

Rapport

Behorende bij planontwikkeling Hammerweg 64 in de omgeving van de:

Besthmenermolen,
Hammerweg 59a
7731 AJ Ommen.



Opdrachtgever:	BJZ.nu.
Datum:	22 Januari 2020.
Auteur:	Ing. A.C. Hofsteenge.
Revisie:	3.
Status:	Definitief.

Inhoudsopgave:

Bronvermelding	3.
Inleiding	4.
De bestaande situatie:.....	6.
Gegevens van de Besthmener molen.....	8.
De nieuwe situatie	9.
De molen in zijn wind-technische omgeving.....	10.
Windhinder door obstakels, invloed van afstanden en hoogten.....	11.
Benadering van de windhinder door de individuele obstakels.....	13.
a. Westkant van het planterrein.	
b. De bestaande bebouwing op het planterrein.	
c. Het nieuwbouwplan voor de woning met schuren.	
d. De bomenrij langs de N 347.	
De geplande Hollandse Linden op het planterrein.....	18.
Resumé	20.
Conclusie.....	21.
Noten.....	22.

Revisie:	Datum	Status:	Wijziging.
0.	22 Januari 2020	Concept.	
1.	24 februari 2020	Concept.	Inleiding aangepast, berekening herzien bestaande gebouwen gesplitst, typefouten gecorrigeerd.
2.	26 februari 2020	Concept	redactionele wijzigingen.
3.	5 maart 2020	Definitief	extra uitleg toegevoegd, typefouten gecorrigeerd.

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

- | | | |
|------------------|---|---|
| 1. | Windklimaat van Nederland, Wieringa en Rijkoort, 1981. | Windgegevens. |
| 2. | gegevens van de heer Terpstra | 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 van Nederland (AHN): | gegevens terrein en beplantings hoogten. |
| 6. | Nederlandse Dendrologie, 13 ^e druk, Dr. B.K. Boom, | Groengegevens. |

Inleiding.

Van de Fa. BJZ.nu, kregen wij opdracht tot het uitvoeren van een onderzoek naar de gevolgen van een te wijzigen inrichting op het terrein van een voormalige kippenboerderij ingeklemd tussen de Lemelerweg, de Besthmenerveldweg en de Giethemener Hooiweg nabij de Besthmener molen zuidelijk van Ommen.

Zwaartepunt van deze beschouwing ligt op het verkrijgen van een oordeel omtrent de gevolgen voor Besthmener molen ten gevolge van de geplande herinrichting van het terrein van de kippenboerderij.

Deze beschouwing brengt de te verwachten wijzigingen in het windregime rond de molen in beeld. Bij dit onderzoek gaat het om een zeer specifiek object in een zeer beperkt oppervlak met vele wind beïnvloedende factoren. De gebruikte grafieken en tabellen laten bij dergelijke beschouwingen enige spreiding in aflezing toe, maar het uiteindelijke resultaat van deze beschouwing is een gerichte benadering welke voor deze toepassing ruim voldoende is.

In dit rapport worden de wijzigingen in windregime ten gevolge van het verwijderen van een aantal gebouwen en de vervangende nieuwbouw op het terrein met een daarbij behorende aanplant in beeld gebracht. Als uitgangspunt dienen de via de heer Terpstra ontvangen schetsen van bureau "BJZ.nu", d.d. 2 oktober 2019.

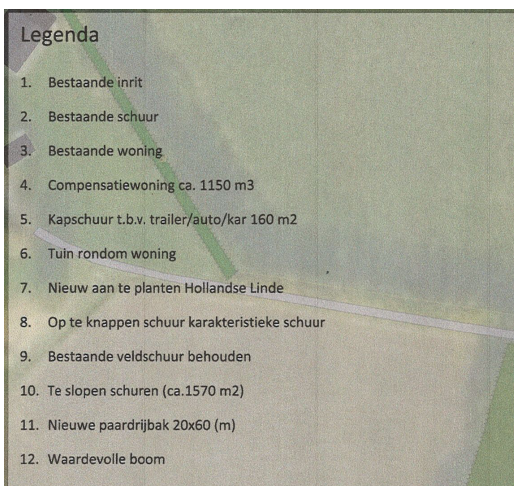
Hierin worden o.a. de volgende zaken benoemd:

1. Sloop van een aantal schuren op het terrein (de gebouwen gemerkt met de nummers: 10).
2. Aanplant van een aantal nieuwe bomen. (gemerkt met de nummers: 7).
3. Bouw van een aantal nieuwe gebouwen. (gemerkt met de nummers: 4, 5 en 8).

E.e.a. is weergegeven in onderstaande planschetsen



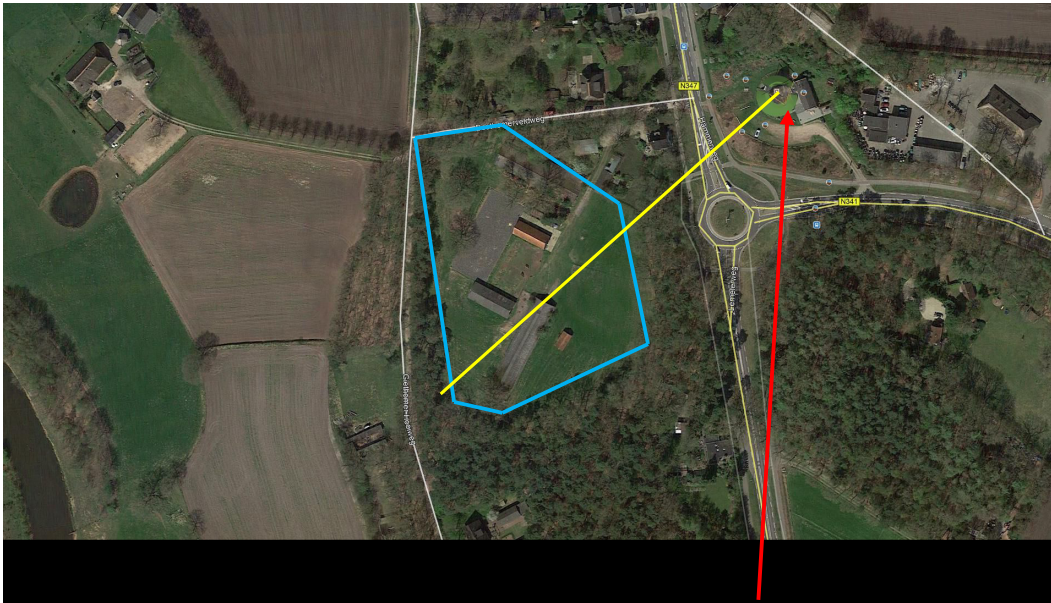
Hierin:



De bestaande situatie:

Het plangebied.

Het plangebied bevindt zich zuidelijk van Ommen juist westelijk van de aansluiting van N 347 en N 341. Het terrein is helemaal omgeven door bosranden en wekt zo de indruk volledig in bosgebied te liggen. Aan de westkant van dit terrein vinden we het Reggedal. Verder naar het oosten ligt nog een strook landbouwgebied, verderop gevolgd door heidevelden en natuurterrein.



Het plangebied met de Besthmener molen. Het kaartje is noord Georiënteerd. Het terrein van de kippenboerderij, het plangebied, is met blauwe lijnen aangeduid. De Besthmener molen staat rechtsboven. De Gele lijn is een afstandslijn met een lengte van ca. 260 meter in globaal zuidwestelijke richting. Dit beide vanuit de molen gezien. Linksonder is nog juist de Regge te zien.

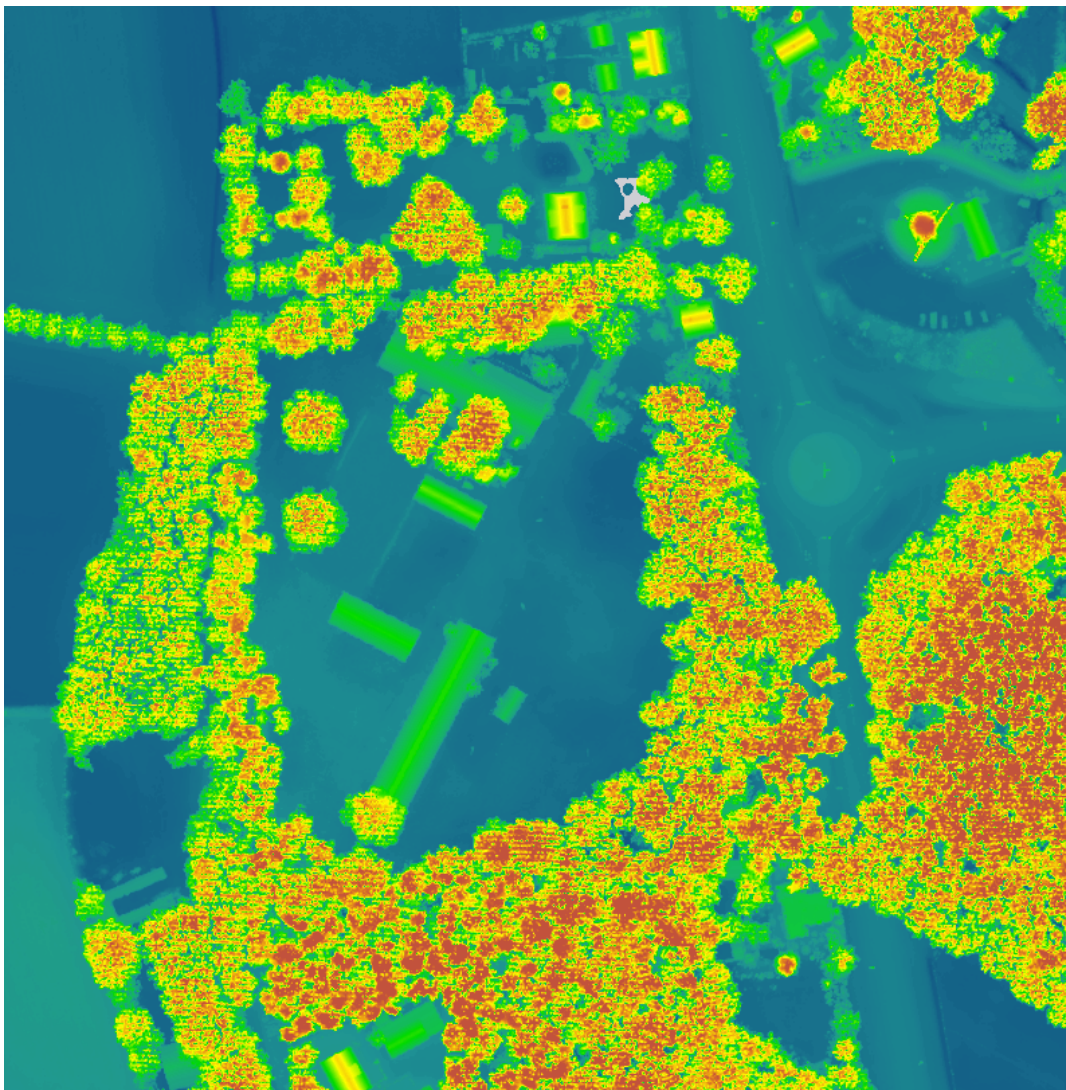
Globaal beschouwd is het plangebied is nu een min of meer open plek omgeven door groenzomen. Deze groenzomen zorgen er voor dat het terrein vanaf met name de weg Ommen, de N347, en vanaf de Hammerweg, de N 341, een “groen” karakter heeft en eigenlijk nu niet herkend wordt als “agrarisch” gebied. De gebouwen van de voormalige kippenboerderij zijn hierdoor vanaf deze wegen nauwelijks waarneembaar; bij passage lijkt het geheel bos.

Deze boomrijen kennen een verloop in hoogte van ca. 13 meter aan de westzijde van het planterrein tot ca. 17 meter aan de oostzijde, gemeten t.o.v. het referentiepeil. Deze bomenrijen blijven gehandhaafd. De Oostelijke rij bomen staat op een afstand van ca. 70 tot 90 meter vanaf de molen, gemeten tot aan de dichtst bij de molen gelegen begroeiingsgrens. Dit is ook de hoogste rij bomen. De westelijke rij bomen staat op een afstand van ca. 200 tot 280 meter van de molen.

Deze boomrijen blijven voor en na de herinrichting van het plangebied staan, en zijn dus een vast gegeven. Gezien hun grote invloed op het windregime ter plaatse van de molen zijn deze boomrijen meegenomen in de beschouwing.

Enige van de bestaande schuren worden gesloopt. Dit zijn de schuren die op tekening zijn aangegeven met de nummers: (10). Dit betreft wat oudere grotere schuren verspreid over het terrein. Het terrein krijgt zo een wat opener karakter dan voorheen. Het gebied waar in de nieuwe situatie de woning is gepland, is

volgens gegevens van het AHN de terreinhoogte vergelijkbaar met de hoogte van het maaiveld rond de belt van de molen. In beide situaties is dit ca. 6,20 m + N.A.P., Het terrein is overal licht geaccidenteerd, maar dit heeft in het verder verloop van de berekeningen een minimale invloed. De bomen rondom het planterrein zijn in paars aangeduid. De hoogte van deze groensingel bedraagt op het moment ca. 19 meter boven referentie niveau aan de westzijde van het plangebied, tot ca. 23 meter naast de N347, dus de oostzijde van het plangebied. De hoogste bomen vinden we daar aan de zuidzijde van de groensingel. Naar de molen aanstromende wind passeert dus eerst de boomsingel langs de Giethemener Hooiweg, vervolgens het planterrein met de gebouwen en als laatste obstakel, de groensingel tussen het planterrein en de N 347. Deze groensingel is tevens het hoogste obstakel in de windbaan.



Uitsnede uit het AHN van het plangebied, noord georiënteerd. De kleurnuances in bovenstaande afbeelding duiden verschillen in hoogte aan. Blauw is maaiveld, groen de noklijnen met een hoogte van ca. 7 a 8 meter boven maaiveld, geel en rood de bomen rondom die een hoogte van 20 meter of meer boven maaiveld bereiken. Rechts bovenin de Besthmener molen. Algemeen verloop van laag donkerblauw via groen en geel naar donkerrood als hoog. T.b.v. de berekeningen zijn de hoogten gezocht die het best passen bij de beschouwde windbaan. Voor exactere hoogte gegevens zie de berekeningen verderop in dit rapport, maar kleine verschillen in aanduiding van de hoogten zijn dus mogelijk.

De nieuwe situatie:

Nieuwbouw:

In de nieuwe situatie wordt het planterrein van de voormalige Kippenboerderij benut om een nieuwe woning (4) met schuur en een paardrijbak (11) op te situeren.

Deze woning komt op een afstand van minimaal 165 meter en beslaat een hoek van 235 tot 241 graden. De karakteristieke hoogten die bij deze woning horen zijn 10 m nokhoogte, en 4,5 meter goothoogte als maxima.

Deze woning is een compensatie woning waarvoor enige bestaande gebouwen moeten worden gesloopt.

Voorts wordt er een kapschuur nieuw gebouwd, op een afstand van ca 145 meter vanaf de molen. Deze kan maximaal een goothoogte krijgen van 4 meter en een nokhoogte van 8 meter.

Herstel, renovatie:

Een paar kleinere bouwwerken blijven gehandhaafd en of worden gerenoveerd. De grootste van deze schuren is de bestaande schuur ongeveer midden op het planterrein (8), dus zuidwestelijk van de molen, op een afstand van ca, 150 meter in een hoek van ca. 237 tot 245 graden. (Noord is 0 c.q. 360 graden). Deze heeft een hoogte van: 12,25 meter + N.A.P. (5,9 m + referentieniveau).

Een andere te handhaven schuren is een veldschuur (9) en bevindt zich op een afstand van 175 meter van de molen en beslaat een hoek van 220 tot 223 graden. Deze schuur heeft een hoogte van: 3,5 meter boven maaiveld. De hoogte van het maaiveld hier ter plekke is iets (ca 20 cm) lager dan de rest van het terrein. Dit maakt deze schuur tot een minder relevant object voor deze beschouwing, omdat de nok van deze schuur zo ca. 40 cm onder de hoogte van de belt ligt. In de verdere beschouwingen laten we deze schuur dan ook vervallen. *²⁾

Ook is er voorzien in enige nieuw aan te planten bomen. Vier van deze bomen zijn gedacht als Hollandse Linde, de *Tilia Europaea* L. Dit is een boom van de eerste categorie die een hoogte kan bereiken van 25 tot 35 meter (gemiddeld) en in incidentele gevallen 40 meter. Deze zullen in de verdere berekeningen worden meegenomen met een hoogte van 35 meter.

De molen in zijn wind-technische omgeving.

Op dit moment kan het gebied rondom de “Besthmener molen” worden gezien als “zeer ruw” door de aanwezige boomsingels en de daarin opgenomen bebouwing. Verder naar het westen, voorbij de Giethemer Hooiweg wordt het landschap wat opener, terwijl naar het oosten het landschap meer het karakter van een coulissen landschap krijgt. Zie hiervoor de foto bij de beschrijving van “het bestaande landschap. Er kan echter gesteld worden dat de molen op dit moment nagenoeg rondom is ingepakt in groen.



Aanzicht van de Besthmenermolen vanaf de N347 zuidzijde. Rechts de molen, links de beplanting tussen de N 347 en het planterrein.

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 en richting 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 evenals hun onderlinge afstanden. 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.



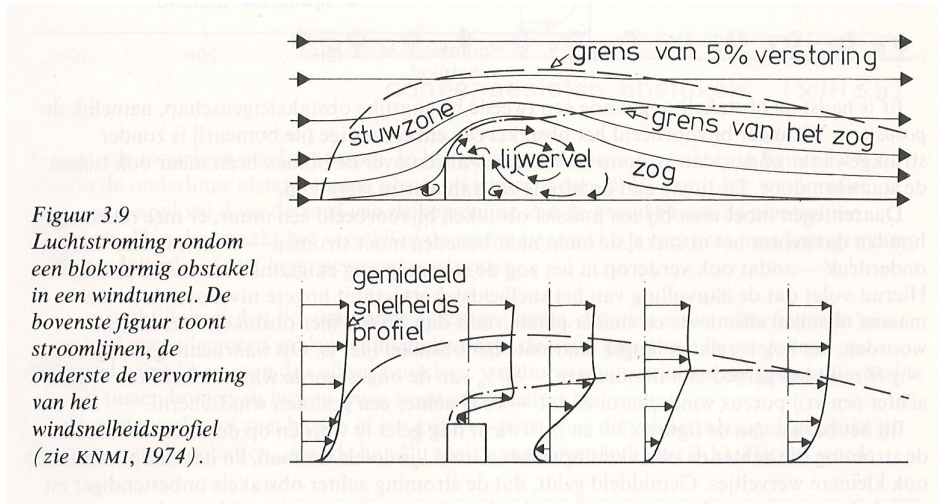
Indicatie van windsnelheid naar hoogte en obstakels. Links ongestoorde stroming (open terrein), rechts na passage van obstakels (gesloten terrein); Het nulwindniveau verplaatst naar boven.

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.

Als voorbeeld nemen we hier de boomsingel aan de westzijde van het planterrein. De wind komt aan over een open landschap, het gebied juist noordelijk van Giethmen. Dit is een overwegend agrarisch gebied met wat lagere begroeiing langs de randen. Van hieraf passeert de wind dan eerst de bomenrij langs de Giethmener Hooiweg, dan het opener planterrein met de nu aanwezige gebouwen, vervolgens de bomen langs de N 347 om vervolgens bij de molen te komen. Elk obstakel geeft daarbij verlies aan windsnelheid, en krijgt daarbij onontkoombaar een grotere turbulentie intensiteit. Dit doordat de wind voor het obstakel een overdruk genereert, en na het obstakel een onderdruk. Rond het obstakel ontstaan hierdoor wervelingen.

Schematisch ziet dit er zo uit:



Illustratie: De vorming van wervels rond een obstakel en het navenante verlies aan windsnelheid.

Hierbij kan dan nog worden aangetekend dat de energie inhoud van de wind evenredig is met de derde macht van de windsnelheid. Dit houdt dus in dat een windsnelheidsverlies van 5 % een vermogensverlies van de wind inhoudt tot:

$$0,95 * 0,95 * 0,95 * 100 \% = 86 \%$$

Benadering van de windhinder door de individuele obstakels.

a. Westkant van het planterrein.

Voor de bomenrij aan de westkant van het planterrein ziet de ontstane windhinder er in cijfers dan als volgt uit:

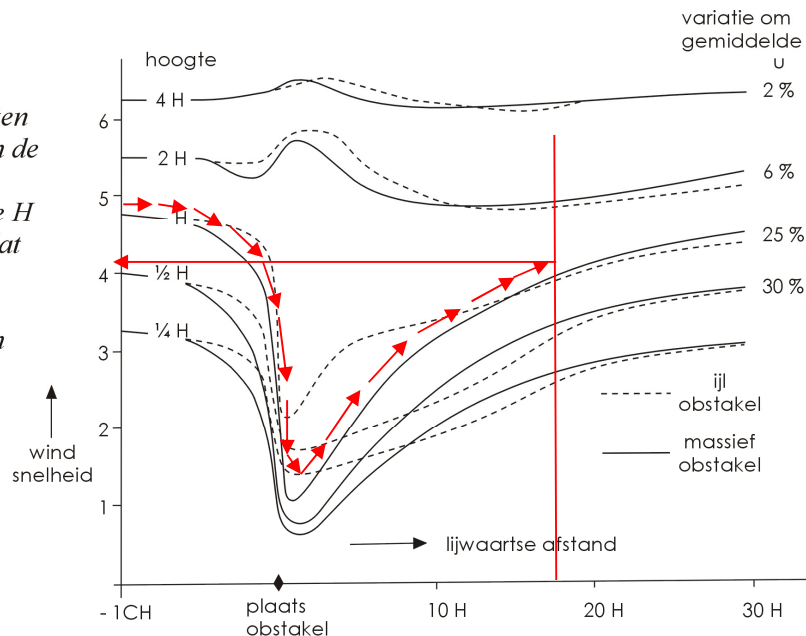
Obstakelhoogte is zo 20,5 meter boven N.A.P. Na verrekening van de maaiveldhoogte blijft er een obstakelhoogte over van ca. 13 meter. Dit op een afstand van ca. 235 meter van de molen, zijnde ongeveer het midden van de bomenrij aan de westzijde.

Obstakelhoogte:	13	meter	=		1	H.
Obstakelafstand:	235	meter	=>	$235 / 13$	=	18 H.
Molenhoogte:	14,15	meter	=>	$14,5 / 13$	=	1,1 H.

In de windhindergrafiek weergegeven geeft dit het volgende beeld:

In grafische weergave:

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).



18 H

Grafiek: de invloed van de windsingel westelijk van het planterrein op de molen, ten opzicht van de ongestoorde windvang, dus open terrein.

Dit geeft een windsnelheidsreductie van relatief 4,9 tot 4,1, oftewel in procenten:

$$4,1 * 100 / 4,9 = 84 \%$$

Zou de wind hierna weer over open terrein verder gaan, zou deze na minimaal $40 * \text{de obstakelhoogte}$ weer in de buurt van zijn oorspronkelijke snelheid komen. Dit zou dus zijn op een afstand van: $40 * 13 = \text{ruim } 520 \text{ meter}$. Dit is dus ca. 300 meter voorbij de molen. Het terrein tussen dit eerste obstakel en de molen is echter niet vrij van obstakels. Er staan nu de te slopen schuren, en in de toekomst een nieuwbouw woning en een nieuwbouw schuur. Als laatste obstakel is er dan nog de bomenrij langs de N 347. Dit is tevens het hoogste obstakel in de baan van de wind naar de molen.

Bij passage van deze obstakels zal de wind in openere plekken weer wat snelheid oppakken, maar verderop bij elk obstakel weer snelheid verliezen en een hogere turbulentie intensiteit krijgen.

b. De bestaande bebouwing op het planterrein.

Op dit moment staan er verspreid over het planterrein een aantal schuren. Deze schuren waren alle direct of indirect bestemd voor pluimvee en als daarbij behorende bergingen. Met het verdwijnen van het pluimvee en de slechtere staat van sommige van deze schuren, staat van een aantal schuren de noodzaak ter discussie en is sloop voorzien, van een aantal andere schuren staat vast dat zij hersteld / verbeterd gaan worden. Om een indruk te krijgen van de invloed van de huidige middenterrein bebouwing op het windregime ter plaatse, geven we hier ook een cijfermatige beschouwing.



Overzicht planterrein, de schuren gemerkt met (10) worden gesloopt, (2) (8) en (9) blijven behouden, schuur (5) betreft nieuwbouw.

Bij deze beschouwing laten we de meest noordelijke te slopen schuur buiten beschouwing. Deze schuur ligt zo dicht bij de groenrand langs de noordzijde dit gebouw al in de stuwvervel van de beplanting ligt. Ook aan de zuidzijde van deze schuur staan nu enige bomen, zodat deze schuur eigenlijk volledig omgeven is door hoog opgaand groen. Ten opzichte van de invloed van alle aanwezige groen daar ter plaatse, valt de invloed van de schuur volledig weg, en biedt een beschouwing hierover geen meerwaarde. De bomen juist aan de zuidzijde van deze schuur vinden in de nieuwe plannen ook geen plek meer. We nemen daarom dus de te handhaven schuur (8) op het middenterrein.

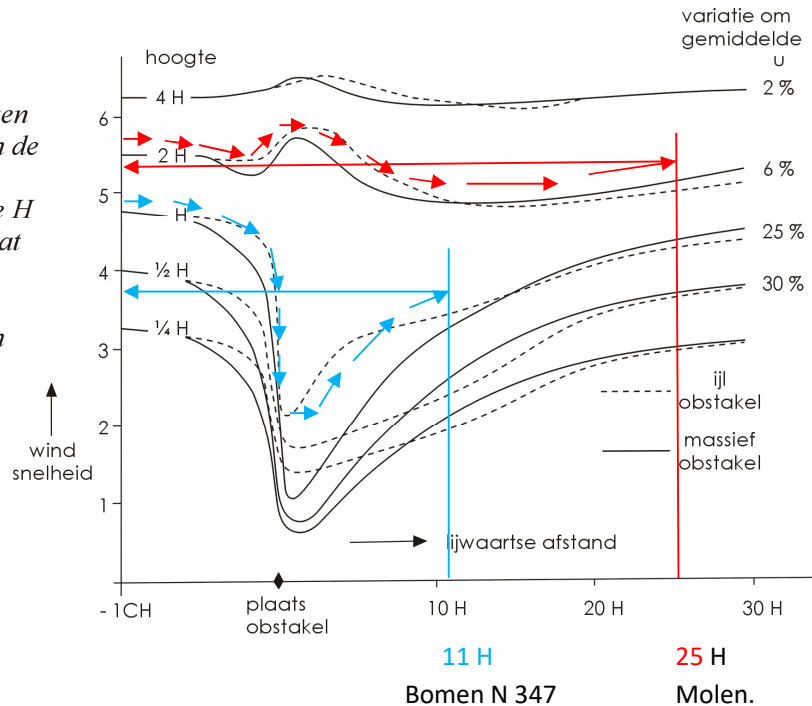
De te herstellen schuur op een afstand van ca. 150 meter en een hoogte van 12,25 meter boven N.A.P. De hoogte van de nok van de schuur boven het omliggende maaiveld wordt dan: $12,25 - 6,35 = 5,9$:

In het geval van de “Besthmener molen” met een askophoogte van 14,15 meter en de bestaande te herstellen schuur (8) op het middenterrein, geeft dit de volgende relatieve waarden:

Obstakelhoogte:	5,9 meter	=	1	H.
Obstakelafstand:	150 / 5,9	=	25	H.
Molenhoogte:	14,15 / 5,9	=	2,4	H.

In grafische weergave:

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 te handhaven / herstellen schuur op de molen, gezien op open terrein.

Dit geeft een windsnelheidsreductie van ca. 5,7 tot 5,3, oftewel procentueel van 100 % naar: $5,3 * 100 \% / 5,7 = 93 \%$. Dit als gezegd t.o.v. de **ongestoorde** windvang. Om in open landschap de wind weer zijn oorspronkelijke snelheid te laten benaderen, zou het obstakel met een afstand van minimaal 40 keer zijn eigen hoogte moeten zijn gepasseerd. Dat is in dit geval dus ca: $40 * 5,85 = 234$ meter, wat dus ca. anderhalf keer de afstand van obstakel (schuur) tot molen is.

Voorts is het zo dat de wind richting molen bepaald geen open terrein passeert, maar weer obstakels tegenkomt. De laatste van deze obstakels is de bomenrij langs de N347. Deze staat op een afstand van ca. 65 meter in de richting van de molen, oftewel op een relatieve afstand van ca: $65 / 5,9 = 11$ H. De hoogte van deze bomen, een van de lagere in deze windbaan, is ca. 11,90 m boven maaiveld. Dit resulteert dan in een relatieve hoogte t.o.v. de askophoogte van de molen van: $14,2 / 11,9 = 1,2$ H.

Dit wil dus zeggen dat de wind na passage van de schuur nog lang niet voldoende gelegenheid heeft gekregen om de oorspronkelijke snelheid weer op te pakken. Zie de blauwe lijnen in de grafiek boven. Ter plaatse van de bomenrij is de wind dan gereduceerd tot ongeveer 4,9 tot 3,7, oftewel 76 %. Wanneer de wind dus de bomenrij langs de N 347 passeert, wordt deze nog steeds aanzienlijk gereduceerde windsnelheid verder verminderd ten gevolge van deze bomenrij. Zie hiervoor sub “d”.

c. Het nieuwbouwplan voor de woning.

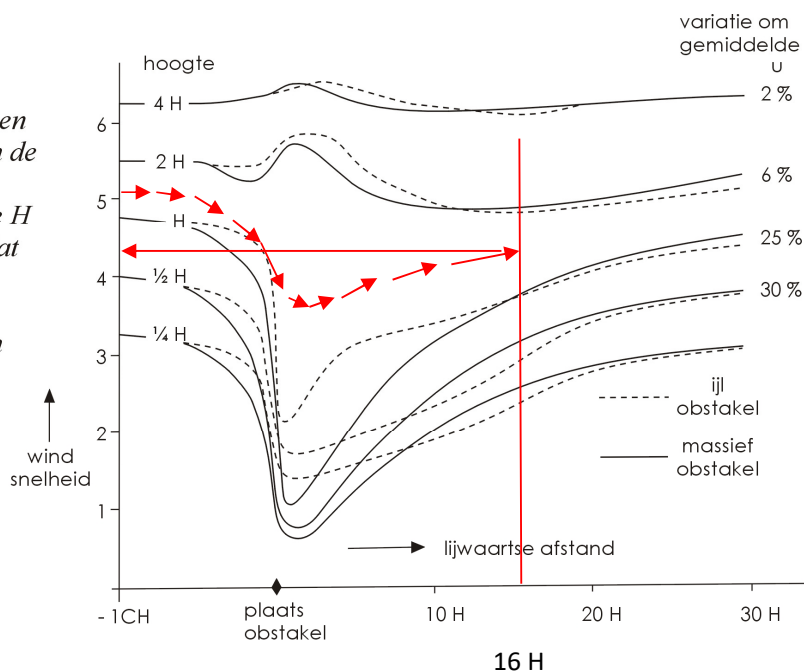
De nieuw te bouwen woning komt iets verder van de molen dan de hiervoor besproken schuur, maar wordt wel iets hoger.

Deze nieuwbouwwoning kan maximaal een toegestane hoogte krijgen van 10 meter boven maaiveld op de afstand van 160 meter, wat de volgende relatieve waarden oplevert:

Obstakelhoogte:	10 meter	=	1	H.
Obstakelafstand:	160 / 10	=	16	H.
Molenhoogte:	14,15 / 10	=	1,4	H.

In grafische weergave:

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 nieuwbouwwoning op de molen, gezien op open terrein.

Dit geeft een windsnelheidsreductie van ca. 5,2 tot 4,4

oftewel procentueel van 100 % naar: $4,4 * 100 \% / 5,2 = 84 \%$. T.o.v. de ongestoorde windvang.

d. De bomenrij langs de N 347.

Dezelfde berekening voor de bomenrij langs de N 347.

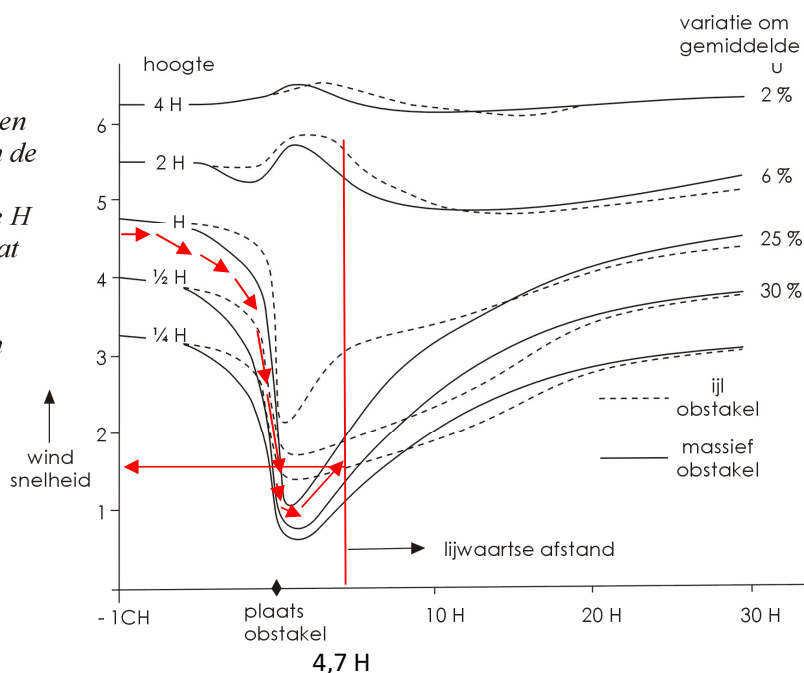
De hoogte hiervan is ca. 22,7 meter boven N.A.P. wat een obstakelhoogte geeft van ca 17 meter. ^{*3)}, de afstand tot de molen verloopt van ca. 50 meter tot ca. 150 meter. Bij de eerder gehanteerde windbaan over het terrein is de afstand van de bomenrij tot de molen ca. 80 meter, deze houden we hier dus als obstakelafstand aan.

In relatieve cijfers:

Obstakelhoogte:	17 meter	=	1	H.
Obstakelafstand:	80 / 17 =	=	4,7	H.
Molenhoogte:	14,15 / 17	=	0,83	H.

Wanneer we deze getallen in de grafiek uitzetten, zien we dat de molen in het gebied ligt waar de grootste snelheidsafname plaatsvindt en daarmee ook automatisch in het gebied waar ook de grootste turbulenties zich voordoen.

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 bomenrij oost van het plangebied op de molen, gezien op open terrein.

De bomenrij heeft een dusdanig grote invloed op de wind, dat een aflezing van de grafiek in dit verband niet realistisch is. De grafiek is hierbij ook nog eens een optimistische weergave, gezien het feit dat hier geen rekening is gehouden met het verlies in windsnelheid t.g.v. de eerder gepasseerde obstakels en dan met name de windsingel aan de westkant van het planterrein. De feitelijke reductie van de windsnelheid zal dus nog beduidend groter zijn dan uit bovenstaande grafiek blijkt.

Gezien bovenstaande overwegingen kunnen we stellen dat een dergelijke gedetailleerdere beschouwing niet zinvol is.

De geplande Hollandse Linden op het planterrein.

Bij de plannen voor de nieuwe inrichting op het terrein is ook in de aanplant van vier Hollandse linden voorzien (*Tilia Europeana*, L). Kenmerk op de plankkaart: (7). Deze zijn gedacht op een onderlinge afstand van ca. 25 meter, min of meer in een boog van west naar zuidwest op een afstand van ca. 170 meter van de molen.

Hollandse Linden zijn bomen van de eerste categorie die een hoogte kunnen bereiken van 30 à 35 meter, onder gunstige omstandigheden zelfs 40 meter. Daarmee hebben deze bomen de potentie om uit te groeien tot ca. twee maal de hoogte van de nu bestaande bomen rond het planterrein. Wanneer deze bomen worden aangeplant en zij uitgroeien tot deze afmetingen, zal dit op de molen een tweeledig effect hebben:

Ten eerste zal de wind in de hogere lagen worden geremd waardoor de windsnelheid in de lagere luchtlagen verder afneemt.

Ten tweede ontstaat er gezien de relatief ruime onderlinge afstand van de bomen een zgn ijl obstakel, welke een langer zogtraject veroorzaakt.

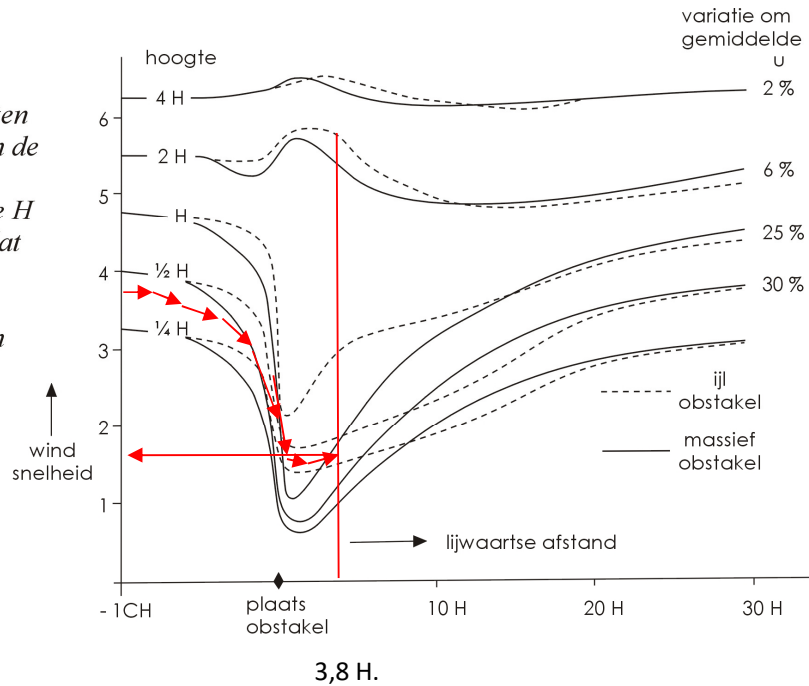
Kenmerk van een ijl obstakel is dat de objecten die dit obstakel vormen individueel driezijdig omstroemd kunnen worden door de wind, waardoor er ook driezijdig rond deze individuele obstakels een zogeffect met wervels ontstaat. De zog- annex wervel-zone achter een dergelijk ijl obstakel reikt daardoor veel verder dan bij een massief obstakel omdat deze zone zogezegd drie bronnen heeft. Uitgroei van deze bomen boven het niveau van de nu bestaande bosranden zou daarmee een veel grotere impact op de molen hebben dan de nu voorliggende nieuwbouwplannen voor woning en schuren. Mochten deze bomen zelfs zulke grote kruinen ontwikkelen dat deze in elkaar gaan grijpen, wordt het windremmend effect extreem.

Ter illustratie weer de relatieve cijfers en een hindergrafiek:

Obstakelhoogte:	35 meter	=	1	H.	ijl obstakel.
Obstakelafstand:	175 / 35	=	3,8	H.	
Molenhoogte:	14,15 / 35	=	0,4	H.	

Wanneer we deze getallen in de grafiek (onderstaand) uitzetten, zien we dat de molen in het gebied ligt waar het obstakel het grootste verlies aan windsnelheid veroorzaakt en dus automatisch in het gebied waar ook de grootste turbulenties zich voordoen.

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 geplande Hollandse Linden op de molen, gezien op open terrein.

Dit leidt tot een windsnelheidsreductie van 3,8 naar 1,7, oftewel procentueel:

$$1,7 * 100 / 3,8 = 44 \%$$

Resumé:

De windvang van de Besthmener molen wordt sterk beïnvloedt door de aanwezig beplantingen langs de N347 en de Griethemer Hooiweg. Hiertussen bevindt zich een gebied met de bestaande gebouwen van een voormalige kippenboerderij. Dit gebied is wat opener doordat deze gebouwen aanmerkelijk lager zijn dan de omringende beplantingen. Op dit terrein is nieuwbouw gepland van een woning en een schuur. Tevens zal een bestaande schuur wordt hersteld. Om dit mogelijk te maken worden een drietal oude schuren gesloopt. De nieuw te bouwen woning komt met de maximale hoogte boven de hoogte van de bestaande te herstellen schuur. Alle gebouwen blijven echter beneden het niveau van de omliggende begroeiingen.

Aanstromende wind wordt zo in eerste instantie verstoord door de windsingel aan de westzijde, krijgt vervolgens even mogelijkheid tot licht herstel over dit opener gebied, maar ver voor het oorspronkelijke windprofiel weer is opgepakt, wordt de wind weer verstoord door het grootste obstakel in de windbaan: de bomenrij langs de N347. De daarbij opgedane verstoring is groter dan de eerder opgedane verstoringen. Daarmee is en blijft de invloed van de bomenrij langs de N347, voor en na realisering van de plannen, veruit het grootst.

Om deze reden zijn de verstoringen van de windbaan door de verschillende objecten niet gecombineerd.

Uitsluitend aanplant van de Hollandse Linden zal op termijn een vergelijkbaar verstorend effect hebben op de molen als de bomenrij langs de N347.

Conclusie.

Het voorliggende plan wordt gerealiseerd op een locatie die voorheen in gebruik was als agrarisch bedrijf. De op dit terrein geplande nieuwbouw krijgt daarbij dimensies die weliswaar wat groter zijn dan een aantal van de nu staande gebouwen, maar significant beneden de hoogten blijven van de objecten die nu de grootste windhinder veroorzaken, de bomenrijen. Ook neemt de bebouwingsdichtheid op het terrein af.

In de toekomst blijven de nu al bestaande bomenrijen de grootste windremmers. De invloed van de nu staande gebouwen en de geplande gebouwen is daarbij vergeleken zwaar ondergeschikt.

Voor de geplande Hollandse Linden geldt dat deze, wanneer zij op termijn boven de overige begroeiing uit steken, nog wel een substantiële verdere verslechtering van de windvang van de molen kunnen veroorzaken.

Wij schatten derhalve in dat realisering van de nieuwbouwplannen, door enerzijds de geplande gebouwen en anderzijds de nieuw geplande gebouwen, een te verwaarlozen invloed zal hebben op de maalvaardigheid van de Besthmener molen. Hierbij uitgezonderd de geplande Hollandse linden.

Hiermee kan ook worden gesteld dat elk object dat boven de verbindingslijn van de kruinen van de boomrijen rond de planlocatie, een onevenredige reductie van de windsnelheid zal veroorzaken.

Noten:

*)1 Categorie aanduidingen voor groen en groen opstanden als gehanteerd in de 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.

*)2 Feitelijk wordt hier een aanname gedaan die niet juist is. Betreffend bouwwerk is immers ook een obstakel in de windbaan waardoor de wind hinder ondervindt, maar gezien de relatief geringe hoogte van het object en de ligging tussen veel hogere bomen, is de invloed van deze schuur verwaarloosbaar.

*)3 De hoogten zijn gemeten met behulp van gegevens uit het Actueel Hoogtebestand van Nederland. Alhoewel actueel, kan het zijn dat sommige van deze gegevens zijn achterhaald door groei van b.v. bomen en struiken. Het is dus mogelijk dat bomen nu een wat grotere hoogte hebben dan de AHN gegevens die hier zijn gebruikt weergeven.