

Bijlage 5

Maaischade problematiek LOFAR antennes



Document history:

ASTRON ©ASTRON 2026

Revisie	Datum	Hoofdstuk / Bladzijde	Wijziging
0.1	25-02-2026	-	Creation
0.2	13-03-2026	Hoofdstuk 1	Nieuw hoofdstuk toegevoegd
1.0	04-03-2026	Hoofdstuk 1	Ontwikkeltraject toegevoegd

Inhoudsopgave

1. Onderzoek en ontwikkeltraject maabeheer rondom antennes.....	3
1.1 Aanbiedingsfase	3
1.2 Ontwikkelfase (optioneel)	3
2 LOFAR overzicht.....	4
2.1 Station onderdelen	4
3 Maaischade problematiek	6
3.1 Aandachtspunten om beschadiging tijdens maaien te voorkomen	6
4 Conclusie.....	9

1. Onderzoek en ontwikkeltraject maaibeheer rondom antennes

De opdrachtgever, eigenaar van een netwerk van antenne-installaties, schrijft hierbij een Europese aanbesteding uit voor het groenonderhoud op de stations. Onderdeel van de opdracht is ook een innovatief onderzoek- en ontwikkeltraject (R&D) gericht op het maaien van vegetatie rondom antennes. Het doel van het onderzoek- en ontwikkeldeel binnen deze aanbesteding is het vinden en ontwikkelen van een duurzame, efficiënte en veilige aanpak voor het beheer van begroeiing, waarbij beschadiging aan antennes, ankers en tuidraden te allen tijde wordt voorkomen.

De huidige onderhoudsmethoden brengen risico's met zich mee voor de kwetsbare infrastructuur en vragen om een vernieuwende benadering. De opdrachtgever is daarom op zoek naar marktpartijen die niet alleen uitvoerende capaciteit bieden, maar tevens in staat zijn om actief bij te dragen aan de ontwikkeling van nieuwe oplossingen, technieken en/of hulpmiddelen. Hierbij kan gedacht worden aan aangepaste werkmethoden, innovatieve maaimachines, beschermende voorzieningen aan de antenne-installaties zelf, óf alternatieve oplossingen waarbij maaien (deels) overbodig wordt. Een voorbeeld hiervan is het toepassen van andere bodembedekkende vegetatie rondom de antennes, waardoor de noodzaak tot maaien significant wordt verminderd of geheel vervalt.

De aanbesteding kent twee fasen:

1.1 Aanbiedingsfase

In deze fase wordt van inschrijvende partijen verwacht dat zij een voorstel indienen waarin zij hun visie en mogelijke oplossingen beschrijven voor het maaien van vegetatie rondom de antennes (gunningscriterium K2). Dit omvat onder andere:

- Een beschrijving van de voorgestelde aanpak en werkwijze;
- Mogelijke inzet van specialistisch materieel, zoals ruwterreinmaaiers of palenmaaiers;
- Ideeën voor beschermende maatregelen aan de infrastructuur om schade te voorkomen;
- Alternatieve oplossingsrichtingen, zoals het toepassen van geschikte bodem bedekkende vegetatie die maaibeheer minimaliseert of elimineert.

1.2 Ontwikkelfase (optioneel)

Na gunning kan een gezamenlijke ontwikkelfase worden gestart, waarin de opdrachtgever en de geselecteerde opdrachtnemer samenwerken aan het verder uitwerken en testen van oplossingen. Deze fase richt zich op:

- Het ontwikkelen van effectieve en veilige maaioplossingen zonder risico op beschadigingen;
- Het, indien noodzakelijk, aanpassen van het ontwerp van antenne-ankers en/of tuidraden;
- Het ontwikkelen en testen van alternatieve vegetatieconcepten die maaien reduceren of overbodig maken;
- Het uitwerken van concepten tot concrete, toepasbare oplossingen;
- Het demonstreren van de werking en effectiviteit van deze oplossingen middels een live demonstratie op een van de antennevelden;
- Het leveren van onderbouwd advies over de inzet van specialistisch materieel.

Van inschrijvers wordt gevraagd om in hun aanbieding tevens een uurtarief op te nemen voor het eventuele ontwikkelwerk binnen de tweede fase.

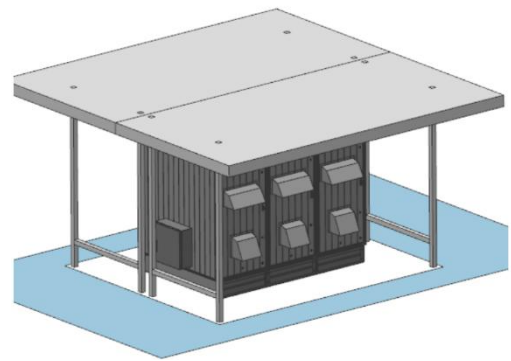
Met deze aanbesteding beoogt de opdrachtgever een langdurige samenwerking aan te gaan met een innovatieve en deskundige partner, die bijdraagt aan een toekomstbestendige en onderhoudsarme oplossing voor het beheer van vegetatie rondom antenne-installaties.

2 LOFAR overzicht

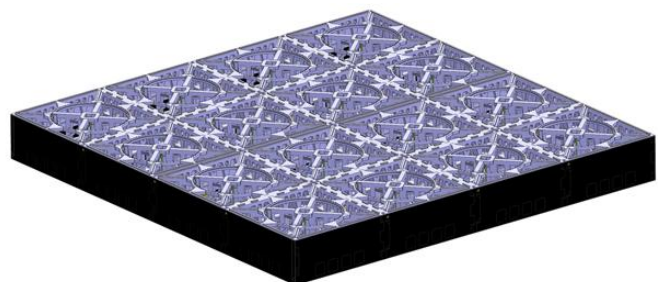
2.1 Station onderdelen

Elk LOFAR station bestaat uit verschillende vaste onderdelen en heeft soms nog extra onderdelen:

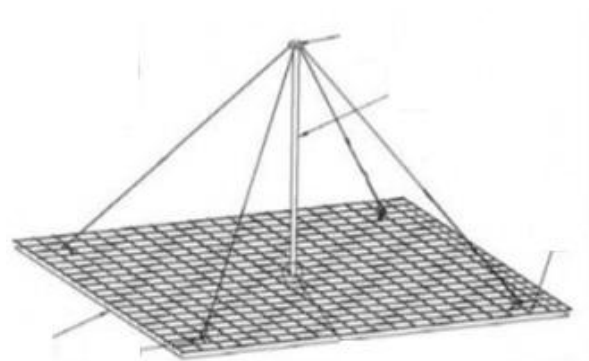
Cabinet met elektronica:



48x HBA (of 2x 24) antenne boxen (Platte zwarte kasten van 5x5m per stuk met elk 16 antennes):



96x LBA antennes (bouwnetten van 3x3m met paal en 2 touwtjes en 2 EPDM rubber bevestigingen):



Enexis straatkast:



6 stations hebben een 2^e kleiner (NAA) cabinet:



Op station RS503 bevindt zich een infrageluid put bestaande uit een grote ingegraven PVC buis met hieraan een zestal slangen:



Op een aantal stations in de Core bevinden zich in totaal 40 deeltjes detectors geplaatst in vierkante boxen (LxBxH= 1,2x1,2x0,4m boven de grond:



3 Maaischade problematiek

3.1 Aandachtspunten om beschadiging tijdens maaien te voorkomen

Rijsporen (dieper dan 5cm) en opstuwing van grond moeten ten allen tijde voorkomen worden. Zo nodig weer met schone grond aanvullen.

Oftewel het station en de antennes moeten goed bereikbaar blijven voor ons onderhoudspersoneel. Verder moet voorkomen worden dat door opstuwing van grond rondom de HBA boxen er een dijkje ontstaat.

Gevolg: De stations zijn niet meer bereikbaar voor onze onderhoudsmonteurs. Het water kan niet meer goed uit en rond de boxen weglopen. Water in de boxen is funest voor de elektronica en antennes in de boxen!



De HBA boxen bestaan uit polystyreen (piepschuim) delen met daar overheen een zwarte cover en zijn dus erg breekbaar.

Gevolg: vervangen van de polystyreen onderdelen is een tijdrovend en kostbare klus. Bovendien is er kans dat polystyreen in de natuur terecht komt.



Beschadigde HBA boxen
(door maaimachine/tractor)

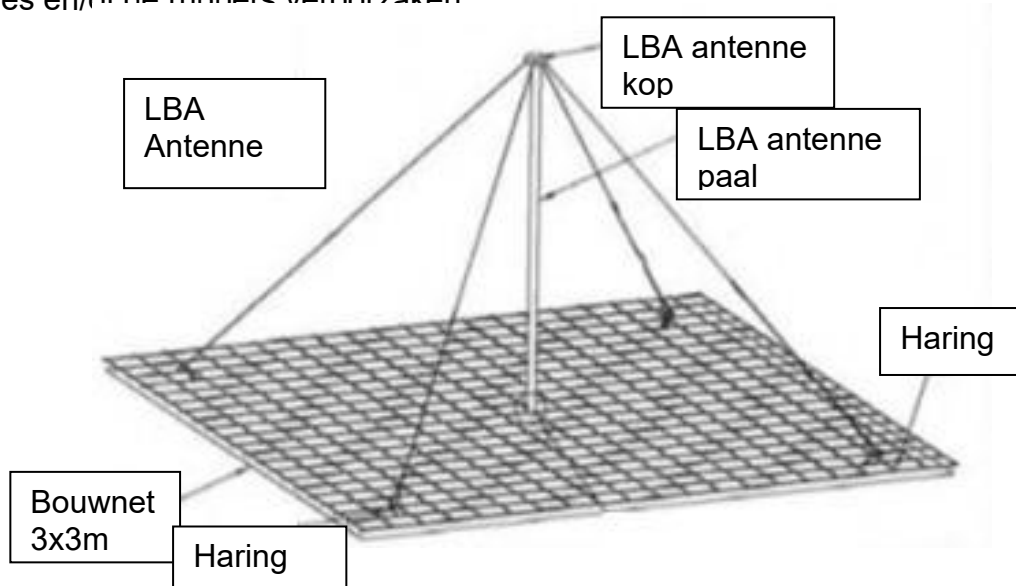
De HBA boxen zitten aan de rand met rubber verbindingen aan grondankers bevestigd. Te dicht bij maaien met de strimmer kan de rubbers beschadigen of doorsnijden.

Gevolg: Mogelijk op/wegwaaien van het cover en de polystyreen delen.



Kapot gemaaide HBA bevestigingsrubbers met reeds deels opgewaaid cover

De LBA bouwnetten en antennedraden zitten met grote haringen aan de grond bevestigd. Te dicht bij maaien/strimmen kan schade aan het net, de haringen, de touwtjes en/of de rubbers veroorzaken.





Links Rubber bevestiging aan haring, rechts touwtje bevestiging aan haring. Schade door maaien moet voorkomen worden.



Gevolg: vervangen van het net (dat als zgn. groundplane fungeert) en haringen nodig. Dit vergt veel tijd en de (speciale maat) bouwnetten zijn duur. Tevens is een omhoogstaand deel van het net gevaarlijk voor o.a. het onderhoudspersoneel (struikelen/spiesen).

Verder moeten touwtjes en rubbers ook vervangen worden door ons onderhoudspersoneel.



Kapot gemaaide bouwnetten en haringen



Kapot gemaaide LBA touwtjes





Kapot gemaaid LBA rubber

De infrageluid put met slangen is met palen aangegeven maar kan door aanwezigheid van gewassen onzichtbaar raken voor de maaier. (De slangen moeten voor het maaien opgerold en op de put gelegd worden)

Gevolg: Kapotte slang en mogelijk zelfs kapotte put en Coax aansluiting



Kapot gemaaide infrageluid slang en put/Coax

4 Conclusie

Schade aan LOFAR antennes is door het maaien gauw gemaakt en moet zoveel mogelijk voorkomen worden. Van de aanbiedende partij wordt verwacht voor de verschillende aandachtspunten hierboven met adviezen c.q. werkende oplossingen te komen en de effectiviteit daarvan met een demonstratie op een LOFAR veld aan te kunnen tonen.