

Projectnaam Kleinvogel Kuitaart
Type onderzoek Bodemonderzoek
Projectnummer 78177
Opdrachtgever Van Boven Projectmanagement B.V.
T.a.v. dhr. D. van Boven
De Droge Kreek 11
4561 DV Hulst

Auteur(s) Johnny Vogel

Paraaf

Datum 20-11-2020

Kwaliteitscontrole Bram te Brake

Paraaf

Datum 20-11-2020

Projectleider Bram te Brake

Ons kenmerk R01-78177-JVO-d01

Status Definitief

Versienummer 1.0

Datum 20 november 2020

Bodemonderzoek

Kleinvogel Kuitaart

Ingenieursbureau Land
Postbus 303
6710 BH EDE
T: 0318 - 437639
E: info@ibland.nl
W: www.ibland.nl

Inhoudsopgave

SAMENVATTING.....	3
1 INLEIDING.....	4
2 LOCATIEGEGEVENS EN VOORZIENE ONTWIKKELINGEN	5
3 THEORETISCH KADER.....	6
3.1 Fosfaat op agrarische percelen	6
3.2 Stikstof op agrarische percelen	7
3.3 Fosfaat en stikstof in natuurlijke condities	8
3.4 Bestrijdingsmiddelen	8
3.5 Conclusie vooronderzoek en hypothese.....	8
4 UITVOERING ONDERZOEK.....	9
4.1 Veldwerk.....	9
4.2 Laboratoriumonderzoek	9
5 BODEMONDERZOEK	10
5.1 Onderzoeksstrategie en toetsingskader	10
5.2 Uitgevoerd laboratoriumonderzoek.....	10
5.3 Analyseresultaten grond.....	11
5.4 Analyseresultaten grondwater.....	12
6 CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN	13
7 LITERATUURLIJST	14

Bijlagen:

1. Tekeningen
2. Boorprofielen
3. Analysecertificaten grond en grondwater
4. Flora en Faunaonderzoek uitgevoerd door Veldbiologische werken

Samenvatting

Project	
Projectnummer	78177
Projectnaam	Kleinvogel Kuitaart
Aanleiding onderzoek	Voorgenomen bestemmingsplanwijziging van agrarisch landgebruik naar een woonbestemming
Type onderzoek	Nutriëntenonderzoek
Opdrachtgever	Van Boven Projectmanagement B.V.
Locatie	
Adres	Tegenover Frederik Hendrikstraat 71
Kadastrale aanduiding	Gemeente Hontenisse, sectie K, nummers 1425 en 337 (deels)
Oppervlakte	Circa 30.545 m ²
X-, Y-coördinaten	X = 60.965; Y = 373.160
Gebruik	
Historisch gebruik	Landbouw en boomgaard
Huidig gebruik en bebouwing	Landbouw (mais)
Toekomstige bestemming	Wonen
Onderzoeksresultaten, conclusies	
Nutriëntenbelasting	Er zijn geen duidelijke aanwijzingen gevonden dat het agrarisch perceel overmatig is overbemest. Er is relatief veel stikstof in de bodem aanwezig, maar de microbiële activiteit is niet bijzonder hoog en er is geen NO ₃ in het grondwater gemeten. Er is tevens niet bijzonder veel fosfaat in de bodem aanwezig. Vanwege de bodemchemische eigenschappen (veel kalk) is het aanwezige fosfaat tevens niet goed beschikbaar voor planten. In het natuurgebied is echter wel veel stikstof aanwezig. Ook de aanwezige stikstofminnende vegetatie duidt op een sterke accumulatie van stikstof (zie bijlage 4). Aangezien landbouw een belangrijke bron is voor stikstof in natuurgebieden, is het aannemelijk dat de accumulatie van nutriënten kan worden verklaard door de aanwezigheid van landbouw.
Aanbevelingen	
	De voorgenomen bestemmingsplanswijziging van agrarisch perceel naar een woonbestemming wordt gunstig voor de natuur geacht. Hoewel de meetresultaten niet duidelijk wijzen op overbemesting en overmatige uitspoeling van nutriënten, wordt verwacht dat het stoppen met bemesten een positieve invloed heeft op de aangrenzende natuur. Omdat er bij de nieuwe bestemming (wonen) geen bemesting zal plaatsvinden, is het aannemelijk dat er een verbetering van de eutrofe status van de oeverzone kan plaatsvinden.

I Inleiding

In opdracht van Van Boven Projectmanagement B.V. heeft ingenieursbureau Land een bodemonderzoek uitgevoerd op een akker en het aangrenzend natuurgebied aan de Frederik Hendrikstraat te Kuitaart. De regionale ligging is opgenomen in bijlage I.

Aanleiding voor het onderzoek is een voorgenomen bestemmingsplanwijziging. Het perceel is momenteel in gebruik voor agrarische doeleinden. De perceeleigenaar wil de bestemming van het perceel wijzigen naar een woondoeleinde. Ten behoeve van de bestemmingsplanwijziging is gevraagd om inzicht te krijgen in de belasting van nutriënten vanuit het agrarisch perceel naar het naastgelegen natuurgebied 'Kleinvogel'.

Er zijn drie onderzoeksvragen opgesteld:

- Wat is de invloed van het agrarische perceel op de kwaliteit van het aangrenzende natuurgebied?
- Vindt er uitloging of afspoeling van nutriënten (stikstof, fosfaat en kalium) plaats van het agrarische perceel naar het natuurgebied?
- Is de bestemmingsplanwijziging (agrarisch perceel naar woning met tuin) gunstig voor de status van het aangrenzende natuurgebied?

Om deze vragen te beantwoorden zal in hoofdstuk 3 een theoretisch achtergrondkader worden opgesteld waaraan de resultaten kunnen worden getoetst. In hoofdstuk 4 wordt het uitgevoerde veldwerk en de onderzoeksopzet omschreven. In hoofdstuk 5 worden de resultaten gepresenteerd en getoetst aan het theoretisch kader. Het rapport sluit af met een samenvatting en conclusies (hoofdstuk 6).

Opgemerkt wordt dat de werkzaamheden onafhankelijk van de opdrachtgever zijn uitgevoerd en dat Ingenieursbureau Land geen belang heeft bij de uitkomsten van het onderzoek.

2 Locatiegegevens en voorziene ontwikkelingen

De onderzoekslocatie bevindt zich ten zuidoosten van het dorp Kuitaart aan de noordkant van de Frederik Hendrikstraat. De onderzoekslocatie betreft een agrarisch perceel en het talud richting de plas 'Kleinvogel' (zie figuur 2.1). Het agrarisch perceel heeft een oppervlak van 30.545 m² en betreft het kadastrale perceel gemeente Hontenisse, sectie K, nummer 1425. Het aangrenzende perceel (gemeente Hontenisse, sectie K, nummer 337) betreft een natuurgebied. Het onderzoek richt zich op de grens tussen perceel 1425 en 337. In bijlage I is een situatietekening en een regionale ligging van de locatie opgenomen.

In onderstaande figuur is de onderzoekslocatie aangegeven.



Figuur 2.1: Onderzoekslocatie

In 2020 is door Veldbiologische werken een ecologisch Flora en Faunaonderzoek verricht ter plaatse van de oeverzone. Het Flora en Faunaonderzoek heeft uitgewezen dat de oeverzone als sterk eutroof kan worden beschouwd op basis van o.a. het voorkomen van stikstofminnende vegetatie zoals tuinbingelkruid, bramen en brandnetels. De aanwezigheid van deze plantsoorten duidt op een sterke eutrofiëring.

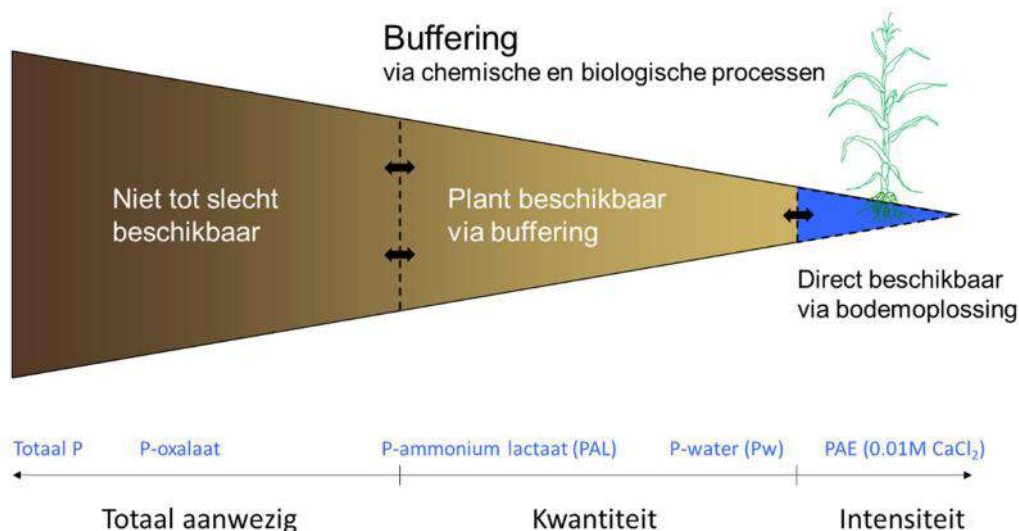
3 Theoretisch kader

Landbouw kan een negatieve impact op omliggende natuurgebieden hebben door eutrofiëring. De af- en uitspoeling van nitraten en fosfaten naar oppervlakte kunnen leiden tot een overmatige bloei van algen waardoor water vertroebeld en het zuurstofgehalte daalt. Ook leidt een hoge nutriëntenbelasting tot de groei van bepaalde snelgroeiende plantensoorten waardoor kwetsbare vegetatie kan worden verdrukt. Ook atmosferische depositie kan leiden tot de depositie van nutriënten in natuurgebieden. Daarnaast speelt de accumulatie van organische stof uit bijvoorbeeld bladafval of waterplanten een rol.

Over het algemeen kan worden gesteld dat de af- en uitspoeling van nutriënten (stikstof en fosfaat) uit agrarische gebieden 2 keer hoger is dan de af- en uitspoeling van nutriënten in natuurgebieden (Schoumans et al. 2008). Hierbij is er een belangrijk onderscheid tussen stikstof en nitraat: stikstofverliezen in de vorm van nitraat treden in de praktijk in hetzelfde of opvolgende jaar op, terwijl voor fosfaat in de bodem een belangrijke bufferende rol speelt. Door een historische oplading van de bodem kan fosfaatlevering en fosfaatverlies dan ook lang na-ijlen. Locatiekenmerken van de percelen spelen hierbij een belangrijke rol. Verliezen van nutriënten zijn groter in bouwlandpercelen (in het bijzonder bij mais en rooivuchten) dan in graslandpercelen. Uit- en afspoeling wordt daarnaast sterk beïnvloedt door de lokale geohydrologie. Onder droge percelen met een diepe grondwaterstand is er vaak een hoge uitspoeling van nitraten (en wordt fosfaat vastgelegd), terwijl op natte percelen het risico op P-afspoeling toeneemt en juist weinig nitraat uitspoelt. We kunnen dus concluderen dat er grote verschillen kunnen optreden tussen grondsoorten en ook verschilt de uitspoeling van nutriënten sterk over de tijd. Met name een mestgift vlak voor een regenbui kan een hoge af- en uitspoeling van nutriënten veroorzaken. Naar schatting is landbouw verantwoordelijk voor circa 45% van de totale P-belasting op het oppervlaktewater (Schoumans, Willems & Duinhoven, 2008), waarvan het grootste deel afkomstig is van de opgebouwde P-voorraden in de bodem.

3.1 Fosfaat op agrarische percelen

Fosfor in de bodem kan op verschillende manieren worden gemeten. Het is echter belangrijk om het onderscheid te maken tussen plant-beschikbaar fosfaat en niet tot slecht beschikbaar fosfaat. Fosfaat kan namelijk zeer sterke bindingen aangaan met ijzer- aluminiumoxides en calcium. Gebonden fosfaat is niet of nauwelijks beschikbaar voor planten en heeft daarmee weinig impact op de aanwezige vegetatie. Om deze reden worden verschillende extractiemethoden gebruikt (P-oxalaat, PAL, Pw en P CaCl_2 , zie onderstaand figuur). Voor het onderzoek wordt het Pw-getal (totaal aanwezige hoeveelheid fosfor) en het PAE-getal (plantbeschikbaar fosfor) gemeten in het laboratorium (van Rotterdam-Los, 2010).



De fosfaattoestand is een begrip dat wordt gebruikt om aan te duiden of een landbouwbodem kan worden ingedeeld in verschillende fosfaattoestanden op basis van het Pw-getal, zie onderstaande tabel. Het Pw-getal (P_2O_5/L) staat voor de hoeveelheid direct beschikbaar fosfaat en de capaciteit van de bodem om fosfaat na te leveren. De waarde wordt bepaald door de extractie van fosfaat uit de bodem. Hierbij moet worden opgemerkt dat met name ijzerrijke en kalkrijke bodems fosfaat kunnen vastleggen waarbij de uitspoeling van fosfaat lager wordt. Onderstaande tabel heeft een klasseindeling weer van de gemeten fosfaattoestand. Een hogere fosfaattoestand leidt tot een hoger risico op fosfaatuitspoeling.

Tabel 3.1: Fosfaattoestand (Schoumans, Willems & Duinhoven, 2008)

Klasse	Pw-waarde
Zeër hoog	>60
Vrij hoog	46 – 60
Ruim Voldoende	31 – 45
Voldoende	21 – 30
Laag	11 – 20
Zeër laag	<11

3.2 Stikstof op agrarische percelen

Een hoog stikstofbodemoverschot (totale stikstofaanvoer – totale stikstofafvoer) kan leiden tot een hoge uitspoeling van stikstof uit de bodem. Op zandgrond spoelt circa 89% van het stikstofoverschot uit op bouwland, op kleigrond spoelt circa 36% van het stikstofoverschot uit. Per jaar komt er circa 225 miljoen kg stikstof in het grondwater, oppervlaktewater en of de atmosfeer terecht (Oenema, 2019).

Een hoge stikstofbelasting op landbouwpercelen kan daarmee leiden tot uitspoeling van stikstof naar het grondwater. De daadwerkelijke afspoeling is echter ook sterk afhankelijk van grondsoort, grondwaterstand, landgebruiktype en de bemestingsvorm (vloeibare of vaste mest) (Fujita, Ros en Groendijk, 2020).

3.3 Fosfaat en stikstof in natuurlijke condities

Van nature komt fosfaat vrij uit de bodem. Op kleigronden wordt de emissie van fosfaat geschat op 0,9 kg/ha/jaar en op zandgrond bedraagt de emissie circa 0,3 kg/ha/jaar. Hierbij moet worden opgemerkt dat het vrijwel onmogelijk is om de achtergrondemissie vast te stellen omdat het Nederlandse landschap grotendeels sterk zijn veranderd. In het grondwater wordt het natuurlijk fosfaatgehalte sterk bepaald door de grondsoort. Op zeekleigronden is de achtergrondwaarde gemiddeld 1,94 mg/L op 10 meter diepte. Op zandgrond is het gemiddelde slechts 0,19 mg/L. Aangezien de verwachte ondergrond op de onderzoekslocatie (zeeklei, formatie van Naaldwijk, laagpakket van Walcheren) kunnen vrij hoge P concentraties van nature worden verwacht in het grondwater.

Ook percelen die niet in gebruik zijn voor agrarische doeleinden kunnen zijn belast met stikstof die voornamelijk middels atmosferische depositie neerslaat. Landbouwactiviteiten zijn verantwoordelijk voor circa 43% van de totale stikstofdepositie, verkeer en industrie draagt circa 20% bij, natuurlijke uitstoot van afstervende algen in de Noordzee draagt circa 5% bij en een deel van de stikstofdepositie (30%) wordt veroorzaakt door bronnen in het buitenland (industrie, landbouw, verkeer). Stikstof slaat lokaal neer waarmee de herkomst van stikstof kan verschillen per locatie. Op de onderzoekslocatie Kuitaart spelen de aanwezigheid van de zee, de aanwezigheid van (zware) industrie in Antwerpen (20 km), Terneuzen-Sluis (17 km) en langs het kanaal Terneuzen-Gent (ca. 25 km), en de aanwezigheid van landbouw mogelijk een rol. Het RIVM schat de stikstofdepositie in Kuitaart op circa 2.000 mol/ha/jaar (<http://geodata.rivm.nl/gcn/>). Dit depositieniveau ligt hoger dan veel landelijke gebieden, maar lager dan gebieden met zeer intensieve landbouw en industrie zoals de Gelderse vallei, de Peel en de randstad.

3.4 Bestrijdingsmiddelen

Bestrijdingsmiddelen zijn bij het onderzoek niet meegenomen. Op maispercelen worden in principe geen bestrijdingsmiddelen gebruikt. Enkel voor het spuiten van groenbemesters in het begin van het voorjaar worden mogelijk bestrijdingsmiddelen ingezet. Vanwege de afbreekbaarheid van deze bestrijdingsmiddelen is het niet mogelijk om deze middelen in de bodem te meten, enige tijd na toediening. Door verwaaiing kunnen bestrijdingsmiddelen in het aanliggende natuurgebied terecht komen. Hierbij kan een (tijdelijk) negatief effect plaatsvinden. Bestrijdingsmiddelen worden niet in het huidige onderzoek meegenomen.

3.5 Conclusie vooronderzoek en hypothese

Landbouw kan een grote impact hebben op naastgelegen natuurgebieden indien het landbouwgebied te zwaar bemest wordt. De fosfaattoestand en het stikstofoverschot spelen hierbij een rol. Beiden worden ook door bodemchemische eigenschappen beïnvloed. Zo zal een kleiige bodem minder gevoelig zijn voor stikstof -en fosfaatsuitlekking dan een zandige bodem.

4 Uitvoering onderzoek

4.1 Veldwerk

Ingenieursbureau Land is gecertificeerd voor het uitvoeren van veldwerk bij milieuhygiënisch bodemonderzoek conform de eisen van de BRL SIKB 2000 en de bijbehorende protocollen 2001 en 2002. Deze richtlijn waarborgt dat het veldwerk voldoet aan de eisen gesteld in het kader van overheidsbesluitvorming. Voor het nutriëntenonderzoek is het niet noodzakelijk om de richtlijnen uit de BRL SIKB 2000 te volgen. Er is wel zo veel mogelijk aangesloten bij de richtlijnen uit de BRL SIKB 2000.

De veldwerkzaamheden voor het verkennend bodemonderzoek zijn uitgevoerd op 3 november 2020 onder leiding van de heer B. Lenting van ingenieursbureau Land.

De bemonstering van het grondwater is uitgevoerd conform de eisen uit het protocol 2002 van de BRL SIKB 2000 en de NEN 5744:2011. Op 3 november is de peilbuis doorgepompt en bemonsterd door de heer B. Lenting. In afwijking op de BRL is de peilbuis direct na plaatsing doorgepompt en bemonsterd. Het wordt niet verwacht dat deze afwijking van de BRL de gehalten NO_3 en P in het grondwater hebben beïnvloed.

4.2 Laboratoriumonderzoek

Het laboratoriumonderzoek (chemisch) is uitgevoerd door het, door de Raad van Accreditatie erkende, laboratorium Eurofins Agro te Wageningen.

5 Bodemonderzoek

5.1 Onderzoeksstrategie en toetsingskader

Bij het opstellen van de onderzoeksstrategie is de onderzoekslocatie verdeeld in twee deellocaties. De eerste deellocatie betreft het agrarische perceel (maisland) en de tweede deellocatie betreft de oeverzone tussen de plas Kleinvogel en het agrarische perceel. Deze oeverzone is onderdeel van het Natuurnetwerk Zeeland (NNZ). Voor het agrarische perceel is specifiek de grens tussen het natuurgebied en de akker onderzocht (zie situatietekening in bijlage 1).

Per deelgebied is één mengmonster samengesteld uit 20 grepen. De grepen zijn genomen met een guts. Per steek is circa 20 cm bodem bemonsterd. De 20 grepen zijn samengevoegd in het veld in een emmer.

Tabel 5.1: Onderzoeksstrategie en -opzet

Deelgebied	Omschrijving	Onderzoeksstrategie	Analyses
Agrarisch perceel	Het agrarische perceel. Er is specifiek gekeken naar het grensgebied tussen het agrarische perceel en het natuurgebied.	Mengmonster van 20 steken van de bovengrond (0 – 20 cm) + 1 peilbuis	1 x nutriëntenpakket incl. bemestingswijzer 1 x nutriëntenpakket grondwater
Natuurgebied	Oeverzone (rietland) tussen plas Kleinvogel en het agrarische perceel	Mengmonster van 20 steken van de bovengrond (0 – 20 cm)	1 x nutriëntenpakket incl. bemestingswijzer

Bodemopbouw en zintuiglijke waarnemingen

De bodem bestaat tot een diepte van circa 0,4 m-mv uit sterk zandige, matig humeuze klei. Hieronder bestaat de bodem, tot de maximale boordiepte van 2,0 m-mv uit matig fijn, zwak siltig zand. De boven- en ondergrond zijn zwak schelphoudend.

Voor een specifieke beschrijving van de bodemopbouw wordt verwezen naar de boorprofielen in bijlage 3.

Grondwaterwaterbemonstering

In tabel 5.2 zijn de gegevens van de bemonstering opgenomen.

Tabel 5.2: Peilbuisgegevens en veldmetingen

Peilbuis	Filterstelling (m-mv)	Grondwaterstand (m-mv)	pH	Geleidbaarheid ($\mu\text{S}/\text{cm}$)	Troebelheid (NTU)
01	1,0 – 2,0	0,5	6,9	1.100	9,81

5.2 Uitgevoerd laboratoriumonderzoek

Een overzicht van de samenstelling van de verschillende grond(meng)monsters inclusief dieptes en de bemonsterde peilbuizen met bijbehorende chemische analyses is opgenomen in tabel 5.3.

Tabel 5.3: Overzicht geanalyseerde (meng)monsters

Monster-code	Traject (m-mv)	Deelmonsters	Reden monsterselectie	Analyse(s)
MM01	0 – 0,2	02 t/m 2 l	Agrarisch perceel	Bemestingswijzer ¹
MM02	0 – 0,2	22 t/m 4 l	Natuurgebied	Bemestingswijzer ¹
GW01 + GW02	1 – 2		Grondwater agrarisch perceel	Bemestingsonderzoek water + Fe (totaal) ²

¹⁾ Bemestingswijzer: N-totaal, C:N ratio, N-leverend vermogen, S-Plantbeschikbaar, S-totaal bodemvoorraad, C:S ratio, S-leverend vermogen, P-plantbeschikbaar, P-bodemvoorraad, K-plantbeschikbaar, K-bodemvoorraad, Ca-plantbeschikbaar, Ca-bodemvoorraad, Mg-plantbeschikbaar, Mg-bodemvoorraad, Na-plantbeschikbaar, Na-bodemvoorraad, Zuurgraad, C-organisch (%), Organische stof (%), C/S ratio, Koolzure kalk (%), textuur, CEC, elementenbezetting, verkrumelbaarheid, verslumping, vochthoudend vermogen, microbiële biomassa, microbiële activiteit, schimmel/bacterieratio.

²⁾ Bemestingsonderzoek water + Fe (totaal): pH, EC, NH₄, K, Na, Ca, Mg, NO₃, Cl, HCO₃, P, Fe, Mn, Zn, B, Cu, Mo, Si, Fe-tot, hardheid water.

5.3 Analyseresultaten grond

5.3.1 Stikstof

De totale stikstofvoorraad op het agrarische perceel bedraagt 2030 mg N/kg grond. Voor het agrarische doeleinde maisteelt is dit vrij hoog. De stikstofvoorraad op het natuurperceel is echter hoger (6290 kg N/ha) en wordt beoordeeld als zeer hoog. Ook is het N-leverend vermogen op het natuurperceel wordt beoordeeld als (zeer) hoog.

Het valt daarmee op dat de stikstofvoorraad in de bodem op het natuurperceel (oeverzone) bijna 3 keer hoger is dan op het agrarisch perceel. Dit wordt voor een groot deel bepaald door het hogere organisch stof gehalte in de bodem van het natuurgebied (12,3%) ten opzichte van het agrarisch perceel (5,1%). Maar mogelijk kan de af- en uitspoeling van stikstof van het agrarisch perceel naar het natuurgebied ook een rol spelen. Microbiële activiteit (uitgedrukt in mg N/kg) is een indicator van een hoge bemesting. De microbiële activiteit wordt beoordeeld als laag tot goed. Hiermee is er waarschijnlijk geen sprake van een sterke overbemesting op het perceel en de stikstofverliezen door uit- en afspoeling worden niet bijzonder hoog geacht.

Het is op basis van de meetresultaten niet goed mogelijk om het effect van landbouw op het natuurgebied te onderscheiden van natuurlijke processen zoals de accumulatie van organische stof door afsterven van vegetatie. Op het moment van meten is er geen sprake van een bijzonder hoge overbemesting van het perceel op basis van de microbiële activiteit. De totale hoeveelheid stikstof in de bodem wordt beoordeeld als goed tot vrij hoog. Sterke af- en uitspoeling ligt daarmee niet direct voor de hand op het moment van meten. Opgemerkt dient te worden dat de bemestingsstatus een momentopname betreft. Direct na het bemesten kan er bijvoorbeeld afspoeling plaatsvinden als er bijvoorbeeld zware regenval plaatsvindt direct na het uitrijden van mest.

5.3.2 Fosfaat

Op de akker is de fosfaattoestand (Pw-getal = 18) laag tot goed. Er is daarmee geen sprake van een sterke overbemesting met fosfaat. Ook het PAE-getal is (erg) laag, er is daarmee weinig risico op uitspoeling van fosfaat. In het natuurgebied is een vrij hoge fosfaattoestand aanwezig. Het Pw-getal wordt beoordeeld als voldoende tot ruim voldoende (28 mg/kg P₂O₅). Aangezien deze normen gelden voor agrarische gebieden,

kan worden gesteld dat deze waarden te hoog zijn voor een natuurlijke situatie. Hierbij dient te worden opgemerkt dat de P-beschikbaarheid voor planten laag is. De onderzochte bodem heeft waarschijnlijk een hoge buffercapaciteit voor fosfaat vanwege relatief hoge gehalte koolzure kalk (7,2%) en Ca-bodemvoorraad en de neutrale zuurgraad ($\text{pH} = 7,1$). Hierdoor kan de bodem veel fosfaat binden en is de fosfaat niet beschikbaar voor planten. Hoewel er mogelijk dus wel fosfaat in de bodem terecht is gekomen door bemesting, heeft dit fosfaat vooralsnog weinig invloed op de natuur in de oeverzone.

5.3.3 Overige elementen

Plantbeschikbaar zwavel en het zwavelleverendvermogen in het natuurgebied is opvallend hoog. Op het agrarische perceel is het gehalte plantbeschikbaar zwavel en het zwavelleverend vermogen gemiddeld. Voor de teelt van snijmais vraagt een matige zwavelbehoefte (30 kg S/ha) (Schils, 2016). Zwavel spoelt, net als stikstof, snel uit de bodem en komt daarmee binnen korte tijd in het milieu terecht. Er kunnen echter ook andere biogeochemische processen het hoge zwavelgehalte verklaren. Zo komt zwavel van nature voor in zout of brak water. Ook pyrietoxidatie kan een rol spelen indien pyriet in de bodem voorkomt. Tenslotte is het zwavelgehalte sterk gecorreleerd aan het organisch stofgehalte (Schils, 2016). Het hoge zwavelgehalte kan dus deels worden verklaard door de aanwezigheid van landbouw.

Het kaliumgehalte is zowel op het agrarisch als op het natuurperceel niet bijzonder hoog. Het magnesiumgehalte in het natuurgebied is duidelijk hoger dan op het agrarisch perceel. Ook het natriumgehalte is opvallend hoger op het natuurperceel dan op het agrarisch perceel. Mogelijk zijn de magnesium- en natriumgehalten te relateren aan de invloed van brak water in de oeverzone (fluctuerend peil).

5.4 Analyseresultaten grondwater

Tabel 5. geeft een overzicht van de gemeten parameters in het grondwater.

Tabel 5.7: Overschrijdingen toetsingskader grondwater

Monstercode	Filterdiepte (m-mv)	Concentratie P	Concentratie NO_3
01	1,0 – 2,0	<0,04	<0,1

Zowel het totale fosforgehalte als het nitraatgehalte overschrijden de detectielimiet niet. Hiermee kan worden gesteld dat er geen sprake is van verhoogde gehalten P en NO_3 . Significante uitspoeling van beide stoffen is op het moment van monsternamen niet waargenomen.

6 Conclusies en aanbevelingen

De volgende onderzoeksvragen zijn opgesteld:

- Wat is de invloed van het agrarische perceel op de kwaliteit van het aangrenzende natuurgebied?
- Vindt er uitloging of afspoeling van nutriënten (stikstof, fosfaat en kalium) plaats van het agrarische perceel naar het natuurgebied?
- Is de bestemmingsplanwijziging (agrarisch perceel naar woning met tuin) gunstig voor de status van het aangrenzende natuurgebied?

De invloed van het agrarische perceel op het aangrenzende natuurgebied is middels een literatuurstudie en middels metingen onderzocht. In de meetresultaten zijn geen duidelijke aanwijzingen gevonden dat het agrarisch perceel overmatig is bemest. Er is relatief veel stikstof in de bodem aanwezig, maar de microbiële activiteit is niet bijzonder hoog en er is geen NO_3 in het grondwater gemeten waarmee de uitspoeling van stikstof op het moment van meten niet hoog wordt geacht. Er is tevens niet bijzonder veel fosfaat in de bodem aanwezig. Vanwege de bodemchemische eigenschappen (veel kalk) is het aanwezige fosfaat tevens niet goed beschikbaar voor planten. Hierbij moet worden opgemerkt dat de metingen een momentopname zijn van de situatie begin november 2020. Direct na bemesting in het voorjaar kunnen er in een korte periode veel nutriënten uit- en of afspoelen na een regenbui, te meer omdat er een hoogteverschil is tussen de oostkant en de westkant van het perceel waardoor water oppervlakkig kan afstromen richting het natuurgebied (zie tekening bijlage 1). Deze dynamiek kan niet met één meetmoment worden vastgesteld.

In het natuurgebied is echter wel veel stikstof aanwezig. Ook de aanwezige stikstofminnende vegetatie duidt op een sterke accumulatie van stikstof (zie bijlage 4). Aangezien landbouw een belangrijke bron is voor stikstof in natuurgebieden, is het aannemelijk dat de accumulatie van nutriënten kan worden verklaard door de aanwezigheid van landbouw. Het water in de plas Kleinvogel staat in verbinding met A-slotten die de afwatering van een groot agrarisch gebied ten zuiden van Kuitaart faciliteren, de accumulatie van nutriënten in de plas Kleinvogel is dus aannemelijk. Ook dient te worden opgemerkt dat het toetsingskader geschikt is voor het bereiken van een optimale agrarische productie. Voor stikstofgevoelige natuur zijn lagere toetsingswaarden van toepassing.

De voorgenomen bestemmingsplanswijziging van agrarisch perceel naar een woonbestemming wordt gunstig voor de natuur geacht. Hoewel de meetresultaten niet duidelijk wijzen op overmatige overbemesting en overmatige uitspoeling van nutriënten, wordt verwacht dat het stoppen met bemesten een positieve invloed heeft op de aangrenzende natuur. De verwachting is dat de uitspoeling van meststoffen direct na mestgift meetbaar is. Echter is in het verleden vrijwel zeker bemest en de verwachting is dat dit heeft geresulteerd in de accumulatie van nutriënten in het aanliggende natuurgebied. Omdat er bij de nieuwe bestemming (wonen) geen bemesting zal plaatsvinden, is het aannemelijk dat er een verbetering van de eutrofe status van de oeverzone kan plaatsvinden.

7 Literatuurlijst

Fujita, Ros, Groenendijk (2020), N-buffering voor oppervlaktewater versie 0.1, <https://openbodeminde.nl/>, laatst geraadpleegd 19-11-2020.

Oenema, O. (2019), Factsheet Stikstofbronnen t.b.v. 2^{de} Kamer Commissie Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit, Wageningen University

Schils. R. (2016), 30 vragen en antwoorden over zwavel, Alterra

Schoumans, O.F., Groenendijk, P., Renaud, L., van der Bolt, F.L.E. (2008) Nutriëntenbelasting van het oppervlaktewater, Alterra

Schoumans O.F., Willems, J., van Duinhoven, G. (2008) 30 vragen en antwoorden over fosfaat in relatie tot landbouw en milieu., Alterra

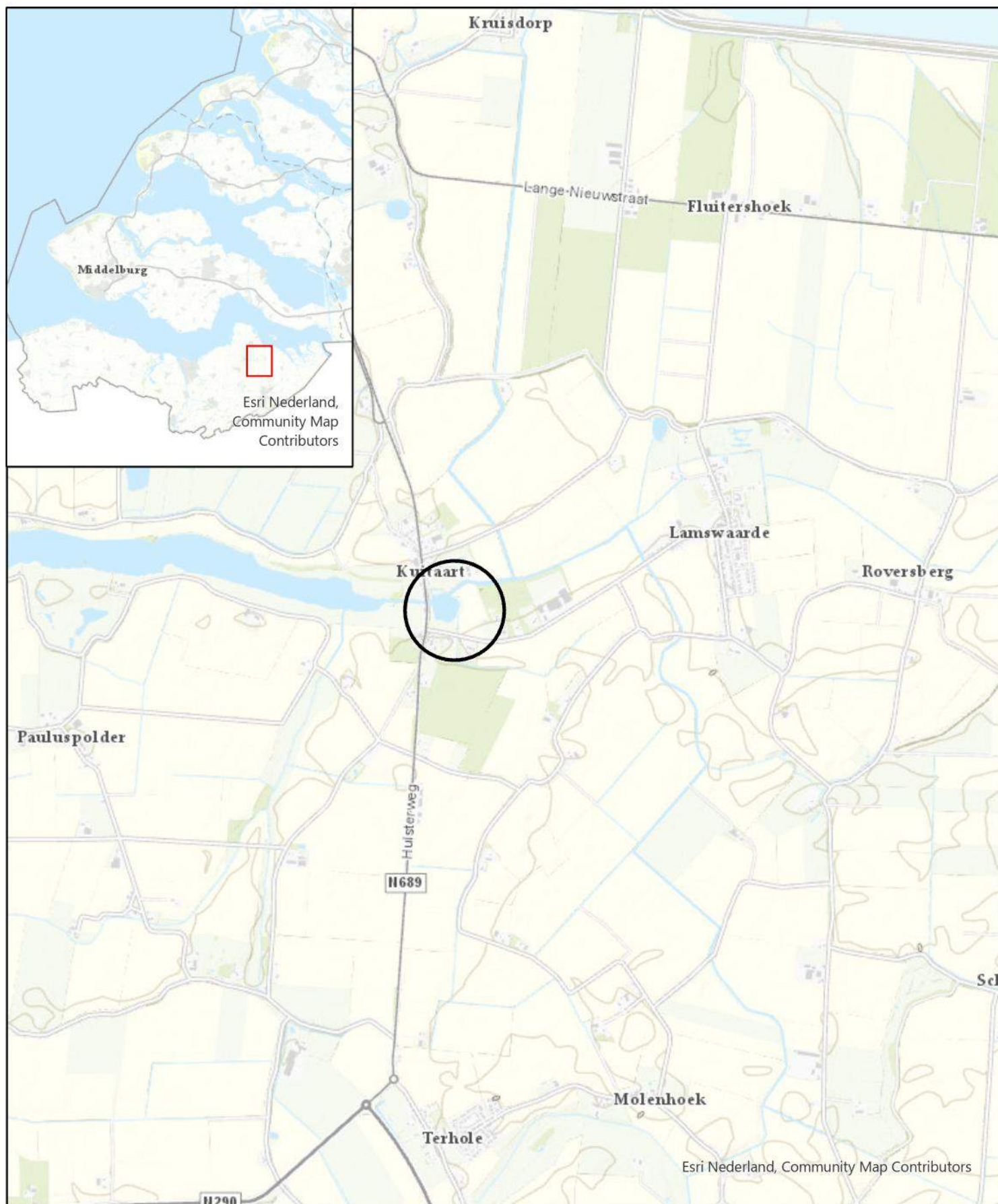
Van Rotterdam-Los AMD (2010) The potential of soils to supply phosphorus and potassium, processes and predictions. PhD thesis Wageningen University



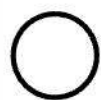
Bijlage I

Tekening

Projectnaam	Kleinvogel Kuitaart
Kenmerk	R01-78177-JVO
Datum	19 november 2020



Legenda



Onderzoekslocatie

Coördinaten X = 60.940
Y = 373.152



Opdrachtgever

Van Boven Projectmanagement B.V.

Project

Kleinvogel Kuitaart

Omschrijving

Regionale ligging

Get.

JVO

Schaal

1:25.000

Formaat

A4

Tekeningnummer

Datum

19-11-2020

Status

DEFINITIEF

Besteknummer

-

Bladnummer

-

Projectnummer 78177

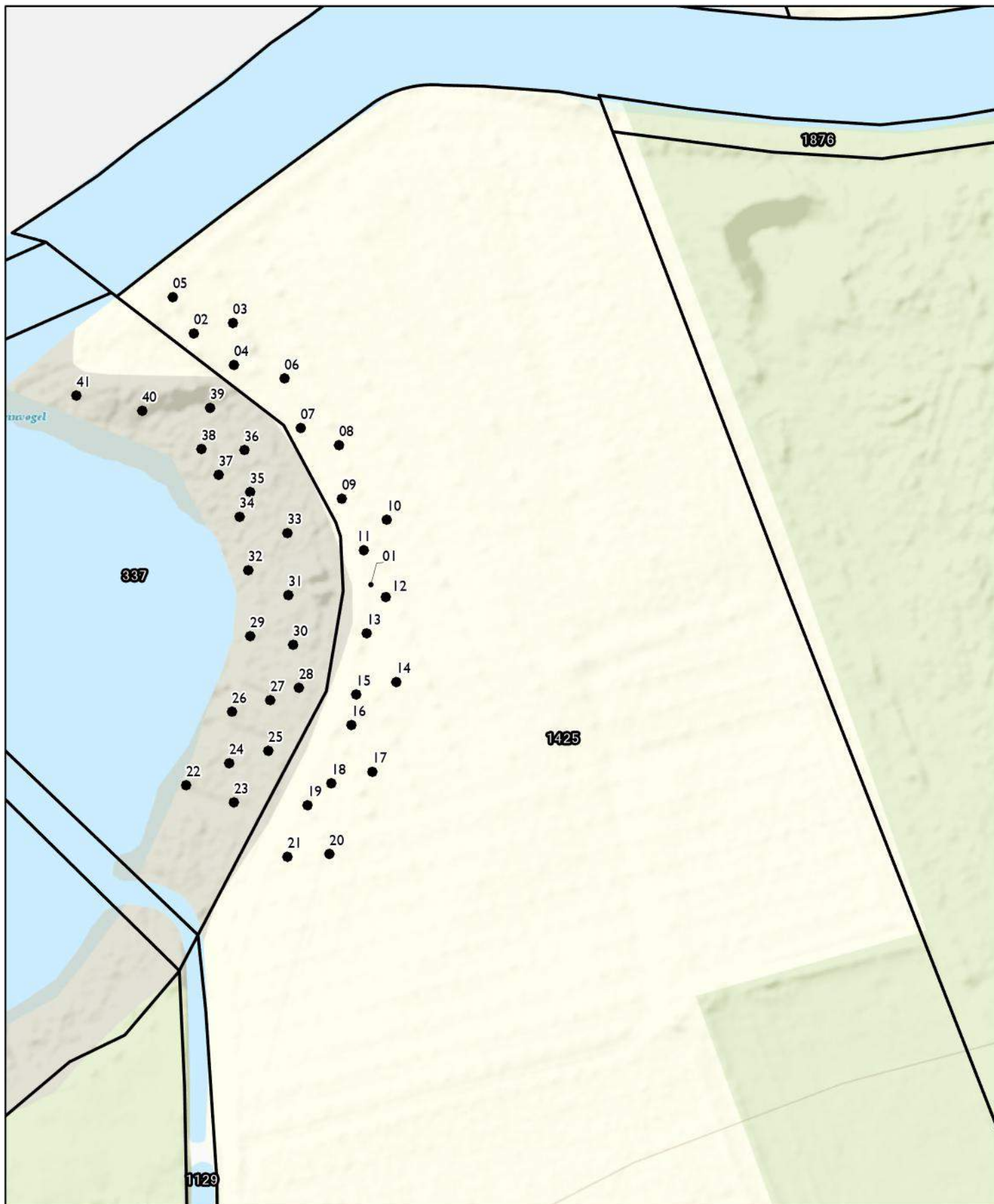
78177-05

Akk.

BBR


ingenieursbureau Land

ingenieursbureau Land
Moresstraat 15
Postbus 303
6710 BH Ede
Tel: 0318-437639



Legenda

Boortype

- Greep tot 0,2 m-mv
- ⌋ Peilbuis



0 12,5 25 50 m

Opdrachtgever Van Boven Projectmanagement BV

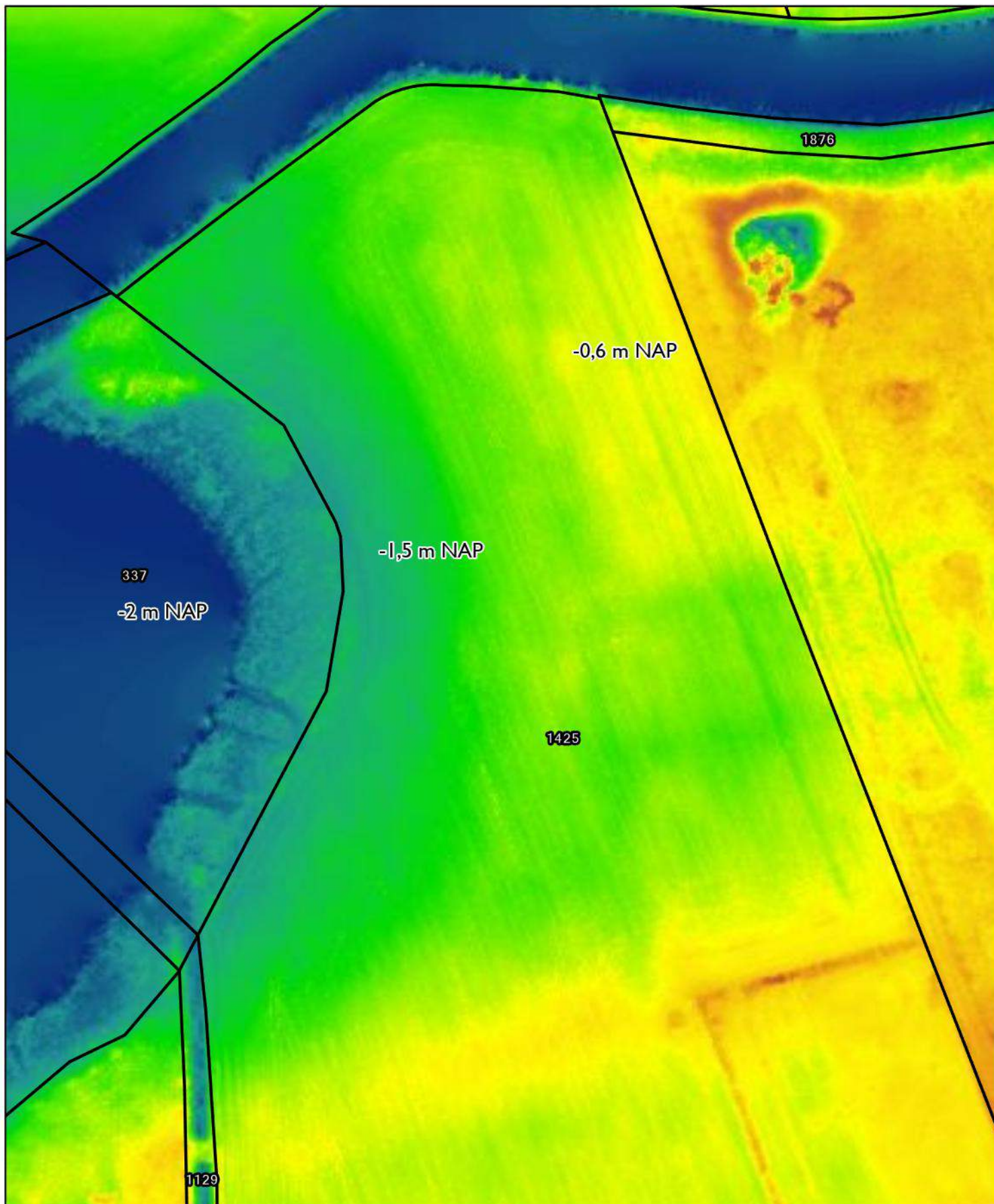
Project Kleinvogel Kuitaart

Omschrijving Situatiekening

Get.	JVO	Schaal	1:1.000	Formaat	A4	Tekeningnummer
Datum	19-11-2020	Status	DEFINITIEF	Besteknummer	-	78177-04
Akk.	BBR			Bladnummer	-	
				Projectnummer	78177	

ingenieursbureau Land

Ingenieursbureau Land
Morsestraat 15
Postbus 303
6710 BH Ede
Tel: 0318-437639



Legenda



0 12,5 25 50 m

Opdrachtgever Van Boven Projectmanagement BV

Project Kleinvogel Kuitaart

Omschrijving Hoogteligging perceel

Get.	JVO	Schaal	1:1.000	Formaat	A4	Tekeningnummer
Datum	19-11-2020	Status	DEFINITIEF	Besteknummer	-	78177-06
				Bladnummer	-	
Akk.	BBR			Projectnummer	78177	

ingenieursbureau Land

Ingenieursbureau Land
Morsestraat 15
Postbus 303
6710 BH Ede
Tel: 0318-437639



Bijlage 2

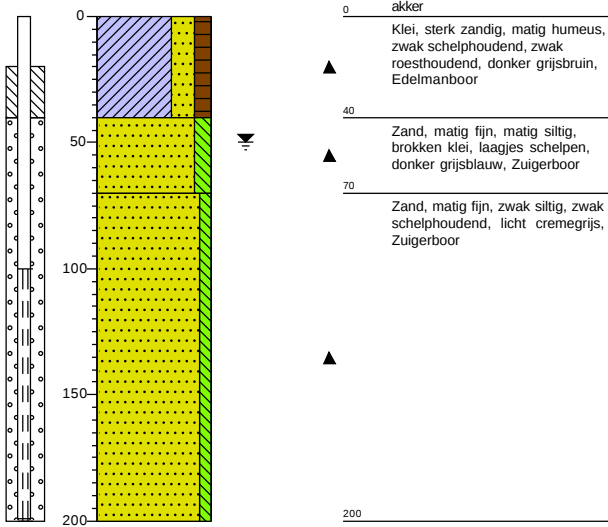
Boorprofielen

Projectnaam	Kleinvogel Kuitaart
Kenmerk	R01-78177-JVO
Datum	19 november 2020

Projectcode: 78177
Projectnaam: Kleinvogel Kuitaart
Getekend volgens: NEN 5104

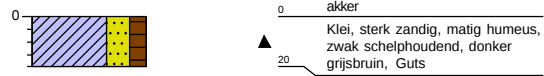
Meetpunt: 01

Datum: 3-11-2020
Boormeester: Rob Lenting



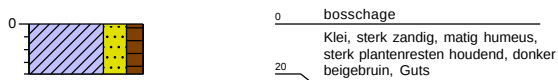
Meetpunt: Mm01 landbouw

Datum: 3-11-2020
Boormeester: Rob Lenting



Meetpunt: Mm02 natuur

Datum: 3-11-2020
Boormeester: Rob Lenting





Bijlage 3

Analysecertificaten

Projectnaam	Kleinvogel Kuitaart
Kenmerk	R01-78177-JVO
Datum	19 november 2020

BemestingsWijzer
Akker-/tuinbouw
MM01

Eurofins Agro
Postbus 170
NL - 6700 AD Wageningen

T monstername: Thijmen Schouten: 0652002114
T klantenservice: 088 876 1010
E klantenservice.agro@eurofins.com
I www.eurofins-agro.com

Uw klantnummer: 8051593

Ing Bur Land BV
Postbus 303
6710 BH EDE GLD

Onderzoek Onderzoek-/ordernr: Datum monstername: Datum verslag:
778445/005225053 03-11-2020 17-11-2020

Kleinvogel Kuitaart (78177)

Resultaat	Eenheid	Resultaat	Streeftraject	laag	vrij laag	goed	vrij hoog	hoog
Chemisch	N-totale bodemvoorraad	kg N/ha	5830	2960 - 4650				
	C/N-ratio		12	13 - 17				
	N-leverend vermogen	kg N/ha	95	95 - 145				
	S-plantbeschikbaar	kg S/ha	69	20 - 30				
	S-totale bodemvoorraad	kg S/ha	1220	705 - 1650				
	C/S-ratio		59	50 - 75				
	S-leverend vermogen	kg S/ha	20	20 - 30				
	P-plantbeschikbaar	kg P/ha	1,4	5,2 - 8,6				
	P-bodemvoorraad	kg P/ha	325	340 - 590				
	K-plantbeschikbaar	kg K/ha	70	200 - 315				
Fysisch	K-bodemvoorraad	kg K/ha	180	325 - 460				
	Ca-plantbeschikbaar	kg Ca/ha	665	205 - 485				
	Ca-bodemvoorraad	kg Ca/ha	7015	5880 - 8825				
	Mg-plantbeschikbaar	kg Mg/ha	165	145 - 245				
	Mg-bodemvoorraad	kg Mg/ha	65	225 - 485				
	Na-plantbeschikbaar	kg Na/ha	45	100 - 145				
	Na-bodemvoorraad	kg Na/ha	60	65 - 100				
	Zuurgraad (pH)		7,5	> 5,6				
	C-organisch	%	2,5					
	Organische stof	%	5,1					
	C/OS-ratio		0,49	0,45 - 0,55				
	Koolzure kalk	%	13,5	2,0 - 3,0				
	Klei (<2 µm)	%	3					
	Silt (2-50 µm)	%	1					
	Zand (>50 µm)	%	77					
	Slib (<16 µm)	%	3					
	Klei-humus (CEC)	mmol+/kg	126	> 96				
	CEC-bezetting	%	100	> 95				
	Ca-bezetting	%	97	80 - 90				
	Mg-bezetting	%	1,5	6,0 - 10				
	K-bezetting	%	1,3	2,0 - 5,0				
	Na-bezetting	%	0,7	1,0 - 1,5				
	H-bezetting	%	< 0,1	< 1,0				
	Al-bezetting	%	< 0,1	< 1,0				
	Eenheid	Resultaat	Streeftraject	laag	vrij laag	goed	zeer goed	
Verkruijmelbaarheid	rapportcijfer	10,0	6,0 - 8,0					
Verslemping	rapportcijfer	8,0	6,0 - 8,0					

Resultaat	Eenheid	Resultaat	Streeftraject	laag	vrij laag	goed	vrij hoog	hoog
Biologisch	Vochthoudend vermogen	mm	48					
	Microbiële biomassa	mg C/kg	402	255 - 765				
	Microbiële activiteit	mg N/kg	62	60 - 80				
	Schimmel/bacterie-ratio		0,3	0,6 - 0,9				



Essentiële nutriënten

Elk gewas heeft voedingsstoffen nodig. De essentiële nutriënten waar een gewas het meest van nodig heeft, zijn stikstof (N), zwavel (S), fosfaat (P), kalium (K), calcium (Ca) en magnesium (Mg). De andere essentiële nutriënten zijn de sporenelementen ijzer (Fe), zink (Zn), mangaan (Mn), koper (Cu), borium (B), molybdeen (Mo) en chloor (Cl). Een gewas heeft van sporenelementen relatief weinig nodig, maar een tekort kan bij ieder gewas opbrengst- en of kwaliteitsverlies veroorzaken.

Een aantal andere nutriënten (natrium, silicium, kobalt, selenium) kunnen ook van belang zijn voor onder andere opbrengst, kwaliteit, weerbaarheid, stevigheid, vruchtbaarheid, smakelijkheid en (dier)gezondheid.

Elementen kunnen elkaar ook beconcurreren. Als bijvoorbeeld de Mg-toestand 'goed' is maar de K-toestand 'hoog' is, kan er alsnog een Mg-tekort ontstaan. De adviesgiften houden derhalve ook rekening met deze interacties.

Bemestingsadviezen en wetgeving

De bemestingsadviezen streven een landbouwkundig optimale opbrengst en kwaliteit na. De adviezen houden geen rekening met restricties vanuit wetgeving. Wanneer u op bedrijfsniveau niet voldoende ruimte heeft, adviseren we de giften van de minst behoeftige gewassen te verminderen, overleg met uw adviseur.

Wetgeving

Lever de resultaten van grondonderzoek ieder jaar opnieuw in voor 15 mei van het betreffende jaar. Dat kunt u doen op www.rvo.nl/aangifte. Voor dit perceel kunt u de volgende waarden doorgeven:

P-bodemvoorraad (P-Al)	= 26	mg P ₂ O ₅ /100 g
P-plantbeschikbaar (P-PAE)	= 0,5	mg P/kg
Pw-getal	= 18	mg P ₂ O ₅ /l

Advies in kg per ha per jaar	Frequentie	Gewas	Adviesgift	Afvoer
Stikstof (N)	per jaar	Snijmais	205	
Sulfaat (SO ₃)	per jaar	Snijmais	13	73
Fosfaat (P ₂ O ₅)	per jaar	Snijmais	220	80
Kali (K ₂ O)	per jaar	Snijmais	375	300
Calcium (CaO)	per jaar	Snijmais	10	
Magnesium (MgO)	per jaar	Snijmais	39	
Kalk (nw)	eenmalig	De kalkgift is gebaseerd op een optimale pH van 5,8		
Effectieve org. stof	per jaar		3305	
Bodemstructuur	Calcium (CaO)	eenmalig	0	
	Magnesium (MgO)	eenmalig	475	

Toelichting

De resultaten en/of het advies van dit bemestingsonderzoek kunt u t/m 2024 gebruiken. Laat het perceel daarna opnieuw bemonsteren. Dan krijgt u een betrouwbaar bemestingsadvies gebaseerd op de actuele bodemtoestand.

Stikstof:

Het N-advies betreft een gewasgericht jaargift. We adviseren deze N-gift - zo mogelijk - op te delen in meerdere giften. Of de vervolggift nodig is, kunt u tijdens het groeiseizoen laten controleren via ons BodemCheck onderzoek. In dit onderzoek wordt onder andere de plantbeschikbare (=minerale) N in de bodem gemeten.

Zwavel:

Zwavel (S) komt vrij bij de afbraak van organische stof of mest. Deze afbraak vindt plaats door bodemleven. Bodemleven is onder koudere omstandigheden niet erg actief. Vroeg in het voorjaar komt er derhalve weinig S vrij uit de bodem. Voor veel vroege gewassen kan het dan ook verstandig zijn om S te bemesten, zelfs al is de bodemvoorraad goed of hoog (overleg met uw adviseur).

Fosfaat:

De P-buffering is 52. Het streeftraject ligt tussen de 17 - 27. De P-buffering geeft aan of de P-bodemvoorraad in staat is de P-plantbeschikbaar op het huidige peil te houden. Als de P-buffering laag is, dan zal de P-plantbeschikbaar tijdens het groeiseizoen niet op peil blijven en zal op termijn ook de P-bodemvoorraad terug gaan lopen.

Kali:

Het K-getal is voor dit perceel 8

Calcium:

Het calciumadvies is - afhankelijk van de bodemtoestand - deels gewasgericht en deels bodemgericht.

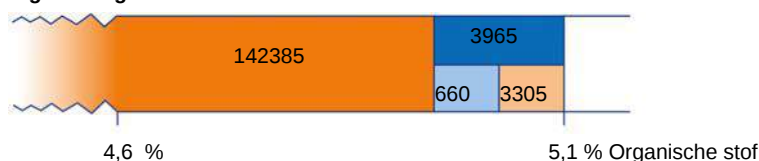
Het gewasgerichte CaO-bemestingsadvies (direct onder het kali-advies) is voornamelijk bedoeld om de kwaliteit van gewassen te verbeteren.

Het bodemgerichte advies is bedoeld om de bodemvoorraad van calcium op peil te brengen en zal daarnaast een positief effect hebben op de bodemstructuur (zie CEC-driehoek). Let op: mogelijk krijgt u ook een kalkgift geadviseerd. U hoeft niet meerdere keren calcium te geven; calcium uit stikstof-, fosfaat- en kalkmeststoffen dient u hierop in mindering te brengen.

Bodemleven:

De biologische bodemvruchtbaarheid wordt nu weergegeven via 3 kengetallen, te weten de microbiële biomassa, de microbiële activiteit en de schimmel/bacterie-ratio.

Op basis van de huidige kennis wordt een waardering gegeven die afhankelijk is van de hoeveelheid organische stof. Er wordt nu nog geen advies gegeven. Via diverse onderzoeksprojecten zal er meer informatie beschikbaar komen.

Organische stof Figuur: Organische stofbalans

Jaarlijks afbraakpercentage van de totale voorraad organische stof (%): 2,7

- Voorraad organische stof die over 1 jaar in de bemonsterde laag nog aanwezig zal zijn als er geen (effectieve) organische stof wordt aangevoerd.
- Totaal benodigde aanvoer van effectieve organische stof als gevolg van afbraak van de organische stof.
- Aanvoer via gewasresten (gemiddeld binnen opgegeven bouwplan of gewassen).
- Nog aan te vullen via bijv. dierlijke mest, groenbemesters en/of compost.

Gewas(rest)	Aanvoer effectieve organische stof
Snijmaïs	660
Gemiddelde aanvoer/jaar	660

Om het organische stofgehalte met 0,1% te verhogen dient u een extra hoeveelheid effectieve organische stof aan te voeren van: 2870 kg per ha.

Figuur: Kwaliteit van de organische stof

Organische stof bestaat uit met name C, N, P, S. Wanneer de organische stof relatief veel N en/of S bevat is dit aantrekkelijk voor bodemleven. Bodemleven vreet deze organische stof graag. Hierbij komt N en S vrij en het gehalte aan organische stof daalt licht (dynamische organische stof). Organische stof kan ook veel C bevatten. Dat is over het algemeen minder aantrekkelijk voor bodemleven. De organische stof wordt derhalve minder aangevreten door bodemleven; de organische stof is stabiel. Stabiele organische stof draagt onder andere bij aan de bewerkbaarheid van de bodem en aan de ruiheid. Dynamische organische stof draagt bij aan met name het vrijkomen van N en S en is daarmee een bron van deze nutriënten voor het gewas. De kwaliteit van de organische stof is (geleidelijk) aan te passen door onder andere te letten op de eigenschappen van bodemverbeteraars als dierlijke mest, compost en gewasresten.

Pagina: 3

Totaal aantal pagina's: 5

Rapportidentificatie:

778445/005225053, 17-11-2020

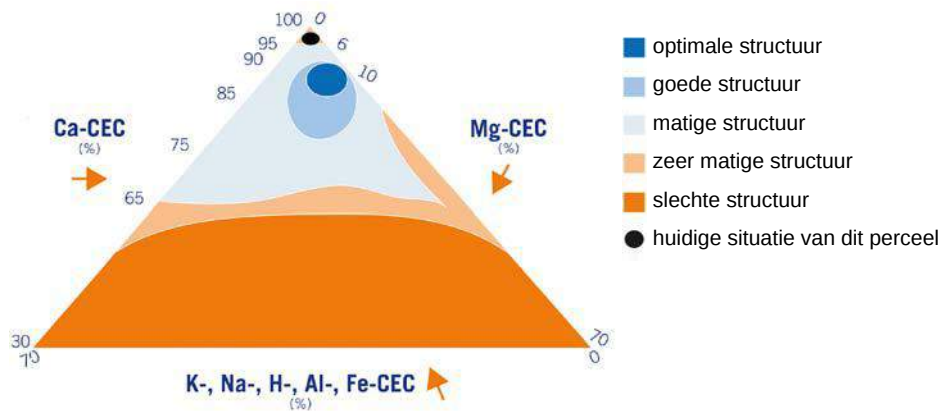


Dit rapport is vrijgegeven onder verantwoording van Drs. Ing. J. van Benthum, Business Unit Manager. Op al onze vormen van dienstverlening zijn onze Algemene Voorwaarden van toepassing. Op verzoek worden deze en/of de specificaties van de analysemethoden toegezonden. Eurofins Agro Testing Wageningen BV stelt zich niet aansprakelijk voor eventuele schadelijke gevolgen voortvloeiend uit het gebruik van door of namens ons verstrekte onderzoeksresultaten en/of adviezen.

Eurofins Agro Testing Wageningen BV is ingeschreven in het RvA-register voor testlaboratoria zoals nader omschreven in de erkenning onder nr. L122 voor uitsluitend de monsternemings- en/of de analysemethoden.

Fysisch

De beoordeling van de potentiële structuur wordt gedaan op basis van de verhouding tussen calcium, magnesium en overige kationen aan het klei-humuscomplex. Uiteraard is de werkelijke structuur ook afhankelijk van weersomstandigheden en vochttoestand van de bodem tijdens berijden en bewerken en de zwaarte van machines.

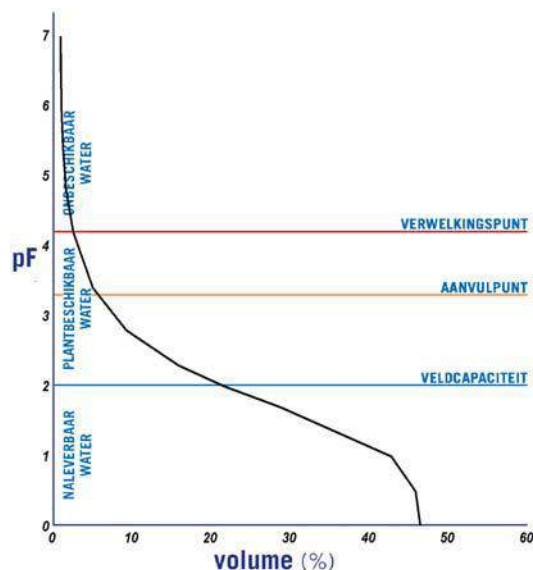
Figuur: Structuurdriehoek**Figuur: Textuurdriehoek**

Naast klei (lutum), worden ook de silt- en zandfracties weergegeven. Klei is kleiner dan 2 micrometer (μm), siltdeeltjes zijn 2-50 μm en zanddeeltjes groter dan 50 μm . De onderlinge verdeling van bodemdeeltjes wordt onder andere gebruikt om het verslappingsrisico van een bodem in te schatten. Bij verslapping wordt de bodem dichtgesmeerd met kleinere deeltjes (klei en silt). Een heel eenzijdige verdeling (bijvoorbeeld hoofdzakelijk zand- of kleideeltjes) levert het minste risico van slomp op. Bij 10-20% klei is het risico op slomp het grootst.

De verkruijmelbaarheid is goed te noemen. Echter is dit ook afhankelijk van de soort teelt. Gezien het resultaat is de kans op verslapping klein.

Fysisch

Figuur: Waterretentiecurve



De hoeveelheid plant beschikbaar water in de bemonsterde laag is 48 mm, dit is wat u maximaal zou moeten beregenen. Alles wat u meer geeft spoelt af van het perceel of zakt naar diepere lagen.

Als het vochtgehalte van het perceel daalt hebben gewassen moeite om voldoende water op te nemen, de grens ligt bij pF 3,3. Wanneer u het vochtgehalte kan bepalen, begin dan met beregenen als het vochtgehalte van dit perceel op 5,7 % vocht zit en geef dan 40 mm.

Het actuele vochtgehalte kan bepaald worden door een vochtsensor of verzamel grond van een tiental plekken in het perceel. Meet het gewicht van de vochtige grond en het gewicht van de grond na 24 uur drogen, het verschil tussen de twee is een indicatie van het vochtgehalte van het perceel.

Contact & info Bemonsterde laag: 0 - 25 cm
 Grondsoort: Zand
 Monster genomen door: Derden
 Contactpersoon monsternamen: Thijmen Schouten: 0652002114

Na verzending van dit verslag wordt, indien de aard en de onderzoeksmethode van het monster dit toelaat, het monster nog twee weken bij Eurofins Agro voor u bewaard. Binnen deze tijd kunt u eventueel reclameren en/of aanvullend onderzoek aanvragen.

Methode		Resultaat	Eenheid	Methode	RvA
Analyse resultaten	N-totale bodemvoorraad	2030	mg N/kg	Em: NIRS (TSC®)	Q
	S-plantbeschikbaar	24,0	mg S/kg	Em: CCL3(PAE®)	
	S-totale bodemvoorraad	425	mg S/kg	Em: NIRS (TSC®)	Q
	P-plantbeschikbaar	0,5	mg P/kg	Em: CCL3(PAE®)	Q
	P-bodemvoorraad	26	mg P ₂ O ₅ /100 g	Em: NIRS (TSC®)	
	K-plantbeschikbaar	24	mg K/kg	Em: CCL3(PAE®)	Q
	K-bodemvoorraad	1,6	mmol+/kg	Em: NIRS (TSC®)	
	Ca-plantbeschikbaar	2,9	mmol Ca/l	Em: NIRS (TSC®)	
	Ca-bodemvoorraad	134	mmol+/kg	Em: NIRS (TSC®)	
	Mg-plantbeschikbaar	57	mg Mg/kg	Em: CCL3(PAE®)	Q
	Mg-bodemvoorraad	1,9	mmol+/kg	Em: NIRS (TSC®)	
	Na-plantbeschikbaar	16	mg Na/kg	Em: CCL3(PAE®)	Q
	Na-bodemvoorraad	0,9	mmol+/kg	Em: NIRS (TSC®)	
	Zuurgraad (pH)	7,5		Em: NIRS (TSC®)	
	C-organisch	2,5	%	Em: NIRS (TSC®)	Q
	Organische stof	5,1	%	Em: NIRS (TSC®)	Q
	C-anorganisch	1,62	%	Em: NIRS (TSC®)	
	Koolzure kalk	13,5	%		
	Klei (<2 µm)	3	%	Em: NIRS (TSC®)	
	Silt (2-50 µm)	1	%	Em: NIRS (TSC®)	
Zand (>50 µm)	77	%	Em: NIRS (TSC®)		
Klei-humus (CEC)	126	mmol+/kg	Em: NIRS (TSC®)		
Microbiële biomassa	402	mg C/kg	Em: NIRS (TSC®)		
Microbiële activiteit	62	mg N/kg	Em: NIRS (TSC®)		
Schimmel biomassa	68	mg C/kg	Em: NIRS (TSC®)		
Bacteriële biomassa	209	mg C/kg	Em: NIRS (TSC®)		

De op pagina 1 en 2 bij Resultaat vermelde waarden zijn berekend uit bovenstaande analysesresultaten.

Q Methode geaccrediteerd door RvA
 Em: Eigen methode, Gw: Gelijkaardig aan, Cf: Conform

De resultaten zijn weergegeven in droge grond.

Alle verrichtingen zijn binnen de gestelde houdbaarheidsstermijn tussen monsternamen en analyse uitgevoerd.

De resultaten hebben uitsluitend betrekking op het in behandeling genomen materiaal op 04-11-2020

BemestingsWijzer
Akker-/tuinbouw
MM02

Eurofins Agro
Postbus 170
NL - 6700 AD Wageningen

T monstername: Thijmen Schouten: 0652002114
T klantenservice: 088 876 1010
E klantenservice.agro@eurofins.com
I www.eurofins-agro.com

Uw klantnummer: 8051593

Ing Bur Land BV
Postbus 303
6710 BH EDE GLD

Onderzoek Onderzoek-/ordernr: Datum monstername: Datum verslag:
778446/005225053 03-11-2020 17-11-2020

Kleinvogel Kuitaart (78177)

Resultaat	Eenheid	Resultaat	Streeftraject	laag	vrij laag	goed	vrij hoog	hoog
Chemisch	N-totale bodemvoorraad	kg N/ha	15220	2490 - 3920				
	C/N-ratio		10	13 - 17				
	N-leverend vermogen	kg N/ha	270	95 - 145				
	S-plantbeschikbaar	kg S/ha	263	20 - 30				
	S-totale bodemvoorraad	kg S/ha	3435	595 - 1390				
	C/S-ratio		44	50 - 75				
	S-leverend vermogen	kg S/ha	45	20 - 30				
	P-plantbeschikbaar	kg P/ha	1,9	4,4 - 7,3				
	P-bodemvoorraad	kg P/ha	475	285 - 495				
	K-plantbeschikbaar	kg K/ha	165	170 - 265				
Fysisch	K-bodemvoorraad	kg K/ha	670	600 - 760				
	Ca-plantbeschikbaar	kg Ca/ha	390	175 - 405				
	Ca-bodemvoorraad	kg Ca/ha	15175	16340 - 24510				
	Mg-plantbeschikbaar	kg Mg/ha	265	120 - 205				
	Mg-bodemvoorraad	kg Mg/ha	855	485 - 780				
	Na-plantbeschikbaar	kg Na/ha	420	85 - 120				
	Na-bodemvoorraad	kg Na/ha	70	55 - 85				
	Zuurgraad (pH)		7,1	> 5,0				
	C-organisch	%	6,2					
	Organische stof	%	12,6					
	C/OS-ratio		0,49	0,45 - 0,55				
	Koolzure kalk	%	7,2	2,0 - 3,0				
	Klei (<2 µm)	%	6					
	Silt (2-50 µm)	%	10					
	Zand (>50 µm)	%	64					
	Slib (<16 µm)	%	9					
	Klei-humus (CEC)	mmol+/kg	350	> 210				
	CEC-bezetting	%	100	> 95				
	Ca-bezetting	%	89	80 - 90				
	Mg-bezetting	%	8,3	6,0 - 10				
	K-bezetting	%	2,0	2,0 - 5,0				
	Na-bezetting	%	0,4	1,0 - 1,5				
	H-bezetting	%	< 0,1	< 1,0				
	Al-bezetting	%	< 0,1	< 1,0				
	Eenheid	Resultaat	Streeftraject	laag	vrij laag	goed	zeer goed	
Verkruijmelbaarheid	rapportcijfer	9,9	6,0 - 8,0					
Verslemping	rapportcijfer	9,8	6,0 - 8,0					

Resultaat	Eenheid	Resultaat	Streeftraject	laag	vrij laag	goed	vrij hoog	hoog
Biologisch	Vochthoudend vermogen	mm	57					
	Microbiële biomassa	mg C/kg	853					
	Microbiële activiteit	mg N/kg	139					
	Schimmel/bacterie-ratio		0,3					



Essentiële nutriënten

Elk gewas heeft voedingsstoffen nodig. De essentiële nutriënten waar een gewas het meest van nodig heeft, zijn stikstof (N), zwavel (S), fosfaat (P), kalium (K), calcium (Ca) en magnesium (Mg). De andere essentiële nutriënten zijn de sporenelementen ijzer (Fe), zink (Zn), mangaan (Mn), koper (Cu), borium (B), molybdeen (Mo) en chloor (Cl). Een gewas heeft van sporenelementen relatief weinig nodig, maar een tekort kan bij ieder gewas opbrengst- en of kwaliteitsverlies veroorzaken.

Een aantal andere nutriënten (natrium, silicium, kobalt, selenium) kunnen ook van belang zijn voor onder andere opbrengst, kwaliteit, weerbaarheid, stevigheid, vruchtbaarheid, smakelijkheid en (dier)gezondheid.

Elementen kunnen elkaar ook beconcurreren. Als bijvoorbeeld de Mg-toestand 'goed' is maar de K-toestand 'hoog' is, kan er alsnog een Mg-tekort ontstaan. De adviesgiften houden derhalve ook rekening met deze interacties.

Bemestingsadviezen en wetgeving

De bemestingsadviezen streven een landbouwkundig optimale opbrengst en kwaliteit na. De adviezen houden geen rekening met restricties vanuit wetgeving. Wanneer u op bedrijfsniveau niet voldoende ruimte heeft, adviseren we de giften van de minst behoeftige gewassen te verminderen, overleg met uw adviseur.

Wetgeving	Lever de resultaten van grondonderzoek ieder jaar opnieuw in voor 15 mei van het betreffende jaar. Dat kunt u doen op www.rvo.nl/aangifte . Voor dit perceel kunt u de volgende waarden doorgeven:
	P-bodemvoorraad (P-Al) = 45 mg P_2O_5 /100 g
	P-plantbeschikbaar (P-PAE) = 0,8 mg P/kg
	Pw-getal = 26 mg P_2O_5 /l

Advies in kg per ha per jaar	Frequentie	Gewas	Adviesgift	Afvoer
Stikstof (N)	per jaar	Snijmais	165	
Sulfaat (SO_3)	per jaar	Snijmais	13	73
Fosfaat (P_2O_5)	per jaar	Snijmais	90	80
Kali (K_2O)	per jaar	Snijmais	0	300
Calcium (CaO)	per jaar	Snijmais	25	
Magnesium (MgO)	per jaar	Snijmais	0	
Kalk (nw)	eenmalig	De kalkgift is gebaseerd op een optimale pH van 5,2		
Effectieve org. stof	per jaar		7015	
Bodemstructuur	Calcium (CaO)	eenmalig	0	
	Magnesium (MgO)	eenmalig	0	

Toelichting

De resultaten en/of het advies van dit bemestingsonderzoek kunt u t/m 2024 gebruiken. Laat het perceel daarna opnieuw bemonsteren. Dan krijgt u een betrouwbaar bemestingsadvies gebaseerd op de actuele bodemtoestand.

Stikstof:

Het N-advies betreft een gewasgericht jaargift. We adviseren deze N-gift - zo mogelijk - op te delen in meerdere giften. Of de vervolggift nodig is, kunt u tijdens het groeiseizoen laten controleren via ons BodemCheck onderzoek. In dit onderzoek wordt onder andere de plantbeschikbare (=minerale) N in de bodem gemeten.

Zwavel:

Zwavel (S) komt vrij bij de afbraak van organische stof of mest. Deze afbraak vindt plaats door bodemleven. Bodemleven is onder koudere omstandigheden niet erg actief. Vroeg in het voorjaar komt er derhalve weinig S vrij uit de bodem. Voor veel vroege gewassen kan het dan ook verstandig zijn om S te bemesten, zelfs al is de bodemvoorraad goed of hoog (overleg met uw adviseur).

Fosfaat:

De P-buffering is 56 . Het streeftraject ligt tussen de 17 - 27. De P-buffering geeft aan of de P-bodemvoorraad in staat is de P-plantbeschikbaar op het huidige peil te houden. Als de P-buffering laag is, dan zal de P-plantbeschikbaar tijdens het groeiseizoen niet op peil blijven en zal op termijn ook de P-bodemvoorraad terug gaan lopen.

Kali:

Het K-getal is voor dit perceel 20

Calcium:

Het calciumadvies is - afhankelijk van de bodemtoestand - deels gewasgericht en deels bodemgericht.

Het gewasgerichte CaO-bemestingsadvies (direct onder het kali-advies) is voornamelijk bedoeld om de kwaliteit van gewassen te verbeteren.

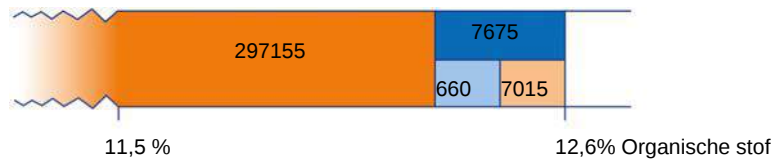
Het bodemgerichte advies is bedoeld om de bodemvoorraad van calcium op peil te brengen en zal daarnaast een positief effect hebben op de bodemstructuur (zie CEC-driehoek). Let op: mogelijk krijgt u ook een kalkgift geadviseerd. U hoeft niet meerdere keren calcium te geven; calcium uit stikstof-, fosfaat- en kalkmeststoffen dient u hierop in mindering te brengen.

Bodemleven:

De biologische bodemvruchtbaarheid wordt nu weergegeven via 3 kengetallen, te weten de microbiële biomassa, de microbiële activiteit en de schimmel/bacterie-ratio.

Op basis van de huidige kennis wordt een waardering gegeven die afhankelijk is van de hoeveelheid organische stof. Er wordt nu nog geen advies gegeven. Via diverse onderzoeksprojecten zal er meer informatie beschikbaar komen.



Organische stof Figuur: Organische stofbalans

Jaarlijks afbraakpercentage van de totale voorraad organische stof (%): 2,5

- Voorraad organische stof die over 1 jaar in de bemonsterde laag nog aanwezig zal zijn als er geen (effectieve) organische stof wordt aangevoerd.
- Totaal benodigde aanvoer van effectieve organische stof als gevolg van afbraak van de organische stof.
- Aanvoer via gewasresten (gemiddeld binnen opgegeven bouwplan of gewassen).
- Nog aan te vullen via bijv. dierlijke mest, groenbemesters en/of compost.

Gewas(rest)	Aanvoer effectieve organische stof
Snijmais	660
Gemiddelde aanvoer/jaar	660

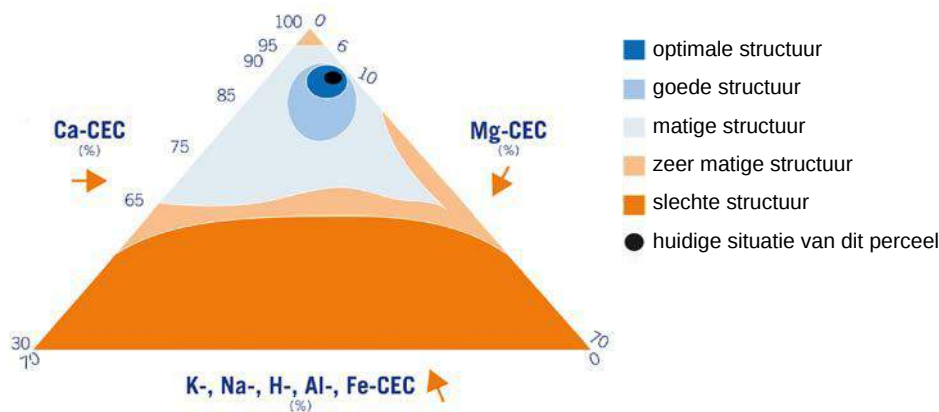
De hoeveelheid effectieve organische stof die u moet aanvoeren om het huidige organisch stofgehalte te handhaven, is dusdanig hoog dat het in de praktijk niet haalbaar zal zijn dit volledig te compenseren via aanvoer van gewasresten, dierlijke mest en compost. Gezien de hoogte van het huidige organische stofgehalte zal dit meestal ook niet bezwaarlijk zijn. Om het organische stofgehalte met 0,1% te verhogen dient u een extra hoeveelheid effectieve organische stof aan te voeren van: 2420 kg per ha.

Figuur: Kwaliteit van de organische stof

Organische stof bestaat uit met name C, N, P, S. Wanneer de organische stof relatief veel N en/of S bevat is dit aantrekkelijk voor bodemleven. Bodemleven vreet deze organische stof graag. Hierbij komt N en S vrij en het gehalte aan organische stof daalt licht (dynamische organische stof). Organische stof kan ook veel C bevatten. Dat is over het algemeen minder aantrekkelijk voor bodemleven. De organische stof wordt derhalve minder aangevreten door bodemleven; de organische stof is stabiel. Stabiele organische stof draagt onder andere bij aan de bewerkbaarheid van de bodem en aan de ruheid. Dynamische organische stof draagt bij aan met name het vrijkomen van N en S en is daarmee een bron van deze nutriënten voor het gewas. De kwaliteit van de organische stof is (geleidelijk) aan te passen door onder andere te letten op de eigenschappen van bodemverbeteraars als dierlijke mest, compost en gewasresten.

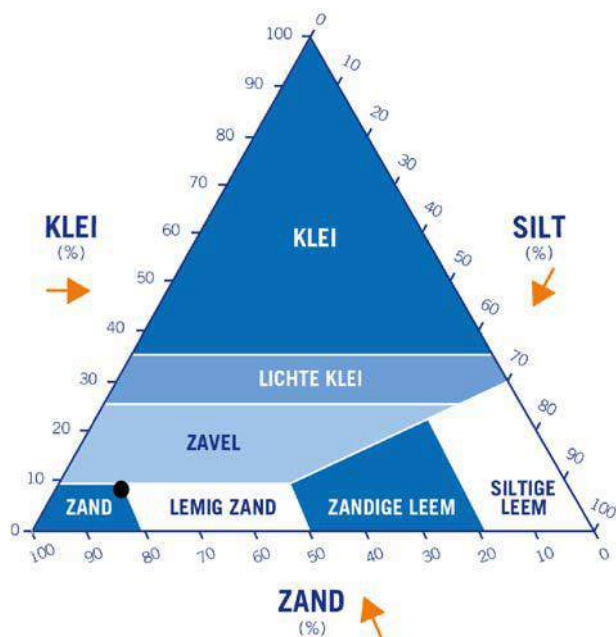
Fysisch

De beoordeling van de potentiële structuur wordt gedaan op basis van de verhouding tussen calcium, magnesium en overige kationen aan het klei-humuscomplex. Uiteraard is de werkelijke structuur ook afhankelijk van weersomstandigheden en vochttoestand van de bodem tijdens berijden en bewerken en de zwaarte van machines.

Figuur: Structuurdriehoek

Fysisch

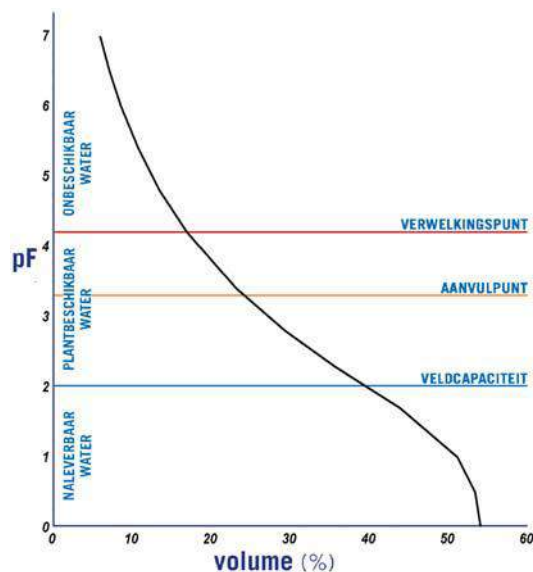
Figuur: Textuurdriehoek



Naast klei (lutum), worden ook de silt- en zandfracties weergegeven. Klei is kleiner dan 2 micrometer (μm), siltdeeltjes zijn 2-50 μm en zanddeeltjes groter dan 50 μm . De onderlinge verdeling van bodemdeeltjes wordt onder andere gebruikt om het verslempingsrisico van een bodem in te schatten. Bij verslemping wordt de bodem dichtgesmeerd met kleinere deeltjes (klei en silt). Een heel eenzijdige verdeling (bijvoorbeeld hoofdzakelijk zand- of kleideeltjes) levert het minste risico van slomp op. Bij 10-20% klei is het risico op slomp het grootst.

De verkruijmelbaarheid is goed te noemen. Echter is dit ook afhankelijk van de soort teelt. Gezien het resultaat is de kans op verslemping klein.

Figuur: Waterretentiecurve



De hoeveelheid plant beschikbaar water in de bemonsterde laag is 57 mm, dit is wat u maximaal zou moeten beregenen. Alles wat u meer geeft spoelt af van het perceel of zakt naar diepere lagen.

Als het vochtgehalte van het perceel daalt hebben gewassen moeite om voldoende water op te nemen, de grens ligt bij pF 3,3. Wanneer u het vochtgehalte kan bepalen, begin dan met beregenen als het vochtgehalte van dit perceel op 24,3 % vocht zit en geef dan 39 mm.

Het actuele vochtgehalte kan bepaald worden door een vochtsensor of verzamel grond van een tiental plekken in het perceel. Meet het gewicht van de vochtige grond en het gewicht van de grond na 24 uur drogen, het verschil tussen de twee is een indicatie van het vochtgehalte van het perceel.

Contact & info Bemonsterde laag: 0 - 25 cm
 Grondsoort: Lemig zand
 Monster genomen door: Derden
 Contactpersoon monsternamen: Thijmen Schouten: 0652002114

Na verzending van dit verslag wordt, indien de aard en de onderzoeksmethode van het monster dit toelaat, het monster nog twee weken bij Eurofins Agro voor u bewaard. Binnen deze tijd kunt u eventueel reclameren en/of aanvullend onderzoek aanvragen.

Methode		Resultaat	Eenheid	Methode	RvA
Analyse resultaten	N-totale bodemvoorraad	6290	mg N/kg	Em: NIRS (TSC®)	Q
	S-plantbeschikbaar	108,7	mg S/kg	Em: CCL3(PAE®)	
	S-totale bodemvoorraad	1420	mg S/kg	Em: NIRS (TSC®)	Q
	P-plantbeschikbaar	0,8	mg P/kg	Em: CCL3(PAE®)	Q
	P-bodemvoorraad	45	mg P ₂ O ₅ /100 g	Em: NIRS (TSC®)	
	K-plantbeschikbaar	69	mg K/kg	Em: CCL3(PAE®)	Q
	K-bodemvoorraad	7,1	mmol+/kg	Em: NIRS (TSC®)	
	Ca-plantbeschikbaar	2,0	mmol Ca/l	Em: NIRS (TSC®)	
	Ca-bodemvoorraad	322	mmol+/kg	Em: NIRS (TSC®)	
	Mg-plantbeschikbaar	110	mg Mg/kg	Em: CCL3(PAE®)	Q
	Mg-bodemvoorraad	29,0	mmol+/kg	Em: NIRS (TSC®)	
	Na-plantbeschikbaar	174	mg Na/kg	Em: CCL3(PAE®)	Q
	Na-bodemvoorraad	1,3	mmol+/kg	Em: NIRS (TSC®)	
	Zuurgraad (pH)	7,1		Em: NIRS (TSC®)	
	C-organisch	6,2	%	Em: NIRS (TSC®)	Q
	Organische stof	12,6	%	Em: NIRS (TSC®)	Q
	C-anorganisch	0,87	%	Em: NIRS (TSC®)	
	Koolzure kalk	7,2	%		
	Klei (<2 µm)	6	%	Em: NIRS (TSC®)	
	Silt (2-50 µm)	10	%	Em: NIRS (TSC®)	
	Zand (>50 µm)	64	%	Em: NIRS (TSC®)	
	Klei-humus (CEC)	350	mmol+/kg	Em: NIRS (TSC®)	
	Microbiële biomassa	853	mg C/kg	Em: NIRS (TSC®)	
	Microbiële activiteit	139	mg N/kg	Em: NIRS (TSC®)	
	Schimmel biomassa	142	mg C/kg	Em: NIRS (TSC®)	
	Bacteriële biomassa	499	mg C/kg	Em: NIRS (TSC®)	

De op pagina 1 en 2 bij Resultaat vermelde waarden zijn berekend uit bovenstaande analysesresultaten.

Q Methode geaccrediteerd door RvA

Em: Eigen methode, Gw: Gelijkwaardig aan, Cf: Conform

De resultaten zijn weergegeven in droge grond.

Alle verrichtingen zijn binnen de gestelde houdbaarheidstermijn tussen monsternamen en analyse uitgevoerd.

De resultaten hebben uitsluitend betrekking op het in behandeling genomen materiaal op 04-11-2020

Bemestingsonderzoek
water + Fe-totaal
GW01+GW02

Eurofins Agro
Postbus 170
NL - 6700 AD Wageningen

T +31 (0)88 876 1014
F +31 (0)88 876 1011
E horti@eurofins.com
I www.eurofins-agro.com

Uw klantnummer: 8051593

Ing Bur Land BV
Postbus 303
6710 BH EDE GLD

Origineel

Monster	Onderzoek-/ordernr: 702257/005223864	Datum monsternamen: 03-11-2020	Datum verslag: 04-11-2020	Objectcode: 02257
	Code onderzoek: 612	Datum ontvangst: 04-11-2020	Monster genomen door: Derden	Contactpersoon monsternamen:
Ingenieursbureau Land				

Resultaat	analyse		omgerekend resultaat		analyse	eenheid
mS/cm 25°C	pH	7,2			Totale hardheid	°D
	EC	1,2			Tijdelijke hardheid	°D
Kationen mmol/l	NH ₄	< 0,1	< 1,9	ppm		
	K	0,2	7,8	ppm		
	Na	0,6	14	ppm		
	Ca	5,7	228	ppm		
	Mg	0,6	15	ppm		
Anionen mmol/l	NO ₃	< 0,1	< 6,3	ppm		
	Cl	0,3	11	ppm		
	S	2,4	77	ppm		
	HCO ₃	7,5	458	ppm		
	P	< 0,04	< 1,3	ppm		
Spoor- elementen µmol/l	Fe	124	6925	ppb		
	Mn	6,4	352	ppb		
	Zn	< 0,1	< 6,6	ppb		
	B	15	162	ppb		
	Cu	< 0,1	< 6,4	ppb		
	Mo	< 0,1	< 9,6	ppb		
mmol/l	Si	0,50	14	ppm		
µmol/l	Fe-tot	255	14241	ppb		

Omgerekend resultaat: ppm = mg/l en ppb = µg/l.

GW01+GW02

Historie	pH	EC mS/cm	NH ₄ mmol/l	K	Na	Ca	Mg	NO ₃	Cl	S	HCO ₃	P	Si	Fe μmol/l	Mn	Zn	B	Cu	Mo
04-11-20	7,2	1,2	< 0,1	0,2	0,6	5,7	0,6	< 0,1	0,3	2,4	7,5	< 0,04	0,50	124	6,4	< 0,1	15	< 0,1	< 0,1

Methode

pH		Em: PH-GTB
EC	Q	Em: FILTR en EC1
NH ₄	Q	Em: FILTR en SFAHFD
NO ₃	Q	Em: FILTR en SFAHFD
Cl	Q	Em: FILTR en SFAHFD
HCO ₃	Q	Em: FILTR en SFAHFD
Overige bepalingen	Q	Em: FILTR en ICP-HSP
Fe-tot		Em: ICP-HSP

Q Methode geaccrediteerd door RvA

Em: Eigen methode, Gw: Gelijkwaardig aan, Cf: Conform

Alle verrichtingen zijn binnen de gestelde houdbaarheidstermijn tussen monsternamen en analyse uitgevoerd.

De resultaten hebben uitsluitend betrekking op het in behandeling genomen materiaal.



Bijlage 4

Flora en Faunaonderzoek

Projectnaam	Kleinvogel Kuitaart
Kenmerk	R01-78177-JVO
Datum	19 november 2020