



KJELLER
VINDEKNIKK

Postadresse
Besøksadresse
Telefon

Boks 122, 2027 Kjeller
Gunnar Randers vei 12
480 50 480

Notat nummer:

KVT/DEW/2012/N018

Dato

07.05.2012

Notattittel:

Nordholmen, Kristiansund kommune
Vindforhold

Kunde:

Faveo Prosjektledelse AS

Kundens referanse:

Gisle Ekse

Sammendrag:

Vindforholdene på Nordholmen i Kristiansund kommune er tatt ut fra Vindkart for Norge og drøftet kvalitativt med hensyn til effekter på og fra den planlagte utbyggingen på Nordholmen. Hovedvindretningene er vest og sørvest for både middelvind og ekstremvind. Middelvinden for området i 10 m.o.b. er estimert til 5.1 m/s. Det er forventet vind over 10 m/s ca 25 % av tiden.

De planlagte husene på Nordholmen vil kunne påvirke lokalvindene i gateplanen på Nordholmen signifikant, og de mest utsatte områder for økt vind er på vest- og sørvest sider av husene og ved hushjørnene. Disse endringer i vinden er antatt å være innenfor det som er vanlige vindforhold i kystnære områder i Norge, det er derfor mest relevant i forhold til for eksempel plassering av balkonger for leilighetene. Utbyggingen kan også ha betydning for vinden på og rundt Rv 70 broen som ligger like øst for planområdet. Disse effekter er heller ikke antatt å være ekstreme.

Revisjonshistorie

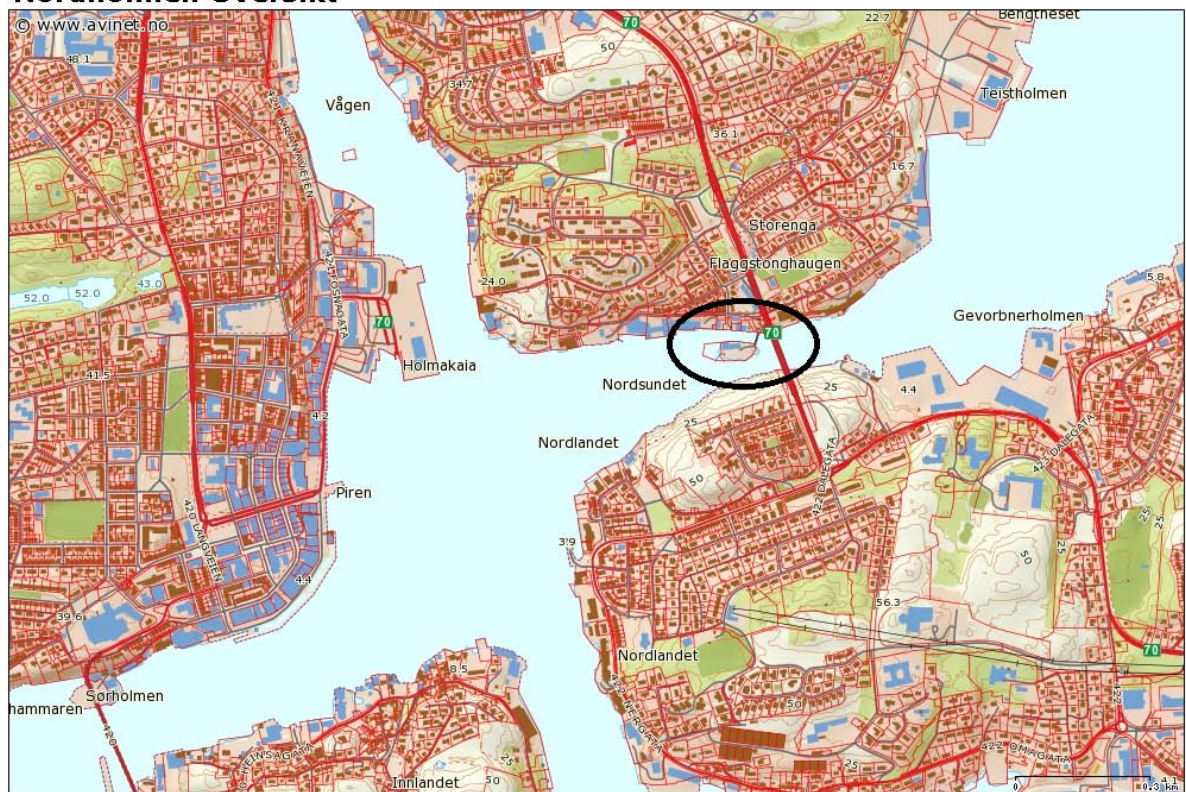
Utgave	Dato	Kommentar	Distribusjon
1	30.04.12		

Utarbeidet av	Navn	Dato	Signatur
	David Edward Weir	30.04.12	

Innledning

På oppdrag fra Faveo Prosjektledelse AS har Kjeller Vindteknikk utført foreløpige analyser av vindforhold på Nordholmen i Kristiansund kommune. Analysene tar utgangspunkt i data fra Vindkart for Norge og drøfter vindforholdene med hensyn til den planlagte utbyggingen på Nordholmen. Utbyggingen består av fem ca 15 m høye boligblokker på en liten øy i Nordsundet, like øst for der Rv 70 krysser sundet. Oversiktskart er vist i Figur 1 og de planlagte boligblokker er vist i Figur 2.

Nordholmen Oversikt



Figur 1 Oversiktskart over Nordholmen i Kristiansund. Analyseområdet er markert i svart.



Figur 2 Oversiktskart den planlagte utbyggingen på Nordholmen i Kristiansund. Analysen er fokusert på de 5 mørkegrå boligblokker på Nordholmen.

Vindforhold

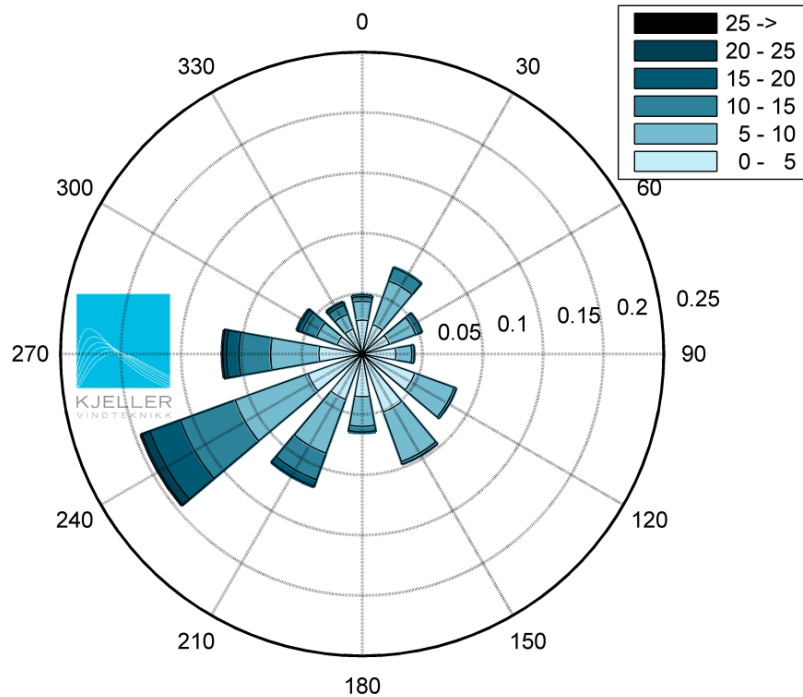
Om datagrunnlaget fra mesoskalamodellen WRF

Vindforholdene i Norge er kartlagt under arbeidet "Vindkart for Norge" (KVT/ØB/2009/038) der den meteorologiske modellen WRF ble brukt til å beregne vindforholdene i 1km x 1km ruter for hele Norge. En grundig beskrivelse av denne modellen er å finne i samme rapport. En sammenligning med observasjoner fra 22 stk 50 m høye vindmålemaster i kystnære områder viste at modellen lå innenfor en feilmargen i årsmiddelvind på $\pm 10\%$ for 90% av stasjonene. I komplisert terreng vil usikkerheten kunne være høyere. Selv om mesoskala beregninger med 1km x 1km oppløsning vil kunne fange det lokale vindklimaet bra, er det viktig å beskrive terreng og bakkeruhetsvariasjoner på en finere skala ved bruk av en mikroskalamodell. Dette er utenfor rammen av dette prosjektet og vindforhold er heller drøftet med hensyn til det lokale terrenget og eksisterende infrastruktur.

Vindforhold fra WRF

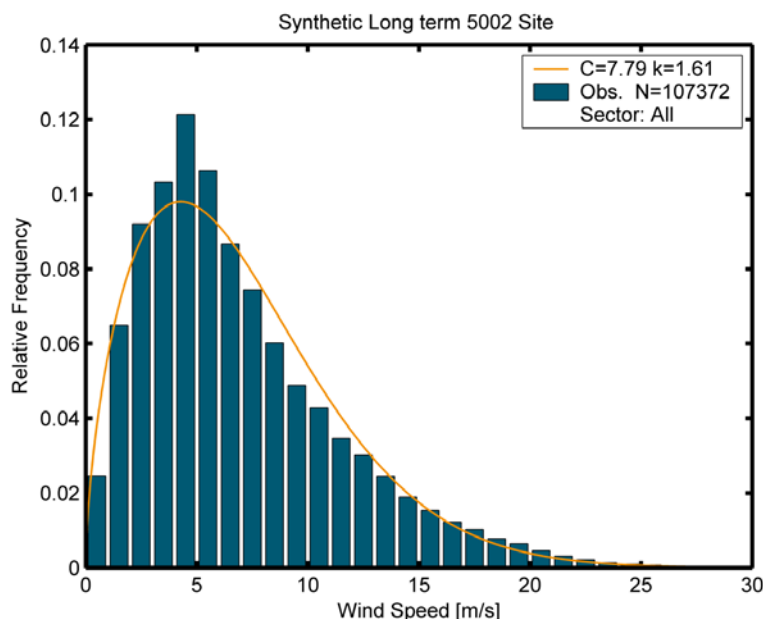
Årlig middelvind fra nærmeste punktet i WRF modellen er 5.1 m/s i 10 m.o.b. Vindrose for punktet er vist i Figur 3 og hovedvindretningen for området er fra sørvest.

Wind rose Synthetic Long term 5002 Site during 2000/01/01 - 2012/04/01



Figur 3: Vindrose fra WRF. Vindhastigheter er i m/s.

Man ser fra Figur 3 at de høyeste vindhastigheter er også fra vest- og sørvest vind. Det er disse vindretninger som er av mest interesse for utbyggingen på Nordholmen.



Figur 4: Vindhastighetsfordeling fra WRF. Relativ hyppighet for forskjellige vindhastigheter er vist i blå. Den røde linje er en Weibull kurv og C- og k- verdiene for kurven er vist øverst til høyre.

Som man fra Figur 4 er vindhastigheter over 10 m/s forventet for området ca 25 % av tiden.

Forventede effekter på utbyggingen

Utbyggingen ligger eksponert i hovedvindretninger vest/sørvest hvor det er flere kilometer med åpent vann oppstrøms (Figur 1). Vind fra disse retninger er derfor forventet å være en del sterkere på Nordholmen enn for steder som er skygget med land oppstrøms, og denne effekten kan også føre til litt høyere middelvind på Nordholmen enn den som kommer ut fra WRF. Dette gjelder også ekstremvind, men detaljerte ekstremvindanalyser er utenfor rammen av dette prosjektet.

Vinden fra V/SV er forventet å ha forholdsvis lav turbulens siden vindfeltene blir relativt homogene over vann. Lav turbulens oppleves som relativt konstant vind, men byggingene kan også føre til småskala turbulente virvler i vinden som utbredes nedstrøms fra bygningene oppstrøms.

Forventede effekter på vinden

Utbyggingen på Nordholmen vil kunne påvirke de lokalvindfeltene på og rundt Nordholmen. Det er antatt at effektene på eksisterende bebyggelsene nord- og sør for Nordholmen blir minimale på grunn av hovedvindretningene.

En effekt av husene vil være endringene av vindklimaet i gateplanet. Slike endringer er studert i detalj i mange sammenhenger. En oversikt over de ulike effektene bygninger har på vindmønstre i byområder er beskrevet i eksempelvis Blocken and Carmeliet (2004), Ahuja et al. (2006) og Mendis et al. (2007). Avhengig av høyde, geometri og hvilken innfallsvinkel vinden har på bygningene kan svekking og forsterkning av vindhastighetene typisk spenne over intervallet 0 til 2 for ulike soner rundt bygningene. For Nordholmen er det estimert at dette intervallet vil spenne over størrelseorden 0.5 - 1.5, det er å si at det blir ikke så ekstreme effekter på vinden i planområdet på grunn av relativt lave hushøyder osv. Vindforholdene i planområdet etter utbyggingen er heller ikke antatt å være uvanlige for kystnære områder i Norge.

Med hensyn til plasseringen av husene på Nordholmen (Figur 2) vil de mest utsatte områder for økt vind (i forhold til bakgrunnsvinden) være sør- og vestsidene av husene, særlig rundt hushjørnene. For vestavinden kan det også være signifikant økning i vinden som passerer under den sørlige delen av broen som ligger like øst for Nordholmen. Dette visualiseres i Figur 5 som er et skisse av utbyggingen sett mot øst, hvor det er tydelig at utbyggingen vil kunne delvis blokkere luftstrømmen som går under broen siden hushøydene er på samme størrelsesorden som broen, og distansen fra husene til broen er på samme størrelsesorden som hushøydene. Denne effekten kan ha betydning for vinden under og rundt den eksisterende broen men Kjeller Vindteknikk har ikke oversikt over hvilke ekstremvind- og lastsberegninger har blitt utført i forbindelse med brobyggingen. Eventuelle endringer i vinden på/rundt broen antas ikke å være problematisk for den eksisterende strukturen.



Figur 5: Tverrsnitt av utbyggingen sett mot øst, med Rv 70 broen i bakgrunnen.

Detaljerte studier av effekten av bygg på vindforholdene krever detaljerte modellberegninger med for eksempel en CFD-modell (CFD - Computational Fluid Dynamics). I denne studien har hensikten vært å gjøre en enkel undersøkelse av

effekten av utbygging på Nordholmen. Kvalitative metoder basert på egne erfaringer og erfaringer fra andre studier er benyttet i sammen med vinddata fra vindkart for Norge. For videre mer detaljerte studier av vindforholdene vil vi anbefale bruk av CFD-modeller.

Sammendrag

Vindforholdene på Nordholmen i Kristiansund kommune er tatt ut fra Vindkart for Norge og drøftet kvalitativt med hensyn til effekter på og fra den planlagte utbyggingen på Nordholmen. Hovedvindretningene er vest og sørvest for både middelvind og ekstremvind. Middelvinden for området i 10 m.o.b. er estimert til 5.1 m/s. Det er forventet vind over 10 m/s ca 25 % av tiden.

De planlagte husene på Norholmen vil kunne påvirke lokalvindene i gateplanen på Nordholmen signifikant, og de mest utsatte områder for økt vind er på vest- og sørvest sider av husene og ved hushjørnene. Disse endringer i vinden er antatt å være innenfor det som er vanlige vindforhold i kystnære områder i Norge, det er derfor mest relevant i forhold til for eksempel plassering av balkonger for leilighetene. Utbyggingen kan også ha betydning for vinden på og rundt Rv 70 broen som ligger like øst for planområdet. Disse effekter er heller ikke antatt å være ekstreme.

Referanser

Ahuja, R., Dalui, S.K. and Gupta, V.K. 2006. Unpleasant pedestrian wind conditions around buildings. *Asian Journal of civil engineering (building and housing)*, Vol. 7, No. 2.

Blocken, B. and Carmeliet, J. 2004. Pedestrian wind environment around buildings: Literature review and practical examples. *Journal of Thermal Env. & Bldg. Sci.*, Vol. 28, No. 2.

Byrkjedal, Ø. og Åkervik, E. 2009. Vindkart for Norge, NVE oppdragsrapport A9/2009.

Mendis, P., Ngo, T., Haritos, A., Hira, A., Samali, B. and Cheung, J. 2007. Wind loading on tall buildings. *EJSE Special Issue: Loading on structures*.