

STATIONSGBIED EDE

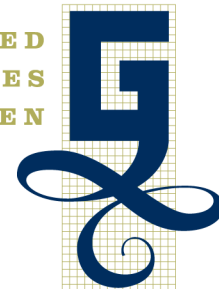
ONDERZOEK EFFECTEN MOLENBIOTOOP

VAN “DE KEETMOLEN”



“De Keetmolen”, vanaf de Stationsweg – Keetmolenweg gezien.

Project: 516011
Opdrachtgever: Gemeente Ede
Projectbureau Veluwe Poort
Postbus 9024
6710 HM Ede
Contactpersoon: J. Martijn
Datum: 8 september 2016
Auteur: ing. P.A. Groen.



Inhoudsopgave

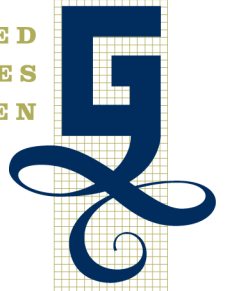
Inhoudsopgave	2.
1. Inleiding	3.
2. Historie van de molen en de locatie	4.
3. Begrippen	6.
4. Het windregime ter plaatse van Mill	6.
5. Het windonderzoek	8.
6. Conclusies & aanbevelingen	9.

Bijlagen:

1. Windberekening Keetmolen Edel
2. Tekening met hoogtematen molenbiotoop

Voor de opstelling van dit rapport gebruik gemaakt van de volgende bronnen:

- | | |
|---|---------------------------------------|
| 1. Windklimaat van Nederland, Wieringa en Rijkoort, 1981. | Windgegevens. |
| 2. KNMI Hydra project. | Windgegevens. |
| 3. Molendatabase. | Historische gegevens van De Keetmolen |
| 4. Terraserver. | Geografische informatie. |



1. Inleiding

De gemeente Ede ontwikkelt op dit moment samen met Prorail de Spoorzone Ede. Een onderdeel van dit plan is een nieuw station met overkapping.

Conform het vigerende bestemmingsplan is rond de nabijgelegen "Keetmolen" een molenbiotoopcirkel van kracht. Dit betekent dat binnen deze cirkel de windtoevoer niet mag verslechteren.

Om te bezien welke invloed de nieuw te bouwen stationsoverkapping op de windtoevoer van de molen heeft, is een windonderzoek uitgevoerd. De resultaten van dat onderzoek treft u in dit rapport aan.

Methode

Op basis van bestaande documentatie, windgegevens, de bestaande bebouwing en begroeiing en de nieuw te realiseren bebouwing is een windberekening gemaakt die de huidige situatie met de nieuwe situatie vergelijkt.

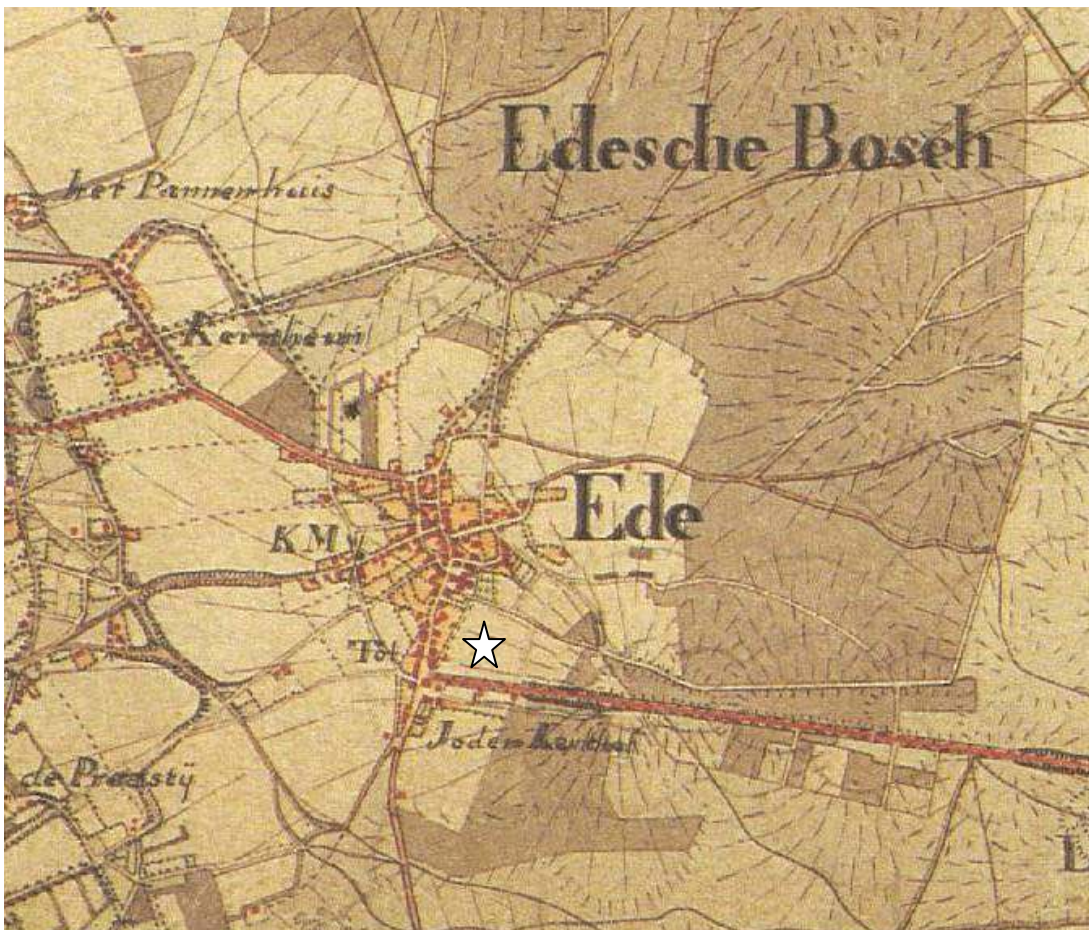
Aangezien het bij dit onderzoek om een zeer specifiek object ("De Keetmolen" in Ede) in een zeer beperkt oppervlak gaat, de ter beschikking staande meetgegevens van meetposten in de buurt zijn betrokken en zijn 'vertaald' naar Ede, hebben de verkregen resultaten een indicatief karakter.

Onderzoek m.b.v. een atmosferische grenslaagwindtunnel zal een nauwkeuriger beeld opleveren. Ook een windtunnelonderzoek is echter een benadering welke de werkelijkheid weliswaar nauwkeuriger, maar niet volledig kan nabootsen.

Allereerst wordt ingegaan op de geschiedenis van de molen en de aspecten van de windvang. Vervolgens wordt het windregime ter plaatse van Ede onder de loep genomen. Hierna worden de bestaande en de nieuwe situatie behandeld. Tot slot worden de conclusies en aanbevelingen weergegeven.

2. Historie van de molen en de locatie

Ede ligt op een strook vruchtbare grond tussen een veengebied ten westen en hoger gelegen heide en bosgebieden van de Veluwe ten oosten. Op de topografische kaart van 1835 is te zien dat iets ten zuiden van Ede een grote weg loopt die rechtstreeks naar Arnhem gaat. De Keetmolen is nog niet op deze kaart aangegeven. Tussen ca 1835 en ca 1850 moet de eerste Keetmolen gebouwd zijn. Het was een kleine stellingmolen direct ten noorden van deze weg. De directe omgeving van de molen moet uit akkerbouwland, en heide bestaan hebben. Bij de bouw stonden direct ten westen van de molen al huizen. Ten oosten lagen heuvels en bossen. De windvang was dus niet optimaal. Mogelijk is vanwege de gunstige logistieke ligging toch voor deze locatie gekozen. Iets noordelijker, vlak bij het centrum van Ede stond immers al een molen.



Topografische kaart uit ca 1835. Het sterretje geeft de huidige locatie van De Keetmolen aan.

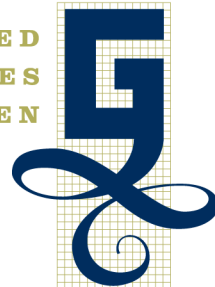
In 1865 brandde De Keetmolen af, waarna op de oude muren een nieuwe molen werd gebouwd. Langs of over de doorgaande weg werd het spoor aangelegd. Het station van Ede kwam logischerwijs precies ten zuiden van de molen te liggen. Na 1900 breidde Ede in zuidelijke richting uit. De molen bleef echter in een redelijk open gebied staan. Pas na 1950 kwam er bebouwing in de directe omgeving van de molen te staan.



Foto's op www.allemolens.nl uit de jaren '20 en '30 van de vorige eeuw.

Er was nog sprake van woeste grond met Akkers waarop tijdens de oogst korenschoven stonden.





3. Begrippen

Molenbiotoop

Onder het begrip “Molenbiotoop” wordt meer verstaan dan alleen windvang. Het zijn alle omgevingsaspecten die van invloed zijn op het functioneren van een molen. Hieronder vallen niet alleen factoren die van directe invloed zijn voor de molen als maalwerktuig, zoals de bereikbaarheid voor graan- en meeltransport, de windvang en het vrije zicht op de lucht om weersveranderingen aan te zien komen, maar ook het functioneren van de molen als cultureel erfgoed, zoals de gaafheid van de historische setting, de toegankelijkheid voor bezoekers en de landschappelijke waarde. In dit rapport wordt uitsluitend ingegaan op de windvang.

Windvang

Bij de windvang van een molen zijn twee zaken van belang: de windsnelheid en de turbulentieintensiteit. De windsnelheid heeft een directe relatie met de hoeveelheid energie die een molen opwekt. Het verschil in snelheid voor en achter het wiekenkruis in het kwadraat maal de massa van de lucht en een rendementsfactor geeft immers het vermogen dat een molen produceert.

Een oude molen met een oudhollands wiekenkruis, zoals “De Keetmolen” begint bij een windsnelheid van 3 m/s te draaien en kan malen bij ca 4 m/s.

Turbulentie zijn draaiingen in de wind die het gevolg zijn van onderdruk achter obstakels. Het vermogen van een molen zal hierdoor niet noemenswaardig afnemen. Wel is het zo dat de molen onregelmatiger gaat draaien. Hierdoor wordt het bijvoorbeeld gevaarlijk een molen op zijn maximum snelheid te laten draaien. Ook kan turbulentie stootbelasting op de wieken en de constructie van de molen veroorzaken.

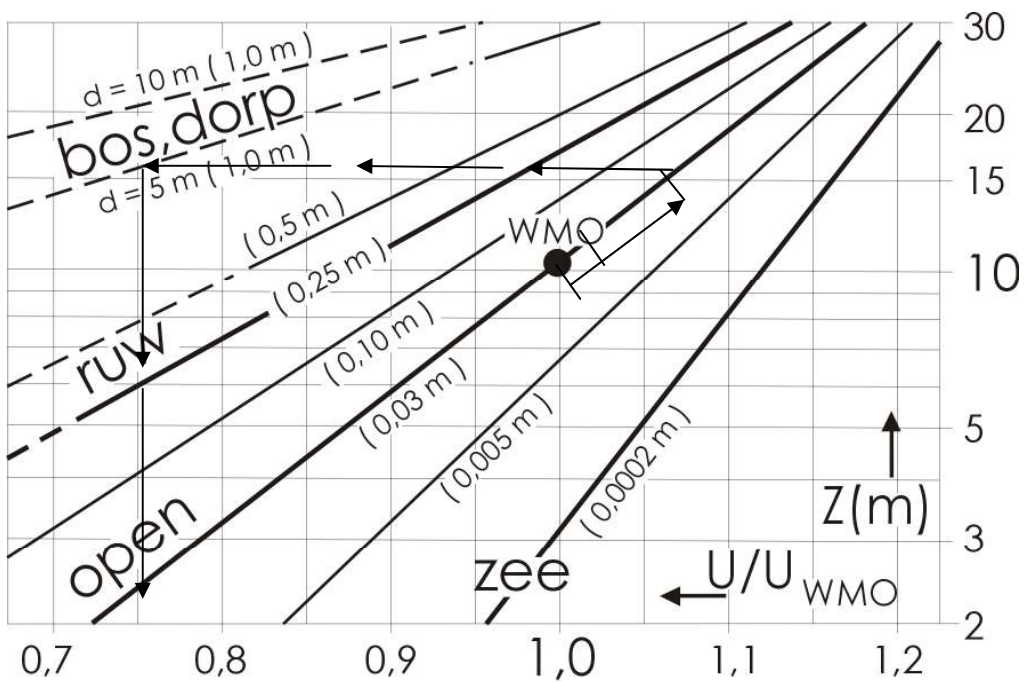
4. Het windregime ter plaatse van Ede

Als basis voor de berekening zijn de windtechnische gegevens van twee KNMI windmeetstations in de directe omgeving van Ede genomen, die qua omgevingsruwheid vergelijkbaar zijn met die van Ede. (Dit op basis van de jaargemiddelde windsnelheid). Deze stations zijn Deelen en De Bilt.

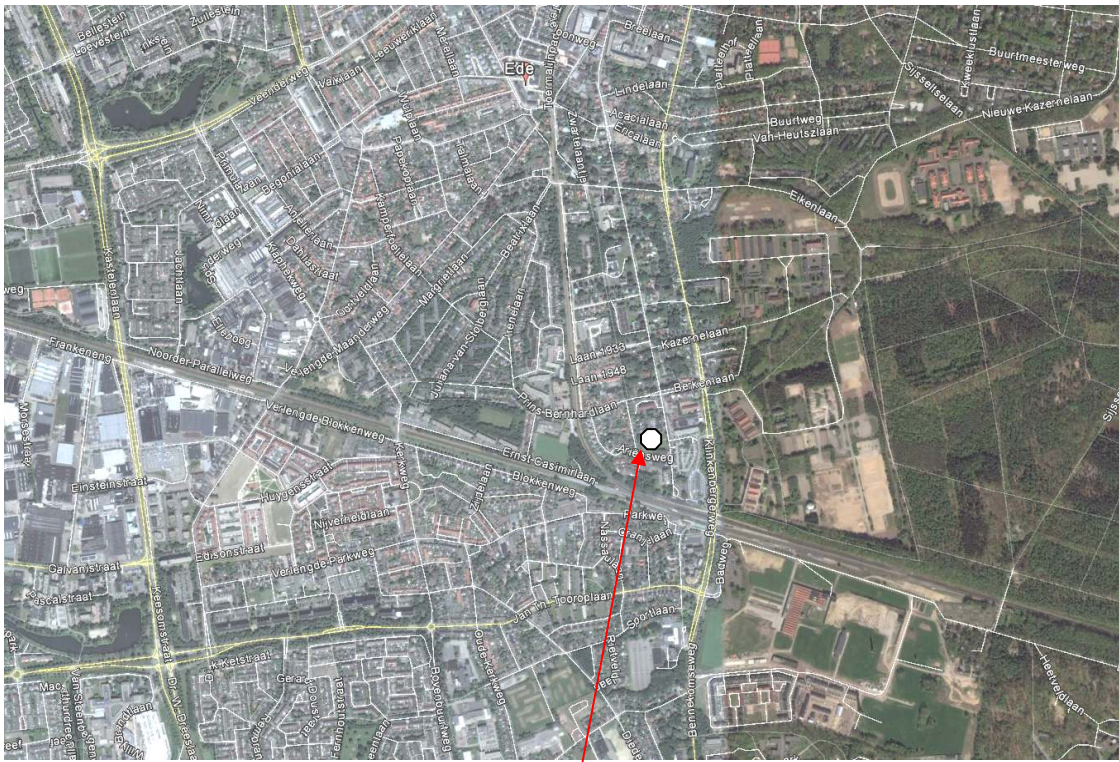
De jaargemiddelde windsnelheid van het gebied waarin Ede valt ligt volgens het KNMI rond de 4,5 m/s. Voor al deze gegevens geldt dat deze zijn weergegeven voor een hoogte van 10 meter boven het lokale maaiveld, in open terrein (het punt WMO in de grafiek).

Het onder weergegeven nomogram geeft aan dat de gemiddelde windsnelheid in Ede op askophoogte (15,0 meter boven maaiveld) van de molen nog ca. 75 % van de oorspronkelijke windsnelheid is. De molen draait pas vanaf ongeveer een windsnelheid van ongeveer 3 m/sec., wat inhoudt dat er in het ‘buitengebied’ een wind moet waaien van $3 / 0,75 = 4$ m/sec. In 45% van de tijd is de wind echter zwakker dan 4 m/s. Dit betekent dat de molen 55% ofwel 200 dagen per jaar kan draaien.

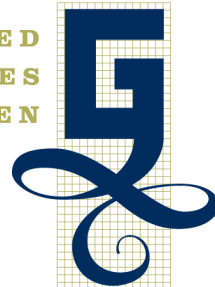
Uit deze gegevens blijkt dat de zuidzijde van Ede in windtechnisch opzicht geen ideale locatie voor een windmolen is.



Nomogram voor het transformeren van windsnelheden in de oppervlaktelaag tussen verschillende hoogten en verschillende terrein-ruwheden (Wieringa, 1977).



Google Earth foto van de omgeving van "De Keetmolen" te Ede.



De te realiseren perronoverkapping staat in de windroos van de molen aan de zuidoostzijde noord noordwestzijde tussen de 125 en 155 graden. Rekenkundig gezien waait het 17 dagen per jaar uit die hoek. In praktijk is het aantal draaidagen op deze hoek meestal iets minder, maar dat verschilt per jaar.

5. Het Windonderzoek

Bestaande en Nieuwe situatie

Om inzicht te krijgen de invloed die een obstakel uitoefent in de lijwaartse richting, worden de afstanden van dit obstakel tot het te beschouwen object en de hoogte van het te beschouwen object uitgedrukt in obstakelhoogten. De hoogte van het obstakel wordt hierbij op 1 gesteld. De molenhoogte wordt hierbij aangeduid met de askophoogte. De askophoogte is gerekend als de helft van het gevlucht plus de vrije ruimte tussen onderste tip van de wiek en een eventueel verschil in hoogte tussen het beschouwde terrein en het molenerf. Tevens is een verschil gemaakt in afstand van de molen tot het obstakel, door nog drie meter te verrekenen van het midden van de molen tot aan de voorkant van het gevlucht (nabij askophoogte). De onderlinge afstand van obstakel en molen wordt ook uitgedrukt in obstakelhoogten.

De te bouwen stationsoverkapping woning bevindt zich in de hoek 125 tot 155 graden ten opzichte van de molen. In deze hoek zorgen de woning vlak bij de molen, de bomen op de parkeerplaats voor het station en een wooncomplex aan de zuidzijde voor aanzienlijke windbelemmering. Hierdoor wordt de windsnelheid gereduceerd met 33%. Er moet dus een wind staan van $4 \text{ m/s} / 0,67 = 6,0 \text{ m/s}$ wil de Keetmolen in de huidige situatie op deze windrichting nog kunnen draaien. Dit is maar ca 6 van de 17 dagen het geval.

Na het realiseren van de stationsoverkapping zal de windvang met 1% verslechteren. De windsnelheid die dan benodigd is om de molen te laten draaien is 6,05 m/s. Dit verschil is verwaarloosbaar. Omgerekend naar tijd zal de molen slechts minuten per jaar minder draaien.

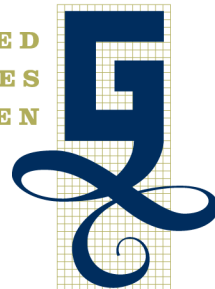
Hierbij dient opgemerkt te worden dat het rekenkundig benaderen van de reductie in windsnelheid een onnauwkeurigheid van één tot enkele procenten heeft. Geconcludeerd dient te worden dat het bouwen van de stationskap niet van invloed is op het functioneren van de molen.

Situatie zonder bomen

In een smalle strook tussen 145 en 150 graden wordt de wind niet door bomen gehinderd. Hier is de windberekening min of meer maatgevend voor de situatie zonder bomen. In deze situatie blijkt dat het woonhuis direct ten zuidoosten van de molen voor 17% windhinder zorgt. De nieuwe stationsoverkapping zal voor 3,4% extra hinder zorgen. Ook dan is de windhinder van de stationsoverkapping niet significant.

Huidige station met perronoverkapping

Het huidige station staat, vanuit de molen gezien, volledig achter het wooncomplex. Daarnaast is de perronkap nauwelijks hoger dan 24 m + NAP. Het wel of niet slopen van het huidige station heeft geen invloed de windvang van de molen.



6. Conclusies & Aanbevelingen

Het realiseren van de nieuwe perronoverkapping voor het station in Ede heeft geen meetbare invloed op de windvang en het functioneren van “De Keetmolen”.

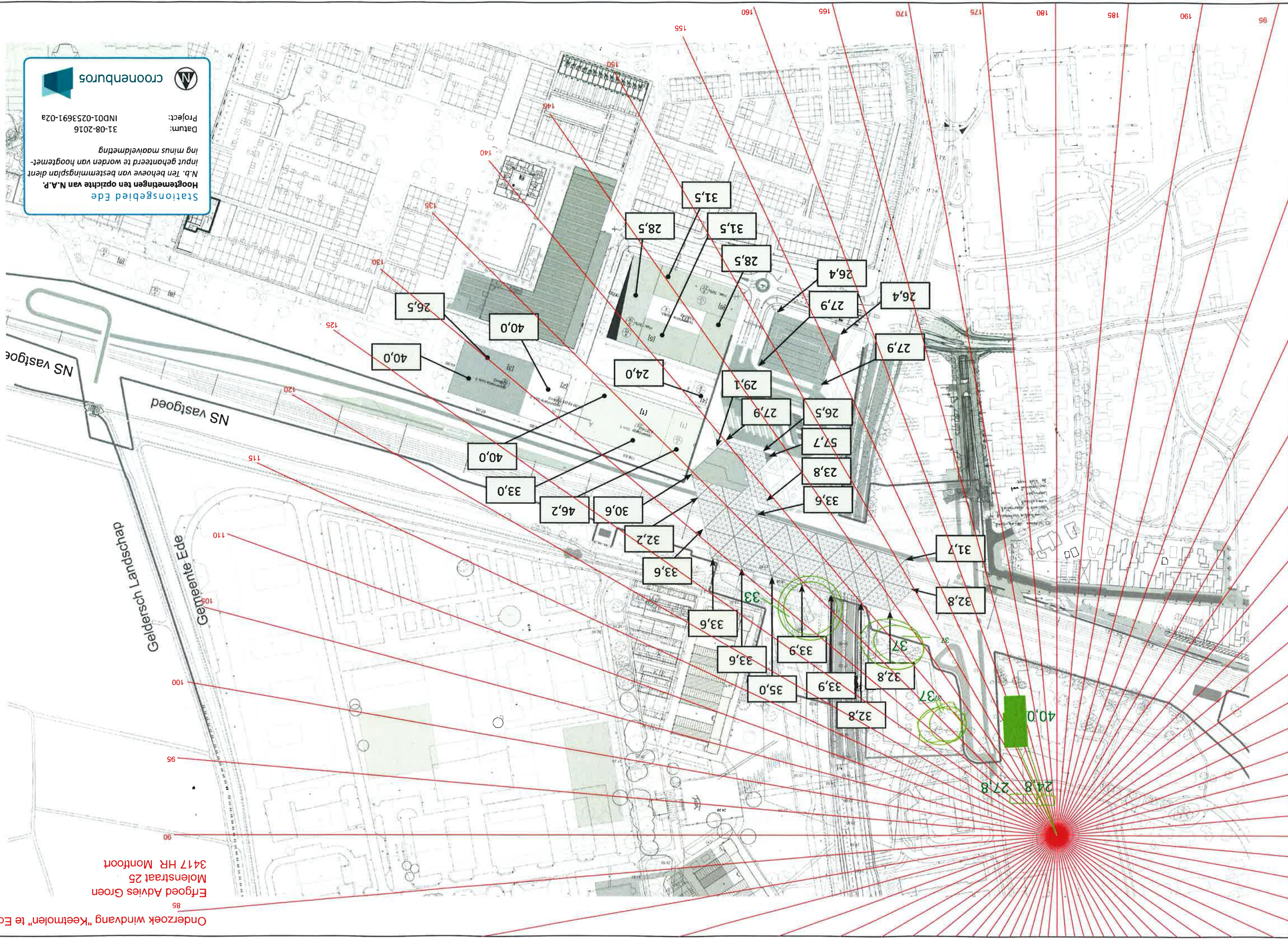
De reden hiervan is dat de overkapping vrijwel geheel in de luwte van de reeds aanwezige bomen komt te staan.

Indien de windvang van “De Keetmolen” verbeterd dient te worden, hetgeen op zich een goede zaak is, dan verdient het aanbeveling om de bomen voor het station te snoeien of te rooien. Door bij de herinrichting van de spoorzone voor laag blijvende begroeiing zoals notenbomen en prunussen te kiezen, zal de windvang van de molen blijvend beter worden.

vlucht (m):	24 m	bov. roedepnt	27,2 m
Hoogte berg (tot onderzijde roetop) (m):	3,2 m	ond. roedepnt	3,2 m
terrein (m):	0 m	Hart molen - wiekenkr	3 m
terrein NAP (m):	20,8 m		

Gemiddeld:	33%
De wind wordt gereduceerd tot:	67%

Nieuwe Situatie					verhoudingen																																		
absoluut															Reductie volgens Nageli										Hoek					Percentage					Reductie:				
hoek					Rekenkundige hoogte					Relatief:										Hart askop			Onderste roetop			Bovenste roetop			in windrichting	Zit gedeeltelijk achter	Vangt wind voor	Perc. van de hoek	Telt mee voor	Bovenst roetop					
	van gra.	tot gra.	afst. m	wieken kruis m	NAP m	Tov terrein m	askop hoogte m	wie ken bov. m	ond. m	askop afst. H	hgt. H	roedepunt ond. H	bov. H	Voor	Na	Red.	Voor	Na	Red.	Voor	Na	Red.	Onderste roetop	Hart askop															
<u>125</u>					<u>130</u>																																		
Woonhuis																																							
Bomen 37 m																																							
Bomen 33 m																																							
Stationskap																																							
<u>130</u>					<u>135</u>																																		
Woonhuis																																							
Bomen 37 m																																							
Bomen 33 m																																							
Stationskap																																							
<u>135</u>					<u>140</u>																																		
Woonhuis																																							
Bomen 37 m																																							
Bomen 37 m (2)																																							
Stationskap																																							
<u>140</u>					<u>145</u>																																		
Woonhuis																																							
Bomen 37 m																																							
Bomen 37 m (2)																																							
Stationskap																																							
<u>145</u>					<u>150</u>																																		
Woonhuis																																							
Stationskap																																							
<u>150</u>					<u>155</u>																																		
Woonhuis																																							
Wooncomplex																																							
Stationskap																																							





croonenburos

Datum: 31-08-2016
Project: IND01-0253691-02a

Stationsgebied Ede
Hoogtemetingen ten opzichte van N.A.P.
N.b. Ten behoeve van bestemmingsplan dient
input gehanteerd te worden van hoogteme-
ting minus maaiveldmeting