



Rasters voor bescherming beplanting en verjonging

Een handreiking voor beheerders en projectleiders

, november 2021

Rasters voor de bescherming van beplanting en verjonging

Inhoud

Inleiding: Waarom rasters?	2
Vorbereiding	2
Terreinomstandigheden	3
Elektrisch of niet.....	3
Levensduur en hoogte.....	3
Onderdelen	3
Geraamte	4
Bekleding: gaas en latten	4
Knopen en draden.....	4
Code gaaskenmerken	5
Doorgangen voor mens en dier	5
Onderhoud	6
Alternatieven.....	6
Z en C profiel	6
Reeblock.....	7
Scherenzaun of schaarraster	7
Opruimen en hergebruik	7
Conclusie	7
Aanbevelingen.....	8
Aanbevelingen voor planfase:	8
Aanbevelingen voor bij uitvoering:	9
Aanbevelingen voor kwaliteitseisen:.....	9
Bijlage 1: Enkele voorbeelden bestaande rasters.....	10
Bijlage 2: Rasterontwerpen voor veel voorkomende situaties	11
Reewild kort met kleinwild.....	11
Reewild lang (15-20 jaar) met kleinwild	11
Hertenraster (15-20 jaar)	11
Bijlage 3: Voorzet offerteverzoek raster voor reewild lang	12

Inleiding: Waarom rasters?

Bosaanleg is een kostbare investering die wij doen voor toekomstige generaties. Pas over een paar honderd jaar kunnen wij bosbeelden zoals in Amelisweerd of het Speulderbos te zien zijn verwachten in de door ons aangeplant of verjongd bos.

Wildschade is een reële bedreiging op het slagingspercentage van beplanting of verjonging en kan van negatieve invloed zijn op toekomstig houtkwaliteit.

Bomen zijn tot twee meter hoogte kwetsbaar voor vraatschade aan knoppen en twijgen en tot 10 centimeter doorsnede voor veeg- en schilsschade aan de bast. Intensief wroeten door wild zwijn kan ook schadelijk zijn voor de ontwikkeling van het belangrijke laterale wortelgestel van de bomen en daarbij ook dodelijk zijn.

Wildschade en het wroeten in de bodem kan een hoge mate van uitval en kwaliteitsverlies in de jonge opstand veroorzaken. Het is daarom van groot belang dat de investering in bosaanleg of verjonging met afdoende wildkering wordt beschermd.



[REDACTED] van de Bosgroepen Zuiderkempen heeft in het december 2018 nummer van het [Vakblad Natuur Bos en Landschap](#) een uitgebreid artikel over het beschermen van bosverjonging geschreven. Hoofdstuk 6 van het Praktijkboek Bosbeheer, 'Voorkomen van wildschade' (p. 154 e.v.), is ook een goede bron van informatie over de verschillende beschermingsmiddelen. Deze beide bronnen gaan echter (wellicht vanwege beperkte publicatie ruimte) onvoldoende in op de vele keuzes in rastertypen, materialen en uitvoering.

Deze notitie is als handreiking bedoeld voor beheerders en projectleiders die overwegen een raster te plaatsen. Door met collega's van binnen en buiten Staatsbosbeheer te spreken, met aannemers van rasterwerk, importeurs en fabrikanten van rasters, denk ik hier voldoende informatie verzameld te hebben om een opdrachtgever te helpen tot een goed onderbouwde keuze te komen van welke raster voor zijn/haar specifieke situatie het beste is.

Voorbereiding

Wildschade voorkomen begint met een goede voorbereiding; door vast te stellen welke dieren een probleem kunnen vormen en daarop afgestemd een wildkering te kiezen. De wildkering kan het beste voorafgaand aan het plantwerk worden geplaatst. Een wildkering kan gevolgen hebben voor de beplantbare oppervlakte en dus ook voor het aantal te planten bomen. Denk daarom tijdens de voorbereiding op het plantwerk goed na over de wildkering. Zo voorkom je dat je plantsoen overhoudt of dat de bomen worden aangevreten terwijl een raster nog geplaatst moet worden. Dat laatste leidt tot meer jeugdverzorging of inboet.

In Nederland hebben wij voor wat betreft vraat- en veegschade vooral te maken met ree, damhert en edelhert. Haas en konijn veroorzaken ook schade door vreten en wilde zwijnen kunnen een aanplant geheel loswoelen. Wild vormt gedurende de eerste 15- 20 jaar een bedreiging voor beplanting en natuurlijke verjonging die naarmate de beplanting of verjonging zich ontwikkelt

geleidelijk afneemt. De levensduur van de te gebruiken wildkering is daarom ook een belangrijke overweging.

Het is belangrijk dat er al in de planfase wordt gekeken naar waar het raster precies wordt geplaatst. In het geval van nieuw bos zal het gehele plantvak omheind worden. Bij regelmatig beplanten of verjongen van kleine oppervlakten binnen een bestaande opstand is het de vraag of alleen de beplanting/verjonging omheind moet worden of beter de gehele opstand. Houd in het laatste geval rekening met de vraag of, en hoe het niet verjongde deel van de opstand binnen het raster nog beheerd moet worden.

Terreinomstandigheden

Maak notitie van eventuele glooiingen, hellingen of watergangen in het tracé. Deze zijn van invloed op de lengte en aantal te gebruiken tussenpalen. Het tracé dient zo weinig mogelijk bochten of knikken te hebben omdat lange rechte rasters effectiever strak zijn te trekken.

Oneffenheden als watergaten langs een zandweg of greppels kunnen vrij doorgang bieden onder het raster door. Dit kan worden opgelost met een paar korte tussenpalen en een stuk gaas.

Elektrisch of niet

Een hekwerk of raster moet qua maaswijdte en stevigheid op wilddruk afgestemd worden.

Elektrische rasters kunnen effectief zijn tegen het edelhert en met enige aanpassing redelijk effectief zijn tegen wilde zwijnen. Echter een ree kan er vaak nog steeds doorheen stappen. Hoewel er in elektrische rasters aanpassingen zijn om reeën alsnog te weren, zijn hekwerken van gaas minder onderhoudsintensief en minder kwetsbaar, dus meer effectief.

Levensduur en hoogte

Een raster om herten en reeën te weren moet een minimaal vereiste levensduur van 15 jaar hebben.



Er kan voor gekozen worden andere eisen te stellen aan een raster tegen reeën, namelijk door de aanplant alleen het gevaar voor vraatschade te boven te laten groeien. Dan kan het raster op de betere groeiplaatsen na ongeveer 7 jaar verwijderd worden. Consequentie hiervan is dat er tot een stamdiameter van ca. 10 centimeter een reëel risico voor veeg- en schilschade met kwaliteitsverlies of sterfte tot gevolg blijft bestaan.

De hoogte van een hertenraster is doorgaans 2 meter. Daar waar alleen de ree een bedreiging vormt is 1,80 m voldoende.

Onderdelen

Een hekwerk bestaat in principe uit twee onderdelen, het geraamte (palen, schoren, spandraden) en de bekleding (gaas). De bekleding moet zodanig op het geraamte worden bevestigd dat het wild er niet overheen kan maar er ook niet onderdoor kan. Vanzelfsprekend moet het geheel voldoende stevig en strak staan zodat de dieren het hekwerk ook niet omver kunnen duwen of er in verstrengeld raken. Het is het geraamte van palen en schoren dat de stevigheid en functionele levensduur van het geheel bepaalt, en het gaas dat het wild keert.

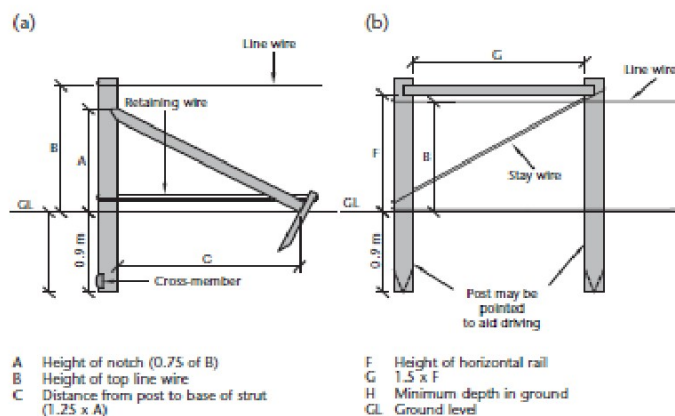
Geraamte

Het geraamte bepaalt in belangrijke mate de stevigheid en levensduur van een hekwerk. Het geraamte bestaat uit (al dan niet geschoorde) hoekpalen, knikpalen en tussenpalen. Hoekpalen en knikpalen dragen de spanning van de spandraden en/of bekleding. Tussenpalen verlenen verticale stevigheid aan de bekleding over de tussenliggende afstanden. De tussenpalen worden vaak op een afstand van 4 meter gezet maar afstanden van 8 meter zijn onder voorwaarden haalbaar. Voor herten- en reeënrasters worden hoek- en tussenpalen van kastanjarahout of █ met duurzaamheidsklasse I-II (15-25+ jaar) aanbevolen.

De palen worden idealiter minimaal een jaar tevoren ingekocht en los gestapeld onder dak in de buitenlucht gedroogd. Hierdoor harden zij uit. Door de palen te heien of trillen komen deze steviger vast te staan dan in een geboord en aangevulde paalgat. De hoek- en knikpalen vormen in belangrijke mate de stevigheid van het gehele geraamte en moeten daarom zwaarder zijn dan de tussenpalen.

Op zandgronden is het vaak goedkoper zwaardere hoekpalen te zetten dan een schoorconstructie te laten plaatsen. Op minder vaste bodemtypes kan een lichtere hoekpaal volstaan maar dan wél geschoord. Het is ook denkbaar levende bomen als hoekpaal te gebruiken. De wortelaanloop kan echter wel gevolgen hebben voor het aan te brengen gaas en de boom zal er zeker niet beter van worden.

De spandraden geven verband en stevigheid aan het geraamte en voorkomen het (door mens of dier) van onderen omhoog werken van de bekleding.



Figuur 1: Voorbeelden schoor constructies uit "Forest Fencing" █ en Pepper 2006)

Als gaastype en -spanning en paalafstand goed op elkaar zijn afgestemd kunnen de spandraden achterwege worden gelaten en kan een werkgang worden bespaard. Daar waar het wild zwijn een bedreiging vormt wordt wel een z.g. snuffeldraad aanbevolen. Een snuffeldraad is een puntdraad buiten het gaas gespannen op, of maximaal enkele centimeters boven de grond.

Bekleding: gaas en latten

De bekleding is het gekozen materiaal dat, aan het geraamte bevestigd, het wild keert. Er zijn diverse mogelijkheden voor bekleding in gebruik. Staalgaas, plastic gaas, zeskantgaas, Frans- of Engels hekwerk van kastanjarahouten latten. Zelfs combinaties zijn mogelijk. In Nederland wordt algemeen gegalvaniseerd staalgaas toegepast voor wildkering. Het ene gaas is echter de andere niet. Er zijn veel verschillen in constructie, treksterkte en maaswijdte.

Knopen en draden

Sommige gaastypen zijn bij de kruising van horizontale en verticale draden geknoopt en bij andere is de verticale draad om de horizontale gewikkeld, de zogenaamd scharnierknoop. In het algemeen wordt de kostenefficiënte scharnierknoop het meest toegepast voor het beschermen van beplanting of verjonging. De rigiditeit en sterkte van de zwaardere uitvoeringen zijn kostenverhogend in zowel aanschaf als verwerking. Er zijn per gaastype verschillen in treksterkte (tensile strength). Veroorzaakt

door verschillen in koolstofgehalte en draaddiameter van het staal. Een 'high tensile' (HT) gaas is sterker, heeft een langere levensduur en omdat deze strakker dan een lichtere staalsoort gespannen kan worden, is een grotere afstand tussen de palen mogelijk. Een lichte HT, of LHT is voldoende voor een reeën of hertenraster.

De scharnierknoop maakt het mogelijk het gaas aan de onderkant naar buiten toe te keren. Dit maakt het zowel voor mens als dier een stuk moeilijker om er onderdoor te komen. Dit wordt haast onmogelijk als zich vegetatie ontwikkelt tussen de naar buiten toe gekeerde mazen. Er zijn echter drie nadelen verbonden aan dit gebruik. Ten eerste wordt de onderste draad van het gaas bij hoek- en knikpaal doorgesneden om de hoek te maken dus deze is niet meer te spannen. Omdat de horizontale draden vaak tot de helft minder trekkracht hebben dan de bovenste en onderste draden is het doorknippen van de onderste draad een ondermijning van het geheel. Tweede nadeel is dat het raster moeilijk op te ruimen of her te gebruiken is als het uit een zode getrokken moet worden. Het derde nadeel is dat met zink (en aluminium) bekleed staal op of onder de grond sneller verweert en de giftige stoffen in de bodem komen. Het wordt daarom afgeraden het gaas om te slaan of in de bodem te graven.

Code gaaskenmerken

Draadgaas producten voeren doorgaans een codering met de specificaties van het gaas. Hoewel niet altijd even consequent in uitvoering, lijken deze codes vaak voldoende op elkaar om eruit te komen. De code bestaat meestal uit drie onderdelen, gescheiden door een schuin streepje (/) Het eerste kenmerk is het type draad (treksterkte) en het aantal horizontale draden. Het tweede kenmerk geeft de afstand tussen de bovenste en onderste draden aan, de hoogte van het gaas dus. Het derde kenmerk is de ruimte in centimeters tussen de verticale draden.

Voorbeeld: LHT13/190/15. Dit is Light High Tension draad met 13 horizontale draden/ 190cm tussen onderste en bovenste verticale draden/ 15 centimeter tussen de verticale draden. De treksterkte van de draad kent verschillende niveaus, te weten: H, M (medium), L (licht) en C voor mild staaldraad. De classificatie geeft tevens ook de diameter van de staaldraad aan, wat dus ook betrekking heeft op de treksterkte. Deze classificatie, die het type gaas beschrijft, verschilt soms per fabrikant of land dus is het belangrijk hiernaar te informeren.

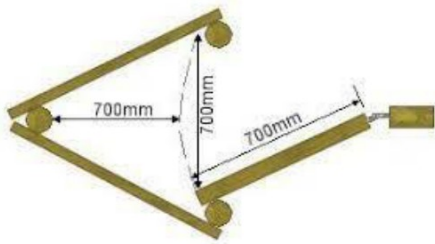
Gaasspanning

Treksterkte (draaddikte), scharnier- of knoopverbinding en verzinking bepalen het gewicht, rigiditeit, levensduur en prijs van het gaas. Gaasspanning is moeilijk meetbaar dus ook moeilijk controleerbaar en steeds afhankelijk van het type gaas. Daar waar een gaas op een te hoge spanning wordt getrokken kunnen er barsten ontstaan in de verzinklaag die een versnelde corrosie van het onderliggende staal tot gevolg heeft. Na het opnemen van de speling is het niet nodig meer dan 50 - 75 kilogram aan trekspanning op het gaas te zetten. Voor gaastypen met 'spanningskrimpen' is het gaas voldoende op spanning als de krimpen met de helft in diepte zijn afgenomen. Dit komt neer op 50% van het breekpunt en laat zodoende een strak gaas staan met voldoende veerkracht om een dier in volle vaart of gevallen tak op te vangen zonder te breken of permanent vervormen.

Doorgangen voor mens en dier

Een doorgang in een raster betekent het onderbreken van het verband in het geraamte en zou tussen eind- en beginpaal tot de enkele toegang voor beheer beperkt moeten blijven. Daar waar een recreatieve doorgang wenselijk is kan met klaphekken of met een variatie op de zogenaamde 'kissing gates' worden gewerkt. Beide opties moeten uiteraard met de volledige rasterhoogte worden geconstrueerd en de constructie mag geen onderdeel uitmaken van het structurele geraamte van het raster. Deze doorgangen zijn immers een vandalisme-gevoelige verzwakking in de omheining en

kunnen daarom beter worden vermeden of moeten zeer regelmatig worden gecontroleerd. Doorgangen voor dassen kunnen gerealiseerd worden door een stuk pijp door het raster heen te



Figuur 2: voorbeeld kissing gate

werken. Er zijn dassenhekjes in de handel te verkrijgen, echter daar waar konijn of haas geen bedreiging vormen kan een stuk pvc pijp met de juiste diameter evengoed voldoen. Alternatief is het gaas met oplopende verticale maaswijdte ondersteboven te monteren. Zo staan de mazen van 15x15 centimeter aan de grond en de kleinere mazen bovenin het raster. Dit is een voordeel voor kleine zoogdieren en tegelijkertijd aan de bovenkant van het raster een betere en veiliger visuele barrière voor hert of ree.

Onderhoud

Onderhoud van het raster is belangrijk voor instandhouding van de beplanting of verjonging maar is ook voor het dierenwelzijn van belang. Dieren kunnen in loshangend gaas verstrengeld raken en jonge dieren kunnen onverhoopt door het raster kruipen en in paniek daarna niet meer de weg terug vinden. Het raster moet daarom regelmatig worden nagelopen en gecontroleerd op alles wat de werking negatief kan beïnvloeden. Toegang tot de afgerasterde oppervlakte moet zoveel mogelijk worden beperkt tot beheermaatregelen als periodiek controle of jeugdverzorging. Gaat een doorgang vaker open, dan is de kans op niet goed sluiten ook groter.

Een overweging die opruimen en eventueel hergebruik van de raster beter mogelijk maakt is om (afhankelijk van de vegetatiegroei) eenmaal per een of twee jaar met een bosmaaier de vegetatie langs het raster af te maaien. Het raster zal dan minder sterk aan de vegetatie vasthechten en later eenvoudiger te verwijderen zijn.

Alternatieven

Z en C profiel

Er zijn twee systemen waar volgens de fabrikant geen houten palen of spandraden voor nodig zijn. De Duitse [Forstprofil type Z](#) of de [C-Profil](#) van Nordforest palen. De palen van beide systemen zijn in verschillende lengtes tussen 1,5 en 2,7 meter verkrijgbaar. Van verzinkt staal vervaardigd hebben ze klipjes waaraan de bekleding bevestigd kan worden. Met allerlei gereedschappen en hulpstukken lijken de met M8 boutjes bevestigde rastersystemen op een Meccano set. Z- en C- profiel hekwerk kent dus geen stevig geraamte of strakke bekleding. Het zijn de palen met een onderlinge afstand van 2,5 meter die de nauwelijks gespannen bekleding overeind houden. De palen zijn, mits zorgvuldig ingeslagen en uit de grond getrokken, volgens de fabrikant herbruikbaar. Snel en gemakkelijk in uitvoering. Dit is tot nu toe de positieve ervaring (Z-profiel) op kleine (+/-50m²) tot middelgrote (ca. 2000m²) oppervlakten op de Veluwe.



Figuur 3: Z-profiel hek op Landgoed de Kooiberg

Door met houten hoekpalen te werken en de Z- en C- profiel palen allen als tussenpaal te gebruiken kan alsnog een strak en wellicht sterker raster gerealiseerd worden.

Reeblock

Reeblock is een manier van kleinschalige bescherming. Houten hekken van 2,5 meter lang en 1,5 meter hoog voor ree en eventueel 2 meter hoog voor edelhert worden zonder palen in de grond aan



Figuur 4: Reeblok hekken. Foto: [REDACTED]

elkaar bevestigd om een enclosure te creëren. Hierin kunnen bomen worden geplant of natuurlijke verjonging worden beschermd. De hekwerk-delen worden vervaardigd van relatief laagwaardig onbehandeld hout. Door deze met blank ijzeren (niet verzinkte) spijkers, schroeven of krammen te monteren kunnen de hekken na gebruik van, afhankelijk van houtsoort, 5 tot 10 jaar in het bos worden achtergelaten om te vergaan of eventueel worden hergebruikt. Het Vlaamse Agentschap voor Natuur en Bos heeft reeds enkele jaren positieve ervaringen hiermee.

Scherenzaun of schaarraster

Het Duitse schaarraster is een minimalistisch raster zonder palen in de grond, zonder spandraden of schoren. Door palen of latten als een schaar te verbinden op 20 centimeter van boven en uit elkaar te trekken met de brede opening op de bodem kan het gaas aan de buitenzijde op het bovenstaande korte eind van de schaar worden gehangen en onderaan de paal worden bevestigd. De scharen houden het ongespannen gaas overeind en zo ook houdt het gaas de palen in verband.



Figuur 5: Scherenzaun © [REDACTED]

Opruimen en hergebruik

Het is van belang dat zowel geraamte als bekleding van het gekozen hekwerk op de gewenste levensduur zijn afgestemd. Zonder de een is de ander minder (niet) effectief. Een (te) hoogwaardige bekleding zal het geraamte ruim overleven. Om de levensduur van het raster effectief te benutten zou dan hergebruik voor de hand liggen. Dit kan echter een kostbare exercitie worden. Een raster dat jarenlang op spanning heeft gestaan en waarin vegetatie is gegroeid is erg moeilijk (kostbaar) netjes weer op te rollen voor hergebruik. Daarbij is het verwerken van die tweedehands rol gaas doorgaans duurder dan het gebruik van een nieuwe.

Door het type gaas zo goed mogelijk op de gewenste levensduur van het raster af te stemmen kan het geheel tijdig worden opgeruimd en zorgvuldig als restafval en oud ijzer worden afgevoerd. Laat het duidelijk zijn dat zink een vervuilende stof is die in geen geval in het veld mag achterblijven of zelfs het stadium van verwerking/verval mag bereiken.

Conclusie

Er is een groot verschil tussen de technische handleidingen en praktijkervaringen met de verschillende rasters. Er staan rasters die volgens de technische handleidingen ineffectief zouden moeten zijn en toch blijken zij al (enkele) jaren effectief te werken. De overweging goedkopere materialen te gebruiken kan op termijn erg duur uitpakken. Het vervangen van palen of gaas in een

bestaand raster kost veel meer dan bij aanleg, en de schade bij betreding door wild kan de investering van beplanting in een etmaal teniet doen. Het is daarom belangrijk om een raster neer te zetten dat voor de gewenste periode het wild effectief keert tegen zo laag mogelijke aanleg- en onderhoudskosten. Het raster moet tot het einde van het geplande periode kunnen functioneren en daarna bij opruimen niet meer geschikt zijn voor hergebruik. Zo wordt optimaal rendement uit de investering gehaald.

Het plaatsen van een raster is weloverwogen keuzes maken en de kunst van het weglaten. Door bijvoorbeeld te schipperen tussen de meerprijs van HT gaas en de minderprijs in aantal palen of juist andersom meer palen toepassen met een LT gaas kan mogelijk een besparing in kosten optreden zonder direct verlies van kwaliteit. Het wel of niet toepassen van spandraden kan een arbeidsgang besparen. Ook het aanschaf van materialen heeft effect op de kosten van aanleg. Rollen gaas van 50 meter zijn makkelijk in vervoer en verwerking maar de arbeidstijd voor het aan elkaar verbinden van rollen gaas is het dubbele, vergeleken met rollen van 100 meter. De meerprijs van zware hoekpalen kan vergeleken worden met de arbeidskosten van lichtere hoekpalen met schoor constructie. Er zijn vele combinaties te bedenken om het uiteindelijke doel te bereiken: tegen zo laag mogelijke kosten een zo effectief mogelijke wilddescherming te realiseren voor de gewenste duur.



Figuur 6: Ongeschoorde hoekpaal. Snuffeldraad en 2 spandraden. Gaas omgeslagen.

Aanbevelingen

Aanbevelingen voor planfase:

- Wees alert bij calculatie. Prijzen van materialen fluctueren. De kostprijs per strekkende meter kan afhankelijk van de markt sterk afwijken van recente normprijzen. Zo is de prijs van het Z profiel in een jaar met 18% gestegen wat de calculatie of prijs/m1 t.o.v. vorig jaar sterk verandert. Zo is ook de prijs van gaas en palen gestegen.
- Stem het geraamte af op wildsoorten en -druk. Daar waar alleen de ree voorkomt is een hekwerk tegen edelhert en wild zwijn niet nodig.
- Bij aanwezigheid wild zwijn is een z.g. snuffeldraad van puntdraad op of maximaal enkele centimeters boven maaiveld aan de buitenzijde van het gaas aan te bevelen.
- Bij aanwezigheid van dassen in het gebied doorgangen afstemmen met de zoogdiervereniging.
- Houd bij oneffenheden in het terrein rekening met een kortere tussenpaal-afstand en extra lange palen en meer schoren op tussenpalen om te compenseren voor opwaartse trekkracht bij het spannen van het raster.
- Op zandgronden kan, uitgaande van zwaardere hoekpalen, zonder schoor worden gewerkt. Hoekpalen op overige gronden altijd schoren.
- Overweeg een (tweezijdig) geschoorde tussenpaal per 20 meter op lange rechte afstanden
- Voor hertenrasters kan het een overweging zijn een gaas te kiezen met een grotere maaswijdte. Doorgaans wordt 15 centimeter als standaard maaswijdte aangehouden, maar 22 en zelfs 30 centimeter zijn mogelijk. Grotere maaswijdte betekent minder staal en gewicht per rol, dus lagere kosten in aanschaf en verwerking.
- Het verschil bij gebruik van tussenpalen op 4 meter of 5 meter in een raster van 500 meter is 25 palen. Het verschil tussen de 4 en 6 meter is dat 42 palen.

- In Flevoland is er positieve ervaring met tijdelijke rasters (7 jaar) voor damhert en ree zonder spandraden en met vurenhouten palen op 6 meter.

Aanbevelingen voor bij uitvoering:

- Zorg bij aanleg dat er geen wild binnen het raster loopt, door het perceel vóór sluiting van de vierde zijde én linie te doorlopen.
- Het is steviger een schoor te zetten op 50% van de bovengrondse hoogte van de hoekpaal. Dit in tegenstelling tot de afbeeldingen van Z- en C-profiel constructies waar de schoor aan de top van de hoekpaal is bevestigd
- Als het raster een wildwissel afsluit: zorg dat er tijdelijk een licht 'voorhek' met vlaggen op enig afstand vóór het raster over de wissel komt te staan om te voorkomen dat dieren in volle vaart tegen het raster lopen.

Aanbevelingen voor kwaliteitseisen:

- (Hoek)palen op zandgronden heien of trillen
- Hoekpalen op overige bodemtypen schoren.
- Krammen van 40 x 4.0 mm met weerhaken bij voorkeur in de paal schieten in plaats van hameren.
- Op tussenpalen moet een ruimte van ca. 2mm tussen draad, kram en tussenpaal open blijven voor temperatuurwerking van het draad.
- Krammen moeten schuin op de horizontale draad geschoten worden en links en rechts van midden de paal alterneren. Dit voorkomt het op termijn splijten van de paal en loskomen van de krammen.
- Krammen in hoekpalen houden het gaas op spanning dus moeten daarin worden vastgeschoten.
- Het gaas dient met minimaal 6 krammen, aan bovenste draad en onderste twee draden en verder gelijk verdeeld over de hoogte van het gaas aan de tussenpalen te worden bevestigd.



Figuur 7: te weinig krammen, niet schuin en in één lijn

Bijlage 1: Enkele voorbeelden bestaande rasters

Gebied of bron	dieren (min. levensduur)	palen soort/maat(afstand)hoogte	spandraden ja/nee (aantal)	kosten/m1 ex. Btw (jaar aanleg)	beheerder
Horsterwold	damhert en ree (5-7jr)	vuren/8-12 (6m) 2m	nee	€6,- (2021)	
Rivierengebied west	ree (5-7jr)	vuren/8-12 (4-6m) 2m	nee	€11 (2021)	
Veluwe noord	ree, edelhert, wildzwijn (15-20jr)	tamme kastanje/10-12(5m) 1.80 met 20 om	Ja (2) met 1 snuffeldraad	€11.50 (2021)	
Achterhoek	Ree (10 jaar)	tamme kastanje/10-12 (4m) 2.00	Ja (3)	€15,- (2021)	
Utrecht Oost	Ree (15 jaar)	tamme kastanje/10-12 (5m) 1.90	nee	€11,- (2021)	
Borgman beheer	edelhert, wildzwijn (15jr)	Z profiel	nee	Bij aanleg €10.26 huidige prijs ca. €12.43 (2020)	
Gemeente Ermelo	ree, edelhert, wildzwijn (15jr)	tamme kastanje/10-12 (4m) 2m	Ja (2)	restmateriaal en eigen uren	
Bosgroep Midden Nederland	ree, edelhert, wildzwijn (15-20jr)	tamme kastanje/10-12 (4m) 2m	Ja (2) met 1 snuffeldraad	€16 - €23,- (2000-2020)	
Praktijkboek Bosbeheer	ree (15-25jr)	tamme kastanje, Robinia/ 10-12 (4m) 1.80	Ja (3)	++	
Praktijkboek Bosbeheer	edelhert (15-25jr)	tamme kastanje, Robinia/ 10-12 (3m) 2.20	Ja (3-4)	++	
Forest Fencing	ree (10-15jr)	tamme kastanje, / 8-12 (10m) 1.80	Ja (3)	++	
Forest Fencing	edelhert (15-25jr)	tamme kastanje, / 8-12 (10m) 2.00	Ja (3)	++	

Bijlage 2: Rasterontwerpen voor veel voorkomende situaties

Reewild kort met kleinwild (5-10 jaar)

- Hoekpalen: Kastanje kopmaat 8-10
- Tussenpaal: Kastanje kopmaat 8-10
- Tussenpaal: afstand: 5 meter
- Spandraden: geen
- Gaas: licht – medium treksterkte
 - Tornado LHT 17/194/15
 - Ursus Medium AS 17/200/15
 - Of op basis technische eigenschappen gelijkwaardige

Reewild lang (15-20 jaar) met kleinwild

- Hoekpaal:  kopmaat 16-18
- Tussenpaal:  kopmaat 10-12
- Tussenpaal afstand: 6 meter
- Spandraden: geen
- Gaas: licht – medium treksterkte
 - Tornado LHT 13/190/15
 - Ursus Medium AS 17/200/15
 - Of op basis technische eigenschappen gelijkwaardige

Hertenraster (15-20 jaar)

- Hoekpaal:  kopmaat 16-18
- Tussenpaal:  kopmaat 10-12
- Tussenpaal afstand: 6 meter
- Spandraden: 1 (snuffeldraad)
- Gaas: Hoog treksterkte
 - Tornado T17/200/15
 - Ursus Super AS 17/200/15
 - Of op basis technische eigenschappen gelijkwaardige

Bijlage 3: Voorzet offerteverzoek raster voor reewild lang

Geachte,

Hierbij verzoek ik u vrijblijvend prijsopgave te doen voor het leveren en installeren van xxx meter raster in het boswachterij xxx van Staatsbosbeheer te xxx.

De raster wordt geplaatst om een beplanting te beschermen tegen vraat- en veegschade van reeën. De gewenste levensduur van de raster is 15 jaar.

Kenmerken van het te plaatsen raster:

1. Het tot 1.5 meter diepte heien of trillen van kastanjehouten hoekpalen, 3.5 meter lang met kopmaat 16-18 cm.
2. Het 1 meter diep heien of trillen van  tussenpalen met punt, 3 meter lang met kopmaat 10-12cm op een onderlinge afstand van 5 meter.
3. Het leveren, aanbrengen, (volgens specificatie fabrikant) spannen en met krammen aan buitenzijde van hoek- en tussenpaal bevestigen van één van de volgende twee rastertypen óf een door u voor te stellen en op basis van technische eigenschappen gelijkwaardige raster:
Tornado: LHT 17/194/15
Ursus: AS Medium 17/200/15
4. Krammen van 40 x 4.0 mm met weerhaken dienen in de paal te worden geschoten en zodanig dat er een ruimte van ca. 2 mm tussen draad, kram en tussenpaal openblijft voor temperatuur werking van het draad. Krammen dienen in een hoek van 30-40 graden op de horizontale draad geschoten te worden en vanuit de middenlijn tot 20mm links en rechts van midden te alterneren. Krammen in hoekpalen houden het gaas op spanning dus moeten daarin worden vastgeschoten.
5. Het gaas dient met minimaal 8 krammen, aan bovenste draad en onderste twee draden en verder gelijk verdeeld over de hoogte van het gaas als in punt vier staat beschreven aan de tussenpalen te worden bevestigd.
6. De rollen gaas dienen met een passende Gripple of een gelijkwaardig verbindingssysteem onder spanning met elkaar te worden verbonden.

Graag ontvang ik van u een specificatie van materialen en de daarbij behorende prijzen alsmede een startdatum voor het in uitvoering nemen van dit werk.

met vriendelijke groet,

Aanvullende voorwaarden:

- Opdrachtnemer zorgt voor Klik-melding
- Staatsbosbeheer zal er zorg voor dragen dat er kort voor uitvoering een werkbaan van 3 meter breed langs het tracé beschikbaar is.
- Gaas met oplopende maaswijdtes ondersteboven monteren.
- Staatsbosbeheer heeft het aantal meters zo nauwkeurig mogelijk vastgesteld. Er kan tijdens de uitvoering echter een afwijking naar boven komen. Eventueel meer of minder meters zijn derhalve met de meterprijs verrekenbaar.
- Er mag absoluut geen verpakkingsmateriaal of ander afval in het terrein achterblijven.

- Staatsbosbeheer verwacht dat grootste zorg wordt besteed aan het voorkomen van achtergebleven verzinkte onderdelen als krammen of knipresten e.d. in het terrein

Bijlagen:

- Overzichtskaart het te rasteren perceel
- Detailkaart per perceel met aangegeven:
 - vak en afdeling nummer
 - kadastrale nummer(s)
 - de locatie van het begin-, eindpaal en hoekpaal