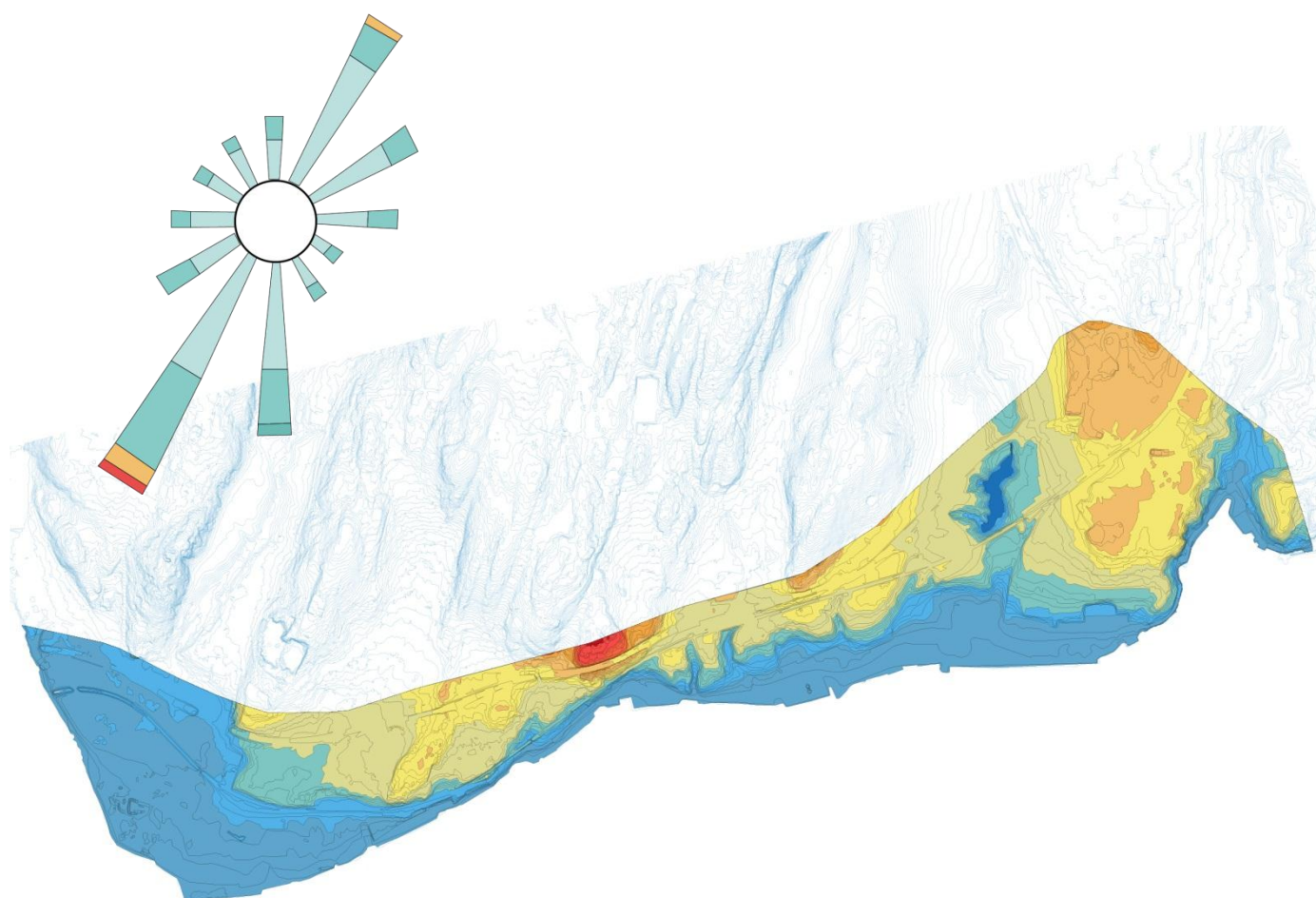


Overordnet lokalklimaanalyse

for Sandesund-Greåker



Innhold

| | |
|---|----|
| 1. Oppsummering..... | 3 |
| 2. Innledning..... | 3 |
| 3. Områdeavgrensing..... | 4 |
| 4. Dagens situasjon..... | 4 |
| 4.1 Beskrivelse av planområdet..... | 4 |
| 4.2 Geologiske forhold..... | 5 |
| 5. Områdets klimatiske forutsetninger..... | 6 |
| 5.1.1 Vind..... | 6 |
| 5.1.2 Sol..... | 7 |
| 5.1.3 Nedbør..... | 8 |
| 5.1.4 Flom..... | 9 |
| 5.1.5 Temperatur..... | 10 |
| 5.1.6 Vegetasjon og overordnet grøntstruktur..... | 11 |
| 5.1.7 Luftforurensing og luftkvalitet..... | 12 |
| 6. Analyse..... | 12 |
| 7. Konklusjoner og anbefalinger..... | 12 |
| 8. Kilder..... | 13 |
| 9. Kartvedlegg..... | 14 |
| 1. Høydelagskart..... | 14 |
| 2. Terrengformer og vegetasjon..... | 14 |
| 3. Kaldluftsdrag..... | 14 |
| 4. Flomsoner og mulige flomveier..... | 14 |
| 5. Egnethetskart..... | 14 |

1. Oppsummering

Denne utredningen er en overordnet lokalklimaanalyse som har vurdert topografi og værdata for hele planområdet. Planområdet er stort og det kan være lokale forskjeller innenfor de ulike temaene. Dette dokumentet skal derfor ses på som et grunnlag for videre utredninger i de enkelte reguleringsplanene og byggesakene.

Planområdet ligger i skrånende terreng mot syd og ned mot Glomma med brattest terreng mot vest og flater ut mot øst. Terrengtet er også preget av sprekkdaler som går fra raet i nord og munner ut i Glomma. I sprekkdalene og langs elven kan det føres kald luft som det er viktig at ikke stagnerer, men får gå ut i elven og føres videre med denne. Det er også viktig å sikre flomveier for å forebygge skader ved styrtregn. Det forekommer også flom i Glomma og det er viktig å ta hensyn til kartlagte flomsoner ved plassering av ny bebyggelse. Området har gode solforhold og relativt milde vintre hvor temperaturen ofte svinger rundt 0.

Beplantning gjør seg gjeldende i nesten alle fagfeltene. Beplantning kan bidra til å skjerme utearealer for kaldluft og vind, det er viktig bidrag for renere luft og for overvannshåndtering. Beplantning kan også bidra til å skape svalere områder på varme sommerdager og lune områder på kalde vintre. Det bør vurderes å ta i bruk bruke blågrønn faktor ved regulerings- og byggesaker i planområdet for å sikre omfang og kvalitet på grøntområdene.

2. Innledning

Kommunedelplan for Sandesund Greåker er et viktig utviklingsområde i Sarpsborg kommune og er godkjent som pilotprosjekt i Framtidens byer. Formålet med kommunedelplanen er å legge til rette for fortetting og transformasjon fra industri og lager til større andel bolig og lettere næring. Lokalklimaanalysen skal bidra til å lage trygge og gode boligområder og legge til rette for en best mulig utnyttelse av området.

Hensikten med arbeidet er å utarbeide en overordnet lokalklimaanalyse for planområdet til kommunedelplan Sandesund-Greåker som redegjør for de lokalklimatiske forholdene som bør tas hensyn til i planarbeidet.

Klimaanalysen avdekker naturgitte forutsetninger gitt av meteorologi og topografiske forhold, samt menneskelige faktorer som har innvirkning på lokalklimaet. Det vil si at lokalklimaanalysen ser både på terreng og klima, men også for eksempel veianlegg, fyllinger og annen bebyggelse.

Naturgitte faktorer tar for seg topografi og meteorologi som f.eks. vind, temperatur, naturlig vegetasjon og kaldluftsdrenasje.

Menneskeskapte faktorer er f.eks. luftforurensing, bygde elementer og beplantning.

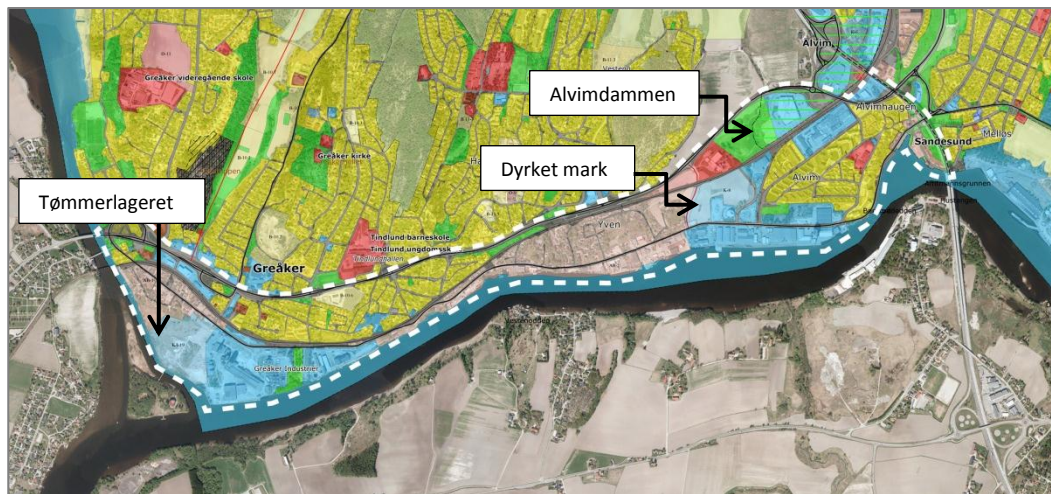
Lokalklimaanalysen skal benyttes som del av grunnlaget for forebygge problemer knyttet til dårlig lokalklima og til viss grad dårlig luftmiljø i stedet for å foreslå avbøtende tiltak i etterkant. Det er også et viktig grunnlag for å forebygge miljøskader. Ved å ta hensyn til lokalklima kan man bidra til å heve kvaliteten i et område for både helse, trivsel og miljø. Lokalklimaanalysen skal blant annet bidra til at:

- bolig og rekreasjonsområder ikke lokaliseres til vindeksponerte områder
- bolig og rekreasjonsområder legges til områder med best mulig luftkvalitet
- bebyggelse ikke demmer opp for ventilerende vinder som skaper turbulens eller negative korridoreffekter

- grøntareal og områder til rekreasjon, lek og uteopphold ikke legges til skyggefulle områder.
- naturlige flomveier lokaliseres og sikres for å ivareta et godt overordnet flomveisystem.

3. Områdeavgrensning

Planområdet for kommunedelplan Sandesund Greåker avgrenses av Rolvsøysund bru vest og Sandesundbrua i øst, fv 109 i nord og Glomma i syd. Undersøkelsesområdet tar utgangspunkt i planområdet samt de omliggende områder som kan ha lokalklimatisk påvirkning på planområdet.

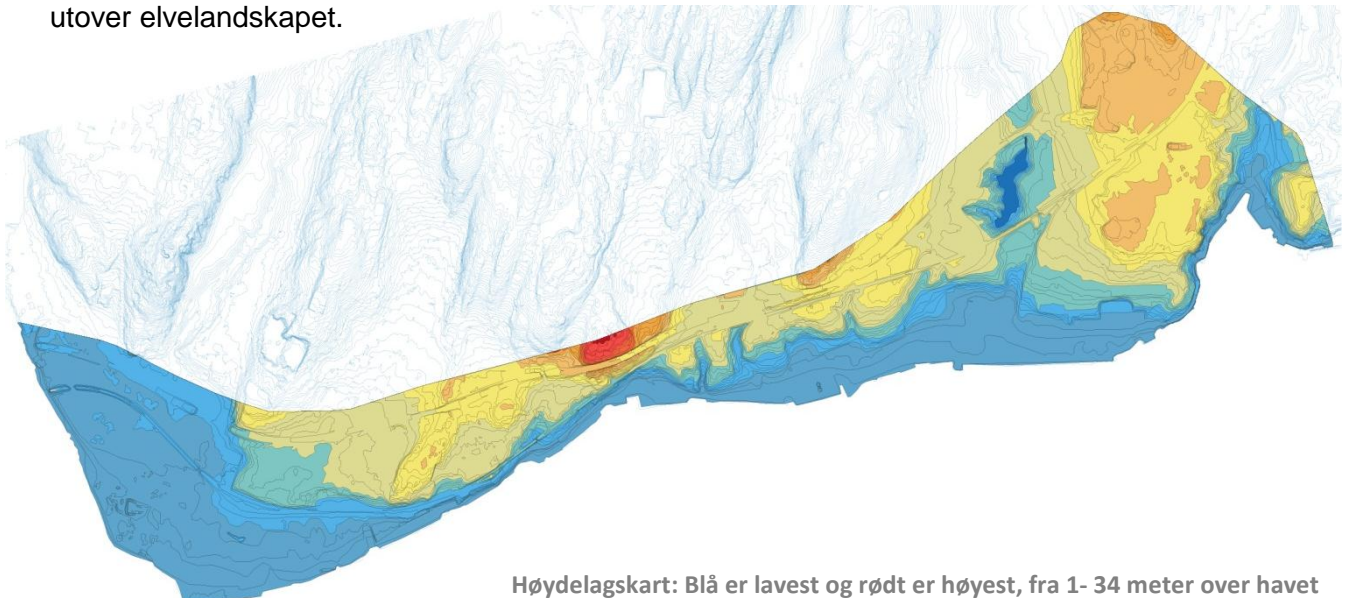


Planområdet

4. Dagens situasjon

4.1 Beskrivelse av planområdet

Geografisk ligger planområdet i skrånende terreng som stiger fra elven og oppover mot nord. Terrenget er tilnærmet flatt i syd/vest og stiger etter hvert kraftigere mot nord og øst. Dette gir deler av området til dels krevende terreng å bygge i, men gode solforhold og flott utsikt utover elvelandskapet.



Høydelagskart: Blå er lavest og rødt er høyest, fra 1- 34 meter over havet

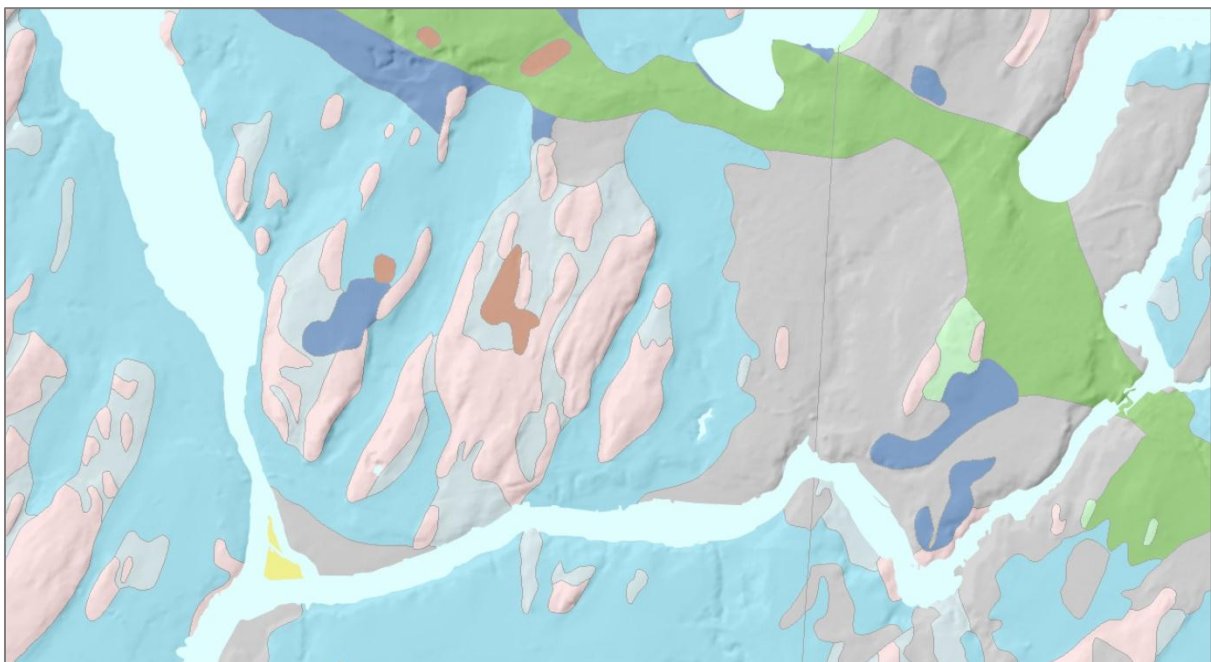
Området er i hovedsak utbygd med industri og lagerbebyggelse mellom fv 557 og Glomma og boligbebyggelse mellom fv 557 og fv 109. Området har mye eldre bebyggelse fra industriens tidsalder, opprinnelig med arbeiderboliger nærmest industriområdet og direktørboliger lenger oppover åssiden. På Greåker ligger tømmerlageret på flata mellom gamle Greåker sentrum og elvebredden som ubebygget. Tømmerlageret er under regulering til næringsområde. Vest for Alvim renseanlegg er det ett jordbruksareal med dyrket mark. Øst for renseanlegget ligger Alvimdammen.

Det er mangel på grønne rekreasjonsarealer innenfor planområdet. Glommastien og elvebredden har stort potensial for å kunne utvikles til en blågrønn korridor med kvaliteter som rekreasjonsområde.

Fv 109, fv 557 og jernbanen går på langs igjennom området og på tvers av dalene og åsene. Dette har medført terrenginngrep med både skjæringer og fyllinger. Vei og jernbane demmer også opp for tidligere bekkeløp. Med unntak av Alvimbekken som går i dagen mellom Tunejordet og Alvimdammen, er de gamle bekkene lagt i rør.

4.2 Geologiske forhold

Fra raet, nord for planområdet, strekker det seg en serie lave åser og sprekkdaler som ender rett før elvebredden. Størsteparten av planområdet består av ulike former for løsmasser.



Løsmassekart - viser raet (grønt) og åsene (rosa) og sprekkdalene med løsmasser (blå)

| Beskrivelse fra løsmassekart (nasjonal løsmassedatabase, NGU): | | | |
|--|---------|--|--|
| Område | Farge | Type | Definisjon |
| Syd-vest og øst | Grå | Fyllmasse (antropogent) | Løsmasser tilført eller sterkt påvirket av menneskers aktivitet. |
| Østre midt | Blå | Hav- og fjordavsetning, sammenhengende dekke, ofte med stor mektighet | Finkornige, marine avsetninger med mektighet fra 0,5 m til flere ti-talls meter. Avsetningstypen omfatter også skredmasser fra kvikkleireskred, ofte angitt med tilleggssymbol. Det er få eller ingen fjellblotninger i området. |
| Vestre midt | Lys blå | Hav- og fjordavsetning og strandavsetning, usammenhengende eller tynt dekke over berggrunnen | Grunnlendte områder/hyppige fjellblotninger. Tykkelsen på avsetningene er normalt mindre enn 0,5 meter, men den kan helt lokalt være noe større. Kornstørrelser angis normalt ikke, men kan være alt fra leir til blokk. |
| Innslag | Rosa | Bart fjell | Brukes om områder som stort sett mangler løsmasser, mer enn 50 % av arealet er fjell i dagen. |
| Nesøya | Gul | Elve- og bekkeavsetning | Materiale som er transportert og avsatt av elver og bekker. De mest typiske formene er elvesletter, terrasser og vifter. Sand og grus dominerer, og materialet er sortert og rundet. Mektigheten varer fra 0,5 til mer enn 10 meter. |

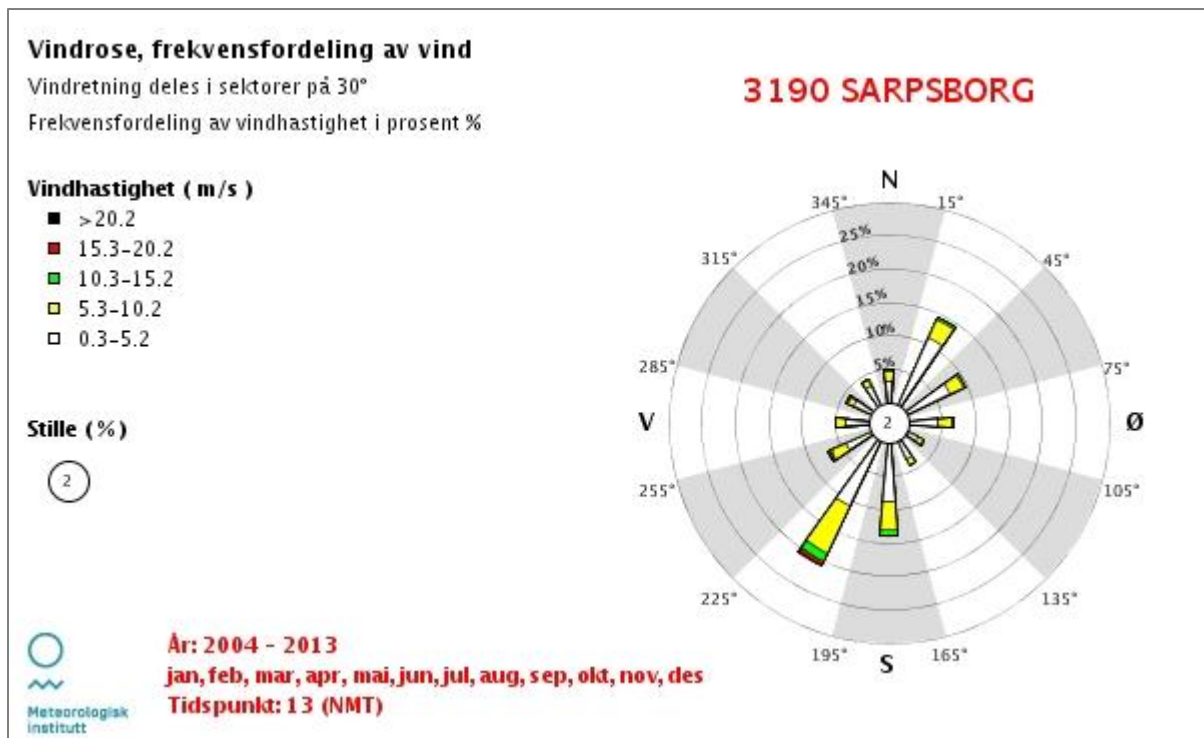


Løsmassekart for planområdet

5. Områdets klimatiske forutsetninger

5.1.1 Vind

Årsgjennomsnitt over en tiårsperiode viser fremherskende vindretning syd-vest og nord-øst, langs med sprekkdalene og åskammene. De kraftigste vindene kommer fra syd-vest og blåser innover land. Vindroser for sesongene viser at det også forekommer endringer i løpet av året med vind fra nord-øst på høst og vinter og fra syd/syd-vest om våren og sommeren.



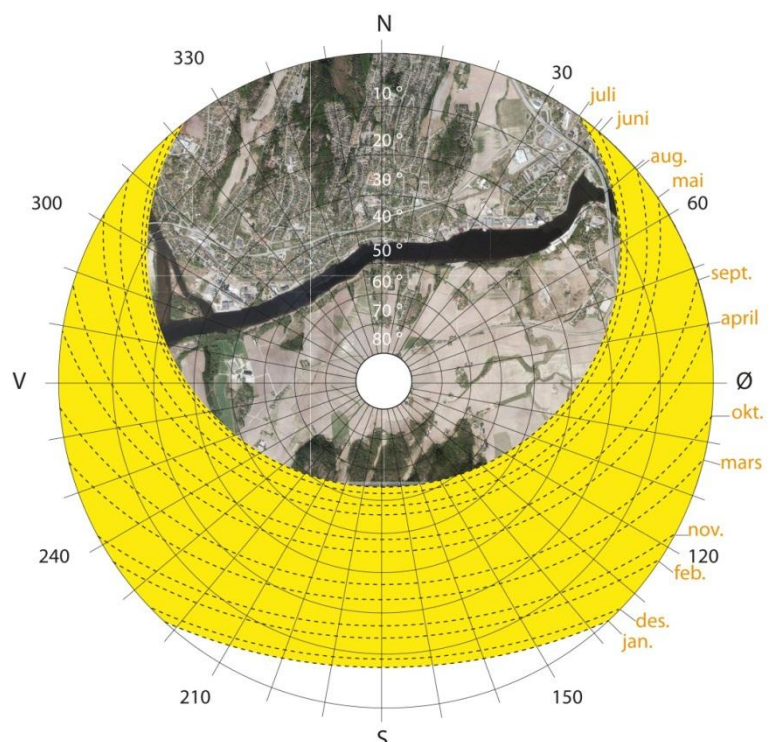
Ulike aktiviteter har ulik toleranse for vindstyrke. Lawsons komfortkriterier bør derfor benyttes i videre detaljering av utbyggingsområder (reguleringsplaner og byggesaker).

| Kategori | Områdetype | Uakseptabelt | Akseptabelt |
|----------|-------------------------------|---------------|---------------|
| 1 | Veier og parkeringsplasser | 6% > 10.5 m/s | 2% > 10.5 m/s |
| 2 | Fotgjenger til og fra arbeid | 2% > 10.5 m/s | 2% > 8.0 m/s |
| 3 | Fotgjengerområder | 4% > 8.0 m/s | 6% > 5.5 m/s |
| 4 | Fotgjengerområder for stående | 6% > 5.5 m/s | 6% > 6 m/s |
| 5 | Inngangspartier bygninger | 6% > 5.5 m/s | 4% > 3.5 m/s |
| 6 | Uteareal for sittegrupper | 1% > 5.5 m/s | 4% > 3.5 m/s |

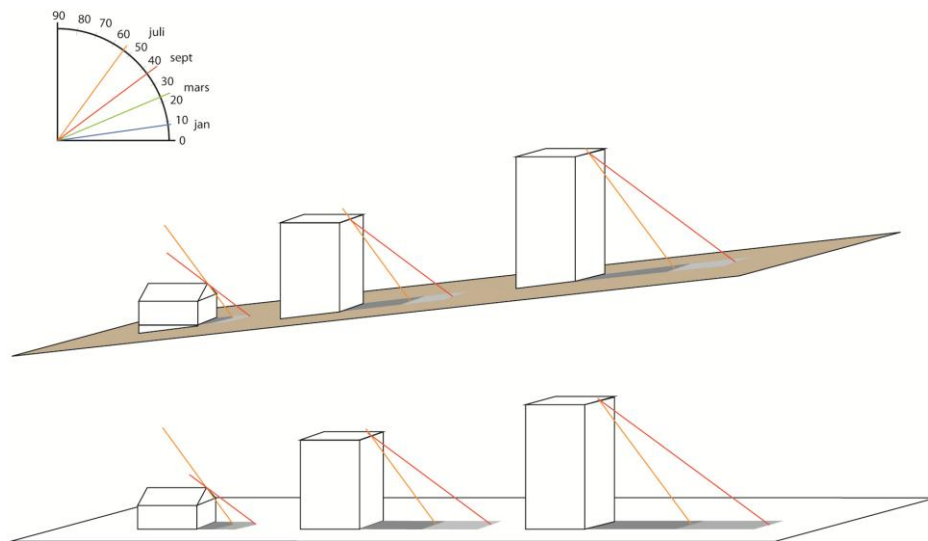
Lawsons komfortkriterier. (% angir prosent av tiden)

5.1.2 Sol

Området skråner hele veien oppover fra syd mot nord. Den buktende elvebredden gir noe variasjon i solforhold, men generelt sett er solforholdene gode. Selv om solen står opp allerede kl 4:05 og ned kl 22:33 i juli gjør det bratte terrenget at man ikke får med seg de siste soltimene. Januar har de korteste dagene da solen står opp kl 9:11 og går ned igjen allerede 15:27.



Terrengets stigning mot nord er også positivt for sol-skyggeforholdene da det vil gi kortere slagskygger der terrenget stiger. Himmelmreningen gjør også at man ikke får skygger fra terrenget.

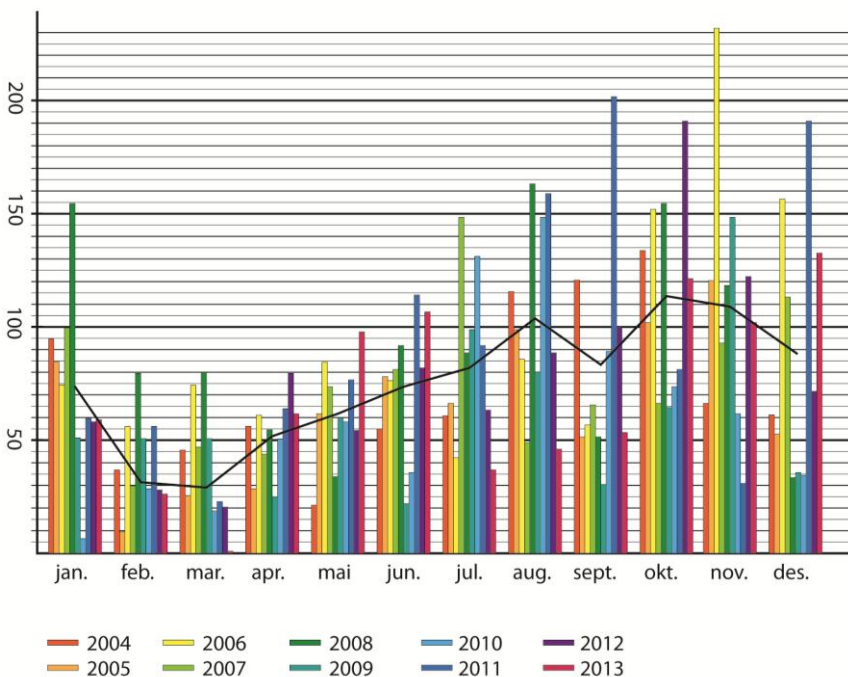


Illustrasjonen viser slagskygge på villa, 5 etg. og 7 etg. i juli og september. Det gir på det meste et utslag på ca 3-4 meter forskjell på skyggens lengde i flatt terreng og terreng som stiger mot nord.

5.1.3 Nedbør

Årsoversikt over nedbør de siste ti årene (storm.no) viser et snitt på 7,5 nedbørsdager¹ pr. mnd. med november, desember og januar med flest nedbørsdager (10 og 9 dager) og februar og mars med færrest nedbørsdager (5 dager).

mm/mnd



Diagrammet viser månedsverdier av nedbør mellom 2004 og 2013.

Mest nedbør pr. år de siste 10 år:

- i Norge: 3575mm (Sogn og Fjordane)
- i Sarpsborg: 1147 mm

Minst nedbør siste 10 år

- i Norge: 278 mm (Skjåk)
- i Sarpsborg: 717 mm

¹ Over 1 mm. nedbør i løpet av et døgn.

Nedbørsinformasjon fra met.no viser at Sarpsborg har middels nedbørsmengder sett i sammenheng med resten av landet (se faktaboks). Diagrammet viser at de største nedbørsmengdene kommer i oktober og november mens de tørreste månedene er februar og mars. Sammenstilling av månedlig nedbørsmengde pr. år viser at det er lite forskjell fra år til år, men med topper i 2006, 2011 og 2012. 2013 har den absolutt tørreste måneden i hele tiårsperioden med kun 1,7 mm. i mars. 2014 så langt viser januar og februar som er langt våtere enn gjennomsnittet mens juni og juli har vært den nest tørreste i løpet av tiårsperioden.

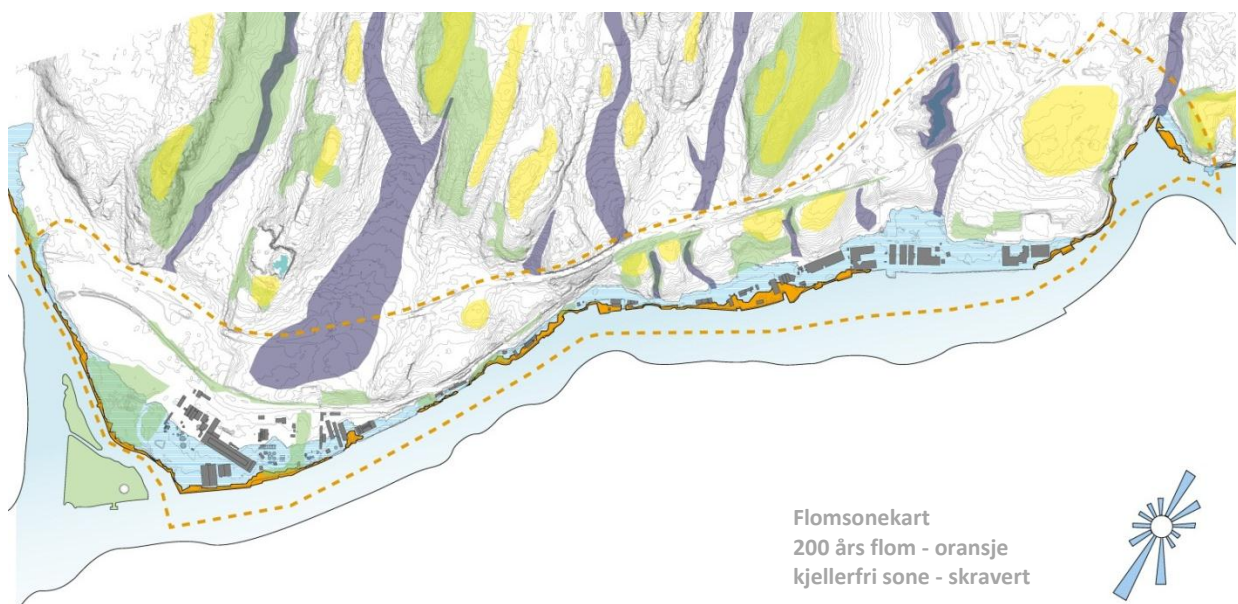
Selv om diagrammene ikke viser noen tydelig tendens er trenden at det blir mer ekstremvær. I følge rapporten *Klima i Norge 2100* er det kraftig nedbør over kort tid som forårsaker flest skader i byer og tettsteder. Dette har vært en økende tendens de siste årene. Vi må være forberedt på at det i framtiden vil kunne komme flere tilfeller av styrtregn. Sammen med økt urbanisering og medfølgende økning av tette flater er det viktig å sikre gode flomveier for å forebygge skader på bebyggelse og infrastruktur. Det er derfor viktig at flomveiene på tvers av planområdet holdes åpne for å kunne lede store mengder overvann fra styrtregn uhindret ut i Glomma. Overvann må ledes under vei og jernbane som lett kan bli demninger for flomvann.

5.1.4 Flom

Flomfare kan knyttes både til havnivåstigning, stormflo og urban flom som et resultat av kraftig nedbør. Urban flom som følge av styrtregn er omtalt i foregående kapittel. Planområdet strekker seg fra øst til vest langs Glomma og gjør flom til et viktig tema. I en rapport fra DSB og Bjerkenessenteret (rev.2009) påpekes det at Glomma er tidevannspåvirket et stykke oppover utløpet og medfører at også sarpsborg påvirkes av tidevannsendringer helt opp til Sandesundbrua.

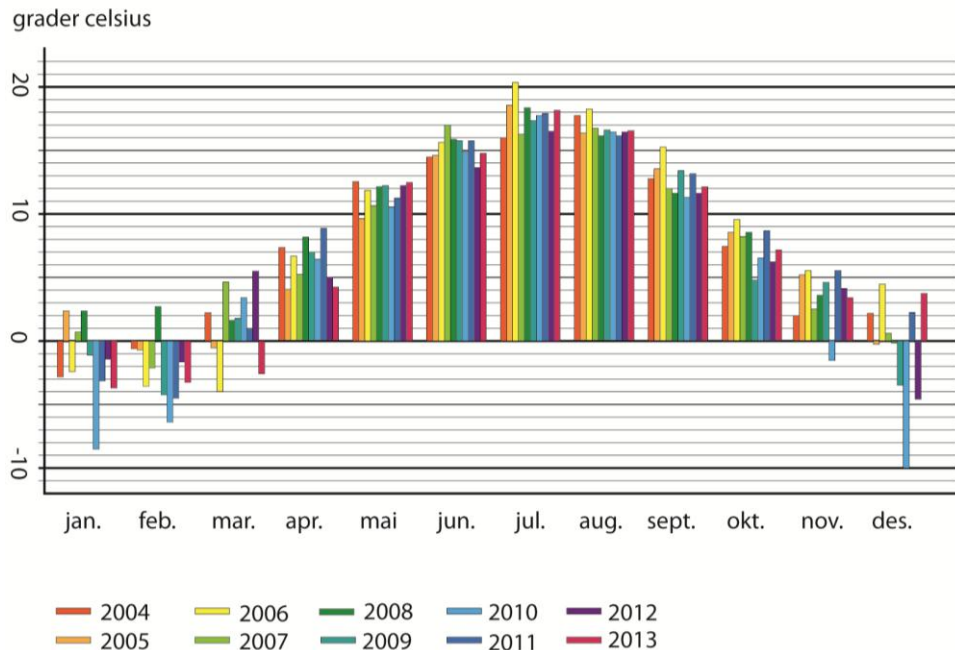
Bestemmelser i kommuneplanens arealdel knyttet til 200-års flom gir restriksjoner for nybygg inntil 3 meter over havet nedstrøms fossen. Elven har god kapasitet og det blir sjeldent flomskader ved vårflo. I beredskapssammenheng vil dambrudd i Sarpsfossen kunne medføre flom eller flodbølge nedstrøms. Det er viktig å sikre elvebredden mot erosjon og utrasing. En tilstandskartlegging i Glommas strandsone nedenfor Sarpsfossen fra 2011 utført av NVE viser til ulike bryggetyper hvor stålpunt med ulike fyllinger virker som den mest stabile og sikre typen.

Ved høy vannføring benyttes elven i området ved Sandesund under vårflommen av elvepadlere og surfere.



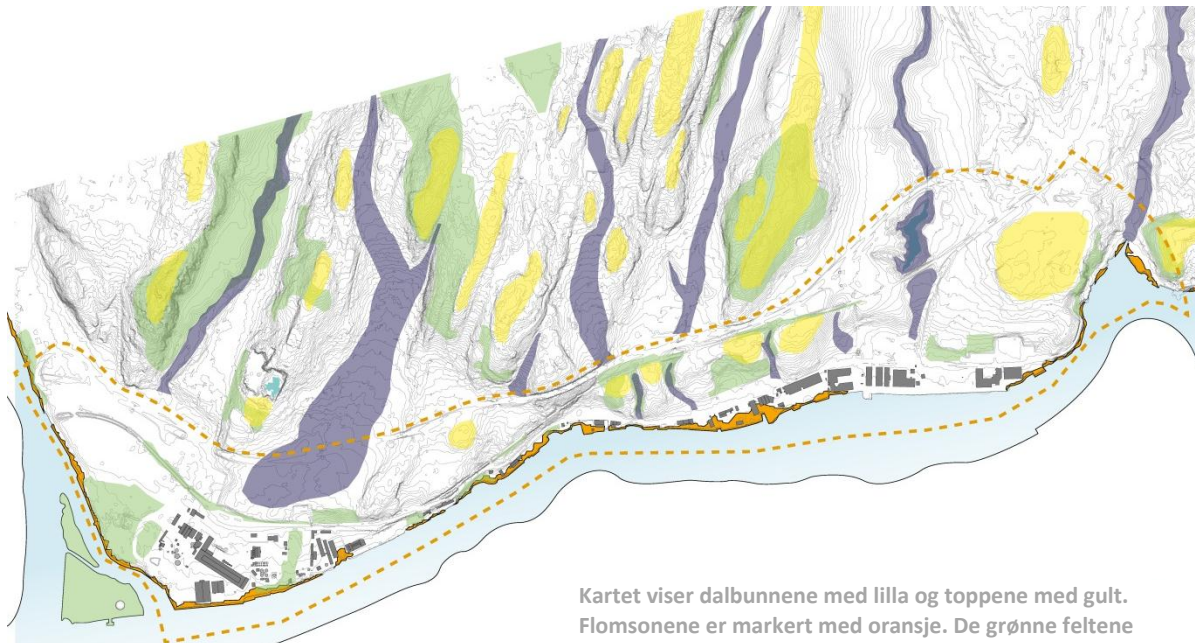
5.1.5 Temperatur

Tall fra met.no over månedlig gjennomsnittstemperatur over en tiårsperiode (2004-2013) viser relativt jevn temperatur i sommerhalvåret mens det i vinterhalvåret er større svingninger. Om vinteren svinger temperaturen ofte omkring 0 og det er kun 2010 som utpeker seg med en kaldere vinter enn de andre årene.



Ved rolig, klart vær oppstår kaldluftdrenasje. Luften nær bakken i høyereliggende områder og i dalsider avkjøles og synker ned i lavere områder i terrenget. Kald luft er tyngre enn varm luft og renner nedover dalsidene og dalbunnen som usynlige elver. Med kaldluften følger også svevestøv og annen luftforurensing. Ved kalde, stille og klare dager klarer ikke solen varme opp luften slik at den stiger og blir liggende stille. Det dannes da et «lokk» over av varmere luft som stenger den kalde og muligvis forurensede luften nede i dalbunnen. Det er kun vind som kan få løst opp disse «sjøene» med kald luft. Når elven ikke er frosset antas det at den kalde luften ikke blir liggende, men følger med elven nedover.

Det er flere daler som går fra raet og nedover mot Glomma (se 4.2 Geologiske forhold). De fleste av disse demmes i dag opp av fv 109 og jernbanen og de kalde stagnasjonssonene ligger derfor utenfor planområdet. Et unntak er Torsbekkdalen som ender i Sandesund ved Torsbekkens utløp. Langs elven er det et drag med kald luft som følger flomsonene. Dette gir kaldluftsoner et stykke innover elvebredden på deler av strekningen. Dette gjelder særlig i området rett vest for Glomma papp og i Sandesund. Kaldluften vil følge elven og sikrer utlufting.



5.1.6 Vegetasjon og overordnet grøntstruktur

I området mellom fv 109 og fv 557 er det mye eneboligbebyggelse med private hager som bidrar til å gi området et grønt uttrykk. I tillegg er det noe fritt voksende vegetasjon i de ubebygde områdene (gjerne bratte skråninger og dalsider, se kart) og et område med dyrket mark nær Alvim renseanlegg. Alvimdammen mellom renseanlegget og Borg amfi må trekkes fram som et viktig grønt område, da særlig på grunn av områdets store biologisk mangfold.

Nedsiden av fv 557 preges i hovedsak av stedvis kantvegetasjon langs elvebredden og noe opp mot veien. Dette er stort sett områder som har vært for smale eller for bratte til å bygges ut. I tillegg er det større sammenhengende grøntområder på Nesøya og tømmerlageret, men disse er del av Greåker industriområde og er pr. i dag ikke allment tilgjengelig.

Området er også et viktig turområde som del av Glommastien, men er ikke tilfredsstillende opparbeidet til dette.

Det vil være viktig å sørge for å opparbeide grønnstruktur som kan gi gode skjermede oppholdssoner samt å utbedre Glommastien, gjerne ved å flytte den ut mot elvebredden og kantvegetasjon.



Område med kantvegetasjon langs elvebredden ved Alvim

5.1.7 Luftforurensing og luftkvalitet

Nasjonale mål for luftkvalitet² skal legges til grunn ved planlegging. Målinger i Sarpsborg kommune viser at det ikke er problemer med svevestøv (PM¹⁰) med unntak av helt inntil de mest trafikkerte veiene. Her kan også NOx gi dårligere luftkvalitet. Det er overskridende nivå av svoveldioksid (SO²) som slippes ut fra Borregaard.

6. Analyse

De viktigste lokalklimatiske forholdene for planområdet er oppsummert i kartvedleggene som viser kaldluftsdra, flomsoner og flomveier, grønne områder, terrengform og forurenset luft.

7. Konklusjoner og anbefalinger

Vind

Fremherskende vindretning er fra sør/vest om sommeren og nord/øst om vinteren. De kraftigste vindene kommer fra sør/vest. Vinden går nærmest parallelt med sprekkdalene og vinden vil kunne dra gjennom disse. Vinden følger også elven og er særlig eksponert for drag av kald luft. Det vil være viktig å ta hensyn til dette når man plassering og utforming av uteplasser slik at disse skjermes. Det bør også tas hensyn til vindforhold ved plassering og utforming av bebyggelse da disse kan bidra til å forsterke, kanalisere eller bremse vind. Særlig bør man ha fokus på å unngå vindtunneler (lange rette gater og fasader i vindretning) samt unngå turbulens ved å tilpasse form, avstand og høyder på bygninger. Dette er punkter som må vurderes nærmere i videre detaljering av planområdet (reguleringsplaner og byggesaker). Det er forholdsvis lite vegetasjon innenfor planområdet som kan bidra til å dempe vindeffekter og kaldluftsdra. Det er noe kantvegetasjon langs elvebredden som kan dempe noe av kuldedraget som følger elven.

Sol

Planområdet har plassering og terrengform som gir gode solforhold og flott utsikt. Det viktigste vil være å plassere bebyggelse og uteoppholdsområder slik at man ivaretar disse solforholdene på best mulig måte. Det vil også være viktig å vise hensyn til eksisterende bakenforliggende bebyggelse som stort sett består av lavere småhusbebyggelse. For å sikre dette vil sol- og skyggediagram vil være en viktig del av arbeidet med ny bebyggelse i både reguleringsplaner og byggesaker.

Nedbør

På landsbasis har Sarpsborg moderate mengder med nedbør. Det antas at det framover vil bli økt hyppighet av styrtregn, som er den største årsaken til flomskader i by. Glomma har stor kapasitet til å ta unna store mengder nedbør og flom, men det vil være viktig å ivareta de naturlige flomveiene for å forebygge framtidige flomskader. Det er også viktig å ha fokus på å redusere mengden tette overflater og sikre at flomvann ledes utenom bebyggelsen og ut i Glomma.

² Retningslinje for behandling av luftkvalitet i arealplanlegging (T-1520)

Flom

Beliggenheten ved Glommas elvebredd gjør planområdet flomutsatt ved vårflom. Ny bebyggelse må ta hensyn til kartlagte flomsoner. Det er viktig å opparbeide kantsonen ut mot elven for å motvirke erosjon og utrasing ved høy vannføring³. Det er også viktig å sikre flomveier og ikke bygge ned disse for å forebygge flomskader ved styrtregn og urban flom (jfr. punkt om nedbør)

Temperatur

Sarpsborg har ganske stabile temperaturer og vintre hvor temperaturen gjerne svinger rundt 0 grader. Plassering av bebyggelse og uteområder bør særlig ta hensyn til kaldluftsdrag som følger Glomma og flomsonene. Bebyggelse bør ikke plasseres i sprekkeleiene som fungerer som kaldluftsdrag for å unngå å skape stagnasjonssoner og kalde områder rundt bebyggelsen.

Beplantning vil virke temperaturutjevne. Om sommeren vil det skape svalere områder i motsetning til åpne områder med harde horisontale og vertikale flater og om vinteren vil disse områdene virke lunere.

Vegetasjon og overordnet grøntstruktur

Vegetasjon er viktig for å dempe vind, utjevne temperatur, håndtering av overflatevann og forbedre luftkvaliteten. Det er sparsomt med vegetasjon i området i dag og å bevare eksisterende vegetasjon og etablere nye bør gis fokus. Kantvegetasjon langs trafikert vei og langs elvebredden anbefales videreført da det virker positivt for luftkvalitet og demper kaldluftsdrag. I tillegg er vegetasjon viktig for trivsel. Det bør vurderes å ta i bruk verktøy som blågrønn faktor for å sikre omfang og kvalitet på uteområdene.

Luftforurensing og luftkvalitet

Sarpsborg har lite problemer med luftforurensing. Allikevel kan NO_x og svevestøv i områder nærmest E6 og fv 109 gi dårlig luftkvalitet. En vegetasjonsskjerm kan derfor være en fordel langs fv 109. I Sarpsborg forekommer det også forhøyede verdier SO₂ på grunn av utslipp fra Borregaard. Dette skal ikke være et problem på vestsiden av Sandesundbrua og påvirker derfor ikke planområdet.

8. Kilder

- Rapport – Klima i Norge 2100 (met.no, Bjerkenessenteret, Nansensenteret, Havforskningsinstituttet, NVE) September 2009
- Met.no (klimadata)
- Storm.no (værdatabase)
- Nasjonal løsmassedatabase (NGU)
- Rapport - Estimerer av framtidig havnivåstigning i norske kystkommuner (DSB og Bjerkenessenteret, revidert 2009)
- Tilstandskartlegging i Glommas Strandsone nedenfor Sarpsfossen Arbeidsrapport 1 og 2, NVE, 2011

³ Tilstandskartlegging i Glommas Strandsone nedenfor Sarpsfossen Arbeidsrapport 1 og 2, NVE, 2011

9. Kartvedlegg

1. Høydelagskart
2. Terrengformer og vegetasjon
3. Kaldluftsdrag
4. Flomsoner og mulige flomveier
5. Egnethetskart