

## ***Notitie kleinschalig wind***

### **Dit document beschrijft het beleid voor kleinschalig wind**

Daarmee bedoelen we windturbines met een maximale ashoogte van 33 meter. We bieden via dit beleid de mogelijkheid voor het plaatsen van kleine windturbines tot 33 meter in het buitengebied en op bedrijventerreinen van de gemeente Lochem. Verder maken we via dit beleid ook mini-windturbines of wakkels tot een hoogte van 5 meter boven op het gebouw mogelijk.

## ***Waarom kleinschalig wind***

### **De gemeente Lochem wil in 2030 energieneutraal zijn**

Om dit te bereiken is lokale productie van duurzame energie noodzakelijk door gebruik te maken van onder andere zon, wind en water. In de toekomstvisie 'Lochem verbindt prachtig' staat dat de benodigde duurzame energie lokaal, binnen de gemeentegrens, wordt opgewekt. Ook in het collegeprogramma is Nieuwe Energie één van de vijf speerpunten. Daarin staat onder meer dat we in de toekomst alleen nog duurzaam opgewekte energie willen gebruiken, dat we alle mogelijkheden moeten gebruiken om energie duurzaam op te wekken, én dat demo's de ruimte krijgen: leren door te experimenteren.

### **Ook kleinschalige energieproductie loont**

Wij willen graag de productie van duurzame energie stimuleren. Ook de meer kleinschalige productie draagt bij aan onze duurzaamheidsdoelstellingen, en een bewuster energiegebruik van initiatiefnemers.

### **Grootschalig wind komt elders aan bod**

Deze notitie gaat niet in op grote windturbines, hierover gelden de uitgangspunten die in de ruimtelijke structuurvisie 2012-2020 staan. Ook volgt in het najaar van 2019 een voorstel voor een visie grootschalig wind.

## ***Kleine windturbines: ontwikkelingen in Lochem en omgeving***

### **Windturbines tot 15 meter zijn nu al mogelijk in onze gemeente**

Momenteel zijn windturbines tot een maximum van 15 meter toegestaan. Dit is alleen mogelijk binnen de bestemming "Agrarisch", binnen het bouwvlak, én op grond van de bestemmingsplannen "Kwinkweerd en Aalsvoort" en "Aalsvoort West". In overige gevallen zijn windturbines niet toegestaan.

### **Er zijn plannen voor windturbines binnen onze gemeentegrenzen**

Een initiatiefnemer uit Barchem heeft plannen voor een windturbine van 24 meter. Ook in Laren speelt nu een initiatief. Dit zijn twee windturbines van 15 meter hoog met een verticale as. Eén van deze twee past niet binnen het bestemmingsplan. Deze is gepland op de bestemming 'Wonen', terwijl volgens het huidige bestemmingsplan een turbine alleen op de bestemming agrarisch is toegestaan. De andere turbine past waarschijnlijk wel binnen het huidige bestemmingsplan (de exacte locatie is nog niet bekend). Verder bereiken ons ook vanuit de LTO berichten over de wens van agrariërs voor kleinschalige windturbines.

Momenteel staat er al een kleine turbine aan de Belterweg 2 in Harfsen. Deze is kleiner dan 15 meter en heeft een verticale as. Op de foto hieronder staat deze windturbine.



*Figuur 1 windturbine <15 meter in Harfsen met verticale as*

**Er staat sinds kort een kleine windturbine in Toldijk (gemeente Bronckhorst)**

Deze turbine is 24 meter en heeft een horizontale as. Hieronder staan twee foto's van deze turbine.



*Figuur 2: windturbine <24 meter met horizontale as in Toldijk (Bronckhorst)*

**De twee hoofdtypen windturbine zijn de horizontale as turbine en de verticale as turbine**

Windturbines met een horizontale as zijn wereldwijd het meest in trek. Verticale as turbines zijn onafhankelijk van de windrichting. Voor toepassing in bebouwde omgeving of op gebouwen zijn verticale as turbines zeer geschikt. In bijlage 1 staan voorbeelden van de verschillende soorten turbines.

**De uitgangspunten van het provinciaal beleid geven de grenzen aan voor kleine turbines**

De provinciale omgevingsverordening en omgevingsvisie sluit op sommige plekken alle soorten (en hoogtes) windturbines uit zijn. Dit is het geval bij de uiterwaarden langs de IJssel, en vanwege andere wettelijke beperkingen zoals laagvliegzones. Buisleidingen en woonkernen met een zone daaromheen gelden als aandachtsgebied voor wind. Hier zijn onder voorwaarden ("ja, mits...") windturbines mogelijk. De voorwaarden hebben vooral te maken met veiligheidsafstanden.

Voor laagvliegzones wijken wij in dit beleidskader af van de provinciale omgevingsvisie: kleine windturbines zijn hier wel toegestaan. De reden hiervoor is dat in het bestemmingsplan buitengebied nu ook bouwwerken tot 40 meter zijn toegestaan in laagvliegzones. Een windturbine is lager dan 40 meter en past dus binnen de wettelijke beperkingen van het bestemmingsplan. De provincie geeft aan dat gemotiveerd afwijken van de omgevingsvisie toegestaan is.

**Ook het landschap en de natuur zijn uitsluitings- of aandachtsgebieden voor kleine turbines**

In de omgevingsvisie van de provincie zijn ook landschaps- en natuurwaarden opgenomen. Om die reden staan we windturbines niet toe in stiltegebieden, weidevogelgebieden, Natura 2000 gebied en het Gelders natuurnetwerk. Daarnaast zijn turbines uitgesloten op essen en enken vanwege de landschappelijke waarde. Ook zijn ze niet toegestaan op de bestemming natuur.

In de groene ontwikkelingszone en het nationaal landschap geldt een `nee, tenzij` beleid. Hier kunnen turbines in sommige gevallen wel. De provincie is in deze gebieden bevoegd gezag en zal per geval de afweging maken.

Ook op de randen en lage delen van essen en enken zijn turbines in sommige gevallen wel mogelijk. Hiervoor is de gemeente is het bevoegd gezag en zal per geval een afweging maken.

Daarnaast is altijd een flora en fauna onderzoek nodig. Daaruit blijkt of en hoe compensatie nodig is, en of de initiatiefnemer een ontheffing van de provincie moet vragen. Bij veel nadelige effecten is het onzeker of de provincie een ontheffing verleend.

**Kaarten met mogelijkheden, aandachtsgebieden en uitsluitingsgebieden voor wind zijn beschikbaar**

In bijlage 2 staan de diverse kaarten van de provincie en onze gemeente. Daarop is te zien waar uitsluitingszones, aandachtsgebieden en mogelijkheden voor wind liggen. In dit beleid nemen we deze zones over.

**De huidige mogelijkheden voor windturbines tot 15 meter blijven gelden**

De mogelijkheden voor windturbines tot 15 meter volgens het huidige bestemmingsplan blijven gelden. Dit beleidskader gaat dus over turbines met een hoogte tussen de 15 en 33 meter, én over turbines op locaties waar het nu nog niet mag.

**Uitleg over technische termen staat in bijlage 5**

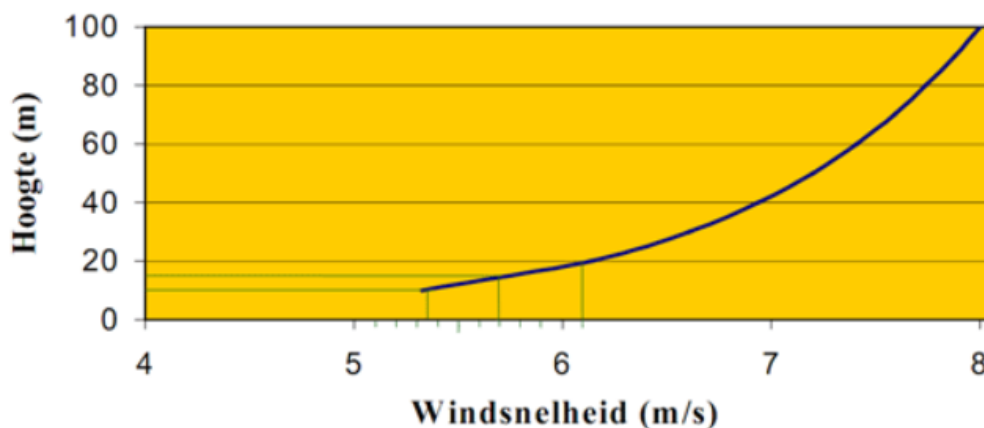
Rondom windturbines bestaan veel technische begrippen zoals ashoogte, tiphoogte en rotordiameter. In bijlage 5 leggen we dit met voorbeelden uit.

## Hoogte en opwek

### De voordelen van een hogere turbine zijn een hogere opwek

Met een hogere turbine is er een hogere opwek en dus ook een hogere opbrengst. Dat is gunstiger voor de initiatiefnemer én voor de bijdrage aan duurzame opwek in onze gemeente.

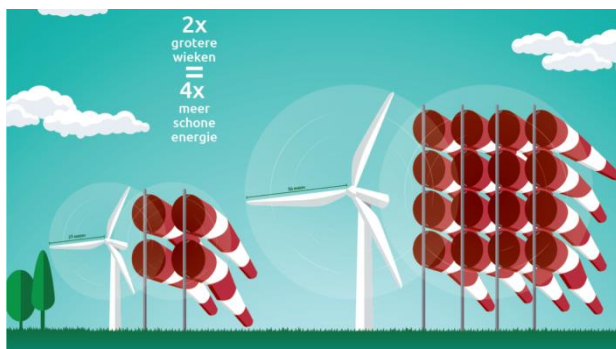
### Windsnelheid in functie van de hoogte voor ruwheidsklasse 2 (inlandse locatie)



Figuur 4 windsnelheid en hoogte op een inlandse locatie

### Ook de rotordiameter is van invloed op de opbrengst

Hoog in de lucht waait het vaker en harder. Hoe groter de rotordiameter, hoe meer wind de wieken vangen en hoe meer stroom de windturbine opwekt. Over het algemeen geldt de regel: als de wieken van een windturbine twee keer zo groot zijn, is de opbrengst (in kWh) vier keer zo hoog.



Figuur 5 opbrengst vergeleken met lengte van de wieken

### Eén kleine windturbine van 25 meter met een rotorblad van 4,50 meter levert ongeveer 40.000 kWh op (horizontale as, tiphoogte 29,5 meter)

Een gemiddelde melkveehouderij heeft een verbruik van 50.000-70.000 kWh. Een kleine turbine wekt dus een groot deel van de benodigde elektriciteit op. De opwek van 40.000 kWh komt overeen met het energieverbruik van ongeveer 13 huishoudens (bij een gemiddeld verbruik van 3.000 kWh per huishouden). Ter vergelijking: het totale verbruik in Lochem is 185 miljoen kWh aan elektriciteit (2016, energie in beeld, inclusief zakelijk gebruik).

### **Het maximum van een kleinverbruik aansluiting bepaalt de hoogte van een kleine turbine**

Een windturbine met een ashoogte van 25 meter levert het maximum op van wat een gewone aansluiting nog aankan. Het vermogen van de turbine is ongeveer 20 kW. Er is dan geen nieuwe kabel of andere aansluiting nodig. De gemiddelde terugverdientijd van een kleine windturbine is 12 jaar. Er is bovendien geen rendementsverlies. De levensduur van kleine windturbines is 20-25 jaar.

### **Er komt waarschijnlijk in 2019 een nieuw type turbine op de markt met een veel hogere opbrengst**

De nieuwste types kleine windturbines hebben rotorbladen van 8 meter en kunnen 150.000 kWh opleveren. Zij hebben het maximale rotoroppervlak die een kleine windturbine mag hebben. Dat is 200 m<sup>2</sup>. Hiervoor is wel een grootverbruik aansluiting nodig, omdat de installatie veel energie (60 kWh) in één keer aan het net levert. Een gemiddelde melkveehouderij verbruikt niet zoveel elektriciteit, maar sommige varkenshouderijen wel. De tiphoogte van deze horizontale as windturbines is in dit geval 33 meter.

### **Het verschil tussen een grootverbruik- en kleinverbruik aansluiting is de hoeveelheid energie die de installatie op één moment levert**

Het verschil tussen de twee soorten aansluitingen zit in de capaciteit (de zwaarte) van de aansluiting. De netbeheerder hanteert hierbij 3 x 80 ampère als grens. Een grootverbruik aansluiting kan per (piek)moment veel meer energie leveren dan een kleinverbruik aansluiting. Over de levering of afname gedurende het jaar zegt dit echter weinig. Een kleine windturbine kan prima zijn stroom kwijt op een kleinverbruik aansluiting.

### **In het bestemmingsplan staan de rekenregels voor de bouwhoogte**

De bouwhoogte van een bouwwerk rekenen we vanaf het peil tot aan het hoogste punt van een gebouw of van een bouwwerk, geen gebouw zijnde. De bouwhoogte van een kleine windturbine is hetzelfde als de tiphoogte. Dit geldt voor zowel horizontale als verticale as turbines.

Het peil voor gebouwen en bouwwerken geen gebouwen zijnde, is de door burgemeester en wethouders vastgestelde hoogte van de openbare weg waarop het desbetreffende gebouw of bouwwerk geen gebouw zijnde, is georiënteerd.

De bouwhoogte (tevens tiphoogte) van een verticale as turbine is maximaal 33 meter, en de bouwhoogte (tevens tiphoogte) van een horizontale as turbine is in totaal maximaal 45 meter (33 meter ashoogte + max 12 meter rotorbladlengte = 45 meter). Een horizontale as turbine kan in totaal dus hoger zijn. Dat is toegestaan omdat het geheel minder "massief oogt" dan bij een verticale as turbine. In bijlage 5 staan afbeeldingen waarin de termen ashoogte, tiphoogte, horizontale en verticale as uitgelegd worden.

### **De opbrengsten van wind variëren**

De diverse onderzoeken over windsnelheden zijn niet altijd eenduidig over de opbrengst van kleinschalig wind. Ook komen de rendementsberekeningen van fabrikanten niet altijd met de werkelijkheid overeen. Wind varieert nu eenmaal sterk, en is ook afhankelijk van de omgeving, ruwheid van de ondergrond en obstakels. Ook de plek in Nederland is van belang: aan de kust waait het harder dan landinwaarts. Ter informatie staat in bijlage 3 de globale windkaart Nederland. Overigens is het aan de initiatiefnemer om af te wegen of een kleine windturbine economisch en technisch haalbaar is.

### **De verschillen tussen grote en kleine windturbines en zon zijn bekend**

Een grote windturbine van 3 megawatt (MW) komt qua opbrengst overeen met 7 hectare zonnepanelen.

De opbrengst van een 3 MW turbine is ongeveer 5,7 miljoen kWh per jaar. Een kleine turbine brengt gemiddeld 40.000 kWh op. Dus de opbrengst van één grote turbine is gelijk aan 142,5 kleine turbines. Ter vergelijking: 170 zonnepanelen leveren ook 40.000 kWh op (afgerond 425 m<sup>2</sup>).

Het nieuwste type kleine windturbine dat mogelijk in 2019 op de markt komt levert 150.000 kWh op. De verhouding is dan 1:38.

Dit is uiteraard een globale berekening en bedoeld om enig gevoel bij aantallen en verhoudingen te krijgen.

## ***Milieu en veiligheid***

### **In het Activiteitenbesluit staan normen voor het geluid van kleine windturbines**

Voor windturbines met een rotordiameter groter of gelijk aan 2 meter staan geluidregels in het Activiteitenbesluit. In het Activiteitenbesluit staat welk geluidniveau een windturbine (inrichting) maximaal mag produceren op de gevel van omwonenden en andere geluidgevoelige objecten. Windturbines of een combinatie van windturbines moeten voldoen aan de normen uit het Activiteitenbesluit.

Er is een akoestisch onderzoek uit 2018 gedaan bij een windturbine met een ashoogte van 24 meter (deze komt overeen met de turbine die in Toldijk staat). Daaruit blijkt dat bij windsnelheden tussen de 2 en 8 meter per seconde het geluid van de turbine op een afstand van 30 a 40 meter niet meer boven het achtergrondgeluid uitkomt. Naarmate het harder waait maakt de wind zelf ook meer geluid. Het waait in de Achterhoek op een goede windlocatie gemiddeld 4,7 en 5,2 meter per seconde (op een hoogte van 24 meter).

### **Bij kleine windturbines treed geen slagschaduw op**

Als de zon de rotor van een grote windturbine belicht, leidt dit tot een bewegende schaduw. Doordat de wieken van een grote windturbine heel lang zijn (30 tot 50 meter) ervaren mensen deze schaduw soms als hinderlijk. De lange wieken maken namelijk een lange schaduw en bewegen bovendien relatief langzaam bewegen (20 omwentelingen per minuut).

Miniturbines kunnen geen slagschaduw maken. Enerzijds heeft dat te maken met een korte en smalle wiek (maximale wieklengte is 2,5 meter) en anderzijds door een hoog aantal (150 tot 400) omwentelingen per minuut. De wieken van een miniturbine zijn te klein en draaien te snel om een hinderlijke schaduw te kunnen veroorzaken.

### **De wat “grotere” kleinschalige turbines (wieklengte 4,5 tot 8 meter) veroorzaken mogelijk wel slagschaduw**

In het Activiteitenbesluit en de activiteitenregeling staan daarom normen voor slagschaduw. Hier moet de turbine aan voldoen. Als er inderdaad slagschaduw optreedt dan is het verplicht om een automatische stilstand voorziening aan te brengen.



### **Een keurmerk biedt veiligheidsnormen**

De veiligheid van de omgeving mag, door de oprichting van een kleinschalige windturbine, niet in het geding komen. Door het ontbreken van een officiële certificering bestaan er nog geen veiligheidsrichtlijnen. Een eerste aanzet tot certificering biedt de Nederlandse Beoordelingsrichtlijn. Deze richtlijn geeft onder andere inzicht in de veiligheid en de geluidsemissies van een kleinschalige windturbine. Wanneer een turbine de richtlijn kan doorstaan, ontvangt de turbine het zogenaamde Kleinwind-keurmerk. Het voldoen aan het Kleinwind-keurmerk of een ander vergelijkbaar keurmerk geeft de gemeente handvat om aan te nemen dat het product veilig is en aan alle technische eisen van deze tijd voldoet.

### **Ook in het Bouwbesluit staan technische eisen en normen voor een verantwoorde bouw**

Een aanvraag voor een omgevingsvergunning moeten wij op grond van de Wet algemene bepalingen omgevingsrecht (Wabo) toetsen aan het Bouwbesluit. Dit geldt voor alle bouwwerken en dus ook voor de kleinschalige windturbines.

## ***Zicht en beleving***

### **Een kleine windturbine is een zichtbaar element in het landschap**

Een kleine windturbine heeft ongeveer de hoogte van volwassen loofboom, zoals een eik, linde, beuk en een populier. Het is dus een zichtbaar element. Omdat de hoogte overeenkomt met andere landschapselementen is het geen verstorend element. Om de impact op het landschap te beperken moet de turbine een ruimtelijke eenheid vormen met de overige bebouwing en beplanting op het perceel. Op die manier ervaren mensen het meer als een logisch geheel.

### **Er zijn mogelijkheden om de beleving van het uitzicht aan te passen**

Het is mogelijk om de voet van de turbine aan het zicht te onttrekken via een groenstrook. Dit gebeurt soms ook bij zendmasten. Op `ooghoogte` is er dan vooral groen zichtbaar, en de hogere mast valt dan minder op. We stellen dit niet verplicht, maar noemen deze mogelijkheid wel via dit beleid.

### **Mogelijkheden voor meeprofiten van de kleine windturbine van de burens**

Het is niet gebruikelijk bij kleine windturbines om als burens mee te profiteren van de opbrengst. Bij grote windturbines is dit via postcoderoos projecten wel mogelijk. Wij staan wel open voor meeprofiten van de buurt bij kleinschalig wind. Het kan ook helpen bij het draagvlak in de buurt. Als een initiatiefnemer dit wil, dan onderzoeken we samen de mogelijkheden hiervoor.

## ***Afwegingskader kleinschalig wind en ruimtelijk spoor***

### **We stellen een algemeen afwegingskader voor**

We willen graag de ruimte bieden aan kleinschalig wind. Een strikt afwegingskader past daar niet bij. Bovendien is kleinschalig wind momenteel sterk in ontwikkeling en kunnen wij nu niet alle opties en mogelijkheden overzien. Daarom leggen wij alleen de hoogte en de mogelijke locaties vast. Verder moet kleinschalig wind voldoen aan het provinciale beleid en aan de milieu- en bouwwetgeving voor onder meer veiligheid en geluid.

### **Het proces met direct omwonenden staat centraal**

Dit is erg belangrijk. Een initiatiefnemer zal eerst met de direct omwonenden in gesprek moeten gaan, en de reacties van de buurt ophalen. Op die manier ontstaat er inzicht in de belangen. Op basis daarvan voert de initiatiefnemer eventueel aanvullend onderzoek uit, en maken wij de uiteindelijke afweging vanuit het algemeen belang. Deze afweging kan dus per geval verschillen. De praktijk zal uitwijzen hoe dit verloopt, bij de evaluatie komt dit onderwerp aan bod.

### **Een windturbine moet een geheel vormen met een bestaande ruimtelijk bebouwde eenheid**

Dit is ruim omschreven omdat we voor een algemeen afwegingskader kiezen. Wanneer we zouden focussen op alleen bouwblok, erf, locatie, of grondeigenaar dan sluiten we andere mogelijkheden uit. Dat is niet handig omdat er veel variatie denkbaar is zoals soorten locaties, boerderijen die ver uit elkaar staan, een woning bij een boerderij, of een bedrijf of recreatie, etc.

Verder is het wenselijk dat de turbine op redelijk korte afstand van de bebouwing staat. De turbine heeft namelijk een link met de bebouwing (de gebruiker van de energie) en moet er als het ware een geheel mee vormen. Overigens zal een kleine turbine uit praktische overwegingen ook nooit ver van de bebouwing komen te staan, vanwege de kosten van de kabel.

In bijlage 4 geven we voorbeelden van wat we verstaan onder ruimtelijk bebouwde eenheden, en ook van geen ruimtelijk bebouwde eenheden. In de visualisatie van bijlage 4 is te zien dat er tot ongeveer 30 meter afstand de turbine in ieder geval nog een ruimtelijke eenheid vormt.

### **Het planologische regime voor kleine windturbines is bekend**

Dit beleidskader maakt het mogelijk om voor kleinschalig wind een omgevingsvergunning te verlenen in afwijking van het bestemmingsplan.

Kleinschalig wind wordt toegevoegd aan de categorie waarvoor geen verklaring van geen bedenkingen nodig is van de gemeenteraad. Het voordeel daarvan is minder gemeentelijke uren en tijdswinst voor de aanvrager. De procedure kan sneller verlopen. Daarbij komt dat de landschappelijke impact beperkt is, dat is voldoende reden om kleinschalig wind toe te voegen aan de categorie waarvoor geen verklaring van geen bedenkingen nodig is van de gemeenteraad.

### **Kleinschalig wind moet voldoen aan een goede ruimtelijke ordening. Hiervoor gelden de volgende voorwaarden:**

1. De initiatiefnemer informeert de directe omgeving tijdig
2. De initiatiefnemer geeft bij de aanvraag door welke reacties de omgeving heeft op het plaatsen van een kleinschalige windturbine
3. Op basis van de reacties uit de omgeving, en/of op basis van de benodigde ruimtelijke onderbouwing worden er indien nodig onderzoeken uitgevoerd
4. Er altijd een flora en fauna onderzoek nodig
5. Een turbine is toegestaan in het bestemmingsplan "buitengebied Lochem 2010 geconsolideerde versie" en de daaraan gerelateerde partiele bestemmingsplanherzieningen, maar niet:
  - a. in weidevogelgebieden
  - b. In Natura 2000 gebied
  - c. In stiltegebieden
  - d. binnen het provinciale uitsluitingsgebied langs de uiterwaarden
  - e. Gelders natuurnetwerk
  - f. op de bestemming natuur
  - g. Op essen en enken
6. Een turbine is misschien toegestaan
  - a. In de groene ontwikkelingszone
  - b. In het nationaal landschap
  - c. Op de lage delen en/ of randen van essen en enken



7. Een bouwproject voor een kleinschalige windturbine is toegestaan op een bedrijventerrein
8. Een windturbine moet een geheel vormen met een bestaande ruimtelijk bebouwde eenheid.
9. De afstand tussen een kleine windturbine en de aanduiding 'hartlijn leiding - gas' bedraagt tenminste net zo veel als de ashoogte van de windturbine plus 1/3 van de wieklengte daarvan;
10. De afstand tussen een kleine windturbine en de aanduiding 'hartlijn leiding - hoogspanningsverbinding' bedraagt tenminste net zo veel als de ashoogte van de windturbine plus de wieklengte daarvan;
11. Voor een kleine windturbine, gelegen binnen de onder 9 en 10 genoemde afstanden, kan alleen vergunning worden verleend als uit risico-onderzoek blijkt dat het plaatsgebonden risico niet toeneemt; voordat het bevoegd gezag beslist over de vergunning, wint deze advies in bij de betrokken leidingbeheerder;
12. Er is een planschade overeenkomst tussen gemeente en initiatiefnemer opgesteld
13. De kleinschalige windturbine is, voor zover mogelijk, voorzien van het Kleinwind-keurmerk of een daarmee gelijk te stellen keurmerk.
14. De ashoogte bij horizontale as turbines is maximaal 33 meter en de bouwhoogte (tiphoogte) is maximaal 45 meter
15. Bij een verticale as turbine is de maximale bouwhoogte (tiphoogte) 33 meter, gerekend vanaf peil tot aan hoogste punt.

## **Mini turbines**

### **Mini turbines zijn ook mogelijk**

Naast kleinschalig wind zijn ook miniturbines of wokkels mogelijk. Dit zijn windturbines speciaal ontwikkeld voor de toepassing boven op gebouwen. Een mini turbine is toegestaan op gebouwen en bouwwerken, geen gebouw zijnde. De bouwhoogte van een mini turbine is maximaal 5 meter boven het hoogste punt van dat gebouw of bouwwerk. Deze turbines kunnen beter overweg met de wisselende windomstandigheden, maar hebben over het algemeen wel een lager rendement. De (kleinschalig) opgewekte elektriciteit kan direct in het gebouw en/of op locatie worden gebruikt. In bijlage 1 staan voorbeelden van mini turbines (onder het kopje verticale as turbines).

### **Bij energieopwekking met miniwindturbines komt veel kijken**

Er is een studie naar het windaanbod nodig, een bouwtechnisch onderzoek, een vergunningaanvraag, en het moet mogelijk zijn om de turbine aan te sluiten op het elektriciteitsnet.

De statische en dynamische belastingen van turbines op het dak en de dakconstructie zijn erg belangrijk. Het is in alle gevallen noodzakelijk om een constructeur te laten beoordelen of de dakconstructie de belastingen kan verdragen. De praktijk leert dat een betonnen dak de belastingen van miniturbines vrijwel altijd kan dragen.

Doordat de rotor draait ontstaan trillingen in de mast. Hoe langer de mast des te sterker de trillingen zullen zijn. In gevallen waar de dakbedekking niet van massief beton is, en vooral als er metalen constructies of beplating in de buurt zijn, is het mogelijk dat de trillingen worden overgedragen en er een contactgeluid ontstaat. Dit kan worden voorkomen door de toepassing van rubberen geluidsdempers onder de bevestigingsvoet van miniturbine.

Een ander effect van trillingen is dat bij bevestiging op een andere soort ondergrond dan beton (bijvoorbeeld metselwerk), deze ondergrond in de loop van de tijd kan worden losgetrild. Daarom is het niet aan te raden om miniturbines langs zijwanden of schoorstenen te bevestigen.

**Een kleine windturbine is alleen goed voor het milieu als hij voldoende wind vangt en meer uitstoot vermijdt dan er bij de bouw en afvalverwerking ontstaat**

De opbrengst van mini turbines varieert sterk: tussen 50 en 3.000 kWh per jaar. Soms is de opbrengst zelfs onvoldoende om de aanschaffkosten binnen de technische levensduur terug te verdienen. De keuze voor een miniwindturbine komt dus voornamelijk voort uit milieuoverwegingen en niet vanuit economisch perspectief.

**Er zijn verschillende soorten mini windturbines op de markt**

De mini turbines zijn onder te verdelen: horizontale as windturbines, verticale as windturbines en de energy ball en windwall windturbines. In bijlage 1 staan hiervan voorbeelden.

Aan de kust of op het platteland in de kustprovincies is een horizontale-as turbine een goede oplossing. In de bebouwde omgeving, waar vaker windvlagen voorkomen en de windrichting meer varieert, presteren verticale-as turbines meestal beter.

**Planologisch regime: mini windturbines zijn toegestaan volgens de kruimelgevallenregeling**

Voor een mini windturbine is een omgevingsvergunning nodig is. Dit bouwwerk past echter niet binnen het bestemmingsplan. Op grond van artikel 4, lid 4 van bijlage II van het Besluit omgevingsrecht (kruimelgevallenregeling) is het mogelijk om af te wijken van de bouwregels uit het bestemmingsplan. In de notitie beleidsregels kruimelgevallen is in artikel 5 lid c nader geregeld dat een dakkapel, dakopbouw of *gelijksoortige uitbreiding* hiervoor in aanmerking komt voor deze afwijking.

Een mini windturbine valt namelijk onder de categorie 'gelijksoortige uitbreiding': 'uitbreiding van een bouwwerk met een bouwdeel van ondergeschikte aard, zoals liftopbouwen, schoorstenen, ventilatiekanalen, airco-units, luchtbehandelingsinstallaties, glazenwassersinstallaties, brandtrappen of bouwwerken die samenhangen met installaties binnen een gebouw'.

Kort samengevat: via artikel 5 onder c van de notitie beleidsregels kruimelgevallen, en op grond van artikel 4, lid 4 van bijlage II van het Besluit omgevingsrecht zijn mini turbines toegestaan. De afwijking van het bestemmingsplan moet wel gemotiveerd worden.

**Een mini turbine moet voldoen aan een goede ruimtelijke ordening. Hiervoor gelden de volgende voorwaarden:**

1. Er is een flora en fauna onderzoek nodig
2. De visuele, geluid- en schaduwhinder moet in beeld zijn
  - a. Toelichting: voor de beoordeling van visuele hinder wordt mede gekeken naar het welstand advies
  - b. Toelichting: de normen voor geluid- en schaduwhinder staan in het activiteitenbesluit
3. De mini turbine is, voor zover mogelijk, voorzien van het Kleinwind-keurmerk of een daarmee gelijk te stellen keurmerk
4. Een mini turbine is toegestaan op gebouwen en bouwwerken, geen gebouw zijnde, met een bouwhoogte van maximaal 5 meter boven het hoogste punt van dat gebouw of bouwwerk
5. Een turbine is toegestaan op alle locaties, maar niet:
  - a. in weidevogelgebieden
  - b. In Natura 2000 gebied
  - c. In stiltegebieden
  - d. binnen het provinciale uitsluitingsgebied langs de uiterwaarden
  - e. in het Gelders natuurnetwerk
  - f. op de bestemming natuur
  - g. op essen en enken

Een turbine is misschien toegestaan:

- h. groene ontwikkelingszone

- i. nationaal landschap
- j. Op de lage delen en/ of randen van essen en enken

### ***Leges en evaluatie***

#### **De kosten (leges) kunnen per aanvraag verschillen**

In de gemeentelijke legesverordening staan per geval de juiste bedragen.

#### **We evalueren het beleid na plaatsing van 10 kleinschalige turbines**

Zodra er in de gemeente 10 kleine windturbines staan, wordt het beleid geëvalueerd. Bij de evaluatie betrekken we de opbrengsten van de turbines, de landschappelijke impact, het informeren van initiatiefnemers met de directe omgeving (en de reacties daarop) en de ontwikkelingen van mini turbines binnen onze gemeente.

## Bijlage 1 voorbeelden verschillende types kleine en mini windturbines

### Horizontale as windturbines

In de eerste plaats zijn er de horizontale as windturbines, dit zijn 'traditionele' windturbines met twee, drie of meer wieken bevestigd aan een horizontale as. De optimale stand van deze turbines is met de wieken naar de wind toe. Locaties in een open veld zijn voor deze turbines het meest gunstig. Ze presteren slechter in een turbulente omgeving omdat ze dan telkens opnieuw naar de optimale stand moeten zoeken.



*Hawt turbine*



*Swift turbine*



*Eclectic turbine*

### Verticale as windturbines

Een ander type windturbine is de verticale as windturbine (zie foto's hieronder). Deze zijn speciaal ontwikkeld voor de toepassing in bebouwde omgeving. Door hun bouw staan deze windturbines altijd in de juiste positie ten opzichte van de wind. In het verleden werden de verticale as van de windturbines verdeeld in twee categorieën, namelijk Savonius en Darrieus. Bij Savonius type duwt de wind de wieken weg. Hierdoor kan de windturbine nooit sneller bewegen dan de wind zelf: de wieken bewegen met de wind mee. Dit wordt het weerstandprincipe genoemd. Bij Darrieus type wordt er door het bladprofiel voor gezorgd dat de bladen sneller draaien dan de wind. Dit wordt het liftprincipe genoemd. Bij moderne windturbines is de vorm van de rotor vaak geoptimaliseerd voor bepaalde toepassingen. Hierdoor zijn nieuwe vormen ontstaan die niet meer passen binnen de definities van Savonius en Darrieus windturbines.



*Winside turbine*



*Ropatec turbine*



*Turby turbine*

### Energy ball en windwall windturbines

De nieuwste types onder de urban windturbines zijn de Energy Ball en de WindWall. De Energy Ball windturbine, ook Venturi genoemd, heeft een horizontale as waaraan de boogvormige bladen zijn bevestigd. Alle bladen samen vormen een opengewerkte bal die zich met behulp van een staart naar de wind toe draait. De WindWall windturbine is ook een windturbine met boogvormige wieken en een horizontale as die in dit geval in een vaste positie staat t.o.v. het dak. Hierdoor kan deze windturbine enkel de wind uit één richting vangen. Dit beperkt de toepasbaarheid van WindWall tot de locaties met de wind uit een overwegend constante richting.



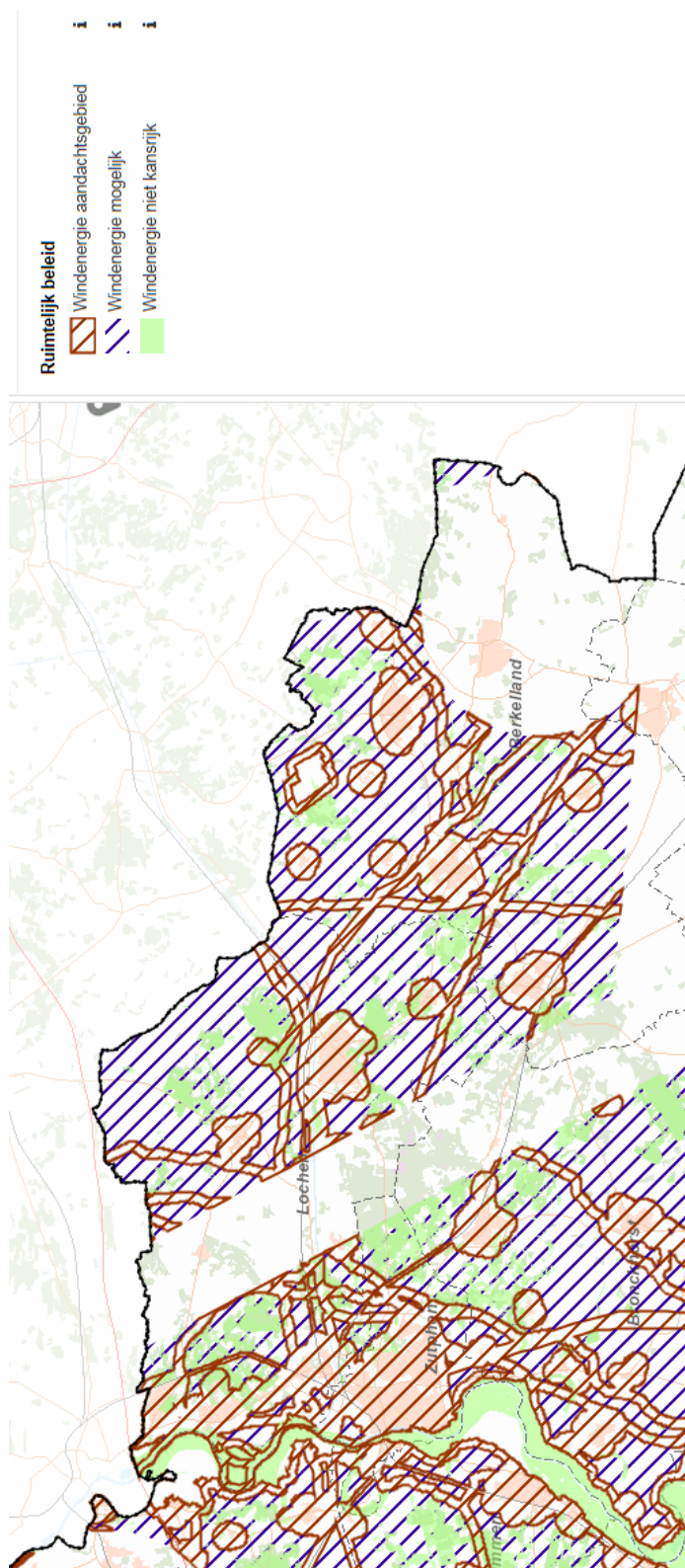
*Energyball Turbine*



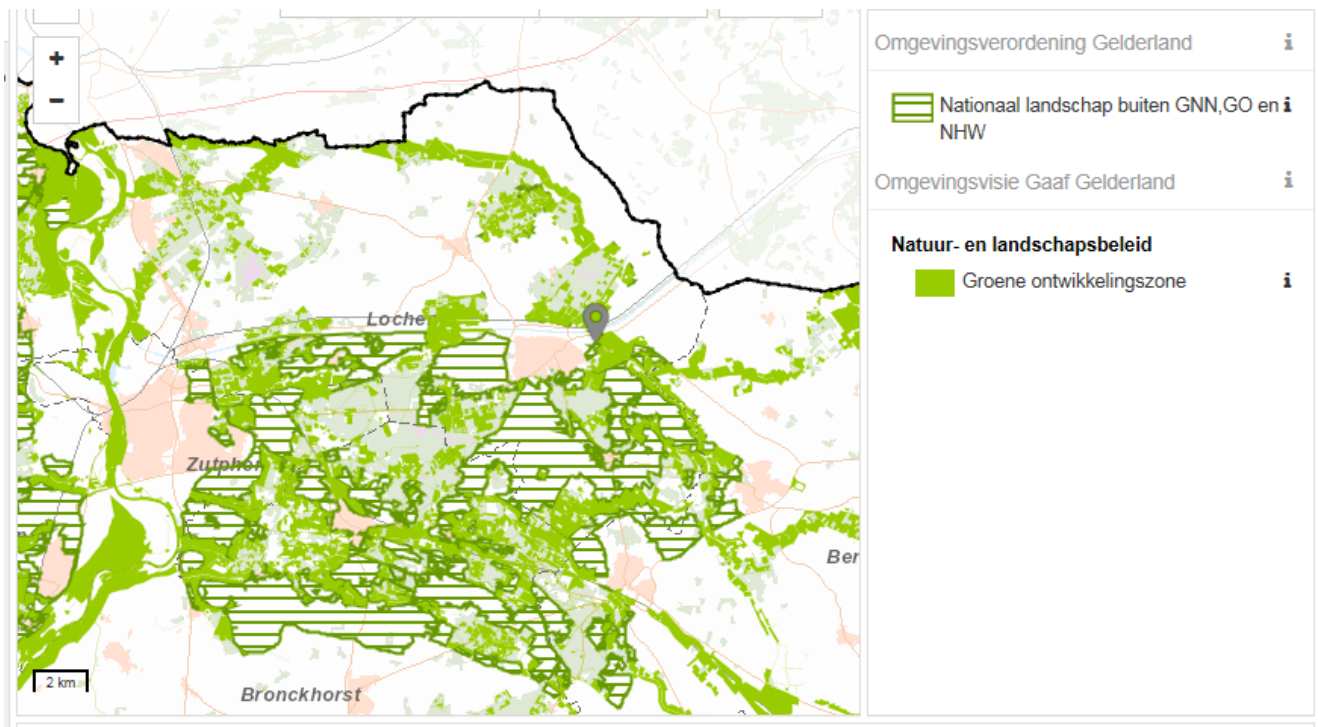
*WindWall Turbine*

**Bijlage 2 kaartmateriaal vanuit Omgevingsvisie provincie Gelderland**

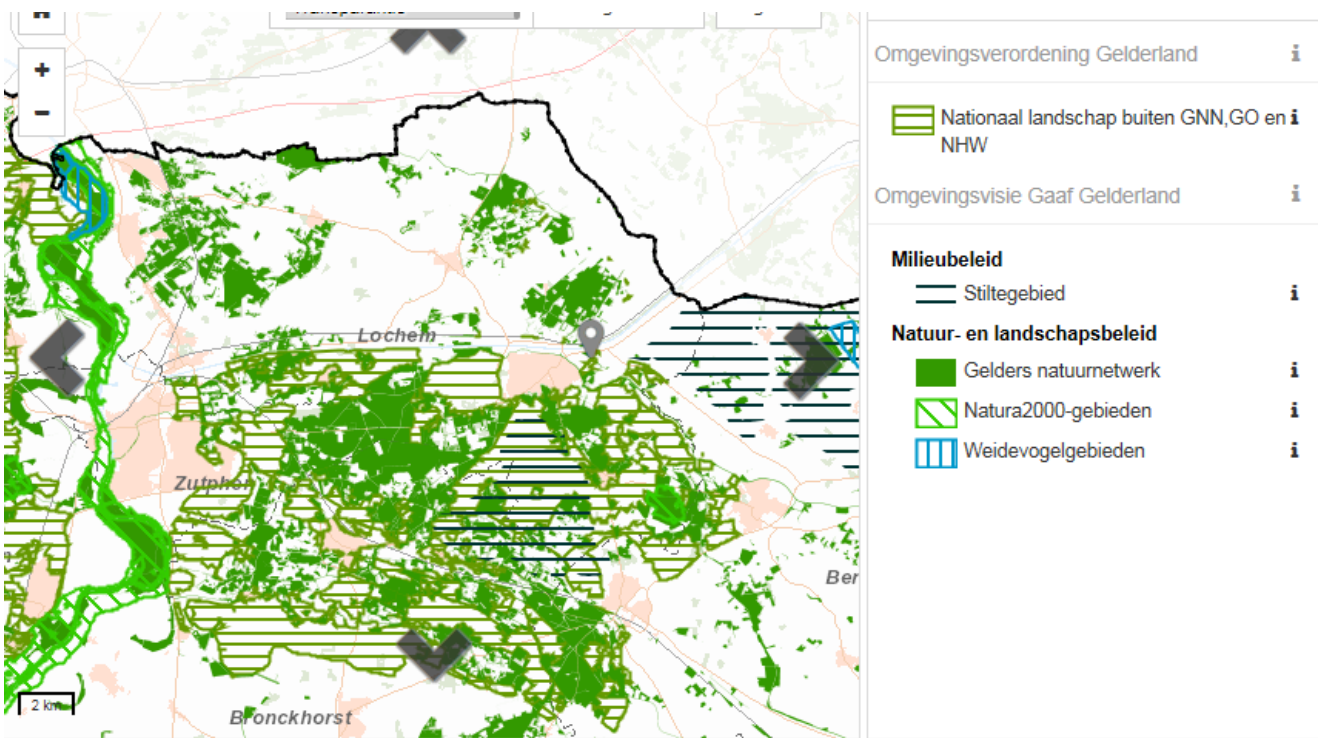
*Totaaloverzicht mogelijkheden en uitsluitingen wind. Op deze kaart zijn de laagvliegroutes “uitgezet”, maar toch deels zichtbaar als ongemarkeerd gebied. Hier zijn (behoudens andere beperkingen) kleine windturbines dus wel toegestaan*



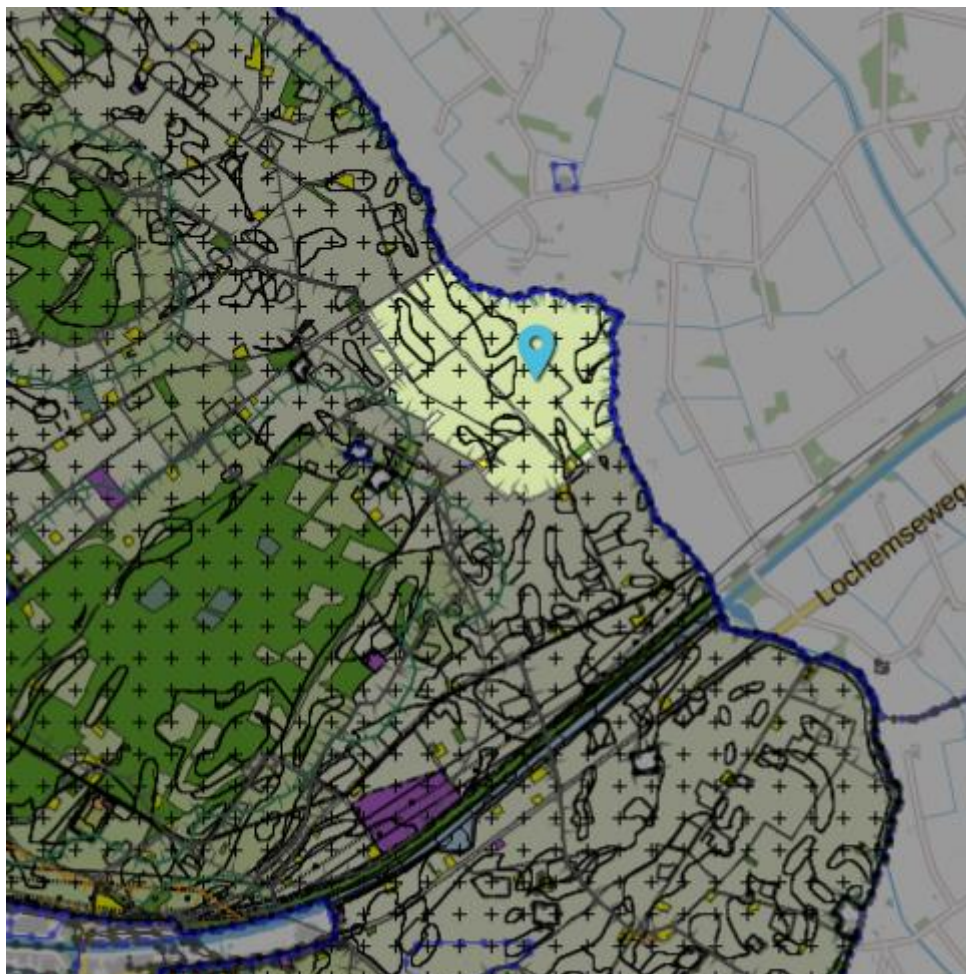




Kaart groene ontwikkelingszone en nationaal landschap



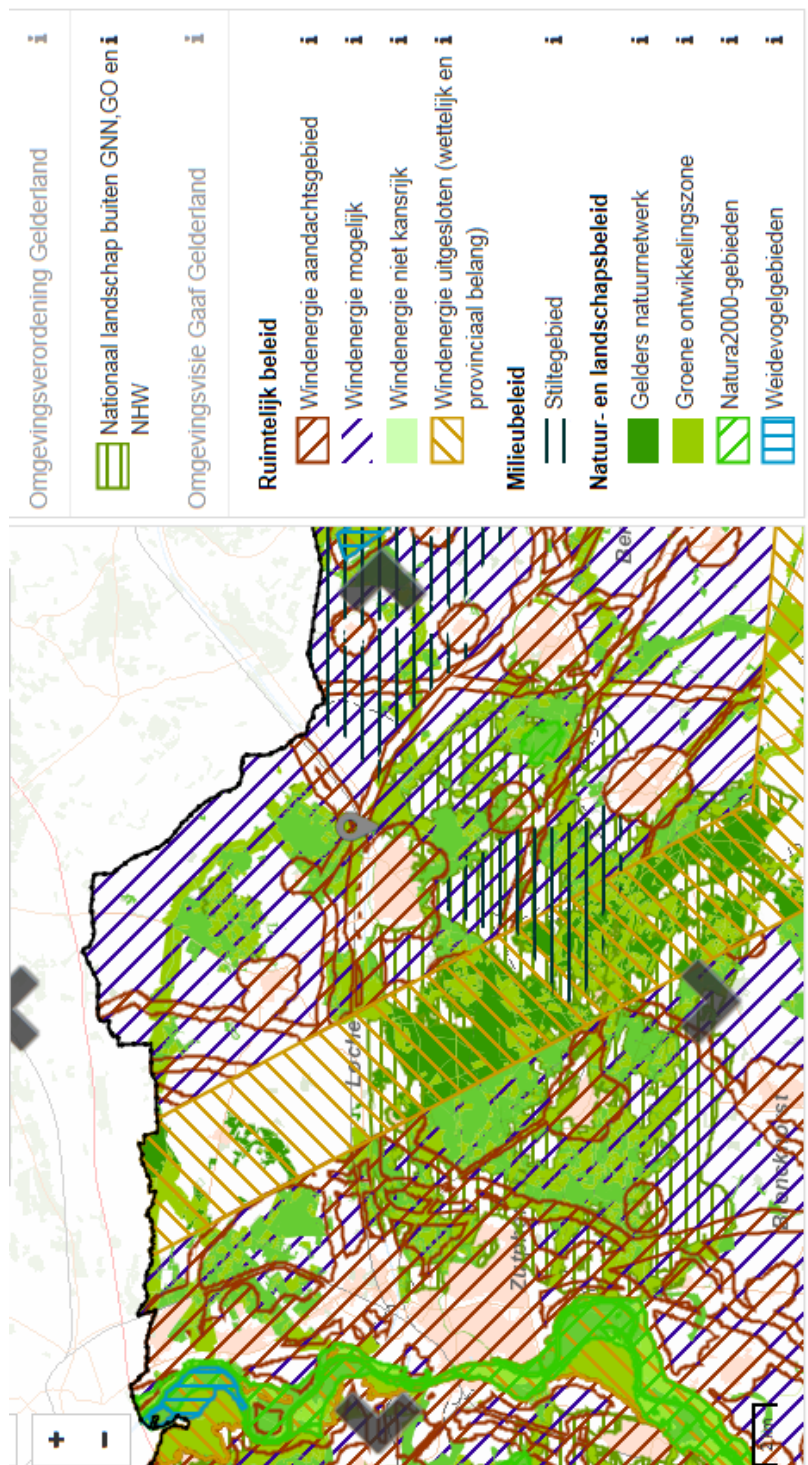
Kaart met diverse natuurgebied zones



*Dit gebiedje (ten noorden van het Twentekanaal in de noord-oostkant van de gemeente) heeft in het bestemmingsplan Buitengebied Lochem de gebiedsaanduiding – overige zone- weidevogelgebied (aanvulling op de provinciale kaarten).*



Totaalkaart alle hierboven getoonde kaartlagen (met uitzondering van de gemeentelijke kaart van essen en enken).



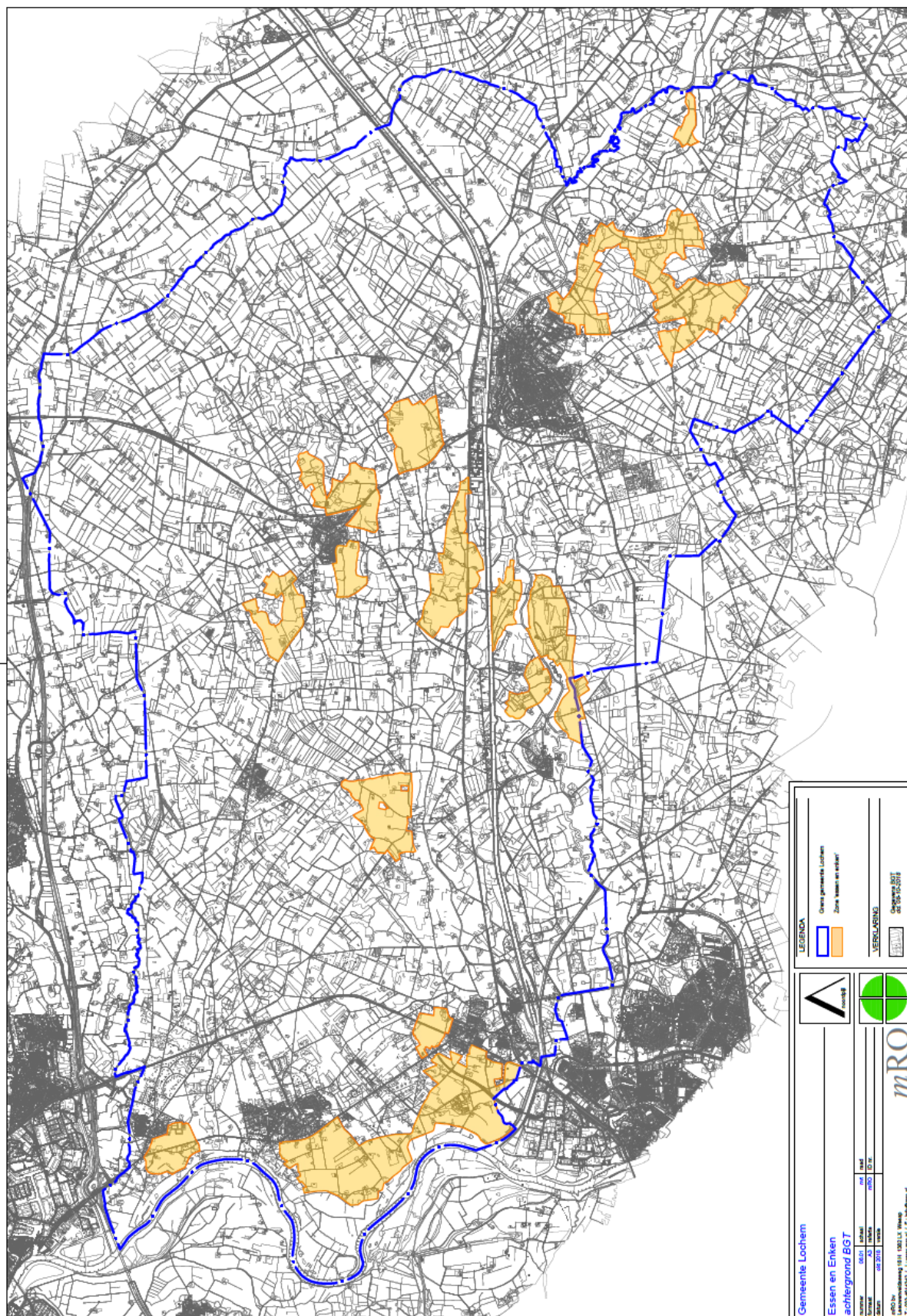
Zie ook online voor de viewer van de provincie Gelderland. Aan de linkerkant van de kaart zijn de kaartlagen aan- en uit te zetten.

Link naar viewer: <https://gldanders.planoview.nl/planoview/NL.IMRO.9925.PVOmgverordening-vst1?s=SAAXIYAKQgF7vzJFhERCBAN4P4PwP38wJiAMdOCzhy3qgpM4ZOGbcCBA>

Of google met de zoektermen “planviewer gelderland omgevingsverordening omgevingsvisie”

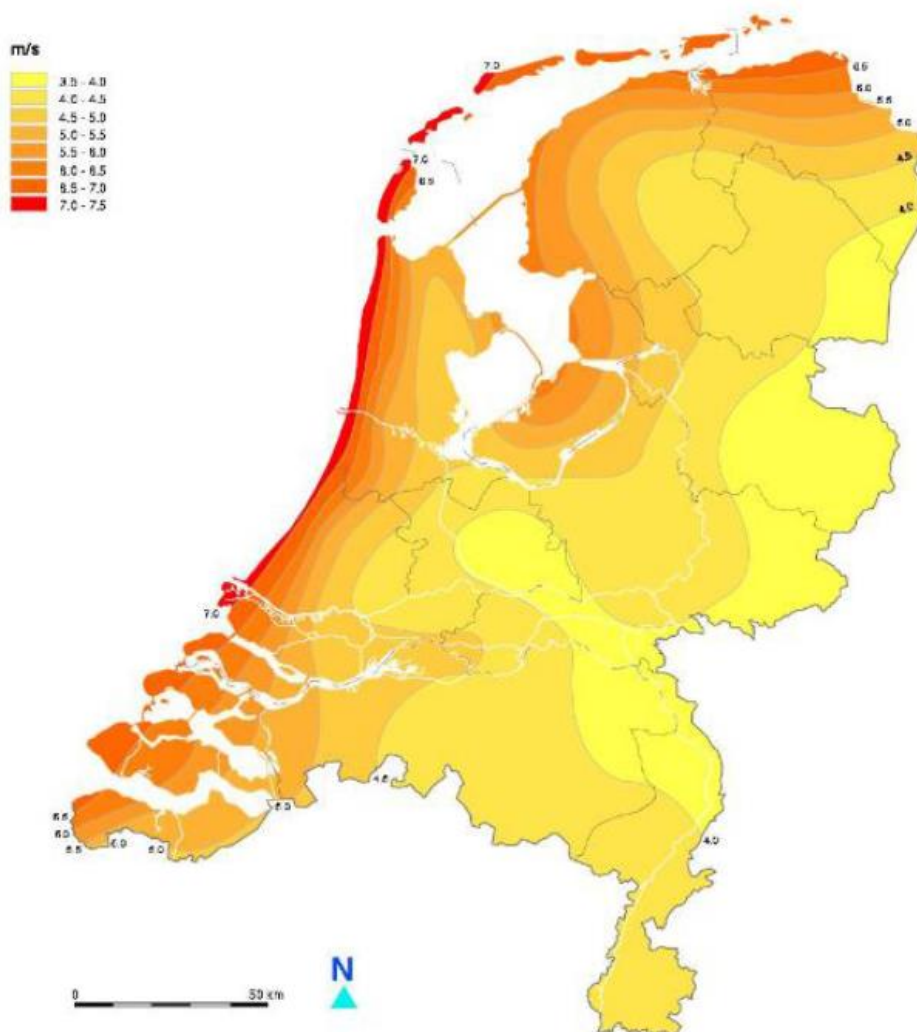


Bijlage 2 Kaart met essen en enken in gemeente Lochem



### Bijlage 3 Windkaart Nederland 10 meter hoogte

Met behulp van een windkaart is af te lezen wat de gemiddelde windsnelheid is op een bepaalde plaats in Nederland. De gemiddelde windsnelheid in ons land loopt uiteen van 3,5-4,0 m/s in het Oosten tot 7,0-7,5 m/s aan de kust. Onderstaand een windkaart van Nederland (bron: KNMI). De waarden hebben betrekking op een ashoogte van 10 meter in open grasland.





**Bijlage 4 Ruimtelijk bebouwde eenheid**

*Praktijkvoorbeelden van ruimtelijk bebouwde eenheden*





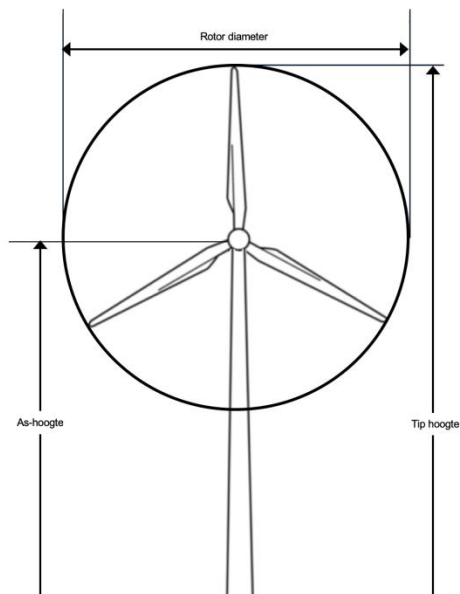
*Visualisatie ROM3D van 25 meter windturbine op afstand van 30 meter van het erf, nog wel een ruimtelijk bebouwde eenheid*



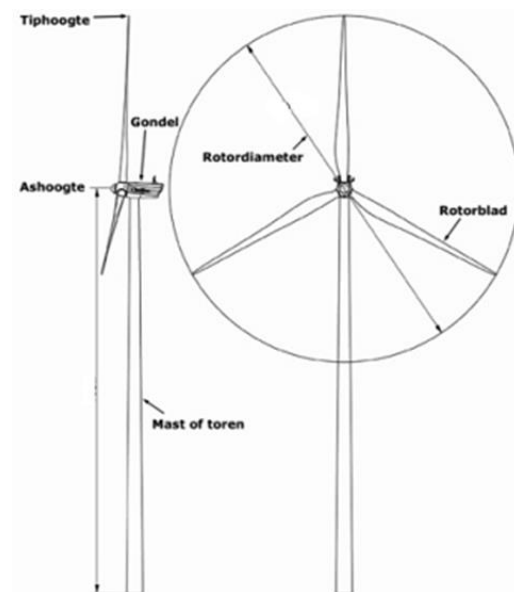
*Dit (hieronder) zijn geen ruimtelijk bebouwde eenheden*



Bijlage 5 ashoogte, tiphoogte, verticale en horizontale as



*horizontale as*



*verticale as*

