

Rapport

Behorende bij planontwikkeling RV-terrein in de omgeving van:
"Pelmolens Ter Horst"
Pelmolenspad 9^a,
7461 PT Rijssen.



Opdrachtgever: B.J.Z.nu.
Datum: 1 maart 2019.
Auteur: ing. A.C. Hofsteenge.
Revisie: 3
Status: Definitief.

Inhoudsopgave

Bronvermelding	3.
Inleiding	4.
De bestaande situatie:.....	5.
Gegevens van molen Ter Horst	6.
De nieuwe situatie	7.
Windhinder door obstakels, invloed van afstanden en hoogten.	8.
De molen in zijn wind-technische omgeving	10.
Invloed van de bommenrij dichterbij de molen.....	13.
Kanttekeningen.....	14.
Conclusie.....	15.
Noten	16.

Revisie:	Datum	Status:	Wijziging.
0	1 maart 2019	Concept.	
	12 april 2019		hoogtevarianten toegevoegd tekstuele fouten verwijderd.
2	4 april 2019		redactionele wijzigingen verwerkt.
3	6 april 2019	Definitief	Ongewijzigd.

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

- | | | |
|------------------|---|---|
| 1. | Windklimaat van Nederland, Wieringa en Rijkoort, 1981. | Windgegevens. |
| 2. | De heer W.Bekke | Plangegevens. |
| 3. | Vereniging De Hollandsche molen | Historische molengegevens. |
| 3 ^a . | | Handleiding Molenbiotoop: |
| 3 ^b . | | De inrichting van de omgeving van molens. |
| 4. | Terraserver | Geografische informatie. |
| 5. | Actueel hoogtebestand: | gegevens terreinhoogten. |
| 6. | Nederlandse Dendrologie, 13 ^e druk, Dr. B.K. Boom, | Groengegevens. |

Inleiding.

Van B.J.Z.nu B.V, kregen wij opdracht tot het maken van een vergelijk tussen de huidige en de geplande situaties m.b.t. het windregime rond de molen Ter Horst te Rijssen. Zwaartepunt van deze beschouwing ligt op het verkrijgen van een oordeel omtrent de gevolgen voor molen Ter Horst ten gevolge van de geplande nieuwbouw bij verschillende hoogten van deze nieuwbouw.

Op voorhand willen wij hier vermelden dat deze beschouwing niet de pretentie heeft de te verwachten wijzigingen in het windregime rond de molen Ter Horst te Rijssen op een zeer nauwkeurige manier in beeld te brengen. Aangezien het bij dit onderzoek om een zeer specifiek object (Pelmolen Ter Horst) in een zeer beperkt oppervlak gaat en de gebruikte grafieken en tabellen een redelijke grote spreiding in aflezing toelaten, is het uiteindelijk resultaat van deze beschouwing een gerichte benadering. Wanneer er uiteindelijk bijzonder nauwkeurige gegevens worden verlangd, zal nader onderzoek m.b.v. digitale simulaties en/of een atmosferische grenslaagwindtunnel moeten worden gedaan.

Wel geeft dit onderzoek een duidelijk beeld van de effecten van de groenzoom aan de zuid(west)kant langs de Pelmolenweg en het aanpassen hiervan. Deze groenzoom zal naar zeggen van opdrachtgever worden gerooid en vervangen door lager blijvende aanplant, categorie 3 ^{*)} conform de begroeiing aan de noord(oost) kant van de Pelmolenweg.

Het onderzoek belicht de effecten van de geplande ontwikkeling op het terrein van "Rijssen Vooruit" op de windvang van molen Ter Horst.

In dit rapport worden de wijzigingen in windregime ten gevolge van het verwijderen van een groensingel en nieuwbouw van woningen met een daarbij behorende aanplant in beeld gebracht. Als uitgangspunt dient hiervoor de "Stedenbouwkundige verkenning Rijssen Vooruit" d.d. 27 februari 2019. Hierin worden o.a. de volgende zaken benoemd:

1. Vervanging van de bomenrij langs de Pelmolenweg (Douglassparren) door gebiedseigen beplanting.
2. Maximale bouwmassa van twee bouwlagen met (hellend) dak.

In het kader van dit onderzoek wordt er van uit gegaan dat de geplande nieuwbouw wat betreft de vorm en omvang van de daken aansluit bij de bestaande bebouwing in de omgeving, zoals het wijkje juist noordelijk van de Pelmolenweg. Om duidelijk te krijgen wat de effecten van verschillende maximale bouwhoogten zijn, zijn er drie varianten doorgerekend: maximale hoogte van 10 meter, van 11 meter en van 12 meter.

Uit de gegevens van het Actuele Hoogtebestand van Nederland blijkt deze hoogte ca. 19,20 m plus N.A.P te zijn, met incidenteel een uitschieter naar 21 meter. Dit betreft waarschijnlijk ventilatiekanalen of dergelijke. De hoogte van het omliggende maaiveld varieert daarbij van ca 9,10 m+ N.A.P tot ca. 9,50 m + N.A.P. en meer, oplopend in de richting van de Wierdensestraat, De nokhoogte wordt dan ca. 10 tot maximaal 11 meter.

De hoogte van 9,53 m Plus N.A.P. komt ongeveer overeen met de hoogte van het terrein rond de molen. Voor deze beschouwing bestempelen we dit verschil als verwaarloosbaar. Deze hoogte is in de schetsen aangeduid met "Ref".

De bestaande situatie:

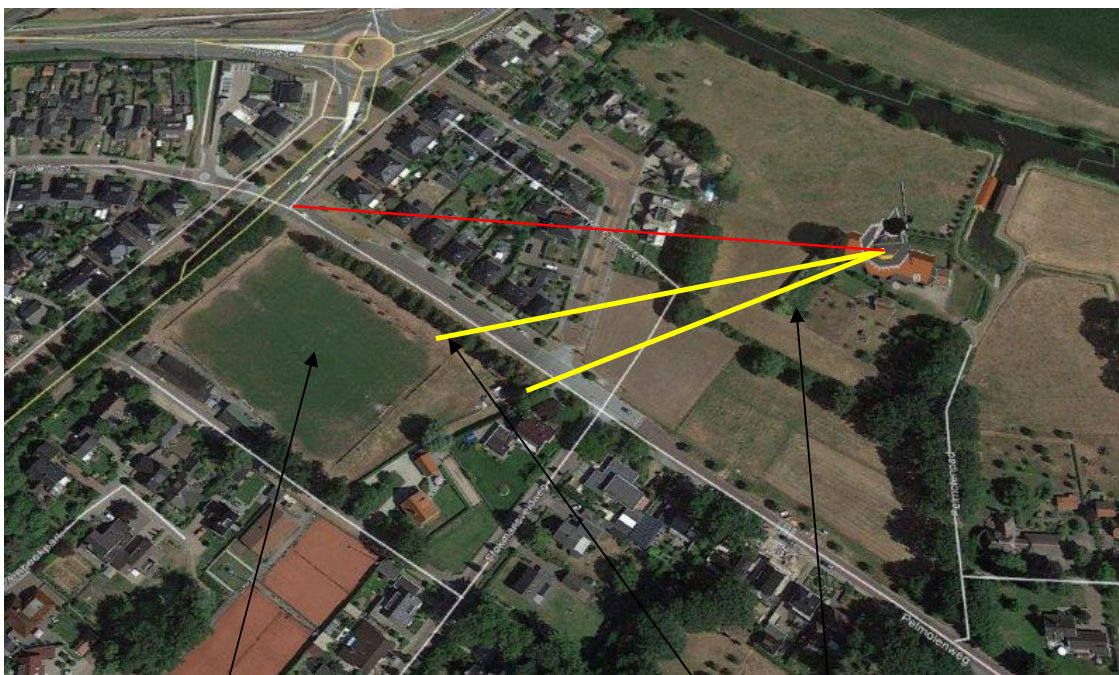
Het plangebied:

Molen Ter Horst zoals wij die nu kennen is gelegen aan het Pelmolenpad 9a te Rijssen.

Het betreft een achtkante industriemolen die hier omstreeks 1752 is gebouwd. Zowel de molen als de onderbouw zijn in hout opgetrokken.

De molen is in gebruik voor het slaan van olie, het pellen van gerst en voor toeristische en educatieve doeleinden. Vanuit deze achtergrond wordt er dan ook regelmatig met de molen gewerkt.

Op onderstaande overzichtsfoto is te zien dat de molen zich aan de noordoostkant van Rijssen bevindt. In de richting west-zuidwest vinden we vanuit de molen een open gebied met een radius van krap 100 meter, afgeperkt door een bomenrij. Daarbuiten weer een opener gebied waarna de aanplant van de Pelmolenweg komt. Deze aanplant Douglassparren en heeft een hoogte van ca. 18 meter. Hierachter bevindt zich het terrein van Rijssen Vooruit. De afstand van dit terrein verloopt van ca 175 meter tot ca 275 meter.



Rijssen, het voetbalveld van Rijssen Vooruit en molen Ter Horst. De foto is noord georiënteerd. De lengte van de gele lijnen op bovenstaande kaart is resp. ca. 210 en 170 meter, De bovenste (rode) lijn is ca. 275 meter lang. Deze lijnen geven het contour aan van het nieuwbouwplan vanuit zicht van de molen.

De gegevens van molen Ter horst:

Monument Nummer: 33030.

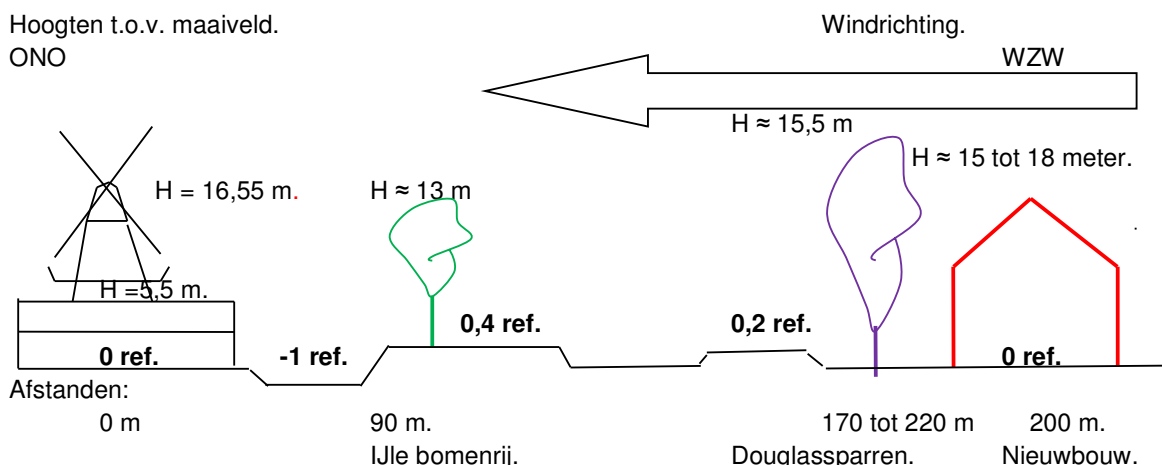
Adres:	Pelmolenpad 9a;	7461 PT Rijssen.
Maaiveldhoogte:	0 =	lokale referentievlak.
Stellinghoogte:	5,5 m.	
Vrije ruimte ca.	0,15 m.	
Diameter gevlucht	21,80 m.	
Askophoogte:	$(21,8 / 2) + 0,15 + 5,5 =$	16,55 m.

Omgevingselementen:

Molen "Ter Horst"	bomenrij weiland	bomen Pelmolenweg	bestaand sportveld.
Afstanden in meter:			
0	ca. 83 tot ca. 93 m	ca. 160 tot ca. 275 m.	ca. 188 tot ca. 270 m.
Richting in graden:			
	ca 254° tot ca. 271°	ca. 248° tot ca. 271°,	ca. 248° tot ca. 271°.

Geschematiseerd overzicht van de situatie:

Hoogten t.o.v. maaiveld.
ONO



In rood de contouren van geprognostiseerde nieuwbouw op het sportveld in geschetst.

Ref. = referentieniveau.

De bomen tussen de Pelmolenweg en de molen op een afstand van ca. 170 tot ca. 220 meter van de molen met bijbehorende groenopstanden is in paars aangeduid. De hoogte van deze groensingel bedraagt op het moment ca. 15 tot 18 meter boven het terrein van het voetbalveld.

De bomen op een afstand van ca. 90 meter voor de molen zijn in groen aangeduid.

De nieuwe situatie:

In de nieuwe situatie wordt het huidige terrein van Rijssen Vooruit benut om ca. 20 vrijstaande woningen op te plaatsen. Hiervoor worden ook de hoger opgaande bomen tussen het sportterrein en de Pelmolenweg gerooid.

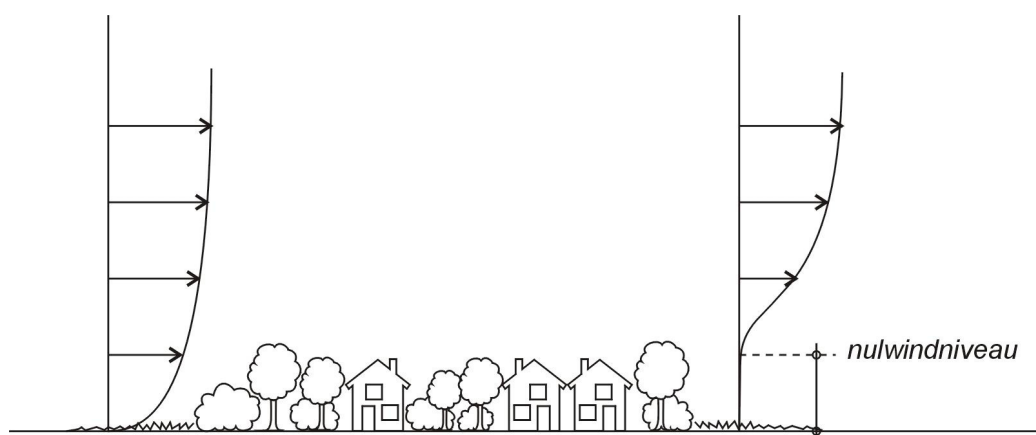
Zes woningen van het nieuwbouwplan liggen naast elkaar evenwijdig aan de Pelmolenweg. De drie meest oostelijke hiervan komen in de langste open strook over het sportterrein in de richting van de molen te staan en vormen zo in de toekomst de meest opvallende onderbrekingen in de windbaan. De meer westelijk gelegen woningen liggen achter de contouren van het woonwijkje noordelijk van de Pelmolenweg en vormen daarmee voor de molen een minder grote hindernissen.

De drie meest oostelijk geplande woningen daarmee voor de molen het belangrijkste. Dit rapport zal zich dan verder ook concentreren op de woningen en de groenopstanden die in deze sector komen te staan. Dit beslaat een sector met een hoek van ca. 246 tot 261 graden. De afstand waarop zich dit afspeelt is 165 meter bij 246 graden, en 195 meter bij 261 graden.

Voorts bevindt zich tussen het plangebied en de molen nog een rij bomen. Deze bomen zijn minder hoog, en staan ook minder dicht bij elkaar dan de bomen bij het sportterrein. Zij vormen op basis hiervan een ijl obstakel. Deze bomen staan op een afstand van ca. 80 tot 90 meter vanaf de molen. Alhoewel deze bomen ook na de herinrichting van het sportveld zullen blijven staan, zal hier toch enige aandacht aan worden geschonken, gezien hun grote invloed op de windstroom naar molen Ter Horst.

Windhinder door obstakels, invloed van afstanden en hoogten.

Wind is een natuurlijke beweging van lucht, die ontstaat door drukverschillen in de atmosfeer. We beschouwen hier alleen de horizontale component(en) van deze verplaatsing. Wanneer deze luchtstroming niet wordt gehinderd is dit een tamelijk constante stroming. Wanneer deze luchtstroming echter wordt gehinderd door enig obstakel in zijn baan, wordt deze stroming geremd en ontstaan er mogelijk wervels in deze windbaan. Bij verdere passage van de obstakels door de wind, vervlakken deze wervels weer en neemt de wind geleidelijk zijn oorspronkelijke karakteristieken weer aan, m.a.w. de wind probeert weer op zijn oude snelheid te komen. De afstand waarover dit gebeurt, is afhankelijk van de ruwheid van het terrein, m.a.w. de vorm en afmetingen van de obstakels. Als vuistregel kan hiervoor een afstand van ca 40 tot 50 maal de hoogte van het obstakel worden aangehouden. Hoe ver of het effect van obstakels in de windbaan werkelijk reikt, is afhankelijk van een aantal factoren zoals vorm van het obstakel, windsnelheid en aanwezigheid van verdere obstakels in de windbaan.



Indicatie van windsnelheid naar hoogte en obstakels. Links ongestoorde stroming (open terrein), rechts na passage van obstakels (gesloten terrein); Het nulwindniveau verplaatst naar boven.

De bovenste pijl in beide figuren indiceert de luchtlaag met een ongestoord snelheidsverloop. Hieronder is de remmende invloed van de bebouwing merkbaar.

Om inzicht te krijgen in 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, en uitgedrukt in de relatieve grootte t.o.v. het obstakel. Het nieuwbouwplan op locatie "Rijssen Vooruit", speelt zich af op een minimale afstand van ca. 170 meter.

In het geval van molen "Ter Horst" met een askophoogte van 16,55 meter en de begroeiing op het plangebied met een hoogte die varieert van ca 17 meter tot ca 19 meter, (we nemen hier derhalve 18 meter) op de meest oostelijke punt, gaat dit er dus als volgt uitzien:

Bestaande aaneengesloten begroeiing op een afstand van ca. 170 meter van de molen.

Hoogte H: ca: 18 meter.

Dit geeft als relatieve afstand: $170 / 18 = 9,4 \text{ H.}$

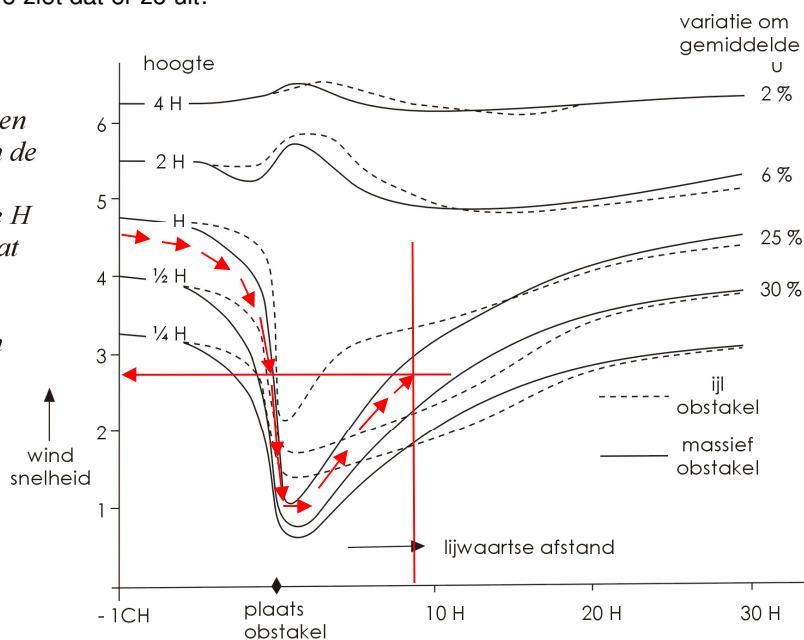
Gezien het relatief dichte karakter van deze begroeiing (de bomen staan met de takken in elkaar vergroeid) rekenen we dit als een massief obstakel.

Op dezelfde manier drukken we de hoogte van de molen uit in obstakelhoogte. Dit wordt dan:

$16,55 / 18 = 0,9 \text{ H.}$

In grafische weergave ziet dat er zo uit:

Verloop van de windsnelheid op verschillende hoogten bij het passeren van de wind over een lang obstakel met hoogte H (muur, rij bomen) dat loodrecht op de windrichting staat (Naar gegevens van Nægeli; zie Van Eimern, 1964).



Grafiek: de invloed van de Douglassparren langs het sportveld.

Dit geeft een windsnelheidsreductie van ca. 4,6 tot 2,8.

oftewel procentueel van 100 % naar: $2,8 * 100 \% / 4,6 = 61\%$.

De molen in zijn wind-technische omgeving.

Op dit moment kan het gebied juist westelijk van molen “Ter Horst” worden gezien als “ruw” door de aanwezige grasveldjes en de daaromheen staande bebouwing en begroeiing. Het gebied verder naar het westen kan worden gezien als gesloten, door de daar aanwezige nagenoeg aaneengesloten stedelijke bebouwing van Rijssen. Naar het oosten toe krijgt het landschap meer een coulissen karakter, maar blijft de classificatie “Ruw”.



Doorzicht over de Pelmolenweg in noordwestelijke richting, rechts molen Ter Horst.



Overzicht in de richting van de planlocatie. De naaldbomen midden op de foto worden vervangen.

De feitelijke situering van molen "Ter Horst" geeft een windsnelheidsverdeling vergelijkbaar met het rechter deel van de figuur als weergegeven bij de paragraaf omtrent de windsnelheidsverdeling, dus de kromme waarbij het nulwind-niveau naar boven is verschoven. Dit gezien het feit dat de aanstromende wind de kom van Rijssen en een aantal obstakels moet passeren voor hij de molen bereikt. Door deze obstakels is de wind die naar de molen stroomt tamelijk turbulent van karakter. De afstand tussen de obstakels en de molen is te klein om de wervels weer te laten vervlakken en de wind weer een laminair verloop te laten krijgen.

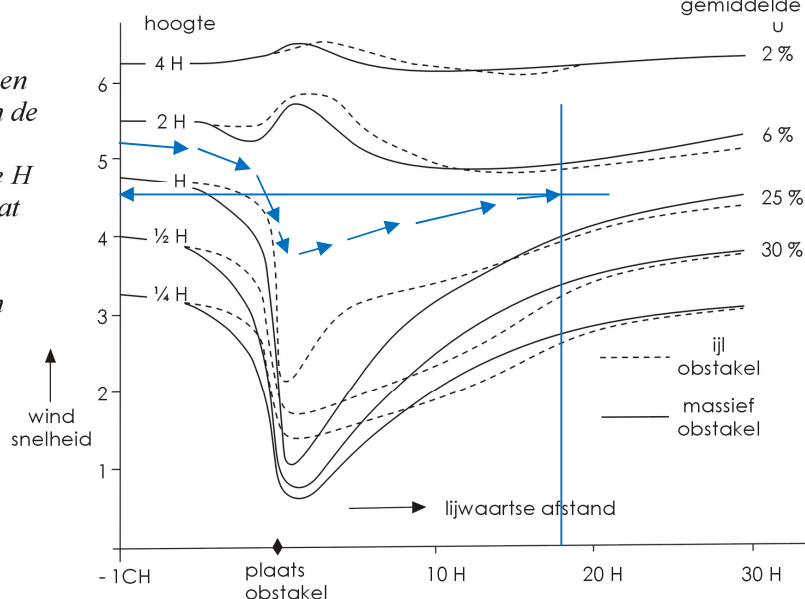
Eerder is al aangegeven wat het stromingsverloop is ten gevolge van de begroeiing nabij de oostpunt van het voetbalveld. In onderstaande grafiek geven we een indicatie van het verloop van wind na passage van een obstakel in de vorm van een geplande nieuwbouw woning. Een en ander is weer uitgedrukt in obstakelhoogten en obstakelafstanden.

Wanneer we in deze grafiek een woning intekenen die op de hoek van het voetbalveld het dichtst bij de molen is gepland, geeft dat ten opzichte van de molen het volgende beeld:

Woninghoogte:	ca. 9,8	meter boven maaiveld:	=	1	H
Molenhoogte: (askop)	ca. 16,55	meter.	=	$16,55 / 9,8$	= 1,7 H.
Obstakelafstand:	ca. 180	meter,	=	$180 / 9,8$	= 18,4 H.

variatie om
gemiddelde
u

*Verloop van de
windsnelheid op
verschillende hoogten
bij het passeren van de
wind over een lang
obstakel met hoogte H
(muur, rij bomen) dat
loodrecht op de
windrichting staat
(Naar gegevens van
Nägeli; zie Van
Eimern, 1964).*



Grafiek, Douglassparren verwijderd, woningen gebouwd, groenvoorzieningen beneden de noklijn. Ten opzichte van de ongestoorde windvang geeft een dergelijke woning dus een reductie van ca. 5,25 naar 4,6, oftewel procentueel tot: $4,6 * 100 / 5,25 = 88 \%$.

In vergelijking met het eerder uitgerekende voorbeeld van de Douglassparren, is de situatie waarbij deze verwijderd worden en vervangen door de bebouwing aanmerkelijk beter voor het windregime op de molen.

Immers, de Douglassparren resulteerden in een windreductie tot ca. 60 %, de woning laat 88 % wind over.

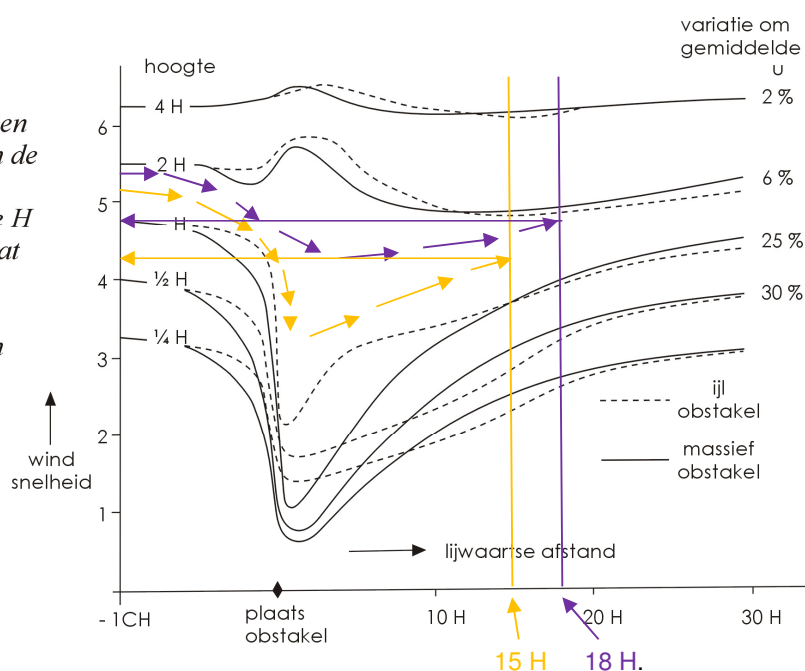
We geven nu nog een tweetal beschouwingen over de te verwachten hinder wanneer de woningen op het terrein van Rijssen Vooruit wat hoger worden. Waar hiervoor een hoogte van 9,8 meter (zeg voor het gemak 10 meter) werd beschouwd, kijken we hier ook nog naar hoogten van 11 en 12 meter:

Woninghoogte:	ca. 11	meter boven maaiveld:	=	1	H
Molenhoogte: (askop)	ca. 16,55	meter. =	16,55 / 10	=	1,7 H.
Obstakelafstand:	ca. 180	meter, =	180 / 10	=	18 H.

Woninghoogte:	ca. 12	meter boven maaiveld:	=	1	H
Molenhoogte: (askop)	ca. 16,55	meter. =	16,55 / 12	=	1,4 H.
Obstakelafstand:	ca. 180	meter, =	180 / 12	=	15 H.

De grafiek gaat er dan als volgt uit zien:

Verloop van de windsnelheid op verschillende hoogten bij het passeren van de wind over een lang obstakel met hoogte H (muur, rij bomen) dat loodrecht op de windrichting staat (Naar gegevens van Nægeli; zie Van Eimern, 1964).



In deze grafiek, Douglassparren verwijderd, woningen gebouwd met een hoogte van, 12 of 11 meter, groenvoorzieningen beneden de noklijn.

In geel: Ten opzichte van de ongestoorde windvang geeft de woning van 12 meter dus een reductie van ca. 5,1 naar 4,1, oftewel procentueel tot: $4,3 * 100 / 5,2 = 83 \%$.

In paars: Ten opzichte van de ongestoorde windvang geeft de woning van 11 meter dus een reductie van ca. 5,1 naar 4,1, oftewel procentueel tot: $4,7 * 100 / 5,3 = 87 \%$.

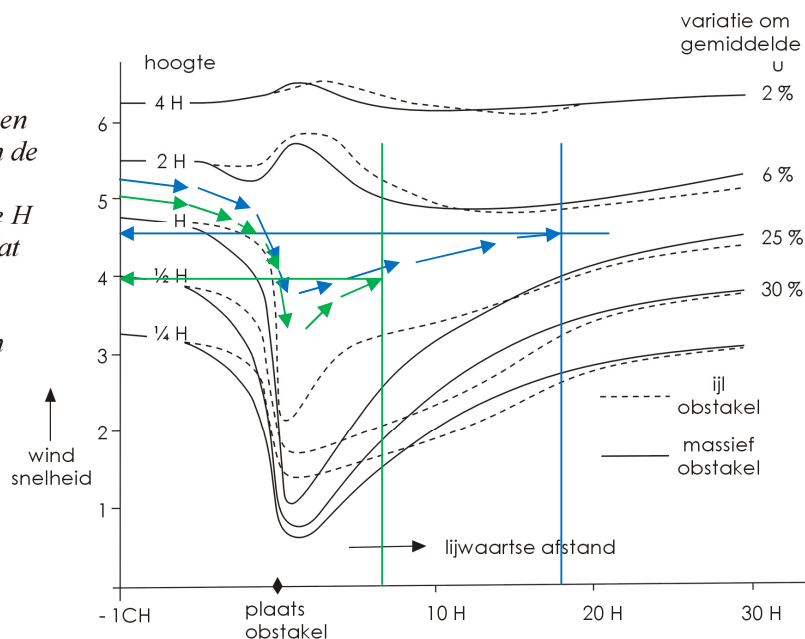
Invloed van de bomenrij dichter bij de molen.

Als eerder al omschreven, staat er op een afstand van ca. 90 meter van de molen een wat lagere bomenrij. Enige van deze bomen staan in de windbaan tussen het plangebied en de molen. Hierdoor oefenen zij een aanzienlijke invloed uit op de wind die via het plangebied naar de molen stroomt. Om deze invloed duidelijk te maken, wordt deze bomenrij ook opgenomen in deze beschouwing, alhoewel er geen ideeën voorliggen deze bomenrij bij de plannen te betrekken.

Deze bomenrij in kengetallen:

Hoogte van de bomen:	ca. 13	meter	=	H.		
Afstand tot de molen:	ca. 90	meter.	=	90 / 13	=	6,9 H. (7 H)
Molenhoogte: (askop)	ca. 16,55	meter.	=	16,55 / 13	=	1,3 H.

Verloop van de windsnelheid op verschillende hoogten bij het passeren van de wind over een lang obstakel met hoogte H (muur, rij bomen) dat loodrecht op de windrichting staat (Naar gegevens van Nägeli; zie Van Eimern, 1964).



Grafiek, Douglassparren verwijderd, woningen gebouwd, groenvoorzieningen beneden de noklijn, en de bomen op afstand van 90 meter van de molen toegevoegd.

In **blauw**, de invloed van de noklijn van de woningen,

In **groen** de invloed van de bomen ca. 90 meter voor de molen.

Deze bomen zorgen voor een reductie in windsnelheid tot ca: $4 * 100 \% / 5 = 80 \%$.

Kantttekeningen.

De nieuwbouw op het sportterrein waarbij de aanwezige Douglassparren worden verwijderd, heeft een bijzonder gunstig effect op het windregime ter plaatse van de molen. Dit effect wordt afbreuk aan gedaan door de nog aanwezige bomenrij halverwege de molen en het sportveld. Deze is en blijft het meest nabijgelegen obstakel in de windbaan voor de molen en oefent derhalve ook een relatief grote invloed uit op de windkarakteristieken.

Deze bomen maken echter geen deel uit van het project, en worden derhalve als een gegeven gezien.

Wel mag worden gesteld dat de aanstromende wind na verwijdering van de rij Douglassen een grotere snelheid zal krijgen. De invloed van de bomenrij is voor en na het verwijderen van deze Douglassen ongewijzigd, dus kan gesteld worden dat van een wind die met hogere snelheid over het dan voormalige sportterrein naar de molen komt en dan de bomenrij passeert, ook na passage van de bomenrij een hogere snelheid zal hebben dan in de situatie met de hoge Douglassparren. Wel is het daarbij zo dat de wind dan een wat meer turbulent karakter krijgt, waarbij de turbulentiezone ook wat langgerechter zal worden.

Per saldo zal de molen dus meer wind krijgen vanuit de beschouwde hoek en dus baat ondervinden van de nieuwbouw op het sportterrein.

Deze wind zal op de molen worden ervaren als iets vlageriger doordat de wind wordt "versneden" door de rij bomen op 90 meter voor de molen. Dit zal met name op hoogte van de stelling kunnen worden ervaren. De molen op zich zal van dit laatste wat minder effect ondervinden, aangezien deze rij bomen nog relatief laag is (nog beneden de askop van de molen). Het wiekenkruis beweegt zich grotendeels door de minder gestoorde luchtlag.

Conclusie.

Het voorliggende plan wordt gerealiseerd op een locatie die nu in gebruik is als sportterrein. De op dit terrein geplande nieuwbouw krijgt daarbij dimensies die iets hoger zijn dan die van de daarom heen staande gebouwen (i.c. maximale nokhoogte van 11 meter). Het sportterrein wordt daarbij nu nog omsloten door hoog opgaande begroeiing in de vorm van Douglassparren die uitsteken boven de omliggende bebouwing. Zij vormen daarmee op dit moment het grootste obstakel in de windbaan naar de molen.

Door het verwijderen van de begroeiing langs de Pelmolenweg wordt een fors obstakel weggenomen, terwijl de geplande nieuwbouw beduidend lager blijft dan de nu aanwezige begroeiing.

Hierdoor wordt het windaanbod ter plaatse van de molen vergroot. Deze verbetering van windvang zal op de molen echter maar gedeeltelijk merkbaar zijn door de op ongeveer 90 meter van de molen gelegen ijle bomenrij. Per saldo is het effect voor de molen echter positief, aangezien de wind na uitvoering van de werkzaamheden op het sportterrein met een hogere snelheid bij de bomenrij voor de molen aankomt.

Na passage van deze bomenrij is de windsnelheid nabij de molen in de nieuwe situatie dan ook hoger dan in de huidige situatie.

Noten:

*)1 Categorie is genoemd in een gesprek met de heer Bekke. Wij gaan er hierbij van uit, dat als gebruikelijk bij aanduidingen omtrent groenvoorzieningen, hier de aanduiding wordt gebruikt uit: Nederlandse Dendrologie, (B.K. Boom, 13^e druk, uitgave mei 2000).

Hierin worden de volgende aanduidingen gegeven:

Categorie:

- Boom (1): gemiddeld hoger dan 12 meter.
- Boom (2): gemiddeld 6 tot 12 meter.
- Boom (3) gemiddeld lager dan 6 meter. Hiertoe behoren alle halfstammen.
- Struik (1): gemiddeld hoger dan 4 meter.
- Struik (2): gemiddeld 1 tot 4 meter.
- Struik (3): gemiddeld ½ tot 1 meter.
- Struik (4): over het algemeen lager dan ½ meter.