

Steekmuggen monitoring Bargerveen: nulmeting plangebieden Weiteveen en Zwartemeer 2015

A&W-rapport 2158



in opdracht van

Steekmuggen monitoring Bargerveen: nulmeting plangebieden Weiteveen en Zwartemeer 2015

A&W-rapport 2158

A.M. Strijkstra

Foto Voorplaat

CO₂ licht val in het Bargerveen, A.M. Strijkstra

A.M. Strijkstra 2015

Steekmuggen monitoring Bargerveen: nulmeting plangebieden Weiteveen en Zwartemeer 2015. A&W-rapport 2158
Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek, Feanwâlden

Opdrachtgevers

Prolander
Postbus 50040
9400 LA Assen
0592 365301

Uitvoerder**Altenburg & Wymenga
ecologisch onderzoek bv**

Postbus 32
9269 ZR Feanwâlden
Telefoon 0511 47 47 64
Fax 0511 47 27 40
info@altwym.nl
www.altwym.nl



© Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek bv. Overname van gegevens uit dit rapport is toegestaan met bronvermelding.

Projectnummer

2427bam

Projectleider

R.J.Strijkstra

Status

Concept

Autorisatie

Goedgekeurd

Paraaf

R.J. Strijkstra

A handwritten signature in blue ink, consisting of several loops and a long horizontal stroke.

Datum

28 oktober 2015

Kwaliteitscontrole

E. van der Heijden

Inhoud

Samenvatting

1	Inleiding en probleemstelling	4
1.1	Buffergebieden Bargerveen en steekmuggen	4
2	Steekmuggen: ecologie en gevoeligheden	5
2.1	Ecologie	5
2.2	Gevoeligheden	6
3	Plangebieden: Weiteveen en Zwartemeer	8
3.1	Plangebied Weiteveen	8
3.2	Plangebied Zwartemeer	10
4	Opzet monitoring: locaties en vangmethode	13
4.1	Locaties	13
4.2	Vangmethode	15
5	Monitoring: metingen 2015	18
5.1	Metingen 2015	18
5.2	Metingen 2015: conclusies	20
6	Algemene Conclusies	22
6.1	Buffergebieden Bargerveen en steekmuggen	22
7	Literatuur	23

Samenvatting

Hydrologische buffers voor het Bargerveen

Het Bargerveen is een belangrijk groot hoogveengebied, gelegen in het zuidoosten van Drenthe, tegen de Duitse grens. Het gebied is omringd door landbouwpercelen en woonkernen. Hoogveen is als natte en arme natuur zeer kwetsbaar voor verdroging en vermessing. Voor de bescherming van het Bargerveen tegen verdroging, worden gebieden aan de rand ten westen (plangebied Weiteveen), ten noorden (plangebied Zwartemeer) en ten zuiden van het Bargerveen ingericht als hydrologische bufferzones. Deze zones liggen tussen het natuurgebied en de omliggende gronden met veel lagere grondwaterstanden. In de bufferzones wordt het grondwaterpeil verhoogd om tegendruk te geven om wegzijging van gebiedseigen water uit het natuurgebied te remmen. Hiermee komen natte natuurlijke gebieden dicht bij de woonkernen Weiteveen en Zwartemeer.

Voorkomen van meer last door steekmuggen

Om te voorkomen dat er door de nieuwe situaties bij Weiteveen en Zwartemeer meer last ontstaat door steekmuggen zijn de plannen bekeken door Altenburg & Wymenga, en zijn aanpassingen geadviseerd en opgenomen. De aanpassingen zijn gebaseerd op de ecologische eisen die steekmuggen stellen aan leefgebied. De sterk aan natuur gerelateerde steekmuggen (veensteekmuggen) zijn extreem vochtminnend en hebben natuurlijke moerassige situaties absoluut nodig. Steekmuggen die voor hun voortplanting minder gebonden zijn aan moerassige situaties (huissteekmuggen) kunnen ook onder kleinschalige natte omstandigheden bij bebouwing leven. Alle steekmuggen zijn gevoelig voor lage luchtvochtigheid en wind. Om meer last door steekmuggen te voorkomen, is ingezet op de scheiding van mens en mug. Dit kan door het beperken van geschikt leefgebied van steekmuggen dicht bij bebouwing, bijvoorbeeld door verminderen van problemen in de waterhuishouding bij bebouwing. De belangrijkste maatregel is het plaatsen en handhaven van zoveel mogelijk open ruimte tussen de natte moerassige elementen in de plannen en bebouwing. Open ruimte zorgt voor wind en lage luchtvochtigheid en werkt als een sterke barrière.

Plangebied Weiteveen

In het plangebied Weiteveen wordt de waterhuishouding bij bebouwing verbeterd. Water bij bebouwing wordt afgevoerd richting west en zuid met nieuwe (gedeeltelijk ondergrondse) afvoersystemen. Effecten van verhoging van het grondwater in het plangebied voor bebouwing worden tegengegaan door afstromend water tegen te houden met leemruggen. Bosschages tussen natuurlijk gebied en bebouwing worden weggehaald of opener gemaakt. Tussen de moerassige situaties en bebouwing in het dorp liggen grotendeels vele tientallen tot enkele honderden meters daartoe beheerd open gebied.

Plangebied Zwartemeer

In het plangebied Zwartemeer worden twee grote waterplassen met constant open water gemaakt. De effecten op grondwater bij bebouwing worden tegengegaan door een lager peil van de plas dicht tegen de bebouwing en een verbeterde lokale waterafvoer vanuit de bebouwing via brede wijken. Tussen de moerassige situaties rondom de plassen en de bebouwing liggen vele 10-tallen tot vele 100-den meters daartoe beheerd open gebied, op een (in overleg met de omgeving) geplande bosschage tussen dorp en plassen na.

Opzet monitoring

Om te kijken of de plannen inderdaad voldoende beschermen tegen meer last door steekmuggen is monitoring opgezet door Altenburg & Wymenga. Monitoring van de ontwikkeling is gepland voor een 4-tal seizoenen over een periode van 6 jaar. Deze monitoring meet sterk gestandaardiseerd op 10 locaties (in natuur, in plangebieden en bij bebouwing) op 3 kritieke tijden van het jaar (voorzomer, midzomer, nazomer). Op dezelfde meetdag wordt het aantal steekmuggen op dezelfde tijd van de dag rondom de avondschemering gemeten. De gebruikte vallen lokken steekmuggen op een standaard manier met warmte / licht en CO₂. Door sterk gestandaardiseerd te vangen kunnen vergelijkingen gemaakt worden in aantallen steekmuggen en de relatieve hoeveelheden van natuur gerelateerde (veen)steekmuggen en huissteekmuggen onder dezelfde weersomstandigheden.

Een grote verhoging in aantallen steekmuggen na de ingrepen kan wijzen op een verandering door de ontwikkelingen in het plangebied. Belangrijk is om te kijken om welke tijd van het jaar het daarbij gaat en om welke soortgroep steekmuggen het gaat. Natuur gerelateerde (veen)steekmuggen pieken in de voorzomer. Huissteekmuggen pieken in midzomer en nazomer. Veranderingen in de patronen van aantallen en soortensamenstelling over het seizoen geven informatie of er een verschuiving is gedurende de ontwikkelingen in het gebied naar meer natuurlijke patronen bij bebouwing.

Monitoring: nulmeting

In 2015 zijn metingen gedaan voorafgaand aan de herinrichting, als referentie voor metingen na de ingrepen (nulmeting). De resultaten laten zien dat hoge aantallen steekmuggen alleen zijn gevangen in natuurlijk gebied. In natuurgebied waren veensteekmuggen zwaar dominant aanwezig, vooral in voorzomer en nazomer. In de plangebieden zijn over het algemeen lagere aantallen gevangen. Bij bebouwing zijn systematisch nog lagere aantallen gevangen. Bij bebouwing zijn relatief veel huissteekmuggen gevangen in midzomer en nazomer. Hoewel de aantallen in het voorjaar vrij laag waren, lijken de patronen in aantallen en soortensamenstelling uit het boekje. Daarmee lijkt er geen probleem te zijn met de bruikbaarheid van de nulmeting voor toekomstige vergelijkingen.

1 Inleiding en probleemstelling

1.1 Buffergebieden Bargerveen en steekmuggen

Het Bargerveen is een groot hoogveengebied in Nederland met een grote natuurwaarde. De in het Bargerveen nagestreefde natuur is afhankelijk van het kunnen vasthouden van lokaal regenwater. Het bestaande hoogveen is zeer gevoelig voor verdroging. Het Bargerveen is grotendeels omringd door landbouwgebied met een lage grondwaterstand. Daarmee is het gebied kwetsbaar voor verdroging door een sterk afwaterend randgebied.

Om de kwetsbaarheid voor verdroging te verkleinen zijn er plannen in ontwikkeling om buffergebieden te maken in het randgebied. In deze buffergebieden zorgt een hoge grondwaterstand voor een vermindering van het wegzijgen van water uit het Bargerveen. Dit gebeurt de komende jaren in 3 plangebieden rondom het Bargerveen. Twee daarvan worden op korte termijn gerealiseerd. Het ene plangebied ligt ten noorden van het Bargerveen dicht bij het dorp Zwartemeer. Het andere plangebied ligt ten zuidoosten van het Bargerveen dicht bij het dorp Weiteveen.

Het gaat in beide plangebieden om grootschalige ingrepen in het landschap, waarbij de waterhuishouding wordt veranderd van agrarische gebruik naar bufferfunctie voor het Bargerveen. Er wordt gestreefd om gebiedseigen water vast te houden en vertraagd af te voeren. Daartoe worden watergangen gedempt, nieuwe slenken gegraven en de grondwaterstand in plangebieden verhoogd. Bij Zwartemeer worden grote open waterlichamen voorzien. Bij de plannen ontstaan nieuwe natte natuurlijke situaties die waarschijnlijk lokaal meer steekmuggen zullen produceren. Dit gebeurt in enkele situaties op relatief korte afstand (lokaal <100m) van bebouwing, met mogelijk meer migratie van steekmuggen naar bebouwing.

De plannen zijn in overleg met Altenburg & Wymenga geoptimaliseerd om last door steekmuggen te beperken. De belangrijkste maatregelen zijn daarbij het beperken van migratie van steekmuggen uit de plangebieden naar bebouwing en het beperken van het ontstaan van extra grootschalig aantrekkelijk steekmuggenhabitat dichtbij de bebouwing.

Om eventuele effecten van de herinrichting te volgen is monitoring opgezet door Altenburg & Wymenga. Een nulmeting is uitgevoerd in het seizoen 2015.

Dit rapport beschrijft allereerst 1) de ecologie van steekmuggen. Hierbij worden de gevoeligheden van steekmuggen behandeld. Er zijn grote verschillen tussen soortgroepen die zich meer in natuurlijke omstandigheden thuis voelen of meer bij bebouwing. Hieruit volgen mogelijke maatregelen om verhoging van de last van steekmuggen bij bebouwing te beperken. Daarna wordt 2) beschreven hoe de plannen zijn gericht om risico op meer last van steekmuggen bij bebouwing zoveel mogelijk te beperken. Als laatste 3) wordt beschreven hoe bekeken wordt of de steekmuggen situatie bij bebouwing verandert als gevolg van de ontwikkelingen in de plangebieden via monitoring, en worden 4) de uitkomsten van de in 2015 uitgevoerde nulmeting beschreven.

2 Steekmuggen: ecologie en gevoeligheden

2.1 Ecologie

Rol in ecosysteem

Muggen zijn belangrijk als ecologische schakel tussen plantaardig materiaal in veengebieden en ander dierenleven. De larven van muggen (waaronder die van steekmuggen) groeien relatief goed op afstervend plantenmateriaal onder moeilijke (natte, zure, zuurstofarme) omstandigheden. Muggen en muggenlarven vormen daarmee als prooidier voor andere insecten, amfibieën, reptielen, en vogels een belangrijk onderdeel in de voedselketen van natte natuur.

Er is een klein aantal soorten muggen, de steekmuggen (*Culicidae*), dat zich gespecialiseerd heeft in het bemachtigen van bloed van grote prooidieren, zoals amfibieën, reptielen, vogels en zoogdieren. Bloed is eiwitrijk voedsel dat het snel afzetten van veel eieren mogelijk maakt. Het zijn dan ook alleen de vrouwtjes die bloedmaaltijden zoeken.

Levenscyclus

De levenscyclus van steekmuggen begint als ei, dat na uitkomen open water nodig heeft in het larve stadium. Na verpoppen en een totale metamorfose komt het volwassen dier uit. Voor de voortplanting worden partners gevonden in zwermen, die bij voorkeur bij een markant punt in het landschap plaatsvinden, bijvoorbeeld bij een struik of boom in de buurt. Voor het leggen van eieren hebben vrouwtjes een bloedmaaltijd nodig. Hiervoor moeten ze een donor zoeken. Ze worden bij het zoeken op afstand aangetrokken door warmte en koolzuurgas (CO₂) in ademlucht. Steekmuggen vliegen slecht. Grote afstanden (>50 m) buiten hun leefomgeving worden eigenlijk niet standaard afgelegd. Ook vliegen steekmuggen bij hogere windsnelheden (>windkracht 3 Bft.) niet.

De larvale stadia zijn gebonden aan ondiep open water. Steekmuggen kunnen zich onder goede omstandigheden (warm, stilstaand water, geen predatie) snel (binnen 10 dagen) van ei, 3 larve stadia en het popstadium tot volwassen imago ontwikkelen. Als er geen remmende factoren zijn kunnen ze zich dus snel massaal ontwikkelen. Veel soorten kunnen meerdere generaties in een jaar voortbrengen.

De voornaamste doodsoorzaak voor steekmuggen in natuur is verdroging van ontwikkelende larven door veranderende waterstand. Daarnaast is predatie van larven door roofinsecten (zoals larven van libellen, vliegen en kevers, schaatsenrijders), amfibieën en vissen belangrijk. Predatie van adulten is ook belangrijk, bijvoorbeeld door spinnen, vliegende roofinsecten, amfibieën, reptielen, vleermuizen en vogels.

Steekmuggen populaties zijn dus gebonden aan natte situaties met open water voor ontwikkeling van de larven. Dit is gelijk ook de situatie met de hoogste sterftetekans door verdroging en predatie. Verschillende soorten hebben verschillende manieren om hun voortplanting te organiseren. Sommige strategieën passen bij de extreem vochtige natuurlijke omstandigheden, andere passen ook bij drogere minder natuurlijke omstandigheden.

Soorten steekmuggen: in natuur en bij bebouwing

Er zijn 35 soorten steekmuggen in Nederland. Er zijn verschillende soortgroepen die meer of minder gebonden zijn aan extreem vochtige natuurlijke omstandigheden.

Veensteekmuggen

De natuurlijke omstandigheden in Nederlandse hoogvenen zijn uitgelezen gebied voor steekmuggen van het genus *Aedes* (veensteekmuggen). Deze soorten overwinteren als ei, dat gelegd wordt op planten in nat gebied, niet op open water. Een hoge adulte steekmuggenproductie van deze soorten ontstaat in natuurlijke leefgebieden in het late voorjaar (eind mei / begin juni), wanneer de eerste generatie in april / mei is begonnen met ontwikkelen vanuit eieren. Deze voorjaarsgeneratie kan massaal tegelijkertijd ontwikkelen. Ook later in het seizoen kan bij deze soorten een hoge productie ontstaan eind augustus / begin september, wanneer een tweede generatie zich min of meer gelijktijdig kan ontwikkelen (onder gunstige omstandigheden). Veensteekmuggen zijn sterk gebonden aan vochtige omstandigheden en daarmee gebonden aan natte natuurlijke situaties. Ze worden geremd door lage luchtvochtigheid droogte en komen eigenlijk nooit in huis.

Huissteekmuggen

Een andere set van soortgroepen is als volwassen dier minder gebonden aan hoge luchtvochtigheid, waarmee het mogelijk wordt om ook in huizen en stallen te komen. Deze steekmuggen overwinteren vaak als volwassen dier. Deze soorten beginnen het seizoen in relatief lage hoeveelheden, en populaties groeien in de loop van het seizoen. Voor de eileg kunnen ze elk stilstaand open water met wat plantenresten gebruiken. Ze leggen hun eieren als vlotjes van vele 10-tallen eieren op (ondiep, tijdelijk, kleinschalig) open water. Hiermee zijn ze niet afhankelijk van langdurig stabiele natte moerassige omstandigheden. Deze soorten kunnen vele generaties per jaar voortbrengen. Grote hoeveelheden kunnen geproduceerd worden wanneer tijdelijke wateren ontstaan door heftige regenval in de zomer. Last van steekmuggen bij bebouwing in midzomer en nazomer heeft over het algemeen met deze soorten te maken. Ze kunnen gekenmerkt worden als huissteekmuggen (soorten van de genera *Culex*, *Culiseta* en *Anopheles*).

2.2 Gevoeligheden

Stilstaand water

Steekmuggen zijn voor hun larve stadia afhankelijk van open stilstaand water in moerassige situaties. Voor de natuurgebonden steekmuggen is dit ook een absolute habitatvoorwaarde, voor huissteekmuggen is tijdelijk open water ook genoeg. Gebrek aan open stilstaand water door (tijdelijke) ontwatering zorgt voor een beperkte muggenproductie. Dit is niet eenvoudig te verenigen met natte natuur, waarbij hogere waterstanden en natte situaties aanwezig moeten zijn. Minder (steek)muggen in de natte natuur betekent ook minder prooidieren voor (doel)soorten. Ook voor een bufferfunctie voor natte natuur is een lage waterstand onwenselijk. Bewegend open water is echter niet aantrekkelijk voor steekmuggen. Grotere wateroppervlakten met golfslag en situaties met doorstroming zijn voor steekmuggen ongunstig.

Predatie

Steekmuggen zijn een belangrijk prooidier in natte natuur, zowel als larve als adult. Met een goede balans tussen productie en predatie kunnen plaagsituaties geremd worden. Daarmee is het faciliteren van predatoren wenselijk. Predatoren hebben belang bij stabiele omstandigheden, waarbij de prooidieren jaar op jaar betrouwbaar bereikt kunnen worden. Vooral voor predatie in het larvestadium is het wenselijk om de bereikbaarheid van aquatische predatoren (vissen, larven van libellen en waterjuffers, schaatsenrijders) te garanderen. Dat kan door alle wateren met elkaar stabiel verbonden te houden.

Luchtvochtigheid en wind

Steekmuggen hebben belang bij een hoge luchtvochtigheid. Een hoge luchtvochtigheid ontstaat eerder bij weinig luchtbeweging. Veel luchtbeweging in open situaties werkt remmend. Steekmuggen zijn geen goede vliegers en verplaatsen zich graag onder beschutte omstandigheden. Veel luchtbeweging en open ruimte werkt remmend.

Steekmuggen hebben belang bij een markant punt om te zwermen. Daartoe verplaatsen ze zich naar struiken of lage bomen in de buurt. Een aantal struiken in het gebied is aantrekkelijk en remt verplaatsen naar omliggende bebouwing met struiken en bomen.

Verschillen in soortgroepen

Veensteekmuggen zijn gebonden aan moerassige situaties en zijn honkvast. Ze bewegen zich niet over grote afstanden voor een bloedmaaltijd. In een meting met menselijke vrijwilligers bleek dat op 50-75m van hoogveen bezoek door steekmuggen tot <5% werd verlaagd (Greve & Strijkstra 2009). De grootste reductie was binnen 25m van het hoogveen. Hoewel enkele 10-tallen meters open ruimte al remmend werkt, wordt over het algemeen 50-200m open gebied als een barrière gezien.

Huissteekmuggen zijn minder gebonden aan permanent moerassige situaties en kunnen met tijdelijk open water in de loop van een seizoen een grote populatie opbouwen ook buiten moerasgebied bij bebouwing. Beperken van tijdelijk open water bij bebouwing is daarmee belangrijk, zeker bij warm weer in de zomer.

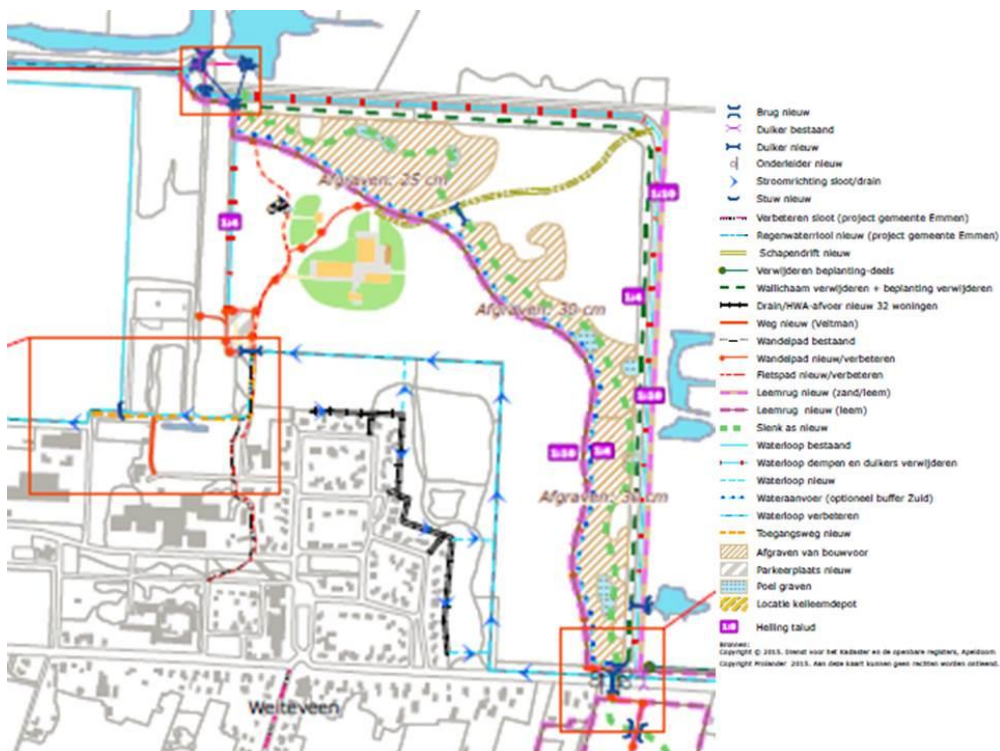
De ecologie van steekmuggen geeft hiermee handvaten om steekmuggenlast bij bebouwing te remmen. Belangrijk is om de steekmuggen in het natuurgebied te houden door remmende maatregelen te nemen. Daarnaast is het belangrijk om in de directe omgeving bij bebouwing geen aantrekkelijk leefgebied te laten ontstaan.

3 Plangebieden: Weiteveen en Zwartemeer

3.1 Plangebied Weiteveen

Het hoofddoel van het plangebied Weiteveen is het realiseren van een hydrologische bufferzone aan de westkant van het Bargerveen, om wegzijging van gebiedseigen water te remmen. Er zijn in de plannen ook andere doelen op het gebied van verminderen van bestaande wateroverlast. Verder zijn er doelen op het gebied van recreatie, economische ontwikkelingen en landschappelijke kwaliteiten van het gebied. De doelen die te maken hebben met veranderingen in de waterhuishouding van het plangebied zijn voor management van steekmuggen belangrijk. Het plangebied Weiteveen wordt besproken aan de hand van een plankaart van het inrichtingsplan (Figuur 1).

Voor de bufferzone wordt 35 ha voormalige landbouwgrond tussen het dorp Weiteveen en her Bargerveen heringericht. Dit gebied, ook de Laars van Griendtsveen genoemd, wordt ingericht als natuur met een schaapskooi. Het gebied grenst direct aan het Bargerveen (Amsterdamseveld). De waterloop tussen het Bargerveen en het plangebied wordt gedempt. De noordoostkant wordt ingericht als laag nat buffergebied tegen het Bargerveen aan. Er komt een nieuwe slenk met een aantal poelen voor de afvoer van water uit het Bargerveen. Deze slenk volgt de aanwezige laagte. De landbouwgrond wordt maximaal 30 cm afgegraven.



Figuur 1. Plangebied Weiteveen: Laars van Griendtsveen. In deze uitsnede van de kaart uit het inrichtingsplan zijn de maatregelen in het gebied gegeven. Het gebied grenst aan noord- en westkant aan het Bargerveen. De bufferfunctie van het gebied wordt gemaakt door dempen van de huidige snelle afvoersloot (oostrand) en het aanleggen van een slenk van noordwest naar zuidoost. Richting bebouwing wordt de instroom van water geremd door leemruggen en door verbeteren van de lokale waterafvoer bij bebouwing en verbetering van de afvoer door een sloot buiten het dorp om. In het drogere gebied ten zuidwesten van de slenk wordt een schaapskooi met potstal gemaakt.

Tussen de slenk en het hoger gelegen westelijke gedeelte wordt een water kerende leemrug met wandelpad aangelegd. Het drogere westelijke gebied ligt wat hoger en wordt als open weidegrond voor schapen en runderen ingericht met vegetaties die passen bij het hoogveenlandschap. Lagere natte plekken worden opgehoogd.

De boomsingels tussen het Bargerveen en het plangebied worden verwijderd. Er ontstaat daarmee een open gebied verbonden met het hoogveenlandschap.

Om vergrassing en verbossing in het Bargerveen te remmen wordt begrazing toegepast. Dit gebeurt met schapen en koeien. Begrazing werkt het beste met een potstal systeem, waarbij vee 's nachts uit het gebied worden gehaald. Daarmee wordt een gedeelte van de mest van de begrazers uit het gebied gehouden, wat vermestende effecten op de voedselarme hoogveenvegetaties voorkomt. In het drogere gedeelte van het plangebied wordt ter vervanging van twee te kleine en te nat gelegen bestaande schaapskooien een nieuwe schaapskooi met potstal gemaakt. De schaapskooi heeft ook recreatieve en commerciële functies met bijbehorende ontsluiting met een doorgaand wandelpad, een doorgaand fietspad en een weg.

Hydrologische maatregelen

Er worden leemruggen aangelegd om het water in het natuurgebied te houden. Dit gebeurt in de Laars tussen het dorp Weiteveen en het Bargerveen (ruwweg noordwest-zuidoost richting) en in omliggende gedeelten van het plangebied waar hoogteverschil is ontstaan tussen percelen door historische turfwinning. De leemruggen ten zuiden van de Zuidersloot zijn bedoeld om het water binnen deze leemruggen vast te houden om verdroging van het perceel hoogveen tegen te gaan.

De bestaande sloot tussen het Bargerveen en de Laars wordt gedempt. Het water wordt via de nieuwe slenk afgevoerd. Daarvoor wordt een aantal duikers aangelegd. De slenk kruist de Zuidersloot en wordt via een duiker naar het zuidelijk gelegen gebied verbonden. Ten noorden van de Zuidersloot komt een stuw om het peilverschil met de slenk aan de zuidkant van de weg te overbruggen.

De bermsloten van de Zuidersloot worden verbonden met een bestaande sloot aan de westgrens van de Laars, die langs het bos van de gemeente loopt. Deze sloot wordt verbreed. Deze sloot zorgt er voor dat de grondwaterstand in dit deel van het plangebied voldoende laag blijft voor het weiden van schapen. Deze sloot watert af in noordwestelijke richting en sluit daar aan op nieuwe en te verbeteren watergangen aan de westrand van Weiteveen en uiteindelijk op het Dommerschkanaal.

Door het aanleggen van leemruggen wordt het water in het natuurgebied vastgehouden. Oppervlakkige afstroming van water vanuit de natuur naar de bebouwing zal verminderen. De bermsloot aan de noordkant van de Zuidersloot wordt gekoppeld aan de afwateringssloot boven het dorp langs. Daarmee wordt wateroverlast in het dorp vermindert.

Voor de afwatering van neerslag en grondwater van bebouwing langs de Kerkenweg wordt een regenwaterriool aangelegd met een afvoer via een sloot langs de Kerkenweg naar het zuiden. Aan de noordostrand van het dorp Weiteveen wordt de afwatering verbeterd met een drain die grondwater en hemelwater afvoert naar de sloot boven het dorp langs.

Effecten van de plannen op steekmuggen

De hydrologische maatregelen zijn gericht om de effecten van de bufferzone op grondwater bij bebouwing te minimaliseren en bestaande waterproblematiek bij bebouwing te verlichten. Daarmee verminderen ze kans op steekmuggen productie in natte situaties bij bebouwing.

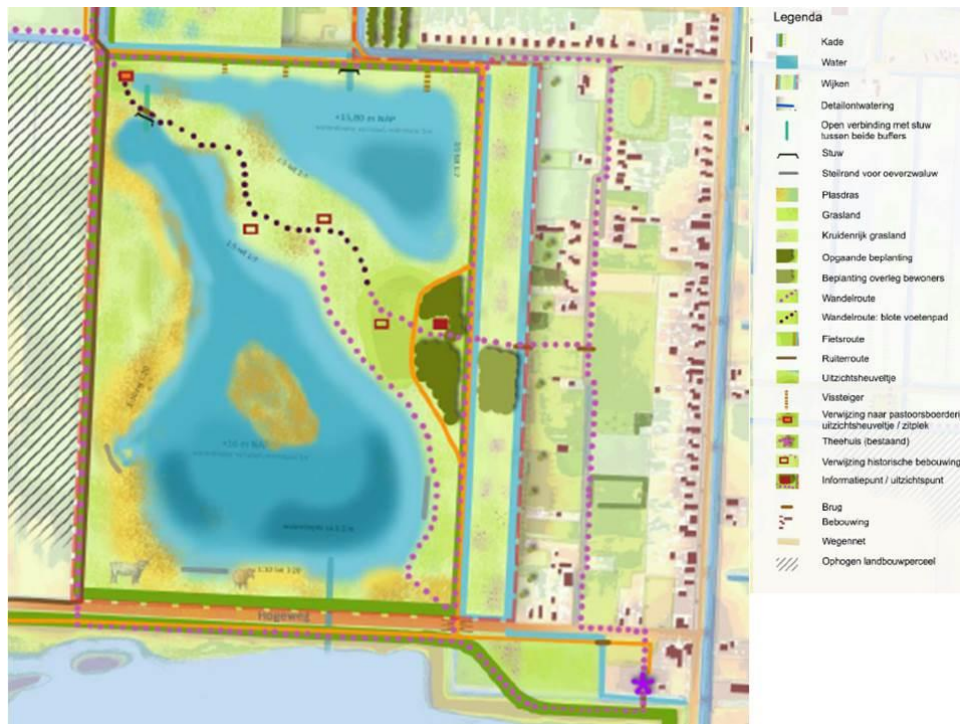
Bij het ontwerp van het plangebied zijn maatregelen ingepast die predatie van steekmuggenlarven ondersteunen en het onaantrekkelijk maken voor steekmuggen om zich te verplaatsen. In de zone langs de slenk worden een netwerk met poelen met permanent open water aangelegd om natuurlijke vijanden van de steekmuggen te faciliteren. Deze poelen blijven verbonden met open water van de slenk.

De openheid van gebied tussen plangebied en bebouwing wordt vergroot. Daarmee neemt invloed van wind toe en wordt migratie geremd. Verder worden de bomenrijen ten noorden en oosten van het plangebied gekapt en de bomenrij aan de noordzijde van de Zuidersloot deels gekapt. Het bos van de gemeente wordt opener gemaakt. Hierdoor neemt de invloed van wind toe en wordt migratie geremd.

3.2 Plangebied Zwartemeer

Het hoofddoel van het plangebied Zwartemeer is het realiseren van een hydrologische bufferzone aan de noordkant van het Bargerveen, om wegzijging van gebiedseigen water te remmen. Verder zijn er doelen op het gebied van waterberging, van recreatie en van landschappelijke kwaliteiten van het gebied. De doelen die te maken hebben met veranderingen in de waterhuishouding van het plangebied zijn voor management van steekmuggen belangrijk. Het plangebied Zwartemeer wordt besproken aan de hand van een plankaart met het voorkeursalternatief (Figuur 2).

Voor de bufferzone wordt voormalige landbouwgrond heringericht. Het gebied wordt ingericht als open waterlichamen doorsneden door een droge rug van zuidoost naar noordwest, waarop een wandelpad ligt en een aantal cultuurhistorische landschapselementen. Het gebied grenst direct aan de noordkant van het Bargerveen.



Figuur 2. Plangebied Zwartemeer: Voorkeursalternatief. In deze uitsnede van de kaart van het voorkeursalternatief is de beoogde inrichting van het plangebied gegeven. Het gebied grenst aan zuidkant aan het Bargerveen. De buffer- en waterbergingsfunctie wordt gemaakt door twee grote plassen met open water in het plangebied. Aan de westkant komt een kade en wordt aangrenzend landbouwgebied opgehoogd. De noordelijke plas heeft een lager niveau ten behoeve van de omgeving. Aan de oostkant van de plassen komt een kade. Bij het dorp Zwartemeer wordt de afwatering naar twee wijken verbeterd. Een droge rug met wandelpad en cultuurhistorische landschapselementen scheidt de twee plassen.

Hydrologische maatregelen

De plassen zorgen voor tegendruk tegen het wegzijgen van water uit het Bargerveen. Aan de westkant wordt een kade aangelegd en wordt landbouwgrond opgehoogd en gedraineerd. Aan de noordkant en oostkant worden negatieve effecten van de plassen op waterhuishouding in het dorp voorkomen. De noordelijke plas krijgt door een stuw een lagere waterstand dan de zuidelijke plas. Aan de oostkant wordt een kade aangelegd, op ongeveer 100m van bebouwing. De afwatering door de wijken aan de oostkant van het plangebied vanuit het dorp wordt verbeterd. Hydrologische modelstudies laten een kleine verlaging van grondwaterstand bij bebouwing in de winter en een kleine verhoging in de zomer zien. Dat zijn beide positieve effecten voor de waterhuishouding bij het dorp.

Effecten van de plannen op steekmuggen

De hydrologische maatregelen zijn gericht op minimaliseren van de effecten van de bufferzone op grondwater bij bebouwing en bestaande waterproblematiek bij bebouwing te verlichten. Daarmee verminderen ze waarschijnlijk steekmuggen productie in natte situaties bij bebouwing in het dorp.

Grote plassen open water met golfslag en wind is niet erg interessant voor steekmuggen. Er zijn wel moerassige oeverzones voorzien met rietvegetaties. Hoe breder die zones zijn hoe grootschaliger de steekmuggenproductie. In de plannen is opgenomen dat de oevers van water dicht bij bebouwing vrij stijl zijn en daarmee de oeverzone relatief smal. Aan de westkant zijn bredere oeverzones voorzien. In het midden van de zuidelijke plas is een nat eiland met

rietmoeras voorzien. De brede oeverzones en het eiland zijn interessant habitat voor (steek)muggen. Deze liggen op grote afstand van bebouwing.

De elementen die interessant zijn voor steekmuggen zijn daarmee op grote afstand vanaf het dorp, met veel tussenliggend open terrein. Het open terrein wordt open gehouden met beheer.

De natte situaties gaan om grote plassen met permanent water en oeverzones. Daarmee is er genoeg ruimte en verbindingen om interessant te zijn voor predatoren.

Er is veel open ruimte tussen plangebied en bebouwing en over genoeg afstand om migratie van steekmuggen sterk te remmen. Een mogelijk negatief punt zijn de bosschages die gepland zijn tussen de plassen en het dorp. Dit kan mogelijk als brug dienen voor migratie.

4 Opzet monitoring: locaties en vangmethode

4.1 Locaties

Om mogelijke veranderingen in steekmuggen door de ontwikkelingen in de plangebieden te meten is monitoring opgezet. De keuze van de meetlocaties is gebaseerd op het mogelijk maken van vergelijking van steekmuggen bij bebouwing, plangebied en natuurgebied. Hiertoe is op 10 plaatsen gemeten: 5 plaatsen bij bebouwing, 3 plaatsen in plangebied en 2 in natuurgebied. De locaties zijn opgenomen in Figuur 3 en worden kort per locatie beschreven.



Figuur 3. Locaties van steekmuggen- en dazenmetingen in natuurgebied (Heideveld NG, Laardijk NG), in plangebied (Heideveld PG, Zuidersloot PG, Hogeweg PG) en in Weiteveen (Kerkweg 48, Korhoenlaan 1, Korhoenlaan 18, Kerkhof (alleen dazenval)) en Zwartemeer (Bonkveen 23, Minicamping).

Locatie Heideveld Natuurgebied

Locatie Heideveld natuurgebied ($52^{\circ}40'43''N$, $7^{\circ}00'35''O$) is gelegen aan de rand van het Amsterdamsche veld bij het dorp Weiteveen. De situatie is nat hoogveen met heide enigszins beschermd door bomen en struiken langs een pad. De heide wordt begraasd door runderen. Deze situatie kan gezien worden als representatief voor de natuurlijke situatie van steekmuggen in dit hoogveengebied. Er worden geen grote veranderingen in steekmuggen voorzien door de plannen.

Locatie Heideveld Plangebied

Locatie Heideveld plangebied ($52^{\circ}40'44''N$, $6^{\circ}59'54''O$) is gelegen aan de rand van het plangebied aan de noordrand, op enige afstand ten noorden van het dorp Weiteveen. De locatie grenst aan huidig landbouwgebied en een stuk herstellend hoogveen. De locatie ligt in ook de invloedssfeer van een diepe ontwateringssloot en bosschages. Het heeft daarmee op dit moment een mix van natuur en landbouw invloeden. Voor deze locatie wordt voorzien dat de effecten van de plannen redelijk groot zullen zijn.

Locatie Korhoenlaan 18

De locatie Korhoenlaan 18 (52°40'24"N 7°00'07"O) ligt in de tuin van een woonhuis met een sterk onderhouden tuin aan de rand van het dorp Weiteveen. De tuin grenst aan bosschages die tussen plangebied en dorp in liggen. Deze locatie lijkt indicatief voor hoe veranderingen die voortkomen uit de plannen de bebouwing kunnen beïnvloeden.

Locatie Korhoenlaan 1

De locatie Korhoenlaan 1 (52°40'20"N 7°00'04"O) ligt in de tuin van een woonhuis met een sterk onderhouden tuin in de kern van het dorp Weiteveen. De tuin grenst aan andere tuinen. Deze locatie lijkt indicatief voor hoe veranderingen die voortkomen uit de plannen de bebouwing kunnen beïnvloeden.

Locatie Kerkenweg 48

De locatie Kerkenweg 48 (52°40'12"N 6°59'58"O) ligt in de tuin van een woonhuis met een sterk onderhouden tuin met relatief weinig groen aan de zuidkant van de kern van het dorp Weiteveen. De tuin grenst aan andere tuinen en aan grasland dat in gebruik is voor paarden. De bebouwing ten zuiden van de Zuidersloot is een mozaïek van afgegraven en niet afgegraven stroken veen.

Locatie Zuidersloot plangebied

Locatie Zuidersloot plangebied (52°40'14"N 7°00'27"O) is gelegen aan de oostkant van de kern van het dorp Weiteveen. Bij deze locatie wordt komt de doorgang van de nieuwe slenk in het plangebied. Het gebied is een niet afgegraven hoogveen relict, grenzend aan stroken bos en landbouwgebied en wordt begraasd. Het heeft daarmee op dit moment een mix van natuur en landbouw invloeden. Voor deze locatie wordt voorzien dat de effecten van de plannen redelijk groot zullen zijn.

Locatie Bonkveen 23

De locatie Bonkveen 23 (52°43'00"N 7°02'14"O) is gelegen op enig afstand van het plangebied aan de westrand van het dorp Zwartemeer. Het grenst aan landbouwgebied. De situatie wordt beïnvloed door een brede sloot met oeverzone en bosschages, die ook een eventuele brug voor steekmuggen kunnen vormen naar het plangebied.

Locatie Minicamping

De locatie Minicamping (52°42'20"N 7°02'34"O) is gelegen op enig afstand van het plangebied aan de zuidwestrand van het dorp Zwartemeer. Het is gelegen op kleine afstand van het plangebied, op dit moment landbouwgebied. Het gaat om een grasveld omzoomd door windvangende bomen en struiken. In de omgeving liggen sloten, ruigte en een paardenweide.

Locatie Hogeweg plangebied

Locatie Hogeweg plangebied (53°0'13"N 6°22'20"O) is gelegen in het plangebied aan de westkant van het dorp Zwartemeer. Rondom deze locatie wordt het plangebied ingericht als een groot permanent waterlichaam, doorsneden door enkele dijklichamen met paden. Op dit moment grenst is de locatie omsloten door landbouwgebied. De locatie ligt naast een natuurlijk wandelpad grenzend een brede afvoersloot met natuurlijke oeverzone met ruigte en enkele struiken.

Locatie Laardijk natuurgebied

Locatie Laardijk natuurgebied (53°41'51"N 7°01'33"O) is gelegen in het Bargerveen aan de Laardijk, die het Bargerveen van noord naar zuid doorsnijdt. De locatie is bij een oud gebouw van SBB midden in natuurgebied, met een mix van open hoogveen, hoogveenbos, bosschages

en groot open water. Deze situatie kan ook gezien worden als representatief voor de natuurlijke situatie van steekmuggen in dit hoogveengebied. Er worden geen grote veranderingen in steekmuggen voorzien door de plannen.

4.2 Vangmethode

De gedachtegang is om tijdens de ontwikkeling van het plangebied veranderingen in steekmuggen aantallen en soortgroep samenstelling te kunnen zien in vergelijking tussen locaties in natuurgebied, in plangebied en bij bebouwing.

Monitoring ontwikkeling plangebieden

Veranderingen in het plangebied zullen enkele jaren gaan duren voor van een volledig ontwikkelde stabiele situatie kan worden gesproken. Er wordt gepland om na de nulmeting in 2015 effecten te meten in 3 afzonderlijke jaren in een periode van 4-5 jaar na de ingrepen. De eerste effectmeting moet worden gedaan in het jaar nadat definitief de nieuwe peilen in de vernatte gebieden zijn ingesteld (naar verwachting 2017). Een tweede jaar effectmeting kan het jaar erna (2018), maar kan ook een jaar uitgesteld worden (2019), afhankelijk van de ontwikkeling van het gebied. Een laatste jaar effectmeting geeft een inschatting van effecten in een gestabiliseerde situatie (2020/2021). Beslissingen over de timing van deze metingen gebeuren in overleg met de opdrachtgever.

Monitoring van steekmuggen: natuur versus bebouwing

Om te weten te komen of de plangebieden meer steekmuggen gaan leveren bij bebouwing is het nodig om kwantitatieve methodes te gebruiken voor het bepalen van aantallen. In natte natuur zijn over het algemeen (veel) meer steekmuggen dan bij bebouwing.

Aantallen gevangen steekmuggen zijn afhankelijk van het aantal aanwezige steekmuggen, maar ook van de vangbaarheid. Het aantal aanwezige steekmuggen kan variëren tussen jaren. Bij een slecht najaar zal een beginpopulatie van het volgende jaar ook laag zijn. Bij slechte weersomstandigheden over het jaar kan de populatie opbouw geremd zijn. Vangbaarheid is naast populatiegrootte ook sterk afhankelijk van factoren die activiteit van steekmuggen beïnvloeden, zoals tijd van de dag, temperatuur, luchtvochtigheid en wind.

Om de natuurlijke invloeden op steekmuggen te bepalen wordt daarom naast aantallen ook gekeken naar de verhouding van natuur gerelateerde soorten (veensteekmuggen) en soorten die dominant zijn bij bebouwing (huissteekmuggen).

Steekmuggen van natuur en van bebouwing

De ecologie van verschillende soorten steekmuggen laat zien dat veensteekmuggen extreem vochtminnend en voor hun voortplanting afhankelijk zijn van natuurlijke moerassige situaties. Huissteekmuggen zijn flexibeler en kunnen daarmee ook met tijdelijke natte situaties bij bebouwing uit de voeten.

Veensteekmuggen pieken in grote aantallen in de vroege zomer, wanneer een 1^e generatie gelijktijdig ontwikkelt vanuit eieren die het vorige jaar gelegd zijn aan planten bij water (moerassig). Huissteekmuggen overwinteren ook als adult en moeten hun populatie opbouwen vanuit lage aantallen. Huissteekmuggen pieken daarmee later in midzomer en nazomer. Hoge aantallen steekmuggen kunnen afhankelijk van de soortgroepen in het late voorjaar en in midzomer / nazomer plaatsvinden.

Zowel de aantallen steekmuggen ('veel = natuurlijk') als de tijd van het jaar waarin (relatief) hoge aantallen steekmuggen optreden ('veel veensteekmuggen in voorzomer, midzomer en nazomer = natuurlijk') geeft daarmee een indicatie of de (relatief) vele steekmuggen te maken hebben met natuurlijke situaties, of de ontwikkeling daarvan. Om deze vergelijkingen te kunnen maken moet een grote mate van standaardisering van vangmethode worden gebruikt.

Standaardisering metingen

Metingen worden uitgevoerd rondom de avondschemering (van ongeveer 0.5 uur voor zonsondergang tot ruim 2 uur na zonsondergang) voor het maximaliseren van de vangsten per vangdag. Dit is nodig omdat bij bebouwing over het algemeen vrij weinig wordt gevangen.

Er is gemeten met 10 gelijke CO₂-licht vallen (CDC Miniature light trap – model 512, John W. Hock Company, Gainesville, Florida). De CO₂-licht val bestaat uit een systeem dat steekmuggen lokt met warmte en een lokstof (CO₂) en de aangetrokken steekmuggen in een vangpot zuigt (zie Figuur x). De CO₂ wordt geleverd door droogijskorrels (vast CO₂) in een koeltankje te laten verdampen. Het gasvormige CO₂ valt via een gat in de bodem van het tankje op een ronde schijf, die de CO₂ verdeelt. Onder de schijf is een systeem gemonteerd dat langzaam lucht aanzuigt via een ventilator. Onder de ventilator is een vangpot met gaas gemonteerd, waarin de steekmuggen opgevangen worden. Op de ventilator is een gloeilampje gemonteerd, dat warmte en licht genereert. Het systeem is uitgerust met een lichtsensor die de ventilator aanstuurt. Deze is afgesteld om bij de afnemende lichtomstandigheden van ongeveer 0.5 uur voor zonsondergang de ventilator en lamp aan te zetten. De CO₂ productie is behoorlijk constant (35-40 g/uur) en komt ongeveer overeen met de CO₂ productie van een middelgroot zoogdier (zoals een ree of een mens).



Figuur 4. Steekmuggen vangopstelling in het plangebied Zwartemeer. Op deze locatie is ook met een dazenvaalgemonitord.

Monitoring met CO₂-licht vallen wordt op 3 kritische tijden van het jaar uitgevoerd: eind mei / begin juni voor de aantallen veensteekmuggen in de voorjaarspiek; midden / eind juli voor de aantallen veensteekmuggen en de opkomst van huissteekmuggen; eind augustus / begin september voor de verdere opkomst van huissteekmuggen en mogelijk de opkomst van een 2^e cyclus veensteekmuggen.

Ook knutten kunnen met deze vangmethode kwantitatief worden gemeten. Knutten (*Ceratopogonidae*, in natte natuur voornamelijk van het genus *Culicoides*) zijn ook muggen en hebben grotendeels gelijke ontwikkelingsdynamiek en eisen aan de omgeving als steekmuggen. Ze zijn wat minder sterk gebonden aan open water. Ze komen voor in moerassige omgevingen en plas-dras situaties. Ze worden net als steekmuggen gelokt door

warmte en CO₂, en ze zijn het meest actief bij de avondschemering. De jaarlijkse piektijden van knutten zijn met de 3 metingen per seizoen te dekken. Knutten hebben hoge aantallen in natuurlijke omstandigheden in de voorzomer, mogelijk uitlopend tot midzomer, en veel lagere aantallen in de nazomer.

5 Monitoring: metingen 2015

5.1 Metingen 2015

In 2015 zijn 4 metingen uitgevoerd: 2 in voorzomer (5 en 10 juni), 1 in midzomer (1 augustus) en 1 in de nazomer (9 september). De vanggegevens zijn weergegeven in Tabel 1.

Tabel 1. Vangstgegevens monitoring steekmuggen en knutten in natuurgebied in het Bargerveen, in plangebieden bij de dorpen Weiteveen en Zwartemeer, en bij bebouwing in Weiteveen en Zwartemeer. Zie hoofdstuk locaties voor een kaart en beschrijving van de vanglocaties. Metingen zijn uitgevoerd met een CO₂-licht val tussen ongeveer 0.5 uur voor en 2 uur na zonsopgang. Steekmuggen en knutten zijn geteld (#), steekmuggenvangst is gecorrigeerd voor vangtijd (#/uur) en onderverdeeld in veensteekmuggen (#) en huissteekmuggen (#).

datum	locatie		steekmuggen		veen- #	huis- #	knutten #
			#	#/uur			
5 juni	Heideveld	natuurgebied	270	234.78	270	0	850
		Laardijk	98	103.16	98	0	846
	Hogeweg	plangebied	0	0.00	0	0	13
		Zuidersloot	0	0.00	0	0	10
	Heideveld	plangebied	6	5.71	6	0	21
	Korhoenlaan 18	bebouwing	0	0.00	0	0	3
	Korhoenlaan 1	bebouwing	0	0.00	0	0	1
	Kerkweg 48	bebouwing	0	0.00	0	0	1
	Bonkveen 23	bebouwing	1	0.57	1	0	4
Minicamping	bebouwing	1	0.61	0	1	7	
10 juni	Heideveld	natuurgebied	40	13.56	40	0	440
		Laardijk	13	5.06	13	0	269
	Hogeweg	plangebied	2	0.82	1	1	1
		Zuidersloot	2	0.72	2	0	20
	Heideveld	plangebied	4	1.22	3	1	94
	Korhoenlaan 18	bebouwing	2	0.66	2	0	9
	Korhoenlaan 1	bebouwing	0	0.00	0	0	0
	Kerkweg 48	bebouwing	0	0.00	0	0	0
	Bonkveen 23	bebouwing	1	0.45	0	1	0
Minicamping	bebouwing	2	0.86	1	1	25	
1 augustus	Heideveld	natuurgebied	140	38.36	70	70	150
		Laardijk	45	18.49	19	26	60
	Hogeweg	plangebied	15	6.34	0	15	0
		Zuidersloot	5	1.71	0	5	4
	Heideveld	plangebied	6	1.78	0	6	10
	Korhoenlaan 18	bebouwing	1	0.32	0	1	3
	Korhoenlaan 1	bebouwing	1	0.33	0	1	5
	Kerkweg 48	bebouwing	0	0.00	0	0	8
	Bonkveen 23	bebouwing	6	2.69	0	6	0
Minicamping	bebouwing	6	2.61	0	6	2	
9 september	Heideveld	natuurgebied	294	78.40	293	1	0
		Laardijk	56	19.76	55	1	1
	Hogeweg	plangebied	3	1.11	0	3	0
		Zuidersloot	8	2.61	7	1	0
	Heideveld	plangebied	43	12.29	43	0	0
	Korhoenlaan 18	bebouwing	9	2.77	7	2	0
	Korhoenlaan 1	bebouwing	2	0.63	1	1	0
	Kerkweg 48	bebouwing	2	0.64	2	0	0
	Bonkveen 23	bebouwing	2	0.82	0	2	0
Minicamping	bebouwing	1	0.38	0	1	2	

Meting 5 juni

De eerste meting op 5 juni is afgebroken vanwege het overtrekken van een heftige onweersbui na een extreem warme dag. Dit heeft gerelateerd in een te korte vangtijd van 1.3 uur (SE 0.3 uur, n=10) rondom de zonsondergang. In totaal zijn bij deze vangronde 376 steekmuggen (34.5 /uur) gevangen, waarvan 375 veensteekmuggen (99.7%) en 1 huissteekmug (bij bebouwing). Het merendeel (368) is gevangen op de twee natuurlijke locaties. Per locatie varieerde het aantal tussen 0-270, het hoogste aantal in natuur. Gemiddeld per locatie was de vangst per uur voor natuur 169.0 /uur (SE 65.8, n=2), in plangebieden 1.9 /uur (SE 1.9, n=3) en bij bebouwing 0.24 /uur (SE 0.14 /uur, n=5). Er zijn 1756 knutten gevangen, waarvan 1696 in de 2 natuurlijke locaties en gemiddeld 14.7 (SE 3.3, n=3) in plangebieden en 3.2 (SE 1.1, n=5) per bebouwde locatie.

Het patroon van bijna allemaal veensteekmuggen is normaal voor de voorzomer. De vangsten zijn hoog te noemen voor de natuurlijke omgeving, waarschijnlijk samenhangend met een hoge activiteit van steekmuggen door de extreem warme en vochtige omstandigheden. De vangsten in plangebieden en bij bebouwing zijn laag te noemen, zeker gezien de extreme omstandigheden. Er lijkt geen sprake van een voorjaarspiek in steekmuggen op deze locaties in 2015. Aantallen knutten waren erg hoog te noemen, maar gelimiteerd tot de natuurgebieden. Hoge aantallen in het voorjaar is normaal voor knutten.

Meting 10 juni

Aangezien de meting van 5 juni niet op de standaard manier heeft kunnen plaatsvinden is een tweede meting uitgevoerd op 10 juni. Deze heeft plaatsgevonden in minder extreem weer maar wel over een standaard meettijd van >2.5 uur (2.7 uur; SE 0.11, n=10). In totaal zijn bij deze vangronde op 66 steekmuggen (2.3 /uur) gevangen, waarvan 62 veensteekmuggen (93.9%) en 4 huissteekmuggen (2 bij bebouwing, 2 in plangebied). Het merendeel (53) is gevangen op de twee natuurlijke lokaties, allemaal veensteekmuggen. Per lokatie varieerde het aantal tussen 0-40, het hoogste aantal in natuur. Gemiddeld per lokatie was de vangst per uur voor natuur 9.3 /uur (SE 4.3, n=2), in plangebieden 0.92 /uur (SE 0.15, n=3) en bij bebouwing 0.39 /uur (SE 0.17, n=5). Er zijn 858 knutten gevangen, waarvan 709 in de 2 natuurlijke locaties en gemiddeld 38.3 (SE 28.4, n=3) in plangebieden en 6.8 (SE 4.9, n=5) per bebouwde lokatie.

Het patroon van bijna allemaal veensteekmuggen is normaal voor het voorjaar. De vangsten zijn per uur lager dan tijdens de kortere meting van 5 juni, en onder de normalere omstandigheden ook enigszins laag te noemen voor de natuurlijke omgeving. De vangsten in plangebieden en bij bebouwing zijn grotendeels vergelijkbaar met de eerdere meting en vrij laag te noemen voor steekmuggen. Dit suggereert dat er inderdaad in de plangebieden en bij bebouwing in het voorjaar niet veel sprake was van steekmuggen. Er lijkt geen sprake van een voorjaarspiek in steekmuggen op deze locaties in 2015. Aantallen knutten waren lager dan in de eerdere meting, maar nog steeds indrukwekkend te noemen. Ook in deze meting zijn knutten hoofdzakelijk in natuurgebied gevangen. Een voorjaarspiek is voor knutten normaal.

Metingen 1 augustus

In totaal zijn in een vangtijd van 2.84 uur (SE 0.15 uur) bij deze vangronde 225 steekmuggen (7.26 /uur) gevangen, waarvan 89 veensteekmuggen (40%) en 136 huissteekmuggen. Het merendeel (185) is gevangen op de twee natuurlijke lokaties. Per lokatie varieerde het aantal tussen 0-140, het hoogste aantal in natuur. Gemiddeld per lokatie was de vangst per uur voor natuurlijk gebied 28.4 /uur (SE 9.9, n=2), met relatief veel veensteekmuggen (48%), in plangebied 3.28 /uur (SE 1.53, n=3; 0% veensteekmuggen) en bij bebouwing 1.19 /uur (SE 0.60, n=5; 0% veensteekmuggen). Er zijn 242 knutten gevangen, waarvan 210 in de 2

natuurlijke locaties en gemiddeld 4.7 (SE 2.9, n=3) in plangebieden en 3.6 (SE 1.4, n=5) per bebouwde lokatie.

Het patroon van meer huissteekmuggen is normaal voor midzomer. De vangsten zijn niet hoog te noemen, maar wat hoger dan in vergelijkbare omstandigheden in de voorzomer, wat kan duiden op een wat lage veensteekmuggenstand in het voorjaar. De vangsten in plangebieden en bij bebouwing zijn wat hoger dan de voorzomermeting en gedomineerd door huissteekmuggen. Dit is een normaal patroon voor bebouwing. De plangebieden zijn wellicht wat laag in veensteekmuggen te noemen. Dit patroon suggereert dat de plangebieden en bebouwing inderdaad minder natuurlijk is dan de natuurgebieden wat betreft steekmuggen en knutten. Er is geen sprake van grote aantallen steekmuggen op deze locaties in 2015. De aantallen knutten zijn in deze meting wat lager dan in de voorzomermetingen. Afname van aantallen in de zomer is een normaal patroon voor knutten. Ook in deze metingen zijn knutten voornamelijk gemeten in de natuurlijke omstandigheden.

Metingen 9 september

In totaal zijn in een vangtijd van 2.92 uur (SE 0.17 uur) bij deze vangronde 420 steekmuggen (11.9 /uur) gevangen, waarvan 408 veensteekmuggen (97%) en 12 huissteekmuggen. Het merendeel (350) is gevangen op de twee natuurlijke locaties. Per locatie varieerde het aantal tussen 0-294, het hoogste aantal in natuurgebied. Gemiddeld per locatie was de vangst per uur voor natuurlijk gebied 49.1 /uur (SE 29.3, n=2), met voornamelijk veensteekmuggen (99%), in plangebied 5.34 /uur (SE 3.5, n=3; 93% veensteekmuggen) en bij bebouwing 1.05 /uur (SE 0.44, n=5; 62.5% veensteekmuggen, n=6). Er zijn 3 knutten gevangen, waarvan 1 in natuur en 2 bij bebouwing.

Het patroon van meer veensteekmuggen is niet abnormaal voor de nazomer, waar een tweede cyclus veensteekmuggen kan optreden. De vangsten zijn hoger dan in voorzomer en midzomer, wat alweer duidt op een slechte start van de veensteekmuggenstand in 2015. Deze lijkt zich in de nazomer te hebben hersteld. De vangsten in plangebieden hebben wat hogere aantallen, en meer veensteekmuggen, wat suggereert dat er ook wat herstel is geweest van de natuurlijke steekmuggenpatronen in deze gebieden. De aantallen bij bebouwing zijn nog steeds laag te noemen, hoewel ook enkele veensteekmuggen zijn gevangen. Dit patroon suggereert dat locaties in plangebieden en bij bebouwing inderdaad minder natuurlijk is dan de natuurgebieden. Er is daarbij geen sprake van grote aantallen steekmuggen op deze locaties in 2015. De knuttenaantallen zijn tot nihil gereduceerd, wat het normale jaarpatroon van knutten is.

5.2 Metingen 2015: conclusies

De patronen in de vangsten van steekmuggen en knutten op de gemeten locaties sluiten grotendeels aan bij de basisgedachten over verschillen in de populaties steekmuggen in natuurlijk hoogveen en bij bebouwing. Verwacht werd om hoge aantallen steekmuggen in natuur te vangen, met een grote dominantie van veensteekmuggen. Verwacht werd lagere aantallen steekmuggen in plangebied en bij bebouwing (beide sub-optimaal leefgebied voor steekmuggen), met vooral bij bebouwing een relatief groot aandeel van huissteekmuggen.

Dit lijkt grotendeels het geval. De eerste meting op 5 juni onder de extreem warme en vochtige omstandigheden voorafgaand aan onweer laat zien dat in de natuurgebieden de natuurgebieden steekmuggen sterk aanwezig zijn en op dezelfde tijd bij bebouwing bijna volledig afwezig. Als deze procedureel afwijkende meting van 5 juni buiten beschouwing wordt gelaten is gemiddeld over de 3 metingen over een vangperiode van gemiddeld 2.88 uur (SE

0.08, n=10) per meting in totaal 711 steekmuggen (7.18 /uur) gevangen, waarvan 559 veensteekmuggen (78.6%) en 152 huissteekmuggen. Het merendeel (588) is gevangen op de twee natuurlijke locaties (83% veensteekmuggen). Er was sprake van een dominantie van veensteekmuggen in voorzomer en nazomer. Er was ook sprake van meer huissteekmuggen in de zomer, en dat relatief meer in plangebieden en bij bebouwing. Per locatie varieerde het aantal gevangen steekmuggen tussen 2-474, het hoogste aantal in natuur. Gemiddeld per locatie was de vangst per uur voor natuur 28.9 /uur (SE 14.5, n=2), in plangebieden 3.18 /uur (SE 1.01, n=3) en bij bebouwing 0.88 /uur (SE 0.25, n=5). Er zijn 1103 knutten gevangen, waarvan 920 in de 2 natuurlijke locaties en gemiddeld 43 (SE 31.2, n=3) in plangebieden en 10.8 (SE 4.95, n=5) per bebouwde locatie. Hiermee lijken de plangebieden intermediair tussen de natuur met zijn hoge aantallen voornamelijk veensteekmuggen en de bebouwing met zijn relatief lage aantallen steekmuggen met een relatief groot aandeel huissteekmuggen.

Enigszins afwijkend waren wellicht de vrij lage aantallen steekmuggen die gevangen zijn in de tweede meting in de voorzomer, de vrij hoge aantallen die gevangen zijn in de nazomermeting en de toch vrij lage aantallen die gevangen zijn in de plangebieden. Deze afwijkingen vormen niet een groot probleem voor interpretatie en gebruik van de vangsten als nulmeting.

Vergelijking met situatie Fochteloerveen

Om een indruk te krijgen wat de vangst betekent voor mensen kan een vergelijking gemaakt worden met metingen gedaan met de 'human bait' methode. Hierbij zitten 2 personen tegenover elkaar, waarvan één met ontblote blote armen. Het aantal steekmuggen dat landt op de armen wordt daarbij geteld, en (voor het steken) gevangen door de andere persoon met een zuigexhauster. Eerdere metingen laten zien dat er ongeveer 19.7 keer zoveel bezoeken van steekmuggen zijn met de 'human bait' methode dan met de CO₂-licht val (Strijkstra en Greve 2014ab). Voor de meting op 9 september zou dat betekenen dat er in natuurgebied 967 landingen /uur (elke 3.7 sec) worden verwacht, in plangebieden 105 landingen /uur (elke 34 sec) en bij bebouwing 21 landingen /uur (elke 174 sec = 2.9 min). De ordegrrootte van de metingen zijn vergelijkbaar met eerder onderzoek bij het Fochteloerveen. Normale aantallen voor hoogveen lagen in de buurt van 1000 landingen /uur en konden oplopen tot >2000 landingen /uur. Normale waardes voor bebouwing lagen tussen de 10-100 landingen /uur voor bebouwing in een plattelandsomgeving rondom het Fochteloerveen (Strijkstra en Greve 2009ab, 2014ab). De metingen in en rondom het Bargerveen zijn daarmee zeer vergelijkbaar met de situatie in en rondom het Fochteloerveen.

6 Algemene Conclusies

6.1 Buffergebieden Bargerveen en steekmuggen


In de plannen voor het maken van hydrologische buffers bij Weiteveen en Zwartemeer komen natte natuurlijke gebieden dicht bij bebouwing. Om te voorkomen dat er daardoor meer last ontstaat door steekmuggen zijn aanpassingen opgenomen in de plannen. Hierbij is ingezet op de scheiding van mens en mug door beperken van het ontstaan van leefgebied van steekmuggen bij bebouwing en door handhaven van zoveel mogelijk open ruimte tussen nieuw nat leefgebied en bebouwing. Het is de verwachting dat deze maatregelen meer last van steekmuggen grotendeels zullen voorkomen.

Om te kijken of dit inderdaad zo uitwerkt is monitoring opgezet met sterk gestandaardiseerde vangmethodiek in natuurgebied, in plangebieden en bij bebouwing. Daarmee kunnen veranderingen in aantallen en veranderingen in soortensamenstelling (veensteekmuggen vs. Huissteekmuggen) worden bepaald tussen locaties onder exact dezelfde omstandigheden. Een grote verhoging in aantallen steekmuggen en een grote verschuiving in de verhouding veensteekmuggen/huissteekmuggen bij bebouwing kan wijzen op meer invloed van natuur.

De nulmeting in 2015 laten zien dat grote aantallen steekmuggen zijn gevangen in natuurlijk gebied. In de plangebieden zijn lagere aantallen gevangen, bij bebouwing de laagste aantallen. In natuurgebied waren veensteekmuggen dominant aanwezig. Bij bebouwing zijn relatief veel huissteekmuggen gevangen in midzomer en nazomer. Deze patronen zijn grotendeels normaal. Daarmee lijkt de nulmeting bruikbaar als referentie

7 Literatuur

- Alma R (1996) Muggenplagen in natuurontwikkelingsgebieden? Ontwerprichtlijnen voor inrichtingsplannenlangs de grote rivieren ter voorkoming van muggenplagen. RIZA werkdocument 92.201x, RIZA.
- Greve MSE, Strijkstra AM (2009) Ongenode gasten uit natte natuur: wat houdt steekmuggen tegen? De Levende Natuur 110(2):96-97.
- Higler LWH (2001) Literatuuronderzoek naar de mogelijkheden van het ontstaan van plagen door steekmuggen. Alterra-rapport 208, Alterra, Wageningen.
- Strijkstra AM, Greve MSE (2009a) Vernatting en stekende insecten in het Fochteloërveen: nulmeting 2007/2008. A&W rapport 1238, Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek, Veenwouden.
- Strijkstra AM, Greve MSE (2009b) Vernatting en stekende insecten in het Fochteloërveen: metingen 2009. A&W rapport 1388, Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek, Veenwouden.
- Strijkstra AM, Greve MSE (2014a). Vernatting en stekende insecten in het Fochteloërveen: metingen 2011. A&W rapport 1999, Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek, Veenwouden.
- Strijkstra AM, Greve MSE (2014b) Vernatting en steekmuggen in het Fochteloërveen: metingen 2012-2014. A&W-rapport 2082, Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek, Veenwouden.
- Verdonschot, P.F.M., H.G. Mosterdijk, J.A. Schot, W. Cellarius 1994. Steekmuggen in de Engbertsdijkerven 6. Het habitat en de verspreiding van veensteekmuggen in en rondom het hoogveenreservaat. IBN rapp. 070: 1-43.
- Verdonschot PFM (2009) Verkenning van de steekmuggen- en knutten-problematiek bij klimaatverandering en vernatting. Alterra rapport 1856.
- Verdonschot PFM, Besse-Lototskaya A (2012) Leidraad risicomanagement overlast steekmuggen en knutten. Toelichting op de leidraad. Alterra rapport 2298.



Bezoekadres

Suderwei 2
9269 TZ Feanwâlden

Postadres

Postbus 32
9269 ZR Feanwâlden
Telefoon 0511 47 47 64
Fax 0511 47 27 40
info@altwym.nl

www.altwym.nl