

Oppdragsgiver:	Sogndal kommune
Oppdragsnavn:	Områdereguleringsplan for Nestangen
Oppdragsnummer:	639544-01
Utarbeidet av:	Ingrid Vedeler Brekkuhus og Åse Holte
Oppdragsleder:	Turid Kristine Brekke
Dato:	22.09.2023
Tilgjengelighet:	Velg et element.

1. Notat Lokalklimanotat Nestangen

1.1. Hensikt med Lokalklimaanalysen

Lokalklimaanalysen for er utarbeidet av Asplan Viaks lokalklimagruppe i forbindelse med Områdereguleringsplan for Nestangen. Lokalklimaanalysen vil redegjøre for de lokalklimatiske forholdene som det bør tas hensyn til ved planlegging og utvikling av området.

Lokalklimanotatet 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, topografiske forhold og menneskeskapt faktorer som har innvirkning på lokalklimaet. Naturgitte forutsetninger kan være vindforhold, temperaturforskjeller og solforhold. Lokalklimaet påvirkes av stedets beliggenhet i landskapet der viktige høyderytter, møte mellom fjord og fjell, samt elver og daldrag. Menneskeskapt faktorer kan være graden av plantet vegetasjon, bebyggelse, veger og andre anlegg som leder vind, gir skygge eller transporterer bort/hindrer utlufting av forurenset luft.

Ved å ta hensyn til lokalklimaet kan Sogndal kommune, som del av arbeidet med områdereguleringsplanen, optimalisere forutsetningene for plassering og utforming av bebyggelse og byrom. Slik kan de fremtidige uteoppholds-kvalitetene hensyntas både energimessig, miljømessig, trivselsmessig og helsemessig. Undersøkelser i forkant kan avdekke utfordrende forhold før bygging slik at uforutsette kostnader unngås i ettertid. Slik sett er planlegging med omsyn til lokalklima et ledd i en langsiktig og bærekraftig tankegang.

1.2. Beliggenhet og landskapsmessige forutsetninger.

Planområdet for Nestangen er om lag 180 dekar pluss 36 dekar i sjø. I vurderingen av de lokalklimatiske forholdene er det de landskapsgitte forutsetningene som i størst grad skaper betingelsene for planområdets lokalklima.

I Planprogram Nestangen inngår Landskap og grøntstruktur som sentralt tema der det fremheves som «...nødvendig med ein analyse av dei viktige lokale elementa i landskapet, og landskapstrekk som er med å gi staden ein identitet. Topografien skal tydeleggjerast ved å markere karakteristiske landskapsformer og høgdevariasjonar i analyseområdet.».



Figur 1 Planavgrensning for områderegulering Nestangen ref. Sogndal kommune og Asplan Viak kart

Landskapsmessige forutsetninger: I forhold til de landskapsmessige forutsetningene i møtet mellom fjord og fjell ligger utviklingsområdet i nedtrappende terreng mot Sogndalsfjæra. Sørvest for planområdet stiger landskapet gradvis opp mot Åberge (k+200) og videre opp mot Nuken k+919 meter over fjorden. Høyderyggens nedre deler er tett vegetert med naturlig vegetasjon i form av naturlig stedegne trær og busker som følger en turveg oppover i landskapet.

Sørvest for planområdet renner Sogndalselvi. Vassdragets breer, elver og vann er sentrale deler av et variert og kontrastfylt landskap fra høyfjell til fjord. Sogndalselvi renner

Steindalsbreen på +k 1585 moh. Sogndalselvi danner på sin ferd gjennom terrenget flere vann Anestølsvatnet (+k 441 moh.) og Dalavatnet (+k 395 moh.) før den renner ut i Sogndalsfjorden ved Sogndalsfjøra. I dalføres grøntdrag er bjørk og gråor de mest vanlige treslagene, med innslag av edelløvtrær i sørvendte lier og furu i midtre deler av dalen.

Nedre del av dalen er bebygd kulturlandskap med store arealer med dyrket mark, slåtte- og beitemark. I kartinnsynsløsningen til Norsk institutt for bioøkonomi «Kilden» er det registrert 31 daa fulldyrka jord og i tillegg noko lauvskog innafør planområdet.



Figur 2: AR5 arealtype. Kjelde: www.nibio.no.

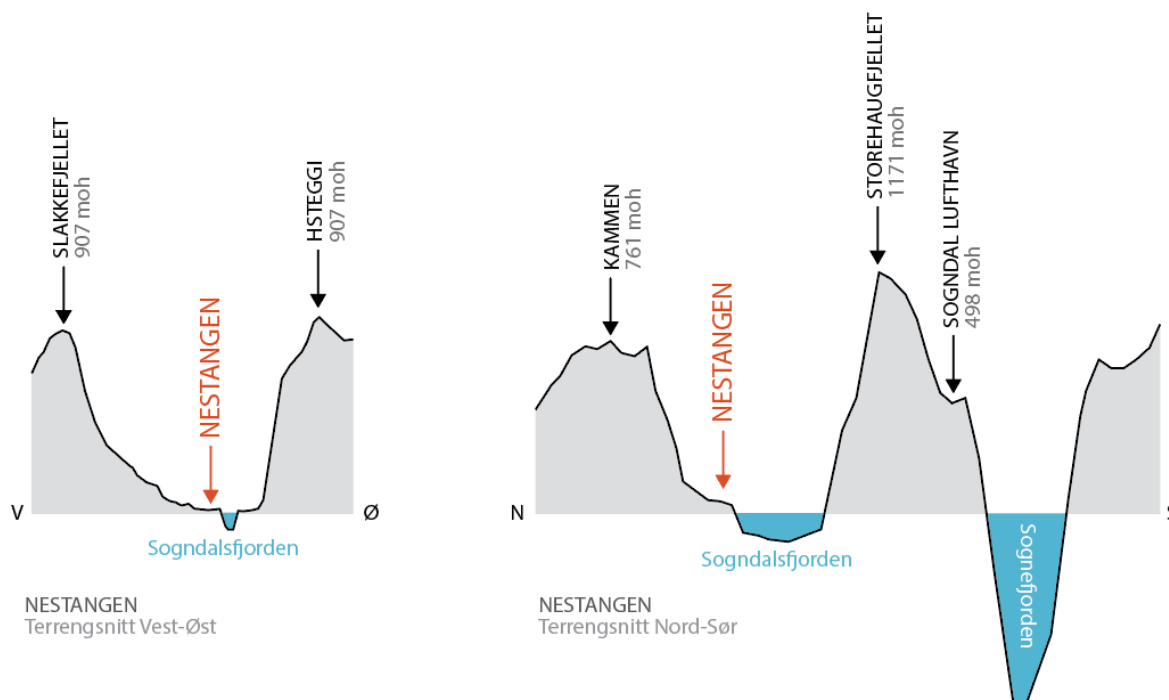
Vassdraget med tilhørende sammenhengende grøntdrag befinner seg høyere i landskapet enn de bebygde arealene ved Sogndalsfjøra, og leder kjølig og frisk luft ned mot byen og bidra til utluftning. På sør-østsiden av planområdet og Sogndalsfjøra stiger landskapet bratt opp i en fjellrygg opp mot 900 moh.



Figur3 Snitt Nord-Syd viser dominerende terrengformer som påvirker stedets lokalklimatiske forutsetninger. Data fra Kartverket.

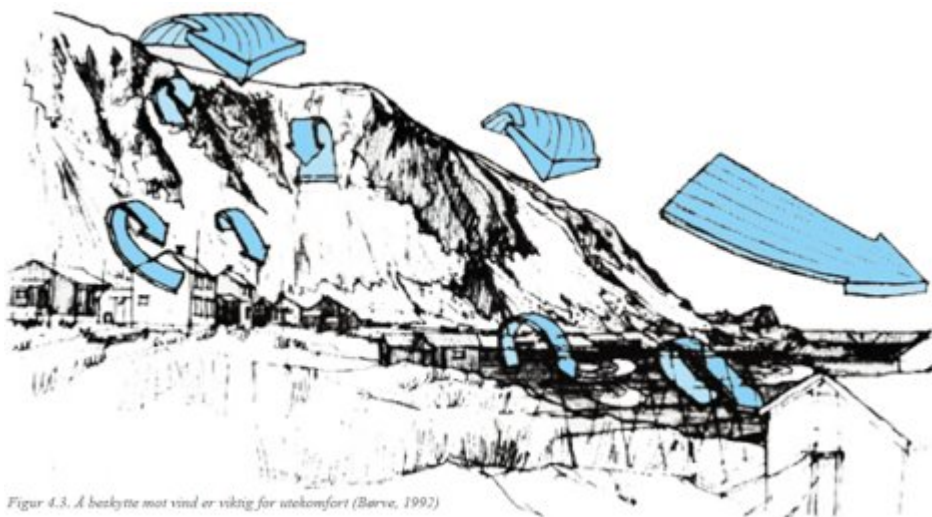


Figur 4 Fjordlandskapet og Sogndalen danner et variert og kontrastfylt landskap som gir Nestangens lokalklimatiske forutsetninger. Snitt VØ og NS markert. Se figur 4



Figur 5 Terrengsnitt VØ og NS som viser Nestangens plassering mellom fjellsidene og Sogndalsfjæra

1.3. Topografiske forhold og lokalklimatiske virkninger



Figur 6 Topografiske faktorer, som høye fjell og bratte dalsider har betydning for lokalklima i dalbunnen. Fallende vinder ned fra fjellene, og «avbøyning» av vinder i dalsidene. Børve, 1992.

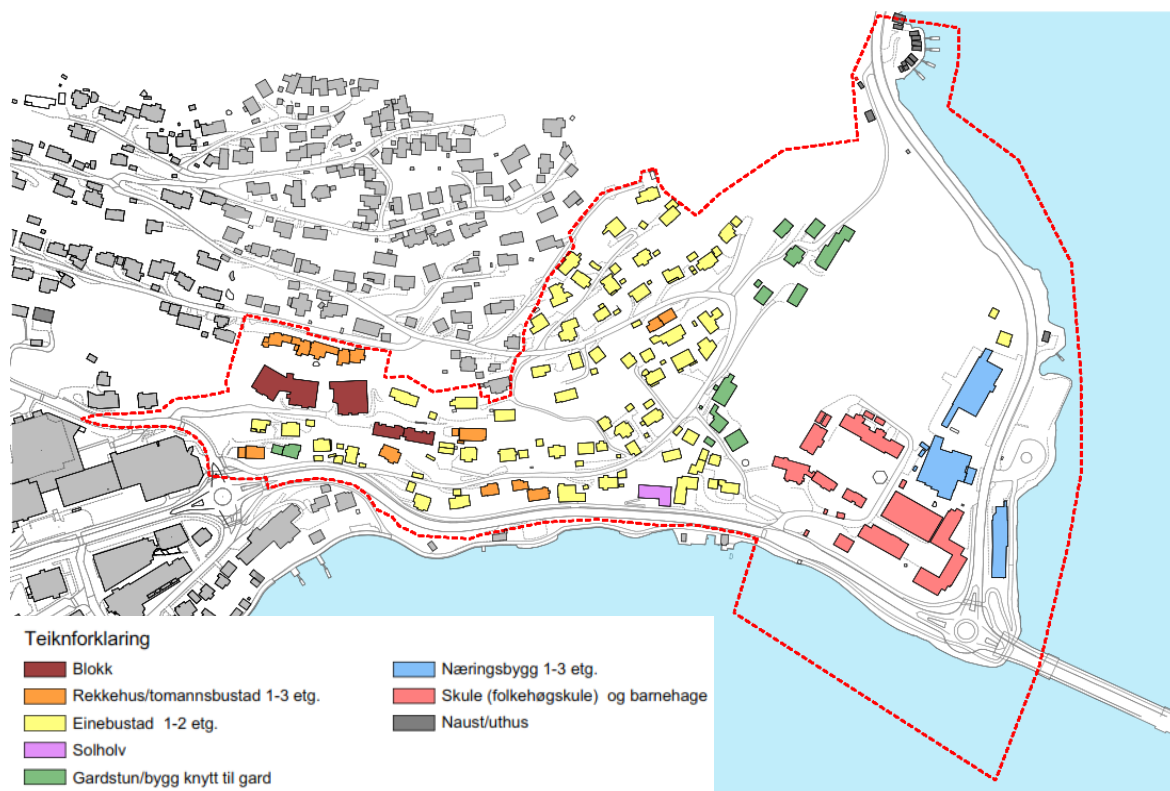
Orografi er et uttrykk som brukes i meteorologien om prosesser som er forårsaket av fjell. Flere steder og byer på Vestlandet opplever orografisk nedbør, tåke og vind grunnet sin topografiske nærhet til fjell.

Orografisk vind og nedbør gjelder også for Nestangen og Sogndal. Dette er en bygd med betydelig nedbør der det selv i den tørreste måneden er mye regn. De milde sommerdagene begynner på slutten av juni og omfatter månedene videre juli, august og september.

Nedbørsmengdene i Norge er i stor grad bestemt av beliggenheten i forhold til havet og av topografien. De største samlede nedbørsmengdene faller på vestsiden av fjellene der fuktig luft fra havet tvinges til å stige. Sogn- og Fjordane og Hordaland (Vestland fylke) troner øverst av fylker med høyeste årsnedbør med årlige nedbørsrekorder på over 5000 mm. Fjordlandskapet styrer vindretningen der plassering av fjorden skaper de fremherskende vindretningene som for Nestangen er sørvest og nordøst (SV og NØ) se kap. 2.1.

1.4. Bygningsmessige forhold og lokalklimatiske virkninger

Dagens bebyggelse består hovedsakelig av frittliggende boligbebyggelse som er plassert langs høydekotene langs Navarsetevegen som svinger seg oppover i landskapet der høydeforskjellene tas opp. Hagene som følger Navarsetevegen er terrasserte og området er fremdeles preget av mye grønt og større hager.



Figur 7 Bygningstyper i planområdet. Kjelde: Matrikkelen. Asplan Viak AS.

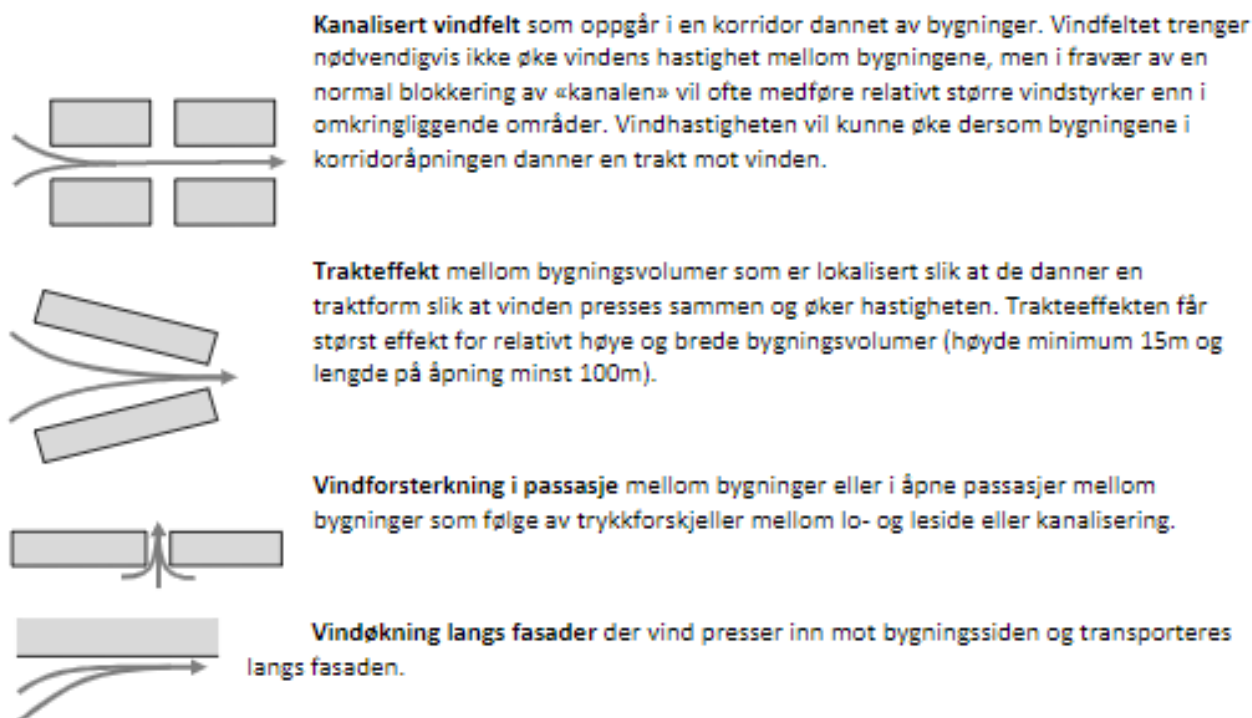
Lokalklimarapporten har lagt Asplan Viaks stedsanalyse for Nestangen til grunn. I stedsanalysens kapittel Kap. 4 Arkitektur, bygnader og utbyggingsstruktur beskrives stedets bygningsmessige forhold slik:

«Bygningane i området ligg i hovudsak fritt med vegar og opne rom mellom seg. Bygningsstrukturen orienterer seg etter terrenget og hovudvegane i området. Området har ikkje ein veldig tydeleg struktur, då tomtene med tilkomstvegar ser ut til å ha vakse fram utan ei samla plan eller heilskapleg samtidig utbygging.»

Bygningstypologien er ikke entydig, men består av eneboliger, tomannsboliger, rekkehus og større sammenhengende boligbebyggelse som med 2-3 etasjer. Området har ingen entydig struktur da tilkomstveger har blitt anlagt over tid og etter behov i takt med boligbebyggelsen. Eksisterende næringsbebyggelse er også oppført med lave bygningshøyder som ikke kan sies å påvirke lokalklimaforholdene. Sogndal folkehøgskole skiller seg ut med tre etasjer over terreng.

Samlet sett er det en fordel at bebyggelsen i dag ligger «fritt» i terrenget slik at tilgrensende gater og byrom ikke påvirkes negativt. Lave byggehøyder gjør at det er lite uheldige skyggeeffekter som følge av eksisterende bebyggelse.

Lokalklimarapporten legger stedsanalysen til grunn for beskrivelsen og vurderingen av de lokalklimatiske og landskapsmessige konsekvensene som følge av området bebyggelse. Det har ikke vært utført vindsimuleringer eller vurdering av effekten av mulig ny utbygging som følge av ny områderegulering. I vurdering av ny bebyggelse som del av områdereguleringen av Nestangen bør det vurderes på hvilke å måte ny planlagt bebyggelse kan skape uheldige vindforsterkende konsekvenser (figur 9).



Figur 8 Vindeffekter rundt bygninger og fasader.

2. Lokalklimatiske virkninger Nestangen

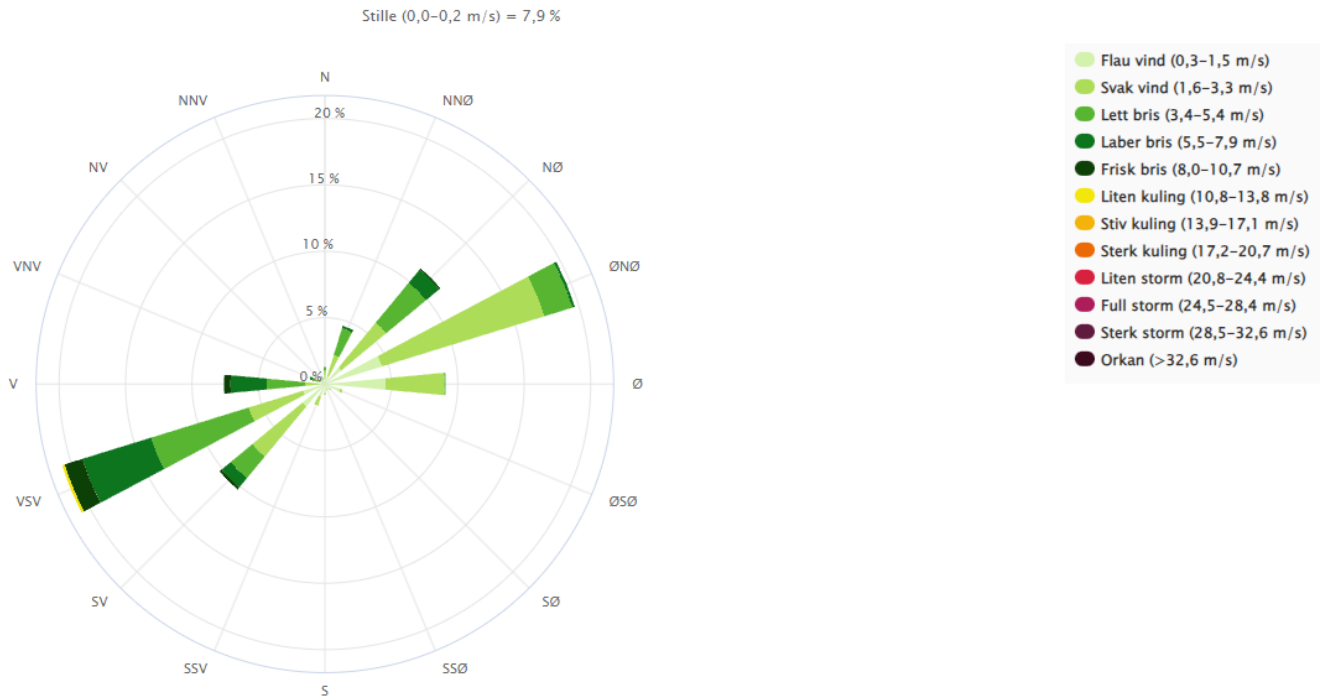
2.1. Vind

Vindforholdene blir i all hovedsak styrt av orografien som i meteorologien betyr prosesser som er forårsaket av fjell. Vanligvis gjelder det vertikale bevegelser (opp og ned), som skaper lokalklimatiske nedfallsvinder og traktvinder.

Vindrose for Nestangen er basert på meteorologiske data fra Meteorologisk institutt fra Sogndal Lufthavn i en tiårsperiode, og viser fremherskende vindretning fra øst- nordøst (ØNØ) og vest-sørvest (SVS) slik det kommer frem av figur 7 under.

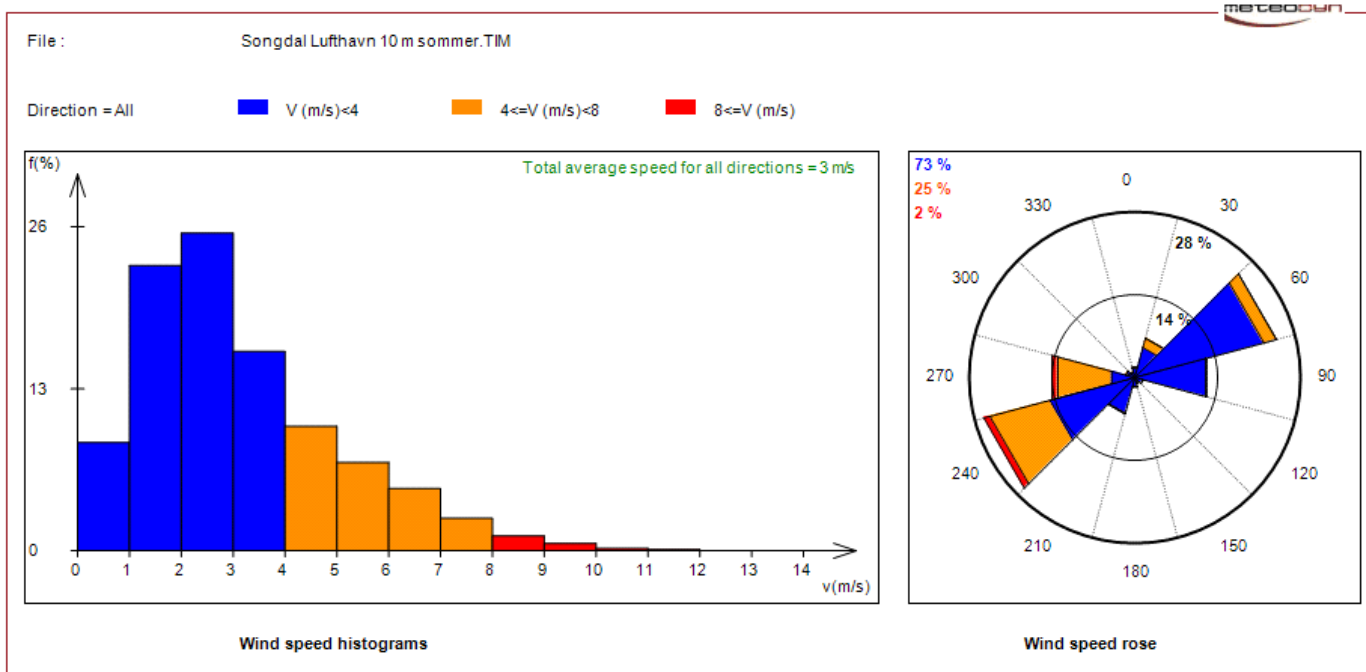
De fremherskende vindretningene er tilnærmet lik i sommerhalvåret (figur 8 og 9) som i vinterhalvåret, men med noe mer påvirkning i sydvestlig retning sommerstid.

Vindrose for Sogndal Lufthamn (SN55700) i perioden; 5.2013–5.2023.

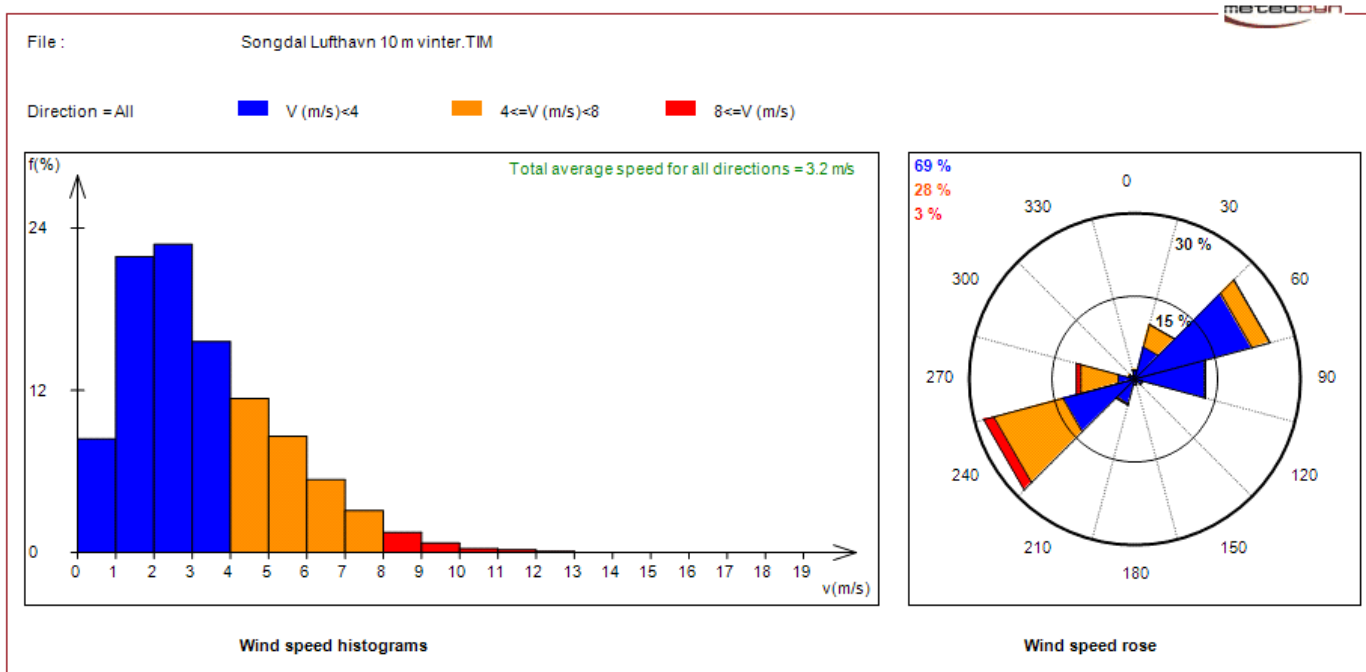


Highcharts.com

Figur 9 Vindrose for Sogndal lufthavn (SNS5700) i perioden 5.2013- 5-2023



Figur 10 Vindrose sommerhalvåret viser dominerende vindretninger basert data på meteorologisk institutt med målepunkt Sogndal lufthavn.



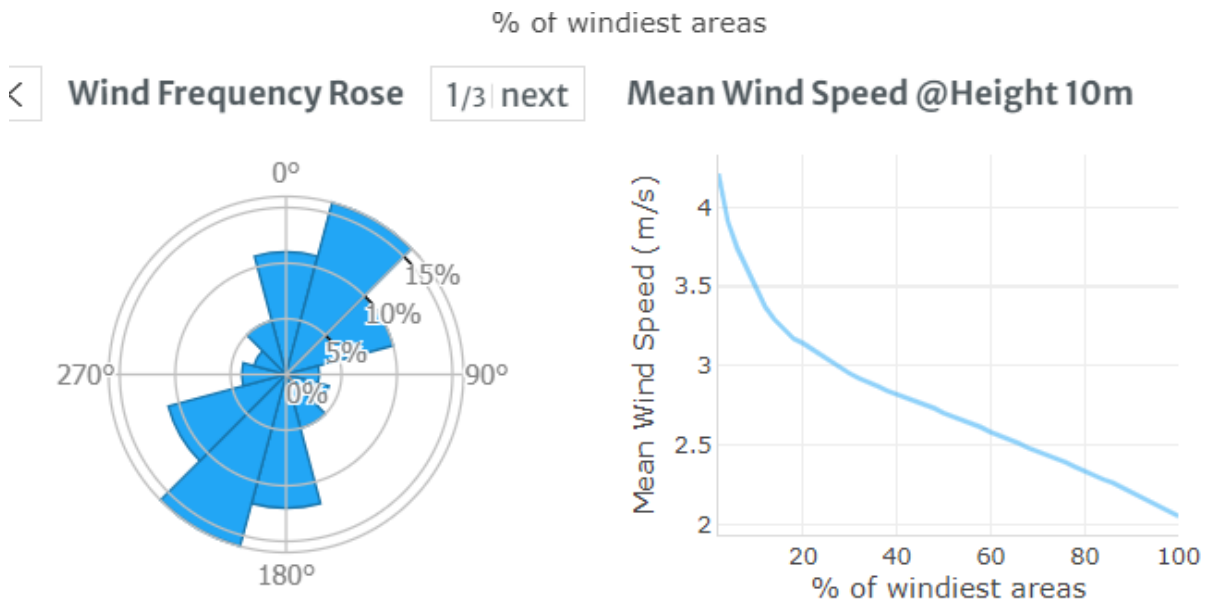
Figur10 Vindrose vinterhalvåret viser dominerende vindretninger basert data på meteorologisk institutt med målepunkt Sogndal lufthavn.

Vindrosene i figur 7, 8 og 9 illustrerer dominerende vindretninger ved Sogndal flyplass. Dominerende vindretninger er i kronologisk rekkefølge: ØNØ, VSV, V og Ø, tilsammen 78 % av tiden.

Østlige vinder er som regel svake eller moderate, mens vestlige vinder er som regel moderate og sterke. Det er også fra disse vindretningen de høyeste vindhastighetene observeres. Det er marginale forskjeller mellom sommer og vinter, men litt sterkere vinder i vinterhalvåret enn i sommerhalvåret, hhv. 3.2 m/s og 3 m/s i middel sett alle vindretningene under ett. Retningsfrekvensen er lik.

Nestangen ligger sør for det meteorologiske målepunktet på Sogndal lufthavn Haukåsen som har andre topografiske forhold enn Nestangen ved Sogndalsfjæra. Vindforholdene ved Nestangen er ikke veldig forskjellig fra flyplassen, men den sørvestlige vinden er noe sterkere grunnet ulik orientering i fjordlandskapet.

Fjorden ved flyplassen er orientert i vest-østretning (NØ) mens fjorden ved Sogndalsfjæra er orientert i NØ-SV -retning. Derfor må vindrosen fra Sogndal flyplass «dreies» en vindsektor mot klokka for at den skal stemme ved Nestangen. Dominerende vindretninger vil være SV og NØ for Nestangen der SV-vinden er sterkere enn NØ. Øvrige vindretninger er lite representert (figur 10).



Figur 11 Vindrosen visere hyppigheten for de ulike vindretningene for Nestangen i 10 m høyde over bakken
Kilde: seklima.no

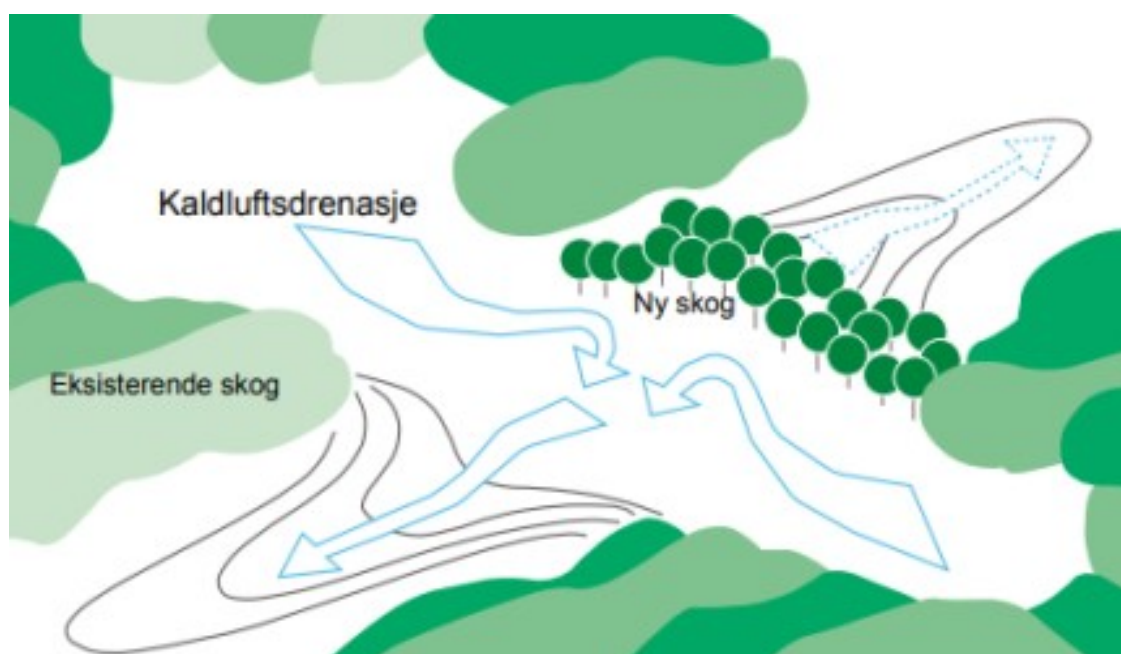
De sterkeste vindhastighetene vil inntreffe ved SV-lig vind og gi dårligst vindkomfort.

Kaldluftsdrenasje

Kaldluftsdrenasje (eller kaldluftselv) beskriver et fenomen som oppstår under rolig klart vær. Under slike forhold er temperaturdrift den eneste motoren som driver luftdrenasjon, og kald luft nær bakken i høyereliggende områder og dalsider siger nedover i terrenget, og følger dalfører eller topografien mot lavereliggende områder (Jonassen, C. H., 2009). Effekten er særlig virksom i vinterhalvåret og under klarværsperioder sommerstid med stillestående luft.

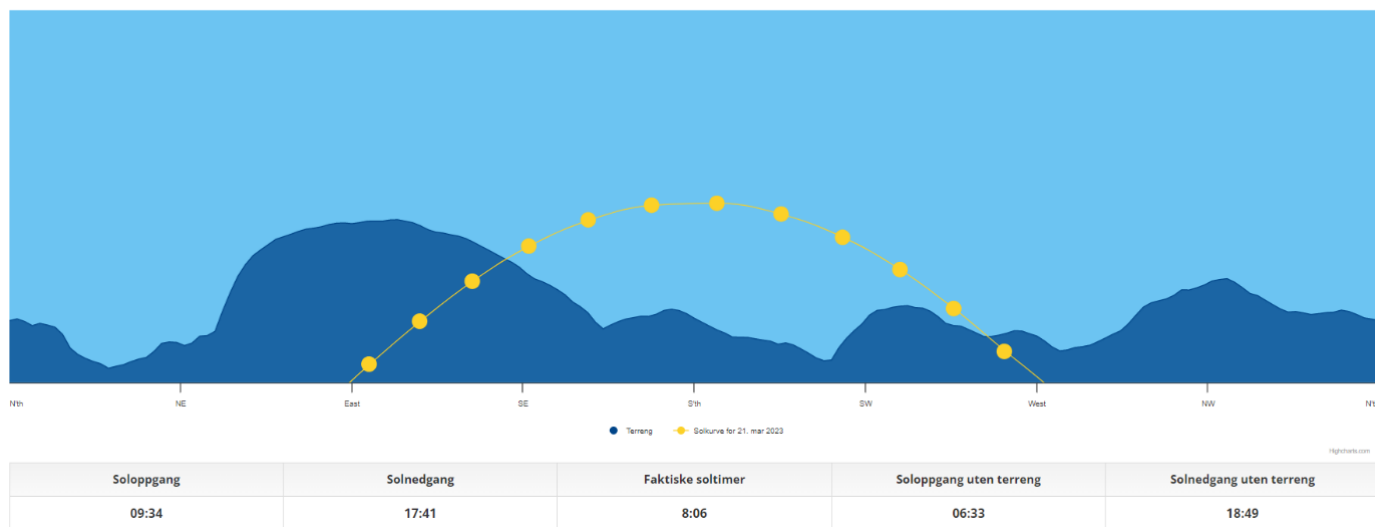
Når grøntområder befinner seg høyere i landskapet enn de bebygde arealene, vil den kjølige friske luften som produseres følge topografien ned mot byen og bidra til utlufing.

Intensiteten av frisklufttilførselen er avhengig av størrelsen på området som produserer friskluft, helningsforhold og bredden på dalsider samt forekomsten av hindringer som bremser luftmassene i bevegelse (Rist, 1977).



Figur 12 Kaldluftsdrenasje som følger elveløp og grøntstruktur. Prinsippskissen viser grøntstrukturens betydning for friskluftstilførsel. Ill: Johannes Aicher (basert på Rist 1977)

Solforhold Nestangen

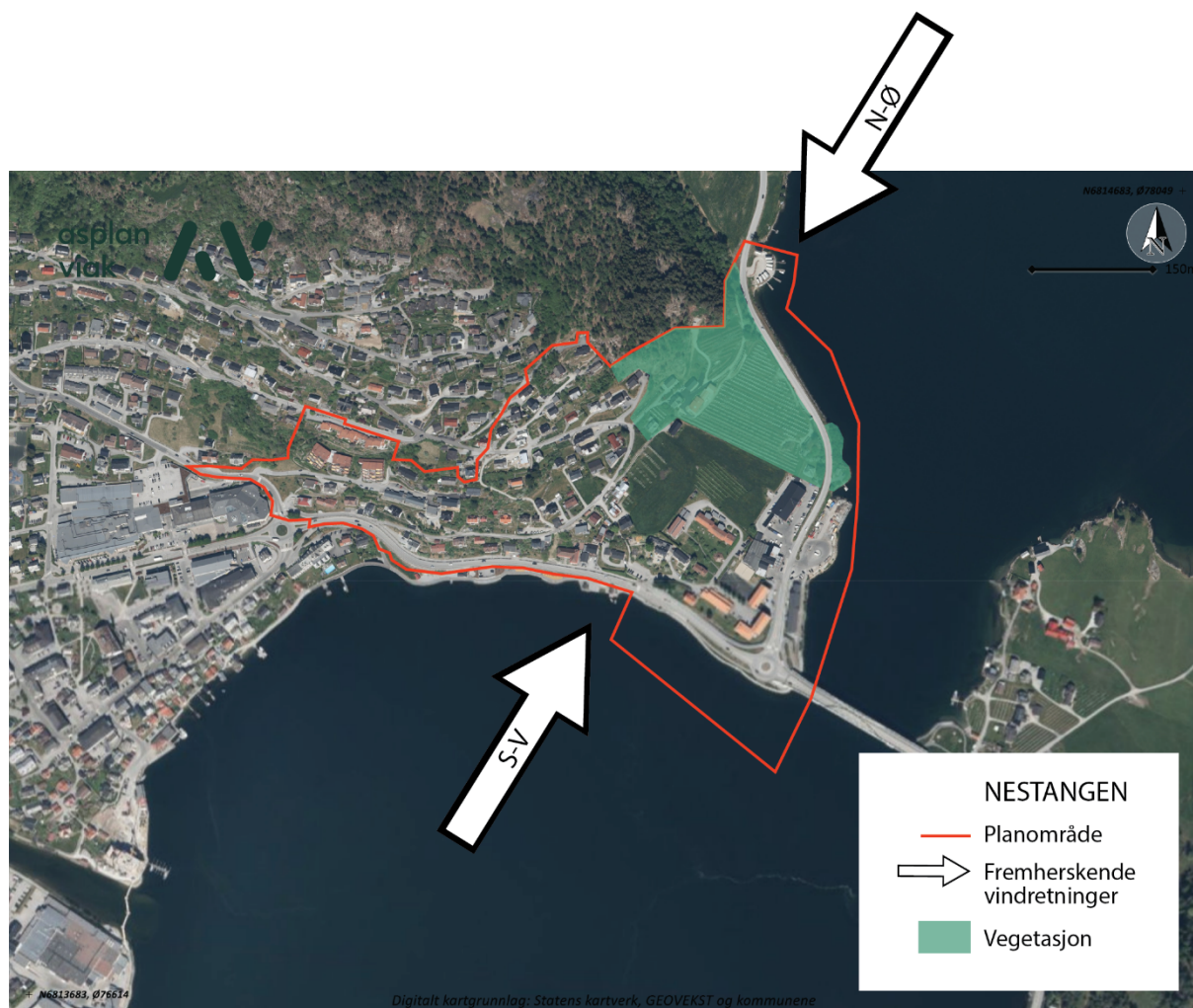


Figur 13 Illustrasjonen viser soloppgang og nedgang ved høst og vårjevndøgn. Referanse; Suncurves.com

Fjellene medfører at sola både står opp og går ned ca. 1.5 time senere og tidligere enn det figuren over viser. Altså vil det ved høst og vårjevndøgn være ca. 6.5 soltimer.

Illustrasjonen over viser soloppgang og nedgang ved høstjevndøgn 23.september og vårjevndøgn 19.september. Ved jevndøgn er dag og natt like lange. Soloppgang vil da være omtrent 08.15 og nedgang 16.25. Fjellene omkring påvirker solforholdene for planområdet Nestangen (figur 13) slik at sola både står opp og går ned ca. 1.5 time senere og tidligere enn det figuren over viser.

Oppsummerende lokalklimakart



Figur 14 Lokalklimakartet viser fremherskende vinder fra øst-nordøst (NNØ) og sør-sørvest (SSV)

3. Oppsummering og anbefalinger

- **Dagens vegetasjon har en skjermende gunstig lokalklimatisk effekt og bør i størst mulig grad videreføres.** Nestangen har i dag betydelig vegetasjon både stedeseget oppetter fjellssidene og i eksisterende hager tilknyttet boligbebyggelse anlagt i terreng. Dette er heldig både med tanke vindskjermende effekt, men også med tanke på naturlig og lokal infiltrasjon og overvannshåndtering.

- **Det beplantede feltet mot Nordvest bidrar også til å skjerme Nestangen for vind fra nordvest og bør i minst mulig grad bygges igjen.** Dersom bebyggelse likevel planlegges oppført her er det viktig at denne ikke plasseres og utformes på en måte som skaper forsterkende kanaliserte vindvirkninger (fig. 8)
- **Nye gateløp bør ikke følge dominerende vindretning.** I vurdering av nye gateløp i forbindelse med områderegueringen, bør gater og bebyggelsesrekker ikke følge de dominerende vindretning NØ og SV.
- **Dagens spredde bebyggelse med lave byggehøyder vurderes som lokalklimatisk gunstige.** Ved vurdering av ny bebyggelse med økt utnyttelse og byggehøyder, anbefales det at høyder plasseres sentralt og trappes ned mot viktige byrom og uteoppholdsarealer. Ved plassering av nye uterom og oppholdsareal bør disse plasseres og orienteres slik at de gis best mulig uteoppholdskvalitet.
- **Dagens vegeterte landskap, bestående av de grønne dalsidene og dyrket mark med frukthager bidrar til frisk luft i planområdet.** Ved økt utbygging bør det vurderes hvordan utbyggingen påvirker den lokale luftkvaliteten dersom dagens landskap og de naturgitte forutsetninger endres. Det anbefales at vegetasjon i dalsidene størst mulig grad beholdes og hensyntas. Områdets blågrønne struktur bidrar også til naturlig overvannshåndtering og skaper opplevelseskvalitet med tanke på lek og rekreasjon.