



EIGEN ENERGIE

UIT ZON

EN WIND



WINDMOLEN BW45

ZONNEPANELEN

OPSLAG WATERSTOF

ELEKTROLYSE

ACCU

DE BESTE ENERGIEOPLOSSING voor uw agrarisch bedrijf

Onze visie is om u als agrariër te helpen de overstap te maken naar 100% duurzame energie. Het is dan ook onze uitdaging om het hele jaar door een stabiele energievoorziening te garanderen, zelfs als de zon niet schijnt of de wind niet waait. Daarom hebben we een oplossing bedacht: het overschot aan opgewekte energie opslaan in accu's, zodat het beschikbaar is wanneer nodig.

Het overschot aan opgewekte energie wordt ook omgezet in waterstof. Deze waterstof kan worden gebruikt om energie op te wekken, waarbij warmte vrijkomt. Deze warmte kan op een milieuvriendelijke manier worden gebruikt voor het verwarmen van uw gebouwen. Maakt u zich geen zorgen over de complexiteit van dit proces, want alles verloopt volledig automatisch. Bovendien kunt u alle energieproductie en -verbruik blijven monitoren met behulp van onze geavanceerde software.

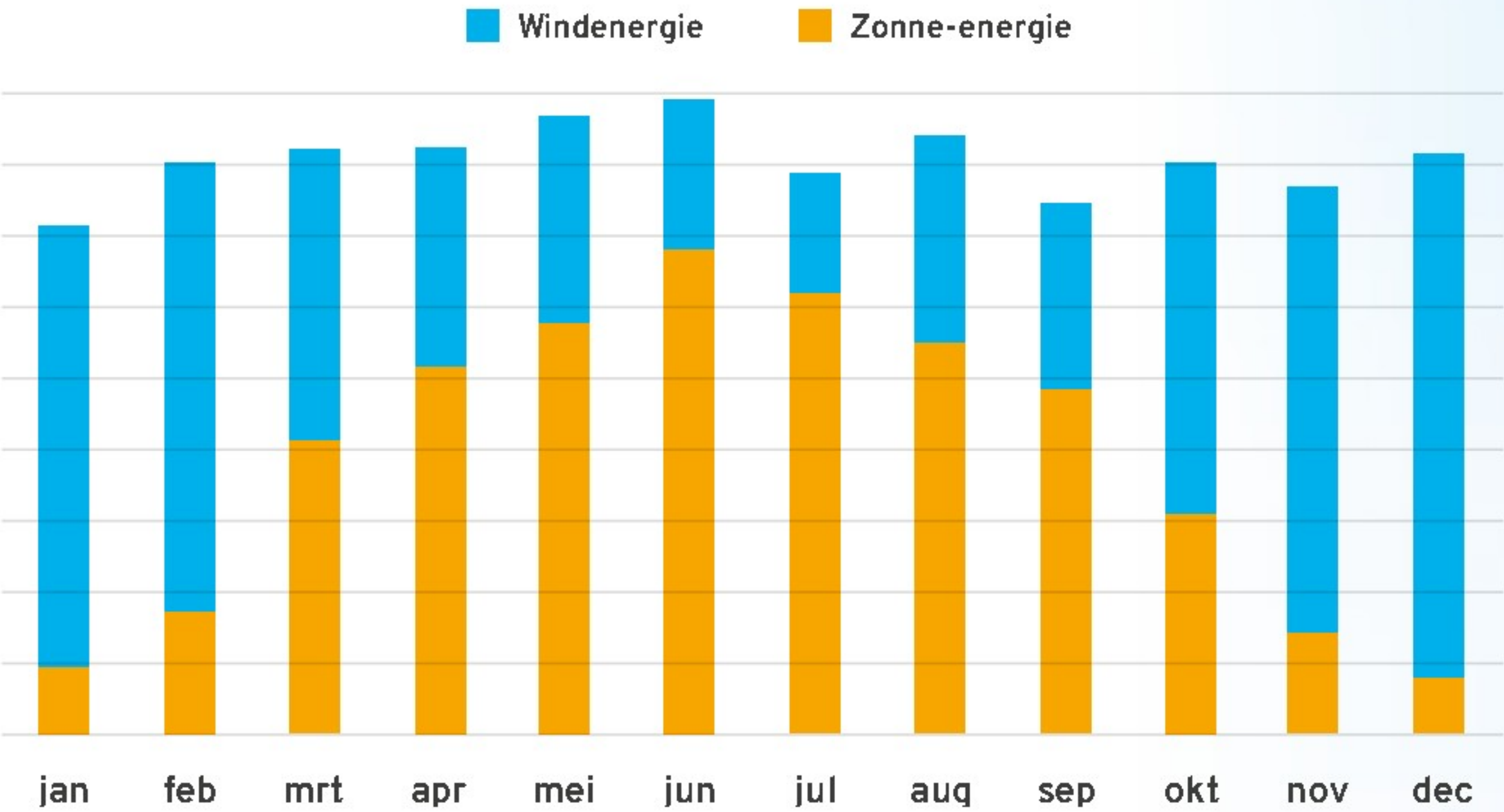
Kies nu voor BestWatt en geniet van uw eigen duurzame energievoorziening! Zo dragen we samen bij aan een groenere toekomst.

TECHNISCHE GEGEVENS

BESTWATT	BW10	BW45	BW80
Rotordiameter	10 meter	15,9 meter	15,9 meter
Rotoroppervlak	90 m²	199 m²	199 m²
Aansluitwaarde	10kW	45kW	80kW
Remsysteem	Hydraulische tippen	Hydraulische tippen	Hydraulische tippen
Ashoogte	15, 20, 25, 30 Meter	15, 20, 25, 30 Meter	15, 20, 25, 30 Meter
Uitschakel windsnelheid	25 m/s	25 m/s	25 m/s

DE KRACHT VAN DE NATUUR energie uit zon en wind

BestWatt biedt een totaaloplossing met duurzame energie voor agrarische bedrijven. Een combinatie van windenergie, zonne-energie en opslag. Zo wekt u voor 100% uw eigen, duurzame energie op. Hiermee bent u in staat om volledig energieneutraal te worden. Door opwekking, verbruik en opslag op elkaar af te stemmen maakt, u maximaal gebruik van de natuur. Verduurzaming in de praktijk!



Als de zon schijnt, waait het nauwelijks. En als het waait, schijnt de zon nauwelijks. Voor 92% van de tijd overdag is deze stelregel van toepassing. Vandaar dat we praktisch altijd een combinatie adviseren van zon- en windenergie. En ‘s nachts? Dan waait de wind. Of halen we energie uit het eigen opslagsysteem.

ACCUSYSTEMEN de energieopslag van de toekomst



In een wereld waar duurzaamheid steeds belangrijker wordt, streven bedrijven ernaar om groene energiebronnen te omarmen. Sommige bedrijven hebben deze stap al gezet en zijn voorzien van een windmolen en/of zonnepanelen. Deze groene energiebronnen zijn een geweldige start, maar er ontbreekt nog iets essentieels: energieopslag door middel van een accu.



Theorie en praktijk.
De weergave vanuit de monitoringsapp. Realtime, per dag, week, maand en jaar. Helder inzicht in opwekking en verbruik. Zo stemt u opwekking en gebruik van energie op elkaar af. Ideaal om het salderen maximaal te beperken.





„Ons doel is om ons bedrijf in stappen zo duurzaam mogelijk te maken. **Melken op de wind is dan ook ons motto**“

Een gedurfde stap. Dat is niets te veel gezegd als je hoort hoe Jelmer en Janneke gestart zijn met hun onderneming: een volwaardig boerenbedrijf. Wanneer je met hen in gesprek gaat ontdek je al snel passie en drive voor het vak en een duidelijke visie op de toekomst.

“In 2007 zijn we gestart met het melken van 25 koeien, destijds nog in een maatschap met mijn ouders. Het hoofdbedrijf stond ook op een andere plek. Daar was geen ruimte om uit te breiden en dat werd de aanleiding om te verhuizen. Op datzelfde moment zijn we eigenaar geworden van het volledige bedrijf en konden we al snel groeien naar 60 koeien. We molken 660.000 liter in een heel kleine stal. De boerderij waar we nu gevestigd zijn kwam te koop inclusief de fosfaatrechten en dat bood ons de mogelijkheid om verder door te groeien naar 140

koeien. Dat is waar we nu staan. De afgelopen jaren heeft het veel inspanning gekost, maar dat is het nu wel waard geweest. Zelfs onze kinderen zijn enthousiast en helpen mee op de boerderij.”, vertelt Jelmer.

Positief ontvangen

“In Friesland staan zonneparken op veel plekken ter discussie, met name ook door de manier waarop ze gerealiseerd worden en waar de energie naartoe gaat. Lokaal wordt er positief gekeken naar windmolens, zeker deze varianten. Zelf zit ik hier ook in de gemeenteraad. We vinden het daarom ook extra bijzonder dat we nu in het geval van windenergie ook een voorbeeldfunctie kunnen innemen. We krijgen er al veel complimenten over en er stoppen regelmatig mensen bij de boerderij om foto's te nemen van de windmolen.”, vertelt Janneke.

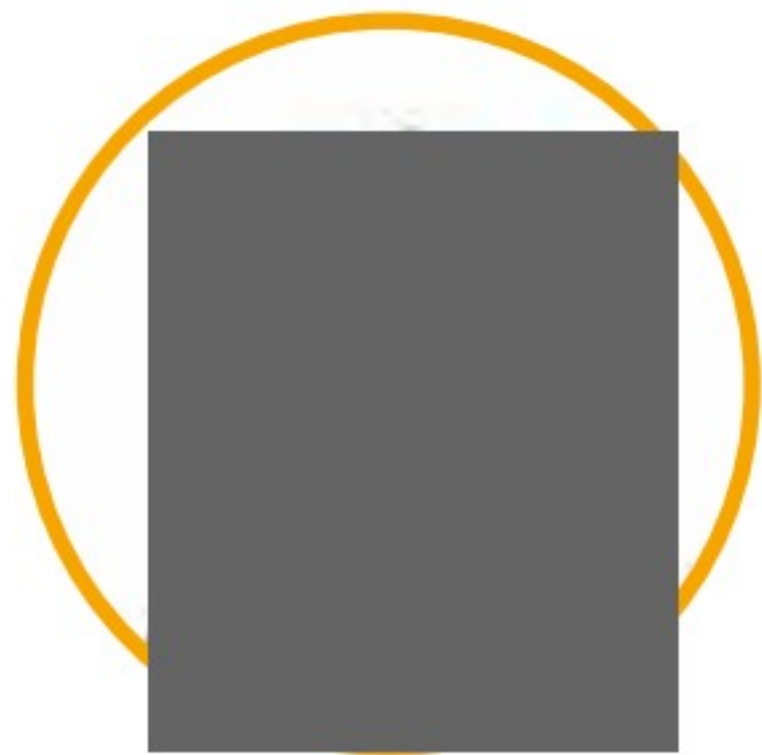


Melken op de wind

“Op onze loods konden geen zonnepanelen, daarom was een zwaardere type windmolen de beste keuze. Via een bekende zijn we op het idee gekomen en daarop zijn we gaan onderzoeken welke partijen ons hierbij konden helpen. Ons doel is om ons bedrijf in stappen zo duurzaam mogelijk te maken. Melken op de wind is dan ook ons motto”, legt Janneke uit.

BestWatt op zijn best

“Kees, onze adviseur bij BestWatt, hebben we een jaar geleden voor het eerst gesproken. Vanuit een eerste gesprek, waarin hij vooral luisterde, heeft hij vooral met ons nagedacht over de beste oplossing voor nu, maar ook op de lange termijn. Juist omdat zonenergie hier geen optie is, was het maken van de juiste keuze extra belangrijk om het rendement versus investering zo goed mogelijk in te schatten. In eerste instantie hadden we getekend voor een BW10, maar de vergunning voor die molen werd ingetrokken destijds. Recent mochten we er toch weer mee verder en konden we direct kiezen voor de nieuwe BW45, de zwaardere variant die perfect past bij onze energiebehoefte. Al met al heeft het voortraject hier wat langer geduurd, maar is de realisatie daarentegen heel erg snel gegaan. We werden tussentijds goed op de hoogte gehouden en ook tijdens de bouw op onze boerderij waren de lijnen heel kort. Het was gewoon mooi om te zien hoe soepel het bouwproces verliep. Cijfers uit de praktijk hebben we nog niet, daar is de windmolen nog te kort voor in werking. Dat houden jullie nog van ons tegood”, aldus Jelmer.



Jelmer van de werf

FACTS

Windmolen BW45 (ashoogte 15 m)
Energiebehoefte 55.000 kWh
 Oosterzee (Fr.)



Windmolen BW45
(ashoogte 30 m)

Energiebehoefte
88.000 kWh

📍 Ede, Gelderland



Windmolen BW10
(ashoogte 25 m)

Zonnepanelen
265

Energiebehoefte
70.000 kWh

📍 Putten, Gelderland

2x Windmolen BW10
(ashoogte 15 m)

Zonnepanelen
90

Energiebehoefte
75.000 kWh

📍 Dalfsen, Overijssel



Windmolen BW80
(ashoogte 15 m)

Zonnepanelen
265

Energiebehoefte
210.000 kWh

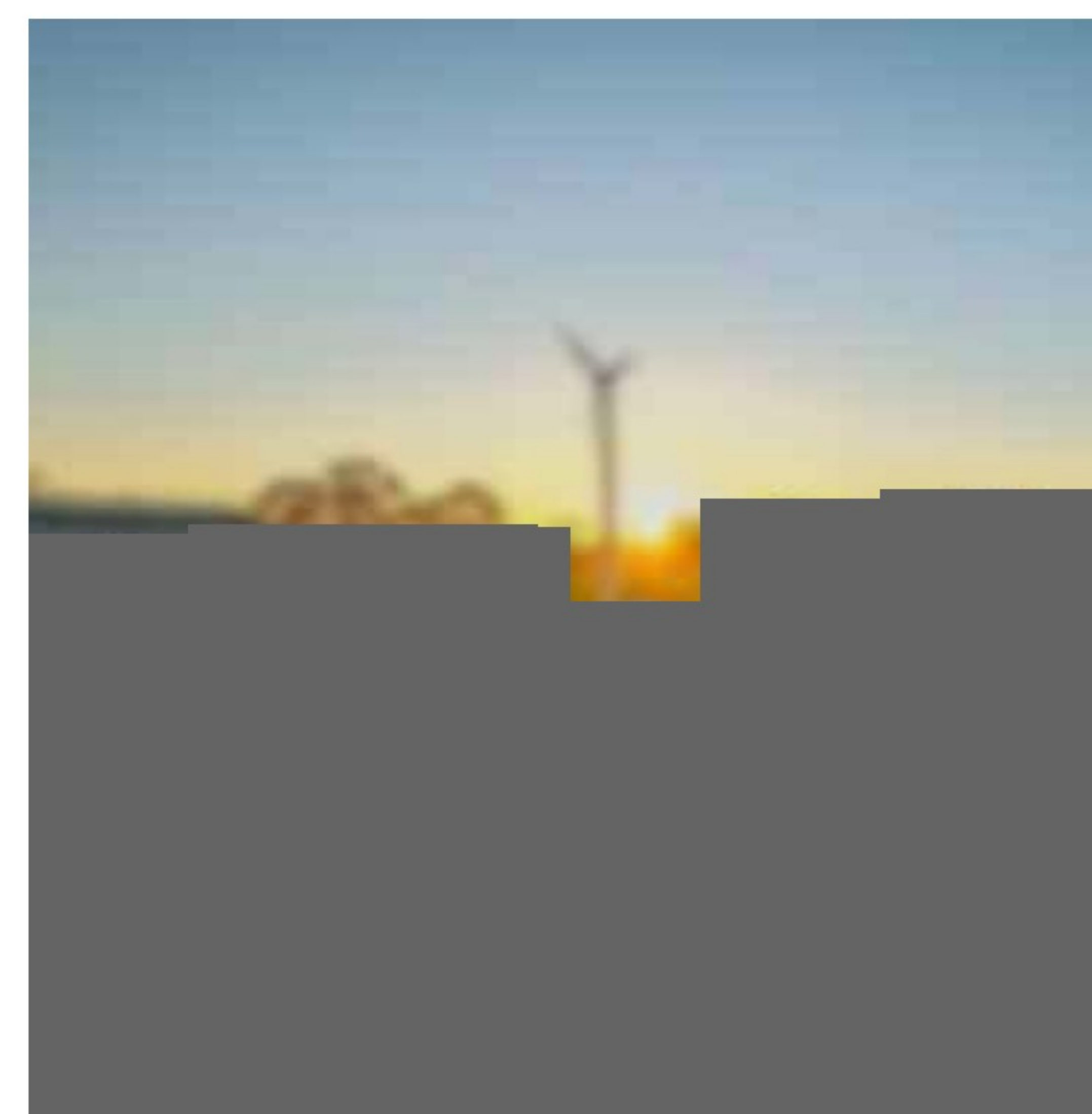
📍 Sexbierum, Friesland



Windmolen BW80
(ashoogte 15 m)

Energiebehoefte
105.000 kWh

📍 St. Jacobiparochie, Friesland



Advies op maat

Elke situatie is anders. Neem alleen al de windsnelheid, de locatie en het vergunningsbeleid. Daarom komen we altijd langs voor een adviesgesprek. We inventariseren de energiebehoefte en het energieprofiel zorgvuldig. Op basis van deze en andere factoren adviseren we u over de juiste combinatie van wind- en zonne-energie. U krijgt een voorstel op maat, met de keuze voor eigen investering of financiering. Uw huidige energierekening fungeert als spaarpot voor uw nieuwe installatie.

„Accu’s zijn het **antwoord op verspilling** van groene stroom”

“Overdag, wanneer het zoals vandaag zo zonnig is dat er meer stroom wordt geproduceerd dan ik verbruik, kan ik de overtollige stroom opslaan in de accu, om te kunnen gebruiken wanneer mijn verbruik hoger is dan de opbrengst van de zonnepanelen.”



Reinier Bouwhuis

-  **Onafhankelijk van grijze stroom**
-  **Efficiënt gebruik van opgewekte energie**
-  **Maatwerkoplossingen voor elk bedrijf**

Reinier Bouwhuis, een vooruitstrevende pluimveehouder uit Witteveen, besloot in 2020 zijn nieuwe kippenstal te voorzien van 1.200 zonnepanelen. Deze beslissing bracht echter een probleem met zich mee: netcongestie, oftewel overbelasting van het elektriciteitsnetwerk. Bouwhuis werd geconfronteerd met het feit dat zijn zonnepanelen niet konden terugleveren aan het net, waardoor hij niet kon profiteren van de salderingsregeling en geen ideale situatie had.

Accuoplossing

Om dit probleem aan te pakken, begon Bouwhuis te zoeken naar een oplossing om overtollig geproduceerde

energie op te slaan. Hij ontdekte BestWatt. BestWatt is het bedrijf dat zonnepanelen, windmolens en accu's levert, evenals de benodigde vergunningen, installatie en software. Bouwhuis heeft de BestWatt-app op zijn telefoon, waar hij precies kan zien hoeveel energie zijn zonnepanelen leveren en hoeveel hij op elk moment verbruikt. De overtollige elektriciteit wordt opgeslagen in zijn accu, zodat deze bijvoorbeeld 's nachts kan worden gebruikt.

Alles automatisch

Het mooie van BestWatt's energieoplossing is dat alles volledig automatisch verloopt. Bouwhuis hoeft zich niet

constant bezig te houden met zijn energieproductie, verbruik en prijzen. Dankzij onze software wordt alles efficiënt geregeld. Bouwhuis: "Ik vind het geweldig om zelfvoorzienend te zijn en tegelijkertijd bij te dragen aan het oplossen van het probleem van netcongestie." Bouwhuis heeft getwijfeld over de investering in een accu, maar de berekeningen van BestWatt gaven hem vertrouwen. Hoewel de exacte terugverdientijd afhangt van het weer en de ontwikkeling van de stroomprijzen, verwacht Bouwhuis dat hij de investering in vijf tot zes jaar zal terugverdienen.

FACTS

Accu Lithium-Ion Vermogen 558 kWh
Energiebehoefte 300.000 kWh
Aantal zonnepanelen 1200
 Witteveen (Dr.)



WINDENERGIE

Steeds meer bedrijven kiezen voor een KLEINE windmolen. Neemt weinig ruimte in beslag en biedt een aantrekkelijk rendement.

ZON-ENERGIE

Zonnekracht is onuitputtelijk. Moderne zonnepanelen hebben een hoog rendement tegen lage kosten. Zo haalt u het beste uit de zon.

ENERGIEOPSLAG

Soms wekt de natuur meer energie op dan u nodig heeft. Met onze opslagoplossing benut u deze energie wanneer het u uitkomt.



Amerikalaan 5, 3771 MC Barneveld
(0342) 406464, info@bestwatt.nl

www.bestwatt.nl



RENGINEERS
renewable energy engineers

Rengineers is de specialist in monitoring, service en onderhoud van grote windmolens in West-Europa. Op een enorm scherm in het datacenter worden alle installaties live gemonitord. Daarnaast is Rengineers dealer van BestWatt. Een prachtige combinatie van duurzame energieoplossingen met technische optimalisatie wat zorgt voor het beste rendement.

MEER INFORMATIE

Duurzame energievoorziening is onze passie. De voordelen voor klimaat en uw energierekening stimuleren ons om graag en met u over onze passie te spreken.



Naar grotere kleine windturbines?

Verkenning naar de landschappelijke effecten van hogere ashoogten
voor kleine windturbines in vier voorbeeldgebieden



Opdrachtgever

Provincie Zuid-Holland

Contactpersoon: [REDACTED]

Uitvoering

[REDACTED] | Wing

[REDACTED] | Wing

| Wing

[REDACTED] | Rom3D

Ontwerp en vormgeving rapport

[REDACTED] | Wing

april 2023



provincie
Zuid-Holland

Samenvatting

In het huidige beleid van de provincie Zuid-Holland is het mogelijk om overal in het buitengebied kleine windturbines met een ashoogte tot 15 meter te plaatsen, mits de ruimtelijke kwaliteit dat toelaat. Het aantal kleine windturbines dat is geplaatst is echter relatief beperkt. De provincie heeft Wing gevraagd te onderzoeken wat daar de achterliggende redenen van zijn en wat er nodig om dit om te buigen. De provincie overweegt de vrijstellingshoogte te verruimen, als blijkt dat het voor agrariërs dan interessanter wordt een kleine windturbine te plaatsen.

In deze verkenning is onderzocht of het vanuit landschap gezien passend en wenselijk is voor kleine windturbines bij agrarische bedrijven de vrijstellingshoogte van 15m te verhogen. En als dat kan onder welke voorwaarden dat zou kunnen. Via ontwerpend landschappelijk onderzoek is in beeld gebracht wat de ruimtelijke effecten zijn van plaatsing van kleinere windturbines met ashoogten tussen 15 en 45 meter. Via interviews en werksessies met relevante stakeholders is de wenselijkheid verkend en ook onder welke randvoorwaarden een verhoging mogelijk is.

Er is in vier typisch Zuid-Hollandse landschapstypen aan de hand van een casus met een voorbeeld erf gewerkt in Hoekse waard (deltalandschap), Alblasserwaard (veenontginningslandschap), Vierambachtspolder (droogmakerijenlandschap) en

Hillegom-Lisse (bollenlandschap). Met 3D-visualisaties in het programma WIN3D is onderzocht of verschillende hoogte en typen windturbines passend zijn bij het erf, wat de plaats ten opzichte van het erf betekent en wat het effect is in het landschap als er meerdere kleine windmolens worden geplaatst.

Uit de verkenning komt als advies naar voren dat:

- » Gemeenten een belangrijke rol spelen in het faciliteren van plaatsing van kleine windturbines. Wanneer in het omgevingsplan ruimte voor deze ontwikkeling is vastgelegd, is de drempel voor plaatsing voor agrariërs lager.
- » De provincie de gemeenten kan ondersteunen door bijvoorbeeld een handreiking op te stellen met uitgewerkte voorbeelden.
- » De vrijstellingshoogte voor kleine windturbines bij agrarische erven hoger bepaald kan worden dan de huidige 15 meter ashoogte. Er komt naar voren dat 25 meter ashoogte (en 30 meter tiphoogte) in veel situaties passend is, en dat 30 meter ashoogte in specifieke gevallen kan.
- » De windturbine bij voorkeur op het erf wordt geplaatst. Plaatsing buiten het erf is maatwerk. Bij een aanvraag voor plaatsing van een windturbine het gehele erfensemble wordt betrokken via een totaalplan voor een samenhangende erfinrichting. De erfbeplanting speelt een belangrijke rol bij het creëren van eenheid.

- » Vanuit de beleving van het landschap het gewenst kan zijn om één bepaald type windturbine voor te schrijven, bijvoorbeeld alleen windturbines met drie wieken in een bepaalde kleurstelling. Flexibiliteit wat betreft masthoogte en rotordiameter is mogelijk, zolang dit onder de toegestane hoogte blijft.
- » Nader onderzoek kan uitwijzen op welke manier, via welk instrumentarium gemeenten invulling geven aan met maatwerk. Denk aan een kwaliteits- of een gebiedscommissie.
- » De Bollenstreek een complex vraagstuk heeft voor windenergie. Maat en schaal van het landschap en de hoge energiebehoefte van veel bedrijven maakt dat kleine windturbines maar beperkt aan de vraag kunnen voldoen. Het landschap verdraagt hogere windturbines slecht. Dat vraagt maatwerk.



Inhoud

Samenvatting	3
1. Inleiding	5
1.1 Doel van de verkenning	5
1.2 Leeswijzer	5
2. Inventarisatie	7
2.1 Wat speelt er in de praktijk?	7
2.2 Kleine(re) windturbines	11
3 Ruimtelijke verkenning in vier voorbeeldgebieden	20
3.1 Voorbeeld Hoekse Waard (Rivierdeltalandschap)	21
3.2 Voorbeeld Alblasserwaard (Veenweidelandschap)	31
3.3 Voorbeeld Polder Vierambacht (Droogmakerijenlandschap)	42
3.4 Voorbeeld Hillegom - Lisse (Bollenlandschap)	52
4 Conclusies en aanbevelingen	61
4.1 Conclusies	61
4.2 Aanbevelingen	64

1. Inleiding

Deze verkenning is het resultaat van ontwerpend onderzoek naar de ruimtelijke effecten van kleinere windturbines in het buitengebied van Zuid-Holland. Volgens het huidige provinciaal beleid is het mogelijk om overal in het buitengebied kleine windturbines met een ashoogte tot 15 meter te plaatsen, mits de ruimtelijke kwaliteit dat toelaat. Het aantal kleine windturbines dat is geplaatst, is echter nog beperkt. De recente stijging van de energieprijzen en de steeds sterker gevoelde urgentie om te verduurzamen, maken dat steeds meer agrarische ondernemers interesse hebben in het plaatsen van een windturbine op hun erf. Om energieneutraal te worden als agrarisch bedrijf, is echter vaak behoefte aan windturbines die een grotere opbrengst bieden en die zijn vaak hoger dan 15 meter. Hogere windturbines hebben wel meer impact op het landschap. Voor de provincie is dit aanleiding geweest voor dit ontwerpend onderzoek naar de landschappelijke effecten van kleine windturbines tussen 15 en 45 meter.

1.1 Doel van de verkenning

In deze verkenning wordt onderzocht of het vanuit landschap gezien passend en/ of wenselijk zou zijn de vrijstellingshoogte van 15 meter voor kleinere windturbines te verhogen. En als dat kan, onder welke voorwaarden dat dan mogelijk zou zijn.

Het huidig provinciaal omgevingsbeleid stelt dat windturbines tot 15 meter ashoogte in het buitengebied geplaatst mogen worden, mits dat passend is bij de ruimtelijke kwaliteit ter plaatse. De gemeenten beoordelen dit, en houden daarbij rekening met de landschappelijke en cultuurhistorische waarden die zij in hun beleid hebben beschreven.

In deze verkenning is via ontwerpend landschappelijk onderzoek in beeld gebracht wat de ruimtelijke effecten zijn van kleinere windturbines in het buitengebied. Onderzocht is de range tussen 15 en 45 meter ashoogte. De verkenning richt zich op de plaatsing van windturbines op of nabij agrarische erven¹. In verschillende landschappen is in beeld gebracht wat de effecten zijn, en tot welke keuzes en randvoorwaarden dit leidt.

Een ander doel van deze verkenning is meer inzicht te krijgen in de overwegingen van de stakeholders. Waar ligt de behoefte van agrarische ondernemers?

Waarom willen agrarisch ondernemers een windturbine of juist niet? Is er een verschil tussen typen landbouwbedrijven? Welke factoren spelen een rol en tot welke implicaties leidt dat voor plaatsing van kleine windturbines in de verschillende landschappen? En wat speelt volgens de gemeenten een rol bij het vraagstuk van de kleine windturbines? Welke ontwikkelingen zien zij in hun gemeenten en waaraan hebben zij behoefte als het gaat om de vorming van nieuw beleid?

1.2 Leeswijzer

Na deze inleiding wordt in hoofdstuk 2 allereerst ingegaan op de huidige situatie rondom kleine windturbines in de provincie Zuid-Holland. Aan de hand van interviews met gemeenten en LTO-noord is verkend in hoeverre er al kleine windturbines zijn geplaatst en welke factoren daar volgens de geïnterviewden een rol bij spelen. En wat is er volgens hen nodig om plaatsing van meer kleine windturbines mogelijk te maken? Welke randvoorwaarden zouden volgens de geïnterviewden een rol moeten spelen als de vrijstellingshoogte meer wordt dan de 15 meter uit de huidige situatie?

¹ | Plaatsing van windturbines bij andere bedrijven in het buitengebied is niet meegenomen in deze studie. Hiervoor gelden dezelfde landschappelijke uitgangspunten als voor agrarische erven.

In een intermezzo wordt ingezoomd op de specifieke behoeften die er bij agrarische ondernemers zijn. Wat maakt dat agrariërs een windturbine op hun erf willen plaatsen? Er worden een aantal vaak voorkomende situaties beschreven over de energiebehoefte van verschillende typen agrarische bedrijven. Hiermee wordt meer realisme en nuance aangebracht, in wat te verwachten is aan gewenste grootte van de windturbines vanuit de agrarische sector. In dit hoofdstuk worden vervolgens verschillende typen kleinere windturbines beschreven en wordt geduid welke aspecten een rol spelen bij de ervaring van deze windturbines. Het hoofdstuk sluit af met een aantal basisprincipes over de relatie tussen een erf en de hoogte en positie van een windturbine. Deze basisprincipes fungeren als werkhypothesen voor de ruimtelijke verkenning.

In hoofdstuk 3 wordt in vier typisch Zuid-Hollandse landschappen met behulp van 3D-visualisaties onderzocht wat de effecten zijn van verschillend typen, hoogten en aantallen windturbines op het landschap. Voor voorbeeldgebieden in het rivierdelta-, veenweide-, droogmakerijen- en bollenlandschap zijn visualisaties gemaakt, en samen met de begeleidingscommissie van deze verkenning besproken. Per gebied zijn de bevindingen beschreven.

In hoofdstuk 4 tenslotte worden alle bevindingen samengebracht tot conclusies en aanbevelingen.



2. Inventarisatie

2.1 Wat speelt er in de praktijk?

Om erachter te komen wat er in de praktijk speelt zijn een aantal Zuid-Hollandse gemeenten en LTO Noord bevraagd op het onderwerp kleine windturbines. De gemeenten Hoekse Waard, Molenlanden en Teylingen zijn op dit moment bezig om beleid over kleine windturbines op te stellen of hun beleid te verruimen. LTO Noord adviseert over verduurzaming van agrarische bedrijven, zowel in de praktijk aan bedrijven zelf, als naar overheden.

Zijn er al windturbines geplaatst en zijn er aanvragen?

Of er al veel kleine windturbines zijn geplaatst, verschilt per gemeente. In de Hoekse Waard zijn er nog relatief weinig geplaatst (3-5), maar zijn er recent meerdere initiatieven binnengekomen bij de gemeente. De initiatieven lopen uiteen van een enkele windturbine van 15 meter tot een initiatief van een 30 meter hoge windturbine.

In de gemeente Molenlanden zijn er recent zo'n 20 (tot 15 meter tiphoogte) EAZ-molens geplaatst, en zijn recent ook meer aanvragen binnengekomen. In Hillegom-Teylingen-Lisse (HTL Samen) zijn nauwelijks

kleine windturbines geplaatst. In deze regio zijn er initiatieven voor collectieve windprojecten van agrariërs geweest, maar dit betrof windturbines van ca. 60 meter hoog.

Welke factoren spelen daarbij een rol?

» Laat het bestemmingsplan plaatsing van kleine windturbines al toe?

Of het huidige bestemmingsplan ruimte biedt voor kleine windturbines blijkt een belangrijke rol te spelen bij plaatsing. De gemeente Molenlanden is een recente samenvoeging van vijf gemeenten. Twee daarvan hadden al beleid voor kleine windturbines en juist daar zijn recent veel kleine windturbines neergezet. In de HTL-gemeenten is nog geen beleid voor kleine windturbines. Ook in de Hoekse Waard is nog geen beleid. De toename van het aanvragen is voor de gemeenten aanleiding te starten met de beleidsvoorbereiding en de beoordeling van aanvragen te pauzeren.

» Landschappelijke overwegingen

Naast het feit of er al beleid is voor kleine windturbines, is ook van belang wáár er ruimte wordt geboden. De gemeente Molenlanden heeft in het huidige beleid alleen aan agrarische bedrijven in de nieuwe ruilverkavelingslinten ruimte geboden en daar zijn recent veel nieuwe windturbines geplaatst. De gemeente onderzoekt of ze in het nieuwe beleid op

meer plekken, zoals bij de oudere bebouwingslinten, kleine windturbines wil toelaten en onder welke voorwaarden dan zou kunnen. De cultuurhistorische waarde van de oudere bebouwingslinten speelt hierbij een rol. Ook de gemeente Hoekse Waard is bezig met de voorbereidingen voor beleid voor kleine windturbines. In Hoekse Waard wil men daarbij nadrukkelijke de landschappelijke en cultuurhistorische waarden van de verschillende polders betrekken in wat men aan ruimte wil bieden en eventuele randvoorwaarden die men wil hanteren. In de gemeenten in de bollenstreek speelt de toeristisch-recreatieve waarde van het bollenlandschap een belangrijke rol in de overwegingen kleine windturbines toe te staan.

» Actieve werving onder agrariërs

In de gemeente Molenlanden blijkt een extern adviseur actief te werven onder boeren en ook dat maakt dat er recent veel kleine windturbines (vooral van het type EAZ) zijn geplaatst.

» De stijging van de energieprijzen

Als reden dat er recent veel kleine windturbines zijn geplaatst gelden de hoge energieprijzen. De behoefte van agrarisch overnemers om zelfvoorzienend te worden voor energie neemt toe om daarmee meer financiële zekerheid te hebben. Ook het naderend einde van de salderingsregeling speelt een rol.

» **Moeten/willen verduurzamen**

Veel ondernemers willen verduurzamen, omdat ze hiertoe intrinsiek gemotiveerd zijn, of omdat bijvoorbeeld een afnemer of de overheid dat vraagt. Ook kan er noodzaak zijn vanuit het bedrijfsproces: voor grotere bedrijven kan waterstofproductie interessant zijn, ofwel om energie te kunnen opslaan, ofwel omdat hun machinepark niet of heel lastig geëlektrificeerd kan worden. Waterstofproductie vraagt veel elektriciteit. Dat kan een reden zijn om (eventueel naast opwek uit zonne-energie) een windturbine op het bedrijf te willen plaatsen.

» **Vol elektriciteitsnetwerk, wel ruimte voor windturbines**

Op veel plekken in het elektriciteitsnetwerk is sprake van netcongestie en is geen ruimte voor extra zonne-energie aansluitingen. Energie uit wind kan meestal wel worden aangesloten, omdat dit aanvullend is en juist zorgt voor stabiliseren van het elektriciteitsnet. Meer ruimte bieden in het provinciaal en gemeentelijk beleid voor opwek met kleine windturbines kan ondernemers die niet kunnen uitbreiden met zonne-energie ten goede komen.

Wat is er nodig om meer kleine windturbines te kunnen plaatsen?

» **Flexibiliteit**

Zoals geschetst in het intermezzo loopt de behoefte van verschillende typen agrarische bedrijven uiteen. Ondernemers zullen willen kiezen voor een windturbine die het beste past bij de energiebehoefte en die ook de gunstigste rentabiliteit heeft. Het is voor agrariërs dus van belang dat het beleid ruimte biedt om de juiste molen te kunnen kiezen. Windturbines die te weinig stroom leveren of juist veel te veel zijn financieel ongunstig en zullen dan ook niet worden geplaatst.

» **Hogere ashoogte**

In de praktijk blijken de windturbines tot 15 meter tiphoogte last te kunnen hebben van productieverlies door bomen of bebouwing in de nabijheid. Met een hogere windturbine van 20 of 25 meter is dat minder problematisch. Hogere windturbines leveren meer vermogen hebben en bieden een hogere opbrengst.

» **Op meer locaties ruimte bieden**

Voortschrijdend inzicht en gewinning kunnen aanleiding zijn om andere afwegingen te maken over het toelaten van kleine windturbines op plekken waar men dat eerder niet wenselijk achtte.

» **Meer beleidsruimte van provincie**

De gemeenten die voor deze verkenning zijn geïnterviewd, onderzoeken op welke manier zij zelf (meer) ruimte kunnen bieden voor kleinere windturbines. In afwachting van een eventuele verhoging van de vrijstellingshoogte zijn gemeenten nu beleid voor windturbines tot 15 meter tiphoogte aan het op-/bijstellen.

Onder welke voorwaarden kan de vrijstellingshoogte omhoog?

In de interviews zijn de volgende voorwaarden die een rol zouden kunnen spelen naar voren gebracht.

» **Relatie met erf(beplanting), landschap en bebouwing**

De vrijstellingshoogte zou mede moeten afhangen van de verhouding van de windturbine in relatie tot het erf, de bebouwing en de erfbeplanting. In de gemeente Hoekse Waard speelt men met de gedachte om het plaatsen van kleine windturbines te koppelen aan een eis om bijvoorbeeld erfbeplanting te versterken. Ook HTL Samen denkt hieraan.

» **Maatwerk per landschapstype/
landschappelijke waarden of juist eenvoud
in regelgeving/ weinig werkdruk voor
ambtenaren**

Gemeenten kijken anders aan tegen het bieden van maatwerk of juist kiezen voor eenduidigheid in hun beleid. De Hoekse Waard geeft aan dat in het beleid maatwerk mogelijk zou moeten zijn wat betreft de vrijstellingshoogte in verschillende landschapstypen. In de Hoekske Waard speelt men met de gedachte om het al dan niet toelaten van windturbines te laten afhangen van bijvoorbeeld de uniciteit van de oudste opwasolders. In de gemeente Molenlanden hecht men veel waarde aan de cultuurhistorisch waardevolle lintbebouwing, en dat zou een reden kunnen zijn beperktere hoogten toe te staan. In Molenlanden streeft men er tegelijkertijd naar een eenduidig beleid neer te leggen, dat voor zoveel mogelijk situaties van toepassing is. Dit om de werkdruk bij ambtenaren zo beperkt mogelijk te laten.



Intermezzo | specifieke behoeften van verschillende agrarische ondernemingen

De energiebehoefte van agrarische ondernemingen loopt sterk uiteen, afhankelijk van:

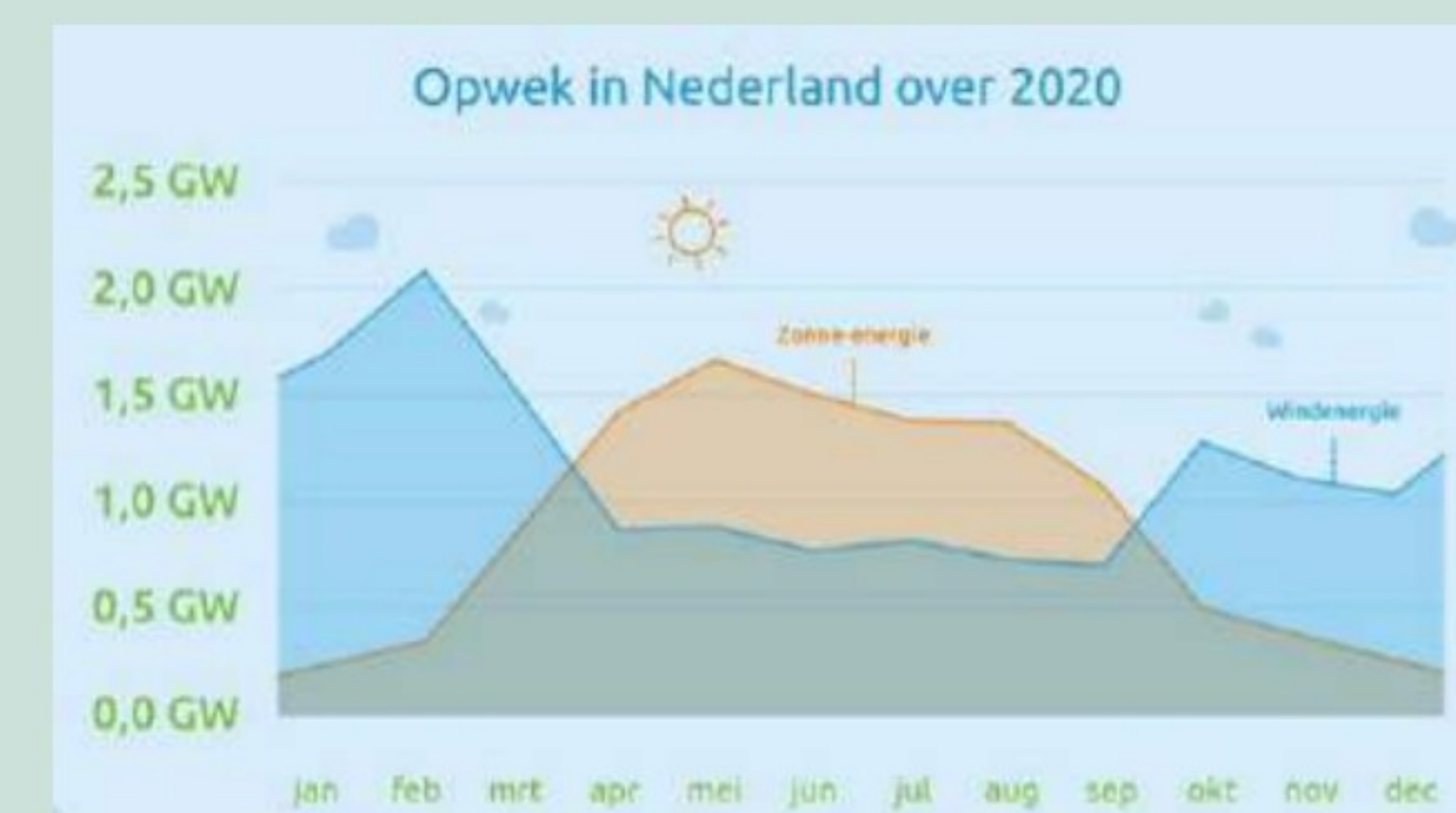
- » Het type bedrijf (akkerbouw, melkveehouderij, bollenteelt, etc.).
- » De omvang.
- » De mate van mechanisering en automatisering.
- » Specifieke activiteiten met veel energieverbruik (drogen of koelen oogst, melkmachines).
- » Het moment waarop de energie nodig is (piekmomenten of juist continue).
- » Mate van elektrificatie van de voertuigen/ trekkers.
- » In de toekomst mogelijk eigen waterstofproductie.
- » De gemiddelde windsnelheid in het gebied.

Agrarische ondernemers die (meer) in de eigen energiebehoefte willen voorzien, kunnen daarvoor (o.a.) zonne- of windenergie toepassen.

Zonne-energie is de meest rendabele oplossing, maar dat is niet altijd mogelijk vanwege de dakconstructie, het ontbreken van de juiste aansluiting, brandgevaar (rieten dak) of een vol elektriciteitsnet. Bij veel agrarische bedrijven liggen al zonnepanelen op de daken of op het bouwblok, en die leveren overdag stroom. Om te voorzien in stroom in de nacht voor bijvoorbeeld melkmachines op een melkveehouderij, of voor het intensieve en constante proces van het drogen van bloembollen is windenergie een aanvulling.

Afhankelijk van de uitgangssituatie op het bedrijf wat betreft energiebehoefte, type aansluiting (klein- of grootverbruik), het aantal zonnepanelen dat al is aangesloten en de situatie op het elektriciteitsnet, wordt er een type windturbine uitgezocht. Soms is het dak voor zonne-energie verhuurd aan een energiecoöperatie en is uitbreiding van met zonnepanelen niet meer mogelijk. Een ondernemer kan dan wel een windturbine plaatsen om in zijn eigen energievoorziening te voorzien. Het is in de huidige wetgeving niet toegestaan voor agrariërs om energieproducent te zijn, dus zij zullen voor de meest optimale investering kiezen om de eigen energiebehoefte te dekken. Een grotere (duurdere) windmolen die meer vermogen levert dan nodig is, zal dan ook niet snel worden gekozen.

Als er al zonnepanelen liggen, kan daar, ook al is het net vol, wel wind bij worden aangesloten. De combinatie zon-wind werkt namelijk stabiliserend op het net. Voor de ondernemer heeft dit als voordeel dat de energieproductie door het jaar heen stabiel wordt (zie figuur 2.1a).



Figuur 2.1a | Verdeling van de opwek uit zonne- en windenergie over het jaar (bron: website www.energieopwek.nl).

Intermezzo | voorbeelden van agrarische bedrijven t.a.v. energiebehoefte en keuze windturbine

Bij de keuze voor zonne-energie en/of windenergie speelt, naast de grootte van de energievraag, de verdeling over de dag en het jaar een rol:

- » Een melkveebedrijf met een melkstal heeft een piek in de energievraag in de ochtend en in de middag. Met een melkrobot is er een constante vraag over de hele dag. Via slim apparatenbeheer kan een deel van het verbruik naar midden op de dag worden verschoven en kan de zonne-energie goed worden benut. Met een relatief laag energieverbruik dat dan in de winter resteert, past een kleine windturbine.
- » Een akkerbouwbedrijf verbruikt relatief veel energie in het najaar als wordt geoogst en gekoeld. Bij dat verbruik past een windenergieprofiel beter, en het hogere energieverbruik vraagt een grotere windturbine.
- » Bollenteeltbedrijven hebben een hoge energievraag in de zomer en dan wordt zonne-energie dus optimaal benut. Door het enorm hoge verbruik (van 100.000 tot wel 1.000.000 kWh) is windenergie veelal noodzakelijk.

Melkveehouderijbedrijf Groene Hart regio

Gemiddelde energiebehoefte: ca. 70.000 kWh.

Als er een kleingebruikersaansluiting (max. 3 x 80 Ampère) is:

- » Helpt uit zonne-energie, maximaal 200 – 250 zonnepanelen (meest rendabele optie) en 20 – 30 kW uit windenergie. Dit kan met kleine windturbine tot 15 meter tiphoogte (bijv. EAZ Twaalf, 15 meter ashoogte).
- » Als er geen ruimte op het elektriciteitsnet is of men wil/kan geen zonnepanelen leggen: alleen een windturbine met hoger vermogen en/of hogere ashoogte (bijv. BW45, 25 meter ashoogte).

Een groter Melkveehouderijbedrijf

Gemiddelde energiebehoefte: ca. 90.000 kWh.

- » Deel uit zonnepanelen en een windturbine met groter vermogen en hogere ashoogte (bijv. WES50, 24 meter ashoogte). Met een grootverbruikersaansluiting kunnen er maximaal 1.000 - 1.200 zonnepanelen op een dak van een stal worden gelegd (meer passen er niet op).
- » Of alleen een windturbine met groter vermogen en hogere ashoogte (bijv. BW80, 25 meter ashoogte).

Akkerbouwbedrijf in de Hoekse Waard

Gemiddelde energiebehoefte: ca. 100.000 kWh.

De situatie is vergelijkbaar met een groot melkveehouderijbedrijf.

Bollenteeltbedrijf

Gemiddelde energiebehoefte: ca. 125.000 kWh.

Om in de grote eigen energiebehoefte te voorzien is naast zonne-energie windenergie nodig (bijv. WES100 39 ashoogte).

2.2. Kleine(re) windturbines

In deze verkenning wordt gesproken over kleine windturbines, maar wat wordt daar mee bedoeld? Als over kleine windturbines wordt gesproken, worden daar over het algemeen de kleine windturbines mee aangeduid, die op boerenerven worden gezien. Ze worden ook wel erfmolens of boerderijmolens genoemd. Ze zijn niet hoger dan 15 meter ashoogte en maken deel uit van het boerenerv. De tiphoogte is ongeveer 20 meter. Ze komen niet of nauwelijks boven de bomen uit. Deze kleine windturbines hebben een vermogen van ca. 10- 15 kW en kunnen gemiddeld 33.000 kWh aan elektriciteit leveren in windrijke gebieden. Voor veel agrarische bedrijven is deze kleine windturbine geschikt om in een deel van de eigen energiebehoefte te voorzien, maar voor andere bedrijven levert deze windturbine te weinig op. Bij deze bedrijven zou een hogere windturbine beter passen, omdat deze meer wind vangt én meer vermogen kan leveren.

In deze verkenning wordt onderzocht of windturbines met een ashoogte van 15 tot 45 meter passend zijn in het landschap en tegelijkertijd nog logisch deel uitmaken van het agrarisch erf. Is er een grens aan de hoogte om een kleine windturbine nog een erfmolen te kunnen noemen? Welke typen kleine windturbines zijn er op de markt? Als er in deze studie wordt gesproken over kleine windturbines gaat het over windturbines tot maximaal 45 meter ashoogte.

2.2 Overzicht van kleine(re) windturbines

In Nederland is een groot aantal kleine windturbines beschikbaar en leverbaar. In tabel 2.2 zijn een aantal verschillende typen/ merken weergegeven met ashoogte, tiphoogte en vermogen, om de diversiteit te duiden. Dit overzicht is niet compleet. Een aantal innovatieve windturbines blijkt in de praktijk nog steeds niet te zijn geplaatst, die worden buiten beschouwing.

In figuur 2.2a op de volgende pagina zijn afbeeldingen van de windturbines opgenomen. De kleine windturbine EAZ Twaalf (tot 15 meter ashoogte) is populair bij melkveehouderijbedrijven. Het is een molen die zich door de beperkte hoogte

en het kleur- en materiaalgebruik makkelijk in het agrarisch landschap lijkt te voegen. De EAZ heeft een slanke lichtgroene mast, houten wieken en windvaan en een onopvallende generator. De molen lijkt geïnspireerd op de kleine poldermolen, het zgn. Bosman-molentje dat werd (en wordt) gebruikt om het waterpeil in sloten te regelen.

De andere typen windturbines lijken op kleine uitvoeringen van de grote windturbines met drie wieken, met een lichte grijze mast, drie grijze wieken en een duidelijke zichtbare, verticale generator. En zijn ook typen die juist afwijken, doordat ze twee wieken, een afwijkende kleur of een opvallende mast hebben.

Naam windturbine	Ashoogte (m)	Rotor diameter (m)	Tiphoogte (m)	Vermogen (kW)
EAZ Twaalf	15	12	21	15
BW 10, BW 45, BW 80	20/25/30	10/16	22/38	10/45/80
WES 50	18/24/30	20	28/34/40	50
WES 34/100	39	34	56	100
DW54	40	54	67	900

Tabel 2.2 | Overzicht van windturbines tussen 15 en 40 m ashoogte.



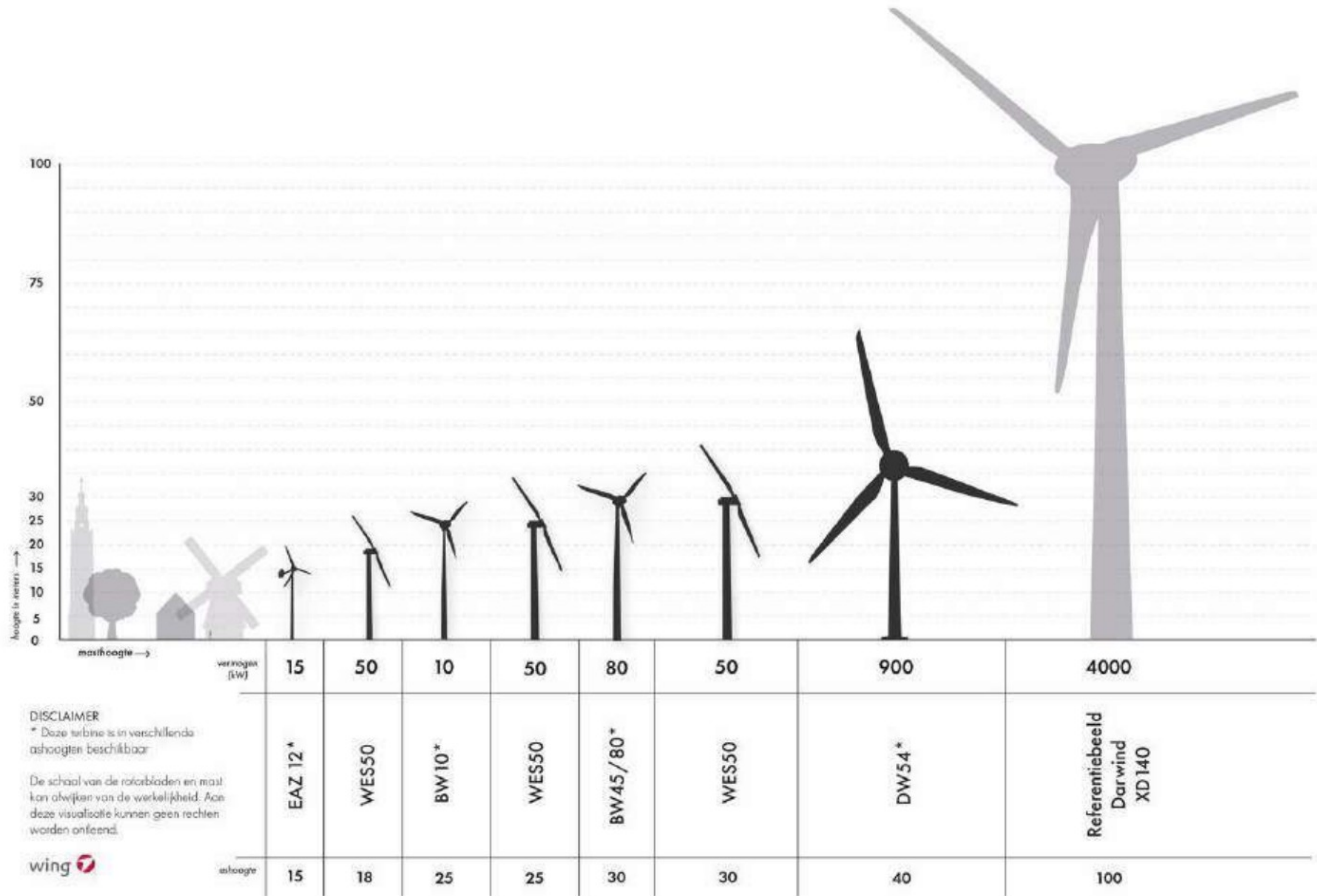
Figuur 2.2a | Foto's van de verschillende windturbines met verschillende hoogten (vlnr EAZ, WES, BestWatt, DW54).



Filmpje over type erfmolens

In figuur 2.2b zijn de windturbines die in deze verkenning zijn meegenomen gerangschikt naar hoogte. Als referentie zijn een traditionele windmolen

en een moderne grotere windturbine in het beeld meegenomen. Ook de gemiddelde kerktoren van een dorp dient als referentiebeeld.



Figuur 2.2b | Kleinere windturbines, gerangschikt naar hoogte.

2.2.2 Ruimtelijk technische aspecten bij plaatsing
 Net als bij grote windturbines moet bij de kleinere windturbines bij plaatsing rekening gehouden worden met hinder die veroorzaakt kan worden door geluid of slagschaduw. Dit geldt ook voor veiligheidsaspecten, zoals aanwezigheid van leidingen en een veilige afstand tot bijvoorbeeld woningen. Bij iedere aanvraag voor een omgevingsvergunning zal hierop worden getoetst, naast de andere aspecten (zoals bijvoorbeeld landschappelijke, ecologische en archeologische waarde) die een rol spelen bij het verlenen van een omgevingsvergunning.

Voor kleine windturbines die op erven worden geplaatst zijn de normen voor geluid en slagschaduw niet van toepassing voor de woning van de ondernemer zelf (als die woning onderdeel uitmaakt van dit erf). Deze woning geldt dan als een zgn. molenaarswoning. De eisen zijn echter wel van toepassing op nabijgelegen woningen van derden. Deze normen zullen over het algemeen voor vrij liggende agrarische bedrijven geen belemmeringen opleveren. Voor agrarische bedrijven die dichtbij elkaar in een bebouwingslint liggen is dit echter wel een factor om rekening mee te houden.

Geluid

Op 30 juni 2021 heeft de Raad van State besloten dat de landelijk geldende wettelijke normen voor het geluid van windmolens niet meer gelden. De gemeenten moeten nu zelf vaststellen hoeveel geluid zij toestaan bij windmolens, tot er nieuwe landelijke normen zijn. Als een gemeente nog geen eigen normen heeft vastgesteld worden de normen van het Deense model als richtlijn gebruikt bij het uitgeven van vergunningen rondom windturbines op land².

Het Deense model houdt grofweg in dat er:

- » én een afstandsnorm is (minimaal 4 x de tiphoogte);
- » én een geluidsnorm (37 tot max. 44 dB(A);
- » én een norm voor laagfrequent geluid (LFG).

Voor de kleine windturbines betekent dit -ter indicatie- dat de EAZ (tiphoogte 21 meter) tenminste 84 meter, vanaf een woning van derden moet worden geplaatst en dat een WES50 (bij tiphoogte 34 meter) op ten minste 136 meter van een woning van derden moet worden geplaatst, uitgaande van 4x tiphoogte. Het kan zijn dat het geluid een grotere afstand vraagt. Een grotere windturbine zoals de DW54 zou op tenminste 268 meter tot woningen van derden moeten staan. In deze verkenning volgen we deze richtlijn bij het bepalen van de windturbines posities in de 3D-visualisaties.

Slagschaduw

Als een draaiende windturbine door de zon wordt beschenen ontstaat daardoor een slagschaduw (zie figuur 2.2.c). Deze bewegende schaduw kan als zeer hinderlijk worden ervaren wanneer deze via de ramen een woning binnenkomt. Met name bij laagstaande zon reikt de slagschaduw ver en kan dit enige tijd, bij een bepaalde zonnestand, voor overlast zorgen. Slagschaduw wordt vooral als een probleem ervaren bij de grote windturbines met lange wieken en een lage omwentelingssnelheid.



Figuur 2.2c | Filmpje van een kleine windturbine bij een agrarisch erf onder verschillende weersomstandigheden door de tijd en de seizoenen heen.

2.2.3 Ruimtelijk landschappelijke aspecten

In het rapport “Kansen voor kleine windturbines bij waterschappen”³ wordt een overzicht gegeven van de landschappelijke aspecten die bij windturbines een rol spelen. In deze verkenning gebruiken we de uitgangspunten die in dit rapport zijn beschreven.

In het rapport wordt stilgestaan bij de subjectiviteit die bij de waardering van windturbines aan de orde is: “Windturbines in het landschap roepen reacties op als ze geïntroduceerd worden. De aard van de reacties kan uiteenlopen. Dit is afhankelijk van de overtuigingen van waarnemers ten aanzien van duurzame energie en de opvattingen ten aanzien van de veranderbaarheid of conservering van landschapskarakteristiek (Dubbelhuis, 2009)⁴. Reacties op een windturbine hangen onder meer af van de omvang en uitstraling van een windturbine. Hierover zijn met name bij grote windturbines verschillende studies gedaan en zijn er criteria die in welstandskringen worden toegepast (Terra Incognita, 2017)”. Voor kleine windturbines zijn daar de volgende kenmerken uit afgeleid, waarmee iets gezegd kan worden over de uitstraling van windturbines of over de mate waarin ze in een landschap passen (zie figuur 2.2d).

2 | Tweede Kamer motie 32813-985.

3 | Kansen voor kleine windturbines bij waterschappen. STOWA 2020-40.

4 | Voor de literatuurverwijzingen zie het STWOA-rapport.

Deze drie kenmerken zijn met name van belang voor deze verkenning naar een hogere vrijstellingshoogte:

- » Hoogte van de mast.
- » Omvang van de rotor, tiphoogte en tiplaagte.
- » De windturbine in het ensemble.

De overige kenmerken zoals kleur, mastdikte en inrichting geven handvatten voor mate waarin de windturbine op het erf en in het landschap als passend wordt ervaren.

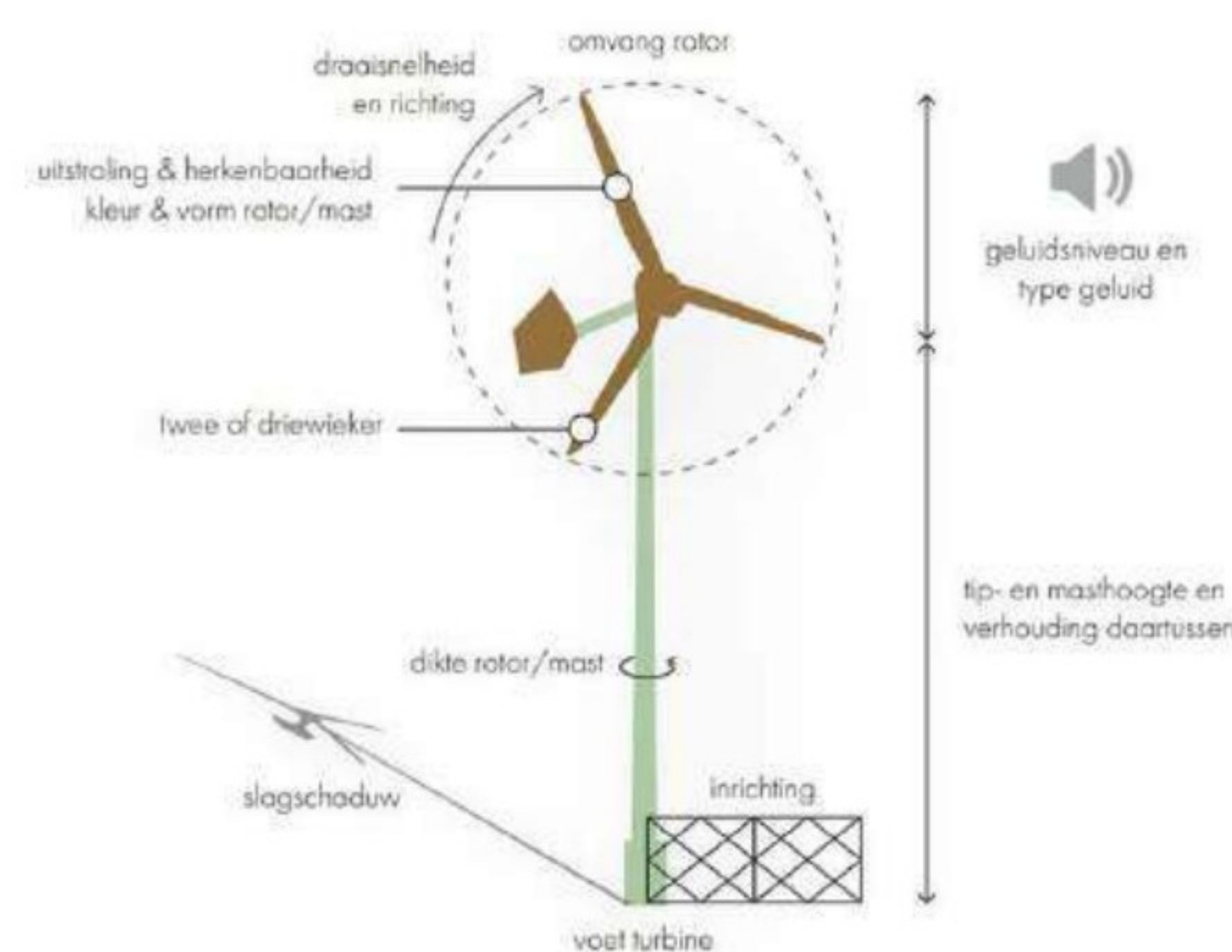
Hoogte van de mast

De hoogte van de mast bepaalt naast de omvang van de rotor de zichtbaarheid van een windturbine. Een masthoogte van 15 meter is landschappelijk eenvoudiger inpasbaar dan een windturbine van 150 meter. De hoogte van 15 - 20 meter komt namelijk grofweg overeen met de hoogte van bomen.

Omvang van de rotor, tiphoogte en tiplaagte

Omvang van de rotor, tiphoogte en tiplaagte bepalen hoe goed de windturbine zichtbaar is. Voor velen geldt, hoe beter zichtbaar de windturbine, hoe groter de impact op het landschap is. Onderzoek toont geen duidelijke correlatie tussen hoogte van de windturbine en de reactie van de beschouwer. Er is wel een correlatie tussen wel of geen zicht op een windturbine. Een hogere windturbine is vaker en vanaf een grotere afstand zichtbaar.

Hoogte wordt vaak aangeduid met tiphoogte (mast + wielengte). Een grote rotor op een relatief lage mast leidt tot een lage tiplaagte. Bij grote windturbines kan bij een verhouding 1:1,3 (waarbij de rotordiameter 1,3 x de masthoogte is) de nabijheid van een grote wiel bij het maaiveld als intimiderend ervaren worden⁵. Dit is met name een aandachtspunt bij hoge windturbines, waarbij een beperking voor de masthoogte geldt en men daarom voor een grote rotor kiest. Over het algemeen heeft een grotere rotor meer vermogen.



Figuur 2.2d | Een aantal aspecten die een rol spelen bij de ruimtelijke beleving van een kleinere windturbine (bron STOWA-rapport).

De windturbine in het ensemble

Het STOWA-rapport over de kleine windturbines geeft handvatten voor de windturbine in de omgeving.

“De verhouding tussen een windturbine en de omliggende objecten in het landschap heeft invloed op de beleving van de windturbine. Agrarische erven zijn op te vatten als een ensemble: “een aaneengesloten ruimte die beleidsmatig als een landschappelijk geheel wordt beschouwd. Een ensemble bestaat uit verschillende fragmenten (zoals gebouwen, infrastructuur, reliëf, open ruimte en vegetatie) die door hun onderlinge relatie een zekere ruimtelijke samenhang vertonen. Dankzij deze ruimtelijke samenhang zijn ensembles herkenbaar en hebben ze als (potentieel) harmonisch geheel een zekere landschappelijke waarde”. Hoe omvangrijk een ensemble is, is dus afhankelijk van zijn ligging en omliggende objecten”. In principe wordt het ensemble, in het kader van deze verkenning, gevormd door het bebouwde en beplante erf van de agrarische onderneming die ook de energie ontvangt die door een windturbine kan worden opgewekt.

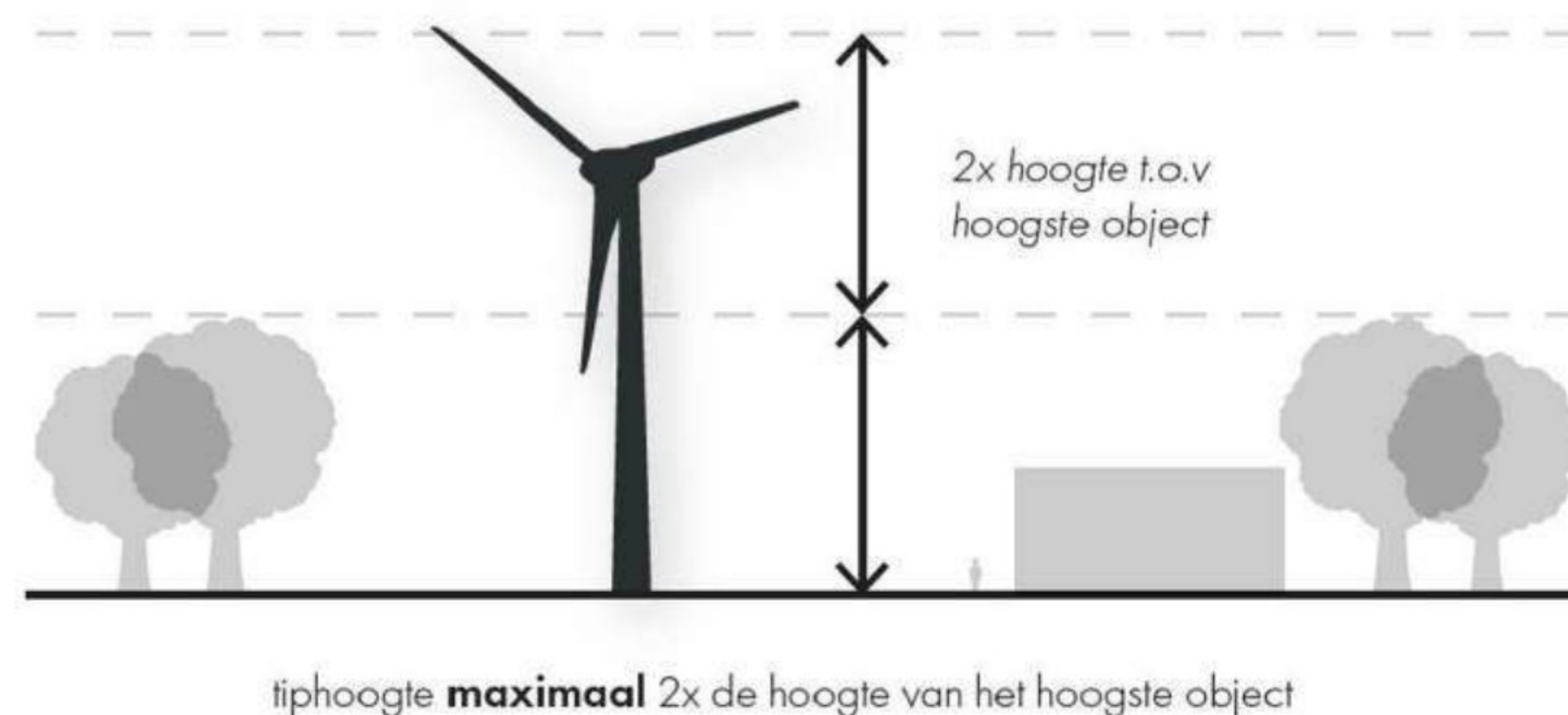
5 | Bron: CoP Windenergie en Landschapskwaliteit, april 2021. Windturbines in een levend landschap.

Aandachtspunt: erf en bouwblok

Hoewel het erf en het bouwblok in de praktijk vaak dezelfde zijn, is het in het kader van deze verkenning goed om het onderscheid wel bewust te maken. 'Erf' is een aanduiding die vanuit een cultuurhistorische of landschappelijke referentie wordt gebruikt. 'Bouwblok' is een juridische term die in het bestemmings- of omgevingsplan wordt gebruikt. Het kan zijn dat een bouwblok is aangeduid en dat dit (deels) nog niet is bebouwd of beplant. En strikt genomen maakt het daarmee ook (nog) geen deel uit van het (zichtbare) agrarisch erf, of het agrarisch ensemble zoals we hierboven hebben beschreven.

Ter bevordering van de landschappelijke inpassing wordt gesteld dat een windturbine altijd onderdeel dient te zijn van het ensemble. Om dit te waarborgen zijn 3 basisprincipes opgesteld voor de verhouding tussen de windturbine en zijn omgeving. Hieronder worden ze nader geduid. In deze verkenning worden deze drie basisprincipes als 'werkhypotheses' gebruikt.

Basisprincipe 1: Tiphoogte versus omliggende objecten



Figuur 2.2e | Basisprincipe 1

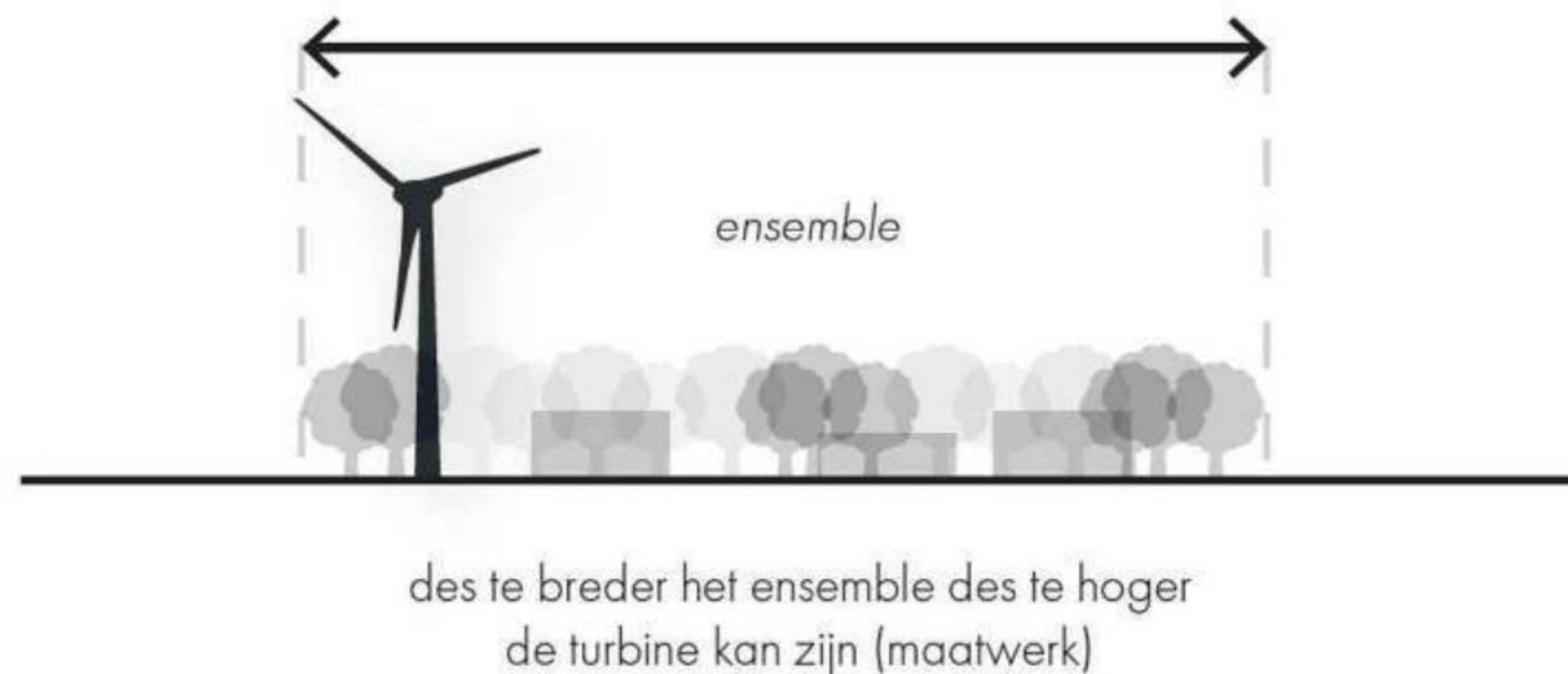
Basisprincipe 1:

Tiphoogte maximaal 2x de hoogte van het hoogste object

Basisprincipe 1 gaat over de tiphoogte in relatie tot de objecten in de omgeving. Bij agrarisch erven zijn de hoogste objecten van een ensemble veelal de bomen of gebouwen op of rond het ensemble. Als de tiphoogte van de windturbine niet veel afwijkt van het hoogste object is er meestal sprake van passendheid.

Als het groter is dan twee keer de hoogte van het hoogste object, dan komt deze 'los' van het ensemble. De windturbine wordt dan ervaren als solitair object in plaats van de windturbine als onderdeel van het ensemble. De maat van de windturbine is dan te groot voor de schaal van het erf. Er is dus een maximale maat voor de windturbine, gezien de maat van de bebouwing en erfbeplanting. Dit is zichtbaar in het afgebeelde basisprincipe 1.

Basisprincipe 2. Breedte ensemble versus hoogte mast



Figuur 2.2f | Basisprincipe 2

Basisprincipe 2:

Des te breder het ensemble, des te hoger de windturbine kan zijn (maatwerk)

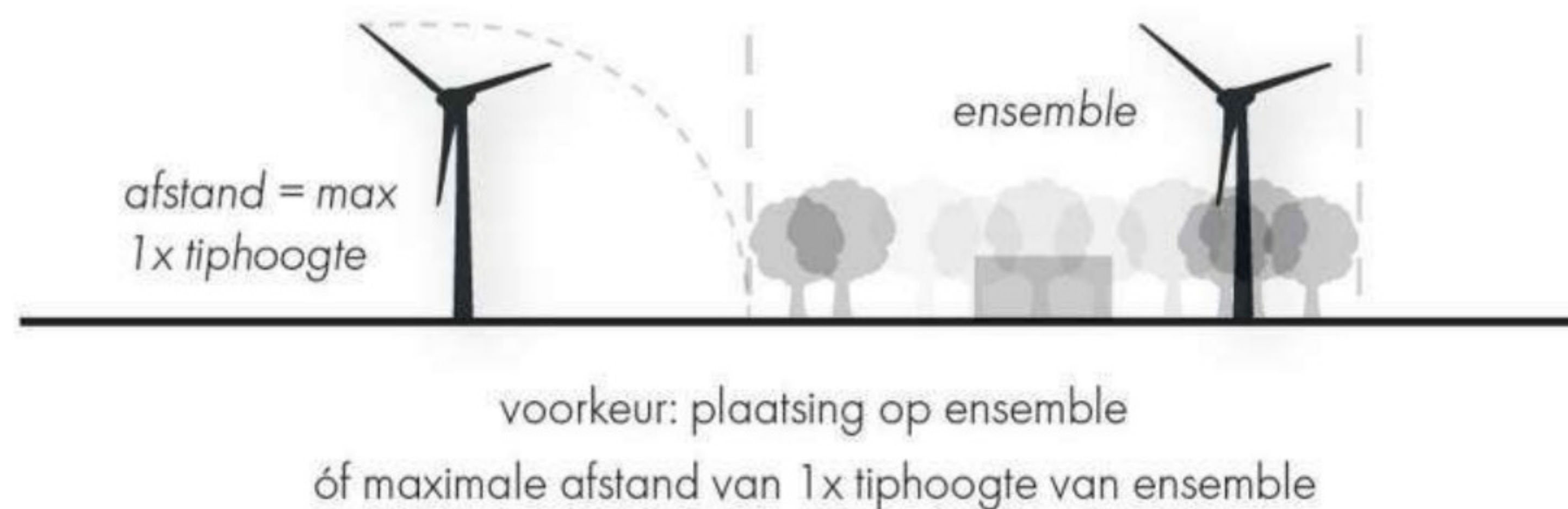
Op basisprincipe 1 voor maatvoering is ook een uitzondering. Op een groot ensemble, bijvoorbeeld van een groot akkerbouwbedrijf, kan de hoogte van een windturbine soms worden afgeleid van de breedtemaat van het ensemble. Als er bijvoorbeeld sprake is van een groot erf met hoge bomen en gebouwen dat als massa in het landschap zichtbaar is, dan kan een grotere hoogte dan 2x het hoogste object nog steeds een passende verhouding opleveren.

Dit is altijd maatwerk. Dit is zichtbaar in het afgebeelde basisprincipe 2.

In het STOWA-rapport staat ook het principe dat sprake moet zijn van niet meer dan één windturbine in een ensemble. "Bij plaatsing van meerdere windturbines op erven wordt het maximale laadvermogen veel sneller bereikt. Dit geldt voor alle landschapstypen. Bij meerdere windturbines op één erf gaan deze windturbines een eigen structuur vormen en voegen de windturbines zich minder makkelijk naar de landschappelijke structuur

(Sweco, Laos, 2019). Als het ensemble bestaat uit een gebouw met een (beplant) erf, dan past één windturbine daar beter bij (zie ook Laos, 2020)".

Basisprincipe 3. Afstand tussen windturbine en ensemble



Figuur 2.2g | Basisprincipe 3

Basisprincipe 3:

Voorkeur voor plaatsing op ensemble óf maximale afstand van 1x tiphoogte tot ensemble

Ook de afstand tussen de windturbine en het ensemble heeft effect op de ruimtebeleving. In de meeste gevallen, zal de windturbine op het ensemble geplaatst worden. Dit heeft met name te maken met eigendomsrechten of, in het geval van een erf, met het bouwblok. Het plaatsen van een windturbine binnen het ensemble geniet vanuit landschappelijk oogpunt de voorkeur. Echter zal vanuit windefficiëntie de voorkeur sneller uitgaan voor

plaatsing buiten het ensemble, omdat daar minder 'windverstorende' objecten aanwezig zijn (bomen, gebouwen etc.). Mocht er voor plaatsing buiten het ensemble gekozen worden, dan dient de windturbine zo dicht mogelijk bij het ensemble geplaatst worden en niet verder dan één keer de tiphoogte. Als de windturbine verder dan één keer de tiphoogte van het ensemble geplaatst wordt, dan komt deze 'los' van het ensemble.

De windturbine wordt dan ervaren als solitair object in plaats van de windturbine als onderdeel van het ensemble. Dit is zichtbaar in basisprincipe 3.

In deze verkenning worden deze drie basisprincipes als werkhypotheses gebruikt om uit te vinden in hoeverre een hogere ashoogte nog passend is bij het ensemble en in het omliggende landschap. Naast deze drie principes willen we verkennen in hoeverre het '**laadvermogen van het landschap**' een rol speelt bij het bepalen van de acceptabele hoogte van kleine windturbines in verschillende landschapstypen. Hoe wordt het effect op het landschap ervaren als op meerdere erven in de (nabije) omgeving een kleinere windturbine wordt geplaatst. Wat is het effect als de windturbines allemaal een gelijke uitstraling en hoogte hebben en wat als dit verschilt.

In hoofdstuk 3 wordt dit aan de hand van visualisaties in WIN3D uitgevoerd.

3. Ruimtelijke verkenning in vier voorbeeldgebieden

In dit hoofdstuk wordt onderzocht of en hoe verschillende kleine windturbines zich voegen in vier typisch Zuid-Hollandse landschappen. Vier voorbeeldgebieden die deel uitmaken van de Rivierdeltalandschappen, de Veen(weide) landschappen, de Droogmakerijenlandschappen en de Strandwal- en Bollenlandschappen.

Per landschap en per voorbeeldgebied worden de belangrijkste ruimtelijke en landschappelijke kenmerken⁶, de specifieke cultuurhistorische waarden en het type agrarische ondernemingen beschreven. Aan de hand van schetsen en 3-dimensionale beelden wordt vervolgens onderzocht in hoeverre verschillende hoogten en opstellingen met kleinere windturbines passend zijn in dit landschap en welke factoren daarbij een rol spelen.

6 | Voor deze beschrijvingen maken we gebruik van de gebiedsprofielen die Provincie Zuid-Holland voor deze gebieden heeft laten samenstellen.



3.1 Voorbeeld Hoekse Waard | Rivierdeltalandschap

3.1.1. Kenmerken van de Hoekse Waard Landschappelijke waarden

Kenmerkend voor de Hoeksche Waard is de structuur van opwas- en aanwaspolders (zie figuur 3.1a). De opwaspolders hebben een min of meer ronde vorm met grillige dijken. Ze hebben een zeer open karakter en zijn grotendeels in gebruik als akkerland. Bebouwing buiten de kernen ligt tegen de dijken aan en is spaarzaam in de polder zelf. Beplanting komt in de polders nauwelijks voor. De aanwaspolders zijn vaak zeer groot en hebben een onregelmatige vorm en een onregelmatige verkaveling. Ze zijn voornamelijk als akkerland in gebruik. Bebouwing in het buitengebied concentreert zich op en langs de dijken, met op een aantal plaatsen aaneengesloten, langgerekte dijkdorpen. Karakteristiek voor een groot aantal polders is het regelmatige wegenpatroon. Langs de wegen liggen verspreid, beplante erven.

De structuur van op- en aanwaspolders is duidelijk afleesbaar door de dijken. In de noordelijke aanwaspolders zijn deze slechts gedeeltelijk beplant. De zuidelijke aanwaspolders zijn vaak door monumentale dijkbeplantingen omzoomd.

De dijken zijn zeer kenmerkend voor het landschap van de Hoeksche Waard. Minder opvallend zichtbaar, maar wel belangrijk is de grillige krekensstructuur in de hele polder, die met name in de verkavelingsrichtingen zichtbaar is.

Historische windmolens, kerktorens en watertorens vormen oriëntatiepunten in het open landschap. Langs de randen van de Hoekse waard staan op meerdere plekken rijen grote, moderne windturbines.

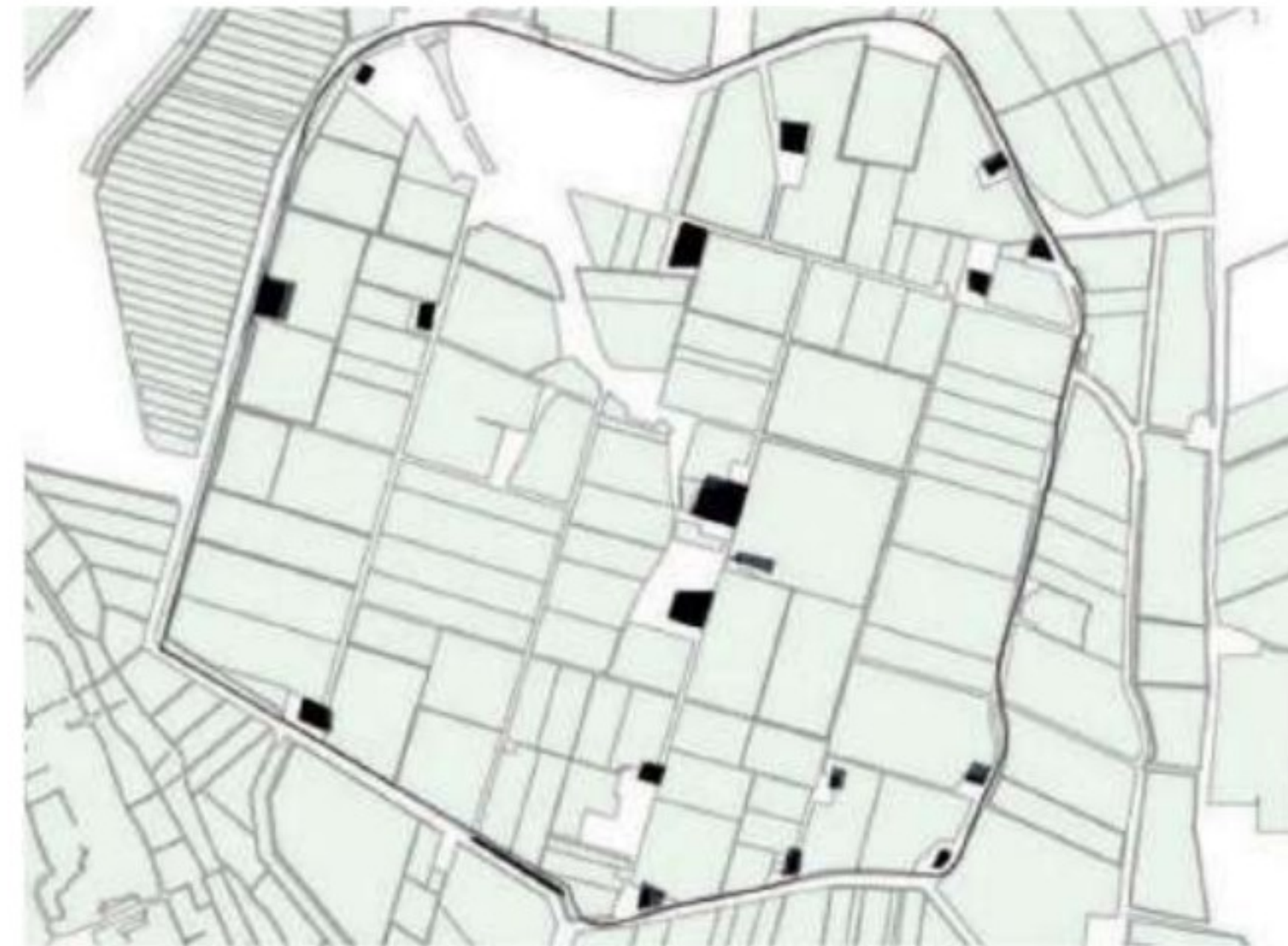


Figuur 3.1a | Kenmerkende landschappelijke structuren in de Hoekse Waard (het voorbeeldgebied is omcirkeld)

Agrarische erven

Merendeel van de agrarische bedrijven ligt vrij in de polders: aan een dijk of langs de wegen die de polders doorsnijden (zie figuur 3.1b). De erven liggen op ongeveer 200 – 500 meter van elkaar en zijn als groene eilanden in de open ruimte herkenbaar. De akkers zijn (zeer) grootschalig, net als de agrarische erven. Het is een 'grofkorrelig' landschap. De mate waarin verschilt per polder; de oudste polders zijn iets minder grootschalig.

In de Hoekse Waard zijn de agrarische bedrijven voornamelijk akkerbouwbedrijven. Op het erf staan een woonhuis en één of meerdere schuren. Het woonhuis is vaak met een verdieping, zo'n 7 meter hoog, de schuren zijn maximaal 9 tot 11 meter hoog. De meeste erven zijn gedeeltelijk omzoomd met erfbeplanting. De hoogte van de beplanting hangt samen met de aanwezigheid van grotere bomen en varieert van 6 tot 15 meter hoog.

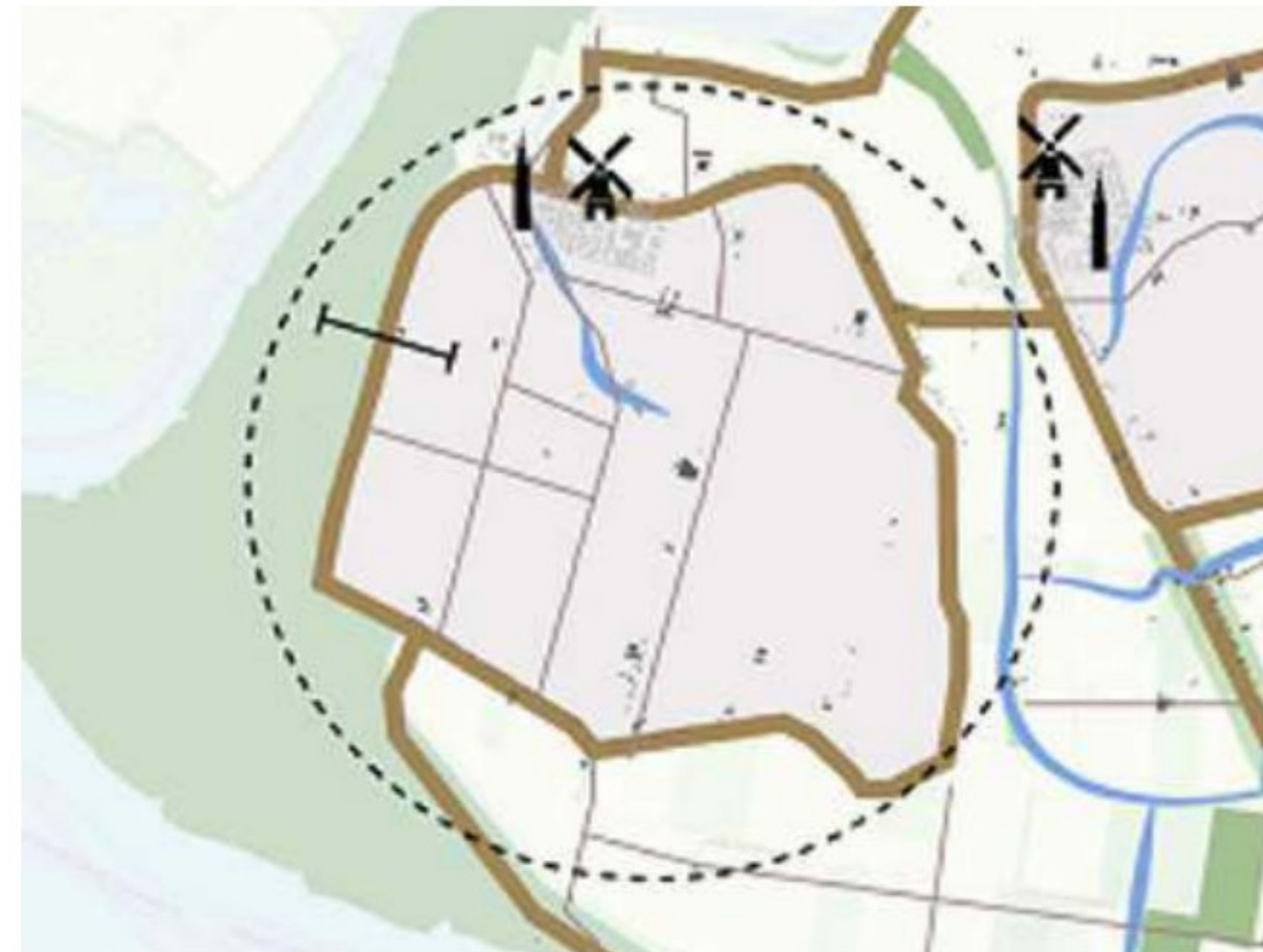


Figuur 3.1b | Vrijliggende boerderijen aan de Ringpolderweg (boven) en een erf in deze polder (rechts) (bron: Google Streetview)

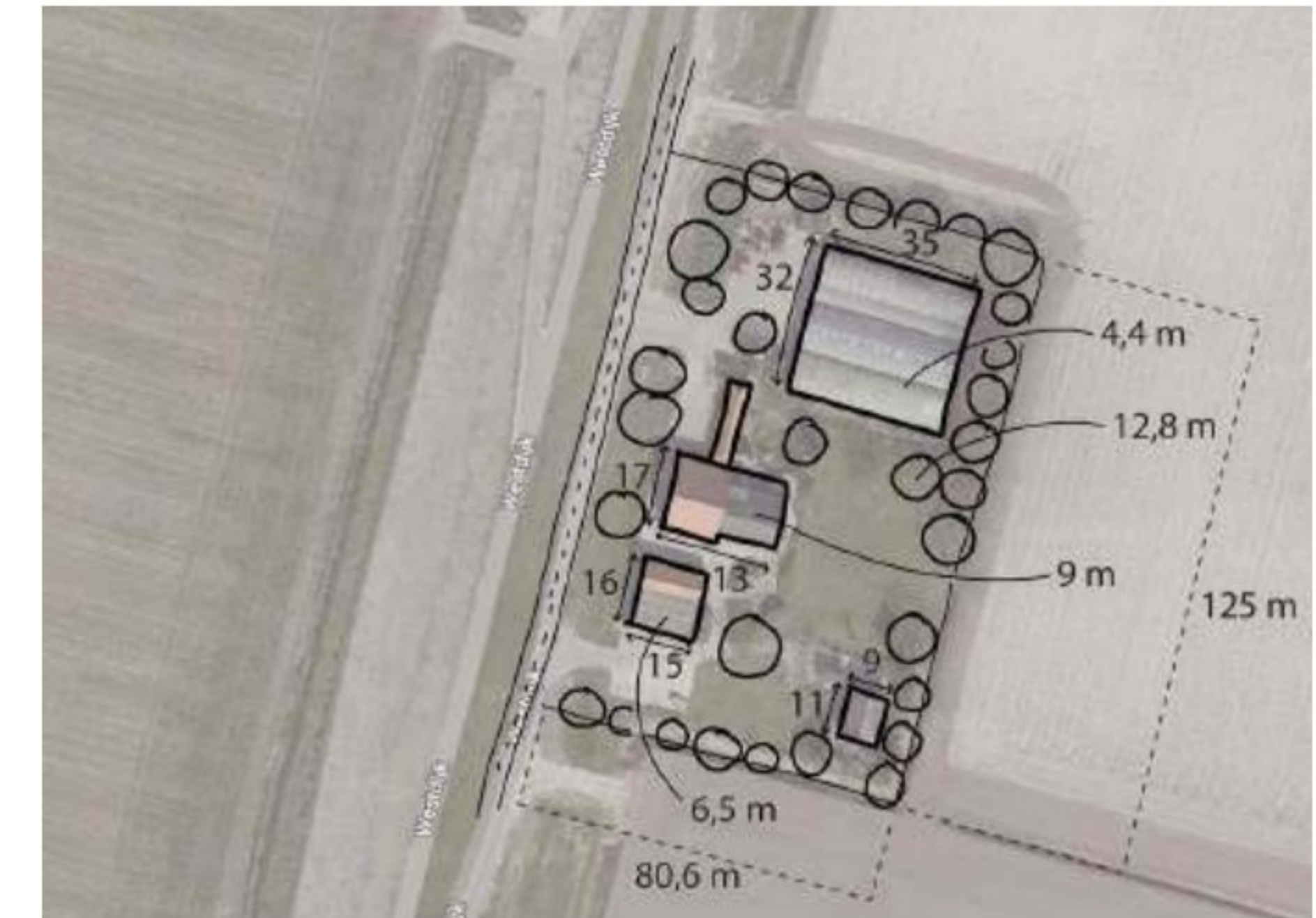
3.1.2. Bevindingen – beeldverhaal

Erfensemble voorbeeldorf

Om te onderzoeken wat verschillende soorten en hoogtes windturbines doen in relatie tot een 'gemiddeld' boerenerf in Hoekse waard is een voorbeeldorf geanalyseerd. (zie figuur 3.1 c t/m e). Het is van een akkerbouwbedrijf, gelegen aan de ringdijk van een oude opwaspolder, die landschappelijk en cultuurhistorisch gezien van grote waarde is.



Figuur 3.1c | Foto van het voorbeeldorf (bron: Google Streetview)



Figuur 3.1d | (linksboven) Locatie van het voorbeeldorf, streepje duidt de locatie van de doorsnede.

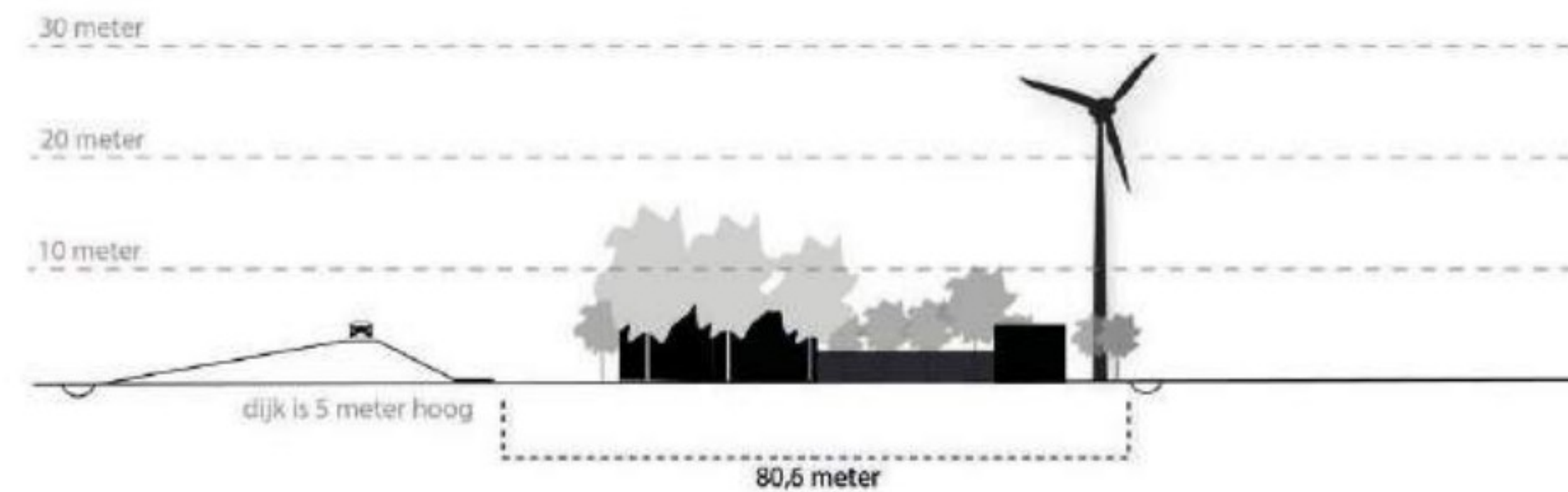
Figuur 3.1e | (rechtsboven) Schets van het voorbeeldorf met daarin de hoogtes van bebouwing en beplanting.

Uitwerking basisprincipes

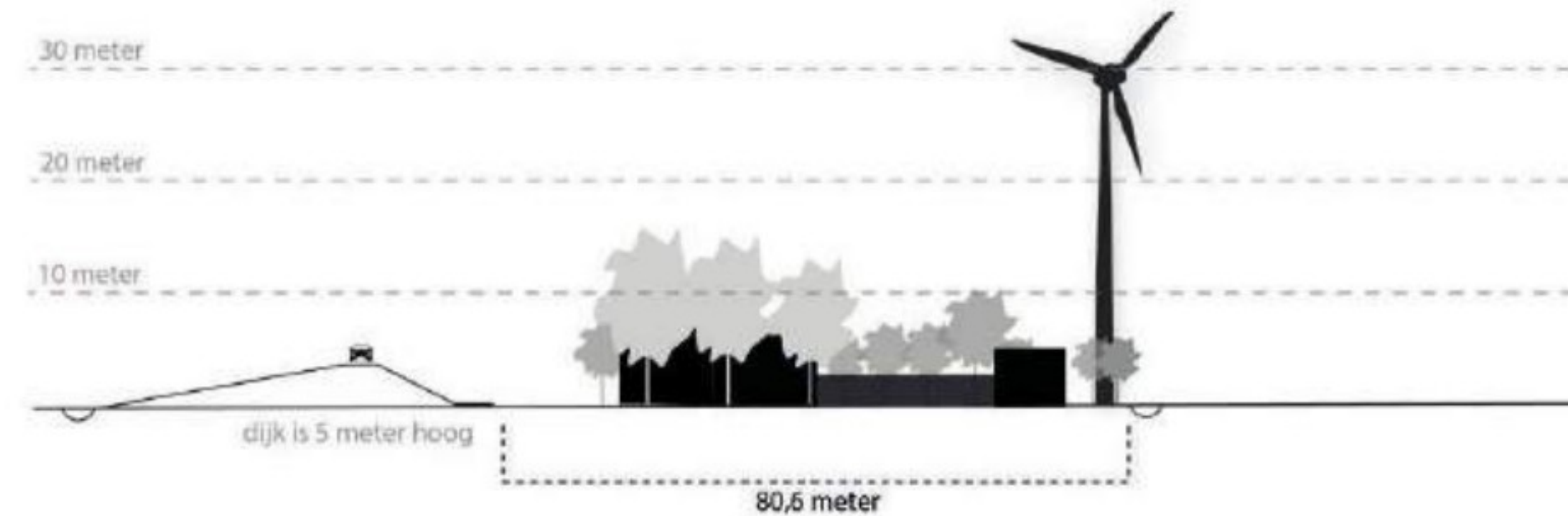
Als we de drie basisprincipes (werkhypotheses) voor dit erf uitwerken, dan we kunnen op basis daarvan het volgende zeggen:

- » **Basisprincipe 1:** windturbine maximaal 2x de tiphoogte van het hoogste object. Voor dit erf betekent dat de hoogte van de beplanting maatgevend. De hoogste bomen zijn zo'n 15 meter, de hoogste bebouwing is 11 meter hoog. Maximale tiphoogte is dan $2 \times 15 \text{ meter} = 30 \text{ meter}$.
- » **Basisprincipe 2:** hoe breder het ensemble, hoe hoger de windturbine kan zijn. Dat is maatwerk.
- » **Basisprincipe 3:** gaat over de maximale afstand waarop de windturbine nog als onderdeel van het ensemble wordt opgevat (maximaal op 1x de tiphoogte).

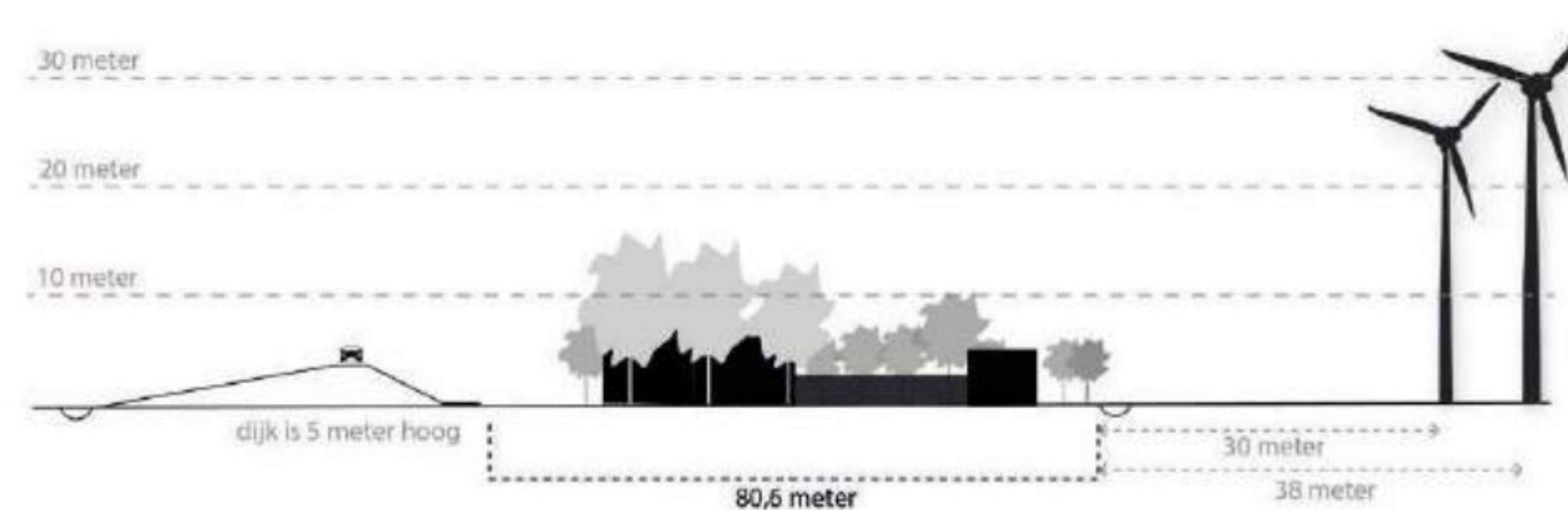
Basisprincipe 1



Basisprincipe 2



Basisprincipe 3



Figuur 3.1g | De drie basisprincipes toegepast op dit voorbeeld erf.

Visualisaties in WIN3D

Verschillende typen en hoogte van de windturbines
In WIN3D is de windturbine op de noordoosthoek van het erf geplaatst op voldoende afstand van de woning.

De afbeeldingen in figuur 3.1g laten de WIN3D-visualisaties zien van verschillende typen windturbines met verschillende hoogtes bij dit voorbeeld erf. Basisprincipe/ werkhypothese 1 en 2 worden hiermee verkend.



EAZ - 15 m ashoogte, 21 m tiphoogte



WES - 24 m ashoogte, 34 m tiphoogte



BestWatt - 25 m ashoogte, 30 m tiphoogte



WES - 30 m ashoogte, 40 m tiphoogte



BestWatt - 30 m ashoogte, 38 m tiphoogte



DW54 - 40 m ashoogte, 67 m tiphoogte.

Figuur 3.1g | Verschillende typen windturbines met verschillende hoogtes bij het voorbeelderd.

Positie ten opzichte van het erf

De afbeeldingen in figuur 3.1h laten een windturbine van 25 meterreter ashoogte (30 meter tip) en een 30 meter hoge (tip 38 meter) zien op maximaal 1x de tiphoogte vanaf het erf, en op nog grotere afstand (resp. 50 en 60 meter).



BestWatt – 25 ashoogte, 30 m tiphoogte op 30 meter afstand



BestWatt – 25 ashoogte, 30 m tiphoogte op 50 meter afstand



BestWatt – 30 ashoogte, 38 m tiphoogte op 38 meter afstand



BestWatt – 30 ashoogte, 38 m tiphoogte op 50 meter afstand

Figuur 3.1h | Verschillende windturbines op afstand van het erf.

Meerdere erven met een kleine windturbine op het erf

In deze polder liggen meerdere agrarische bedrijven. De bedrijven liggen op ruime afstand van elkaar en eventuele van woningen van derden. In figuur 3.1i geeft een uitsnede van de bestemmingsplankaart dat duidelijk weer. Stel dat meerdere bedrijven een kleine windturbine hebben (zie figuur 3.1j), hoe ziet dat eruit in het landschap? In figuur 3.1k staan de afbeeldingen wanneer op ieder erf dezelfde type windturbine staat.



Figuur 3.1i | Uitsnede bestemmingsplankaart waarop te zien is, dat in deze polder hoofdzakelijk agrarische activiteit plaatsvindt (mat lichtgroen), en weinig 'wonen' is (geel). Paars is bedrijvigheid (bron: ruimelijken.nl).



Figuur 3.1j | Locaties van de gevisualiseerde windturbines. De grote rode stippen geven de grote windturbines weer, die er in werkelijkheid ook staan. De kleine rode stippen zijn de locaties van de gevisualiseerde kleine windturbines bij de agrarische erven.

Filmpje over BestWatt
windturbines met een
ashoogte van 25 m.



Filmpje over verschillende
windturbines.



EAZ - 15 m ashoogte, 21 m tiphoogte



BestWatt - 25 m ashoogte, 33 m tiphoogte



Verschillende typen en hoogten turbines

Figuur 3.1k | De situatie waarbij op meerdere erven hetzelfde type windturbine van dezelfde hoogte staat.

Bevindingen n.a.v de WIN3D-visualisaties

Over de hoogte en type van de windturbine

- » De 15 meter referentieturbine EAZ is laag ten opzichte van de beplanting (en dat gaat ten koste van de opbrengst)
- » Een windturbine van meer dan 25 meter ashoogte wordt als te groot ervaren bij dit voorbeeld erf.
- » Turbines van 30 meter steken fors boven landschappelijke structuren zoals dijkbeplantingen uit. windturbines van 25 meter komen er ook bovenuit, maar lijken toch nog te passen qua schaal en maat. Ze passen nog bij deze grote structuren.
- » Turbines met twee wieken geven een onrustiger beeld doordat ze sneller (lijken te) draaien dan windturbines met drie wieken.

Over de positie van de windturbine ten opzichte van het erf/ bouwblok

- » Als de windturbine binnen de contouren van het beplante erf (de groene mantel) staat, maakt deze duidelijk onderdeel uit van het erfensemble. Buiten het erf geplaatst levert het een onduidelijk, vervreemdend beeld. In Hoekse Waard zijn de structuren van de groene erven als 'groene eilanden' erg bepalend.

- » De 25 meter windturbine wordt als passend ervaren in het ensemble als deze op het erf staat.
- » Bij het erf lijkt ook een windturbine van 30 meter ashoogte nog passend (en is qua opbrengst interessanter). Dat hangt samen met de grote schaal van de polder, die dat lijkt te kunnen dragen. Een forse erfbeplanting bij een groot erf kan ook een 30 meter windturbines 'dragen'.
- » Bij een vergelijking: een hogere windturbine (30 meter ashoogte) op het erf is meer passend in dit landschap dan een lagere windturbine (25 meter ashoogte) die los staat van het erf. Een windturbine die buiten het groene erf (de groen mantel) staat, kan visueel deel uitmaken van het erfensemble, maar toch minder goed passen bij de groene eilandstructuur van de erven in de open polder.

Over windturbines bij meerdere erven in relatie tot landschap en grote windturbines

- » Er lijkt een verschil te zijn in de ervaring van meerdere windturbines van 25 meter ashoogte en windturbines van 30 meter en hoger in het landschap. Hoe hoger de windturbines, hoe meer schaalloos deze lijken te worden, en hoe meer ze onderdeel lijken uit te maken van de groep grote windturbines in de verte.

Dit wordt zo ervaren als niet meer ingeschat kan worden wat de locatie van de kleine windturbine is.

- » Hoe hoger de kleine windturbines hoe meer ze onderdeel uit lijken te zijn van de groep(en) grote windturbines in de omgeving.
- » Turbines met twee wieken zijn afwijkend van vorm en hebben deze wisselwerking niet.
- » Turbines van hetzelfde type maar met verschillende hoogtes worden als minder storend ervaren dan verschillende typen windturbines.
- » In deze polder is de schaal zo groot, dat er niet snel te veel kleinere windturbines worden ervaren.

3.2. Voorbeeld Alblasserwaard | Veenweidelandschap

3.2.1. Kenmerken van de Alblasserwaard

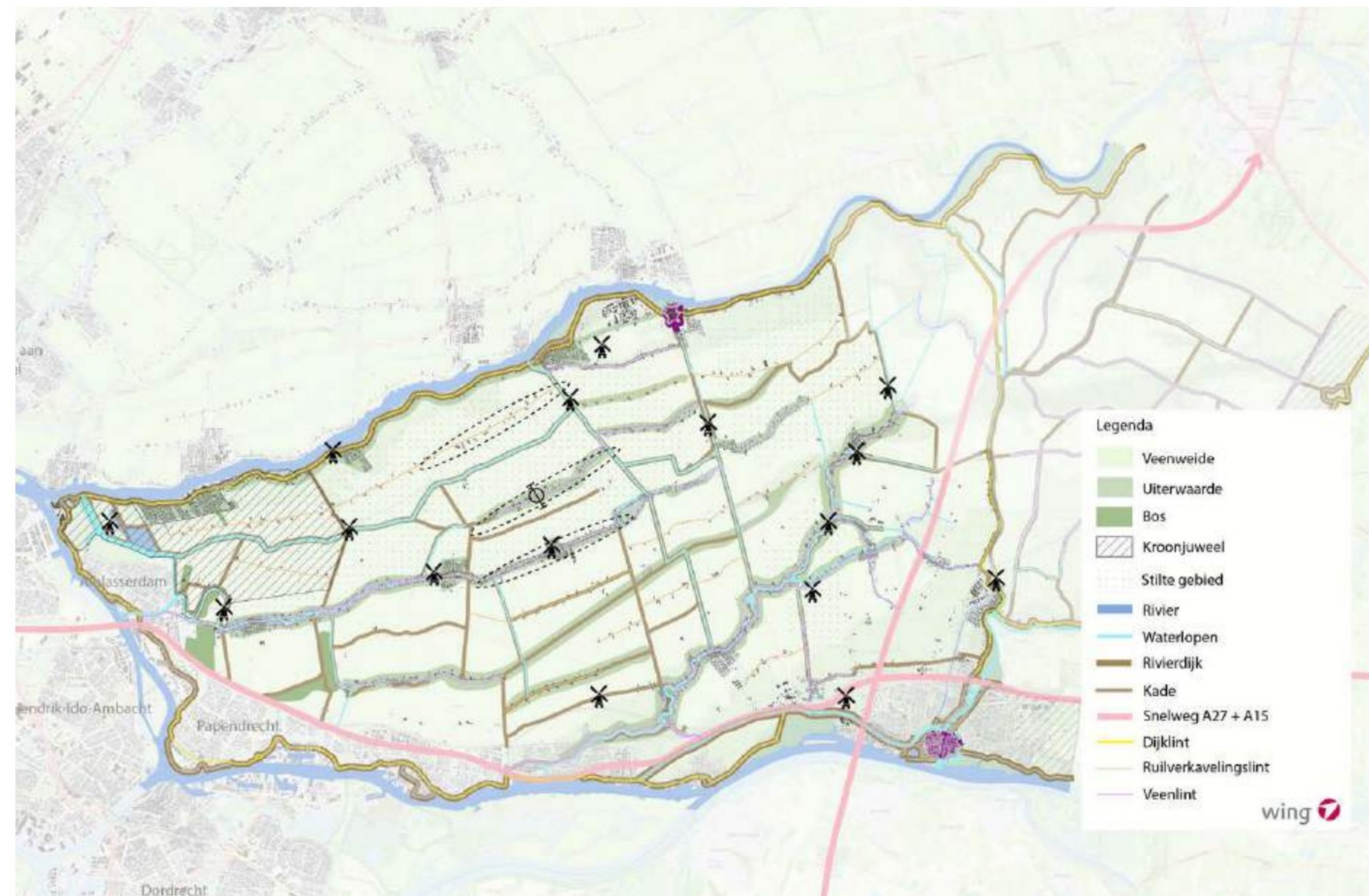
Landschappelijke waarden

Het landschap in de Alblasserwaard (zie figuur 3.2a) is een landschap dat zich kenmerkt door grote openheid. Het is een typisch veenweidegebied met langgerekte percelen en smalle perceelsslotten. Door ruilverkaveling zijn veel sloten gedempt en zijn bredere kavels ontstaan. De oorspronkelijke cope-verkaveling, met percelen van vaak maar 30 meter breed, is grotendeels verdwenen. Het gebied heeft een kamerstructuur met een duidelijke oost-west oriëntatie, die voortkomt uit de ontginningsstructuur.

Het gebied is ontgonnen vanaf de hogere oevers van de veenstromen De Giessen en de Alblas, en vanuit daar zijn bebouwingslinten ontstaan. Alle linten zijn organisch gegroeid, kennen een afwisselende bebouwing en variëren in dichtheid en daarmee ook in doorzichten naar het achterland. De linten in de Alblasserwaard zijn veelal compact en begrensd door het water. Daarbij zijn er zowel enkele linten, met de bebouwing aan één zijde van het water, als dubbele linten, waarbij de bebouwing aan beide zijden van het water staat. In de linten zijn zowel woonbebouwing als (voormalige) boerderijen te vinden. Ruimtelijk gezien zijn de linten fijnkorrelig van structuur en afwisselend door

de gevarieerde bebouwing en (erf)beplanting. De dijk, de kades en weteringen zijn bepalend voor de structuur van het gebied. De boezems en (oude) bebouwingslinten liggen wat hoger dan het omliggende landschap. Nieuwe

agrarische bedrijven liggen aan ruilverkavelings-linten (boerenervenlinten) en vormen visuele eilanden in het veenweidelandschap door stevige erfbeplanting en een ligging op ruime afstand van elkaar.



Figuur 3.2a | Kenmerkende landschappelijke structuren in de Alblasserwaard (het voorbeeldgebied omvat de omcirkelde gebieden)

Verspreid door het gebied staan de traditionele windmolens, vaak grondzeilers, van zo'n 20-24 meter hoog. Kinderdijk, met het complex van 19 molens en het waterstaatskundig ensemble met boezemvaarten en bergboezems is UNESCO-werelderfgoed. Alblasserwaard maakt deel uit van het Groene Hart. Delen van de polder zijn stiltegebied en een deel daarvan is weidevogelgebied.

Bij Gorinchem en Nieuwpoort liggen vestingwerken van de Oude Hollandse waterlinie. Verspreid door het gebied zijn nog gave tiendwegen te vinden, die vaak beplant zijn.

Agrarische erven

In de Alblasserwaard zijn vrijwel alle agrarische bedrijven grondgebonden melkveehouderijen. Er liggen agrarische bedrijven in de oudere bebouwingslinten, waar inmiddels de woonfunctie overheerst. Veel agrarische bedrijven zijn verplaatst naar de nieuwe ruilverkavelingslinten, waar ze vrij in de ruimte liggen (zie figuur 3.2b).

De agrarische erven zijn wisselend van formaat, en vaak is daarbij de smalle verkaveling bepalend voor de vorm. Uitbreidingen kunnen vaak alleen naar achteren, waardoor smalle lange erven zijn ontstaan, vaak door sloten omgeven.

Op de erven is aan de voorzijde vaak wat beplanting (bomen) aanwezig, of er staat langs een erfgrans een houtsingel.

De bebouwing op de erven is divers. Op het erf een oorspronkelijke boerderij met woonhuis en oude en nieuwe stallen erachter. Of in de ruilverkavelinglinten, een woonhuis en een grote stal. Vaak staan er meerdere schuren en stallen op het erf. Op veel nieuwere erven ligt een kuilplaats. De hoogte van de schuren is zo'n 12 tot 17 meter hoog. De hoogte van de beplanting varieert van 6 tot 15 meter hoog, soms hoger als er grote bomen staan.

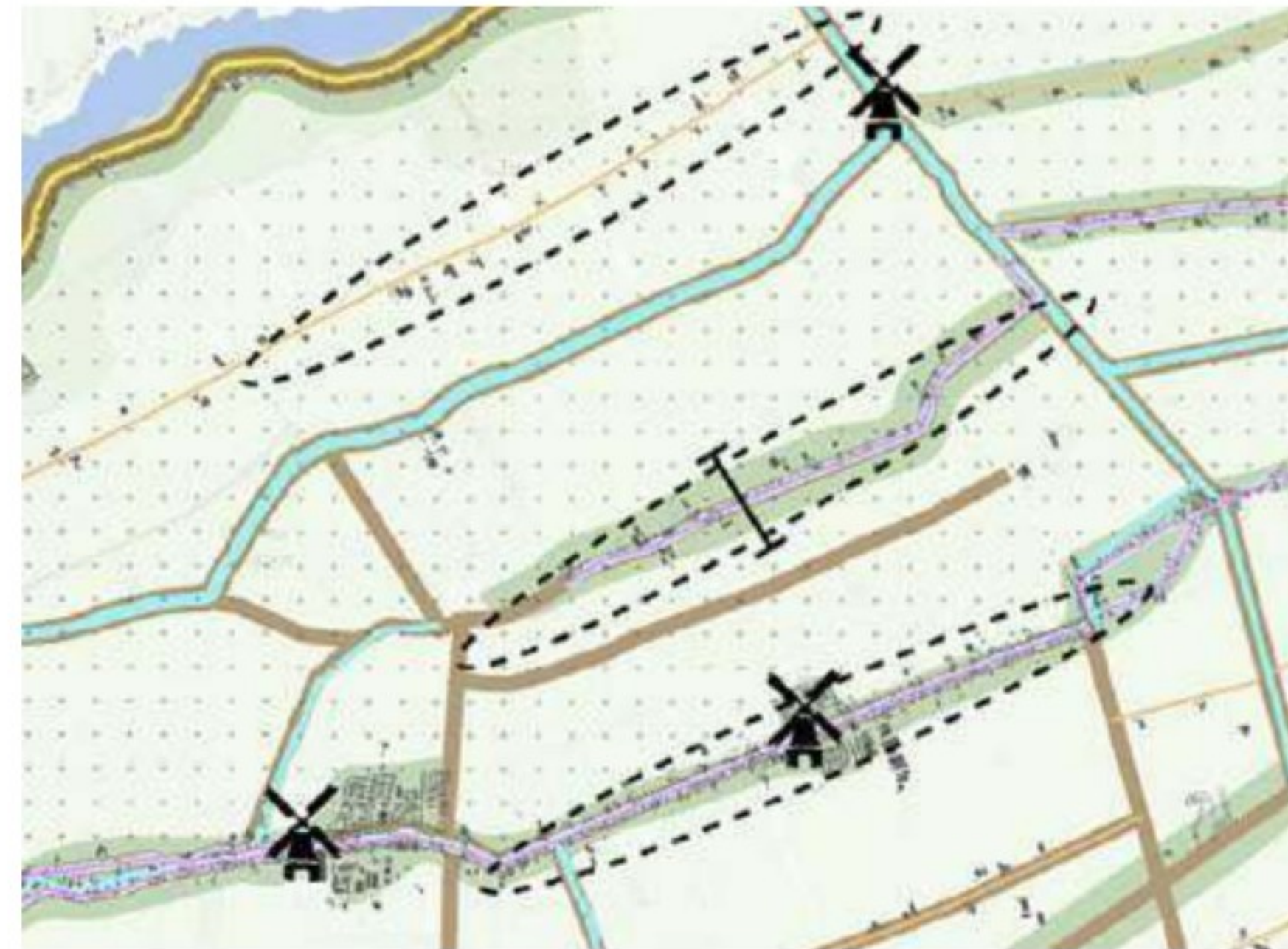


Figuur 3.2b | Drie soorten bebouwingslinten: de oudere bebouwinglinten Graafdijk-west (links) en Brandwijkседijk (midden) en het ruilverkavelingslint Middenpolderweg (rechts).

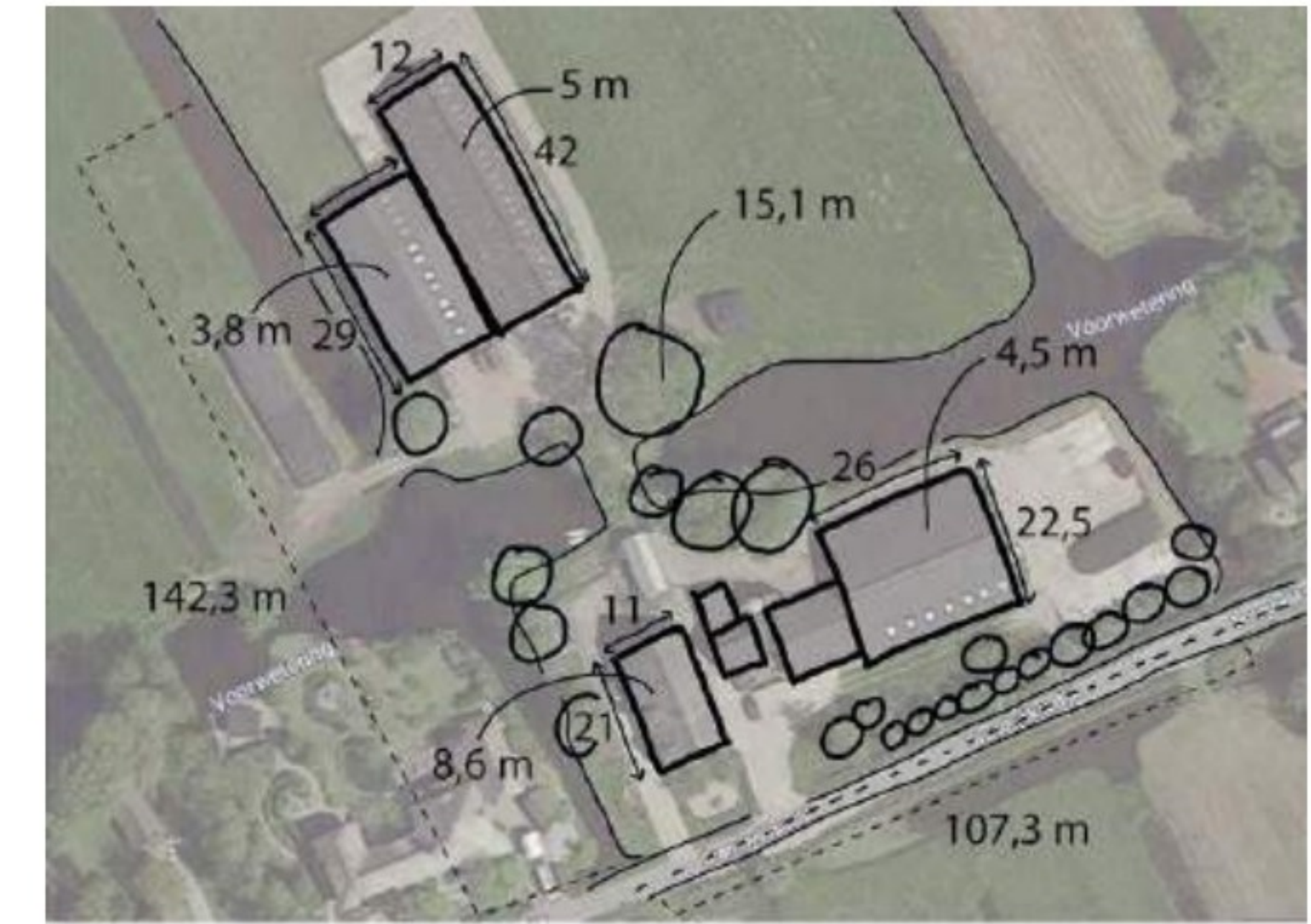
3.2.2. Bevindingen – beeldverhaal

Erfensemble voorbeelderf

Het voorbeelderf is een erf gelegen in een oud bebouwingslint, waar relatief veel woningen tussen de boerderijen liggen (zie figuur 3.2c). Dit erf is naar achteren uitgebreid met een nieuw bouwblok over het water.



Figuur 3.2d | Locatie van het voorbeelderf, streepje duidt de locatie van de doorsnede.



Figuur 3.2e | Schets van het voorbeelderf met daarin de hoogten van bebouwing en beplanting.

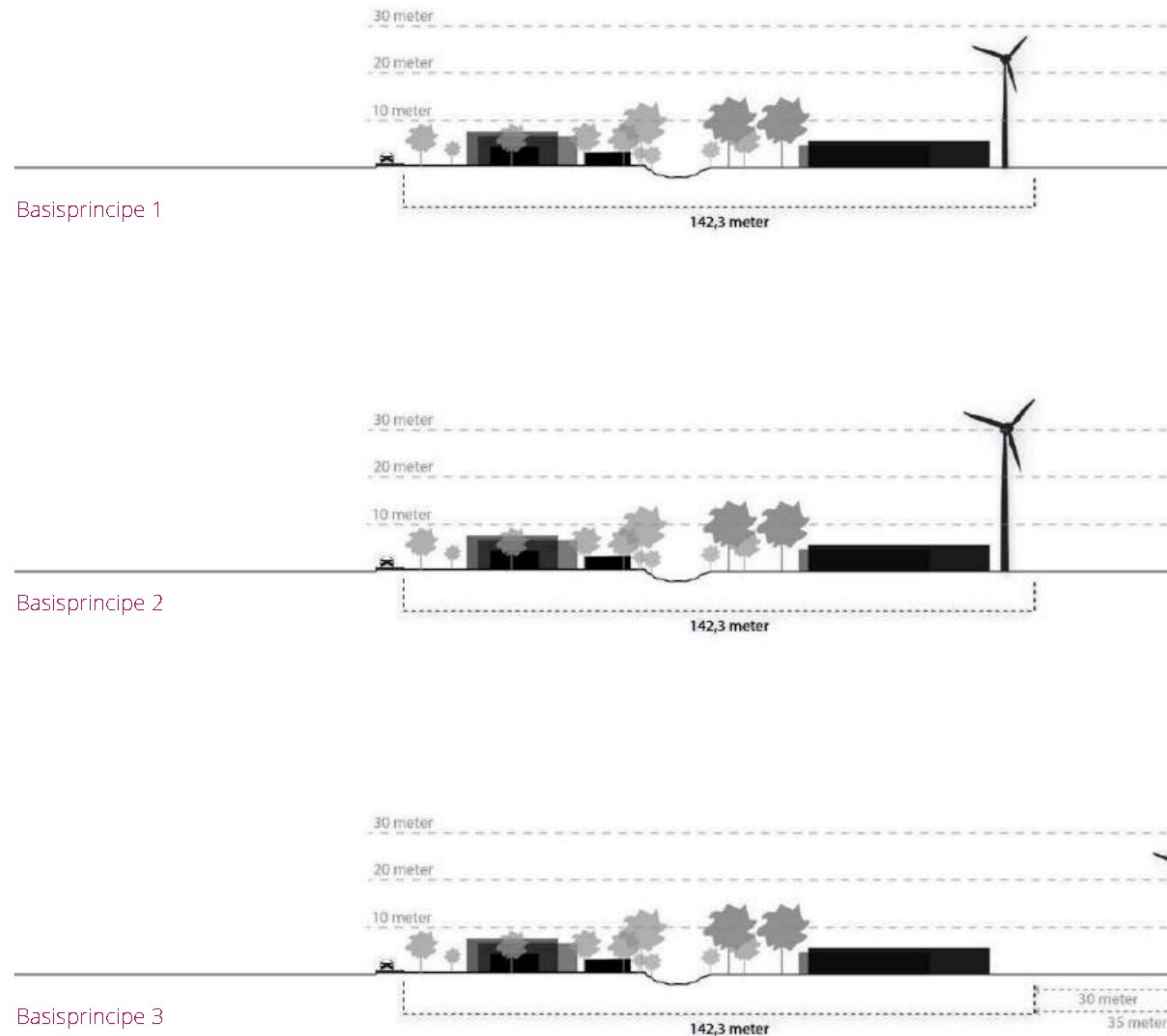


Figuur 3.2c | Foto van het voorbeelderf (bron Google Streetview).

Uitwerking basisprincipes

Als we de drie basisprincipes (werkhypotheses) voor dit erf toepassen (zie figuur 3.2f), dan betekent dat in deze situatie:

- » **Basisprincipe 1:**
Turbine maximaal 2x de tiphoogte van het hoogste object. Voor dit erf betekent dat de hoogte van de beplanting maatgevend is. De hoogste bomen zijn zo'n 15 meter, de hoogste bebouwing is bijna 9 meter hoog. Maximale tiphoogte zou maximaal 30 meter kunnen zijn.
- » **Basisprincipe 2:**
Hoe breder het ensemble, hoe hoger de windturbine kan zijn. Dit is een groot, diep erf, dit zou ruimte voor een windturbine hoger dan 30 meter tiphoogte kunnen geven.
- » **Basisprincipe 3:**
Gaaf over de maximale afstand waarop de windturbine nog als onderdeel van het ensemble wordt opgevat (maximaal op 1x de tiphoogte).



Figuur 3.2f | Verbeelding van de drie basisprincipes voor dit voorbeeld erf.

WIN3D visualisaties

Verschillende typen en hoogtes windturbines in het erfensemble

In WIN3D is de windturbine achteraan op het achterste deel van het voorbeeld erf geplaatst, wat gezien de windrichting, de beplanting en de functies van het erf, de meest logische plek lijkt.

In figuur 3.2g zijn de verschillende typen windturbines gevisualiseerd.



EAZ - 15 m ashoogte, 21 m tiphoogte



WES - 24 m ashoogte, 34 m tiphoogte



BestWatt - 25 m ashoogte, 30 m tiphoogte



WES - 30 m ashoogte, 40 m tiphoogte



Best Watt - 30 m ashoogte, 38 m tiphoogte



DW54 - 40 m ashoogte, 67 m tiphoogte

Figuur 3.2g | Verschillende typen windturbines van verschillende hoogtes op het voorbeeldterf.

Turbinepositie ten opzichte van erf en bouwblok

In figuur 3.2h geeft een serie visualisaties bij een erf met nog niet bebouwd bouwblok. Hierbij zijn een windturbine van 25 meter ashoogte en een windturbine van 30 meter ashoogte eerst op de achterkant van het bestaande erf geplaatst, en in een volgend beeld op de achterkant van het nog niet bebouwde bouwblok.



BestWatt - 25 m ashoogte, 30 m tiphoogte op achterkant erf



BestWatt - 25 m ashoogte, 30 m tiphoogte op achterkant bouwblok



BestWatt - 30 m ashoogte, 38 m tiphoogte op achterkant erf



BestWatt - 30 m ashoogte, 38 m tiphoogte op achterkant bouwblok

Figuur 3.2h | Positie van de windturbine ten opzichte van het erf/ bouwblok.

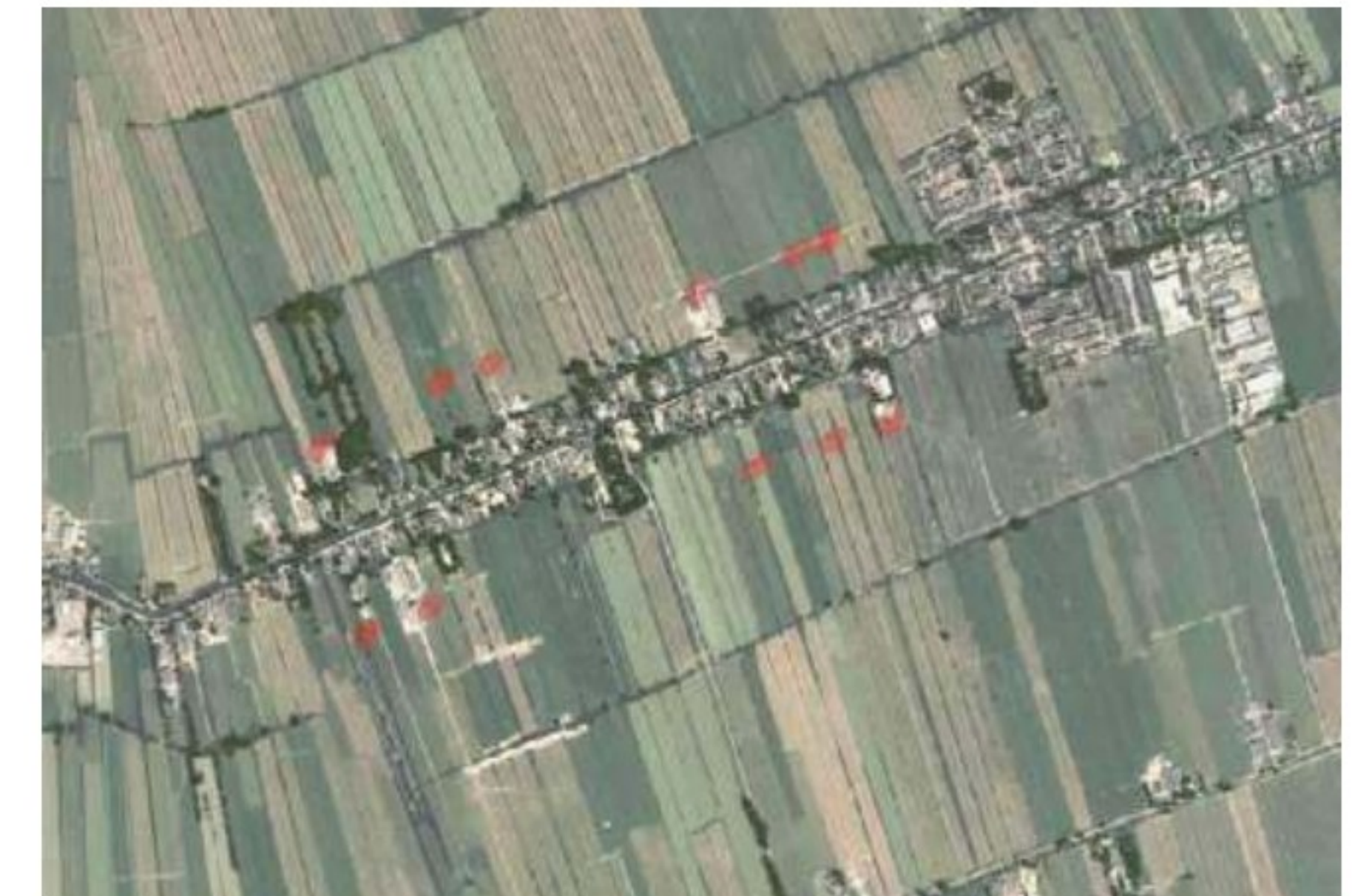
Meerdere erven met een kleine windturbine op het erf

In deze veenweidepolder liggen de agrarische bedrijven in een lint. In de oude (dubbele) bebouwingslinten) liggen minder agrarische bedrijven en is relatief veel woonbebouwing. In de ruilverkavelingslinten liggen de bedrijven op ruime afstand van elkaar en eventuele van woningen van derden. In figuur 3.2i geeft een uitsnede van de bestemmingsplankaart dat duidelijk weer. Voor de plaatsing van windturbines op een erf maakt dit een verschil: een windturbine moet voor woningen van derden aan de geluidsnormen voldoen. In een lint met veel woonbebouwing kan het lastig zijn een windturbine binnen het bouwblok te plaatsen.

Hoe ziet het landschap eruit als meerdere bedrijven een kleine windturbine plaatsen? (Zie figuur 3.2j) In figuur 3.2k geven de afbeeldingen het beeld als op ieder erf hetzelfde type windturbine staat in de situatie van het ruilverkavelingslint (Middelpolderweg), de positie van de 'foto' is vanaf de weg in het lint. De afbeeldingen in figuur 3.2l geven de blik op het dichter bebouwde lint van Graafdijk-west vanaf een weg dwars op het lint.



Figuur 3.2i | Uitsnede bestemmingsplankaart - mix van wonen (geel) en agrarische bedrijven (lichtgroen) bij Graafdijk-west (paars zijn niet-agrarische bedrijven)



Figuur 3.2j | Locatie van de in WIN3D gevisualiseerde kleine windturbines (rode stippen). Links Graafdijk-west Molenaarsgraaf, rechts Middelpolderweg Streefkerk.

Filmpje over BestWatt
windturbines met een
ashoogte van 25 m.



Filmpje over verschillende
windturbines.



EAZ - 15 m ashoogte, 21 m tiphoogte



BestWatt - 25 m ashoogte, 30 m tiphoogte



BestWatt - 30 m, ashoogte, 38 m tiphoogte

Figuur 3.2k | Wanneer bij meerdere bedrijven een windturbine staat – Middenpolderweg Streefkerk (beeld positie vanuit het lint)



EAZ - 15 m 21 m ashoogte, 21 m tiphoogte



BestWatt - 25 m ashoogte, 30 m tiphoogte



BestWatt - 30 m ashoogte, 38 m tiphoogte

Figuur 3.2I | Wanneer bij meerdere bedrijven een windturbine staat – Graafdijk-west Molenaarsgraaf (beeldpositie kijkend op het lint vanuit het noorden).

Bevindingen n.a.v. de WIN3D-visualisaties

Over de hoogte en type van de windturbine

- » De referentieturbine EAZ wordt in de praktijk ook al veel in dit gebied gezien. Deze voegt zich goed naar het erf en het landschap. Dat heeft te maken met de kleur van de mast (groen), de kleine houten rotor en de beperkte hoogte.
- » Een windturbine van 25 meter ashoogte (30 meter tip) lijkt zich nog te passen bij dit type erf en in dit landschap.
- » Tweewiekers worden in dit landschap als vreemd en industrieel ervaren. Bij een driewieker is dat minder.

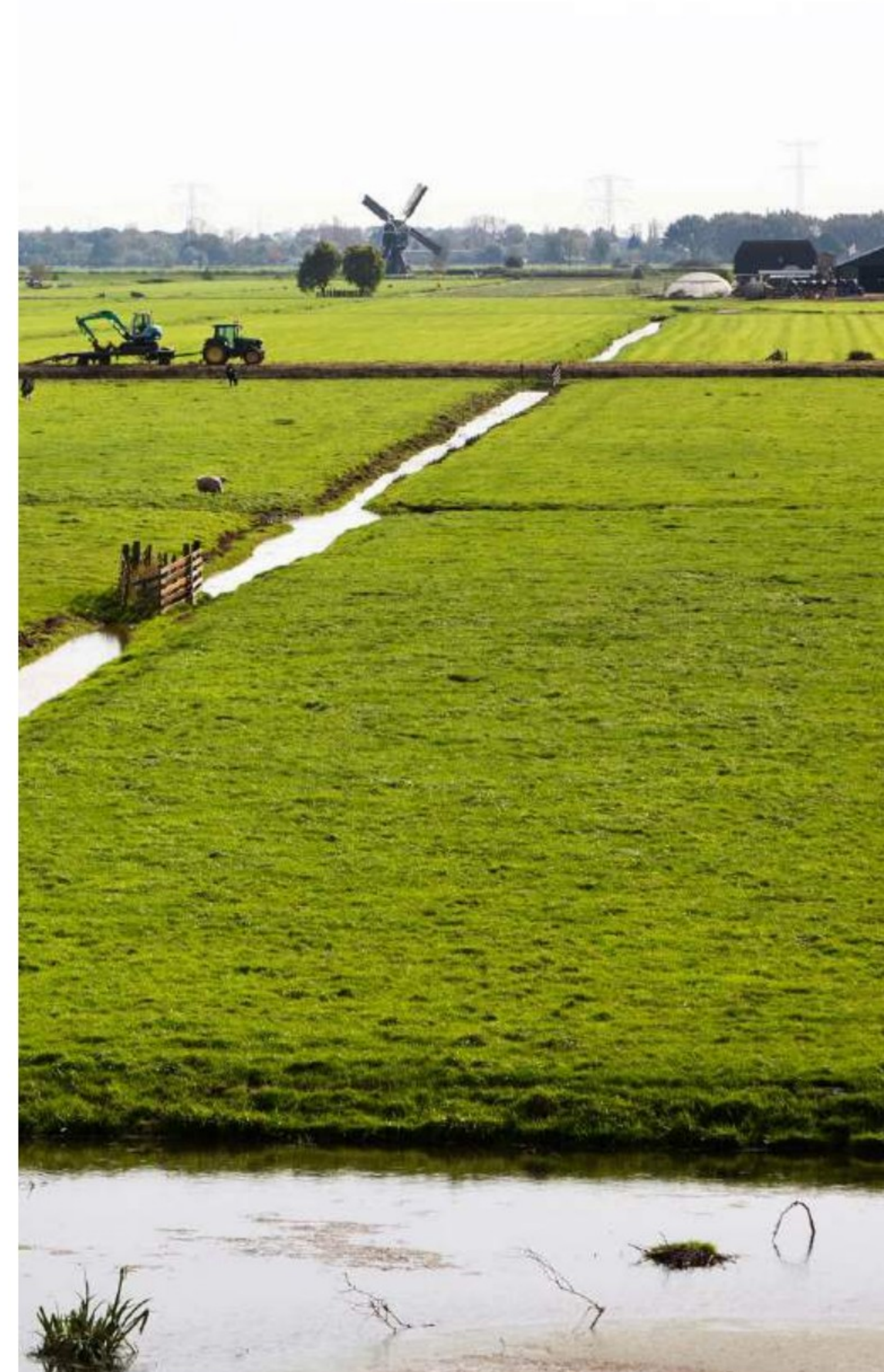
Over de positie ten opzichte van het erf/ bouwblok

- » Landschappelijk gezien is het gewenst dat de windturbine op het erf staat. Als de windturbine op de achterkant van het lege bouwblok staat, wordt dat als onrustig of rommeling ervaren als vanaf een zijweg naar de achterkant naar het bebouwingslint wordt gekeken. Vanaf de voorkant, vanaf de weg is de windturbine weinig zichtbaar.
- » De ligging van de agrarische bedrijven in het oude bebouwingslint levert een lastige situatie op. De afstand die nodig is om aan de geluidsnormen te voldoen, vraagt om

voldoende afstand tot woningen van derden. De windturbine wordt dan het liefst zo ver mogelijk naar achteren op het bouwblok geplaatst. De bouwblokken variëren in diepte en daarmee komen dus ook de windturbines op wisselende posities ten opzichte van het lint te staan. Dat wordt als onrustig of rommelig ervaren.

Over windturbines bij meerdere erven in relatie tot landschap en oriëntatiepunten

- » Een windturbine van 30 meter ashoogte (of hoger) gaat concurreren met de grotere landschappelijke structuren, de bebouwingslinten en wegbeplantingen. De hogere windturbines stijgen letterlijk boven het landschap uit en lijken een nieuwe tijdlaag te vormen.
- » Kleine windturbines tot 15 meter ashoogte passen bij de fijnmazigheid van het oude bebouwingslint. In de ruilverkavelingslinten is de maat en schaal van het erf en de ruimte tussen de erven en de wegbeplanting stevig genoeg voor windturbines tot 25 meter ashoogte.
- » Meerdere windturbines van 25 meter zijn duidelijk aanwezig in het landschap. Met name in relatie tot waardevolle gebieden (bijv. Kinderdijk, oude lintbebouwing, kerken) vraagt dat aandacht.



3.3. Voorbeeld Polder Vierambacht | Droogmakerijenlandschap

3.3.1. Kenmerken van Polder Vierambacht

Landschappelijke waarden

Polder Vierambacht (zie figuur 3.3a) is een droogmakerij met een duidelijke begrenzing en wordt gekenmerkt door een grootschalig, rechthoekig en agrarisch karakter met melkveehouderij en akkerbouw. De Vierambachtspolder wordt door de opgaande beplantingen langs de doorgaande wegen opgedeeld in kleinere ruimtelijke eenheden. De overgang tussen veenweide en droogmakerij is veelal abrupt door het grote hoogteverschil. In het zuidelijk deel van de polder heeft Alphen aan den Rijnwoningen gebouwd, dus daar wordt de ruimte begrensd door de stadsrand. Ter Aar heeft aan de oostkant van de polder gebouwd. De oudere bebouwing ligt langs de rand van de polder langs de wetering/ ringvaart. Later zijn ook midden in de polder agrarische bedrijven gevestigd.

Het samenhangend systeem van watergangen is nog steeds een belangrijke karakteristiek van het gebied. Polder Vierambacht maakt deel uit van het Groene Hart.

Op de rand van de Polder staan nog enkele traditionele windmolens.



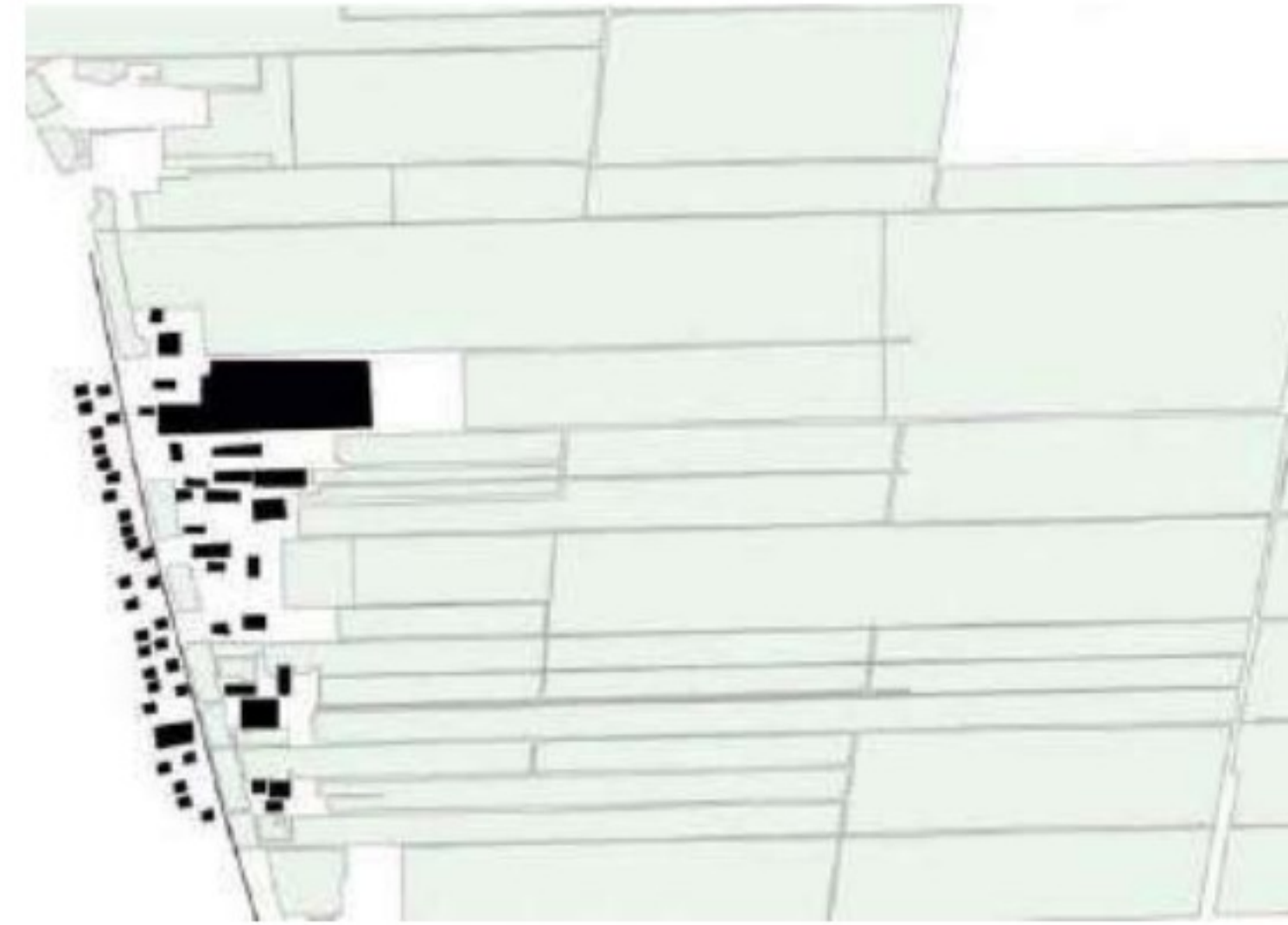
Figuur 3.3a | Kenmerkende landschappelijke structuren in de Polder Vierambacht (het voorbeeldgebied omvat het omcirkelde gebied).

Agrarische erven

In de polder zijn melkveehouderijbedrijven (relatief meer aan de randen) en akkerbouwbedrijven actief (meer in het middengebied). De erven variëren in grootte. De hoeveelheid en omvang van de bebouwing op de agrarische erven is divers. Afhankelijk van de functie zien we veestallen, schuren en kassen. De hoogte is vrij beperkt, tot ongeveer 12 meter. De erven langs de dijk zijn vaak naar achteren uitgebreid en vanuit de polder zijn de grote stallen en schuren duidelijk zichtbaar.

Erfbeplanting is relatief beperkt tot een of meerdere bomen, meestal voor op het erf. De bomen zijn over het algemeen niet hoog, ongeveer 8 meter en maximaal zo'n 10-12 meter. Achter op het erf is meestal geen beplanting.

De erven liggen in het lint aan de dijk, of midden in de polder (zie figuur 3.3b)



Figuur 3.3b | Ligging van agrarische erven in het bebouwingslint of vrij liggend in de polder.

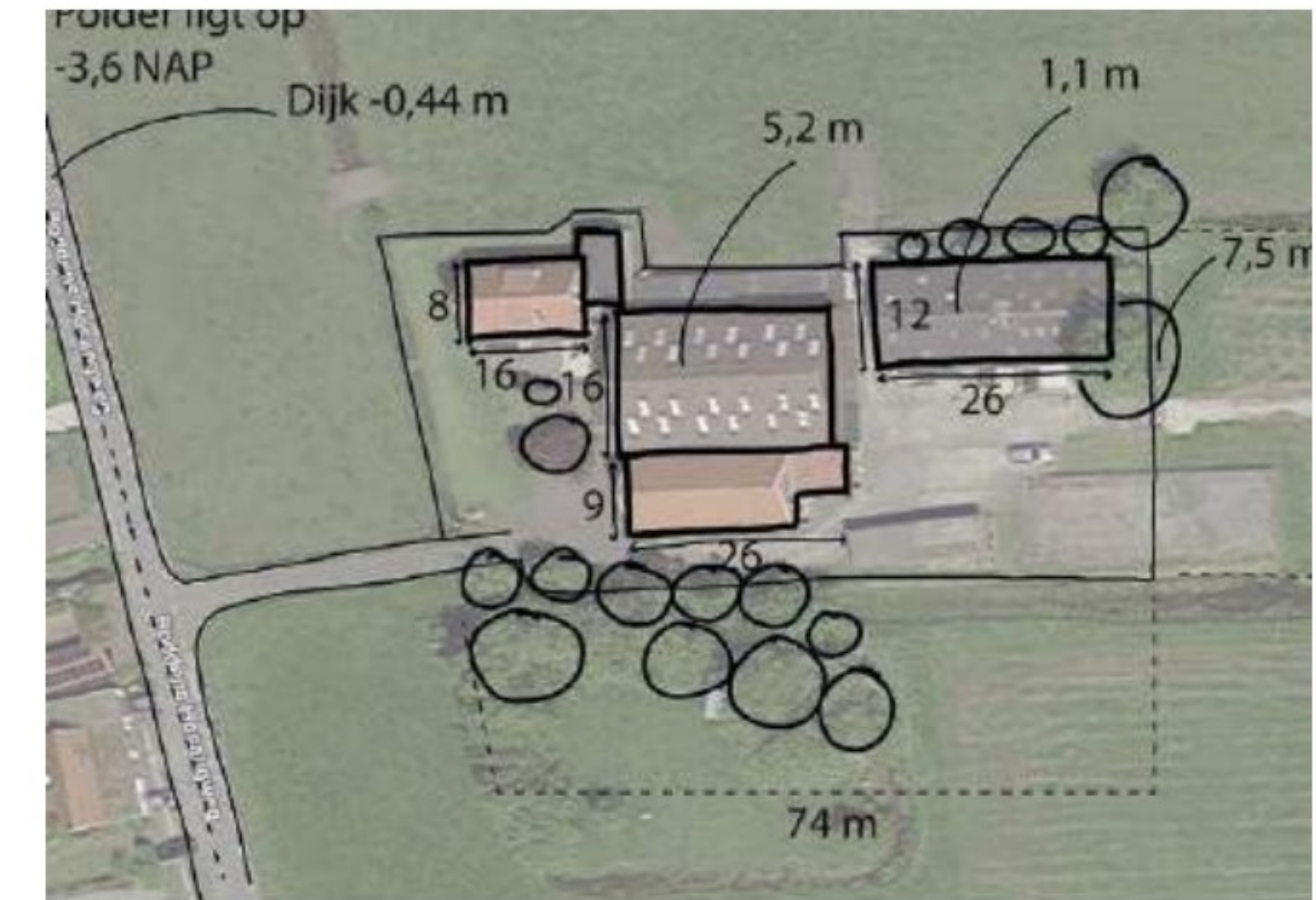
3.3.2. Bevindingen – beeldverhaal

Erfensemble voorbeelderf

Het voorbeelderf is een erf van een melkveehouderijbedrijf gelegen aan de ringvaartdijk. Het erf ligt zo'n 3,5 meter lager dan de dijk (zie figuur 3.3c).



Figuur 3.3d | Ligging van het voorbeelderf, streepje duidt de locatie van de doorsnede.



Figuur 3.3e | Schets van het voorbeelderf met daarin de hoogten van bebouwing en beplanting



Figuur 3.2c | Foto van het voorbeelderf (bron Google Streetview).

Uitwerking basisprincipes

De drie basisprincipes toepassen op dit erf (zie ook figuur 3.3f), levert deze uitgangspunten op:

» **Basisprincipe 1:**

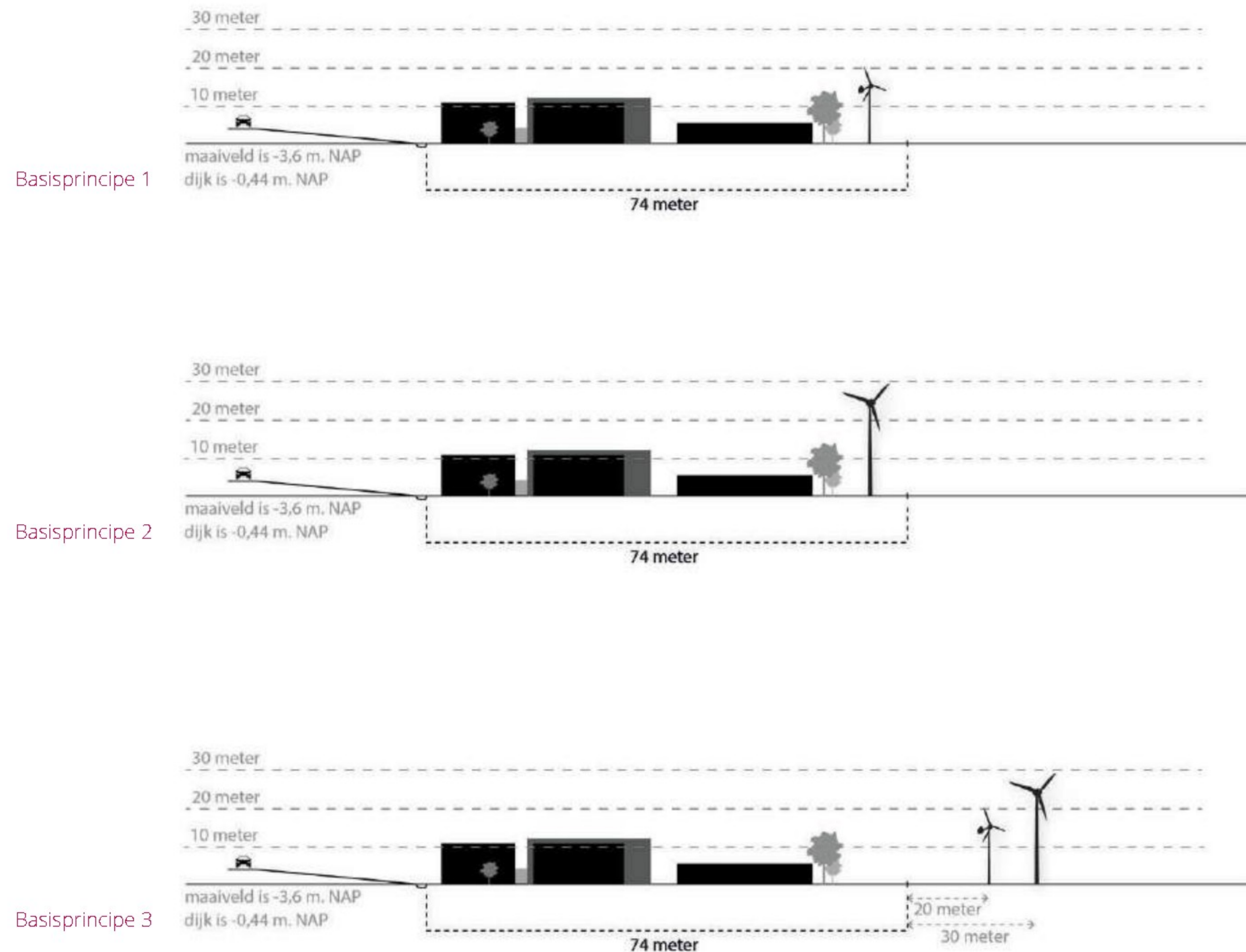
Turbine maximaal 2x de tiphoogte van het hoogste object. Voor dit erf betekent dat de hoogte van de beplanting maatgevend is. De hoogste bomen zijn zo'n 12 meter, de hoogste bebouwing is 11 meter hoog. Maximale tiphoogte zou maximaal 24 meter kunnen zijn.

» **Basisprincipe 2:**

Hoe breder het ensemble, hoe hoger de windturbine kan zijn. Dit is een gemiddeld erf.

» **Basisprincipe 3:**

Gaat over de maximale afstand waarop de windturbine nog als onderdeel van het ensemble wordt opgevat (maximaal op 1x de tiphoogte). Dit principe hebben we niet in WIN3D gevisualiseerd voor deze polder.



Figuur 3.3f | Verbeelding van de drie basisprincipes voor dit voorbeeld erf.

WIN3D visualisaties

Verschillende typen en hoogtes windturbines in het erfensemble

In WIN3D is de windturbine achteraan op het achterste deel van het erf geplaatst, wat gezien de windrichting, de beplanting, de dijk en de functies van het erf, de meest logische plek lijkt.

De afbeeldingen in figuur 3.3g laten verschillende typen windturbines met verschillende hoogtes zien bij dit voorbeeld erf.



EAZ - 15 m ashoogte, 21 m tiphoogte



WES - 24 m ashoogte, 34 m tiphoogte



BestWatt - 25 m ashoogte, 30 m tiphoogte



WES - 30 m ashoogte, 40 m tiphoogte



Best Watt - 30 m ashoogte, 38 m tiphoogte

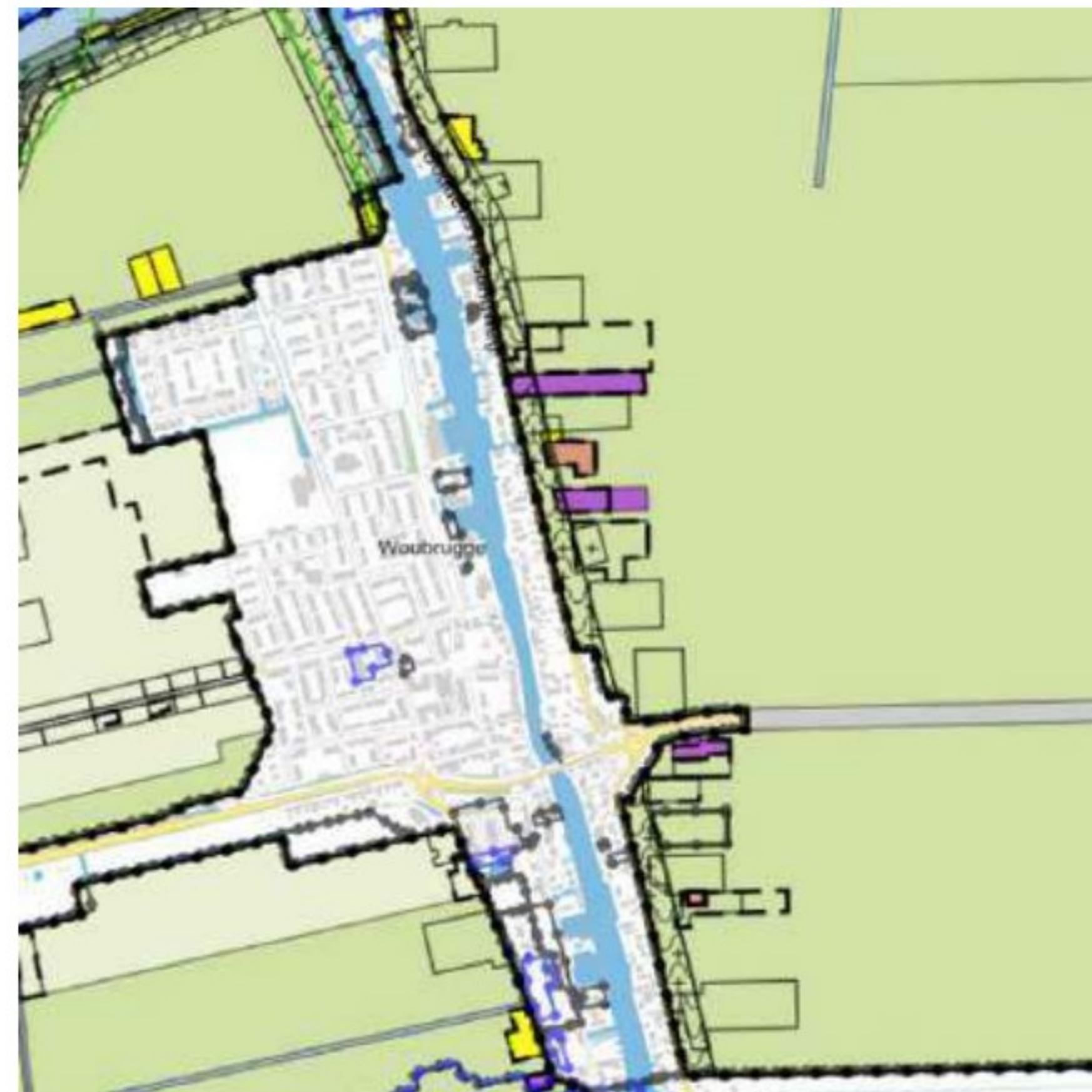
Figuur 3.3g | Verschillende typen en hoogtes windturbines bij het erf.
(de DW54 is niet gevisualiseerd vanwege de zeer nabijgelegen woonbebouwing van Woubrugge)

Meerdere erven met een kleine windturbine op het erf

In deze droogmakerij liggen de agrarische bedrijven in een lint langs de dijk. Een afwisseling van agrarische bedrijven en woonbebouwing. Zie de uitsnede van de bestemmingsplankaart in figuur 3.3h.

Bij de plaatsing van windturbines op een erf moeten deze voor woningen van derden aan de geluidsnormen voldoen, dat betekent soms puzzelen. In een lint met veel woonbebouwing kan het lastig zijn een windturbine binnen het bouwblok te plaatsen.

Figuur 3.3i geeft de posities weer van de gevisualiseerde windturbines.



Figuur 3.3h | Fragment uit de bestemmingsplankaart, waarop te zien is dan in het lint onderaan de dijk voornamelijk agrarische bedrijven liggen. De woonbebouwing van Woubrugge ligt hier direct naast. (Bron: ruimtelijkeplannen.nl)



Figuur 3.3i | Geeft de posities van de gevisualiseerde kleine windturbines (rode stippen).

In figuur 3.3j is te zien wat hoe het ervaren wordt als meerdere windturbines van dezelfde soort en type in dit landschap staan, vanuit twee verschillende standpunten.

Hoe het is als er verschillende kleine windturbines van dezelfde hoogte staan is te zien in figuur 3.3k. Als deze ook in hoogteverschillen geeft dat een beeld zoals te zien in figuur 3.3l.

Filmpje over BestWatt
windturbines met een
ashoogte van 25 m.



EAZ - 15 m ashoogte, 21 m tiphoogte



BestWatt - 25 m ashoogte, 30 m tiphoogte



BestWatt - 30 m, ashoogte, 38 m tiphoogte



EAZ - 15 m 21 m ashoogte, 21 m tiphoogte



BestWatt - 25 m ashoogte, 30 m tiphoogte



BestWatt - 30 m ashoogte, 38 m tiphoogte

Figuur 3.3j | Op meerdere erven windturbines van hetzelfde type en gelijke hoogte, zicht vanaf de dijk en zicht vanuit de polder op het lint en de dijk.



Figuur 3.3k | Op meerdere erven windturbines van verschillende typen en gelijke ashoogte 25 m



Figuur 3.3l | Op meerdere erven windturbines van verschillende typen en verschillende ashoogte 15 – 30 m

Bevindingen n.a.v. de WIN3D-visualisaties

Over de hoogte en type van de windturbine

- » De referentieturbine van 15 meter is laag ten opzichte van de erfbeplanting. De windturbine staat op maaiveld, een flink stuk lager ten opzichte van de dijk (voor het rendement is dat ongunstig).

- » Een windturbine met ashoogte 25 meter wordt als ruimtelijk passend ervaren bij dit erf (gezien de lage ligging ten opzichte van dijk en dijkbeplanting is dit waarschijnlijk qua windopbrengst nog steeds niet gunstig).

- » De tweewieker heeft een duidelijk afwijkende vorm en onderscheid zich daarmee van de grote windturbines. Dat wordt overwegend ervaren als nadeel.
- » Een windturbine van 30 meter ashoogte kan in het geval van een (heel) groot erf met grote gebouwen passend lijken op het niveau van het erfensemble en als vanuit de polder richting de bebouwing wordt gekeken. Echter vanaf de dijk gezien kan deze als niet-passend worden ervaren, omdat de windturbine niet past bij de oorspronkelijke schaal en maat (korrelgrootte) van dit landschap.

Bevindingen over windturbines bij meerdere erven in relatie tot het landschap en oriëntatiepunten

- » Meerdere windturbines achter op de erven kunnen samen een soort lijnopstelling vormen door de lintbebouwing.
- » Meerdere windturbines van 30 meter of hoger worden te dominant in het landschap en 'komen los te staan' van de landschappelijke structuren als bebouwingslinten en wegbeplantingen.

3.4. Voorbeeld Hillegom-Lisse | Bollenlandschap

3.4.1. Kenmerken van het gebied

Landschappelijke waarden

Het Bollenlandschap (zie figuur 3.4a) is ontstaan door egalisatie van de strandwallen en strandvlakten die het reliëfrijke binnenduinlandschap vormden. De afgevlakte zandige bodem dicht boven het grondwater vormde de goede condities voor de bollenteelt. In het voorjaar een kleurrijke bloemenzee, de rest van het jaar lege akkers.

Het gebied heeft een sterke noord-zuidgerichtheid, parallel aan de kustlijn. Bebouwing ligt langs linten, die soms meer slingerend zijn (organisch) of recht (lineair), soms enkel, en soms in dubbele linten (zie figuur 3.4b). Het bollenlandschap heeft een ruimtelijke structuur met 'kamers': vlakke open ruimtes met verdichte randen door de lintbebouwing. Het is een verstedelijkt gebied, met een grote variatie in woonvormen, waaronder de typische rijtjes arbeiderswoningen. De bollenteelt brengt specifieke bebouwing met zich mee: bollenschuren, ondersteunend glas en aan de bollenteelt gelieerde bedrijvigheid en transport. Juist die menging en variatie is een karakteristiek van het gebied.

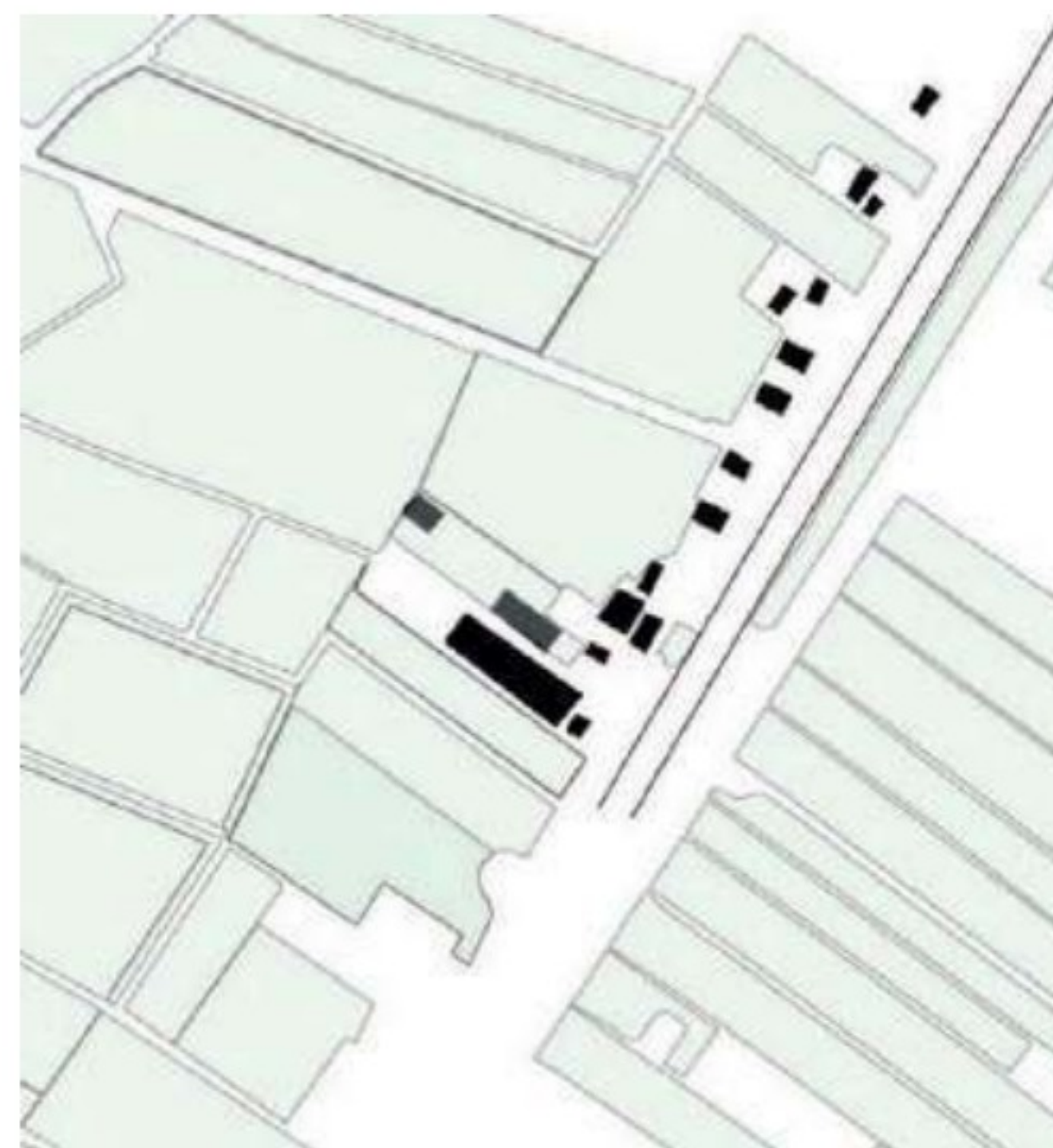
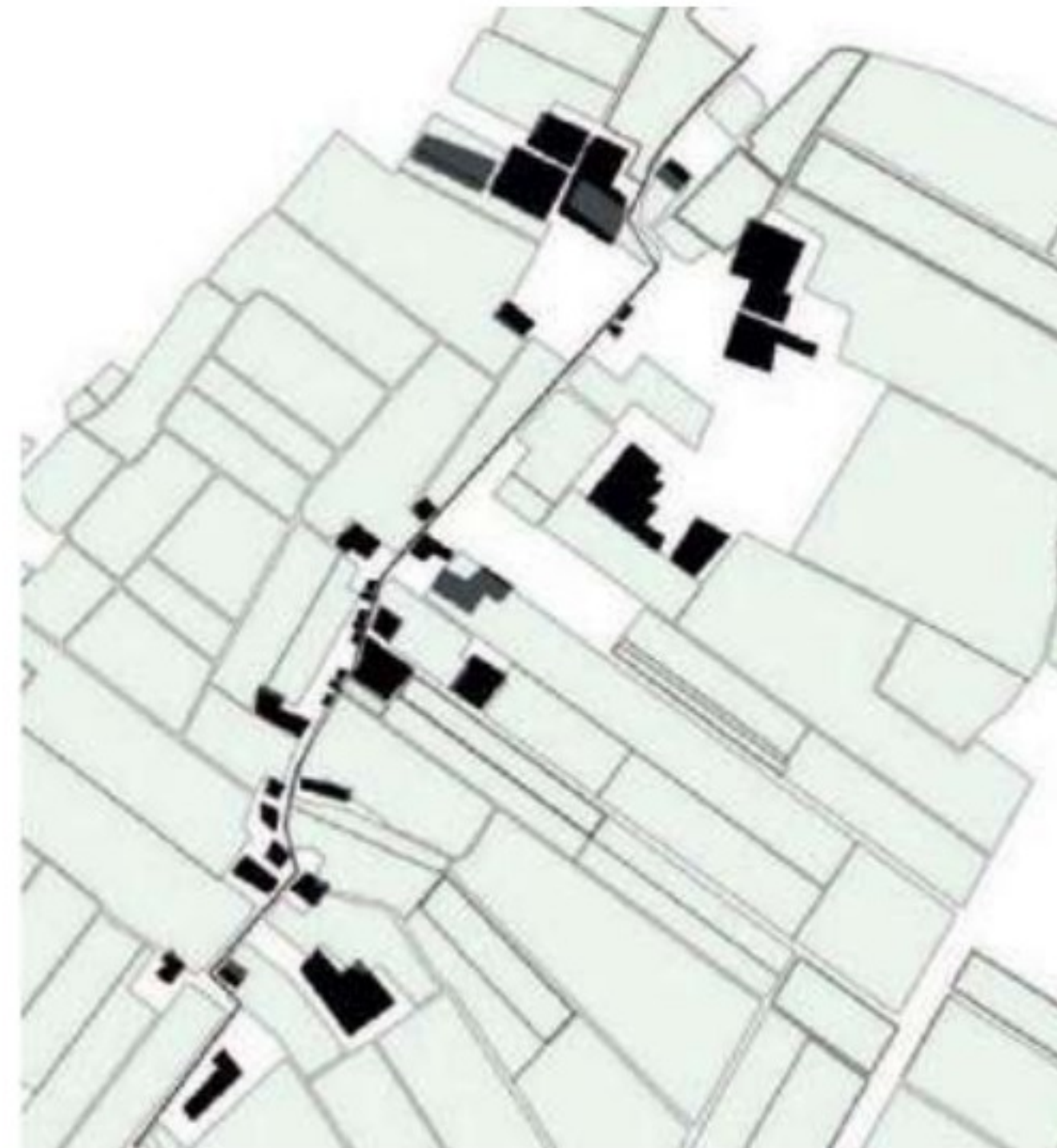


Figuur 3.4a | Kenmerkende landschappelijke structuren in het bollengebied Hillegom-Lisse (het voorbeeldgebied omvat omcirkelde gebied).

In het gebied ligt het Landgoed de Keukenhof (zgn. Kroonjuweel in het provinciaal beleid). Verspreid in het gebied liggen enkele waardevolle open graslanden, weidevogelgebied. Verspreid in het gebied zijn er traditionele windmolens, die net als kerken, water- en vuurtorens als oriëntatiepunten in de (wijde) omgeving te zien zijn.

Agrarische erven

In het bollenlandschap vinden we hoofdzakelijk bollenteelt. Op de weinige graslanden melkveehouderij. De agrarische erven zijn heel divers, van compacte erven met woonhuis en bollenschuur, tot grote erven met zeer grote schuren erop. Hoogte van de schuren is ca 6-10 meter. De woningen liggen meestal aan de weg, de schuren daarachter. De erven aan de organisch gevormde linten hebben over het algemeen meer (aaneengesloten) beplanting. Aan de lineaire linten is de beplanting minder prominent aanwezig. De erven zijn soms met hagen omzoomd. Midden in de polder zijn ook erven zonder beplanting.



Figuur 3.4b | Ligging van agrarische erven in het bebouwingslint of vrij liggend in de polder.

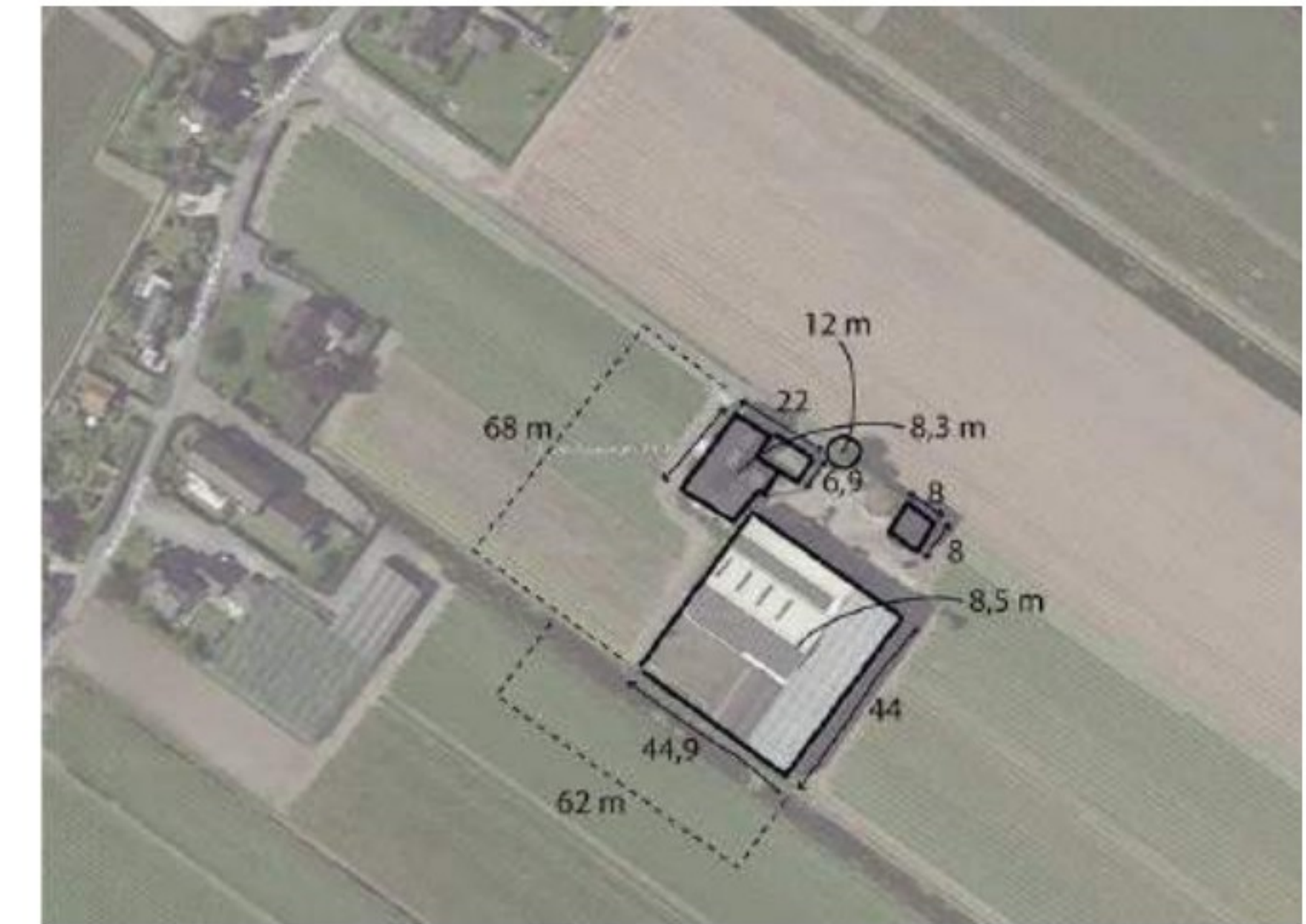
3.4.2. Bevindingen – beeldverhaal

Erfensemble voorbeelderf

Het voorbeelderf (zie figuur 3.4c) is het erf van een bollenbedrijf, gelegen aan een meer organisch bebouwingslint. Bollenbedrijven hebben over het algemeen een forse energiebehoefte, vanwege het drogen en opslaan van de bollen. Het erf is functioneel ingericht en de bollenvelden lopen door tot strak tegen de erven aan.



Figuur 3.4d | Ligging van het voorbeelderf (aangeduid met cirkel).



Figuur 3.4e | Plattegrond van het voorbeelderf (rechts).



Figuur 3.4c | Foto van het voorbeelderf (bron Google Streetview).

Uitwerking basisprincipes

Als we de drie basisprincipes toepassen op dit erf (zie figuur 3.4f), levert deze uitgangspunten op:

» **Basisprincipe 1:**

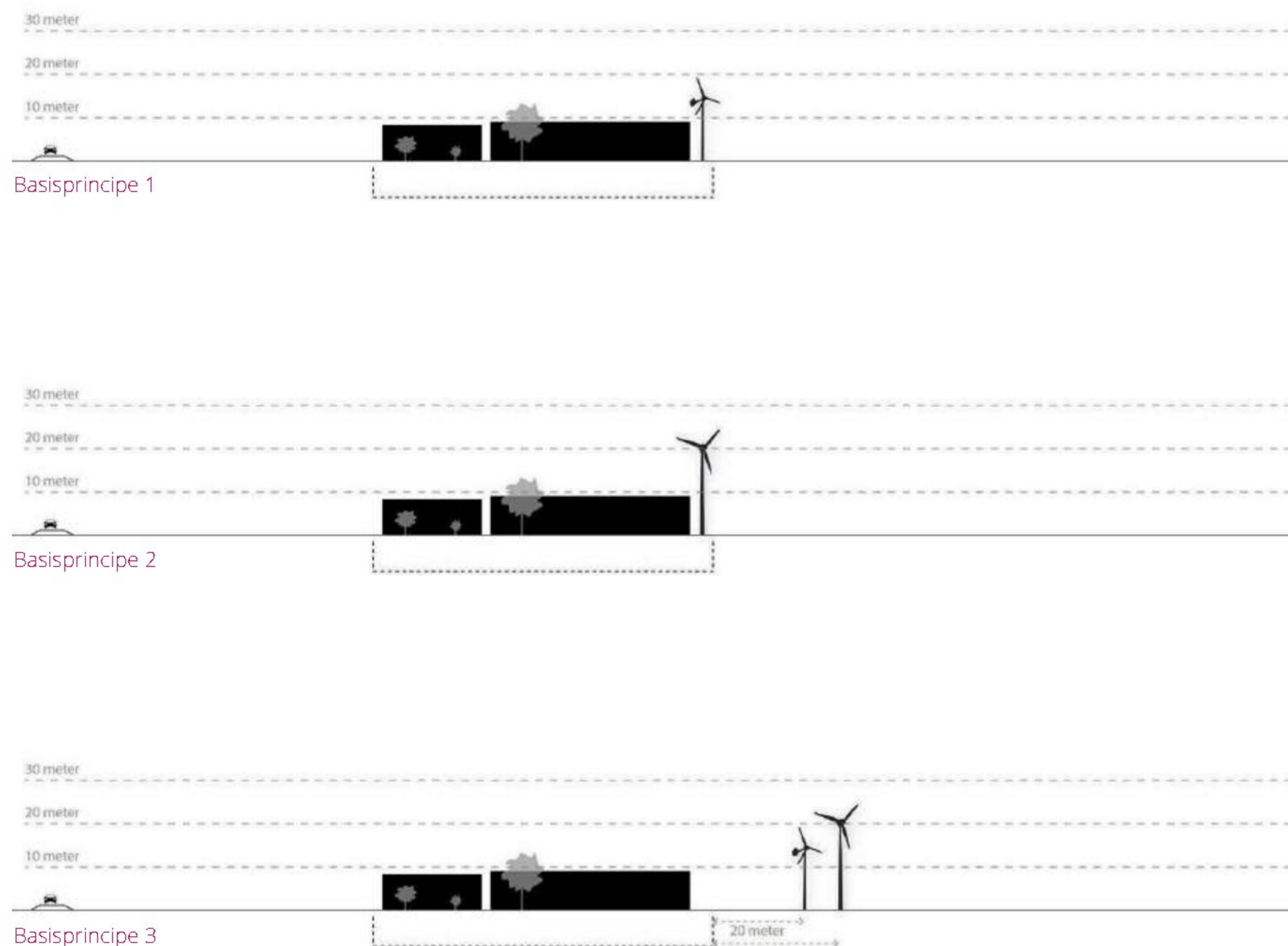
Turbine maximaal 2x de tiphoogte van het hoogste object. Voor dit erf betekent dat de hoogte van de beplanting maatgevend is. De hoogste bomen zijn zo'n 12 meter, de hoogste bebouwing is bijna 9 meter hoog. Maximale tiphoogte zou maximaal 24 meter kunnen zijn, hoewel de bebouwing hier waarschijnlijk meer maatgevend is, gezien de beperkte hoeveelheid bomen.

» **Basisprincipe 2:**

Hoe breder het ensemble, hoe hoger de windturbine kan zijn. Dit is een zeer groot erf, wat zou betekenen dat de hoogte meer kan zijn dan de 20 meter tiphoogte volgens basisprincipe 1.

» **Basisprincipe 3:**

Gaat over de maximale afstand waarop de windturbine nog als onderdeel van het ensemble wordt opgevat (maximaal op 1x de tiphoogte). Dit principe is buiten beschouwing gelaten in deze verkenning, omdat plaatsing buiten het erf gezien de intensiteit van het grondgebruik niet aannemelijk is en zich slecht lijkt te verhouden tot de toeristische aantrekkelijkheid van de bollenvelden.



Figuur 3.4f | Verbeelding van de drie basisprincipes voor dit voorbeeld erf.

WIN3D visualisaties

De afbeeldingen in figuur 3.4g laten verschillende typen windturbines met verschillende hoogtes zien bij dit voorbeeldorf.



EAZ - 15 m ashoogte, 21 m tiphoogte



WES - 24 m ashoogte, 34 m tiphoogte



BestWatt - 25 m ashoogte, 30 m tiphoogte



WES - 30 m ashoogte, 40 m tiphoogte



Best Watt - 30 m ashoogte, 38 m tiphoogte



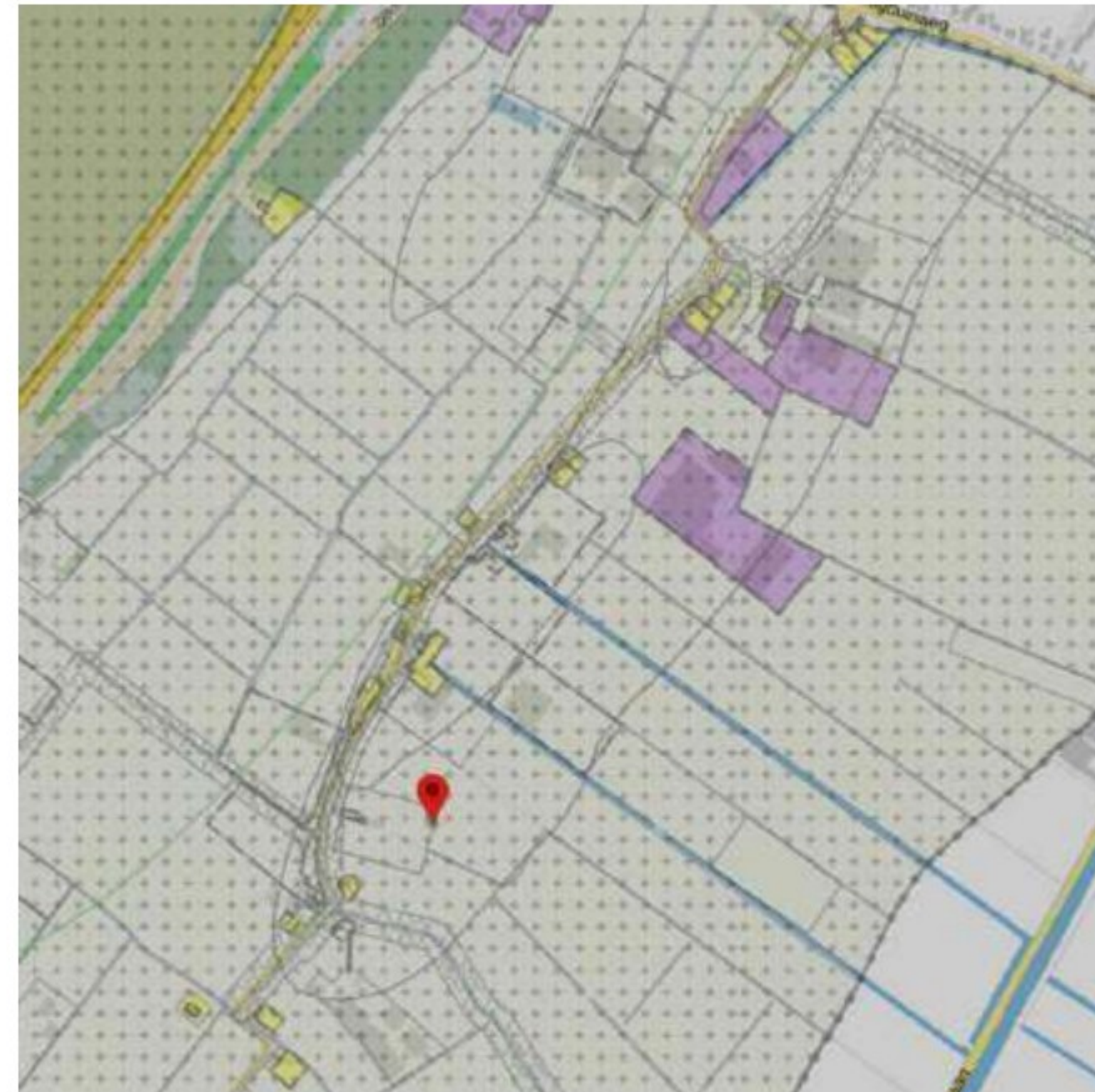
DW54 - 40 m ashoogte, 67 m tiphoogte

Figuur 3.2g | Verschillende typen windturbines van verschillende hoogtes bij het voorbeelderd.

Meerdere erven met een kleine windturbine op het erf

In dit gebied liggen de agrarische erven in een bebouwingslint met daartussen veel woonhuizen. Zie de uitsnede van de bestemmingsplankaart in figuur 3.4h. Ook hier geldt weer dat windturbines op een erf voor woningen van derden aan de geluidsnormen moeten voldoen. Dat betekent dat windturbines hoger dan 25 meter zo'n 100 meter vanaf woningen van derden moeten staan. In een lint met veel woonbebouwing kan het lastig zijn een windturbine van 25 meter ashoogte of hoger binnen het bouwblok te plaatsen. In dit intensief gebruikte landschap, telt iedere m² en is plaatsing buiten het bouwblok hoogstwaarschijnlijk niet gewenst.

Figuur 3.4l geeft de posities van de windturbines zoals die in figuur 3.4k en 3.4 l zijn gevisualiseerd.



Figuur 3.4h | In dit gebied is de afwisseling te zien van de agrarische bestemming (groen), (andere) bedrijven (paars) en de woonbebouwing (geel).



Figuur 3.4i | Geeft de posities van de gevisualiseerde kleine windturbines.



Figuur 3.4j | Op meerdere erven windturbines van gelijke ashoogte 15 m



Figuur 3.4k | Op meerdere erven windturbines van gelijke ashoogte 25 m



Figuur 3.4l | Op meerdere erven windturbines van gelijke ashoogte 30 m



Filmpje over BestWatt
windturbines met een
ashoogte van 25 m.



Filmpje over verschillende
windturbines.

Bevindingen n.a.v. de WIN3D-visualisaties

Na het bekijken van de WIN3D beelden, zijn de volgende punten opgemerkt:

Over de hoogte en type van de windturbine

- » Kleine windturbines tot 25 meter ashoogte worden in dit landschap al snel als overheersend ervaren. Hogere windturbines zijn erg dominant.
- » Bollenteelt heeft vanwege het drogen en bewaren van bloembollen een zeer hoge energiebehoefte. Dat vraagt om windturbines met een groter vermogen en dus hogere ashoogte (40 meter of hoger). Het is een vol landschap, waarin windturbines van 40 meter als storend en te overweldigend worden ervaren.

Over de positie ten opzichte van het erf/ bouwblok

- » Het is lastig om op de (randen van de) erven ruimte te vinden om windturbines vanaf 30 meter te plaatsen, vanwege de afstandsnormen voor geluid tot woningen van derden. De afwisseling van agrarische ondernemingen en wonen is groot.

Over windturbines bij meerdere erven in relatie tot landschap en oriëntatiepunten

- » Het oorspronkelijke landschap in het Bollengebied is fijnmazig, dat is vooral zichtbaar in de bebouwingsstructuur, de bescheiden

aanwezigheid van beplanting, maar ook in de kleine schaal van de percelen. Het is een 'vol' en verstedelijkt landschap. De windturbines versterken de ervaring van een 'vol' landschap.

- » Het bollengebied heeft grote toeristische waarde, in hoeverre laat dat zich combineren met grotere kleine windturbines? Het landschap is ook vol, door de vele bebouwing, waaronder ook grote bedrijfshallen. Passen dan juist wel windturbines? Daarmee verandert het karakter van het gebied nog meer naar verstedelijkt landschap.
- » Als er windturbines worden geplaatst, is het gewenst dat samen te laten gaan met het toevoegen van erfbeplantingen/ hagen. Deze wens komt voort uit het minder verstedelijkt laten lijken van dit landschap. Om eventuele windturbines logisch deel uit te laten maken van een erfensemble is een forse beplanting nodig en kan niet worden volstaan met een haag.
- » Het kleinschalige en versnipperde landschap van het bollenlandschap lijkt windturbines, hoger dan 25 meter tiphoogte, niet te kunnen 'dragen'. Terwijl dit juist een landschap is met een enorme energiebehoefte.

Hoe kun je in dit landschap verduurzamen als windturbines zo lastig lijken te passen, is een belangrijke vraag. Het is een verstedelijkt landschap met een grote energievraag.



4. Conclusies en aanbevelingen

Deze verkenning is uitgevoerd in vier typisch Zuid-Hollandse landschappen. Vier typen landschappen die sterk van elkaar verschillen wat betreft landschappelijke structuur, schaal, openheid, agrarisch gebruik, etc. Door deze vier gebieden te kiezen, was het mogelijk de bandbreedte te verkennen, waarbinnen kleine windmolens in het landschap kunnen passen.

4.1. Conclusies

Uit de verkenning komt naar voren dat er conclusies zijn te trekken die voor alle gebieden gelden en dat er soms ook gebiedsspecifieke invullingen aan die conclusies kunnen worden gegeven.

Hoogte en type windturbine

- » Een windturbine van 25 meter ashoogte en 30 meter tiphoogte lijkt in veel gevallen goed te passen bij het agrarisch erfensemble.
- » Bij een grotere schaal van het landschap, zoals in grote delen van de Hoekse Waard, een landschap met stevige erven en landschappelijke beplantingen, lijkt ook 30 meter ashoogte mogelijk.
- » In een landschap dat fijnmaziger is, zoals Alblasserwaard en de Bollenstreek, zou een 15 tot 20 meter (ashoogte) windturbine passender zijn.
- » Verschillende agrarische bedrijven hebben uiteenlopende energiebehoeften en dat zal tot

andere groottes van windturbines kunnen leiden. Zorg dan dat alle windturbines een vergelijkbare verschijningsvorm hebben, bijvoorbeeld allemaal lichtgrijze windturbines met 3 wieken, of allemaal windturbines met drie houten wieken. Een standaard vastleggen voor de verhouding mast-rotordiameter zou vanuit landschapsbeleving gewenst zijn, want dat heeft een rustiger beeld. Echter daarmee wordt de keuzevrijheid voor de agrariërs flink beperkt.

- » Tiplaagte is bij kleine windturbines bij agrarische bedrijven vooral afhankelijk van de hoogte van de beplanting en gebouwen op het erf. Agrariërs zullen bij voorkeur de rotor in zijn geheel daarboven laten uitsteken om zo optimaal mogelijk vermogen te halen.

Positie ten opzichte van het erf en bouwblok

- » Plaatsing op het agrarisch erf heeft de voorkeur; dit geeft een rustiger landschapsbeeld dan wanneer de windturbine buiten het erf staat. Dit is ook een logische koppeling van vraag en aanbod van energie op het agrarisch erf (wat een begrijpelijk beeld oplevert). Een beeld van een windturbine los in de ruimte kan verwarring wekken (waar hoort het bij?). Dit is echter maatwerk en afhankelijk van de landschapsstructuur ter plekke.
- » Plaatsing op het bouwblok, dat nog niet is bebouwd en nog geen erfbeplanting heeft, vraagt aandacht. Landschappelijk betekent het bouwblok dan niks. Het kan een reden om (nog) geen kleine windturbine

toe te staan. Een andere mogelijkheid zou zijn om het bouwblok zichtbaar te maken door bijvoorbeeld het toevoegen van erfbeplanting. Dat zou als voorwaarde aan de omgevingsvergunning gekoppeld kunnen worden.

Meerdere windturbines in het landschap

- » Aandachtspunt is dat aanwezigheid van woningen van derden in de nabijheid plaatsing van de windturbine op het erf/ bouwblok niet altijd mogelijk maken. Juist in een vol, dicht bebouwd landschap, lijkt dat een soort natuurlijke regulering van het aantal op te leveren, mits hier wordt vastgehouden aan het principe dat de windturbine op het erf moet staan.
- » Uit de verkenning is niet gebleken dat er een teveel aan kleine windturbines kan worden ervaren, mits de hoogte passend is bij de landschappelijke structuur. Veel relatief te hoge windturbines worden wel als dominant ervaren. In de Alblasserwaard was dit aan de orde bij windturbines van 30 meter ashoogte en hoger. De windmolens domineren dan de structuur van de oude lintbebouwing. In de Hoekse Waard zijn maat en schaal veel groter en zijn 30 meter hoge windturbines vaak wel passend.
- » Waardevolle landschappelijke en cultuurhistorische locaties, zoals de kroonjuwelen, vragen ten alle tijden een zorgvuldige afweging, hier geldt maatwerk. Dit kan bijvoorbeeld door het maken van een Heritage Impact Assessment (HIA).

Reflectie op de werkhypothesen – de basisprincipes

In deze verkenning is gebruikt gemaakt van drie basisprincipes die uit eerder onderzoek zijn afgeleid (zie hoofdstuk 2). In hoeverre zijn deze principes te onderschrijven na het bekijken en analyseren van de 3D-visualisaties? Zijn de basisprincipes ook van toepassing op de kleine windturbines, of is er aanleiding om ze specificeren of te wijzigen? Zoals eerder gezegd is het beoordelen of een windturbine bij een erf of in het landschap past altijd normatief.

Basisprincipe 1: Tiphoogte maximaal 2x de hoogte van het hoogste object

Het eerste basisprincipe stelt dat een windturbine passend is bij het erfensemble als de tiphoogte maximaal 2x de hoogte van het hoogste object is. In de verkenningen was bij de agrarische erven de beplanting het maatgevende hoogste object; op de voorbeelderven maximaal ca. 12-15 meter hoog. Vanuit dit principe is een windturbine met een tiphoogte van maximaal 30 meter tiphoogte passend. Uit de visualisaties komt naar voren dat dit over het algemeen klopte. Een factor die meespeelt blijkt ook de dichtheid van de erfbeplanting. Bij een erf met veel bomen en dicht struweel eromheen (mantel), zoals op veel erven in de Hoekse Waard,

lijkt ook een windturbine met een tiphoogte tot 38 meter (ashoogte 30 meter) te passen. In het bollenlandschap zijn de erven nauwelijks beplant en zijn windturbines hoger dan 25 ashoogte 'te veel' in dit landschap. Naast de hoogte van de objecten op het erf, blijkt dus ook de hoeveelheid en dichtheid van de beplanting een belangrijke factor te zijn of een windturbine bij het erfensemble past. Een steviger beplanting kan een hogere windturbine dragen.

Basisprincipe 2: Des te breder het ensemble, des te hoger de windturbine kan zijn (maatwerk)

Dit basisprincipe stelt dat op een groot erfensemble, bijvoorbeeld van een groot akkerbouwbedrijf, de hoogte van een windturbine soms kan worden afgeleid van de breedtemaat van het ensemble. Als er bijvoorbeeld sprake is van een omvangrijk erf met hoge bomen en gebouwen dat als massa in het landschap zichtbaar is, dan kan een grotere hoogte dan 2x het hoogste object nog steeds een passende verhouding opleveren. Uit deze verkenning is naar voren gekomen, dat bij agrarische erven naast de breedte ook de aanwezigheid van beplanting een rol speelt. Ook hier weer blijkt dat bijvoorbeeld in het Bollenlandschap met de grote schuren niet vanzelfsprekend grotere windturbines passen.

Het principe van maximaal 1 windturbine bij een erf blijkt bij windturbines groter dan 15 meter ashoogte inderdaad van toepassing.

Basisprincipe 3: Voorkeur voor plaatsing op ensemble óf maximale afstand van 1x tiphoogte tot ensemble

Uit de verkenning is naar voren gekomen dat bij plaatsing van kleine windturbines bij agrarische erven, plaatsing op het erf de voorkeur heeft. In agrarische landschappen leidt dit tot een meer 'leesbaar' en logisch geheel. De boerderij (waar energie wordt verbruikt) en de windturbine (die energie levert) vormen een logisch geheel. In de verkenning is daarom onderscheid gemaakt tussen de begrippen 'erf' en 'bouwblok'. Een bouwblok is een juridische term, die landschappelijk geen betekenis heeft. Een bouwblok wordt pas zichtbaar als deze bebouwd of beplant is. Plaatsing van een windturbine achter op een leeg bouwblok, leidt ertoe dat de windturbine als een losstaand object wordt ervaren. Of dit als niet passend wordt ervaren, is mede afhankelijk van andere objecten en structuren in de omgeving. Voorbeeld: als er geen andere opgaande elementen in beeld zijn, geeft dit een andere visuele relatie dan wanneer er bijvoorbeeld veel nabijgelegen erven zijn/ op de horizon een windpark staat.

Laadvermogen van het landschap

In de verkenning is ook onderzocht hoe meerdere kleine windturbines in het landschap worden ervaren. Is er een maximum laadvermogen te bepalen? Wat is het effect als de windturbines allemaal een gelijke uitstraling en hoogte hebben en wat als dit verschilt.

Uit de verkenning komt naar voren dat het maximale aantal kleine windturbines dat op erven geplaatst zal kunnen worden, niet alleen afhangt van individuele keuzes van een ondernemer, maar dat dit ook bepaald wordt door de technische randvoorwaarden die worden gesteld. Niet overal kán een windturbine worden geplaatst vanwege bijvoorbeeld aanwezigheid van leidingen of het overschrijden van de geluidsnorm. Uit de gebieden die zijn onderzocht komt naar voren dat in de 'volle' landschappen (de Bollenstreek, maar ook de dicht bebouwde linten in de Alblasserwaard), om die redenen ook minder windturbines geplaatst kunnen worden. Het aantal reguleert zich daar vanzelf. In de open landschappen, zoals Hoekse Waard en de ruilverkavelingslinten in Alblasserwaard of middenin Polder Vierambacht liggen de erven meer uit elkaar en zijn meer mogelijkheden.

Hoe groter de schaal en de maat van het landschap en hoe verder de erven van elkaar af liggen, hoe meer het landschap de kleine windturbines kan dragen, zoals in Hoekse Waard. Alblasserwaard is weliswaar een open landschap, de 'korrelgrootte' is fijner. De erven liggen hier dicht bij elkaar. Dat maakt dat hier windturbines van maximaal 25 meter ashoogte (en 30 meter tiphoogte) passend zijn.

Als er meerdere kleine windturbines in het landschap staan, treedt er 'interactie' op met de bestaande landschapsstructuren, zoals beplante dijken, bebouwingslinten of met grote windturbines. De hoogte van de windturbines blijkt een rol te spelen, in hoe dominant ze worden ervaren. In de meeste gebieden ligt de grens op 25 meter ashoogte. Als de windturbines van wisselende hoogte zijn, en van gelijk type (zelfde uitstraling, allemaal drie wieken) wordt dit als rustiger ervaren, dan wanneer de windturbines verschillende typen zijn.

Kleine windturbines met drie wieken van 30 meter ashoogte en hoger gaan, met name wanneer deze verder weg van de kijker staan en de positie niet meer te bepalen is, interfereren met grote windturbines in de verte.

4.2. Aanbevelingen

Deze verkenning geeft aanleiding om de volgende adviezen in overweging te nemen:

- » Gemeenten kunnen een belangrijke rol spelen in het faciliteren van plaatsing van kleine windturbines. Wanneer in het omgevingsplan ruimte voor deze ontwikkeling is vastgelegd, is de drempel voor plaatsing voor agrariërs lager.
- » Provincie kan de gemeenten ondersteunen met een handreiking met daarin voorbeelden van kleine windturbines en de aspecten die een rol spelen bij plaatsing in het erfensemble. Dit kan inspiratie zijn voor gemeenten en agrariërs.
- » De vrijstellingshoogte voor kleine windturbines bij agrarische erven kan hoger bepaald worden dan de huidige 15 meter ashoogte. Uit de verkenning komt naar voren dat 25 meter ashoogte (en 30 meter tiphoogte) in veel situaties passend is, en dat 30 meter ashoogte in specifieke gevallen kan.
- » De windturbine wordt bij voorkeur op het erf geplaatst. Plaatsing buiten het erf is maatwerk.
- » Betrek bij een aanvraag voor plaatsing van een windturbine het gehele erfensemble door om een totaalplan te vragen voor een samenhangende erfinrichting.

- » Besteed aandacht aan de erfbeplanting; een stevige erfbeplanting draagt bij aan het creëren van eenheid in het erfensemble. Meer erfbeplanting lijkt paradoxaal in relatie tot de windopbrengst, maar windturbines met een ashoogte van 25 meter steken over het algemeen boven de beplanting (zoals een stevige omzoming met struweel) uit.
- » Vanuit de beleving van het landschap kan het gewenst zijn om één bepaald type windturbine voor te schrijven, bijvoorbeeld alleen windturbines met drie wieken in een bepaalde kleurstelling. Flexibiliteit wat betreft masthoogte en rotordiameter is mogelijk, zolang dit onder de toegestane hoogte blijft.
- » De Bollenstreek heeft een complex vraagstuk voor windenergie. De energiebehoefte is enorm, maar de ruimtelijke opbouw (wonen en agrarische bedrijven zo dicht opeen) maken individuele plaatsing van kleinere windturbines niet goed mogelijk. Elke windturbine is erg goed zichtbaar, nagenoeg ongeacht de maat. Dat vraagt maatwerk.

Aanbeveling voor vervolg

- » Onderzoek hoe in instrumentarium onderscheid gemaakt kan worden tussen verschillende windturbintypen die wenselijk zijn in een gebied, om zo de opgave gebiedsspecifiek te kunnen invullen. Denk hierbij bijvoorbeeld aan inzet van een kwaliteitsteam of een integraal gebiedsteam.
- » Onderzoek wat er gebeurt als ook andere ondernemers in het buitengebied ruimte krijgen om een kleine windturbine te plaatsen.

Tenslotte

- » “Een windturbine op een boerenerf geeft ook iets van trots weer: deze ondernemer heeft werk gemaakt van verduurzaming en dat mag gezien worden!”



Naar grotere kleine windturbines?

Maart 2023 | Wing en ROM3D

RUIMTELIJKE HANDREIKING WIND OP LAND



Inhoudsopgave

3	 	1	Inleiding
3			Doel en status
4			Leeswijzer
5	 	2	Begrippen en cijfers
7	 	3	Grote windturbines
7		3.1.	Effectief benutten ruimte en netwerk
8		3.2.	Landschappelijke (ruimtelijke) context en beleid
9		3.3.	Type opstellingen
11		3.4.	Ontwikkelprijncipes voor grote windturbines
16		3.5.	Combineren van opgaven
17	 	4	Kleine windturbines
17		4.1.	Vormgeving Microturbines
18		4.2.	Plaatsing op het bouwvlak
19		4.3.	Ontwikkelprijncipes voor kleine windturbines
20		4.4.	Relatie tot omgeving
22	 	5	Processtappen

1 Inleiding

De provincie Noord-Holland werkt, samen met haar partners, aan een volledig hernieuwbare energie-voorziening in 2050. De komende jaren worden onze landschappen aangepast aan de energievoorziening van de toekomst. Er komen windmolens, zonnepanelen evenals warmtenetten en geothermische installaties. De energietransitie is een van de grootste en ingrijpende opgaven voor het Noord-Hollandse landschap. Het is dus van belang om aandacht te besteden aan de manier waarop deze zich vormgeeft: met aandacht voor ruimtelijke kwaliteit.

Bij de vormgeving en plaatsing duurzame opwek van energie, waaronder windturbines, grotere windparken en zonneparken, streeft de provincie naar een zo hoog mogelijke bijdrage aan de kwaliteit van de fysieke leefomgeving. Een belangrijk onderdeel daarvan is de manier waarop deze zich in het landschap manifesteren. Deze handreiking biedt een aantal ontwikkelprincipes voor het plaatsen van windturbines, groot en klein. Zo willen we gemeenten, initiatiefnemers en andere betrokkenen inspireren tot het ontwikkelen van windturbines en/of -parken met zo veel mogelijk ruimtelijke kwaliteit. Voor zonneparken is een handreiking gedaan in de [Kwaliteitsimpuls zonneparken](#).

Doel en status

In de Omgevingsvisie NH2050 wordt nadrukkelijk ingegaan op het typische Noord-Hollandse (cultuur)landschap en nieuwe ontwikkelingen daarin. "Noord-Holland beschikt over een unieke en rijke variatie aan (open) landschappen, ruimtelijke structuren, aardkundige en archeologische waarden, cultuurhistorie en gebouwd (wereld)erfgoed. (...) Voor de leefomgevingskwaliteit is het essentieel deze waarden en karakteristieken van landschap en cultuurhistorie te benoemen, te behouden, waar nodig adequaat te herstellen en waar mogelijk te versterken en te ontwikkelen".

Daarbij wil de provincie Noord-Holland de (cultuur)landschappen optimaal gebruiken door hun kwaliteiten te koesteren en tegelijkertijd ook te benutten voor nieuwe ontwikkelingen zoals de energietransitie. Bij nieuwe plannen moeten de ontwikkelingsgeschiedenis, de ordeningsprincipes en kwaliteiten van het landschap en de inpassing in de ruimere omgeving betrokken worden bij de planvorming. Om gemeenten en initiatiefnemers hierbij te ondersteunen heeft de Provincie de Leidraad Landschap en Cultuurhistorie (Leidraad L&C) in 2018 opgesteld; de ontwikkelprincipes die hierin worden geboden zijn echter voor het plaatsen van nieuwe windturbines ontoereikend. Daarom is deze ruimtelijke handreiking opgesteld, zodat de hierin beschreven ontwikkelprincipes worden betrokken bij het plaatsen van nieuwe windturbines in het Noord-Hollandse landschap.

In 2014 is t.b.v. de vorige wind op land opgave de *Voorstudie Noord-Hollandse Windlandschappen* uitgevoerd en in december 2015 een *Uitwerking ruimtelijke uitgangspunten voor windturbines per herstructureringsgebied*¹. Daarnaast is in 2020 het *Noord-Hollands perspectief op de RES* opgesteld. Voor deze handreiking wordt waar mogelijk en nuttig in de huidige beleidscontext teruggesproken op onderzoek en aanbevelingen uit deze eerdere stukken. Dit onder andere met het oog op de voor de ruimtelijke kwaliteit belangrijke consistentie in het beleid.

Net als de Leidraad L&C gaat dit document alleen over de manier waarop windturbines binnenin het landschap worden geplaatst. Het hoe - en niet over planologische mogelijkheid/wenselijkheid daarvan – het wat en waar. De ontwikkelprincipes uit dit document komen dus pas aan bod wanneer vanuit de planologische procedure blijkt dat windturbines op de betreffende locatie mogelijk zijn. In de Omgevingsverordening zijn de instructienormen, maar geen vergunningsvereisten voor het plaatsen van windturbines, opgenomen. Zie [hoofdstuk 5](#) Processtappen voor de vereisten voor vergunningsverlening.

¹. Deze documenten zijn inmiddels ingetrokken om plaats te maken voor actueel beleid, waar deze handreiking onderdeel van is.

Leeswijzer

In dit document maken we onderscheid tussen twee soorten windturbines die beide middels het provinciaal beleid mogelijk worden gemaakt.

Grote windturbines, deze zijn bedoeld om energie te produceren en te leveren aan het elektriciteitsnetwerk. En kleine windturbines, met een as-hoogte van maximaal 15 meter. Dit zijn windturbines die hoofdzakelijk bedoeld zijn voor lokaal (eigen)gebruik.

Het verschil in maatvoering tussen de grote en de kleine windturbines maakt dat deze een andere benadering vragen als het gaat om een zorgvuldige ruimtelijke inpassing. Voor beide soorten wordt in dit document een aantal ontwikkelprincipes geboden.

Deze handreiking is toegespitst op de op dit moment gangbare en meest rendabele type windturbines: Turbines met een horizontale as. Zodra meer innovatieve technieken, zoals de verticale as, wiekloze turbines of windgebouwen op de markt komen en hier concrete initiatieven voor zijn, kijken we of hier aanvullende ontwikkelprincipes voor nodig zijn.

2 Begrippen en cijfers

Hieronder worden technisch termen en jargon die in dit document terugkomen nader verklaard en toegelicht.

As-Hoogte

De hoogte waarop de turbine-as op me mast is bevestigd (zie afbeelding)

Rotor-diameter

Zie afbeelding

Tiphoogte

Het hoogste punt van de rotordiameter (zie afbeelding)

Landschappelijke eenheid

Een herkenbaar aaneengesloten en ruimtelijk begrenst landschap, meestal bestaande uit een enkel landschapstype. Bijvoorbeeld een polder.

Landschapsensembles

Een bundeling van landschappelijke eenheden die een sterke ruimtelijke en/of waterstaatkundige samenhang vertonen. In de [Leidraad L&C](#) is de provincie Noord-Holland opgedeeld in 20 (landschaps)ensembles.

(wind)opstelling

Een verzameling windturbines die volgens specifieke ruimtelijke principes gegroepeerd zijn.

Korrelgrootte

Schaal van parcellering en bebouwing in een specifiek landschap.

Hartlijn

De aslijn waarnaar men windturbines in opstelling plaatst. Bij een lijnopstelling is sprake van een enkele hartlijn, bij een grid zijn dit er meer (zie afbeelding).

Stramien

De onderlinge afstand van windturbines volgens een zelfde ritmiek, op één hartlijn.

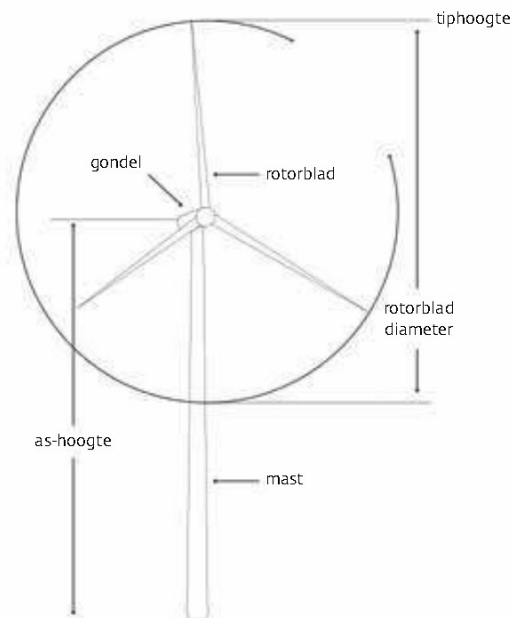
Repoweren

Het vervangen en opwaarderen van bestaande (vaak verouderde) windturbines, voor nieuwe (vaak grotere) windturbines met een groter vermogen.

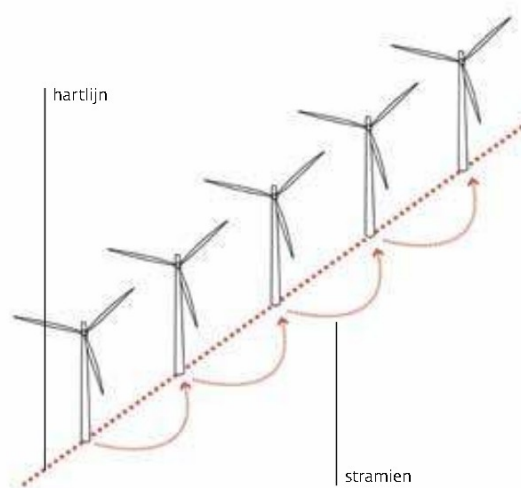
w

Interferentie (interfereren)

Het visueel samenklonteren van meerdere (opstellingen van) windturbines



Onderdelen windturbines



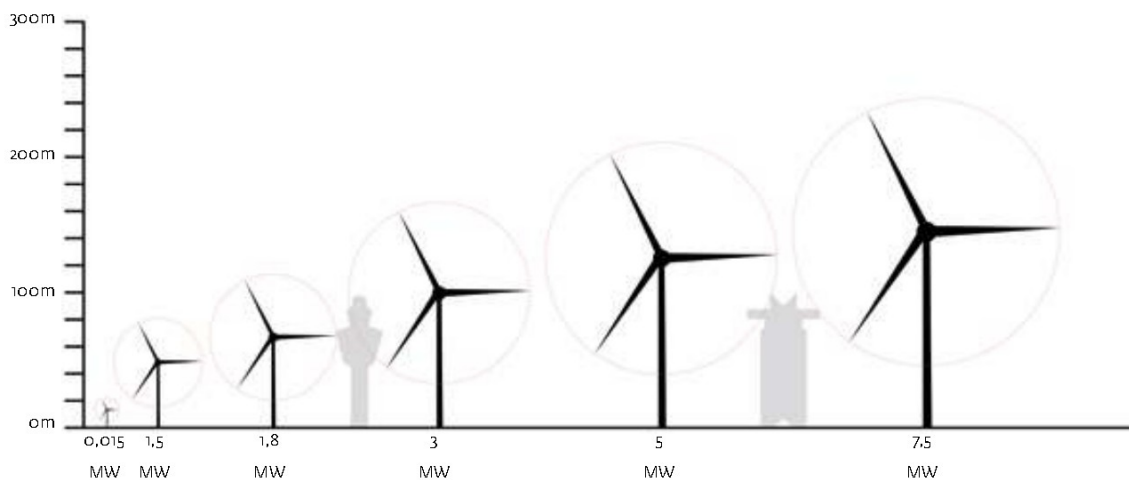
Onderdelen windopstelling

Erf-/bebouwingsemsembles

Een aaneengesloten ruimte die als een geheel wordt beschouwd. Een ensemble bestaat uit verschillende fragmenten (zoals gebouwen, infrastructuur, reliëf, open ruimte en vegetatie) die door hun onderlinge relatie een zekere ruimtelijke samenhang vertonen.

Landschappelijke structuren (Ruimtelijke dragers)

Driedimensionale en lineaire elementen in het landschap die in het vlakke landschap het beeld bepalen en begrenzen. Dit kunnen infrastructuurle lijnen zijn, maar bijvoorbeeld ook bebouwingslinten, dijken of kanalen.



Vergelijking in maatvoering van windtrubine met een verschillend vermogen.s

3 Grote windturbines

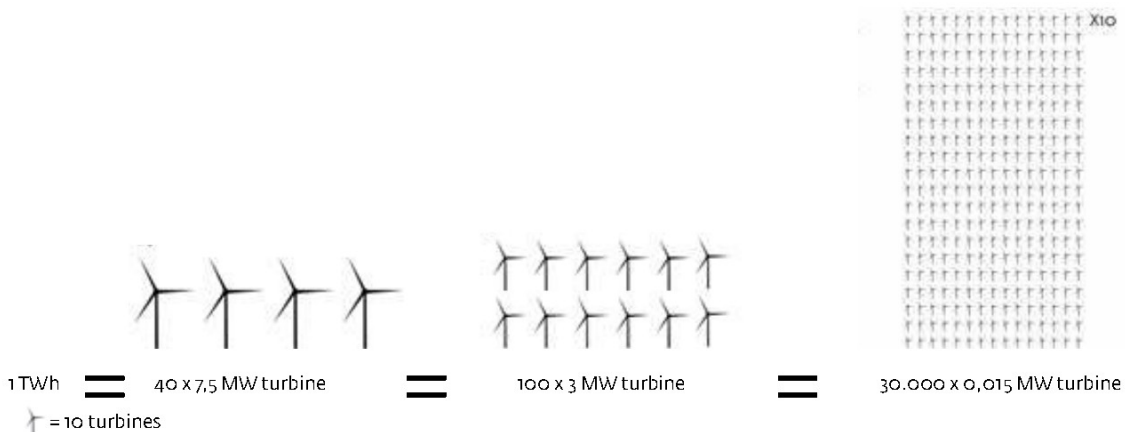
In dit hoofdstuk wordt de ruimtelijke context waarmee rekening gehouden moet worden tijdens de planvorming van nieuwe grote windturbines/-parken geschetst ([paragraaf 3.2](#)), de ruimtelijke karakteristieken van verschillende mogelijke windturbine opstellingen beschreven ([paragraaf 3.3](#)) en een aantal ontwikkelprincipes voor het plaatsen van windturbines geboden ([paragraaf 3.4](#)).

In paragraaf 3.1 onderstrepen we om te beginnen het belang van een effectieve benutting van de schaarse ruimte en de beschikbare capaciteit op het energienetwerk.

3.1. Effectief

Een effectieve benutting van de energie-infrastructuur vormt één van de grootste uitdagingen voor de energietransitie. In lijn met de Omgevingsvisie NH2050 zetten we daarom in op een bundeling van vraag en aanbod van hernieuwbare energie en heeft een clustering van opweklocaties nabij grote energiegebruikers en/of netcapaciteit de voorkeur. Wanneer het mogelijk is een directe koppeling tussen energieopwekker en energiegebruiker te maken (op dezelfde netaansluiting) dan zorgt dit immers voor een grote ontlasting van het elektriciteitsnet.

Daarnaast speelt bij windturbines het formaat een belangrijke rol. Hogere turbines kennen een substantieel hoger energetisch rendement, omdat het in de hogere luchtlagen vaker en harder waait. Hoewel kleine(re) windturbines op het eerste gezicht lokaal minder impact hebben, is het goed te beseffen dat er van dit type veel meer nodig zijn voor dezelfde hoeveelheid hernieuwbare energie. Dit is al snel een factor 10, uitgaande van 1 MW-turbines ten opzichte van 3 MW-turbines, en een factor 300 ten opzichte van kleine turbines (0.015 MW). Om de ruimtelijke impact te beperken en verrommeling van het landschap te voorkomen genieten grotere turbines daarom sterk de voorkeur, mits dit ook past binnen de ruimtelijke context van de betreffende ontwikkellocatie ([zie paragraaf 3.2](#)).



De hoeveelheid windturbines die nodig zijn om één TWh aan energie op te wekken neemt drastisch toe naarmate de windturbines kleiner worden.

3.2. Landschappelijke (ruimtelijke) context en beleid

Landschappen

Noord-Holland biedt een rijke variatie aan landschappen. Naast de agrarische of meer natuurlijke landschappen als duinen, polders, heidevelden, veenweiden, droogmakerijen, wadden, plassen, meren heeft zij ook uitgesproken stedelijke landschappen binnen haar grenzen zoals de MRA met het NZKG en Schiphol. Daarnaast zijn er agrarische landschappen-in-transitie, zoals de Wieringermeerpolder en oostelijke West-Friesland, waar akkers plaatsmaken voor grootschalige, niet altijd agrarische, bebouwing.

Noord-Holland onderscheidt zich van andere provincies door haar openheid, de grote afwisseling en de contrasten in het landschap. Elk deel heeft zijn eigen ontstaansgeschiedenis, die vaak nog goed afleesbaar is in het landschap. Het huidige landschap van Noord-Holland is een erfenis met een grote aantrekkingskracht op mensen die in de provincie wonen, werken en recreëren. De hoge kwaliteit ervan draagt bij aan de leefbaarheid en het economische vestigingsklimaat in de provincie. Met de provinciale omgevingsverordening zijn de meest waardevolle landschappen beschermd (Natuurnetwerk Nederland (NNN), Bijzonder Provinciaal Landschap (BPL), UNESCO), maar ruimtelijke ontwikkelingen en windturbines zijn ook hier niet volledig uitgesloten. Voor de inpassing van ruimtelijke ontwikkelingen die mogelijk zijn binnen de regelgeving, zowel in de beschermde landschappen als daarbuiten, hanteren wij de [Leidraad Landschap & Cultuurhistorie](#) (Leidraad L&C). Deze is verbonden aan de ruimtelijke kwaliteitseis (artikel 6.59 OVNH2020) in de [Omgevingsverordening](#).

De kwaliteiten van de Noord-Hollandse [landschappen](#) zijn uitgebreid beschreven in de Leidraad L&C. Hierin worden handreikingen gedaan voor inpassing (d.m.v. ontwikkelprincipes voor landschapsensembles en structuren) en voorbeelden ter inspiratie aangedragen.

Landschap heeft enerzijds betrekking op de onderlinge samenhang tussen de elementen en structuren in een bepaald gebied en anderzijds op de samenhang tussen een gebied en het gebruik daarvan. Landschap heeft ook te maken met de leesbaarheid van die samenhang. Wanneer we het hebben over de inpassing van windturbines dan gaat het er enerzijds om dat de leesbaarheid en de kwaliteiten van het landschap zichtbaar blijven en zo min mogelijk verstoord raken. En anderzijds dat er een nieuwe herkenbare gebruikslaag op zorgvuldige wijze wordt toegevoegd.

Windturbines zijn door hun afmetingen zichtbaar over een grote afstand en hebben daarom een bovenlokale impact op de ruimte en het landelijk gebied. Daarom is het van belang om op verschillende schaalniveaus te kijken naar de effecten en de inpassing van een opstelling:

- lokaal (bijvoorbeeld binnen een polder),
- regionaal (hoe verhoudt de opstelling zich tot andere initiatieven binnen de regio),
- bovenregionaal (hoe verhoudt de opstelling zich tot aangrenzende regio's).

Structuren

Naast de type landschappen zijn er ook *landschappelijke structuren of "ruimtelijke dragers"* die mede bepalend voor de kwaliteiten en ervaring van het landschap. Landschappelijke structuren kunnen infrastructuurle lijnen zijn, maar bijvoorbeeld ook dijken, kanalen of ontginningsloten. In de Leidraad L&C worden de ruimtelijke dragers en grote provinciale structuren beschreven. Niet elke structuur leent zich even goed voor het combineren met opstellingen van windturbines. Dit heeft te maken met de karakteristiek ervan. Vormt de structuur zich naar het landschap of loopt deze autonoom door het landschap? Wat is de maatvoering van de structuur in relatie tot de landschappelijke context rondom de structuur?

Bestaande windturbines/-parken

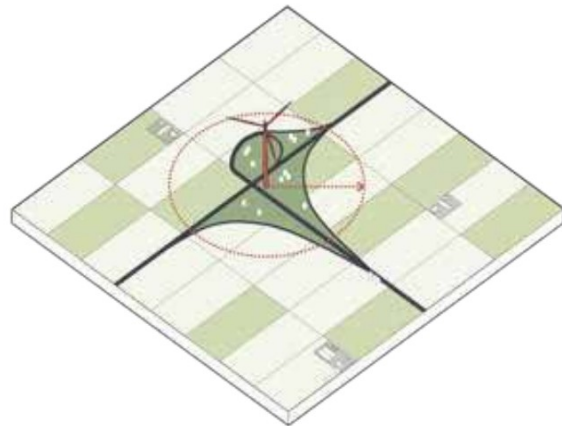
Naast het rekening houden met de waarden en kwaliteiten van het bestaande landschap, is het ook belangrijk om rekening te houden met bestaande windturbines/-parken in de nabijheid. En notie te nemen van de ruimtelijke uitgangspunten die ten grondslag hebben gelegen aan het ontwerp daarvan ([zie ontwikkelprincipe VI](#)).

3.3. Type opstellingen

Bij het plaatsen van windturbines kunnen we onderscheid maken tussen een aantal type opstellingen. Elk van deze opstellingen heeft andere ruimtelijke effecten en kan best worden toegepast op een manier die deze effecten benut. Zo kunnen windturbines gebruikt worden om ruimtelijk accenten te leggen en plekken te markeren (solitaire turbine of een cluster), ruimtelijke structuren extra manifest te maken (lijnopstelling) of een hele nieuwe laag aan het gebied toe te voegen (grid). De ruimtelijke context ([zie ontwikkelprincipe II](#)) bepaalt, in combinatie met de keuzes uit het verleden, óf een gebied geschikt is voor windturbines en zo ja welk type opstelling hierbij past.

Solitaire turbine

Een solitaire windturbine is een enkele turbine die zichzelf manifesteert door de afwezigheid van andere windturbines in de omgeving. Solitaire windturbines hebben hierdoor een sterk markerend (plaatsmakend) effect. Om de relatie van turbine met een specifieke plaats (bijvoorbeeld een snelwegknooppunt) zo sterk mogelijk te maken is het zaak deze 'ruimte' te geven. Daarom is het van belang dat er geen andere windturbines/windparken aanwezig zijn binnen een straal van 10x de *ashoogte* van de windturbine.

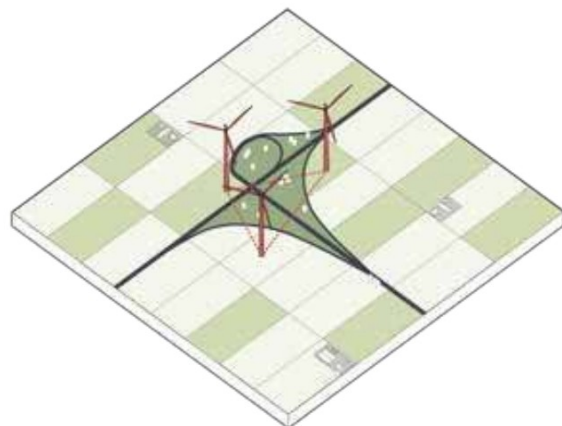


Solitaire turbine

Cluster

Een cluster is een (kleine) groepering van 2-4 windturbines. Net als een solitaire turbine, heeft een cluster een sterk markerend effect en vertoont deze een sterke relatie met de locatie en vraagt deze voor een goede herkenbaarheid ook ruimte. Daarom is het van belang dat er geen andere windturbines/windparken aanwezig zijn binnen een straal van 10x de *ashoogte* van het cluster.

Bij het plaatsen van turbines in een cluster is de landschappelijke context (in tegenstelling tot bij een grid) bepalend. Een gelijke onderlinge afstand en verschijningsvorm van de turbine zijn bij een cluster minder relevant. Wanneer het cluster te groot wordt verliest deze zijn 'markerende' effect en zorgt het cluster voor verrommeling en een onrustig beeld.

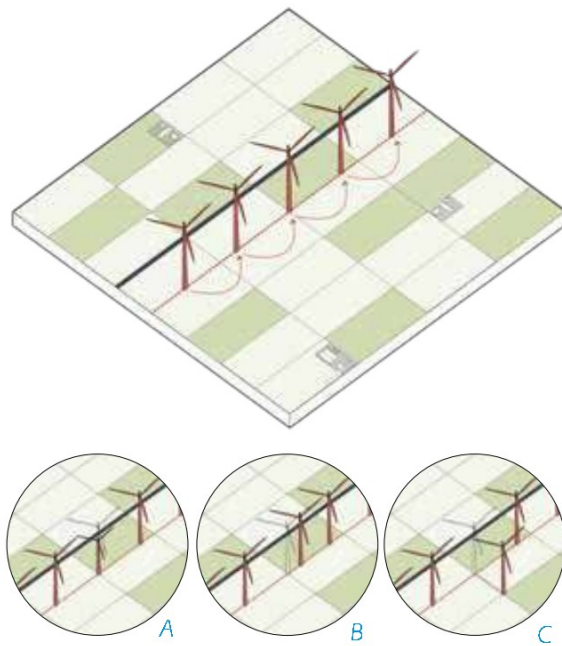


Cluster

Lijnopstelling

Een lijnopstelling is een opstelling van minstens 3 windturbines op een lijn. Om een lijnopstelling zich helder en herkenbaar te laten manifesteren is het van belang dat:

- Turbines dezelfde (type) verschijningsvorm en as- en tiphoogte hebben.
- Wanneer dit door omgevingsfactoren² niet mogelijk is, kan de hoogte van een enkele turbine afwijken tot 10%.
- Turbines op de zelfde hartlijn staan: dit is een rechte lijn of lijn met lichte kromming geënt op het landschapspatroon. Geen grillige of samengestelde vorm.
- Wanneer dit door omgevingsfactoren niet mogelijk is, kan de een enkele turbine een afwijking van tot 5% van de stramienmaat hebben.
- Turbines onder een gelijk stramien op de hartlijn staan.
- Wanneer dit door omgevingsfactoren niet mogelijk is, kan een enkele turbine een afwijking van tot 10% van de stramienmaat hebben

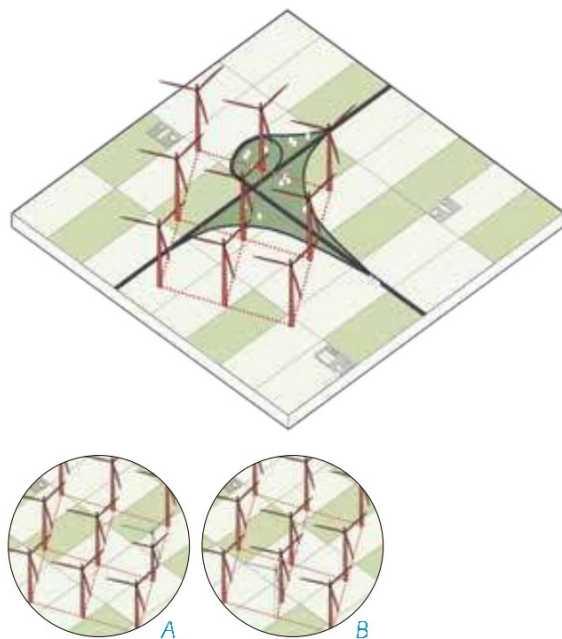


Lijnopstelling
A: Incidentele afwijking in de hoogte
B: Incidentele afwijking in het stramien
C: Incidentele afwijking van de hartlijn

Grid

Een grid is een groepering van (minstens 6) windturbines geplaatst op een strak raster. Een grid onttrekt zich door zijn maat/schaal en rationele opzet vaak aan het landschap en voegt een nieuwe laag toe aan het landschap. Een grid manifesteert zich daardoor eigenstandig. Om een grid van windturbines zich helder en herkenbaar te laten manifesteren is het van belang dat:

- Turbines dezelfde (type) verschijningsvorm en As- en tiphoogte hebben
- Wanneer dit door omgevingsfactoren niet mogelijk is, kan de hoogte van een enkele turbine tot 10% afwijken
- Turbines staan onder een gelijk stramien in opstelling
- Wanneer dit door omgevingsfactoren niet mogelijk is, kan de een enkele turbine een afwijking van tot 5% van de stramienmaat hebben



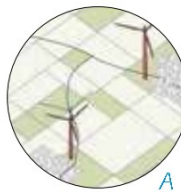
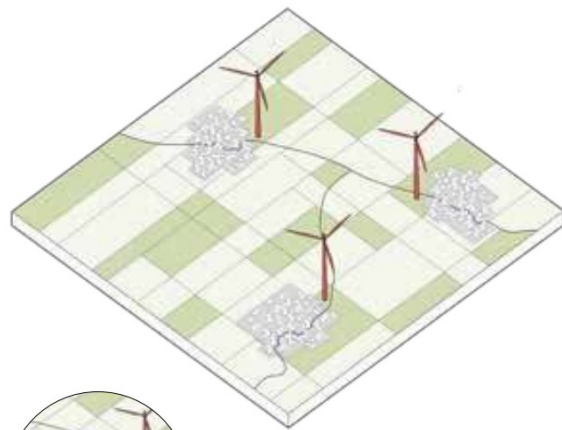
Grid
A: Incidentele afwijking in de hoogte
B: Incidentele afwijking in het stramien

² Bijvoorbeeld: planologische restricties, aanwezige bebouwing of waardevolle landschapselementen

Familie van solitaire

Wanneer er in een gebied meerdere solitaire windturbines, volgens dezelfde ruimtelijke principes worden geplaatst kan je spreken van een familie (of een groep) van solitaire turbines. Bijvoorbeeld een turbine bij elk dorp binnen een specifieke landschappelijke eenheid. Of een turbine bij elke op/afrit van een bepaalde snelweg). Deze turbines zijn dan in verhaal en beleving met elkaar verbonden. Hierbij is het van belang dat:

- Turbines dezelfde (type) verschijningsvorm en As- en tiphoogte hebben
- Wanneer dit door omgevingsfactoren niet mogelijk is, kan de hoogte van een enkele turbine tot 20% afwijken
- Er binnen een landschappelijke eenheid eenduidige principes worden gehanteerd met betrekking tot de plaatsingslocaties van de windturbines



Familie van solitaire
A: Incidentele afwijking in de hoogte

3.4. Ontwikkelprincipes voor grote windturbines

I. Respecteer landschappelijk eenheden en overgangen

Op het schaalniveau van de gehele provincie is de rijkdom van het landschappelijk palet – en het behoud hiervan – van belang. Het Noord-Hollandse landschap is opgebouwd uit landschappelijke eenheden. Het gaat om gebieden met een duidelijke ruimtelijke of waterstaatkundige samenhang. Zoals vastgelegd in de Omgevingsvisie NH2050 koesteren we de waarneembaarheid en afbakening van deze eenheden of landschappen. Dit betekent dat het onze ambitie is verschillen tussen landschappen te behouden en de grenzen ervan te respecteren. Voor de plaatsing van de ruimtelijk dominante turbines betekent dit bijvoorbeeld dat de beleving van het landschap erbij gebaat is dat nieuwe opstellingen landschappelijke grenzen bij voorkeur niet overschrijden en dat opstellingen bij voorkeur landschap specifiek worden ontworpen ([zie ook ontwikkelprincipe II](#)). Daarnaast is het landschap gebaat bij een eenduidige invulling in type en oriëntatie van de opstellingen en een consequente toepassing binnen de landschappelijke eenheid.



Houd landschappelijke eenheden leesbaar. Pas bijvoorbeeld opstellingen toe die de grenzen van de landschappelijke eenheden respecteren



Kies voor eenzelfde oriëntatie van de opstelling binnen een landschappelijke eenheid

II. Aansluiten bij lokale landschappelijke waarden en dynamiek

Het type opstelling ([zie paragraaf 3.3](#)) is bepalend voor de manier waarop de windturbines worden beleefd. Het landschap is erbij gebaat wanneer deze windturbines zich op een logische manier verhouden tot de lokale landschappelijke waarden (ruimtelijke context) en dynamiek. Het ene gebied leent zich bijvoorbeeld door de afwezigheid van andere dominante structuren beter om accenten te leggen door middel van een (een familie van) solitaire turbines of een klein cluster. En in een ander gebied waar die structuren er juist wel zijn, liggen lijnopstellingen juist meer voor de hand. Dit is voor een groot deel maatwerk en ook sterk afhankelijk van keuzes uit het verleden ([zie ontwikkelprincipe VI](#)). Een belangrijk onderscheid wat we hierbij wel kunnen maken is tussen de ontworpen landschappen en de meer organisch gegroeide landschappen.



Verskil tussen organisch gegroeide en vaak kleinschaligere landschappen (onder) en de ontworpen, vaak rationeel vormgegeven landschappen (boven)

Organisch gegroeide landschappen

Waterland, Noord-Kennemerland, Texel en Wieringen zijn voorbeelden van organisch gegroeide landschappen. Water en het eeuwenlange gevecht ertegen hebben hier de vorm, maat en sfeer van het landschap bepaald. De agrarische praktijk is hier gegroeid, niet ontworpen. De uitkomst is een open, vaak nog pittoresk landschap met daarin dorpen (historische lint- of dorpsbebouwing met o.a., stolpen en schuren) en landschapselementen als boschages, kronkelige waterlopen en dijkes.

Grootschalige windturbines doen in dit soort gebieden over het algemeen afbreuk aan deze kwaliteiten door de buitenproportionele vorm en maat van deze moderne elementen.

De maat, schaal, en vorm van deze dorpen en landschapselementen zijn bepalend voor de beleving van deze landschappen. Nieuwe (opstellingen van) windturbines zouden hier bij voorkeur op moeten aansluiten. Dit betekent dat op basis van de vaak 'losse' vorm van de dorpen en landschapselementen de windturbine opstellingen dit volgen en dat de strakke lijnopstellingen of grids worden vermeden.

Ontworpen landschappen

Bij de ontworpen landschappen zoals de Wieringermeer, Schermer en Haarlemmermeer, is veel meer sprake van structuurlijnen, regelmaat, repetitie. Ontworpen op basis van de ten tijde van het ontwerp vigerende agrarische praktijk. Het landschap is hier gepland en ontworpen; boerenerven langs wegen en vaarten, dorpen strategisch in de polders.

In deze gebieden is aansluiting bij deze structuren een manier om de oude ontwerpprincipes door middel van windturbines een nieuw gezicht en ordenende functie te geven. Dit is bijvoorbeeld goed te zien in de Wieringermeerpolder. De oude (ontworpen) structuur van de polder is de basis voor het windplan, en de nieuwe 'windlijnen' bieden een nieuw (ruimtelijke en historische) houvast in een steeds grootschaliger en inmiddels deels bebouwd gebied.

III. Gekoppeld aan een structuur

Vaak wordt ervoor gekozen om een opstelling van windturbines te koppelen aan lineaire elementen (structuren) in het landschap. Dit kunnen (spoor)wegen zijn, maar bijvoorbeeld ook dijken, kanalen of ontginningsloten. Deze structuren zijn vaak al op een specifieke manier vormgegeven of ontstaan. Daarbij kunnen we onderscheid maken tussen:

- Structuren die zich vormen naar het landschap
- Structuren die autonoom het landschap doorkruisen

Structuren die zich vormen naar het landschap.

Deze structuren volgen in hun routing de landschappelijke ondergrond en zijn daarnaast vaak ingepast op een manier die past bij deze landschappen. Een goed voorbeeld hiervan is de Rijksweg A7 door de Wijde Wormer, De Beemster en Wieringermeer. Bij het plaatsen van een windopstelling langs dergelijke structuren is het van belang dat er rekening wordt gehouden met de overgangen/verschil tussen verschillende landschappen (of landschappelijke eenheden). Dat kan bijvoorbeeld door de opstelling te beperken tot een specifiek landschap(stype) of landschappelijke eenheid.

Zie ook ontwikkelprincipe I: Respecteer landschappelijke eenheden en overgangen

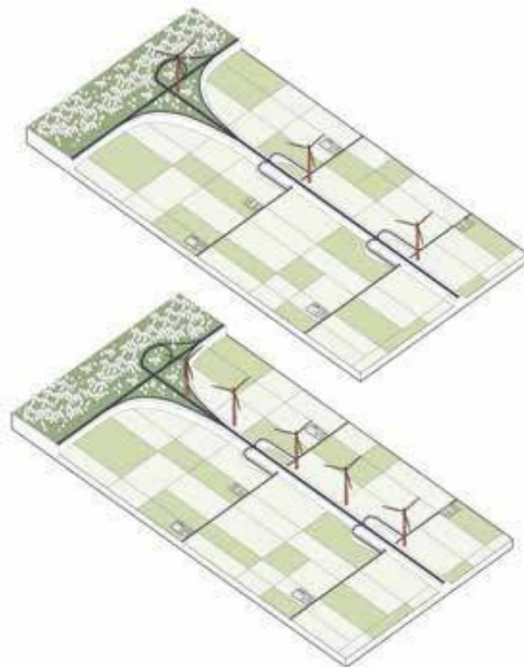
Structuren die autonoom het landschap doorkruisen

Over het algemeen zijn dit infrastructuurele lijnen en zijn deze meestal de kortste lijn tussen A en B. In de tijd is het landschappelijke palet meer en meer versneden geraakt door deze infrastructuur die de schaal van de afzonderlijke landschappen overstijgt. Daarbij is dan ook geen of beperkte relatie met de landschappelijke ondergrond, vaak ligt de infrastructuur op een verhoogd profiel. De A9 Badhoevedorp-Alkmaar is een goed voorbeeld hiervan. Deze lijnen worden ook regelmatig genoemd als geschikte plaats voor windturbines. Als algemeen principe is dit begrijpelijk en toepasbaar, maar er zijn enkele belangrijke aandachtspunten.

Bij het plaatsen van windturbines langs deze lijnen hoeft in veel mindere mate rekening gehouden te worden met de landschappelijke overgangen, de beleving van de structuur



Structuur die autonoom het landschap doorkruist (boven)
Structuur die zich vormt naar het landschap (onder)



Kies bij het plaatsen van windturbines langs een autonome structuur voor een lange (grote) opstellingen die op een uniforme wijze langs bij voorkeur de gehele structuurlijn wordt toegepast (boven) of repeterend terugkomt. (onder)

als geheel is hier namelijk relevanter. Bij het plaatsen van windturbines langs deze structuren zou juist gezocht kunnen worden naar lange (grote) opstellingen die op een uniforme wijze langs bij voorkeur de gehele structuurlijn wordt toegepast of repeterend terugkomt.

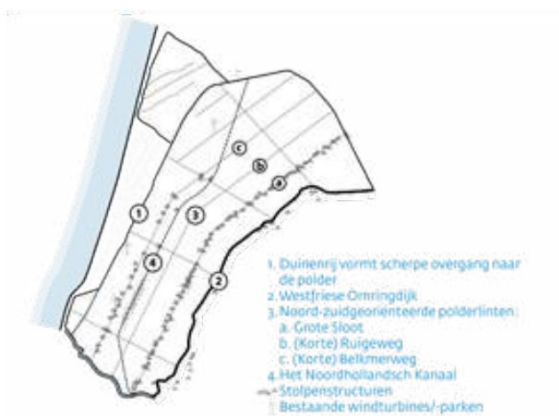
IV. Niet elke structuur is een drager

Het is afhankelijk van de (lijn)structuur en het wind-ontwerp of een lijnopstelling zich ook daadwerkelijk verhoudt tot de structuur. Niet elke lijn (weg, sloot of dijk) is een structurerend element (ruimtelijke drager). En niet elke ruimtelijke drager leent zich om extra geaccentueerd te worden door windturbines. Zo is het bijvoorbeeld niet logisch om een weg die – met een zorgvuldige ruimtelijke inpassing – “onzichtbaar” is gemaakt in het landschap te accentueren met windturbines.

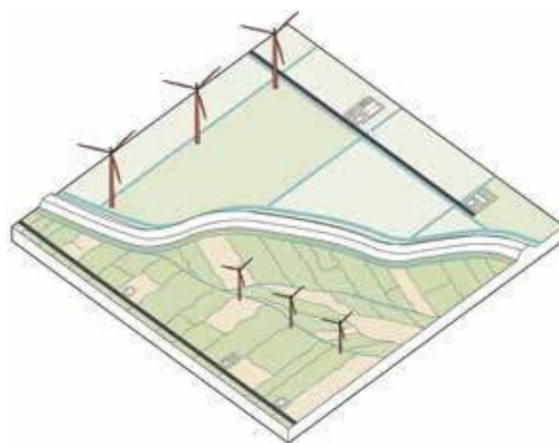
Met de Leidraad L&C is voor de gehele provincie een inventarisatie gemaakt van de ruimtelijke dragers. Dit biedt een degelijk vertrekpunt, maar het bepalen of een lijn in het landschap vanuit een ruimtelijk perspectief geschikt is om met windturbines verder te accentueren blijft maatwerk.

V. Maat bij schaal (Maatvoering windturbine)

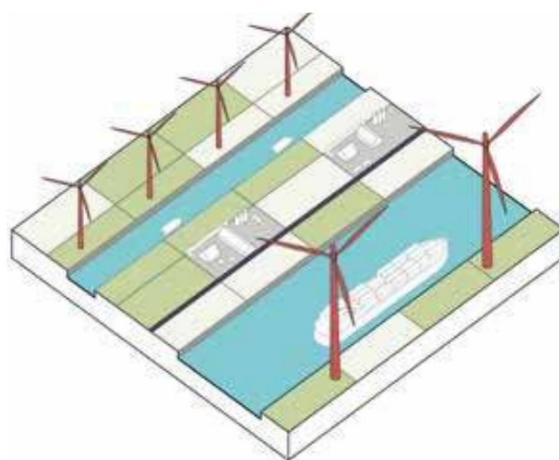
Voor initiatieven die zich binnen de landschappelijke eenheden voordoet is het van belang om naar de schaal van het landschap – zowel in het platte vlak als in de hoogte – en naar de aard en schaal van de eventueel al aanwezige opstellingen van windturbines te kijken. De korrelgrootte van een landschap (maat en schaal van de verkaveling) heeft een grote invloed op de mate waarop een windturbine zich in zijn maatvoering/dimensie verhoudt tot het landschap of juist als buitenproportioneel of verstorend wordt gezien. Over het algemeen kan worden gesteld dat landschappen met een grote maatvoering in de verkaveling – zoals de grote droogmakerijen – groter gedimensioneerde windturbines beter verdragen dan landschappen met een meer verfijnde verkaveling, zoals bijvoorbeeld de veenweidegebieden.



Voorbeeld van uitwerking van ruimtelijke dragers uit Leidraad L&C (Zijpe- en Hazepolder)



Kies voor een windturbine die past bij de schaal van het landschap. Een grote(re) turbine in een grootschalig landschap (boven) en een kleine(re) turbine in een fijnmazig landschap (onder)



Kies voor een windturbine die maatvoering past bij de schaal van het structuur.

Ook bij het plaatsen van windturbines langs een structuur is het van belang rekening te houden met de dimensionering van de structuur en te kiezen voor een type/maat windturbine die daarbij past. De keuze voor een te grote turbine die te dicht langs de structuur wordt geplaatst kan een zgn. verdwergend effect hebben op de structuur (de structuur lijkt optisch kleiner). Over het algemeen kan gesteld worden dat een (relatief) smal gedimensioneerde structuur (zoals bijvoorbeeld het Noord-Hollands kanaal) kleinere windturbines verdraagt dan een breed gedimensioneerde structuur (zoals bijvoorbeeld het Amsterdam-Rijnkanaal).

Daarbij is ook de afstand tot de structuur van belang. Een te grote afstand maakt dat de windturbines los van de structuur komen te liggen. De maat van de windturbines is hierin richtinggevend. Een richtlijn die hierin aangehouden kan worden is een maximale afstand van de structuur van $1,5 \times$ de *ashoogte*. Overigens is hierbij ook de lengte van de opstelling relevant; een opstelling die een structuur over grote lengte 'volgt' zal daar optisch gezien eerder 'bij horen'.

VI. Aansluiten bij bestaande opstellingen

In Noord-Holland hebben we lange tijd een traditie gehad met lijnopstellingen en deze opstellingen zijn in de meeste gevallen op een zorgvuldige wijze in het landschap geplaatst. Wanneer er in de nabijheid van een bestaande windturbineopstelling een nieuwe opstelling wordt gerealiseerd is het daarom van belang om met de ruimtelijke uitgangspunten van de bestaande turbines rekening te houden om zo te voorkomen dat hier afbreuk aan gedaan wordt.

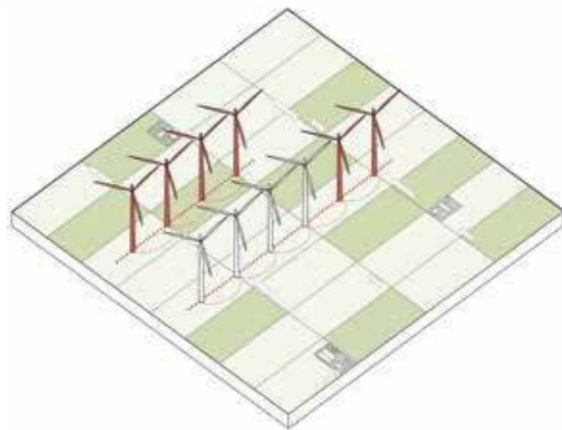
Uitbreiden opstelling

Indien een bestaande lijnopstelling met een aantal turbines verlengd wordt of gekozen wordt de lijn te verbreden door hier parallel een lijn naast te plaatsen (dubbele lijn), is het wenselijk dat de nieuwe turbines in maat en verschijningsvorm (type mast, dimensies en kleurstelling) aansluiten bij de windturbines van de al bestaande opstelling. En dat deze op eenzelfde *hartlijn* en in nagenoeg hetzelfde *stramien* geplaatst worden (zie ook [paragraaf 3.3](#)).

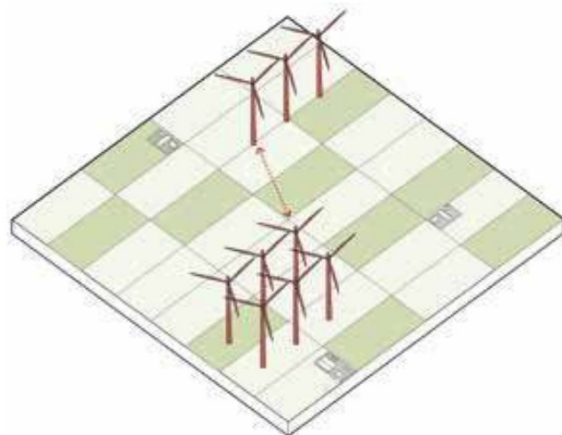
Wanneer een relatief oude windturbine-opstelling wordt uitgebreid kan het interessant zijn om dan meteen de bestaande turbines te *repoweren* met eenzelfde type turbine als de nieuwe. Zo wordt behoorlijk meer opgewekt en sluiten de "nieuwe" en "oude" windturbines visueel optimaal op elkaar aan. Hierbij kan ook kritisch gekeken worden naar de waarde/logica van de bestaande opstellingen; ondersteunen deze de aanwezige kwaliteiten of zou het eigenlijk anders moeten en kunnen de te *repoweren* turbine beter elders of op een andere manier (type opstelling) worden teruggeplaatst.

Afstand tot bestaande opstelling(en)

Om bestaande (en nieuwe) opstellingen van windturbines goed herkenbaar te houden is het van belang dat er voldoende onderlinge



Zorg er bij het uitbreiden van een opstelling voor dat de nieuwe turbines in maat en verschijningsvorm en gehanteerde ruimtelijke principes aansluiten bij de windturbines van de al bestaande opstelling.



Zorg voor voldoende afstand tussen opstellingen die van elkaar verschillen in vormgeving (type opstelling) en oriëntatie.

afstand wordt gehouden tussen de opstellingen. Anders bestaat het risico dat de opstellingen met elkaar gaan interfereren. Opstellingen zijn hierdoor niet meer als afzonderlijk te herkennen zijn, wat tot een onrustig beeld kan leiden. Een richtlijn die hierin aangehouden kan worden is dat opstellingen die van elkaar verschillen in vormgeving (type opstelling) en oriëntatie een minimale onderlinge afstand hebben van 10 x de *ashoogte* (van de hoogste turbine van de reeds bestaande of de nieuwe te realiseren opstelling).

Afstemming met ontwikkelingen in andere te ontwikkelen (nabijgelegen) opweklocaties

Wanneer er meerdere opstellingen van windturbines worden ontwikkeld of gepland zijn, nabij elkaar, of binnen eenzelfde landschappelijke eenheid is het verstandig de planvorming en vormgeving van de windopstellingen goed op elkaar af te stemmen. Dit kan bijvoorbeeld door het opstellen van een gezamenlijke ruimtelijke visie of beeldkwaliteitsplan.

VII. Een sobere vormgeving van de Turbinevoet.

Zorg ervoor dat de voet van de turbine zo eenvoudig mogelijk wordt vormgegeven. Laat de bijbehorende elementen als hekwerken, transformatorhuisjes, beveiligingsapparatuur, verlichting e.a. zoveel mogelijk achterwege of (door maatvoering, kleurstelling en materiaalgebruik) opgaan in de omgeving.

3.5. Combineren van opgaven

Naast energietransitie spelen er in het landelijk gebied nog tal van andere opgaven, zoals het voorkomen van verdere bodemdaling, klimaatadaptatie en de vitaliteit van de agrarische sector. Veel van deze opgaven kunnen, mits goed toegepast en ingepast, worden gecombineerd met de opwekking van hernieuwbare energie. Gezien de schaarse ruimte in onze provincie is het belangrijk dat de mogelijkheden om combinaties te maken met andere gebied specifieke opgaven altijd worden onderzocht bij het (her)ontwikkelen van windparken. Op deze manier wordt efficiënt met de ruimte omgegaan en kan zo werk met werk worden gemaakt. Hierbij kan worden gedacht aan de volgende combinaties:

- Wind, zon en ecologie
- Wind met behoud van vollegrondsteelten
- Wind om andere gebiedsopgaven (mede) te financieren (bijv. door investeringen natuur, landschap of recreatieve ontsluitingen)

4 Kleine windturbines

Naast de grote windturbines, bedoeld voor grootschalige energieproductie kunnen ook kleine windturbines (as-hoogte van maximaal 15 meter) bijdragen aan de ambitie van Noord-Holland om energieneutraal te worden. Het vermogen van deze turbines is relatief laag waardoor ze vooral gebruikt zullen worden om in het eigen energieverbruik te voorzien. In tegenstelling tot de grote turbines zijn deze wel makkelijker in te passen in zijn omgeving. Dit hoofdstuk biedt hier een aantal richtlijnen en ontwikkelprincipes voor.

Omgevingsfactoren:

Het rendement van kleine windturbines is sterk afhankelijk van omgevingsfactoren. Een open omgeving rondom de turbine draagt bijvoorbeeld bij aan een hogere opbrengst omdat de wind minder wordt verstoord. Dit speelt zowel op direct lokaal (bouwvlak) niveau als op landschappelijk niveau. In een weidse open polder waait de wind significant sterker dan in een landschap met vele bosschages en dichtbijgelegen bebouwing.

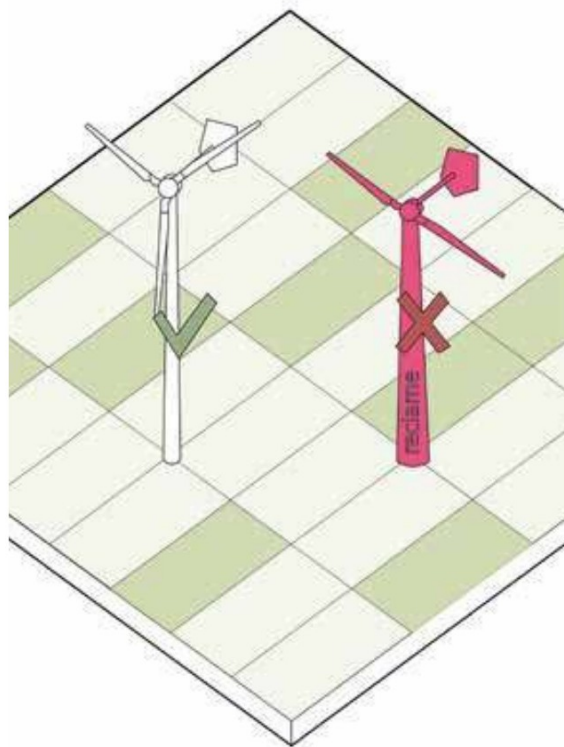
4.1. Vormgeving Microturbines

De provinciale [omgevingsverordening](#) biedt in potentie ruimte voor veel kleine windturbines in Noord-Holland. Om risico op verrommeling van het landschap te verkleinen hecht de provincie er waarde aan een goede landschappelijke inpassing. De volgende aspecten spelen een rol bij de beleving van kleine windturbines:

Hoogte van de mast. De hoogte van de mast bepaalt naast de omvang van de rotor de zichtbaarheid van een windturbine. Een masthoogte van 15 meter is landschappelijk relatief eenvoudig inpasbaar. De hoogte is in de orde van grote als die van bomen.

Omvang van de rotor. Deze bepaalt voor een groot deel hoe goed de windturbine zichtbaar is. Een grote rotordiameter zorgt voor een grotere zichtbaarheid en grotere impact. Een (te) grote rotor op een relatief lage mast is bovendien esthetisch gezien minder aantrekkelijk omdat de verhoudingen niet kloppen. Ook kan de nabijheid van een grote wiek bij het maaiveld (inherent aan een grote rotordiameter) als intimiderend ervaren worden.

Rust versus onrust. De wieken van kleine windturbines draaien door de kleine rotordiameter relatief snel, wat een onrustig beeld op kan leveren, zeker wanneer er meerdere kleine turbines bij elkaar staan. Het aantal wieken van de windturbine speelt hierin een grote rol. Een driewieker wordt als 'rustiger' ervaren dan een tweewieker. Daarnaast zal een (complexe) technische vorm eerder verstoren of opvallen in het landschap dan een eenvoudige vormgegeven turbine. Dit laatste heeft dan ook de voorkeur. Dit maakt dat we de volgende kenmerken nastreven in de vormgeving van te plaatsen kleine windturbines.



Vormgeving van kleine windmolens

Hoofdvorm

- As-hoogte maximaal 15 meter.
- Evenwichtige verhouding masthoogte tot rotordiameter. Richtlijn: 1:1
- Overwegend rank silhouet om zo de zichtbaarheid van de turbine te beperken
- Bijbehorende elementen (transformator e.a.) sterk ondergeschikt in maat en kleurstelling

Opmaak

- Kleur: onopvallend, mat (bijbehorende elementen op maaiveld: gedekte kleurstelling).
- Belettering/reclame ten aller tijde onopvallend. Het streven is deze windturbines zo onopvallend mogelijk te houden. Belettering en reclame op de turbine dragen hier niet aan bij.
- Bijbehorende elementen zoals; hekwerk, veiligheidsvoorziening, infrastructuur, fundament, elektravoorzieningen en verlichting bepalen mede de uitstraling van de windturbine. Simpel zicht op de eenvoudige techniek in een natuurlijke omgeving, zonder hekken et cetera, zorgt veelal voor de beste landschappelijke inpassing.

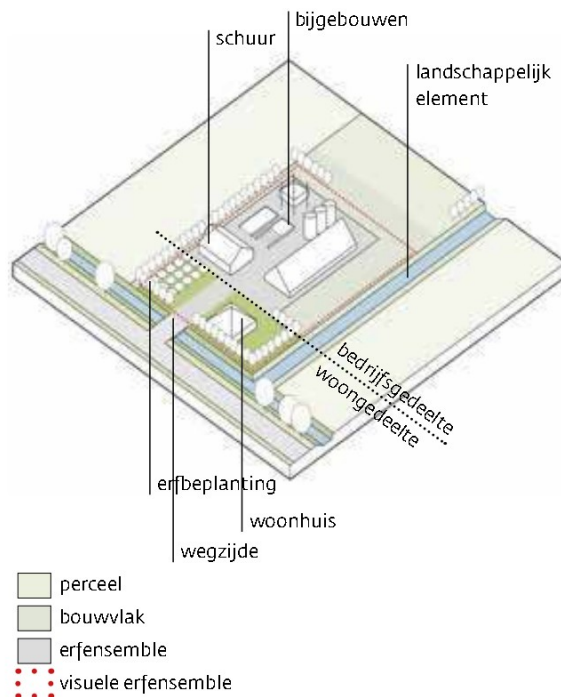
4.2 Plaatsing op het bouwvlak

Volgens de [OVNH2020](#) mag er maximaal 1 kleine windturbine worden gebouwd op een bouwperceel met een agrarische functie of een bouwperceel met een stedelijke functie van minimaal 1 ha. Het bouwperceel uit de omgevingsverordening staat gelijk aan een bouwvlak of terreinmaat in een bestemmingsplan. In veel gevallen is het bouwvlak vele malen groter dan het erf met bebouwing en beplanting. Deze paragraaf biedt ontwikkelprincipes voor het plaatsen van een kleine windturbine op het bouwvlak.

Verhoudingen tussen windturbine en ensemble

De verhouding tussen een windturbine en de omliggende objecten in het landschap heeft invloed op de beleving van de windturbine. Agrarische bedrijven (of andere stedelijke functies in het buitengebied) met hun woning en verschillende schuren en bijgebouwen vormen gezamenlijk een erf- en bebouwingsensemble: een aaneengesloten ruimte die als een landschappelijk geheel wordt beschouwd. Een ensemble bestaat uit verschillende fragmenten (zoals gebouwen, infrastructuur, reliëf, open ruimte en vegetatie) die door hun onderlinge relatie een zekere ruimtelijke samenhang vertonen. Het is van belang dat de nieuw toe te voegen windturbines onderdeel worden van de rest van het bestaande erf- of bebouwingsensembles.

Ten slotte moet rekening worden gehouden met het feit dat een windturbine altijd invloed heeft op een grotere omgeving dan alleen het erf-/bebouwingsensemble.



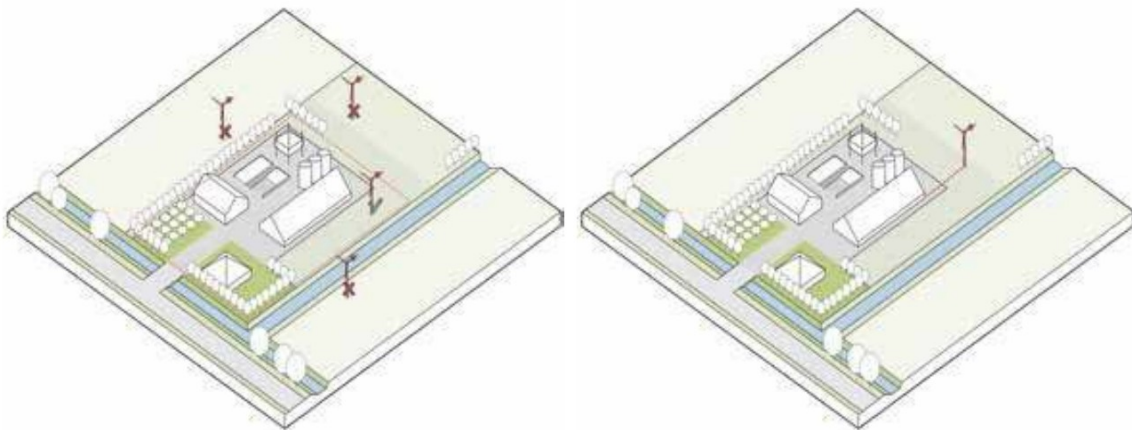
Onderdelen van een erfensemble

4.3 Ontwikkelprincipes voor kleine windturbines

I. Zie de windturbine als onderdeel van of in relatie met het (bestaande) ensemble van bebouwing en beplanting

De windturbine wordt bij voorkeur geplaatst binnen de visuele begrenzing van het erf-/ bebouwingsensemble. Op deze manier ontstaat er geen nieuw object in het landschap en wordt verrommeling beperkt.

Dit is echter niet altijd mogelijk door bijvoorbeeld een gebrek aan ruimte of de afwezigheid van een heldere visuele begrenzing. Houd in dat geval bij voorkeur een maximale afstand aan tot één van hogere bouwvolumes (nokhoogte >5m) van het bouwenensemble van 30 meter (2x as-hoogte). Door deze afstand te beperken blijft er een sterke visuele relatie met het bouwenensemble.

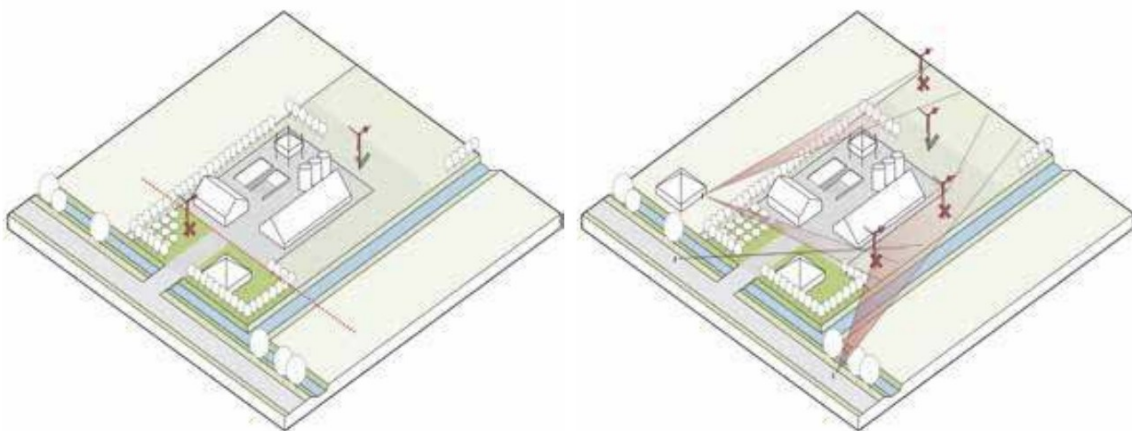


Zie de windturbine als onderdeel van het bestaande ensemble van bebouwing en beplanting

Beperk de afstand tot hoge bebouwing tot 2x de ashoogte

II. Plaats de windturbine op een ondergeschikte positie t.o.v. representatieve voorzijde van het bouwvlak

Om de impact van (een grote hoeveelheid) kleine windturbines te beperken is de beleving van het landschap erbij gebaat wanneer deze windturbines zoveel mogelijk op afstand van de openbare weg en buiten het zicht worden geplaatst. Daarom worden de kleine turbines bij voorkeur op de achterzijde van het bouwvlak geplaatst. Voorkom daarbij dat de turbine in zichtlijnen vanaf de openbare weg wordt geplaatst door deze achter de bebouwing en / of beplanting te situeren.

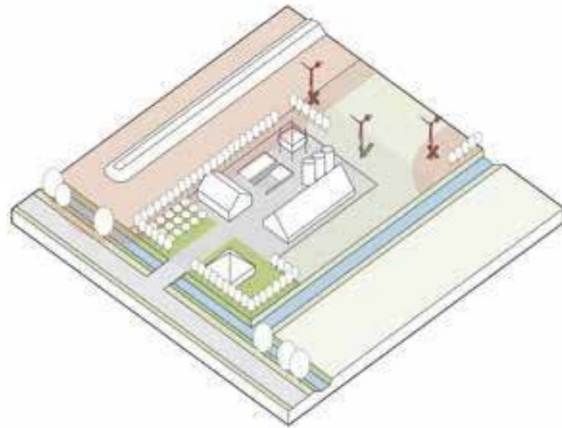


Plaats de windmolen aan de achterzijde van het bouwvlak

Zorg dat de windmolen niet prominent in het zicht staat vanaf de openbare weg

III. Behoud afstand van historisch of landschappelijk waardevolle structuren of elementen

Bij de ruimtelijke inpassing worden in ieder geval eventueel aanwezige provinciale monumenten op het aan de windturbine gekoppelde bouwperceel betrokken. Zorg ervoor dat windturbines op voldoende afstand staan van beschermde cultuurhistorisch of landschappelijk waardevolle elementen en structuren, zoals dijken of karakteristieke waterlopen, zodat daar geen onevenredig afbreuk aan wordt gedaan. Zie hiervoor ook de ontwikkelprincipes uit de [Leidraad L&C](#) en de benoemde kernkwaliteiten uit het [Bijzonder Provinciaal Landschap](#) (wanneer van toepassing).

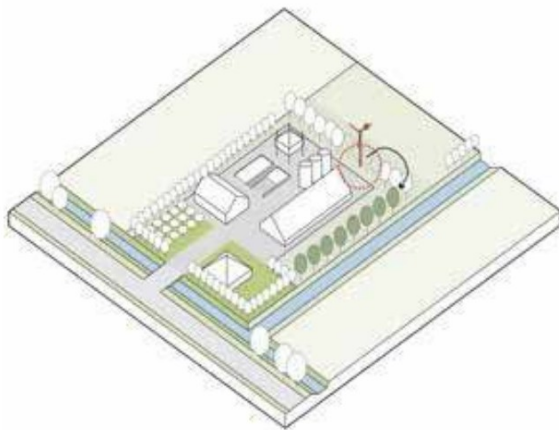


Behoud voldoende afstand tot historische en/of landschappelijk waardevolle structuren of elementen

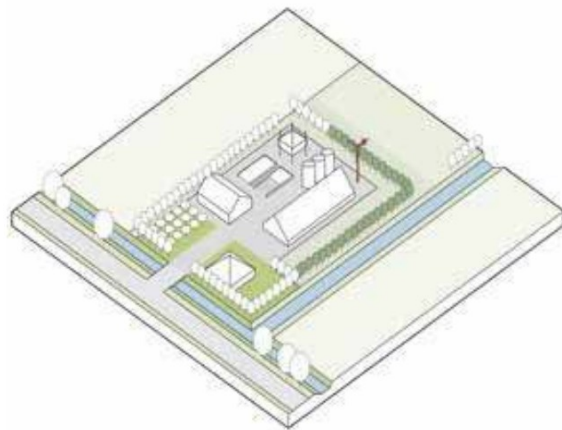
IV. Draag zorg voor een (groene) Inpassing van de windturbine op het bouwvlak

Houd bestaande erfbeplanting zoveel mogelijk intact. Wanneer er onverhoopt toch wat beplanting moet worden verwijderd ten behoeve van het rendement van de windturbine, beperk dit dan tot de beplanting binnen een straal van 15 meter (1x de ashoogte) vanaf de windturbine.

- Compenseer verwijderde erfbeplanting in gelijke mate door resterende erfbeplanting steviger aan te zetten (te verbreden).
- Lagere beplanting (tot 6m) kan worden gebruikt om de windturbine visueel onderdeel van het bebouwingsensemble te maken.



Compenseer verwijderde beplanting elders binnen het erf-/bebouwingsensemble



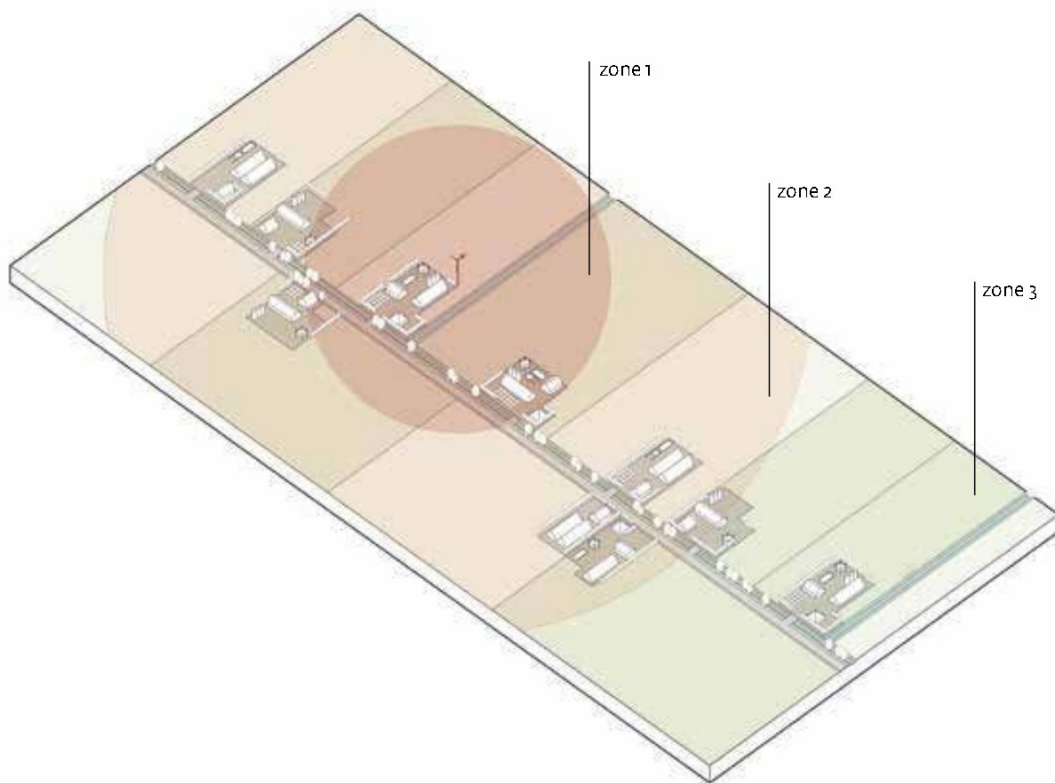
Gebruik lagere beplanting om de windturbine visueel onderdeel van het erf-/bebouwingsensemble te maken

4.4. Relatie tot omgeving

Kleine windturbines hebben naast de ruimtelijke weerslag op het erf-/bebouwingsensemble waarin ze staan ook effect op elkaar en (cultuur)landschap waarvan zij onderdeel uitmaken. Om een zekere samenhang, rust en eenheid in het landschap te borgen identificeren we verschillende zones waarop turbines elkaar in de ruimte beïnvloeden. Voor deze verschillende zones geven wij aan in hoeverre er met de vormgeving en bij de plaatsing van een nieuwe windturbine rekening zou moeten worden

gehouden met andere kleine windmolens in de buurt.

- Zone 1: 75 meter:
Bij het plaatsen van een nieuwe windturbine binnen deze zone, kies dan bij voorkeur voor een identieke wind turbine (merk en model en kleurstelling). En zorg dat deze bij benadering op een vergelijkbare plek krijgt binnen het erf-/bebouwingsensemble.
- Zone 2: 150 meter:
Bij het plaatsen van een nieuwe windturbine binnen deze zone kies dan voor een turbine die in hoofdvorm en opmaak sterk overeenkomt.
- Zone 3: >150 meter:
Vrije vorm en vrije locatiekeuze op het bouwvlak



Drie zones die aangeven in hoeverre men rekening zou moeten houden met reeds bestaande (kleine) windturbines.

5. Processtappen

Voordat er gestart kan worden met de vergunningsprocedure moet (zowel voor grote windturbines als bij kleine windturbines de ruimtelijke onderbouwing op orde zijn. Hieronder wordt aan de hand van een aantal stappen een beeld gegeven van wat daarvoor nodig is. Dit blijft echter wel maatwerk. Zo zullen afhankelijk van de omvang van het initiatief en de complexiteit van de locatie deze stappen ook complexer en omvangrijker worden. En is het waarschijnlijk dat bij een groot windpark, of wanneer er sprake is van een complexiteit / gevoelige locatie, stappen 3 en 4 meerdere keren doorlopen zullen worden.

Stap 1 Eerste Check door initiatiefnemer

Voldoet uw locatie aan de voorwaarden die zijn opgenomen in de provinciale [Omgevingsverordening](#) voor het plaatsen van windturbines.

Stap 2 Check of de locatie in of nabij beschermde gebieden ligt

Check hiervoor het gemeentelijke omgevingsplan en gemeentelijke regels voor het plaatsen van bouwwerken, zie www.ruimtelijkeplannen.nl/viewer en de gemeentelijke Omgevingsvisie

Check de provinciale [Omgevingsverordening](#) op onder andere Natura 2000, Natuurnetwerk Nederland, Bijzonder Provinciaal Landschap, UNESCO werelderfgoed³. U kunt kijken naar de overlap met uw opweklocatie en de betreffende (on)mogelijkheden daarbij.

Grote windturbines

Stap 3 Bepaling locatie en type opstelling

Maak een analyse van de [landschappelijke \(ruimtelijke\) context](#).

Houd rekening met de uitgangspunten en ontwikkelprincipes uit hoofdstuk 3

Start een participatieproces met de omgeving over zowel de proces- als financiële participatie. Zie Handreiking Participatie

Let op technische criteria en overige voorwaarden, hiervoor kunt u de handreiking '[Onderzoek zoekgebieden en initiatieven vanuit het perspectief Landschap, Natuur en Leefomgeving](#)' gebruiken.

Stap 4a Afstemmen met windplannen in de omgeving.

Wanneer er in de omgeving andere windparken worden ontwikkeld of gepland zijn. Moet de planvorming en vormgeving van de initiatieven op elkaar worden afgestemd. Bv. door middel van een gezamenlijke ruimtelijke visie of beeldkwaliteitsplan (4b)

Kleine windturbines

Stap 3 Bepaling locatie

Maak een analyse van de [landschappelijke \(ruimtelijke\) context](#).

Houd rekening met de uitgangspunten en ontwikkelprincipes uit hoofdstuk 4

Stem uw voornemen af met de omgeving

Let ook op technische criteria en overige voorwaarden.

Stap 4 Opstellen ruimtelijke onderbouwing

Landschappelijk inpassingsplan

Motivatie volgens gestelde ontwikkelprincipes en uitgangspunten uit hoofdstuk 4

3. Voor het werelderfgoed de Hollandse Waterlinies is een Afwegingskader Energietransitie Hollandse Waterlinies vastgesteld m.b.t. de inpassmogelijkheden van duurzame energie binnen dit wereld erfgoed.

Stap 4b Opstellen beeldkwaliteitsplan

Zie onderstaand kader over beeldkwaliteitsplan

vervolg Stap 4

Algemene info constructie en technische tekening microturbine, dit kunt u vragen aan de fabrikant

Plattegrond 1:1000 / 1:1500; Overzichtskaart 1:10.000

Visualisaties van het windpark op ooghoogte vanuit verschillende invalshoeken en belangrijkste zichtlijnen uit de omgeving.

Stap 5 Plaatsingsadvies

Informele voorbespreking met gemeentelijk adviseur en / of gemeentelijke adviescommissie.

Inwinnen advies bij de *Adviescommissie Ruimtelijke Ontwikkeling (ARO)* (**verplicht**)

Stap 5 Plaatsingsadvies

Informele voorbespreking met gemeentelijk adviseur en / of gemeentelijke adviescommissie.

Stap 6 Start vergunningsprocedure

Beeldkwaliteitsplan

Voor een zorgvuldige ruimtelijke inpassing is een beeldkwaliteitsplan van grote waarde. Om een volledig beeld te schetsen van de (ruimtelijke) impact van een windturbine of windpark met de bijbehorende inpassingsmaatregelen zal een dergelijk beeldkwaliteitsplan in ieder geval de volgende onderdelen moeten bevatten:

1. Ruimtelijke analyse van de relatie projectlocatie tot de (brede) omgeving. Hierbij wordt in ieder geval ingegaan op:
 - Landschappelijke context, zie hiervoor de Leidraad L&C.
 - Relatie tot bestaande windturbines en/of windparken in de omgeving (indien van toepassing): Een beschrijving van de ruimtelijke uitgangspunten van de bestaande turbines, maar ook de leeftijd van de turbines. Wanneer een windturbine of windpark binnen enkele jaren gesaneerd wordt is het goed om na te gaan wat de vervolg plannen hiermee zijn.
2. Variantenstudie
3. Motivatie over de plaatsing en inpassing van de windopstelling volgens de gestelde uitgangspunten en ontwikkelprincipes in hoofdstuk 3.
4. Plattegrond met inrichtingsplan binnen de kavel(s), waarop naast de windturbines in ieder geval de volgende elementen staan aangegeven:
 - Omvormers en transformatoren
 - Eventuele hekwerken en bewakingsapparatuur
 - Andere inpassingsmaatregelen
5. Plattegrond van het windpark op schaal van de landschappelijke eenheid.
6. Visualisaties van het windpark op ooghoogte vanuit verschillende invalshoeken en belangrijkste zichtlijnen uit de omgeving. Deze visualisaties helpen een optimale ruimtelijke situatie te bewerkstelligen.

COLOFON

Provincie Noord-Holland
Postbus 3007
2001 DA Haarlem
Tel.: (023) 514 31 43
Internetadres: www.noord-holland.nl
E-mailadres: post@noord-holland.nl

Eindredactie

Provincie Noord-Holland

Foto's en beelden

Omslag: Provincie Noord-Holland
Getekende illustraties:  Provincie Noord-Holland
Overige beelden (tenzij anders vermeld): Provincie Noord-Holland

31 augustus 2021



Gemeente Medemblik
t.a.v. Gemeenteraad / Wethouder H. Nederpelt
Postbus 45
1687 ZG Wognum

Barneveld, 4 maart 2024

Betreft: raadsvoorstel Pilot erfmolens

Geachte gemeenteraad, wethouder,

Naar aanleiding van de raadscommissievergadering van donderdag 29 februari, willen we graag onze input geven over de keuze en de bespreking van het raadsvoorstel 'Pilot erfmolens'. We konden niet bij de vergadering aanwezig zijn en hebben de vergadering online gevolgd. Hierbij willen wij als Rengineers, leverancier van de kleine BestWatt (erf)molens onze ervaring delen.

BestWatt is leverancier van 3 type erfmolens met een vermogen van 10, 45 of 80kW (zie brochure in de bijlage), met opbrengsten variërend vanaf 20.000 tot 120.000 kWh per jaar (afhankelijk van type en windlocatie). We hebben inmiddels ca. 300 kleine (erf)molens gerealiseerd. Er is 1 initiatiefnemer die met onze molen een aanvraag voor de pilot heeft ingediend [REDACTED] met de BestWatt45).

Wij zien dat slechts 1 type molen (de 2-wieker van WES) voor de pilot is geselecteerd. Om een goede pilot te doen lijkt het ons juist belangrijk een beeld te krijgen van de verschillende turbines en de invloed van deze turbines op de omgeving. Door de punten uit de beslisboom 'volledig zon op dak' en 'het niet mogen terug leveren' konden uiteindelijk alleen grootverbruikers kans maken op de pilot. Het is echter zo dat bijvoorbeeld een akkerbouwer die grotendeels in de wintermaanden continu energie verbruikt, hierdoor vaak nog wel een 100.000kWh aan grijze stroom van het net nodig heeft. Een windmolen zorgt er niet direct voor dat veel op het net wordt terug geleverd, omdat de windenergie vooral in de herfst/winter en dag en nacht wordt opgewekt. Deze opgewekte stroom kan direct op het bedrijf gebruikt worden. Daarnaast kan de windmolen zo worden afgeregeld dat zodra de spanning op het net te hoog wordt, er minder wordt opgewekt en niet wordt terug geleverd. Dit zoals ook uitgelegd in de vergadering door EAZ-Wind.

Tijdens de vergadering ging het ook over de keuze voor de 2-wieker versus 3-wieker. Online was het niet mogelijk de presentaties van de sprekers te zien en weten we niet welke beelden werd gedeeld. Er werd wel verwezen naar het onderzoek in Zuid-Holland (uitgevoerd door WING en Rom3D – zie bijlage). Daarin wordt duidelijk aangegeven dat turbines met twee wieken een onrustiger beeld geven, doordat ze sneller (lijken te) draaien dan windturbines met drie wieken. In het filmpje via deze [link](#) ziet u een visualisatie daarvan.

In de ruimtelijke handreiking Wind op Land van de provincie NH wordt dit ook benoemd. Onze ervaring is ook dat een 2-wieker altijd sneller draait en een onrustiger beeld geeft. Alle nieuwe type windmolens zijn dan ook 3-wiekers, omdat dit een rustiger beeld geeft in de omgeving. De vragen wat betreft geluid begrijpen wij, waar de molen ook geplaatst wordt er zal altijd aan de landelijke normen moeten worden voldaan en ingepast moeten worden aan het omgevingsgeluid. Bij het ontwerp van onze molens hebben wij erg gelet op het geluidsniveau, de vorm van onze wiek is daar erg bepalend in.

Een ander punt wat in de vergadering niet naar voren kwam is de hoofdvorm van de molen. In de ruimtelijke handreiking Wind op Land NH wordt deze benoemd, met daarbij o.a. een evenwichtige verhouding tussen masthoogte tot rotordiameter (richtlijn 1:1). Hoe wordt daar mee omgegaan?

Wij hopen dat u als gemeenteraad onze informatie wil meenemen in de beslissing over dit raadsvoorstel. Mocht u meer informatie wensen, dan zijn we graag bereid dit verder toe te lichten. We hebben hierin veel ervaring met andere gemeentes.

Vriendelijke groet,



Coördinator Vergunningen

Rengineers
Amerikalaan 5
3771 MC Barneveld
Nederland

Bijlage (s):

- Onderzoek Zuid-Holland: Naar grotere kleine windturbines?
- Ruimtelijke handreiking wind op land OV NH2020
- Brochure BestWatt