

Dwingelderveld



Verkenning mogelijke overlastdieren



dienst landelijk gebied
voor ontwikkeling en beheer



Dwingelderveld

Verkenning van mogelijke "overlastdieren" nabij Kloosterveld/De Broeken

Definitief

Dienst Landelijk Gebied

Grontmij Nederland B.V.
Assen, 16 juli 2010

Verantwoording

Titel : Dwingelderveld

Subtitel : Verkenning van mogelijke "overlastdieren" nabij Klooster-
veld/De Broeken

Projectnummer : 288080

Referentienummer :

Revisie :

Datum : 16 juli 2010

Auteur(s) : ing. Ru Bijlsma

E-mail adres : ru.bijlsma@planet.nl

Gecontroleerd door : ing. R. Vink

Paraaf gecontroleerd :

Goedgekeurd door : ing. J.R. Zoetendal

Paraaf goedgekeurd :

Contact : Stationsplein 12
9401 LB Assen
Postbus 29
9400 AA Assen
T +31 592 33 88 99
F +31 592 33 06 67
www.grontmij.nl

Inhoudsopgave

1	Inleiding en doel	4
1.1	Aanleiding	4
1.2	Doel	4
1.3	Onderzoeksgebied en overlastdieren	4
1.4	Leeswijzer	5
2	Potentiële overlastdieren	6
2.1	Algemeen	6
2.2	Muizen	6
2.3	Ratten	6
2.4	Zandvliegen	7
2.5	Teken	7
2.6	Steekmuggen en natte natuur	8
2.7	Knutten	9
3	Beïnvloedende factoren, analyse en maatregelen	10
3.1	Algemeen	10
3.2	Beïnvloedende factoren voor muggen (en knutten)	10
3.3	Analyse bestaande en toekomstige situatie ten aanzien van muggen en knutten	11
3.4	Maatregelen die overlast van muggen (en knutten) voorkomen of beperken	15
4	Conclusies	17
4.1	Algemeen	17
4.2	Muizen en ratten	17
4.3	Zandvliegen	17
4.4	Teken	17
4.5	Muggen en knutten	17
4.6	Belangrijke maatregelen	18
5	Bronnen	19

Bijlage 1: Gegevens windinvloed

1 Inleiding en doel

1.1 Aanleiding

In het Kloosterveld, aan de zuidwestzijde van het Dwingelderveld, is het de bedoeling nieuwe natuur te ontwikkelen en in tijden van extreme neerslag water tijdelijk langer vast te houden. De nieuwe natuur zal bestaan uit waterhoudende slenken en natte, relatief voedselrijke tot matig schrale vegetaties die op de wat hogere terreingedeelten over gaan naar vegetaties van de vochtige tot droge omstandigheden. Langs de zuid- en westrand komt deels een kade.

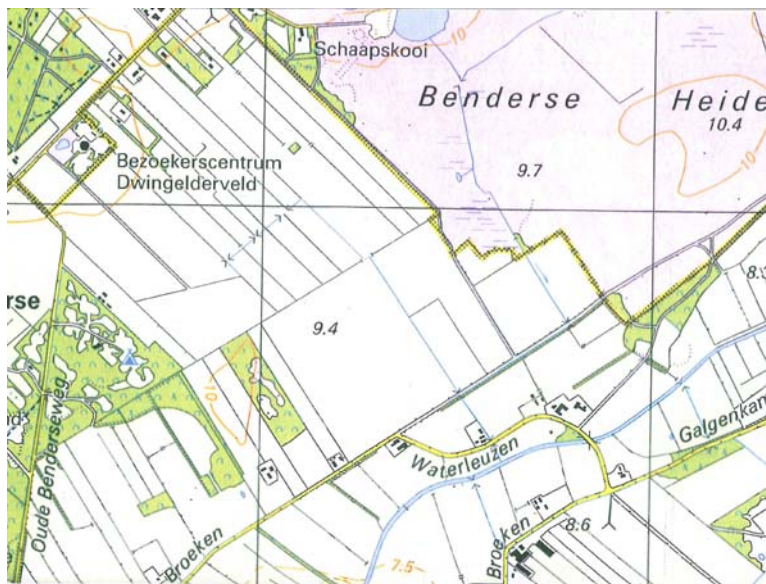
1.2 Doel

Het doel van het onderzoek is na te gaan in hoeverre als gevolg van de voorgenomen herinrichting van het Kloosterveld, de overlast van enkele soorten zoogdieren en ongewervelde dieren, de zogenoemde 'overlastdieren', voor bewoners/recreanten zou kunnen toenemen in het gebied Kloosterveld/De Broeken, en op welke wijze overlast (zoveel als mogelijk) voorkomen kan worden.

Het onderzoek wordt uitgevoerd als een bureau-onderzoek.

1.3 Onderzoeksgebied en overlastdieren

In figuur 1 is globaal de ligging aangegeven van het onderzoeksgebied. In het zuiden is de grens de Broeken en Waterleuzen met erven, in het westen zijn de bosranden de grens, in het noorden de Benderse met erven. De oostgrens is een nagenoeg open randzone met de open heide.



Figuur 1 Ligging onderzoeksgebied Kloosterveld.

In de huidige situatie zullen overlastdieren ook voorkomen. Het landschap is daarvoor geschikt en de erven bieden aan sommige dieren voedsel en/of beschutting. Deze situatie zal niet veranderen en wordt beschouwd als de autonome situatie.

Het onderzoeksgebied maakt ook deel uit van het leefgebied van predatoren van kleine zoogdieren zoals bijvoorbeeld uilen, roofvogels, vos, bunzing, wezel en hermelijn en bij de erven ook de kat, predatoren van kleine waterdieren zoals onder andere de libellen grote roodoogjuffer, vuurjuffer, weidebeekjuffer, gewone oeverlibel, zwarte heidelibel, bloedrode heidelibel, steenrode heidelibel, blauwe glazenmaker en blauwe glazenmaker, en predatoren van vliegende insecten zoals kleine zangvogels, zwaluwen en vleermuizen (Kleine 2007 en 2008) en spinnen. Spinnen eten dagelijks gemiddeld zo'n 15% van hun eigen lichaamsgewicht op. In het algemeen bestaat het voedsel van spinnen die een web maken voornamelijk uit vliegen en muggen (<http://www.tuinkrant.com/artikel/spinnen-nuttig-natuurlijke-bestrijding-luizen-vliegen-muggen-cicaden-rouwmuggen-tripsen-mijt>). Van zwaluwen is bekend dat één zwaluw wel 50.000 vliegen, muggen en andere insecten per week kan eten (<http://www.zwaluwen.info/boerenzwaluw/>). Al deze predatoren dragen bij aan een natuurlijk evenwicht.

1.4 Leeswijzer

In hoofdstuk 2 worden achtereenvolgens de zoogdieren en ongewervelde dieren (waaronder insecten) beschreven die overlast zouden kunnen geven. Daarbij wordt ingegaan op de factoren die de aanwezigheid beïnvloeden, en beoordeeld wordt in hoeverre de kans op toename van overlastdieren groter wordt als het Kloosterveld heringericht wordt. Als laatste worden maatregelen beschreven die de kans op overlast verkleinen.

In hoofdstuk 3 staan de conclusies en in hoofdstuk 4 worden de gebruikte bronnen verantwoord.

2 Potentiële overlastdieren

2.1 Algemeen

Enkele omwonenden van het Kloosterveld en De Broeken hebben aangegeven welke mogelijke overlastdieren naar hun mening zouden kunnen toenemen door de beoogde natuurontwikkeling. Als te onderzoeken soorten/soortsgroepen zijn aangegeven muizen en ratten, zandvliegen, teken, muggen en knutten.

In dit hoofdstuk zal achtereenvolgens op deze soorten worden ingegaan.

2.2 Muizen

Ecologie en leefwijze: de meeste muizensoorten leven gedurende het grootste deel van het jaar in natuurlijke vegetaties. De huismuis en de huisspitsmuis kunnen wel jaarrond in de buurt van woningen, op het erf, aangetroffen worden. In de winter kunnen sommige muizensoorten, zoals bijvoorbeeld dwergmuis, ook richting bebouwd gebied trekken.

In de periode 1988-1989 is het Dwingelderveld op muizen onderzocht. De terreinen met een ruige, dichte en hoogopgaande begroeiing (bos) blijken een hogere diversiteit aan muizen te hebben dan de lagere vegetaties zoals heide- en veengebied. Ook in het gras- en akkerland worden relatief weinig muizen aangetroffen. In de winter worden vaak hogere aantallen aangetroffen dan in de zomer. In het gebied met heide en vennen zijn vijf soorten aangetroffen en in het gras- en akkerland vier soorten (Quist & Smaal, 1990).

De belangrijkste vijanden van muizen zijn uilen zoals kerkuil en ransuil, roofvogels zoals torenvalk en buizerd, en katten.

Analyse: in de natte terreingedeelten zullen weinig muizen worden aangetroffen. Ook in de drogere terreingedeelten zal de soortenrijkdom niet groot zijn vanwege de voedselarme omstandigheden. Het aantal exemplaren is in de hogere vegetatie (> 50 cm) groter dan in de lage vegetatie. Vanwege de te realiseren terreinomstandigheden, het te voeren beheer waardoor hoge vegetaties zich in beperkte mate zullen ontwikkelen, en de aanwezigheid van predatoren in de directe omgeving (o.a. kerkuil, ransuil, buizerd en torenvalken; bron Kleine 2007, 2008) is de kans gering dat er overlast ontstaat als gevolg van muizen.

2.3 Ratten

Ecologie en leefwijze: De bruine rat wordt ook wel rioolrat genoemd. Hij wordt vaak gezien als overbrenger van de pest, terwijl dit de zwarte rat was. De bruine rat komt voor in allerlei soorten gebieden. Hij heeft een voorkeur voor een vochtige en niet te warme omgeving en komt vaak voor in de buurt van de mens. Zoals bij boerderijen, woningen, pakhuizen, fabrieken en winkels. In waterrijke gebieden in de gematigde streken, komt de bruine rat ook buiten voor. Zoals in rietvelden en in watergangen langs agrarisch bouwland, maar ook in riolen en op afvalstortplaatsen. De buitenlevende dieren trekken in het najaar vaak naar en in bebouwing.

De bruine rat is een alleseter, die voornamelijk leeft van eiwit- en zetmeelrijk voedsel. Zo eet hij graan, zaden, slakken, larven, kikkers, jonge zoogdieren, vogeleieren en aas.

De bruine rat heeft geen territorium dat verdedigd wordt tegen andere bruine ratten. Ze hebben wel een vast activiteitsgebied, waarbij de dieren meestal niet meer dan 100 meter afleggen. Bij voldoende voedsel verplaatsen ze zich zelfs nog minder. Wel worden dieren uit andere populaties geweerd.

De bruine rat heeft als rustplaats een nest in een holenstelsel. Buitenlevende ratten maken hun holenstelsels in oevers, tussen stenen en aan de voet van bomen. Dit stelsel ligt tot een diepte van 50 cm onder de grond en heeft gangen van ongeveer 9 cm in doorsnede (bron: <http://www.zoogdierenvereniging.nl/node/577>).

Analyse: Het Kloosterveld is na inrichting een vochtig tot plaatselijk nat gebied. Om deze reden zou het geschikt kunnen zijn. In het gebied wordt gestreefd naar overwegend voedselarme omstandigheden. De natte delen zullen matig voedselrijk zijn. Het voedselaanbod voor de bruine rat zal in het Kloosterveld relatief laag zijn. De vochtige tot natte terreingedeelten zullen ongeschikt zijn als rustplaats omdat het grondwater of oppervlaktewater daarvoor te hoog staat of te hoog komt tijdens veel neerslag. Geconcludeerd wordt dat het Kloosterveld een zeer beperkte betekenis zal hebben voor bruine rat. De kans op overlast is gering.

2.4 Zandvliegen

Voorkomen: Zandvliegen (*Phlebotominae*) zijn een onderfamilie van bloedetende vliegen. Zandvliegen uit de geslachten *Lutzomyia* en *Phlebotomus* zijn de verspreiders van parasieten uit het geslacht *Leishmania*, de verwekker van de infectieziekte leishmaniasis (berglepra). Het zijn bloedzuigende mugjes, 3-5 mm groot.

Zandvliegen kunnen de mazen van een gewoon muskietennet gemakkelijk passeren.

Ecologie en leefwijze: De wijfjes voeden zich met het bloed van mens en dier; zij steken alleen in de schemering en 's nachts. In tegenstelling tot steekmuggen zoemt deze mug niet. Met de steek van onderscheiden zandvliegensoorten kunnen verschillende ziekten worden overgebracht,

De zandvlieg is actiever in en bij waterrijke gebieden, ze hebben water nodig om te overleven. Het insect kan slechts kleine afstanden vliegen, zodat het lijkt of het zich in grote sprongen beweegt. Zandvliegen leggen hun eieren in afvalhopen, rottend organisch materiaal, in kelders, in spleten, in zandbodems en in knaagdiergangen. Een hoge vochtigheidsgraad is belangrijk. Het geslacht komt voor in de warme landen van de gehele wereld, zoals het mediterrane gebied (t/m Frankrijk).

Analyse: Nederland valt buiten het verspreidingsgebied van de zandvlieg

(<http://www.natuurinformatie.nl>). Overlast door zandvliegen zal zodoende niet optreden.

2.5 Teken

Ecologie en leefwijze: teken (Acarina) zijn achtpotige geleedpotigen die als parasieten leven van het bloed van gewervelde dieren. Ze bijten zich vast in de huid en laten zich na een bloedmaaltijd, die enige uren tot dagen duurt, weer vallen. Teken kunnen soms ziekten overbrengen. Teken onderscheiden zich van insecten door hun acht poten.

Teken zijn zeer gespecialiseerde eters: ze leven parasitair, van bloed en lichaamsvloeistoffen van gewervelde gastheren. Harde teken ondergaan tijdens hun leven twee vervellingen; het hangt ervan af of ze deze op de gastheer of op de grond doormaken hoeveel gastheren ze meestal hebben. Verreweg de meeste soorten harde teken (*Ixodidae*, ca. 600 soorten = 90%) hebben drie gastheren omdat ze twee keer op de bodem vervellen. Deze soorten worden driegastherig genoemd en zijn potentieel de gevaarlijkste wat betreft het overbrengen van ziektes. Een aantal teken is ééngastherig (alle vervellingen vinden plaats op de gastheer) of tweegastherig (één vervelling op de grond). Alle drie stadia (larve, nimf en adult) parasiteren op warmbloedige gastheren.

De teken zitten te wachten tot een gastheer langskomt in struikgewas, maar ook op grassprietten. Teken gaan extreem zuinig met hun energie om en kunnen meer dan een jaar zonder voedsel. Ze detecteren hun potentiële gastheer door de uitgestraalde lichaamswarmte, en wellicht ook door geurdetectie. Ze kunnen via de benen van de gastheer omhoog klimmen en nestelen zich bij voorkeur in huidplooien, maar ook wel gewoon op een been of arm. Een teek wandelt meestal enige minuten rond op zoek naar een optimale plaats alvorens zich in de huid vast te bijten.

De larven en nimfen leven op kleine zoogdieren, zoals muizen. De volwassen vrouwtjes hebben echter grotere gastheren nodig voor de productie van de eitjes, zoals reeën en wilde zwijnen. In jaren met veel eikels en/of beukennotjes, de mastjaren, groeit de muizenpopulatie en neemt ook de tekenpopulatie toe. De verspreiding van teken is vooral afhankelijk van de verspreidingsmogelijkheid van de gastheer. Ook bij het uitblijven van strenge winters kan de populatie toenemen. Naast in het wild voorkomende zoogdieren, worden vooral honden, katten en mensen gebeten.

De bekendste Europese soort, die dan ook de Lyme-ziekte overbrengt, is *Ixodes ricinus* of schapenteek, een parasiet op vogels en zoogdieren. Zowel mensen als honden kunnen worden gebeten tijdens een natuurwandeling, vooral indien ze zich daarbij door struiken of onder bomen en begroeiing hebben begeven. Daarbij is de teek in staat om onder de kleding of in de vacht te kruipen (bron: <http://www.catandogs.nl/teken.html>; [http://nl.wikipedia.org/wiki/Teken \(dieren\)](http://nl.wikipedia.org/wiki/Teken_(dieren))).

Analyse: in het Kloosterveld worden geen opgaande beplantingen van struiken en bomen nastreefd. De toekomstige natte tot vochtige omstandigheden in het Kloosterveld zorgen ervoor dat het aandeel zoogdieren beperkt zal blijven: het gebied is voor deze dieren minder tot niet geschikt. De ontwikkeling van teken zal hierdoor sterk beperkt blijven omdat gastheren maar beperkt aanwezig zijn.

Ook zullen er geen paden in het Kloosterveld komen. Het pad langs de westgrens wordt periodiek gemaaid. Door deze inrichting en beheer is de kans dat teken op mens en/of hond overstappen, zeer gering omdat opgaande beplantingen langs de wandelroute zullen ontbreken. Tijdens inundaties zullen de zoogdieren in dat tijdelijk natte gebied verschuiven naar de vergelijkbare drogere terreingedeelten in het natuurgebied. Deze droge natuurdelen liggen aan de noord- en oostzijde, zodat de verschuiving binnen het biotoop vooral deze richting zal hebben. Langs de west- en zuidgrens liggen kaden. Deze hebben een duidelijk afwijkende biotoopkenmerken en zullen minder geschikt zijn voor de gebiedsspecifieke zoogdieren, ook omdat de kade periodiek wordt onderhouden.

Geconcludeerd wordt dat de kans op overlast door teken vanwege de inrichting en het beheer zeer beperkt zal blijven.

2.6 Steekmuggen en natte natuur

Ecologie en leefwijze: steekmuggen (familie *Culicidae*) vormen een kleine groep van 35 inheemse soorten in Nederland. Vrouwelijke steekmuggen hebben een bloedmaaltijd nodig om eieren te kunnen leggen. Dit bloed halen ze bij reptielen, amfibieën, vogels en zoogdieren, en ook bij de mens wanneer ze de gelegenheid krijgen. Steekmuggen zijn insecten met slechts vier larvale stadia. De hele ontwikkeling van ei naar volwassen steekmug kan daarmee kort zijn: soms slechts 10 dagen. Als eieren synchroon ontwikkelen kunnen in weinig tijd grote hoeveelheden steekmuggen geproduceerd worden.

Synchrone ontwikkeling kan in natuurgebieden plaatsvinden door een verandering in waterstand in het voorjaar. Een voorjaarspiek in steekmuggen betreft meestal de meer natuurgerelateerde soorten van het geslacht *Aedes* ('veensteekmuggen' of 'moerassteekmuggen'). Synchrone ontwikkeling kan ook in de zomer plaatsvinden, bijvoorbeeld na hevige regenval, waarbij ondiep water kan ontstaan. De soorten die bij zomerpieken in grote hoeveelheden kunnen ontwikkelen zijn onder meer van de geslachten *Culex*, *Culiseta* en *Anopheles* ('huissteekmuggen') (Greve & Strijkstra 2009). Het verloop van het aantal muggen in een jaar is weer gegeven in figuur 2.

Overlastperiode steekmuggen

In figuur 2 is de overlastperiode van de moeras- en huissteekmug aangegeven.



Figuur 2. Periode waarin overlast van muggen kan optreden (bron: Verdonschot 2007)



Huissteekmug
(bron: www.natuurbericht.nl)



Knutten (bron: <http://www.ziezo.biz/>)

2.7 Knutten

Ecologie en leefwijze: knutten, knaasjes of kneiten behoren tot de *Ceratopogonidae*. Bij de knutten steken de wijfjes om bloed te krijgen voor de rijping van de eieren. Vooral soorten die tot het geslacht *Culicoides* behoren kunnen lastig zijn voor warmbloedige individuen. Over de verspreiding en levenswijze van knutten in Nederland is niet zoveel bekend. Wel komen de larven in allerlei terrestrische en aquatische biotopen voor, zoals in zoete en zoute moerassen, hoog- en laagveen, modder, uitwerpselen en modder. Na de bevruchting en een bloedmaaltijd worden de eitjes afgezet in kleine en grotere wateren, stromend of stilstaand, in holttes in bomen, in potten waarin water staat of in modder. De vrouwtjes laten de eitjes in het water vallen of zetten ze af op planten of drijvende algen. Na 3 tot 11 dagen komen de larven uit het ei en leven vervolgens 7 maanden als larve en overwinteren ook als zodanig. Als pop hangen ze 2 tot 5 dagen aan het wateroppervlak en hebben net als de steekmuggen dan luchtademhaling. Na het uitvliegen begint de cyclus weer van voren af aan.

Hoewel er weinig bekend is over het functioneren van knutten in het ecosysteem kan er vanuit gegaan worden dat de aquatische soorten in het larve- en popstadium dienen als voedsel voor vis en amfibieën. Zelf voeden ze zich voornamelijk met schimmels, algen en larven van de dansmug en andere muggen. Ook kannibalisme komt voor. Volwassen exemplaren worden wel gegeten door vogels en spinnen. Vermoedelijk komt de functie in de voedselketen in grote lijnen overeen met die van de steekmuggen. Het ontbreken van natuurlijke vijanden zal ook bij de knut een toename van het aantal exemplaren kunnen laten zien (Rijkswaterstaat 2002). In Nederland zijn op dit moment minstens drie soorten knutten (*Culicoides obsoletus*, *C. pulicaris* en *C. impunctatus*) aangetroffen, waarvan er twee (*C. obsoletus* en *C. pulicaris*) naar verwachting de belangrijkste verspreiders van bluetongue virus zijn. Beide soorten komen van nature voor in hoogveengebieden.

Omdat in het Kloosterveld hoogveenontwikkeling niet wordt nagestreefd of mogelijk is, is de kans op ontwikkeling van de genoemde knutten zeer gering.

3 Beïnvloedende factoren, analyse en maatregelen

3.1 Algemeen

In het voorgaande hoofdstuk is naar voren gekomen dat de kans op toename van muggen (en knutten) reëel is. Daarom wordt in dit hoofdstuk nader ingegaan op de beïnvloedende factoren voor deze diergroep, en hoe deze factoren zich verhouden tot de bestaande en toekomstige situatie. Maatregelen worden beschreven om overlast van muggen (en knutten) te voorkomen of sterk te beperken.

3.2 Beïnvloedende factoren voor muggen (en knutten)

Er is een groot aantal beïnvloedende factoren op de aanwezigheid van muggen en knutten. Om te kunnen bepalen of de nieuwe situatie de kans vergroot op een toename van muggen, zijn eerst beknopt de factoren onderzocht die hierop invloed hebben.

Oppervlaktewater

In permanente wateren zijn naast muggenlarven ook massaal hun predatoren (vijanden) aanwezig. Omdat muggenlarven uiterst kwetsbaar zijn voor predatoren zullen zij zich moeilijk ontwikkelen in permanente wateren. Dit geldt ook voor tijdelijk onder water staande terreinen die wel verbonden zijn met permanente wateren

In geïsoleerde semi-permanente wateren, die veelal jaarlijks droogvallen, zijn weinig predatoren aanwezig. Deze lage concurrentie en predatie leidt vaak tot het massaal optreden van steekmuggen.

Stroming en golfslag

De larven en poppen van steekmuggen verdragen stroming en golfslag zeer slecht.

Knutten komen in allerlei wateren voor en alleen sterkere stroming beperkt hun voorkomen.

Terreinreliëf en bodem

In laagten kan tijdens veel neerslag in reliëfrij gebied water achterblijven. Afhankelijk van de doorlatendheid van de grond kunnen kleine plassen of poelen in het voorjaar geschikte locaties zijn voor de voortplanting van muggen.

Verlanding

Ondiep water kan gemakkelijk verlanden. Dat bevordert de ontwikkeling van geschikt leefgebied voor muggenlarven. Ondiepe gedeelten warmen ook sneller op en dat bevordert de groeisnelheid van larven.

Opslag van bomen en struiken (landschapsstructuur)

Op de schaal van het landschap is het aandeel muggen het grootst in gebied met veel opgaande beplantingen. Er is meer beschutting tegen wind en de luchtvochtigheid is in de nabijheid van grotere aaneengesloten beplantingen vaak hoger dan in open gebied.

Op lokale schaal biedt opslag van bomen, struiken en ruigtevegetaties bescherming tegen wind. Dat is gunstig voor de muggen. Volwassen steekmuggen kunnen zich op eigen kracht slecht verspreiden. De wind kan hen wel verplaatsen. Op een afstand van 50 m van het brongebied (geboorteplek) van muggen is het aantal exemplaren steekmuggen al met circa 95 % teruggelopen en op een afstand van 75 m tot 98 % (Greve & Strijkstra 2009). Muggen vliegen niet meer met een windsnelheid van 4 Beaufort of hoger (> 5,5 à 7,9 m/sec; dit komt overeen met 20-28 km/uur).

Temperatuur

Hoge temperaturen zijn gunstig voor de ontwikkeling van steekmuggen.

Milieuwisselingen en extreme condities

De meeste dieren verdragen slecht sterke wisselingen in milieucondities en extremen. Daarom zijn dat geschikte lokaties voor steekmuggen omdat predatoren ontbreken.

Inundaties (tijdelijke overstromingen)

Afhankelijk van reliëf in het gebied kan water tijdens een periodieke overstroming tijdelijk achterblijven. Zo'n semi-permanent milieu is geschikt voor de ontwikkeling van steekmuggen.

Voedselverrijking en ophoping organisch materiaal

Te sterke voedselverrijking en ophoping van dode organische stof kan tot zuurstofloze situaties in het water leiden. De overlevingskans voor steekmuggen is in zo'n watertype groter omdat concurrenten meestal slecht tegen zuurstofloze situaties bestand zijn. Organisch materiaal is tevens een voedselbron voor veel steekmuggen.

Beheer

Te intensieve begrazing kan in laagten leiden tot verdichte bodems. Hier kan bij neerslag water stagneren en dat kan een geschikte voortplantingsplek van muggen zijn. Te extensieve begrazing kan leiden tot opgaande beplantingen waardoor volwassen steekmuggen beschermt kunnen leven.

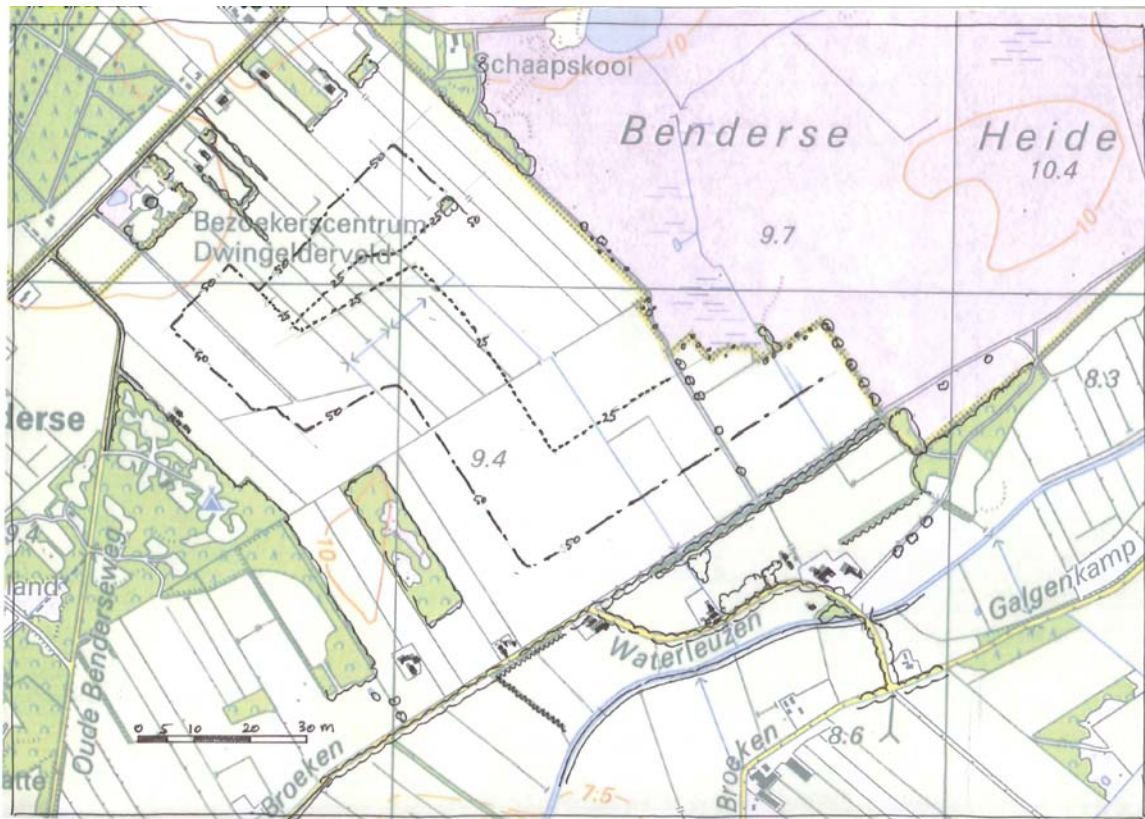
Samenvattend

- De larven van moerassteekmuggen groeien het best wanneer er in een reliëfrijk terrein veel tijdelijk water is (en geen predatoren). Dit kan in de winter en het voorjaar voorkomen als gevolg van veel neerslag en tijdelijke overstromingen. Ruigten en opslag versterken de mogelijkheden voor volwassen muggen om te overleven.
- De larven van huissteekmuggen groeien het best wanneer er tijdelijk water aanwezig is (en geen predatoren) of permanent water waar sterke milieuwisselingen in optreden of permanent geïsoleerd water (regentonnen), en de temperatuur over meer dan 10 dagen hoger is dan 20 °C is.
- De knutten groeien onder allerlei omstandigheden. Voor elke soort gelden andere specifieke situaties. Het voert te ver om daar in deze notitie verder op in te gaan.

3.3 Analyse bestaande en toekomstige situatie ten aanzien van muggen en knutten

De bestaande situatie is in figuur 1 aangegeven. Het grondgebruik is grasland, akkers en half-natuurlijk grasland, met plaatselijk droogvallende greppels en waterhoudende sloten. Rond dit gebied komen opgaande elementen voor in de vorm van beplantingen en bebouwingen. Deze opgaande elementen verlagen de windsnelheid (in: Bijlsma 1999).

In bijlage 1 wordt informatie gegeven over windsnelheden en windrichtingen van weerstation Hoogeveen (KNMI 2010). Uit de frequentietabel is af te leiden dat windsnelheden lager dan circa 5,0 m/sec gedurende 75 % van het jaar voorkomen. Gedurende deze tijd kunnen volwassen muggen zich vliegend verplaatsen. Uit de windrozen is af te leiden dat de windrichting tussen west en zuid overheersend voorkomen. In de maanden april en mei is deze invloed geringer dan in de andere maanden in voorjaar, zomer en vroege herfst. In april en mei is de oostelijke invloed groter.



Figuur 3 Windreductie in het Kloosterveld (bestaande situatie) bij windrichting uit het zuiden, westen en noorden. De contourlijn '50' is de grens van 50 % windreductie en de lijn '25' van 25 % reductie, gerekend vanaf de beplantingen en erven.

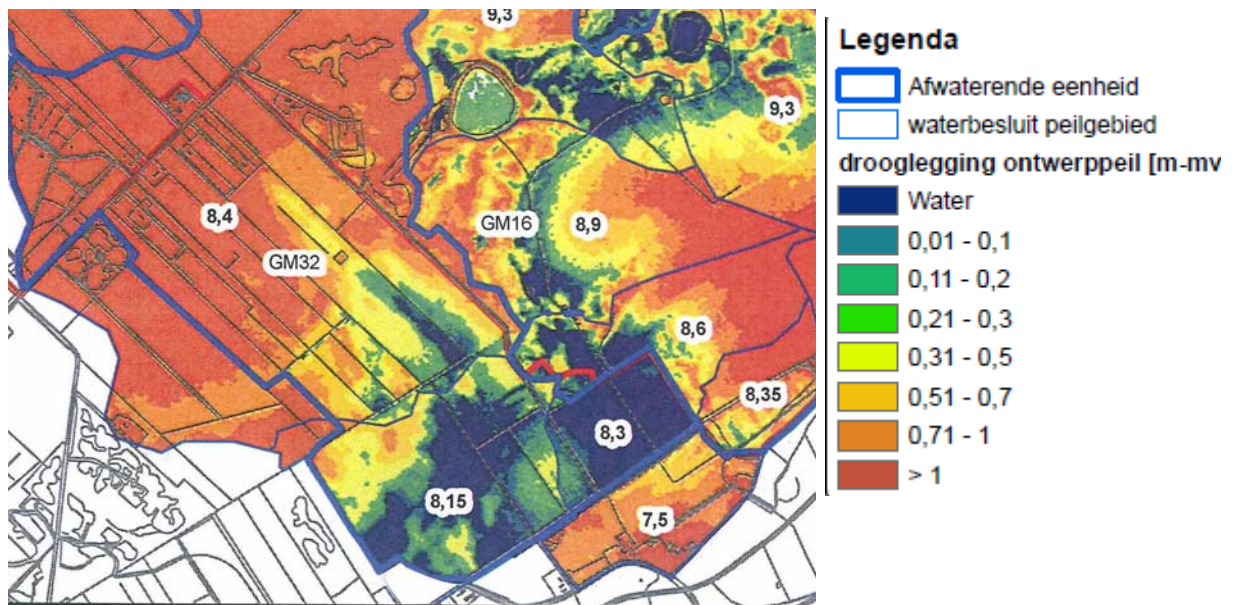
Beplantingen hebben een grote invloed op de windsnelheid voor en achter de beplanting. De optredende verandering is afhankelijk van de hoogte en dichtheid van de beplantingen en de afstand tussen beplanting en het waarnemingspunt (Bijlsma 1999).

De invloed van beplantingen op de windsnelheid in en bij het Kloosterveld is weergegeven in figuur 3. Er zijn twee contourlijnen getekend die voor de huidige situatie aangeven hoe groot de windreductie is indien uitgegaan wordt van zuidelijke, westelijke en noordelijke windrichtingen. Op een afstand van circa 120 m vanuit de opgaande beplantingen is de windreductie circa 50 % en op een afstand van circa 280 m is de reductie circa 25 %. De oorspronkelijke windsnelheid wordt op een afstand van ruim 600 meter bereikt. Uit deze analyse is af te leiden dat windsnelheden waarbij muggen niet meer vliegen ($> 5,5$ m/sec; windkracht 4 Beaufort en hoger) in een groter gebied kunnen leiden tot windsnelheden waarbij muggen desondanks wel kunnen vliegen.

Winden uit oostelijke richtingen zullen zeer weinig getemperd worden omdat in de rand met het Dwingelderveld verspreid enkele struiken en bomen aanwezig zijn. Zodra de wind een erf nadert (d.w.z. wind stroomt naar erf toe) zal de windsnelheid ook afnemen, maar deze reductie is gering en de afstand waarop deze merkbaar wordt is kort (20 % reductie op een afstand van circa 40 meter bij toestromende wind).

In de toekomstige situatie zal in de landschappelijke *beplantingen* en erven rond het Kloosterveld geen verandering optreden. De beplantingen in het Kloosterveld zullen plaatselijk vermindert worden. De windsnelheid van oostelijke winden zal daardoor minder getemperd worden dan in de huidige situatie. De omstandigheden om te vliegen wordt voor muggen ongunstiger. Belangrijkste activiteit is het reliëfvolgend verwijderen van de voedselrijke bovengrond en het maken van slenken. Het Kloosterveld zal zich gaan ontwikkelen tot heide op de gronden die in de winter niet of nauwelijks zullen overstromen, en slenkvegetaties in de laagste delen. Indien regelmatig veel water tijdelijk vastgehouden wordt in perioden met extreme weersomstandighe-

den, zullen zich ook graslandvegetaties ontwikkelen van de voedselrijkere omstandigheden. Omdat er veel water uit het Dwingelderveld oppervlakkig zal toestromen zullen de omstandigheden in het water *matig voedselarm en zwak zuur* zijn.



Figuur 4 Berekende drooglegging bij ontwerppeil in de winter. De drooglegging is het verschil tussen waterpeil en maaiveld (Grontmij 2009).

Onder normale omstandigheden zal elke winter het grootste deel van het zuidelijke deel van het Kloosterveld tijdelijk overstroomd (Grontmij 2009). Het meest zuidwestelijke deel van het gebied ligt iets hoger (groen en geel gebied) en zal bij gemiddelde weersomstandigheden van nature niet gauw overstroomd. De herinrichting voorziet in het aanbrengen van slenkstructuren waardoor het water via het zuidelijke afvoerpunt het gebied relatief snel kan verlaten. In de laagste delen van het gebied zal mogelijke permanent water aanwezig zijn (slenken).

Ten zuiden van het bezoekerscentrum worden twee *poelen* aangelegd, onder andere ten behoeve van de kamsalamander. Deze poelen zullen permanent waterhoudend zijn.

Het Kloosterveld zal deels een grasland*beheer* krijgen, gericht op onder andere de weidevogel paapje, en deels een integraal onderdeel worden van het begraasde Dwingelderveld.

In de herinrichting Peize wordt, net als in het Kloosterveld, waterberging en natuurontwikkeling nagestreefd. Hier zijn nabij bebouwd gebied ook maatregelen getroffen om muggenoverlast te voorkomen. Er wordt steeds uitgegaan van bufferzones waar ofwel permanent open water aanwezig is (met predatoren) ofwel geen (tijdelijk) open water, in combinatie met het voorkomen van opgaande beplantingen (Landinrichtingscommissie herinrichting Peize & Waterschap Noorderzijlvest, 2007). Deze werkwijze is mede gebaseerd op het uitgevoerde onderzoek naar (huis)steekmuggen (Verdonschot & Wiggers 2007).

Beoordeling van mogelijke muggenoverlast

In tabel 1 is een beoordeling gegeven van de beïnvloedende factoren om na te gaan in hoeverre muggenoverlast zou kunnen ontstaan. In de tabel zijn alleen de relevante factoren benut voor de beoordeling.

Tabel 1 Beoordeling van het effect van de toekomstige situatie op de overlast van muggen (en knutten)

Beïnvloedende factor	Toekomstige omstandigheden	Beoordeling/afweging
Oppervlaktewater	Permanent in de lagere terreingedeelten en de poelen; enige golfslag en overwegend beperkte stroming aanwezig. Periodiek sterkere stroming;	Ontwikkeling van muggen wordt sterk tegengewerkt (predatoren en dynamiek)
Bodem, reliëf en tijdelijke inundaties	Er wordt reliëfvolgend ontgraven en ingesloten laagten worden voorkomen. Na tijdelijke inundaties kan het water langzaam afstromen naar de lagere terreingedeelten;	Geen plasjes aanwezig die geschikt zijn voor de ontwikkeling van muggen
Verlanding en opslag van struiken en bomen	In het gebied zullen lage vegetaties ontwikkelen van de voedselarme omstandigheden (< 50/60 cm hoog) tot matig voedselrijke vegetaties die enigszins hoger kunnen worden (50-80 cm hoog); Opslag van struiken of bomen zal niet of nauwelijks voorkomen (gebied wordt gemaaid en/of begraasd)	In de voedselarmere terreingedeelten is de vegetatiestructuur ongunstig voor muggen. In de matig voedselrijke terreingedeelten kan de situatie gunstiger worden. Vanwege het beheer ligt het niet voor de hand dat op grote schaal vegetaties aanwezig zijn die gunstig zijn voor de ontwikkeling van muggen.
Milieuwisselingen	Omdat het gebied tijdens veel neerslag water langer vasthoudt, zullen jaarlijks milieuwisselingen in droog-vochtig-nat optreden. Door de aanwezigheid van permanent open water in de lagere terreingedeelten zal het aandeel predatoren redelijk constant kunnen blijven. Milieuwisselingen worden gestuurd door de seizoenen;	De wisselingen zullen op een 'natuurlijke' manier ontstaan ten gevolge van verschillen in de seizoenen. Het verloop in milieu-omstandigheden zal relatief rustig verlopen. Permanent open water zal leiden voor voldoende predatoren die zich thuis voelen in de matig dynamische milieus.
Voedselverrijking en ophoping organisch materiaal	Het Kloosterveld is ten dele het 'eindpunt' in de afvoer van water van het Dwingelderveld. Organische stoffen zullen aangevoerd worden en in de lagere terreingedeelten achterblijven. Door het reliëfvolgend afgraven zullen de grootste delen van de slenk jaarlijks droogvallen. Organisch materiaal zal dan versneld worden afgebroken (fysisch-chemisch proces)	De slenken hebben zeer flauwe taluds die jaarlijks periodiek droogvallen. Organisch materiaal zal snel afbreken. Een sterke voedselverrijking wordt niet verwacht.
Landschappelijke openheid	Ten opzichte van winden uit het oostelijke richtingen zal het landschap opener worden. Ten opzichte van winden uit noordelijke, westelijke en zuidelijke richtingen zal de situatie niet veranderen.	De windsnelheden zijn gedurende een zeer groot deel van het jaar geschikt voor volwassen muggen om te vliegen. In de praktijk is op een afstand van 50-75 m uit de beplantingen het aandeel muggen zeer gering (< 2-5 %). Muggen zijn slechte vliegers. Zij zullen zodoende vooral meewaaien met de overheersende winden richting het Dwingelderveld. Waterkevers (Dytiscidae) heb-

	<p>ben een voorkeur voor open gebied met permanent water, terwijl muggen open gebied vermijden en juist tijdelijk geïsoleerd water op prijs stellen (Schäfer et al 2006). Het Kloosterveld is en blijft een open gebied: dit is gunstig voor waterkevers (predatoren) en ongunstig voor muggen.</p>
--	---

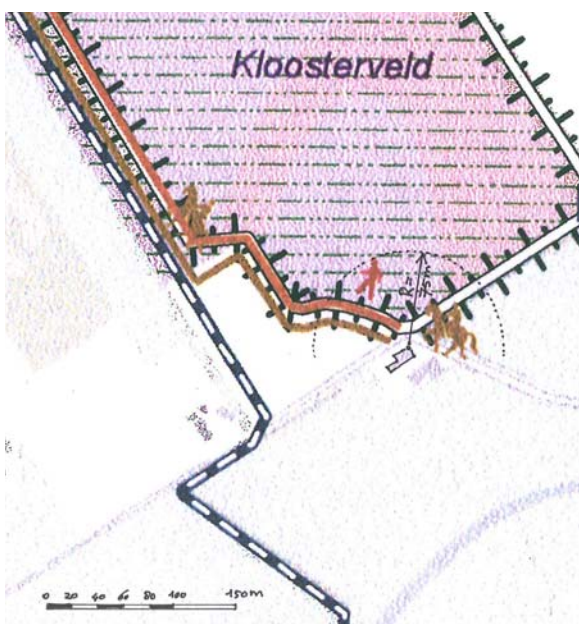
Potentieel voortplantingswater zal in de nieuwe situatie 's winters tot op de zuidelijke en westelijke grens van het in te richten Kloosterveld voorkomen. Dit water en de omgeving zal echter weinig geschikt zijn voor de ontwikkeling van muggen. Het water is vanwege de ligging (open gebied) en de permanentheid zeer geschikt voor predatoren (onder andere waterkevers en libellenlarven) die de muggenlarven eten. Bij de erven zijn voldoende plekken aanwezig voor zowel vleermuizen als zwaluwen. Bekend is dat deze soorten zeer grote hoeveelheden insecten eten, waaronder muggen (een zwaluw eet vele duizenden insecten per dag). Vanwege de realisatie van waterhoudende slenken is het echter niet mogelijk om een beperkte toename van muggen volledig uit te sluiten.

De ligging van erven aan De Broeken is echter zodanig dat de overheersende winden de eventuele muggen vooral richting Dwingelderveld zullen verdrijven. Op één na liggen de erven ook op ruime afstand van de grens van het Kloosterveld waardoor het afstandeffect positief is om de aantallen muggen, die afkomstig zouden kunnen zijn van het Kloosterveld, te beperken, ondanks de aanwezigheid van beplantingen die de windsnelheid doen afnemen.

3.4 Maatregelen die overlast van muggen (en knutten) voorkomen of beperken

Voor het inrichtingsplan Kloosterveld II wordt aanbevolen om aan de zuidwestzijde het maaiveld over een breedte van globaal 75 meter, gerekend vanaf de woning, zo hoog aan te leggen (of het maaiveld niet te verlagen) dat dit gebied gedurende het grootste deel van het jaar (voorjaar en zomer en vroege najaar) niet kan inunderen. Het bodemmateriaal zal bij voorkeur weinig humus bevatten (voedselarm zand; schrale grond). De waterhoudende slenk, die de afvoer van het water uit het gebied verzorgt ligt in het inrichtingsplan reeds op een afstand van 120 en 170 meter vanaf de woningen aan de zuidzijde respectievelijk westzijde.

In figuur 5 is aangegeven welk deel van het Kloosterveld in het voorjaar-zomer en vroege najaar niet plas-dras of onder water staat en ook geen ingesloten laagten heeft. Periodieke inundatie tijdens extreme weersomstandigheden in de winter is geen bezwaar. Dit water staat onder die omstandigheden circa 1 week hoog en zakt binnen 11 dagen weer uit naar de slenk. De muggen zijn in deze periode echter niet actief en ook niet aanwezig.



Ook wordt aanbevolen om het aangegeven gebied zo te beheren dat de vegetaties relatief laag blijven ($\leq 50-60$ cm).

Figuur 5 Gebied dat in het zomerhalfjaar niet plas-dras of onder water zal staan en ook geen ingesloten laagten (met water) heeft. De zone is met een straal van 75 ten opzichte van de woning aangegeven. De maaiveldhoogte van deze hogere zone verloopt geleidelijk naar de lager gelegen slenk.

Verder verdient het aanbeveling om bij de opstelling van het uitvoeringsplan en tijdens de uitvoering rekening te houden met de genoemde aandachtspunten zoals beschreven in tabel 1. Belangrijk is het vermijden van ingesloten laagten waar tijdelijk water kan achterblijven, tenzij dit water binnen circa 10 dagen weg kan zakken in de ondergrond of kan verdampen. Ook voor de langere termijn, bij klimaatverandering en vernatting, wordt een toename van muggen en knutten daarmee voorkomen (Verdonschot 2009).

Voor de vegetatieontwikkeling is het interessant om op microschaal enige variatie in maaiveldhoogten te hebben. De voor de vegetatie gewenste variatie in microreliëf zal in de randen van het herinrichtingsgebied in evenwicht moeten zijn met de doelstelling om de toename van muggen en knutten te voorkomen.

4 Conclusies

4.1 Algemeen

Er is een bureau-onderzoek uitgevoerd naar potentiële overlastdieren zoals aangegeven door een aantal bewoners nabij het herinrichtingsgebied Kloosterveld en De Broeken. In de huidige situatie worden ook overlastdieren aangetroffen. Het landschap is daarvoor geschikt en de erven bieden aan sommige dieren voedsel en/of beschutting. De landschappelijke situatie met erven zal niet veranderen en wordt beschouwd als de autonome situatie.

Omdat het onderzoeksgebied onderdeel is van het leefgebied van predatoren (dieren die andere dieren opeten) van kleine zoogdieren, kleine waterinsekten zoals muggenlarven, en vliegende insecten, zullen al deze predatoren bijdragen aan een natuurlijk evenwicht. Ook in de nieuwe situatie zullen deze predatoren aanwezig zijn en zich deels beter kunnen ontwikkelen.

4.2 Muizen en ratten

De inrichting van het Kloosterveld leidt tot deels geschikte, natuurlijke omstandigheden voor muizen. In de natte terreingedeelten zullen echter weinig muizen worden aangetroffen en de voedselarme omstandigheden in het overige gebied en het voeren beheer zorgen ervoor dat het aantal exemplaren relatief laag blijft en de soortenrijkdom beperkt. In de directe omgeving komen verschillende predatoren voor die de muizenstand mede reguleren. Door de combinatie van verschillende factoren is de kans op overlast gering.

Ook voor ratten zijn de vochtige omstandigheden in principe gunstig, maar het voedselaanbod zal beperkt zijn en de mogelijkheden voor rustplaatsen beperkt. De kans op overlast is gering.

4.3 Zandvliegen

Nederland valt buiten het verspreidingsgebied van zandvliegen.

4.4 Teken

Het Kloosterveld zal vanwege de vernatting, vooral aan de zuidzijde, weinig geschikt zijn voor zoogdieren. Deze zoogdieren vormen de gastheer voor teken. Tijdens inundaties zullen muizen en andere zoogdieren tijdelijk verdreven worden. Bij voorkeur kiezen deze dieren dan een vergelijkbaar biotoop. Ze zullen dus vooral naar de drogere delen van Kloosterveld II trekken die aan de noord- en oostzijde van Kloosterveld II liggen.

Mensen en honden kunnen ook gastheer voor teken zijn. Het pad aan de westzijde zal echter geen opgaande beplantingen krijgen zodat deze route voor teken ongeschikt is. De kans dat teken zich naar mensen en honden verplaatsen is in dit geval zeer gering.

4.5 Muggen en knutten

In het zuidelijke deel van het Kloosterveld zal in de nieuwe situatie permanent open water aanwezig zijn in de laagste terreingedeelten. Dit water heeft een zekere dynamiek en er zijn predatoren aanwezig. De omstandigheden voor de ontwikkeling van muggenlarven zijn hier moeilijk, maar een beperkte toename van muggen is in dit gebied met water niet uit te sluiten. In de terreingedeelten die tijdens extreme neerslag periodiek tijdelijk onder water lopen wordt reliëfvolgend ontgraven. Voorkomen wordt dat er ingesloten laagten ontstaan. De omstandigheden voor ophoping van organisch materiaal zijn slecht. Dit gebied is ongeschikt voor muggen.

De landschappelijke structuur wordt tijdens winden uit oostelijke richtingen gunstiger (opener) zodat onder die omstandigheden eventuele overlast minder wordt dan in de huidige situatie. Voor winden uit zuidelijke, westelijke en noordelijke richtingen verandert de situatie niet. De overheersende winden komen vooral uit richtingen tussen west en zuid. Omdat muggen slechte

vliegers zijn zullen ze vooral met de wind mee afgevoegd worden of zich schuil houden in opgaande beplanting. Op een afstand van 75 meter van het 'brongebied' is het aantal muggen in een open gebied vanwege de windwerking met 95-98 % afgenomen. In het 'brongebied' van de muggen wordt door een beheer van maaien en/of begrazen voorkomen dat er op grotere schaal opgaande beplantingen komen.

Op één na staan de woningen op een afstand > 120 meter van het Kloosterveld.

Voor de woning die dichtbij het Kloosterveld staat is een maatregel beschreven die de kans op overlast nog verder terug kan brengen. Deze maatregel heeft betrekking op de afwerking van het maaiveld binnen de plangrens van Kloosterveld II. Het maaiveld dat binnen een straal van 75 meter van de woning ligt, zal een maaiveldhoogte krijgen die er toe leidt dat dit gebied in het zomerhalfjaar (maart t/m begin september) niet plas-dras of onder water staat en geen ingesloten laagten heeft waar na een inundatie water achter zou kunnen blijven. Dit gebied is daarmee in hoge mate ongeschikt 'brongebied' van muggen en zal als bufferzone dienen tussen natuurgebied en woning.

In deze bufferzone zal het handhaven van voedselrijke bovengrond, in combinatie met een hoger grondwaterpeil, kunnen leiden tot de ontwikkeling van hogere vegetaties. Het is gewenst beheermaatregelen te kiezen die deze ontwikkeling tegen gaan.

De eindconclusie is dat de kans op overlast van steekmuggen als gevolg van de voorgenomen inrichting van het Kloosterveld gering is.

De knut-soorten die geassocieerd worden met blauwtong zullen geen geschikt leefgebied hebben omdat hoogveenontwikkeling in het Kloosterveld niet wordt nagestreefd.

4.6 Belangrijke maatregelen

Een belangrijke inrichtingsmaatregel is het vermijden van ingesloten laagten waar tijdelijk water kan achterblijven, tenzij dit water binnen circa 10 dagen weg kan zakken in de ondergrond of kan verdampen. Ook voor de langere termijn, bij klimaatverandering en vernatting, wordt een toename van muggen en knutten daarmee voorkomen.

Omdat het voor de vegetatieontwikkeling gewenst is om op microschaal enige variatie in maaiveldhoogten te hebben, zal deze variatie in de randen van het herinrichtingsgebied in evenwicht moeten zijn met de doelstelling om de toename van muggen en knutten te voorkomen, dat wil zeggen: ingesloten laagten in de randzone voorkomen.

Een belangrijke beheermaatregel is het sterk beperken van opgaande beplantingen van struiken en bomen in het in te richten Kloosterveld. In de randzone/bufferzone en langs het wandelpad is het gewenst om de vegetaties relatief laag te houden. Overlast van muggen en teken wordt op die manier sterk beperkt.

5 Bronnen

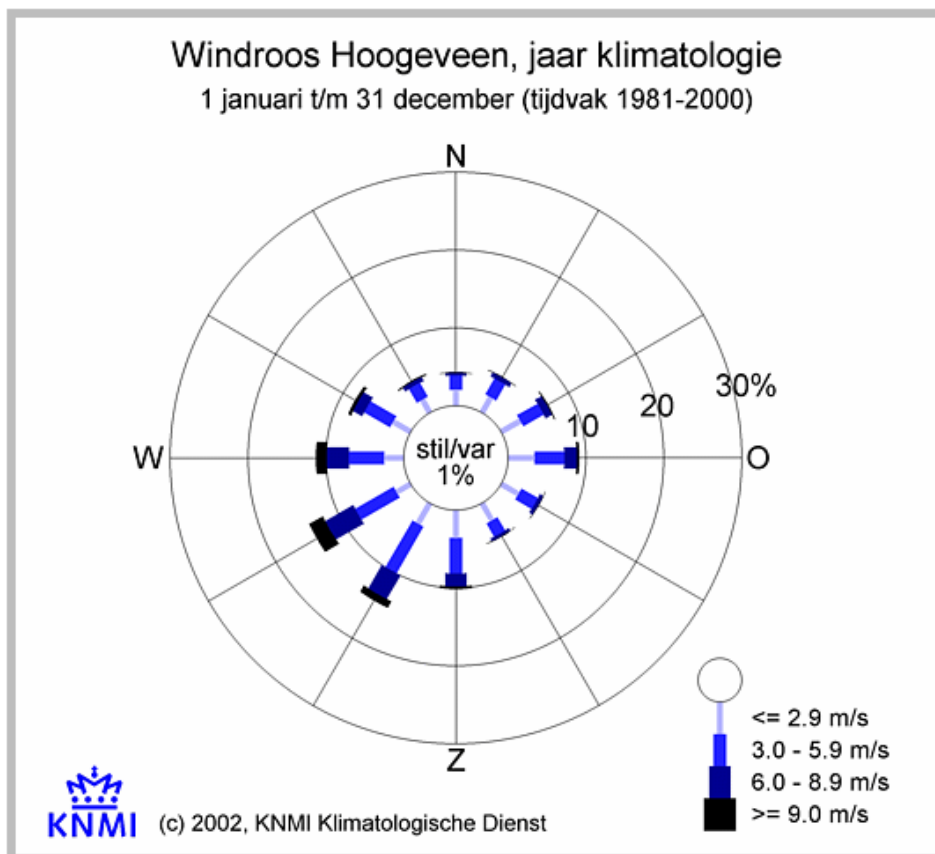
- Bijlsma, R., 1999. Molenbiotop windmolen Hazewind te Gieten. Advies voor de afstemming tussen windvang en omgevingskwaliteit, in het bijzonder de bomenstructuren.
- Greve, M. & A. Strijkstra, 2009. Casus: Ongenode gasten uit natte natuur: wat houdt steekmuggen tegen? In: De Levende natuur jrg 110, nummer 2: 96-97. Altenburg & Wymenga.
- Grontmij, 2009. Deelonderzoek bijdrage waterbeheer tijdens extreme weersomstandigheden.
- Hoek, Tj.H. van den & P.F.M. Verdonschot, 1998. Steekmuggen in Zuidwest-Friesland. IBN-rapport 358. Wageningen.
- Kleine, J., 2007, 2008. Fauna-inventarisatie Nationaal Park Dwingelderveld en omgeving.
- KNMI, 2010. Frequentietabel en windroos weerstation Hoogeveen.
- Landinrichtingscommissie herinrichting Peize & Waterschap Noorderzijlvest, 2007. Inrichtingsplan waterberging – natuur Roden – Norg. Peize/Groningen.
- Quist, M. & M. Smaal, 1991. De zoogdieren van het Dwingelderveld. Natuurmonumenten 's-Graveland /Directie NMF- 's-Gravenhage.
- Rijkswaterstaat, 2002. Muggen en knutten. Vooroordelen en misverstanden, waar- en onwaarheden vóórkomen en voorkómen.
- Schäfer, M.L., E. Lundkvist, J. Landin, Th.Z. Persson & J.O. Lundström, 2006. Influence of landscape structure on mosquitoes (Diptera: Culicidae) and dytiscids (Coleoptera: Dytiscidae) at fice spatial scales in Swedish wetlands (Journal Wetlands vol. 26, no. 1, march 2006).
- Schäfer, M.L., J.O. Lundström & E. Petersson, 2008. Comparison of mosquito (Diptera: Culicidae) populations by wetland type and year in the lower River Dalälven, Central Sweden. In: Journal of Vector Ecology, juni 2008, vol. 33, no. 1: 150- 157.
- Verdonschot, P., 2007. Steekmuggenoverlast: Schiermonnikoog 2007, een reconstructie. Alterra, Wageningen.
- Verdonschot, P. & R. Wiggers, 2007. Nulmeting volwassen steekmuggen Herinrichtingsgebied Peize en Herinrichtingsgebied Roden-Norg. Alterra-rapport 1640. Wageningen.
- Verdonschot, P.F.M., 2009. Verkenning van de steekmuggen- en knuttenproblematiek bij klimaatverandering en vernatting. Alterra-rapport 1856. Wageningen.

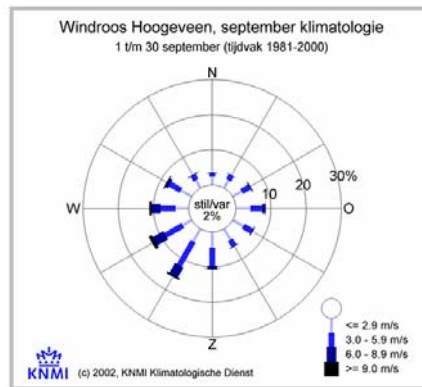
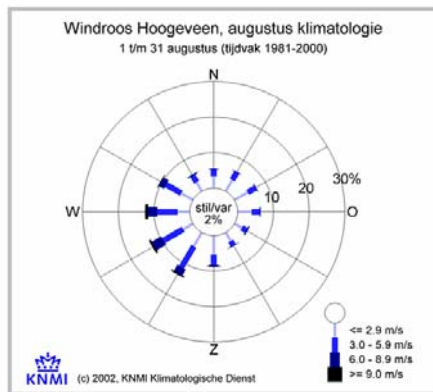
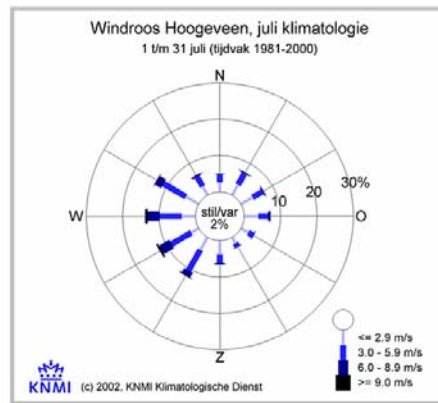
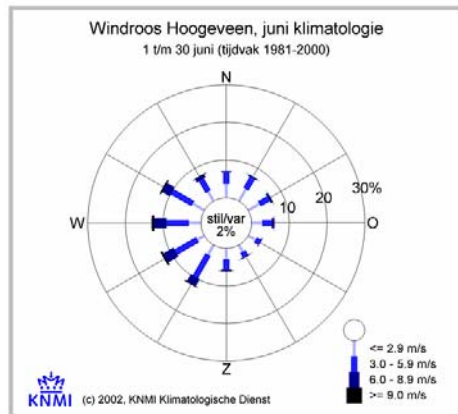
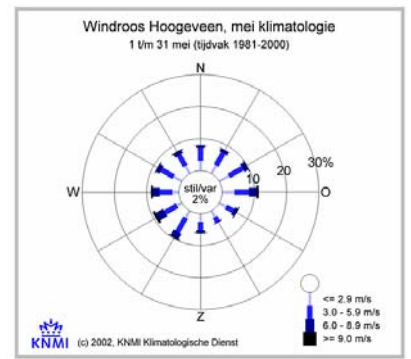
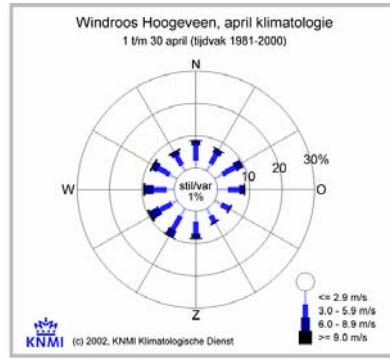
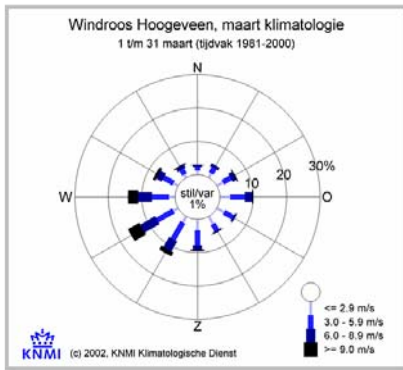
Bijlage 1

Gegevens windinvloed

Frequentietabel van potentiële windsnelheid - Cumulatief relatief
Locatie: 279 Hoogeveen, Periode Jaar, Middeling over de jaren 1981-2000

Windsnelheid (m/s)	Windstil / Variabel	Windrichting (in tientallen graden)										Cumulatief		
		35-01	02-04	05-07	08-10	11-13	14-16	17-19	20-22	23-25	26-28		29-31	32-34
0.0 - 0.9	0.55	0.16	0.14	0.20	0.22	0.21	0.17	0.20	0.14	0.10	0.13	0.20	0.18	2.60
1.0 - 1.9	1.21	1.19	1.15	1.35	1.58	1.20	1.24	1.55	1.13	0.73	0.95	1.36	1.23	15.87
2.0 - 2.9	1.33	2.07	2.28	2.85	3.42	2.56	2.56	3.59	3.05	2.10	2.53	2.62	1.94	32.89
3.0 - 3.9	1.34	2.87	3.28	4.15	4.98	3.72	3.48	5.48	5.39	3.98	4.29	4.15	2.87	49.97
4.0 - 4.9	1.34	3.55	4.11	5.16	6.36	4.55	4.15	6.94	7.70	5.93	5.82	5.55	3.56	64.72
5.0 - 5.9	1.34	3.91	4.63	5.88	7.24	5.01	4.55	8.16	9.96	7.78	7.06	6.46	3.99	75.95
6.0 - 6.9	-	4.08	4.95	6.37	7.96	5.28	4.78	8.97	11.47	9.45	8.15	6.91	4.29	84.01
7.0 - 7.9	-	4.20	5.15	6.68	8.50	5.43	4.89	9.49	12.64	10.89	9.17	7.46	4.49	90.34
8.0 - 8.9	-	4.26	5.23	6.84	8.84	5.50	4.94	9.80	13.47	11.92	9.90	7.80	4.58	94.41
9.0 - 9.9	-	4.28	5.25	6.89	8.99	5.52	4.95	9.92	13.64	12.57	10.33	7.97	4.64	96.49
10.0 - 10.9	-	4.29	5.27	6.93	9.06	5.54	4.96	10.02	14.12	13.15	10.68	8.08	4.68	98.12
11.0 - 11.9	-	4.30	5.27	6.94	9.09	5.54	4.97	10.06	14.26	13.48	10.92	8.13	4.69	98.99
12.0 - 12.9	-	4.30	-	6.94	9.10	5.54	4.97	10.09	14.33	13.69	11.06	8.16	4.70	99.50
13.0 - 13.9	-	-	-	-	-	-	-	10.09	14.35	13.77	11.14	8.18	4.70	99.70
14.0 - 14.9	-	-	-	-	-	-	-	10.10	14.37	13.83	11.18	8.18	4.70	99.84
15.0 - 15.9	-	-	-	-	-	-	-	10.10	14.38	13.87	11.21	8.19	-	99.92
16.0 - 16.9	-	-	-	-	-	-	-	10.10	14.39	13.89	11.23	8.19	-	99.96
17.0 - 17.9	-	-	-	-	-	-	-	10.10	14.39	13.89	11.24	8.19	-	99.99
18.0 - 18.9	-	-	-	-	-	-	-	-	14.39	13.89	11.24	-	-	99.99
19.0 - 19.9	-	-	-	-	-	-	-	-	14.39	13.90	11.25	-	-	100.00
20.0 - 20.9	-	-	-	-	-	-	-	-	14.39	13.90	11.25	-	-	100.00
21.0 - 21.9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
22.0 - 22.9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
23.0 - 23.9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
24.0 - 24.9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
25.0 - 25.9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
26.0 - 26.9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
27.0 - 27.9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
28.0 and higher	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-





www.grontmij.com

