

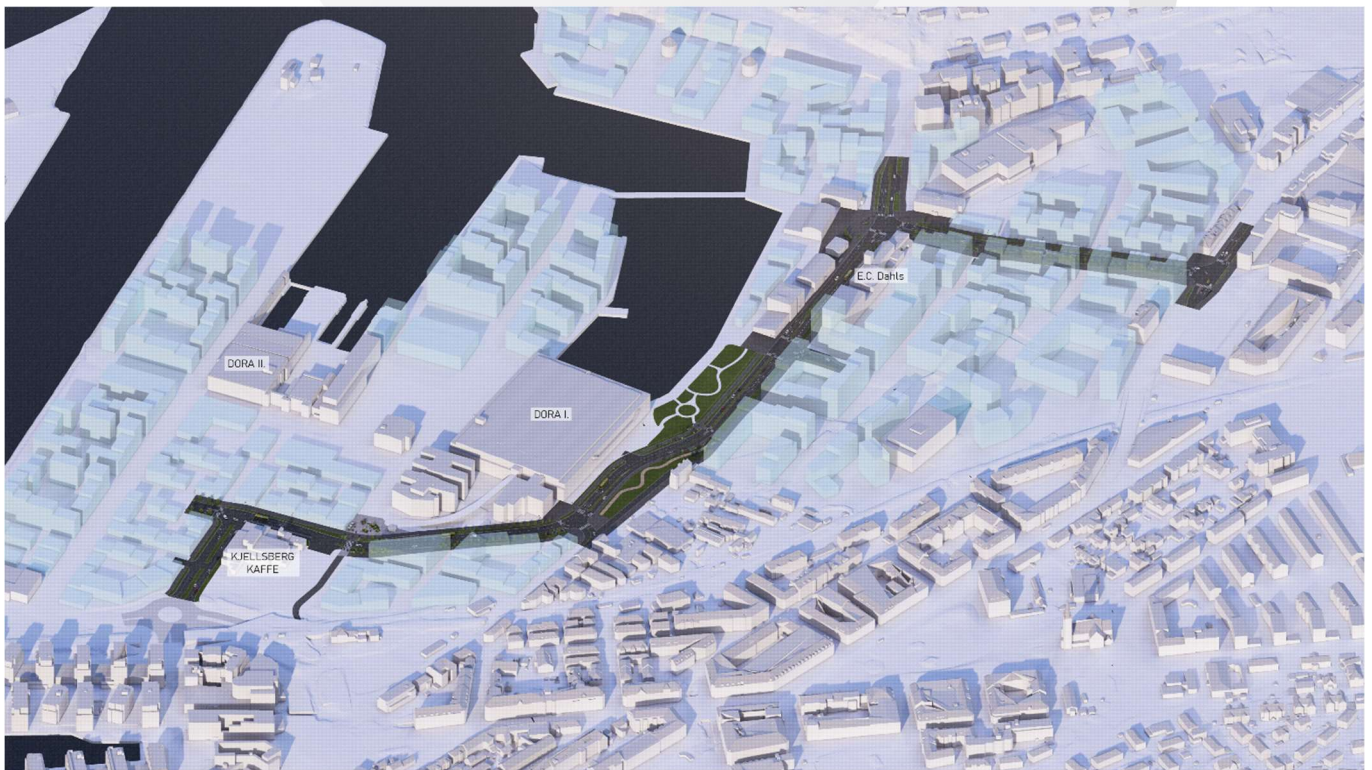


Trøndelag
fylkeskommune

TRØNDELAG FYLKESKOMMUNE

METROBUSSTRASÉ OVER NYHAVNA

FAGRAPPOR (LOKALKLIMAANALYSE)



COWI

MAI 2024
TRØNDELAG FYLKESKOMMUNE

DETALJREGULERING AV FYLKESVEG 6668, MASKINISTGATA, DEL AV STRANDVEIEN OG STIKLESTADVEIEN

FAGRAPPORT (LOKALKLIMAANALYSE)

PROJEKTNR.

A46574

DOKUMENTNR.

RAP_Nyhavna_Lokalklimaanalyse

VERSJON

01

UTGIVELSESdato

31.05.2024

BESKRIVELSE

Lokalklimaanalyse

UTARBEIDET

MIHD

KONTROLLERT

JLSK

GODKJENT

MAFL

INNHold

1	Sammendrag	4
2	Innledning	5
2.1	Bakgrunn	5
2.2	Planområdet	5
2.3	Formålet med planarbeidet	6
2.4	Kort beskrivelse av tiltaket	6
3	Kunnskapsgrunnlag og metodikk	8
3.1	Hensikt	8
4	Området klimatiske forutsetninger	9
4.1	Vind	9
4.2	Sol	10
4.3	Nedbør	11
4.4	Temperatur	12
4.5	Dagens situasjon; terreng, vegetasjon og vind	12
5	Analyse	14
5.1	Lokalklimaanalyse	14
5.2	Holdeplasser	15
6	Anbefalinger av løsningsprinsipper	17
6.1	Lokalklimatilpasning og utbyggingsprinsipper	17
6.2	Tiltak i sonene	17
7	Referanse	19

1 Sammendrag

Formålet med planarbeidet er å legge til rette for en fremtidig kollektivtrasé gjennom Nyhavna som sikrer Byvekstavtalens intensjoner om at all vekst i persontrafikken skal løses gjennom gange, sykkel og kollektivtransport. Planarbeidet skal sikre gode og trygge løsninger for gående og syklende samtidig som det legges til rette for en attraktiv kollektivtrasé.

COWI AS er engasjert på vegne av Trøndelag fylkeskommune for å utarbeide reguleringsplan for ny metrobusstrasé over Nyhavna.

Lokalklimaanalyse redegjør for de lokalklimatiske forholdene i Nyhavna. Utredningen går nærmere inn på hvordan lokalklimaet vil kunne bli endret og på den måten påvirke planområdet og omgivelsene, samt hva som bør hensyntas videre i planleggingen.

2 Innledning

2.1 Bakgrunn

Gjennom byvekstavtalen for Trondheimsområdet har partene forpliktet seg til å nå målet om at all vekst i persontransporten skal tas med gange, sykkel og kollektivtransport. I utredning av ny rutestruktur for Metrobuss i 2016 ble det besluttet at det skal legges en metrobusslinje over Nyhavna (AtB, 2016). I kommunedelplanen for Nyhavna ble det satt av en linje for kollektivtrasé, samt rekkefølgekrav til planlegging og gjennomføring av området før kollektivtrasé er avklart.

Med planleggingen av områdetransformasjonen på Nyhavna i gang, er det nå viktig å få avklart hvor fremtidig kollektivtrasé over Nyhavna skal ligge, for å sikre forutsigbarhet for traséen og for tilliggende områder. Denne planprosessen vil gjøre rede for kvaliteter som er viktig for metrobusslinjen, som nok bredde, god komfort med minst mulig krappe 90-gradersvinger og eliminering av flaskehalser for fremkommeligheten.

COWI AS er engasjert på vegne av Trøndelag fylkeskommune for å utarbeide reguleringsplan for ny metrobusstrasé over Nyhavna.

Denne lokalklimaanalysen er utarbeidet i forbindelse med detaljreguleringsplan for fylkesveg 6668, Maskinistgata, del av Strandveien og Stiklestadveien. Lokalklimaanalyse redegjør for de lokalklimatiske forhold som bør tas hensyn til ved utviklingen av Nyhavna.

2.2 Planområdet

Planområdet er på om lag 76 dekar, og ligger øst for Nidelvas utløp i Trondheimsfjorden med Ladehammeren og tilhørende villabebyggelse som grense mot nord. I sør avgrenses planområdet av Dyre Halses gate, med tilgrensende byutviklingsområdet Nedre Elvehavn og til dels jernbanen. I øst avgrenses planen av Strandveien, Svartlamoen og E.C. Dahls Bryggeri.



Figur 2-1: Planområdet vist med sort stiplet linje (Kilde: COWI).

2.3 Formålet med planarbeidet

Formålet med planarbeidet er å legge til rette for en fremtidig kollektivtrasé gjennom Nyhavna som sikrer Byvekstavtalens intensjoner om at all vekst i persontrafikken skal løses gjennom gange, sykkel og kollektivtransport. Planarbeidet skal sikre gode og trygge løsninger for gående og syklende samtidig som det legges til rette for en attraktiv kollektivtrasé.

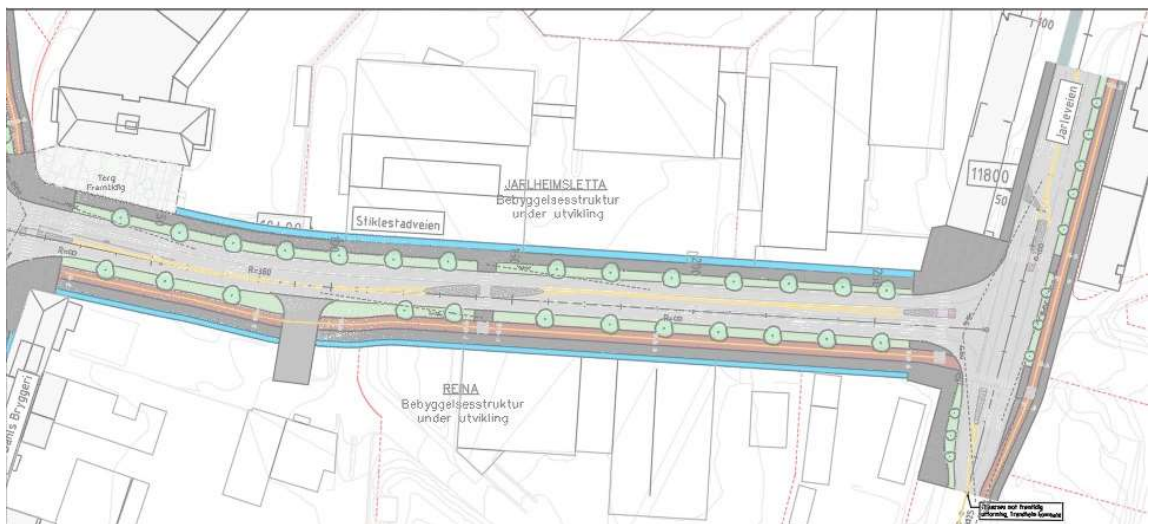
2.4 Kort beskrivelse av tiltaket

Planforslaget legger til grunn mye av dagens trasé for fylkesveg 6668, men foreslår en endring ved å stramme opp veglinjen og gi den et mer bymessig preg. Dette ved at Maskinistgata flyttes noe sørover slik at den kommer på samme linje som Båtmannsgata og gir et nytt kryss tilpasset kvartalsstruktur. Trasé for Maskinistgata sør for Dora foreslås også noe sørover for å gi et mer sammenhengende parkareal ved Strandveikaia. Begge løsningene er illustrert under.



Figur 2-2: Planlagt nytt gateanlegg for Skippergata, Båtmannsgata og Maskinistgata ved Dora I.

Forslaget legger til rette for et bredere tverrsnitt som i tillegg til å ta inn rabatter for overvannshåndtering og trafiksikkerhet, også sikrer bedre fremkommelighet for kollektiv gjennom egne kollektivfelt samt svingefelt på deler av strekningen. Under sees en skisse som viser foreslått løsning for Stiklestadvegen.



Figur 2-3: Planlagt nytt gateanlegg for Stiklestadveien.

3 Kunnskapsgrunnlag og metodikk

3.1 Hensikt

Lokalklimaanalysen ser på forholdet mellom de prosesser som skjer i terrengoverflaten styrt av krefter i den frie atmosfæren (værlagsvinder) og prosesser som er mer lokale og terrengbundne (lokalklima). Klimaanalysen avdekker naturgitte forutsetninger gitt av meteorologi og topografiske forhold, og eventuelle menneskelige faktorer som kan ha innvirkning på lokalklimaet. Naturgitte forutsetninger kan være vindforhold, temperaturforskjeller, solforhold, grunnvannsnivå, og lignende. Menneskeskapte faktorer kan være plantet vegetasjon, bebyggelse, veger og andre anlegg som leder vind, gir skygge, stenger inne eller transporterer bort forurenset luft.

Ved å ta hensyn til lokalklimaet kan man heve kvaliteten i et område både energimessig, miljømessig, trivselsmessig og helsemessig. Undersøkelser i forkant kan avdekke problematiske forhold før bygging slik at uforutsette kostnader unngås i etterkant, og er slik sett et ledd i en langsiktig tankegang.

Arbeidet baserer seg på meteorologisk data, studie av topografi og kartanalyser, og bakgrunnsmateriale.

Det er i denne analysen valgt å bruke modelldata fra vindkart for Norge som datagrunnlag for lokalklimaanalysen i området Nyhavna (Kjeller Vindteknikk, 2009). Vindkart for Norge representerer en database der vind, temperatur, skyer, trykk, nedbør og så videre er beregnet i et rutenett med 1 kilometer avstand mellom beregningspunktene horisontalt for et helt år. Modelldataene gir en langtidskorrigert vindstatistikk for punktene i rutenettet.

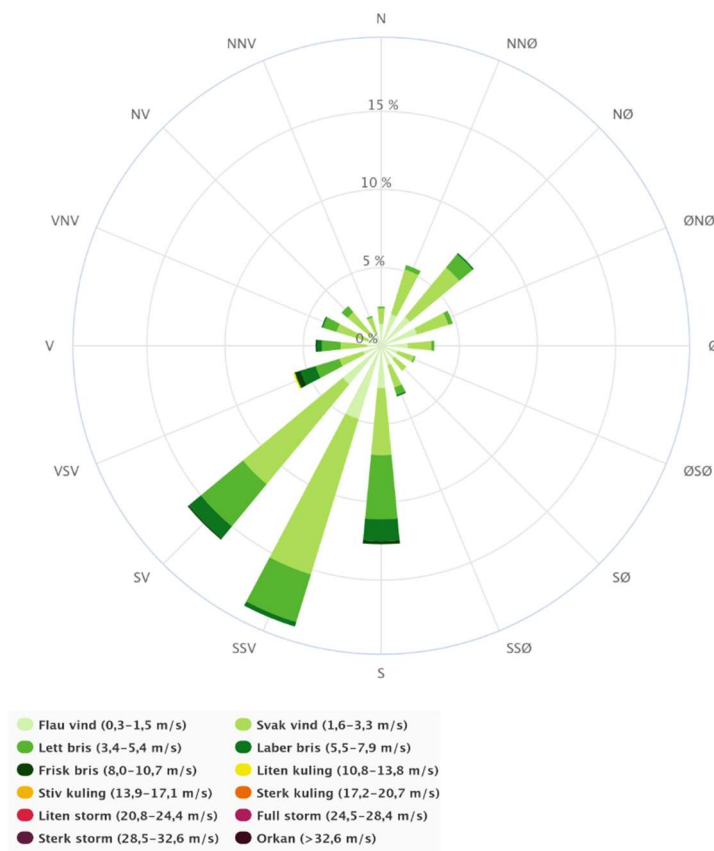
Meteorologiske data er kartfestet og analysert i forhold til terrenget i området. Lokalklimaet påvirkes blant annet av terrengformasjoner som daler, åsrygger, fjorder, åpent vann, åpne flater, vegetasjon, og så videre. Terrenget bidrar til variasjoner i fremherskende vindretninger og hastighetsfordelingen, mens avstanden til fjorden påvirker temperaturklimaet både sommer og vinter.

4 Området klimatiske forutsetninger

4.1 Vind

4.1.1 Vinddata

Timesvise meteorologidata for tidsrommet 1/6-2014 – 1/6-2024 er hentet fra meteorologistasjonen Voll (63.4107 °N, 10.4538 °Ø), lokalisert cirka 3.5 km sørøst for planområdet ((Norsk Klimaservicesenter, u.d.). Hoved vindretningen i området er fra sørsørvest gjennom hele året. Om sommeren er det i tillegg vind fra nordnordøst. Det er også vind fra vestlig sektor som opptrer i korte perioder.



Figur 4-1: Vindrose for Nyhavna (seklima.no)

Den årlige middelvinden i planområdet er estimert til 1,6-3,3 m/s. Vind i intervaller på 1,6-3,3 defineres som svak vind. I perioder kan det forekomme vind opp til 3,4-5,4 m/s, altså lett bris.

For fremherskende vind kan vindstyrken komme i intervaller på 8,0-10,7 m/s (i korte perioder).

4.1.2 Komfortkriterier

Det er ulik grad av komfortabelt/behagelige vindforhold, som varierer basert på ulike aktiviteter utendørs. Lawsons komfortkriterier ble utviklet slik at man har objektive kriterier å vurdere vindforhold på. Komfortkriteriene vises i påfølgende tabell. Klassifiseringen gir en prosentvis

andel av tiden over en viss vindstyrke som antas som akseptabel eller uakseptabel for en gitt aktivitet (Asplan Viak, 2014).

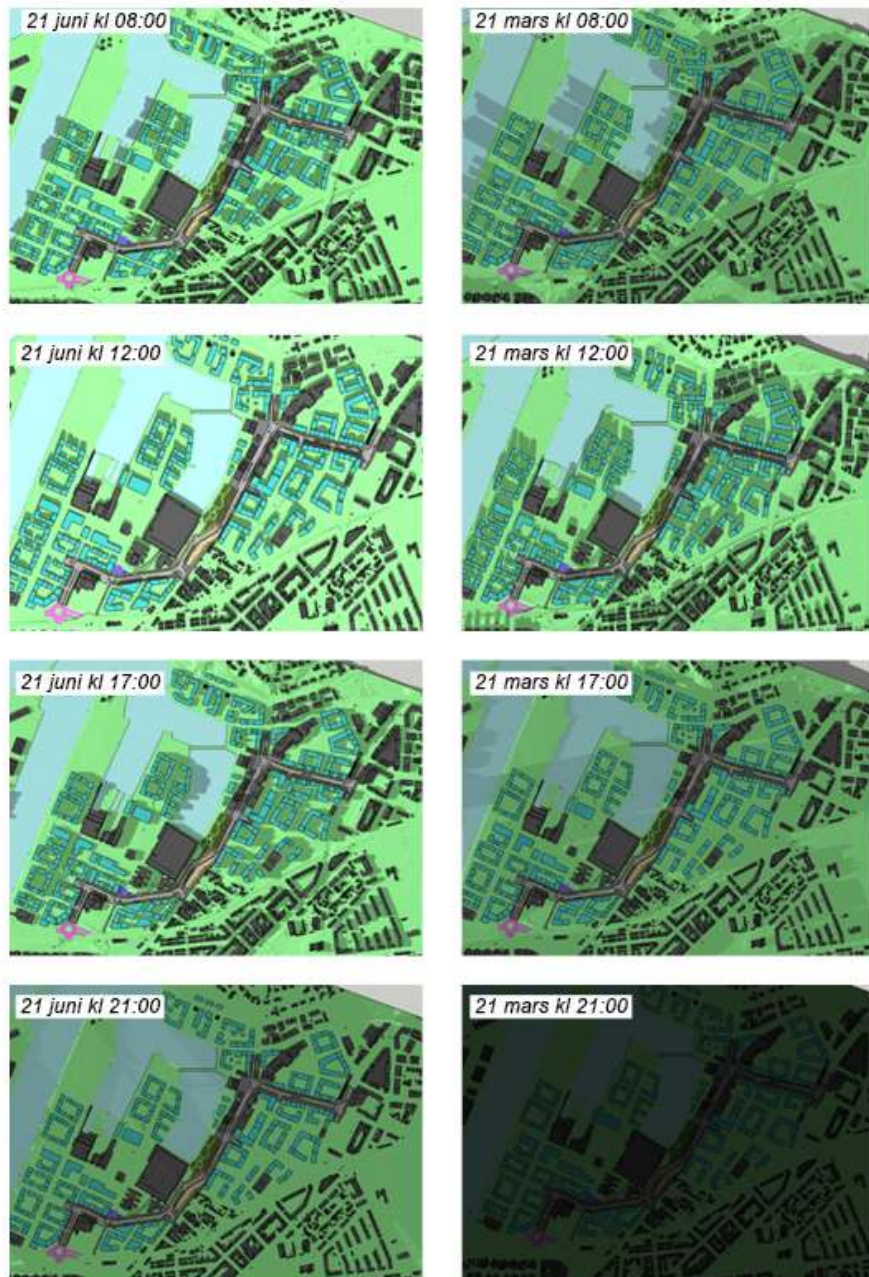
Aktivitet/områdetype	Akseptabelt	Uakseptabelt
Veier og parkeringsplasser	2 % > 10,5 m/s	6 % > 10,5 m/s
Fotgjengere til og fra arbeid	2 % > 8 m/s	2 % > 10,5 m/s
Fotgjengerområder	6 % > 5,5 m/s	4 % > m/s
Fotgjengerområde for stående	6 % > 3,5 m/s	6 % > 5,5 m/s
Inngangsparti for bygninger	4 % > 3,5 m/s	6 % > 5,5 m/s
Uteareal for sittegrupper	4 % > 3,5 m/s	1 % > 5,5 m/s

Eksempelvis antas det som akseptabelt med vindhastighet over 3,5 m/s inntil 6% av tiden for fotgjengerområde for stående, mens det er uakseptabelt at vindhastigheten er over 5,5 m/s mer en 6% av tiden.

I planområder vil det være ulike aktiviteter, og for holdeplasser og torg skal en kunne oppholde seg utendørs i alle årstider. Det vil derfor være viktig å tilrettelegge for nødvendig skjerming. Det er knyttet ulike behov for vindkomfort til de forskjellige aktivitetene som det skal være et mål å oppnå. Gjennomsnittshastigheten for Nyhavna viser at vindhastighetene stort sett ligger innenfor det som er akseptabelt for ulike aktiviteter i bybildet.

4.2 Sol

I planområdet er det ingen store terrengformer som kaster skygge. Området vil sannsynligvis bli preget av store bygninger som vil skjerme for solen i deler av området, særlig i vinterhalvåret når solen står lavt. I dag ligger det nord for området industri og næringsbebyggelse med flere store bygg tett til planområdet (eksempelvis Dora 1) som påvirker solforholdet. Øst for planområdet ligger det trehusbebyggelse i kvartalsstruktur, her vil det være bedre forhold.



Figur 4-2: Solforhold i planområdet med eksisterende bebyggelse og eksempel til fremtidig bebyggelse (ikke fastsatt) (COWI)

Nyhavna ligger på en breddegrad som har få soltimer vinterstid, cirka 4,5 timer, og solen står lavt på himmelen. 21. desember er soloppgang omtrent klokken ti og går ned halvtre om ettermiddagen. Midtsommer er solen lenge fremme, og det er lyst store deler av døgnet. 21. juni er det soloppgang i tretiden og går ned halv tolv om kvelden (Time and date, uten dato).

4.3 Nedbør

Målinger fra Voll stasjon viser at månedene april - mai har minst nedbør (60 millimeter) mens månedene august - oktober har mer nedbør med 90-100 millimeter. (Meteorologisk institutt, uten dato).

4.4 Temperatur

Temperaturforholdene varierer med vindretningen. Høyere temperatur vil være knyttet til vind fra østlig og sørlig retning, mens vind fra sørvest og nordvest ofte har sammenheng med lavere temperatur. Middeltemperaturen i Trondheimsområdet er i gjennomsnitt rundt 12 grader fra mai til september. I vinterhalvåret er gjennomsnittstemperaturen på rundt minus 3 grader. Det er lokale temperaturforskjeller (Meteorologisk institutt, uten dato).

En temperaturinversjon oppstår som et vertikalt lag i atmosfæren der temperaturen øker med høyden. Når dette inntreffer blir det liten vertikal bevegelse og et lavt turbulensnivå i luften, som gir lite spredning av luftforurensning. Kraftig bakkenær inversjon oppstår som oftest vinterstid med klarvær, lite solinnstråling og kraftig avkjøling fra bakken. Den kalde luften samler seg i forsenkninger i terrenget. Inversjon kan også oppstå i sommerhalvåret under klarvær om natten, men brytes raskere ned av soloppvarmingen om dagen. Inversjonen kan ha en begrenset lokal virkning da terrengformene lokalt har stor betydning (Store norske leksikon, 2021). Det vurderes at inversjon ikke vil være et stort problem i planområdet da terrenget faller jevnt gjennom området.

4.5 Dagens situasjon; terreng, vegetasjon og vind

Terreng

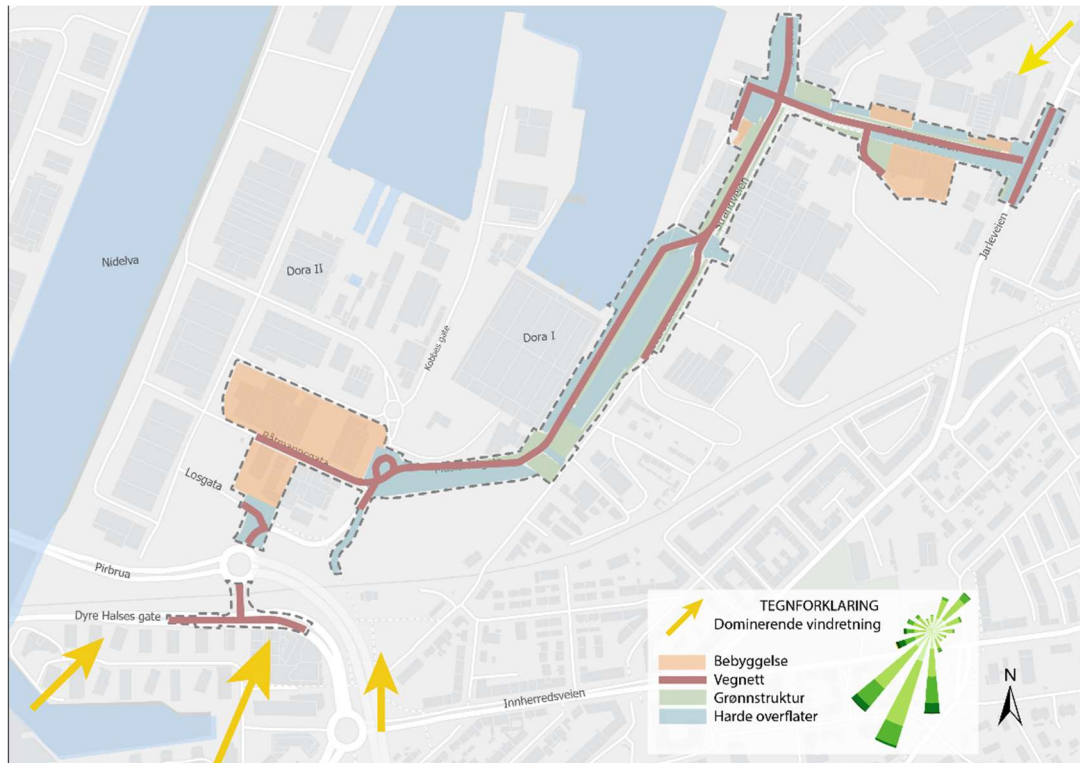
Planområdet består i hovedsak av flate områder, dette er et resultat av tidligere utfyllinger. Planområdet ligger rundt på kote 3,5 til 4 meter over havet. I nord har Stiklestadveien stigning mot Jarleveien, i dette området stiger terrenget opp mot 10 meter over havet.

Vegetasjon

Planområdet er preget av bebyggd og asfalterte flater, det finnes likevel vegetasjon innenfor planområdet. Langs Maskinistgata ved Dora 1 er det en del vegetasjon på østsiden av vegen, hovedsakelig trær og busker. I Stiklestadveien går det en trerekke på nordsiden av veien bestående av større bjørketrær. Mellom bygget i Stiklestadveien 1 og Stiklestadveien er det opparbeidet to grønne flater med varierende vegetasjon, som er rester av det opprinnelige parkanlegget til Stiklestadveien 1. Parken blir omtalt i rapport for kulturarv. Ved innkjøringen til E.C. Dahls er det opparbeidet en mindre park.

Bebyggelse

Planområdet er preget av bebygde flater og kan karakteriseres som et havne- og industriområde. Bebyggelsesstrukturen er organisert som kvartaler med brede gateløp mellom byggene. Rett øst for planområdet ligger det mer tradisjonelle trehusbebyggelse, samt det byøkologiske forsøksområdet Svartlamoen, som med sin småhusbebyggelse i tre, står til stor kontrast til de store, massive betongbygningene på Nyhavna.



Figur 4-3: Kartet viser dominerende vindretninger, bebyggelse, vegnett, grønnstruktur og harde flater.

5 Analyse

5.1 Lokalklimaanalyse

Ut fra registreringer i kapittel 4 er planområder delt inn i 5 soner som baseres på beliggenhet og utforming i forhold til lokalklimaet. Noen soner har en vinddempende effekt for deler av planområdet, mens andre er i ulik grad eksponert for vind.

På bakgrunn av tilgjengelig meteorologiske vindstatistikk og analyse av lokal topografi, antas følgende vindretninger for å være fremherskende innenfor planområdet. Vind fra sørsørvest gjennom hele året. Vind fra sektor rundt nordnordøst, opptrer i sommerhalvåret.

Andre vindretninger vil tidvis kunne oppstå og det kan føre til uheldige vindeffekter i planområdet, det anses likevel at fremhevede vindretninger er viktigst.

Bebyggelsesstrukturen er orientert relativt gunstig i forhold til de fremherskende vindsektorene for store deler av planområdet. Dette demper den største vindbelastningen. Noen av gateløpene vil til dels være eksponert for vind, det vil være gunstig med lokal skjerming for noen områder.



Figur 5-1: Kart som viser soner, holdeplass og torg på Nyhavna.

Sone 1: Vegetasjonssoner, vinddempende soner/soner med leeffekt

Vegetasjon vil ha en dempende effekt på vind når det plasseres på tvers av dominerende vindretning. For fremtidig jernbanepark vil etablering av vegetasjon ha en viktig vinddempende effekt for den øvre delen av Strandveien.

Grøntareal langs gatenett vil kunne være med på å skape en dempende effekt langs gatenettet. Vegetasjonssområdene kan også gi skygge i deler av planområdet.

Sone 2: Spesielt eksponert for vind

Over åpne flater øker vindens hastigheter, og langs gata er det lite som skjermer. Deler av gatenettet går i samme retning som dominerende vind. Her vil vind kunne ta seg opp fra sørlig sektor uten noe form for skjerming.

Sone 3: Mindre eksponert for vind

Mindre vindeksponte områder. Her er det vegetasjon og bebyggelse som bidrar til å bryte ned og dempe vinden noe.

Sone 4: Soner som ligger i le

Områder som ligger i le for vind fra sør. Arealene vil ligge i skygge om ettermiddagen utover høst og vinter.

5.2 Holdeplasser

I dagens situasjon er det fire kollektivholdeplasser i området. Det er gjort mindre justeringer på dagens kollektivholdeplass i Dyre Halses gate. Eksisterende holdeplass i Strandveikaia reguleres bort. For Maskinistgata, ved Dora 1, og i Strandveien ved E.C. Dahls bryggeri, etableres nye metrobusstasjoner som erstatter dagens holdeplasser i Skippergata og Maskinistgata.

Dyre Halses gate

Her ligger holdeplassene i le for vind fra sør, de ligger lavere enn dagens jernbaneskiner og vil ligge i skyggen fra eksisterende bebyggelse ut over ettermiddagen.

Maskinistgata

Holdeplassen ligger nord for et åpent område som tidligere er brukt til parkering, fremtidig bebyggelse er her ikke fastsatt. Ved ny bebyggelse kan holdeplassene komme i le for vind fra sør. Ved etablering av ny bebyggelse kan holdeplassene komme til å ligge i skygge på ettermiddag/kveld.

Strandveien

Holdeplassen langs Strandveien, nord i planområdet, er noe eksponert for vind fra sør. Dette kan dempes av vegetasjon i rabatter lang gateløpet. Mot kvelden vil holdeplassene kunne ligge i skyggen av omliggende bebyggelse.

5.2.1 Torg

Det planlegges inn flere mindre byrom i området. I foreslått plan legges det opp til fem torg av ulik størrelse. De fleste torgene ligger i le for dominerende vind fra sør. Torg 4 og 5 kan være noe eksponert. Torgene vil ha bebyggelse som grenser til og ut over ettermiddag, kvelden vil derfor deler eller hele torgarealene kunne ligge i skygge.

5.2.2 Park/grønnstruktur

Det planlegges å styrke dagens grønnstruktur ved å etablere en sammenhengende park midt i planområdet (regulert i kommunedelplan for Nyhavna) som i dag er eksisterende jernbanespor. Området etableres som en park/byrom ved havneområdet ved Strandveikaia nord for Dora 1. Regulering av parkområdet er en videreføring av kommuneplanens arealdel, og vil måtte detaljreguleres i en senere plan.

I fremtidig situasjon er hovedgata gjennom området planlagt med beplantning i form av trær på begge sider av gata. Rabatter vil kunne brukes til overvannshåndtering og grønt, i tillegg til å styrke trafikksikkerhet.

6 Anbefalinger av løsningsprinsipper

6.1 Lokalklimatilpasning og utbyggingsprinsipper

- > Gatenett: Rette gater som følger fremherskende vindretninger kan skape vindtunneler med økt vindhastighet. Dette er ikke gunstig. Organisering av bebyggelsesmønster bør søke å unngå rette gater som følger de fremherskende vindretningene.
- > Gater: Fasader i en rett gate vil øke vindhastigheten. Dette forsterkes ytterligere dersom gateløp snevres inn og vind presses sammen. Ved å forrykke fasader i et gateløp vil man kunne skape friksjon og tilbaketrukne lesoner.
- > Vegetasjon kan brukes aktivt til å bedre lokalklimaet samt luftkvalitet i et område. Vegetasjonsskjermer bør ha en blanding av busker og lave trær for å dempe vind i hele vertikalsjiktet. Slike vegetasjonsskjermer bør legges på tvers av fremherskende vindretning.
- > Optimal levevegetasjon er flersjiktet og inneholder både vintergrønne og løvfellende arter slik at skjermingseffekten opprettholdes gjennom hele året.
- > Trerekker: Ved etablering av trerekker bør man være bevisst på fremherskende vindretning og bebyggelse rundt får å unngå ubehagelig vind på bakkeplan. Høystammede trær uten undervegetasjon kan øke vindhastigheten under trekronene, og dermed gi motsatt effekt enn ønsket. Et tett busksjikt på 1-2,2 meter i tillegg til trærne kan avbøte dette.
- > Nærskjerm: En nærskjerm brukes for å skjerme et begrenset område i forbindelse med en sittegruppe, holdeplass eller lignende. En slik nærskjerm kan være omtrent 1,5-3 meter høy og vil da skjerme i strekning på 5-15 meter umiddelbart etter skjermen. Eksempel på en nærskjerm kan være vegetasjon eller en fysisk skjerm. Nedsenking av terreng kan også gi god nærskjerming.
- > Temperaturforskjeller: Ulike typer overflater innvirker på kaldluftdannelsen, og vegetasjon vil virke temperaturutjevnende. Temperaturforskjeller fører til luftsirkulasjon som kan være med på å ventilere tette og forurensede områder.

6.2 Tiltak i sonene

6.2.1 Sone 1: Vegetasjonssoner, vinddempende soner/soner med leeffekt

I parken kan vegetasjon etableres. Det bør benyttes en blanding av løvfellende og bartrær, som vil gi vinddemping også i vinterhalvåret. Dagens trerekker og vegetasjon bør forsterkes der det er mulig. Det anbefales å bevare og utbedre/forsterke eksisterende vegetasjon for å opprettholde leeffekten.



Figur 6-1 Vegetasjonsbelte bør bygges opp med både løv- og bartrær slik at den er grønn også i vinterhalvåret. Flere sjikt er viktig for å oppnå god skjerming.



Figur 6-2 En oppstammet trekke kan slippe inn vind under kronen. Det bør derfor bygges opp lavere vegetasjonssjikt under.

6.2.2 Sone 2: Spesielt eksponert for vind

Det bør etableres skjerming på tvers av dominerende vindretning. Det bør gjøres vinddempende tiltak både lokalt og for området samlet. Enten ved bruk av vegetasjon, fysiske skjermer, bygningsstruktur eller terrengvoller.

6.2.3 Sone 3: Mindre eksponert for vind

Det bør etableres en overordnet grønnstruktur på tvers av dominerende vindretning gjennom planområdet. Det bør gjøres vinddempende tiltak både lokalt og for området samlet.

6.2.4 Sone 4: Soner som ligger i le

Lune soner som ligger skjermet av vegetasjon eller bebyggelse. Her vil det være lite vind, men området kan i visse tider på døgnet ha dårligere solforhold.

6.2.5 Oppsummering

Planområdet er eksponert for vind fra sørlige og noe vestlig sektor gjennom hele året med hovedvekt på høst, vinter og vår. Om sommeren er det også noe vind fra nordøst. Store deler av området ligger i le (omkransende bygninger), den sørvestlige delen er noe vindeksponert.

Vegetasjon vil gi god leskjerming i sommerhalvåret, best effekt oppnås når vegetasjon settes på tvers av vindretning.

Riktig plassering og utforming av omliggende bebyggelse og god lokal vindskjerming rundt sitte- og holdeplasser vil være gode lokalklimatiske tiltak som også kan være formgivende elementer.

Fremtidig bebyggelse i og rundt planområdet er ikke fastsatt. Fremtidig utbygging må gjøre egne vurderinger og lokalklimaanalyser for å unngå etablering av fallvind og turbulens rundt bebyggelse.

7 Referanse

- Asplan Viak. (2014). *Lokalklimaanalyse Ust*. Trondheim: Trondheim kommune. Hentet fra https://www.trondheim.kommune.no/globalassets/10-bilder-og-filer/10-byutvikling/byplankontoret/1b_off-ettersyn/2021/ust-del-av-gnrbnr-1741-og-1751-detaljregulering-av-grav--og-urnelund-r20190033/14.-lokalklimaanalyse.pdf
- AtB. (2016, 08 02). *Framtidig rutestruktur med superbuss i Stor-Trondheim 2019-2029*. Trondheim: AtB. Hentet fra Nå planlegges fremtiden - ny rutestruktur: https://www.atb.no/getfile.php/132275-1509446099/Rapporter/AtB_Framtidig_rutestruktur_2019-2029_Sammendragsrapport_13.05.16.pdf
- Kjeller Vindteknikk. (2009). *Vindkart for Norge*. NVE. Hentet fra https://www.nve.no/media/2462/vind_80m_kartbok1a_4140.pdf
- Meteorologisk institutt. (u.d.). *Trondheim - Voll*. Hentet fra Yr: <https://www.yr.no/nb/v%C3%A6rvarsel/daglig-tabell/5-68860/Norway/Tr%C3%B8ndelag/Trondheim/Trondheim%20%E2%88%92%20Voll>
- Norsk Klimaservicesenter. (u.d.). *Vindrose med frekvensfordeling*. Hentet fra Seklima: https://seklima.met.no/windrose/?timeresolution=recurring_period&locationid=SN68860&from=2014-12&to=2024-12
- Store norske leksikon. (2021). *Inversjon meteorologi*. Hentet fra SNL: https://snl.no/inversjon_-_meteorologi
- Time and date. (u.d.). *Trondheim, Norge - Soloppgang, solnedgang og dagens lengde*. Hentet fra Timeanddate: <https://www.timeanddate.no/astronomi/sol/norge/trondheim>