

Handleiding steunregeling kleine en middelgrote windturbines

Deze handleiding heeft tot doel u meer informatie te geven over de steunregeling voor kleine en middelgrote windturbines.

Belangrijk is dat deze handleiding niet in de plaats staat van de regelgeving over deze steunregeling. Het is dan ook zeer belangrijk dat u zowel de bepalingen in het besluit als de verdere specifieke bepalingen in het ministerieel besluit van de call waar u aan wenst deel te nemen, goed naleest. Dit moet u duidelijk maken wat allemaal nodig is om kans te maken op deze steun.

U kan de tekst van het besluit met de algemene bepalingen van deze steunregeling vinden op de webpagina van deze steunregeling, bij de rubriek 'wetgeving'. De webpagina vindt u via volgende link: www.energiesparen.be/call-windturbines

Deze handleiding wil u verder helpen bij mogelijke vragen die u heeft na het lezen van de voorwaarden en bepalingen over deze steunregeling. Daarom is deze handleiding opgebouwd rond een aantal algemene vragen.

Heeft u hiermee nog geen afdoende antwoord gevonden op uw vragen kan u die vragen stellen bij voorkeur via energie@vlaanderen.be

Wat is een call?

Een call is letterlijk een oproep. In dit geval een oproep om binnen een bepaalde termijn een aanvraag in te dienen om steun te krijgen voor een project.

Het gaat hier om een tussenkomst in de investeringskosten voor het plaatsen van kleine of middelgrote windturbines waarbij de meest performante techniek op de windrijkste locaties voorrang krijgen. Daarom is deze oproep ook een wedstrijd. De aanvrager dient een project in dat aan de gestelde voorwaarden moet voldoen en geeft aan hoeveel financiële steun het project per geproduceerde eenheid groene elektriciteit uit windenergie nodig heeft. Het Vlaams Energieagentschap rangschikt al deze projecten in oplopende volgorde van deze verhouding tot al het budget is uitgeput. Het project met de laagst aangevraagde steun voor de verwachte jaarlijkse productie aan windelektriciteit staat daardoor best gerangschikt.

Wie komt in aanmerking voor deze steun?

Zowel particulieren, verenigingen als ondernemingen kunnen aanspraak maken op deze steun als aan alle voorwaarden uit de steunregeling is voldaan. Aanvragers die behoren tot de doelgroep waarvoor de Vlaamse overheid een energiebeleidsvereenkomst heeft goedgekeurd maar die de aanvrager niet heeft ondertekend of niet naleeft, kunnen geen aanspraak maken op deze steun.

U vindt meer informatie over deze energiebeleidsvereenkomsten op deze website: <http://www.ebo-vlaanderen.be/Pages/default.aspx>

Op de dag dat je je aanvraag indient mag je onderneming ook geen achterstallige schulden hebben bij de RSZ of een onderneming in moeilijkheden zijn of een procedure lopende hebben op basis van nationaal dan wel Europees recht.

Wat komt algemeen in aanmerking voor deze steun?

Het moet gaan om de opwekking van hernieuwbare elektriciteit uit windenergie met windturbines op land met een bruto nominaal vermogen per turbine groter dan 10 kW tot en met 300 kW.

Het moet gaan om een nieuwe windturbine of nieuwe windturbines en voor die windturbine of windturbines mogen geen groenestroomcertificaten zijn toegekend of kunnen worden toegekend.

Kan je steun aanvragen voor een project met meerdere windturbines?

Dat kan. Daarbij moet wel elke windturbine voldoen aan de voorwaarden van deze steunregeling én moeten alle turbines in dat project op dezelfde locatie staan. Concreet betekent dit dat de geproduceerde elektriciteit van het windpark ter plaatse gebruikt wordt of aan een plaatselijk netwerk, het distributienet of het transmissienet via één aansluitingspunt.

Productie-installatie van elektriciteit die op het elektriciteitsnetwerk aangesloten worden, zijn gedefinieerd in Technische voorschriften voor Decentrale Productie-installaties van Synergrid (C10/11), gebaseerd op de Europese Netcode RfG. Kleine en middelgrote windturbines zijn hierin asynchrone machines en kunnen als één productie-installatie aanzien worden zolang het totale vermogen kleiner is dan 1 MVA. Per productie-installatie is er conform deze voorschriften één aparte netkoppeling, beveiliging en meting van de productie nodig. Dit is tevens ook kosten-efficiënter. Meer informatie hierover is beschikbaar bij de VREG (www.vreg.be) of Synergrid (<http://www.synergrid.be/>).

Per turbine kan je maar één steunaanvraag indienen. Dat wil bijvoorbeeld zeggen dat als je een steunaanvraag indient voor een windpark, je niet ook nog eens voor elke windturbine afzonderlijk een aanvraag kan indienen.

Een aanvraag die meerdere turbines omvat beschouwen we als één en ondeelbaar in deze steunregeling. De steun is van toepassing op het volledige project wat betekent dat het volledige project moet uitgevoerd worden om op de steun aanspraak te kunnen maken.

Als het aantal geplaatste windturbines afwijkt van het aantal in de aanvraag dan wijzigen zowel de in aanmerking komende kosten als de te verwachten energieopbrengst van het project. Dat is te beschouwen als een fundamentele wijziging van het project omdat dit een sterke invloed heeft op de rangschikkingsprocedure, wat de basis het hart is van dit steunsysteem. De steun vervalt als het aantal gerealiseerde turbines afwijkt van het aantal in de steunaanvraag.

Het steunbudget is uitgeput, wat nu?

Wanneer uw project niet in aanmerking komt omdat het voorziene steunbedrag in de lopende call is uitgeput, kan je steeds bij een nieuwe call een nieuwe steunaanvraag indienen. Het is mogelijk om je eerder ingediende steunaanvraag te herbevestigen als aanvraag in een nieuwe call als het geen aanpassingen behoeft, daarbij geldt als indientijdstip het tijdstip van de eerste aanvraag.

Wat zijn de in aanmerking komende kosten bij een subsidieaanvraag en hoe kan je die staven?

Algemeen komen die kosten in aanmerking die te maken hebben met het investeren in en het aansluiten van de installatie, zonder kosten of inkomsten die volgen uit het uitbaten van de installatie in rekening te brengen.

Wat niet in aanmerking komt voor steun zijn kosten die te maken hebben met het ontwerpen van de installatie, de engineeringkosten en alle kosten die te maken hebben met de vergunningsaanvragen.

Alle documenten die u wil gebruiken om deze kosten aan te tonen dienen duidelijk, specifiek en actueel te zijn. Ze dienen bijgevolg te gaan over de kosten voor de aankoop van een windturbine of windturbines, bevatten zo specifiek mogelijke informatie op welke onderdelen die kosten allemaal van toepassing zijn en tot slot is dit een document dat zo recent mogelijk is opgemaakt.

Bruikbaar hiervoor zijn bijvoorbeeld een recente offerte voor de aankoop en de plaatsing van een windturbine door een onderneming, die de kosten voor de aankoop specificeert in haar onderdelen en de kosten verbonden aan de plaatsing en aansluiting meegeeft. Het is steeds de bedoeling dat de kosten waarheidsgetrouw zijn.

De bedragen die u gebruikt voor de berekening van de steunintensiteit dienen die te zijn voor de aftrek van belastingen of andere heffingen.

Wanneer weet ik of mijn project voldoet en is gerangschikt?

Na het afsluiten van de call beoordeelt het Vlaams Energieagentschap vooreerst of de aanvragen ontvankelijk zijn, wat betekent dat de aanvraag is ingediend op de formulieren die ter beschikking zijn gesteld, dat deze **volledig** zijn ingevuld en uiteraard **tijdig** zijn ingediend.

Enkel in het geval dat blijkt dat de steunaanvraag niet correct is ingevuld kan u, tot ten laatste twee weken nadat het Vlaams Energieagentschap u daarvan op de hoogte bracht, de juiste informatie bezorgen.

In het geval uw aanvraag niet ontvankelijk is brengt het Vlaams Energieagentschap u daarvan gemotiveerd op de hoogte binnen de twee maanden na ontvangst van uw aanvraag. Wanneer u het bericht ontvangt dat uw aanvraag onontvankelijk is, kan u nog steeds met een nieuwe aanvraag deelnemen aan een volgende call.

Het Vlaams Energieagentschap beoordeelt na het sluiten van de call alle ontvankelijke aanvragen en elk van deze aanvragen zal van het agentschap een beslissing ontvangen over het al dan niet toekennen van steun. Deze beslissing ontvangt u per aangetekend schrijven en moet u beschouwen als het moment van kennisgeving van de beslissing over uw aanvraag. Dit is van belang omdat je pas na deze kennisgeving mag starten met de investering in het project om aanspraak te kunnen maken op de toegekende steun.

Mijn aanvraag is goedgekeurd. Wanneer mag ik de installatie aankopen en plaatsen?

Het Vlaams Energieagentschap beoordeelt de ingediende dossiers en neemt voor elk dossier een beslissing. Deze beslissing ontvangt de aanvrager per aangetekende brief. De dag dat u dit aangetekend schrijven ontvangt of gaat afhalen is de dag van de kennisgeving van deze beslissing. Bij een positieve beslissing is uw aanvraag gunstig beoordeeld en is er een subsidiebedrag voor uw project gereserveerd. De dag van deze kennisgeving is belangrijk omdat u pas mag starten met investeren na deze datum om aanspraak te kunnen maken op dat subsidiebedrag.

Hoeveel steun kan je krijgen voor je project?

Het steunbedrag is een absoluut bedrag uitgedrukt in euro dat de aanvrager zelf aangeeft in zijn aanvraag nodig te hebben om de voorgestelde investering in het project te kunnen doen. Het is onder meer gebaseerd op de begrote kost om deze investering te doen (zie vraag "Wat zijn de in aanmerking komende kosten bij een subsidieaanvraag en hoe kan je die staven?")

Er is een maximum aan de hoeveelheid steun die je kan aanvragen voor een project en dat maximum hangt af van je hoedanigheid als aanvrager en van de verhouding tussen de aangevraagde steun en de in aanmerking komende kosten van het project. Zo kan de steun die je aanvraagt niet hoger zijn dan:

- 70% van de in aanmerking komende kosten voor kleine ondernemingen en natuurlijke personen;
- 60% van de in aanmerking komende kosten voor middelgrote ondernemingen;
- 50% van de in aanmerking komende kosten voor grote ondernemingen en andere aanvragers;

Ligt uw steunaanvraag hoger dan deze percentages dan komt uw aanvraag niet in aanmerking voor steun.

In dit steunprogramma ding je samen met anderen mee naar steun voor een windenergieproject dat onder het toepassingsgebied valt. Hierbij is het de bedoeling dat het best gerangschikte project eerst kans maakt op steun. Het Vlaams Energieagentschap rangschikt de projecten op basis van hun verhouding van de totale aangevraagde steun en de berekende meegedeelde verwachte jaarlijkse energieopbrengst.

Als u ook aanspraak maakt op steun uit andere programma's dan is het steunbedrag dat hier bedoeld is **het totale steunbedrag** en dus de som van de steun in dit programma en de aangevraagde steun uit andere programma's waar het project aan deelneemt.

VLAAMS ENERGIEAGENTSCHAP

Versie 19 februari 2020

Er is een **maximum steunplafond** van toepassing, uitgedrukt als een maximale verhouding van de totale aangevraagde steun en de verwachte jaarlijkse energieopbrengst van 740 euro per MWh. Ligt uw steunaanvraag hoger dan deze verhouding dan komt uw aanvraag niet in aanmerking voor steun. In elke call wordt ook het ingediende project met de hoogste verhouding tussen de aangevraagde totale steun en verwachte jaarlijkse energieopbrengst niet geselecteerd.

Wanneer twee projecten eenzelfde verhouding hebben van aangevraagde steun ten opzichte van de verwachte jaarlijkse energieopbrengst wordt het project met een vroegere indiendatum beter gerangschikt.

WAAROM EN HOE DE ENERGIEOPBRENGST BEREKENEN

Dit programma steunt de projecten voor kleine en middelgrote windturbines en geeft prioriteit aan de efficiëntste projecten. Het programma verdeelt een budget onder die projecten die het best gerangschikt zijn. De rangschikking gebeurt op basis van de verhouding tussen de gevraagde totale steun en de verwachte totale jaarlijkse energieproductie van het project.

Kleine en middelgrote windturbines zijn een nieuwe toepassing voor Vlaanderen die we met deze steun een duw in de rug willen geven. Opdat iedereen op gelijke manier kan meedoen in deze wedstrijdformule, voorzien we in een uniforme manier waarop u voor uw project de jaarlijkse energieproductie bepaalt en geven we uniforme richtlijnen om de performantie van de technologie in rekening te brengen.

Deze technologie vindt zijn toepassing op veel lagere hoogtes. De grote uitdaging op deze lagere hoogtes is het karakter en de snelheid van de wind. De gemiddelde windsnelheid is sowieso lager maar de wind is ook sterker beïnvloed door de mogelijke obstakels. Een goede kennis van de locatie is dan ook onontbeerlijk. Hieronder geven we een leidraad hoe dit kan en dus een uniforme werkwijze voor elke deelnemer aan het programma.

Om de totale verwachte jaarlijkse energieopbrengst te bepalen zijn ook de karakteristieken van de voorgestelde windturbine(s) van belang. Deze relatief jonge markt kent een grote verscheidenheid aan turbines met diverse rendementen en een variërende technologische geschiktheid. Ook hiervoor geven we richtlijnen om hun performantie in rekening te brengen.

Een eerste stap bestaat uit het inschatten van een te verwachten elektriciteitsopbrengst in ideale omstandigheden. Dat wil zeggen zonder rekening te houden met eventuele objecten in de omgeving die het windaanbod voor uw windturbine(s) kunnen verstoren. Dat gebeurt op basis van de karakteristieken van de windturbine en de windsnelheidsverdeling op de voorgestelde locatie. De berekening gebeurt met behulp van een rekentool die we ter beschikking stellen en die elke deelnemer op gelijke manier moet toepassen. De leidraad hieronder loodst u door de verschillende onderdelen van deze stap.

Een tweede stap gaat vervolgens rekening houden met de relevante objecten rondom de inplantingslocatie die het windaanbod kunnen verstoren. Dat levert de gecorrigeerde energieopbrengst op van de voorgestelde windturbine(s). Ook dit gebeurt met behulp van de rekentool en op een gelijke manier voor elke deelnemer. Deze leidraad zal u ook voor deze berekening door de verschillende onderdelen loodsen.

Met deze aanpak zijn de bekomen resultaten van de verschillende deelnemende projecten met elkaar te vergelijken en kan de aanvrager de steun, uitgedrukt in euro per MWh verwachte elektriciteitsproductie, uitdrukken.

Tot slot is het van belang mee te geven dat deze leidraad en toelichting als belangrijkste doel heeft om elke deelnemer op gelijke manier de berekeningen te laten uit te voeren zodat elke deelnemer op gelijke manier kan meedingen in dit programma naar ondersteuning voor het voorgestelde project. De

onderstaande berekeningen geven dan ook een indicatie voor de te verwachten energieopbrengst en performantie van de turbine(s) en hebben dus niet de ambitie om een accurate en projectspecifieke berekening te zijn.

Stap voor stap de jaarlijkse energieopbrengst in ideale omstandigheden bepalen

In ideale omstandigheden zijn er in de nabije omgeving van de turbine(s) geen objecten die de wind verstoren. De jaarlijkse energieopbrengst in deze ideale omstandigheden bepalen we door het vermogen van de turbine – *een hoeveelheid kilo-Watt* - bij een bepaalde windsnelheid, te vermenigvuldigen met het voorkomen van die bepaalde windsnelheid – *uitgedrukt in aantal uren per jaar* – en dit gesommeerd voor alle windsnelheden tussen 1 en 20 meter per seconde in stappen van 0,5 of 1,0 meter per seconde. Een volledig jaar omvat in totaal 8.760 uur.

$$E = \sum_{v=1}^{20} P(v) * R(v)$$

Hieronder ontleden we elk noodzakelijk onderdeel van deze berekening en geven we aan hoe je die kan bepalen of berekenen. U moet hiervoor beroep doen op een specifiek exceldocument dat we ter beschikking stellen op onze website en die, op basis van de keuzes die u in het document gevraagd wordt te maken en de data die u ingeeft, deze berekening uitvoert. Dit exceldocument is een onderdeel van uw aanvraag en moet mee met de aanvraag worden ingediend.

De sommatie voor alle windsnelheden gebeurt in de bovenstaande formule in stappen van ofwel 0,5 ofwel 1,0 meter per seconde. In het specifiek exceldocument zal u gevraagd worden keuzes te maken en data toe te voegen zodat het document deze berekening kan uitvoeren. Voor de berekening van de energieopbrengst is het van belang dat de twee onderdelen van deze formule, $P(v)$ en $R(v)$, over hetzelfde stapgrootte in windsnelheden berekend of bepaald zijn. Als gegevens over windsnelheden voor u gekend of berekend zijn in intervallen van 0,5 meter per seconde aan windsnelheid dan moet de vermogensverdeling van de turbines over datzelfde interval berekend worden of zijn.

Het windaanbod op de locatie: de gemiddelde windsnelheid en de winddistributie

Wind is cruciaal in het opwekken van elektriciteit uit windenergie. Inzicht in het windaanbod op de locatie is dan ook bepalend.

U beschikt over een gecertificeerde windmeting?

In het beste geval is er windmeting uitgevoerd volgens de geldende internationale standaard IEC 61400-12 en zijn alle noodzakelijke gegevens zoals de gemiddelde windsnelheid op de ashoogte en de distributie van de wind, gekend.

De meting moet gebeuren door een instelling die zowel beheersmatig, juridisch als financieel onafhankelijk is van de fabrikant van de windturbine en de subsidie-aanvrager.

U dient deze gegevens in de daarvoor voorziene cellen in het specifiek exceldocument in te vullen.

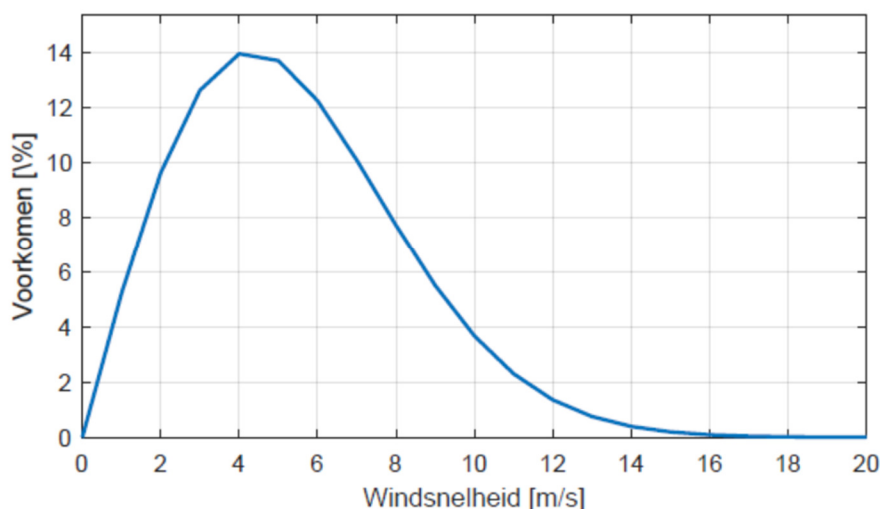
Controleer hierbij welke stapgrootte de windsnelheid maakt in de tabel met testresultaten van deze meting. Dit is 0,5 meter per seconde ofwel 1,0 meter per seconde. Als u voor de windturbine in deze aanvraag tevens beschikt over een vermogenscurve die volgens de geldende internationale standaard IEC 61400 is bepaald, controleert u ook voor die testresultaten welke stapgrootte gebruikt is voor de windsnelheid. Dit is tevens 0,5 meter per seconde ofwel 1,0 meter per seconde. Vul de stapgrootte in in het exceldocument.

Zijn de stapgroottes in beide testen dezelfde dan neemt u in de voorziene cellen in het specifiek exceldocument de testresultaten van de uitgevoerde windmeting over. **Zijn deze verschillend, dan neemt u de testresultaten voor het grootste interval, zijnde 1,0 meter per seconde, over.**

U voert een eenvoudige windmeting uit?

Een eenvoudige windmeting levert voor de locatie op ashoogte de gemiddelde windsnelheid op. De meting moet gebeuren door een instelling die zowel beheersmatig, juridisch als financieel onafhankelijk is van de fabrikant van de windturbine en de subsidie-aanvrager.

Om de winddistributie te bepalen nemen we de Rayleigh-verdeling aan (kortweg $R(v)$), die staat voor de statistische verdeling van de wind op ashoogte op de locatie op basis van die gemeten gemiddelde windsnelheid op ashoogte. Vereenvoudigd gesteld geeft een Rayleigh-verdeling weer hoe vaak een bepaalde windsnelheid, gaande van 1 tot 20 meter per seconde in stappen van 0,5 of 1 meter per seconde, voorkomt. In een grafiek voorgesteld kan zo'n Rayleigh-verdeling er bijvoorbeeld als volgt uitzien:



U geeft de gemiddelde windsnelheid uit de eenvoudige windmeting in, in het exceldocument, die automatisch hieruit de winddistributie volgens de Rayleigh-verdeling berekent in stappen van 0,5 of 1

meter per seconde. Deze stapgrootte van de windsnelheid wordt bepaald door de testgegevens die beschikbaar zijn over de vermogensverdeling van de windturbine(s) uit de aanvraag. Is deze vermogensverdeling volgens de vereiste internationale standaard getest dan wordt de gebruikte stapgrootte daaruit in deze berekening voor de winddistributie automatisch overgenomen. In het andere geval wordt de stapgrootte van de winddistributie automatisch op 1 meter per seconde gezet. Dit heeft geen invloed op de verdelingscurve en is enkel noodzakelijk om de berekening van de totale energieopbrengst correct te kunnen uitvoeren.

U hebt geen windmetingen beschikbaar?

Als een windmeting niet beschikbaar is voor de locatie kan je een bron raadplegen die voor deze locatie de gemiddelde windsnelheid op de ashoogte, inschat. De gebruikte bron moet meegedeeld worden in het exceldocument op de daarvoor voorziene plaats.

Deze bron moet kwalitatief en onafhankelijk zijn. De meegedeelde informatie over de gebruikte bron moet het Vlaams Energieagentschap dan ook in staat stellen deze kenmerken na te gaan.

Enkele voorbeelden van dergelijke bronnen zijn:

- **The Global Windatlas**

Deze windatlas, ontwikkeld door de Technische Universiteit van Denemarken en de World Bank Group, is openbaar beschikbaar via <https://globalwindatlas.info/>. U kan hierin uw inplantingslocatie als adresgegeven invullen en eenmaal gelokaliseerd, de laag van de windsnelheden selecteren. U kan vervolgens inzoomen tot het laagst mogelijke niveau om af te leiden welke gemiddelde windsnelheid voor de gekozen locatie van toepassing kan zijn op de ingestelde meethoogte (ashoogte) van de Windatlas. Deze meethoogte is ofwel 50 meter, 100 meter of 200 meter.

- **Windkracht 13 kaarten**

‘Windkracht 13’ was een demonstratie en disseminatie project van een samenwerking tussen Power-Link, het energiekennisplatform van de Universiteit Gent en de onderzoeksgroep Milieu- en ruimtebeheer (MRB) van de afdeling Mobiliteit en Ruimtelijke Planning van deze universiteit. Dit project voerde een JERTS- (Juridisch, Economisch, Ruimtelijk, Technisch, Sociaal) studie uit over kleine en middelgrote windturbines. Binnen dit project werden ook kaarten ontwikkeld met gemiddelde windsnelheden op lagere hoogtes in Vlaanderen, meer bepaald op 15, 20, 30 en 40 meter.

U kan deze kaarten raadplegen via: <http://www.windkracht13.be/windkaarten-vlaanderen/>. Deze kaarten bestaan enkel op zeer hoge resolutie voor gans Vlaanderen en laten niet toe om interactief een specifieke locatie op te zoeken. De locatie moet manueel op de kaart opgezocht worden en kan best ook via aanduiding op de kaart mee met de aanvraag bezorgd worden. De legende bij de kaart geeft per kleurencode de range van de gemiddelde te verwachten windsnelheid op die hoogte en de gekozen locatie. U gebruikt hierin steeds het midden van de range.

Het kan voorkomen dat de bronnen die u raadpleegt voor uw locatie wel een gemiddelde windsnelheid opleveren maar niet op de ashoogte van de door u voorziene windturbine. Het is cruciaal dat u in dat geval de gemiddelde windsnelheid op die ashoogte hieruit berekend. Dat kan via volgende formule:

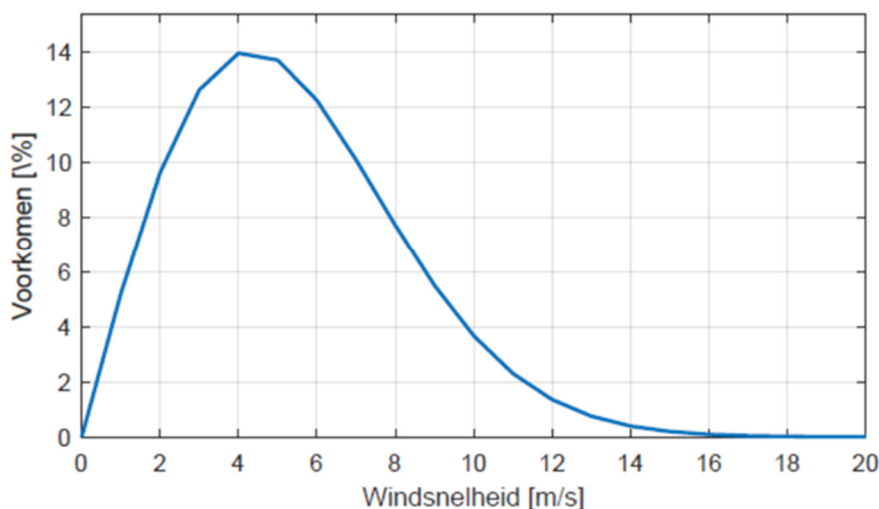
$$v_m(h) = v_m(h_0) * \left(\frac{h}{h_0}\right)^\alpha$$

De gemiddelde windsnelheid op de ashoogte (dat is $v_m(h)$) bereken je uit de geraadpleegde gemiddelde windsnelheid op een bepaalde hoogte (dat is $v_m(h_0)$). Dit hangt af van een factor die de ruwheid van het aardoppervlakte voorstel (dat is de factor α).

In de aangeleverde rekenbladen geeft u de uit de geraadpleegde bronnen gemiddelde windsnelheid in en de hoogte waarop die van toepassing is. Daarnaast geeft u de ashoogte in van de turbine. Om die ruwheidsfactor in te rekenen moet u in het beschikbare exceldocument uit een lijst het type omgeving selecteren dat het best overeenkomt met uw locatie. Het rekenblad rekent voor u op die basis de gemiddelde windsnelheid op ashoogte van de turbine uit.

Het is ook mogelijk, als u de gemiddelde windsnelheid voor de locatie kent op **twee** verschillende hoogten, je deze via eenvoudige wiskundige interpolatie uitrekent voor de hoogte van de as van de voorziene windturbine. Het exceldocument kan voor deze optie voor u op basis van deze twee datagegevens automatisch deze berekening maken op de opgegeven ashoogte.

Deze windsnelheid wordt dan door de rekentool gebruikt om de winddistributie te bepalen op basis van een Rayleigh-verdeling (kortweg $R(v)$), die staat voor de statistische verdeling van de wind op ashoogte op de locatie op basis van die gemiddelde windsnelheid op ashoogte. Vereenvoudigd gesteld geeft een Rayleigh-verdeling weer hoe vaak een bepaalde windsnelheid, gaande van 0 tot 20 meter per seconde in stappen van 0,5 of 1 meter per seconde, voorkomt. In een grafiek voorgesteld kan zo'n Rayleigh-verdeling er bijvoorbeeld als volgt uitzien:



U geeft de gemiddelde windsnelheid in of laat deze op de bovenvermelde manier berekenen, in het aangeboden exceldocument, dat automatisch hieruit de winddistributie volgens de Rayleigh-verdeling

berekent in stappen van 0,5 of 1 meter per seconde. Deze stapgrootte van de windsnelheid wordt bepaald door de testgegevens die beschikbaar zijn over de vermogensverdeling van de windturbine(s) uit de aanvraag. Is deze vermogensverdeling volgens de vereiste internationale standaard getest dan wordt de gebruikte stapgrootte daaruit in deze berekening voor de winddistributie automatisch overgenomen. In het andere geval wordt de stapgrootte van de winddistributie automatisch op 1 meter per seconde gezet. Dit heeft geen invloed op de verdelingscurve en is enkel noodzakelijk om de berekening van de totale energieopbrengst correct te kunnen uitvoeren.

Het windaanbod op de locatie: de winddistributie

Op basis van de gemiddelde windsnelheid op ashoogte van de windturbine hierboven berekend of gemeten, berekent de tool automatisch de winddistributie. Een winddistributie is voor de specifieke locatie, voor elke windsnelheid van 1 tot 20 meter per seconde, het percentage van voorkomen van die windsnelheid op jaarbasis. Dit gebruikt de tool in de berekening van de jaarlijkse energieopbrengst in ideale omstandigheden.

De karakteristiek van de windturbine: het vermogen voor elke windsnelheid

De karakteristieken van de windturbine bepalen hoeveel van de beschikbare windenergie de windturbine omzet in elektriciteit. De karakteristiek van toepassing in dit programma is het vermogen dat de windturbine produceert – *uitgedrukt in kilo-Watt* – voor elke windsnelheid ter hoogte van de as van de gekozen turbine.

U beschikt over een gecertificeerde vermogensmeting?

De vermogenscurve – het vermogen van de windturbine voor elke windsnelheid tussen 0 en het maximaal nominaal vermogen – kan beschikbaar zijn volgens de internationale standaard IEC 61400. De norm 61400-2 geldt voor kleine turbines en 61400-12-1 voor grotere turbines waarbij de grens tussen beiden ongeveer ligt op een rotoroppervlakte van 200 m². Het ontwerp van de turbine en meer specifiek het rotoroppervlakte bepaalt welke norm van toepassing is. **Vermogenscurves niet opgesteld volgens deze internationale standaard worden niet aanvaard.**

Deze vermogenscurve moet bepaald zijn door een instelling, die zowel beheersmatig, juridisch, als financieel onafhankelijk is van de turbine-fabrikant en de subsidie-aanvrager.

In dit geval dient u de gegevens in te vullen de daarvoor voorziene cellen in het specifiek exceldocument.

Controleer hierbij welke stapgrootte de windsnelheid maakt in de tabel met testresultaten van deze meting. Dit is 0,5 meter per seconde ofwel 1,0 meter per seconde. Als u tevens beschikt over een windmeting uitgevoerd volgens de geldende internationale standaard IEC 61400-12 controleert u ook voor die testresultaten welke stapgrootte gebruikt is voor de windsnelheid. Dit is tevens 0,5 meter per seconde ofwel 1,0 meter per seconde.

Zijn de stapgroottes in beide testen dezelfde dan neemt u in de voorziene cellen in het specifiek exceldocument de testresultaten van de uitgevoerde vermogensmeting over. Zijn ze verschillend dan neemt u de test resultaten voor het grootste interval, zijnde 1,0 meter per seconde, over.

U heeft geen gecertificeerde vermogensmeting?

Als een vermogenscurve volgens de internationale standaard niet beschikbaar is voor de turbine(s), zal de tool deze berekenen met onderstaande formule voor elke windsnelheid (het symbool v uit onderstaande formule) tussen 1 en 20 meter per seconde in stappen van 0,5 of 1,0 meter per seconde en tot maximaal het nominaal vermogen van de voorgestelde windturbine:

$$P = \frac{1}{2} * \rho * A * v^3 * \eta$$

Het voor dit steunprogramma te gebruiken exceldocument zal dit op basis van de door u in te geven parameters berekenen. De stapgrootte van de windsnelheid wordt bepaald door de testgegevens die beschikbaar zijn over de windverdeling op de inplantingslocatie. Zijn die gegevens volgens de vereiste internationale standaard bepaald, dan wordt de hierbij gebruikte stapgrootte in deze berekening voor de vermogensdistributie van de turbine automatisch overgenomen. In het andere geval wordt de stapgrootte automatisch op 1 meter per seconde gezet. Dit heeft geen invloed op de verdelingscurve en is enkel noodzakelijk om de berekening van de totale energieopbrengst correct te kunnen uitvoeren.

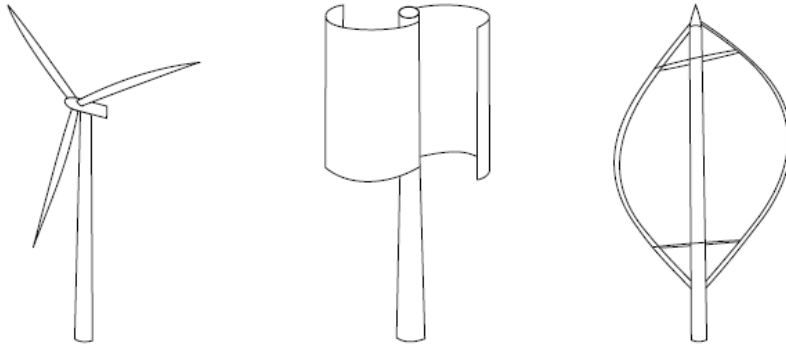
Het nominaal vermogen

Dat is het maximaal vermogen dat de turbine volgens de fabrikant kan leveren en is terug te vinden op het kenplaatje van de turbine en in de technische informatie van de windturbine.

De factor A

De factor A in deze formule staat voor het doorstroomde oppervlakte van de windturbine, met name *het draaiende gedeelte van de windturbinerotor* waar de wind doorstroomt, uitgedrukt in vierkante meter.

Er bestaan verschillende soorten windturbines. De meest voorkomende types zijn (op de tekening van links naar rechts vereenvoudigd voorgesteld) de driebladige horizontale as-turbine, de Savonius turbine en de Darrieus turbine.



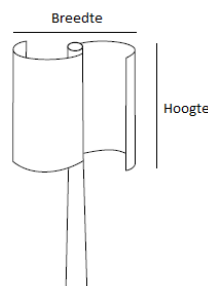
U heeft in de tool aangegeven onder welk van deze drie types uw turbine valt.

Voor de driebladige **horizontale as-turbine** is het doorstroomde oppervlakte gelijk aan:

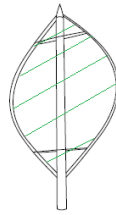
$$A = \pi * R^2$$

U geeft in het aangeboden exceldocument de rotordiameter op, op basis waarvan dit document automatisch deze oppervlakte uitrekt. Informatie over de rotordiameter is terug te vinden in de technische fiche van de windturbine. Het aanvraagformulier zal u vragen om een technische fiche van de windturbine toe te voegen waarop deze informatie beschikbaar moet zijn.

De **Savonius-windturbine** bestaat meestal uit twee of drie schoepvormige delen die de wind opvangen en van richting doen veranderen. De schoepen hebben minder weerstand voor de wind aan de ronde kant dan aan de open kant. Door dit verschil zal de molen gaan draaien in de richting van de minste weerstand. Het doorstroomde oppervlakte is hier gelijk aan het product van de hoogte van het draaiende gedeelte en de breedte. U geeft in het aangeboden exceldocument de oppervlakte in. Informatie over deze oppervlakte is mogelijk ook beschikbaar in de handleiding op de technische fiche van de voorgestelde windturbine. Het aanvraagformulier zal u vragen om een technische fiche van de windturbine toe te voegen waarop deze informatie beschikbaar moet zijn.



De **Darrieus-turbine** heeft als verticale as-turbine een wat complexer doorstroomde oppervlakte dat kan omschreven worden als ei-vormig. Het oppervlak is hieronder in groen gearceerd in een voorbeeld van een Darrieus-turbine. U geeft in het aangeboden exceldocument de doorstroomde oppervlakte in. Het aanvraagformulier geeft de mogelijkheid uw berekeningswijze en gegevens toe te lichten en te onderbouwen. Informatie over deze oppervlakte is mogelijk ook beschikbaar in de handleiding op de technische fiche van de voorgestelde windturbine. Het aanvraagformulier zal u vragen om een technische fiche van de windturbine toe te voegen waarop deze informatie beschikbaar moet zijn.



De factor η

Deze factor staat voor het totaalrendement van de gekozen windturbine(s). Als voor de windturbine geen vermogenscurve beschikbaar is bepaald volgens de internationale standaard IEC 61400, dan beschouwt dit subsidieprogramma het rendement van de turbine als niet gekend.

U koos in het exceldocument al voor het type turbine uit de drie mogelijkheden waar u turbine onder valt. De tool zal op die manier met een gemiddeld standaard rendement voor dit type turbine deze factor bepalen. Valt het turbine-type niet onder een horizontale as-turbine met drie bladen, de Darrieus-turbine of de Savonius-turbine dan neemt de automatische berekening als rendement 0,10 (u kiest in het exceldocument in dat geval voor de “Verticale as, type Savonius, of elk ander type windturbine”).

Op basis van de hierboven beschreven keuzes en ingevoerde parameters zal de rekentool voor uw turbine dan een vermogenscurve uitrekenen.

De energieopbrengst in ideale omstandigheden

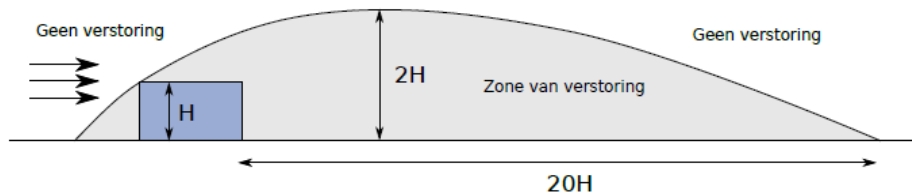
Nu alle elementen gekend zijn, berekent de rekentool in het exceldocument hieruit de energieopbrengst in ideale omstandigheden, dus zonder rekening te houden met mogelijke in de nabije omgeving van de windturbine(s) gelegen objecten de wind kunnen verstoren. De rekentool doet dit door het vermogen van de windturbine bij een bepaalde windsnelheid te vermenigvuldigen met het voorkomen van die windsnelheid op de gekozen locatie en dit voor alle windsnelheden tussen 1 en 20 meter per seconde in stappen van 0,5 of 1,0 meter per seconde. Een volledig jaar telt hierin 8.760 uren.

Stap voor stap de gecorrigeerde jaarlijkse energieopbrengst bepalen

Objecten in de omgeving van uw project kunnen de energieopbrengst van de windturbine(s) sterk negatief beïnvloeden. Deze impact hangt af van het soort object, de hoogte en breedte ervan en de afstand tot de windturbine.

Een obstakel verstoort de windstroming door turbulentie te veroorzaken en de windsnelheid te verlagen. Turbulente en verstoorte wind zijn zeer moeilijk om te zetten in energie door een turbine. Het is dan ook best om net als met schaduw bij zonnepanelen deze turbulentie te vermijden.

Om het eenvoudig en voor elke deelnemer gelijk toe te passen, passen we een vuistregel toe: een object van hoogte H verstoort de windstroming tot een hoogte $2H$ en een afstand $20H$ windafwaarts. In een figuur voorgesteld ziet dit er uit als volgt:



Indien minstens een deel van de turbinerotor zich in deze verstoorte zone van een obstakel bevindt, is er een negatieve invloed op de energieopbrengst. Het is daarbij belangrijk om rekening te houden met de onderkant van de rotor, niet de ashoogte. De aard van het obstakel is ook van belang. Zo zal een smalle lantaarnpaal een veel kleinere invloed hebben dan een boom met een grote kruin.

Onderstaand stappenplan loodst u door de verschillende onderdelen om de jaarlijkse energieopbrengst te corrigeren voor de invloed van de relevante objecten. Het aangeboden exceldocument zal deze gecorrigeerde jaarlijkse opbrengst voor u automatisch uitrekenen op basis van de hieronder gevraagde gegevens en uit te voeren handelingen.

Stap 0: welke objecten moet je in rekening brengen?

De objecten in de omgeving van de inplantingsplaats van de windturbine hebben een effect op de beschikbare windenergie voor de geplande turbine. Wanneer u een windmeting uitvoerde op de locatie heeft u informatie ter beschikking over de beschikbare windenergie op ashoogte van de geplande turbine die rekening houdt met de effecten van de bestaande objecten in de omgeving van de turbine, inclusief de eventueel al operationele windturbines in de omgeving. In dit geval moet u dan ook geen verdere correctie op de energieopbrengst meer doorvoeren. De effecten van de bestaande objecten zijn immers in rekening gebracht in deze windmetingen.

Wanneer er geen windmeting ter beschikking is, heeft u gerekend met een op ashoogte ingeschatte gemiddelde windsnelheid. De invloed van bestaande objecten in de omgeving is dan nog niet meegerekend. In dat geval gaat u verder met onderstaande stappen om tot een gecorrigeerde jaarlijkse energieopbrengst te komen.

Wanneer een aanvraag meerdere windturbines omvat zijn de windturbines ook voor elkaar een object dat invloed heeft op de energieopbrengst. Deze impact is anders dan de andere objecten die verderop in de verschillende stappen omschreven staan.

In het geval uw project meerdere windturbines op één locatie voorziet, is de invloed van deze turbines op elkaar ook al is er op de locatie een windmeting uitgevoerd, niet meegenomen. In dit geval is het ook noodzakelijk die invloed in rekening te brengen.

In de volgende stappen wordt duidelijk gemaakt hoe de invloed van al deze objecten in rekening wordt gebracht.

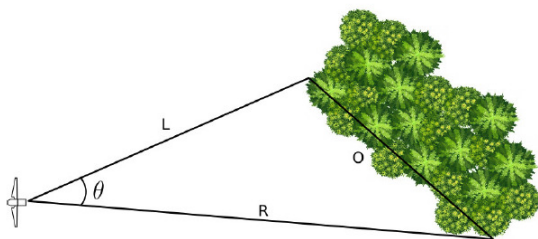
Stap 1: maakt een lijst van de obstakels

De aanvrager lijst alle obstakels op in een cirkel rondom de windturbinelocatie met als diameter 20 keer de ashoogte van de voorgestelde turbine.

Obstakels lager dan de helft van de hoogte van de onderkant van de turbinerotor moeten niet opgenomen worden. Gaat het om een horizontale as-turbine dan is de onderkant van de rotor gelijk aan de ashoogte van de turbine vermindert met de schoeplengte. De schoeplengte is de helft van de rotordiameter. De rotordiameter is terug te vinden in de technische fiche van de windturbine.

Bij de aanvraag moet de aanvrager ook een plattegrond toevoegen van de locatie waarop de windturbine(s) staa(n)t aangeduid en ook al andere obstakels.

De obstakellijst vermeldt per obstakel de hoogte H van het obstakel, de breedte van het obstakel O , de linker-afstand tussen de turbinelocatie en het linker uiterste punt van het object genaamd L , en de rechter-afstand tussen de turbinelocatie en het rechter uiterste punt van het object, genaamd R . Hieronder staat schematisch wat we bedoelen met O , L en R , in dit voorbeeld voor een hagen- of bomenrij.



Objecten die buiten de cirkel rondom de windturbinelocatie, met als diameter 20 keer de ashoogte van de voorgestelde turbine, liggen maar die omwille van hun hoogte boven de $20H$ -lijn uitkomen, zoals in stap 2 omschreven, moeten ook in de lijst opgenomen worden.

Als de aanvraag meerdere turbines omvat zijn de andere turbines ook een zeker obstakel die de energieopbrengst beïnvloeden. Ook deze turbines worden opgelijst in de tabel als ze zich bevinden in

een cirkel rondom de inplantingslocatie met als diameter 20 keer de ashoogte van de voorgestelde turbine. L en R zijn in dit geval gelijk aan elkaar en kunnen berekend worden uit de afstand A tussen de inplantingsplaats van de voorgestelde windturbine en de inplantingsplaats van de andere turbine die een obstakel voor de windstroming vormt.

$$L = R = \sqrt{A^2 + \left(\frac{O}{2}\right)^2}$$

De breedte O van het object is in dit geval **de halve breedte van de rotor van de betreffende windturbine die een obstakel vormt** voor de voorgestelde windturbine. In dit specifieke geval waarbij meerdere windturbines in eenzelfde aanvraag ingediend worden en deze turbines ook voor elkaar een zeker obstakel vormen, mag enkel voor wat betreft deze windturbines als obstakel de helft van de rotordiameter als breedte O in rekening worden gebracht.

Alle afstanden zijn in meter.

Het in te vullen exceldocument bevat een tabel waarin u deze gegevens kan invullen en op basis waarvan onderstaande stappen en berekeningen automatisch zullen worden uitgevoerd.

Stap 2: classificeer de objecten

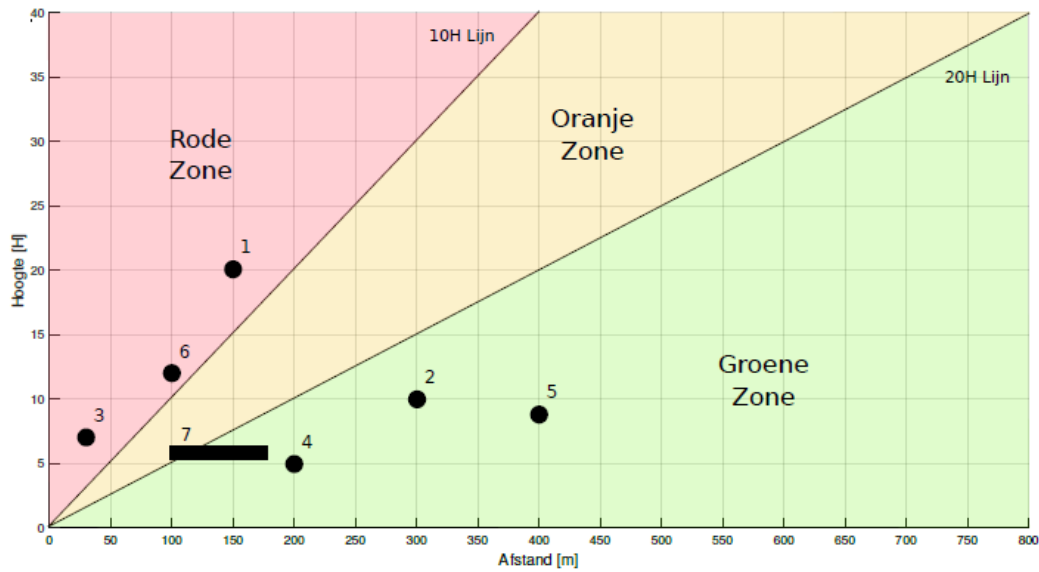
De relevante objecten uit stap 1 duidt de aanvrager aan op een kaart op basis van hun hoogte H en hun afstand L en R ten opzichte van de inplantingsplaats van de voorgestelde windturbine.

Deze kaart heeft twee assen met de inplantingsplaats van de voorgestelde windturbine als nulpunt. De x-as stelt de afstand L en afstand R voor van objecten ten opzichte van die inplantingsplaats (het nulpunt van de kaart). De y-as stelt de hoogte van het obstakel (H). **Alle eenheden zijn in meter.**

In deze kaart lopen twee lijnen, de 10H-lijn en de 20 H-lijn. De 10H-lijn vorm je door elke punten van de y-as te verbinden met het punt van de x-as gelijk aan 10 keer die y-waarde. De 20H-lijn vorm je door voor diezelfde waarden van de y-as een verbinding te maken met het punt op de x-as gelijk aan 20 keer die y-waarde.

Boven de 10H-lijn bevindt zich de rode zone waar een sterke invloed te verwachten is. Boven de 20H-lijn en onder de 10H-lijn bevindt zich een oranje zone met een nog aanzienlijk deel aan invloed. Onder de 20H-lijn bevindt zich een groene zone waar geen invloed verwacht wordt.

Hieronder is een voorbeeld opgenomen van zo'n kaart met enkele objecten op verschillende afstanden tot de windturbine (die in het nulpunt staat) en met beperkte verschil tussen L en R (de objecten genummerd 1 t.e.m. 6) en één voorbeeld van een object met een verschil tussen L en R van 75 meter (object nr. 7).



Het kan voorkomen zoals met het object nr. 7 in bovenstaand voorbeeld dat een object dermate omvang heeft dat het in verschillende zones terecht komt. Het exceldocument houdt hier automatisch rekening mee.

Het in te vullen exceldocument rekt automatisch uit op basis van de door de aanvrager ingegeven waarden voor H, L, R en O in welke invloedzone het object ligt.

Stap 3: berekenen van de gecorrigeerde energieopbrengst

In deze laatste stap gaat het exceldocument dat u dient te gebruiken, automatisch te werk op basis van de gegevens uit stap 1 en stap 2. Eerst berekent dit de zone waarin elk object de windturbineopbrengst beïnvloedt, uitgedrukt in een gradenhoek θ .

Objecten die in een rode zone liggen laten de energieopbrengst in de hoekzone θ met 100% afnemen, objecten in de oranje zone laten de energieopbrengst in de hoekzone θ met 50% afnemen.

De tool rekt automatisch op die basis de gecorrigeerde energieopbrengst uit voor de turbine op de voorgestelde inplantingsplaats en de relevante objecten in de buurt ervan.