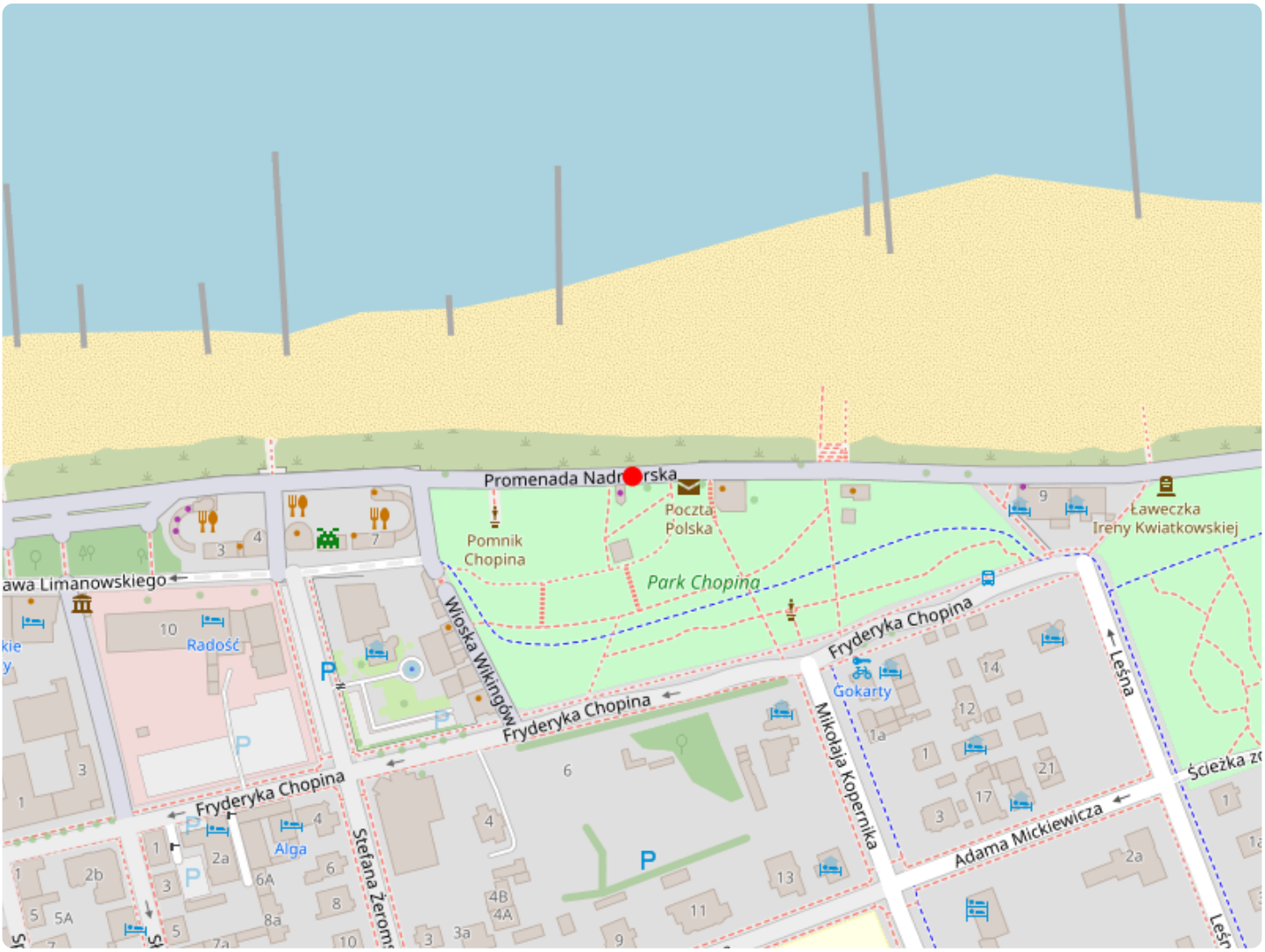
VIARTEM ANALYTICS

Vindrapport

9, Promenada Nadmorska, Port Morski Ustka, Grabienko, Ustka, powiat słupski, województwo pomorskie, 76-270, Polska

BREDDEGRAD
54.588572
LENGDEGRAD
16.862032



Kartkilde
Map data © OpenStreetMap contributors, available under the Open Database License. https://www.openstreetmap.org/copyright

Viktig: Analysen er til informasjon. Beregningene kan inneholde feil. Beregnet energiproduksjon er ingen garanti for hva turbinen faktisk vil produsere.

VIARTEM

VIARTEM SP. Z O.O.
Ul. Henryka Sienkiewicza 6
72-320 Trzebiatów

NIP: 8571937218
tlf.: 728 511 484
email: biuro@viartem.pl

Slik leser du rapporten

Rapporten viser hva turbinene kan yte ved ulike vindhastigheter. Du får ett anslag basert på langsiktige klimadata og en separat sammenligning basert på data fra værstasjoner.

1. TURBINENES EGENSKAPER

Effektkurver

Viser hvilken effekt turbinen gir ved en bestemt vindhastighet.

Effektkurven alene sier ikke hvor mye energi turbinen vil produsere i løpet av et år. Vi må også vite hvor ofte hver vindhastighet forekommer.

2. REFERANSESCENARIO

Klimadata

Viser de typiske vindforholdene over tid på det valgte stedet.

Egner seg til å sammenligne turbiner og navhøyder under de samme forutsetningene.

3. STASJONSBASERT SAMMENLIGNING

Værstasjoner

En separat beregning med timevise observasjoner fra værstasjoner i området, normalt ved omtrent 10 m over bakken.

Tar hensyn til skiftende vindretning og vindkast. Resultatet er verken en garantert minsteproduksjon eller en måling på stedet.

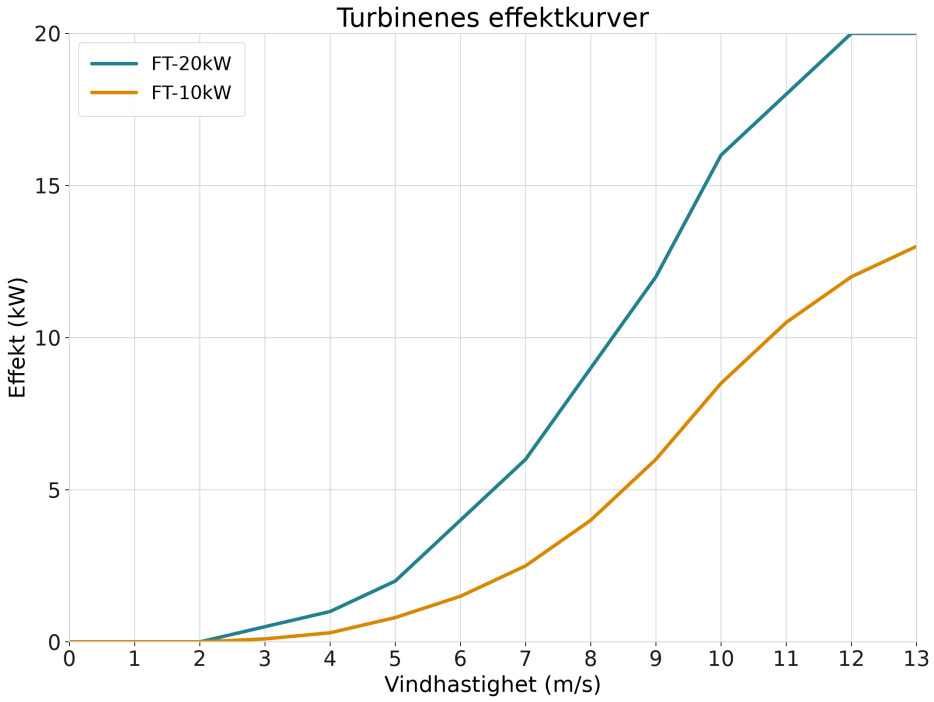
Hvorfor bruke to datakilder? Klimadata beskriver stedets langsiktige vindforhold. Stasjonsdata gir et annet sammenligningsgrunnlag og tar hensyn til forhold som kan redusere produksjonen. Metodene har ulike forutsetninger og kan gi ulike resultater. Stasjonene kan ligge langt unna. Ingen av metodene erstatter målinger eller vurdering av hindringer på stedet.

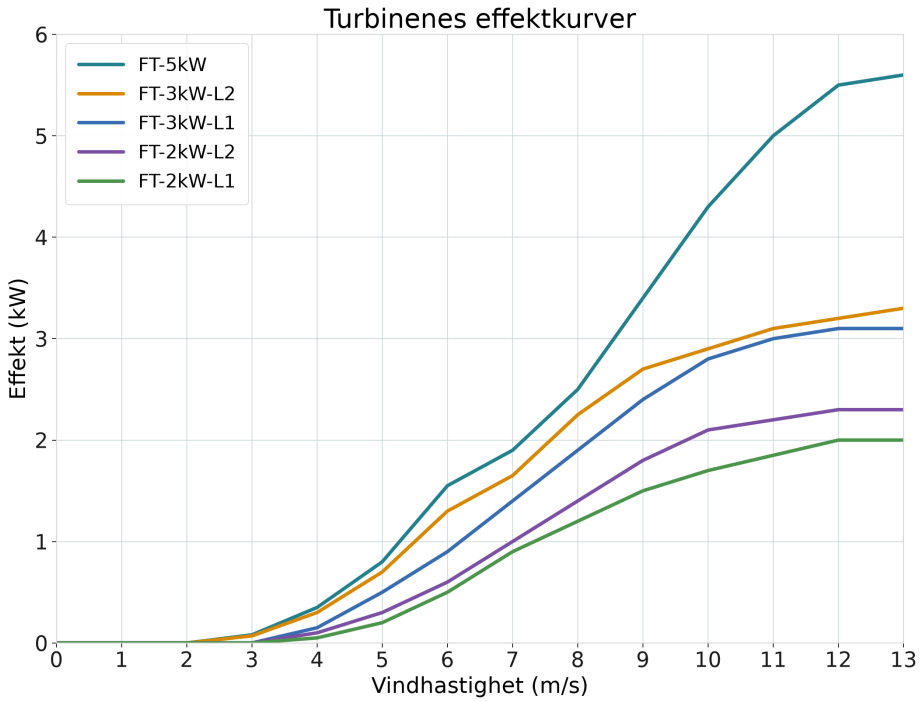
Effektkurver

Effektkurvene som ligger til grunn for beregningene.

Slik leser du diagrammet Den vannrette aksen viser vindhastighet i m/s. Den loddrette viser turbinens effekt i kW.

- En kurve som begynner å stige ved lav vindhastighet, viser at turbinen begynner å produsere allerede i svak vind.
- Et flatt parti betyr vanligvis at merkeeffekten er nådd: effekten øker ikke lenger selv om vindhastigheten stiger.
- Kurven viser turbinens egenskaper, ikke årsproduksjonen. For å anslå årsproduksjonen kombineres kurven med vinddata.





VIARTEM

VIARTEM SP. Z O.O.
Ul. Henryka Sienkiewicza 6
72-320 Trzebiatów

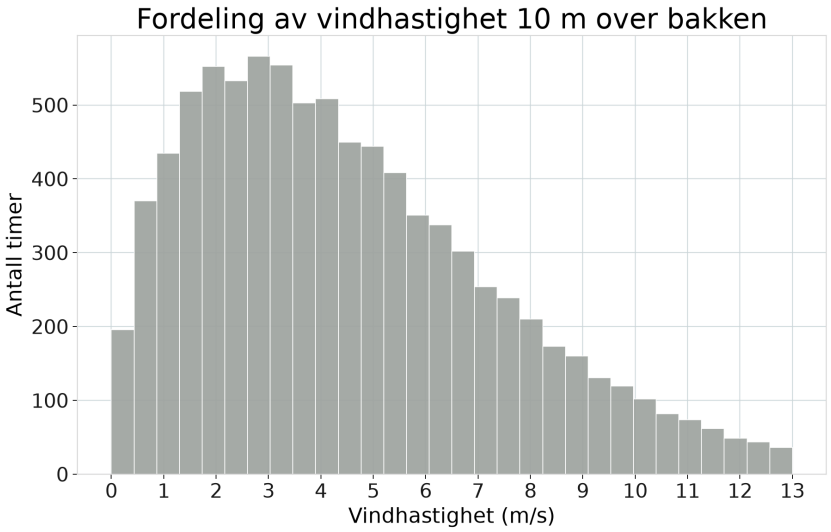
NIP: 8571937218
tlf.: 728 511 484
email: biuro@viartem.pl

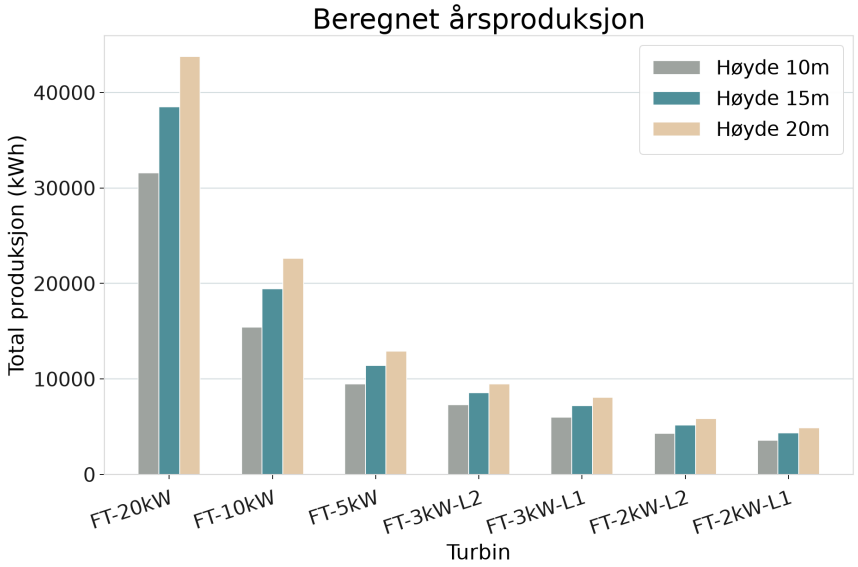
Analyse basert på klimadata

Basert på klimadata fra blant annet Global Wind Atlas 3 og ERA5 fra ECMWF.

Klimadata beskriver de langsiktige vindforholdene på stedet.

- Fordelingen viser de estimerte timene i året ved hver vindhastighet i klimamodellen.
- Stolpene viser beregnet årsproduksjon ved ulike navhøyder, slik at du kan sammenligne turbinene under de samme forutsetningene.
- Dette referansescenarioet er nyttig for sammenligning, men kan ikke fullt ut redegjøre for lokale hindringer, trær eller bygninger.





	FT-20kW	FT-10kW	FT-5kW	FT-3kW-L2	FT-3kW-L1	FT-2kW-L2	FT-2kW-L1
Høyde 10m	31,6	15,4	9,5	7,3	6,0	4,3	3,6
Høyde 15m	38,5	19,4	11,4	8,6	7,2	5,2	4,3
Høyde 20m	43,8	22,6	12,9	9,5	8,1	5,9	4,9

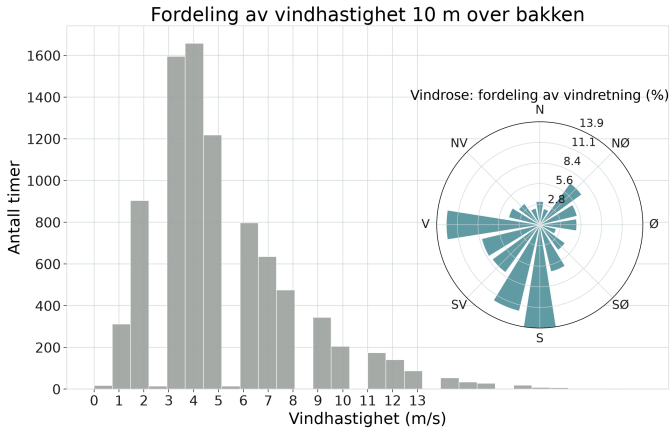
Årsproduksjon ved valgte navhøyder (MWh)

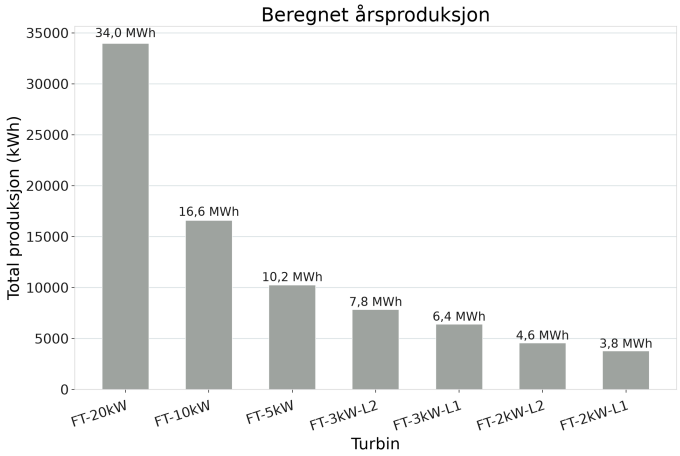
Analyse basert på data fra værstasjoner i området

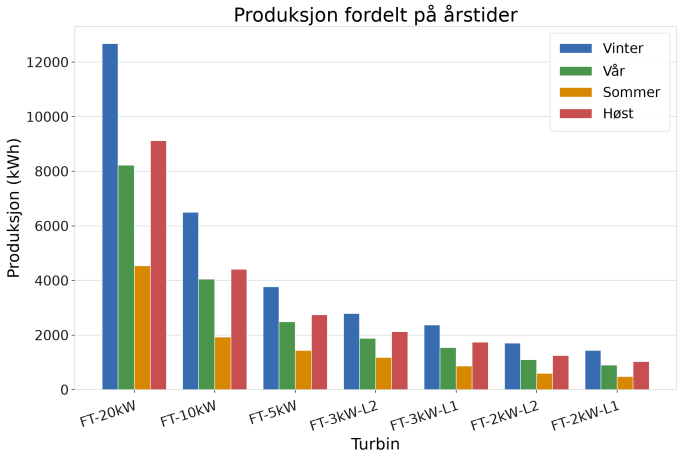
Ca. 10 m over bakken. Enkelte stasjoner kan mangle registreringer, noe som kan påvirke produksjonsanslaget.

Værstasjonsdata gir et eget sammenligningsgrunnlag basert på timevise observasjoner i området.

- Dataene gjelder vanligvis omtrent 10 m over bakken og viser ikke uten videre effekten av en høyere mast.
- Beregningen tar hensyn til at skiftende vindretning og vindkast kan redusere produksjonen.
- Resultatet er ikke en garantert minsteproduksjon eller en formell P90-beregning. Stasjonene kan ligge langt unna. Bruk resultatet til sammenligning, ikke som en lokal måling.







VIARTEM

VIARTEM SP. Z O.O.
Ul. Henryka Sienkiewicza 6
72-320 Trzebiatów

NIP: 8571937218
tlf.: 728 511 484
email: biuro@viartem.pl

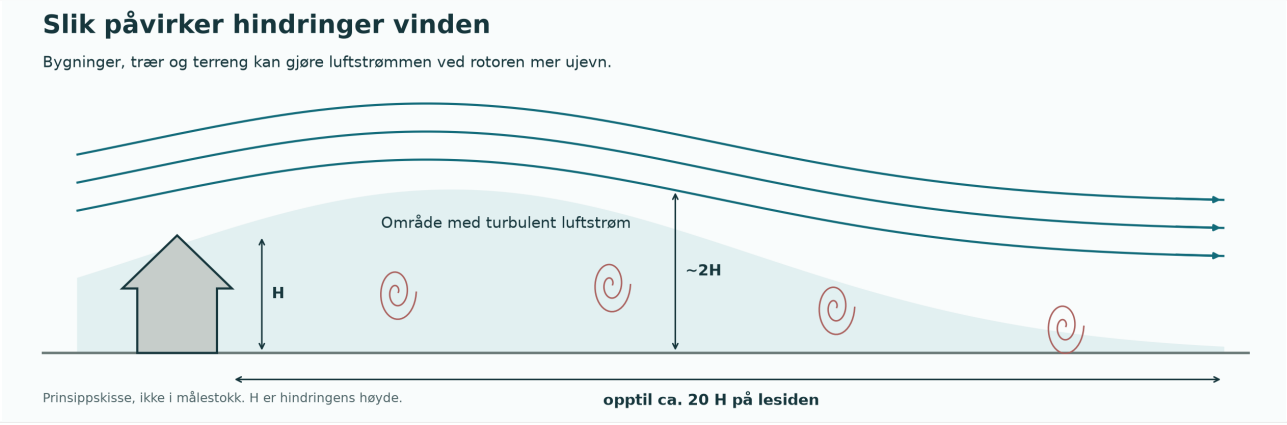
Lokale forhold og korreksjoner

To forhold er særlig viktige når du tolker resultatene: hindringer på monteringsstedet og korreksjonen for skiftende vindretning og vindkast.

Slik påvirker lokale hindringer vinden

Hvorfor er plasseringen av turbinen viktig? En liten vindturbin arbeider best i jevn luftstrøm. Når vinden møter en bygning, et tre eller en terrengkant, må den passere over eller rundt hindringen. På lesiden kan vinden bli svakere og mer turbulent.

Værdata og vindkart beskriver et større område og fanger ikke opp alle hindringer på monteringsstedet. Hvis rotoren står i turbulent luft, kan produksjonen bli lavere enn beregnet.



H
Hindringens høyde.

2H
Omtrentlig høyde på sonen med forstyrret luftstrøm.

20H
Omtrentlig utstrekning av turbulensen på lesiden.

Korreksjon for vindretning og vindkast

Beregnet produksjon etter korreksjon for vindretning

Når vinden skifter retning, peker ikke rotoren alltid rett mot vinden. Dette gir lavere effekt enn effektkurven alene tilsier. For dette stedet er beregnet produksjon fra stasjonsdata redusert med om lag 2 %.

Modellen (cos γ)^p beskriver effekttapet når vinden treffer rotoren på skrå. Vinkelen γ anslås ut fra variasjon i vindretning (Δθ) og vindkast (TI*) i de timevise stasjonsdataene.

Medianverdier: Δθ ≈ 10°, TI* ≈ 0,08, γ ≈ 7°.

Parameter	Verdi
Median Δθ	10°
Median TI*	0.08
Median γ	7°
Beregnet reduksjon	**2%**

Værstasjoner som inngår i analysen

Kartet viser analysepunktet og værstasjonene som ligger til grunn for timedataene.

Kartet viser værstasjonene som har levert timedata til analysen. De kan ligge et stykke fra det valgte stedet.



Kartkilde
Map data © OpenStreetMap contributors, available under the Open Database License. https://www.openstreetmap.org/copyright

ID	Navn	Breddegrad	Lengdegrad	km
12115099999	USTKA, PL	54.5830	16.8670	0.7
12124099999	DARLOWEK, PL	54.4000	16.3500	39.2
12120099999	LEBA, PL	54.7500	17.5330	46.8
12125099999	LEBORK, PL	54.5500	17.7500	57.5
12136099999	LEBUNIA, PL	54.4170	17.7670	61.5

Datakilder og begrensninger

Her finner du datakildene som ligger til grunn for rapporten og begrensningene du bør kjenne til når du tolker resultatene.

Klimadatakilder

Utarbeidet med informasjon fra Copernicus Climate Change Service (2023). Verken Europakommisjonen eller ECMWF er ansvarlig for bruken av informasjonen eller dataene.
Global Wind Atlas 3: Verktøyet og dataene er utviklet av Danmarks Tekniske Universitet (DTU) i samarbeid med Verdensbankgruppen, med data fra Vortex og finansiering fra ESMAP. Dataene egner seg til en første vurdering av stedet og erstatter ikke lokale målinger eller teknisk prosjektering.

Værdatakilde

Weather Data Provided by Visual Crossing

Kartkilde

Map data © OpenStreetMap contributors, available under the Open Database License. https://www.openstreetmap.org/copyright

Rapportbegrensninger

Rapporten gir informasjon og analyse. Den er ikke en teknisk prosjektering, en gjennomgang for bankfinansiering, en produksjonsgaranti eller et selvstendig grunnlag for en investeringsbeslutning.