

Notitie

betreft: BP Nijmegen Groenewoud - Kwakkenberg - 7 (Professor Bellefroidstraat, GGD kantoor)
Analyse windklimaat
datum: 2 juli 2021
referentie: OO/JGZ//O 16654-1-NO

1 Inleiding

Voor het adres Professor Bellefroidstraat 22 te Nijmegen is een bestemmingsplan in voorbereiding (NL.IMRO.0268.BP9007-ON01). Het plan heeft een toegestane bouwhoogte van maximaal 22 meter. In opdracht van Gemeente Nijmegen is de bestaande en geplande windsituatie rondom de planlocatie onderzocht.

2 Beslismodel NEN 8100

De methode voor de beoordeling van het windklimaat is beschreven in de Nederlandse norm NEN 8100:2006 *Windhinder en windgevaar in de gebouwde omgeving*.

In de norm staat onder meer vermeld:

- Voor beschut liggende gebouwen tot een hoogte van 15 m is geen nader onderzoek noodzakelijk.
- Voor beschut liggende gebouwen met een hoogte tussen de 15 m en 30 m en voor onbeschut liggende gebouwen tot een hoogte van 30 m is de hulp van een windhinderdeskundige noodzakelijk om te beoordelen of er wel of niet windtunnel- of CFD-onderzoek noodzakelijk is.
- Voor gebouwen met een hoogte vanaf 30 m is nader onderzoek met CFD- of windtunnelsimulatie noodzakelijk.

Een beschutte ligging is in de norm als volgt gedefinieerd:

Een bouwwerk en de directe omgeving liggen beschut wanneer op loop- of verblijfsniveau bij alle windsectoren (12 sectoren van 30°) aan elk van de volgende voorwaarden wordt voldaan:

- Het oppervlak dat obstakels als bomen (kruinen) en gebouwen beslaan, bedraagt 20% of meer van het totale oppervlak binnen een straal van 300 m.
- Het bouwwerk steekt niet meer dan 50% uit boven de gemiddelde hoogte h van de obstakels binnen een straal van 300 m.

Met een gebouwhoogte van 22 meter valt het plan, ongeacht of het beschut of onbeschut ligt, in de categorie waarbij een windhinderdeskundige bepaald of een kwantitatief onderzoek op basis van simulaties noodzakelijk is. Ten einde de noodzaak te bepalen is de situatie kwalitatief beschouwd.

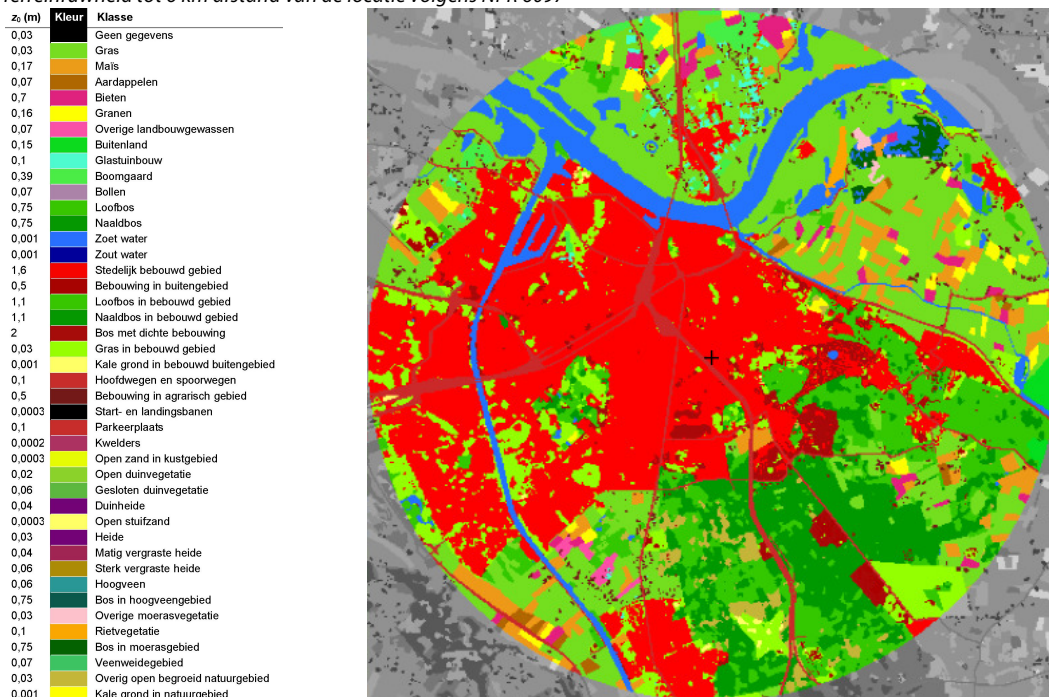
3 Windklimaat op de locatie

Het windklimaat ter plaatse van het plan wordt bepaald door een aantal zaken. Allereerst speelt de statistiek van de windsnelheid op de locatie een rol. In hoofdstuk 4 wordt hier op ingegaan. Daarnaast kan de geometrie van de aanwezige en geplande bebouwing de windsnelheid in positieve of negatieve richting beïnvloeden. De situering is te zien in hoofdstuk 5. De definitie van windhinder en gevaar volgens de norm NEN 8100 is beschreven in hoofdstuk 6, gevolgd door een analyse en beoordeling van het te verwachte windklimaat in de hoofdstuk 7.

4 Windstatistiek

De norm NEN 8100 verwijst voor de statistische windgegevens naar de NPR 6097 *Toepassing van de statistiek van de uurgemiddelde windsnelheden voor Nederland*. Met behulp van door het KNMI ontwikkelde software, behorende bij de NPR 6097, kan de windstatistiek op een hoogte van 60 meter op deze locatie worden bepaald. Hierbij wordt gebruik gemaakt van data van een groot aantal meteostations en gegevens omtrent terreinruwheden tot 6 km afstand. De terreinruwheden van het omliggend gebied worden per categorie weergegeven in figuur 4.1. De kleur geeft de terreinruwheid aan, rood staat bijvoorbeeld voor stedelijk bebouwd gebied en blauw voor water.

f4.1 Terreinruwheid tot 6 km afstand van de locatie volgens NPR 6097



In figuur 4.2 is de op basis van de NPR 6097 berekende windroos op 60 meter hoogte boven de betreffende locatie weergegeven. In de windroos wordt de kans op het voorkomen van wind uit een bepaalde richting weergegeven alsmede de verdeling van windsnelheden binnen de betreffende richtingen. Uit de windroos en onderstaande windstatistiek (tabel 4.1) blijkt dat bij op de planlocatie en omgeving met name bij wind uit het zuidwesten de hoogste windsnelheden optreden en dat de wind relatief vaak uit het uit het zuidwesten

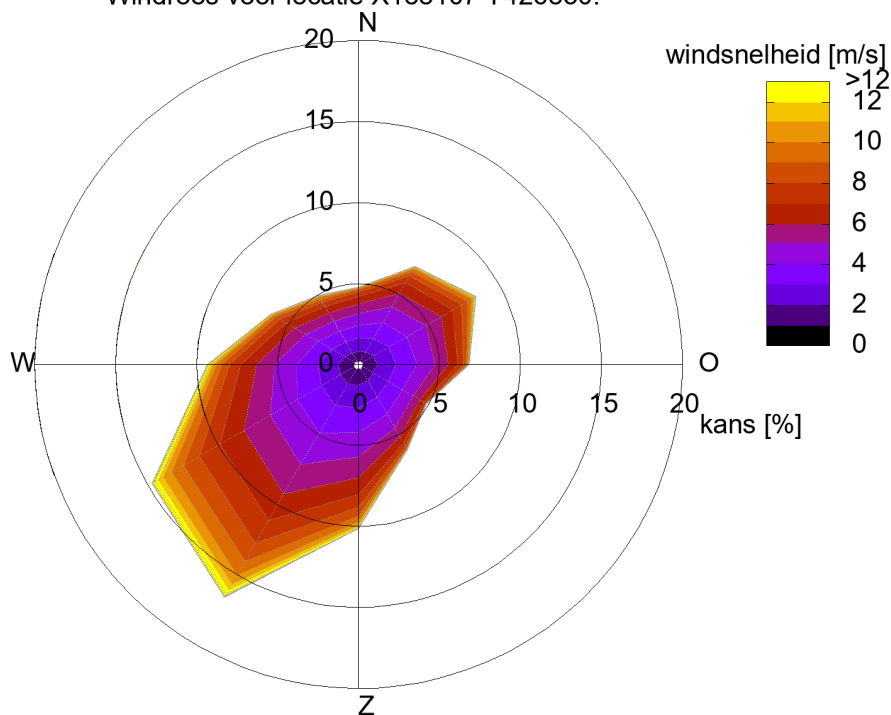
(210° en 240°) komt. De zuidwesten wind is hiermee voor een groot deel bepalend voor het windklimaat.

t4.1 Windstatistiek op de planlocatie volgens NPR 6097

Distributief overzicht windsnelheden 60 meter op basis van NPR 6097 in uren per jaar							totaal aantal uren: 8766.7					
Positie X188107 Y426850 Jaar 1963-2002							gemiddelde windsnelheid (m/s): 4.9					
wind snelheid	Noord 0°	30°	60°	Oost 90°	120°	150°	Zuid 180°	210°	240°	West 270°	300°	330°
0.0 - 0.9	16.6	20.2	24.1	29.3	23.7	27.5	27.1	28.3	28.6	29.0	21.3	18.9
1.0 - 1.9	55.7	61.2	71.3	73.4	68.1	77.0	88.3	95.1	86.8	80.6	64.8	54.9
2.0 - 2.9	70.7	81.9	95.2	102.8	94.4	101.5	121.8	133.7	118.1	109.8	81.3	68.8
3.0 - 3.9	70.7	102.7	111.8	112.4	90.2	107.4	132.8	172.5	148.4	116.6	87.7	67.3
4.0 - 4.9	63.0	95.9	119.9	98.7	65.9	85.3	131.2	197.6	169.2	118.1	77.3	62.0
5.0 - 5.9	51.8	84.8	98.8	72.4	42.5	55.5	112.5	184.4	164.9	99.7	68.4	52.6
6.0 - 6.9	38.9	63.8	71.1	48.2	27.0	36.7	91.2	164.9	152.3	84.5	54.0	37.3
7.0 - 7.9	24.3	43.3	53.9	30.5	10.3	22.8	67.7	141.6	128.9	60.8	39.1	27.9
8.0 - 8.9	12.8	26.7	38.9	17.7	3.5	10.7	48.3	112.8	99.3	42.2	25.0	17.9
9.0 - 9.9	7.5	17.9	22.5	8.6	1.1	4.8	30.7	84.1	71.3	29.5	14.9	12.7
10.0 - 10.9	4.0	9.6	14.8	4.9	0.4	2.0	18.1	55.4	51.3	18.8	8.6	5.8
11.0 - 11.9	2.7	3.6	7.5	1.8	0.1	0.7	9.2	37.7	31.9	12.8	4.5	3.0
12.0 - 12.9	1.1	2.1	3.3	0.5	0.0	0.2	4.7	21.2	18.9	7.2	1.9	2.3
13.0 - 13.9	0.7	1.3	0.9	0.2	0.0	0.0	2.2	12.1	10.2	4.2	1.0	1.1
14.0 - 14.9	0.1	0.3	0.4	0.1	0.0	0.0	1.1	5.8	5.2	2.3	0.3	0.3
15.0 - 15.9	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	0.7	3.5	2.7	1.2	0.1	0.2
16.0 - 16.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	1.5	1.7	0.9	0.3	0.1
17.0 - 17.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.1	0.8	0.3	0.0	0.0
18.0 - 18.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	0.4	0.1	0.0	0.0
19.0 - 19.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.2	0.1	0.0	0.0
20.0 - 20.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1	0.0	0.0
21.0 - 21.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0
22.0 - 22.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0
23.0 - 23.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
24.0 - 24.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
25.0 - 25.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
26.0 - 26.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
27.0 - 27.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
28.0 - 28.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
29.0 - 29.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
30.0 - 30.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

f4.2 Windroos planlocatie volgens NPR 6097

Windroos voor locatie X188107 Y426850.

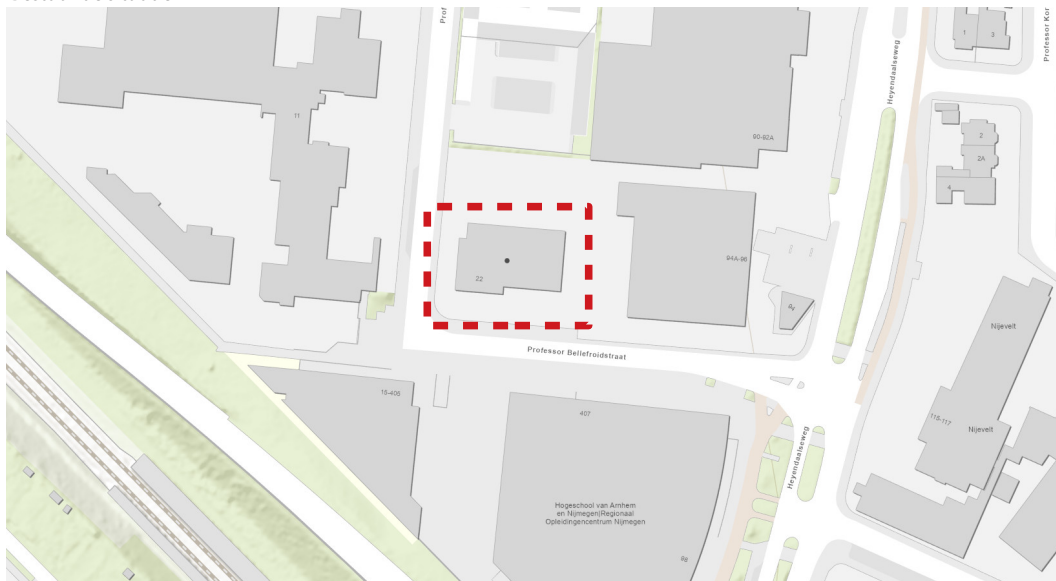


5 Situering

5.1 Bestaande situatie

In figuur 5.1 staat een plattegrond van de bestaande situatie, met in het donkergrijs omkaderde vak de huidige bebouwing aan de Professor Bellefroidstraat. In figuur 5.2 is een hoogtekartaart (AHN3) van de locatie weergegeven. Een kleine hoogte wordt hierin met een groene kleur aangeduid, een grote hoogte met een rode kleur. Uit de hoogtekartaart valt op te maken dat de maximale hoogte van de bestaande bebouwing op de planlocatie ongeveer 40,9 m +NAP bedraagt. Het peilniveau bij de Professor Bellefroidstraat is ongeveer 34,5 m +NAP, dus de bestaande bebouwing op de planlocatie is $40,9 - 34,5 = 6,4 \approx 6,5$ m hoog.

f5.1 Bestaande situatie



f5.2 Hoogtekartaart bestaande situatie Professor Bellefroidstraat

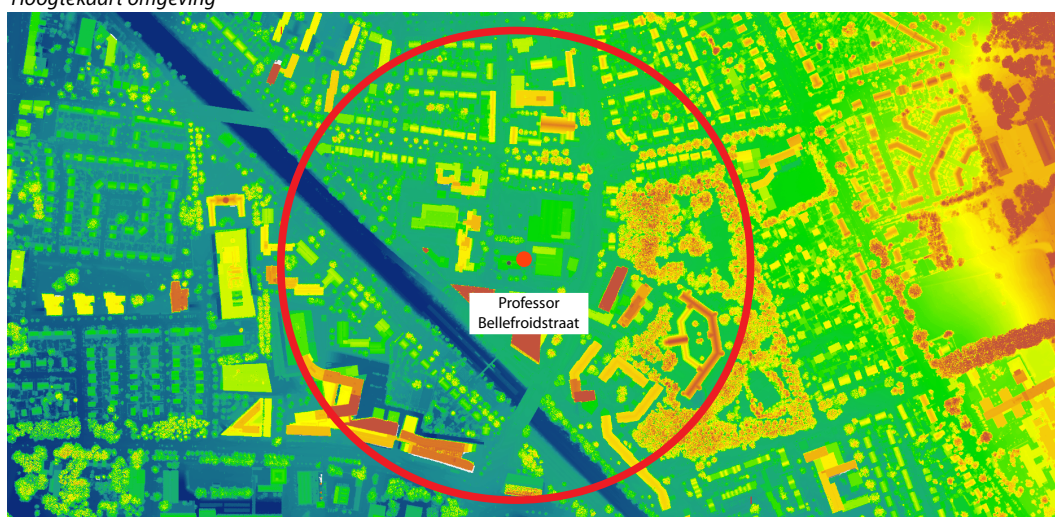


5.2 Geplande situatie

In de geplande situatie is de toegestane bouwhoogte 22 meter.

In figuur 5.3 is de hoogtekaart tot grotere afstand van de planlocatie getoond. Hierin is ook een cirkel met een straal van 300 m vanaf de geplande bebouwing getekend (middelpunt bij benadering). Binnen deze afstand bestaat de omgeving ten noorden en ten westen van de planlocatie voornamelijk uit woningen met een hoogte van circa 11 meter tot de nok. Ten oosten en zuiden van de planlocatie bestaat de omgeving uit zowel laagbouw als hoogbouw van 20 tot 30 meter (donkerrood in figuur 5.3).

f5.3 Hoogtekaart omgeving



6 Windhinder en windgevaar volgens NEN 8100

In de NEN 8100 wordt voor de beoordeling van het windklimaat onderscheid gemaakt tussen verschillende activiteitenklassen. Bij hogere windsnelheden kan tevens sprake zijn van gevaarlijke situaties zoals evenwichtsverlies bij het passeren van gebouwhoeken en dergelijke. Hiervoor wordt getoetst aan het specifieke gevaarcriterium.

6.1.1 Windhinder

Windhinder is iets wat in geen geval geheel te voorkomen is: als het stormt is de wind hinderlijk, wat voor maatregelen er ook getroffen worden. Het is daarom ook de kans op windhinder, die maatgevend gehouden wordt voor de beoordeling van het windklimaat. Voor windhinder wordt een drempelwaarde $v_{DR,H}$ aangehouden van 5 m/s uurgemiddelde windsnelheid op loop- of verblijfsniveau.

t6.1 Criteria windhinder volgens NEN 8100

Overschrijdingskans $p(v_{LOK} > v_{DR;H})$ in procenten van het aantal uren per jaar	Kwaliteitsklasse	Activiteit		
		I. Doorlopen	II. Slenteren	III. Langdurig zitten
< 2,5	A	Goed	Goed	Goed
2,5 – 5	B	Goed	Goed	Matig
5 – 10	C	Goed	Matig	Slecht
10 – 20	D	Matig	Slecht	Slecht
≥ 20	E	Slecht	Slecht	Slecht

Afhankelijk van de activiteitenklasse wordt de waardering van het lokale windklimaat gekwalificeerd met 'goed', 'matig' of 'slecht' (zie tabel 6.1). Bij een goed windklimaat ondervindt men geen overmatige windhinder. In een situatie zonder overmatige windhinder heeft het merendeel van het publiek onder normale omstandigheden geen last van windhinder. Bij een matig windklimaat ervaart men af en toe overmatige windhinder. In een slecht windklimaat ervaart men regelmatig overmatige windhinder. In een dergelijke situatie heeft het merendeel van het publiek last van windhinder.

6.1.2 Windgevaar

Voor windgevaar wordt 15 m/s uurgemiddelde windsnelheid als drempelwaarde $v_{DR;G}$ gehanteerd.

t6.2 Criteria windgevaar volgens NEN 8100

Overschrijdingskans $p(v_{LOK} > v_{DR;G})$ in procenten van het aantal uren per jaar	Kwalificatie
$0,05 < p < 0,30$	Beperkt risico
$p \geq 0,30$	Gevaarlijk

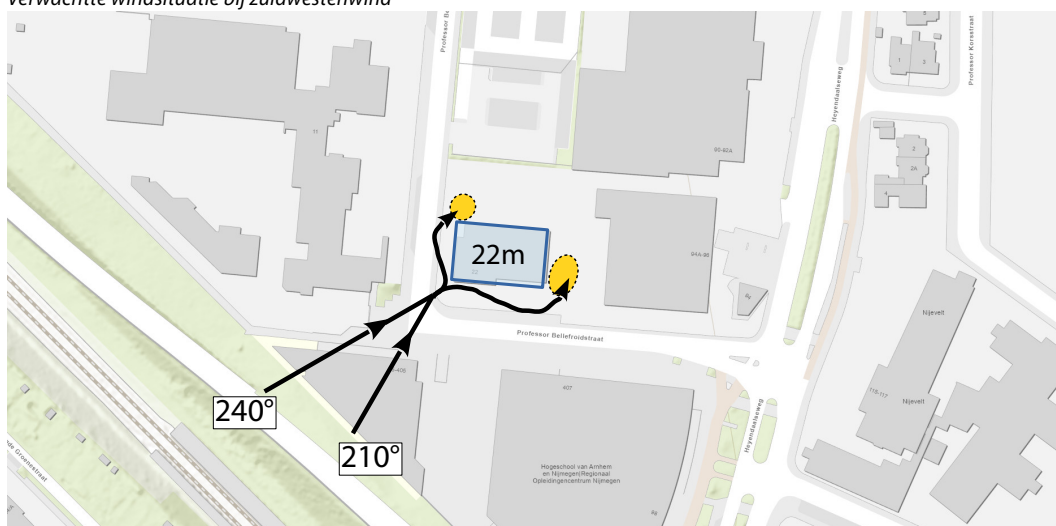
7 Analyse en beoordeling windklimaat

Grootschalig gezien is de locatie binnenstedelijk gelegen (zie figuur 4.1), hetgeen in het algemeen gunstig is voor het windklimaat. De dominante windrichting is zuidwest.

Door de lage bouwhoogte van het huidige gebouw en de binnenstedelijke ligging is in de huidige situatie sprake van een beschutte bebouwingssituatie waar volgens de norm geen nadere analyse voor nodig is. Op basis van ervaring wordt ingeschat dat in de huidige situatie sprake is van een goed windklimaat voor de functiecategorie doorlopen.

Ten gevolge van de zuidwestelijke wind is een plaatselijke toename van de windhinder te verwachten bij de noordoost- en zuidwesthoek van het plan. Dit wordt met geel aangegeven in figuur 7.1. Deze toename van windhinder kan zich uiten als een plaatselijk matig windklimaat volgens de categorie doorlopen, afhankelijk van welk percentage van de planlocatie tot 22 meter hoogte wordt bebouwd, maar niet als slecht of gevaarlijk. Windaanstroming uit andere windrichtingen zal nauwelijks bijdragen aan de hinderkans. Verder rondom de planlocatie zal voornamelijk sprake zijn van een goed windklimaat, voor zowel het criterium doorlopen als het criterium slenteren. Voor zover af en toe overmatige windhinder optreedt is dat derhalve op het terrein nabij de nieuwbouw en niet op openbare voet- of fietspaden.

f7.1 Verwachte windsituatie bij zuidwestenwind



Een nader onderzoek op basis van simulaties met bijvoorbeeld CFD-berekeningen kan het bovenstaande preciezer inzichtelijk maken maar wordt gezien de uitkomst van de analyse niet noodzakelijk geacht.

Mook,

Deze notitie bevat 7 pagina's