

NOTAT

Oppdrag	Mindemyren S14 detaljregulering	Dokumentkode	10240397-02-RIMT-NOT-001
Emne	Vindanalyse	Tilgjengelighet	Åpen
Oppdragsgiver	LINK Arkitektur AS	Oppdragsleder	Heidi Havelin
Kontaktperson		Utarbeidet av	Jan Potac
Kopi		Ansvarlig enhet	10235042 Marint miljø og havbruk Nord

SAMMENDRAG

I forbindelse med detaljregulering av Mindemyren S14 i Bergen, ønsker man å vurdere sannsynlig konsekvens for vindklima i området. I dette notatet har Multiconsult Norge AS utført en forenklet lokalvindvurdering basert på meteorologiske observasjoner fra nærmeste målestasjon og 3D modell av planlagte bygninger.

Den nærmeste meteorologiske målestasjonen, Bergen Florida ligger cirka 2 km nord for tomten. Denne viser hyppigste vindretningene fra sørøst og nordvest. Målestasjonen har rapportert værdata siden 1957 og viser generelt lave vindhastigheter. 92 % av tiden var vindhastighet lavere enn 5 m/s, som representerer referansehastigheten for komfortanalysen.

Selv om vindmålingene fra Bergen Florida viser relativt lave hastigheter i forhold til vindkomfort terskelverdi på 5 m/s, kan det forventes noen vindforsterkning langs hovedgatene og i nærheten av bygningshjørner. Det forventes imidlertid relativt god vindkomfort rundt de planlagte bygningene ved Mindemyren S14.

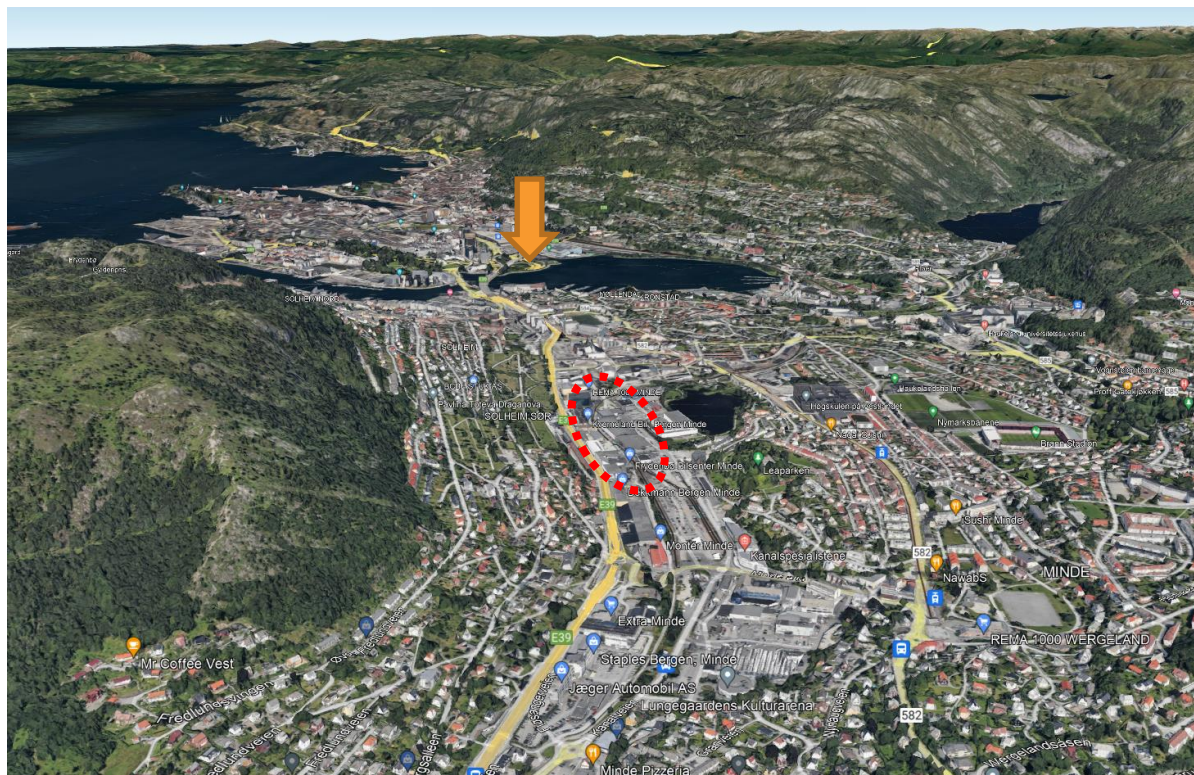
1 Innledning - Bakgrunn og situasjon på tomten

I forbindelse med detaljregulering av Mindemyren S14 i Bergen, ønsker man å vurdere sannsynlig konsekvens for vindklima i området. I dette notatet presenteres en forenklet lokalvindvurdering basert på meteorologiske observasjoner fra nærmeste målestasjon og 3D modell av planlagte bygninger.

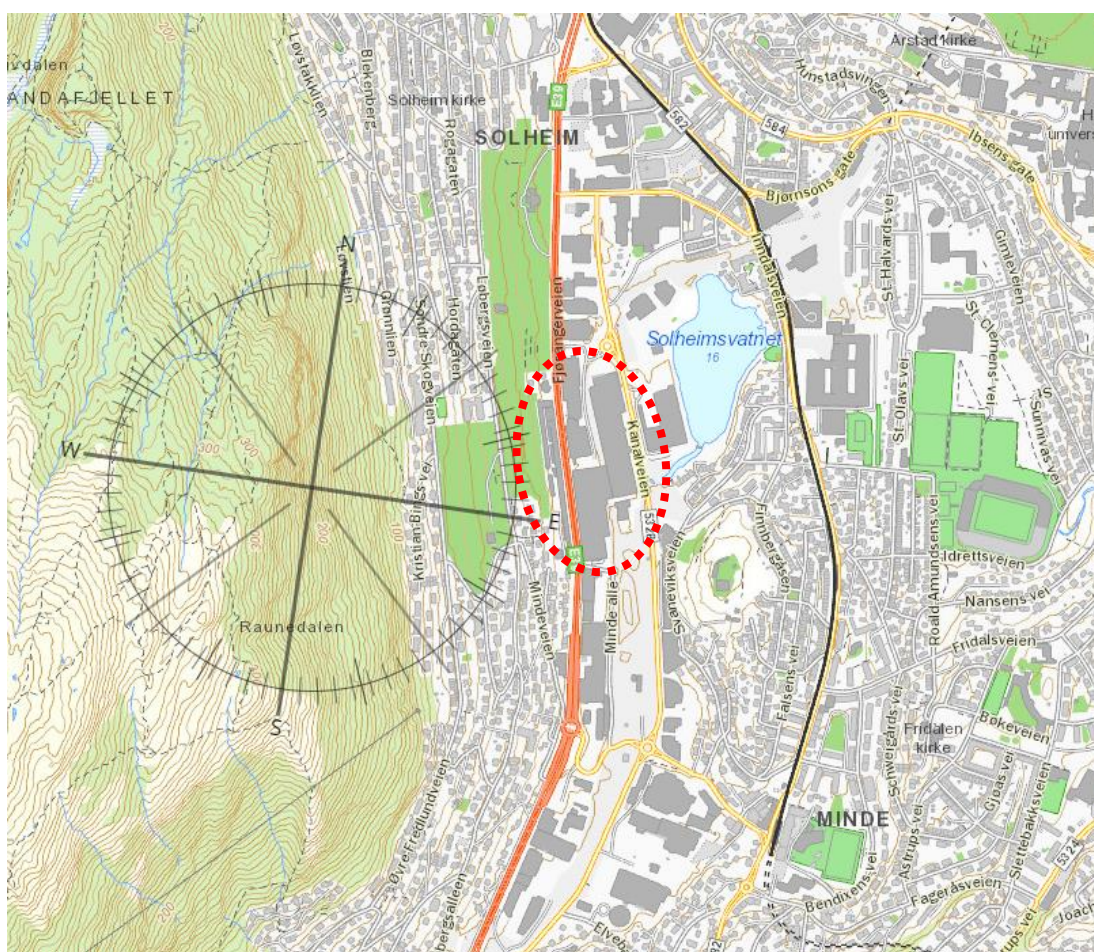
Flyfoto av Mindemyren S14 med tomten markert i rødt er vist i Figur 1. Tomten ligger ca. 3 km sør for Bergen sentrum, og kan beskrives som flat med kombinasjon av lav bebyggelse og vegetasjon. Området til Mindemyren ligger i en dal som er orientert nord/sør. Dette forventes å påvirke hovedvindretninger i noen grad.

Et kart over området er vist i Figur 2. Den planlagte Mindemyren S14 ligger mellom Fjøsangerveien i vest og Kanalveien i øst, markert i rød sirkel.

00	15.09.2022	Vurdering av lokal vind	Jan Potac	Martin Arntsen	Heidi Havelin
REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV

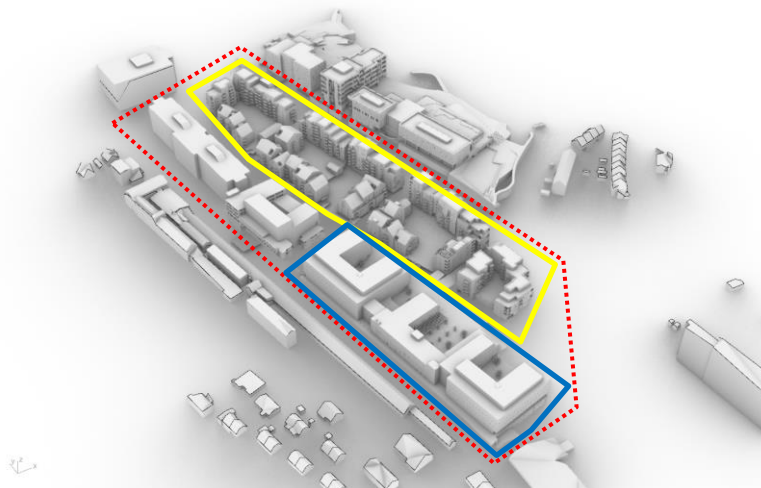


Figur 1. Flyfoto av et større område rundt Mindemyren S14 (google.com). Tomten er markert i rød sirkel. Bergen Florida målestasjon er markert med oransje pil.



Figur 2. Kart over område (kystinfo.no). Tomten er markert i rød sirkel.

Et bilde som viser planlagte bygninger ved Mindemyren S14 er vist i Figur 3. Hele området, markert i rødt, karakteriseres av tre parallelle hovedgater: Fjøsangerveien i vest, Kanalveien i øst og en ny gate mellom disse to. Det gul-markert området markerer fire planlagte boligblokker med maksimalt 8 etasjer. I tillegg planlegges det et påbygg på de eksisterende bygningene markert i blått området i figuren.



Figur 3. Modell til planlagte bygningsvolumer ved Mindemyren S14.

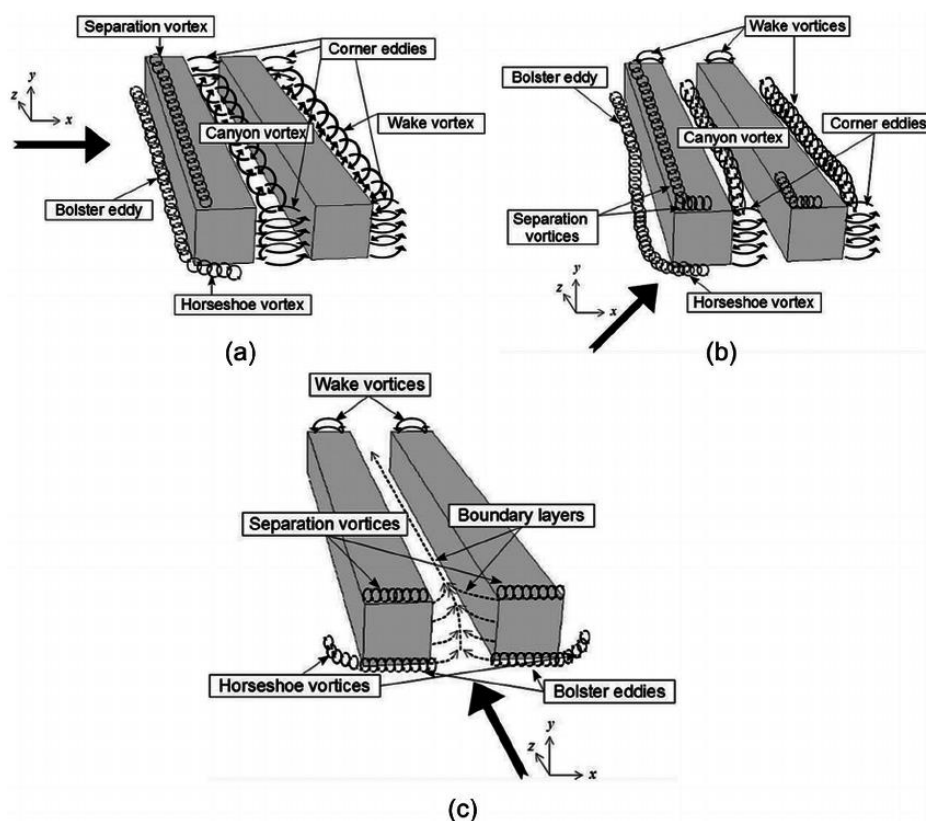
2 Evaluering av lokalklima

2.1 Metodikk - Vind rundt bygninger

I tett bebyggelse vil vindmønsteret rundt bygningene være avhengig av bygningenes innbyrdes plassering, orientering og utforming. Man ønsker vanligvis å unngå høye vindhastigheter i områder der mennesker oppholder eller beveger seg. I et komplekst bygningsmønster må man derfor vite hvilke faktorer som bidrar positivt og negativt i forhold til vindklimaet.

I mellomrommet mellom bygninger som står normalt på vindretningen er det vanlig at vindhastigheten øker. Dette skjer fordi arealet normalt på vindretningen snevres inn samtidig som mengden luft som presses gjennom arealet er konstant. Det oppstår da en trakteffekt som gir høyere vindhastighet mellom bygningene.

Vindhastigheten øker vanligvis med høyden over bakkenivå, slik at høye bygninger er utsatt for kraftigere vind enn lave. På lesiden av en bygning kan det oppstå en virvel der vind med høy hastighet presses ned mot bakkenivå. Når bygningens høyde øker, øker også hastigheten på den nedgående luftstrømmen. Figur 4 viser dette prinsippet.

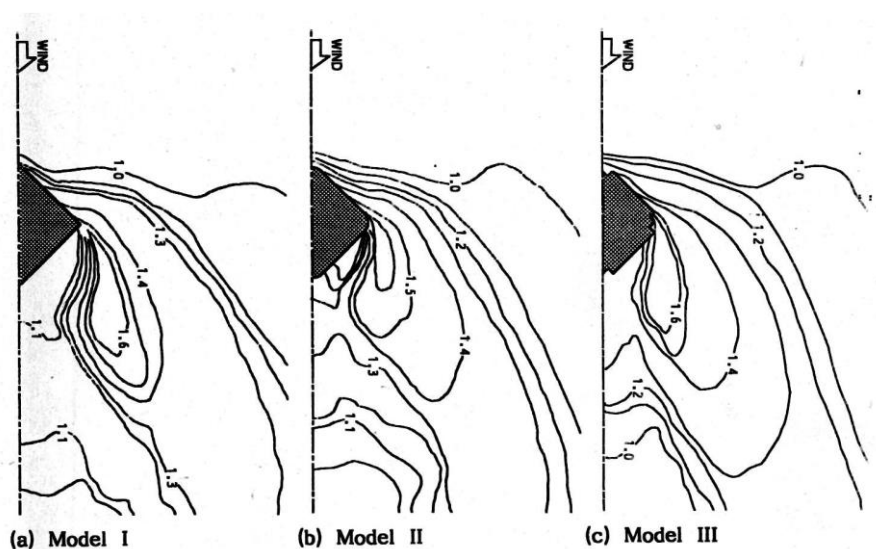


Figur 4 Vindforsterkning i gate for forskjellige vindretninger (Kva, 2015).

Forstyrrelser i strømningsmønsteret som skapes av terrenget, bygninger eller andre hindringer kan gi virvler i luftstrømmen. Slike virvler omtales som turbulens og vil gi variasjoner i vindhastigheten som kan følge strømningsmønsteret. Økt turbulensintensitet betyr i praksis at vinden får mer preg av kastevind. Rundt bygninger og andre hindringer øker vanligvis turbulensintensiteten.

I le av bygninger skapes det vanligvis en såkalt levirvel, der vindhastigheten er lavere enn vinden omkring bygningen.

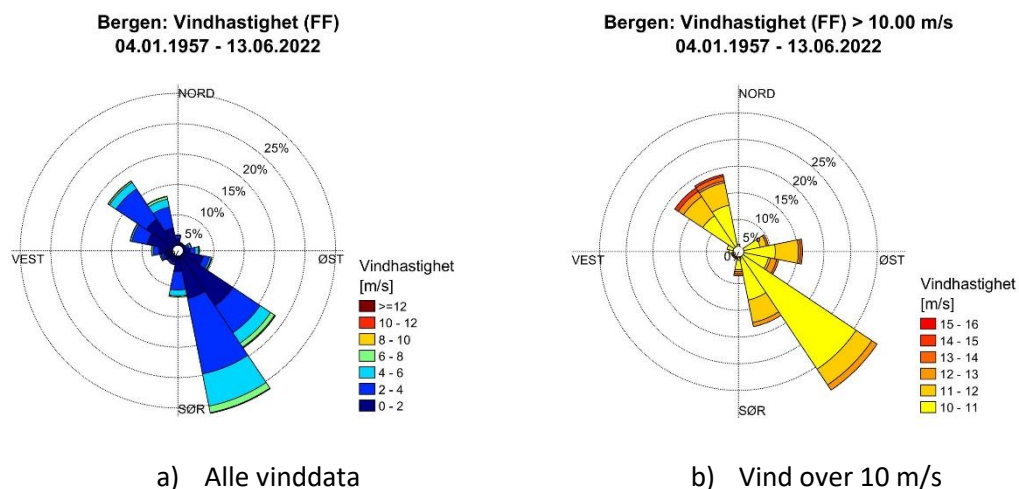
Vindhastigheten øker vanligvis når luften passerer et hushjørne. Dette skyldes trykkforskjellen som er mellom lo- og leside, hvor vi har henholdsvis et over- og et undertrykk. Vi kan oppnå en lavere hastighetsendring ved hushjørner dersom de utformes avrundet eller stumpe ($> 90^\circ$). Figur 5 viser hvordan utformingen av et hjørne påvirker vindhastigheten. Konturene angir vindforsterkningen rundt hjørnet hvor a) er 90° , b) er avrundet og c) er avtrappet.



Figur 5 Hastighetsendring ved hjørner med ulik utforming.

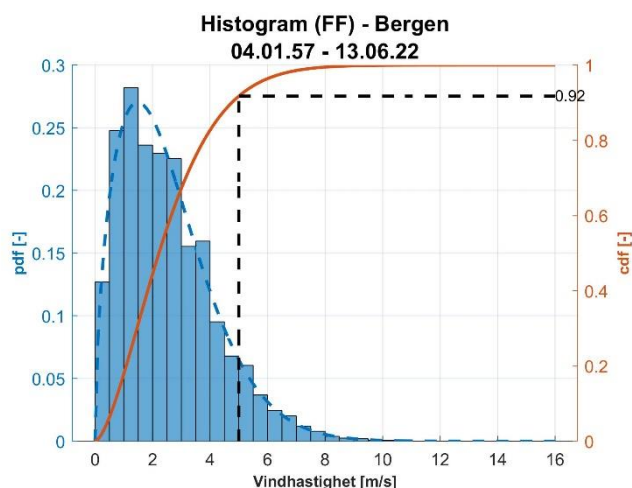
3 Meteorologiske data

Den nærmeste meteorologiske målestasjonen, Bergen Florida ligger cirka 2 km nord for tomten (FROST, 2022). Vindrosen fra målestasjonen er vist i Figur 6 a). Vindrosen viser at de hyppigste vindretningene er sørøst og nordvest. Figur 6 b) viser vindrosen med vindhastighet over 10 m/s. Den sterkeste vinden kommer fra nordvest. Med hensyn til lokal topografi, både ved Bergen Florida og ved Mindemyren, forventes det at fordeling av vindretning ved Florida også er representativ for vindforholdene ved Mindemyren S14.



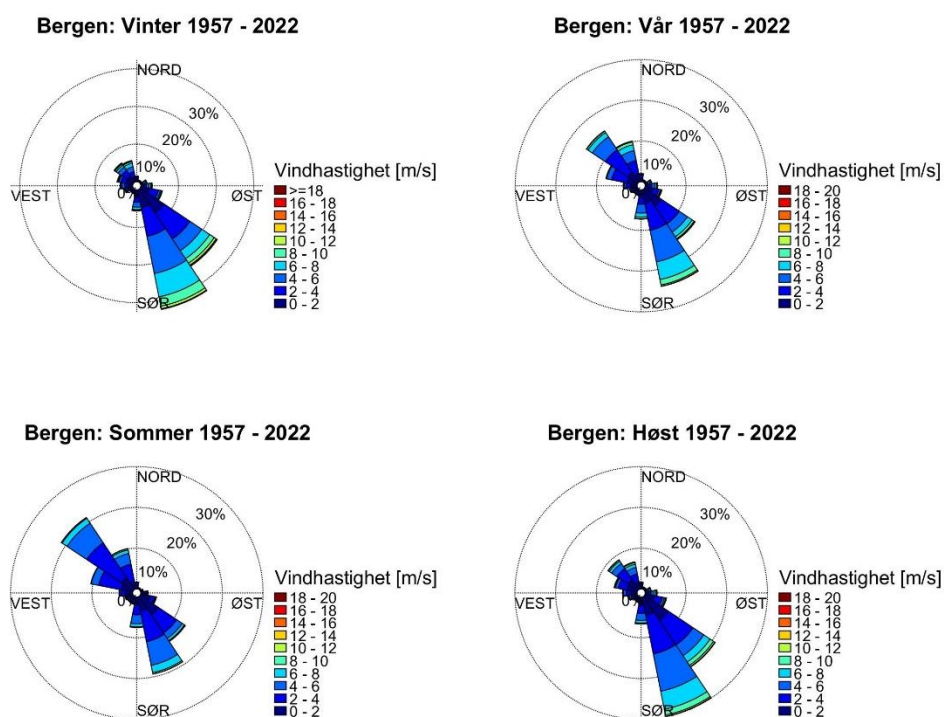
Figur 6 Vindroser for Bergen Florida.

Weibull fordeling av vindhastigheter er vist i Figur 7. Figuren viser at stasjonen har relativ lav vind. 92 % tiden er vindhastighet lavere enn 5 m/s, som representerer referansehastighet for komfort analysen.



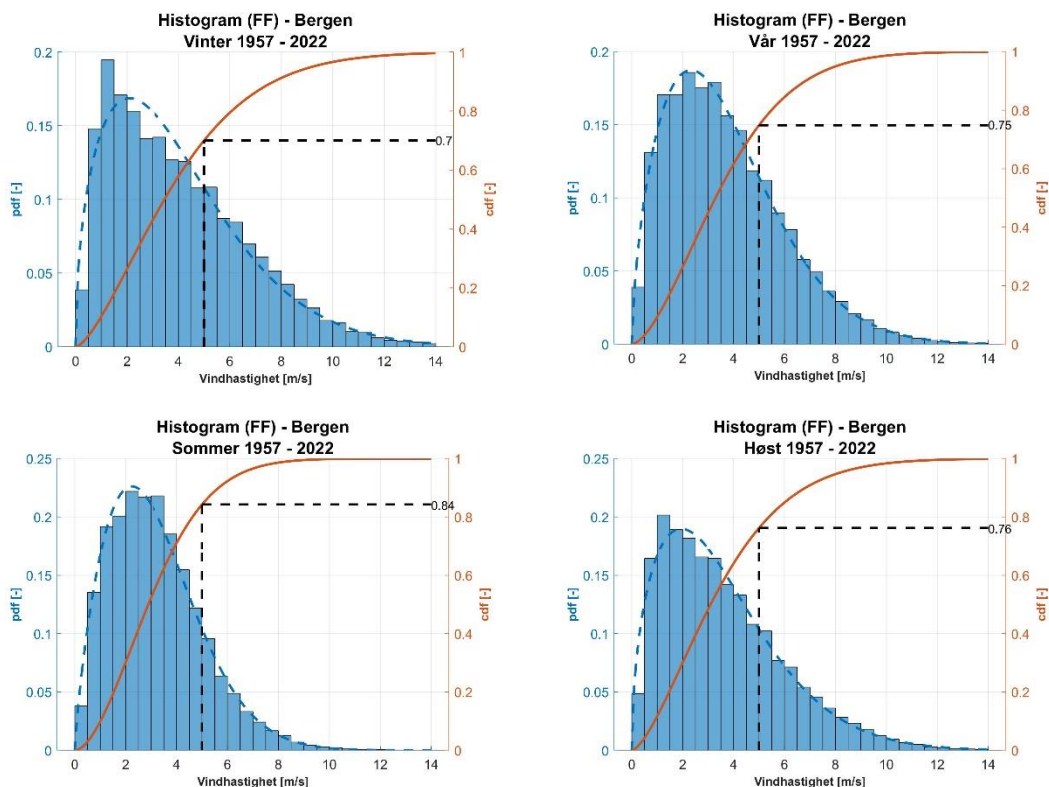
Figur 7 Weibull hastighetsfordeling for Bergen Florida.

Figur 8 viser at nordøstlig og sørvestlig vind er dominerende i alle årstider. Weibull hastighetsfordeling for disse periodene er vist i Figur 9.



Figur 8 Vindroser for fire årstider for Bergen Florida.

Vindanalyse



Figur 9 Weibull hastighetsfordelingen for fire årstider for Bergen Florida.

4 Vurderinger og konklusjoner

Hovedvindretningene i området er nordvest og sørøst. Dette sammenfaller med hovedretningen til Fjøsangerveien i vest, Kanalveien i øst og den nye parallell veien i midten av området. Sammenfallet av vindretning og retning av hovedgatene kan føre til vindforsterkning langs disse gatene. Figur 10 viser forventet høyere vind hastigheter langs hovedgatene markert med gule pil-linjer for vind fra nordvest (oransje) og sørøst (gul).

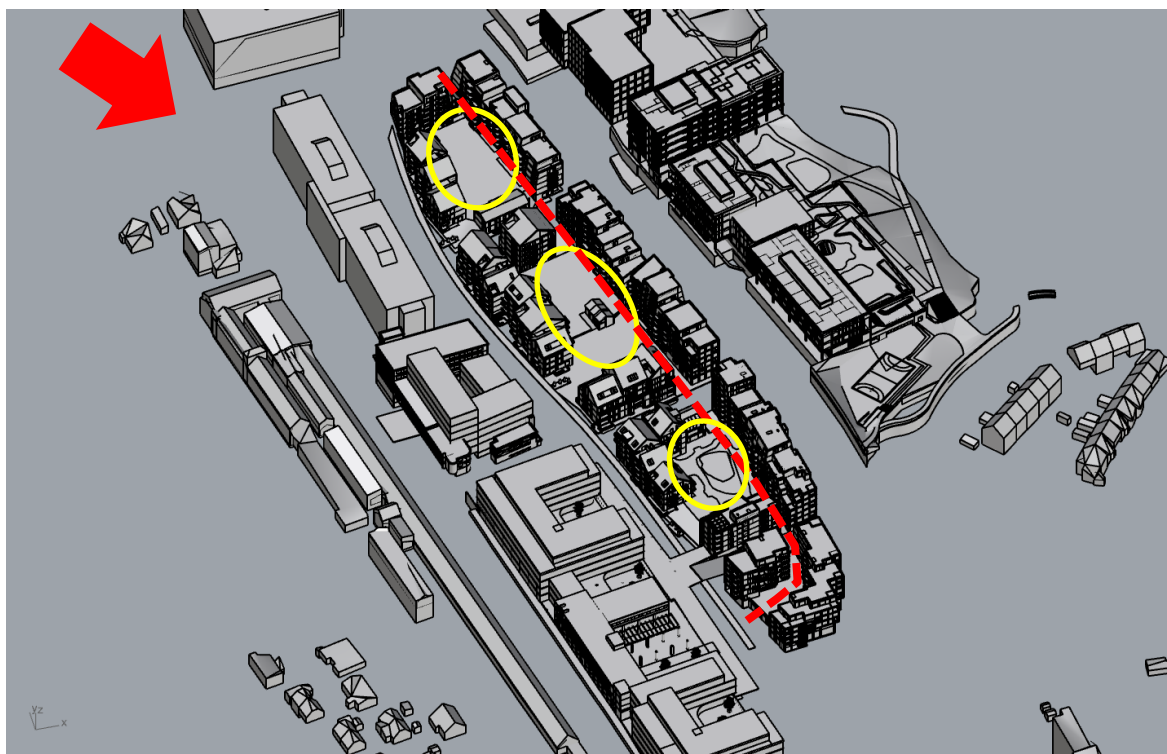
I Figur 11 markeres i gule sirkler tre områder mellom bygninger i det planlagte boligområdet. Områdene er skjermet mot vind og det kan forventes god vindkomfort i disse sonene. I tillegg, for vind fra nordvest (markert med rød pil), kan de lange fasader i øst skape en kanal med høyere vindhastigheter langs fasader fra nord til sør, som markert med rød linje i figuren.

Vindforhold i det sørligste området, vist i Figur 12, vil være mest påvirket av vind fra sørøst (markert med oransje linjer). Det kan forventes god vindkomfort i disse områdene, markert i gule sirkler. Litt høyere vindhastigheter kan forventes rundt bygningshjørner mot veien/gaten i øst.

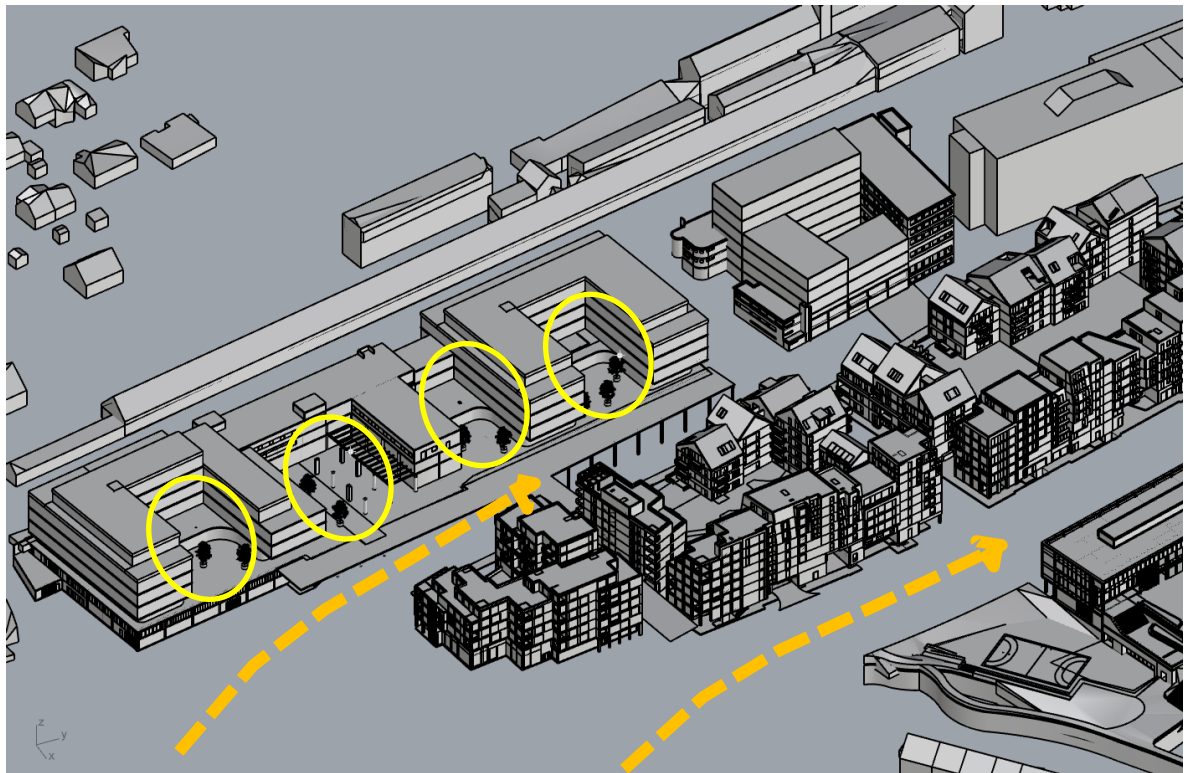
Vindanalyse



Figur 10. Vind langs hovedgatene for vind fra nordvest og sørøst.



Figur 11. Vind i sentral delen av bygningsområdet.



Figur 12. Vind i sørlig delen av bygningsområdet.

Basert på vindmålingene fra Bergen Florida forventes det relativt god vindkomfort rundt de planlagte bygningene ved Mindemyren S14. Selv om vindmålingene fra Bergen Florida viser relativt lave hastigheter i forhold til vindkomfort terskelverdi på 5 m/s , kan det forventes noen vindforsterkning langs de hovedgatene og i nærheten av bygningshjørner.

5 Referanser

FROST (2022). Hentet fra www.eklima.no