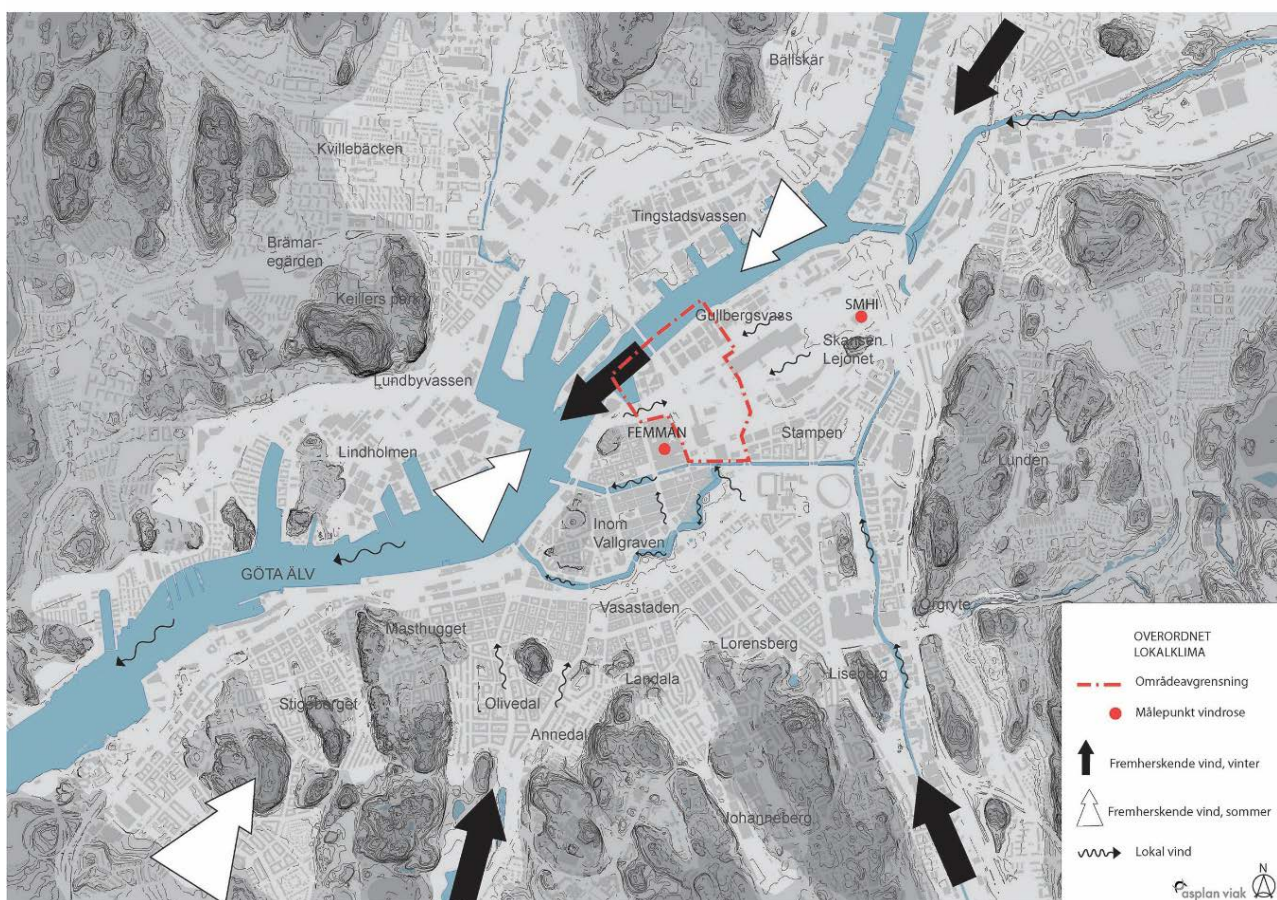




Göteborg Stad. Stadsbyggnadskontoret

Lokalklimaanalyse Centralenområdet

Utgave: 2

Dato: 2015-06-02

DOKUMENTINFORMASJON

Oppdragsgiver: Göteborg Stad. Stadsbyggnadskontoret
Rapporttittel: Lokalklimaanalyse Centralenområdet
Utgave/dato: 1 / 2015-06-02
Arkivreferanse: -
Lagringsnavn: rapport
Oppdrag: 537170 Lokalklimavurdering Centralenområdet
Oppdragsbeskrivelse: Lokalklimaanalyse
Oppdragsleder: Rieck Nina
Fag: Plan og urbanisme
Tema: Lokalklima
Leveranse: Analyse

Skrevet av: Hanne Jonassen og Nina Rieck
Kvalitetskontroll: Hanne Jonassen

Asplan Viak AS www.asplanviak.no

FORORD

Asplan Viak har vært engasjert av Göteborg Stad ved Stadsbyggnadskontoret for å utarbeide en lokalklimaanalyse i forbindelse med Stadsutvecklingsprogrammet for Centralenområdet. Hensikten med planarbeidet er å legge til rette for en fremtidsrettet og klimavennlig byutvikling.

Lokalklimavurderingen redegjør for de lokalklimatiske forholdene i Centralenområdet. Utredningen går videre inn på hvordan lokalklimaet vil kunne bli endret ved en byutvikling med ny bebyggelse, gater, plasser og parker i et område som i dag er dominert av infrastrukturanlegg og store parkeringsplasser. Hvordan vil utbyggingen påvirke både planområdet internt og de nærmeste omgivelsene, og hva bør tas hensyn til i den videre planleggingen. Analysen vil gi anbefalinger om utbyggingsstruktur for lokalisering og utforming av bebyggelse, gateløp, plassdannelser og parkområder, og hvilke prinsipper som bør legges til grunn for å oppnå et godt lokalklima i Centralenområdet.

Det er benyttet meteorologiske målinger fra stasjon Göteborg SMHI og Femman. Data for forurensning (NO₂ og PM₁₀) er mottatt fra Göteborg kommune.

Nina A. Rieck har vært oppdragsleder og fagansvarlig for Asplan Viak og Hanne Jonassen har vært medarbeider og kvalitetssikrer. Ragnhild Sletten Augustsen har utarbeidet illustrasjonene og deltatt på de faglige diskusjonene. Meteorolog Erik Berge i Civitas har bidratt med tolkning av meteorologiske data.

I Göteborg Stad har Sophia Älfvåg vært vår kontaktperson.

Trondheim 02.06.2015

Nina Rieck
Oppdragsleder

Hanne Jonassen
Kvalitetssikrer

INNHOLDSFORTEGNELSE

1	INNLEDNING	6
1.1	Bakgrunn	6
1.2	Hensikt	6
1.3	Datagrunnlag og metode	6
2	områdets lokalklimatiske forutsetninger	8
2.1	Vind	8
2.2	Centralenområdet	10
2.3	Sol	13
2.4	Temperatur	13
2.5	Nedbør	13
2.6	Inversjon	13
2.7	Luftkvalitet	14
3	Lokalklimaanalyse, inndeling i klimasoner	16
3.1	Vindutsatte/trekkfulle områder	17
3.2	Bebygde områder	18
3.3	Vegetasjonssoner	20
3.4	Spor- vei og parkeringsområder	21
3.5	Infrastruktur, forurensede områder	22
4	Framtidige planer for området	24
4.1	Stadsutvecklingsprogram 1.0, maj 2014	24
5	Analyse av framtidig situasjon	27
6	Prinsipper for lokalklimahensyn	30
6.1	Drottningtorget	31
6.2	Nils Ericsonsplatsen	33
6.3	Kanaltorget/- området	36
6.4	Berglagsplatsen	38
6.5	Kajstråket/Drømmernes kaj	41
6.6	Stadsmässiga gångstråk mot Göta älv og Gullbergsvass	43
7	Konklusjon og anbefaling	45
8	Katalog for Skjermingstiltak	46

9	Kilder	48
---	--------------	----

1 INNLEDNING

1.1 Bakgrunn

Lokalklimaanalysen redegjør for de lokalklimatiske forholdene som bør tas hensyn til ved planlegging av en fremtidig byutvikling i Centralenområdet.

Centralenområdet er i dag preget av store infrastrukturanlegg, brede gater, offentlige plasser, parkeringsplasser og bygninger.

1.2 Hensikt

Lokalklimaanalysen vil se 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, topografiske forhold og menneskeskapte faktorer som har innvirkning på lokalklimaet. Naturgitte forutsetninger kan være vindforhold, temperaturforskjeller, solforhold etc. Menneskeskapte faktorer kan være bebyggelse, gater og plasser, plantet vegetasjon og andre anlegg som leder vind, gir skygge eller forhindrer/transporterer bort forurenset luft.

Lokalklimahensyn betyr i denne sammenheng at:

- Ny og eksisterende bebyggelsen ikke demmer opp for ventilerende vinder, skaper negative korridoreffekter, turbulens eller gir skyggeeffekt på oppholdsareal på gateplan
- Bygninger plasseres hensiktsmessig i forhold til vind og sol slik at energibehovet blir lavest mulig
- Inngangspartier og uteoppholdssoner lokaliseres til lune områder og får nødvendige skjermingstiltak
- Bebyggelse med stor andel boliger, rekreasjonsområder, skoler og barnehager ikke lokaliseres til vindeksponerte områder, områder med dårlig luftkvalitet eller områder med høy grunnvannstand/dårlig drenerte områder
- Grønnstruktur, vegsystem og bebyggelse tilpasses for å ivareta krav til lokal overvannshåndtering og sikre flomveger

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 ettertid, og er slik sett et ledd i en langsiktig tankegang.

For vurdering av komfort i forhold til å oppholde seg ute, benyttes Lawsons komfortkriterier utviklet ved Universitetet i Bristol, England. Klassifiseringen gir prosentvis andel av tiden over en viss vindstyrke som antas som akseptabel eller uakseptabel for en gitt aktivitet.

1.3 Datagrunnlag og metode

Arbeidet baserer seg på meteorologiske data, studier av topografi og bystruktur, kart-analyser, befaring i området og annet grunnlagsmateriale.

Vi har i dette arbeidet er det brukt data fra meteorologiske stasjoner i Göteborg; Göteborg SMHI, Lejonet, Femman og Jarnbrott. Da SMHI og Femman ligger nærmest Centralenområdet er disse to valgt for vinddata.

Data for luftkvalitet er hentet fra «Luftkvalitet i Göteborg området, Årsrapport 2013».

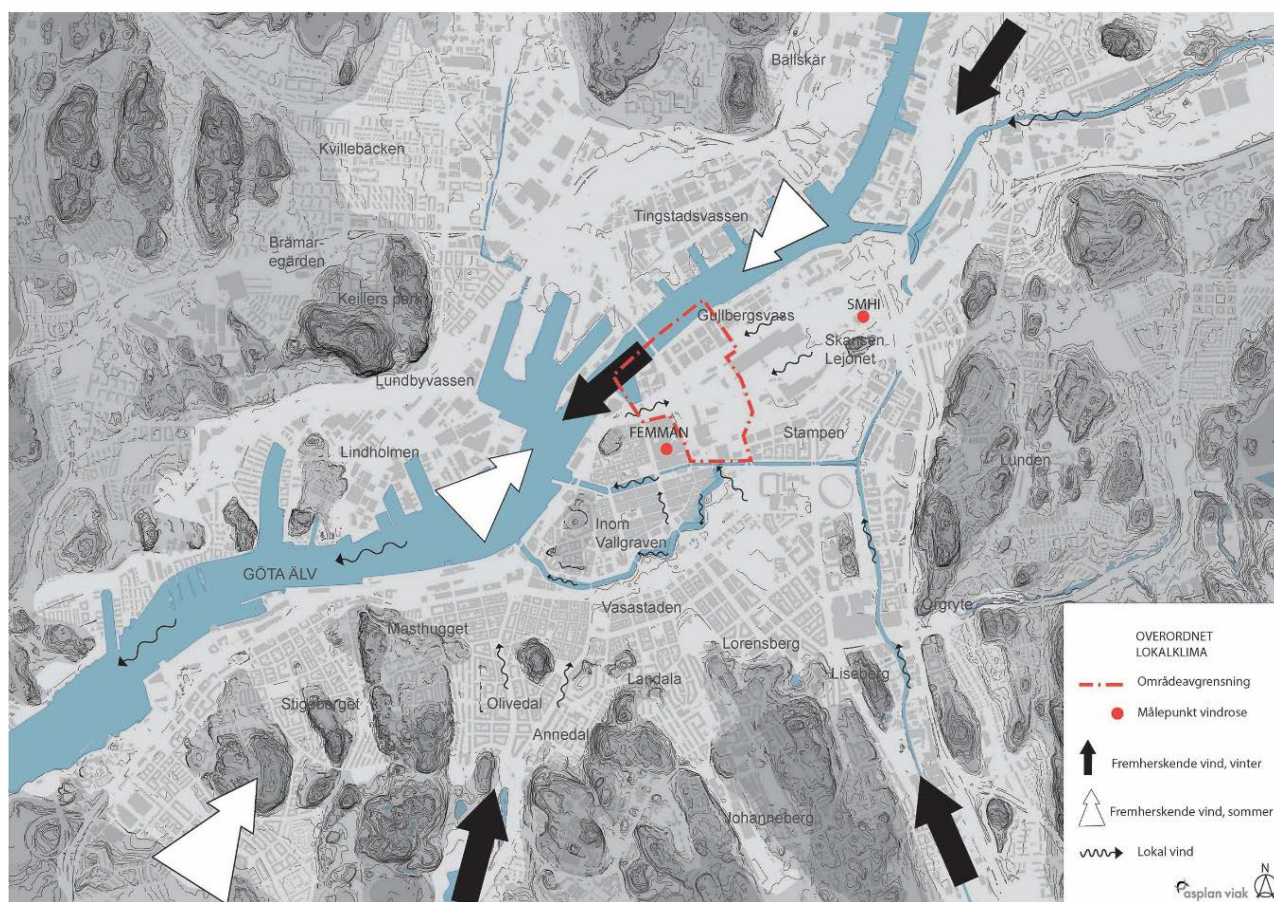
Lokalklimatiske data er presentert i Notat «Lokalklima og lokal luftkvalitet i Göteborg» CIVITAS 2015 (vedlegg til rapporten). Kapittel 2 i rapporten i denne bygger på CIVITAS rapporten.

Meteorologiske data er kartfestet og analysert i forhold til terrenget og bystrukturen i området. Lokalklimaet påvirkes blant annet av terrengformasjoner som daler, åsrygger, vassdrag, åpne flater, vegetasjon, bebyggelse, gatenett osv. Terrenget og bystrukturen bidrar til variasjoner i fremherskende vindretninger og hastighetsfordelingen, mens avstanden til fjorden påvirker temperaturklimaet både sommer og vinter.

2 OMRÅDETS LOKALKLIMATISKE FORUTSETNINGER

2.1 Vind

Planområdet ligger ved Göta älvca. en mil inn i landet fra Kattegatt. Det er den brede elven som er det dominerende landskapselementet gjennom byen, og som også leder vind og påvirker lokalklimaet. Byen brer seg ut på elveslettene på begge sider av elven, og terrenget er forholdsvis flatt. Et mer kollete terreng omkranser byen i øst og vest. Mellom kollene i sør går smale dalganger som leder vind inn mot sentrum av Göteborg .

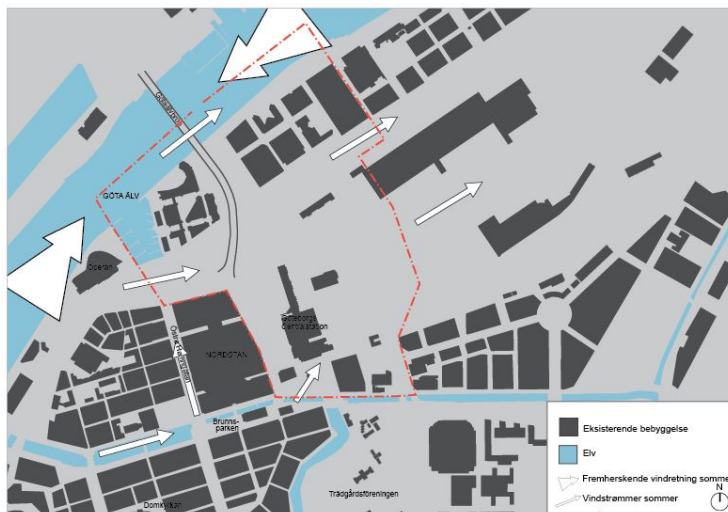


Figur 1 – Kartet viser den overordnede situasjonen for vindforholdene i Göteborg

Langs elveløpet strømmer fremherskende vinder fra nordøst og sørvest. Fra sør strømmer vinder gjennom de smale daldragene inn mot bysentrum. Hvite piler symboliserer sommervinder og sorte vintervinder. De mindre snirkelpilene viser trekk/vindstrømmer i lavere luftsjikt.

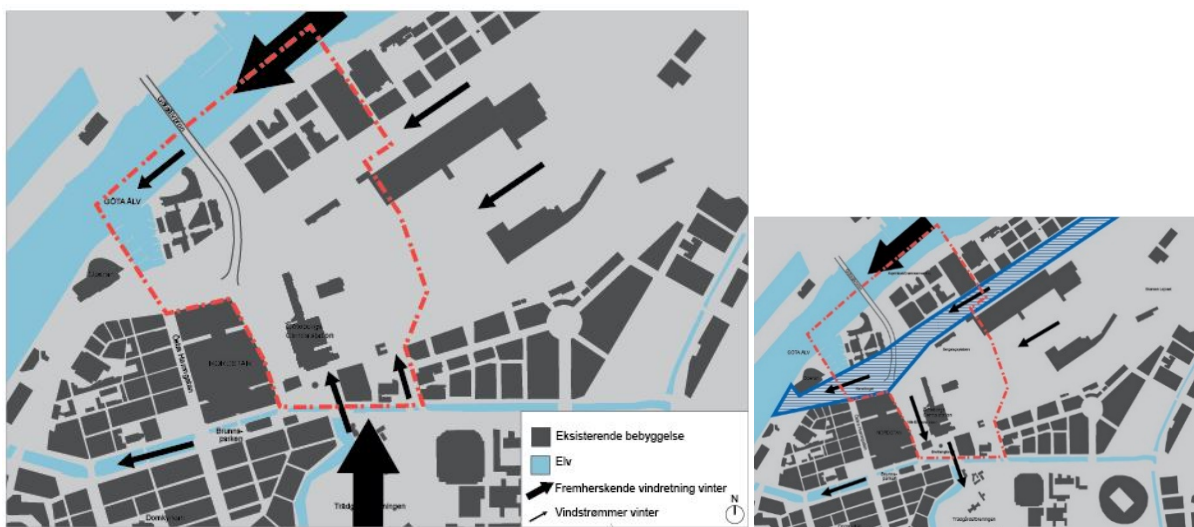
2.1.1 Sommer og vinter

Følgende skisser viser lokale vindsituasjoner sommer og vinter:



Figur 2 – Lokale forhold – sommervind.

Figur 2 viser sommersituasjonen. De store hvite pilene viser fremherskende vindretninger som virker i området og som følger Göta älv fra nordøst og sørvest. De mindre pilene viser vindstrømmer i Centralenområdet. Vi ser at det er vind i gatenettet inn mot det åpne stasjonsområdet, og at det er vindfullt langs kanalen og langs elvebredden.

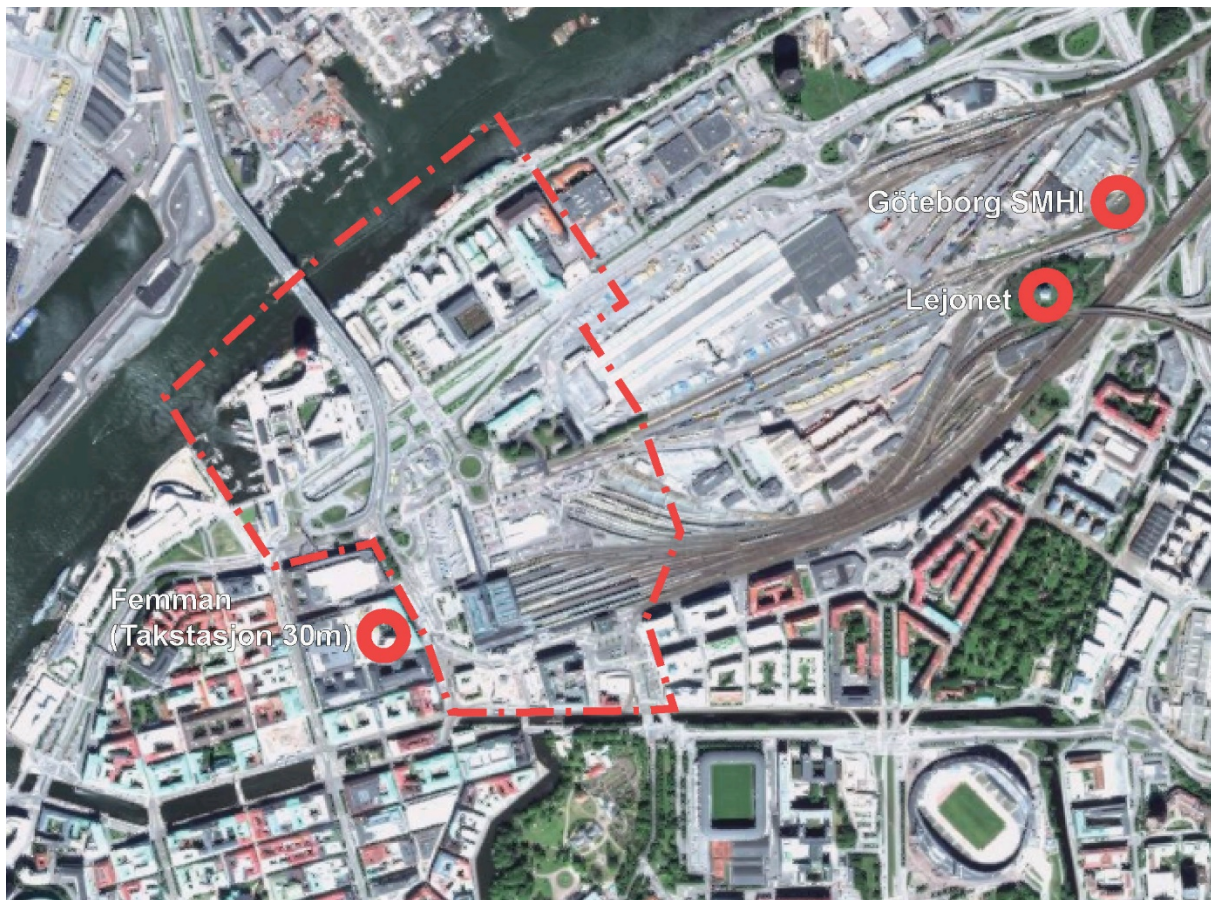


Figur 3 – t.v. viser lokale vindforhold vinterstid. Figuren t.h. viser lokale vindforhold forhold med inversjon.

Figur 3 viser til venstre fremherskende vindretning markert som store sorte piler. Disse virker i området og som følger Göta älv fra nordøst og et daldrag inn fra sør. De mindre pilene viser vindstrømmer i gater, langs elven og kanalen. Vindstrømmene går i retning sørvest og nordvest. Vindstrømmene er viktig for utlufting av Centralenområdet.

Figuren til høyre viser lokale forhold om vinteren med inversjon. I vinterhalvåret forekommer flest tilfeller med inversjon; stillestående forurenset luft (se kap. 2.6). Kraftig inversjon og lite vind forekommer med vind fra nordøstlig retning. Området som det er viktig å holde åpent for utlufting er merket med skravur i blå på illustrasjonen til høyre.

2.2 Centralenområdet



Figur 4 – Ortofotoet viser plassering av de tre meteorologiske stasjonene som finne i nærheten av området. De to som er lagt til grunn i denne rapporten er Göteborg SMHI til høyre og Femman (stasjon på taket) til venstre. I tillegg er Lejonet merket av, men dataene herifra er ikke benyttet.

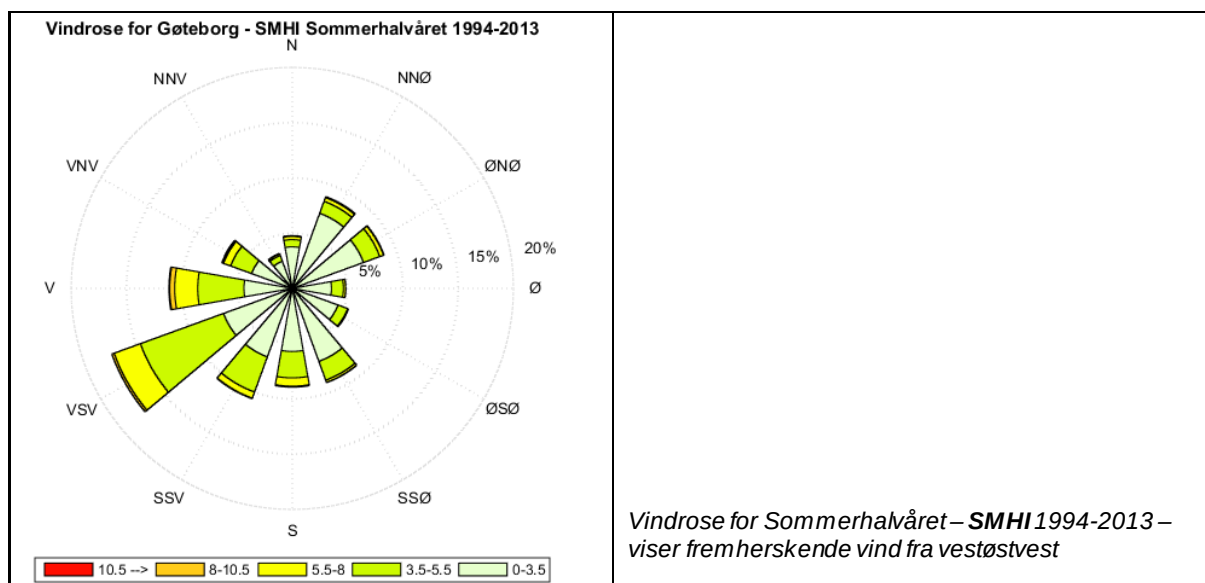
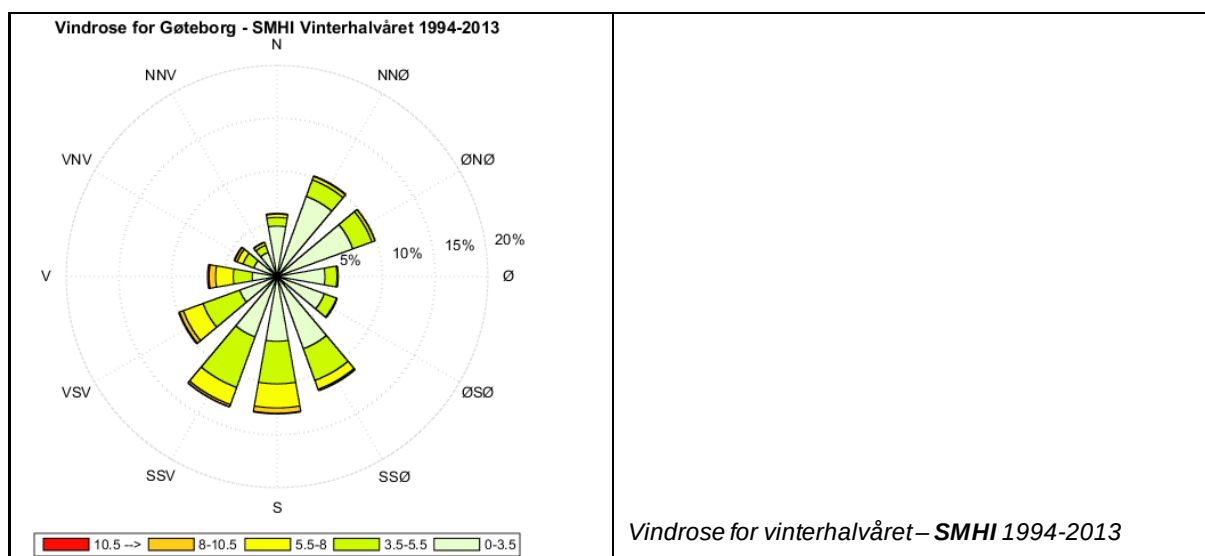
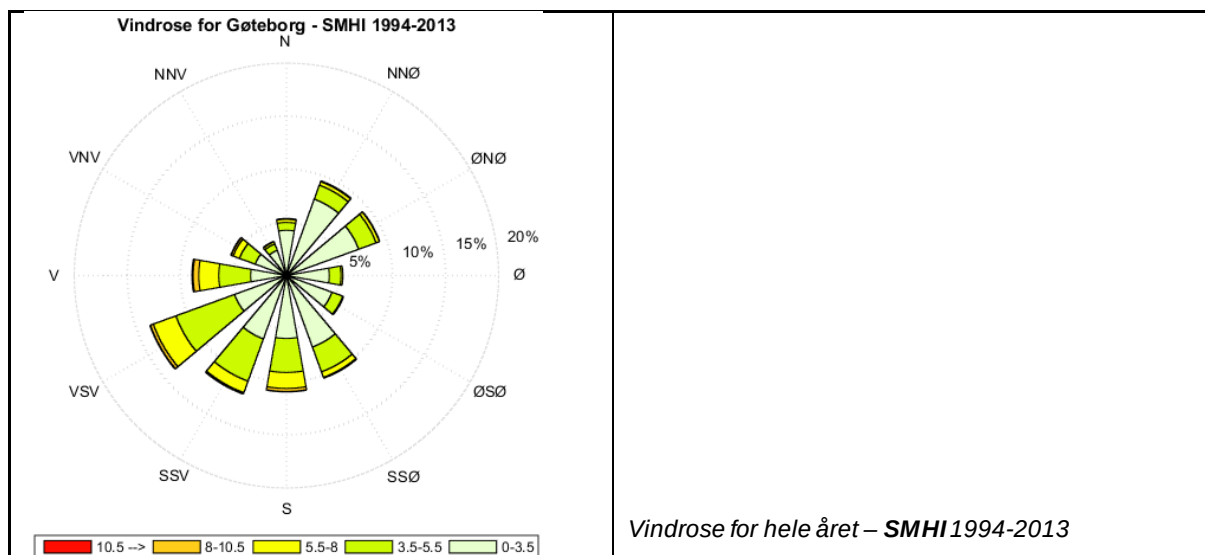
SMHI stasjonene har data for den lengste perioden av de aktuelle meteorologiske stasjonene, og vi har benyttet disse for å karakterisere lokalklimaet i Göteborg. Midlere vindhastighet er 3.0 m/s. Fra hastighetsfordelingen ser vi at det er størst hyppighet av hastigheter mellom 1 m/s og 4 m/s (se vedlagt rapport).

Vinddataene er innhentet fra 10 meters høyde, mens den mest relevante høyden for vindkomfort vil være ca. 2 meter. På grunn av friksjon ved bakken vil vindhastigheten avta på gateplanet. Samtidig vil vindhastighetene kunne øke rundt bygninger, i gaterom osv. i en by. Vindrosene viser at nördøstlige (NNØ) og vinder fra vest (V) til sørsørøst (SSØ) dominerer i Göteborg.

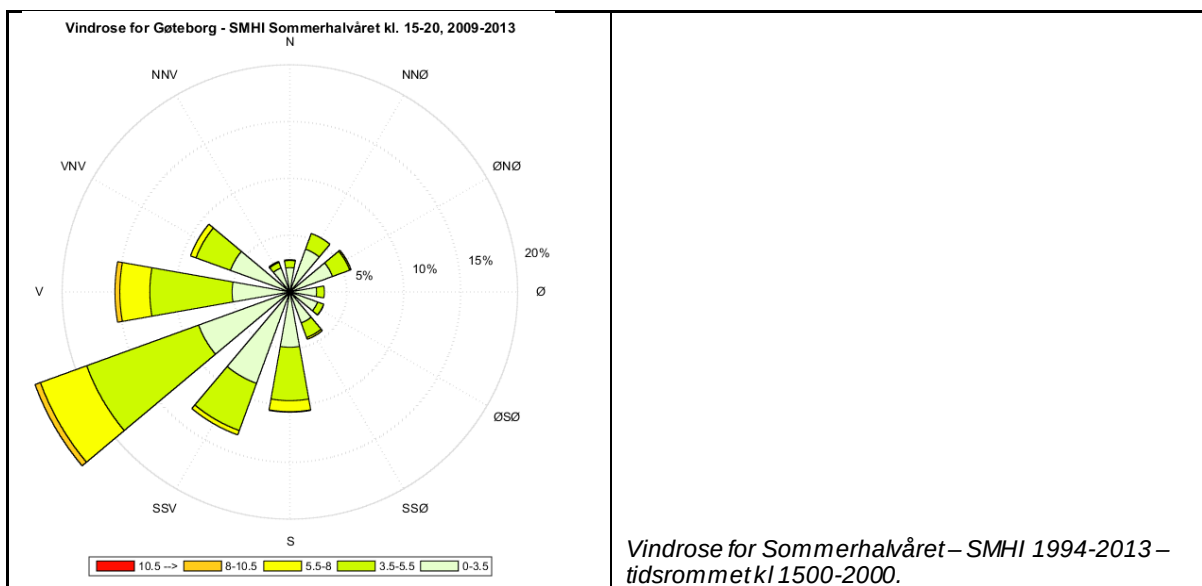
I vinterhalvåret er det oftest svake vinder fra NNØ, østnordøst (ØNØ), samt fra sørlig sektor (SSØ), (S) og (SSV), mens de høyeste vindhastighetene er fra sør (S,) vestsørvest (VSV) og vest (V).

I sommerhalvåret dominerer vinder fra vestsørvest (VSV) og vest (V) som også har de høyeste vindhastighetene.

Påfølgende figurer viser vindroser for hele året (øverst), for vinterhalvåret (i midten) og for sommerhalvåret (nederst):



Figuren nedenfor viser vindrosen for tidsrommet kl. 1500-2000 lokal tid i sommerhalvåret.



Vi ser en mye «snevrere» vindrose der retningene SSV, VSV og V dominerer. I dette tidsrommet forventes mye uteaktivitet, og god vindkomfort i forhold til disse retningene vil være viktig.

Vindstille defineres som mellom 0-1 m/s, stille/svært lite vind, og forvente å inntreffer 10-15 % av tiden gjennom året.

Göteborg Femman ligger på taket av Femman varehus i 27 meters høyde. Da stasjonen ligger på taket av et hus i byen gir den innsikt i hvordan vindforholdene påvirkes av bygninger, og hvordan hastigheten endrer seg med høyden. Sammenlignet med Göteborg SMHI er hyppigheten av hastigheter over 4 m/s større, mens andel hastigheter under 1 m/s er mindre.

2.2.1 Komfortkriterier

Hva oppleves som komfortable/behagelige vindforhold for ulike aktiviteter utendørs? Opplevelsen kan til en viss grad oppfattes subjektivt, men for å vurdere beregningene trenger man objektive kriterier. Lawsons komfortkriterier er utviklet ved Universitetet i Bristol, England over mange år og er anvendt internasjonalt. Komfortkriteriene er vist i tabell 1. Vi ser at klassifiseringen gir prosentvis andel av tiden over en viss vindstyrke som antas som akseptabel eller uakseptabel for en gitt aktivitet. Eksempelvis antas det som akseptabelt med vindhastighet over 3,5 m/s inntil 4 % av tiden for uteareal for sittegrupper, mens det er uakseptabelt at vindhastigheten er over 5,5 m/s mer enn 1% av tiden.

Tabell 1. Lawsons komfortkriterier

Områdetype/aktiviteter	Uakseptabelt	Akseptabelt
Veier og parkeringsplasser	6% > 10,5 m/s	2% > 10,5 m/s
Fotgjengere til og fra arbeid	2% > 10,5 m/s	2% > 8,0 m/s
Fotgjengerområder	4% > 8,0 m/s	6% > 5,5 m/s
Fotgjengerområder for stående	6% > 5,5 m/s	6% > 3,5 m/s
Inngangspartier for bygninger	6% > 5,5 m/s	4% > 3,5 m/s
Uteareal for sittegrupper	1% > 5,5 m/s	4% > 3,5 m/s

Gjennomsnittsvindhastigheten både sommer og vinter ved Centralenområdet, viser at vindstyrken sjelden ligger over det som oppleves som uakseptabelt for kategoriene «fotgjengerområder for stående», «sittegrupper» og «inngangspartier». Kun i korte perioder en vindstyrken oppe i intervallet 5,5-8 m/s, en vindstyrke som overskrider komfortkriteriet for kategorien «fotgjengerområder for gående».

2.3 Sol

Det er i utgangspunktet gode solforhold i hele planområdet da det i dag er forholdsvis ubebygd. Situasjonen vil endre seg når området er ferdig utbygd.

Det er viktig å se på samspillet sol/skygge og vindforhold i planleggingen av byrom da skygge i kombinasjon med trekk ofte vil gi uegnede soner for uteopphold.

2.4 Temperatur

Gjennomsnittstemperaturen i Göteborg ligger på mellom 0 og 18 grader gjennom året. Det er sjelden minusgrader og sjelden over 24 vamegrader (kilde SMHI).

Studier ved Universitetet i Göteborg (Sofia Thorsson m.fl., 2010) viser at den termiske komforten i Göteborg vil variere betydelig på grunn av den urbane geometrien og at det kan forventes endringer i temperaturkomfort som et resultat av global oppvarming.

2.5 Nedbør

Årsmiddelnedbøren i Göteborg er på rundt 777 mm (kilde: SMHI, Femman og Lejonet). For å vurdere overvann- og flomproblematikk knyttet til ekstremnedbør er det viktig å innhente realistiske data som også tar høyde for forventede klimaendringer. Det er viktig å ta dette med i vurderingen av overvann- og flomproblematikk for Göteborg .

2.6 Inversjon

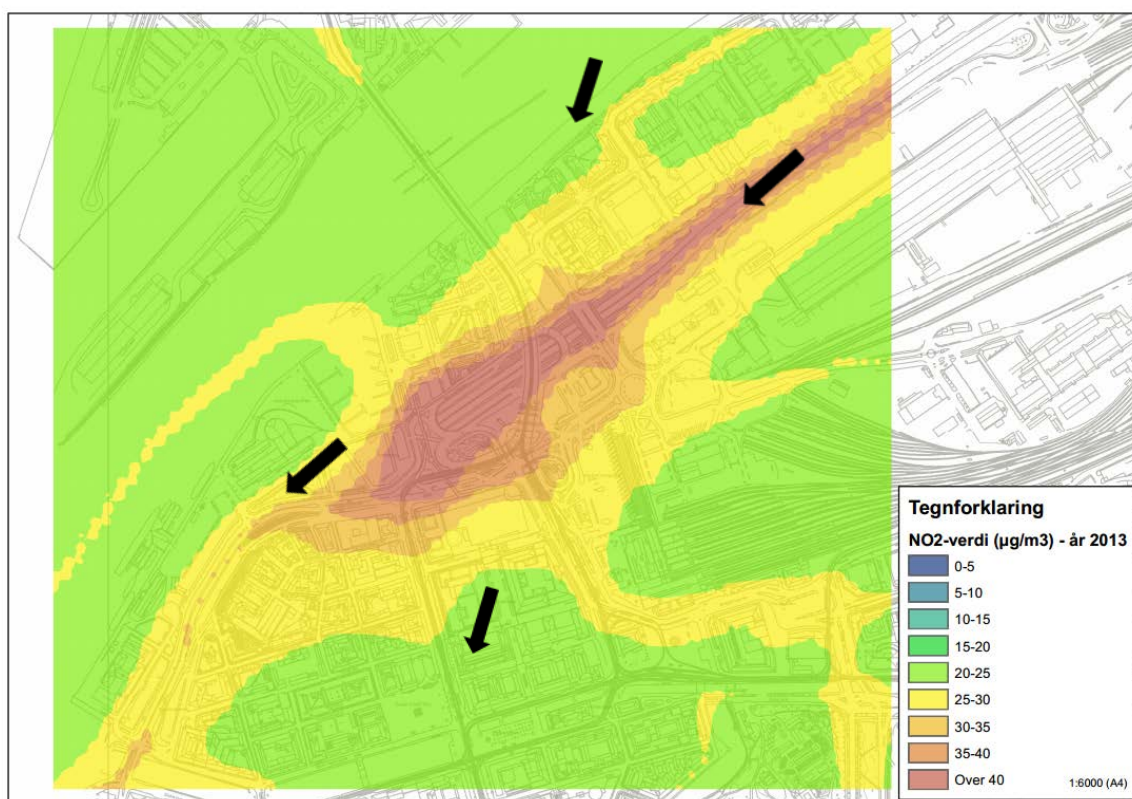
Vanligvis avtar temperaturen med høyden, men i en inversjon vil temperaturen i stedet øke med høyden. Når temperaturen øker med høyden vil den tyngste luften ligge nederst, luften blir stabil og det vil bli lite blanding av luftmassene. Dette er ugunstig i forhold til spredning av luftforurensninger. En annen viktig faktor som påvirker spredningen av luftforurensninger, er vindhastigheten. Lave vindhastigheter vil gi lite spredning. Kombinasjonen av lave vindhastigheter og inversjon er derfor spesielt ugunstig med tanke på luftkvalitet og det er under slike værsituasjoner at høye konsentrasjoner oftest opptrer.

For Centralenområdet er det viktig å kjenne til vindretningene når det er inversjonsforhold og lave vindhastigheter. I kombinasjon med luftkvalitetskart utarbeidet av Miljøforvaltningen i Göteborg gir dette innsikt i hvordan spredningen av luftforurensningene kan bli på dager med høye konsentrasjoner.

Vi vurderer at vindretningene NNØ og ØNØ dominerer for perioder med inversjon og lav vindhastighet, dvs. dårlige spredningsforhold for luftforurensninger.

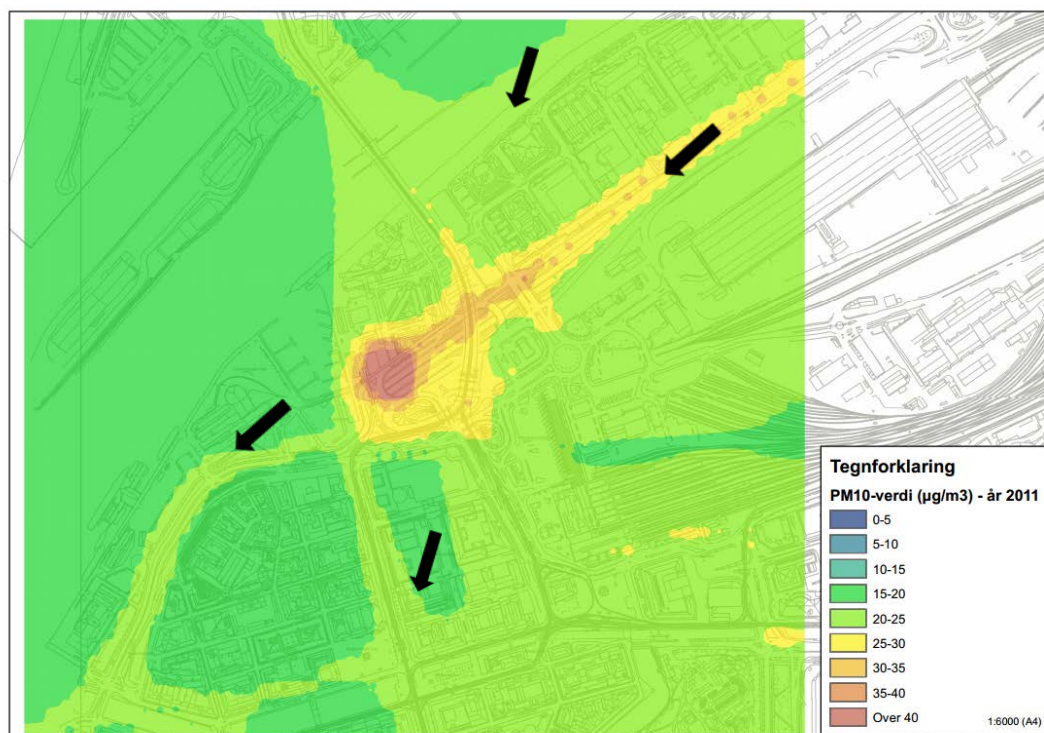
2.7 Luftkvalitet

I følge luftkvalitetsutredningene i Göteborg er det med dagens situasjon et større problem å oppnå miljøkvalitetsnormene for NO₂ (nitrogenoksid) enn for PM₁₀ (svevestøv). For NO₂ viser kartet nedenfor de viktigste kildeområdene til NO₂ langs hovedveien fra nordøst inn mot Centralenområdet og fra veisystemene vest for sentralstasjonen. I NO₂-figuren er de to vindretningene NNØ og ØNØ markert med piler. Transport av luftforurensning fra hovedveien i nordøst og inn mot Centralenområdet vil være en kilde til høye konsentrasjoner. I tillegg til transport inn fra nordøst vil utslippene av NO₂ innenfor området, og særlig rett vest for Centralstasjonen, være viktige. En blokkering av transport ut av området mot V og SV kan være særlig ugunstig på dager med høye konsentrasjoner. Utbygging og fortetting av området vil kunne redusere vindhastigheter i ulike retninger og virke ugunstig på luftkvaliteten både for dager med høye konsentrasjoner og for årsgjennomsnittet. Dette kan gi høyere konsentrasjoner enn i dag dersom mengden utslipp ikke endres.



Figur 5 - NO₂ kart for 2013. Data levert av Göteborgs Stad, Miljøforvaltningen. Sorte piler viser retning for fremherskende vind (ØNØ og NNØ) når periodene inntreffer.

Konsentrasjonene av PM₁₀ er generelt noe lavere enn for NO₂, men følger stort sett det samme mønsteret med de høyeste verdiene langs hovedveien inn fra nordøst i området ved trafikkmaskinen nær havnen. Som for NO₂, er det viktig at det finnes utluftingsmuligheter på dager med høye konsentrasjoner. En blokkering av transporten mot V og SV kan være særlig ugunstig på dager med høye PM₁₀ verdier. For NO₂ er utslipp fra biltrafikk den viktigste kilden. For PM₁₀ kan andre kilder slik som vedfyring, oppvirvling av støv fra veibanen, støv fra jernbanen etc. også være viktige.



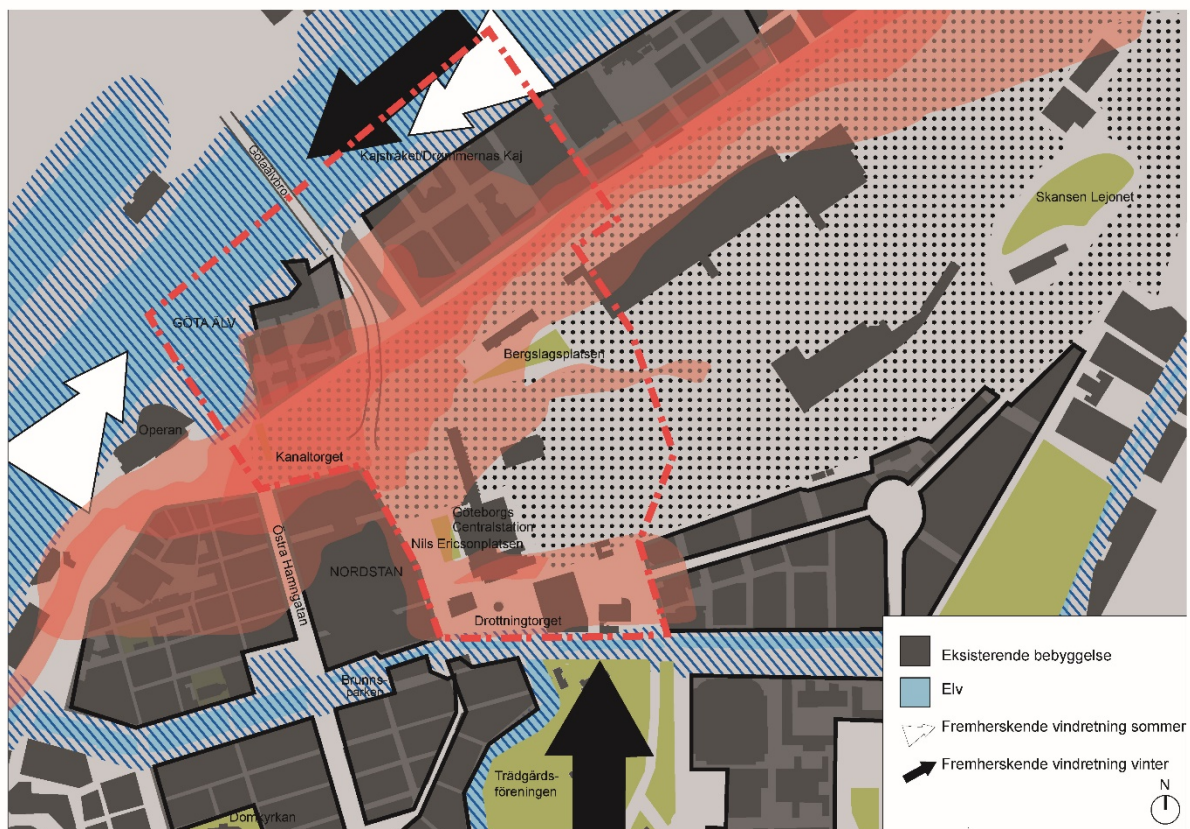
Figur 6 - PM₁₀ kart for 2011. Data levert av Göteborgs Stad, Miljøforvaltningen. Sorte piler viser retning for fremherskende vind (ØNØ og NØN) når periodene inntreffer.

3 LOKALKLIMAANALYSE, INDELING I KLIMASONER

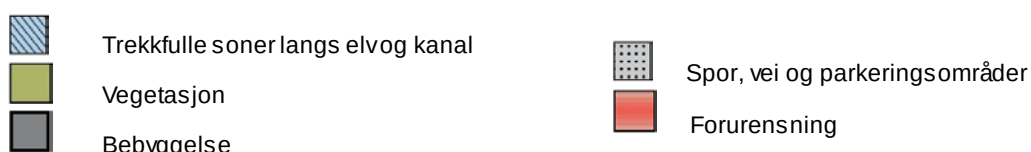
Centralenområdet ligger ved Göta älv og er påvirket av vind som følger elveløpet. Området er flatt og det er store åpne plasser der vinden kan virke fritt. Store deler av de åpne arealene består av sporområder, parkeringsplasser og bussoppstillingsplasser. De store veganleggene med Götaleden og Nils Ericsonsgatan medfører luftforurensning i området.

Centralenområdet er inndelt i delområder med ulike karakter og utfordringer i forhold til lokalklima. I det følgende er delområdene presentert med dagens situasjon og utfordringer. Planområdet er delt inn i følgende:

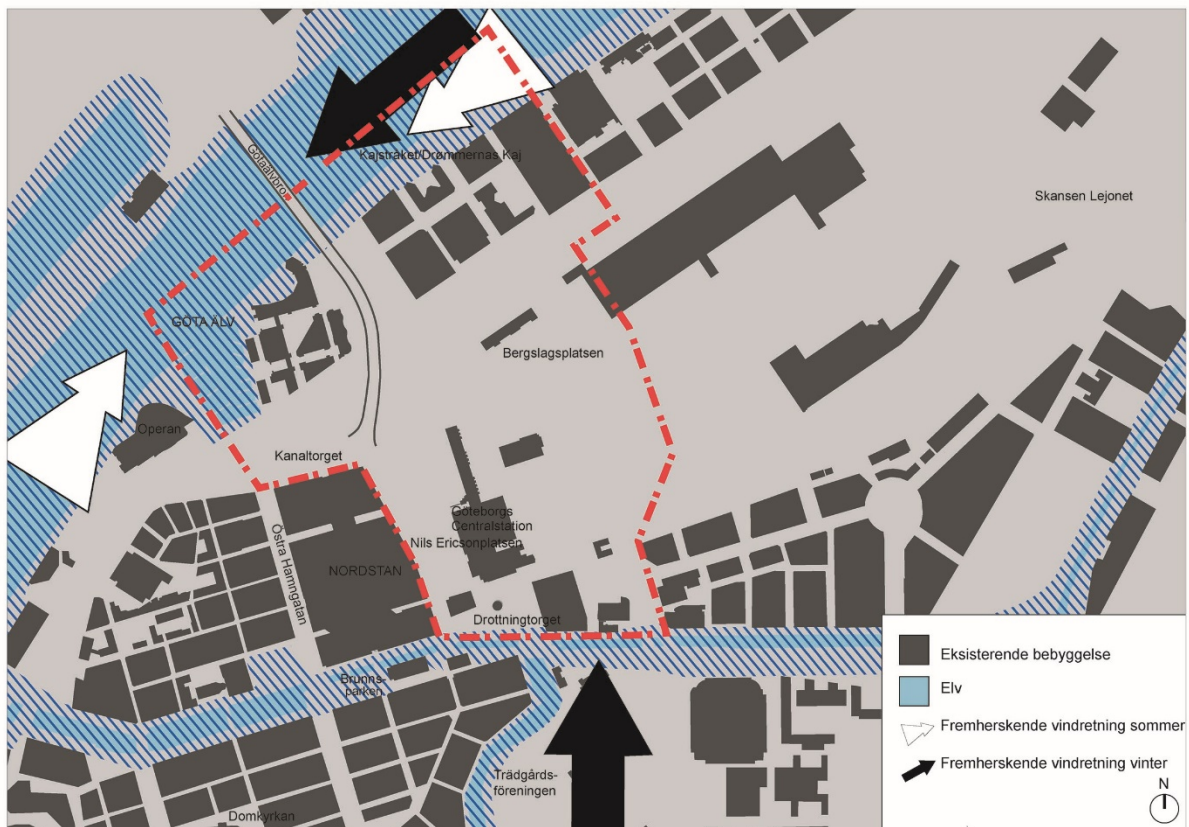
- vindutsatte områder
- bebygde områder
- vegetasjonssoner
- spor- og parkeringsområder
- infrastruktur/forurensede områder.



Figur 7—Kartet viser dagens situasjon og sammenstilling av ulike soner med klimatiske særtrekk. Rødt viser de mest forurensede områdene langs vegsystemet, sorte prikker viser spor- og parkeringsområder, grønt viser vegetasjonsområder og koksgrå/sort viser eksisterende bebyggelsen.



3.1 Vindutsatte/trekkfulle områder



Figur 8 – viser trekk fra elver og kanaler - de trekkfulle områdene langs Göta älv og kanalene er vist med mørk blå skravur.

 Vindutsatte/trekkfulle soner langs elv og kanal

Dagens situasjon:

Göta älv og kanalene leder vind og oppleves som trekkfulle. Fremherskende vindretninger sommer og vinter følger elveløpet, om sommeren med fremherskende fra sørvest og om vinteren med fremherskende fra nordøst.

Langs elvebreddene oppleves også vinden strekt. Kanalene leder vind gjennom deler av byen, særlig den brede «hovedkanalen» som går i østvest-retning sør for planområdet. Også i vollgraven som omgir den historiske bykjernen trekker det. Elven og kanalene har også en viktig funksjon ved å transportere bort forurenset luft.

Utfordringer:

- Sikring av viktige utluftingskanaler slik at forurenset luft ikke samler seg i bykjernen.
- Skape le i områder der det er planlagt for ferdsel og opphold.



Figur 9 – t.v. kai på østre elvebredd under Götabroen og t.h. langs kanalen; Fattighisån. Det trekkes langs både elven og kanalen.

3.2 Bebygde områder



Figur 10 – de bebygde sonene som gir le til Centralenområdet er merket med grått felt med rødt omriss.

 Bebygde områder som gir le

Dagens situasjon:

Bykjernen er utbygd med tett kvartalsstruktur. Gatenettet orienterer seg for det meste i nord-sør retning, men også i nordvest-sørøstlig retning i kvartaler ut mot Göta älv. Bebyggelsen er forholdsvis lav og homogen, 4-5 etasjer ut mot planområdet.

Bebyggelsen vil danne vindskjerm internt i bystrukturen, men også ha virkning på omkringliggende områder. Gatenettet vil imidlertid kunne lede vind, og i lange gater kan vinder også øke på (korridoreffekt).

Gatehjørner kan være spesielt vindutsatte dersom de ligger «feil» orientert ift. vindretningene.

Bebygde områder som kan ha en vinddempende effekt på Centralenområdet er:

- Nordstaden som skjermer mot vest,
- deler av den historiske staden langs Södre Hamngatan og
- kvartalene langs Odinsgatan skjermer mot sør og
- kvartalene ut mot Göta älv som skjermer mot nord.

Utfordringer:

- Opprettholde bebyggelsens vinddempende effekt ved å ikke åpne opp gatenettet mot fremherskende vinder og
- vurdere plassering, orientering og høyder på ny bebyggelse internt i bystrukturen og ut mot planområdet.
- Sørge for god utlufting av forurenset luft.

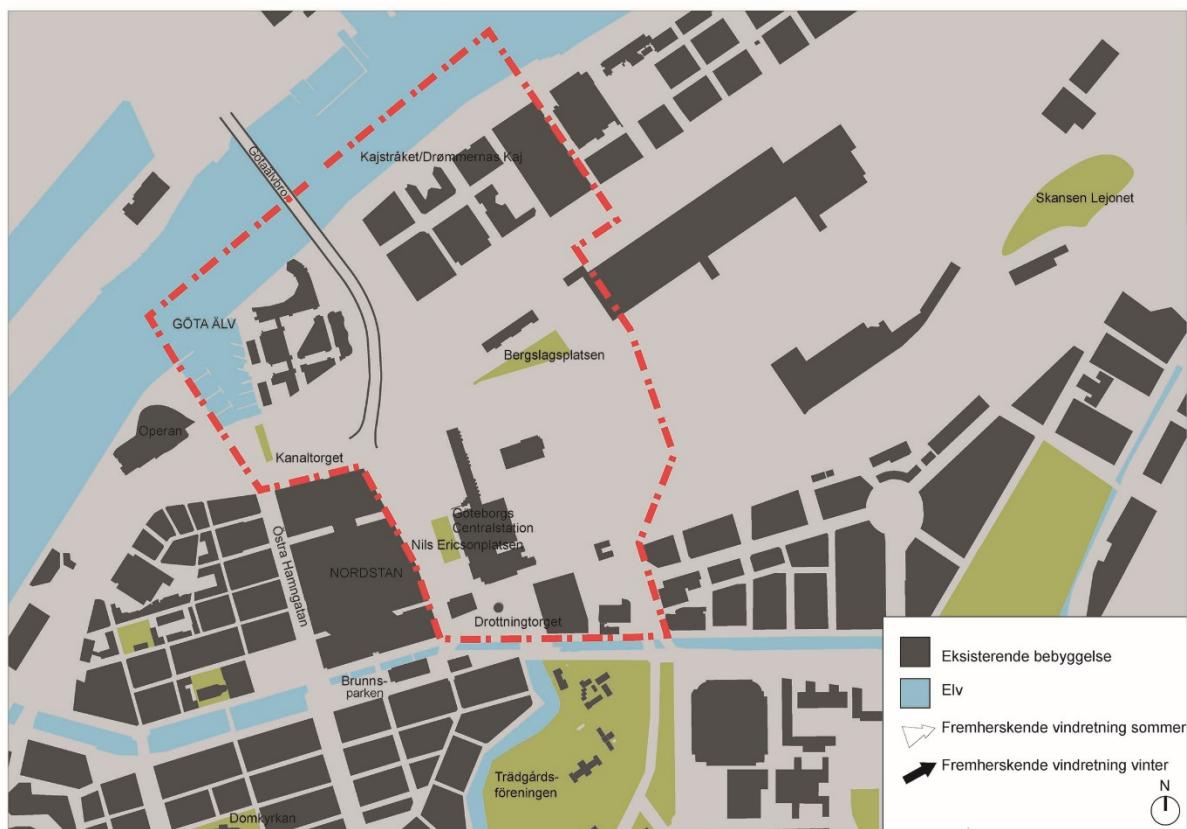


Figur 11 – t.v. brede gateløp leder vind, her Västre Hamngatan, t.h. det åpne plassområdet Drottningtorget ved Centralen med Fattighusåni forgrunnen.



Figur 12 – åpne områder ut mot Göta älv sett fra Göta älvbroen. Bebyggelsen er forholdsvis lav.

3.3 Vegetasjonssoner



Figur 13– vegetasjonssoner er vist med grønt.



Vegetasjonssoner

Dagens situasjon:

Det er lite/praktisk talt ingen vegetasjon som skjermer.

Ved Vesterlenkens stasjon er det grupper og rekker med større trær.

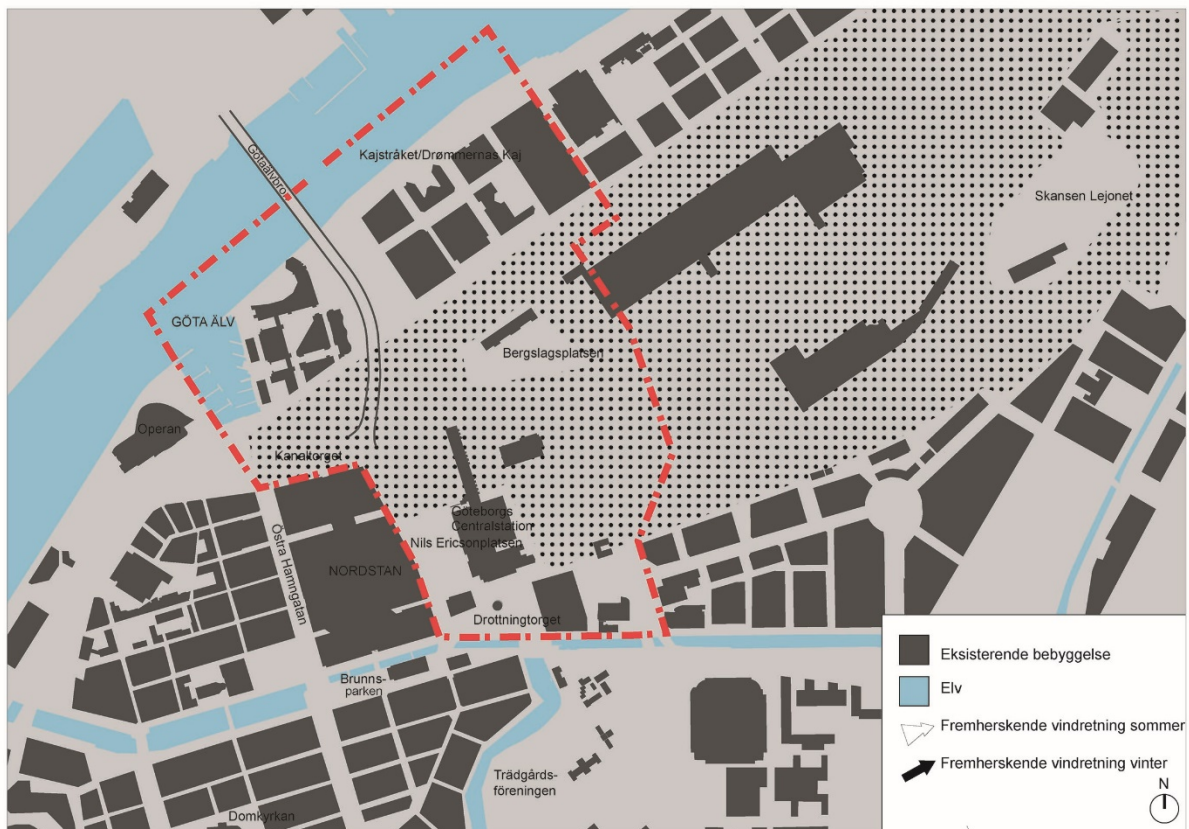
Utfordringer:

Plante flere trær, busker og hekker som kan dempe vind i gatenettet og ved utvalgte områder for opphold.



Figur 14- t.v. enkelte trær er det «grønne innslaget» ved den Bergslagsbanans stasjonsbygning og t.h. ved Kanalortorgsgatan

3.4 Spor-vei og parkeringsområder



Figur 15 – åpne spor- og parkeringssoner er skravert med punkter.



Infrastruktursoner

Dagens situasjon:

- De store åpne sporområdene og buss- og biloppstillingsplassene er åpne og forblåste. Dette gjelder spesielt sporområde for jernbanen ligger bak Nils Ericsons terminalen og bussoppstillingsplassene nord for Gullbergvassgatan.
- Det ligger lave bygninger i området som ikke vurderes å ha vind-dempende effekt.

Området er utsatt for vind først og fremst fra nordøst, dvs. i vinterhalvåret. Mot sørvest skjermen bebyggelser i den sentrale bykjernen. Vinden oppleves ikke som så strek som langs elveløpet da bebygde kvartaler ut mot elven skjerner. Det kan imidlertid trekke inn fra sidegatene langs Götaleden.

Utfordringer:

- Vinddempende tiltak ved orientering av nytt gateløp og plassdannelser
- Utforming av ny bebyggelse
- Etablering av vegetasjonssoner.



Figur 16 - t.v viser peronger på Centralen. T.h. fra den store parkeringsplassen vest for Centralen.

3.5 Infrastruktur, forurensede områder



Figur 17 – luftforurensning er vist med rød farge. Jo mørkere farge, jo mer luftforurensning.



Forurensning

Dagens situasjon:

Gateløp, rundkjøringer, ramper og plasser ligger i forurenset sone; rød og lysrød.

Det er i dag stor trafikk i området. Gatenett og tilgrensende områder er utflytende og utgjør store flate asfaltarealer.

Arealet nord for jernbanestasjonen i krysset mellom Götaleden og Nils Ericsonsgatan er spesielt utflytende.

Ramper som leder opp til Götaelvbreen dekker et stort område, og Götaleden dukker ned i kulvert ved Södra Sjöfarten. Det er lite som bryter opp de åpne trafikkkarealene.

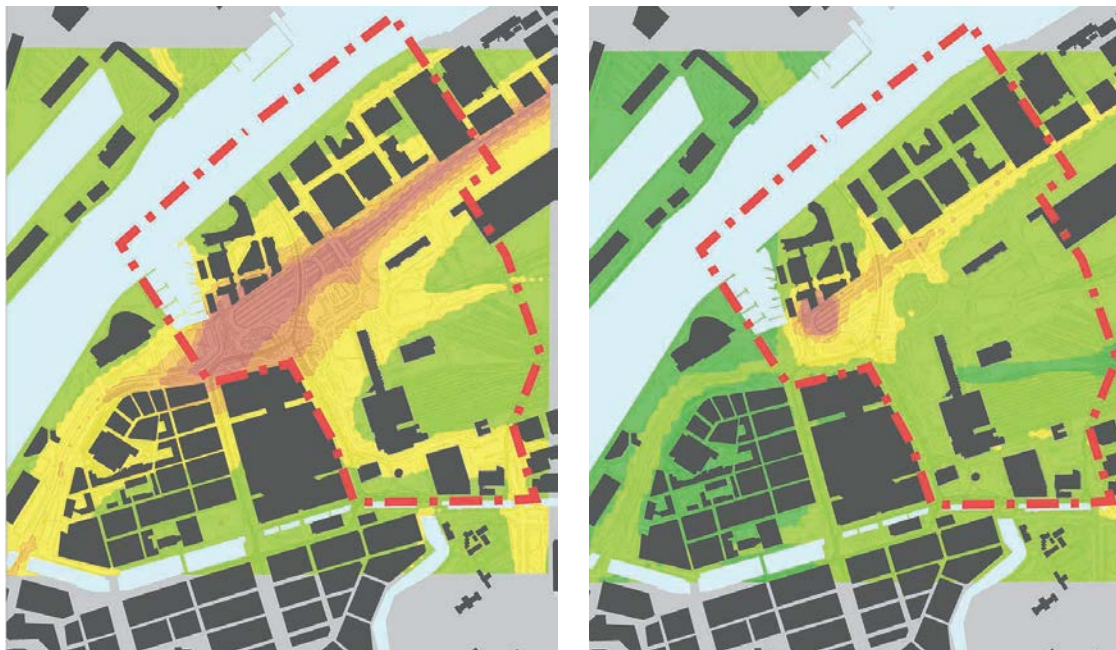
Utfordringer:

Redusere grad av forurensning.

Begrense forurenset luft å trekke inn i gatenettet og i områder der folk oppholder seg.



Figur 18 – t.h. Drottningtorget med Centralen til venstre i bildet. T.h. kryssområde ved Bergslagsgatan.



Figur 19 – t.v. utbredelse av NO₂ (nitrogenoxid). Utbredelsen er konsentrert til Götaleden og det store kryssområdet ved Bergslagsgatan. Figur 20 t.h. – Utbredelser av PM₁₀ (svevestøv). Utbredelsen er konsentrert til kryssområdet ved Bergslagsgatan og til et mindre område en NO₂.

4 FRAMTIDIGE PLANER FOR OMRÅDET

4.1 Stadsutvecklingsprogram 1.0, maj 2014

Göteborg Stad har utarbeidet et *Stadsutvecklingsprogram 1.0* som gir viktige premisser for utvikling av området og for å kunne ta beslutninger av strategisk karakter.

Et av de viktigste grepene som skal jobbes med i området er:

- tilrettelegging for myke trafikanter samt å skape «attraktiv miljø i øyehøyde»
- tett og variert bebyggelse, grønstruktur og gode koplinger til tiliggende områder
- god framkommelighet for kollektivtrafikk og de reisende ved å utarbeide området til et regionalt knutepunkt



Figur 21 – Planstruktur jfr Stadsutvecklingsprogram 1.0, maj 2014 som gir viktige føringer for utvikling av området. Av viktige grep viser illustrasjonen følgende: Hvite bygg - forslag til ny bebyggelse. Gule felt - plasser; eksisterende og nye. Grønne felt - parker; eksisterende og nye. Røde sirkler – nye Västlänken station oppganger

4.1.1 Planstatus

Planområdet kan deles opp i underprosjekter, som vist på Figur 22 – Planstatus – illustrasjonen viser hvor langt de ulike delområdene har kommet når det gjelder planstatus; Hvilke områder er bundet opp av ulike årsaker og hvilke som fremdeles kan påvirkes/gis føringer. For noen områder foreligger det allerede *detaljplan* – i andre foreligger kun innledende studier.

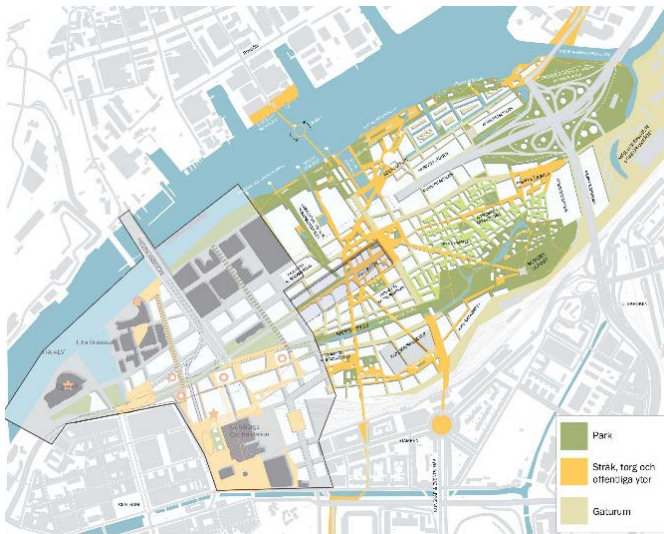
Pga at området inneholder planer på ulike planstadier kan vi i noen områder gi innspill på et overordnet nivå, mens vi i andre områder må ta utgangspunkt i allerede etablerte prosjekter og kan kun foreslå mindre justeringer når det gjelder klimahensyn.



Figur 22 – Planstatus – illustrasjonen viser hvor langt de ulike delområdene har kommet når det gjelder planstatus; Hvilke områder er bundet opp av ulike årsaker og hvilke som fremdeles kan påvirkes/gis føringer.

Lys blå 1.		DP Regionens hus – detaljplan foreligger
Lys gul 2.		Dp Hisingbroen – detaljplan foreligger – avventer juridisk behandling
Oransje 3.		Västlänken station centralen – plassering og høyde ligger fast
Rosa 4.		Götaleden – detaljplan er under utarbeiding
Lilla, blått/grønt 5.		RegionCity – detaljplan under utarbeidelse – høyeste bygg er på 31 meter
Blått 6.		Bandsgårdviadukten – detaljplanarbeidet er nettopp startet opp

4.1.2 Gulbergsvass – parallelloppdrag



Figur 23 - Alternativet viser Klusterstaden – en av tre mulige utforminger av naboområdet Gulbergsvass

Det har nylig vært utført et parallelloppdrag for naboområdet, Gulbergsvass som viser tre ulike forslag til utforming av området.

Denne analysen har ikke vurdert disse løsningsforslagene. Det nevnes likevel at det som anlegges i Gulbergsvass området vil kunne påvirke Centralenområdet lokalklimatisk da en av de fremherskende vindene kommer fra nordøst.

4.1.3 RegionCity – vindsimuleringer

Jernhuset utvikler RegionCity (området nord for Centralstationen) for å styrke Göteborgs Stad og regionens utvikling med attraktive kommunikasjonsnære lokaler for arbeid, handel og møter.

Det er planlagt flere høye bygningsvolum i området på opp mot 31 etasjer, dvs 69 meter, som vil innvirke på flere av de planlagte offentlige uterommene. Høyhus vil både hente ned vinder på bakkeplan samt kanalisere vinder mellom bygningskroppene avhengig av høyder, avstander og orientering i forhold til framherskende vinder.

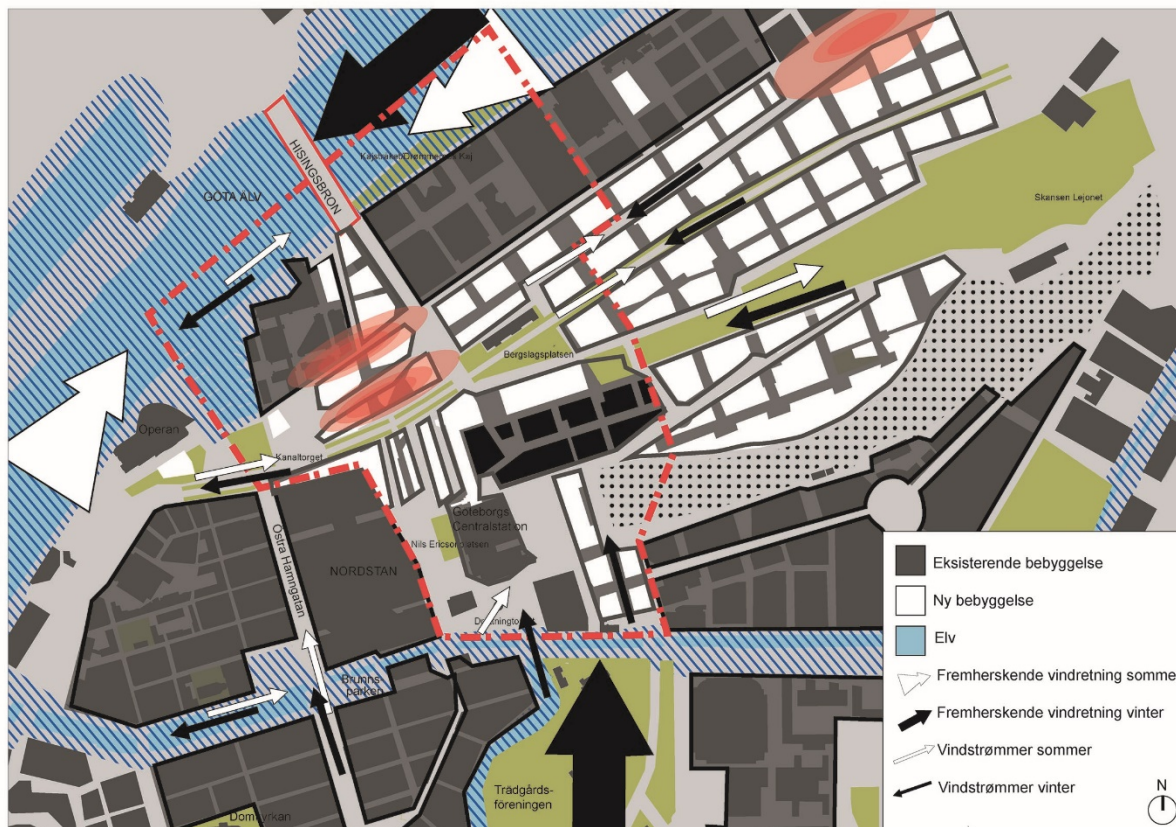
Detaljplan for området er under utarbeidelse. Det foreligger en vindsimuleringsstudie av vindkomforten omkring bygningene i RegionCity -prosjektet som er utført av Sweco.

Vi har i denne analysen ikke bruk materiale fra simuleringen da vi oppfatter at arbeidet ikke er avsluttet.

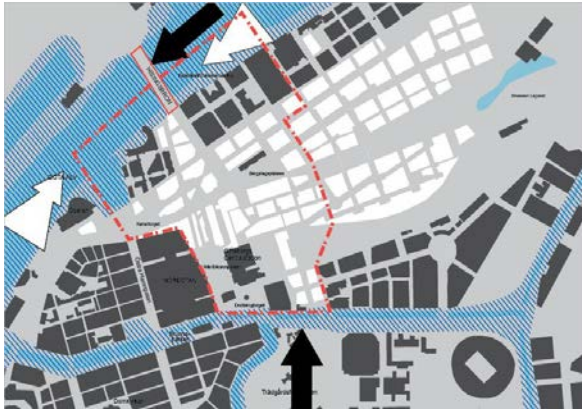
5 ANALYSE AV FRAMTIDIG SITUASJON

Oppsummeringskartet under viser hvordan lokalklimaet kan forventes endret i en fremtidig situasjon med de realiserte prosjektene:

- De forurensede områdene er blitt mindre på grunn av endring i vegsystemet/ tunnel og ny bebyggelse som vil skjerme.
- Vindstrømmer vil styres i gatenettet som er blitt mer finmasket og definert.
- Høyhusene i RegionCity vil kunne påvirke et større område omkring bygningene med økt turbulens og skygge på bakkeplan.



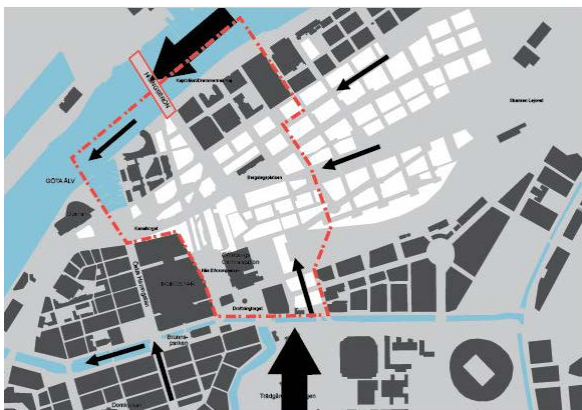
-  Trekkfulle soner langs elvog kanal
-  Vegetasjon, andelen øker i ny plan
-  Bebyggelse, ny bebyggelse gir mer le og kanalisering av vind
-  Spor, vei og parkeringsområder reduseres i ny plan
-  Forurensning reduseres i ny plan



Vindutsatte/ trekkfulle soner

Fremherskende vindretninger sommer (hvit pi) og vinter (sort pil) følger elveløpet. Langs elvebreddene opplever fortsatt vinden strekt i den nye planen. Elven og kanalene som beskrevet i kap. 3.1 har en viktig funksjon ved å transportere bort forurenset luft. Den nye planen har bebyggelse som skaper nye utluftingskanaler i indre bykjerne ut til kanal og elver, og noen av disse bør holdes åpne.

Vintervind



Sommervind



Figurene over vi fremherskende vinder vinter (sorte piler) og sommer (hvite piler).



Bebygde områder

Bebyggelsen bidrar til skjerming og kanalisering av vind. Den nye bebyggelsen i området tetter igjen det som tidligere var åpne områder med infrastruktur. Bredden på gateløpene i relasjon til høyden på bygg avgjør om gatene fungerer som vindtunneler og viktige utluftingskanaler, eller skjermede for vær og vind. Skjerming og det å unngå vind, er særlig viktig i gater som er prioritert for myke trafikanter. Store deler av bykjernen tilrettelegges for dette. Man bør se på om noen av de nye gateløpene som dannes kan prioriteres som utluftingskanaler, mens andre bør være mer skjermede gateløp.



Høyhusprosjekt Regioncity

I den nye planen for området er det vurdert et høyhusprosjekt i relasjon til Centralstationen. Dette kan påvirke området betydelig. Høyhus henter ned vind fra øvre luftlag og skaper nedadgående vinder samt kastevinder på bakkeplan. InterCity-prosjektet kan under enkelte værforhold, påvirke lokalklimaet opp til 1 kilometers omkrets av selve prosjektet.



Vegetasjon

I den nye planen er det tilrettelagt for betraktelig mer vegetasjon enn i dagens situasjon. Vegetasjon kan bidra positivt til lokalklimaet ved å begrense trekken i området, skape frisk luft, utjevne temperaturer og sikre skjermede områder for opphold. Dette vil være avhengig av hvordan man utformer vegetasjonen.



Spor, vei og parkeringsområder

De åpne områdene med spor, vei og infrastrukturområdet reduseres betydelig og erstattes av tett bygningsmasse. Dette kan både være positivt da det bidrar til å bryte ned vinden som tidligere virket i de store åpne rommene, men de kan også skape nye vindkorridorer avhengig av måten den organiseres på. Ny bebyggelse må ta hensyn til utluffing og fare for inversjon. Ny bebyggelse kan gi le og mindre forblåste plasser.



Forurensning

Det blir betraktelig mindre forurensning i området etter at Götaleden etableres. Det er i denne rapporten ikke kjørt beregninger av den nye situasjonen, men kartet til venstre indikerer hvordan den framtidige forurensningssituasjonen vil bli. Ved opp- og nedkjøringsramper vil det forekomme konsentrasjoner av lokal luftforurensning. Det vil derfor være viktig å sikre utluffing for disse områdene.

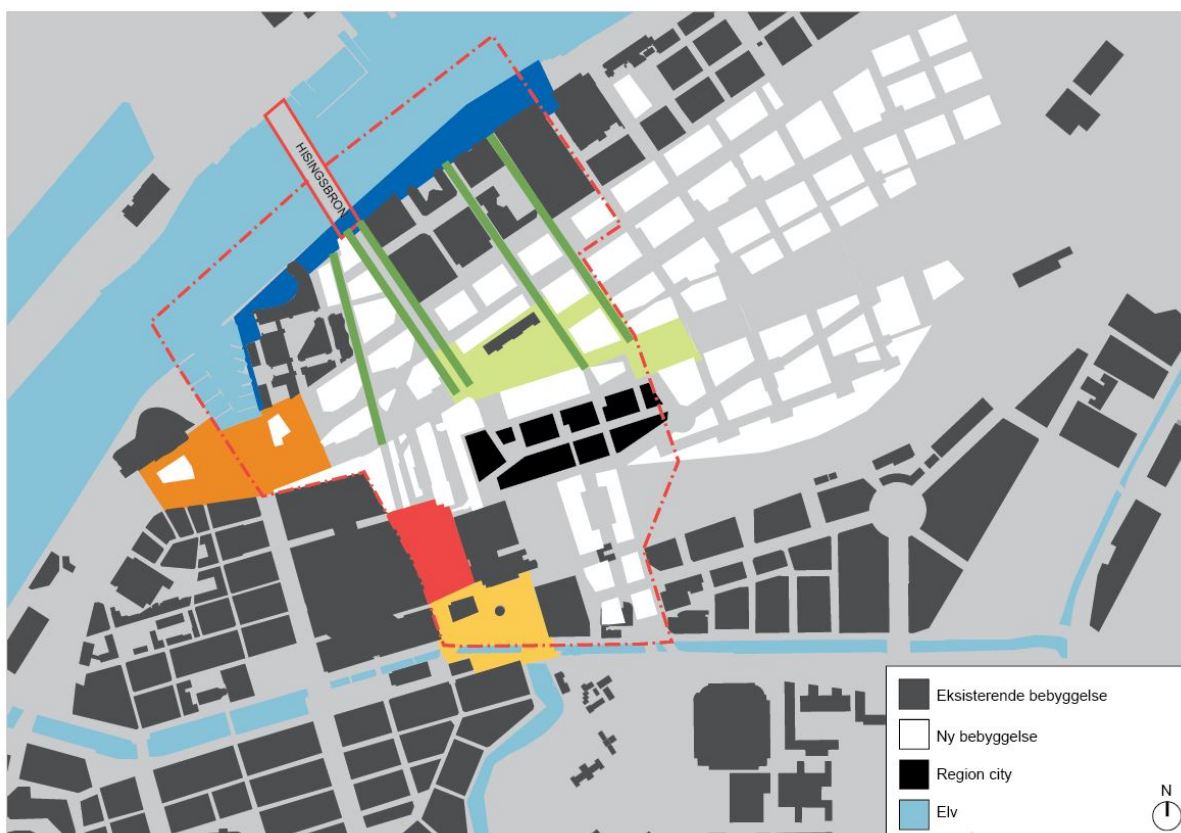
6 PRINSIPPER FOR LOKALKLIMAHENSYN

Vi vil i dette kapittelet gi anbefalinger for klimahensyn i forbindelse med foreslåtte plassrom/soner i *Stadsutvecklingsprogram 1.0, datert maj 2014*.

Det er utarbeidet prinsippdiagrammer for lokalklimatilpassing når det gjelder *fellesfunksjoner* som møteplasser, torg, park/grønnstruktur, servicetilbud, samt mindre justering av foreslåtte bebyggelsesstruktur.

For de seks plassrommene/torgene/strøkene er følgende punkter beskrevet:

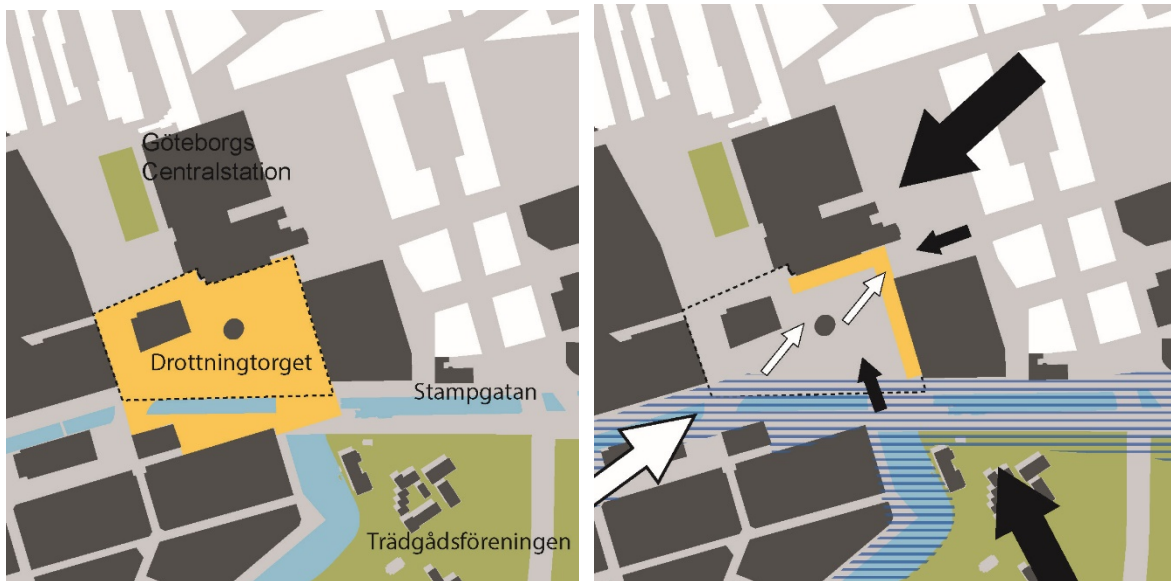
- Karakter på torget/plassrommet og planlagt bruk av torget/plassrommet
- Klimatiske utfordringer
- Prinsipper for lokalklimatiltak



Figur 24 – Oversikt over plassrom/torg som er planlagt i hht Stadsutvecklingsprogram 1.0, maj 2014. Ulike farge på torg/plasser/gangstrøk er benyttet for å skille områder med ulike lokalklimatiske utfordringer. Hvit bebyggelse angir prinsipper for planlagt bebyggelsesstruktur, vist i programmet

	Drottningtorget		Stadsdelsparken
	Nils Ericsonsplatsen		Kajstråket/Drömmarnas kaj
	Kanaltorget		Gångstråk

6.1 Drottningtorget



Figur 25 - t.v. Drottningtorgets utstrekning er markert med gult

Figur 26 - t.h. Klimatiske utfordringer. Sorte piler angir vinterved, mens hvite piler angir sommervind

6.1.1 Framtidig karakter og planlagt bruk

Drottningtorget framtidig karakter skal i hht. *Stadsutvecklingsprogram 1.0, maj 2014* være:

- Et av byens viktigste offentlige plasser/torg
- Et entrétorg til Centralstationen
- Viktig knutepunkt/transittknutepunkt for ulike kollektivtrafikk; buss, bane, tog
- Torgets østre del er i dag en solfylt samlingsplass
- Ingen nybygg i direkte tilknytning til torget er planlagt.

Planlagt bruk av torget:

- Viktig at torget forblir en åpen plass og fungerer som et knutepunkt
- Østre og nordre del av torget skal opparbeides som oppholdssoner

6.1.2 Klimatiske utfordringer jfr. Klimasoner kapittel 3

Området har følgende klimatiske hovedutfordringer (positive/negative):

- Trekk fra kanalene, spesielt fra vest
- Trekk fra dalene, fra sørlig sektor
- Er forholdsvis åpent og vindeksponert
- Gode solforhold. Spesielt vil fasadene på Centralstationen og Posthuset som vender ut mot torget ha gode solforhold og bør være skjermet
- Jfr. Komfortkriterier – da området er et transittområde for gående kan det stedvis tåle høyere vindhastigheter enn områder for stillesittende aktiviteter som i randsonen. Dette bør undersøkes nærmere i videre detaljprosjektering av torget.

6.1.3 Prinsipper for lokalklimahensyn



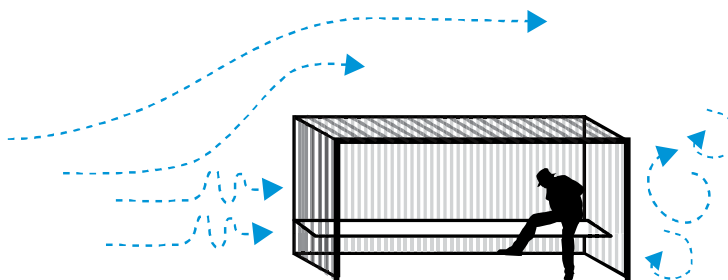
Figur 27 – prinsipper for skjermingstiltak. Gul strek viser solfylte soner med le som bør ivaretas/videreutvikles. Sorte strek viser prinsipper for orientering av leskurene som bør få tette sidevegger.

Følgende prinsipper for lokalklimahensyn foreslås:

- Det bør legges til rette for opphold langs solfylte sørvest- og sørvendte fasader, se figur 27.
- Da torgets åpenhet skal bevares, bør skjermingstiltakene gjøres lokalt i forhold til planlagte funksjoner som holdeplasser, sittedoner ol. Effektiv léskjerming kan f.eks. oppnås ved at beplantning etableres i lave plantekasser langs sittedoner, uteservering osv. Høyden på disse kassene bør ligge på 1,5 meter. Se figur 28.
- Generelt bør det sees på om det kan etableres varmeelementer i sittebenkene for økt komfort vinterstid.
- Ventesoner for kollektivtrafikk er særlig utsatt for trekk fra kanalen. Det bør etableres leskur som skjærer for vind/trekk som virker opp og ned kanalen, se figur 29.
- Sykkelskur kan også utformes som aktive leskjermingsvegger



Figur 28 – Levegetasjon i plantekasser kan gi viktig leskjerming i ryggen. Total høyde på kasse og vegetasjon bør ligge på ca 1,5 meter.



Figur 29 – Ventesoner/holdeplasser bør få levegger som hindrer trekk

6.2 Nils Ericsonsplatsen



Figur 30 - Nils Ericsonsplatsens utstrekning er vist med rødt.



Figur 31 - Klimatiske utfordringer. Rød skravur angir det klimatiske nedslagsfeltet for RegionCity-prosjektet i hht til vindsimuleringer fra Sweco.

6.2.1 Karakter og planlagt bruk

Nils Ericsonsplatsen framtidig karakter skal i hht. *Stadsutvecklingsprogram 1.0, maj 2014* være:

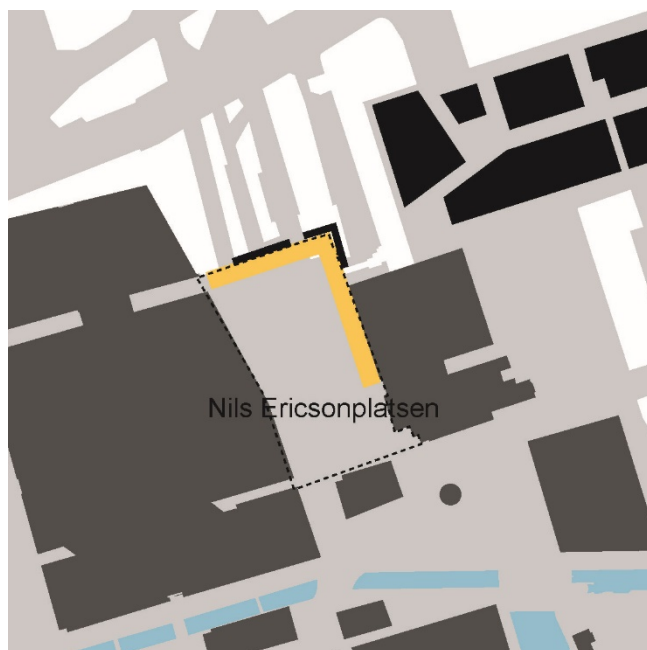
- En av byens viktigste møteplasser og offentlige rom
- Er på samme måte som Drottningtorget entrétorg til Centralstationen
- Viktig knutepunkt/transitknutepunkt for ulike kollektivtrafikk; buss, bane, tog
- Ønskelig med soner hvor man kan oppholde seg midt i vrimmelen
- Det er planlagt flere nybygg i direkte tilknytning til plassen, i nord.
- Publikumstilrettelagt første- og andreetasjer

6.2.2 Klimatiske utfordringer

Området har følgende klimatiske hovedutfordringer/kvaliteter:

- Området er åpent og vindeksponert, men har god soltilgang som er positivt
- Plassens umiddelbare nærhet til høyhusområdet som skal etableres i nord og nordøst gjør området utsatt for kastevind/nedadgående vinder som kan redusere vindkomforten for fotgjengere på bakkeplan. Området har noe ettermiddagsskygge gitt av Nordstan.
- Plassen kan bli utsatt for inversjon da det er tett bebyggelse omkring. Noe vind i området er ønskelig for å sikre utluffing.
- Jfr. Komfortkriterier – da området er et transittområde for gående kan det stedvis tåle høyere vindhastigheter enn områder for stillesittende aktiviteter som i randsonen. Dette bør undersøkes nærmere i videre detaljprosjektering av torget.

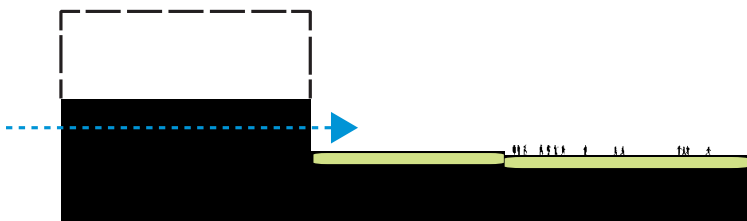
6.2.3 Prinsipper for lokalklimahensyn



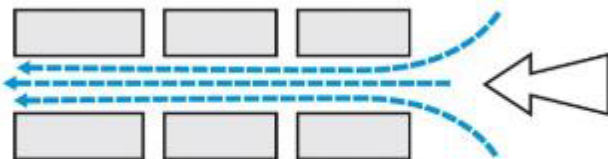
Figur 32 – Prinsipper for lokalklimatiske tiltak. Gul strek viser soner med god soltilgang fra formiddagen og utover som bør ivaretas i framtidige planer. Ny bebyggelse skal etableres nord for plassen – hvite. RegionCity prosjektet er vist i svart. Plassrommet er underdelt for ulike toleranse for å indikere ulike vindkomfort-toleranse.

Følgende prinsipper for lokalklimahensyn foreslås/anbefales:

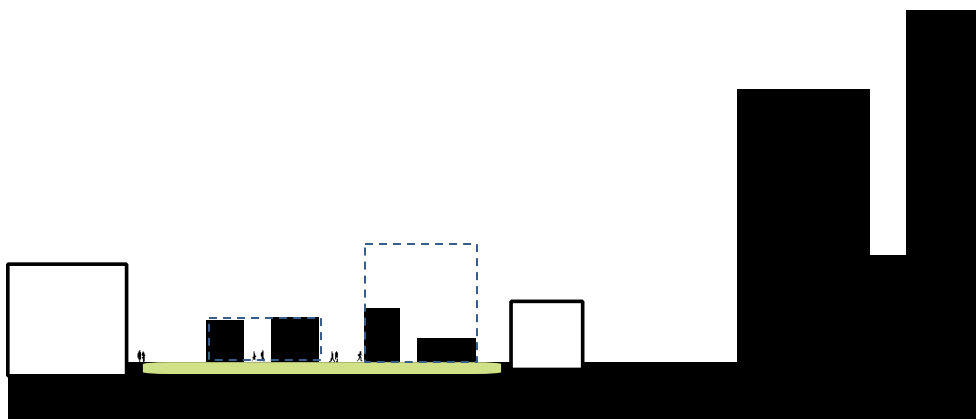
- Det bør tilrettelegges for solfylte oppholdssoner i nordøstre og øst del av plassrom.
- Planlagt høyhusbebyggelse nord for Nils Ericsonsplatsen bør plasseres og utformes slik at kastevind/ nedadgående vinder på torget unngås (se figur 36) og heller ikke slik at bebyggelsen organiseres slik at tunneleffekter etableres (se figur 33 og 34).
- Kanalisering av vind mellom bygningskropper kan forekomme da bebyggelsen nord for torget består av flere oppbrutte bygningskropper. Mer sammenhengende fasader bør etterstrebes, for å redusere faren for trekkfulle oppholdssoner, se figur 35.
- Rommet er stort og det bør sees på om plassrommet kan underdeles for å tåle ulike vindkomfort; dvs at søndre del som er et transitt-areal kan tåle mere vind enn nordre del som tilrettelegges opphold og bevertning.
- Effektiv léskjerming av oppholdssoner kan oppnås ved å f.eks. etablere beplantning i sittehøyde, spileanordninger/leskjermer i forbindelse med uteservering osv. Høyden på disse kassene bør ligge på ca 1,5 meter.
- Sykkelskur med transparente vegger eller spilevegger kan ved riktig utforming, gi god lokal skjermingseffekt.



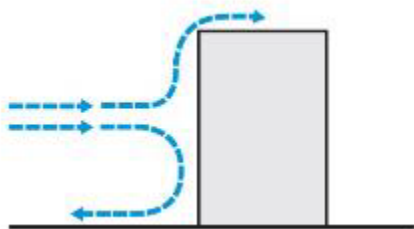
Figur 33 – snitt gjennom plassen i nord-sør retning: Kanalisering av vind mellom bygningskropper kan forekomme da bebyggelsen nord for torget består av flere oppbrutte bygningskropper. Dette er uheldig og bør søkes unngått.



Figur 34 -vindtunneleffekt kan oppstå dersom gatebredden er mindre enn $0,5 \times$ bebyggelsens høyde, og dersom gaten ligger parallelt med framherskende vindretning. Denne effekten vil oppstå i gater som er lengre enn 100-125 meter.



Figur 35 - planlagt høyhusbebyggelse nord for Nils Ericsons plass bør plasseres og utformes slik at kastevind/ nedadgående vinder på torget unngås og heller ikke utformes slik at bebyggelsen lager tunneleffekter. Sorte volum viser planlagt bebyggelse. Stiplede linjer viser alternativ sammenslåing av volum for å etablere «bakvegger» som hindre kanalisering av vind.



Figur 36 – høyhus vil hente ned betydelig mengder vind til bakkeplan. Fordelingspunktet er $2/3$ opp på fasaden, dvs at $1/3$ presses over bygget, mens $2/3$ presses ned på bakkeplan.

6.3 Kanaltorget/- området



Figur 37– Kanaltorget – utstrekningen som her er vurdert er avmerket med oransje



Figur 38 - fremherskende vinder fra sørvest og nordøst. Forurensning ved opp og nedkjøringsrampe markert med rødt. Trekk fra Östra Hamngatan

6.3.1 Karakter og planlagt bruk

I hht. *Stadsutvecklingsprogram 1.0, maj 2014* består stedet i dag av en tilfeldig kunstgressbane med ballspill og opphold i solen:

- Torget skal utvikles i relasjon til holdeplass for kollektivtrafikk
- Entrépunkt for «Nordstaden»
- Link mellom «City» og «Lilla Bommen/älven
- Søndre del av torget vil få biltrafikk
- Det ønskes en mer permanent utforming for opphold /urbant torg muligens med innslag av vann
- Etablering av lunsjpisesteder for nye kontorer

6.3.2 Klimatiske utfordringer

- Trekk fra elven, både fra øst om vinteren og vest om sommeren.
- Behov for utlufting av forurenset luft fra ned- og oppkjøringsrampe fra Gøtaturunellen. Det er viktig at ventileringen av tunnelmunningen ikke påvirker torget negativt.
- Viktig at området sikres utlufting spesielt i perioder med fare for inversjon, men samtidig som lune oppholdssoner etableres.
- Området har gode solforhold som bør utnyttes.
- Jfr. Komfortkriterier bør torget tilfredsstille kriteriet for «fotgjengerområder for stående» og «uteareal for sittegrupper» som gir strenge krav til vindkomfort. Dette bør undersøkes nærmere i videre detaljprosjektering av torget.

6.3.3 Prinsipper for lokalklimahensyn

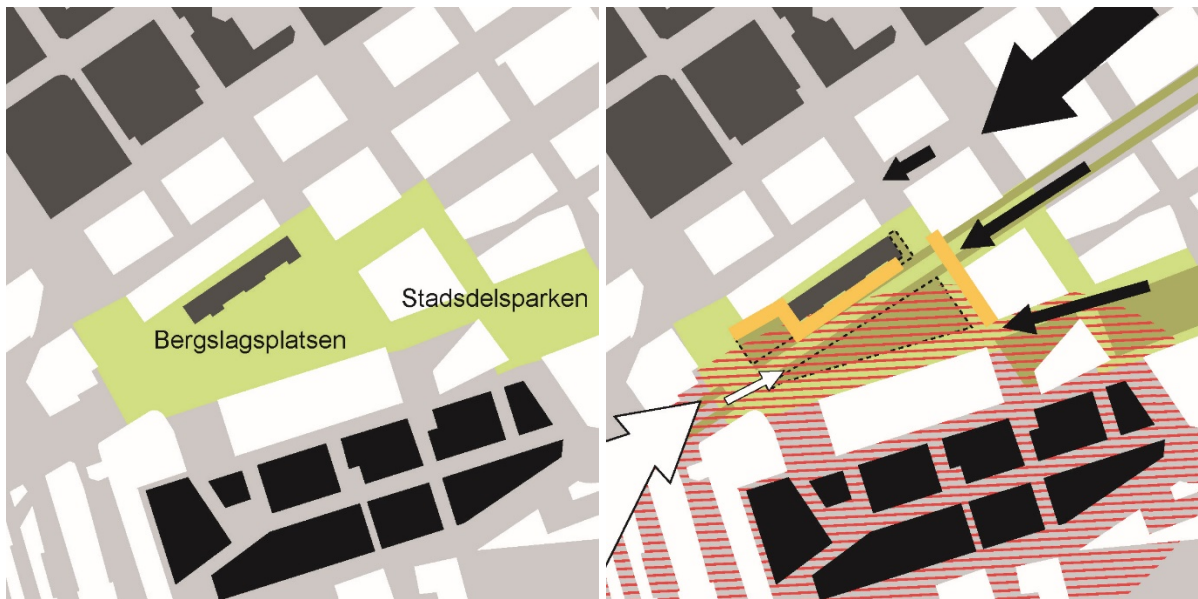


Figur 39 – tiltak for kanaltorget og holdeplassområdet. Blå linje – prinsip for sone som bør holdes åpen for å sikre utlufting

Følgende prinsipper lokalklimahensyn foreslås/anbefales:

- Kanaltorget bør legges som en «tilbaketrukket lomme» slik at utlufting av forurenset luft kan skje i gatenettet i sør. Traseen sør for kanaltorget bør derfor holdes åpen som vist på illustrasjonen, se figur 39.
- Bebyggelsen bør plasseres og utformes slik at de gode solforholdene sikres, men også slik at nye bebyggelsen kan gi léskjerming. Eksempelvis kan et nytt bygg foran opera gir god léskjerming for vind uten at ventilerende vinder hindres fra å virke.
- Det bør etableres lokale skjermingstiltak ved oppholdssoner.

6.4 Bergslagsplatsen



Figur 40 – T.v. Bergslagsplatsen er vist med grønt og deler av en framtidig Stadsdelpark kan skimtes til høyre på tegningen.

Figur 41 – T.h. Lokalklimatiske utfordringer med fremherskende vinder. Gul strek viser soner med god soltilgang fra formiddagen og utover som bør ivaretas i framtidige planer.

6.4.1 Karakter og planlagt bruk

Bergslagsplatsen

- Ligger nord for RegionCity og Västlänken station centralen og får ny bebyggelse på alle sider.
- Entrepark til Västlänken station centralen
- Knutepunkt for kollektivtrafikk
- Grønn bydelspark for både beboere og besøkende
- Historisk park der eksisterende trær skal bevares.

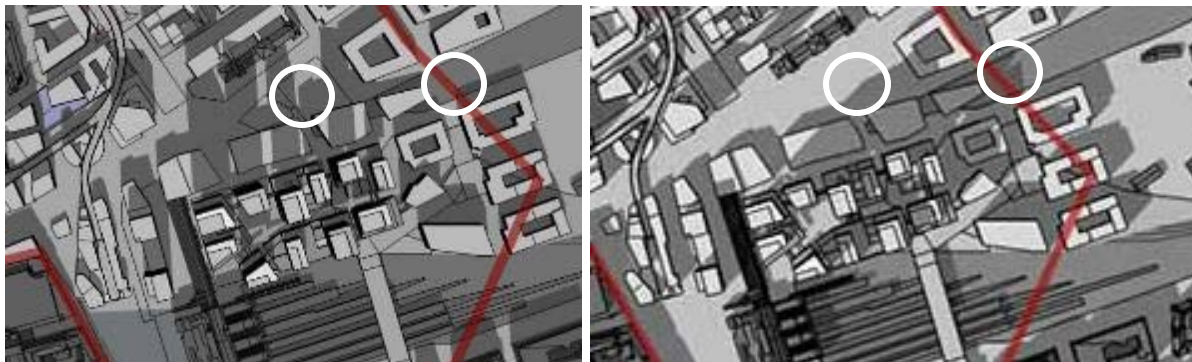
Framtidig stadsdelpark

- Felles grønt rekreasjonsområde som får ny bebyggelse i sør, vest og nord.
- «Boligpark»- med plass til lek, hvile, piknik
- «Promenader» skal etableres
- Visuell kobling til Skansen Lejonet

6.4.2 Klimatiske utfordringer

- Skygge fra høyhusområdet i sør, dvs. RegionCity området der bebyggelsen er på 31 etasjer (ca 93 meter).
- Høyhusprosjekt kan hente ned vind som vil påvirke parkene og vindkomfort for fotgjengerne
- Fremherskende vinder kan gi kanalisering av vind mellom bygningskroppene. Vindtunneleffekt kan oppstå dersom gatebredden er mindre enn 0,5 x bebyggelsens høyde, og dersom gaten ligger parallelt med framherskende vindretning. Denne effekten vi oppstå i gater som er lengre enn 100-125 meter.

- Jfr. Komfortkriterier – da området er et gangstrøk og en park for rolig opphold, kan det i enkelte soner tåles høyere vindhastigheter enn i andre soner. Dette bør undersøkes nærmere i videre detaljprosjektering av torget.



Figur 42 – t.v. Skyggestudie av RegionCity prosjektet kl 12.00 vår og høstjevndøgn – viser at høyhusene skyggelegger store deler av Berglagsplassen (hvite sirkler) midtpå dagen

Figur 43 – t.h. Skyggestudie av RegionCity prosjektet kl 15.00 vår og høstjevndøgn – viser at høyhusene skyggelegger Stadsdelparken (hvite sirkler) på ettermiddagen. På sommeren vil derimot parken ha god soltilgang på ettermiddagen.

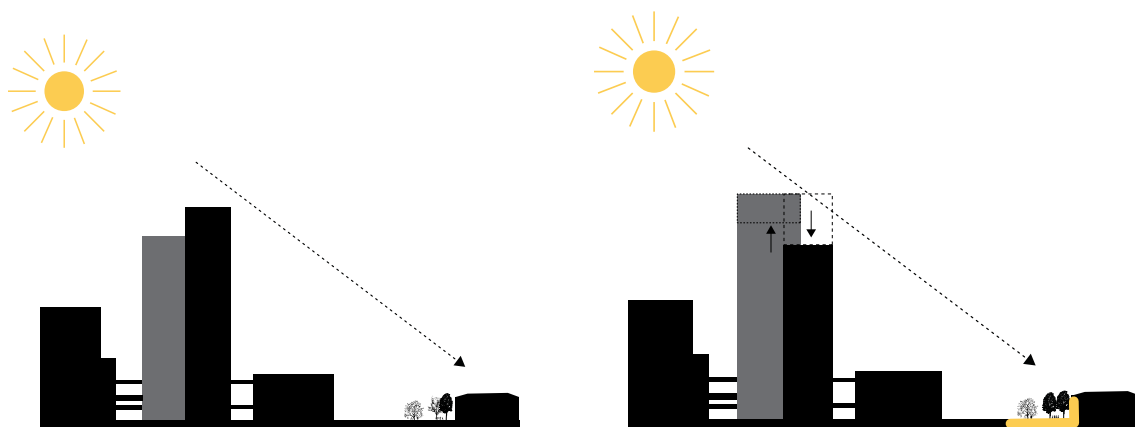
6.4.3 Prinsipper for lokalklimahensyn

Følgende prinsipper for lokalklimahensyn foreslås/anbefales:

- Det bør sees på om åpning mellom bebyggelsen er lagt «riktig» for å sikre sol på viktige tidspunkt, som f eks: i lunsjperioden kl. 12.00 vår/høstjevndøgn, og kl. 15.00 vår/høstjevndøgn for å sikre sol på utvalgte soner i parken der det skal tilrettelegges for lek, opphold for beboerne, se figur 44..
- Ved å trappe ned bebyggelsen mot nord er det mulig å slippe mer sol inn på Berglagsplassen. Om mulig bør denne plassen heves opp ett par meter, se figur 45 og figur 46.
- Vegetasjon vil generelt skjermer forintervind, med det er da viktig å merke seg at vegetasjon med høye stammer uten undervegetasjon ikke vil gi léskjerming, se figur 47.

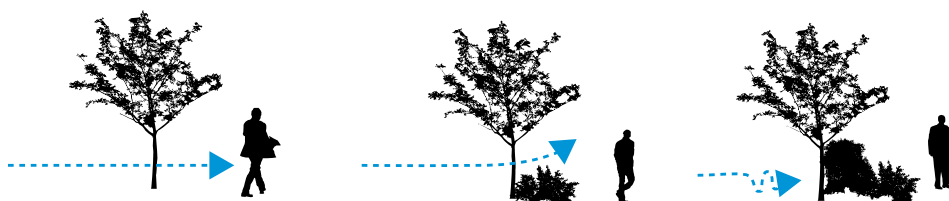


Figur 44 – t.v. figuren skyggelegging av oppholdsrom når det legges tett bebyggelse i sør. Figuren t.h. viser hvordan åpning i bebyggelsen kan gi viktig soltilgang på Berglagsparken. Lengre skygge indikerer da at arealer som tas bort på bakkeplan kan legges på i høyden.



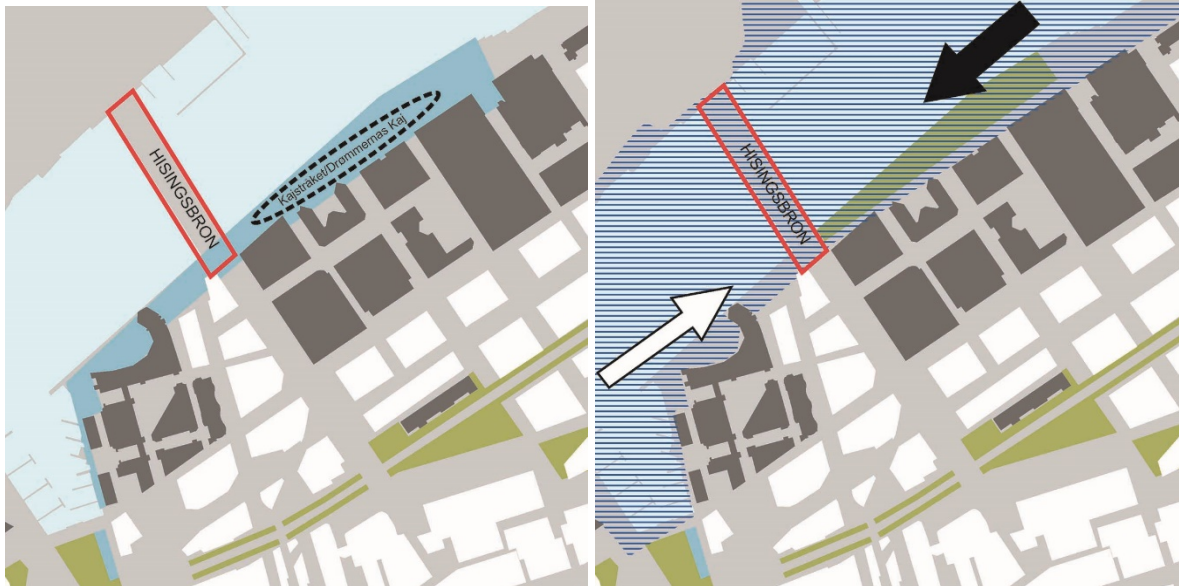
Figur 45 t.v. Den høye bebyggelsen i sør (RegionCity) hindre soltilgang på Berlagsplassen

Figur 46. t.h. ved å trappe ned bebyggelsen i nord vil Berglagsplassen få bedre soltilgang



Figur 47 - Vegetasjon med høye stammer uten undervegetasjon vil ikke gi leskjerming

6.5 Kajstråket/Drømmernes kaj



Figur 48- T.v. Kajstråket, Drømmernes kaj er vist med blått. Figur 49- T.h. Sonen langs elva som er utsatt for trekk og vind

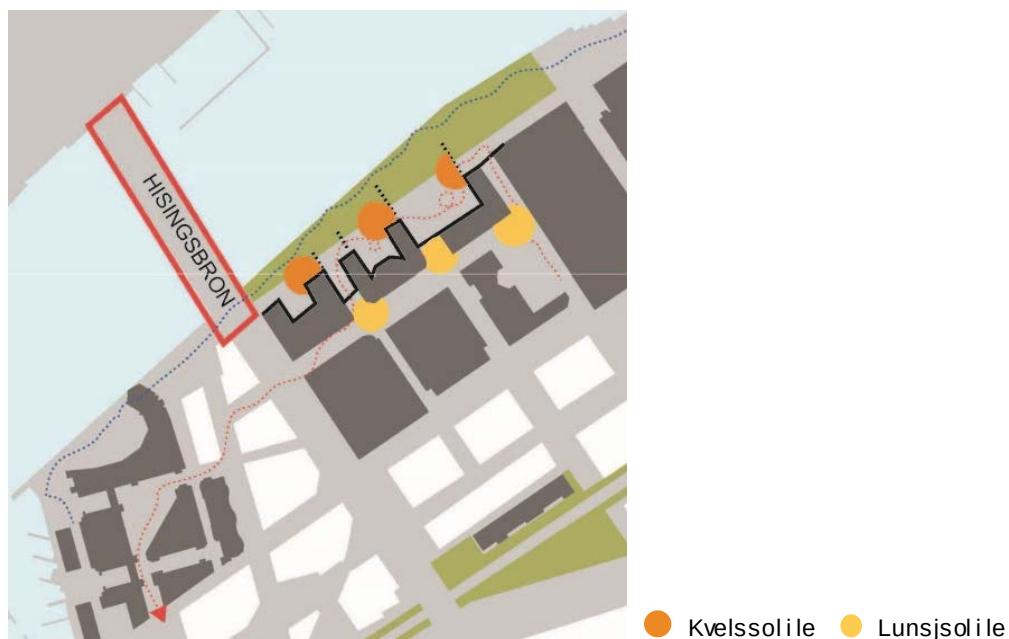
6.5.1 Karakter og ønsket funksjon/planlagt bruk

- Eksisterende bebyggelse beholdes, noe renovering/infill
- Gamle havnefunksjoner/båter beholdes, liv langs kaien skal etableres
- Etablere Drømmernes kaj som er en ny park, et sted der park og elv møtes. Drømmernes kaj blir en grønn lunge
- Kontraster i området skal fremheves
- Hovedstrekning for syklistetableres langs kaien
- Det er intensjoner om å etablere bevertning (cafeer og restauranter) i tilknytning til dagens næring
- Det er ikke planlagt nye boliger i området

6.5.2 Klimatiske utfordringer

- Området er forholdsvis skyggefullt gjennom dagen da det er nordvestvendt. Området har gode forhold for kveldsol i sommerhalvåret.
- Området er meget eksponert for trekk fra elven gjennom hele året.
- Jfr. Komfortkriterier – da området hovedsakelig er et transittområde for gående, kan det stedvis tåle høyere vindhastigheter enn områder for stillesittende aktiviteter i utvalgte soner. Dette bør undersøkes nærmere i videre detaljprosjektering av torget.

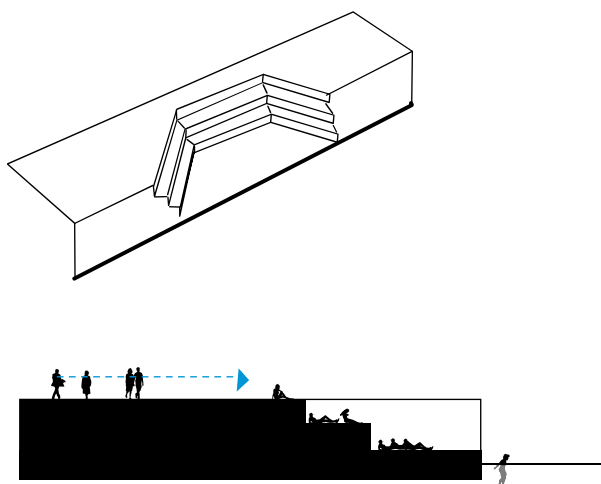
6.5.3 Prinsipper for lokalklimahensyn



Figur 50 – tiltak for lokalklimahensyn,

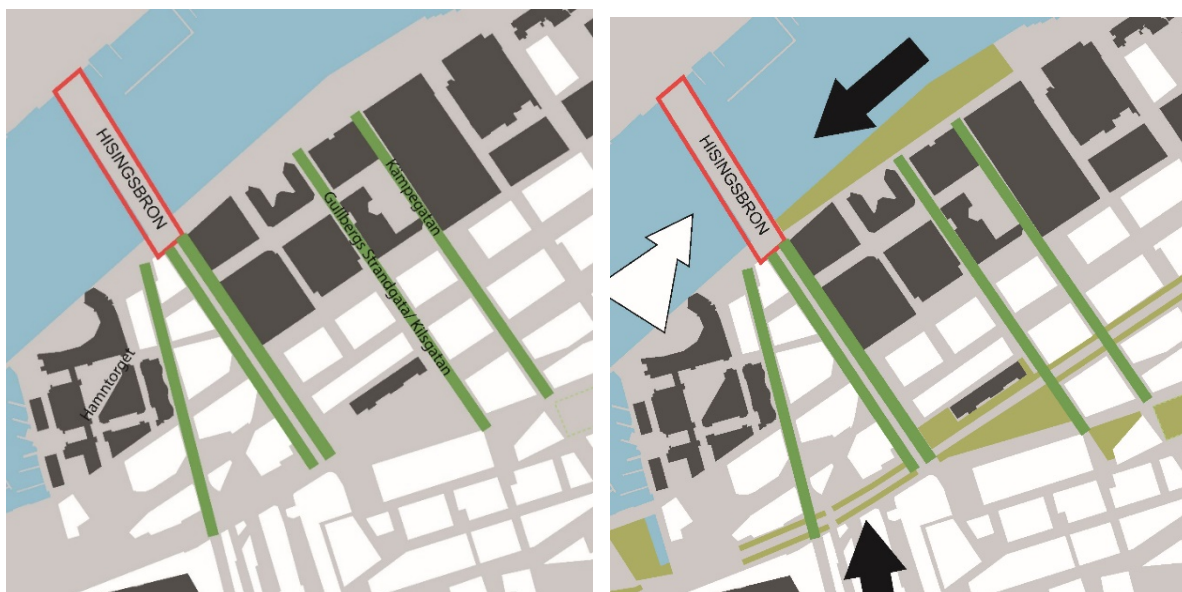
Følgende prinsipper for lokalklimahensyn foreslås/anbefales:

- Dyrke ideen om ulik toleranse (ulike komfortkriterier) for værtpåkjenninger i ulike planlagte soner
- Etablere «Pocket parks» som trekkes tilbake fra kaifronten for å gi le (se figur 55, neste side)
- Leplanting/levegger bør etableres på tvers av framherskende vind, se prinsipper vist i
- Amfi ned mot elven gir skjermet sone, se figur 50.
- Lunsjsteder – gode oppholdsrom i le og med periodevis soltilgang.



Figur 51 – amfi ned mot vannet gir skjerming for sittende

6.6 Stadsmässiga gångstråk mot Göta älv og Gullbergsvass



Figur 52 – Prinsipper for gangstrøkene – gangtrøene er vist med grønt

6.6.1 Karakter og ønsket funksjon/framtidig bruk

- Kontinuerlige attraktive stekninger for fotgjengere
- Legges i tilknytning til både eksisterende og ny bebyggelse
- Et finmasket nettverk av gangkoblinger som binder de nye uterommene sammen
- Opplevelsesrike gangstrekninger

6.6.2 Klimatiske utfordringer

- Trekk fra elven / dalen, men også muligheter for le
- Periodevis sol gjennom året og døgnet bør kartlegges
- Jfr. Komfortkriterier – da området er et transittområde for gående kan det stedvis tåle høyere vindhastigheter enn områder for stillesittende aktiviteter. Dette bør undersøkes nærmere i videre detaljprosjektering av torget.
- Knytter grøntområder sammen.

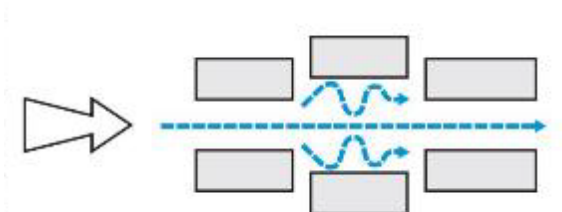
6.6.3 Prinsipper for lokalklimatiltak



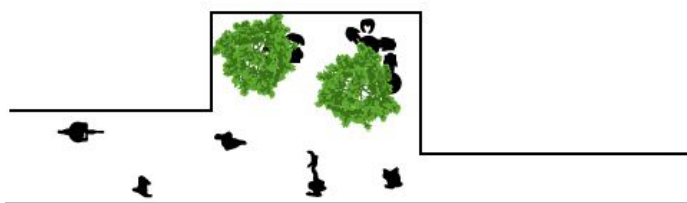
Figur 53 – prinsipper for lokalklimahensyn – Pocket parks (vist med grønne kvadrater)

Følgende prinsipper for lokalklimahensyn foreslås/anbefales:

- Ulik toleranse til lokalklima kan legges til grunn for de ulike gangstrøkene
- Forrykning av fasadeliv langs gatenett/gangstrøk vil bryte ned vinden, se figur 54.
- Det kan etableres Pocket parks for å skape små lommer med le og ulik soltilgang, se figur 55.
- Tilrettelegging av god soltilgang på ulike tider av døgnet der dette er mulig, bør etterstrebes.
- Ulike beplantningstiltak vil kunne gi skjermende effekt.



Figur 54 - ved å forrykke fasadene i et gateløp kan vind bremses ned



Figur 55 - Pocket parks for å skape små lommer med le og ulik soltilgang

7 KONKLUSJON OG ANBEFALING

Centralenområdet er et stort og per i dag åpent område der det er en utfordring å oppnå gode forhold for oppholdsarealer utendørs. Utfordringene er knyttet til trekk fra nordøst og sørvest som i hovedsak transporteres langs Göta älv, men også i gateløp og kanaler med samme retning. Det er likevel gode muligheter for å skjerme prioriterte områder slik at de oppnår et godt lokalklima; lunt og solfylt. I de utvalgte plassrommene/torgene/parkene er det viktig at det legges ekstra vekt på dette slik at de bli den suksessen Göteborg Stad ønsker.

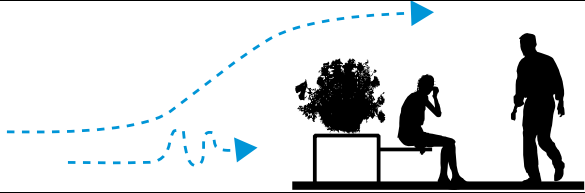
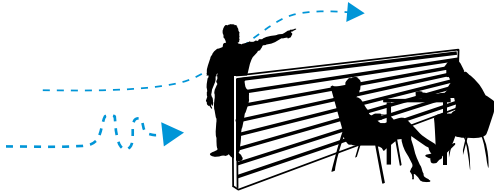
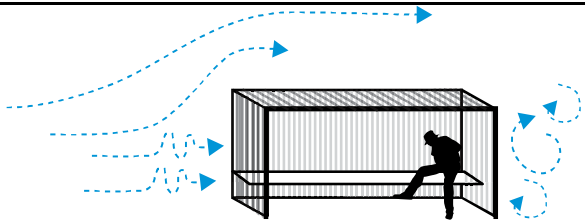
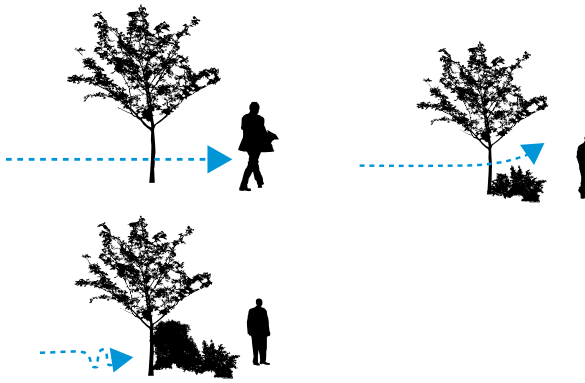
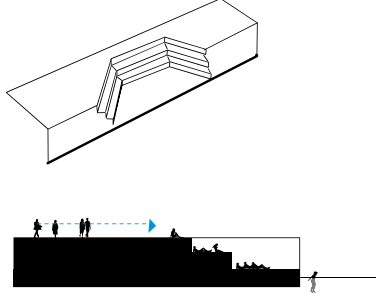
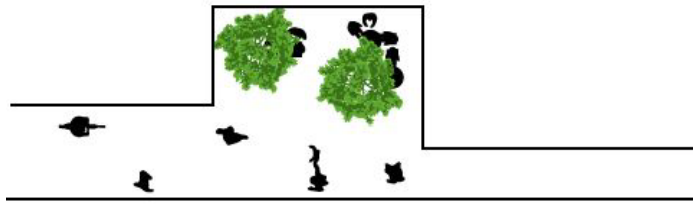
De største utfordringene knyttet seg til luftforurensning og inversjon. Store veganlegg og kryssområder med Götaleden og Bergsgatan bidrar til høye nivåer av NO₂ og PM₁₀ i deler av Centralenområdet. I vinterhalvåret i perioder med inversjon (kald og stillestående luft), er utfordringene ekstra store. Det er derfor viktig å holde åpne utluftingsmuligheter mot sørvest og Göta älv. Planer for Götaleden lagt i tunnel under deler av planområdet kan bidra til redusert luftforurensning, selv om det lokalt ved tunnelmunningen kan bli økte konsentrasjoner.

Planene for RegionCity nord for Centralen er også en utfordring. Konseptet med en klynge høyhus vil kunne påvirke og øke vindforholdene i et større området omkring bygningene. Også i forhold til lange slagskygger vil det bli utfordringer i dette området.

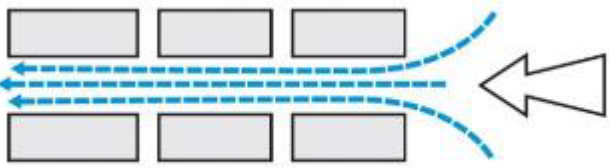
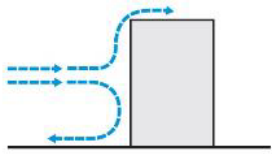
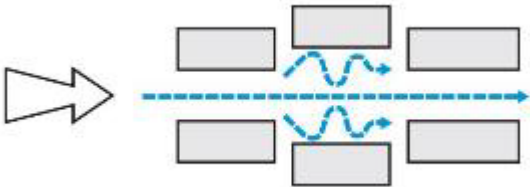
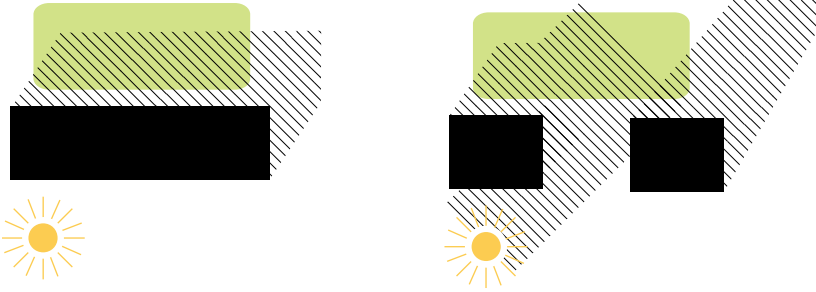
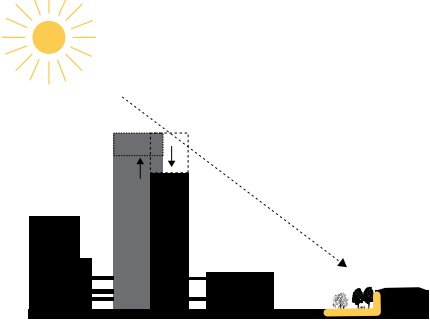
Centralenområdet vil bli tettere utbygd med mindre areal sporområder, parkeringsplasser og infrastruktur. Gater og plasser vil bli omformet og det er også planlagt mer vegetasjon. I sum vurderes dette til å ville bidra til et lunere lokalklima i mange områder.

8 KATALOG FOR SKJERMINGSTILTAK

Eksempler på lokale skjermingstiltak i et avgrenset område:

	Levegetasjon og plantekasser kan gi viktig leskjerming i ryggen. Total høyde på kasse og vegetasjon bør ligge på ca 1,5 meter.
	For å oppnå en god vindkomfort i oppholdssonen lokalt. Høyt krav til vindkomfort. Det er behov for maksimal skjerming
	Ventesoner/holdeplasser
	Vegetasjon gir ikke automatisk skjerming for vind. Oppstammede trær har begrenset effekt. Vegetasjon med høye stammer uten tett vegetasjon hindrer vind og fungerer som levegg. Undervegetasjon vil ikke gi leskjerming.
	Skjerming ved havneområde. Amfi ned mot vannet gir skjerming for sittende
	Pocket parks kan gi lommer med le og gode solforhold i ellers trekkfulle gatenett.

Eksempler på overordnede tiltak (organisering og orientering av bebyggelse) for å sikre gode lokalklimatiske forhold:

	Unngå vindtunneffekter som kan oppstå dersom gaten ligger parallelt med framherskende vindretning og gatebredden er mindre enn $0,5 \times$ bebyggelsens høyde. Denne effekten vil oppstå i gater som er lengre enn 100-125 meter.
	Høye hus vil hente ned betydelig mengder vind til bakkeplan. Fordelingspunktet er $2/3$ oppe på fasaden, dvs at $1/3$ presses over bygget, mens $2/3$ presses ned på bakkeplan.
	Vind i gateløp kan bremses ved å forrykke fasadene i et gateløp
	«Riktig» åpning i bebyggelsen kan gi viktig soltilgang på uteopphold soner som ligger nord for bebyggelsen.
	Ved å trappe bebyggelsen ned i nord, kan man bedre soltilgangen på plasser og parker som ligger i bakkant.

9 KILDER

- Stadsutvecklingsprogram 1.0, maj 2014
- RegionCity
- Sweco – rapport
- Lokalklima og lokal luftkvalitet i Göteborg . CIVITAS 2015