

---

RAPPORT

# Tømmernes Feriehem, Lokalklima- Vindanalyse

---

OPDRAGSGIVER

Stiftelsen Byggfag v/Tress Eiendom AS

EMNE

Lokalklima - Vindanalyse

DATO / REVISJON: 24. april 2019 / 00

DOKUMENTKODE: 20170110-RIMT-RAP-001

---



Multiconsult

Denne rapporten er utarbeidet av Multiconsult i egen regi eller på oppdrag fra kunde. Kundens rettigheter til rapporten er regulert i oppdragsavtalen. Hvis kunden i samsvar med oppdragsavtalen gir tredjepart tilgang til rapporten, har ikke tredjepart andre eller større rettigheter enn det han kan utlede fra kunden. Multiconsult har intet ansvar dersom rapporten eller deler av denne brukes til andre formål, på annen måte eller av andre enn det Multiconsult skriftlig har avtalt eller samtykket til. Deler av rapportens innhold er i tillegg beskyttet av opphavsrett. Kopiering, distribusjon, endring, bearbeidelse eller annen bruk av rapporten kan ikke skje uten avtale med Multiconsult eller eventuell annen opphavsrettshaver.

## RAPPORT

OPPDRAG	<b>Tømrernes Feriehjem, Askehaugåsen hyttefelt og Askehaug gård -Vindanalyse</b>	DOKUMENTKODE	20170110-RIMT-RAP-001
EMNE	Vindanalyse	TILGJENGELIGHET	Åpen
OPPDRAGSGIVER	<b>Stiftelsen Byggfag v/Tress Eiendom AS</b>	OPPDRAGSLEDER	Anders Arild
KONTAKTPERSON	Per Furuseth - Kvernaas Arkitekter AS	UTARBEIDET AV	Thomas Thiis
KOORDINATER		ANSVARLIG ENHET	10235042 Marint miljø og havbruk Nord
GNR./BNR./SNR.			

## SAMMENDRAG

I forbindelse med omregulering fra fritidsbolig til bolig samt nybygging ved Tømrernes Feriehjem, Askehaugåsen hyttefelt og Askehaug gård i Ås kommune er endringer i de lokale vindforholdene vurdert. Tegninger, meteorologiske data, simuleringer og erfaring fra tidligere prosjekter er benyttet som bakgrunn for vurderingene.

Simuleringene viser at deler av planområdet har en moderat forsterkning av vindhastighet.

Bygningene som planlegges er relativt lave med størst tetthet ved Askehaug gård og ved Bæk gård og vil trolig ikke påvirke vindklimaet i betydelig grad.

Eksisterende skog i planområdet er viktig for å bevare vindskjerming. Ny vegetasjon kan eventuelt plantes for å øke vindskjermingen

01	24.04.19	Tømrernes Feriehjem-Vindanalyse	thot	Andea	Andea
REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV

**INNHOLDSFORTEGNELSE**

<b>1</b>	<b>Innledning .....</b>	<b>5</b>
1.1	Bakgrunn.....	5
1.2	Situasjon ved Tømrrernes feriehjem .....	5
<b>2</b>	<b>Meteorologiske data.....</b>	<b>6</b>
<b>3</b>	<b>Simulering av vindhastighet.....</b>	<b>7</b>
<b>4</b>	<b>Evaluering av lokalklima .....</b>	<b>8</b>
4.1	Vindskjerming .....	10
<b>5</b>	<b>Vurderinger .....</b>	<b>11</b>
<b>6</b>	<b>Konklusjoner.....</b>	<b>11</b>
<b>7</b>	<b>Referanser .....</b>	<b>11</b>

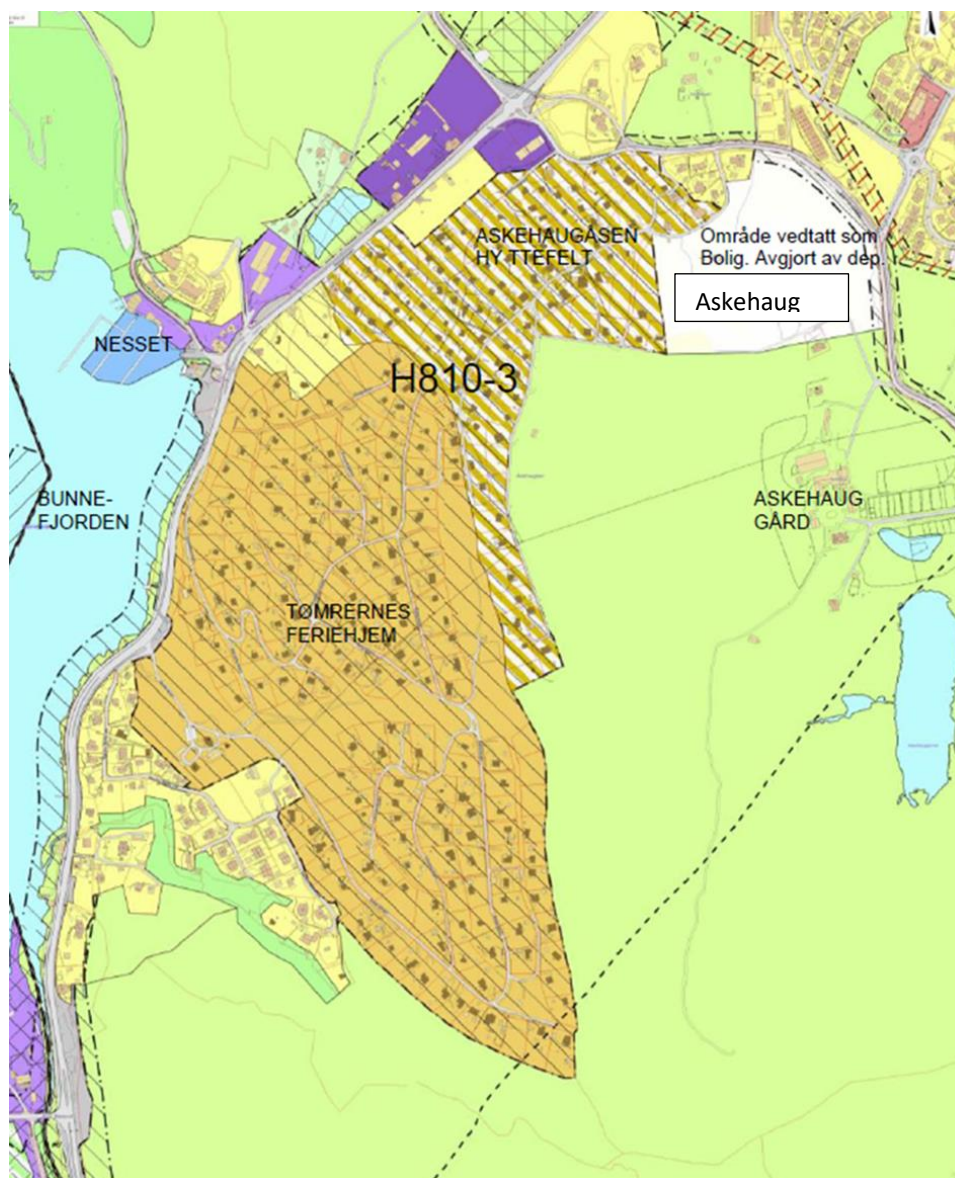
## 1 Innledning

### 1.1 Bakgrunn

I forbindelse med omregulering fra fritidsbolig til bolig samt nybygging av konsentrert småhusbebyggelse ved Tømrrernes feriehjem og Askehaug gård i Ås kommune ønsker man å vurdere sannsynlig konsekvens for de lokale vindforholdene. I denne rapporten er det benyttet numeriske simuleringer samt målinger fra nærmeste meteorologiske målestasjon.

### 1.2 Situasjon ved Tømrrernes feriehjem

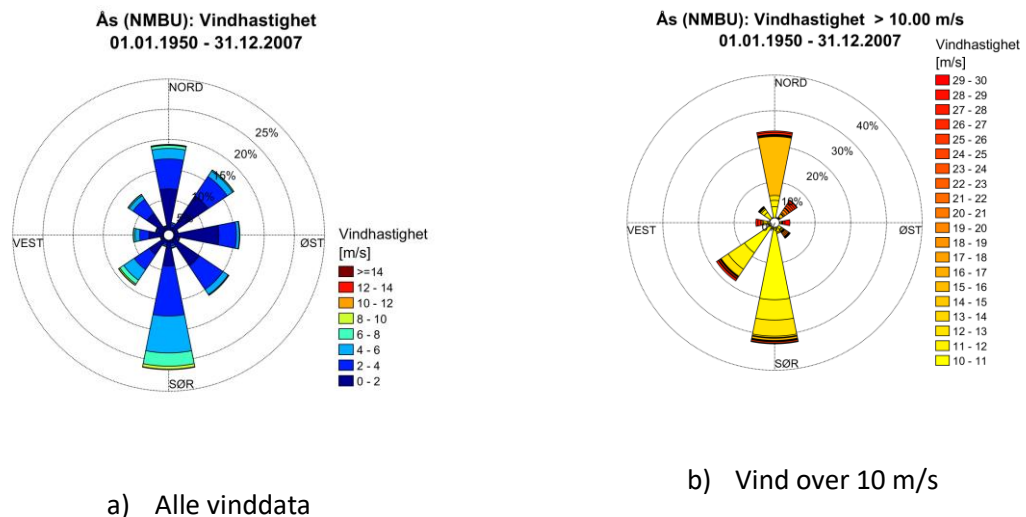
Planområdet er vest/nord-vestvendt og ligger ved Bunnefjorden i Ås kommune og er avgrenset av Bunnefjorden i vest og av Askehaugåsen i øst. Nord for planområdet løper en dal med Nessetveien i dalbunnen. Total høydeforskjell i planområdet er ca. 70 m fra dalbunnen til toppen av planområdet. Figur 1 viser dagens situasjon i området.



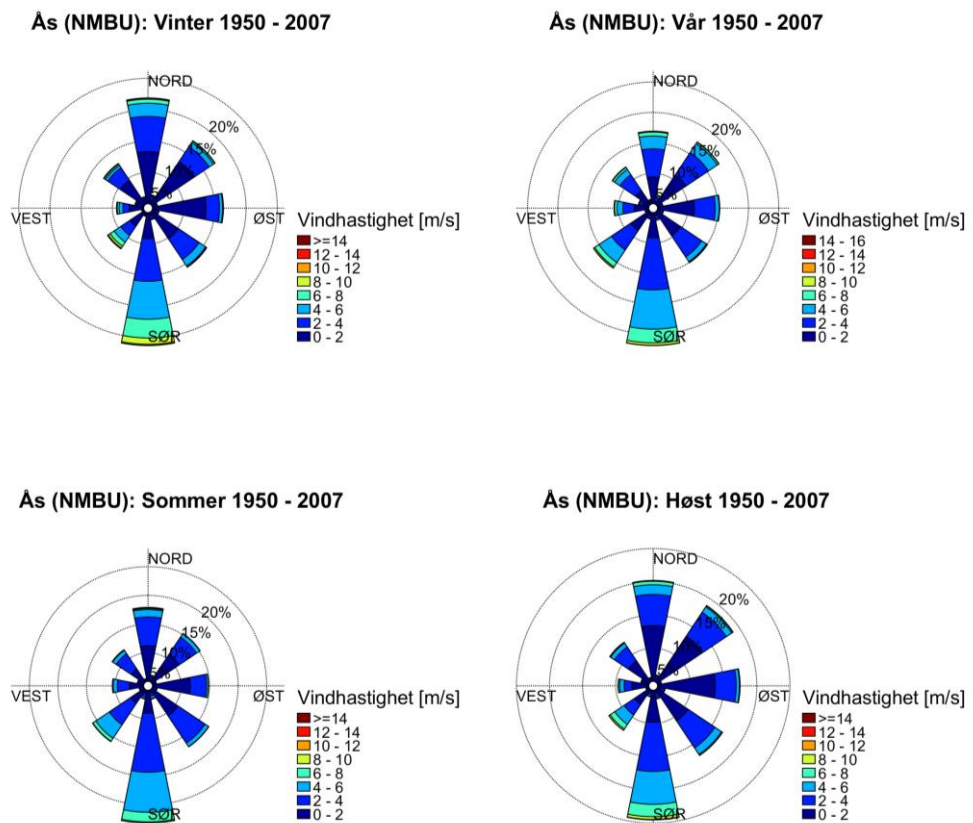
Figur 1 Planområdet Tømrrernes Feriehjem og Askehaugåsen Hyttefelt samt boligområde

## 2 Meteorologiske data

Den nærmeste meteorologiske målestasjonen ligger ved NMBU på Ås, cirka 5 km mot sørøst (eKlima, 2016). Målestasjonen har vært i operasjon siden slutten av 1800 tallet. Vindroser fra målestasjonen for perioden 1950-2007, som er tilgjengelig fra meteorologisk institutt er vist i Figur 2 a). Vindrosen viser at de hyppigste vindretningene er sør og nord. Figur 2 b) viser vindrosen med vindhastighet over 10 m/s. Den sterkeste vinden kommer fra sør, sør-vest og nord. Figur 3 viser at vinden varierer lite med årstidene.



Figur 2 Vindroser for NMBU, Ås



Figur 3 Vindroser for fire årstider for NMBU, Ås

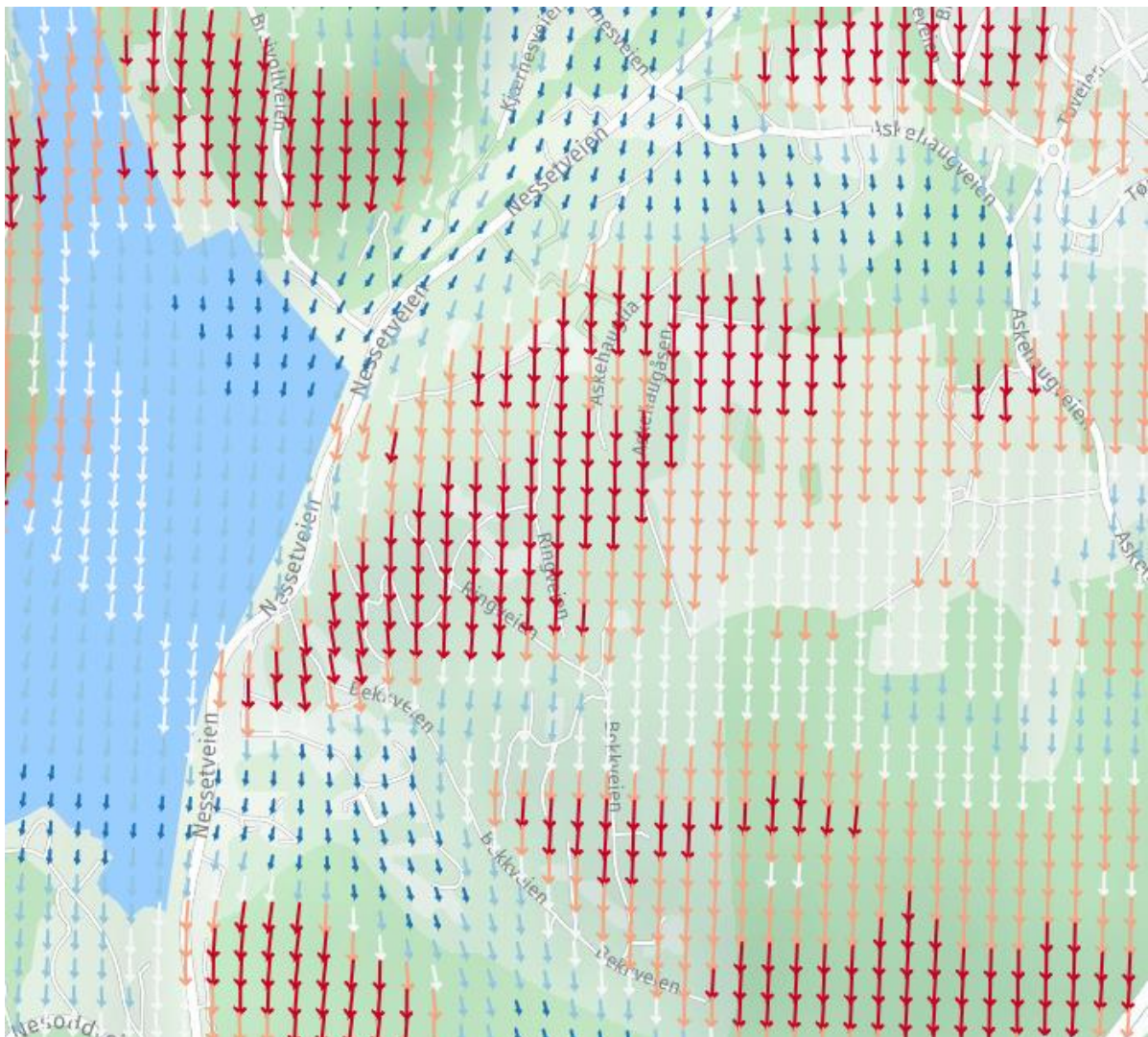
### 3 Simulering av vindhastighet

Vindhastighet i terrenget i 2 meters høyde er simulert for de hyppigste vindretningene ved høy vindhastighet. I følge målingene, vist i figur 2 b) er dette nord og sør. «WindNinja» fra «United States Department of Agriculture» er benyttet som simuleringstverktøy.

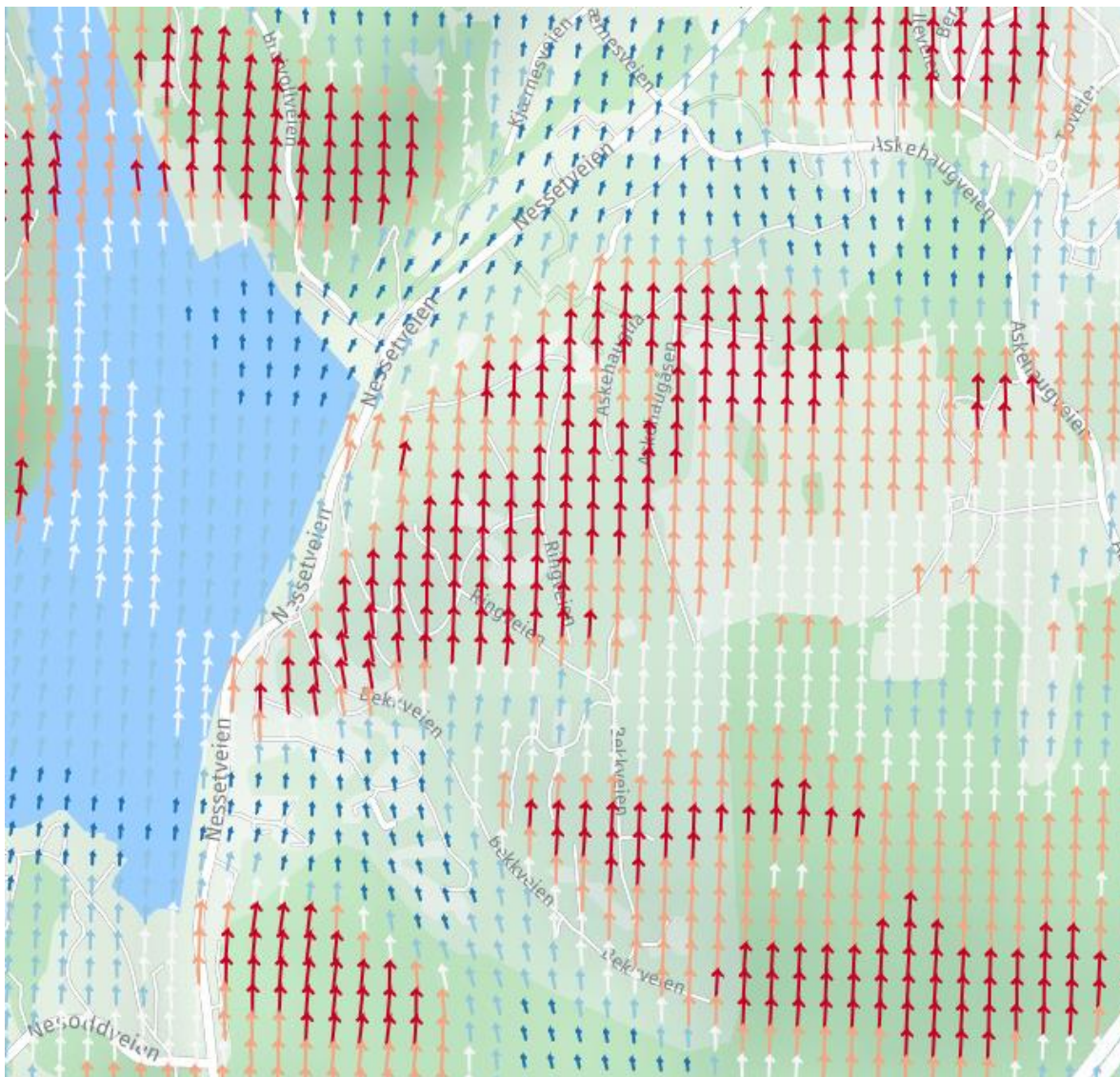
Figur 4 viser relativ vindhastighet i terrenget i 2 meters høyde. Den relative vindhastigheten viser forholdet mellom vindhastigheten i planområdet og vindhastigheten over et flatt terreng. Fargekodingen er vist i tabell 1

Tabell 1. Fargekoding for simuleringresultater

Farge	Vindforsterkning
Mørkerød	10%
Lyserød	0%
Hvit	-10%
Mørk blå	-20%



Figur 4 Vindforsterkning i planområdet ved vind fra nord



Figur 5 Vindforsterkning i planområdet ved vind fra sør

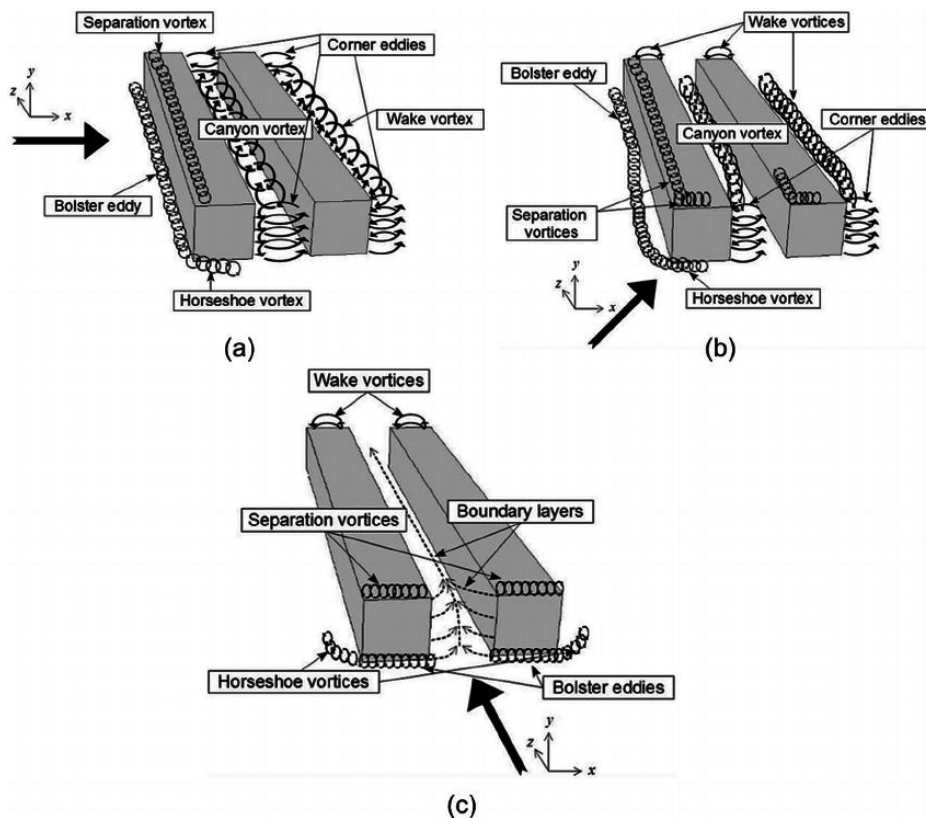
#### 4 Evaluering av lokalklima

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 losiden 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 6 viser dette prinsippet.





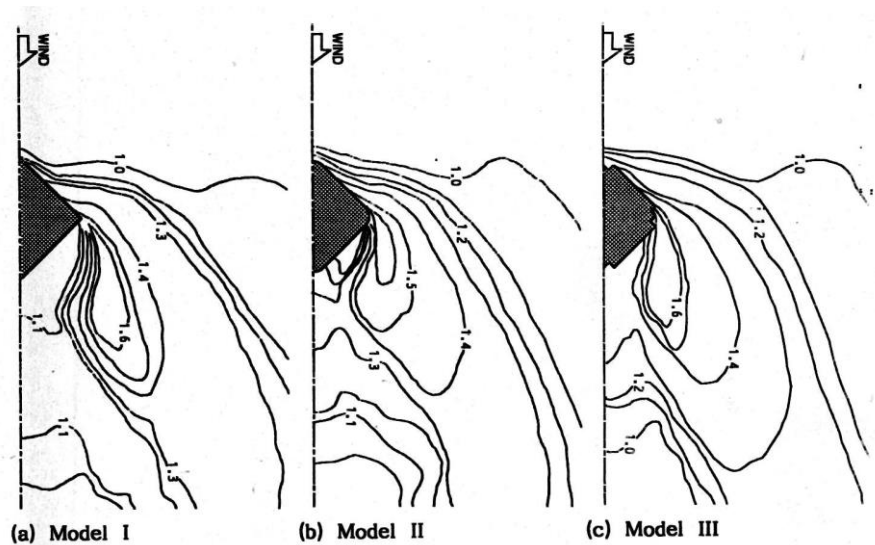
Figur 6 Vindforsterkning i gate for forskjellige vindretninger (Kva, 2015)

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 7 viser hvordan utformingen av et hjørne påvirker vindhastigheten. Konturene angir vindforsterkningen rundt hjørnet hvor a) er  $90^\circ$ , b) er avrundet og c) er avtrappet.

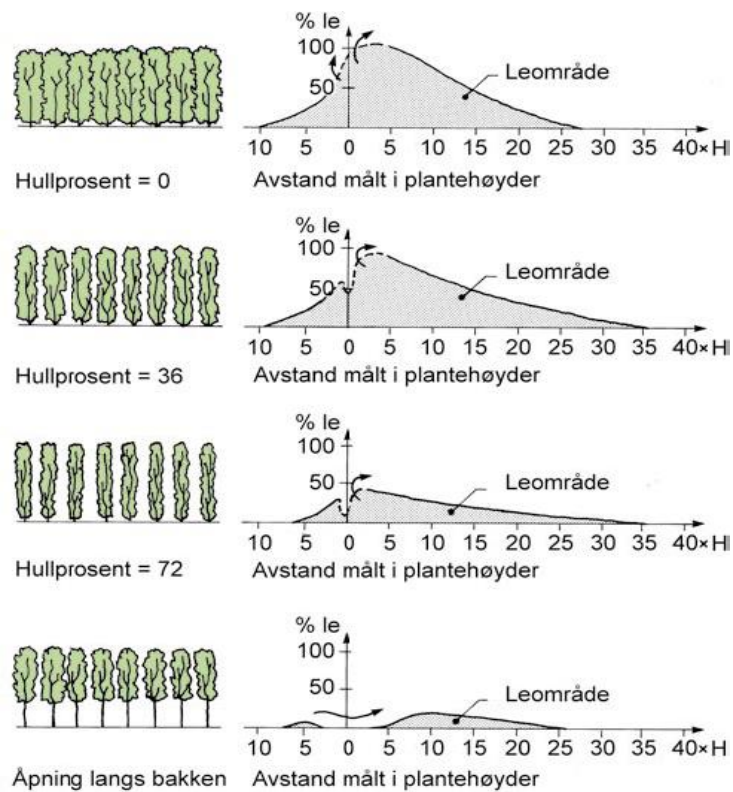
For relativt lave bygninger, mindre enn tre etasjer vil vindforsterkningen normalt være beskjeden.



Figur 7 Hastighetsendring ved hjørner med ulik utforming.

#### 4.1 Vindskjerming

Særlig vindutsatte områder kan skjermes mot høy vindhastighet ved å introdusere vindskjermer. Disse kan være i form av vegetasjon som vist i (Byggforsk 311.110, 2005) og i Figur 8.



Figur 8 Effekt av leplanting (Byggforsk 311.110, 2005)

## 5 Vurderinger

Planområdet ligger i en vest- nordvest vendt skråning ned mot Nettetveien og Bunnefjorden. Hovedvindretningen er sørlig og de lavest delene av planområdet ligger derfor ofte skjermet mot vinden. Imidlertid viser simuleringene at de høyestliggende partiene i planområdet kan utsettes for ca. 10% høyere vindhastighet enn hvis området hadde vært fullstendig flatt. Dette gjelder både for vindretningene nord og sør. Vindøkningen skyldes terrengets påvirkning på luftbevegelsene.

Bygningene som planlegges er relativt lave. På grunn av den lave bygningshøyden på de planlagte bygningene vil bygningene trolig ikke påvirke vindhastigheten og dermed vindkomforten i stor grad. Vindkomforten kan påvirkes ved hjelp av vegetasjon og bygningsutforming.

## 6 Konklusjoner

I forbindelse med omregulering fra fritidsbolig til bolig samt nybygg ved Tømrrernes Feriehjem, Askehaugåsen hyttefelt og Askehaug gård i Ås kommune er endringer i de lokale vindforholdene vurdert. Tegninger, meteorologiske data, simuleringer og erfaring fra tidligere prosjekter er benyttet som bakgrunn for vurderingene.

Simuleringene viser at deler av planområdet har en moderat forsterkning av vindhastighet.

Bygningene som planlegges er relativt lave og vil trolig ikke påvirke vindklimaet i betydelig grad.

Eksisterende skog i planområdet er viktig for å bevare vindskjerming. Ny vegetasjon kan eventuelt plantes for å øke vindskjermingen.

## 7 Referanser

*Byggforsk 311.110* (2005) Arealdisponering og vernetiltak i værharde utbyggingsområder.

*eKlima* (2016) [www.eklima.no](http://www.eklima.no).

Forthofer, JM, Butler, BW, Wagenbrenner, NS, (2014) *Int. J. Wildland Fire*, 23:969-931

Kwa, S. M., & Salim, S. M. (2015). Numerical Simulation of Dispersion in an Urban Street Canyon: Comparison between Steady and Fluctuating Boundary Conditions. *Engineering Letters*, 23(1), 55-64.

*NS-EN 2001-1-4:2005* (2009) NS-EN 2001-1-4:2005+NA:2009 Eurocode 1: Laster på konstruksjoner - Del 1-4: Allmenne laster - Vindlaster.