

Fytagoras-rapport 17027-V1.0

**Analyse met betrekking tot gevolgen van
plaatsing van een drift beperkende haag of
hagen ten behoeve van gepland sportcomplex in
Egmond aan den Hoef.
(projectnummer 17027)**

Datum	20-10-2017
Auteur(s)	Prof dr. Bert van Duijn Dr. Wessel Holtman

Exemplaarnummer	V1.0
Oplage	
Aantal pagina's	18
Aantal bijlagen	-

Inhoudsopgave

1	Inleiding	3
2	Doel met betrekking tot de zienswijzen van LTO en teler	4
3	Situatieschets	7
4	Effecten van de hagen op het naast gelegen perceel (bollengrond)	10
5	Conclusie	17
6	Literatuur	18

1 Inleiding

De gemeente Bergen is bezig met een bestemmingsplan voor een sportcomplex in Egmond aan den Hoef. Ten zuiden van het sportcomplex zijn bollengronden gelegen. De locatie is gelegen aan de Egmonderstraatweg te Egmond aan den Hoef, nabij het duingebied.

Vanwege mogelijke verwaaiing van chemische bestrijdingsmiddelen naar de sportvelden als gevolg van het bespuiten van gewassen wordt tussen de sportvelden en de bollengronden een strook vrijgehouden waar een groensingel wordt gerealiseerd. De groensingel wordt aan de zuidzijde van het beoogde sportcomplex gerealiseerd.

Uit analyse de literatuur over eerder uitgevoerd onderzoek volgt dat door de aanwezigheid van een 2,5 meter hoge windhaag op de perceelgrens en een tweede windhaag op 3 m daarvan of een houtwal, of een constructie met een vergelijkbare filterende werking (75% driftreductie) de blootstelling voor glufosinaatammonium, isoproturon en fluazinam bij de bespuiting met alle spuittechnieken kan worden beperkt tot 5 m. Hierbij wordt er wel vanuit gegaan dat het een volledig blad dragende haag betreft. In overleg met de RUD is daarom bepaald dat de eerste haag op 2 m uit de perceelsgrens komt te staan (ter voorkoming van bladsterfte). Dit resulteert in een overgangszone van 7 m.

Mede naar aanleiding van de binnengekomen zienswijzen is het nu de vraag wat de invloed is van een dergelijke windhaag op het gebruik van de naastgelegen agrarische gronden die worden gebruikt ten behoeve van de bollenteelt. De bollenteelt omvat tulpen, lelies, gladiolen, narcissen, hyacinten, irissen enz. De teelt van tulpen en lelies is het grootst.

De gemeente Bergen heeft aan Fytagoras verzocht om de invloed van de windhaag op de bollengronden, inzichtelijk te maken. Stap 1 is het bepalen van de potentiële effecten en stap 2 is het zo mogelijk kwantificeren van de effecten. Het is daarbij van belang dat wordt ingegaan op de onderwerpen die in de zienswijzen naar voren komen (schaduwwerking, wind, warmte/broei, wateronttrekking, insecten/luizendruk, schimmelaantasting en financiële schade).

Fytagoras is een gerenommeerd, onafhankelijk onderzoeksbedrijf, werkzaam in de agri-en tuinbouwsector en heeft aangeven aan het verzoek van de gemeente Bergen te willen voldoen.

2 Doel met betrekking tot de zienswijzen van LTO en teler

Het doel van het onderzoek is tweeledig:

- Bestudering van de binnengekomen zienswijzen van LTO en de betrokken bollenteler, zoals hierboven bij genoemde stappen is beschreven.
- Het aandragen van mogelijke oplossingen, die knelpunten in de zienswijzen ondervangen.

Samenvattingen van de binnengekomen zienswijzen zijn hieronder weergegeven.

Uit zienswijze LTO

Een aspect waarmee bij het beoordelen van de compensatiemogelijkheden noch in het Stivasrapport noch in het voorliggende bestemmingsplan rekening mee is gehouden zijn de effecten op een (economisch) duurzame bloembollenteelt door onder meer (micro)klimatologische verstoring en faunaschade als gevolg van het plaatsen van een windsingel als afscheiding tussen het bloembollengebied en het beoogde voetbalcomplex

1. Een windhaag onderschept licht. De verminderde hoeveelheid licht remt de productie. Licht is een belangrijke productiefactor. De hoeveelheid licht is van invloed op de kwantiteit en kwaliteit van de bloembollenproductie. Lichtonderschepping door blad moet leiden tot groei van het gewas. Hoe minder licht er is, hoe langer een plant erover doet om een bepaald stadium te bereiken. Vermindering van de beschikbare hoeveelheid licht door schaduwwerking of lichtonderschepping van bebouwing of begroeiing is nadelig voor een agrarische ondernemer. Naarmate de beschaduwing intenser is en langer duurt, is het nadelige effect ten aanzien van groei, uniformiteit en kwaliteit groter. Bij shadeberekening voor directe schade in de glastuinbouw hanteert men een licht opbrengstrelatie van 1:1. Dat wil zeggen 1 % minder licht kost 1 % productie. De lichtreductie door een (groene) afscheiding moet derhalve onderzocht worden.

2. Een (groene) afscheiding beïnvloedt ook andere aspecten in de omgeving, zoals het klimaat. In de nabijheid van bomen is het vaak warmer. Hierdoor kunnen bijvoorbeeld luizenpopulaties overwinteren en zich sneller ontwikkelen. Een (groene) afscheiding kan ook fungeren als een winterwaard voor insecten waardoor de virusdruk op het bloembollengewas wordt vergroot.

3. Een afscheiding zorgt er voor dat grond en gewassen minder snel drogen. Schaduwwerking verlengt de bladnatperiode van gewassen, waardoor het risico op schimmelaantasting van bijvoorbeeld Botrytis en Phytophthora toeneemt. Door

schaduwwerking en luwte neemt de uniformiteit van het perceel af. Er ontstaat al snel een verschil tussen het gedeelte van het perceel wat veel in de schaduw of in de luwte ligt en de rest van het perceel. Dit levert problemen op bij de oogst, het gewasonderhoud en dergelijke. Voor de kwaliteit van het product is dit laatste bijzonder nadelig.

4. Bij percelen die aan derden verhuurd worden is het risico aanwezig dat het perceel door de eventuele (groene) afscheiding voor verhuur minder aantrekkelijk wordt. Inkomsten afkomstig uit verhuur lopen de betreffende ondernemers dan mis. Voor eigenaren kan het plaatsen van de afscheiding negatieve consequenties hebben voor de marktwaarde van het betreffende perceel.

Bovengenoemde aspecten doen ons het ergste vrezen. Als overeen lengte van zeker 600 meter langs het beoogde voetbalcomplex een windhaag met een hoogte van 2,5 meter wordt geplaatst, zal dit over een aanzienlijke breedte in het bloembollengebied effecten hebben op de kwaliteit en kwantiteit van de bloembollenproductie.

Feitelijk zal deze door de (groene) afscheiding beïnvloedde strook 'afgeschreven' moeten worden voor de bollenteelt wat een extra areaalverlies zal betekenen van enkel hectares. Het betekent dat, naast de 8 ha die nodig is voor het beoogde sportcomplex, nog extra areaalverlies optreedt als gevolg van het plaatsen van een hoge groene afscheiding. Laatstgenoemd areaalverlies is echter niet in het compensatieplaatje meegenomen.

Het betekent dat, naast de al eerder geconstateerde onmogelijkheid om het verlies aan areaal in het Tijdverdrifslaangebied in kwalitatieve zin te compenseren, ook de aangegeven compensatie in kwantitatieve zin niet mogelijk is.

Uit zienswijze aangrenzende agrariër

Met planvoorschrift 6.4.2 (windhaag) wordt dus getracht om ervoor te zorgen dat de exploitatie van het bollenbedrijf van cliënte ongestoord zal kunnen worden voortgezet. Echter, daarmee wordt niet voldoende onderkend dat achter het gedeelte van de heg (van 2,5 m hoog) geen goede exploitatie van de gronden mogelijk zal zijn. Achter de heg zal op de bollengronden namelijk sprake kunnen zijn van warmte/broei hetgeen zeer nadelig is voor de groei van bollen. Bij warme weersomstandigheden is een wat koudere noord-westenwind juist nodig. Cliënte schat in dat hij zo'n 3 ha van zijn bollenpercelen op die manier niet meer optimaal zal kunnen benutten, hetgeen logischerwijs tot schade leidt. Niet is nu gebleken dat de gemeente door een onafhankelijke adviesbureau diepgaand onderzoek heeft laten doen naar de gevolgen van onderhavig ontwerp-plan voor het bedrijf van cliënte. Daarbij had tevens moeten worden betrokken dat een heg ook zal leiden tot wateronttrekking en luizendruk. Ook de schade die daarmee gepaard gaat had inzichtelijk moeten worden gemaakt. De gemeente heeft zich ten onrechte eenzijdig op de compensatiegronden gericht. Het is derhalve overduidelijk dat de gemeente in het kader van onderhavig ontwerp-plan volledig

voorbij is gegaan aan de bedrijfsbelangen van cliënte. Dit heeft cliënt als persoon ook zeer gegriefd.

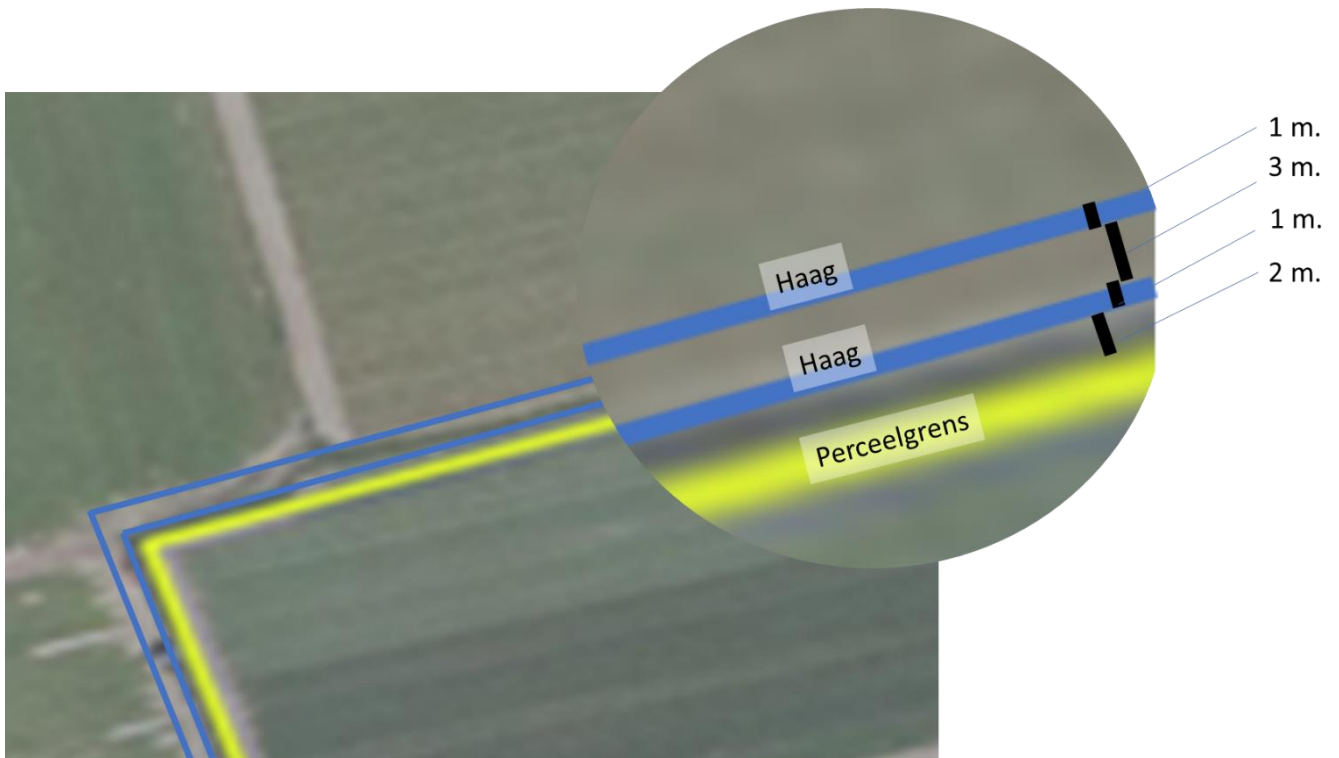
Overigens merkt cliënte ten aanzien van voorschrift 6.4.2 nog op dat deze in zoverre rechtsonzeker is dat zonder controle niet is gegarandeerd dat wordt voldaan aan de gestelde driftreductie van 75%. In zoverre had hieraan tevens een controlevoorschrift moeten worden verbonden.

3 Situatieschets

Hieronder is de situatie ter plaatse weergegeven zoals in de inleiding aan gegeven waarbij volgens de literatuur driftblootstelling onder de *huidblootstellingsgrens voor omstanders en voor personen op de sportvelden* wordt gerealiseerd.

Op de verbeelding is een aanduiding opgenomen ter plaatse van de windhaag (blauwe lijn). Ter plaatse van deze aanduiding dient een dubbele 2,5 m hoge windhaag te worden gerealiseerd.





Hier boven is in meer detail de situatie geschetst met betrekking tot de plaatsing van de hagen (blauwe lijnen). Eerste haag van 1 meter breedte op 2 meter afstand van de perceelgrens (gele lijn), en de tweede haag op 3 meter afstand van de eerste haag. Voor de haag komen verschillende typen in aanmerking zoals de beukenhaag of laurierkershaag.



Voorbeelden van beukenhaag (links zomer, rechts winter)



Voorbeeld van laurierkershaag (en detail).

4 Effecten van de hagen op het naast gelegen perceel (bollengrond)

In onderstaande uitgegaan van het hierboven geschetste scenario:

- Twee hagen van 1 meter breedte;
 - o een eerste op afstand 2 m van de erfgrens
 - o een tweede op afstand van ongeveer 6 m van de erfgrens
- Hoogte van de hagen 2.5 m (te bereiken door regelmatig snoeien)
- Optische dichtheid van de haag bij de erfgrens meer dan 75%
- Bladbehoudende soorten worden toegepast in de haag bij de erfgrens; bijvoorbeeld beuk (*Fagus sylvatica*) of laurierkers (*Prunus laurocerasus*).
 - o Ook een coniferen haag zou mogelijk zijn.
- De tweede haag kan worden uitgevoerd als de eerste haag (bladbehoudend), maar er kan ook worden gekozen voor een houtwal (eventueel begroeid met klimplanten) of niet bladbehoudende soorten zoals een els.

Te verwachten effecten op naast gelegen bollenperceel en de daarbij uitgevoerde bedrijfsvoering:

Schaduwwerking:

Gezien de oriëntatie van de hagen ten opzichte van de bollengrond zal enige schaduwwerking kunnen optreden. De schaduwwerking is sterk afhankelijk van het tijdstip van de dag, het seizoen, de hoogte van de haag (2,5 m), de oriëntatie van de haag en de afstand tussen haag en de bollengrond (2 m). Voor de verschillende seizoenen zal de schaduwwerking zeer sterk verschillen.

Te verwachten valt dat in het groeiseizoen (voorjaar, zomer, deel van het najaar) door de beperkte hoogte van de haag, de voornamelijk oost-west oriëntatie en de afstand tot het gewas (2 m) de schaduwwerking beperkt blijft tot het einde van de dag (zon laagstaand).

Gezien dat schaduwwerking tijdens het groeiseizoen minimaal zal zijn en over een klein gedeelte van het teeltperceel kan worden verwacht dat het effect op de totale teelt zeer beperkt zal zijn.

Een meer exacte berekening van de schaduwwerking over de periode maart-september is uitgevoerd voor verschillende tijdstippen van de dag. Hieruit kan een meer exacte bepaling worden gedaan van het gemiddelde lichtverlies over het deel van het bollenperceel dat schaduw kan ondervinden over de teeltperiode.

Voor zowel de oost-west georiënteerde haagdelen, als het noord-zuid georiënteerde haagdeel (het meest oostelijke stuk) die schaduw kunnen werpen op de bollegrond is voor de maanden maart, april, mei, juni, juli, augustus en september voor drie dagdelen (7-11 uur, 11-15 uur en 15-19 uur)

de gemiddelde schaduw lengte over de bollengrond berekend (gecorrigeerd voor de 2 meter afstand van de eerste haag tot de bollengrond). De (gemiddelde) maximale schaduw lengte over de bollengrond is 13,7 meter (einde van de middag). Dat betekent dat schaduwen op de bollengrond door de haag gemiddeld maximaal op $13,7 \cdot (462 + 78^1) = 7398 \text{ m}^2$ kunnen voorkomen.

Met behulp van de schaduw delen in de verschillende maanden en de verschillende dagdelen kan dan worden uitgerekend dat er over de periode maart-september maximaal gemiddeld 16,9% minder licht op dit stuk bollengrond is, in vergelijking met de situatie zonder de haag.

Schaduw versus groei

Voor de (intensieve) tuinbouw wordt aangenomen dat 1% minder licht resulteert in 1% minder opbrengst. Dit geldt echter voor de situatie dat licht geen beperkende factor is (d.w.z. alle licht kan worden benut). In dat geval zou dit betekenen dat door schaduwwerking er voor 7398 m^2 bollengrond ongeveer 16,9% minder opbrengst zou zijn. Het is echter voor de bollenteelt onder niet geconditioneerde omstandigheden (geen temperatuur, water, CO_2 , luchtvochtigheid controle) vooral bij de hogere lichtintensiteiten (zomer) niet waarschijnlijk dat de 1% minder licht, 1% minder opbrengst regel geldig is. Waarschijnlijker is een scenario met 1% minder licht, 0,5 tot 0,75% minder opbrengst. Er vanuit gaande dat alle delen grond evenveel produceren zou het effect van de haag dan gelijk staan aan het verlies van gemiddeld 10,6% en maximaal 12,7% van 7398 m^2 bollengrond = gemiddeld 784 m^2 en maximaal 940 m^2 .

Schaduw versus ziekten en plagen

Door schaduwwerking kan de blad-nat periode van een gewas langer duren dan normaal. Hierdoor is er een toenemende kans op het optreden van bijvoorbeeld schimmels. Het is echter niet te verwachten dat in het onderhavige geval schaduwwerking een significant effect zal hebben op de blad-nat periode binnen de 7398 m^2 bollengrond waar schaduw kan optreden. Dit komt doordat de blad-nat periode vooral in de ochtend een rol speelt (bijv. dauw) en de oriëntatie en plaatsing van de haag zodanig is dat alleen schaduw op het bollenveld kan optreden in de middag (zeer beperkt) en aan het eind van de dag. Het is daarom niet te verwachten dat dit enige invloed zal hebben op de teelt.

Windreductie:

Bij plaatsing van een haag (2,5 m hoog) op 2 meter van perceelgrens is een windreductie te verwachten van 65% op 10,5 m van de perceelgrens, ongeveer 25% op 23 m en van 5% op 48 meter van de perceelgrens (Ucar and Hall, 2001), bij wind die loodrecht blaast op de haag. In het geval van de bollenvelden voor overwegend noorderwind en noord-westerwind.

¹ De som van de lengten van de hagen die schaduw op bollengrond kunnen werpen.

Met betrekking tot eventuele effecten van de haag op de wind is het van belang om de overwegende wind-richtingen in de verschillende relevante maanden te bekijken. Hieronder is voor de maanden februari tot september in figuren aangegeven uit welke hoek de wind waait voor Noord-Hollandse kuststreken (data voor De Kooy, nabij Den Helder).

Uit de analyse van de langjarige windgemiddelden blijkt dat in de maanden februari, maart, augustus en september voornamelijk wind uit richtingen waait waarop de haag nauwelijks effect zal hebben op de wind in de bollenvelden. In de maanden april en mei en juni zijn er wel significant veel dagen met wind uit noordelijke, noordwestelijke en noordoostelijke richting. In mindere mate geldt dit voor de maand juli. In deze gevallen zal de haag invloed hebben op de wind op een deel van de bollenvelden volgens de hierboven geschetste mate (met Ucar en Hall, 2011 als bron).

Te verwachten effecten op de teelt:

Door verminderde wind uit het noorden en noordwesten (vooral tot 10,5 meter vanaf de perceelgrens zal dit in afnemende mate, merkbaar zijn) kan het microklimaat rond de planten veranderen. De gevolgen daarvan kunnen zowel negatief als positief zijn en zijn ook gewas en seizoen afhankelijk.

Negatieve effecten zijn een mogelijke hogere en langer aanhoudende luchtvochtigheid rond de bladeren (door minder luchtcirculatie) waardoor de ziektedruk kan toenemen (bijvoorbeeld door schimmels). Daarnaast kan minder wind leiden tot een ieler (slapper) gewas door minder mechanische stimulatie van de plant, maar veel wind leidt ook tot groeiremming. Een iets koelere noord/noordwestelijke wind kan het gewas koelen in de zomer waardoor minder ziekte en betere groei kan optreden.

Echter, er zijn ook positieve effecten te verwachten van vermindering van de wind over het teeltperceel. Windschade zal worden verminderd of voorkomen (dat zal dan vooral effect hebben voor de hardere winden (>5 Bft) uit het noorden, noordwesten en noordoosten die in april en mei voorkomen (zie windrichting en kracht gemiddelden in de figuren hieronder). Daarnaast is het bekend dat het plaatsen van hagen (door de windvermindering) kwaliteit verhogend werkt voor verschillende gewassen, zoals met name in de fruitteelt en de bloemeteelt (bijvoorbeeld Hydrangia en Hortensia), maar ook in de boomteelt. Groeiremming en schade door veel wind zal ook door de hagen worden verminderd of voorkomen (bijvoorbeeld Grace, 1988; Bang et al., 2010; Ennos, A.R. 1997).

Door de windreductie treden zowel negatieve als positieve effecten op. De balans hiertussen is afhankelijk van het type gewas, jaargetijde en jaar tot jaar variaties in (harde) wind en storm.

Significante negatieve effecten zullen regelmatig merkbaar zijn tot 10,5 meter van de perceelgrens, en waarschijnlijk de positieve effecten te niet doen. Verder weg van de perceelgrens zullen de negatieve effecten van windreductie veel kleiner of afwezig zijn en ook door positieve effecten te niet worden gedaan.

Hoewel een schadevoorspelling tot een afstand van 10,5 meter van de perceelgrens erg moeilijk is kan er een ruwe schatting worden gemaakt.

In de relevante maanden (maart-augustus) kan worden berekend hoeveel van de totale wind in de betreffende maanden uit noord, noordwesten en noordoosten waait. Dit is als volgt:

Maart: 23%

April: 38%

Mei: 39%

Juni: 37,5 %

Juli: 31%

Augustus 25%

Gemiddeld is er in deze relevante periode van een half jaar dus ongeveer 32% wind uit de noordelijke, noordwestelijke en noordoostelijke richting. Binnen de zone van 10,5 meter van de perceelgrens zal deze wind dus sterk gereduceerd zijn.

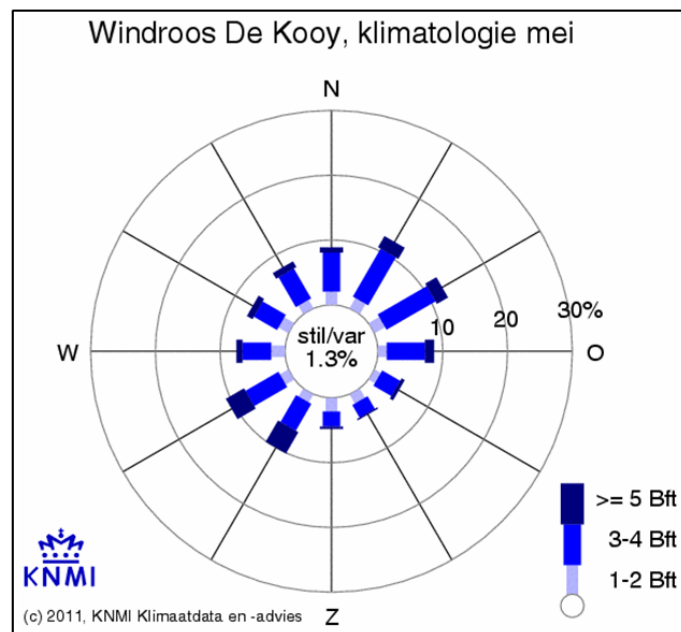
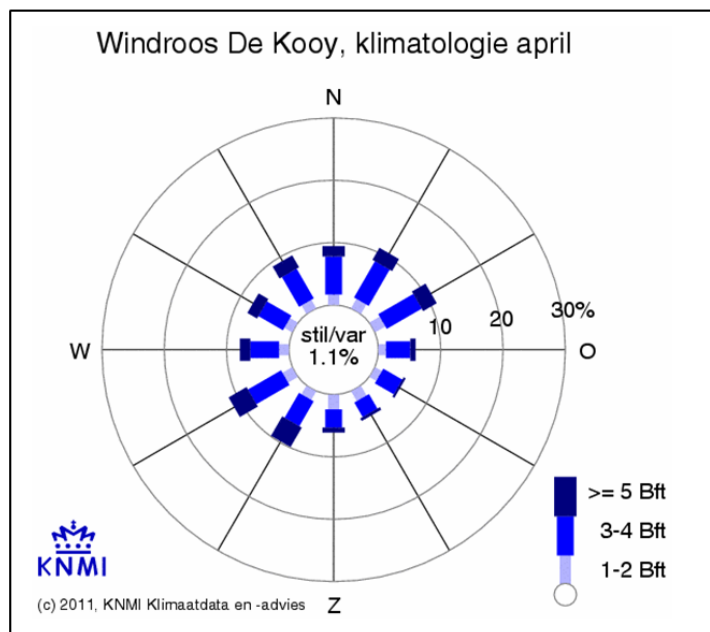
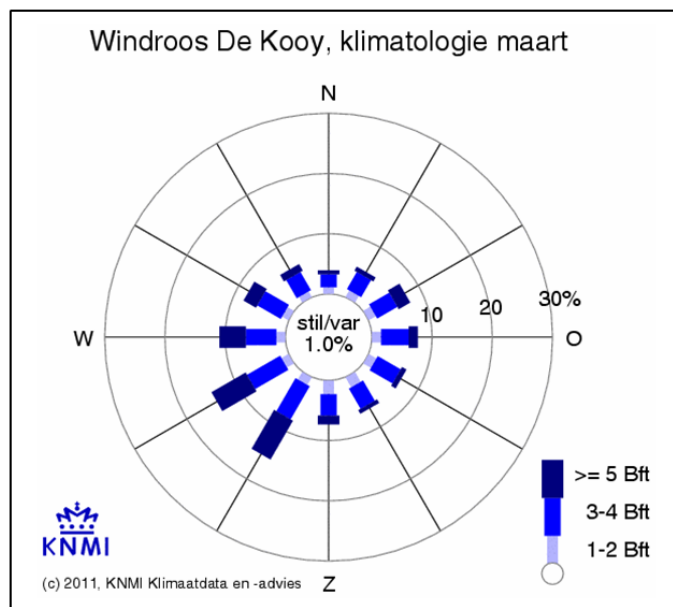
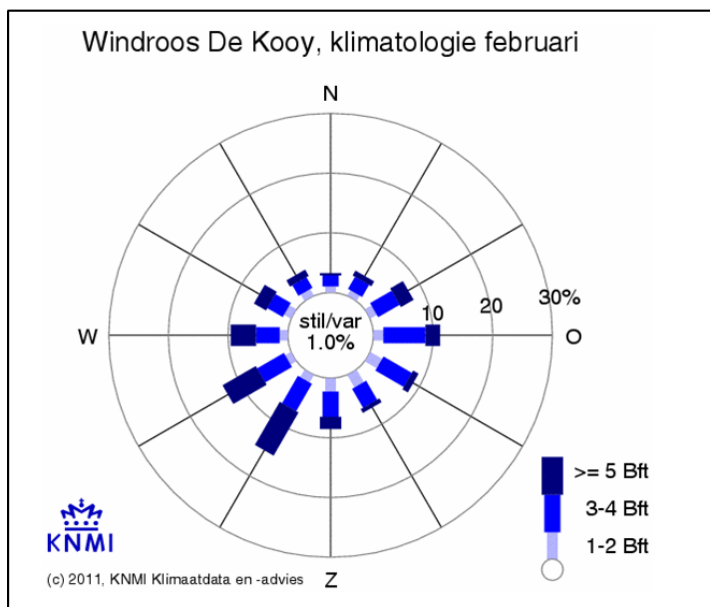
Als we hanteren dat de afwezigheid van deze winden tot 10,5 meter vanaf de perceelgrens direct een 50% invloed heeft op de teelt, dan zouden we grofweg kunnen stellen dat er door windreductie een gemiddelde vermindering van 16% in opbrengst is tot 10,5 meter vanaf de perceelgrens.

Het oppervlak bollengrond dat hier last van heeft geldt voor de haaglengte van 540 meter, en het betreft dus een strook van $540 \times 10,5 \text{ meter} = 5670 \text{ m}^2$.

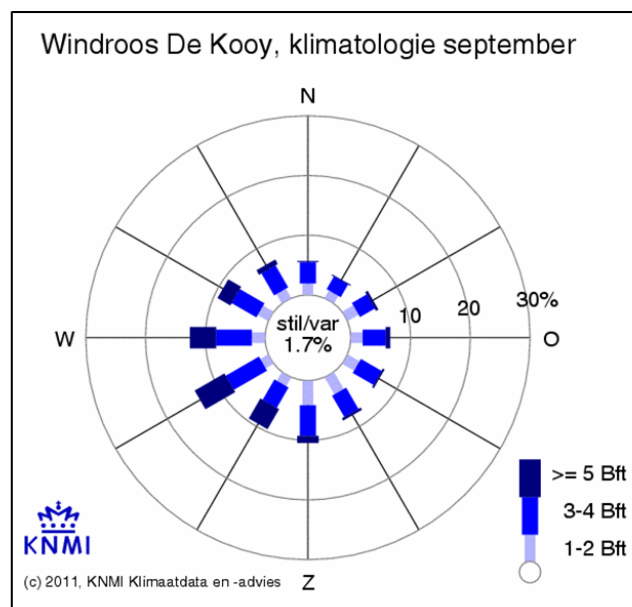
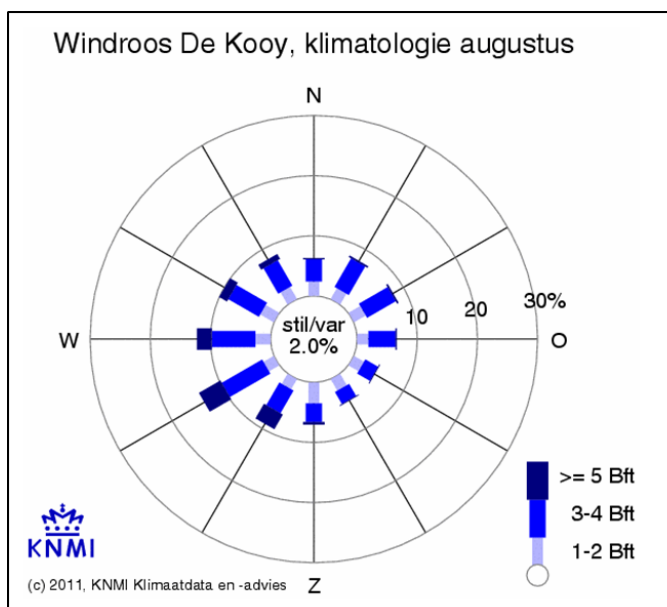
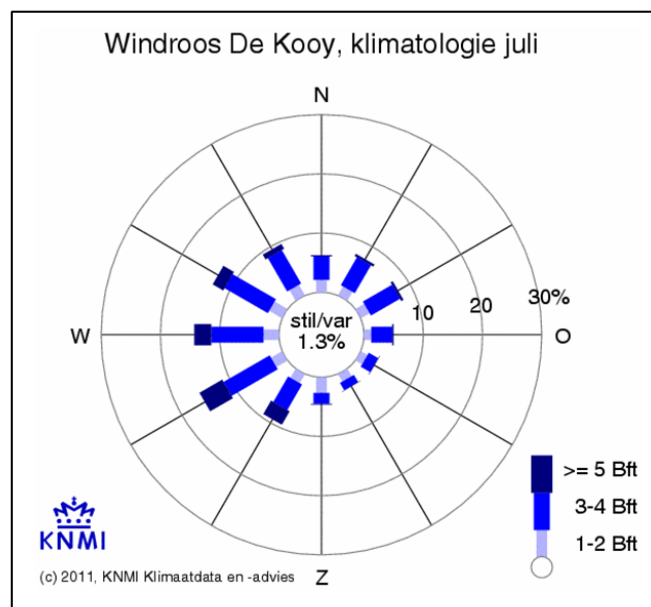
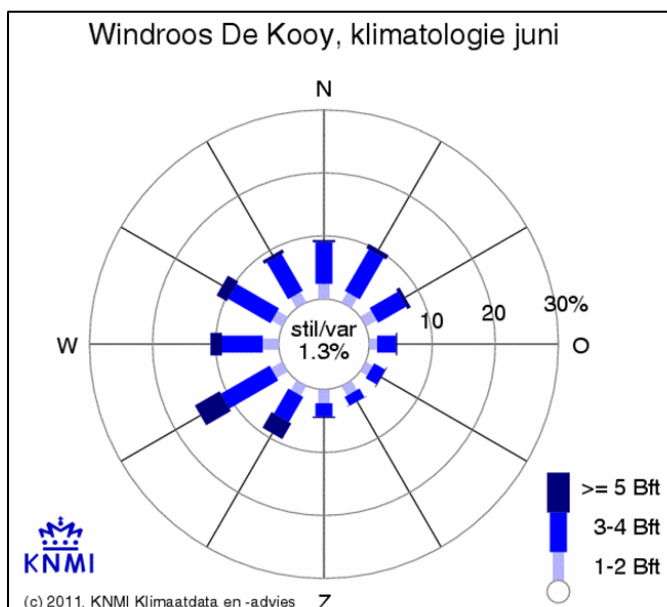
Er vanuit gaande dat alle delen grond evenveel produceren zou het effect van de haag dan gelijk staan aan het verlies van gemiddeld 16% van 5670 m^2 bollengrond = gemiddeld 907 m^2 .

Dit is ongeveer gelijk aan het verlies door schaduwwerking.

Windrichting De Kooy (Den Helder), langjarig gemiddelde



Windrichting De Kooy (Den Helder), langjarig gemiddelde



Bladval overlast:

In de beschreven situatie wordt uitgegaan van bladbehoudende soorten in de hagen. Er zal derhalve geen overlast zijn van bladeren uit de hagen die de kwekerij in waaien. Daarnaast is de windrichting in de herfst (september/oktober) overwegend uit zuidelijke en westelijke richting en zullen eventuele dode bladeren niet richting de bollenvelden waaien.

Eventueel zou de tweede haag en niet-bladbehoudende kunnen soort zijn, waarbij overlast door vallende bladeren afwezig zal zijn door de aanwezigheid van de eerste bladbehoudende haag.

Wortelingroei:

Uitgaande van de vuistregel dat het wortelstelsel zich uitstrekt over een afstand die gelijk is aan de hoogte van de plant kunnen we concluderen dat de 2,5 m hoge haag op 2 meter van de erfgrans ongeveer 50 centimeter het bollenperceel kan ingroeien. De eerste rij planten in de bollengrond bevinden zich waarschijnlijk op tenminste 1 meter van de erfgrans. Bij een gewas dat niet hoger is dan 1 meter zal er derhalve geen overlapping van de wortelstelsels plaatsvinden.

In dit geval is er geen probleem te verwachten met grondbewerking. Enige concurrentie voor grondwater kan niet worden uitgesloten. Echter de verwachting is dat deze concurrentie zeer gering is.

Zichtbelemmering en geluid:

De hagen zullen zichtbelemmering opleveren vanuit het teeltperceel. Het vrije uitzicht op de naastgelegen weg. Het is een kwestie van smaak of dit als positief of negatief wordt ervaren.

“Natuur”:

De hagen zullen waarschijnlijk een verblijfplaats vormen voor vogels en (nuttige) insecten. Maar kunnen ook bijvoorbeeld luizen huisvesten. Er kan echter ook worden opgemerkt dat de zeer nabij gelegen bosschages/bosjes op de oude perceelgrans naar de duinen een veel groter “reservoir” voor insecten etc zijn dan de geplande hagen. Er is niet te verwachten dat de hagen de situatie met betrekking tot de aanwezigheid van verblijfplaats voor insecten etc. anders maakt dan op de oude perceelgrans.

5 Conclusie

Met de voorgestelde uitvoering van de dubbele windhaag is te verwachten dat effecten op de bedrijfsvoering zullen optreden. Een schadeveroorzakend effect zal met name door optreden van schaduw en van verandering van micro-klimaat door minder noordelijke wind optreden. Daartegenover staat dat de dubbele windhaag ook positieve effecten zal hebben, met name in het verminderen of voorkomen van windschade.

Er kan worden beredeneerd op basis van omgevingsgegevens dat de schaduwshade overeenkomt met de productie op maximaal 940 m², en de gereduceerde windschade overeenkomt met de productie op gemiddeld 907 m².

De totale schade zou (als we uitgaan van afwezigheid van overlap tussen de verschillende schade-oorzaken) maximaal de productie op 1847 m² bollengrond zijn.

6 Literatuur

Er is gebruik gemaakt van o.a. de volgende bronnen en literatuur:

- Ucar & Hall, Windbreaks as a pesticide drift mitigation strategy: a review. Pest Management Science 75; 663-675, 2001.
- Felsot et al., Agrochemical spray drift; assessment and mitigation – a review. Journal of Environmental Science and Health, part B 46: 1, 1-23, 2011.
- Lazzaro et al., Role of hedgerows in intercepting spray drift: evaluation and modelling of the effects. Agriculture Ecosystems & Environment 123; 317-327, 2008.
- Bresser. Analyse gevolgen oprichten houtwal. DLV Plant kenmerk: 15005/WdB/mj
- Grace, J. Plant Responses to Wind. Agriculture, Ecosystems and Environment, 22/23 pp. 71-88, 1988
- Bang et al. Reduced Wind Speed Improves Plant Growth in a Desert City. Plos One Volume 5, Issue 6, e11061, pp 1-8, 2010
- Ennos, A.R. Wind as an ecological factor. Tree, vol 12, pp 108-111, 1997