUHQ	
~	]D(	NOHLLJ PDWLJ KXPHXV EUXLQ =DQG PDWLJ ILMQ EDVLV VFKHUS	
~	~	RPJHZHUNWH JURQG	
~	~	NOHL PDWLJ]DQGLJ JULMV YHHO EUXLQH YOHNNHQ PDWLJ VWHYLJ	
~	~	RPJHZHUNWH JURQG	
~	~	NOHL PDWLJ]DQGLJ JULMV PDWLJ VWHYLJ]DQGOVSFRU KXWONHRO	
~	~	EHPRQVWHUG	

6RRUW ERULQJ \$UFKHRORJLVFKH ERULQJ
 &RRUGLQDDWV\VWHHP 5LMNVGULHKRHNVPHWLQJ
 ; FRRUGLQDDW P
 < FRRUGLQDDW P
 /RFDWLHEHSDOLQJ *HPHWHQ GLII *36 ~ P
 5HIHUHQWLHYODN 1RUPDDO \$PVWHUGDPV 3HLO
 0DDLYHOG FP
 %HSDOLQJ PDDLYHOGKRRJWH *HPHWHQ ODQGPHWLQJ
 8LWYRHUGHU)Y3

/LWKF

'LHSHW P2P VFKULMYLQJ		\$U	
*URQGVERRUW		LC	
~	]D(	PDWLJ VLOWLJ PDWLJ KXPHXV GRQNHU EUXLQ =DQG, PDWLJ ILMQ	
~	ERXZYRRU		
~	]D(	PDWLJ VLOWLJ JHHO =DQG, PDWLJ ILMQ & KRULJRQW 2SP, EHPRC	

6RRUW ERULQJ
&RRUGLQDDWV\VWHHP
; FRRUGLQDDW P
< FRRUGLQDDW P
/RFDWLHEHSDOLQJ
5HIHUHQWLHYODN
0DDLYHOG FP
%HSDOLQJ PDDLYHOGKRRJWH
8LWYRHUGHU

\$UFKHRORJLVFKH ERULQJ
5LMNVGULHKRHNVPHWLQJ

*HPHWHQ GLII *36 ~ P
1RUPDDO \$PVWHUGDPV 3HLO
*HPHWHQ ODQGPHWLQJ
)Y3

/LWKF

'LHSWH 2P VFKULMYLQJ		\$L	
*URQGVERRUW		LC	
~	JDC	PDWLJ VLOWLJ PDWLJ KXPHXV GRQNHU EUXLQ =DQG PDWLJ	ILMQ
		ERXZYRRU	
~ ~	JDC	PDWLJ VLOWLJ EUXLQ JHHO =DQG PDWLJ ILMQ & KRULJQW	2SP

6RRUW ERULQJ , \$UFKHRORJLVFKH ERULQJ
&RRUGLQDDWV\VWHHP , 5LMNVGULHKRHNVPHWLQJ
; FRRUGLQDDW P , . " ^
< FRRUGLQDDW P , *HPHWHQ GLII *36 ~ P
/RFDWLHEHSDOLQJ , 1RUPDDO \$PVWHUGDPV 3HLO
5HIHUHQWLHYODN , *HPHWHQ ODQGPHWLQJ
0DDLYHOG FP ,)Y3
%HSDOLQJ PDDLYHOGKRRJWH , *HPHWHQ ODQGPHWLQJ
8LWYRHUGHU ,)Y3

/LWK F

'LHSHW P2P VFKULMYLQJ		\$U	
*URQGVERRUW		LC	
~	]D(	PDWLJ VLOWLJ PDWLJ KXPHXV GRQNHU EUXLQ =DQG, PDWLJ	ILMQ
~	]	PDWLJ VLOWLJ JHHO =DQG, PDWLJ ILMQ & KRUL]RQW 2SP,	EHPR(

6RRUW ERULQJ \$UFKHRORJLVFKH ERULQJ
 &RRUGLQDDWV\VWHHP 5LMNVGULHKRHNVPHWLQJ
 ; FRRUGLQDDW P " "
 < FRRUGLQDDW P " "
 /RFDWLHEHSDOLQJ *HPHWHQ GLII *36 ~ P
 5HIHUHQWLHYODN 1RUPDDO \$PVWHUGDPV 3HLO
 ODDLYHOG FP " "
 %HSDOLQJ PDDLYHOGKRRJWH *HPHWHQ ODQGPHWLQJ
 8LWYRHUGHU)Y3

/LWK F

'LHSWH 2P VFKULMYLQJ		\$1	
*URQGVERRUW		LC	
	JDC	PDWLJ VLOWLJ PDWLJ KXPHXV GRQNHU EUXLQ =DQG PDWLJ	ILMQ
		ERXZYRRU	
^^	JDC	JZDN VLOWLJ ZLW =DQG JHHU ILMQ YHHO URHVWYOHNNHQ	OHHP

6RRUW ERULQJ , \$UFKHRORJLVFKH ERULQJ
 &RRUGLQDDWV\VWHHP , 5LMNVGULHKRHNVPHWLQJ
 ; FRRUGLQDDW P , . " ~
 < FRRUGLQDDW P , *HPHWHQ GLII *36 ~ P
 /RFDWLHEHSDOLQJ , 1RUPDDO \$PVWHUGDPV 3HLO
 5HIHUHQWLHYODN , "
 0DDLYHOG FP , *HPHWHQ ODQGPHWLQJ
 %HSDOLQJ PDDLYHOGKRRJWH ,)Y3
 8LWYRHUGHU

/LWK F

'LHSHW P2P VFKULMYLQJ		\$U	
*URQGVERRUW		LC	
~	]D(	PDWLJ VLOWLJ PDWLJ KXPHXV GRQNHU EUXLQ =DQG, PDWLJ ILMQ	
~	~	ERXZYRRU	
~	]D(	PDWLJ VLOWLJ JHHO =DQG, PDWLJ ILMQ & KRUL]RQW 2SP, EHPRC	

6RRUW ERULQJ \$UFKHRORJLVFKH ERULQJ
 &RRUGLQDDWV\VWHHP 5LMNVGULHKRHNVPHWLQJ
 ; FRRUGLQDDW P
 < FRRUGLQDDW P
 /RFDWLHEHSDOLQJ *HPHWHQ GLII *36 ~ P
 5HIHUHQWLHYODN 1RUPDDO \$PVWHUGDPV 3HLO
 ODDLYHOG FP
 %HSDOLQJ PDDLYHOGKRRJWH *HPHWHQ ODQGPHWLQJ
 8LWYRHUGHU)Y3

/LWK F

'LHSWH F2P VFKULMYLQJ		\$L	
*URQGVERRUW		LC	
~	]D(PDWLJ VLOWLJ PDWLJ KXPHXV GRQNHU EUXLQ =DQG PDWLJ ILMQ		
	ERXZYRRU		
~	]D(PDWLJ VLOWLJ JHHO =DQG PDWLJ ILMQ & KRULJRW 2SP EHPRC		

6RRUW ERULQJ \$UFKHRORJLVFKH ERULQJ
 &RRUGLQDDWV\VVHHP 5LMNVGULHKRHNVPHWLQJ
 ; FRRUGLQDDW P
 < FRRUGLQDDW P
 /RFDWLHEHSDOLQJ *HPHWHQ GLII *36 ~ P
 5HIHUHQWLHYODN 1RUPDDO \$PVWHUGDPV 3HLO
 0DDLYHOG FP
 %HSDOLQJ PDDLYHOGKRJRJWH *HPHWHQ ODQGPHWLQJ
 8LWYRHUGHU)Y3

/LWKF

'LHSWH P2P VFKULMYLQJ		\$U	
*URQGVERRUW		LC	
~	]D(PDWLJ VLOWLJ PDWLJ KXPHXV GRQNHU EUXLQ =DQG PDWLJ ILMQ		
~	ERXZYRRU		
~	]D(PDWLJ VLOWLJ JHHO =DQG PDWLJ ILMQ & KRULJRQW 2SP EHPRO		

6RRUW ERULQJ \$UFKHRORJLVFKH ERULQJ
 &RRUGLQDDWV\VWHP 5LMNVGULHKRHNVPHWLQJ
 ; FRRUGLQDDW P " "
 < FRRUGLQDDW P " "
 /RFDWLHEHSDOLQJ *HPHWHQ GLII *36 ~ P
 5HIHUHQWLHYODN 1RUPDDO \$PVWHUGDPV 3HLO
 ODDLYHOG FP
 %HSDOLQJ PDDLYHOGKRRJWH *HPHWHQ ODQGPHWLQJ
 8LWYRHUGHU)Y3

/LWK F

'LH SWH F2P VFKULMYLQJ		\$I	
*URQGVERRUW		LC	
~ ~	]D(	PDWLJ VLOWLJ PDWLJ KXPHXV GRQNHU EUXLQ =DQG PDWLJ ILMQ	
		ERXZYRRU	
~ ~	]D(	PDWLJ VLOWLJ OLFKW JHHO =DQG PDWLJ ILMQ & KRULJROW 2SP	

6RRUW ERULQJ \$UFKHRORJLVFKH ERULQJ
 &RRUGLQDDWV\VWHHP 5LMNVGULHKRHNVPHWLQJ
 ; FRRUGLQDDW P
 < FRRUGLQDDW P
 /RFDWLHEHSDOLQJ *HPHWHQ GLII *36 ~ P
 5HIHUHQWLHYODN 1RUPDDO \$PVWHUGDPV 3HLO
 0DDLYHOG FP
 %HSDOLQJ PDDLYHOGKRJRJWH *HPHWHQ ODQGPHWLQJ
 8LWYRHUGHU)Y3

/LWKF

'LHSHW F2P VFKULMYLQJ
 *URQGVRRUW

\$U
 LC

~	]D(	PDWLJ VLOWLJ PDWLJ KXPHXV GRQNHU EUXLQ =DQG PDWLJ ILMQ
~	ERXZYRRU	
~	]D(	PDWLJ VLOWLJ JHHO =DQG PDWLJ ILMQ YHHO URHVWYOHNNHQ N
	YRRUDO LQ WRS RQGHULQJ YHUEODXZLQJ	

```

6RRUW ERULQJ      $UFKHRORJLVFKH ERULQJ
&RRUGLQDDWV\VWHHP      5LMNVGULHKRHNVPHWLQJ
;FRRUGLQDDW P      . " ~
<FRRUGLQDDW P      " ~
/RFDWLHEHSDOLQJ      *HPHWHQ GLII *36 ~ P
5HIHUHQWLHYODN      1RUPDDO $PVWHUGDPV 3HLO
0DDLYHOG FP      " ~
%HSDOLQJ PDDLYHOGKRJRJWH      *HPHWHQ ODQGPHWLQJ
8LWYRHUGHU      )Y3

```

/ L W K F

'LHSWH F2P VFKULMYLQJ *URQGVRRUW										\$U LC
~	JD(	PDWLJ VLOWLJ PDWLJ KXPHXV GRQNHU EUXLQ =DQG, PDWLJ ILMQ								
~	JD(	ERXZYRRU								
~	JD(	NOHLLJ JHHO =DQG, PDWLJ ILMQ YHHO URHVWYOHNNHQ ZHLQLJ L								
~	JD(	\$ KRU								
~	JD(	IZDN VLOWLJ ZLW =DQG, JHHU JURI & KRULJRQW 2SP, EHPRQVWH								

```

6RRUW ERULQJ      € $UFKHRORJLVFKH ERULQJ
&RRUGLQDDWV\VWHHP      € 5LMNVGULHKRHNVPHWLQJ
; FRRUGLQDDW P      €
< FRRUGLQDDW P      €
/RFDWLHEHSDOLQJ      € *HPHWHQ GLII *36 ~ P
5HIHUHQWLHYODN      € 1RUPDDO $PVWHUGDPV 3HLO
0DDLYHOG FP      €
%HSDOLQJ PDDLYHOGKRJRJWH      € *HPHWHQ ODQGPHWLQJ
8LWYRHUGHU      € )Y3

```

/ L W K F

'LHSWH 2P VFKULMYLQJ										\$L
*URQGVRRUW										LC
~	JD	PDWLJ VLOWLJ	PDWLJ KXPHXV	GRQNHU	EUXLQ	=DQG,	PDWLJ	ILMQ		
~	JD	ERXZYRRU								
~	JD	PDWLJ VLOWLJ	EUXLQ JHHO	=DQG,	PDWLJ	ILMQ	& KRULJRW	2SP		

6RRUW ERULQJ \$UFKHRORJLVFKH ERULQJ
&RRUGLQDDWV\VWHHP 5LMNVGULHKRHNVPHWLQJ
; FRRUGLQDDW P ^
< FRRUGLQDDW P ^
/RFDWLHEHSDOLQJ *HPHWHQ GLII *36 ~ P
5HIHUHQWLHYODN 1RUPDDO \$PVWHUGDPV 3HLO
0DDLYHOG FP ^
%HSDOLQJ PDDLYHOGKRJRJWH *HPHWHQ ODQGPHWLQJ
8LWYRHUGHU)Y3

/LWKF

'LHSWH 2P VFKULMYLQJ		\$L	
*URQGVERRUW		L	
~	]D(PDWLJ VLOWLJ PDWLJ KXPHXV GRQNHU JULMV EUXLQ =DQG	PDWL	
	JURQG ERXZYRRU 2SP PHW ORRG]DQGNRUUHOV		
~	]D(PDWLJ VLOWLJ JHHO =DQG PDWLJ ILMQ & KRUL]RQW 2SP	EHPR	

6RRUW ERULQJ , \$UFKHRORJLVFKH ERULQJ
&RRUGLQDDWV\VWHP , 5LMNVGULHKRHNVPHWLQJ
; FRRUGLQDDW P , . " .
< FRRUGLQDDW P , *HPHWHQ GLII *36 ~ P
/RFDWLHEHSDOLQJ , 1RUPDDO \$PVWHUGDPV 3HLO
5HIHUHQWLHYODN , " .
0DDLYHOG FP , *HPHWHQ ODQGPHWLQJ
%HSDOLQJ PDDLYHOGKRJRJWH ,)Y3
8LWYRHUGHU

/LWK F

'LHSHW P2P VFKULMYLQJ		\$U	
*URQGVRRUW		LC	
~	JDC	PDWLJ VLOWLJ PDWLJ KXPHXV GRQNHU EUXLQ =DQG, PDWLJ ILMQ ERXZYRRU	
~ ^	JDC	PDWLJ VLOWLJ JHHO =DQG, PDWLJ ILMQ & KRULJRQW 2SP, EHPRC	

6RRUW ERULQJ \$UFKHRORJLVFKH ERULQJ
 &RRUGLQDDWV\VWHHP 5LMNVGULHKRHNVPHWLQJ
 ; FRRUGLQDDW P
 < FRRUGLQDDW P
 /RFDWLHEHSDOLQJ *HPHWHQ GLII *36 ~ P
 5HIHUHQWLHYODN 1RUPDDO \$PVWHUGDPV 3HLO
 ODDLYHOG FP
 %HSDOLQJ PDDLYHOGKRRJWH *HPHWHQ ODQGPHWLQJ
 8LWYRHUGHU)Y3

/LWK F

'LH SWH F2P VFKULMYLQJ		\$L	
*URQGVRUW		LC	
~	JDC	PDWLJ VLOWLJ PDWLJ KXPHXV GRQNHU EUXLQ =DQG PDWLJ ILMQ	
		ERXZYRRU	
~ ^	JDC	PDWLJ VLOWLJ JHHO =DQG PDWLJ ILMQ & KRULJRQW 2SP	EHPR

6RRUW ERULQJ \$UFKHRORJLVFKH ERULQJ
 &RRUGLQDDWV\VVHHP 5LMNVGULHKRHNVPHWLQJ
 ; FRRUGLQDDW P ^
 < FRRUGLQDDW P ."
 /RFDWLHEHSDOLQJ *HPHWHQ GLII *36 ~ P
 5HIHUHQWLHYODN 1RUPDDO \$PVWHUGDPV 3HLO
 0DDLYHOG FP ^
 %HSDOLQJ PDDLYHOGKRJRJWH *HPHWHQ ODQGPHWLQJ
 8LWYRHUGHU)Y3

/LWK F

'LHSHW ~~P2P~~VFKULMYLQJ
 *URQGVRRUW

\$U
 LC

^	]D(	PDWLJ VLOWLJ PDWLJ KXPHXV GRQNHU EUXLQ =DQG, PDWLJ ILMQ	2SP
	ERXZYRRU		
	]D(	PDWLJ VLOWLJ OLFKW JHHO =DQG, PDWLJ ILMQ & KRULJRW	

6RRUW ERULQJ \$UFKHRORJLVFKH ERULQJ
&RRUGLQDDW\VWHHP 5LMNVGULHKRHNVPHWLQJ
; FRRUGLQDDW P ^
< FRRUGLQDDW P ' ' '
/RFDWLHEHSDOLQJ *HPHWHQ GLII *36 ~ P
5HIHUHQWLHYODN 1RUPDDO \$PVWHUGDPV 3HLO
0DDLYHOG FP "
%HSDOLQJ PDDLYHOGKRRJWH *HPHWHQ ODQGPHWLQJ
8LWYRHUGHU)Y3

/LWK F

'LH SWH 2P VFKULMYLQJ		\$L	
*URQGVERRUW		LC	
~ .	]D(	PDWLJ VLOWLJ PDWLJ KXPHXV GRQNHU EUXLQ =DQG PDWLJ	ILMQ
	]D(	ERXZYRRU	
	]D(	PDWLJ VLOWLJ JHHO =DQG PDWLJ ILMQ YHHO URHVWYOHNNHQ	&

6RRUW ERULQJ \$UFKHRORJLVFKH ERULQJ
 &RRUGLQDDWV\VWHHP 5LMNVGULHKRHNVPHWLQJ
 ; FRRUGLQDDW P ."
 < FRRUGLQDDW P ."
 /RFDWLHEHSDOLQJ *HPHWHQ GLII *36 ~ P
 5HIHUHQWLHYODN 1RUPDDO \$PVWHUGDPV 3HLO
 0DDLYHOG FP ."
 %HSDOLQJ PDDLYHOGKRJRJWH *HPHWHQ ODQGPHWLQJ
 8LWYRHUGHU)Y3

/LWK F

'LHSHW P2P VFKULMYLQJ		\$UFKHRORJLVFK	
*URQGVERRUW		Q =DQG PDWLJ ILMQ	
~	]D(	PDWLJ VLOWLJ PDWLJ KXPHXV GRQNHU EUXL	ILMQ
~	]	\$ KRUL]RQW RPJHZHUN'	
	]D(	NOHLLJ JHHO =DQG PDWLJ ILMQ YHHO URHV	WSPHNMNQUZWHGQUU
		]DQGODJHQ NOHLODJHQ OHHPDJHQ & KRUL]RQW	

6RRUW ERULQJ \$UFKHRORJLVFKH ERULQJ
&RRUGLQDDWV\VWHHP 5LMNVGULHKRHNVPHWLQJ
; FRRUGLQDDW P " " "
< FRRUGLQDDW P " " "
/RFDWLHEHSDOLQJ *HPHWHQ GLII *36 ~ P
5HIHUHQWLHYODN 1RUPDDO \$PVWHUGDPV 3HLO
ODDLYHOG FP " " "
%HSDOLQJ PDDLYHOGKRRJWH *HPHWHQ ODQGPHWLQJ
8LWYRHUGHU)Y3

/LWK F

'LHSHW F2P VFKULMYLQJ		\$L	
*URQGVERRUW		LC	
~	]DC	PDWLJ VLOWLJ PDWLJ KXPHXV GRQNHU EUXLQ =DQG PDWLJ	ILMQ
		ERXZYRRU	
~	]DC	NOHLLJ JHHO =DQG PDWLJ JURI ZHLQLJ URHVWYOHNNHQ	]DQGO
		EHPRQVWHUG	

6RRUW ERULQJ , \$UFKHRORJLVFKH ERULQJ
&RRUGLQDDWV\VWHHP , 5LMNVGULHKRHNVPHWLQJ
; FRRUGLQDDW P ,
< FRRUGLQDDW P ,
/RFDWLHEHSDOLQJ , *HPHWHQ GLII *36 ~ P
5HIHUHQWLHYODN , 1RUPDDO \$PVWHUGDPV 3HLO
0DDLYHOG FP ,
%HSDOLQJ PDDLYHOGKRJRJWH , *HPHWHQ ODQGPHWLQJ
8LWYRHUGHU ,)Y3

/LWK F

'LHSWH P PVFKULMYLQJ		*URQGVRRUW		\$U
				LC
~	]D(	PDWLJ VLOWLJ PDWLJ KXPHXV GRQNHU EUXLQ =DQG, PDWLJ	ILMQ	
~	~	ERXZYRRU		
~	]D(	PDWLJ VLOWLJ OLFKW JHHO =DQG, PDWLJ ILMQ & KRUL]RQW	2SP	

6RRUW ERULQJ \$UFKHRORJLVFKH ERULQJ
 &RRUGLQDDWV\VWHHP 5LMNVGULHKRHNVPHWLQJ
 ; FRRUGLQDDW P ~
 < FRRUGLQDDW P ^
 /RFDWLHEHSDOLQJ *HPHWHQ GLII *36 ~ P
 5HIHUHQWLHYODN 1RUPDDO \$PVWHUGDPV 3HLO
 0DDLYHOG FP ^
 %HSDOLQJ PDDLYHOGKRRJWH *HPHWHQ ODQGPHWLQJ
 8LWYRHUGHU)Y3

/LWKF

'LHSWH 2P VFKULMYLQJ		\$U	
*URQGVRRUW		LC	
~	]D(	PDWLJ VLOWLJ PDWLJ KXPHXV GRQNHU EUXLQ =DQG, PDWLJ	ILMQ
~	]	ERXZYRRU	
~	]D(	]ZDN VLOWLJ]ZDN JULQGLJ JHHO ZLW =DQG, PDWLJ JURI	OHHPOT

6RRUW ERULQJ , \$UFKHRORJLVFKH ERULQJ
 &RRUGLQDDWV\VWHHP , 5LMNVGULHKRHNVPHWLQJ
 ; FRRUGLQDDW P , .~
 < FRRUGLQDDW P , .~
 /RFDWLHEHSDOLQJ , *HPHWHQ GLII *36 ~ P
 5HIHUHQWLHYODN , 1RUPDDO \$PVWHUGDPV 3HLO
 0DDLYHOG FP , ^
 %HSDOLQJ PDDLYHOGKRRJWH , *HPHWHQ ODQGPHWLQJ
 8LWYRHUGHU ,)Y3

/LWK F

'LHSHW F2P VFKULMYLQJ *URQGVERRUW											\$U LC
~	JDC	PDWLJ	VLOWLJ	EUXLQ	=DQG	PDWLJ	ILMQ	& KRUL	RQW	2SP	EHPI
	JDC	PDWLJ	VLOWLJ	JHHO	=DQG	PDWLJ	ILMQ	& KRUL	RQW	2SP	EHPR

6RRUW ERULQJ \$UFKHRORJLVFKH ERULQJ
 &RRUGLQDDWV\VWHHP 5LMNVGULHKRHNVPHWLQJ
 ; FRRUGLQDDW P " ~
 < FRRUGLQDDW P ."
 /RFDWLHEHSDOLQJ *HPHWHQ GLII *36 ~ P
 5HIHUHQWLHYODN 1RUPDDO \$PVWHUGDPV 3HLO
 ODDLYHOG FP .
 %HSDOLQJ PDDLYHOGKRRJWH *HPHWHQ ODQGPHWLQJ
 8LWYRHUGHU)Y3

/LWKF

'LHSWH 2P VFKULMYLQJ		\$I	
*URQGVERRUW		LC	
~	]D(PDWLJ VLOWLJ PDWLJ KXPHXV GRQNHU EUXLQ =DQG PDWLJ ILMQ		
~	ERXZYRRU		
~	]D(PDWLJ VLOWLJ JHHO =DQG PDWLJ ILMQ & KRULJRW 2SP EHPR		

6RRUW ERULQJ , \$UFKHRORJLVFKH ERULQJ
&RRUGLQDDWV\VWHHP , 5LMNVGULHKRHNVPHWLQJ
; FRRUGLQDDW P , " ~
< FRRUGLQDDW P , *HPHWHQ GLII *36 ~ P
/RFDWLHEHSDOLQJ , 1RUPDDO \$PVWHUGDPV 3HLO
5HIHUHQWLHYODN , ^"
0DDLYHOG FP , ^"
%HSDOLQJ PDDLYHOGKRJRJWH , *HPHWHQ ODQGPHWLQJ
8LWYRHUGHU ,)Y3

/LWK F

'LH SWH FP2PVFKULMYLQJ		\$UFKHRO	
*URQGVERRUW		LQGLFDWRUHQ	
^	]D(	PDWLJ VLOWLJ PDWLJ KXPHXV GRQNHU EUXLQ =DQG, PDWLJ ILM	EHP
	]D(	RPJHZHUNWH JURQG ERXZYRRU	
^	]D(	PDWLJ VLOWLJ JHHO =DQG, PDWLJ ILMQ & KRUL]RQWRPSE	EHP
	]D(	PDWLJ VLOWLJ JHHO =DQG, PDWLJ ILMQ & KRUL]RQWRPSE	

6RRUW ERULQJ \$UFKHRORJLVFKH ERULQJ
 &RRUGLQDDWV\VWHHP 5LMNVGULHKRHNVPHWLQJ
 ; FRRUGLQDDW P
 < FRRUGLQDDW P
 /RFDWLHEHSDOLQJ *HPHWHQ GLII *36 ~ P
 5HIHUHQWLHYODN 1RUPDDO \$PVWHUGDPV 3HLO
 ODDLYHOG FP
 %HSDOLQJ PDDLYHOGKRRJWH *HPHWHQ ODQGPHWLQJ
 8LWYRHUGHU)Y3

/LWK F

'LH SWH 2P VFKULMYLQJ		\$L	
*URQGVRUW		LC	
~	]D(PDWLJ VLOWLJ PDWLJ KXPHXV GRQNHU EUXLQ =DQG PDWLJ ILMQ		
	ERXZYRRU		
~ ^	]D(PDWLJ VLOWLJ EUXLQ =DQG PDWLJ ILMQ EDVLV VFKHUS % KRUL]		
^ .	]D(PDWLJ VLOWLJ JHHO =DQG PDWLJ ILMQ & KRUL]RQW 2SP EHPR		

6RRUW ERULQJ , \$UFKHRORJLVFKH ERULQJ
&RRUGLQDDWV\VWHHP , 5LMNVGULHKRHNVPHWLQJ
; FRRUGLQDDW P , ^
< FRRUGLQDDW P , ."
/RFDWLHEHSDOLQJ , *HPHWHQ GLII *36 ~ P
5HIHUHQWLHYODN , 1RUPDDO \$PVWHUGDPV 3HLO
0DDLYHOG FP , "
%HSDOLQJ PDDLYHOGKRRJWH , *HPHWHQ ODQGPHWLQJ
8LWYRHUGHU ,)Y3

/LWK F

'LH SWH		P VFKULMYLQJ				\$U	
		*URQGVRRUW				LC	
~	]D(	PDWLJ VLOWLJ	PDWLJ KXPHXV	GRQNHU	EUXLQ =DQG	PDWLJ	ILMQ
		ERXZYRRU					
~	]D(	PDWLJ VLOWLJ	EUXLQ =DQG	PDWLJ	ILMQ	EDVLV	VFKHUS % KRUL]
~	]D(	PDWLJ VLOWLJ	JHHO =DQG	PDWLJ	ILMQ & KRUL]	RQW 2SP	EHPR(

6RRUW ERULQJ \$UFKHRORJLVFKH ERULQJ
 &RRUGLQDDWV\VWHHP 5LMNVGULHKRHNVPHWLQJ
 ; FRRUGLQDDW P
 < FRRUGLQDDW P
 /RFDWLHEHSDOLQJ *HPHWHQ GLII *36 ~ P
 5HIHUHQWLHYODN 1RUPDDO \$PVWHUGDPV 3HLO
 ODDLYHOG FP
 %HSDOLQJ PDDLYHOGKRRJWH *HPHWHQ ODQGPHWLQJ
 8LWYRHUGHU)Y3

/LWK F

'LH SWH F2P VFKULMYLQJ																					
*URQGVRRUW										\$UFKHRORJLVFK											
~	JD(	PDWLJ	VLOWLJ	PDWLJ	KXPHXV	GRQNHU	EUXLQ	=DQG	PDWLJ	ILMQ											
		\$ KRUL]RQW RPJHZHUN'																			
~	JD(	PDWLJ	VLOWLJ	JHHO	=DQG	PDWLJ	ILMQ	&	KRBHWDU2GRZHEHPRC												

6RRUW ERULQJ , \$UFKHRORJLVFKH ERULQJ
&RRUGLQDDWV\VWHHP , 5LMNVGULHKRHNVPHWLQJ
; FRRUGLQDDW P , . . .
< FRRUGLQDDW P , . " " .
/RFDWLHEHSDOLQJ , *HPHWHQ GLII *36 ~ P
5HIHUHQWLHYODN , 1RUPDDO \$PVWHUGDPV 3HLO
0DDLYHOG FP , .
%HSDOLQJ PDDLYHOGKRRJWH , *HPHWHQ ODQGPHWLQJ
8LWYRHUGHU ,)Y3

/LWK F

'LHSHW P2P VFKULMYLQJ		\$U	
*URQGVRRUW		LC	
~	]D(	PDWLJ VLOWLJ PDWLJ KXPHXV GRQNHU JULMV EUXLQ =DQG, PDWLJ	
		JURQG ERXZYRRU 2SP, PHW ORRG]DQGNRUUHOV	
~	"	]D(PDWLJ VLOWLJ EUXLQ JHHO =DQG, PDWLJ ILMQ & KRUL]RQW 2SP	

6RRUW ERULQJ \$UFKHRORJLVFKH ERULQJ
&RRUGLQDDWV\VWHHP 5LMNVGULHKRHNVPHWLQJ
; FRRUGLQDDW P " "
< FRRUGLQDDW P " "
/RFDWLHEHSDOLQJ *HPHWHQ GLII *36 ~ P
5HIHUUHQWLHYODN 1RUPDDO \$PVWHUGDPV 3HLO
0DDLYHOG FP "
%HSDOLQJ PDDLYHOGKRRJWH *HPHWHQ ODQGPHWLQJ
8LWYRHUGHU)Y3

/LWKF

'LH SWH 2P VFKULMYLQJ		\$U	
*URQGVERRUW		LC	
~	]D(	PDWLJ VLOWLJ PDWLJ KXPHXV GRQNHU JULMV EUXLQ =DQG	PDWL
		JURQG ERXZYRRU 2SP PHW ORRG]DQGNRUUHOV	
~	]D(	PDWLJ VLOWLJ JHHO =DQG PDWLJ ILMQ & KRUL]RQW 2SP	EHPR(

6RRUW ERULQJ , \$UFKHRORJLVFKH ERULQJ
 &RRUGLQDDWV\VVHHP , 5LMNVGULHKRHNVPHWLQJ
 ; FRRUGLQDDW P , .
 < FRRUGLQDDW P , .
 /RFDWLHEHSDOLQJ , *HPHWHQ GLII *36 ~ P
 5HIHUHQWLHYODN , 1RUPDDO \$PVWHUGDPV 3HLO
 0DDLYHOG FP ,
 %HSDOLQJ PDDLYHOGKRJRJWH , *HPHWHQ ODQGPHWLQJ
 8LWYRHUGHU ,)Y3

/LWK F

'LHSHW P2P VFKULMYLQJ		\$UFKHRORJLVFK	
*URQGVERRUW			
]D(	PDWLJ VLOWLJ PDWLJ KXPH	XV GRQNHU EUXLQ =DQG	
	PDWLJ ILMQ EDVLV VFKHUS	\$ KRUL]RQW RPJHZHUNWH	
]D(	JURQG ERXZYRRU		
	PDWLJ VLOWLJ JHHO =DQG	VSRUJ DMOGHZ HKRNLJ BQPHQWHQ	
	2SP , EHPRQVWHUG		


```

6RRUW ERULQJ      $UFKHRORJLVFKH ERULQJ
&RRUGLQDDWV\VWHP      5LMNVGULHKRHNVPHWLQJ
; FRRUGLQDDW P      "
< FRRUGLQDDW P      "
/RFDWLHEHSDOLQJ      *HPHWHQ GLII *36 ~ P
5HIHUHQWLHYODN      1RUPDDO $PVWHUGDPV 3HLO
0DDLYHOG FP
%HSDOLQJ PDDLYHOGKR RJWH      *HPHWHQ ODQGPHWLQJ
8LWYRHUGHU      )Y3

```

/ L W K F

'LHSHW F2P		PVFKULMYLQJ			
		*URQGVRRUW		\$UFKHRORJLVFK	
	JD(	PDWLJ VLOWLJ	PDWLJ KXPHXV	GRQNHU EUXLQ	=DQG, PDWLJ ILMQ
		\$ KRULJRW RPJHZHUN'			
^	JD(	PDWLJ VLOWLJ	JHHO	=DQG, PDWLJ ILMQ	& K78BFRUWD26FZHEHPRC

6RRUW ERULQJ , \$UFKHRORJLVFKH ERULQJ
 &RRUGLQDDWV\VWHHP , 5LMNVGULHKRHNVPHWLQJ
 ; FRRUGLQDDW P , ^
 < FRRUGLQDDW P , .
 /RFDWLHEHSDOLQJ , *HPHWHQ GLII *36 ~ P
 5HIHUHQWLHYODN , 1RUPDDO \$PVWHUGDPV 3HLO
 0DDLYHOG FP
 %HSDOLQJ PDDLYHOGKRJRJWH , *HPHWHQ ODQGPHWLQJ
 8LWYRHUGHU ,)Y3

/LWK F

'LHSHW F2P VFKULMYLQJ		\$UFKHRORJLVFK	
*URQGVRUW			
~ ~ ~	]D(	PDWLJ VLOWLJ PDWLJ KXPHXV GRQNHU EUXLQ =DQG, PDWLJ ILMQ	
	]D(	\$ KRUL]RQW RPJHZHUN'	
	]D(	PDWLJ VLOWLJ PDWLJ KXPHXV GRQNHU JULMV EUXLQ =DQG, PDWL	
	]D(	\$ KRUL]RQW RPJHZHUNWH JURQG ERXZ	
	]D(	PDWLJ VLOWLJ JHHO =DQG, PDWLJ ILMQ & KRUL]RQW 2SP, EHPR	

6RRUW ERULQJ \$UFKHRORJLVFKH ERULQJ
&RRUGLQDDWV\VWHHP 5LMNVGULHKRHNVPHWLQJ
; FRRUGLQDDW P
< FRRUGLQDDW P
/RFDWLHEHSDOLQJ *HPHWHQ GLII *36 ~ P
5HIHUHQWLHYODN 1RUPDDO \$PVWHUGDPV 3HLO
0DDLYHOG FP
%HSDOLQJ PDDLYHOGKRRJWH *HPHWHQ ODQGPHWLQJ
8LWYRHUGHU)Y3

/LWK F

'LH SWH F2P VFKULMYLQJ		\$U	
*URQGVERRUW		LC	
~	]D(	PDWLJ VLOWLJ PDWLJ KXPHXV GRQNHU EUXLQ =DQG PDWLJ ILMQ	
		ERXZYRRU	
~	]D(	PDWLJ VLOWLJ JHHO =DQG PDWLJ ILMQ & KRULJRW 2SP	EHPRC

6RRUW ERULQJ , \$UFKHRORJLVFKH ERULQJ
&RRUGLQDDWV\VWHHP , 5LMNVGULHKRHNVPHWLQJ
; FRRUGLQDDW P , ~
< FRRUGLQDDW P , ~
/RFDWLHEHSDOLQJ , *HPHWHQ GLII *36 ~ P
5HIHUHQWLHYODN , 1RUPDDO \$PVWHUGDPV 3HLO
0DDLYHOG FP , ~
%HSDOLQJ PDDLYHOGKRRJWH , *HPHWHQ ODQGPHWLQJ
8LWYRHUGHU ,)Y3

/LWK F

'LH SWH 2P VFKULMYLQJ		\$U	
*URQGVRRUW		LC	
~	]D(	PDWLJ VLOWLJ PDWLJ KXPHXV GRQNHU EUXLQ =DQG, PDWLJ ILMQ	
~	ERXZYRRU		
~	]D(	PDWLJ VLOWLJ JHHO =DQG, PDWLJ ILMQ & KRUL]RQW 2SP, EHPR(	

6RRUW ERULQJ \$UFKHRORJLVFKH ERULQJ
&RRUGLQDDWV\VWHHP 5LMNVGULHKRHNVPHWLQJ
; FRRUGLQDDW P " ^
< FRRUGLQDDW P . " ^
/RFDWLHEHSDOLQJ *HPHWHQ GLII *36 ~ P
5HIHUHQWLHYODN 1RUPDDO \$PVWHUGDPV 3HLO
0DDLYHOG FP ^
%HSDOLQJ PDDLYHOGKRRJWH *HPHWHQ ODQGPHWLQJ
8LWYRHUGHU)Y3

/LWKF

'LHSWH 2P VFKULMYLQJ		\$UFKHRO	
*URQGVRRUW		LQGLFDWRUHQ	
~	]D(	PDWLJ VLOWLJ PDWLJ KXPHXV GRQNHU EUXLQ =DQG	PDWLJ ILMQ
		RPJHZHUNWH JURQG ERXZYRRU	
~ ^	]D(	PDWLJ VLOWLJ JHHO =DQG	PDWLJ ILMQ & KRUL]RQWSBB EHPRC

6RRUW ERULQJ , \$UFKHRORJLVFKH ERULQJ
&RRUGLQDDWV\VWHHP , 5LMNVGULHKRHNVPHWLQJ
; FRRUGLQDDW P , ~ ^
< FRRUGLQDDW P , . ~ ^
/RFDWLHEHSDOLQJ , *HPHWHQ GLII *36 ~ P
5HIHUHQWLHYODN , 1RUPDDO \$PVWHUGDPV 3HLO
0DDLYHOG FP ,
%HSDOLQJ PDDLYHOGKRRJWH , *HPHWHQ ODQGPHWLQJ
8LWYRHUGHU ,)Y3

/LWK F

'LHSWH FP2PVFKULMYLQJ		\$U	
*URQGVRRUW		LC	
^	]D(	PDWLJ VLOWLJ PDWLJ KXPHXV GRQNHU EUXLQ =DQG, PDWLJ ILM	EHP
	JURQG ERXZYRRU		
^	]D(	PDWLJ VLOWLJ JHHO =DQG, PDWLJ ILMQ & KRULJRW 2SP	EHP

6RRUW ERULQJ	\$UFKHRORJLVFKH ERULQJ
&RRUGLQDDWV\VWHP	5LMNVGULHKRHNVPHWLQJ
; FRRUGLQDDW P	" "
< FRRUGLQDDW P	" "
/RFDWLHEHSDOLQJ	*HPHWHQ GLII *36 ~ P
5HIHUUHQWLHYODN	1RUPDDO \$PVWHUGDPV 3HLO
ODDLYHOG FP	" "
%HSDOLQJ PDDLYHOGKRRJWH	*HPHWHQ ODQGPHWLQJ
8LWYRHUGHU	)Y3

/LWK F

'LH SWH F2P VFKULMYLQJ		\$L	
*URQGVERRUW		LC	
~	]DC	PDWLJ VLOWLJ JHHO =DQG PDWLJ ILMQ \$ KRUL]RQW 2SP	EHPRC
~	]DC	PDWLJ VLOWLJ PDWLJ KXPHXV GRQNHU EUXLQ =DQG PDWLJ ILMQ	
		ERXZYRRU	

6RRUW ERULQJ \$UFKHRORJLVFKH ERULQJ
 &RRUGLQDDWV\VWHHP 5LMNVGULHKRHNVPHWLQJ
 ; FRRUGLQDDW P
 < FRRUGLQDDW P
 /RFDWLHEHSDOLQJ *HPHWHQ GLII *36 ~ P
 5HIHUHQWLHYODN 1RUPDDO \$PVWHUGDPV 3HLO
 0DDLYHOG FP
 %HSDOLQJ PDDLYHOGKRJRJWH *HPHWHQ ODQGPHWLQJ
 8LWYRHUGHU)Y3

/LWK F

'LHSHW PPFVKULMYLQJ
 *URQGVRRUW

\$U
 LC

~	]D(	PDWLJ VLOWLJ PDWLJ KXPHXV GRQNHU EUXLQ =DQG, PDWLJ ILMQ
~ ^~	]D(	ERXZYRRU PDWLJ VLOWLJ JHHO =DQG, PDWLJ ILMQ & KRULJRQW 2SP, EHPRC

```

6RRUW ERULQJ $UFKHRORJLVFKH ERULQJ
&RRUGLQDDW V\ VW HHP 5LMNVGULHKRHNVP HW LQJ
; FRRUGLQDDW P
< FRRUGLQDDW P
/RFDWLHEHSDOLQJ *H P H W H Q G L I I *36 P
5H I H U H Q W L H Y O D N 1RUPDDO $P V W H U G D P V 3HLO
ODDLYHOG F P
% H S D O L Q J P D D L Y H O G K R R J W H *H P H W H Q O D Q G P H W L Q J
8LW YRHUGHU )Y3

```

$$/L \quad W \quad K \quad F$$

'L H S W H F2P V F K U L M Y L Q J
*U R Q G V R R U W

\$U F K H R O	
L Q G L F D W	R U H Q

JD (	PDW LJ VLOW LJ	PDW LJ KXPHXV	GRQNHU	EUXLQ	=DQ	G	PDW LJ	ILM Q
	RPJHZHUNWH	JURQG	ERXZYRRU					
JD (	PDW LJ VLOW LJ	JHHO	=DQG	PDW LJ	ILM Q	&	KRUL]RQ	WS EEB EEHPRC

6RRUW ERULQJ \$UFKHRORJLVFKH ERULQJ
&RRUGLQDDW V\ VW HHP 5LMNVGULHKRHNVPHWLQJ
; FRRUGLQDDW P
< FRRUGLQDDW P
/RFDWLHEHSDOLQJ *HPHWHQ GLII *36 P
5HIHUHQWLHYODN 1RUPDDO \$PVWHUGDPV 3HLO
0DDLYHOG FP
%HSDOLQJPDDLYHOGKRRJWH *HPHWHQ ODQGPHWLQJ
8LWYRHUGHU)Y3

/LWKF

'LHSH F2P VFKULMYLQJ									
*URQGVRRUW									
	]D(	PDWLJ VLOWLJ PDWLJ KXPXV GRQNHU EUXLQ =DQG PDWLJ ILMQ						\$UFKHRO	
		RPJHZHUNWH JURQG ERXZYRRU						LQGLFDW RUHQ	
	]D(	PDWLJ VLOWLJ JHHO =DQG PDWLJ ILMQ & KRULJRWSEEE EHPRC							

6RRUW ERULQJ
&RRUGLQDDWV\VWHHP
; FRRUGLQDDW P
< FRRUGLQDDW P
/RFDWLHEHSDOLQJ
5HIHUHQWLHYODN
0DDLYHOG FP
%HSDOLQJ PDDLYHOGKRRJWH
8LWYRHUGHU

\$UFKHRORJLVFKH ERULQJ
5LMNVGULHKRHNVPHWLQJ

*HPHWHQ GLII *36 ~ P
1RUPDDO \$PVWHUGDPV 3HLO

*HPHWHQ ODQGPHWLQJ
)Y3

/LWKF

'LH SWH FP VFKULMYLQJ		\$UFKHRO	
*URQGVERRUW		LQGLFDWRUHQ	
~	]D(	PDWLJ VLOWLJ PDWLJ KXPHXV GRQNHU EUXLQ =DQG	PDWLJ ILMQ
		RPJHZHUNWH JURQG ERXZYRRU	
~	]D(	PDWLJ VLOWLJ JHHO =DQG	PDWLJ ILMQ & KRULJQWSBB EHPRC

6RRUW ERULQJ \$UFKHRORJLVFKH ERULQJ
&RRUGLQDDW V\ VW HHP 5LMNVGULHKRHNVPHW LQJ
; FRRUGLQDDW P
< FRRUGLQDDW P
/RFDW LHEHSDOLQJ *HPHWHQ GLII *36 P
5HIHUHQW LHYODN 1RUPDDO \$PVWHUGDPV 3HLO
ODDLYHOG FP
%HSDOLQJ PDDLYHOGKRRJWH *HPHWHQ ODQGPHWLQJ
8LW YRHUGHU)Y3

/LW K F

'LHSW H F2P VFKULMYLQJ *URQGVRRUW										\$U LQ
	]DQ	PDWLJ VLOW LJ	PDWLJ KXPHXV	GRQNHU	EUXLQ	=DQG	PDWLJ	ILMQ		
	]DQ	PDWLJ VLOW LJ	JHHO	=DQG	PDWLJ	ILMQ	& KRULJRW	2SP	EHPRC	

6RRUW ERULQJ € \$UFKHRORJLVFKH ERULQJ
&RRUGLQDDWV\VWHHP € 5LMNVGULHKRHNVPHWLQJ
; FRRUGLQDDW P € ~
< FRRUGLQDDW P € ~
/RFDWLHEHSDOLQJ € *HPHWHQ GLII *36 ~ P
5HIHUHQWLHYODN € 1RUPDDO \$PVWHUGDPV 3HLO
0DDLYHOG FP €
%HSDOLQJ PDDLYHOGKRRJWH € *HPHWHQ ODQGPHWLQJ
8LWYRHUGHU €)Y3

/LWKF

'LHSWH 2P VFKULMYLQJ		\$U	
*URQGVERRUW		LC	
~	]D(	PDWLJ VLOWLJ PDWLJ KXPHXV GRQNHU EUXLQ =DQG PDWLJ ILMQ	
	ERXZYRRU		
	]D(	PDWLJ VLOWLJ PDWLJ KXPHXV GRQNHU JULMV EUXLQ =DQG PDWL	
~	"	JURQG ERXZYRRU 2SP PHW ORRG]DQGNRUUHOV	
	]D(	PDWLJ VLOWLJ JHHO =DQG PDWLJ ILMQ & KRUL]RQW 2SP EHPR	

6RRUW ERULQJ \$UFKHRORJLVFKH ERULQJ
 &RRUGLQDDWV\VW HHP 5LMNVGULHKRHNVPHW LQJ
 ;FRRUGLQDDW P
 <FRRUGLQDDW P
 /RFDWLHEHSDOLQJ *HPHWHQ GLII *36 P
 5HIHUHQWLHYODN 1RUPDDO \$PVWHUGDPV 3HLO
 0DDLYHOG FP
 %HSDOLQJPDDLYHOGKRRJWH *HPHWHQ ODQGPHWLQJ
 8LWYRHUGHU)Y3

/LW K F

'LH S W H F2P V F K U L M Y L Q J		\$UFKHRORJLVFK	
*URQGVRRUW		ILM Q	
]D(	PDWLJ VLOW LJ PDWLJ KXPXV GRQNHU EUX LQ =DQG PDWLJ	ILM Q	
\$ KRUL]RQW RPJHZHUN'			
]D(	PDWLJ VLOW LJ JHHO =DQG PDWLJ ILM Q & K F R R U W D U S H Z H E H P R (		

6RRUW ERULQJ	\$UFKHRORJLVFKH ERULQJ
&RRUGLQDDWV\VWHHP	5LMNVGULHKRHNVPHWLQJ
; FRRUGLQDDW P	
< FRRUGLQDDW P	
/RFDWLHEHSDOLQJ	*HPHWHQ GLII *36 ~ P
5HIHUHQWLHYODN	1RUPDDO \$PVWHUGDPV 3HLO
0DDLYHOG FP	
%HSDOLQJ PDDLYHOGKRRJWH	*HPHWHQ ODQGPHWLQJ
8LWYRHUGHU	)Y3

/LWKF

'LHSWH 2P VFKULMYLQJ		\$L	
*URQGVERRUW		LC	
JDC	PDWLJ VLOWLJ PDWLJ KXPHXV GRQNHU EUXLQ =DQG PDWLJ ILMQ		
	ERXZYRRU		
JDC	PDWLJ VLOWLJ JHHO =DQG PDWLJ ILMQ & KRULJRQW 2SP		EHPRC

6RRUW ERULQJ , \$UFKHRORJLVFKH ERULQJ
&RRUGLQDDWV\VVHHP , 5LMNVGULHKRHNVPHWLQJ
; FRRUGLQDDW P ,
< FRRUGLQDDW P ,
/RFDWLHEHSDOLQJ , *HPHWHQ GLII *36 ~ P
5HIHUHQWLHYODN , 1RUPDDO \$PVWHUGDPV 3HLO
0DDLYHOG FP ,
%HSDOLQJ PDDLYHOGKRRJWH , *HPHWHQ ODQGPHWLQJ
8LWYRHUGHU ,)Y3

/LWKF

'LHSHW F2P VFKULMYLQJ		\$UFKHRORJLVFK	
*URQGVERRUW			
~	]D(	PDWLJ VLOWLJ PDWLJ KXPHXV GRQNHU EUXLQ =DQG, PDWLJ ILMQ	ILMQ
		\$ KRUL]RQW RPJHZHUN'	
~ ~	]D(	PDWLJ VLOWLJ JHHO =DQG, PDWLJ ILMQ & KMBTPOVD2GRZHEHPR(	

6RRUW ERULQJ \$UFKHRORJLVFKH ERULQJ
 &RRUGLQDDWV\VWHHP 5LMNVGULHKRHNVPHWLQJ
 ; FRRUGLQDDW P ^
 < FRRUGLQDDW P ^
 /RFDWLHEHSDOLQJ *HPHWHQ GLII *36 ~ P
 5HIHUHQWLHYODN 1RUPDDO \$PVWHUGDPV 3HLO
 ODDLYHOG FP ^
 %HSDOLQJ PDDLYHOGKRRJWH *HPHWHQ ODQGPHWLQJ
 8LWYRHUGHU)Y3

/LWK F

'LH SWH F2P VFKULMYLQJ				\$1	
*URQGVERRUW				LC	
~	JDC	PDWLJ VLOWLJ PDWLJ KXPHXV EUXLQ =DQG PDWLJ ILMQ	EDVLV V		
		ERXZYRRU			
	JDC	PDWLJ VLOWLJ JHHO =DQG PDWLJ ILMQ & KRULJRW 2SP	EHPRC		

6RRUW ERULQJ \$UFKHRORJLVFKH ERULQJ
 &RRUGLQDDWV\VWHHP 5LMNVGULHKRHNVPHWLQJ
 ; FRRUGLQDDW P
 < FRRUGLQDDW P
 /RFDWLHEHSDOLQJ *HPHWHQ GLII *36 ~ P
 5HIHUHQWLHYODN 1RUPDDO \$PVWHUGDPV 3HLO
 ODDLYHOG FP
 %HSDOLQJ PDDLYHOGKRRJWH *HPHWHQ ODQGPHWLQJ
 8LWYRHUGHU)Y3
 9HUWURX; 2SHQEDDU

/LWKRORJLH

'LHSWH PVPVKULMYLQJ		\$U	
*URQGVERRUW		LC	
~	]D(	PDWLJ VLOWLJ PDWLJ KXPHXV EUXLQ =DQG, PDWLJ ILMQ	EDVLV V
~	ERXZYRRU		
~	]D(	PDWLJ VLOWLJ JHHO =DQG, PDWLJ ILMQ & KRULJRW 2SP	EHPRC

6RRUW ERULQJ \$UFKHRORJLVFKH ERULQJ
&RRUGLQDDWV\VWHHP 5LMNVGULHKRHNVPHWLQJ
; FRRUGLQDDW P .
< FRRUGLQDDW P ^
/RFDWLHEHSDOLQJ *HPHWHQ GLII *36 ~ P
5HIHUHQWLHYODN 1RUPDDO \$PVWHUGDPV 3HLO
0DDLYHOG FP ^
%HSDOLQJ PDDLYHOGKRRJWH *HPHWHQ ODQGPHWLQJ
8LWYRHUGHU)Y3

/LWK F

'LH SWH 2P VFKULMYLQJ	\$UFKHRO LQGLFDWRUHQ
*URQGVERRUW	

	]D(	PDWLJ VLOWLJ]ZDN KXPHXV EUXLQ =DQG, PDWLJ ILMQ EDVLV VF
		RPJHZHUNWH JURQG ERXZYRRU
~	]D(	PDWLJ VLOWLJ JHHO =DQG, PDWLJ ILMQ & KRULJRW 2SP, EHPR(

6RRUW ERULQJ , \$UFKHRORJLVFKH ERULQJ
&RRUGLQDDWV\VWHP , 5LMNVGULHKRHNVPHWLQJ
; FRRUGLQDDW P , . " ~ "
< FRRUGLQDDW P , *HPHWHQ GLII *36 ~ P
/RFDWLHEHSDOLQJ , 1RUPDDO \$PVWHUGDPV 3HLO
5HIHUHQWLHYODN ,
ODDLYHOG FP ,
%HSDOLQJ PDDLYHOGKRRJWH , *HPHWHQ ODQGPHWLQJ
8LWYRHUGHU ,)Y3

/LWK F

'LHSHW PVPVKULMYLQJ		\$UFKHRORJLVFK	
*URQGVRRUW			
~	]D(	PDWLJ VLOWLJ]ZDN KXPHXV EUXLQ =DQG , PDWLJ ILMQ EDVLV VF	
		RPJHZHUNWH JURQG ERXZYRRU	
~ ~	]D(	PDWLJ VLOWLJ JHHO =DQG , PDWLJ ILMQ & KMBTPOWDZSRZHEHPR(	

6RRUW ERULQJ \$UFKHRORJLVFKH ERULQJ
&RRUGLQDDWV\VWHHP 5LMNVGULHKRHNVPHWLQJ
; FRRUGLQDDW P
< FRRUGLQDDW P
/RFDWLHEHSDOLQJ *HPHWHQ GLII *36 ~ P
5HIHUHQWLHYODN 1RUPDDO \$PVWHUGDPV 3HLO
0DDLYHOG FP
%HSDOLQJ PDDLYHOGKRRJWH *HPHWHQ ODQGPHWLQJ
8LWYRHUGHU)Y3

/LWKF

'LHSWH 2P VFKULMYLQJ		\$UFKHRO	
*URQGVERRUW		LQGLFDWRUHQ	
^	]D(	PDWLJ VLOWLJ]ZDN KXPHXV EUXLQ =DQG, PDWLJ ILMQ EDVLV VF	
	]D(	JURQG ERXZYRRU	
	]D(	PDWLJ VLOWLJ JHHO =DQG, PDWLJ ILMQ & KRUL]RQWSBB EHPRC	

6RRUW ERULQJ , \$UFKHRORJLVFKH ERULQJ
&RRUGLQDDWV\VWHP , 5LMNVGULHKRHNVPHWLQJ
; FRRUGLQDDW P , ^ ^
< FRRUGLQDDW P , . " "
/RFDWLHEHSDOLQJ , *HPHWHQ GLII *36 ~ P
5HIHUHQWLHYODN , 1RUPDDO \$PVWHUGDPV 3HLO
0DDLYHOG FP , .
%HSDOLQJ PDDLYHOGKRRJWH , *HPHWHQ ODQGPHWLQJ
8LWYRHUGHU ,)Y3

/LWK F

'LHSHW F2P VFKULMYLQJ		\$U	
*URQGVRRUW		LC	
^	]D(	PDWLJ VLOWLJ]ZDN KXPHXV EUXLQ =DQG, PDWLJ ILMQ EDVLV VF	
	]D(	ERXZYRRU	
^	]D(	VWHUN VLOWLJ JHHO =DQG, PDWLJ ILMQ & KRUL]RQW 2SP, EHPR	
	]D(		

6RRUW ERULQJ \$UFKHRORJLVFKH ERULQJ
&RRUGLQDDWV\VWHHP 5LMNVGULHKRHNVPHWLQJ
; FRRUGLQDDW P ^~
< FRRUGLQDDW P .~
/RFDWLHEHSDOLQJ *HPHWHQ GLII *36 ~ P
5HIHUHQWLHYODN 1RUPDDO \$PVWHUGDPV 3HLO
0DDLYHOG FP
%HSDOLQJ PDDLYHOGKRRJWH *HPHWHQ ODQGPHWLQJ
8LWYRHUGHU)Y3

/LWKF

'LHSWH 2P VFKULMYLQJ		\$UFKHRO	
*URQGVRRUW		LQGLFDWRUHQ	
~ ~	]D(	PDWLJ VLOWLJ PDWLJ KXPHXV GRQNHU EUXLQ ZHLQLJ JHOH YOHNNH	YOHNNH
	]D(	VFKHUS \$ KRULJRQW RPJHZHUNWH JURQG ERXZYRRU	
	]D(	PDWLJ VLOWLJ JHHO ZHLQLJ EUXLQH YOHNNHQ =DQG\$PDWEJ ILMC	
	]D(	VWHUN VLOWLJ JHHO =DQG PDWLJ ILMQ VSRRU URHVWYOHNNHQ	

6RRUW ERULQJ , \$UFKHRORJLVFKH ERULQJ
&RRUGLQDDWV\VWHHP , 5LMNVGULHKRHNVPHWLQJ
; FRRUGLQDDW P , ^~
< FRRUGLQDDW P , .~ ~
/RFDWLHEHSDOLQJ , *HPHWHQ GLII *36 ~ P
5HIHUHQWLHYODN , 1RUPDDO \$PVWHUGDPV 3HLO
0DDLYHOG FP ,
%HSDOLQJ PDDLYHOGKRJRJWH , *HPHWHQ ODQGPHWLQJ
8LWYRHUGHU ,)Y3

/LWK F

'LHSHW P2P VFKULMYLQJ		\$U	
*URQGVRRUW		LC	
^	]D(	PDWLJ VLOWLJ PDWLJ KXPHXV GRQNHU EUXLQ =DQG, PDWLJ	ILMQ
	]D(	ERXZYRRU	
	]D(	VWHUN VLOWLJ OLFKW JHHO =DQG, PDWLJ ILMQ & KRUL]RQW	2SP

6RRUW ERULQJ \$UFKHRORJLVFKH ERULQJ
&RRUGLQDDWV\VWHHP 5LMNVGULHKRHNVPHWLQJ
; FRRUGLQDDW P ^~
< FRRUGLQDDW P ~
/RFDWLHEHSDOLQJ *HPHWHQ GLII *36 ~ P
5HIHUHQWLHYODN 1RUPDDO \$PVWHUGDPV 3HLO
0DDLYHOG FP .
%HSDOLQJ PDDLYHOGKRRJWH *HPHWHQ ODQGPHWLQJ
8LWYRHUGHU)Y3

/LWKF

'LHSHW F2P VFKULMYLQJ		\$U LC
*URQGVERRUW		

~ ~ ^	]D(	PDWLJ VLOWLJ PDWLJ KXPHXV EUXLQ =DQG PDWLJ ILMQ	EDVLV V
		ERXZYRRU	
~ ~ ^	]D(	PDWLJ VLOWLJ JHHO =DQG PDWLJ ILMQ & KRULJRQW 2SP	EHPRC

6RRUW ERULQJ , \$UFKHRORJLVFKH ERULQJ
 &RRUGLQDDWV\VVHHP , 5LMNVGULHKRHNVPHWLQJ
 ; FRRUGLQDDW P , ^
 < FRRUGLQDDW P , .
 /RFDWLHEHSDOLQJ , *HPHWHQ GLII *36 ~ P
 5HIHUHQWLHYODN , 1RUPDDO \$PVWHUGDPV 3HLO
 0DDLYHOG FP
 %HSDOLQJ PDDLYHOGKRRJWH , *HPHWHQ ODQGPHWLQJ
 8LWYRHUGHU ,)Y3

/LWK F

'LHSHW P2P VFKULMYLQJ		\$U	
*URQGVRRUW		LC	
~	]D(	PDWLJ VLOWLJ PDWLJ KXPHXV GRQNHU EUXLQ =DQG, PDWLJ ILMQ	
		ERXZYRRU	
~ ^	]D(	XLWHUVW VLOWLJ OLFKW JHHO =DQG, PDWLJ ILMQ & KRUL]RQW 2	

6RRUW ERULQJ \$UFKHRORJLVFKH ERULQJ
 &RRUGLQDDWV\VWHHP 5LMNVGULHKRHNVPHWLQJ
 ; FRRUGLQDDW P ^"
 < FRRUGLQDDW P ."
 /RFDWLHEHSDOLQJ *HPHWHQ GLII *36 ~ P
 5HIHUHQWLHYODN 1RUPDDO \$PVWHUGDPV 3HLO
 ODDLYHOG FP ""
 %HSDOLQJ PDDLYHOGKRRJWH *HPHWHQ ODQGPHWLQJ
 8LWYRHUGHU)Y3

/LWKF

'LH SWH F2P VFKULMYLQJ		\$I	
*URQGVERRUW		LC	
^	]D(	PDWLJ VLOWLJ PDWLJ KXPHXV GRQNHU EUXLQ ZHLQLJ JHOH	YOHN
	\$	KRUL]RQW RPJHZHUN'	
^	]D(	]ZDN VLOWLJ OLFKW JHHO =DQG PDWLJ JURI & KRUL]RQW	2SP , I

6RRUW ERULQJ \$UFKHRORJLVFKH ERULQJ
 &RRUGLQDDWV\VWHHP 5LMNVGULHKRHNVPHWLQJ
 ; FRRUGLQDDW P ^~
 < FRRUGLQDDW P .~
 /RFDWLHEHSDOLQJ *HPHWHQ GLII *36 ~ P
 5HIHUHQWLHYODN 1RUPDDO \$PVWHUGDPV 3HLO
 0DDLYHOG FP .
 %HSDOLQJ PDDLYHOGKRRJWH *HPHWHQ ODQGPHWLQJ
 8LWYRHUGHU)Y3

/LWK F

'LHSHW P2P VFKULMYLQJ		\$UFKHRO	
*URQGVERRUW		LQGLFDWRUHQ	
~	]D(	PDWLJ VLOWLJ PDWLJ KXPHXV GRQNHU EUXLQ	=DQG, PDWLJ ILMQ
		\$ KRUL]RQW RPJHZHUN'	
~	]D(	PDWLJ VLOWLJ JHHO =DQG, PDWLJ ILMQ & KRUL]RQW 2SP	EHPRC

6RRUW ERULQJ \$UFKHRORJLVFKH ERULQJ
 &RRUGLQDDWV\VWHP 5LMNVGULHKRHNVPHWLQJ
 ; FRRUGLQDDW P
 < FRRUGLQDDW P
 /RFDWLHEHSDOLQJ *HPHWHQ GLII *36 ~ P
 5HIHUHQWLHYODN 1RUPDDO \$PVWHUGDPV 3HLO
 ODDLYHOG FP
 %HSDOLQJ PDDLYHOGKRRJWH *HPHWHQ ODQGPHWLQJ
 8LWYRHUGHU)Y3

/LWK F

'LHSHW 2P VFKULMYLQJ		\$L	
*URQGVERRUW		LC	
~	]D(PDWLJ VLOWLJ PDWLJ KXPHXV GRQNHU EUXLQ =DQG PDWLJ ILMQ		
	ERXZYRRU		
~ ^	]D(VWHUN VLOWLJ OLFKW JHHO =DQG PDWLJ ILMQ VSRRU URHVWYOF		

6RRUW ERULQJ \$UFKHRORJLVFKH ERULQJ
 &RRUGLQDDWV\VWHHP 5LMNVGULHKRHNVPHWLQJ
 ; FRRUGLQDDW P
 < FRRUGLQDDW P
 /RFDWLHEHSDOLQJ *HPHWHQ GLII *36 ~ P
 5HIHUHQWLHYODN 1RUPDDO \$PVWHUGDPV 3HLO
 0DDLYHOG FP
 %HSDOLQJ PDDLYHOGKRRJWH *HPHWHQ ODQGPHWLQJ
 8LWYRHUGHU)Y3

/LWK F

'LHSHW P2P VFKULMYLQJ		\$UFKHRO	
*URQGVERRUW		LQGLFDWRUHQ	
~	]D(	PDWLJ VLOWLJ PDWLJ KXPHXV GRQNHU EUXLQ	=DQG, PDWLJ ILMQ
		\$ KRUL]RQW RPJHZHUN'	
~ ^	]D(	PDWLJ VLOWLJ JHHO =DQG, PDWLJ ILMQ & KRUL]RQW 2SP	EHPR(

6RRUW ERULQJ € \$UFKHRORJLVFKH ERULQJ
 &RRUGLQDDWV\VWHHP € 5LMNVGULHKRHNVPHWLQJ
 ; FRRUGLQDDW P € ^"
 < FRRUGLQDDW P € ."
 /RFDWLHEHSDOLQJ € *HPHWHQ GLII *36 ~ P
 5HIHUHQWLHYODN € 1RUPDDO \$PVWHUGDPV 3HLO
 ODDLYHOG FP €
 %HSDOLQJ PDDLYHOGKRRJWH € *HPHWHQ ODQGPHWLQJ
 8LWYRHUGHU €)Y3

/LWK F

'LHSHW 2P VFKULMYLQJ		\$UFKHRO	
*URQGVERRUW		LQGLFDWRUHQ	
~	]D(PDWLJ VLOWLJ PDWLJ KXPHXV GRQNHU EUXLQ	=DQG, PDWLJ	ILMQ
	\$ KRUL]RQW RPJHZHUN'		
~ ^	]D(PDWLJ VLOWLJ OLFKW JHHO	=DQG, PDWLJ ILMQ	& KRUL]RQW 2SP

6RRUW ERULQJ \$UFKHRORJLVFKH ERULQJ
 &RRUGLQDDWV\VWHHP 5LMNVGULHKRHNVPHWLQJ
 ; FRRUGLQDDW P
 < FRRUGLQDDW P
 /RFDWLHEHSDOLQJ *HPHWHQ GLII *36 ~ P
 5HIHUHQWLHYODN 1RUPDDO \$PVWHUGDPV 3HLO
 0DDLYHOG FP
 %HSDOLQJ PDDLYHOGKRRJWH *HPHWHQ ODQGPHWLQJ
 8LWYRHUGHU)Y3

/LWK F

'LHSHW 2P VFKULMYLQJ		\$UFKHRO	
*URQGVRUW		LQGLFDWRUHQ	
~	]D(	PDWLJ VLOWLJ PDWLJ KXPHXV GRQNHU JULMV	EUXLQ =DQG, PDWL
~	"	\$ KRUL]RQW RPJHZHUNWH JURQG ERXZ	
~	]D(	PDWLJ VLOWLJ JHHO =DQG, PDWLJ ILMQ & KRUL]RQW 2SP	EHPRC

6RRUW ERULQJ \$UFKHRORJLVFKH ERULQJ
 &RRUGLQDDWV\VWHHP 5LMNVGULHKRHNVPHWLQJ
 ; FRRUGLQDDW P ^
 < FRRUGLQDDW P ^
 /RFDWLHEHSDOLQJ ^ *HPHWHQ GLII *36 ~ P
 5HIHUHQWLHYODN ^ 1RUPDDO \$PVWHUGDPV 3HLO
 0DDLYHOG FP ^
 %HSDOLQJ PDDLYHOGKRJRJWH ^ *HPHWHQ ODQGPHWLQJ
 8LWYRHUGHU ^)Y3

/LWKF

'LHSHW 2P VFKULMYLQJ		\$L	
*URQGVERRUW		LC	
^	JDC	PDWLJ VLOWLJ PDWLJ KXPHXV GRQNHU JULMV EURLQ =DQG	PDWL
	JURQG	ERXZYRRU 2SP PHW ORRG]DQGNRUUHOV	
^	JDC	PDWLJ VLOWLJ JHHO =DQG PDWLJ ILMQ & KRUL]RQW 2SP	EHPR

Bijlage 3 Profielputten

Profielkolom en - beschrijving

4355201

Projectnummer: 4355

Projectnaam: De Diepeling Tienray

Datum boring: 13-5-2020

Uitvoerder(s): DIJ/RS/JGB

X-coördinaat: 203093

Y-coördinaat: 389346

Maaiveldhoogte t.o.v. NAP (cm): 1944

Opmerkingen: vlak 103

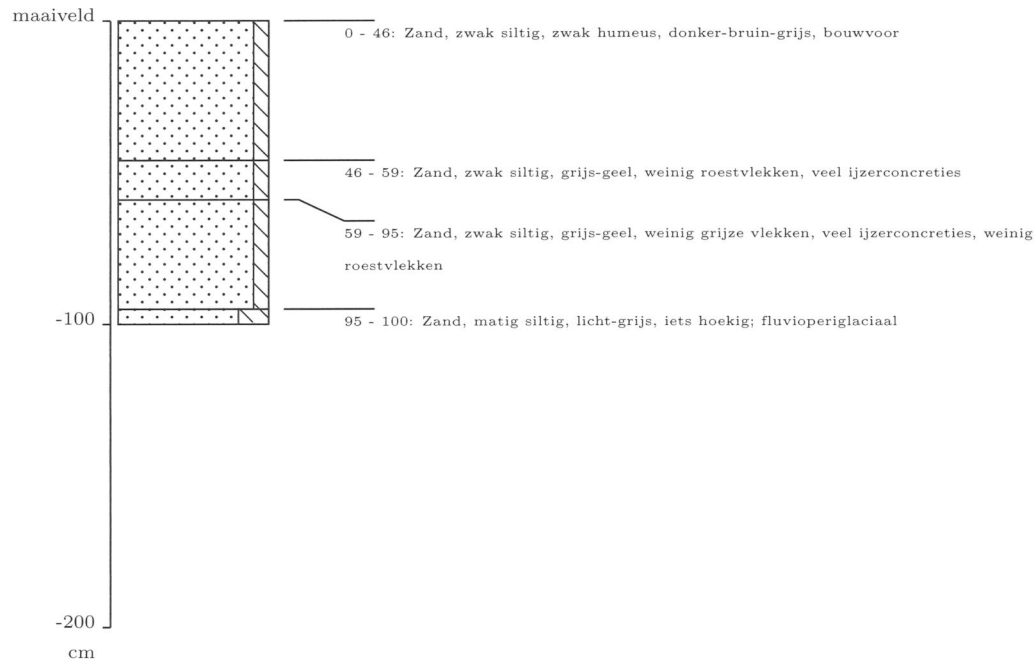
Type: Profielput

Positiebepaling: differentieel GPS, nauwkeurig j 1m

Coördinaatsysteem: Rijksdriehoekstelsel

Referentievlak: Normaal Amsterdams Peil

Maaiveldhoogtebepaling: Landmeting



Profielkolom en - beschrijving

4355202

Projectnummer: 4355

Projectnaam: De Diepeling Tienray

Datum boring: 13-5-2020

Uitvoerder(s): DIJ/RS/JGB

X-coördinaat: 203066

Y-coördinaat: 389460

Maaiveldhoogte t.o.v. NAP (cm): 2206

Opmerkingen: vlak 103

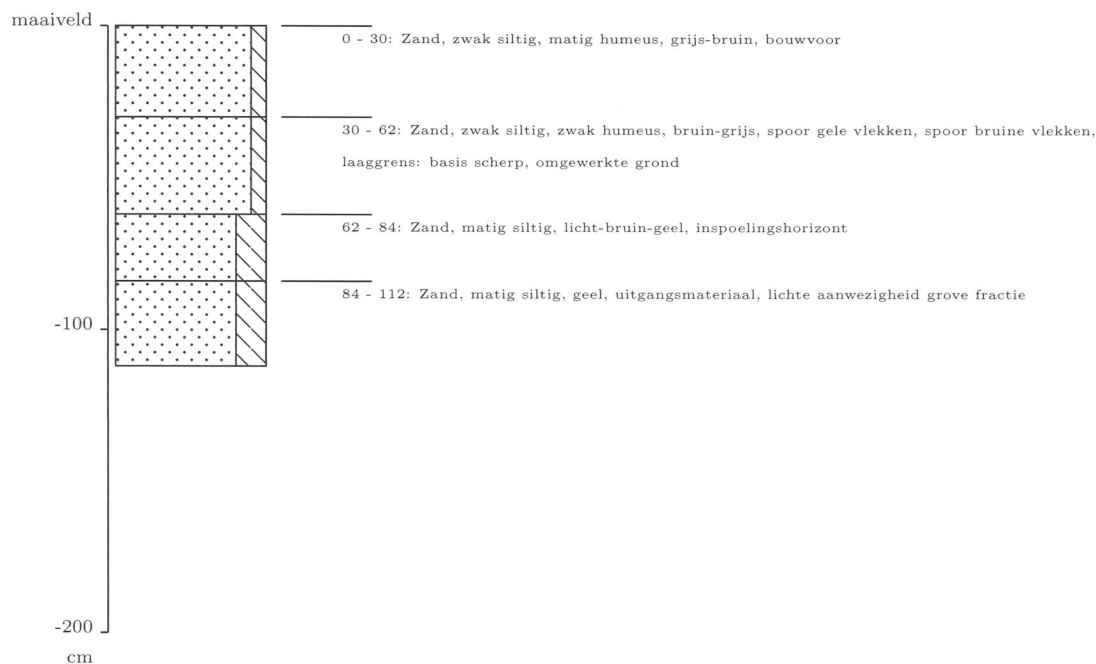
Type: Profielpuut

Positiebepaling: differentieel GPS, nauwkeurig j 1m

Coördinaatsysteem: Rijksdriehoekstelsel

Referentievlak: Normaal Amsterdams Peil

Maaiveldhoogtebepaling: Landmeting



Profielkolom en - beschrijving

4355203

Projectnummer: 4355

Type: Profielpuut

Projectnaam: De Diepeling Tienray

Datum boring: 13-5-2020

Uitvoerder(s): DIJ/RS/JGB

X-coördinaat: 203069

Y-coördinaat: 389474

Maaiveldhoogte t.o.v. NAP (cm): 2208

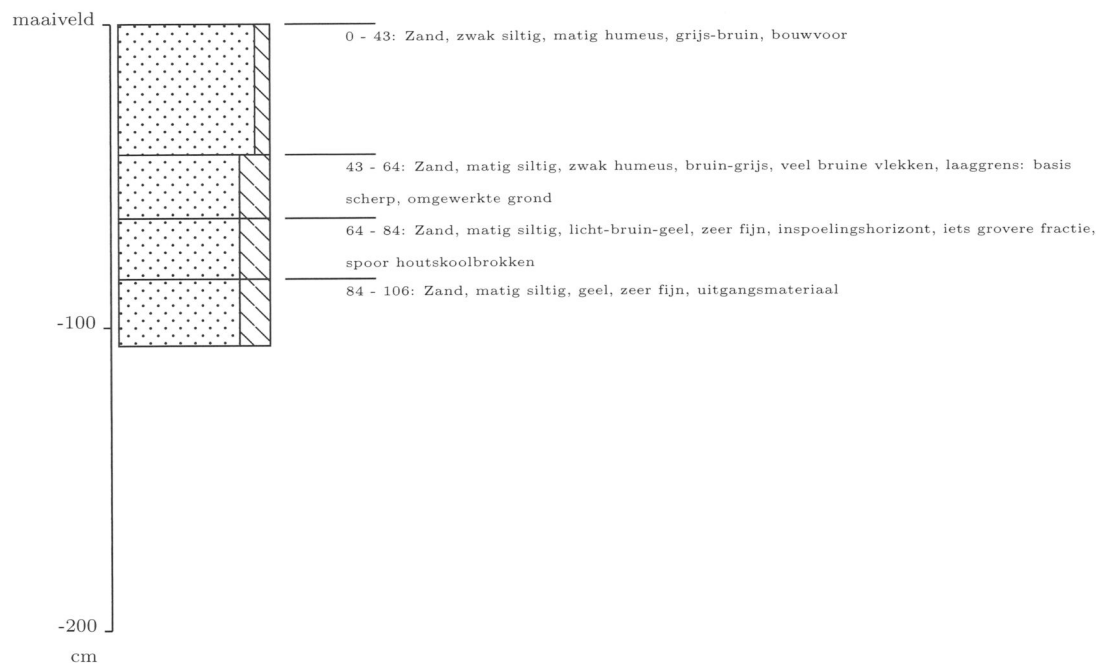
Opmerkingen: vlak 103

Positiebepaling: differentieel GPS, nauwkeurig j 1m

Coördinaatsysteem: Rijksdriehoekstelsel

Referentievlak: Normaal Amsterdams Peil

Maaiveldhoogtebepaling: Geschat, Actueel Hoogtebestand Nederland



Profielkolom en - beschrijving

4355204

Projectnummer: 4355

Projectnaam: De Diepeling Tienray

Datum boring: 13-5-2020

Uitvoerder(s): DIJ/RS/JGB

X-coördinaat: 202998

Y-coördinaat: 389315

Maaiveldhoogte t.o.v. NAP (cm): 2086

Opmerkingen: vlak 101

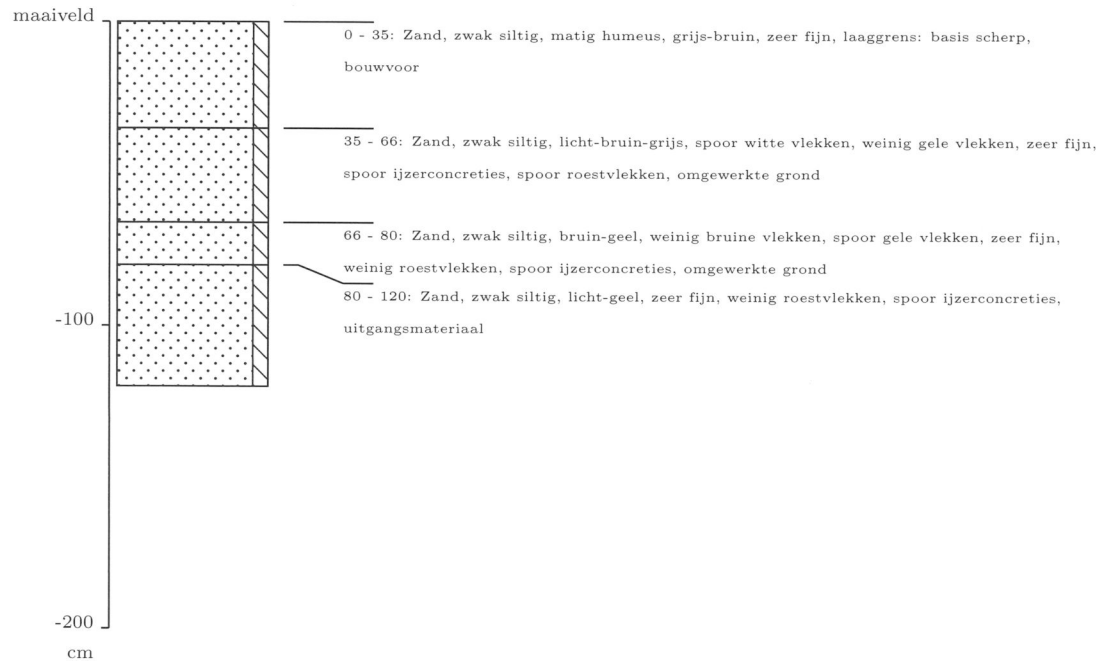
Type: Profielput

Positiebepaling: differentieel GPS, nauwkeurig i 1m

Coördinaatsysteem: Rijksdriehoekstelsel

Referentievlak: Normaal Amsterdams Peil

Maaiveldhoogtebepaling: Landmeting



Profielkolom en - beschrijving

4355205

Projectnummer: 4355

Projectnaam: De Diepeling Tienray

Datum boring: 13-5-2020

Uitvoerder(s): DIJ/RS/JGB

X-coördinaat: 202890

Y-coördinaat: 389265

Maaiveldhoogte t.o.v. NAP (cm): 2137

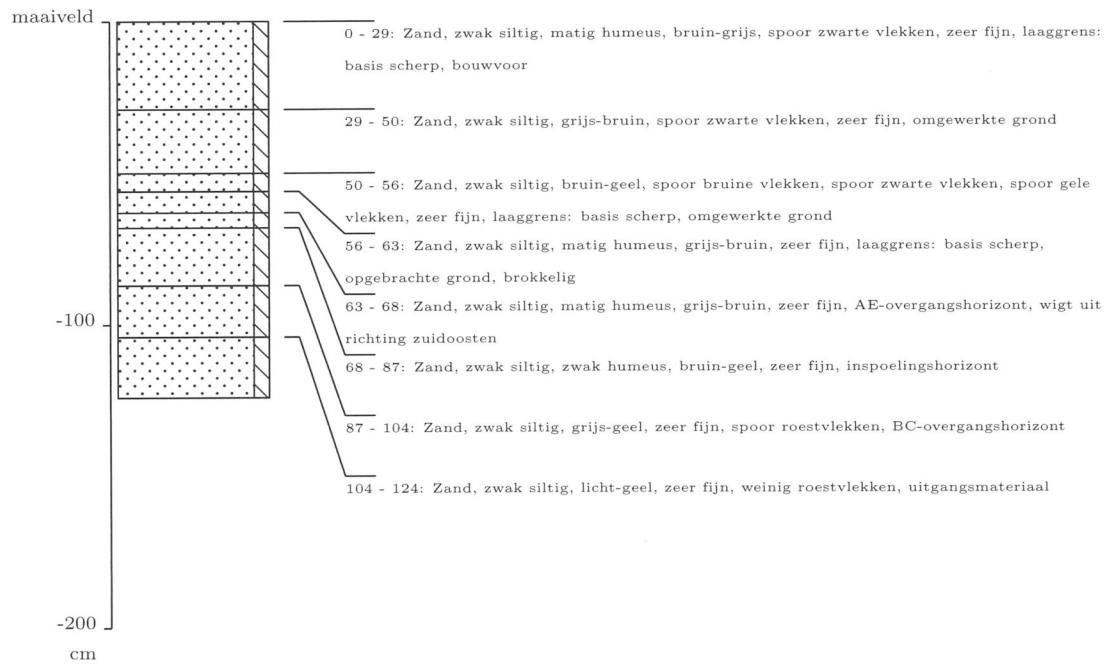
Type: Profielput

Positiebepaling: differentieel GPS, nauwkeurig ± 1m

Coördinaatsysteem: Rijksdriehoekstelsel

Referentievlak: Normaal Amsterdams Peil

Maaiveldhoogtebepaling: Landmeting



Profielkolom en - beschrijving

4355206

Projectnummer: 4355

Projectnaam: De Diepeling Tienray

Datum boring: 13-5-2020

Uitvoerder(s): DIJ/RS/JGB

X-coördinaat: 202863

Y-coördinaat: 389261

Maaiveldhoogte t.o.v. NAP (cm): 2119

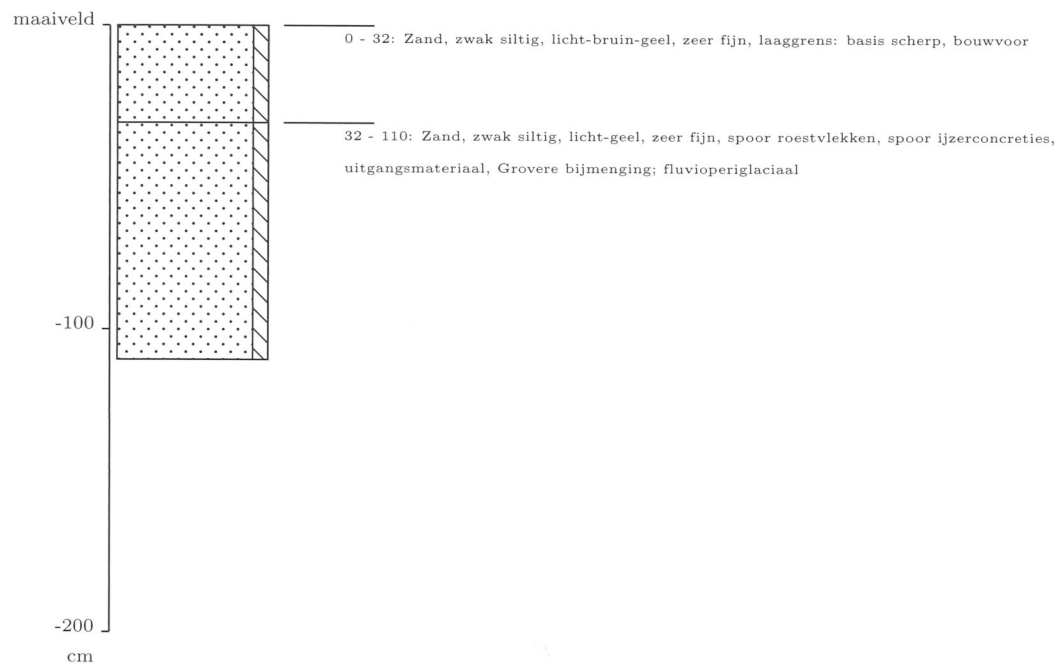
Type: Profielput

Positiebepaling: differentieel GPS, nauwkeurig j 1m

Coördinaatsysteem: Rijksdriehoekstelsel

Referentievlak: Normaal Amsterdams Peil

Maaiveldhoogtebepaling: Landmeting



Profielkolom en - beschrijving

4355207

Projectnummer: 4355

Type: Profielput

Projectnaam: De Diepeling Tienray

Datum boring: 13-5-2020

Uitvoerder(s): DIJ/RS/JGB

X-coördinaat: 202976

Y-coördinaat: 389423

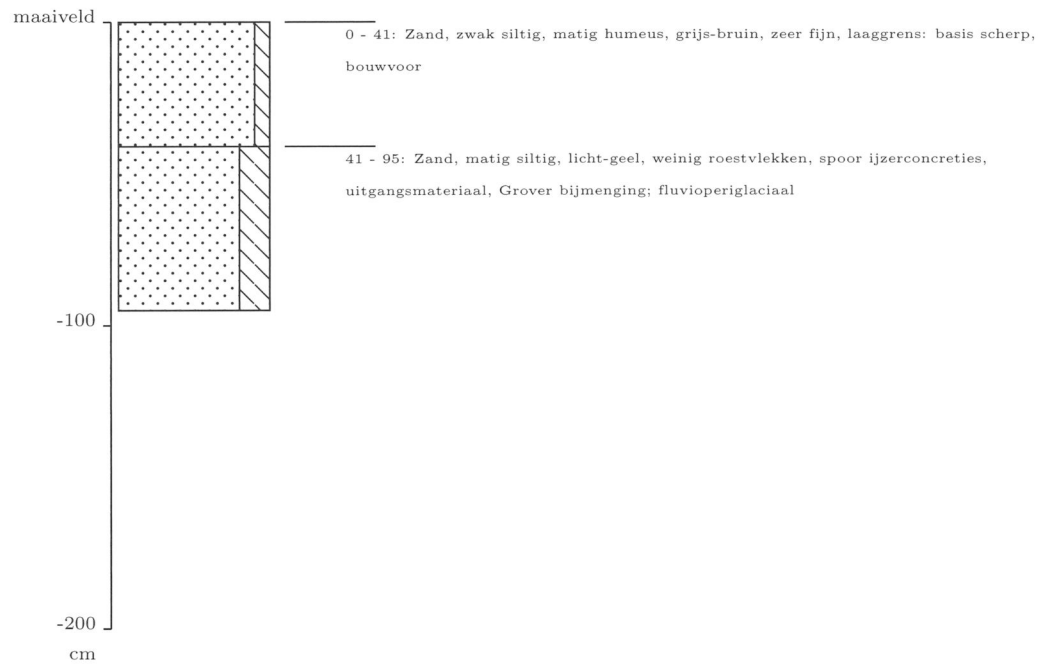
Maaiveldhoogte t.o.v. NAP (cm): 2103

Positiebepaling: differentieel GPS, nauwkeurig ; 1m

Coördinaatsysteem: Rijksdriehoekstelsel

Referentievlak: Normaal Amsterdams Peil

Maaiveldhoogtebepaling: Geschat, Actueel Hoogtebestand Nederland



Profielkolom en - beschrijving

4355208

Projectnummer: 4355

Type: Profielput

Projectnaam: De Diepeling Tienray

Datum boring: 13-5-2020

Uitvoerder(s): DIJ/RS/JGB

X-coördinaat: 203073

Y-coördinaat: 389605

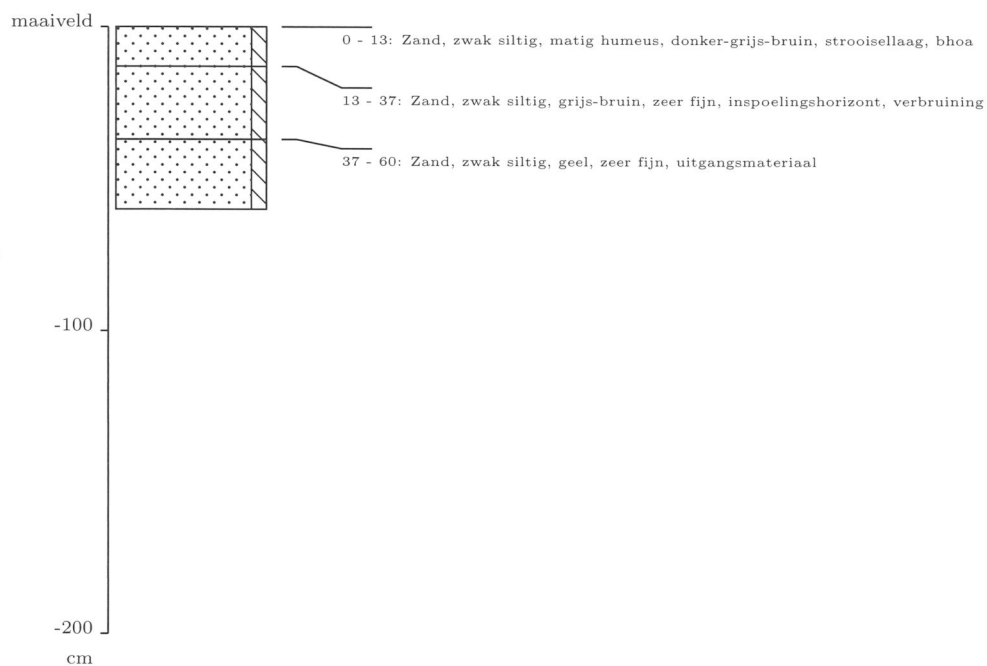
Maaiveldhoogte t.o.v. NAP (cm): 2068

Positiebepaling: differentieel GPS, nauwkeurig j 1m

Coördinaatsysteem: Rijksdriehoekstelsel

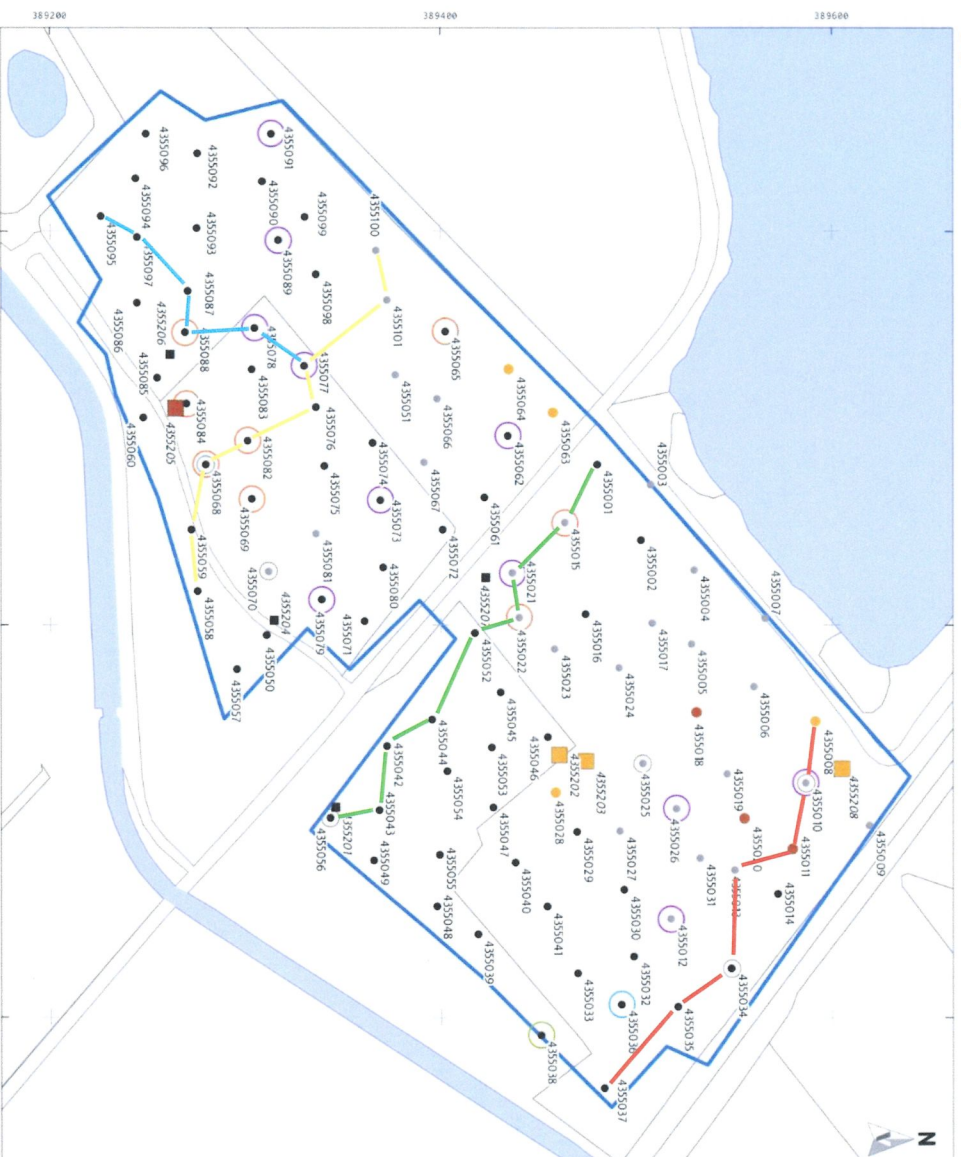
Referentievlak: Normaal Amsterdams Peil

Maaiveldhoogtebepaling: Geschat, Actueel Hoogtebestand Nederland



Bijlage 4 Profielen

Ligging profielen



- Profiel 1
- Profiel 2
- Profiel 3
- Profiel 4

LEGENDA

Plangebied

Water

Overige topografie

Boringen

bodemkenmerken

A/C profiel (al dan niet leemig)

Loodzand in profiel (zonder duidelijke

E-horizont)

B-horizont

B-horizont + loodzand in profiel

archeologische indicatoren

Aardewerk

Vuursteen

Baksteen

Metaal

Bot

Profielputten

Bodem

A/C profiel

B-horizont

B-horizont; begraafte podzol

Project: V20-4355;

IVO-O De Diepling Tienray

Rapport: V1920

Datum: november 2020

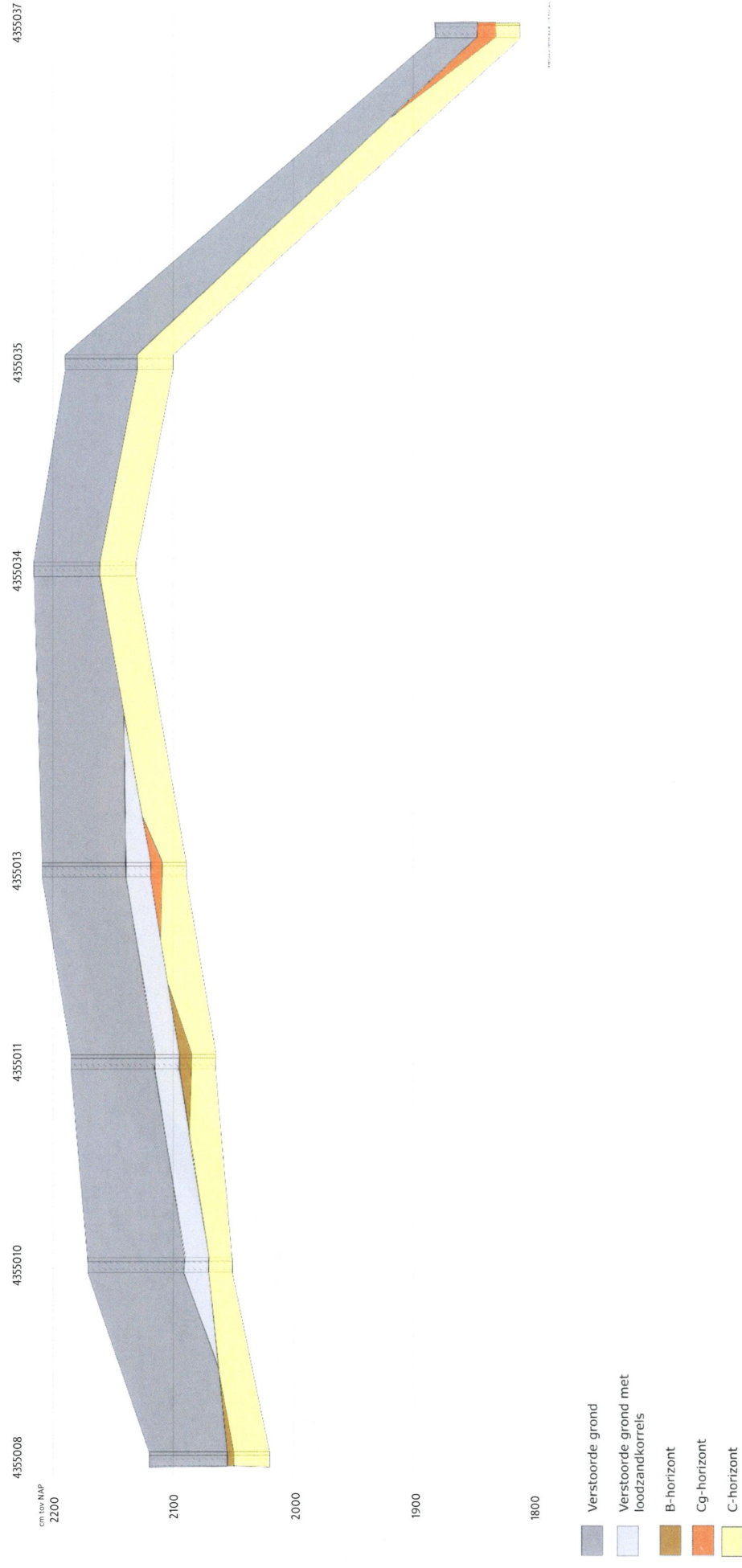
Bron: TopiONL, CC-BY Kadaster jan. 2020

Tekenaar: FvP/RS

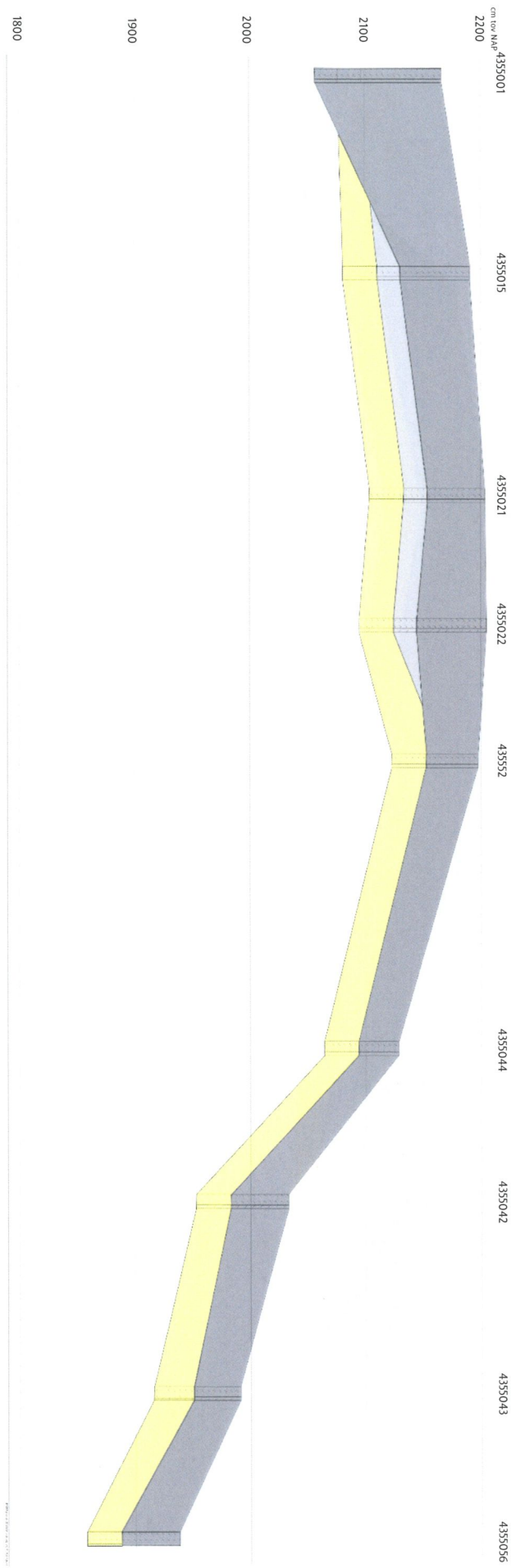
0 50 m

VESTIGIA

Profiel 1

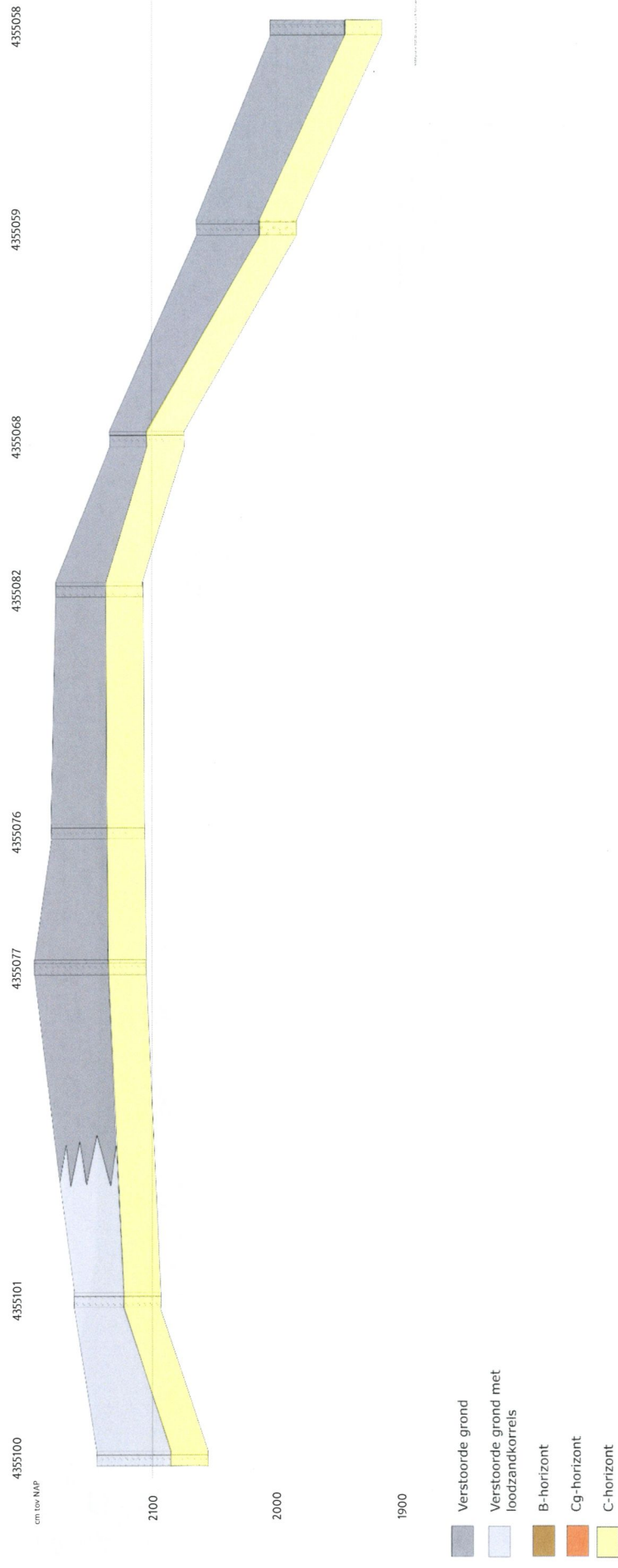


Profiel 2

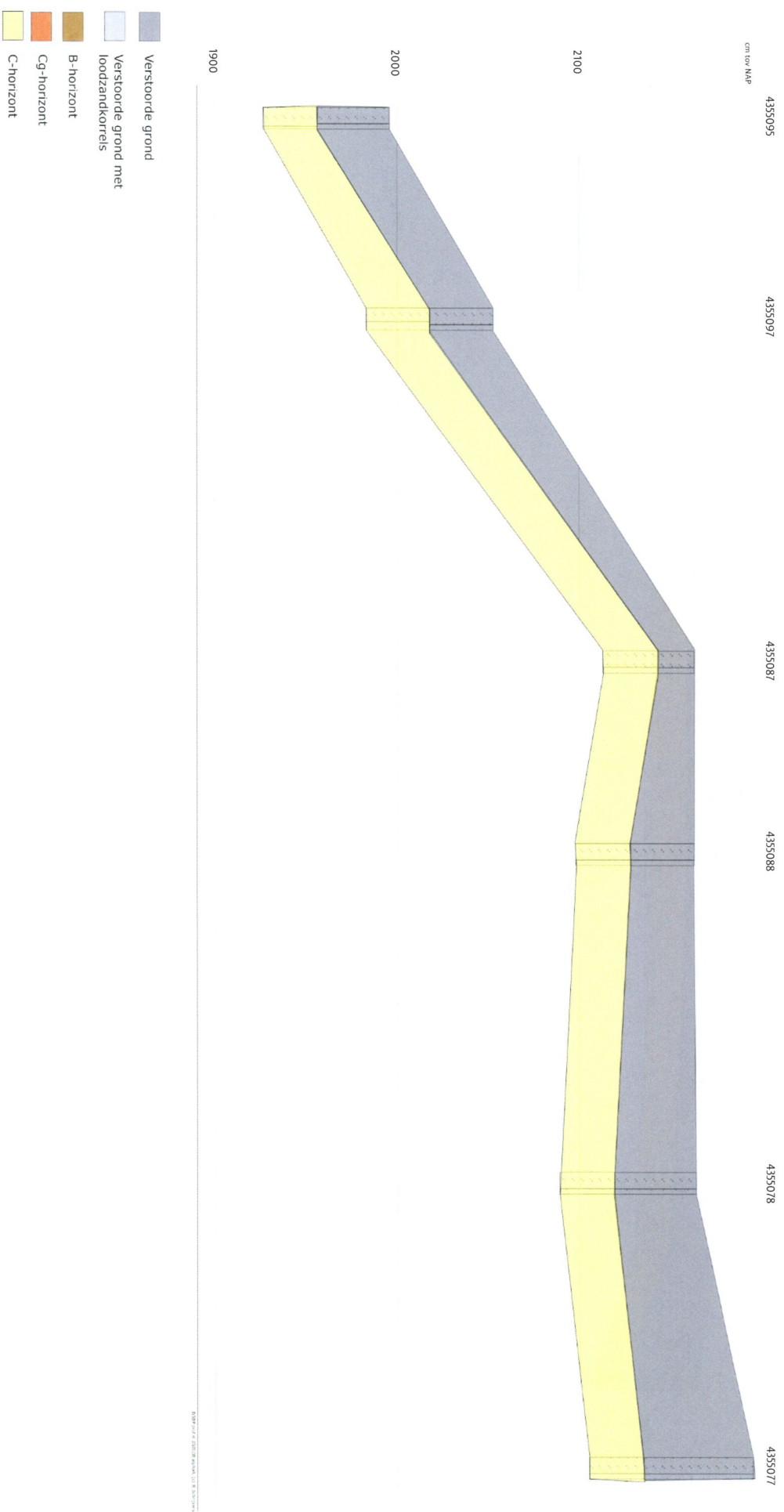


- Verstoorde grond
- Verstoorde grond met loodzandkorrels
- B-horizont
- Cg-horizont
- C-horizont

Profiel 3



Profiel 4



Vestigia BV *Archeologie & Cultuurhistorie*
Spoorstraat 5
3811 MN Amersfoort
Nederland

Telefoon 033 277 92 00
E-mail info@vestigia.nl
Website www.vestigia.nl

K.v.K. Gooi- en Eemland 32078894



Erfgoedingenieurs

“Engineering the past, creating the future”



