



Windturbines op of langs waterkeringen. Een kennisinventarisatie

Colofon

Mei, 2011

Uitgave: Stichting Toegepast onderzoek Waterbeheer, Amersfoort

Auteurs: Maarten Vergouwen, m.m.v. Harry Schelfhout (Deltares) en
Matthijs Kok, HKV Lijn in Water

STOWA-nummer: 2011-W-04

stowa

1. Waarom deze kennisinventarisatie

De overheid wil graag schone energie stimuleren, zoals windenergie. Vanwege de gunstige windomstandigheden, zou het plaatsen van windturbines op (primaire) waterkeringen daarbij een optie zijn.

De staatssecretaris van het ministerie van I en M heeft enige tijd geleden in het Bestuurlijk Overleg (BO) I en M de vraag uitgezet via welke maatregelen windenergie verder te stimuleren is. Het IPO heeft daarop geopperd de beperking op het gebruik maken van de waterkering(szones) op te heffen. Dit heeft in de watersector veel stof doen opwaaien. Er vindt op dit moment een evaluatie plaats van de beleidsregel van het Rijk voor het plaatsen van windturbines op, in en over rijkswaterstaatswerken.

Er zijn waterkeringbeheerders die vrezen dat door windturbines te plaatsen de waterkerende functie van primaire waterkeringen in gevaar kan komen, en daarmee de veiligheid. Ook worden problemen voorzien met de toetsbaarheid en het beheer van waterkeringen waarop windturbines staan. De waterkeringbeheerders willen graag eerst nader onderzoek en wijzen op mogelijke extra kosten bij toekomstige dijkversterkingen en consequenties voor het beheer als er windturbines op of bij de waterkering staan. Er is kortom volop discussie over dit voornemen.

STOWA is als kenniscentrum gevraagd een bijdrage leveren aan deze discussie, door een overzicht te geven van mogelijke denkrichtingen en hierbij ook te schetsen waar sprake is van witte vlekken in technische kennis. Dit document kan een eerste aanzet zijn tot een integrale visie hoe om te gaan met windmolens op dijken.

Bij het samenstellen van het overzicht is dankbaar gebruik gemaakt van de expertise van Harry Schelfhout van Deltares en Matthijs Kok van HKV Lijn in water.

2. Inleiding

De recente discussie over het plaatsen van windturbines op waterkeringen is ingegeven door de maatschappelijke en politiek-bestuurlijke wens schone, duurzame energie te stimuleren en CO₂-uitstoot te verminderen, maar ook vanuit de ruimtelijke ordening: windturbines moeten ergens een plek krijgen. Landschappelijk gezien is er bovendien een voorkeur windturbines te plaatsen op dan wel naast lijnvormige elementen in het landschap om zo verrommeling van het landschap tegen te gaan. Ook kosten spelen een rol: het plaatsen van een windturbine in zee is twee keer zo duur als het plaatsen van een windturbine op land.

Onder waterkeringbeheerders bestaat de vrees dat met het plaatsen van turbines de primaire functie van de waterkeringen, waterveiligheid, niet meer (goed) kan worden gewaarborgd. Tegelijkertijd biedt het plaatsen van windturbines zo veel kansen en mogelijkheden, dat het de moeite waard lijkt dit serieus te onderzoeken. Dit document geeft een eerste aanzet, waarbij we kort de belangrijkste voetangels, klemmen, kansen, belemmeringen en witte vlekken rond het onderwerp 'windturbines op waterkeringen' op een rij zetten.

3. Voetangels, klemmen, kansen en belemmeringen op een rij

3.1 Mogelijkheden voor multifunctionele inrichting

Als we denken in mogelijkheden, dan denken we aan multifunctionele inrichtingen van gebieden waarbij functies als recreatie, natuur, verkeer, energiewinning en waterkering hand in hand gaan. De waterbeheerder die samen met andere overheden en maatschappelijke partijen combinatiemogelijkheden weet te benutten, draagt bij aan een functionele, economische inrichting van gebieden, en kan er ook financieel wijzer van worden. Een te conservatieve benadering, waarbij je geen enkele (multifunctionele) ontwikkeling toelaat, kan leiden tot inefficiënte en (te) dure oplossingen.

3.2 Mogelijke maatschappelijke en economische winst

Samenwerking tussen de windenergiesector en de waterbeheerders kan maatschappelijk en economische winst opleveren. Ook kan het denken in mogelijkheden, uitzicht bieden op andere coalities. Wat is bijvoorbeeld de rol van provincies? Hoe verschuift die rol bij nieuwe wetgeving? Kunnen waterkeringbeheerders ook windparkbeheerders zijn? Mogelijk kan de waterkerende functie versterkt worden met de extra financiële middelen die vrijkomen door vergoedingen van initiatiefnemers die economische activiteiten op of langs waterkeringen willen ontplooien. Het zou voor de watersector nuttig kunnen zijn in dit verband na te gaan welke coalities met andere partijen denkbaar zijn en welk voordeel daaruit te halen valt. Welke procesinnovatie is daarvoor nodig, mogelijk of wenselijk?

Het is interessant om ook de financiële component te onderzoeken. Waar en hoe zou het waterkeringbeheer én de waterveiligheid kunnen profiteren van de investeringen die gemaakt worden voor de aanleg van windturbines.

3.3 De veiligheidsrisico's

De veiligheidsrisico's bij het plaatsen van windturbines moeten aanvaardbaar zijn. Maar wat zijn die risico's? Tot nog toe is het zo dat op verschillende plekken kansen voor windturbines onbenut blijven, omdat er onvoldoende kennis is van de risico's voor de waterkerende functie. Men weet nog niet wat de precieze invloed is van trillingen in de ondergrond van een windturbine die op of naast een waterkering staat. Het is belangrijk kennis hierover op te sporen, aan te vullen en toegankelijk te maken.

3.4 Welke dijken zijn geschikt? Een windmolenkansenkaart

Een belangrijke vraag met betrekking tot de veiligheid is welke keringen wel, niet dan wel minder geschikt zijn voor het plaatsen van windturbines. Daarbij lijkt vooral grondsoort onder en in de dijk een rol te spelen. Als het om doorwerking van trillingen in de grond gaat, zijn losgepakt zand en veen

minder gunstige grondsoorten, waarbij de doorwerking in de ondergrond groter is. Klei en stevig zand kunnen meer hebben. Verder speelt de opbouw van de ondergrond in relatie tot kwel en zandmeevoerende wellen (piping) een rol.

Je zou kunnen denken aan een windmolenkansenkaart, die laat zien waar potenties liggen en waar je in principe liever geen windturbines op of in de buurt van een waterkering wilt hebben.

3.5 Windturbines als nieuwe dijklichamen?

De robuuste uitvoering van grote windturbines kan mogelijk een versterking van het dijklichaam inhouden. Grote windturbines zijn gefundeerd op enorme funderingsblokken. Stel dat er tussen de funderingsblokken schermen worden aangebracht die deze blokken met elkaar verbinden, dan heb je mogelijk een harde waterkering gecreëerd.

3.5 Inventarisatie van kennis over de technische aspecten in relatie met veiligheid

Het plaatsen van windturbines op of langs waterkeringen is een afweging van maatschappelijke baten enerzijds en de waterveiligheid aan de andere kant. Er is objectieve kennis nodig om de discussie over het plaatsen van windturbines op dijken goed te kunnen voeren. Deze is verspreid aanwezig bij technische instituten, ingenieursbureaus en de windenergiesector. Deze kennis zou bijeengebracht en ontsloten moeten worden.

Kennis over funderingen lijkt ruimschoots voorhanden. Door een juiste keuze van het funderingstype (b.v. grondverdringende palen) wordt de grond tussen de funderingspalen verdicht, waarmee het ontstaan van een verticale kwelweg langs de funderingspalen bij doorboring van watervoerende grondlagen effectief kan worden tegengegaan. Hier ligt geen grote technische uitdaging meer, behalve dat er zorgvuldig op moet worden toegezien dat de juiste techniek en de juiste maatregelen worden toegepast. De witte plekken in de kennis zitten vooral rondom de doorwerking van trillingen in de ondergrond tijdens de gebruiksfase van windturbines.

3.6 Trillingsexperimenten in proeftuinen

Aanvullend op de inventarisatie van aanwezige kennis zouden er experimenten kunnen komen waarbij in bestaande en geplande situaties onder diverse omstandigheden (windkracht, windrichting) trillingen worden gemeten. Ingenieursbureau Fugro heeft in het verleden al onderzoek heeft gedaan naar trillingen die het gevolg zijn van windturbines.

STOWA participeert in de Stichting IJkdijk, een open proeftuin voor bedrijfsleven, kennisinstellingen en beleidsmakers gericht op het realiseren

van een realtime monitoringssysteem met sensortechnologie. Hier liggen mogelijke kansen voor het verder benutten en verfijnen van innovatieve (sensor)technologie met het oog op het waarborgen van veiligheid van waterkeringen met windturbines.

3.7 Leidraad voor toetsingssituaties

Op basis van de verzamelde en ontwikkelde kennis, zou een leidraad kunnen worden ontwikkeld. Deze zou heldere, gevalideerde rekenregels moeten bevatten waarmee kan worden vastgesteld of het vanuit veiligheidsoogpunt aanvaardbaar is een windturbine op of naast een waterkering te plaatsen.

Momenteel zijn deze rekenregels er nog niet, of ze zijn nog niet afdoende gevalideerd. Voor de ontwikkeling daarvan kan worden aangesloten bij het cluster Kunstwerken/Niet-waterkerende objecten van het onderzoeksprogramma Sterkte en Belastingen Waterkeringen van Rijkswaterstaat, t.b.v. het volgende Voorschrift Toetsen op Veiligheid. In het programma wordt onderzoek gedaan om de regels en modellen voor het toetsen van waterkeringen op veiligheid te verbeteren. te verbeteren.

Waterkeringbeheerders kunnen bij een vergunningaanvraag verwijzen naar de leidraad om te bepalen of de voorgestelde plaatsing van windturbines op waterkeringen mogelijk is of niet. De initiatiefnemer zou met behulp van de leidraad moeten aantonen dat het mogelijk is windturbines op de kruin of op bepaalde afstand van de waterkering te plaatsen. De waterbeheerder beoordeelt dit in eerste instantie, waarbij een onafhankelijke instantie deze aanvraag toetst. Als de leidraad correct is toegepast en als de conclusie is dat het kan, is daarmee gewaarborgd dat er sprake is van een acceptabel risico.

Tot slot: exploitanten van windmolenparken hebben veel technische kennis. Zij zouden als stakeholder een rol kunnen en wellicht zelfs moeten spelen bij het ontwikkelen van de leidraad.

3.8 Veiligheidsrisico door falen windturbine

Er kan een veiligheidsrisico ontstaan bij het omvallen van een windturbine, of bij het loskomen van grote elementen die op de waterkering kunnen vallen. Geredeneerd vanuit de veiligheid van de waterkering zou je als waterkeringbeheerder het standpunt kunnen innemen dat het risico van falen van een waterkering door calamiteiten met een windturbine verwaarloosbaar klein moet zijn, dus niet meer dan een fractie van de veiligheidsnorm van de betreffende dijkkring mag zijn. Hiervoor zijn echter nog geen eisen beschikbaar. Dit zou in de te maken leidraad of het technisch rapport nader moeten worden onderbouwd.

3.9 Casussen voor toetsing, ontwerp en beheer

Waar behoefte aan is en wat zeer helpvol zou kunnen om tot een goede afweging te komen, zijn casussen van bestaande windturbinesituaties: typen windmolens, grondsoorten, onder diverse omstandigheden en in uiteenlopende situaties. Hierbij kunnen ook casussen verzameld worden over de invloed van windturbines op het waterkeringenbeheer. Welke beheersaspecten spelen een rol bij windturbines die op waterkeringen zijn geplaatst? Er zijn meldingen bekend over het lekken van olie, over zettingsverschillen en erosie t.p.v. de aansluiting op het dijklichaam. Ook de toegankelijkheid van de waterkering bij harde wind is een item dat een rol kan spelen en waar meer kennis over beschikbaar zou kunnen komen.

4. De kennisopgave

Concluderend zou de eerste opgave voor het helder krijgen van alle vragen rond 'windturbines op en bij waterkeringen', kunnen zijn:

a. Verzamel aanwezige kennis in de windenergiesector, bij ingenieursbureaus, Deltares, TU Delft, en bij waterbeheerders en maak deze toegankelijk.

b. Verzamel casussen.

c. Vul de bestaande kennis aan met experimenten in situaties waar windturbines op of langs dijken operationeel zijn. Het zou met name goed zijn meer te weten over het doorwerken van trillingen in de bodem (het dijklichaam) en de invloed daarvan op de waterkerende functie (faalmechanismen), onder verschillende omstandigheden.

d. Neem een principebesluit over de te hanteren veiligheidsfilosofie/-norm en maak een opzet op basis van foutenbomen.

e. Ontwikkel op basis van de kennis een leidraad en een technisch rapport met de onderliggende kennis voor waterkeringbeheerders.

f. Benoem de risico's en ontwikkel een methodiek om aanvaardbare risico's te berekenen (te duiden).

g. Leg het objectieve afwegingskader in een leidraad vast: de initiatiefnemer moet hiermee aantonen dat het plaatsen van windturbines mogelijk is. De toetsing van de aanvraag kan door een technisch instituut plaatsvinden. Daarmee heeft de lokale waterbeheerder de zekerheid dat er geen onveilige situatie ontstaat (i.c. het risico acceptabel is).

h. Evalueer en valideer de aanbevelingen voor veilig ontwerp en constructie van windturbines op waterkeringen, die staan in het Windmolens en Waterkeringen rapport (RWS-DWW, 2000).

i. Houdt risico-sessies met diverse deskundigen en beheerders, om zo de belangrijkste belemmeringen en kansen t.a.v. windturbines in en nabij waterkeringen in kaart te brengen.

j. Onderzoek het benodigde beheer en onderhoud van waterkeringen waarop /waarbij windturbines staan. Dit is, evenals de toetsing van bestaande windturbines, een specifiek aandachtspunt.

k. Ga na welke mogelijkheden het concept van multifunctionele waterkeringen voor de toepassing van windturbines biedt.

Literatuur & links

Geotechnisch trillingsonderzoek windturbines v90-3, 0MV, in de primaire waterkering. Projectnummer 58100. Geoconsult Noord, 2009. Opdrachtgever: Windpark Haringvliet BV, Bunnik.

Windmolens en Waterkeringen, Technische eisen voor het plaatsen van windmolens op of nabij waterkeringen. RWS Dienst Weg- en Waterbouwkunde, november 2000, W-DWW-2000-081.

Een choreografie voor 1000 molens, Yttje Feddes, Rijksadviseur voor het Landschap, Windmolens hebben landschappelijk verhaal nodig – deel 2, Den Haag, september 2010. (te downloaden vanaf www.windenergie.nl)

Website www.windenergie.nl, met daarop onder meer het Nationaal plan van aanpak windenergie.

In voorbereiding: witte-vlekkenrapport door Deltares.