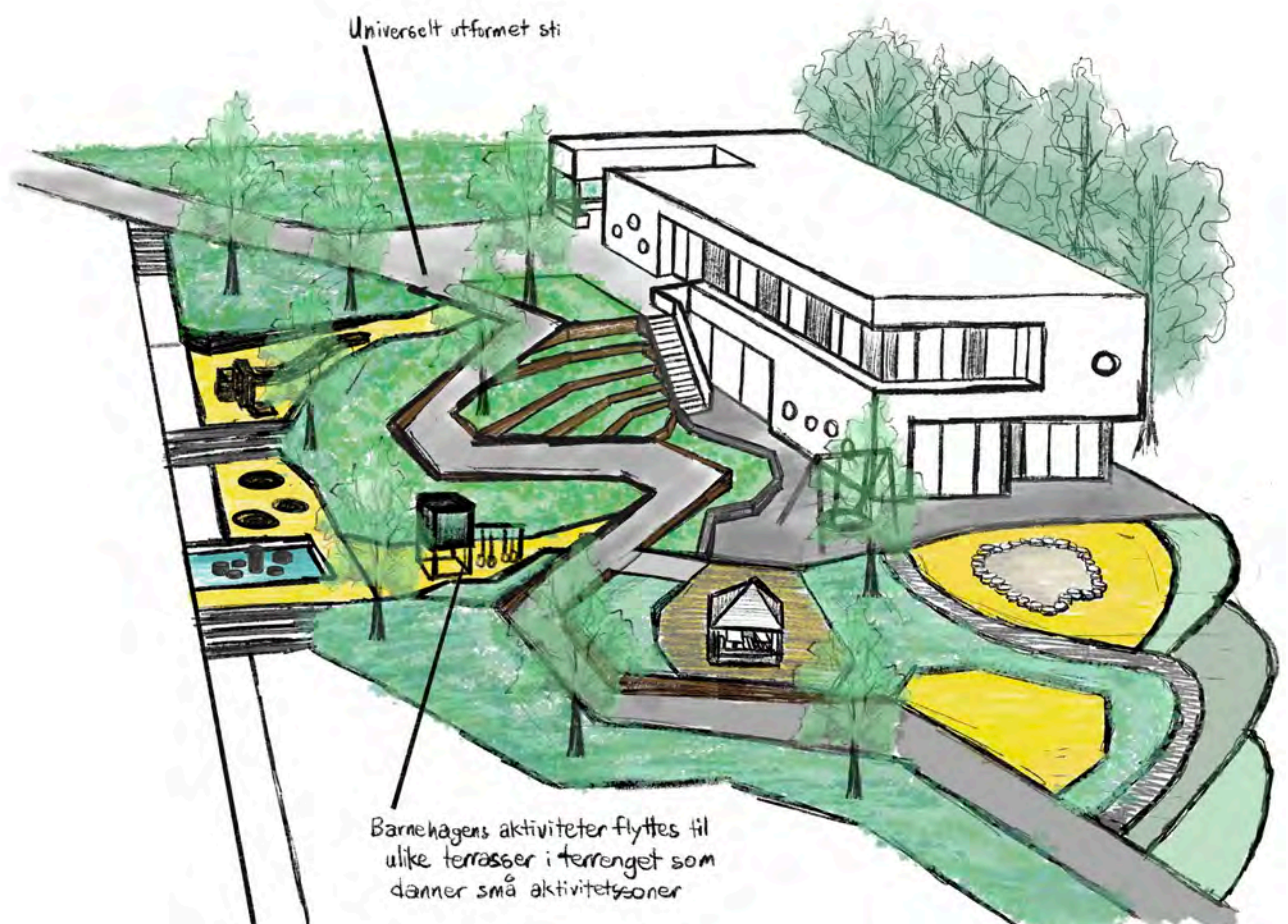


# Storetveit barnehage



**Mikroklima - vurdering av sol- og vindforhold, og behov for tiltak**  
**15.03.23**

**Vedlegg:**

- Storetveit barnehage - solstudier (15.03.23)
- Storetveit ungdomsskole - kvalitativ vindanalyse (06.03.23)

# Oppsummering solstudier og kvalitativ vindanalyse

**Den illustrerte utvidelsen av Storetveit ungdomsskole medfører inngrep i utearealene til tilgrensende Storetveit barnehage. Som en del av tiltaket skal disse utearealene oppgraderes. I forbindelse med innsending av planforslag for regulering av skolen og barnehagen er det stilt spesifikt spørsmål om mikroklima i barnehagens uteoppholdsareal.**

Foreløpige solstudier viser at planlagt plassering av nybygget kommer til å påvirke sol- og vindforhold i barnehagens uteareal, særlig om morgenen når de minste barna er mest ute. Det er viktig at utvidelsen av skolen ikke går på bekostning av miljøkvalitetene i barnehagen, og at kvaliteten på uteområdene ikke blir forverret i forhold til det eksisterende. På bakgrunn av spørsmål stilt per e-post 28.02.2023 fra saksbehandler for planarbeidet hos kommunen, er det utført nye solstudier og en kvalitativ vindanalyse. Solstudiene og vindanalysen er vedlagt dette notatet.

## **Solforhold**

De minste barna i barnehagen er ute i en periode mellom kl. 09 og kl. 11. De større barnene er ute senere på dagen, gjerne fra kl. 12. De minste barna er mindre mobile enn de store, og holder seg dermed innenfor et mindre område. Det er viktig at de får sandkasse og lekeapparater som passer for aldersgruppa i et område som ligger solrikt til.

Solstudiene viser at det planlagte bygget kommer til å kaste skygge på deler av uteområdet til barnehagen, særlig tidlig om morgenen og senere på dagen når solvinkelen er lav. Denne konsekvensen er i utgangspunktet ikke uvanlig, siden det nesten alltid er element i omgivelsene som kaster skygge i et miljø. Den eksisterende barnehagen ligger delvis i skygge fra bebyggelse og trær i omgivelsene, men nybygget vil kaste mer skygge på uteoppholdsarealet enn i nåværende situasjon.

Det er ikke krav om at hele uteoppholdsarealet skal ha sol hele dagen. Reguleringsplanen stiller krav til at minimum 50 % av uteoppholdsarealet til barnehagen skal ha sol kl. 12.00 ved vårjevndøgn (§ 3.1.2.9.e). Solstudiene viser at dette kravet overholdes, men Plan- og bygningsetaten har kommentert at illustrasjonsplanen som er vedlagt reguleringsplanforslaget ikke viser en optimal plassering av lekeområder for de minste barna, sammenliknet med hvor de mest solrike områdene inntreffer i uteområdet.

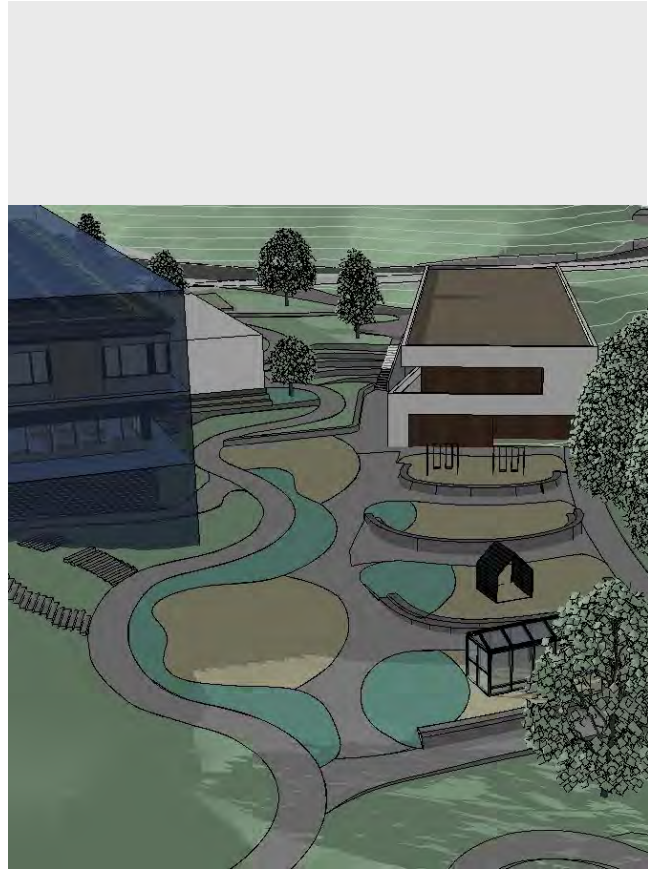
I de foreslåtte reguleringsbestemmelsene er det angitt at illustrasjonsplanen skal være "retningsgivende for plassering og utforming" (§ 3.1.2.9.b). Planen krever videre at leke- og uteoppholdsarealer "skal tilpasses barnehagebarnas/elevenes alderstrinn og utformes slik at de gir varierte aktivitetsmuligheter" (§ 3.1.2.9.e). Det er også utarbeidet en formingsveileder som en eventuell byggesøknad må være i henhold til (§ 3.1.2.9.d).

Her forventes det at det først og fremst er prinsippet om å etablere lekeområder på flate terrasser med universelt utformede forbindelser mellom som er retningsgivende på illustrasjonsplanen, og at planen åpner fortsatt for å omfordele, omplassere og bytte ut spesifikke lekeapparater i videre detaljprosjektering når det er mulighet for å undersøke nærmere detaljerte funksjonskrav.

Solstudiene viser at det vil være områder med sol med foreslått plassering av nybygget ved vårjevndøgn fra kl. 10.00 i søndre del av barnehagens planlagte nye uteareal. Selv om den seneste illustrasjonsplanen ikke viser lekeområder for de minste barna plassert her, er det åpent for at disse solrike områdene kan tilrettelegges for bruk av de minste barna i en optimalisering/tilpasning av prosjektet i senere prosjekteringsfaser. Illustrasjonsplanen i seg selv er ikke detaljert nok til å ligge til grunn i en eventuell byggesøknad uten en ny gjennomgang, og en bearbeidelse av en endelig utomhusplan må uansett foretas i kommende prosjektfaser. Det vil være mulighet i framtida for å tegne detaljerte løsninger som viser hvor solrike områder kan utnyttes best til de minste barna.



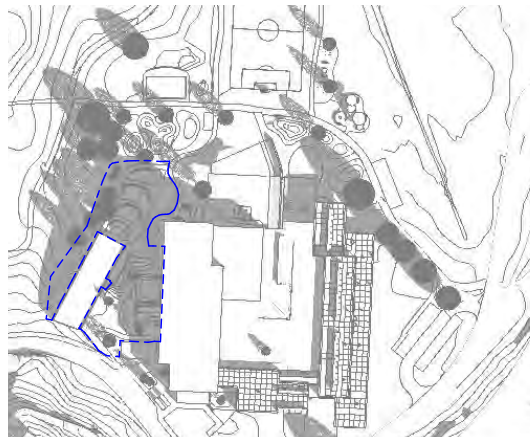
Utsnitt fra 3d-modell  
Sol og skygge vises 21. mars kl. 10



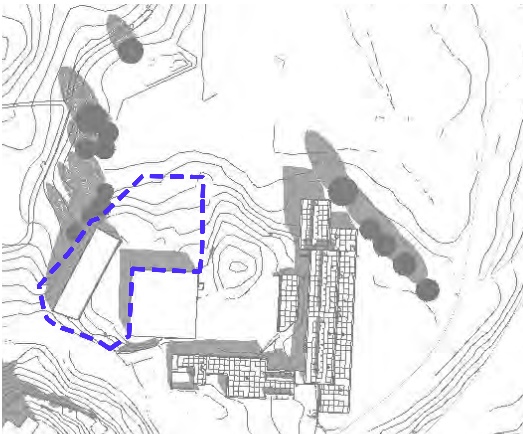
Utsnitt fra 3d-modell  
Sol og skygge vises 21. mars kl. 10



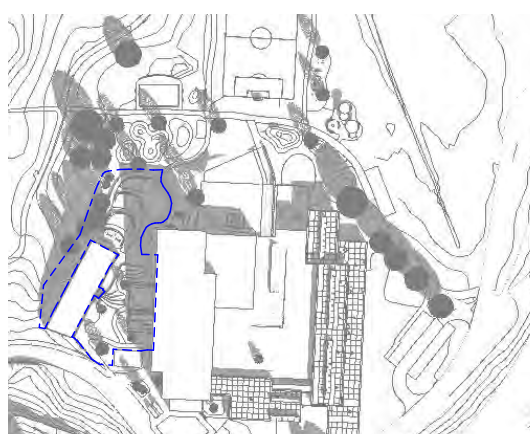
21. mars kl. 10.00, i eksisterende situasjon



21. mars kl. 10.00, i foreslått ny situasjon



21. mars kl. 11.00, i eksisterende situasjon



21. mars kl. 11.00, i foreslått ny situasjon

Utsnitt av solstudier  
Solforhold er vist 21. mars kl. 10.00 og 11.00, i eksisterende situasjon og i foreslått ny situasjon

### **Vindforhold**

Plan- og bygningsetaten og Helsevernenheten uttrykket i nevnte epost bekymringer for om området mellom barnehagen og foreslått skolebygg vil fungere som en vindtunnell som forringer kvaliteten på uteoppholdsarealet. Det påpekes også at særlig mot nord og øst er utearealet vist som åpent.

Det kvalitative vindanalysen viser at skolen er i utgangspunktet godt skjermet mot vind fra sør grunnet terrengformer og vegetasjon, og det forventes ikke at vind fra sørlige retninger vil skape et negativt mikroklima. Sammenlignet med dagens situasjon og plasseringen av K-blokka forventes det ikke en forverring. Analysen viser videre at skolen er litt eksponert for vind fra nordlige retninger. Bevarte trær og planlagt beplantning kan dempe vindhastighet og redusere risikoen for at områder med negative vindforhold oppstår. Særlig nord og vest for barnehagen er alle eksisterende trær som bidrar til vindskjerming planlagt bevart.

Foreslått utforming er ikke så annerledes enn eksisterende situasjon, der det ikke er oppfattet at det oppleves store problemer knyttet til mikroklima. Hvis det skulle oppleves uforutsette problemer knyttet til vind vil det være mulig å løse dem med mindre, lokale tiltak som ny beplantning eller levegger.

### **Avbøtende tiltak**

Illustrasjonsplanen som er vedlagt reguleringsplanen viser kun en mulig utforming i henhold til foreslåtte reguleringsbestemmelser i tidlig fase. Fokus i skisseprosjektet, som ligger til grunn for reguleringsplanforslaget, har vært rettet mot å fastsette et overordnet konsept og sikre en helhetlig ivaretagelse av gjeldende krav og hensyn. Det er naturlig at detaljprosjektering og tilpasning av enkelte områder foretas i senere faser, etter at et konsept er utarbeidet. Sol- og vindanalysene viser at det er tilstrekkelig areal med attraktive kvaliteter for å gjøre mulig omorganisering av barnehagens uteareal innenfor den foreslåtte arealrammen, der utearealene kan tilpasses de aspektene som vurderes å veie tyngst.

### **Konklusjon**

Det konkluderes med at kommunens merknader skal kunne håndteres innenfor foreslått regulering. Endelig tilpasning av barnehagens uteoppholdsareal til de viste mikroklimatiske forholdene vil kunne ivaretas på en effektiv måte i videre prosjektfaser etter at en planramme er blitt behandlet og godkjent.

Skjernet uterareal

Fasaden mot sør er lav som fører vind opp og over bygningene.



**Utsnitt fra vindanalysen**

Vindanalysen viser at store deler av barnehagens uteområde er godt skjernet mot vind fra sør.



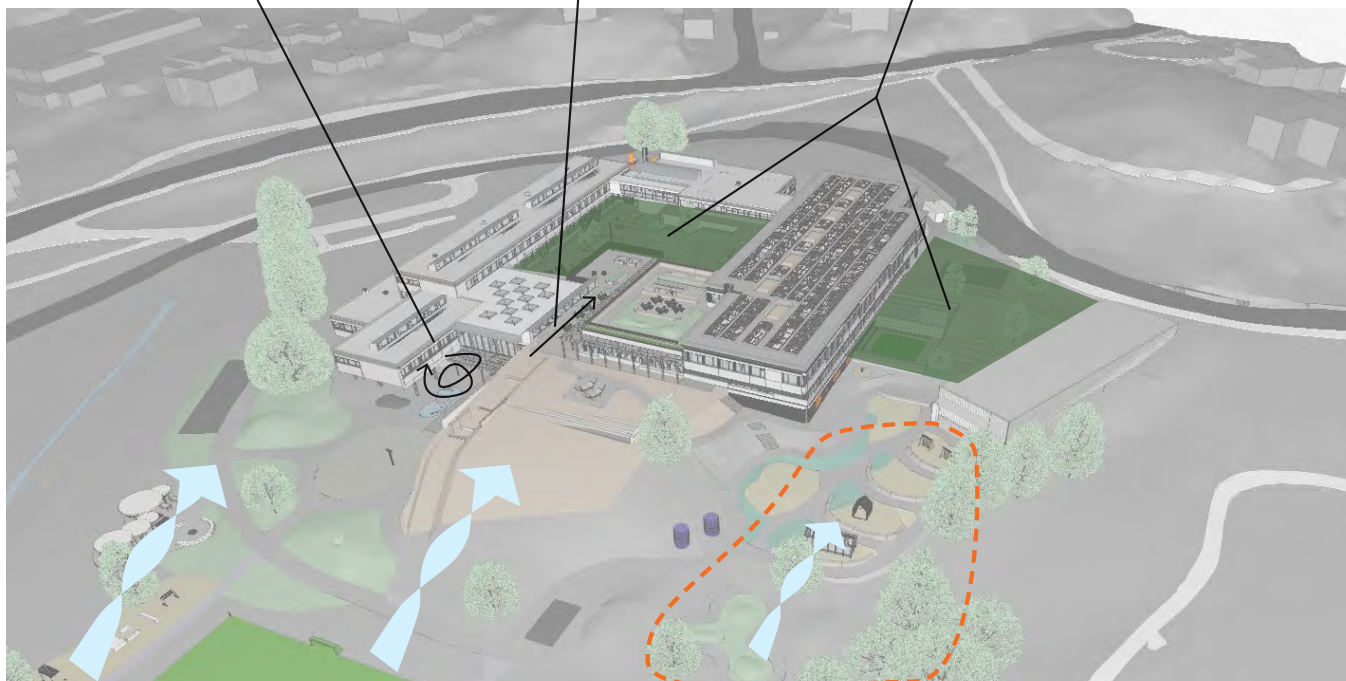
**Utsnitt fra 3d-modell**

Sol og skygge vises 22. juni kl. 10.00

Mulighet for vindturbulens

Mulighet for vindforsterkning

Skjernet uterareal



**Utsnitt fra vindanalysen**

Vindanalysen viser at det oppstår et rolig område mellom det foreslåtte nybygget og barnehagen. Det blir et viktig tiltak å bevare og/eller plante nye trær for å etablere en vindskjerm i nordvest.

# Storetveit barnehage

# Solstudier morgentimer

**Mars/september, juni, desember, kl. 09:00, 10:00 og 11:00**  
**Eksisterende og foreslått ny situasjon (maksimal utbygging**  
**iht. innsendt planforslag)**

**15.03.23**

Vedlegg til notat om mikroklima for barnehagens uteoppholdsareal  
Solstudier for flere tidspunkt vises i illustrasjonsvedlegg til innsendt planforslag for  
Storetveit ungdomsskole

# Mars/september

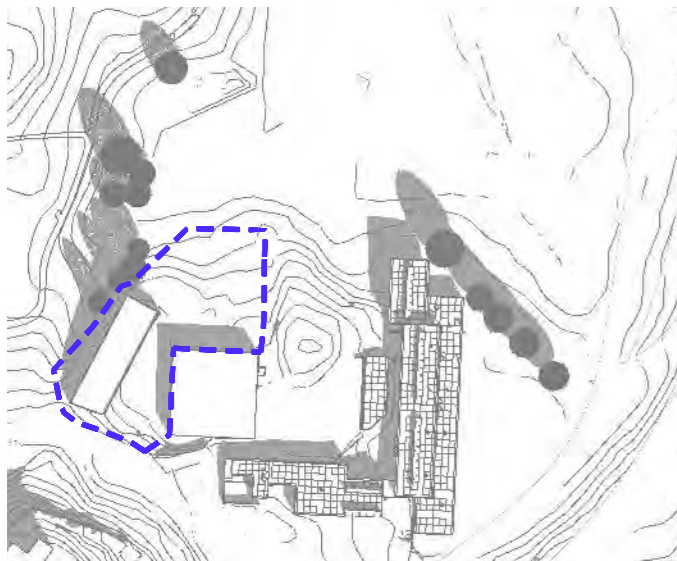
## Eksisterende situasjon



21. mars/sept, kl. 09:00



21. mars/sept, kl. 10:00



21. mars/sept, kl. 11:00

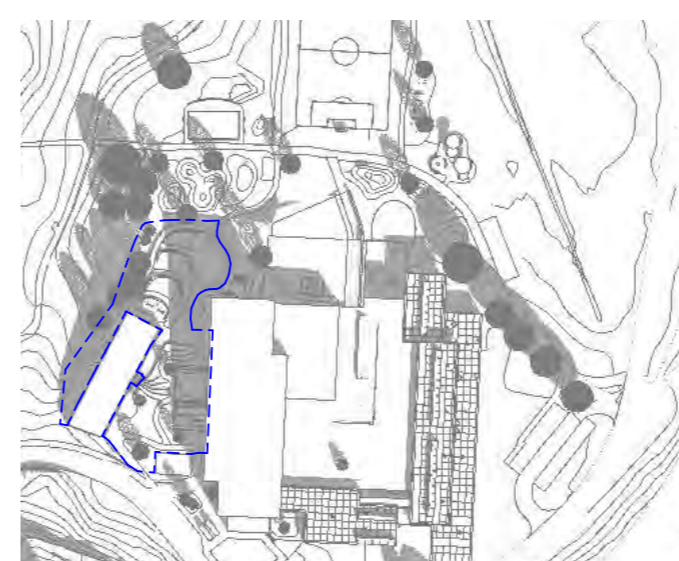
## Foreslått ny situasjon



21. mars/sept, kl. 09:00



21. mars/sept, kl. 10:00



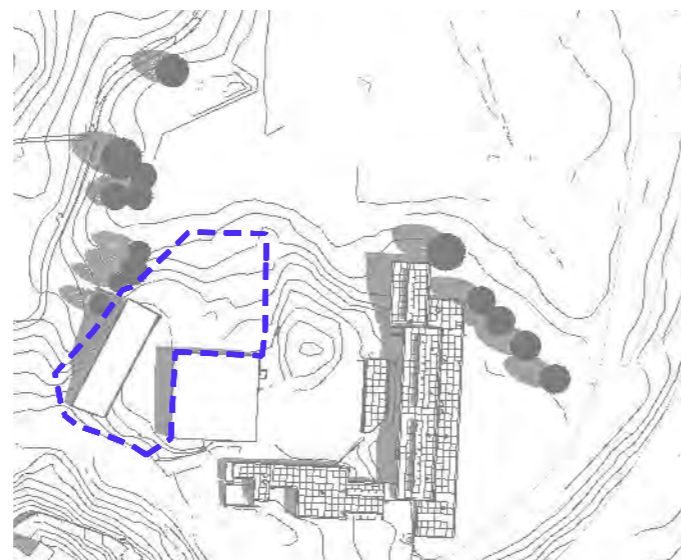
21. mars/sept, kl. 11:00

# Juni

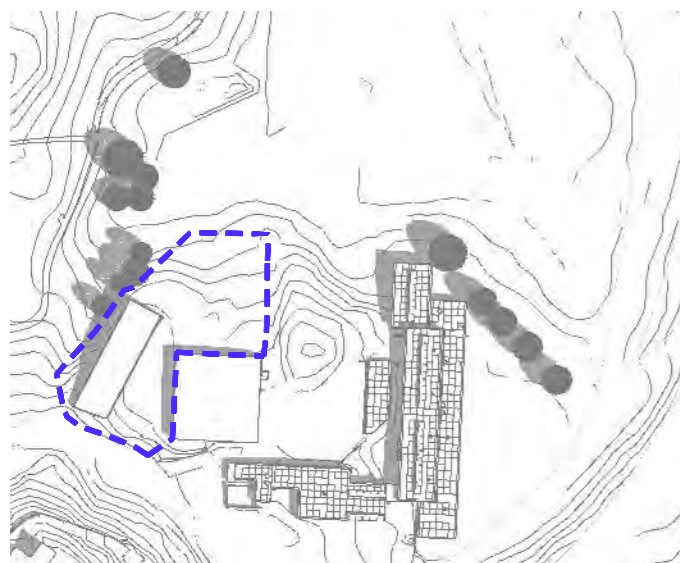
## Eksisterende situasjon



21. juni, kl. 09:00

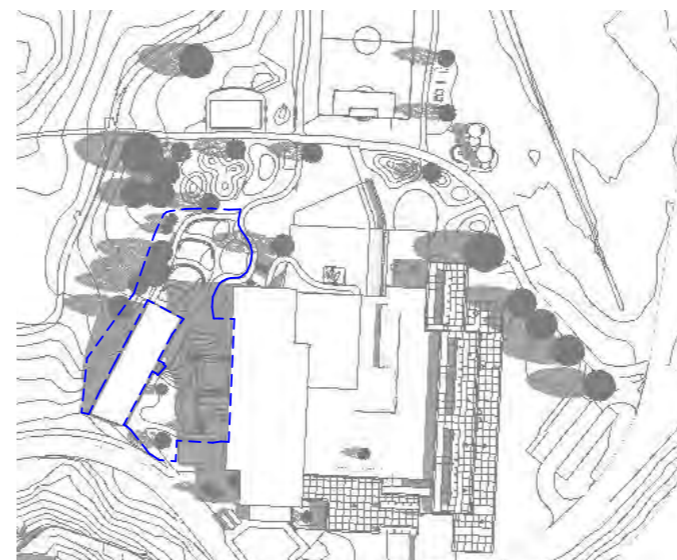


21. juni, kl. 10:00

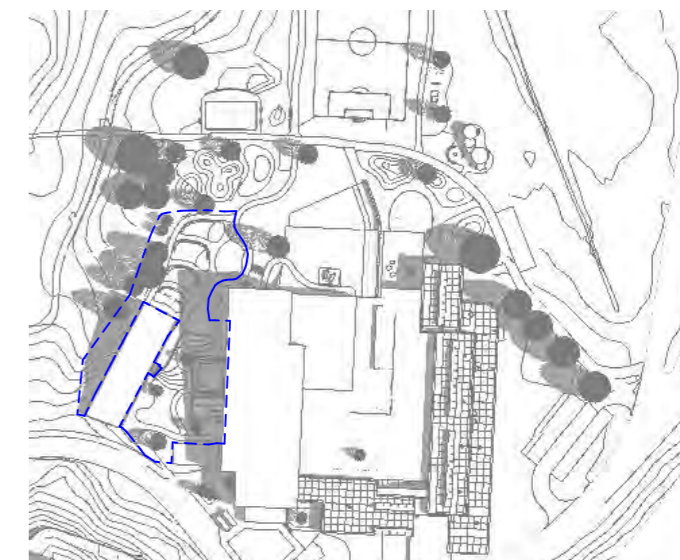


21. juni, kl. 11:00

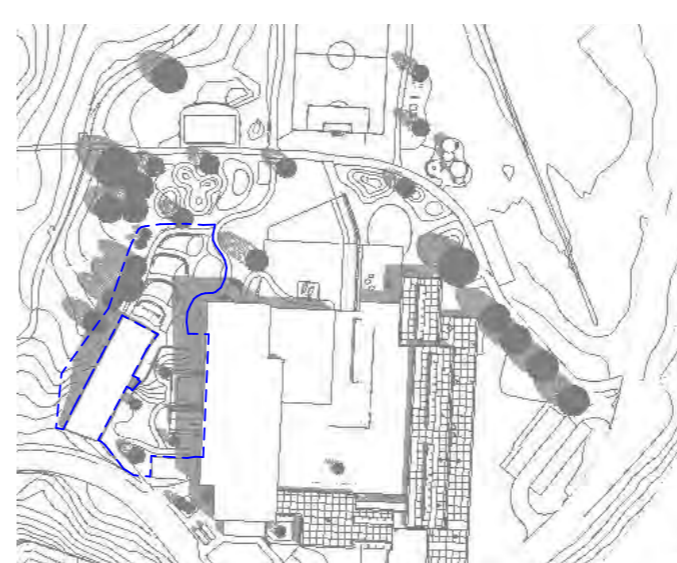
## Foreslått ny situasjon



21. juni, kl. 09:00



21. juni, kl. 10:00



21. juni, kl. 11:00



# Desember

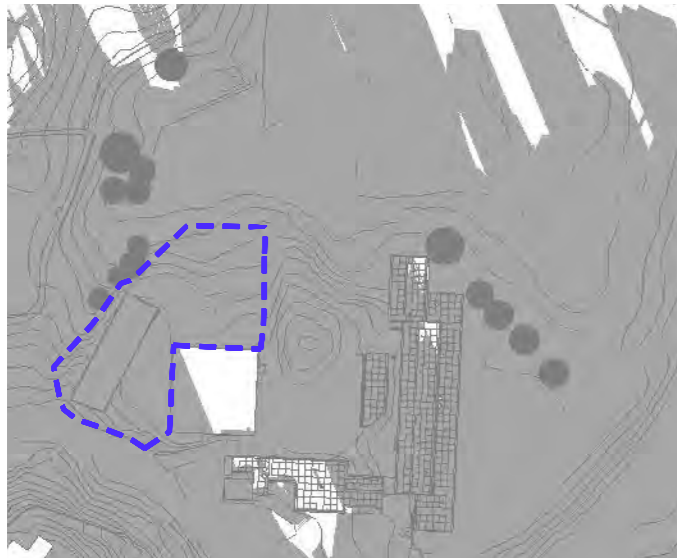
## Eksisterende situasjon



21. desember, kl. 09:00



21. desember, kl. 10:00



21. desember, kl. 11:00

## Foreslått ny situasjon



21. desember, kl. 09:00



21. desember, kl. 10:00

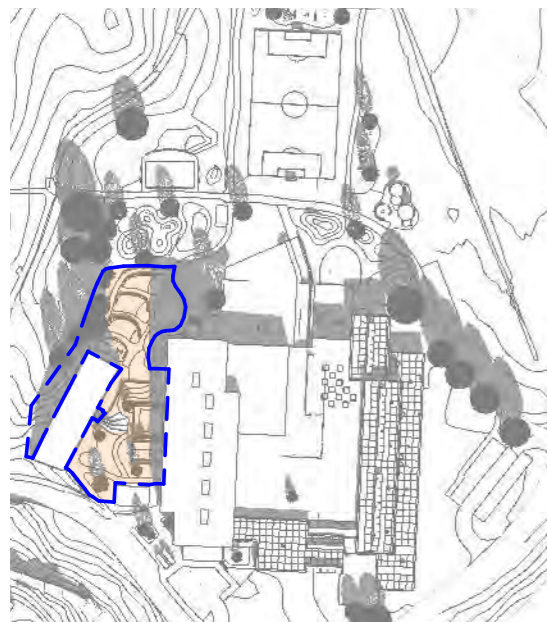


21. desember, kl. 11:00

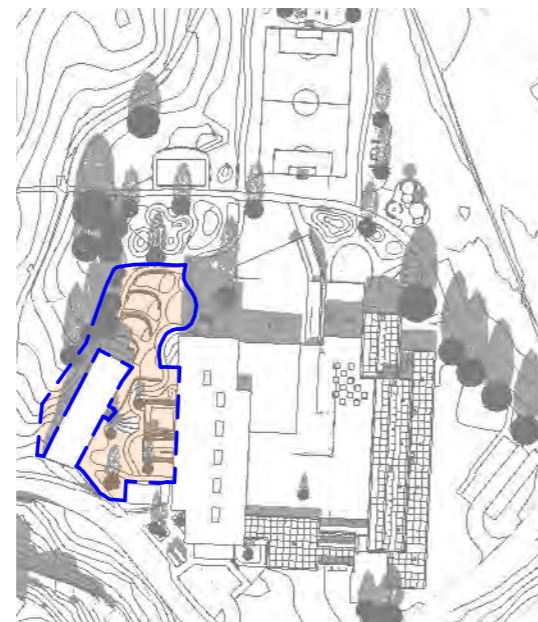
# Vårjevndøgn

## Fire timer sol på halve arealet

I henhold til krav i Bergen kommunes kravspesifikasjon for reguleringsplaner



Mars 21 kl. 12.00 (vintertid)  
67% minste uteoppholdsareal i sol (% av 2250m<sup>2</sup>)  
(Ca. 54% av total uteoppholdsareal (% av 2800m<sup>2</sup>))



Mars 21 kl. 13.00 (vintertid)  
89% minste uteoppholdsareal i sol (% av 2250m<sup>2</sup>)  
(Ca. 72% av total uteoppholdsareal (% av 2800m<sup>2</sup>))



Mars 21 kl. 14.00 (vintertid)  
92% minste uteoppholdsareal i sol (% av 2250m<sup>2</sup>)  
(Ca. 74% av total uteoppholdsareal (% av 2800m<sup>2</sup>))



Mars 21 kl. 15.00 (vintertid)  
81% minste uteoppholdsareal i sol (% av 2250m<sup>2</sup>)  
(Ca. 65% av total uteoppholdsareal (% av 2800m<sup>2</sup>))



Mars 21 kl. 16.00 (vintertid)  
62% minste uteoppholdsareal i sol (% av 2250m<sup>2</sup>)  
(Ca. 50% av total uteoppholdsareal (% av 2800m<sup>2</sup>))

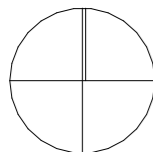
### Uteoppholdsareal barnehage

For beregning av areal er det lagt til grunn 40 barn under 3 år og 40 barn over 3 år, noe som gir anbefalt minimumsareal på 2 250 m<sup>2</sup>. Det anbefalte minimumsarealet skal tilfredstille kvalitetskrav fastsatt i reguleringsbestemmelsene, som blant annet innebærer at minst halvparten av utearealet (min. 1 125 m<sup>2</sup>) skal ha sol ved vårjevndøgn kl. 12.

I skisseprosjektet, som ligger til grunn for planforslaget, er det lagt inn totalt mulighet for 2 800 m<sup>2</sup> uteoppholdsareal (i dag har barnehagen 2 500m<sup>2</sup> uteoppholdsareal).

Minimumsarealet til barnehage iht. NMBU-rapport «Uteområder i skoler og barnehager» vil kunne ivaretas innenfor arealformål o\_T.

N



NB! Bygningvolum for skolen viser maksimumvolum fra reguleringsplan  
Bygningvolum for barnehagen er som bygget.

- Grense, barnehagens uteareal (viser 2800m<sup>2</sup>)
- Areal i sol, øvrig
- Areal i sol i barnehage
- Slagskygge

# Storetveit ungdomsskole

## Kvalitativ vindanalyse

Utarbeidet av:

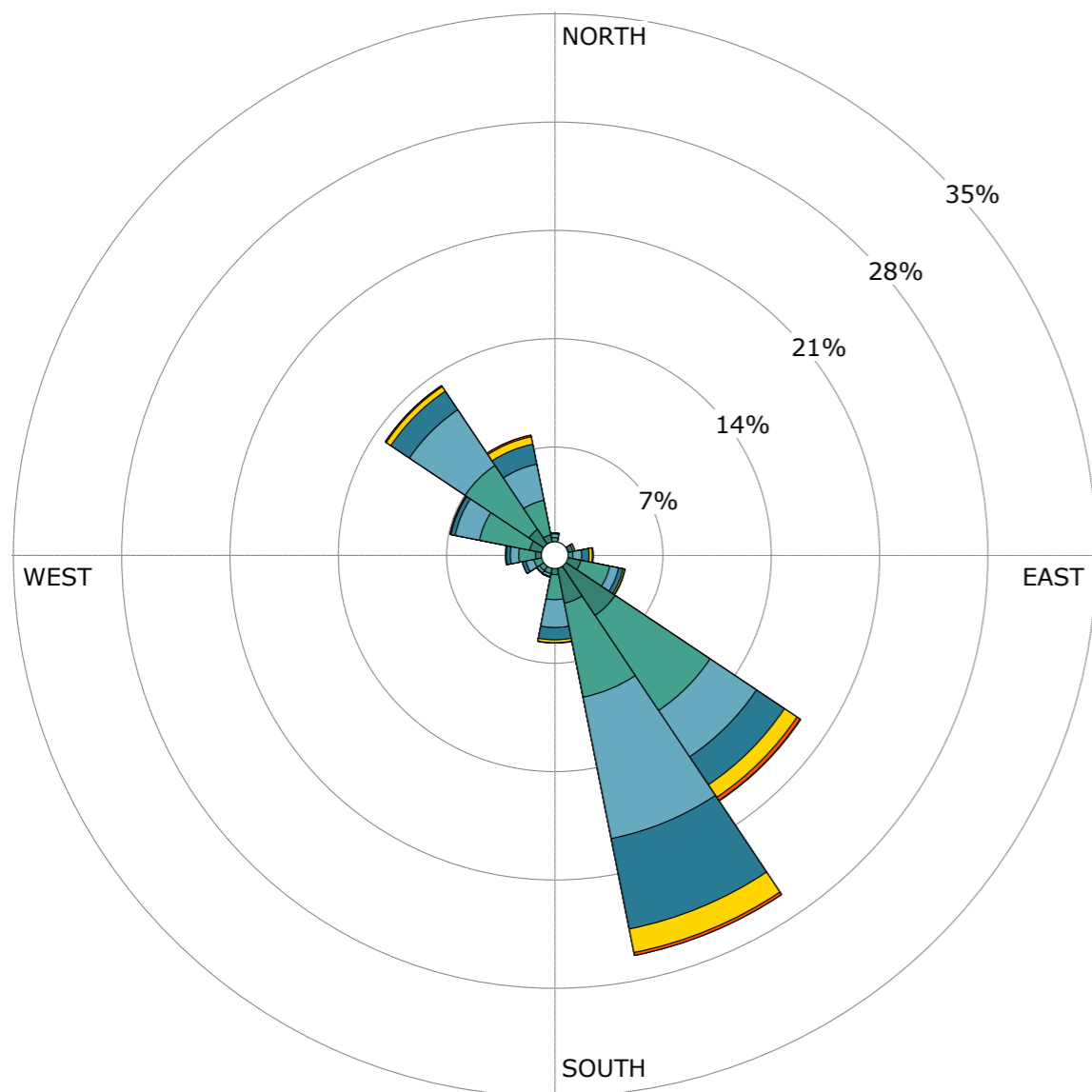
**Laurence Gibbons**  
Rådgiver Energi og Miljø

Rambøll Norge AS

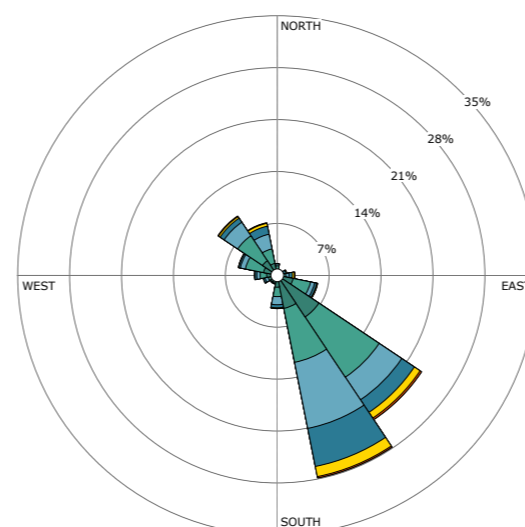


06.03.2023

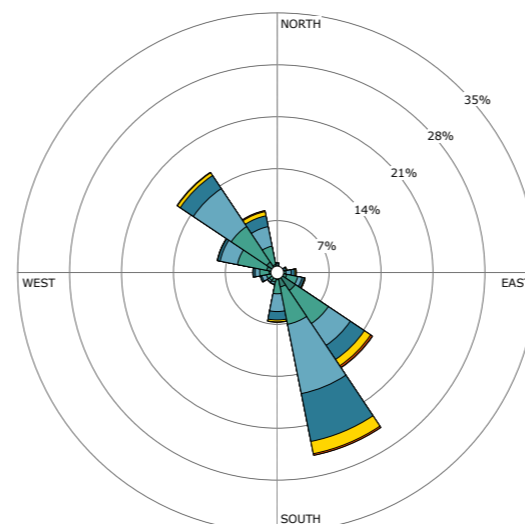
# VINDSTATISTIKK



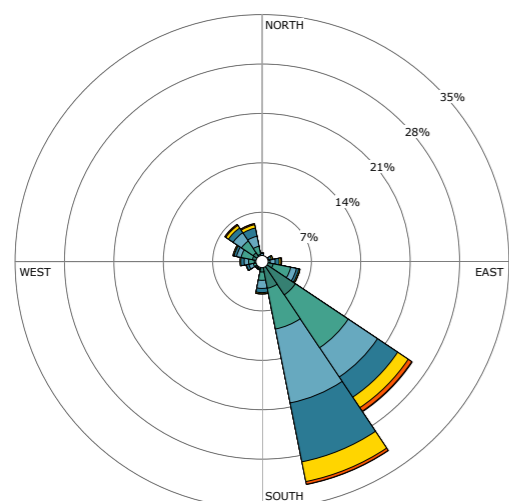
Figur 1. Vindrose Bergen Florida (Årlig gjennomsnitt)



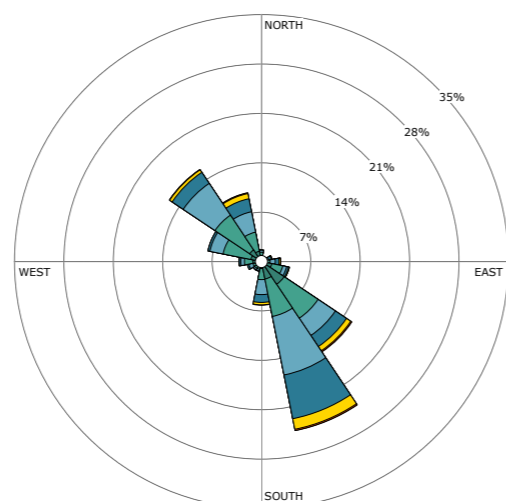
Figur 2. Natt (kl 21-7)



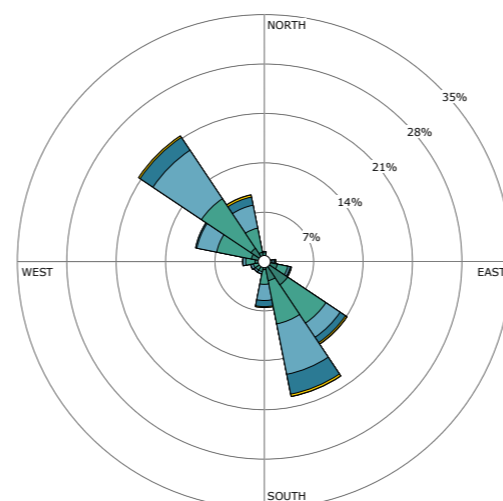
Figur 3. Dag (kl 8-20)



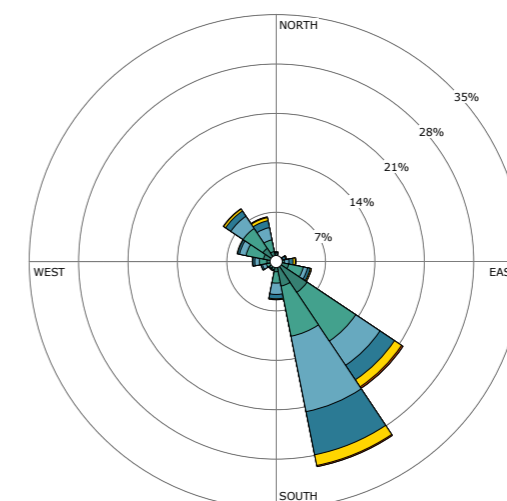
Figur 4. Vinter (Des-Feb)



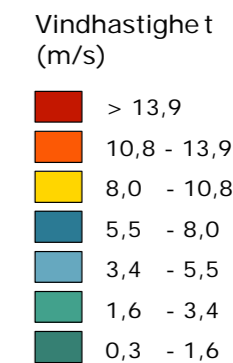
Figur 5. Vår (Mar-Mai)



Figur 6. Sommer (Jun-Aug)



Figur 7. Høst (Sep-Nov)



Vindroser er basert på data fra Bergen (Florida målestasjon) målt i perioden 1991 til 2022 (30 år). Figurene viser statistisk fordeling av vindretninger som prosentdel av tiden det blåser fra ulike retninger. Vindhastighet måles 10 meter over bakkenivå som standard.

Statistikkene viser at sørøstlige og nordvestlige vindretninger er mest sannsynlig. Disse vindretningene er de mest dominerende på grunn av terrengeformene rundt Bergen, og er derfor de mest kritiske med tanke på potensielle vindforsterkningseffekter. Sørøstlig vind er mer sannsynlig i vinterhalvåret enn årlig gjennomsnitt. Gjennomsnittlig vindhastighet er 3,5 m/s. Vind med hastigheter over 5,5 m/s er sannsynlig ca. 19 % av året, og det er sannsynlig at det er vindstille 2 % av året. Vindhastigheten er generelt lavere om sommeren, noe som er positivt med hensyn til utendørs komfort.

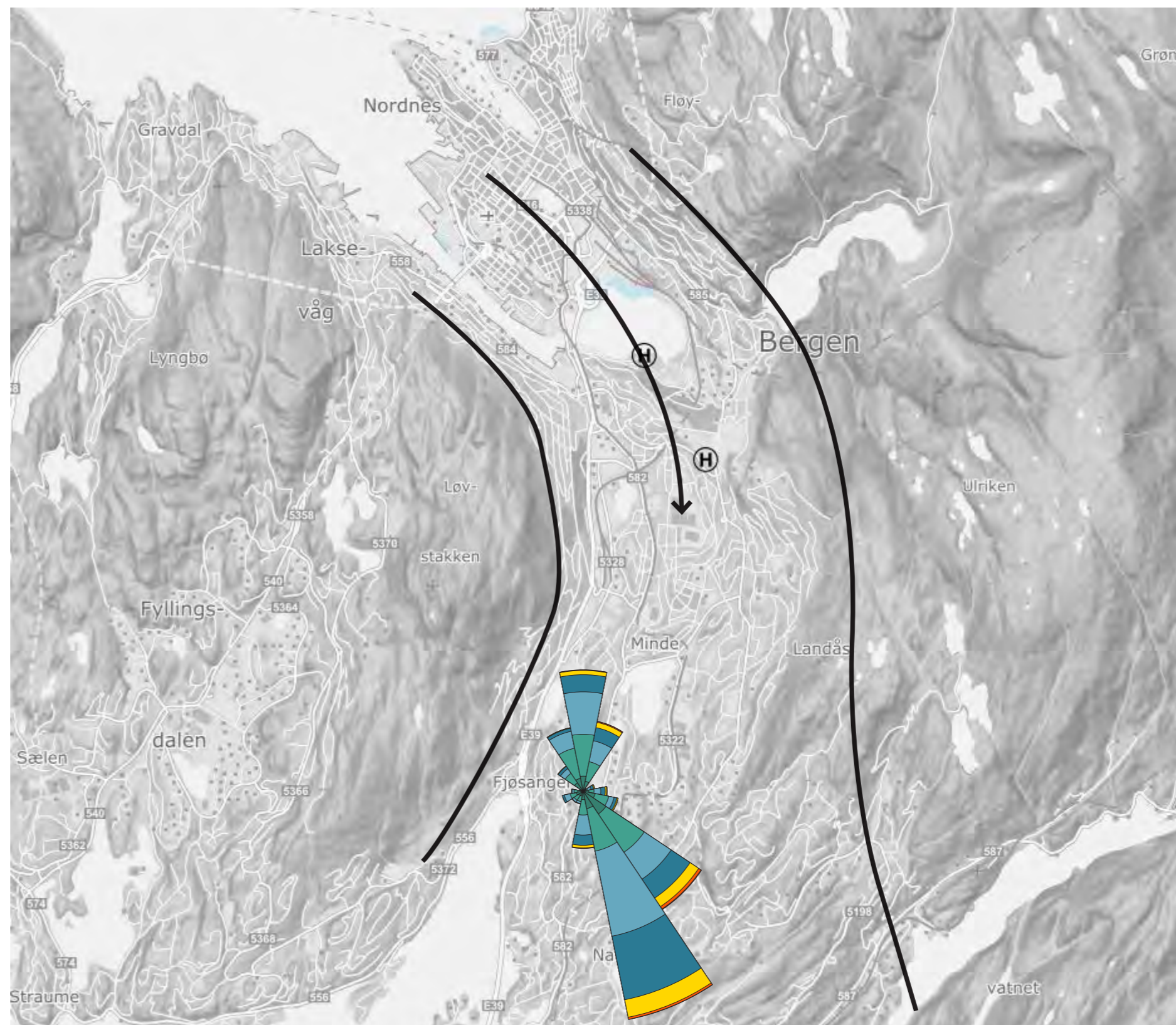
## SAMMENDRAG

Vinden blir kanalisert mellom fjellene, som medfører at den bøyes av, og dermed blåser mest fra sør og litt fra nord, spesielt om sommeren. Vindhastigheten om sommeren er lav, så dette er sannsynligvis ikke et problem.

Basert på en kvalitativ vurdering, ser vi liten sjanse for problemer med vind. Det finnes sannsynligvis alltid et uteområde som er skjermet fra hovedvindretningene.

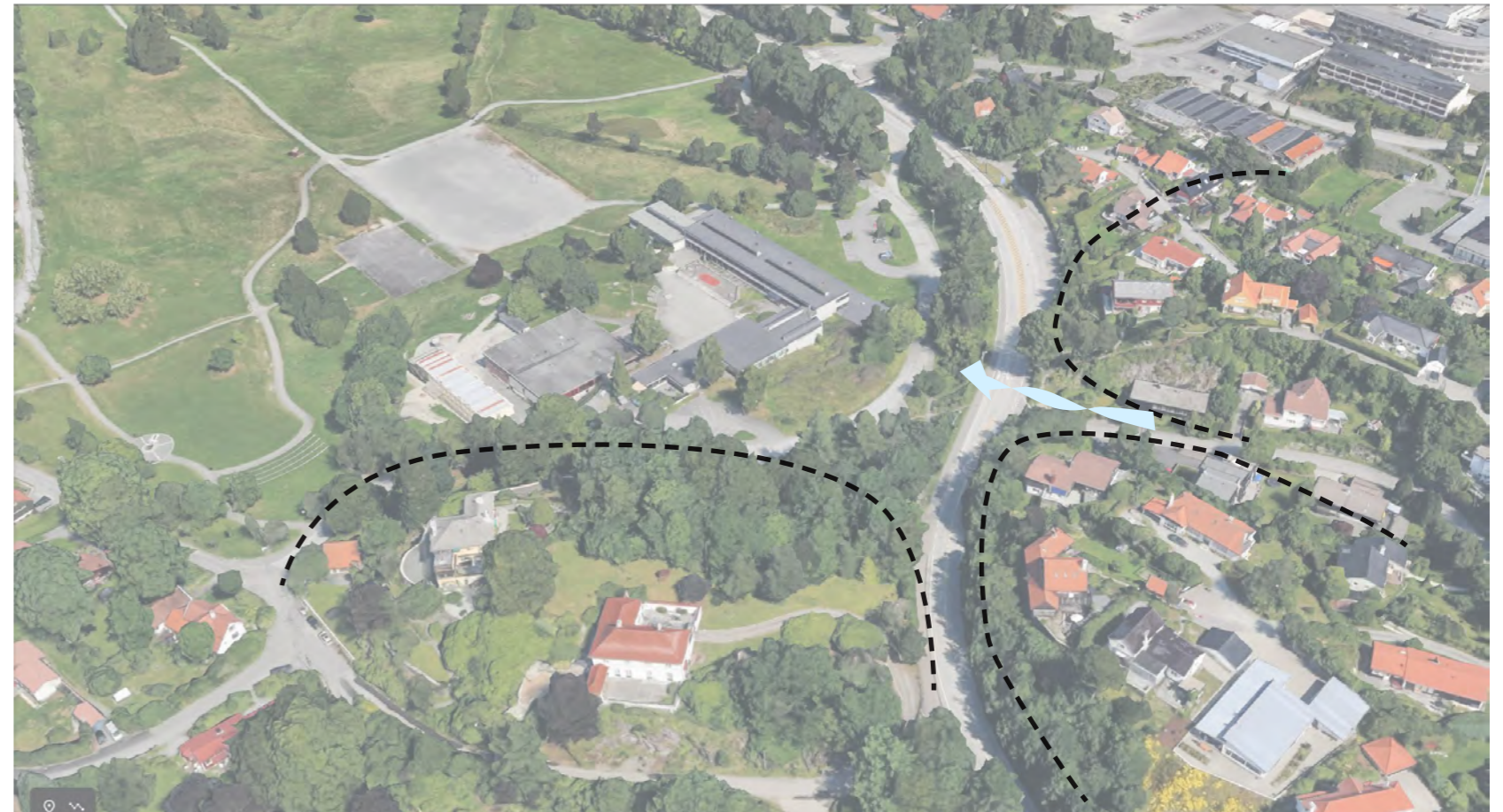
En mer detaljert analyse anbefales ikke, fordi ny utforming er ikke så annerledes enn dagens situasjon, hvor det ikke oppleves problemer.

Hvis det til slutt oppleves problemer kan disse forbedres med mindre tiltak, slik som levegger og beplantning.



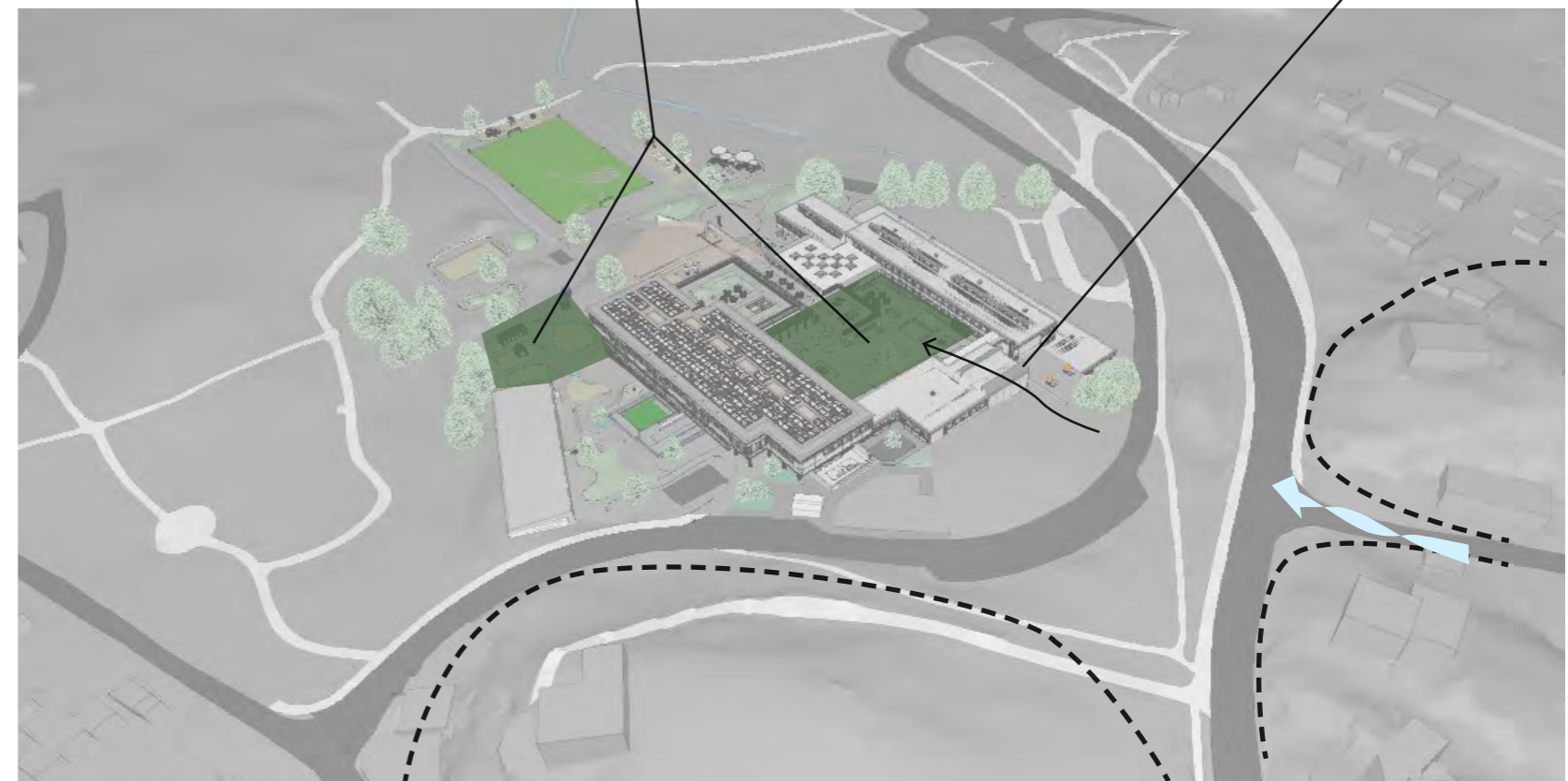
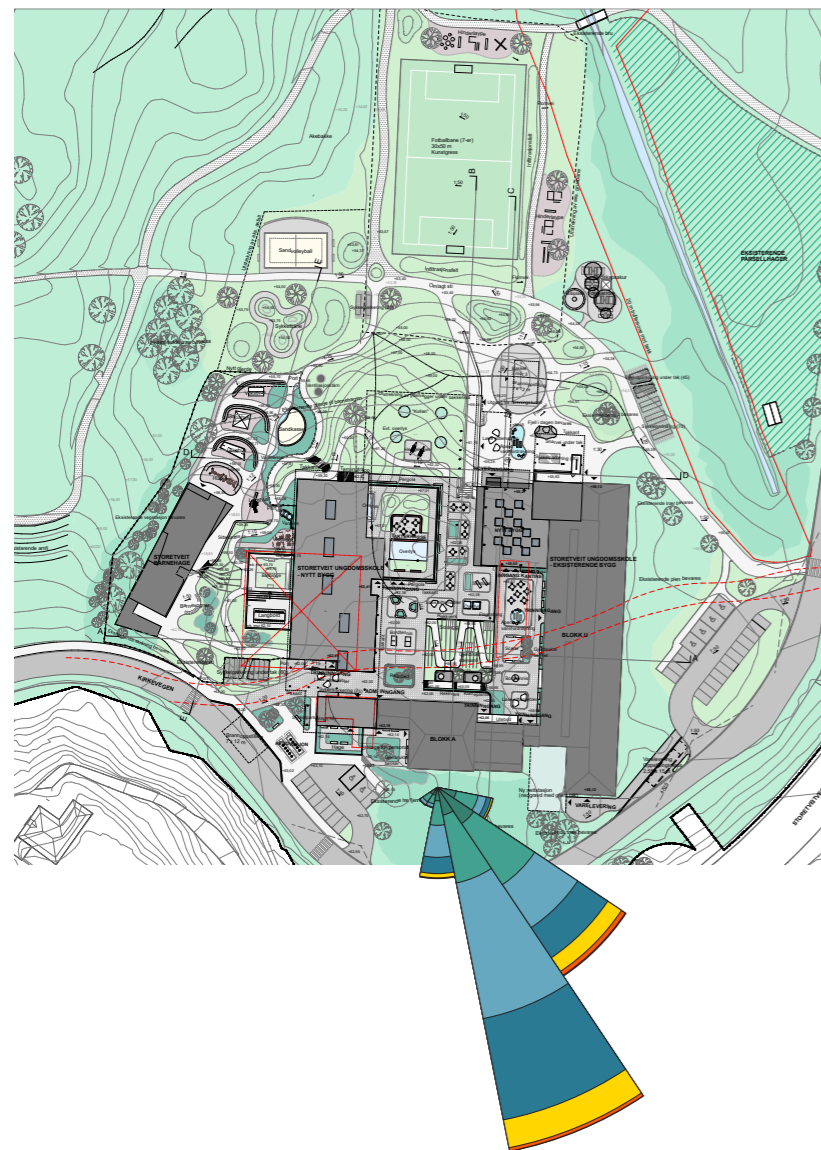
## VIND FRA SØR

Skolen er godt skjermet av landskap og fasaden mot sør er lav, slik at vinden føres opp over bygget. Det forventes at vinden fra sørlige retninger vil ikke skape problemer.



Eksisterende situasjon

Skolen er godt skjermet av landskap mot vind fra sør.



Foreslått situasjon

Fasaden mot sør er lav som fører vind opp og over bygningene.

## VIND FRA NORD

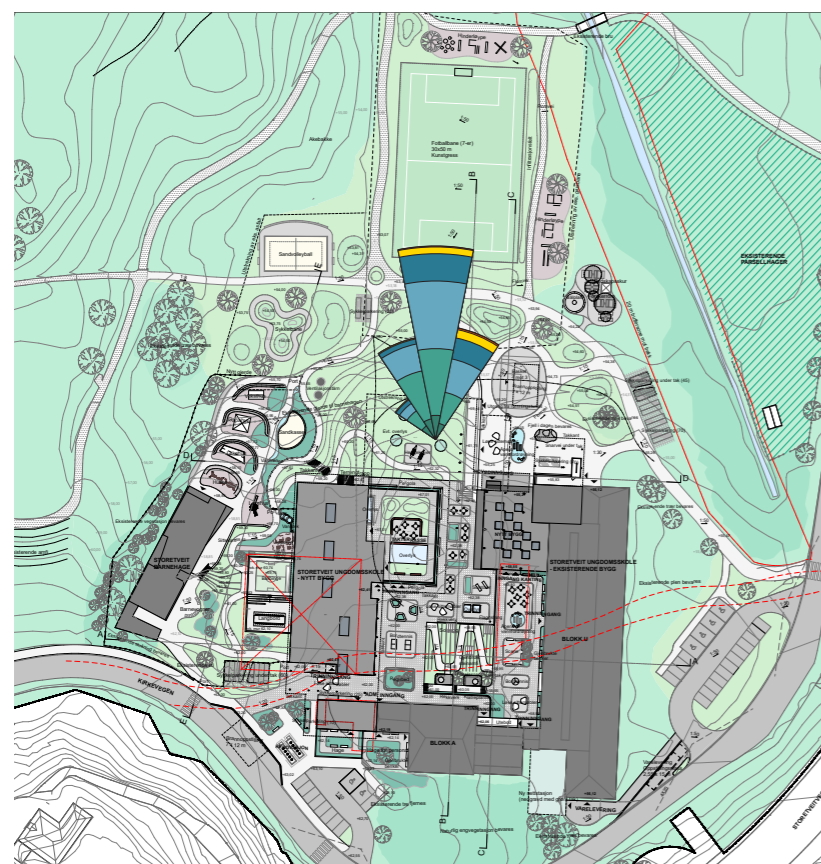
Skolen er litt eksponert for vind fra nordlige retninger. I den eksisterende situasjonen er utearealet skjermet av trær som fungerer som har skjermende effekt.

Der trær fjernes i foreslått ny utbygging, nord for skolebygningene, kan det oppstå mulighet for vindforsterkning og turbulens. Problemerne blir sannsynligvis små på grunn av bygningenes lave høyde. Videre er det alltid et skjermet uteareal. Beplantning nord for skolen kan dempe vindhastighet og redusere problemer.



Eksisterende

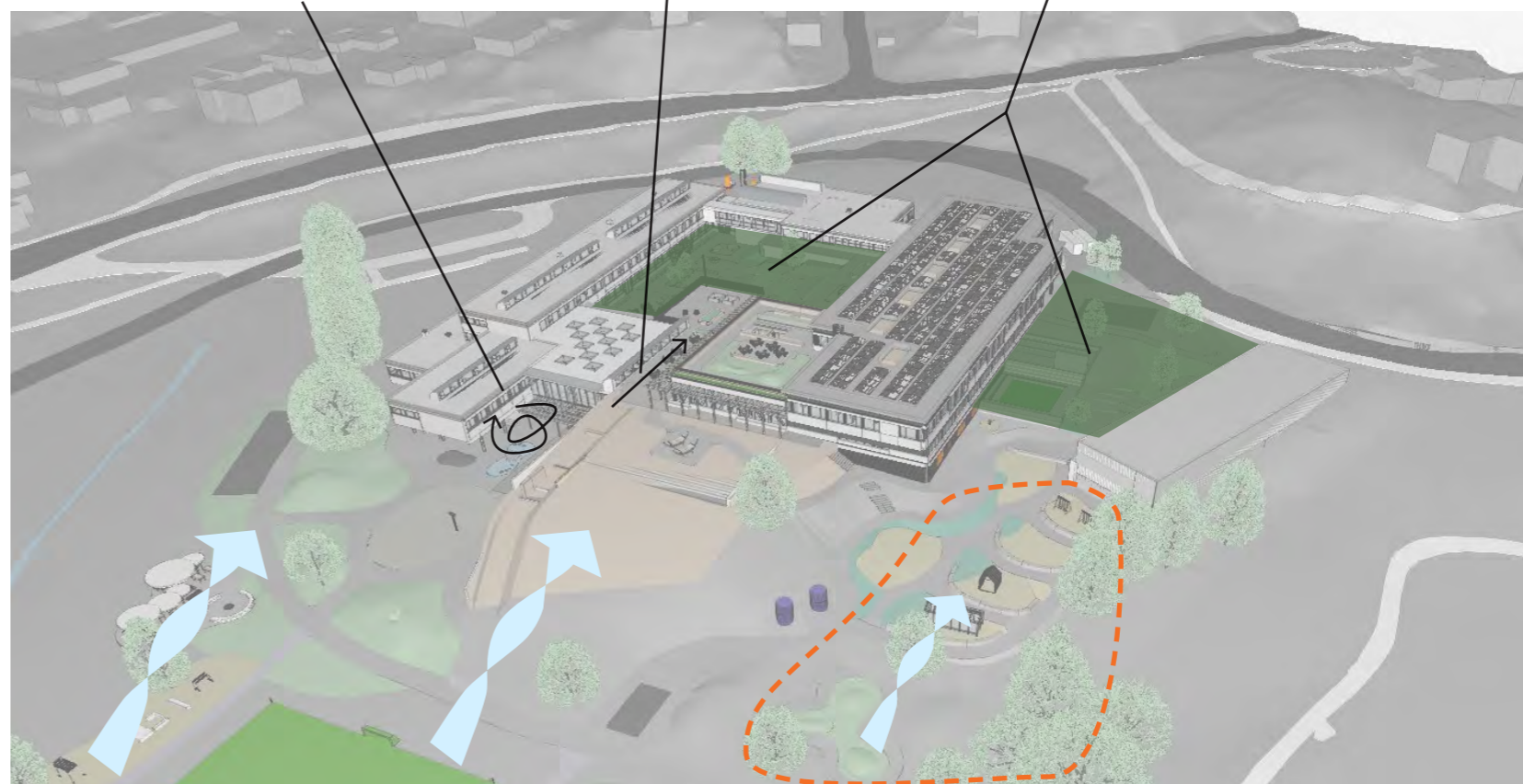
Gårdsrom skjermet av trær som fungerer som "Shelter belt"



Mulighet for vindturbulens

Mulighet for vindforsterkning

Skjermet uterareal



Forslag