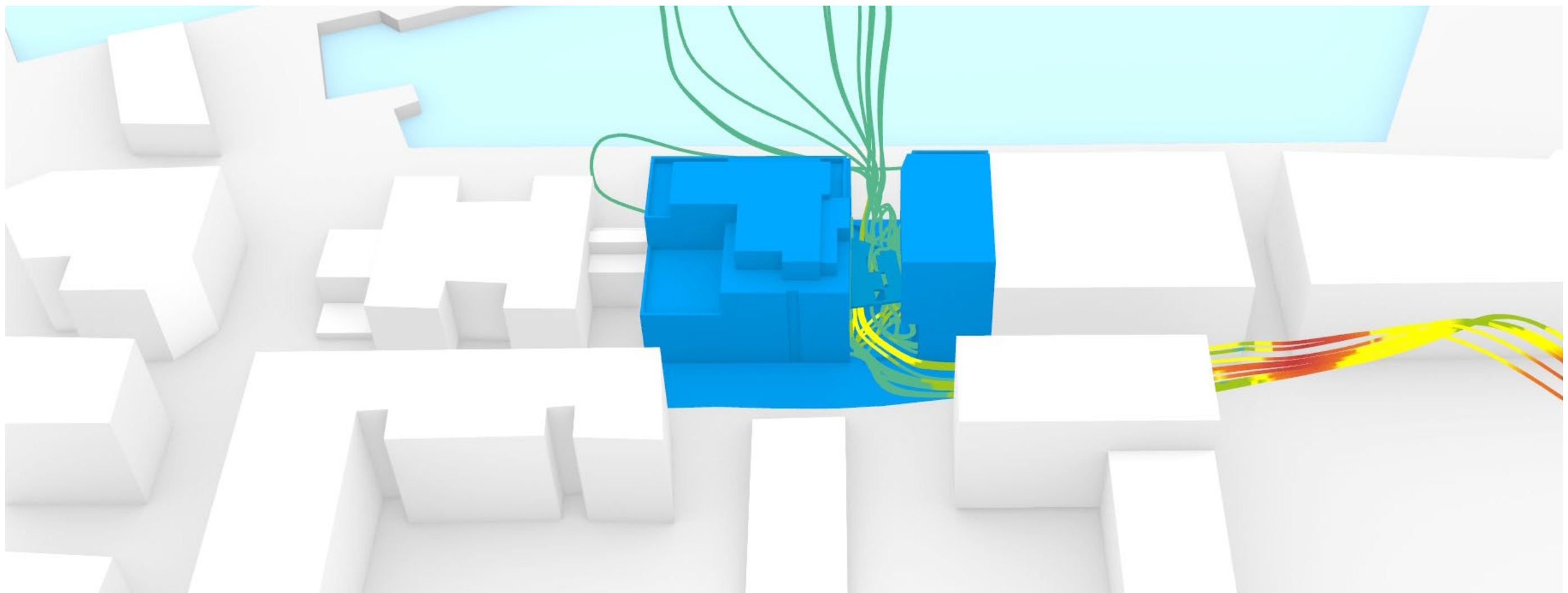


MOLOVEIEN 12

VINDKOMFORTSTUDIE



Oppdragsgiver
Moloveien 12 AS

Dokumenttype
Teknisk notat

Dato
April, 2022

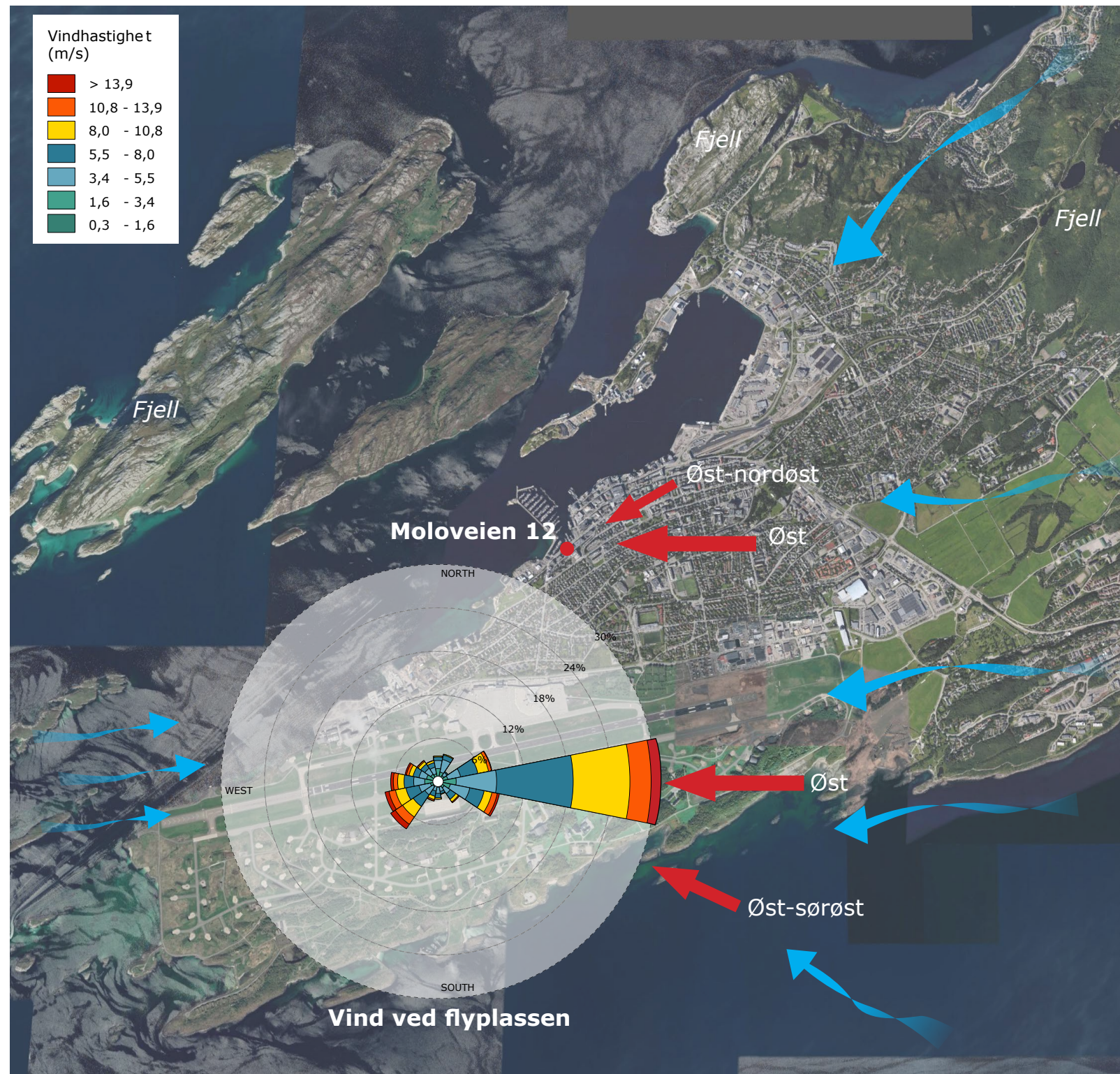


Oppdragsnavn **Moloveien 12 - Vindkomfortstudie**
Prosjekt nr. **1350050534**
Dokument type **Teknisk notat**
Versjon **03**
Dato **April, 2022**
Utført av **Laurence Gibbons**
Kontrollert av **Lucas van Laack**
Godkjent av **Lucas van Laack**
Beskrivelse **Tidligfase vindkomfortstudie basert på hovedvindretninger**

Rambøll
Harbitzalléen 5
Postboks 427 Skøyen
0213 Oslo

T +47 22 51 80 00
<https://no.ramboll.com>

1. FORUTSETNINGER TIL VINDSIMULERINGER



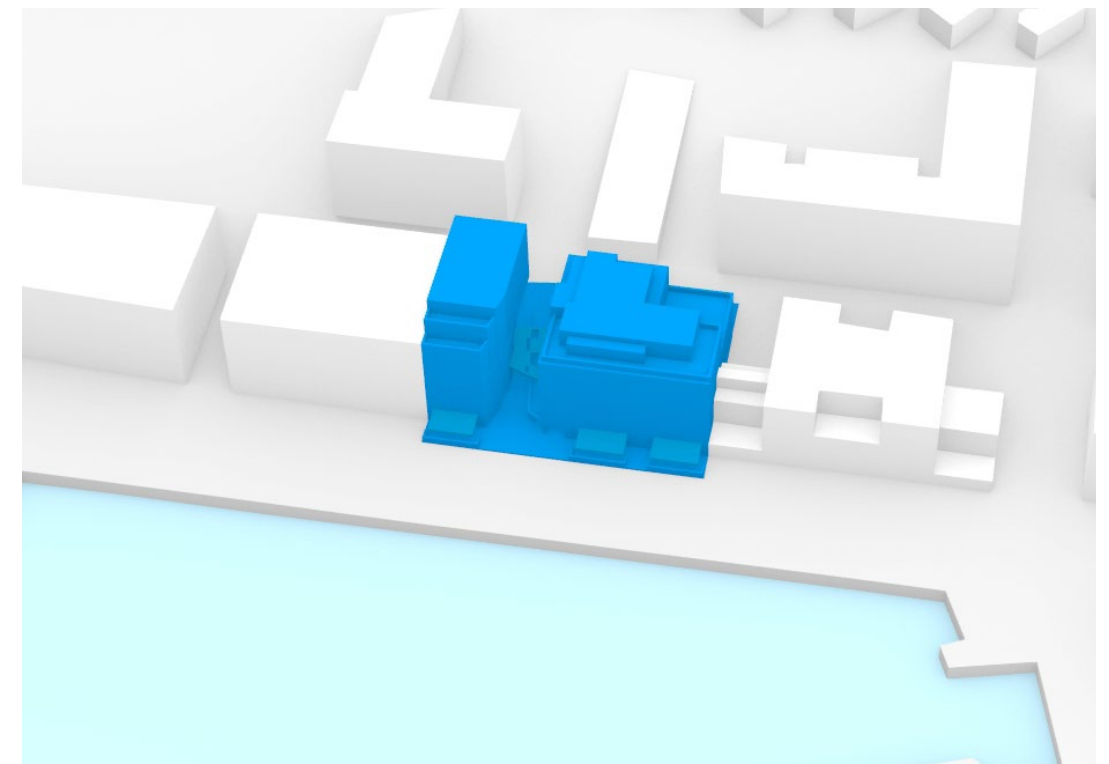
Figur 1. Den nærmeste kilden for vindstatistikk er værstasjon på Bodø flyplassen. Statistikkene fra 2001-2021 presenteres som vindrosa (Årlig gjennomsnitt). Vindrosene framstiller frekvensfordelingen av vindhastigheter i prosent, og vindretninger fordelt på sektorer.

Det har blitt analysert planforslaget for Moloveien 12 i Bodø. Beregningsmodellen ble konstruert ut fra modellen tilrettelagt av arkitektene, samt digital terrengdata. Nabobygg i en radius på ca. 350 m rundt er inkludert i modellen. Ruhet av terreng og sjø ble spesifisert gjennom ruhefaktorer.

De følgende sidene viser en sammenlikning av de seks mest dominerende vindretningene (øst-nordøst, øst, øst-sørøst, sørvest, vest og nordvest) iht potensial for vindforsterkning. Vindstatistikker fra 2001-2021 fra målestasjonen på Bodø flyplassen var brukt som en tilnærming for planområdet. Statistikkene viser at vinden blåser mest fra øst, spesielt i vinterhalvåret. Vindhastigheten er generelt høy med en gjennomsnittshastighet av 6,27 m/s. Vind med hastigheter over 5,5 m/s er sannsynlig ca. 54 % av året.

Resultatene bør sees i sammenheng med beregnet sannsynlighet for hver vindretning. Alle vindretningene ble kjørt med samme vindprofil og samme referanse vindhastighet (5,5 m/s 10 m over bakkenivå). Resultatbilder vises på 1,75 m over bakkenivå. Områder som er markert i rød viser uteområder der vinden forsterkes over 5,5 m/s, som oppleves som ukomfortabelt.

Det er viktig å fremheve at vind ikke er statisk og at det må alltid tas hensyn til at vind kan snu, og at det kan være kortvarige vindkast på høyere vindhastighet fra flere vindretninger.



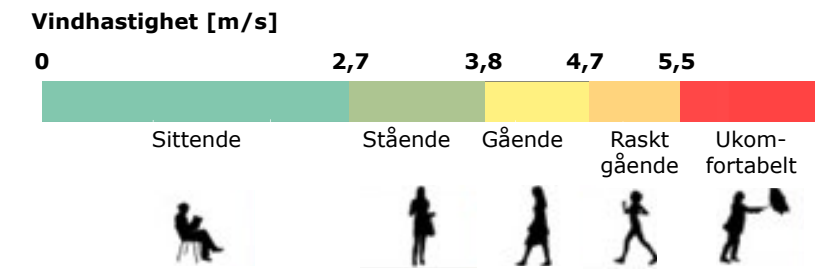
Figur 2. 3D modell til CFD-simulering.

2. VINDFORSTERKNINGSTUDIE

Øst-nordøst 67,5°. Sannsynlighet 8 % av året



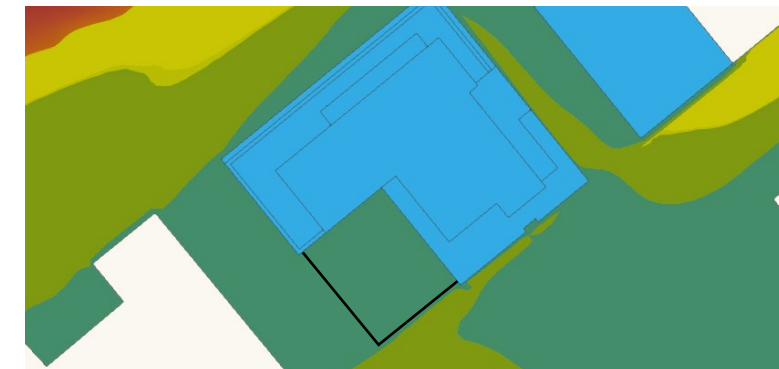
Figur 3. Vindhastighet 1,75 m over bakkenivå).



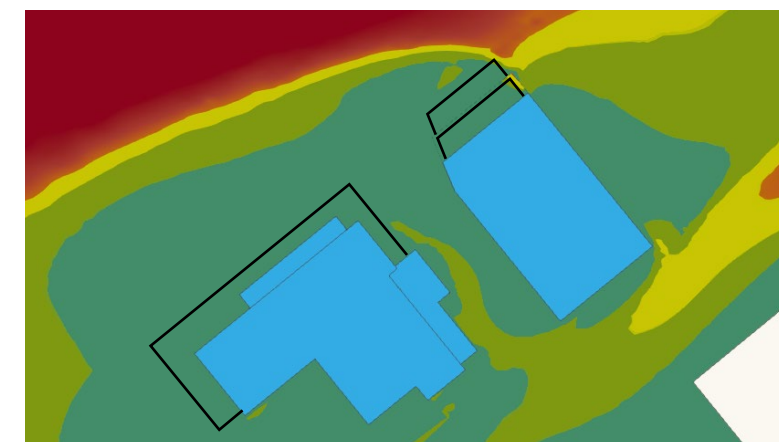
Observasjon:

Simuleringen viser ingen vindforsterkning for vind fra øst-nordøst. Høyhastighetsvind (over 5,5 m/s) fra denne retningen er mindre sannsynlig med 4,4 % av året.

Bygningen og uteområdet ligger relativt godt skjermet for vind fra øst-nordøst. Dette skyldes også nabobebyggelse som skaper vindskygge for prosjektområdet.

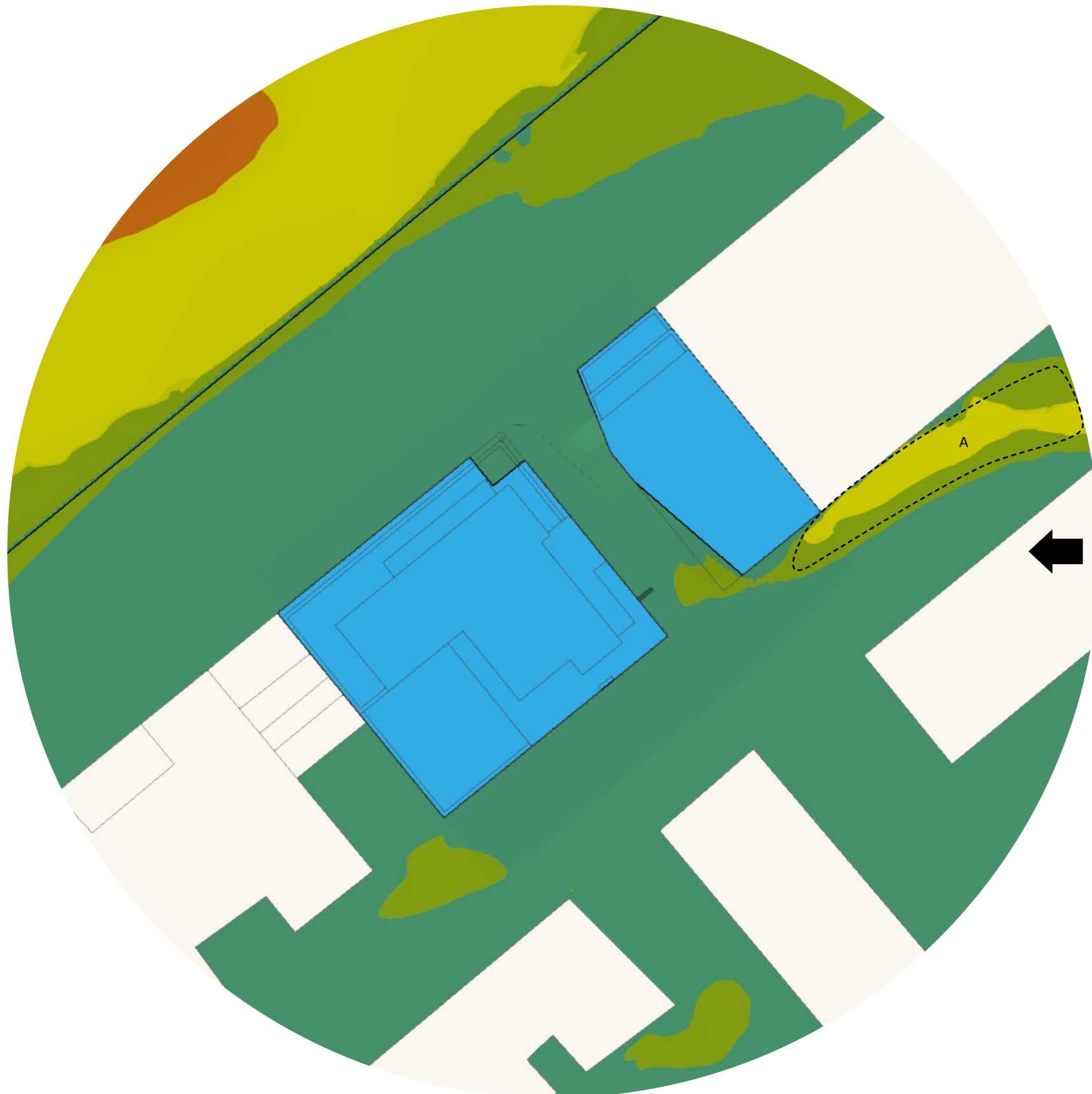


Figur 4. Vindhastighet på terrassen i femte etasje (17,7 moh).



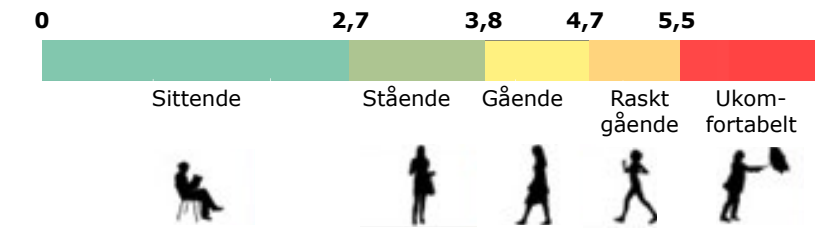
Figur 5. Vindhastighet på terrassene i toppetasjene (25 moh).

Øst 90°. Sannsynlighet 30 % av året



Figur 6. Vindhastighet 1,75 m over bakkenivå).

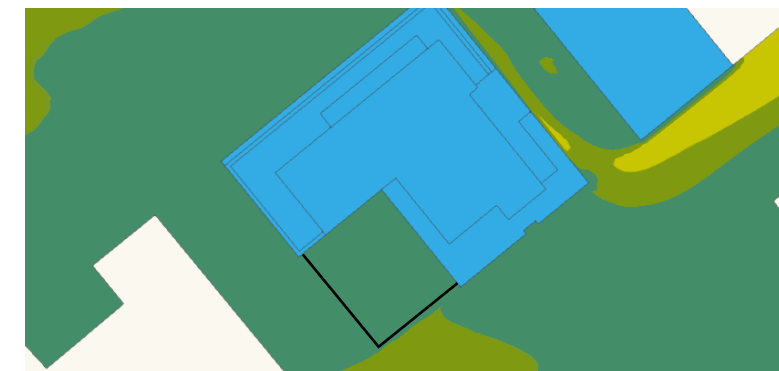
Vindhastighet [m/s]



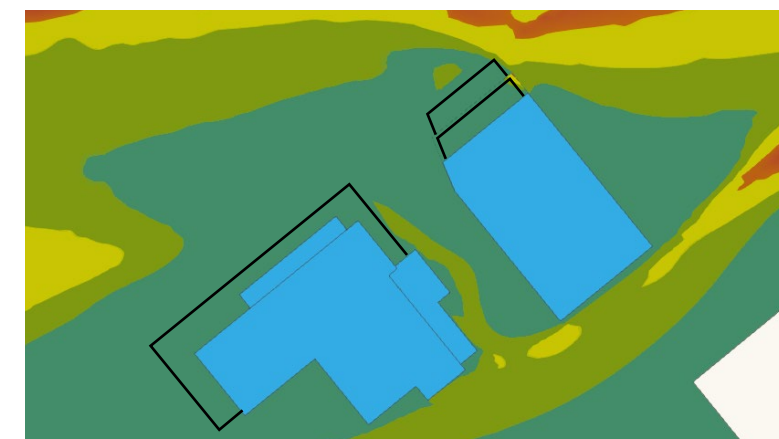
Observasjon:

Vind fra øst er dominerende, med vind over 5,5 m/s sannsynlig ca. 22,1 % av året. Simuleringen viser ingen vindforsterkning når vind blåser fra øst.

Det viser seg mer vind på hjørnet Hålogalandsgata og Konrad Klausens vei (A) som skyldes hjørneeffekten av bygningen på Konrad Klausens vei 8. Denne effekten kan ha noe påvirkning på vindforhold mellom bygningene og skape en liten trakt, men det vises ikke som en opplevd vindforsterkning basert på beregningene.

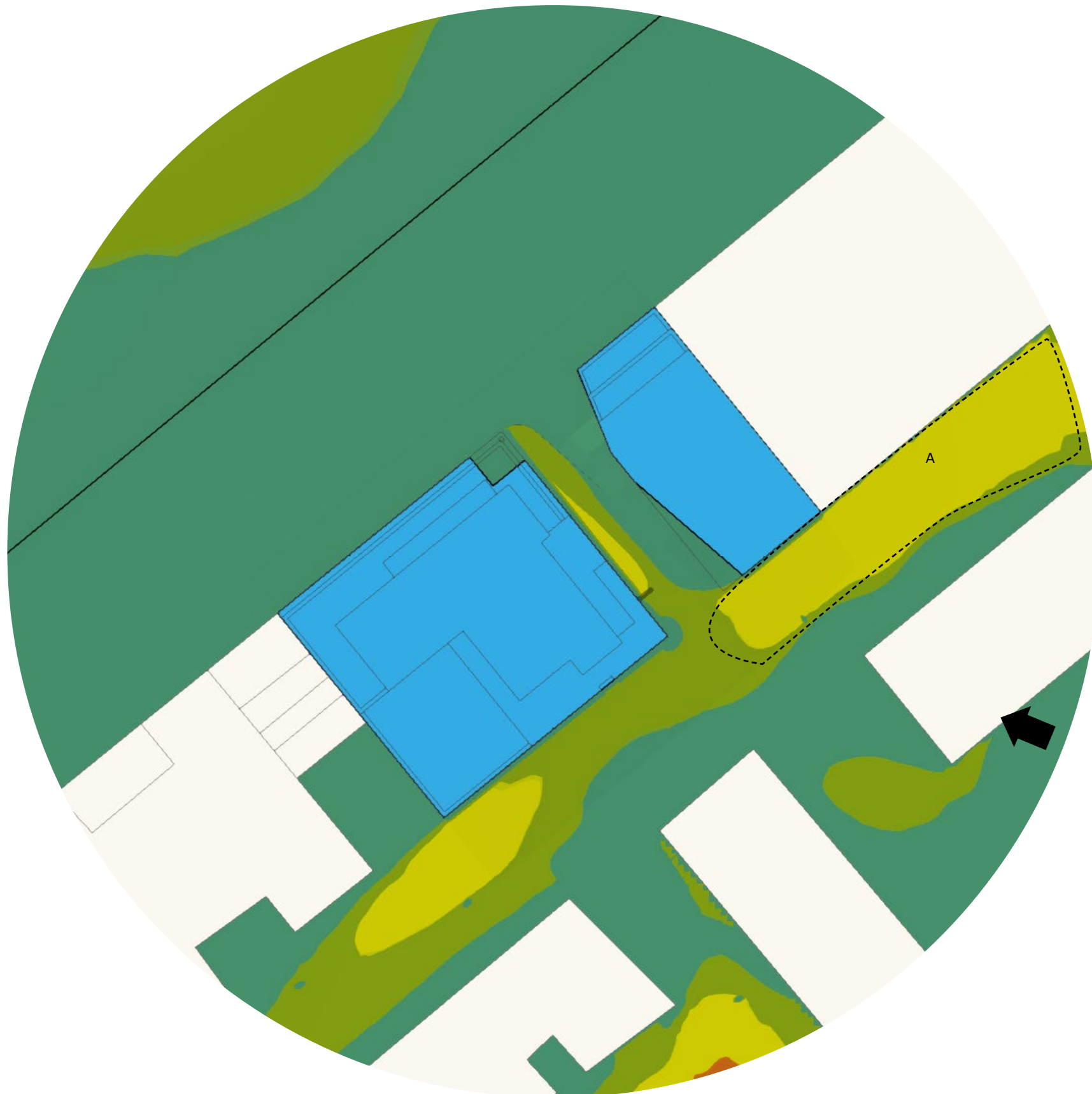


Figur 7. Vindhastighet på terrassen i femte etasje (17,7 moh).



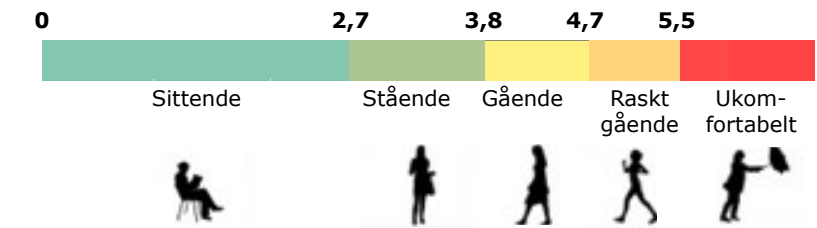
Figur 8. Vindhastighet på terrassene i toppetasjene (25 moh).

Øst-sørøst 112,5°. Sannsynlighet 9 % av året



Figur 9. Vindhastighet 1,75 m over bakkenivå).

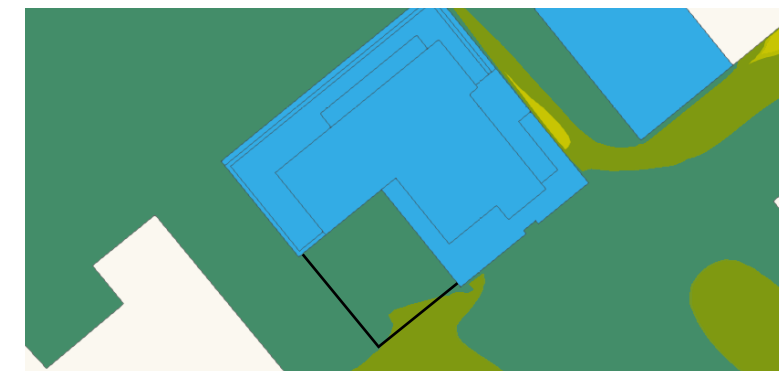
Vindhastighet [m/s]



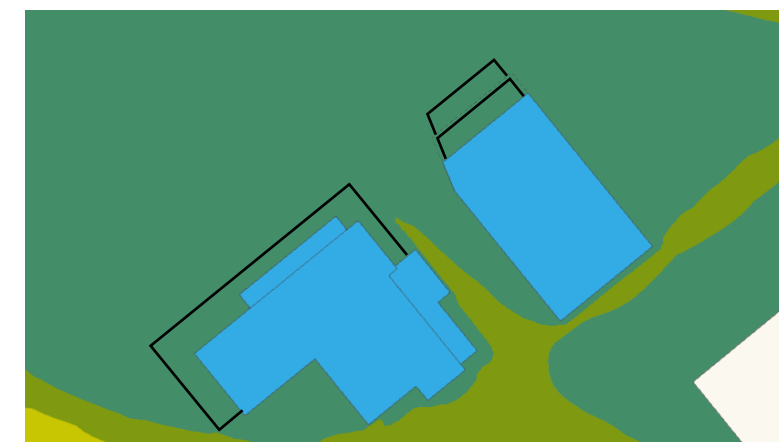
Observasjon:

Simuleringen viser ingen vindforsterkning rett rundt bygningen for vind fra øst-sørøst. Vind over 5,5 m/s fra denne retningen er sannsynlig 4,2 % av året.

Det viser seg mer vind på hjørnet Hålogalandsgata og Konrad Klausens vei (A) som skyldes hjørneeffekten av bygningen på Konrad Klausens vei 8. Denne effekten kan ha noe påvirkning på vindforhold mellom bygningene og skape en liten trakt, men det vises ikke som en opplevd vindforsterkning basert på beregningene.

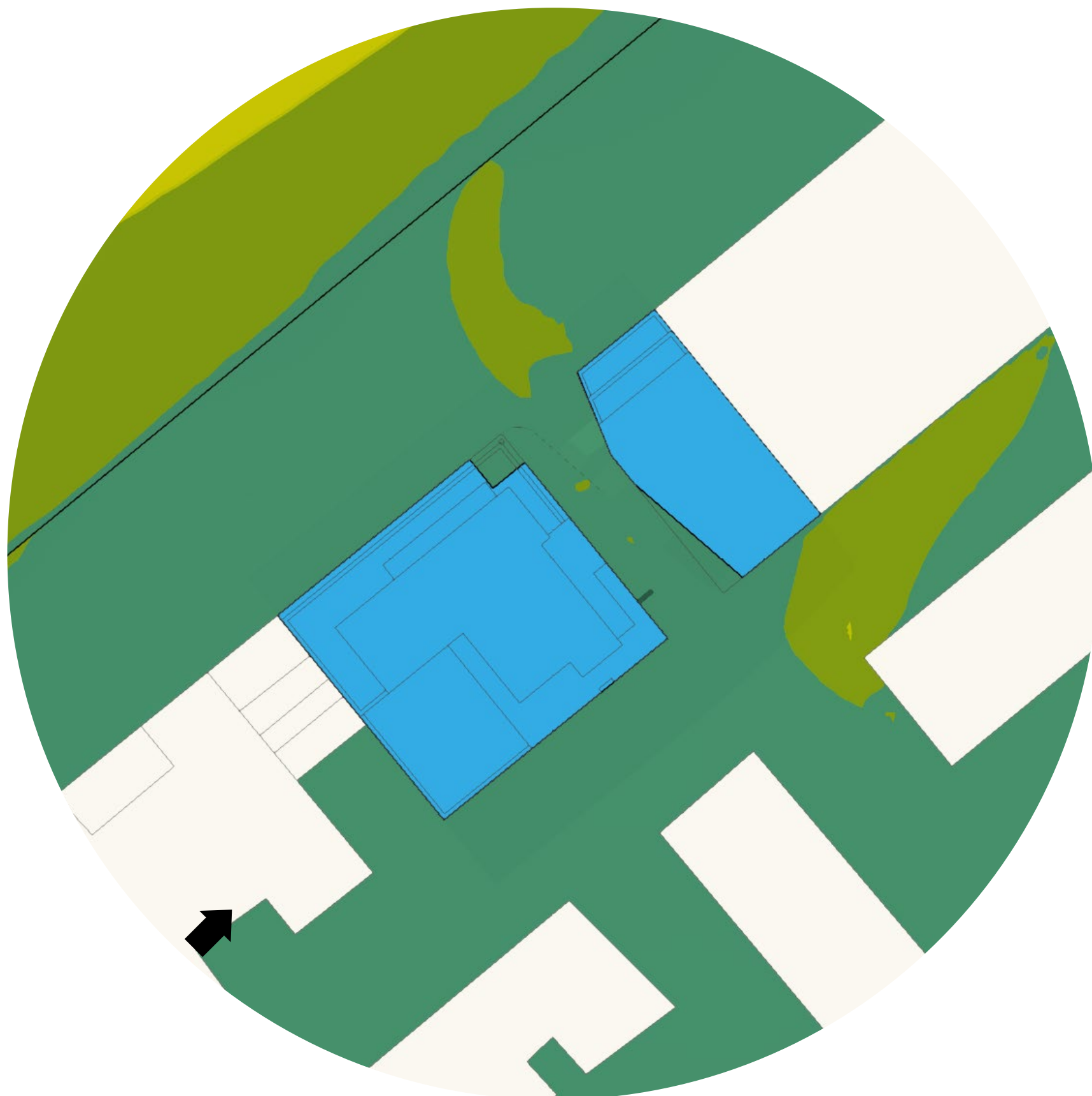


Figur 10. Vindhastighet på terrassen i femte etasje (17,7 moh).

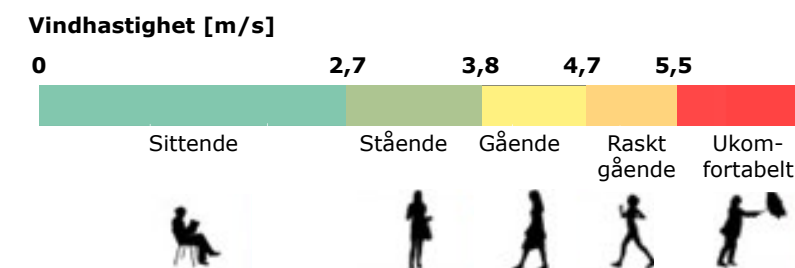


Figur 11. Vindhastighet på terrassene i toppetasjene (25 moh).

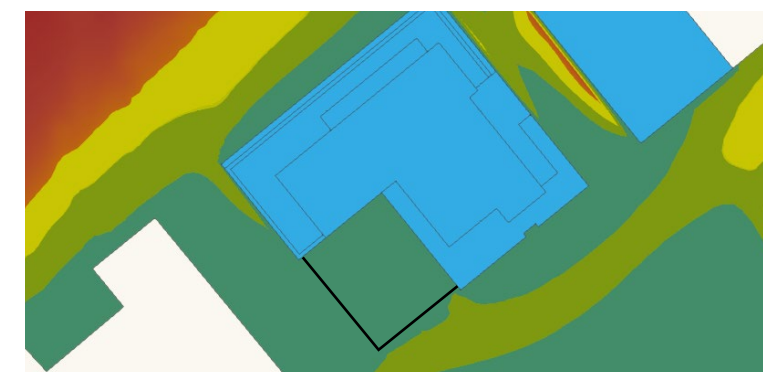
Sørvest 225°. Sannsynlighet 8 % av året



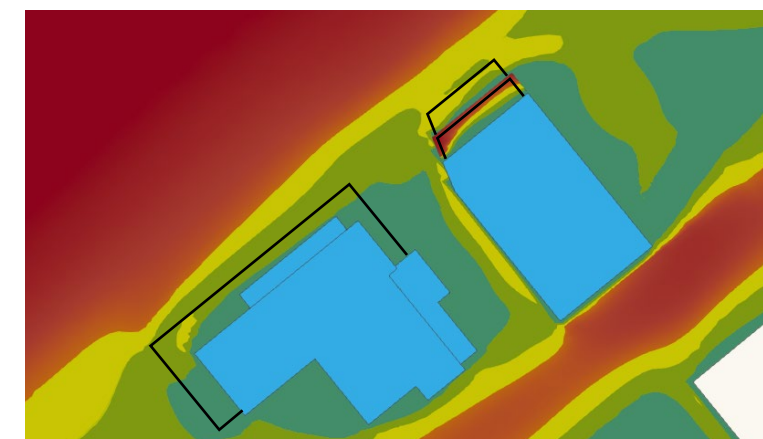
Figur 12. Vindhastighet 1,75 m over bakkenivå).



Observasjon:
 Vind over 5,5 m/s fra sørvest er sannsynlig 5,7 % av året. Simuleringen viser ingen vindforsterkning på bakkenivå, men deler av terrassene i toppetasjen er utsatt for mer vind og kan derfor utfordre vindkomfortsforholdene der. Rekkverk bidra til å redusere vindhastigheten.

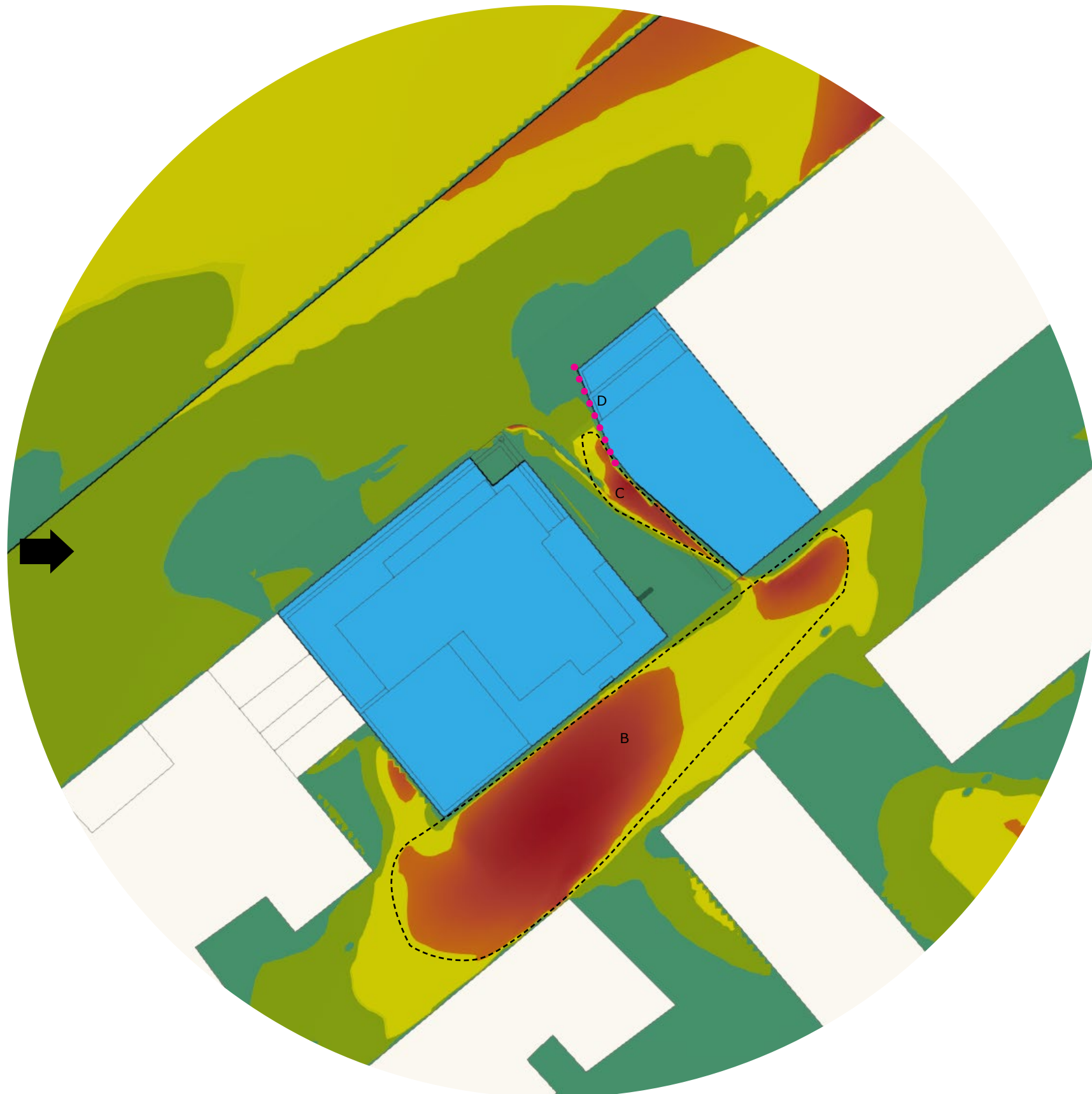


Figur 13. Vindhastighet på terrassen i femte etasje (17,7 moh).



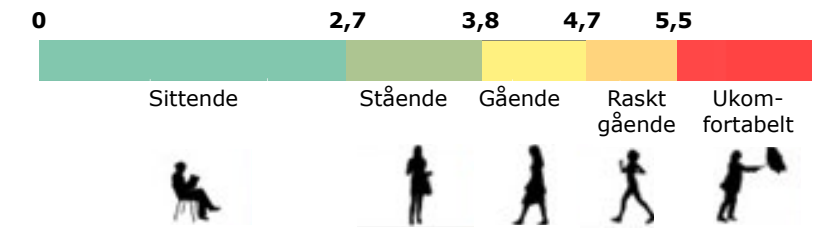
Figur 14. Vindhastighet på terrassene i toppetasjene (25 moh).

Vest 270°. Sannsynlighet 7 % av året



Figur 15. Vindhastighet 1,75 m over bakkenivå).

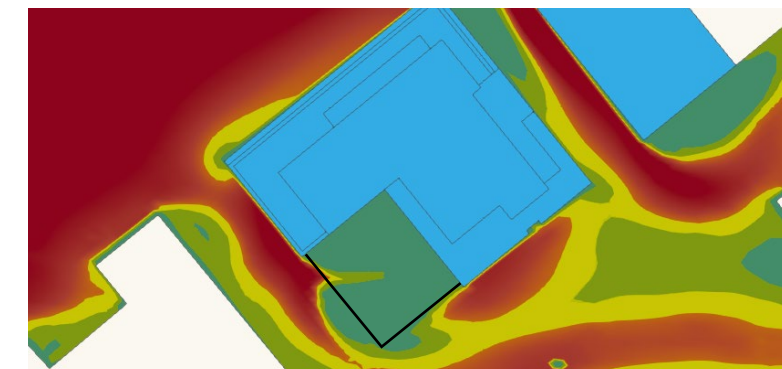
Vindhastighet [m/s]



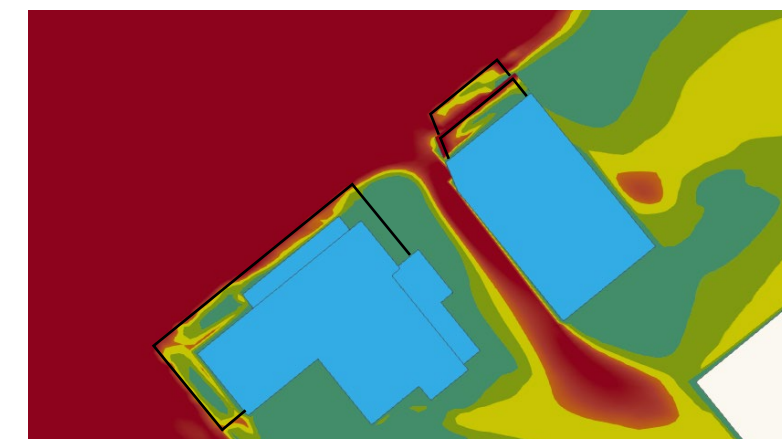
Observasjon:

Vind over 5,5 m/s fra vest er sannsynlig 3,2 % av året. Simuleringen viser noe vindforsterkning på bakkenivå langs Konrad Klausens vei (B) fra hvor vinden treffer Konrad Klausens vei 4. Gaten kan forbedres med mer beplantning.

Det viser også noe vindforsterkning mellom 12 A og B på grunn av trakt effekten mellom bygningene (C). Dette kan reduseres ved å øke ruhet på fasaden til 12B med bruk av vertikale lameller foran vinduene på bakkenivå (D). Deler av terrassene i toppetasjene er utsatt for mer vind og kan derfor utfordrende vindkomfortsforholdene der. Rekkverk bidra til å redusere vindhastigheten.

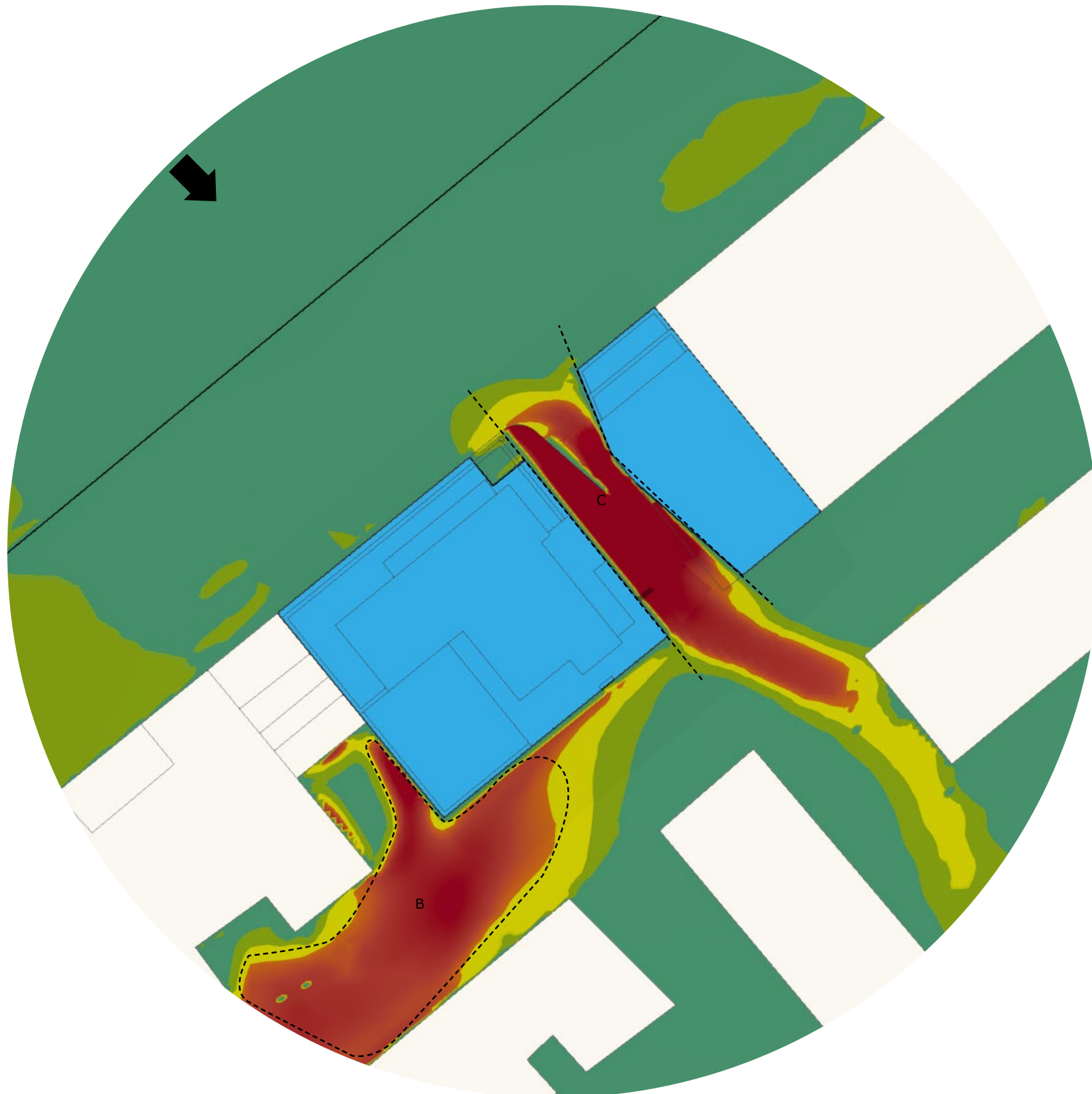


Figur 16. Vindhastighet på terrassen i femte etasje (17,7 moh).



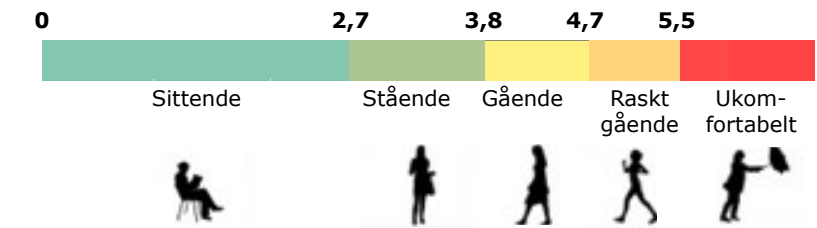
Figur 17. Vindhastighet på terrassene i toppetasjene (25 moh).

Nordvest 315°. Sannsynlighet 4 % av året



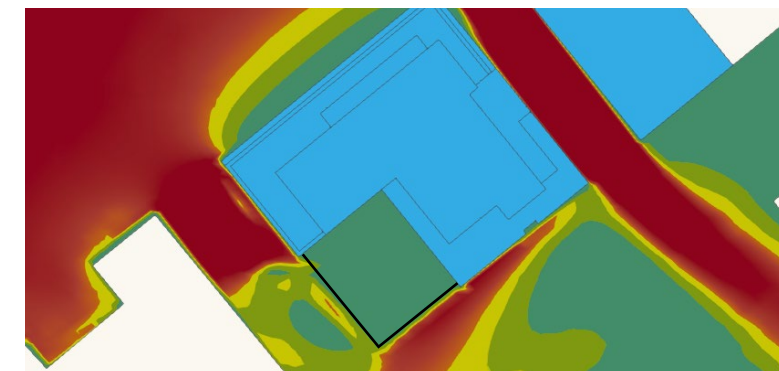
Figur 18. Vindhastighet 1,75 m over bakkenivå).

Vindhastighet [m/s]

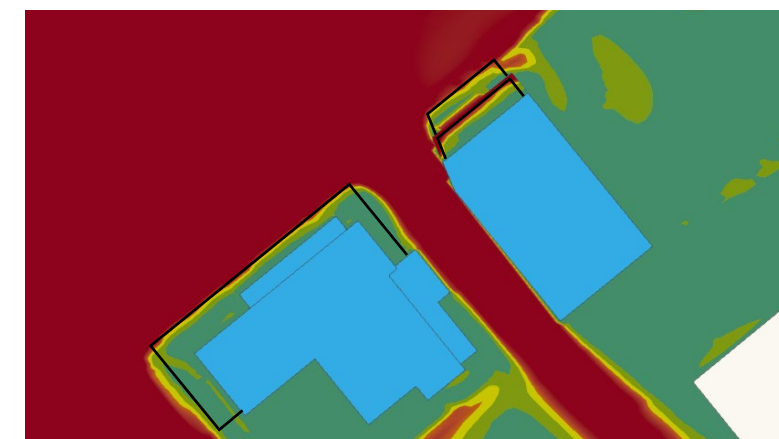


Observasjon:

Vind over 5,5 m/s fra nordvest er sannsynlig 1,3 % av året. Simuleringen viser noe vindforsterkning på bakkenivå langs Konrad Klausens vei (B) fra hvor vinden treffer Konrad Klausens vei 4. Gaten kan forbedres med mer beplantning. Det viser også noe vindforsterkning mellom 12 A og B på grunn av trakt effekten mellom bygningene (C). Dette er vanskelig å unngå uten bruk av store tiltak som er nødvendig sett i helårsperspektiv hvor vind fra nordvest er mindre sannsynlig. Terrassene er skjermet av rekkverk som bidrar å sikre vindkomfort.



Figur 19. Vindhastighet på terrassen i femte etasje (17,7 moh).



Figur 20. Vindhastighet på terrassene i toppetasjene (25 moh).

4. KONKLUSJONER OG ANBEFALINGER

Det er gjennomført en vindforsterkningstudie av planforslag til Moloveien 12 sammen med området rundt, hvor de seks mest fremtredende vindretningene har blitt simulert. Lawsons komfortkriterier ligger til grunn for vurderingen av vindkomfort, og det er brukt vinddata fra Bodø flyplassen målestasjon for 2001-2021. I resultatene fremgår de lokale hastighetene fra simuleringene vist for en referansehastighet på 5,5 m/s i 10 m høyde. I resultatbildene er det også angitt hvor stor andel av året disse vindretningene kan forventes.

Bodø er en by som er kjent for mye vind. På grunn av det er det spesielt viktig å skape områder som er vindskjernet for å utvide utendørskomfort. Vind fra øst-nordøst, øst og øst-sørøst er på mer enn 45 % av året og er mer sannsynlig i vinter måneder. Høyere vindhastigheter er også mer sannsynlig i vinterhalvåret. Vind fra retningene mellom sørvest og nordvest er sannsynlig 30 % av året. Simuleringene av vind fra vest og nordvest viser vindforsterkning på bakkenivå. Det er potensielle vindkomfortproblemer i området mellom bygg 12A og 12B når det blåser fra nordvest fordi utformingen mellom bygningsvolumene kan skape en slags trakteeffekt der vinden akselereres mellom bygninger. Sannsynlighet for dette er kun 2,4% av året (ca. 210 timer), noe som er lite i et helårsperspektiv. Terrassen i femte etasje er godt skjernet fra alle simulerte vindretninger. Terrassene i toppetasjene har utfordrende vindkomfortforholdene når vind blåser fra sørvest, vest og nordvest men er generelt godt skjernet av rekkverk. Det er mulig å forbedre utekomfort på disse terrassene ved å optimalisere utforming av rekkverk.

Avbøtende tiltak i områder med vindforsterkning kan være ruhet i fasader som f.eks horisontale/vertikale bygningsutspring eller solavskjerming, som er delvis allerede implementert. I passasjer eller traktformede områder kan man bryte opp vinden med vegetasjon som busker, trær eller skjermer. Implementering av tiltak kan ses nærmere på i neste detaljeringsfase.



Balkonger
(vil øke ruhet på fasader)



Vegetasjon på fasaden
(vil øke ruhet på fasader)



Vertikale Lameller
(vil øke ruhet på fasader)



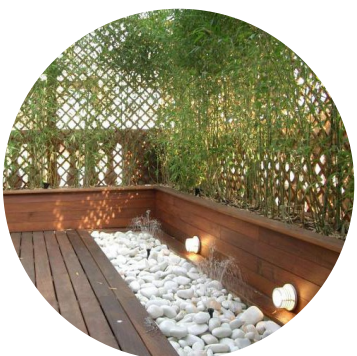
Avrunde bygningshjørner
(vil redusere vindforsterkning)



Bygningsutspring
(vil redusere vindforsterkning)



Trær i gaten
(vil øke ruhet på gatenivå)



Blomsterkasser
(vil øke ruhet på gatenivå)



Transparente skjermer
(vil øke ruhet på gatenivå)

Utarbeidet av:

Laurence Gibbons
Rådgiver Energi og Miljø
Rambøll Norge AS

Kontrollert av:

Lucas van Laack
Senior Rådgiver Energi og Miljø
Rambøll Norge AS