

Het opium vraagstuk

Een onderzoek naar de relatie tussen de gewascyclus van de papaver en de geweldsintensiteit in Uruzgan Afghanistan tijdens de Nederlandse ISAF missie.

TLNTMARN S D.S.A.M. Koopman
ID-Nummer: 305980 / 87.06.01.270 / S1131214

Eerste begeleider:

Dr. Ir. E. Dado

Faculteit / groep:

Sectie Civiele Techniek NLDA

Tweede begeleider:

Dhr. D. Boon, Msc MA

Bedrijf / instantie:

DIVI - Docent GIS en Remote sensing

Derde begeleider:

Ritmeester drs J. Petersen

Bedrijf / instantie:

DIVI - Geospatial analysis (probleemeigenaar)

Samenvatting

De papaverteelt genereert per jaar ongeveer 4 miljard dollar in Afghanistan, tijdens de Nederlandse ISAF missie is het vermoeden ontstaan dat de papaverteelt een invloed heeft op de geweldsintensiteit. In dit onderzoek wordt het verband tussen de papaverteelt en de geweldsintensiteit onderzocht.

Papaver is een plantensoort waar opium uit wordt gehaald, opium is de bron voor vele narcotica waaronder morfine, heroïne en codeïne. De duur van de gewascyclus bedraagt zes tot zeven maanden en bestaat uit zeven verschillende stadia. De gewascyclus van papaver loopt grotendeels gelijk met die van tarwe, een belangrijk verschil is dat na de oogst de tarwe op het land blijft liggen en dat de grond van de papavervelden direct na de oogst wordt omgeploegd. Uit eerder onderzoek (UNODC, 2011) is gebleken dat in de provincie Uruzgan 7337 hectare papaver wordt verbouwd. In het onderzoeksgebied betekent dit een oppervlakte van 3669 hectare.

Om een beter inzicht te krijgen op de factoren die invloed hebben op de geweldsintensiteit zijn interviews gehouden met drie specialisten die in Afghanistan zijn geweest. Uit deze interviews kwam naar voren dat er drie belangrijke factoren zijn die invloed hebben op de geweldsintensiteit. Dit zijn (1) de papaverteelt, (2) de stammdynamiek en (3) de eigen activiteiten van de ISAF troepen. In dit onderzoek is gekeken naar de combinatie van de papaverteelt en de stammdynamiek. Het vermoeden bestaat er een lineair verband is tussen het oppervlakte papaver en de geweldsincidenten in de stamgebieden. Dit houdt in dat wanneer een stamgebied een grote concentratie papaver heeft er ook meer geweldsincidenten verwacht worden.

Om de papaver te identificeren wordt gebruik gemaakt van remote sensing technieken, in dit geval de unsupervised classificatie methode. Hiervoor is het noodzakelijk dat er materiaal is om papavervelden te kunnen verifiëren, in dit onderzoek zijn dat foto's van papavervelden met de bijbehorende locatie's en tijdsaanduiding. Voor de identificatie is gebruik gemaakt van Landsat-TM beelden. Voordat de papaver kan worden geïdentificeerd zijn er een aantal bewerkingen uitgevoerd om op deze beelden om een betere classificatie uit te voeren. Uiteindelijk is er 1731 hectare papaver geïdentificeerd, dit is de helft van het verwachte oppervlakte van 3669 hectare. Reden daarvoor kan zijn dat de papavervelden die onder de amandelbomen liggen niet zijn geïdentificeerd en dat door de resolutie de kleine papavervelden niet gevonden.

Uit de incidentendatabase (iBase) zijn de geweldsincidenten verzameld en geografisch gepresenteerd. Daarna is per stamgebied het aantal geweldsincidenten en het oppervlakte papaver bepaald om zo een lineaire regressie analyse uit te kunnen voeren. Uit deze analyse kan geconcludeerd worden dat er geen verband is tussen de geweldsintensiteit en het oppervlakte papaver dat wordt verbouwd. Dit kan mogelijk betekenen dat het geweld niet lokaal wordt uitgeoefend maar dat het stam overschrijdend is. Of dat het geldt dat met de papaver wordt verdient niet lokaal wordt ingezet voor de uitoefening van geweld tegen ISAF troepen.

Inhoudsopgave

Samenvatting.....	2
Inhoudsopgave	3
Voorwoord	5
1. Introductie.....	6
1.1. Aanleiding en probleemanalyse	6
1.2. Probleemstelling en doelstelling	7
1.3. Wetenschappelijke en NLDA relevantie.....	7
1.4. Onderzoekstrategie	8
1.4.1. Conceptueel ontwerp.....	8
1.5. Vraagstelling	8
1.6. Onderzoeksmodel	10
1.7. Aannames en afbakening van het onderzoek	10
2. Operationalisatie van het onderzoeksobject	12
2.1. Agrarisch Uruzgan	12
2.1.1. Papaverteelt	12
2.1.2. Tarweteelt	14
2.1.3. Amandelbomen	14
2.2. ISAF missie 2005-2010.....	15
2.2.1. Area Of Operations.....	15
2.2.2. Incidenten.....	15
2.2.3. Invloedsfactoren incidenten.....	16
3. Remote Sensing.....	18
3.1. Platformen en sensoren	18
3.2. Elektromagnetische energie.....	18
3.3. Identificatie objecten	19
3.4. Beeldbewerking.....	21
4. Papaveridentificatie	23
4.1. Dataverzameling papaver.....	23
4.2. Verificatiebasis papavervelden	24
4.3. Papaveridentificatie	25
4.4. Conclusie papaveridentificatie	29

Invloed papaver op geweldsintensiteit

5.	Geweldsincidenten.....	33
5.1.	Dataverzameling geweldsincidenten	33
5.2.	Geweldsincidenten.....	33
5.3.	Stamgebieden.....	36
5.4.	Compounds	36
6.	Analyse	38
6.1.	Methode.....	38
6.2.	Data per stamgebied	39
6.3.	Incidenten gecorrigeerd voor aantal compounds.....	41
6.4.	Incidenten gecorrigeerd voor oppervlakte beschikbare landbouwgrond	45
7.	Conclusie	48
8.	Discussie en aanbevelingen.....	50
9.	Verklarende woordenlijst.....	51
10.	Literatuurreferenties.....	53
	Bijlage A - Gesprek Militair Analist Wijnand.....	54
	Bijlage B - Gesprek Human Factors Analist Fons	56
	Bijlage C - Gesprek Ecologisch Specialist Fred.....	57
	Bijlage D - Gewaskalender Uruzgan Afghanistan	59
	Bijlage E - Typische groeistadia Papaver Somniferum	60
	Bijlage F - Typische groeistadia Gewassen Afghanistan.....	61
	Bijlage G – Verificatiebasis papavervelden	62
	Bijlage H – Normalized Difference Vegetation Index.....	64
	Bijlage I – Model NDVI clip	65
	Bijlage J – NDVI clip	66
	Bijlage K – Model drie samengevoegde classificatie beelden.....	67
	Bijlage L – Detail resultaten papaveridentificatie locatie 1.....	68
	Bijlage M – Detail resultaten papaveridentificatie locatie 2	69
	Bijlage N – Detail resultaten papaveridentificatie locatie 3.....	70
	Bijlage O – Detail data iBase.....	71
	Bijlage P – Uitkomst regressieanalyse 6.3	73
	Bijlage Q – Uitkomst regressieanalyse 6.4	74

Voorwoord

Voor u ligt de eindstudie ter afsluiting van de bachelor studie Civiele Techniek aan de Faculteit Militaire Wetenschappen en de Universiteit Twente. Een proces waarin ik geleerd heb dat het belangrijk is om goed af te bakenen, te staan voor keuzes die je maakt en haalbare doelen te stellen. Het is een onderwerp waar iedereen iets over te zeggen heeft, elke persoon die ik erover sprak vond het een zeer boeiend onderwerp. Iedereen had zijn eigen ideeën over de richting die het onderzoek uit zou moeten gaan. Graag wil ik de mensen bedanken die mij hebben geholpen om deze studie af te ronden, mij hebben geholpen met hun kritische vragen en mij over de eindstreep hebben getrokken. Speciaal wil ik dhr. Boon, de Ritmeester Petersen en dhr. Dado bedanken voor hun steun en begeleiding. Ook iedereen die mij heeft geholpen meer inzicht in dit onderwerp te verkrijgen, dhr. Kruidbos, dhr. Tip en de specialisten van het Joint Intelligence, Surveillance, Target Acquisition and Reconnaissance Commando (JISTARC). Ik heb het zelf als zeer boeiend ervaren, het was erg interessant om na alle verhalen van de afgelopen jaren over Afghanistan nu zelf eens dieper op de materie in te gaan.

Het onderwerp is nog steeds actueel, zoals in recente nieuwsberichten uit de Afghanistan te lezen is groeit de papaver als kool. Het is tevens een onderwerp dat zeer complex is omdat er in een land zoals Afghanistan veel factoren zijn die bepalend zijn voor enerzijds de noodzaak van de lokale boeren om papaver te verbouwen en anderzijds de complexiteit van de militaire missie waarbij het geldt dat met de papaverteelt wordt verdiend een belangrijke financiële bron is voor bewapening van de militaire tegenstander. Dit onderzoek zal een klein radartje uit dit complexe probleem onderzoeken.

Ik hoop dat u met veel plezier en interesse deze studie zult lezen,

D.S.A.M. Koopman
Tweede Luitenant der Mariniers

1. Introductie

1.1. Aanleiding en probleemanalyse

13 November 2013 kwam de BBC met het volgende bericht: "Afghanistan opium: record opbrengst van papaver velden. De Afghaanse opium productie heeft een record hoogte bereikt, met meer dan 200.000 hectare papavervelden, volgens de Verenigde Naties. Een toename van 36% in het afgelopen jaar betekent dat het aanbod de vraag overstijgt, dit ondanks de eradicatie programma's die de opium productie een halt moeten toeroepen."

Voor een land dat op de vooravond van onafhankelijkheid staat na een lange periode van conflicten is deze toename in opiumproductie een serieus probleem voor het ontwikkelen van een stabiele en gezonde economie en veilige leefomgeving. Ook Nederland heeft tijdens de International Security Assistance Force (ISAF) missie van Augustus 2006 tot Augustus 2010 te maken gehad met opium productie. Vier jaar lang was Nederland de 'lead nation' in de zuidelijke provincie Uruzgan. Onderdeel van de Nederlandse staf in Uruzgan was de inlichtingen sectie. Deze sectie analyseerde informatie die vanuit de patrouilles, andere operaties en inlichtingenpartners naar voren kwam. Zij onderzochten onder andere veranderingen in het optreden van de Taliban in Uruzgan. Zo is duidelijk geworden dat het aantal incidenten dat plaatsvindt per tijdseenheid volgens een patroon verliep; eerst een periode van een normaal aantal incidenten, dan een terugval in het aantal incidenten en daarna juist een toename in het aantal incidenten. De hogere legerleiding en de inlichtingen sectie hebben toen het vermoeden uitgesproken dat er een verband bestaat tussen dit patroon van incidenten en de teelt van de papaver. In 2008 heeft een geospatial analist van de inlichtingen eenheid dit vermoeden als mogelijk bachelor-afstudeeronderzoek neergelegd bij de sectie Civiele Techniek van de Faculteit Militaire Wetenschappen (FMW) van de Nederlandse Defensie Academie (NLDA).

De afdeling militaire Geografie (MILGEO) van het Defensie Inlichtingen en Veiligheid Instituut (DIVI) houdt zich bezig met in kaart brengen en analyseren van geografische informatie. Met de technologische ontwikkelingen van de laatste jaren en de toenemende beschikbaarheid van sensoren en beelden heeft de krijgsmacht een krachtig instrument in handen. Binnen defensie, en dan vooral binnen de inlichtingen wereld, wordt dan ook steeds meer gebruik gemaakt van dit soort instrumenten. Bij nieuwe missies kan dit beeldmateriaal goed worden gebruikt om het missiegebied in kaart te brengen. En om met informatie uit de beelden voorspellingen te doen en trends te beschrijven. In dit onderzoek zal dan ook vanuit een geografische invalshoek worden gekeken naar de invloed van de papaver op de geweldsintensiteit. Hierbij zullen beelden (voornamelijk satellietbeelden) en informatie over geweldsincidenten (Incidenten Database) die zijn verzameld tijdens de ISAF missie worden gebruikt.

1.2. Probleemstelling en doelstelling

Tijdens de Nederlandse aanwezigheid in Uruzgan (Afghanistan) heeft de inlichtingen sectie het vermoeden gehad dat de papaver teelt invloed had op de geweldsintensiteit. Doordat andere prioriteiten gedurende de missie voorrang hebben gekregen is hier nooit onderzoek naar gedaan en is dit nooit bevestigd door wetenschappelijk onderzoek.

De probleemstelling – Heeft de papaver invloed op de geweldsintensiteit in de provincie Uruzgan en kan dit worden onderzocht met behulp van remote sensing?

Op basis van de bovenstaande probleemstelling kan de volgende doelstelling worden geformuleerd:

De doelstelling - *Het doel van dit onderzoek is om de relatie te onderzoeken tussen de teelt van papaver en de geweldsintensiteit tijdens de Nederlandse ISAF missie door met satellietbeelden de papaver te identificeren en in kaart te brengen en dit te vergelijken met de incidenten in de Area of Operations tijdens de Nederlandse ISAF missie.*

1.3. Wetenschappelijke en NLDA relevantie

Binnen het DIVI, de opdrachtgever van dit onderzoek, wordt veel gebruik gemaakt van satellietbeelden om geografische informatie te analyseren. Veel van het onderzoek bij het DIVI richt zich op de analyse van de begaanbaarheid van terreinen en tactische doeleinden (bijvoorbeeld troepenbewegingen, herkenning van vijandelijk materieel of het identificeren van zwakke vijandelijke posities). In dit onderzoek zal worden gekeken naar de mogelijke relatie tussen de papaver en de intensiteit van incidenten aan de hand van beschikbare satellietbeelden. Deze (mogelijke) relatie kan met name voor het DIVI maar ook voor andere buitenlandse inlichtingenpartners (die mogelijk nog actief zijn in de regio) en de Afghaanse overheid waardevolle informatie opleveren. Tevens draagt dit onderzoek bij aan de vergroting van kennis op het specifieke vakgebied waarbij de resultaten mogelijk gebruikt kunnen worden bij toekomstige uitzendingen van Defensie.

1.4. Onderzoekstrategie

Zoals in de vorige paragraaf is vermeld is het de doelstelling om te onderzoeken of er een relatie bestaat tussen papaverteelt en de geweldsintensiteit. Omdat er weinig gepubliceerd is over de relatie tussen geweldsincidenten en de papaver oogst moet op een andere manier informatie worden verzameld. In aanloop naar dit onderzoek en als onderdeel van het vak onderzoeksmethodologie hebben een aantal interviews met analisten en specialisten die in Uruzgan geweest zijn plaatsgevonden. Uit deze interviews is er een algemeen beeld ontstaan dat er drie grote factoren zijn die van invloed kunnen zijn op de geweldsintensiteit (Zie bijlagen A, B en C): (1) papaverteelt, (2) de stammdynamiek en (3) de eigen activiteiten van ISAF eenheden. In dit onderzoek zullen deze factoren dan ook onderzocht worden. De factor papaverteelt zal worden onderzocht aan de hand van de papavercyclus. Hierbij wordt bekeken of er in bepaalde periodes van de papavercyclus meer of minder geweldsincidenten zijn waar te nemen dan in andere periodes. Voor de factor stammdynamiek zal de relatie tussen papaverteelt en geweldsincidenten in de verschillende stamgebied worden onderzocht. De verwachting is dat in gebieden waar meer papaver wordt verbouwd er meer geweldsincidenten zullen zijn. Voor de factor eigen activiteiten van de ISAF eenheden zal worden onderzocht in hoeverre de eigen activiteiten van invloed zijn op de geweldsincidenten.

1.4.1. Conceptueel ontwerp

Als onderzoeksmethodologie wordt het model theorie toetsend onderzoek gehanteerd. In dit model wordt een hypothese gecontroleerd op juistheid. Er zijn in dit model twee variabelen A en B waarbij wordt onderzocht of variabele A invloed heeft op variabele B. De volgende hypothesen zullen in dit onderzoek worden getoetst:

Hypothese 1 - Hoe meer papaver er wordt verbouwd in een stamgebied, hoe meer geweld er is in dat gebied.

Hypothese 2 – Het verband tussen de geweldsincidenten en de papaver is sterker in de maande na de oogst.

De toetsing van de hypothesen zal met behulp van de enkelvoudige lineaire regressiemethode, het Pearson productmoment correlatiecoëfficiënt r , plaatsvinden. (McClave, Benson en Sincich, 2007)

1.5. Vraagstelling

Op basis van het voorgaande is de volgende centrale onderzoeksvraag geformuleerd:

Heeft de teelt van de papaver somniferum invloed op de geweldsintensiteit in de provincie Uruzgan tijdens de Nederlandse ISAF missie en kan deze relatie worden aangetoond aan de hand van beschikbare satellietbeelden en een geweldsincidentendatabase?

Deze centrale onderzoeksvraag bestaat uit vier deelvragen die op hun beurt weer kunnen bestaan uit subvragen.

Deelvraag 1 –*Kan de aanwezigheid van papaver worden aangetoond en geïdentificeerd aan de hand van satellietbeelden?*

1.1 Van welke plaatsen in Uruzgan en op welk tijdstip is bekend dat er papaver verbouwd werd?

1.2 Welke satellietbeelden zijn geschikt om de papaver te identificeren?

Invloed papaver op geweldsintensiteit

1.3 Welke methode kan worden gebruikt om papaver te identificeren en in kaart te brengen?

1.4 Met welke discriminerende factoren kan papaver worden onderscheiden van de andere gewassen die worden verbouwd?

Deelvraag 2 - *Hoeveel papaver wordt er verbouwd in het Nederlandse operatie gebied en waar bevinden zich de papavervelden?*

Deelvraag 3 – Welke factoren bepalen de geweldsintensiteit en hoe is de geweldsintensiteit verdeeld in het Nederlandse operatiegebied zowel in ruimtelijke zin als tijd?

3.1 Welke factoren hebben invloed op de geweldsintensiteit

3.2 Welke incidenten kunnen worden geclassificeerd als geweldsincidenten?

3.3 Hoe is de verdeling van de geweldsincidenten in het Nederlandse operatiegebied in ruimtelijke zin?

3.4 Hoe is de verdeling van geweldsincidenten in het Nederlandse operatiegebied in ruimtelijke zin??

3.5 Hoe is de verdeling van geweldsincidenten per stamgebied?

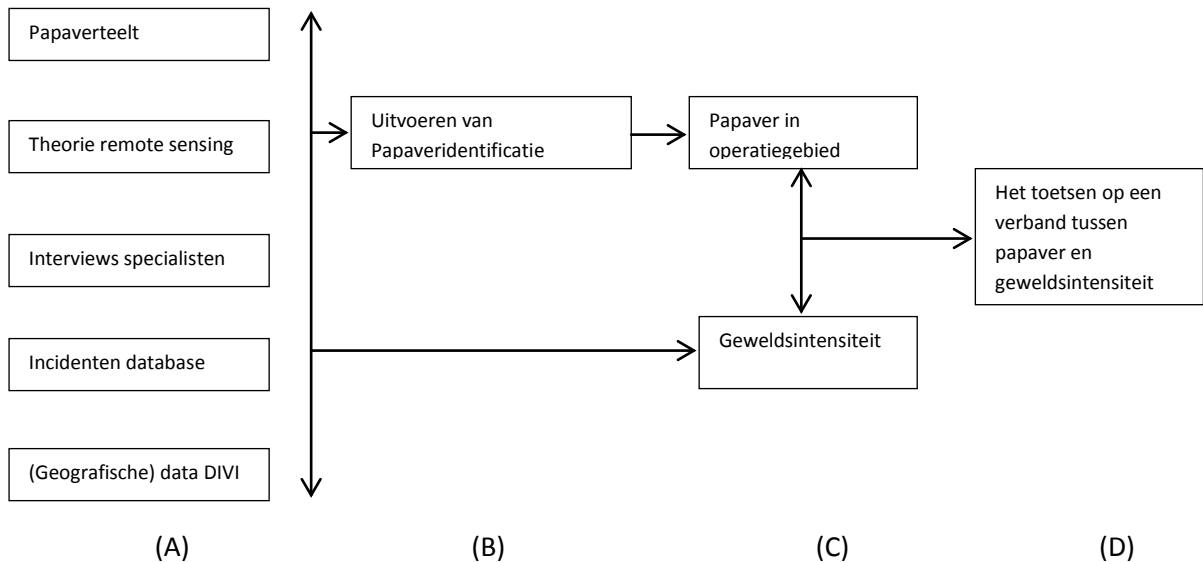
Deelvraag 4 – Welke invloed heeft de papaver op de geweldsintensiteit?

4.1 Bestaat er een correlatie tussen de verbouwde papaver en de geweldsincidenten per stamgebied?

4.2 Bestaat er een correlatie tussen de gewascyclus van papaver en geweldsincidenten?

1.6. Onderzoeksmodel

Om de doelstelling uit paragraaf 1.2 te behalen is een onderzoeksmodel gemaakt. (zie figuur 1) (Verschuren & Doorewaard, 2007) Bij het model is een korte uitleg gegeven van de verschillende stappen.



Figuur 1 - Onderzoeksmodel

Aan de hand van interviews met specialisten en verschillende theorieën wordt een onderzoeksrichting bepaald (A), wordt de papaver met behulp van remote sensing geïdentificeerd (B). Dit resulteert in oppervlakten geïdentificeerde papaver (C). Samen met de geweldsintensiteit, die wordt bepaald aan de hand van de incidenten database wordt er een statistische analyse uitgevoerd om het verband te onderzoeken tussen de papaver en de geweldsintensiteit.

1.7. Aannames en afbakening van het onderzoek

Voor dit onderzoek is het van belang dat er een goede afbakening plaatsvindt. Dit onderzoek is in feite de eerste echte studie waar de relatie tussen de papavergewascyclus en geweldsincidenten wordt onderzocht.

- Het studiegebied beperkt zich tot het Nederlandse operatiegebied in de provincie Uruzgan in Afghanistan.
- Het onderzoek zal enkel gebruik maken van de informatie die betrekking heeft op de periode tussen januari 2006 tot en met december 2009.
- Alleen de geweldsincidenten waarbij ISAF eenheden zijn betrokken worden meegenomen.
- De identificatie van gebieden met papaverteelt zullen middels remote sensing technieken in een geografisch informatie systeem plaatsvinden.
- Er zullen alleen satellietbeelden worden gebruikt die vrij beschikbaar zijn.

Invloed papaver op geweldsintensiteit

- In dit onderzoek wordt aangenomen dat geweldsincidenten lokaal zijn en niet stamgebied overschrijdend. (Zie bijlage A voor motivatie)
- Het onderzoek beperkt zich tot de drie mogelijk factoren die volgens de geïnterviewden (zie bijlage A, B en C) het meeste invloed hebben op de geweldsintensiteit.
- De variaties van de papavercyclus zijn niet groot binnen de verschillende gebieden in het onderzoeksgebied. (UNODC)

2. Operationalisatie van het onderzoeksobject

2.1. Agrarisch Uruzgan

Afghanistan is een arm land, het bruto binnenlands product in 2010 was 29,09 miljard dollar. In deze berekening is de papavermarkt niet meegenomen. Per jaar wordt er ongeveer 4 miljard dollar papaver omgezet. Voor het bruto binnenlands product zijn verschillende sectoren verantwoordelijk. De verdeling is als volgt: 20% landbouw, 26% industrie en 54 % dienstensector. Het merendeel van de bevolking is werkzaam in de landbouw, ongeveer 79% van de beroepsbevolking. De belangrijkste gewassen zijn papaver, tarwe, vruchten en noten. (CIA Factbook, 2013)

De belangrijkste gewassen in de provincie Uruzgan zijn amandelen, tarwe en papaver. Daarnaast groeit er komijn, mais, rijst, aardappels en abrikozen. (Afghan Agriculture, UC Davis, 2012) De gewassenkalender van papaver en tarwe lopen redelijk gelijk, zoals te zien in figuur 1. De marge waarin de groeistadia kunnen variëren is ongeveer 1 tot 2 weken. De eerste stadia verlopen volgens een vergelijkbaar patroon. Het verschil zit voornamelijk in de manier van oogsten en het tijdstip van de oogst. Voor het identificeren van papaver middels remote sensing betekent dit dat er twee soortgelijke gewassen zijn waarin onderscheid gemaakt moet worden en gezocht moet worden naar een discriminerende factor.

2.1.1. Papaverteelt

De officiële naam voor papaver is *Papaver Somniferum*, dit is een plantensoort waar opium en papaver-zaden uit worden gehaald. Opium is de bron voor vele narcotica waaronder morfine, heroïne en codeïne. De plant groeit in een warm en droog klimaat op geïrrigeerde of regen gevoede gronden. De papaver heeft een grotere resistentie tegen droogte dan andere gewassen zoals bijvoorbeeld tarwe. Samen met de prijs maakt dat papaver een populair gewas voor boeren in Uruzgan. Papaver wordt vooral door kleinschalige boeren op relatief kleine stukken land verbouwd in de meer afgelegen gebieden in Afghanistan. De gemiddelde grootte landbouwgrond per boer ligt rond de twee hectare waarvan zij een derde gebruiken voor het telen van papaver. De grootte van de individuele velden is gemiddeld 0,3 hectare. (UNODC, 2002)

Gewas kalender Afghanistan

	Februari	Maart	April	Mei	Juni			
Poppy		21 Opkomend stadium	13 Kool stadium	7 Stam verlenging stadium	19 Bloei stadium	5 Lancing stadium	21 Lancing voltooid	6 Veld geploegd
Tarwe		21 Opkomend stadium	13 Kool stadium	7 Stam verlenging stadium	19 Bloei stadium	5 Rijping stadium	21 Veroudering stadium	6 oogst voltooid

Bron: UNODC Afghanistan Opium Survey 2006

Figuur 2 - Gewas kalender Afghanistan

De duur van één gewascyclus van papaver is zes tot zeven maanden en is erg arbeidsintensief tijdens de gehele cyclus. Terwijl de papaver groeit is het wieden van onkruid benodigd en moet constant de irrigatie onderhouden worden. Er zijn zes typische groei stadia van de *Papaver Somniferum*. (Ministry of Counter Narcotics Afghanistan, 2013) Het eerste stadium is het opkomst stadium, de tweede is het

Invloed papaver op geweldsintensiteit

kool stadium, en als derde is er de stamverlenging. (Zie figuur 2) Na ongeveer drie maanden na het planten van de papaver zaden is er het vierde stadium, in dit stadium komen de felgekleurde witte of rode bloemen tot bloei. Het vijfde stadium begint wanneer de bloembladeren van de papaver zijn gevallen en de ovaalvormige zaad capsules tevoorschijn komen. In deze capsules zit een ondoorzichtig melkachtig sap. Dit is opium in zijn natuurlijke vorm. Wanneer de papaver capsules klaar zijn voor de oogst, het zesde stadium, wordt het sap uit de capsules gehaald door parallel een aantal kleine sneetjes te maken in de papaver capsule. Het sap stroomt dan langzaam uit de capsule en wordt donkerder en dikker door de zon. Dit vormt een bruinzwarte klevende opiumsubstantie. De boer verzamelt de opium met een schraapinstrument en verpakt de ruwe opium als balletjes in plastic. De gewoonte in Afghanistan is dat elke capsule zo'n zes tot zeven keer gesneden wordt over de periode van een paar dagen tot een week tot de opium sappen uitgeput zijn. De oogst is daarom een erg arbeidsintensief proces. In de figuren in de bijlagen D, E en F is de gedetailleerde gewaskalender te zien van de papaver met foto's van de verschillende stadia. Met daarin aangegeven wanneer de verschillende stadia in de groei zich voltrekken.

De opium wordt na de oogst direct van de boeren gekocht door opium handelaren. Afghanistan is de grootste producent van opium in de wereld, in 2007 produceerde het land 92% van de niet farmaceutische opiaten op de wereldmarkt. Van de opbrengst gaat een kwart naar de boeren en de rest gaat naar district hoofden, insurgents, warlords en drugs handelaren. Veel illegale activiteiten in Afghanistan worden gefinancierd door de productie van opium. Dus voor de betrokkenen staat er met de bestrijding van de opiumproductie veel op het spel. In de provincie Uruzgan wordt 9.204 hectare papaver verbouwd wat ongeveer 4,8% is van het totale oppervlak in Afghanistan dat voor de papaverteelt wordt gebruikt. Omgeslagen naar geld betekent dat in Uruzgan per jaar ongeveer 191 miljoen dollar aan papaver wordt verbouwd.

Voor een goede papaveroogst is van groot belang dat er het juiste zaad wordt gebruikt. Niet elke soort papaver is geschikt voor alle gebieden. Tijdens de groeifasen dient er genoeg water beschikbaar te zijn. De meeste papaver wordt bewaterd middels een stelsel van irrigatiekanalen. Tevens dienen er voldoende nutriënten beschikbaar te zijn. Nutriënten kunnen worden toegevoegd middels bemesting of door wisselbouw met een andere gewassoort. Omdat Uruzgan een bergachtig gebied is moet ook de het aspect daglicht worden meegenomen. Gewassen in een vallei krijgen minder licht dan gewassen op hoger gelegen terrein of vlak terrein. De kwaliteit en kwantiteit van de oogst wordt ook bepaald door de schade die het gewas kan oplopen tijdens de groeifasen door bacteriën, schimmels, virussen, herbivoren en andere gewassen die met de papaver conflicteren. Door deze aspecten verschilt de oogst per jaar, in tabel 1 is weergegeven wat de opbrengsten per jaar zijn voor de provincie Uruzgan.

Tabel 1 - Papaver opbrengst Uruzgan

Jaar	Opbrengst	
2006	6100	(*1000 MT)
2007	8200	(*1000 MT)
2008	7700	(*1000 MT)
2009	5600	(*1000 MT)

Invloed papaver op geweldsintensiteit

Het landoppervlak waarop papaver in de provincie Uruzgan wordt verbouwd is sinds 2006 flink toegenomen. Alhoewel er in 2010 een kleine afname te zien was (zie tabel 2), is er in 2013 een record hoeveelheid papaver verbouwd in Uruzgan. (UNODC, 2011)

Tabel 2 - Oppervlakte papaver Uruzgan

Jaar	Oppervlak papaver Uruzgan (hectare)
2005	2024
2006	9703
2007	9204
2008	9939
2009	9224
2010	7337

2.1.2. Tarweteelt

Omdat tarwe samen met papaver één van de belangrijkste gewassen is en de fenologie vergelijkbaar is met die van de papaver is het belangrijk ook te kijken naar de tarweteelt. Tarwe is samen met papaver en amandelen één van de drie belangrijkste gewassen in Uruzgan. De tarwe cyclus loopt grotendeels gelijk met de papaver cyclus. Van de opkomst fase tot en met het bloeistadium lopen de fases ongeveer gelijk. Hierna komt de tarwe in het rijpingstadium en daarna het verouderingsstadium. Wanneer de tarwe verouderd is zal deze worden geoogst en worden de tarwekorrels eruit gehaald. Tarwe is een gewas dat minder droogteresistent is dan papaver. Dit betekent dat er meer tarwe verwacht kan worden op gronden die dichtbij waterlopen zoals rivieren, beekjes en wadi's liggen. Verder weg van deze waterlopen zal de tarwe door een gebrek aan water minder goed groeien. Het is dan ook te verwachten dat daar andere gewassen zoals bijvoorbeeld papaver worden verbouwd. In tabel 3 is een overzicht gegeven van de jaarlijkse tarweproductie in de periode van 2006 tot en met 2009. Opvallend is dat er in 2008 een daling was van 37,31 % ten opzichte van het jaar ervoor. Echter in 2009 echter was de opbrengst weer verdubbeld ten opzichte van het jaar 2008.

Tabel 3 - Opbrengst tarwe Uruzgan

Jaar	Opbrengst	
2006	3100	(*1000 MT)
2007	3350	(*1000 MT)
2008	2100	(*1000 MT)
2009	4250	(*1000 MT)

2.1.3. Amandelbomen

Het laatste belangrijke gewas in de provincie Uruzgan zijn amandelbomen. Karakteristiek voor dit gewas is dat dit vaak samen wordt verbouwd met andere gewassen zoals papaver of granen. Voor de

Invloed papaver op geweldsintensiteit

identificatie met behulp van remote sensing is dit erg lastig, omdat het gewas onder de amandelbomen moeilijk tot niet te identificeren is.

De cyclus volgt een andere cyclus als de papaver en de granen. In de lente is het bloeiseizoen, dan wordt er gewerkt aan nutriënt management, bewateren en irrigatie. Het groeiseizoen valt in de zomer, dan bestaan de activiteiten uit het bewateren en continue irrigeren en bemesten. De oogst van de noten kan beginnen nadat de schaal barst en droog en bruin is.

2.2. ISAF missie 2005-2010

Dit onderzoek beperkt zich tot het gebied waar de Nederlandse eenheden actief waren tijdens de ISAF missie. Hieronder volgt een korte uitleg van deze missie.

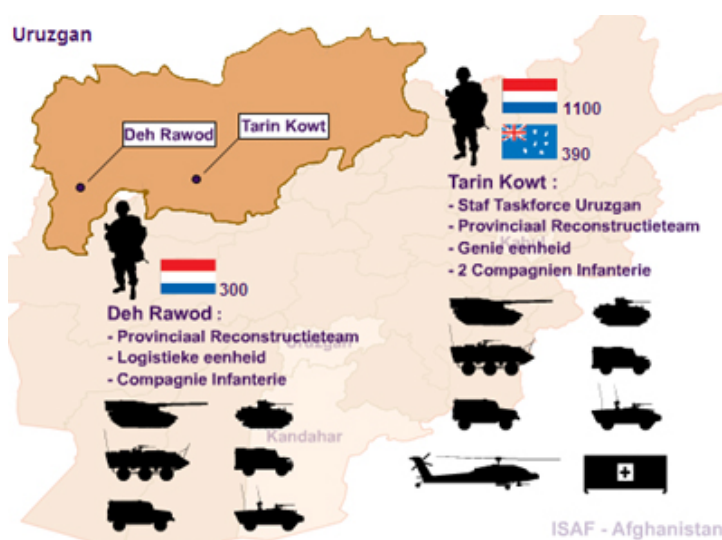
De Task Force Uruzgan (TFU) richtte zich op het bevorderen van stabiliteit en veiligheid in de provincie Uruzgan en schiep voorwaarden voor bestuurlijke en economische opbouw. De ongeveer 1400 Nederlandse militairen deden hun werk vanuit Kamp Holland in Tarin Kowt en Camp Hadrian in Deh Rawod. De taakgroep bestond uit het Provinciaal Reconstructie Team (PRT), de Battle Group en een logistieke ondersteuningsdetachement. Ook kon de TFU een beroep doen op een Nederlands luchtmachtdetachement, de Air Task Force.

2.2.1. Area Of Operations

Het gebied waarvoor de Nederlandse krijgsmacht in Uruzgan verantwoordelijk was bestond uit de gebieden Tarin Kowt, Deh Rawod en Chora. Chora ligt dertig kilometer ten noordoosten van Tarin Kowt. (Zie figuur 3)

2.2.2. Incidenten

In dit onderzoek worden de geweldsincidenten die tegen de Nederlandse troepen zijn gepleegd in Uruzgan in de periode van augustus 2006 tot augustus 2010 meegenomen. Deze incidenten zijn gelogd in een database van het ministerie van defensie, de iBase. Voor elk geweldsincident is informatie zoals de locatie, het tijdstip van het incident en het soort incident in de database opgenomen. Voor het onderhavige onderzoek is voornamelijk informatie over de locatie, de datum en het soort incidenten van belang. Er zijn in de database verschillende soorten geweldsincidenten te onderscheiden. Allereerst zijn er de aanslagen met 'Improvised Explosive Devices' (IED's). Dit zijn aanslagen met zelf geproduceerde bommen. Vaak zijn deze IED's gemaakt van conventionele explosieven zoals artillerieladingen met een detonatie mechanisme eraan gekoppeld, of zelfgemaakte explosieven gemaakt van kunstmest. Vanaf het begin van de oorlog in Afghanistan zijn IED's verantwoordelijk voor ongeveer de helft van de doden aan coalitie zijde. In dit onderzoek worden tevens incidenten meegenomen waar er sprake is van indirect vuur, dit is het vuren op een doel dat niet zelf is gebruikt als het richtpunt voor het wapen (US Department of Defence, 2013), zoals mortieren en raketten. Ook worden in dit onderzoek



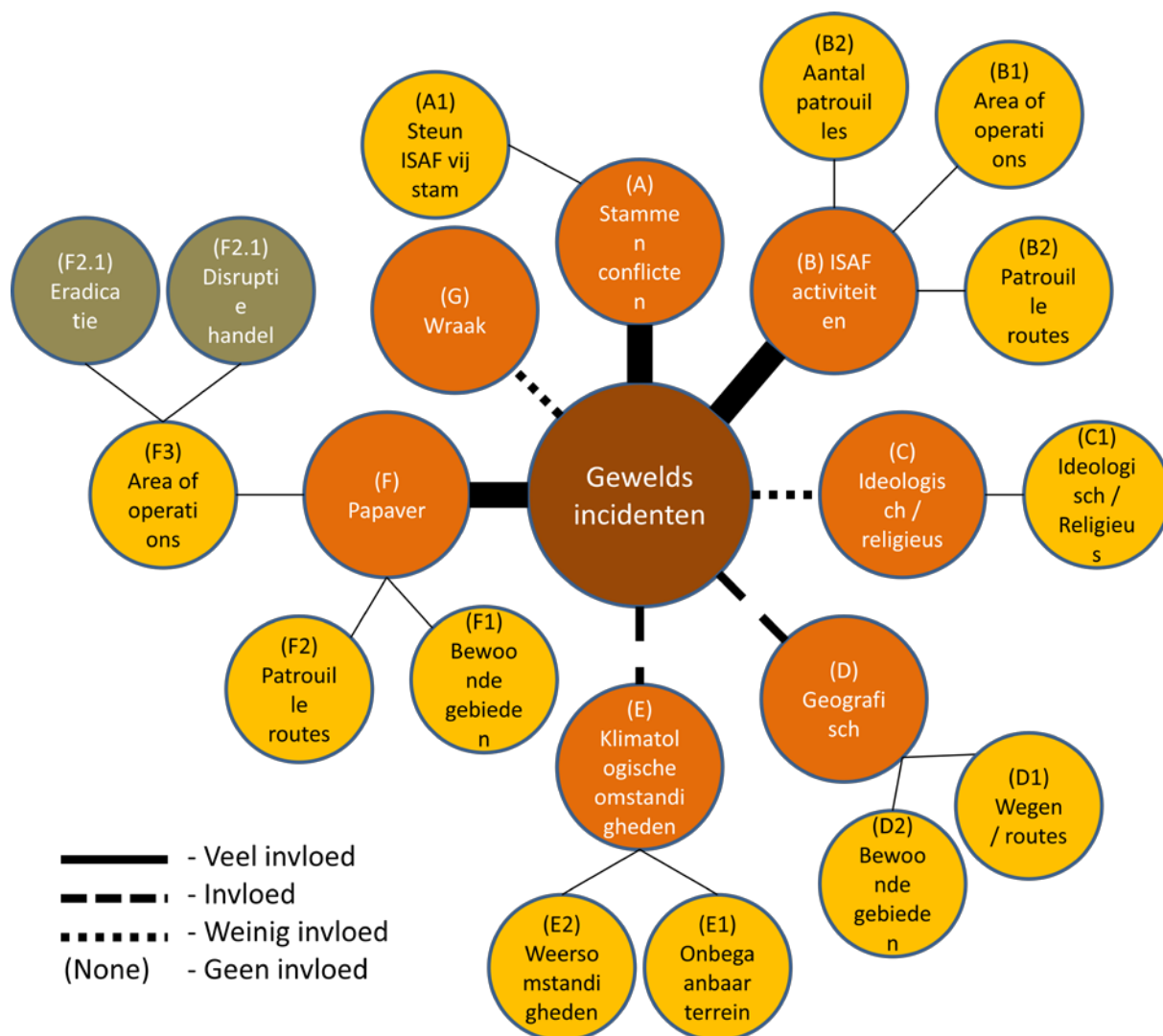
Figuur 3 - Operatiegebied Nederland

Invloed papaver op geweldsintensiteit

de incidenten meegenomen waarbij er sprake was van aanvallen met vijandelijke eenheden, ook wel troops in contact (TIC) genoemd.

2.2.3. Invloedsfactoren incidenten

In dit onderzoek wordt gekeken naar de invloed van de papaverteelt op de geweldsintensiteit, in werkelijkheid zijn er meer factoren die invloed hebben op de geweldsintensiteit. In dit onderzoek zal worden gekeken of er een relatie bestaat tussen de papaver en de geweldsintensiteit. Om meer begrip te krijgen van de complexe relaties zijn de mogelijke variabelen op de geweldsintensiteit in een mindmap gezet. In overleg met inlichtingen- en functioneel specialisten (zie bijlagen A, B en C) zijn er een aantal mogelijke factoren bepaald. Deze zijn in de mindmap gezet in figuur 4.



Figuur 4 - Mindmap invloedsfactoren incidenten

Hieronder volgt per factor een uitleg over welke invloed deze heeft op de geweldsintensiteit.

(A) Het blijkt dat Afghanistan een zeer complex geheel is van stammen, etniciteiten en families. Deze sociale verbanden zijn voor een buitenstaander moeilijk te begrijpen (Glatzer, 2002). Zelfs de defensiespecialisten geven aan tijdens een cursus voor uit te zenden militairen het moeilijk of niet te begrijpen is voor buitenstaanders. Wel zijn de inlichtingen analisten het erover eens dat de stammendynamiek een rol speelt in de papaver teelt.

Invloed papaver op geweldsintensiteit

(B) Uit de interviews met de specialisten (Bijlage A, B en C) blijkt dat de eigen activiteiten van de coalitietroepen het meeste invloed hebben op de geweldsintensiteit. Immers wanneer de eigen eenheden meer offensieve acties uitvoeren zullen er meer geweldsincidenten zijn. Het Nederlands Instituut voor Militaire Historie (NIMH) heeft de operationele dagboeken in beheer waar deze informatie in opgeslagen ligt. Helaas is deze informatie niet beschikbaar voor dit onderzoek. Derhalve zal deze factor niet verder in dit onderzoek worden meegenomen.

(C) Religieus geweld is een van de factoren die bijdraagt aan de geweldsintensiteit. Vanuit een religieuze en ideologische filosofie zijn er in Afghanistan groeperingen die geweld plegen tegen de coalitietroepen en de overheid van Afghanistan. Zij zien de overheid en de coalitietroepen niet als legitiem gezag.

(D) De geografische locatie is eveneens van invloed op de geweldsincidenten. Een voorbeeld is een bergpas waar een Main Supply Route van de coalitietroepen doorheen gaat. Ook het wegennet waar patrouilles van afhankelijk zijn zorgen voor een geografisch geconcentreerd incidenten patroon. Patrouilles volgen door de verstedelijkte gebieden vaak bestaande wegen. Dit maakt hen kwetsbaar voor aanvallen en IED's.

(E) Klimatologische omstandigheden hebben grote invloed op de activiteiten die met geweldsincidenten samenhangen. Zo wordt in de literatuur (Eriksen & Heier, 2009), (Robichaud, 2007) en (Kona, 2007) vaak gesproken over het zogenaamde "lente offensief". Nadat de sneeuw en het slechte weer plaats maken voor hogere temperaturen, ziet men in de lente vaak een toename aan geweldsactiviteiten.

(F) De aanwezigheid van papaver heeft volgens de hypothesen in hoofdstuk 1 een invloed op de geweldsincidenten. De locaties van de papavervelden zijn allen gelegen in de directe nabijheid van gronden die geïrrigeerd kunnen worden. De landbouwgronden zijn vooral gelegen rondom de bebouwde kom, die op hun beurt weer nabij de waterlopen zijn gesitueerd. Geweldsincidenten doen zich vooral voor binnen en rond de bebouwde kom. Dit houdt in dat wanneer er wordt onderzocht of er een verband bestaat tussen de locatie van de geweldsincidenten en de papavervelden dit verband met grote zekerheid vast te stellen is. De vraag is alleen of het komt door de aanwezigheid van de papavervelden of doordat deze gebieden zich in de bebouwde kom bevinden.

(G) Door de (helaas) bijkomende nevenschade tijdens militaire operaties in een gebied zal door de bevolking in een aantal gevallen een wraakactie volgen. Zo kan een stam zich tegen de Afghaanse overheid en de coalitietroepen keren om een incident waarbij burgerslachtoffers zijn gevallen.

3. Remote Sensing

Remote sensing is de wetenschap van het van afstand verkrijgen, verwerken en interpreteren van beelden die een interactie vastleggen tussen elektromagnetische energie en materie. (Lillesand & Kiefer, 2000) Remote sensing wordt civiel gebruikt voor een variëteit van doeleinden. Zo wordt het ondermeer gebruikt voor analyses van landbouw, geologie, hydrologie, studies naar verstedelijkt gebied, meteorologie en oceanografie. Ook voor militaire doeleinden wordt remote sensing gebruikt. Hierbij moet worden gedacht aan het waarnemen van troepenverplaatsingen, bouw van militaire installaties en route keuzes. Ook de eerder genoemde civiele doeleinden kunnen in een militaire setting worden gebruikt. In dit onderzoek worden methodes gebruikt die voortkomen uit verschillende remote sensing toepassingen voor onderzoek in de landbouw.

3.1. Platformen en sensoren

Er zijn verschillende platformen en sensoren die gebruikt worden in de remote sensing. Een satelliet is een voorbeeld van een platform. Op een platform staan verschillende meetinstrumenten, sensoren genaamd. Een satelliet heeft verschillende sensoren die elk een geheel ander doel kunnen hebben. Ook kan er een onderscheid worden gemaakt tussen 'spaceborne' en 'airborne' platformen. Bij 'spaceborne' platformen moet gedacht worden aan apparatuur buiten de dampkring zoals satellieten. De 'airborne' platformen bevinden zich binnen de dampkring, dit kunnen bijvoorbeeld drones, vliegtuigen, ballonnen of helikopters zijn. Voor onderzoek naar vegetatie moet worden gekeken naar welk deel van het elektromagnetisch spectrum hiervoor geschikt is, welke sensor hiervoor gebruikt kan worden en wat de specifieke eigenschappen van deze sensor zijn.

3.2. Elektromagnetische energie

Bij remote sensing met satellietbeelden en luchtfoto's wordt gebruik gemaakt van de weerkaatsing van elektromagnetische energie. (Janssen, 2000) Deze energievormen plaatsen zich voort met de snelheid van het licht. Het onderscheid wordt gemaakt door verschillen in de golflengte en de frequentie van de straling. Hierbij geldt hoe groter de golflengte, hoe kleiner de frequentie en andersom.

De formule voor dit verband is: $c = \lambda * f$

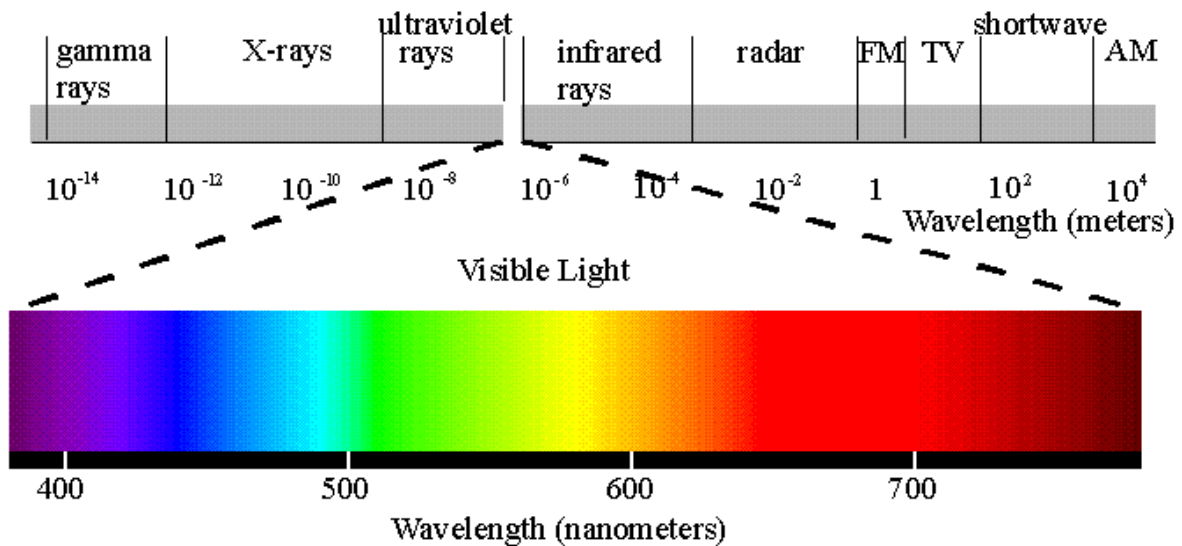
$c = 299792458 \text{ m/s}$

$f = \text{frequentie}$

$\lambda = \text{golflengte}$

Al deze elektromagnetische golven met golflengtes van 10^{-13} centimeter tot 1 kilometer wordt het elektromagnetisch spectrum genoemd. Het zichtbare licht loopt van 0,4 micrometer tot 0,7 micrometer, UV straling heeft kortere golflengte en infrarood (IR) heeft een langere golflengte dan zichtbaar licht. Binnen het infrarode spectrum zijn nog drie onderscheidingen te maken: nabij-infrarood (NIR), Kort-infrarood, Middel-infrarood en Ver-infrarood. Hierbij geldt hoe korter de golflengte hoe hoger de energie van de straling. (zie figuur 5)

Invloed papaver op geweldsintensiteit



[Table of Contents](#)

[Visual Stimulus](#)

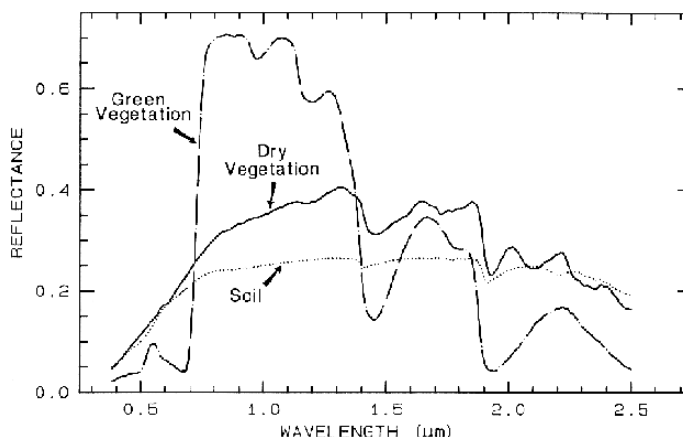
Figuur 5 - Elektromagnetisch spectrum

3.3. Identificatie objecten

Voor de identificatie van verschillende objecten op satellietbeelden wordt gebruik gemaakt van de mate van weerkaatsing van de straling. Bij een object dat wij als rood zien wordt al het rode licht weerkaatst, dit nemen wij waar met onze ogen. De overige kleuren worden ofwel geabsorbeerd of doorgelaten. Bij satellietbeelden zoals die van de landsat-TM satelliet, worden verschillende spectrale banden geregistreerd door de sensoren. De verschillende banden vormen samengevoegd een satellietbeeld dat gebruikt kan worden voor verdere analyses. Voor het identificeren van bijvoorbeeld gewassen wordt gebruik gemaakt van deze verschillende spectrale banden. Elk object of gewas heeft een unieke manier om de verschillende spectrale banden te weerkaatsen, dit heet de spectrale handtekening. Voor het identificeren van de verschillende objecten wordt gekozen voor het gedeelte van het elektromagnetisch spectrum dat het meest onderscheidend is voor dat object. Dit is afhankelijk van het vocht gehalte, maar ook van de hoeveelheid organisch materiaal, de grond textuur (zand, silt en klei). Water absorbeert een groot deel van het elektromagnetisch spectrum en dus wordt maar een klein deel van het zichtbaar licht gereflecteerd. Hierbij wordt de reflectie hoger naarmate er meer organisch of anorganisch materiaal in het water zweeft. (Lillesand & Kiefer, 2000)

Invloed papaver op geweldsintensiteit

Voor vegetatie geldt dat de interne bladstructuur van met water gevulde cellen en luchtruimtes in hoge mate, tot 50%, nabij-infrarood (NIR) weerkaatsen. Daarom is nabij infrarood bij uitstek geschikt om gewassen te onderscheiden en te onderzoeken. (Knipling & Edward, 1970) De spectrale reflectie van grond is minder fluctuerend dan die van de vegetatie. In figuur 6 is te zien dat in het infrarode



Figuur 6 - Spectrale reflectie karakteristieken

spectrum en dan vooral in het nabij-infrarood de spectrale reflectie op zijn

maximale punt is voor de vegetatie. De spectrale reflectie voor vegetatie in het nabij-infrarood is tot 70%. (zie figuur 6) Deze spectrale band is dus belangrijk in de identificatie van gewassen.

Om de juiste sensor te kiezen moet niet alleen worden gekeken naar de mogelijke beschikbare banden, ofwel de spectrale reflectie, maar ook spelen zaken zoals de spatiale resolutie, de temporele resolutie en de radiometrische resolutie een belangrijke rol in de keuze. (DIVI, 2013) De spatiale resolutie is de grootte van de raster informatie, of anders gezegd de grootte van de individuele pixels. De temporele resolutie is de tijd die tussen elk beeld zit. Een satelliet beweegt zich in een baan om de aarde met een bepaalde snelheid, deze snelheid bepaalt samen met de gevolgde baan de tijd die tussen elk beeld van een bepaalde locatie zit. Ook de breedte, ofwel swath, van het beeld is belangrijk in de keuze voor een bepaalde sensor. Het heeft de voorkeur om van het onderzoeksgebied één volledig beeld te hebben in plaats van meerdere kleine beelden. De radiometrische resolutie is de gevoeligheid van de sensor voor gereflecteerde elektromagnetische golven. De radiometrische resolutie wordt in bits uitgedrukt (bijvoorbeeld 8-bit of 16-bit).

Om de verschillen tussen verschillende sensoren eenvoudiger weer te geven zijn in de remote sensing de hierboven genoemde eigenschappen samengevoegd en geclassificeerd volgens vier "optische resoluties" (Malgorzata, 2010);

Lage optische resolutie:

Spatiale resolutie	laag	($\geq 250\text{m}$)
Temporele resolutie	hoog	(> 1 dag)
Spectrale resolutie	hoog	(> 10 banden)
Swath breedte	breed	(2000+ km)

Deze sensoren worden voornamelijk gebruikt voor onderzoek naar het klimaat, meteorologie en oceanografie. Voorbeelden van sensoren zijn: AVHRR 3(NOAA18), MERIS (Envisat), MODIS (Terra Aqua), SEVIRI (MSG 1 & 2) en SPOT Vegetation (SPOT 5)

Medium optische resolutie

Spatiale resolutie	medium	(15 - 250m)
Temporele resolutie	laag	(1 - 30 dagen)
Spectrale resolutie	medium	(1 - 15 banden)
Swath breedte	medium	(100 km)

Deze sensoren kunnen worden gebruikt voor militaire toepassingen als terrein analyse, onderzoek naar landbouw, geologie, stedenkundige aspecten, meteorologie en oceanografie. Voorbeelden van sensoren zijn: ASTER (Terra), TM (Landsat 5) en ETM+ (Landsat 7)

Hoge optische resolutie

Spatiale resolutie	hoog	(0 - 15 m)
Temporele resolutie	variabel	(1 - 30 dagen)
Spectrale resolutie	variabel	(1 - 5 banden)
Swath breedte	klein	(16 km)

Deze sensoren kunnen worden gebruikt voor militaire toepassingen als terrein analyse, onderzoek naar landbouw, geologie, stedenkundige aspecten, meteorologie en oceanografie. Voorbeelden van sensoren zijn: Quickbird, Worldview-1, Worldview-2, IKONOS, GeoEye 1 en RapidEye Constellation.

Optische hyperspectrale resolutie

Spatiale resolutie	variabel	(zowel luchtfotografie als satellietbeelden)
Temporele resolutie	variabel	(afhankelijk van het platform)
Spectrale resolutie	zeer hoog	(tot 288 banden)
Swath breedte	Klein	(afhankelijk van het platform)

Deze sensoren kunnen worden gebruikt voor militaire toepassingen als terrein analyse, onderzoek naar landbouw, geologie, stedenkundige aspecten, meteorologie en oceanografie. Met hyperspectrale beelden is goed onderscheid te maken tussen verschillende objecten. Voorbeelden van sensoren zijn: Satelliet: HYPERION en TacSat-3 ARTEMIS. Vliegend: CASI, HYMAP, AVIRIS, AISA Eaglet, Inspector V10M, ARCHER, Diamond DA42 MPP en Aurora GEN IV.

3.4. Beeldbewerking

Voordat gebruik kan worden gemaakt van de satellietbeelden voor onderzoek dienen de beelden nog een aantal handelingen te ondergaan. (Huisman & de By, 2001) Eerst moet worden gecontroleerd of de beeldstatistieken op de juiste manier zijn verwerkt. Dit kan worden gedaan door de radiometrische resolutie per band na te gaan en de histogrammen, de verdeling van de waarden per band, te controleren. Daarna is het van belang om de beelden te georefereren. Dit houdt in dat de beelden op de juiste manier in het computerprogramma worden geladen zodat de coördinaten van het beeld overeenkomen met de wereldcoördinaten. Ook de hoogte data, dit zijn gegevens die de hoogte van het terrein weergeven, moet op de juiste manier op het beeld worden gelegd. Hierbij moet men rekening houden met de hoek waarin de beelden zijn opgenomen. Omdat de sensor zich bevindt in de ruimte en daarom de atmosferische variaties invloed kunnen hebben op de beelden is het wenselijk dat de beelden worden gecorrigeerd. Op deze manier wordt de informatie uit de beelden nauwkeuriger. Door een defecte sensor kan het voorkomen dat er strepen of gaten zitten in het beeld. Door middel van 'noise removal', 'noise reduction' en 'gap filling' kunnen deze omissies in het beeld worden gecorrigeerd. De beelden kunnen hierna nog geoptimaliseerd worden, door bijvoorbeeld het beeld te filteren of een techniek als pan-sharpening toe te passen. Dit is een methode om aan een lage resolutie kleurenbeeld (Multi spectraal) een hoge resolutie (panchromatisch) beeld toe te voegen om zo een hoge resolutie te creëren.

Van het zichtbare licht uit het elektromagnetisch spectrum dat op planten schijnt worden de kleuren rood en blauw geabsorbeerd, de energie uit deze kleuren wordt gebruikt voor de fotosynthese. Het groene licht wordt weerkaatst en planten nemen wij dan waar als "groene" planten. Het nabij infrarode spectrum is schadelijk voor de plant, dit wordt grotendeels weerkaatst door de plant. Het verschil in band 3 (rood) en band 4 (NIR) van Landsat-TM wordt gebruik gemaakt om het onderscheid tussen vegetatie of niet-vegetatie te kunnen maken, hiervoor zijn twee ratio's bedacht waarmee dit onderscheid gemaakt kan worden. Als eerste de Simple Ratio Index (SR), dit is de NIR/rood. De

tweede optie wordt in dit onderzoek gebruikt, de Normalized Difference Vegetation Index (NDVI). Deze methode werd voor het eerst gebruikt in 1973 door Dr. John Rouse van de Texas A&M University in onderzoek naar de Great Plains in Midden-Amerika. De NDVI is een (grafische) indicator om te onderzoeken of er in een beeld levende groene vegetatie aanwezig is, de formule voor de NDVI is:

$$NDVI = \frac{NIR - rood}{NIR + rood}$$

De uitkomst is voor elke pixel een waarde tussen -1 en 1, waarbij een waarde van -1 aangeeft dat er geen vegetatie aanwezig is en de waarde 1 aangeeft dat er sprake is van volledige vegetatie. Door deze transformatie ontstaat een nieuw beeld met verschillende grijswaarden die overeenkomen met waarden tussen -1 en 1. Op basis van dit beeld kan onderscheid worden gemaakt tussen vegetatie en niet vegetatie. (Rouse et al, 1974)

In een satellietbeeld kan worden gezocht naar herhalende patronen, zoals eerder is gezegd heeft elk object zijn unieke manier van spectrale reflectie. Met behulp van tools in het computerprogramma ERDAS, het programma dat wordt gebruikt voor dit onderzoek, kunnen verschillende objecten of vegetatie soorten worden geclassificeerd. Hierin zijn twee verschillende methodes, de 'supervised' methode en de 'unsupervised' methode. De unsupervised methode zoekt zelf in een beeld naar herhaalde patronen in de spectrale reflectie. Op deze manier kan op vrij geautomatiseerde wijze objecten worden geclassificeerd. Om met de unsupervised methode uiteindelijk één soort gewas te identificeren is er een verificatiebasis nodig. De verificatiebasis in dit onderzoek zijn de beschikbare foto's van papavervelden met locatie en tijd. De supervised methode zoekt specifiek in een satellietbeeld naar vooraf opgegeven spectrale reflecties van de onderzoeksobjecten. Hiervoor is het benodigd om van de belangrijke ondergronden, de ondergronden die het meest aanwezig zijn in het satellietbeeld, een spectrale handtekening te hebben. Om deze spectrale handtekeningen te verkrijgen moeten er genoeg beelden ter verificatie zijn van deze belangrijkste ondergronden. Hierbij moet worden gedacht aan graan, papaver, amandelbomen, water, rots en zandgronden. Omdat er niet genoeg foto's in de onderzoeksperiode voor de verificatiebasis zijn gevonden kan de supervised methode niet worden uitgevoerd. Daarom zal voor het identificeren de unsupervised methode worden gebruikt. Het is noodzakelijk om in de stand van het gewas bepaalde stadia te kiezen die ook met de satelliet te vinden zijn. In onderzoek naar de meest geschikte periode van unsupervised classificatie van papaver (Taylor (2013)) is bepaald dat de meest optimale tijd voor classificatie van papaver velden de tijd is rond de bloemfase in de papavercyclus. (Herschrijven en beter uitleggen)

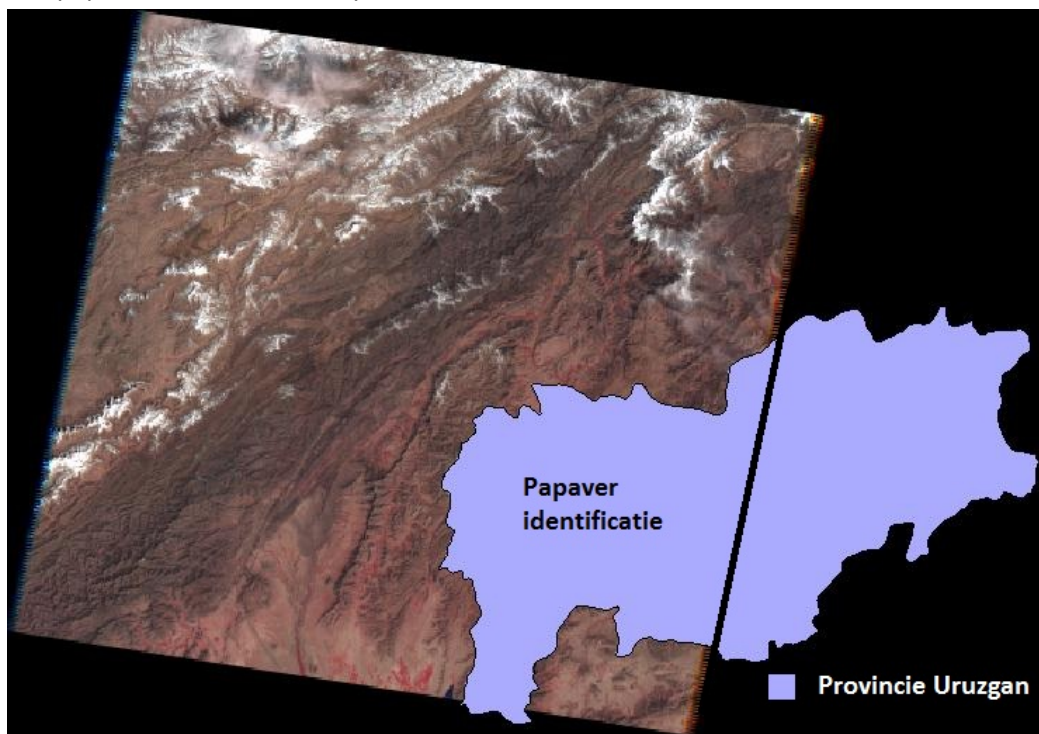
In aanvulling op de hierboven genoemde methoden en technieken is er een methode beschikbaar waarmee minder gedetailleerde beelden, met specifieke algoritmen de 'pixels' in de beelden kunnen worden gefractioneerd. Dit betekent dat de pixel wordt opgedeeld in percentages van de verschillende soorten aanwezig grondoppervlak, zoals bijvoorbeeld zand, rots, water, tarwe of papaver. Deze methode wordt subpixel classificatie genoemd. Met deze methode kan met minder gedetailleerde beelden toch een goed beeld worden opgebouwd van de aanwezige papaver. Hiervoor is het net als bij 'supervised classificatie' nodig om van de belangrijke grondoppervlakten een spectrale reflectie handtekening te hebben als verificatiebasis. Omdat de benodigde beelden hiervoor niet beschikbaar zijn valt deze methode af.

4. Papaveridentificatie

4.1. Dataverzameling papaver

Verschillende satellieten, waaronder de Landsat-TM, hebben van het onderzoeksgebied periodiek (om de 16 dagen) foto's gemaakt. In de zoektocht naar geschikte satellietbeelden is in eerste instantie gebruik gemaakt van open source databases. In het identificeren van gewassen vanuit satellietbeelden is gekeken naar welke beelden hiervoor geschikt zijn, hiervoor is het nodig om een band met nabij infrarood te hebben. Daarnaast moeten de beelden in de onderzoeksperiode vallen en meer specifiek in de periode van de ground truthing beelden. Ook de temporele resolutie moet juist zijn, er moeten meerdere beelden in een papavercyclus zitten. Ook de spectrale resolutie mag niet te klein zijn, papavervelden zijn meestal kleine velden (zie paragraaf 2.1.1). Voor een juiste identificatie is het daarom noodzakelijk dat de afzonderlijke pixels niet te groot zijn. Voor een goede identificatie is het handig als telkens één beeld het gehele operatiegebied bestrijkt. Zie figuur 7) Omdat defensie vaak optreedt in gebieden die weinig tot niet gedocumenteerd zijn zal in dit onderzoek waar mogelijk ook beeldmateriaal gebruikt worden dat vrij verkrijgbaar is en een wereldwijde dekking heeft. De Landsat-TM beelden komen het dichtst bij deze criteria. Aangezien de papavervelden volgens de UNODC gemiddeld 0,3 hectare (50 meter bij 60 meter) zijn per veld zijn kunnen deze velden worden geïdentificeerd met Landsat-TM beelden. (30 meter bij 30 meter) Deze beelden zijn vrij te downloaden via de website van de United States Geological survey (USGS).

De eerste keuze die gemaakt moest worden was tussen ongecorrigeerde beelden en gecorrigeerde beelden, hierin is gebleken dat voor de beeldbewerkingen die benodigd zijn de ongecorrigeerde beelden het meest geschikt zijn. De gecorrigeerde beelden bevatten namelijk lagen die in een ander format zijn weggezet, dit zorgt ervoor dat het programma geen onderscheid kan maken tussen verschillende objecten en gewassen. Daarnaast zijn er hoge resolutie IKONOS beelden gebruikt om de papavervelden exact op de kaart te kunnen tekenen en de beelden te georefereren.



Figuur 7 - Beschikbare beelden

4.2. Verificatiebasis papavervelden

Om de papaver te identificeren moeten er verificatie velden worden aangegeven op het satellietbeeld, aan de hand van deze velden wordt de papaver geïdentificeerd en kan er worden gezocht naar meer papavervelden in de omgeving. Om deze reden is contact gezocht met een ecologisch specialist die aanwezig is geweest in het Nederlandse operatie gebied. Aan de hand van zijn beeldmateriaal (foto's van papavervelden met bijbehorende locatie) zijn deze gegevens in het satellietbeeld verwerkt in de vorm van polygonen. In totaal zijn er 23 velden geïdentificeerd op twee verschillende locaties. In figuur 8 en 9 zijn deze velden weergegeven, in de bijlage G staan de originele foto's waaruit de velden zijn ingetekend. De foto's zijn gemaakt in 2010, satellietbeelden uit hetzelfde jaar zullen worden gebruikt voor de identificatie van de papavervelden.



Figuur 8 - Verificatie papavervelden

Figuur 8 geeft de 20 aan de hand van de verificatie foto's in bijlage G geïdentificeerde papavervelden weer.



Figuur 9 - Verificatie papavervelden

In figuur 9 zijn 3 papavervelden geïdentificeerd aan de hand van verificatie foto's in bijlage G. De twee buitenste velden zijn papavervelden die onder amandelbomen groeien. Het middelste veld is een open papaverveld. Omdat er enkel twee velden zijn waar de papaver onder de amandelbomen groeit kunnen de gecombineerde amandel-papaver velden niet worden geïdentificeerd.

4.3. Papaveridentificatie

Er zijn vier Landsat-TM beelden die binnen de papavercyclus van 2010 vallen. Hiervan is één beeld niet geschikt voor bewerkingen, dit is het beeld van 17 April 2010. Door bewolking zijn delen van het beeld onbruikbaar voor het verkrijgen van informatie. De andere drie beelden zijn van respectievelijk 29 februari, 16 maart en 20 juni. De verschillende beelden en hun positie binnen de papavercyclus worden in de figuur 10 weergegeven.



Figuur 10 - Beschikbare beelden binnen de gewascyclus

29 februari – Het betreft een beeld waarbij de papaver zich in het opkomende stadium van de gewascyclus bevindt.

16 maart - Het betreft een beeld waarbij de papaver zich in het koolstadium van de gewascyclus bevindt.

17 April – Het betreft een beeld dat zich in het stamverlengingsstadium van de gewascyclus bevindt.

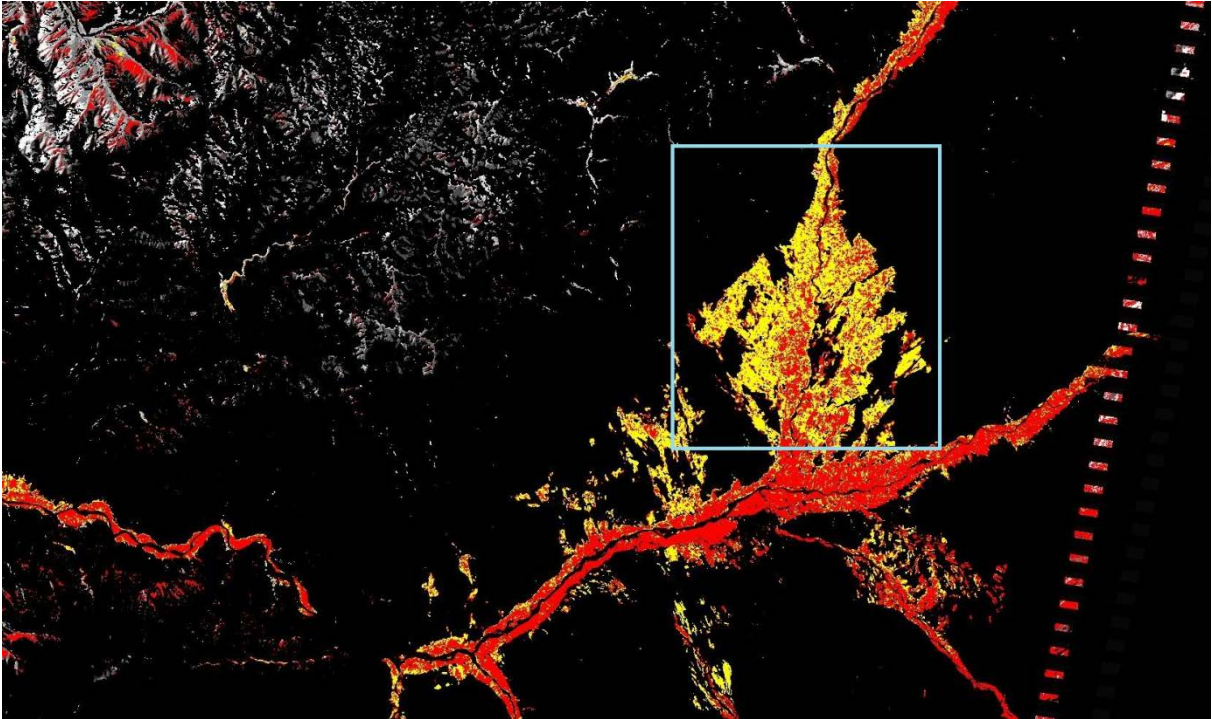
20 juni – Het betreft een beeld waarbij de papaver al geoogst is en de grond is omgeploegd.

Het beeld van 17 April is volgens de theorie zeer geschikt om papaver te identificeren, rondom de bloeifase is het meest geschikte tijdstip om het onderscheid met andere gewassen te maken. Helaas wordt dit beeld gedeeltelijk bedekt door bewolking daarom is een goed onderscheid tussen verschillende gewassen niet goed mogelijk. Verdere analyses zijn dan niet uit te voeren met informatie uit dit beeld. Het beeld van 20 Juni is van na de papaveroogst en de tarwe oogst, na de oogst van papaver wordt de grond omgeploegd terwijl de tarwe nog blijft liggen. (zie de laatste fase in bijlage F) Dit is een belangrijke discriminerende factor.

Voor de bewerking van de satellietbeelden is gebruik gemaakt van het programma ERDAS 2010. In de drie beelden zijn de gedeelten weggeknipt die buiten de 'area of responsibility' vallen. In satellietbeelden is het verschil in spectrale reflectie tussen ondergronden als water, gewassen, rots en zand groter dan de verschillen tussen de verschillende gewassen onderling. Daarom wordt bij de unsupervised classificatie van een satellietbeeld veelal weinig onderscheid gemaakt tussen de verschillende gewassen en alle gewassen als één klasse geïdentificeerd. Om toch de papaver te identificeren tussen de andere gewassen is uit het originele beeld alleen het gedeelte gehaald waar vegetatie staat. Op deze manier wordt er meer onderscheid gemaakt tussen de verschillende vegetatiesoorten. Dit is gedaan door eerst een NDVI classificatie uit te voeren op elk van de drie beelden (zie paragraaf 3.5). In bijlage H is het NDVI beeld weergegeven. Door in de ERDAS een model te maken (zie bijlage I) kan uit het originele beeld het gedeelte worden gehaald waar er vegetatie aanwezig is. (zie bijlage J) Op dit beeld kan dan een papaver classificatie worden uitgevoerd, zoals in hoofdstuk 3 wordt beschreven wordt hiervoor 'unsupervised classificatie' gebruikt. Hieruit komt een beeld met 36 verschillende klassen. De klassen die in de velden liggen die als papavervelden worden weergegeven in de figuren 11, 12 en 13 worden als papaver geïdentificeerd. In figuur 12 is te zien dat een groot deel van de vegetatie papaver is. Dit klopt niet met de gegevens uit hoofdstuk 2. In de gehele provincie Uruzgan ligt in 2010 7337 hectare papaver. Omdat de gebruikte satellietbeelden de helft van de provincie Uruzgan bestrijken (zie figuur 7) wordt verwacht dat het aantal hectare papaver dat hier wordt gevonden ongeveer de helft is van het totale aantal hectare papaver in de provincie. Dit komt neer op 3668 hectare papaver in het onderzoeksgebied.

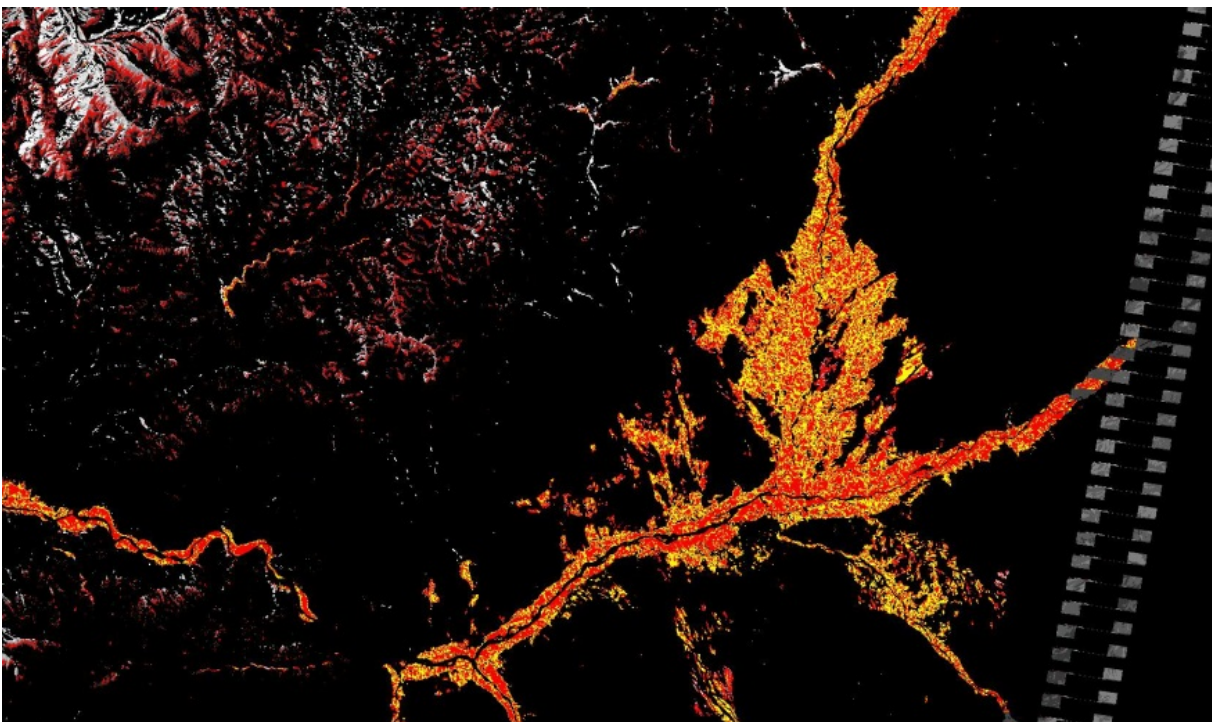
Wanneer de pixels per beeld worden omgerekend is te zien dat de waarden een veel hoger liggen. Zo is in het beeld van 29 februari 11797 hectare papaver geïdentificeerd, in het beeld van 16 maart 11601 hectare papaver en in het laatste beeld 28671 hectare. Dit is significant hoger dan de verwachte 3668 hectare papaver. In figuur 11, 12 en 13 representeren de rode pixels de andere gewassen en de gele pixels de papaver.

Figuur 11 van 29 februari laat zien dat er veel papaver is geïdentificeerd in het noorden van Tarin Kowt (weergegeven in het lichtblauwe vierkant), in de rood gekleurde 'aders', de valleien, zijn vooral andere gewassen waargenomen.



Figuur 11 - Papaver identificatie Tarin Kowt op beeld van 29 februari 2010

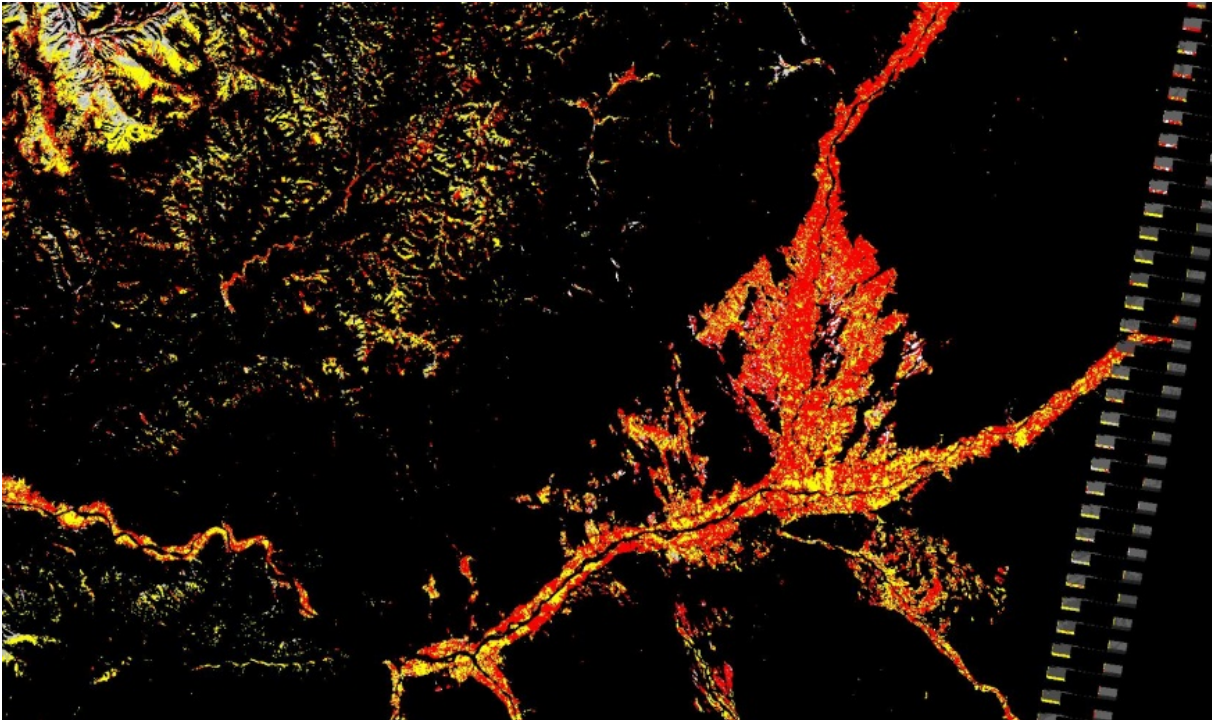
Figuur 12 van 16 maart laat zien dat vooral in het noorden van Tarin Kowt papaver is geïdentificeerd. Ook in de valleien is nu papaver waargenomen. In tegenstelling tot de voorgaande figuur is de papaver nu meer gefragmenteerd waar te nemen. Dicht langs de waterlopen zijn nog steeds voornamelijk andere gewassen geïdentificeerd.



Figuur 12 - Papaver identificatie Tarin Kowt op beeld van 16 maart 2010

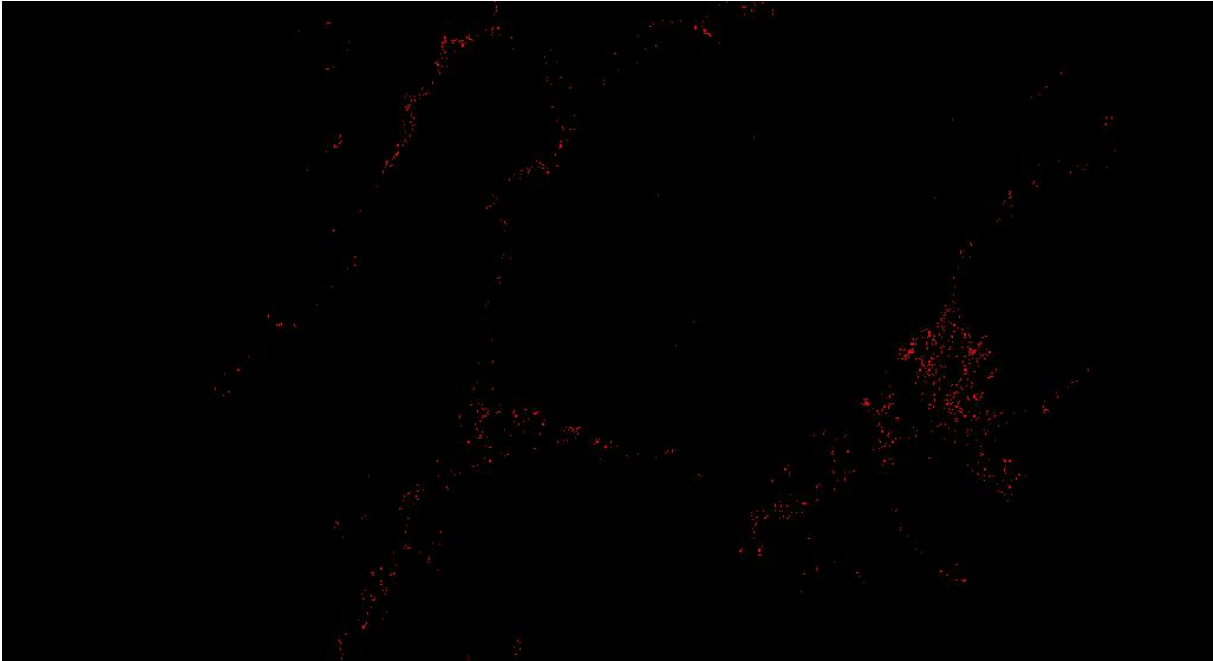
Invloed papaver op geweldsintensiteit

Figuur 13 van 20 Juni laat zien dat er in de bewoonde gebieden nu minder papaver wordt waargenomen, langs de waterlopen is nu te zien dat de grond als mogelijke papaver wordt geïdentificeerd. Ten tijde van dit beeld is de papaver al geoogst en is het veld al omgeploegd, dit betekent dat de gele pixels in dit beeld geen papaver gewas weergeven maar kale aarde. Dit is ook goed te zien aan de gele pixels die in het bergachtige gebied in het noordwesten zijn gevonden. In de gebieden waar gewassen worden verbouwd zijn de papavervelden nu omgeploegd, alleen die gebieden kunnen nog papavervelden zijn.



Figuur 13 - Papaver identificatie Tarin Kowt op beeld van 20 Juni 2010

Uit deze eerste resultaten kan worden geconcludeerd dat de classificatie aan de hand van satellietbeelden van de papaver niet overeenkomt met de uitkomsten uit andere onderzoeken. Omdat in een enkel beeld, door een variëteit aan invloeden, de classificatie een foutmarge kan bevatten worden deze drie beelden samengevoegd. Enkel die pixels die in elk van de drie beelden als papaver worden geclassificeerd zullen als papaver worden aangemerkt. Het beeld van 20 Juni is hierbij het meest discriminerend, ten tijde van dit beeld ligt er nog tarwe op het land terwijl de papavervelden zijn omgeploegd. Om deze bewerking toe te passen is gebruik gemaakt van de ERDAS modelbuilder. (voor het model zie Bijlage K) Het resultaat van de bewerking is gepresenteerd in figuur 14.



Figuur 14 - Papaver identificatie Tarin Kowt van 3 samengevoegde beelden

In figuur 14 van dit samengevoegde beeld zijn de papavervelden in rood weergegeven. Het totale oppervlakte van geïdentificeerde papaver bedraagt 1731 hectare. Echter de verwachting was dat er 3668 hectare aanwezig zou zijn. Een verklaring hiervoor is dat alleen de open papavervelden geïdentificeerd zijn. In werkelijkheid bevindt een deel van de papavervelden zich onder de amandelbomen. Deze velden lenen zich minder voor identificatie vanuit de lucht.

4.4. Conclusie papaveridentificatie

In Figuren 15, 16 en 17 zijn de geclassificeerde papavervelden weergegeven op de polygonen met geverifieerde papavervelden. In het gebied dat zichtbaar is in foto 2 uit bijlage G is het merendeel van de papavervelden juist geclassificeerd. Een klein gedeelte van de gebieden die in de polygonen als papaverveld zijn aangemerkt zijn niet als papaver geclassificeerd. In figuur 15 bevindt zich naast de kleinere papavervelden één groot papaverveld. Terugkijkend naar figuur 8 (paragraaf 4.2) is te zien dat dit een groot cluster van papavervelden was.



Figuur 15 - Papaveridentificatie van verificatievelden

In figuur 16 zijn veel kleine papavervelden zichtbaar. Dit is een van de redenen waarom in dit beeld de kleine velden niet zijn geclassificeerd als papaver. Het meest noordelijke papaverveld, ter grootte van ongeveer 250 meter bij 80 meter is in dit beeld ook het grootste veld, en is juist geclassificeerd.



Figuur 16 - Papaveridentificatie van verificatievelden

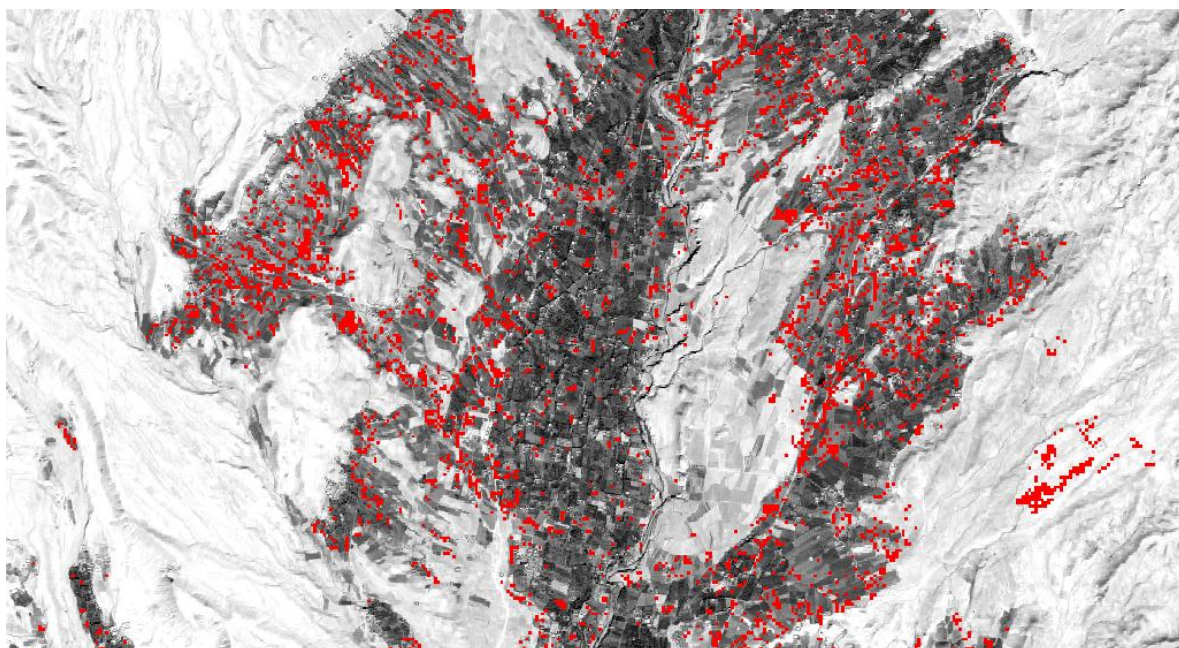
In figuur 17 zijn de twee buitenste velden met amandelbomen niet als papaver geclassificeerd. Het middelste veld is een groot open veld van 130 meter bij 60 meter. Dit veld is dus correct geclassificeerd als papaver.



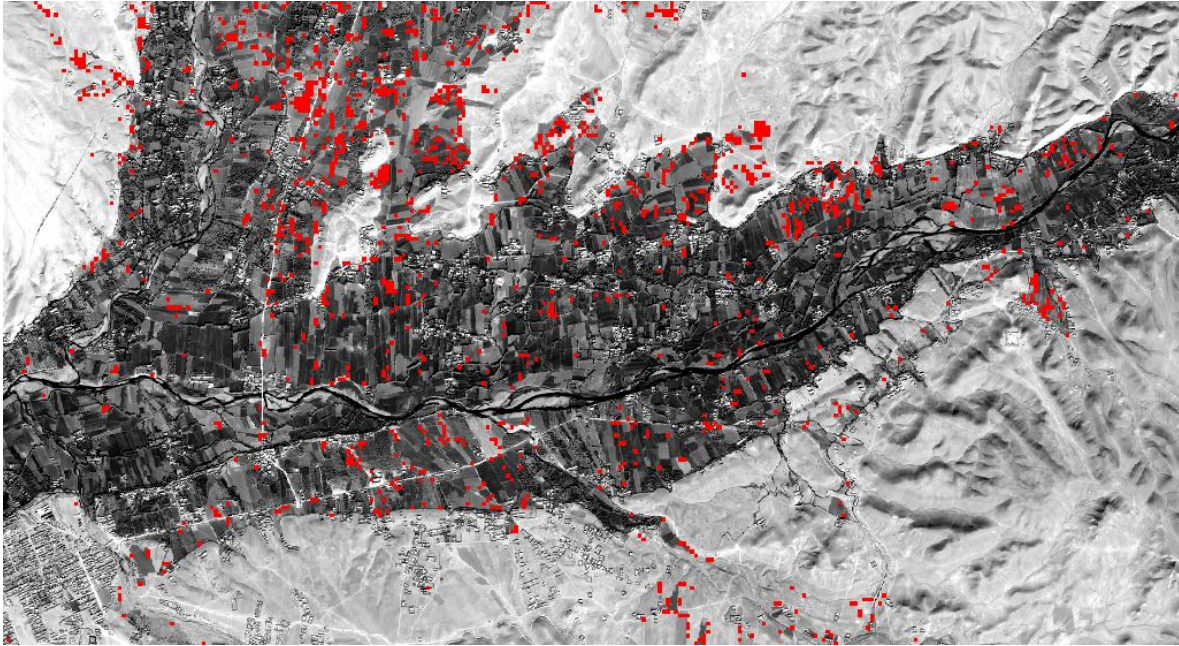
Figuur 17 - Papaveridentificatie van verificatievelden

Doordat een gedeelte van de polygonen niet geassocieerd is als papaver is de verwachting dat in het beeld meer papaver wordt verbouwd dan dat nu gevonden is. Dit kan verklaren waarom met deze methode alleen de helft van de verwachte papaver is gevonden. Het grootste deel van de grote polygonen is juist geassocieerd als papaver. **De spectrale resolutie van de beelden is hier een beperkende factor.** (verder uitleggen)

In de figuur 18 en 19 is te zien dat de concentratie papaver aan de buitenste randen van de bewoonde gebieden groter is dan dichtbij de waterlopen. In vergelijking met tarwe is papaver een meer droogteresistent gewas. De verwachting dat er meer papaver aan de uitersten van de bewoonde gebieden wordt verbouwd (zie paragraaf 2.1.2) komt overeen met de figuur. De concentratie van andere gewassen is dichtbij de rivier groter dan aan de uitersten verder bij de rivier vandaan.



Figuur 18 - Papaveridentificatie analyse



Figuur 19 - Papaveridentificatie analyse

Doordat een gedeelte van de polygonen niet geclassificeerd is als papaver is de verwachting dat in het beeld meer papaver wordt verbouwd dan dat nu gevonden is. Dit kan verklaren waarom met deze methode alleen de helft van de verwachte papaver is gevonden. Het grootste deel van de grote polygonen is juist geclassificeerd als papaver. Omdat kleine velden papaver niet geheel gedekt worden door de pixels van de Landsat beelden is het mogelijk dat de spectrale resolutie van de beelden is hier de beperkende factor is. Voor een meer gedetailleerde identificatie van de papavervelden zal een ander beeld of een andere methode gebruikt moeten worden.

De papavervelden die onder de amandelbomen gelegen zijn, zijn met de gevolgde methode niet geïdentificeerd. Wanneer deze 'verborgen' velden zijn geïdentificeerd en bij het oppervlakte van de gevonden papavervelden opgeteld komt het totale oppervlakte papaver waarschijnlijk dichterbij de verwachte 3668 hectare papaver.

5. Geweldsincidenten

5.1. Dataverzameling geweldsincidenten

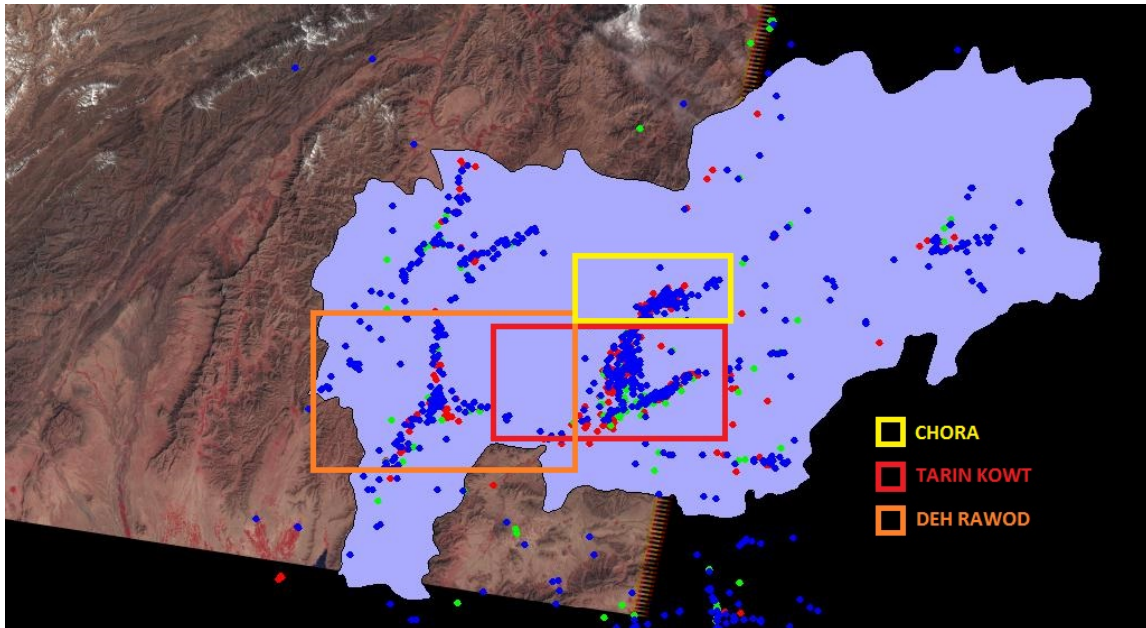
In Uruzgan zijn alle incidenten van de Nederlandse eenheden door de inlichtingensectie in een database gezet, genaamd de iBase. Deze database is een programma dat onderdeel is van het intell support system (ISS). De belangrijke onderdelen van het ISS zijn de incidenten database, de GIS programma's en het analysts notebook (ANB). De iBase is bedoeld om alle incidenten in een database te zetten waardoor ze makkelijk terug te vinden en te gebruiken zijn in de GIS systemen of het ANB. De incidenten zoals beschreven in paragraaf 2.2.2 zullen uit deze iBase worden gehaald. In de iBase kan met de juiste zoekopdracht, genaamd query's, informatie worden gevonden. Het is zaak om de juiste query's te gebruiken om de juiste informatie uit de iBase te halen. Hierbij moet gedacht worden aan termen waarmee de incidenten in de iBase zijn getagd door de desbetreffende analisten. Ook is het van belang om de goede locaties vast te stellen en de incidenten te sorteren naar tijdseenheid.

De incidenten die in de iBase zijn vastgelegd zijn gerubriceerd. Dit betekent dat de gegevens van deze informatie over geweldsincidenten niet zomaar mogen worden gepubliceerd. Om deze reden is de informatie geanonimiseerd. De incidenten zijn opgeslagen met een aantal zogenaamde entiteiten (tags), voorbeelden van entiteiten van de incidenten zijn het type incident, het subtype incident, de locatie, de tijd, de naam van de eenheid of een beschrijving van de gebeurtenis. Voor het onderhavige onderzoek zijn enkel het type, het subtype, de locatie en de tijd als entiteiten meegenomen. Als geweldsincidenten worden IED incidenten, incidenten met indirect vuur (IDF) en 'troops in contact' (TIC) meegenomen die zowel een locatie als een tijdsaanduiding meedragen. De tijd is weergegeven in dagen en de locatie is een gridaanduiding met minimaal 10 meter nauwkeurigheid.

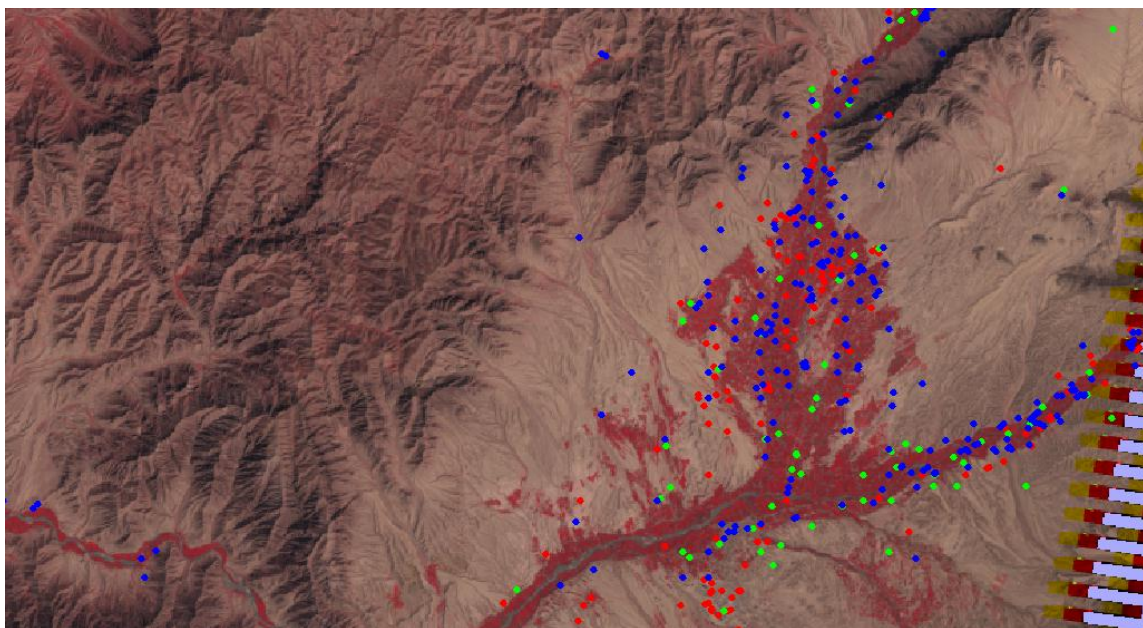
5.2. Geweldsincidenten

De incidenten in het onderzoeksgebied worden in de figuren 20, 21, 22 en 23 weergegeven. Hierin zijn de groene stippen de locaties van IED incidenten, de rode stippen zijn de locaties van de IDF incidenten en de blauwe stippen zijn de locaties waar een TIC is geweest.

Invloed papaver op geweldsintensiteit

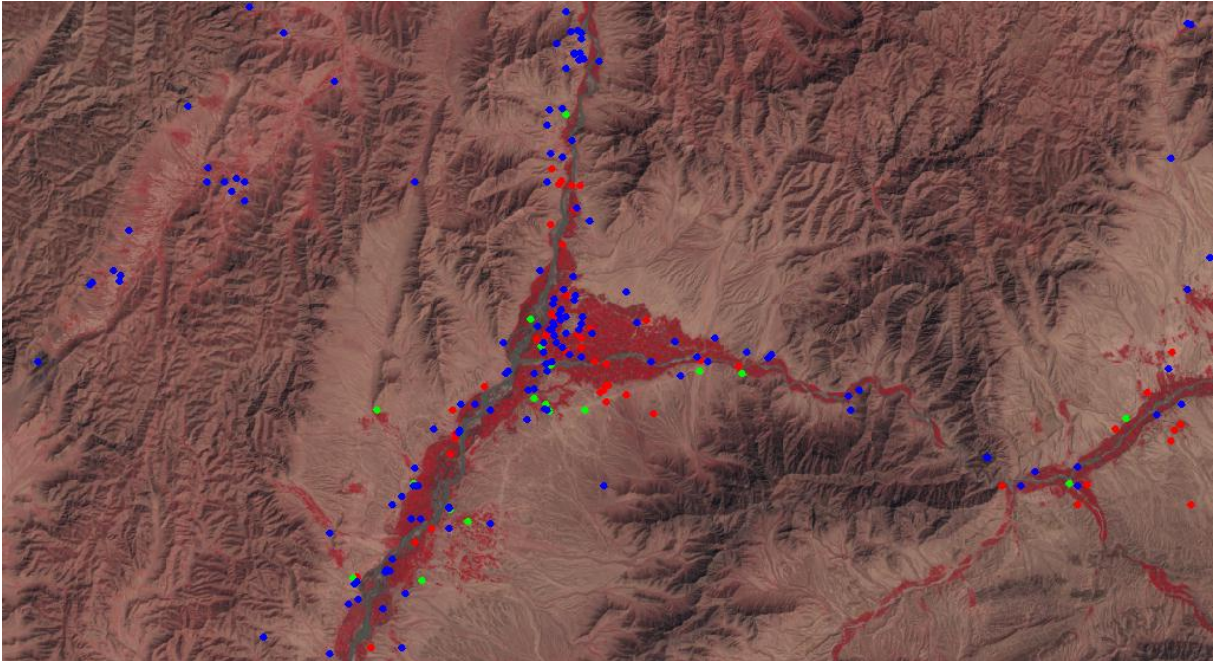


Figuur 20 - Geweldsincidenten overzicht

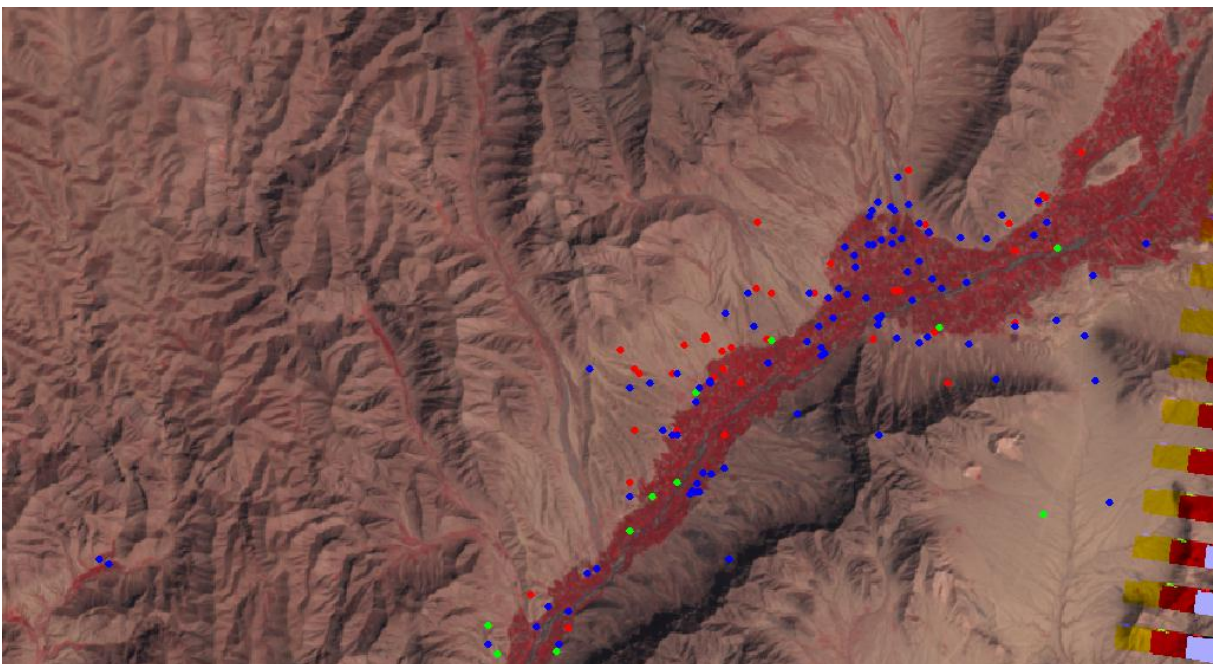


Figuur 21 - Geweldsincidenten Tarin Kowt

Invloed papaver op geweldsintensiteit



Figuur 22 - Geweldsincidenten Deh Rawod

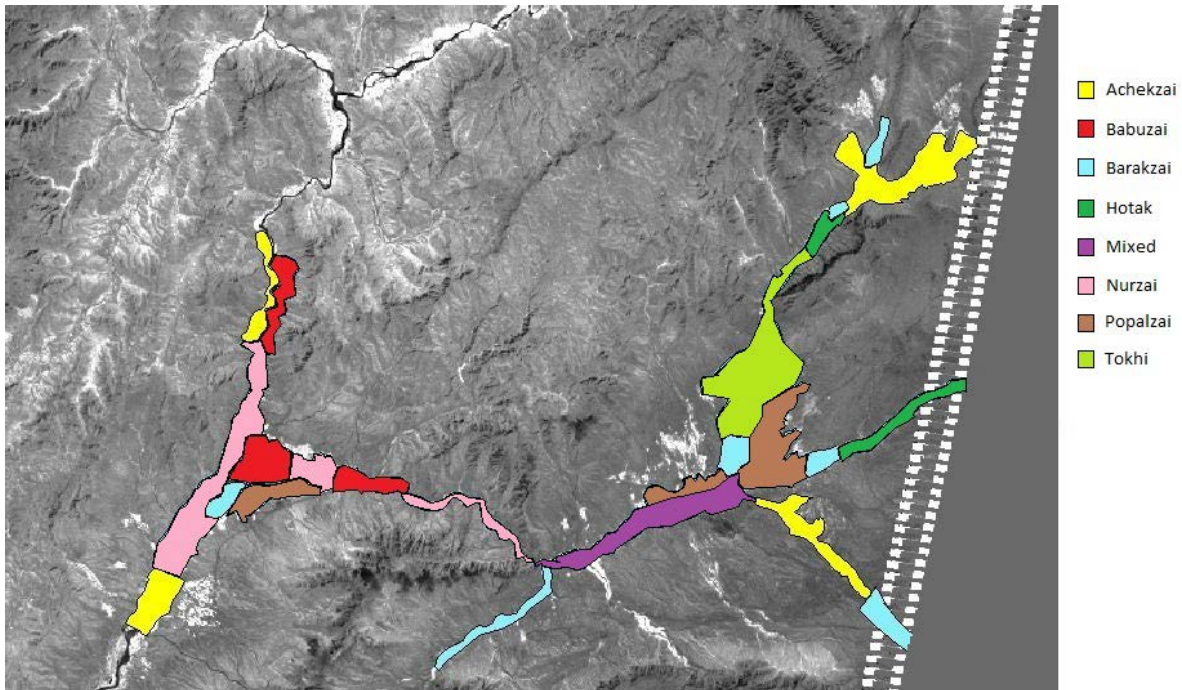


Figuur 23 - Geweldsincidenten Chora

In figuur 21 is duidelijk te zien dat de concentratie van geweldsincidenten rondom Tarin Kowt het grootst was. Hier bevond zich de hoofdmacht van de Nederlandse ISAF missie op Kamp Holland. De rode gebieden in Figuren 20, 21, 22 en 23 representeren de bebouwde gebieden. Binnen deze rode gebieden bevinden zich de huizen van de bevolking en de agrarische gebieden.

5.3. Stamgebieden

Zoals eerder is besproken speelt de stamodynamiek mogelijk een belangrijke rol in de papaverteelt. Zoals aangegeven in de factoren analyse speelt dit mogelijk ook een grote rol op de geweldsintensiteit. In figuur 24 is het operatiegebied weergegeven met de geïdentificeerde stamgebieden. De keuze voor juist deze stamgebieden op deze locaties is verricht door de inlichtingen sectie in Uruzgan. In dit onderzoek wordt de aanname gedaan dat deze stamgebieden juist zijn geïdentificeerd en ingevoerd.



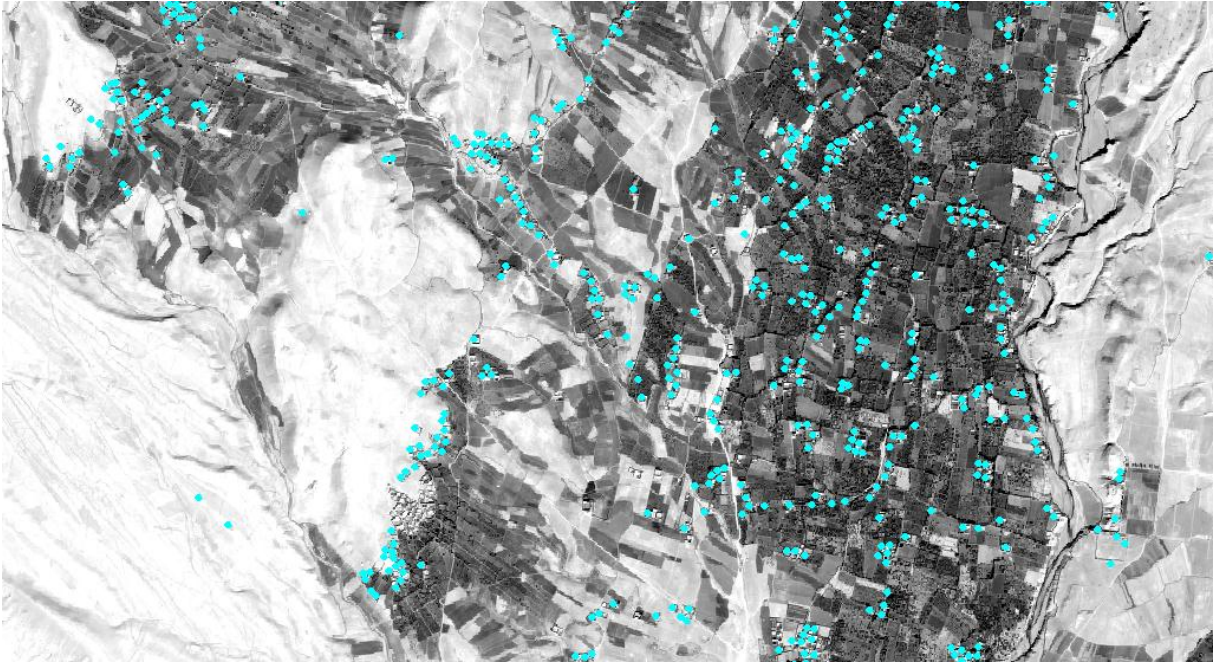
Figuur 24 - Stamgebieden in onderzoeksgebied

Er zijn acht verschillende stammen in het onderzoeksgebied actief waarvan de meeste van de etniciteit Pashtun. Hiervan zijn de Popalzai de machtigste stam in Uruzgan en omliggende provincies. Daarnaast is de Tokhi een van de meer gerespecteerde stammen. In totaal zijn er 24 stamgebieden in het Nederlandse operatie gebied.

5.4. Compounds

Uit de iBase zijn ook de compounds geïdentificeerd. Compounds in deze context zijn de huizen van bewoners. In figuur 25 zijn als voorbeeld de geïdentificeerde compounds ten noorden van Tarin Kowt gepresenteerd.

Invloed papaver op geweldsintensiteit



Figuur 25 - Voorbeeld compounds Tarin Kowt

6. Analyse

In dit hoofdstuk wordt geanalyseerd in hoeverre er een relatie bestaat tussen de papaverteelt en de geweldsintensiteit. De hypothese dat de gebieden waar meer papaver wordt verbouwd een hogere geweldsintensiteit kennen, wordt hier getoetst. Hierbij wordt gebruik gemaakt van een enkelvoudige lineaire regressie techniek namelijk het 'Pearson productmoment correlatiecoëfficiënt r '.

6.1. Methode

Een regressie analyse is een methode om de samenhang tussen één onafhankelijk variabele x (papavervelden) en één afhankelijke y (geweldsincidenten) te onderzoeken. Met de enkelvoudige regressieanalyse wordt onderzocht hoe een verandering in de onafhankelijke variabele x resulteert in, of correspondeert met een verandering in de afhankelijke variabele y . Er is sprake van een verband als de puntenwolk rondom een denkbeeldige rechte ligt. (zie voorbeeld in figuur 26) Deze samenhang kan positief of negatief zijn. De maat voor de sterkte van het lineaire verband tussen twee variabelen x en y wordt weergegeven door de 'Pearson productmoment correlatiecoëfficiënt r '. (MacClave, Benson & Sincich, 2007)

Dit kan als volgt berekend worden.

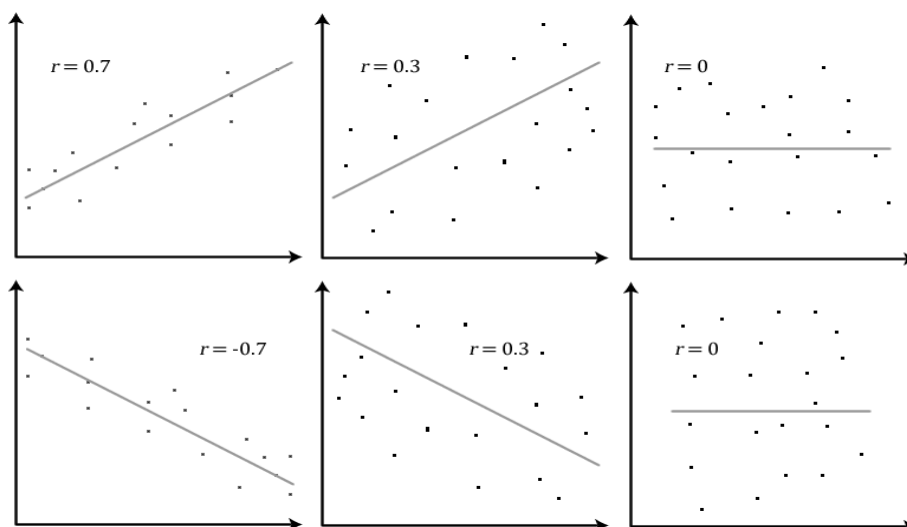
$$r = \frac{SS_{xy}}{\sqrt{SS_{xx}SS_{yy}}}$$

Waarin SS_{xy} = Som van de kruisproducten $x*y$

SS_{xx} = Som van de kwadraten van de x -waarden

SS_{yy} = Som van de kwadraten van de y -waarden

Een waarde van r dichtbij of gelijk aan 0 betekent dat er een zwak lineair verband of geen lineair verband tussen X en Y bestaat. Wanneer $r = 1$ of $r = -1$ is er sprake van respectievelijk perfect positief of negatief verband tussen variabelen X en Y .



Figuur 26 - Voorbeeld waarden correlaties (Laerd Statistics, 2014)

Een andere manier om het verband te toetsen is de determinatiecoëfficiënt r^2 . De formule voor de determinatie coefficient is:

Invloed papaver op geweldsintensiteit

$$r^2 = \frac{SS_{yy} - SSE}{SS_{yy}}$$

Waarin SS_{yy} = Som van de kwadraten van de y-waarden

SSE = Som van de kwadraten van de afwijkingen

Een waarde van r^2 betekent dat van de variatie y^2 wordt verklaard door x . Bijvoorbeeld een waarde van $r^2 = 0,8$ voor dit onderzoek zou betekenen dat in 80% van de gevallen het aantal geweldsincidenten wordt verklaard door het oppervlakte papaver in het stamgebied.

6.2. Data per stamgebied

In tabel 4 is het aantal incidenten, het aantal compounds, het oppervlakte geïdentificeerde papaver en het oppervlakte beschikbare landbouwgrond weergegeven. De waarden die bij stamgebied 8 van de Tokhi horen zijn opvallend. Hier hebben relatief veel geweldsincidenten plaatsgevonden, zijn er veel compounds en is er relatief veel papaver en landbouwgrond. In stamgebied 1 en 5 van de Barakzai is geen papaver gevonden. In stamgebied 6 van de Barakzai hebben er geen geweldsincidenten plaatsgevonden.

Tabel 4 - Gegevens per stamgebied

		Incidenten	Compounds	Km ² papaver	Km ² landbouwgrond
1	Barakzai	2	1	0,000	0,000
2	Barakzai	4	110	0,022	1,184
3	Barakzai	9	149	0,116	1,967
4	Barakzai	36	202	0,138	2,489
5	Barakzai	2	20	0,000	0,014
6	Barakzai	0	7	0,130	0,625
7	Barakzai	3	118	0,041	2,918
8	Tokhi	200	1922	3,085	28,682
9	Achekzai	79	1531	0,124	15,410
10	Achekzai	1	401	0,358	4,801
11	Achekzai	10	601	0,289	7,012
12	Achekzai	6	205	0,160	1,796
13	Babuzai	2	85	0,059	0,761
14	Babuzai	51	808	0,361	11,804
15	Babuzai	8	308	0,263	3,769
16	Popalzai	14	458	0,204	6,683
17	Popalzai	2	376	0,331	4,343
18	Popalzai	52	1005	1,700	20,034
19	Hotak	25	274	0,118	3,560
20	Hotak	47	272	0,172	3,831
21	Nurzai	1	344	0,118	3,005
22	Nurzai	2	605	0,191	6,372
23	Nurzai	31	955	0,326	12,439
24	Mixed	69	1308	0,702	12,476

Invloed papaver op geweldsintensiteit

Om beter zicht te krijgen op de papaverteelt per stamgebied is gekeken naar hoeveel papaver er relatief wordt verbouwd. In een stamgebied met veel landbouwgrond en waar veel mensen wonen, zal meer papaver worden verbouwd dan in een stamgebied met maar enkele mensen en weinig beschikbare landbouwgrond. Daarom wordt gecorrigeerd voor de grootte van de bevolking door het aantal incidenten en het oppervlakte papaver te delen door het aantal compounds per stamgebied. Daarnaast zal worden gekeken naar de hoeveelheid papaver per beschikbare landbouwgrond door de incidenten en het oppervlakte papaver te delen door het totale oppervlakte beschikbare landbouwgrond. Hierdoor ontstaat een meer juiste hoeveelheid papaver en de hoeveelheid incidenten per stamgebied in relatie tot andere stamgebieden.

Het vermoeden dat de geweldsintensiteit fluctueert in verschillende periodes (zie paragraaf 1.1), zal worden getoetst door de incidenten in drie verschillende periodes op te delen. De periodes die voor dit onderzoek gebruikt worden zijn (1) tijdens de papaver gewascyclus, (2) na de oogst van de papaver en (3) in de periode waarin er geen papaver groeit.

Periode 1 – Tijdens de papaver gewas cyclus - 14 februari tot 1 Juni

Periode 2 – De drie maanden na de papaver oogst - 1 juni tot 1 september

Periode 3 – De periode na de oogst totdat de papaver opkomt - 1 september tot 14 februari

6.3. Incidenten gecorrigeerd voor aantal compounds

In deze paragraaf worden de incidenten gecorrigeerd voor het aantal compounds per stamgebied (zie tabel 5). De eerste kolom in tabel 5 geeft het nummer van het stamgebied aan, de tweede kolom de stam waarbij het gebied hoort en de derde kolom het aantal incidenten per compound. De vierde, vijfde en zesde kolom geven het aantal incidenten per compound weer in de verschillende periodes. In de zevende en laatste kolom is het oppervlakte papaver per compound weergegeven.

Tabel 5 - Gegevens per stamgebied, gecorrigeerd voor aantal compounds

		Inc/comp	Incper1/comp	Incper2/comp	Incper3/comp	Km ² papaver/comp
1	Barakzai	2,0000	0,00000	1,00000	1,00000	0,00000
2	Barakzai	0,0364	0,00909	0,00909	0,00909	0,00020
3	Barakzai	0,0604	0,03356	0,00000	0,02685	0,00078
4	Barakzai	0,1782	0,02970	0,06931	0,06931	0,00068
5	Barakzai	0,1000	0,10000	0,00000	0,00000	0,00000
6	Barakzai	0,0000	0,00000	0,00000	0,00000	0,01885
7	Barakzai	0,0254	0,00000	0,00847	0,00847	0,00035
8	Tokhi	0,1041	0,02393	0,01457	0,06191	0,00161
9	Achekzai	0,0516	0,00718	0,01829	0,02417	0,00008
10	Achekzai	0,0025	0,00000	0,00000	0,00249	0,00089
11	Achekzai	0,0166	0,00000	0,00499	0,00998	0,00048
12	Achekzai	0,0293	0,01951	0,00488	0,00488	0,00078
13	Babuzai	0,0235	0,01176	0,00000	0,01176	0,00070
14	Babuzai	0,0631	0,00495	0,00124	0,05569	0,00045
15	Babuzai	0,0260	0,00325	0,00649	0,01299	0,00085
16	Popalzai	0,0306	0,00218	0,00655	0,00873	0,00045
17	Popalzai	0,0053	0,00266	0,00000	0,00000	0,00088
18	Popalzai	0,0517	0,01194	0,01791	0,01990	0,00169
19	Hotak	0,0912	0,01460	0,00730	0,06934	0,00043
20	Hotak	0,1730	0,04785	0,07730	0,13988	0,00063
21	Nurzai	0,0029	0,00000	0,00291	0,00000	0,00034
22	Nurzai	0,0033	0,00000	0,00000	0,00331	0,00032
23	Nurzai	0,0325	0,00314	0,00524	0,02199	0,00034
24	Mixed	0,0528	0,01223	0,01529	0,02141	0,00054

Om te onderzoeken of er een verband bestaat tussen de papaver en de geweldsincidenten wordt gebruik gemaakt van de eerder genoemde enkelvoudige lineaire regressie methode.

Eerst wordt een model gekozen om het verband uit te drukken tussen het aantal vierkante kilometer papaver per compound x en het aantal incidenten per compound y. Hierbij wordt gebruik gemaakt van de kleinste kwadratenmethode, dit is een methode om bij de punten van een spreidingsdiagram de best passende curve te passen. Het best passen houdt in dat het totaal van de gekwadraterde afwijkingen ten opzichte van deze curve zo klein mogelijk is. Het resultaat geeft grafisch weer of er een mogelijk verband is. Er wordt een lineair kansmodel gebruikt:

Invloed papaver op geweldsintensiteit

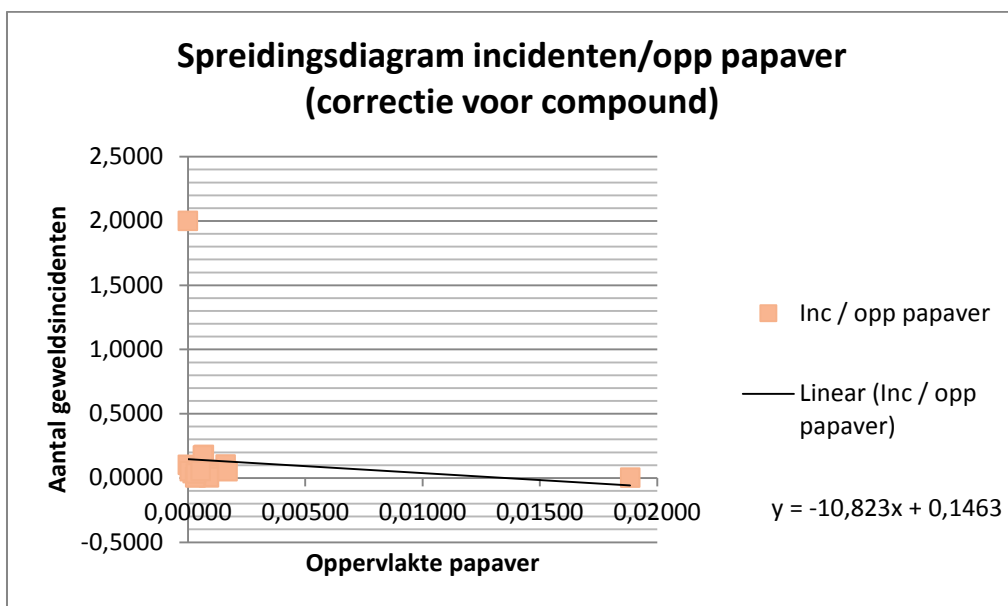
$$y = B_0 + B_1x + \epsilon$$

Vervolgens worden de gegevens in Excel ingevoerd om de onbekende parameters B_0 en B_1 uit het model te schatten. De uitvoer wordt in de bijlage P gegeven. De kleinste kwadratenschatting van de helling B_1 en het snijpunt met de y-as B_0 zijn:

$$B_0 = 0,146$$

$$B_1 = -10,823$$

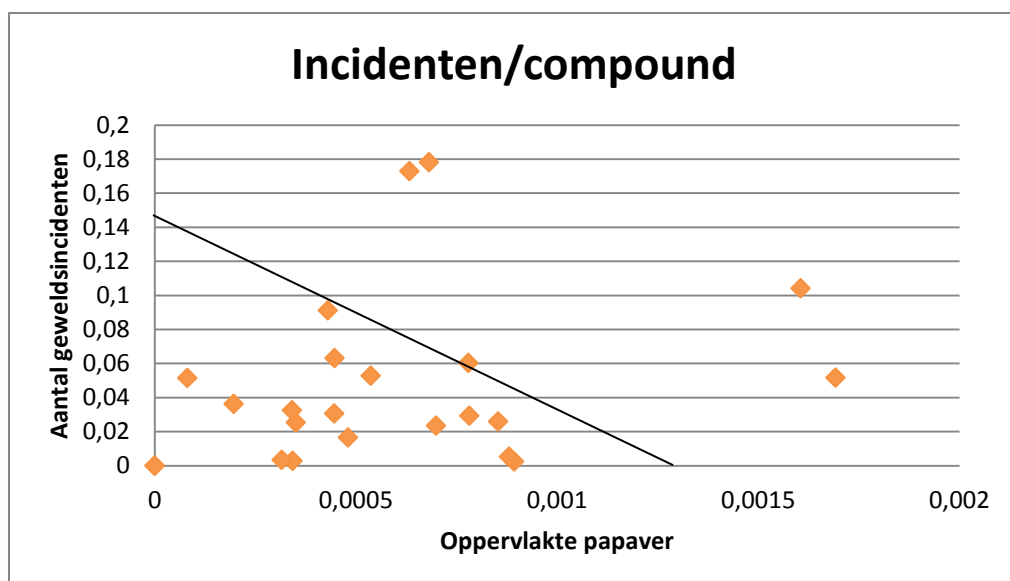
De vergelijking ziet er dan als volgt uit $y = -10,823x + 0,146$. In figuur 27 wordt een spreidingsdiagram met de grafiek van de vergelijking weergegeven.



Figuur 27 - Spreidingsdiagram incidenten/opp papaver

In figuur 27 is niet duidelijk af te lezen hoe de punten ten opzichte van de grafiek zijn gepositioneerd. In figuur 28 is daarom ingezoomd op het cluster van punten nabij het nulpunt van figuur 27. De punten liggen niet gesitueerd langs de grafiek zoals in figuur 26 te zien is bij sterk lineaire verbanden.

Invloed papaver op geweldsintensiteit

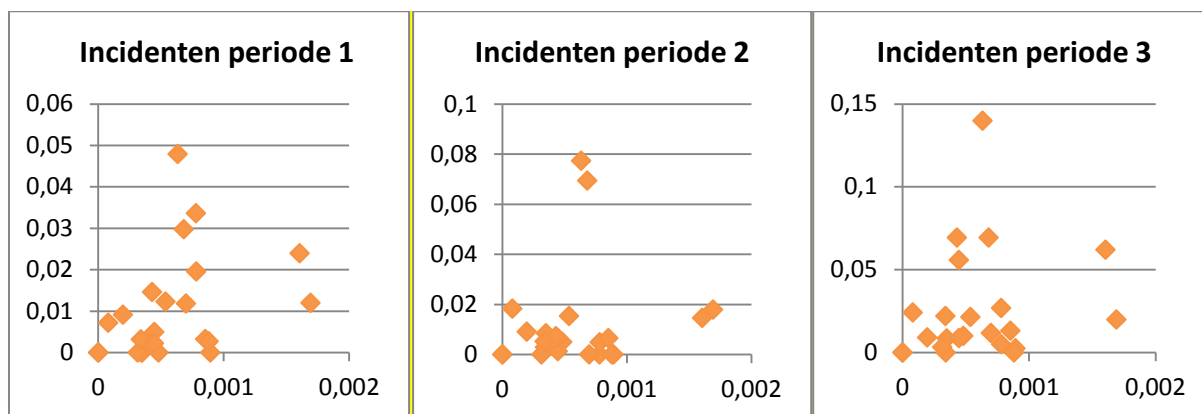


Figuur 28 - Spreidingsdiagram ingezoomd

Om dit model te toetsen op bruikbaarheid wordt de determinatie coëfficiënt r^2 gebruikt. De waarde (in de bijlage P gemarkeerd) is $r^2=0,010258$, wat inhoudt dat ongeveer 1 % van de variatie in het aantal geweldsincidenten wordt verklaard door het oppervlakte papaver in de stamgebieden.

De correlatiecoëfficiënt r die de sterkte van het lineaire verband tussen de geweldsincidenten en de papaver meet, is $r=0,10128$ (in bijlage P gemarkeerd). Dit is een zeer zwak lineair verband tussen de papaver en de geweldsincidenten. Op basis hiervan kan geconcludeerd worden dat er geen verband bestaat tussen het oppervlakte papaver en het aantal geweldsincidenten per stamgebied.

In de spreidingsdiagrammen uit figuur 29 is op de x-as het oppervlakte papaver weggezet en op de y-as het aantal geweldsincidenten. Op het eerste gezicht lijkt er geen correlatie te bestaan in de spreidingsdiagrammen.



Figuur 29 - Spreidingsdiagrammen per periode

In tabel 6 zijn de determinatie coëfficiënten en de correlatiecoëfficiënten gepresenteerd. De waarden voor de determinatie coëfficiënten liggen allen rond de 0, hetgeen betekent dat in elk van de gevallen het oppervlakte papaver per stamgebied niet het aantal geweldsincidenten per stamgebied verklaart.

Invloed papaver op geweldsintensiteit

Tabel 6 - Uitkomsten correlatie

	Determinatie	Correlatie
Inc / (papaver / compound)	0,010258	-0,10128
Inc periode 1 / (papaver / compound)	0,020032	-0,14154
Inc periode 2 / (papaver / compound)	0,007595	-0,08715
Inc periode 3 / (papaver / compound)	0,009831	-0,09915

Eén van de hypothesen in dit onderzoek was dat wanneer er in een stamgebied meer papaver wordt verbouwd er meer geweldsincidenten zijn. Hiervoor zou dan in de analyse een positieve relatie ofwel een positieve correlatie coëfficiënt moeten worden gevonden. Tabel 6 laat zien dat de correlatie coëfficiënten allen negatief zijn, hetgeen dus aangeeft dat de hypothese onjuist is.

6.4. Incidenten gecorrigeerd voor oppervlakte beschikbare landbouwgrond

In deze paragraaf worden de incidenten gecorrigeerd voor het oppervlakte beschikbare landbouwgrond. De eerste kolom uit tabel 7 geeft het nummer van het stamgebied aan, de tweede kolom de stam waarbij het gebied hoort en de derde kolom het aantal incidenten per oppervlakte landbouwgrond. De vierde, vijfde en zesde kolom geven het aantal incidenten per oppervlakte landbouwgrond weer in de verschillende periodes. In de zevende en laatste kolom is het oppervlakte papaver per oppervlakte landbouwgrond weergegeven.

Tabel 7 - Gegevens per stamgebied, gecorrigeerd voor oppervlakte landbouwgrond

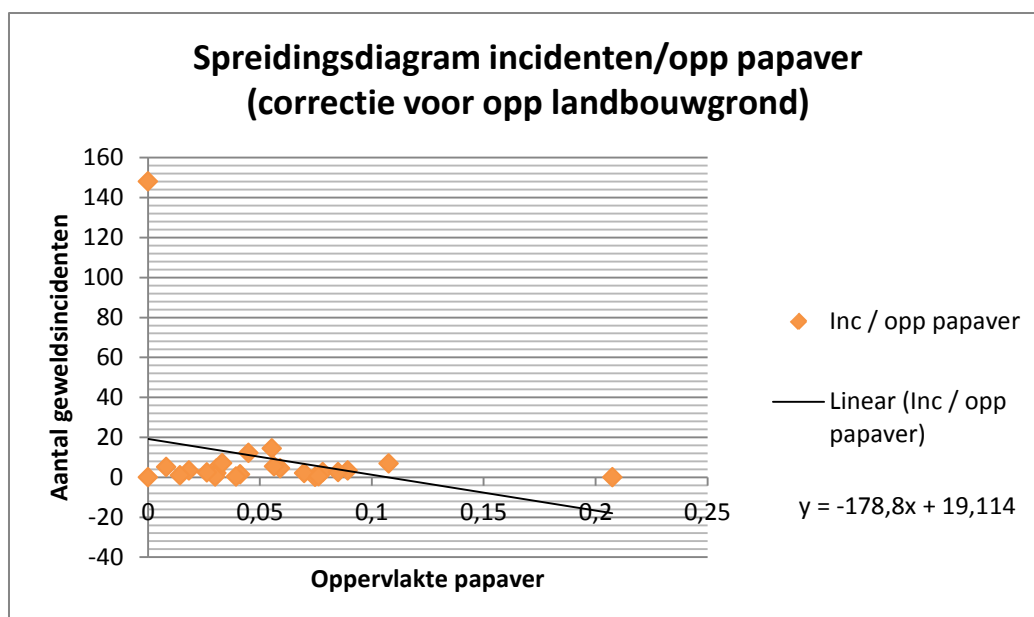
		Inc/km2 lbg	Incper1/lbg	Incper2/ lbg	Incper3/ lbg	Km ² papaver/Km ² Landbouwgrond
1	Barakzai	0	0	0	0	0
2	Barakzai	3,377237	0,844309	0,844309	0,844309	0,018237
3	Barakzai	4,576659	2,542588	0	2,034071	0,059039
4	Barakzai	14,46655	2,411091	5,625879	5,625879	0,055335
5	Barakzai	148,1481	148,1481	0	0	0
6	Barakzai	0	0	0	0	0,207493
7	Barakzai	1,028172	0	0,342724	0,342724	0,014189
8	Tokhi	6,97299	1,603788	0,976219	4,148929	0,107565
9	Achekzai	5,126608	0,713831	1,817026	2,401069	0,00806
10	Achekzai	0,208307	0	0	0,208307	0,074616
11	Achekzai	1,426147	0	0,427844	0,855688	0,041201
12	Achekzai	3,340013	2,226676	0,556669	0,556669	0,089178
13	Babuzai	2,62674	1,31337	0	1,31337	0,078014
14	Babuzai	4,320752	0,338883	0,084721	3,812429	0,030576
15	Babuzai	2,122466	0,265308	0,530617	1,061233	0,069723
16	Popalzai	2,094742	0,149624	0,448873	0,598498	0,030568
17	Popalzai	0,460469	0,230234	0	0	0,076254
18	Popalzai	2,595588	0,598982	0,898473	0,998303	0,084861
19	Hotak	7,023458	1,123753	0,561877	5,337828	0,033123
20	Hotak	12,26738	3,393104	5,481168	9,918304	0,044867
21	Nurzai	0,332768	0	0,332768	0	0,039233
22	Nurzai	0,313873	0	0	0,313873	0,029944
23	Nurzai	2,492182	0,241179	0,401965	1,688252	0,026192
24	Mixed	5,530707	1,282483	1,603104	2,244345	0,056269

De parameters kleinste kwadraten parameters (zie Bijlage Q) voor de vergelijking zijn dan:

$$B_0 = 19,114$$

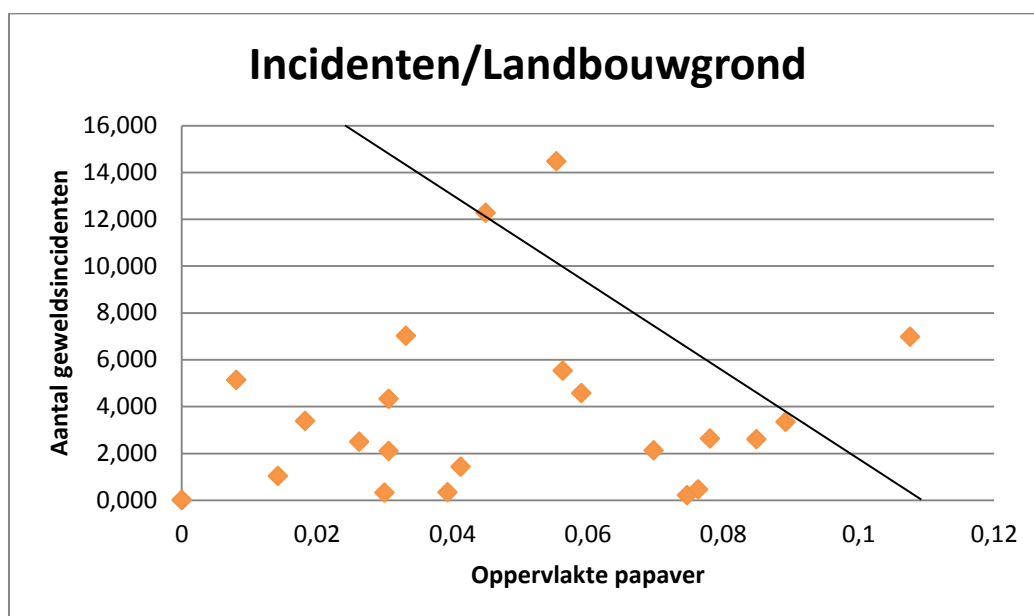
$$B_1 = -178,802$$

De vergelijking wordt vervolgens $\bar{y} = -178,802x + 19,114$. In figuur 30 wordt een spreidingsdiagram met de grafiek van de vergelijking weergegeven.



Figuur 30 - Spreidingsdiagram incidenten/opp papaver

In figuur 30 is niet duidelijk af te lezen hoe de punten ten opzichte van de grafiek zijn gepositioneerd. In figuur 31 is ingezoomd op het cluster van punten nabij het nulpunt van figuur 30. Ook deze punten liggen niet gesitueerd langs de grafiek zoals in figuur 26 te zien is bij sterk lineaire verbanden.



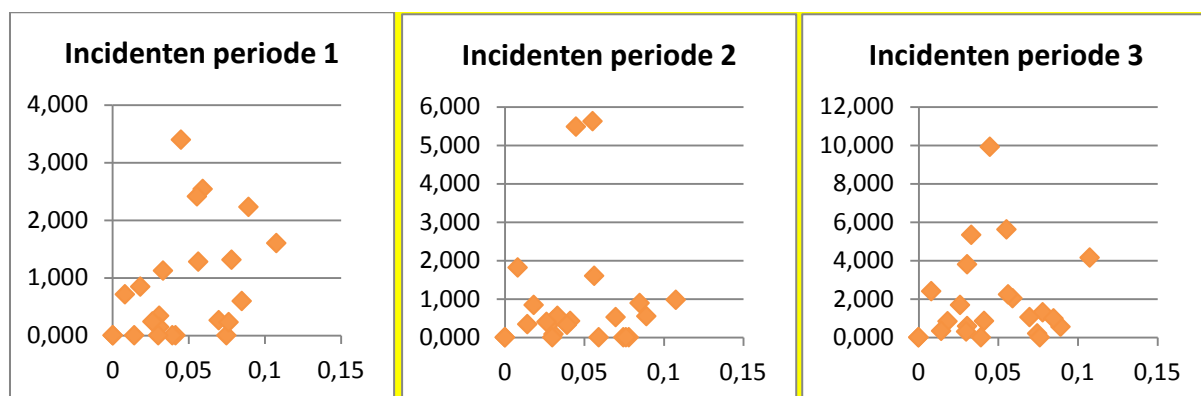
Figuur 31 - Spreidingsdiagram ingezoomd

Om dit model te toetsen op bruikbaarheid wordt de determinatie coëfficiënt r^2 gebruikt. De waarde (in de bijlage Q gemarkeerd) is $r^2=0,07001$, wat inhoudt dat ongeveer 7,0 % van de variatie in het aantal geweldsincidenten wordt verklaard door het oppervlakte papaver in de stamgebieden.

De correlatiecoëfficiënt r die de sterkte van het lineaire verband tussen de geweldsincidenten en de papaver meet (in de bijlage Q gemarkeerd) is $r=0,26460$. Dit is een zwak lineair verband tussen de papaver en de geweldsincidenten. Volgens deze cijfers is er een zeer zwak verband tussen het oppervlakte papaver en het aantal geweldsincidenten per stamgebied.

Invloed papaver op geweldsintensiteit

In spreidingsdiagrammen uit figuur 32 zijn op de x-as het oppervlakte papaver weggezet en op de y-as het aantal geweldsincidenten per periode. In eerste instantie lijkt er geen correlatie te bestaan in de spreidingsdiagrammen.



Figuur 32 - Spreidingsdiagrammen per periode

In tabel 8 zijn de determinatie coëfficiënten en de correlatiecoëfficiënten gepresenteerd per periode. In periode 1 is een correlatie zichtbaar van -0,25431, dit is een zwakke correlatie. Dit is echter wel een verschil met de correlatie uit periode 2 en periode 3. Dit spreekt de verwachting uit paragraaf 1.1 tegen. De verwachting was namelijk dat na de papaver oogst (in periode 2) de correlatie het grootst was. Tabel 8 laat zien dat de correlatie coëfficiënten allen negatief zijn, dit geeft een negatief verband aan.

Tabel 8 -Uitkomsten correlatie

	Determinatie	Correlatie
Inc / (papaver / opp lbg)	0,07001	-0,26460
Inc periode 1 / (papaver / opp lbg)	0,06468	-0,25431
Inc periode 2 / (papaver / opp lbg)	0,00306	-0,05532
Inc periode 3 / (papaver / opp lbg)	0,00320	-0,05653

Eén van de hypothesen in dit onderzoek was dat wanneer er in een stamgebied meer papaver wordt verbouwd er meer geweldsincidenten zijn. Hiervoor zou dan in de analyse een positieve relatie ofwel een positieve correlatie coëfficiënt moeten worden gevonden. Tabel 8 laat zien dat de correlatie coëfficiënten allen negatief zijn, hetgeen dus aangeeft dat de hypothese onjuist is.

7. Conclusie

In dit hoofdstuk wordt ingegaan op de conclusies uit dit onderzoek. Dit zal worden gedaan door antwoord te geven op de onderzoeksvraag. Het antwoord op de verschillende deelvragen werken naar het antwoord op de centrale vraag:

*Heeft de teelt van de papaver *somniferum* invloed op de geweldsintensiteit in de provincie Uruzgan tijdens de Nederlandse ISAF missie?*

Deelvraag 1 – Hoe kan papaver worden geïdentificeerd met behulp van Geografische Informatie Systemen (GIS)?

Allereerst in het belangrijk dat er genoeg verificatie informatie is. Dit kan in de vorm van foto's vanaf grondniveau (staand), luchtfoto's of elke andere vorm waardoor bekend is welke velden in de satellietbeelden papaver zijn. In dit onderzoek is gebruik gemaakt van foto's van een ecologisch specialist die in 2010 in Uruzgan is geweest. Aan de hand van deze foto's zijn er 23 polygonen op het satellietbeeld gelegd met de bekende papavervelden. Het grootste veld was hier 250 meter bij 80 meter en het kleinste veld was 20 meter bij 20 meter. Uit deze informatie bleek dat er ook een groot deel van de papaver onder amandelbomen wordt verbouwd. Echter bij observatie uit de lucht of ruimte zijn deze velden moeilijk te identificeren. Voor de overige gewassen is niet zoveel informatie gevonden als voor de papavervelden. Dit sloot de supervised classificatie en de subpixel classificatie uit als methode. Voor de classificatie van de papaver zijn Landsat-TM beelden gebruikt, dit zijn beelden met een herhalingsperiode van 16 dagen en deze beelden zijn vrij te downloaden. Binnen de papavercyclus in 2010 waren 4 beelden beschikbaar. Hiervan was één beeld gedeeltelijk bedekt door bewolking en dus ongeschikt om verder mee te werken. Van de drie overgebleven beelden is om de papavervelden te identificeren gebruik gemaakt van de unsupervised classificatie methode. Deze methode houdt in dat het programma zelf onderscheid maakt in de verschillende klassen. De klassen die de polygonen bedekten zijn als papaver aangemerkt. De gevonden oppervlakten papaver van de drie afzonderlijke beelden zijn in vergelijking met ander onderzoek (UNODC, 2011) vele malen hoger. Daarom is gekozen om deze beelden samen te voegen. Alleen die pixels in de beelden waar elk van de drie beelden aangeeft dat er papaver groeit wordt geclassificeerd als papaver. Een van de belangrijkste discriminerende factoren is het proces van oogsten. Papaver wordt direct omgeploegd na de oogst terwijl tarwe nog op het land blijft liggen.

Deelvraag 2 - Hoeveel papaver word er verbouwd in het Nederlandse operatie gebied en waar bevinden zich de papavervelden?

In de helft van Uruzgan is 1731 hectare papaver geïdentificeerd. De verwachting was echter 3668 hectare papaver. De geïdentificeerde papavervelden bedekken volledig de polygonen. Dit betekent dat niet alle gedeelten van de open papavervelden zijn geïdentificeerd. Ook bevindt zich een gedeelte van de papavervelden onder de amandelbomen. Om tot een betere identificatie van de papavervelden te komen zal het nodig zijn om verder onderzoek te verrichten. Gedacht moet worden aan een ander, hogere resolutie, beeld of een andere methode zoals de subpixel classificatie. Aan de hand van de geïdentificeerde papaver is de hoeveelheid papaver per stamgebied berekend.

Deelvraag 3 - Hoe ziet de geweldsintensiteit er uit in tijd en plaats?

Invloed papaver op geweldsintensiteit

De geweldsincidenten bevinden zich vooral in de bewoonde gebieden, volgens de inlichtingen specialisten zijn de boeren afhankelijk van het verbouwen van papaver. Verwacht wordt dat de boeren hun papavervelden zullen verdedigen en dat het geweld lokaal plaatsvindt. De geweldsincidenten zijn te verdelen in 3 verschillende categorieën, namelijk IED's, IDF en TIC's. De geweldsincidenten zijn onderverdeeld in 3 verschillende periodes. De eerste periode is tijdens de papavercyclus, vanaf dat er gezaaid wordt tot aan de oogst. De tweede periode is vanaf de oogst tot 3 maanden erna. De derde periode is vanaf de tweede periode tot het zaaien van de papaver. De incidenten zijn voor elk van de periodes per stamgebied bepaald.

Deelvraag 4 – Welke invloed heeft de papaver op de geweldsintensiteit?

Hiervoor was het noodzakelijk om de papaver en de incidenten eerst te corrigeren. Er is in dit onderzoek gecorrigeerd voor het oppervlakte agrarische grond per stamgebied en voor het aantal compounds per stamgebied. Met een enkelvoudige lineaire regressie is de correlatie berekend over alle incidenten tezamen en de incidenten per periode. Hieruit is gebleken dat er geen verband bestaat tussen de papaver en de geweldsincidenten in de stamgebieden. Dit kan mogelijk betekenen dat het geweld mogelijk niet lokaal wordt uitgeoefend maar dat het stam overschrijdend is.

8. Discussie en aanbevelingen

In dit onderzoek is alleen bewezen dat er geen verband bestaat tussen de papaver en de geweldsincidenten in de stamgebieden. Dit kan mogelijk betekenen dat het geweld niet lokaal wordt uitgeoefend maar dat het stam overschrijdend is. Dit is geen harde conclusie omdat in het onderzoek een aantal aannames zijn gemaakt die van invloed kunnen zijn. Zo is aangenomen dat de geïdentificeerde papaver, in de gebieden Chora en Deh Rawod, waar geen verificatie voor was juist is geclassificeerd met de verificatie informatie uit Tarin Kowt. Hierin kunnen systematische fouten zijn gemaakt. Bij een onjuiste classificatie van de papavervelden zullen de correlaties uit hoofdstuk 6 en de bijbehorende conclusies uit hoofdstuk 7 voorzichtiger gemaakt moeten worden. Een andere systematische fout kan zijn dat de stamgebieden, die op de kaart zijn ingetekend door het inlichtingen personeel van de NAVO, misschien niet exact lopen als in weergegeven in de figuur 24 in paragraaf 5.3. Dit zou betekenen dat er een ander oppervlakte als papaver geïdentificeerd zal worden en dat het aantal geweldsincidenten ook anders kan zijn.

Dit onderzoek geeft veel aanknopingspunten voor vervolgonderzoek, ten eerste is er de identificatie van papavervelden met behulp van remote sensing. Door meer verificatie materiaal te verkrijgen van de belangrijkste gewassen naast papaver kan met behulp van supervised classificatie en subpixel classificatie een nieuwe benadering worden gemaakt van de hoeveelheid papavervelden in Uruzgan. Ook kan er worden gekeken naar andere satellietbeelden om de papaver te identificeren. Met satellietbeelden met een hogere spatiale resolutie zal het veel gemakkelijker zijn om de papaver onder en tussen de amandelbomen te vinden.

Eerder is gesproken over een lente offensief, het vermoeden dat dit veroorzaakt wordt door de papaveroogst is misschien voorbarig. Het is mogelijk dat dit lente offensief niets te maken heeft met de papaverteelt maar dat dit veroorzaakt wordt door de seizoensgebonden klimatologische omstandigheden. (Eriksen & Heier, 2009)

9. Verklarende woordenlijst

Airborne sensor	Een sensor die vanuit de lucht opnamen maakt.
ANB	Analists Notebook.
AOR	Area of responsibility, een gebied waar een eenheid voor verantwoordelijk is.
Area of Operations	Het operatiegebied.
DIVI	Defensie Inlichtingen en Veiligheids Instituut.
Elektromagnetische energie	De voortplanting door de ruimte van elektrische en magnetische trillingen.
FMW	Faculteit Militaire Wetenschappen.
Georefereren	Locatie van een ruimtelijk object vastgelegd in een ruimtelijk referentiesysteem.
IED	Improvised Explosie Device.
iBase	Incidenten database.
Indirect vuur	Dit is het vuren op een doel dat niet zelf is gebruikt als het richtpunt voor het wapen.
ISAF	International Security Assistance Force.
ISS	Intelligence Support System.
Lead nation	Het leidinggevende land in een operatiegebied.
Milgeo	Afdeling militaire geografie van het DIVI.
NLDA	Nederlandse Defensie Academie.
Normalize Difference Vegetation Index	Is een maat voor vegetatie door te kijken naar het contrast tussen reflectie van het rode licht en het nabij infra rode licht.
Pearson	Pearson productmoment correlatiecoëfficiënt r .
Platform	Een apparaat, in dit geval een satelliet, dat meerdere sensoren herbergt.
PRT	Provinciaal reconstructieteam.
Radiometrische resolutie	De gevoeligheid van de sensor voor gereflecteerde elektromagnetische golven.

Invloed papaver op geweldsintensiteit

Remote Sensing	Het verzamelen van gegevens op afstand.
Sensor	Element dat een kwantitatieve grootte omzet in een elektrisch signaal.
Spaceborne sensor	Een sensor die vanuit de ruimte opnamen maakt.
Spatiale resolutie	De spatiale resolutie is de grootte van de raster informatie, of anders gezegd de grootte van de individuele pixels.
Spectrale resolutie	De geschiktheid van een sensor om elektromagnetische straling met bepaalde frequenties te onderscheiden.
Supervised classificatie	De computer zoekt naar een opgegeven aantal klassen. Hiervoor is het benodigd de spectrale reflectie karakteristieken voor elk onderzoeksobject in te voeren.
Swath breedte	De breedte van een satellietbeeld.
Temporele resolutie	De tijd die tussen elk beeld zit.
TIC	Troops in Contact.
TFU	Task Force Uruzgan.
UNODC	United States of Drugs and Crime.
Unsupervised classificatie	De computer zoekt naar een opgegeven aantal klassen. De computer maakt zelf onderscheid tussen de spectrale reflectiekarakteristieken.

10.Literatuurreferenties

- Defensie Inlichtingen en Veiligheids Instituut (2013) *Cursus Remote Sensing*. t' Harde
- Glatzer, B. (2002). *The Pashtun Tribal System* (Hoofdstuk 10 in: G. Pfeffer & D. K. Behera: Concept of Tribal Society) New Delhi
- Huisman, O., de By,R. (2001). *Principles of Geographic Information Systems (3^e editie)*. Enschede: The International Institute for Geo-Information Science and Earth Observation.
- Janssen, L. L. (2000). *Principles of Remote Sensing*. Enschede: The International Insitute for Aerospace Survey and Earth Sciences (ITC).
- Jørgen, W., Heier, T. (2009) Winter as the number one enemy: lessons learned from north Afghanistan. The Rusi Journal
- Knipling, Edward, B. (1970). *Physical and physiological basis for the reflectance of visible and near-infrared radiation from vegetation*. Gainesville, Florida: Agricultural Research Service.
- Kona, S. (2007) Afghanistan: The Spring Offensive. IPCS
- Lillesand, TM., Kiefer, RW. (2000). *Remote sensing and image interpretation (4^e editie)*. John Wiley & Sons, Inc.
- McClave, Benson en Sincich (2007). *Statistiek: een inleiding voor het hoger onderwijs*. (9th edition) Pearson Education.
- Robichaud, C. (2007). *Buying Time in Afghanistan*. The Century Foundation
- Rouse, J. W., Hass, R. H., (1974). Monitoring the vernal advancement and retrogradation (green wave effect) of natural vegetation. Texas: Texas A & M University
- Verschuren, P., & Doorewaard, H. (2007). *Het ontwerpen van een onderzoek*. Den Haag: Lemma
- David Loyn *Afghanistan opium: Record yield from papaver fields*. <http://www.bbc.co.uk/news/world-asia-24928454> (geraadpleegd op 7 januari 2014)
- Laerd Statistics (2014). *IBM SPSS guides* <https://statistics.laerd.com/statistical-guides/img/pearson-2.png> (geraadpleegd op 27 januari 2014)
- Malgorzata. (2010). *Data acquisition and integration*. Digitális Tankönyvtár: http://www.tankonyvtar.hu/en/tartalom/tamop425/0027_DAI6/ch01s03.html (geraadpleegd op 16 september 2013)
- Ministerie van Defensie Nederland (2013) *ISAF missie 2005-2010*. <https://www.defensie.nl> (geraadpleegd 22 november 2013)
- United States of Drugs and Crime (2013) unodc.org/pdf/publications/afg_opium_survey_2002.pdf (geraadpleegd op 11 november 2013)
- University of California (2012). *Afghan Agriculture*. California: <http://eafghanag.ucdavis.edu/country-info/Province-agriculture-profiles/uruzgan> (geraadpleegd op 20 Dec 2013)

Bijlage A - Gesprek Militair Analist Wijnand

Een militair analist onderzoekt de vijandelijke groeperingen, de Senior Analist geeft leiding aan team van ongeveer 10 man om specifieke onderwerpen te onderzoeken.

Op de vraag wat de belangrijkste factoren zijn die invloed hebben op de geweldsintensiteit zijn:

Wat we zelf doen - operaties die we uitvoeren, hoe vaak we de poort uit gaan, offensieven die gedraaid zijn, rotaties die zijn gedraaid.

Stammendynamiek - de overheid bestaat uit Durani (pashtun), wanneer ergens de overheid meer macht krijgt zijn er regelmatig conflicten met de andere stam Gilzai (pashtun).

Over de eigen activiteiten is waarschijnlijk informatie over de rotaties en operaties die zijn gedraaid terug te vinden bij het Militair Historisch Instituut. Zij beheren de uitgezonden geschiedkundig schrijvers die op elke uitzending het operationeel dagboek hebben geschreven. Er zijn twee grote offensieven geweest tijdens de Nederlandse operatie, de aanval op Deh Rawhod begin 2008 en de aanval Chora begin 2007.

Er zijn een aantal hoofdrollen gespeeld door stamhoofden, deze bepaalden de rode draad van het dagelijks leven in Uruzgan, Jan Mohammed Khan en Rozie Khan. Dit ondersteunt dat de stammen dynamiek zeker een belangrijke rol heeft gespeeld in de dagelijkse gebeurtenissen in het Nederlandse operatie gebied in Uruzgan. Van deze stammen krijgen vooral de Gilzai boeren zaden of geld om zaden te kopen van de Taliban. Na de oogst leveren ze het papaver extract in bij de Taliban en krijgen ze net genoeg geld om in het levensonderhoud te kunnen voorzien, maar niet genoeg om zelf nieuwe zaden te kopen en voor het nieuwe jaar en financieel zelfstandig te worden. Wanneer naar het grote plaatje wordt gekeken is de Taliban zelf nauwelijks afhankelijk van het papaver geld, dit gaat vooral naar warlords, de financiële middelen van de Taliban zijn vooral afhankelijk van buitenlandse sponsors. Volgens de Kril heeft de papaver waarschijnlijk weinig invloed op de geweldsintensiteit.

Op de vraag of er patronen te ontdekken zijn in de papavercyclus kwam het volgende antwoord. De papaver oogst is een erg arbeidsintensief proces, het zou kunnen dat na de oogst men zoekt naar andere bronnen van inkomen. Tijdens de oogst wordt er intensiever verdedigd, de papaver is voor de boeren namelijk een belangrijke bron van inkomen en zij zijn afhankelijk van deze oogst. Het kan daarom een goed idee zijn om het onderzoek te verrichten in de 'bebouwde' gebieden.

Het advies van Kril is om temporele data te onderzoeken, maak er een model van als de brandstichting in Enschede door de JISTARC. Met een excelsheet en rasters over een GIS kaart is daar een model gemaakt om te kunnen voorspellen wat risico gebieden zijn voor bijvoorbeeld brandstichting of inbraak. Het zou misschien mogelijk zijn om bijvoorbeeld caches te voorspellen in gebieden.

In de iBase zijn de brondocumenten te vinden van alle incidenten. Misschien kan met een tekstsearch worden gezocht naar informatie over de papaver of specifieke incidenten informatie. Adjudant Jeroen Pol kan daar misschien bij helpen, hij is week 44 en 45 bij de DIVI voor een cursus. Wellicht dat hij weet waar in de iBase foto's te vinden zijn van papavervelden.

Invloed papaver op geweldsintensiteit

Met het lineaire regressie model kan waarschijnlijk een relatie worden gelegd tussen de geweldsincidenten en de papavervelden. Het onderzoeken van het effect van eradicatie op de geweldsintensiteit is een zeer interessant onderzoek maar niet relevant voor het Nederlandse operatie gebied. Nederland was tegen eradicatie, om deze reden is dit niet grootschalig en systematisch in Uruzgan uitgevoerd in de Nederlandse periode.

Bijlage B - Gesprek Human Factors Analist Fons

Een Human Factors Analist (HFA) is een onderdeel van een inlichtingen team samen met een Geospatial Analist (GSA) en een Military Analist (MA). De HFA kijkt vooral naar waar verschillende personen of groepen binnen te plaatsen vallen en wat de specifieke aspecten zijn per groep. In het voorbeeld van Afghanistan zijn dit bijvoorbeeld de verschillende stammen en etniciteiten, hoe kan hun gedrag worden uitgelegd en voorspeld? Hierbij wordt gekeken naar een palet van factoren. Bijvoorbeeld hoe groeperingen zijn georganiseerd, onder welke etniciteit/stam vallen ze? Zijn ze streng religieus en in welk gebied zijn ze woonachtig?

Volgens Fons zijn er twee belangrijke factoren die invloed hebben op de geweldsintensiteit, dit zijn de sociale interacties en de economische belangen van de papaverteelt. Onder de sociale interacties moeten de verschillende stammen en etniciteiten worden geschaard. Er zijn verschillende stammen en etniciteiten in Uruzgan die elk hun eigen rol hebben. Zo hebben de verschillende stammen namelijk een andere rol in de papaverteelt, er zijn stammen die zorgen voor de distributie van de opium met zakenrelaties in Kabul en er zijn stammen die vooral ingezet worden op het veld. Volgens de HFA is het interessant om deze stammen geografisch weg te zetten en te gaan kijken of deze factor van invloed is op de geweldsintensiteit. Er zijn overlays beschikbaar met daarop de verschillende stammen per gebied geografisch weggezet. Hier kan dan gekeken worden of er per stam verschillen zijn in papaverteelt en geweldsincidenten.

Bijlage C - Gesprek Ecologisch Specialist Fred

Fred is als Agrarisch specialist vanuit het Civiel Militaire Interactie (CIMIC) Bataljon uitgezonden geweest naar Afghanistan. In deze hoedanigheid is hij in Chora, Tabar en Tarin Kowt geweest.

Na uitleg van het vermoeden dat na de oogst geld vrijkomt kwam Fred met het idee dat er waarschijnlijk een vertraging is met het vrijkomen van geld. Na de oogst duurt het even voordat de papaver is verwerkt en is verkocht. Het aantonen van de relatie papaver-geld-geweld kan zeer moeilijk blijken. Het blijkt namelijk dat geld uit het buitenland de grootste bron van inkomsten is voor de Taliban.

Er is misschien een klein verschil in de stadia in Chora/Tabar enz. Dat komt waarschijnlijk door een verschil in temperatuur op deze plaatsen. De temperatuur is direct afhankelijk van de hoogte dus misschien is het mogelijk om met een hoogtemodel het verschil van de oogsttijd weer te geven. Dan zou je het gebied moeten clusteren voor de stadia op hoogte. Een mogelijk stappenplan is dan: 1. het identificeren van de valleien 2. het identificeren van hoogte clusters 3. kijken naar de temperatuur per cluster om het verschil in oogsttijd te identificeren 4. het maken van een geografisch model 5. matchen met papaver groei. Deze methode vergt wel precieze informatie van papavervelden in elk van de clusters. Volgens Fred zit er maximaal één a twee weken tussen de stages in verschillende gebieden.

Na het laten zien van de staafdiagrammen met incidenten per week weergegeven kwam het gesprek op betrouwbaarheidsintervallen. Voor een specifieke piek is het noodzakelijk dat deze systematisch niet binnen het betrouwbaarheidsinterval ligt. Het is ook van belang dat de staafdiagrammen worden gecorrigeerd voor het aantal patrouilles per week, het aantal TIC's per patrouille, de lengte van de afgelegde weg van de patrouille of de tijd die een patrouille in beslag neemt.

De duur van de uitzendingen zijn vier tot zes maanden. Omdat de commandanten onderling verschillen in aanpak, kan dit effect hebben op de geweldsincidenten. Een commandant in een bepaald gebied of van een bepaalde eenheid kan meer op gevechtsacties aansturen dan een andere commandant.

Over het ecologische aspect zijn de belangrijkste gewassen:

- Amandelbomen
- Granen (tarwe)
- Papaver

Deze gewassen komen als volgt voor: Papaver velden, graanvelden, amandelbomen, amandelbomen met daaronder papaver, amandelbomen met daaronder graan, graan en papaver. (gemixte vegetatie of monocultuur)

Als invloed op de papaverteelt gelden de volgende factoren:

- Kwaliteit zaad
- nutriënten in de grond

Invloed papaver op geweldsintensiteit

- beschikbaarheid water (misschien is er een relatie tussen de papaver en de beschikbaarheid van water) (vooral smeltwater, dus hoe meten???)
- temperatuur
- beschikbaar licht (bijvoorbeeld minder licht in een lage vallei)
- ziekte (bacterien, schimmels, virussen en herbivoren)
- Andere conflicterende gewassen (voorbeeld amandel-papaver)

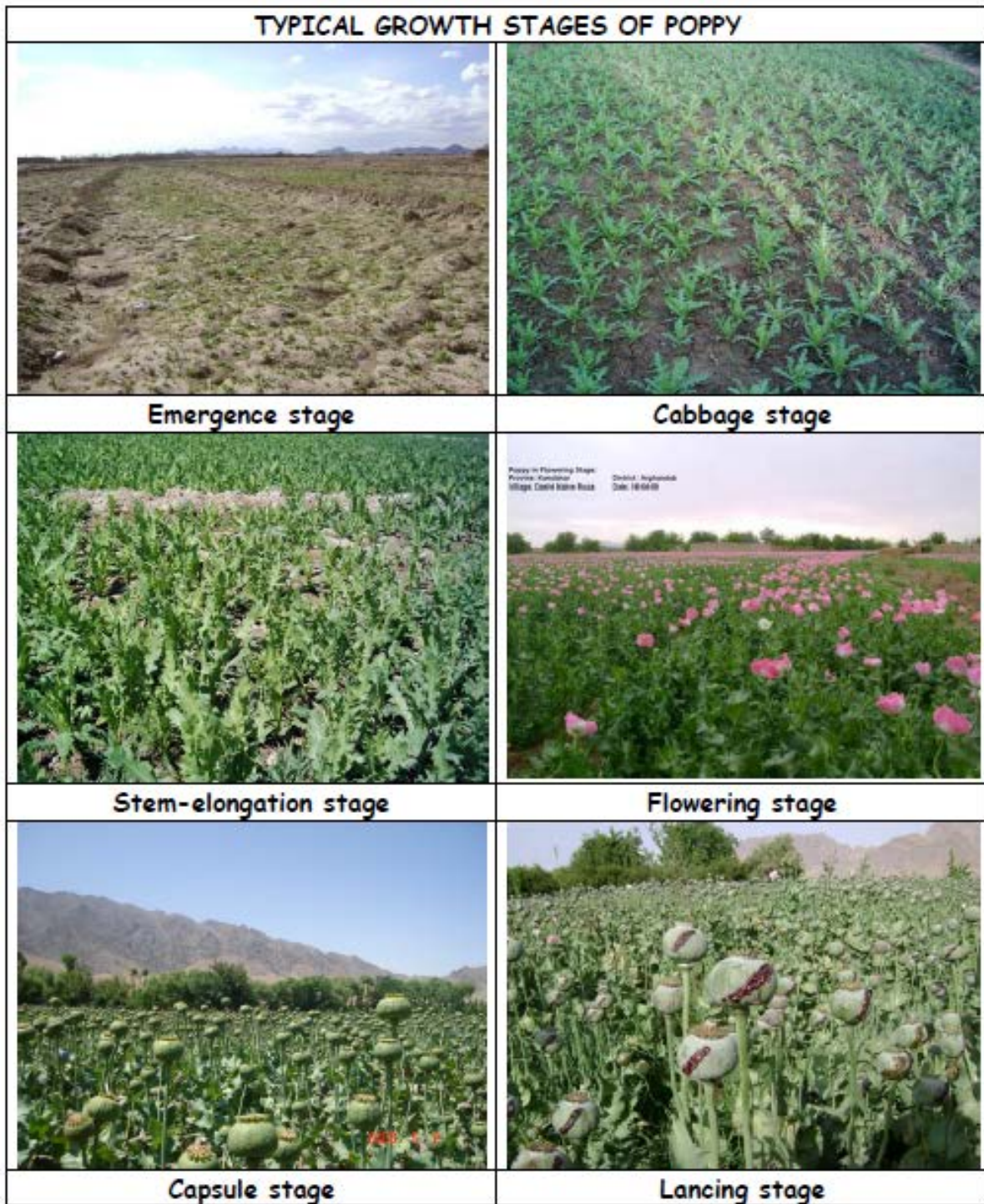
Fred bracht het idee naar boven om misschien het percentage papaver te berekenen van alle aanwezige gewassen, op deze manier wordt een eerlijker beeld gegeven van de afhankelijkheid van papaver. Een gebied met veel agrarisch geschikte grond zal ook meer papaver verbouwen dan een gebied met weinig beschikbare grond.

Bijlage D - Gewaskalender Uruzgan Afghanistan

Gewas kalender zuid Afghanistan volgens 'Ministry of Agriculture Afghanistan'

	Aug	Sep	Okt	Nov	Dec	Jan	Feb	Maa	Apr	Mei	Jun	Jul
Poppy			Poppy zaaien						Poppy oogst			
Tarwe			Tarwe zaaien							Tarwe oogst		
Rijst				Rijst zaaien							Rijst oogst	
Mais			Mais oogst							Mais zaaien		
Gerst			Gerst zaaien							Gerst oogst		
Bijz	Toen. arb. mi							Lean seizoen		Toename arbeids migratie		
Bijz	Smeltw sneeuw en storm				Storm	Smeltwater sneeuw en stormen						
Rainfall				Nat seizoen (regen/sneeuw)								
	Aug	Sep	Okt	Nov	Dec	Jan	Feb	Maa	Apr	Mei	Jun	Jul

Bijlage E - Typische groeistadia Papaver Somniferum



Bijlage F - Typische groeistadia Gewassen Afghanistan

 <p>February 21, Poppy, Emergent Stage</p>	 <p>February 21, Wheat, Emergent Stage</p>
 <p>March 13, Poppy, Cabbage Stage</p>	 <p>March 13, Wheat, Cabbage Stage</p>
 <p>April 7, Poppy, Steam Elongation</p>	 <p>April 7, Wheat, Steam Elongation</p>
 <p>April 19, Poppy, Flowering Stage</p>	 <p>April 19, Wheat, Flowering Stage</p>
 <p>May 5, Poppy, Lancing Stage</p>	 <p>May 5, Wheat, Maturity Stage</p>
 <p>May 21, Poppy, Lancing completed</p>	 <p>May 21, Wheat, Senescing</p>
 <p>June 06, Poppy Field ploughed</p>	 <p>June 06, Wheat Harvest Completed</p>

Bijlage G – Verificatiebasis papavervelden



Figure 7: Map of Dorafshan West. The arrows A, B and C indicate the direction in which the pictures below were shot.

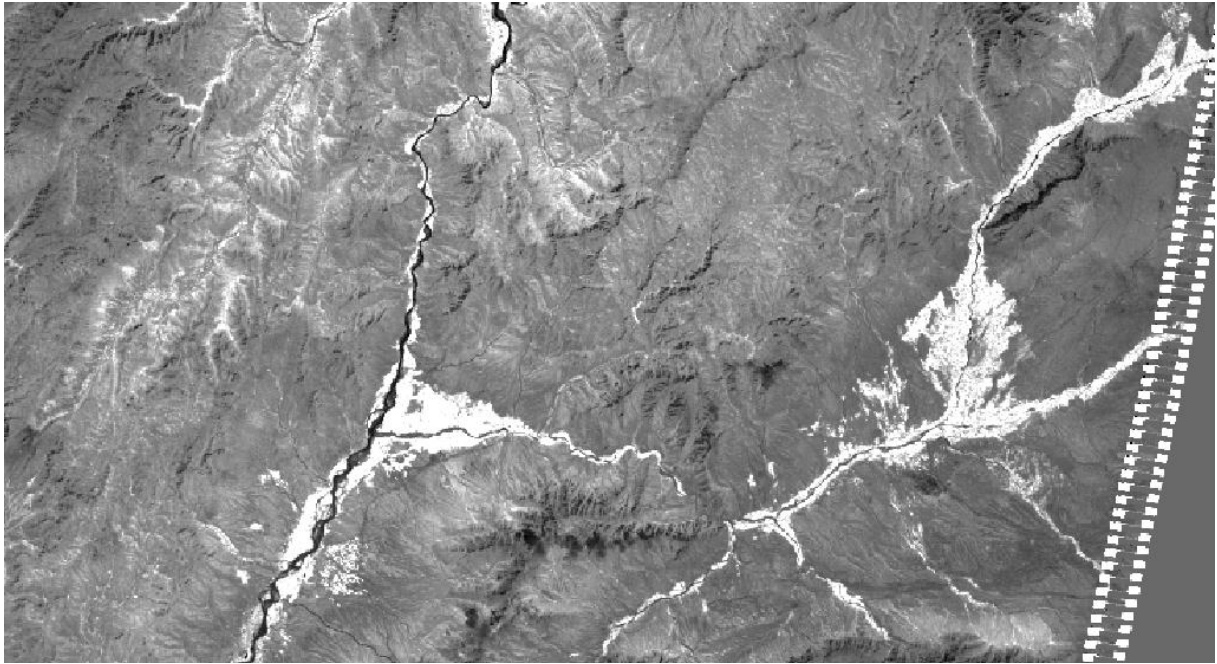


Figure 9: Landscape as seen from COP Tabar in the direction of arrow B on 08-05-2010. Stubble fields of Opium Poppy; plants have just been taken from the fields. Almond and Mulberry dominating as woody species.

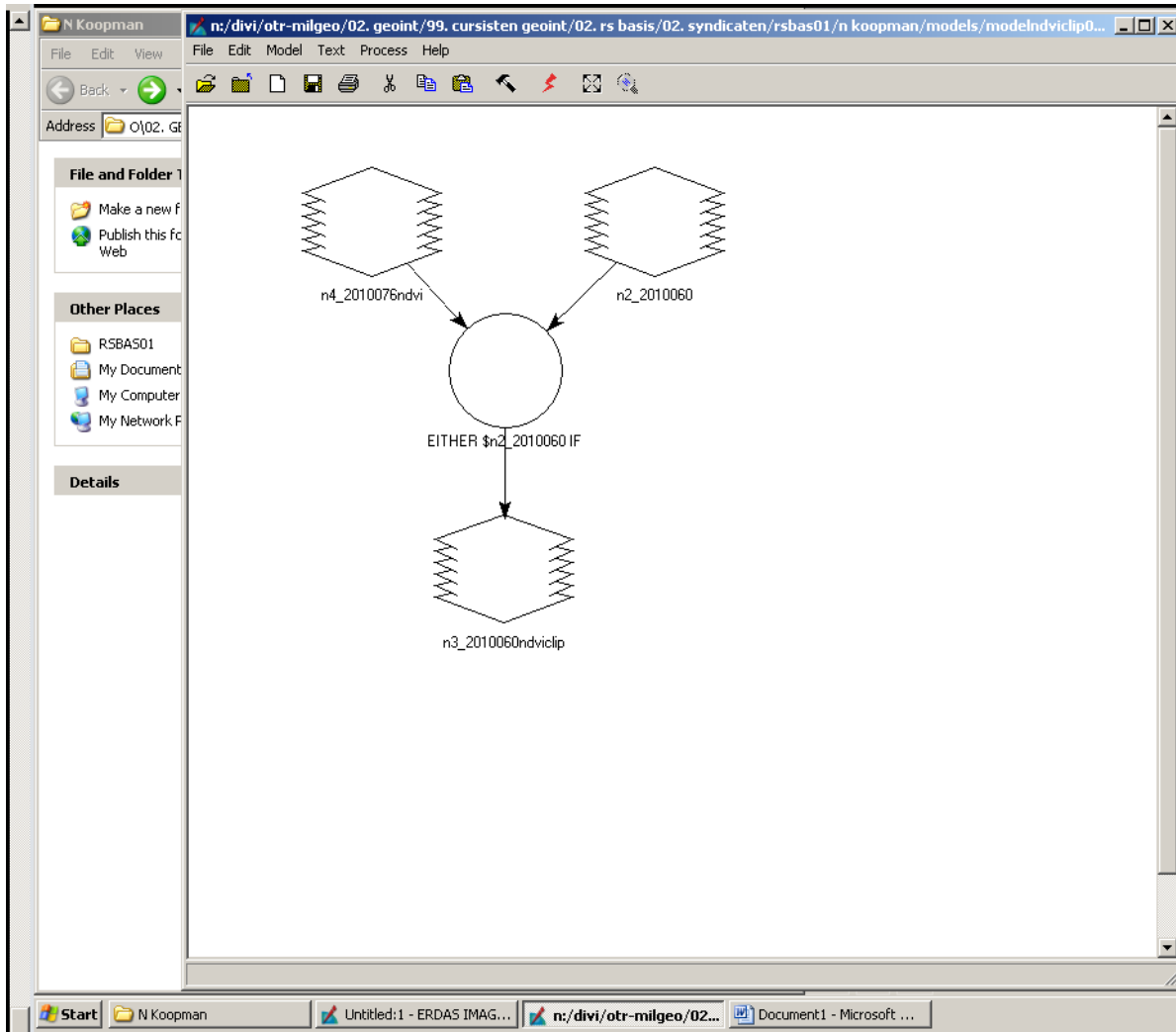


Figure 10: Landscape as seen from COP Tabar in the direction of arrow C on 08-05-2010. stubble fields of Opium Poppy; plants have just been taken from the fields. Almond dominating as woody species.

Bijlage H – Normalized Difference Vegetation Index

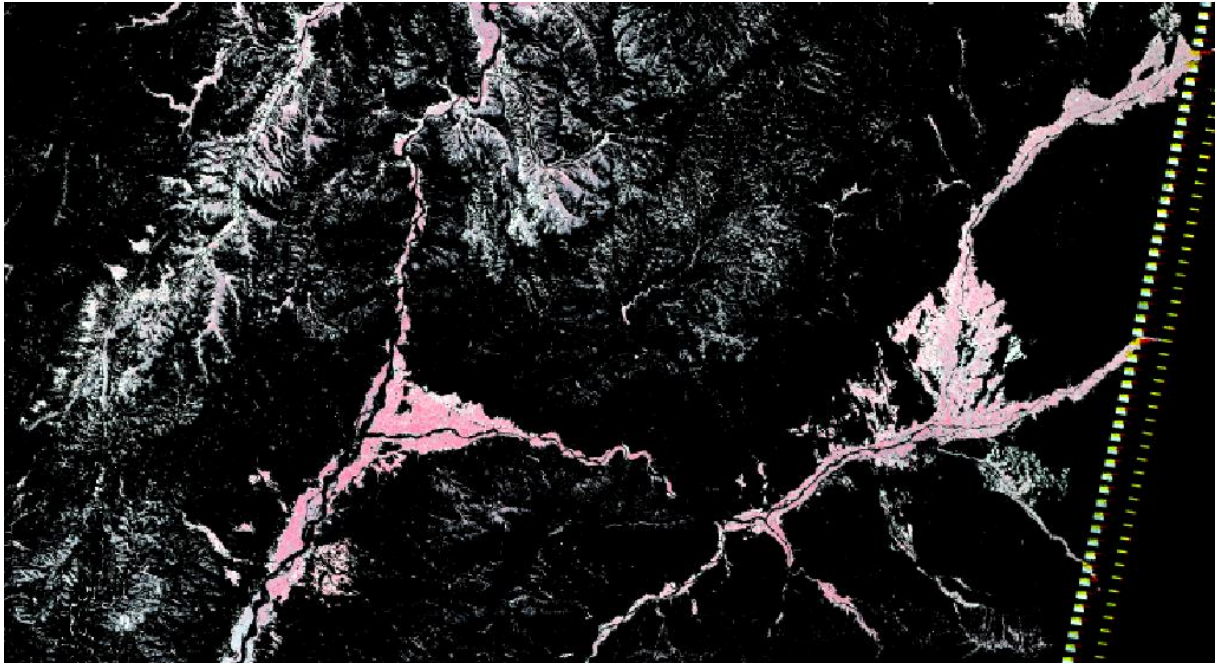


Bijlage I – Model NDVI clip

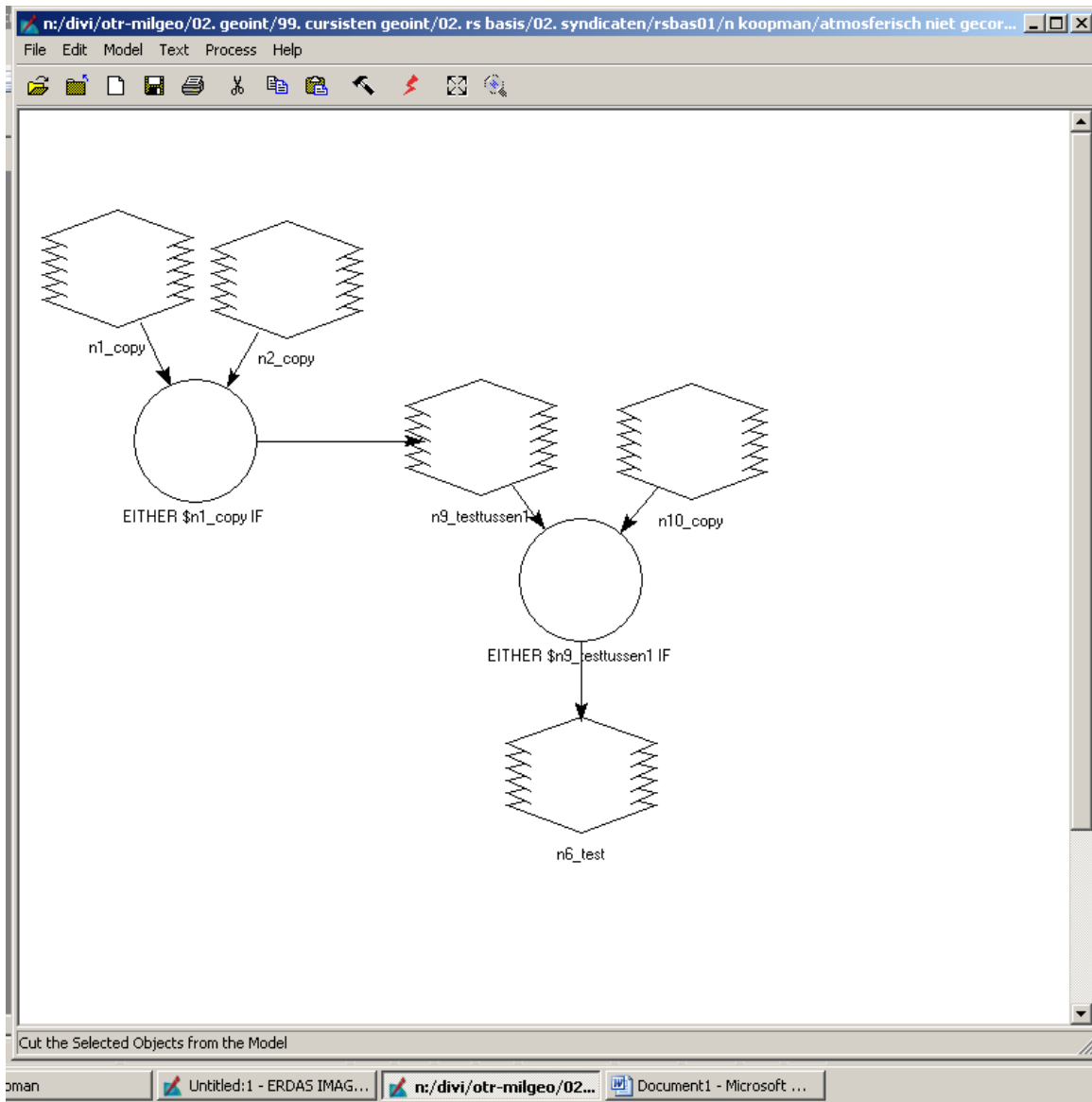


EITHER \$n2_2010060 IF (\$n4_2010076ndvi GT 0.1) OR 0.0 OTHERWISE

Bijlage J – NDVI clip



Bijlage K – Model drie samengevoegde classificatie beelden



Bewerking 1

EITHER \$n1_copy IF (\$n2_copy == 1) OR 0 OTHERWISE

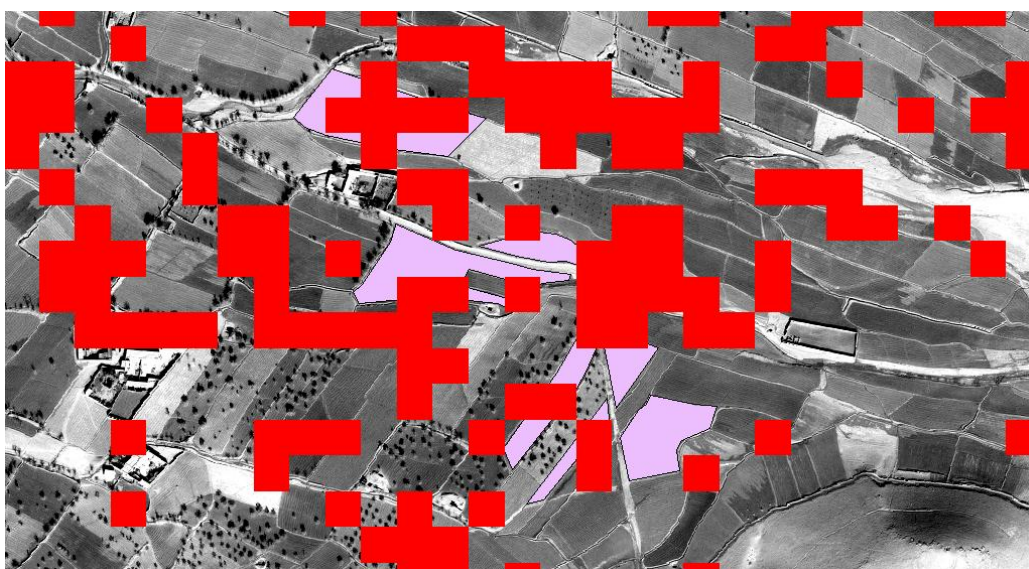
Bewerking 2

EITHER \$n9_testtussen1 IF (\$n10_copy == 1) OR 0 OTHERWISE

Bijlage L – Detail resultaten papaveridentificatie locatie 1



Bijlage M – Detail resultaten papaveridentificatie locatie 2



Bijlage N – Detail resultaten papaveridentificatie locatie 3



Bijlage O – Detail data iBase

Main types - Economical, infra structural, political, social, narcotics en religious. Voor ons belangrijk zijn de main types IED en Military (INS)

Sub types - appointed, arrest, cache, compound search, corruption, dispute, emplacement, explosion, facility, find, hoax, IDF, kidnapping, movements, other issue, presence, project, projects, release etc. Voor ons belangrijk zijn de sub types: IED find, IED emplacement, IED explosion, TIC en IDF.

Helaas is gebleken dat er niet gefilterd kan worden op het subtype movement, deze is zodanig in het systeem gezet dat troop movements en individuele movements door elkaar heen staan en niet kunnen worden gescheiden door specifieke zoektermen als quarry te gebruiken. Er is door de tijd heen geen onderscheid gemaakt in gebruik van terminologie. Wanneer dit meegenomen wordt zal alles (1844 resultaten) met de hand moeten worden doorgenomen. Ook het onderdeel kidnapping zal niet worden meegenomen, dit is te weinig (86) informatie en te onbetrouwbare info om uiteindelijk analyses mee te gaan doen. Het onderdeel presence zal ook niet worden meegenomen, dit omdat hier ook informatie van bijvoorbeeld HUMINT instaat over afscheren van baard van TB commander. Er is geen onderscheid gemaakt in terminologie mbt presence van vijandelijke eenheden en presence van individuele POI op basis van privacy redenen.

Wat wel gaat worden geanalyseerd zijn de IED aanslagen, deze zal in zijn geheel (2780) worden geëxporteerd naar excel. Daarna wordt er een onderscheid gemaakt in de verschillende sub types IED. De subtypes die worden meegenomen zijn dan IED find (620), IED emplacement (321) en IED explosion (449).

Ook zullen TICS worden meegenomen (917 zonder IDF) en IDF (381) en Military (INS) (10458)

Dit resulteert in de 7 volgende tabbladen in excel:

IED totaal (2780) / IED find (620) / IED emplacement (321) / IED explosion (449) / TIC (917) / IDF (381)

Deze informatie kan worden gebruikt om te onderzoeken of er een relatie bestaat tussen de crop cycle en de stand van het gewas.

Hierna wordt er in iBase een quarry gebruikt om de locaties en de evenementen aan elkaar te koppelen. Simpel gezegd worden alleen die incidenten met een locatie weergegeven. Dit zal resulteren veel minder incidenten. Dezelfde tabbladen zullen worden aangehouden. De 6 tabbladen zien er dan als volgt uit.

IED totaal (3622) / IED find (954) / IED emplacement (429) / IED explosion (458) / TIC (914) / IDF (408)

IED totaal met loc

Main Type: IED (1)

Subtype: Find (1.1)
Emplacement (1.2)
Explosion (1.3)
Threat (1.4)

Invloed papaver op geweldsintensiteit

- Mine find (1.5)
- unknown (1.6)
- facility/IED factory (1.7)
- IED transport (1.8)
- Other issue (1.9)
- Materiaal (1.10)
- ATTACK (1.11)
- Turn in (1.12)
- SIED (1.13)

In de IED totaal map zijn alle incidenten met IED's zichtbaar, hierbij moet gedacht worden aan bijvoorbeeld een mine find het vinden van een mijn, of een subtype unknown waarin een melding wordt gedaan van een TB cdt die een IED constructie course hebben gevolgd. Telefoongesprekken over IED's plaatsen en fabriceren. Het vinden van een IED. De locatie van IED fabricanten en de locatie van de huizen waar zij wonen. Maar ook een IED dreiging dat een TB cdt een zelfmoordterrorist erop uit heeft gestuurd. Of een weapon cache reporting met IED onderdelen.

Tf Bayonet - ook incidenten van Amerikanen in Uruzgan in database

Tf Gun Devil - amerikanen

IED find met loc

Main Type: IED(1)

Sub type: Find(1.1)

TIC met loc

Main Type: Military (INS)(2)

Sub type: TIC - DF direct fire(2.1)
TIC - IED initiated(2.2)

IDF met loc

Main Type: Military (INS)(2)

Sub type: TIC - IDF indirect fire(2.3)

Bijlage P – Uitkomst regressieanalyse 6.3

SUMMARY OUTPUT

<i>Regression Statistics</i>	
Multiple R (r)	0,10128
R Square (r ²)	0,010258
Adjusted R Square	-0,03473
Standard Error	0,407815
Observations	24

ANOVA

	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Significance F</i>
Regression	1	0,037921	0,037921	0,228009	0,637714
Residual	22	3,658883	0,166313		
Total	23	3,696804			

	<i>Coefficients</i>	<i>Standard Error</i>	<i>t Stat</i>	<i>P-value</i>
Intercept	0,146256	0,088663	1,649572	0,113237
Km2 papaver/comp	-10,8226	22,6649	-0,4775	0,637714

Bijlage Q – Uitkomst regressieanalyse 6.4

SUMMARY OUTPUT

<i>Regression Statistics</i>	
Multiple R (r)	0,264594
R Square (r ²)	0,07001
Adjusted R Square	0,027738
Standard Error	29,32007
Observations	24

ANOVA

	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Significance F</i>
Regression	1	1423,755	1423,755	1,656172	0,211498
Residual	22	18912,66	859,6662		
Total	23	20336,41			

	<i>Coefficients</i>	<i>Standard Error</i>	<i>t Stat</i>	<i>P-value</i>
Intercept	19,11424	9,500525	2,011915	0,056634
X Variable 1	-178,802	138,9378	-1,28692	0,211498