Oppdragsgiver:	Bodø Kommune
Oppdragsnavn:	Nytt sykehjem i Bodø-Mulighetsstudium med mer
Oppdragsnummer:	650968-01
Utarbeidet av:	Nina Rieck
Oppdragsleder:	Line Fogedgaard Juul
Dato:	15.09.2026
Tilgjengelighet:	Åpent

Notat Lokalklima Bodø Sykehjem

Sammendrag

Det er i dag i perioder kraftig vind i plan- og influensområdet. Vindrosene viser tydelig fremherskende vindretnign fra øst-nordøst og fra øst. Gjennomsnittlig vindstyrke er på nivå med laber til frisk bris, men i korte perioder registreres sterk kuling fra den østlige sektoren. Dette gir en ukomfortabel vindkomfort i planområdet.

Det er gjort en vindsimulering av tiltaket som viser endring av dagens vindkomfort. Vindkomfort måles i forhold til kategorier egnet for ulike typer aktiviteter. Vindkomforten vil forbedres noe i feltet nord for planområdet. På feltet i sør vil ikke vindkomforten endres.

I selve planområdet vil det på østsiden av bygningen oppstå en større sone i kategorien egnet for stasjonær aktivitet inn mot den østre bygningsfløyen. Ut mot Bodøveien vil også vindkomforten forbedres fra ukomfortabelt til soner egnet for lett til moderat aktivitet. Det samme er tilfelle vest i planområdet ved den vestre fløyen der det også vil oppstå soner egnet for stasjonær, lett og moderat aktivitet. Her vil to bygningshjørner få lokal vind-forsterkning og komme i kategorien ukomfortabelt.

Utfordringer ift. vindkomfort er mellom bygningsfløyene i inngangssonen. Her er vind-komforten egnet for moderat og lett aktivitet, men her er også større felt i kategorien ukomfortabelt. Vindkomforten vurderes til å være utfordrende i et område der beboere og besøkende skal komme og gå, og gjerne oppholde seg en stund.

1. Innledning

Formålet med notatet er å presentere dagens situasjon og utfordringer i forhold til lokalklima ved Bodø Sykehjem. Både selve planområde og tilgrensende områder (influensområdet) vil bli vurdert. Det er gjort en vindsimulering i programmet FORMA for en detaljert studie av vindkomfort og vindstrømmer.

Breeam Le 06 Klimarisiko er gjennomgått for ev. identifisering klimarelaterte fysiske påkjenninger.

Det forventes ikke endringer i det generelle vindmønsteret for Bodø på grunn av klimaendringer. Det er heller ikke dokumentert at middelvind for sesonger eller hyppighet og forekomst av sterke vinder vil endre seg signifikant.

Akutt vindpåvirkning knyttes først og fremst til kortvarige værhendelser med kraftige vindkast eller dager med sterk vindpåvirkning, som kan rive løs eller ødelegge bygningsdeler eller være til fare for mennesker utenfor bygget.

Fare for kraftige vindkast anses som lite sannsynlig for området og konsekvenser av ekstreme vindkast anses som små for bygget. Det viktigste er å etablere gode rutiner for materiallagring i byggefase (sikre gjenstander) og fjerne løse gjenstander på takterrasser ved ekstremvær.

1.1. Lokalklima

Klimaet i et begrenset område (utstrekning fra 100 m til 20 km, Utaaker 1991) omtales som lokalklima. Lokalklimaanalysen vil se på forholdet mellom prosesser som skjer i terrengoverflaten styrt av krefter i den frie atmosfæren (værlagsvinder), og prosesser som er mer lokale og terrengbundne (lokalklima). Analysen vil avdekke naturgitte forutsetninger gitt av meteorologi (vind, temperatur, solforhold), topografi, vegetasjon, fuktighetskilder og menneskeskapte faktorer som har innvirkning på lokalklimaet. Menneskeskapte faktorer kan være plantet vegetasjon, bebyggelse, veger og andre anlegg som endrer vindforholdene, danner skygge eller bidrar til å transportere bort/hindre utlufting av forurenset luft.

En by vil ha et annet lokalklima enn nærliggende naturpregete områder som f.eks. skog, hei og fjellområder. Bymiljøet (byklimaet) er preget av åpne og harde flater, lite vegetasjon, bekkeløp i rør og tett bebyggelse. Forurenset luft og inversjon kan være en utfordring. I naturpregete områder er det terreng, vegetasjon og vann som er de

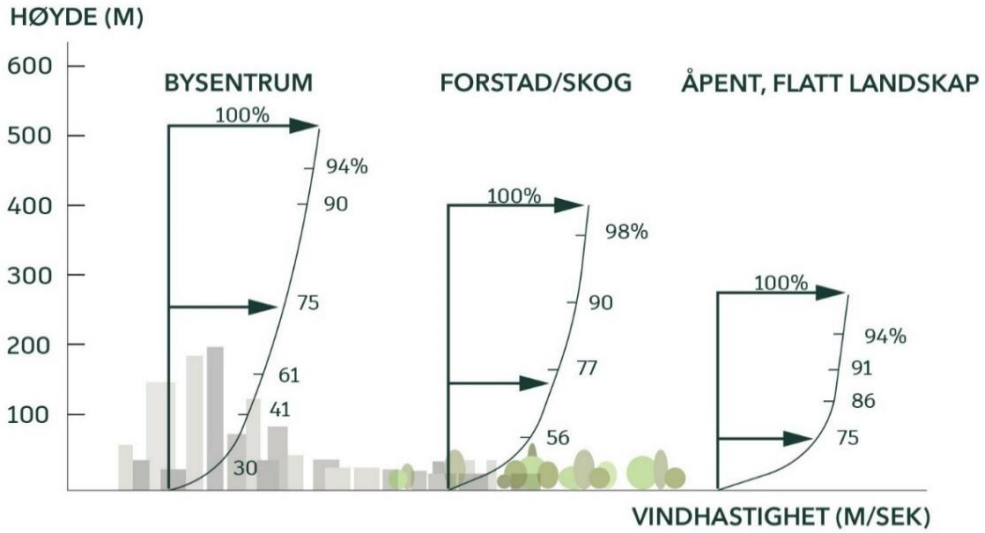
dominerende faktorene. Plan- og influensområdet ligger i overgangen til naturpregete områder mot øst med de åpne jordene på Hesthagen og skogsterrenget mot Frostfjellet. Mot sør ligger næringsområder med store bygningsvolumer og mot vest bolig-bebyggelse i Østbyen.

En luftstrøm kan skape mange ulike effekter når den møter på hindringer. Luftstrømmen kan skifte retning, snu og endre hastighet. Dersom dette skjer på et gitt sted over et kort tidsrom, vil man karakterisere det som varierende vindforhold –eller turbulens.

Hindringer og underlag vil generelt dempe vindens hastighet. Lokalt rundt hindringene vil imidlertid hastigheten kunne øke. Ulike typer underlag har ulik dempende effekt på vinden. Vann, snø og asfalt har forholdvis lav ruhet og bremser luftstrømmen i mindre grad enn gress, kratt og trær som har høyere ruhet.

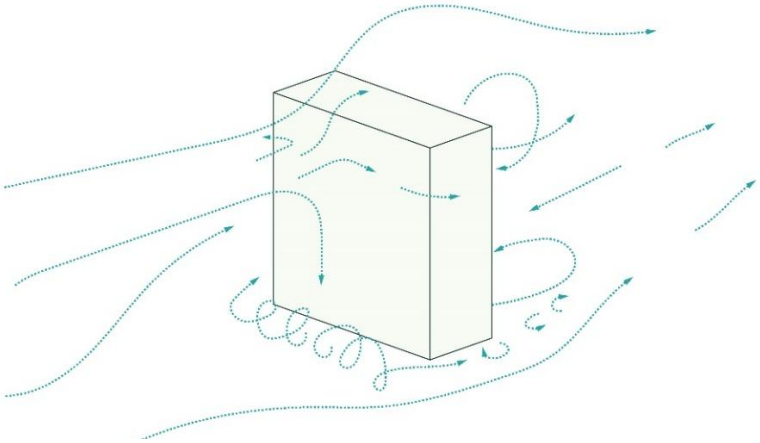
Hindringer og vind

Bygninger, terreng og vegetasjon vil generelt ha en dempende effekt på vinden. Bebyggelse vil lokalt kunne styre vinden og gi vindforsterkning. Jo større bygningene er dess kraftigere effekt vil de kunne ha på vinden nær bakken. Vindhastigheten øker med høyden over bakken (som vist i vindprofilet i Figur). Når vinden strømmer mot en bygning vil retningen på luftstrømmen endres, og vinden vil akselerere over taket eller rundt hushjørnene. Vind vinkelrett mot en bygningsfasade vil presses ned mot bakken fra ca. 2/3 høyde (se Figur 2). Vind som trekker ned langs en fasade vil ha høyere hastighet enn vinden ved bakken da vindhastigheten øker med høyden.



Figur 1 generelt blir vindhastigheter redusert over byer og tettbygde strøk (Aicher, basert på Davenport, 1965).

Vindforsterkningen rundt hushjørner ved bakken kan typisk være på 30-50 % i forhold til vindhastigheten lengre ut fra bygget. På lesiden av bygninger vil vindhastighetene bli lavere, men turbulens med vindkast kan forekomme. Vegetasjon virker bremsende på vind, og er viktig for å oppnå god vindkomfort. Plassering og orientering av bygninger og vegetasjon er derfor av stor betydning for hvordan vindkomforten vil bli innenfor et område.



Figur 2 typisk vindfelt rundt en forholdsvis høy bygning. Vind direkte inn mot fasaden gir turbulente vindforhold bak og foran bygningen (Beranek, 1982).

2. Beskrivelse av planområdet ("Treningsfeltet")

Treningsfeltet ligger ved krysset Bodøveien-Hålogalandsgata i overgangen mellom tett bystruktur og mer åpent landskap. Mot vest ligger boligbebyggelsen i Sørbyen, i nord og sør næringsbebyggelse og mot øst åpne jorder med Hesthagen og etter hvert skogsterreng med Frostfjellet. Planområdet preges av grå arealer og lite vegetasjon, kun enkelte trerekker i Hålogalandsgata og Bodøveien.

Terrenget er forholdsvis flatt, men stiger på der Hålogalandsgata krysser over Bodøveien.



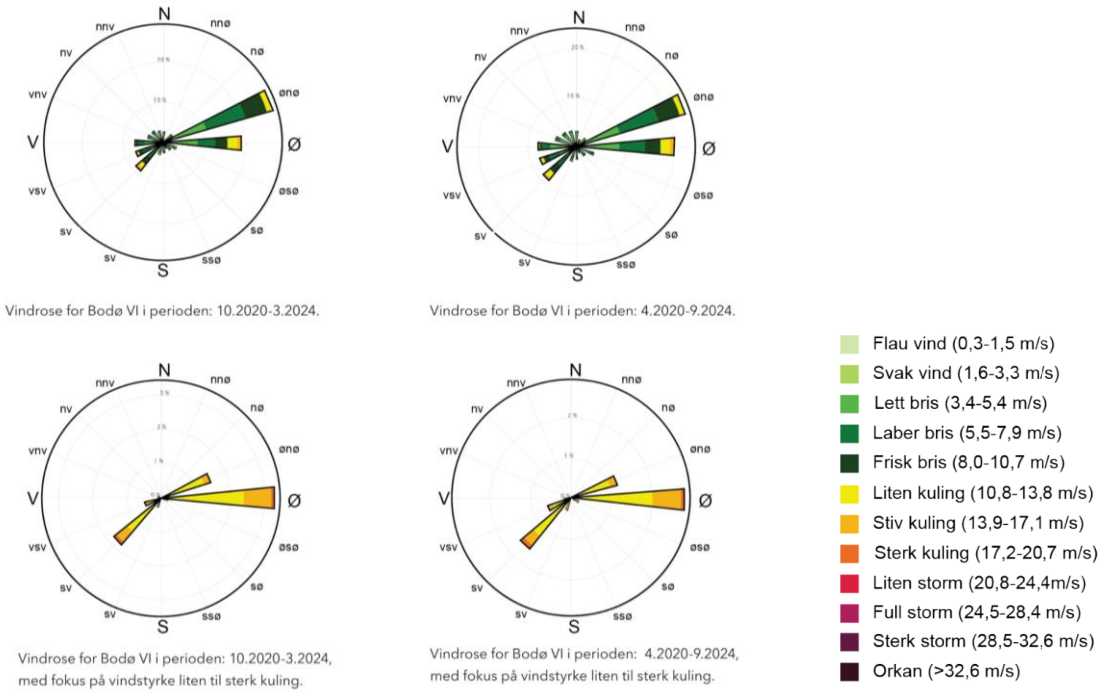
Figur 3 viser grønnstrukturen i deler av Bodø. Grønnstruktur er av stor betydning for lokalklimaet.

3. Lokalklimaet i Bodø og ved Bodø sykehjem

Vindrosen fra SeKlima er basert på data fra målestasjonen ved Bodø lufthavn 2,5 km øst for planområdet i perioden 2020-2024, og legges til grunn for vurderingene. Vindrosene viser tydelig fremherskende vindretnign fra øst-nordøst og fra øst. Gjennomsnittlig vindstyrke er

på nivå med laber til frist bris, men i korte perioder registreres sterk kuling fra den østlige sektoren. Vinden forekommer betydeligt skjeldnere og er svakere fra andre sektorer, med untak av vind fra søvest som opptrer i enkelte perioder. Vindforholdene er relativt like gjennom sommer- og vinterhalvåret.

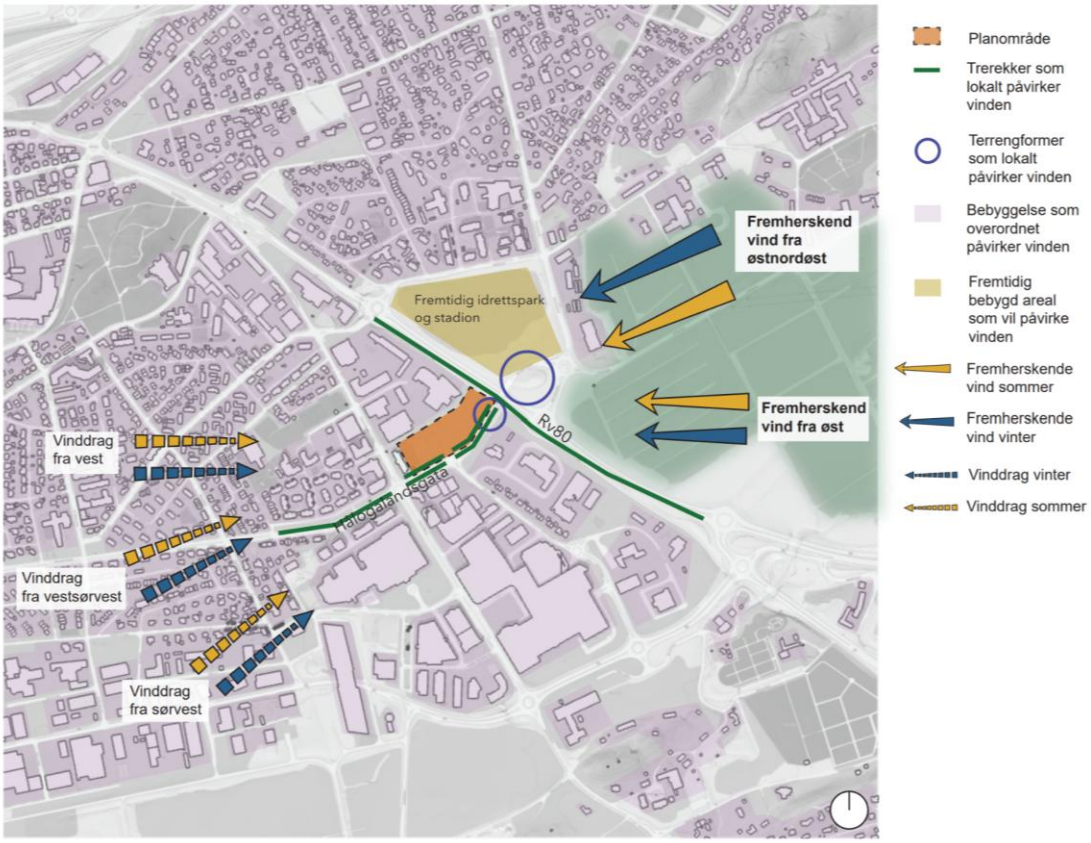
Terrenget i området er åpent, og vinden antas å treffe planområdet med varierende styrke særlig fra øst-nordøst og øst der det er lite bebyggelse og mer åpent lende. Her kan Bodøs nye «storstue» forventes å påvirke vindforholdene i fremtiden. Vinddrag fra sørlig sektor kan forsterkes der de følger åpne gateløp som Hålogalandsgata og Gamle Riksvei. I gatene fungerer trerekkene som lokale skjermende elementer.



Figur 4 øverst t.v. viser vindsituasjonen i vinterhalvåret og t.h. i sommerhalvåret. Nederst vises høye vindhastigheter i vinter- og sommerhalvåret.

Kystklimaet i Bodø sørger for en relativt kjølig helårstemperatur. Det faller mye nedbør gjennom året, også i de tørreste månedene.

Klimaendringene medfører, som det mest fremtredende utviklingstrekket, hyppigere hendelse med ekstremnedbør enn tidligere.



Figur 5 viser de lokale vindforholdene.

Vindens virkning på land

Navn	Symbol	m/s	Knop	Kjennetegn
Stille	○	0,0-0,2	0-1	Røyken stiger rett opp
Flau vind	↗	0,3-1,5	1-3	En kan se vindretningen av røykens drift
Svak vind	↗	1,6-3,3	4-6	En kan føle vinden. Bladene på trærne rører seg, vinden kan løfte små vimpler.
Lett bris	↗	3,4-5,4	7-10	Løv og småkvister rører seg. Vinden strekker lette flagg og vimpler
Laber bris	↗	5,5-7,9	11-16	Vinden løfter støv og løse papirer, rører på kvister og smågreine, strekker større flagg og vimpler
Frisk bris	↗	8,0-10,7	17-21	Småtrær med løv begynner å svaie. På vann begynner småbølgene å toppe seg
Liten kuling	↗	10,8-13,8	22-27	Store greiner og mindre stammer rører seg. Det hviner i telefonledninger. Det er vanskelig å bruke paraply. En merker motstand når en går.
Stiv kuling	↗	13,9-17,1	28-33	Hele trær rører på seg. Det er tungt å gå mot vinden.

Figur 6 forklarer betydningen av vindstyrke oppgitt i m/s.

4. Vurdering av planforslaget

4.1. Lawsons komfortkriterier

Når vindkomfort skal vurderes, er det viktig å ta hensyn til at den vil oppleves forskjellig avhengig av aktivitet. Eksempelvis vil en vindhastighet kunne oppfattes som uakseptabel når man sitter ute og spiser, mens samme vindhastighet kan oppfattes som akseptabel når man beveger seg mellom ulike gjøremål. Felles for vindkomfortklassifiseringer er at de gir grenser for hvilke vindhastigheter som anbefales for ulike typer uteaktiviteter.

Det knytter seg alltid usikkerheter til beregninger av lokal vindkomfort som skyldes numeriske avrundinger og usikkerheter i modellen. I tillegg kommer usikkerhet i bearbeidelse av lokal vindstatistikk, bygnings- og terrengdata, og hvordan enkeltindivider oppfatter komfort knyttet til vind.

Komfortkategorier Lawson

	STASJONÆR AKTIVITET		LETT AKTIVITET	MODERAT AKTIVITET	UKOMFORTABELT
%-ANDEL AV TIDEN	1.8 M/S < 2%	3.6 M/S < 2%	5.3 M/S < 2%	7.6 M/S < 2%	7.6 M/S > 2%
AKTIVITET	SITTEGRUPPER, STILLESTÅENDE	SITTEGUPPER, STILLESTÅENDE	RUSLING MED KORTE STOPP	NORMAL GANGE	HURTIG GANGE/JOGGING
EKSEMPLER	RESTAURANT MED UTESERVERING	CAFEER, PARKER	CAFEER, PARKER	VINDUSTITTING I GÅGATER, LEKEPLASSER	AKSEPTABEL FOR HURTIG GANGE TIL/FRA JOBB/P-PLASS
EKSEMPLER ILLUSTRERT					

Figur 7 Lawsons komfortkriterier

Vær oppmerksom på at vindkomfort utarbeidet slik som skissert over, må sees på som veiledende. Dersom simuleringen viser oransje farge for et område, betyr det at området i gjennomsnitt er best egnet for fotgjengere, men vindkomforten vil variere ettersom vinden varierer dag for dag og time for time.

4.2. Modelloppsett/FORMA

Forma er benyttet som analyseverktøy for vindsimuleringene. Verktøyet vurderes som tilstrekkelig da tiltaket ikke omfatter f.eks. boligformål, skole og barnehage der gjerne stor andel av tiden tilbringes utendørs. Det er uansett viktig å sikre så god vindkomfort som mulig i uteområder.

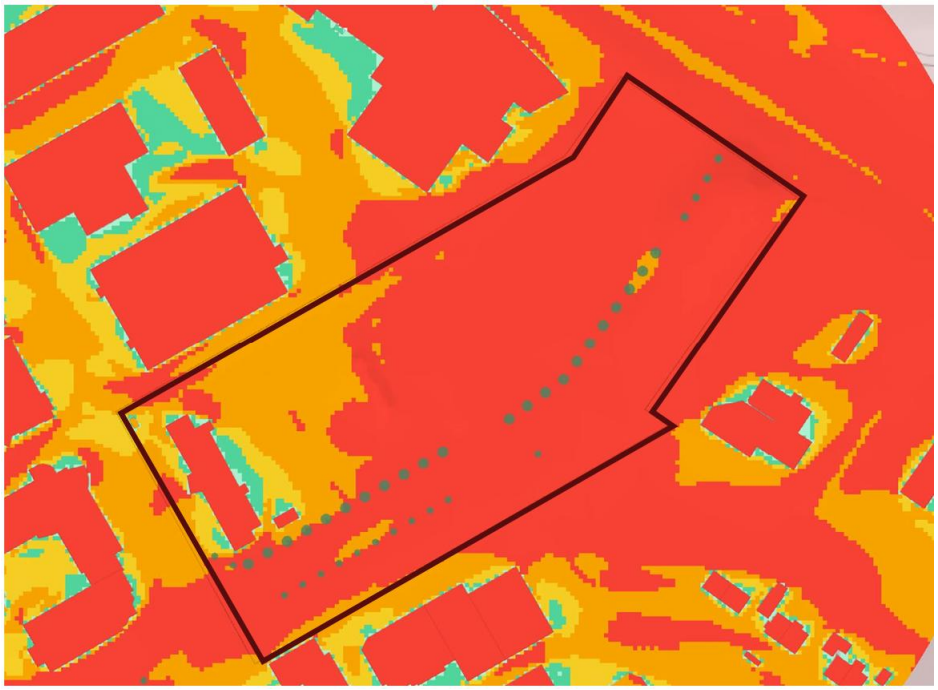
Vindanalysene i FORMA illustrerer hvilke påvirkning bygninger, terreng og vegetasjon har på lokale luftstrøm-mønstre. Programmet gir raske analyser ved hjelp av en 3D-modell av eksisterende terreng- og bygningsmiljø og nytt byggeprosjekt i kombinasjon med lokale værdata. En vindsimulering viser tiltakets påvirkning på lokalklimaet.

Resultater fra beregninger i Forma vises i følgende:

- Vindkomfort (8,9 og 10)
- Vindstyrke (11,12 og 13)

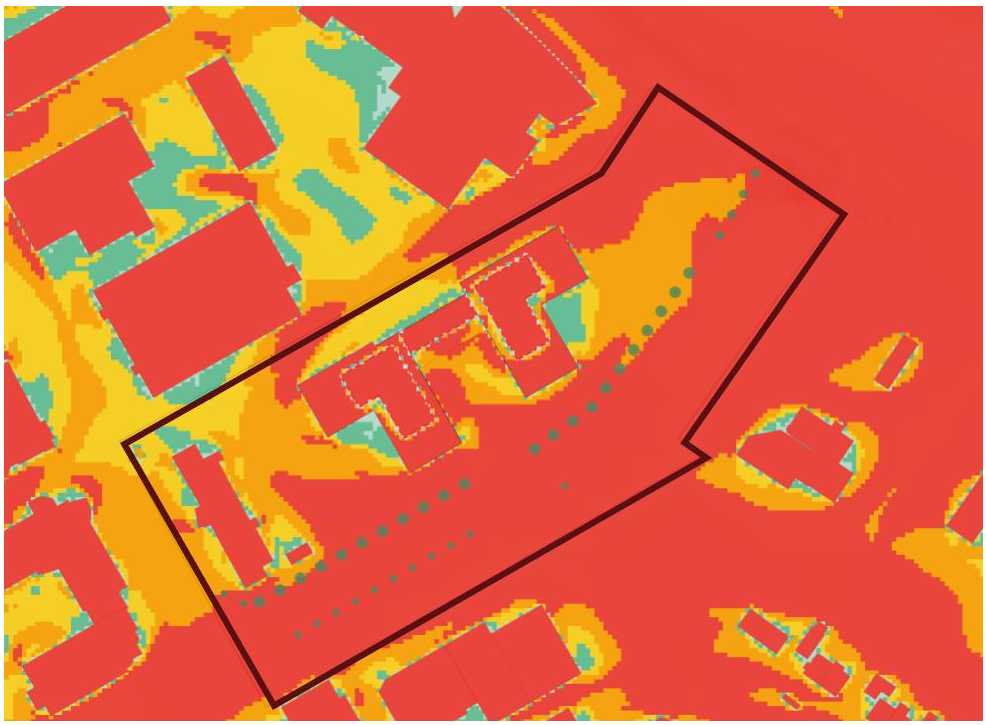
Illustrasjonene viser ca. verdier som påvirkes av mange forhold og må sees på som veiledende.

4.3. Vindkomfort



Figur 8 0-alternativet, dagens situasjon.

Det er vindfullt i plan- og influensområdet med store arealer i kategorien for ukomfortabel vindkomfort lite egnet for opphold. Dette skyldes i hovedsak vind fra øst som har størst påvirkning på området. Vinden får godt tak over de åpne jordene på Hesthagen. Illustrasjonen viser at det mellom bygningene i feltene nord og sør for planområdet, er bedre vindkomfort. Dette skyldes av bygninger bryter ned, demper og styrer vinden. Det kan også skje vindøkning lokalt ved f.eks. hushjørner og i trange passasjer. Vest på tomten inn mot en eksisterende bygning, er vindkomforten bedre og i kategorien egnet for lett, rolig og stasjonær aktivitet.



Figur 9 vindkomfort ved nytt sykehjem vist i plan.

Det er gjort en vindsimulering av tiltaket som viser endring av dagens vindkomfort. Som beskrevet vil bygninger bryte ned vinden, noe som også er tilfelle for det nye sykehjemmet. Vindkomforten vil forbedres noe i feltet nord for tiltaket der det vil bli en større sone i kategorien egnet for stasjonær aktivitet. På feltet sør for tiltaket vil ikke vindkomforten endres, men forbli uendret i Hålogalandsgata og på broen over Bodøveien i kategorien ukomfortabel. Komforten vil midlertid bli dårligere på hjørnet av bygningen t.v. i bildet med en sone i kategorien ukomfortabelt.

I selve planområdet vil det på østsiden av bygningen oppstå en større sone i kategorien egnet for stasjonær aktivitet inn mot den østre bygningsfløyen. Ut mot Bodøveien vil også vindkomforten forbedres fra ukomfortabelt til soner egnet for lett for moderat aktivitet. Det

samme er tilfelle vest i planområdet ved den vestre fløyen der det også vil oppstå soner egnet for stasjonær, lett og moderat aktivitet. Her vil to bygningshjørner få lokal vind-forsterkning og komme i kategorien ukomfortabelt. Ved bygningshjørner skjer det gjerne vindøkning som beskrevet i kapitel 1.1.

Utfordringer ift. vindkomfort er mellom bygningsfløyene i inngangssonen. Her er vind-komforten egnet for moderat og lett aktivitet, men her er også større felt i kategorien ukomfortabelt. Vindkomforten vurderes til å være utfordrende i et område der beboere og besøkende skal komme og gå, og gjerne oppholde seg en stund.

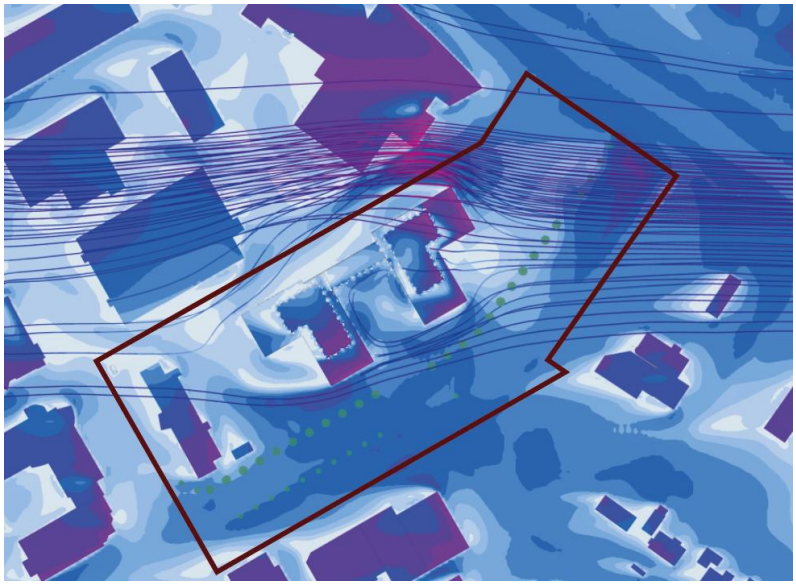
Vindsimuleringen viser også at det på alle takflater er ukomfortabel vindkomfort. Dersom det skal planlegges for opphold på deler av takene, må det gjøres tiltak for å dempe vinden. Erfaringsmessig vil et høyt og tett rekkverk langs gesimsen være tilstrekkelig for å sikre tilfredsstillende vindkomfort. Høyden kan variere mellom 1,5 og 2,0 meter. Ved sittegrupper lenger inne på taket kan det være nødvendig med lokal skjerming, f.eks. pergola, plantekasser, benker med høy rygg osv.



Figur 10 vindkomfort ved nytt sykehjem vist i perspektiv.

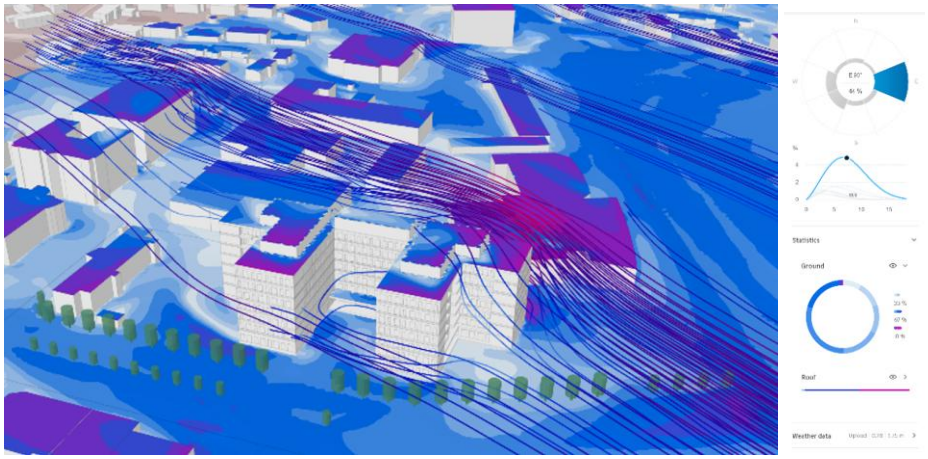
I figur 10 er det området omkring sykehjemmet trukket frem for å vise vindkomforten i planområdet tydeligere.

4.4. Vindstrømmer



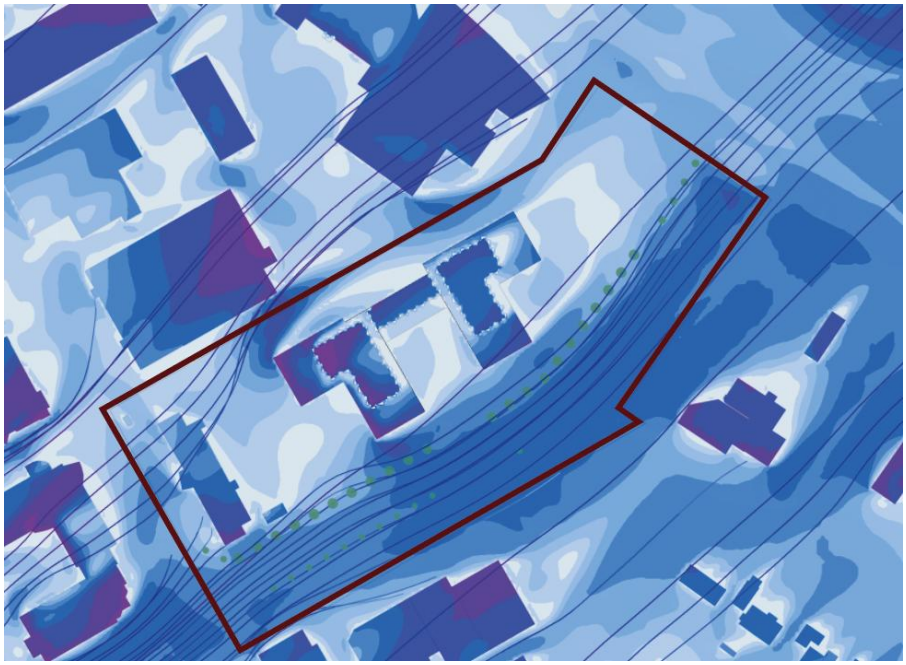
Figur 11 vindstrømmer med fremherskende vind fra øst vist i plan.

Illustrasjonen viser den kraftige vindstrømmen fra øst som forekommer hyppigst. Vindstrømmen vil splittes av den nye bygningen, og den største delen av vindstrømmen ledes nord for bygningen i mellomrommet mot tilstøtende bygning i nord, og videre gjennom næringsområdet. Dette er også en sone der vindkomforten er ukomfortabel. En mindre del av luftstrømmen vil ledes sør for sykehjemmet i Hålogalandsgata der også vindkomforten er ukomfortabel.



Figur 12 vindstrømmer med fremherskende vind fra øst vist i perspektiv.

I figur 12 er området omkring sykehjemmet trukket frem for å vise hvordan vindstrømmen fordeler seg omkring sykehjemsbygningen.



Figur 13 vindstrømmer med fremherskende vind fra sørvest vist i plan.

Illustrasjonen viser vindstrømmen fra sørvest som opptrer sjeldnere, men kan være sterk. Vindstrømmen ledes i hovedsak i Hålogalandsgata og forbi sykehjemmet som vil bli lite påvirket.

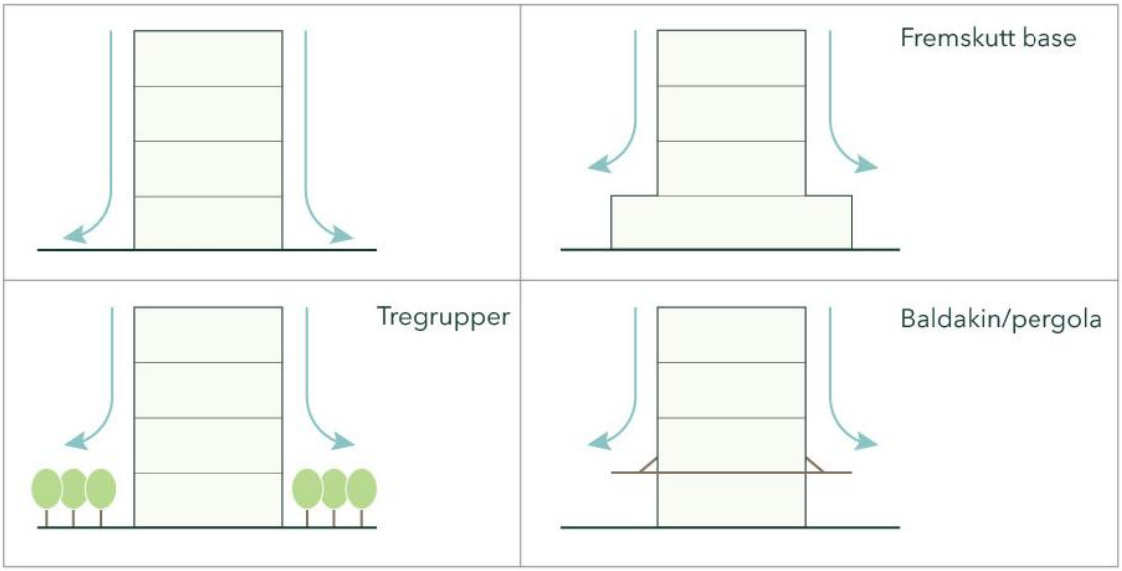
5. Avbøtende tiltak

Avbøtende tiltak vil kunne redusere ugunstige vindforhold både mht. vindkomfort og personsikkerhet. Tiltak kan være på selve bygningene ved plassering av balkonger, baldakiner og materialbruk, og i uteoppholdsarealene med f.eks. etablering av vegetasjon og møblering. Plassering av inngangspartier, søppelnedfall og sykkelparkering bør legges til soner med god vindkomfort. Endring av vindkomfort kan også oppnås ved større enderinger i planen f.eks. av retning på gateløp, gruppering av bygninger, bygningenes orientering og reduksjon av bygningshøyder.

Vind omkring høye bygninger

For høye bygninger vil en base som utgjør 1.etasje ta imot vinden som trekker ned langs fasadene. En baldakin over f.eks. inngangspartiene vil ha den samme effekten, men en

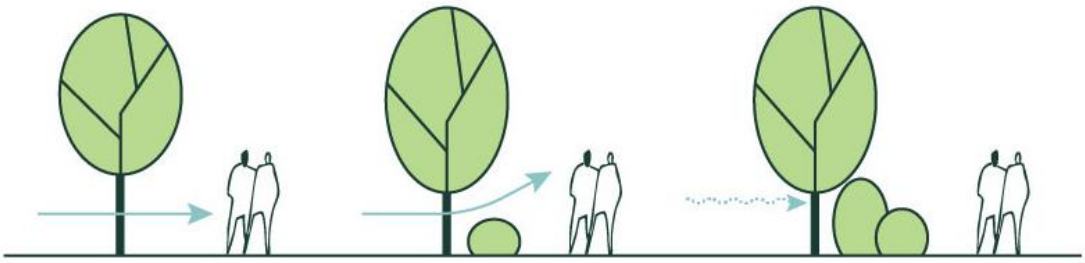
mer begrenset funksjon. Illustrasjonene viser eksempler på dette.



Figur 14 illustrerer effekten av en fremskutt base, baldakin eller vegetasjon. Kilde: Asplan Viak

Vegetasjon

Planlagt vegetasjon vil erfaringsmessig gi positive effekter ift. vinddemping og bør bygges opp med flere sjikt for å ha den optimale virkningen. Vegetasjon har i tillegg til vind-dempende effekt også en luftrensende effekt.



Figur 15 illustrerer effekten av vegetasjon som et vindbrytende element i uterommet. Flere sjikt i vegetasjonen øker den vinddempende effekten. Kilde: Asplan Viak

Versjonslogg:

02	15.09.26	Kommentarer fra kommunen	NR	BL
01	30.04.26	Lokalklimaanalyse	NR	BL
	Dato	Nytt dokument	Initialer	Initialer
VER.	**DATO**	**BESKRIVELSE**	**AV**	**KS**