Haderslev Kommune
Teknik og Miljø
Simmerstedvej 1A, 1.
6100 Haderslev

Sendt pr. mail til Peter Müller, pemu@haderslev.dk

Odense, den 17. marts 2022

Følgebrev til projektændring for boligbyggeri på Honnørkajen

På vegne af Honnørkajen ApS fremsendes hermed screeningsansøgning for ændringer af boligbyggeri ved Honnørkajen i Haderslev efter miljøvurderingslovens § 18 stk. 1[1].

Boligbyggeriet Honnørkajen har tidligere været igennem en miljøvurderingsproces og der blev den 24. november 2020 meddelt § 25 tilladelse (VVM) og Lokalplan, Lokalplan 10-41, Haderslev, Boligområde ved Honnørkajen, Haderslev og kommuneplantillæg 12-2017, til projektet i Haderslev Kommune.

I forhold til det godkendte projekt, ønsker ansøger at foretage enkelte projektjusteringer og der fremsendes derfor en screeningsansøgning. Det ansøgte projekt er derved omfattet af bilag 2, punkt 13a) *Ændringer eller udvidelser af projekter i bilag 1 eller nærværende bilag, som allerede er godkendt, er udført eller er ved at blive udført, når de kan have væsentlige skadelige indvirkninger på miljøet.*

På baggrund af fremsendte screeningsansøgning og projektbeskrivelse skal Haderslev Kommune vurderer om projektændringen kan væsentlige skadelige indvirkninger på miljøet og om den er væsentlig ift. tidligere godkendt projekt.

Det er af Haderslev Kommune vurderet, at projektændringen kan rummes indenfor godkendte lokalplan og kommuneplantillæg.

Såfremt der er spørgsmål til fremsendte screeningsansøgning, kan undertegnede kontaktes på tlf. 61332408 eller tinemarquard@hotmail.com.

Med venlig hilsen



Tine Marquard
SF Trafik ApS

[1] Bekendtgørelse af lov om miljøvurdering af planer og programmer og af konkrete projekter (VVM). LBK nr 1976 af 27/10/2021

Bilag 1

Ansøgningsskema

Nedenstående skema angiver de oplysninger, som skal indgives til myndighederne ved ansøgning af projekter, der er omfattet af lovens bilag 2, jf. lovens § 21. Bygherren skal, hvor det er relevant for ansøgningen om det konkrete projekt, tage hensyn til kriterierne i lovens bilag 6, når skemaet udfyldes. Såfremt der allerede foreligger oplysninger om de indvirkninger, projektet kan forventes at få på miljøet, medsendes disse oplysninger. Skemaet finder ikke anvendelse for sager, der behandles af Naturstyrelsen og Energistyrelsen. Skemaets oplysningskrav er vejledende og fastsat under hensyntagen til kriterierne i lovens bilag 5.

Basisoplysninger	**Tekst**		
Projektbeskrivelse (kan vedlægges)	Er vedlagt		
Navn, adresse, telefonnr. og e-mail på bygherre	Honnørkajen ApS v. Søren Rasmussen Hansborggade 30 6100 Haderslev		
Navn, adresse, telefonnr. og e-mail på kontaktperson	Tine Marquard, SE Trafik ApS Vangelystvej 10, 5220 Odense SV tinemarquard@hotmail.com / 61332408		
Projektets adresse, matr.nr. og ejerlav. For havbrug angives anlæggets geografiske placering angivet ved koordinater for havbrugets 4 hjørneafmærkninger i bredde/længde (WGS-84 datum).	Matr.nr. 4331 Haderslev Matr.nr. 2575 Haderslev Matr.nr. 2397 Haderslev Matr.nr. 3446a Haderslev Matr.nr. 3693 Haderslev Matr.nr. 4007 Haderslev Matr.nr 19q Haderslev Matr.nr. 3446a Haderslev Matr.nr. 19p, Haderslev Del af matr.nr 19q Haderslev		
Projektet berører følgende kommune eller kommuner (omfatter såvel den eller de kommuner, som projektet er placeret i, som den eller de kommuner, hvis miljø kan tænkes påvirket af projektet)	Haderslev Kommune		
Oversigtskort i målestok eks. 1:50.000 – Målestok angives. For havbrug angives anlæggets placering på et søkort.			
Kortbilag i målestok 1:10.000 eller 1:5.000 med indtegning af anlægget og projektet (vedlægges dog ikke for strækningsanlæg).	Målestok angives: 1:10.000 / 1:5.000		
Forholdet til VVM-reglerne	**Ja**	**Nej**	

Er projektet opført på bilag 1 til lov om miljøvurdering af planer og programmer og konkrete projekter (VVM).		X	Hvis ja, er der obligatorisk VVM-pligtigt. Angiv punktet på bilag 1:
Er projektet opført på bilag 2 til lov om miljøvurdering af planer og programmer og af konkrete projekter (VVM).	X		Hvis ja, angiv punktet på bilag 2: Projektet er som udgangspunkt omfattet af miljøvurderingsloven, jf. bilag 2, punkt 10, litra b – Anlægsarbejder i byzoner, herunder opførelse af butikscentre og parkeringsanlæg. Projektet er derfor screeningspligtigt. Projekt er godkendt ved § 25 tilladelse og miljøkonsekvensrapport i november 2020, og derved allerede godkendt. Denne screeningsansøgning indsendes idet, der ønskes foretaget projektændringer til det eksisterende projekt, og derved anmeldes projektet efter bilag 2, punkt 13 a) Ændringer eller udvidelser af projekter i bilag 1 eller nærværende bilag, som allerede er godkendt, er udført eller er ved at blive udført, når de kan have væsentlige skadelige indvirkninger på miljøet (ændring eller udvidelse, som ikke er omfattet af bilag 1).

Projektets karakteristika	**Tekst**
1. Hvis bygherren ikke er ejer af de arealer, som projektet omfatter angives navn og adresse på de eller den pågældende ejer, matr.nr. og ejerlav	Arealerne er på nuværende tidspunkt ejet af Haderslev Kommune. **Ingen ændringer i forhold til tidligere anmeldt projekt.**
2. Arealanvendelse efter projektets realisering. Det fremtidige samlede bebyggede areal i m^2 Det fremtidige samlede befæstede areal i m^2 Nye arealer, som befæstes ved projektet i m^2	<u>Godkendt: Fremtidige samlede bebyggede areal i m^2</u> ALMEN: 1.600 m^2 / PRIVAT: ca. 3.900 m^2 <u>Projektændring Fremtidige samlede bebyggede areal i m^2</u> ALMEN: 1.600 m^2 / PRIVAT: ca. 3.200 m^2 <u>Godkendt: Det fremtidige samlede befæstede areal i m^2</u> Græsarmering (p-plads): 1.818,5 m^2 Vej: 1.780 m^2 Stier m.m.: 1.000 m^2 Projektændring: <u>Det fremtidige samlede befæstede areal i m^2</u> Fordelt på private og almene område: 5.417 m^2 **Det befæstede areal stiger med 1.000 m^2**
3. Projektets areal og volumenmæssige udformning Er der behov for grundvandssænkning i forbindelse med projektet og i givet fald hvor meget i m Projektets samlede grundareal angivet i ha eller m^2 Projektets bebyggede areal i m^2	Der vil ikke være behov for grundvandssænkning i forbindelse med projektet. **Ingen ændringer i forhold til tidligere anmeldt projekt.** <u>Godkendt: Fremtidige samlede bebyggede areal i m^2</u> ALMEN: 1.600 m^2 / PRIVAT: ca. 3.900 m^2

Projektets nye befæstede areal i m^2 Projektets samlede bygningsmasse i m^3 Projektets maksimale bygningshøjde i m Beskrivelse af omfanget af eventuelle nedrivningsarbejder i forbindelse med projektet	<u>Projektændring Fremtidige samlede bebyggede areal i m^2</u> ALMEN: 1.600 m^2 / PRIVAT: ca. 3.200 m^2 <u>Godkendt: Projektets samlede bygningsmasse i m^3</u> ALMEN: 30.500 m^3 / PRIVAT: 42.300 m^3 SAMLET: 72.800 m^3 <u>Projektændring: Projektets samlede bygningsmasse i m^3</u> ALMEN: 27.547 m^3 / PRIVAT: 42.970 m^3 / ERHVRV: 1.290 m^3 SAMLET: 71.807 m^3 **Projekts samlede bygningsmasse reduceres i forbindelse med projektændringen.** Projektets maksimale bygningshøjde er maks. 55 m over terræn. Det nye projekt, vil have en få reduceret den maksimale bygningshøjde på 55 m over terræn. Projektets maksimale bygningshøjde er maks. 50 m over terræn. **Der er tale om en ændring i forhold til tidligere anmeldt projekt, og højden reduceres.**
4. Projektets behov for råstoffer i anlægsperioden Råstofforbrug i anlægsperioden på type og mængde: Vandmængde i anlægsperioden Affaldstype og mængder i anlægsperioden Spildevand til renseanlæg i anlægsperioden Spildevand med direkte udledning til vandløb, søer, hav i anlægsperioden Håndtering af regnvand i anlægsperioden Anlægsperioden angivet som mm/åå – mm/åå	I forbindelse med anlægsprocessen vil der være behov for råstoffer til bygningen af boligerne og øvrige anlægsarbejder. Der vil ligeledes i anlægsfasen være et vist forbrug af energi og vand. Da der er tale om færdige byggeelementer forventes forbruget dog at være minimalt. **Ingen ændring i forhold til tidligere anmeldt projekt.** I forbindelse med nedrivningen af eksisterende bebyggelse indenfor projektområdet vil der blive foretaget analyser af byggematerialer, for at analysere for farligt affald. Affald i anlægsperioden vil blive håndteret og sorteret jf. Haderslev Kommunes regulativer. **Ingen ændring i forhold til tidligere anmeldt projekt.** I forbindelse med anlægsperioden vil der forekomme almindelig husspildevand fra mandskabsfaciliter. Regnvand håndteres via nedsivning. **Ingen ændring i forhold til tidligere anmeldt projekt.** Anlægsperiodens forventes opstartet 2022. **Ingen ændring**
Projektets karakteristika	
5. Projektets kapacitet for så vidt angår flow ind og ud samt angivelse af placering og opbevaring på kortbilag af råstoffet/produktet i driftsfasen: Råstoffer – type og mængde i driftsfasen Mellemprodukter – type og mængde i driftsfasen Færdigvarer – type og mængde i driftsfasen Vandmængde i driftsfasen	Ikke relevant.
6. Affaldstype og årlige mængder, som følge af projektet i driftsfasen:	Der vil ikke i driftsfasen blive produceret farligt affald. Affald udgøres hovedsageligt af almindelig dagrenovation, der vil blive tilmeldt tømningsordning. **Ingen ændring i forhold til tidligere anmeldt projekt.**

Farligt affald: Andet affald: Spildevand til renseanlæg: Spildevand med direkte udledning til vandløb, sø, hav: Håndtering af regnvand:	Spildevand ledes til offentlig kloak. **Ingen ændring i forhold til tidligere anmeldt projekt.** Der vil ikke være udledning af spildevand til vandløb, søer eller hav. **Ingen ændring i forhold til tidligere anmeldt projekt.**		
Projektets karakteristika	**Ja**	**Nej**	**Tekst**
7. Forudsætter projektet etablering af selvstændig vandforsyning?		x	
8. Er projektet eller dele af projektet omfattet af standardvilkår eller en branchebekendtgørelse?		x	Hvis »ja« angiv hvilke. Hvis »nej« gå til punkt 10
9. Vil projektet kunne overholde alle de angivne standardvilkår eller krav i branchebekendtgørelsen?			Hvis »nej« angives og begrundes hvilke vilkår, der ikke vil kunne overholdes.
10. Er projektet eller dele af projektet omfattet af BREF-dokumenter?		x	Hvis »ja« angiv hvilke. Hvis »nej« gå til pkt. 12.
11. Vil projektet kunne overholde de angivne BREF-dokumenter?			Hvis »nej« angives og begrundes hvilke BREF-dokumenter, der ikke vil kunne overholdes.
12. Er projektet eller dele af projektet omfattet af BAT-konklusioner?		x	Hvis »ja« angiv hvilke. Hvis »nej« gå til punkt 14.
Projektets karakteristika	**Ja**	**Nej**	**Tekst**
13. Vil projektet kunne overholde de angivne BAT-konklusioner?			Hvis »nej« angives og begrundes hvilke BAT-konklusioner, der ikke vil kunne overholdes.
14. Er projektet omfattet af en eller flere af Miljøstyrelsens vejledninger eller bekendtgørelser om støj eller eventuelt lokalt fastsatte støjgrænser?	x		Hvis »ja« angives navn og nr. på den eller de pågældende vejledninger eller bekendtgørelser. Hvis »nej« gå til pkt. 17.
15. Vil anlægsarbejdet kunne overholde de eventuelt lokalt fastsatte vejledende grænseværdier for støj og vibrationer?	x		Hvis »nej« angives overskridelsens omfang og begrundelse for overskridelsen
16. Vil det samlede projekt, når anlægsarbejdet er udført, kunne overholde de vejledende grænseværdier for støj og vibrationer?	x		Hvis »nej« angives overskridelsens omfang og begrundelse for overskridelsen
17. Er projektet omfattet Miljøstyrelsens vejledninger, regler og bekendtgørelser om luftforurening?		x	Hvis »ja« angives navn og nr. på den eller de pågældende vejledninger, regler eller bekendtgørelser. Hvis »nej« gå til pkt. 20.
18. Vil anlægsarbejdet kunne overholde de vejledende grænseværdier for luftforurening?	x		Hvis »Nej« angives overskridelsens omfang og begrundelse for overskridelsen.

19. Vil det samlede projekt, når anlægsarbejdet er udført, kunne overholde de vejledende grænseværdier for luftforurening?			Hvis »Nej« angives overskridelsens omfang og begrundelse for overskridelsen.
20. Vil projektet give anledning til støvgener eller øgede støvgener I anlægsperioden? I driftsfasen?		x	Hvis »ja« angives omfang og forventet udbredelse. Der kan i forbindelse med anlægsperioden forekomme støvgener, fra byggematerialer. Der iværksættes støvreducerede tiltag, såfremt det er nødvendigt. F.eks. vanding af grus mv. Der forventes ingen støvgener i driftsfasen.
Projektets karakteristika	**Ja**	**Nej**	**Tekst**
21. Vil projektet give anledning til lugtgener eller øgede lugtgener I anlægsperioden? I driftsfasen?		x	Hvis »ja« angives omfang og forventet udbredelse.
22. Vil anlægget som følge af projektet have behov for belysning som i aften og nattetimer vil kunne oplyse naboarealer og omgivelserne I anlægsperioden? I driftsfasen?	x		Hvis »ja« angives og begrundes omfanget. Der kan i anlægsperioden være behov for belysning, særligt i efteråret og vinteren. Når byggeriet er færdigt, vil der ved bebyggelsen være udendørs belysning. Der vil også kunne komme lys til de omkringliggende omgivelser fra beboelsesejendommene.
23. Er anlægget omfattet af risikobekendtgørelsen, jf. bekendtgørelse om kontrol med risikoen for større uheld med farlige stoffer nr. 372 af 25. april 2016?		x	
Projektets placering	**Ja**	**Nej**	**Tekst**
24. Kan projektet rummes inden for lokalplanens generelle formål?	x		Hvis »nej«, angiv hvorfor: Der er i forbindelse med det tidligere anmeldte projekt udarbejdet kommuneplantillæg og lokalplan for området. Det vurderes, at ændringerne af projektets udformning kan rummes indenfor eksisterende kommuneplantillæg og lokalplan.
25. Forudsætter projektet dispensation fra gældende bygge- og beskyttelseslinjer?		x	Hvis »ja« angiv hvilke:
26. Indebærer projektet behov for at begrænse anvendelsen af naboarealer?		x	
27. Vil projektet kunne udgøre en hindring for anvendelsen af udlagte råstofområder?		x	
28. Er projektet tænkt placeret indenfor kystnærhedszonen?	x		Hele projektområdet er placeret indenfor kystnærhedszonen. Kystnærhedszonen er en planlægningszone, hvor kommunalbestyrelsen kan planlægge for bebyggelse og anlæg efter planlovens regler, og derfor er zonen ikke en forbudszone.
Projektets placering	**Ja**	**Nej**	**Tekst**

29. Forudsætter projektet rydning af skov? (skov er et bevokset areal med træer, som danner eller indenfor et rimeligt tidsrum ville danne sluttet skov af højstammede træer, og arealet er større end ½ ha og mere end 20 m bredt.)		x	
30. Vil projektet være i strid med eller til hinder for realiseringen af en rejst fredningssag?		x	
31. Afstanden fra projektet i luftlinje til nærmeste beskyttede naturtype i henhold til naturbeskyttelseslovens § 3.			Nærmeste § 3 beskyttede natur er beliggende ca. 180 m øst for projektområdet. Området er en § 3 mose.
32. Er der forekomst af beskyttede arter og i givet fald hvilke?		x	
33. Afstanden fra projektet i luftlinje til nærmeste fredede område.			Der er ca. 1,6 km til nærmeste fredede område, som ligger øst for projektområdet. Området er en kirkefredning omkring Starup Kirke.
34. Afstanden fra projektet i luftlinje til nærmeste internationale naturbeskyttelsesområde (Natura 2000-områder, habitatområder, fuglebeskyttelsesområder og Ramsarområder).			Afstanden til nærmeste Natura 2000-område er ca. 5,1 km. Området er beliggende sydsydvest for projektområdet. Der er tale om Natura 2000-område nr. 92 Pamhule Skov og Stevning Dam indeholdende Habitatområde H81 og Fuglebeskyttelsesområde F59.
35. Vil projektet medføre påvirkninger af overfladevand eller grundvand, f.eks. i form af udledninger til eller fysiske ændringer af vandområder eller grundvandsforekomster?		x	Hvis »ja« angives hvilken påvirkning, der er tale om.
36. Er projektet placeret i et område med særlige drikkevandinteresser?		x	
37. Er projektet placeret i et område med registreret jordforurening?		x	
38. Er projektet placeret i et område, der i kommuneplanen er udpeget som område med risiko for oversvømmelse.		x	Projektet er beliggende i et område, som delvis vil blive oversvømmet ved en 200 cm højvandshændelse. **Der er foretaget projekttilpasninger med klimasikring af området. Ingen ændringer.**
39. Er projektet placeret i et område, der, jf. oversvømmelsesloven, er udpeget som risikoområde for oversvømmelse?	x		
Projektets placering	**Ja**	**Nej**	**Tekst**
40. Er der andre lignende anlæg eller aktiviteter i området, der sammen med det ansøgte må forventes at kunne medføre en øget samlet påvirkning af miljøet (Kumulative forhold)?		x	
41. Vil den forventede miljøpåvirkning kunne berøre nabolande?		x	
42. En beskrivelse af de tilpasninger, ansøger har foretaget af projektet inden ansøgningen blev indsendt og de påtænkte foranstaltninger med henblik på at			

undgå, forebygge, begrænse eller kompensere for væsentlige skadelige virkninger for miljøet?	[redacted]	

43. Undertegnede erklærer herved på tro og love rigtigheden af ovenstående oplysninger.

Dato: 17. marts 2022 Bygherre/anmelder: Tine Marquard, SF Trafik

Vejledning

Skemaet udfyldes af bygherren eller dennes rådgiver baseret på bygherrens viden om eget projekt sammenholdt med de oplysninger og vejledninger, der henvises til i skemaet. Det forudsættes således, at bygherren eller dennes rådgiver er fortrolig med den miljølovgivning, som projektet omfattes af. Bygherren skal ikke gennem præcise beregninger angive projektets forventede påvirkninger men alene tage stilling til overholdelsen af vejledende grænseværdier og angivne miljøforhold baseret på de oplysninger, der kan hentes på offentlige hjemmesider.

Farverne »rød/gul/grøn« angiver, hvorvidt det pågældende tema kan antages at kunne medføre, at projektet vurderes at kunne påvirke miljøet væsentligt og dermed være VVM-pligtigt. »Rød« angiver en stor sandsynlighed for VVM-pligt og »grøn« en minimal sandsynlighed for VVM-pligt. Hvis feltet er sort, kan spørgsmålet ikke besvares med ja eller nej. VVM-pligten afgøres dog af VVM-myndigheden. I de fleste tilfælde vil kommunen være VVM-myndighed.

Bygherres eller dennes rådgivers udfyldelse af skemaet er omfattet af straffelovens § 161 om strafansvar ved afgivelse af urigtige oplysninger til en offentlig myndighed.



PROJEKTBESKRIVELSE

FOR BOLIGBYGGERI VED HONNØRKAJEN

Resumé

Screeningsansøgning i forbindelse med projektændring af boligbyggeri ved Honnørkajen

11. marts 2022

Indhold

1. Indledning 2
2. Projektbeskrivelse 2
3. Projektet 4
4. Visuelle forhold 5
   4.1 Metode 5
   4.2 Vurdering af virkninger 6
      4.2.1 Fjernvirkninger 6
      4.2.2 Nærvirkninger 8
   4.3 Opsamling 17
5. Sol- og skyggevirkninger 18
   5.1 Metode 18
   4.4 Vurdering af virkninger 18
      4.4.1 Marts 18
      4.4.2 Juni 21
      5.1.1 September 22
      5.1.2 December 24
   4.5 Opsamling 25
6. Vind 26
   4.6 Vind 26
   4.7 Vurderinger af virkninger 26
      5.1.3 Vindkomfort 26
   5.2 Opsamling 33

1. Indledning

På vegne af Honnørkajen ApS fremsendes hermed screeningsansøgning for ændringer af boligbyggeri ved Honnørkajen i Haderslev efter miljøvurderingslovens § 18 stk. 1[1].

Boligbyggeriet Honnørkajen har tidligere været igennem en miljøvurderingsproces og der blev den 24. november 2020 meddelt § 25 tilladelse (VVM) og Lokalplan, Lokalplan 10-41, Haderslev, Boligområde ved Honnørkajen, Haderslev og kommuneplantillæg 12-2017, til projektet i Haderslev Kommune.

I forhold til det godkendte projekt, ønsker ansøger at foretage enkelte projektjusteringer og der fremsendes derfor en screeningsansøgning. Det ansøgte projekt er derved omfattet af bilag 2, punkt 13a) Ændringer eller udvidelser af projekter i bilag 1 eller nærværende bilag, som allerede er godkendt, er udført eller er ved at blive udført, når de kan have væsentlige skadelige indvirkninger på miljøet.

På baggrund af fremsendte screeningsansøgning og projektbeskrivelse skal Haderslev Kommune vurderer om den ansøgte projektændring er væsentlig ift. tidligere godkendt projekt.

Det er af Haderslev Kommune vurderet, at projektændringen kan rummes indenfor godkendte lokalplan og kommuneplantillæg.

2. Projektbeskrivelse

Der ændres ikke på placeringen af projektområdet. Projektområdet er stadig beliggende ved Honnørkajen på den nordlige side af Haderslev Fjord i den østlige del af det centrale Haderslev. Honnørkajen ligger med udsigt ud over Haderslev Fjord og den sydlige brink mod sydøst. Sammen med Gasværksvej mod vest og Jomfrustien nord for projektområdet, danner havnefronten den trekant, der afgrænser byggeriet på Honnørkajen.

Projektændringen af boligbyggeriet betyder ikke væsentlig arkitektoniske ændringer og det forholder sig stadig til byggetraditionen i området. Ændringen i projektet, er udformningen af bygningen med de private lejligheder. I det godkendte projekt var denne bygning formet som en trappetrapez. Ved projektændringen bliver bygningen delt i to "tårne", så der skabes luft imellem bygningerne. Bygningerne er stadig trapez formet, dog mere firkantet. Bygningskroppen på boligerne vender ved projektændringen også ud mod Haderslev Fjord, og de syd-østvendte gårdrum som er skærmet fra vejene omkring projektområde, vil stadig anvendes til grønne opholdsrum, der er helt afskærmet fra biltrafikken. Der sker ingen væsentlige ændringer i de almene boligers udtryk.

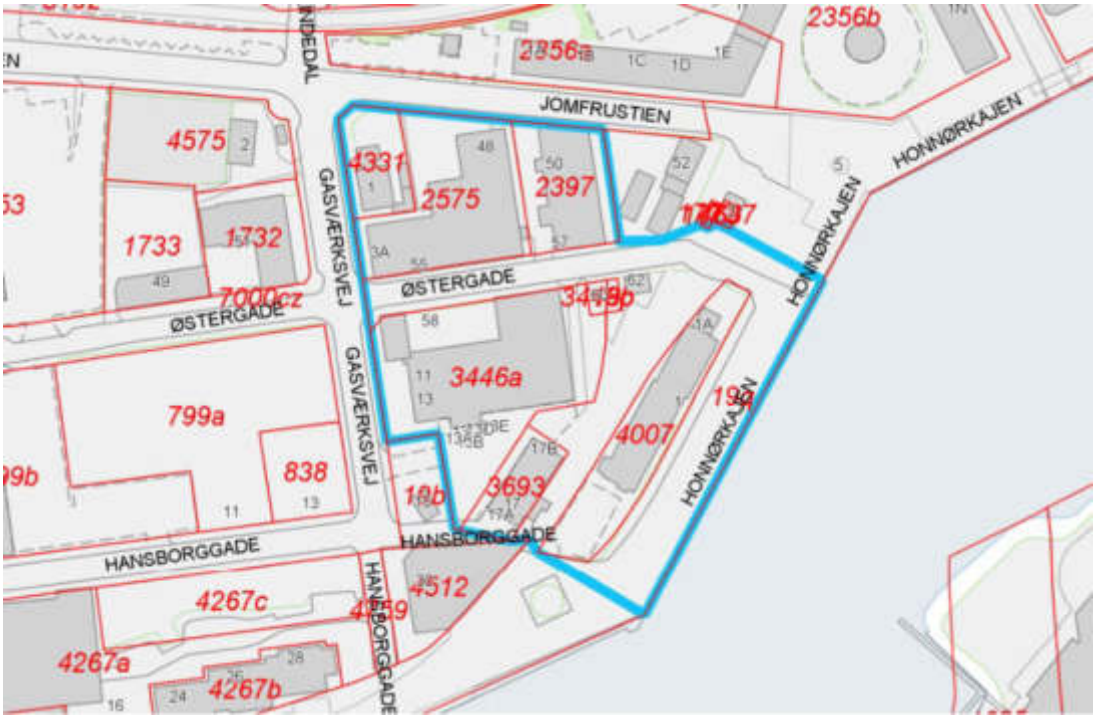
Byggeriet kommer til at rumme blandede boliger bestående af ca. 95 almennyttige og ca. 68 private lejligheder, hertil 4 gæsteboliger samt erhvervslejemål og parkeringsarealer. I alt ca. 21.000 m² som udgøres af ca. 9.000 m² almennyttige og private lejligheder samt øvrige arealer udgør ca. 13.500 m² erhverv. Grunden er ca. 14.000 m² og der anlægges et kombineret parkerings- og opholdsareal imellem de private boliger og de almen- nyttige boliger.

[1] Bekendtgørelse af lov om miljøvurdering af planer og programmer og af konkrete projekter (VVM). LBK nr 1976 af 27/10/2021

Projektændringen betyder at bygningernes højde ændres, hvor den højeste bygningsdel er 49 meter og den lavest 38 meter. Alle højder måles ud fra kote 2.5 (DVR90). I godkendte projekt, er det givet tilladelse til en bygningshøjde på 55 meter.

Der ændres ikke væsentligt i det kombinerede parkerings- og opholdsareal imellem de private boliger og de almennyttige boliger. Der vil være offentlig adgang til dette område.

Tiltag for at imødekomme fremtidige oversvømmelseshændelser fastholdes, og der sker her ingen ændringer.



Figur 2.1. Projektafgrænsning – vist med blå streg.



Figur 2.2. Projektets udformning på lokalplanområdet.

3. Projektet

Projektændringerne vil ikke få indvirkning på nedenstående miljøemner i forhold til godkendt § 25 tilladelse og miljøkonsekvensrapporten:

- Kulturhistoriske værdier
- Trafik
- Klima og overfladevand
- Vejstøj
- Socioøkonomiske forhold

Derfor redegøres der ikke yderligere for disse forhold i nærværende projektbeskrivelse, der er vedlagt screeningsansøgning. Projektændringerne omhandler udformningen af det ønskede boligbyggeri på Honnørkajen, hvilket har betydning for den visuelle påvirkning, sol- og skygge samt vind. Projektændringerne vil blive sammenlignet med allerede godkendte forhold, hvorpå det kan vurderes om der er tale om en væsentlig ændring.

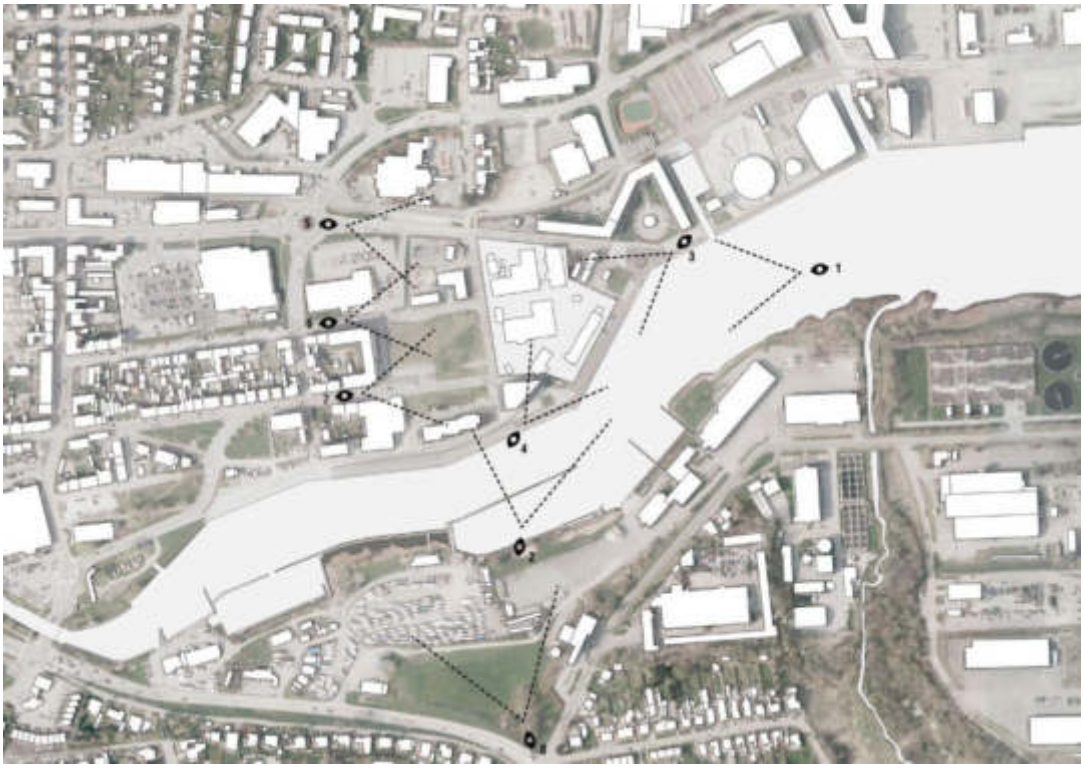
4. Visuelle forhold

I nærværende afsnit vurderes projektets indvirkning på de visuelle forhold. Visualiseringen sammenholdes med det godkendte projekt, for derved at vurdere om der er tale om en væsentlig ændring af det visuelle indtryk.

Der er fokuseret på de visuelle forhold i driftsfasen, dvs. efter etablering af byggeriet.

4.1 Metode

I forbindelse med miljøvurderingsprocessen af projektet, udpegede Haderslev Kommune sammen med A78 Arkitekter 8 fotostandpunkter til forundersøgelser af boligbyggeris visuelle fjern- og nærvirkninger på bymiljøet. Det er disse fotostandpunkter, som anvendes til at vise den ønskede projektændringer overfor det godkendte projekt.



Figur 4.1. Oversigt over lokaliteterne anvendt til fotostandpunkt.

Lokaliteterne for visualiseringerne fremgår af Figur 3.1. De er nummeret 1-8.
Visualiseringerne gengives her i et lille format og reduceret kvalitet. Der henvises til bilag 1, hvor visualiseringerne kan ses i JPG billedformat med højere opløsning.

4.2 Vurdering af virkninger

I forbindelse med projektændringen for det ønskede byggeri på Honnørkajen sker der ikke visuel ændring i det almene byggeri. Projektændringen sker i den private del af byggeriet, hvor bebyggelsen deles i to, og ikke længere er en samlet "trapez" bebyggelse. Ved projektændringen skabes der mere luft omkring bebyggelsen, så den virker mere blød i udtrykket.

Generelt sker der ikke nogen ændringer i forhold til det arkitektoniske, og det forhold at bebyggelsen på Honnørkajen indtænkes i det nye havneområde, så der skabes en højdemæssig optrapning, der kan være med til at markere indsejlingen til Haderslev Havn.

I det følgende gennemgås visualiseringer af projektændringerne overfor det godkendte projekt, i de 8 udvalgte positioner, og ændringen sammenfattes i en overordnet beskrivelse.

4.2.1 Fjernvirkninger

- Fotostandpunkt 1 viser boligprojektet ved Honnørkajen fra Haderslev Fjord.



Figur 4.2. Fjordindsejlingen, fotostandpunkt 1. Godkendt forhold.



Figur 4.3. Fjordindsejlingen, fotostandpunkt 1. Projektændring.

Visualiseringerne viser den godkendte byggeri overfor den ønskede projektændring set fra fjordindsejlingen i Haderslev Fjord.

Den godkendte bebyggelse er udformet som en ”trapez” i forgrunden til den almene bebyggelse, hvor den almene bebyggelse ses i baggrunden.

Ved den ønskede projektændring af byggeriet sker der ingen ændring i det virtuelle indtryk af det almene byggeri, men den private del af byggeriet deles i to ”trapez tårne” således der skabes mere luft omkring bebyggelsen. Den virker ikke så markant og der skabes en bedre sammenhæng med det almene byggeri og det almene byggeri i baggrunden tydeliggøres.

Projektændringen får ingen betydning for det samlede byggeris virtuelle påvirkning og ændringen af bebyggelsen vurderes at være neutral til positiv. På den baggrund vurderes projektændringen i forhold til godkendte projekt, ikke at være væsentlig.

- Fotostandpunkt 8 viser boligprojektet ved Honnørkajen fra den modsatte side af fjorden.



Figur 4.4. Projektet set fra modsatte side af fjorden. Fotostandpunkt 8. Godkendt forhold.



Figur 4.5. Projektet set fra modsatte side af fjorden. Fotostandpunkt 8. Ønsket ændring

I ovenstående visualiseringer ses det godkendte projektet og den ønskede projektændring, fra Sydhavnsvej, tæt ved Haderslev Fjernvarme.

Visualiseringerne, for både det godkendte og den ønskede ændring af byggeriet, viser samspillet med den øvrige bebyggelse på havnen. Hertil viser visualiseringerne hvorledes byggeriet vil se ud på afstand når der kigges ned mod havneområdet fra den sydlige del af Haderslev. Den almene bebyggelse ses ikke ved dette indblik, og er gemt bag bebyggelsen.

Den ønskede projektændring, bevirker at den samlede bebyggelse fremtræder en smule mere firkantet end den godkendte bebyggelse. Projektændringen betyder, at den ønskede bebyggelse bliver lidt lavere end den godkendte bebyggelse, og derfor falder byggeriet mere naturligt ind i den omkringliggende bebyggelse. På den baggrund vurderes projektændring at være neutral og ikke væsentlig i forhold til godkendte projekt.

4.2.2 Nærvirkninger

- Fotostandpunkt 2 viser boligprojektet ved Honnørkajen fra sydbredden af fjorden.



Figur 4.6. Projekt fra sydbredden af fjorden. Fotostandpunkt 2. Godkendt forhold.



Figur 4.7. Projekt fra sydbredden af fjorden. Fotostandpunkt 2. Ønsket ændring.

I ovenstående visualiseringer ses projektet set fra sydbredden af fjorden. Visualiseringen viser projektets skala og samspil med den øvrige bebyggelse på havnen, både ved det godkendte projekt

og den ønskede projektændring. Ved begge, både godkendt og ønsket bebyggelse, ses den almene bebyggelse ses kun en smule ved dette indblik.

Bebyggelsen fremstår stadig som trapezformet, men mere firkantet end det godkendte. Den ønskede bebyggelse falder dog godt ind sammen med den øvrige bebyggelse på havnen, og der sker ikke markante ændringer i det visuelle indtryk.

Den ønskede projektændring af bebyggelsen vurderes som værende neutral og at der ikke er tale om en væsentlig ændring ift. allerede godkendte projekt.

- Fotostandpunkt 3 viser boligprojektet set fra Honnørkajen/Godskajen.



Figur 4.8. Projektet set fra Honnørkajen/Godskajen. Fotostandpunkt 3. Godkendt projekt.



Figur 4.9. Projektet set fra Honnørkajen/Godskajen. Fotostandpunkt 3. Ønsket ændring

Visualiseringerne ses fra Honnørkajen/Godskajen. Visualiseringen viser samspillet mellem bebyggelsen, havnepromenaden samt det gamle havnekontor.

Visualiseringen viser det godkendte projekt i forhold til den ønskede projektændring. Der sker ikke ændringer i udtrykket ved den almene bebyggelse, som ligger bag den private del. Ved den private del af byggeriet Honnørkajen, er den bagerste del af byggeriet mere synligt fra denne vinkel end ved det tidligere godkendte projekt. Dette skyldes, at denne del af bygningen ved projektændringen, er blevet en smule bredere og højere.

Ændringen i byggeriets udseende vurderes dog ikke at være markant, og ændrer ikke det visuelle indtryk væsentligt. Derfor vurderes projektændringen som værende neutral.

- Fotostandpunkt 4 viser boligprojektet set fra Pakhuskajen.



Figur 4.10. Projektet set fra Pakhuskajen. Fotostandpunkt 4. Godkendt projekt.


Figur 4.11. Projektet set fra Pakhuskajen. Fotostandpunkt 4. Ønsket ændring.

Her holdes projektændringen op imod det godkendte projekt set fra Parkhuskajen. Visualiseringen viser forholdet til kajarealerne, Skipperhuset og havnepromenaden, samt Siloen og VUC.

Fra denne vinkel ses kun den ene side af bebyggelsen. Ved projektændringen virker bebyggelse mere markant og firkantet end ved det godkendte projekt. Hertil er bygningen også højere ud mod Parkhuskajen. Projektændringen falder dog stadig naturligt ind med Skipperhusets facade. Projektændringen vil medføre en lille påvirkning.

- Fotostandpunkt 5 viser boligprojektet set fra Jomfrustien.



Figur 4.12. Projektet set fra Jomfrustien. Fotostandpunkt 5. Godkendt projekt.



Figur 4.13. Projektet set fra Jomfrustien. Fotostandpunkt 5. Ønsket ændring.

På denne visualisering ses projektet fra Jomfrustien. Visualiseringen viser projektets sammenspil med sigtelinjen ned mod havnen. Både ved det godkendte og projektændringen, vil særligt de almene boliger kunne ses fra dette indblik. Dog vil den øverste del af den trapezformede bebyggelse i midten af projektområdet også kunne skimmes.

Som det ses af visualiseringen, bibeholdes sigtelinjen fra Jomfrustien ned mod havnen, også ved den ønskede projektændring. Den ønskede projektændring vil i forhold til godkendte projekt betyde, at byggeriet virker mere "firkantet". Projektændringen vurderes som neutral og ikke værende væsentlig.

- Fotostandpunkt 6 viser boligprojektet set fra Østergade.



Figur 4.14. Projektet set fra Østergade. Fotostandpunkt 6. Godkendt projekt.



Figur 4.15. Projektet set fra Østergade. Fotostandpunkt 6. Ønsket ændring.

Af ovenstående ses visualisering af projektet fra Østergade og det godkendte projektets sammenspil med sigtelinjen på Østergade og bebyggelsens skala i forhold til det omkringliggende. Ved projektændringen, sker der ingen ændring i denne sigtelinje. Hertil vil projektændringen ikke bevirke nogen visuel ændring, da byggeriet fra denne vinkel ikke ændre karakter. Dog er det ønskede byggeri en smule lavere end tidligere godkendte, hvilket ses fra denne vinkel. Det vurderes på påvirkningen er neutral.

- Fotostandpunkt 7 viser boligprojektet set fra Østergade.



Figur 4.16. Projektet set fra Hansborggade. Fotostandpunkt 7. Godkendt projekt.



Figur 4.17. Projektet set fra Hansborggade. Fotostandpunkt 7. Ønsket ændring.

Her ses visualisering af det godkendte projekt overfor projektændringen fra Hansborggade. Sigtelinjen ved Hansborggade ændres ikke og bibeholdes.

I forhold til godkendte projekt ændres udseendet af byggeriet ned mod Hansborggade, således den trappeformet virkning ikke er så synlig og den ønskede bygning virker mere firkantet.
Dog betyder projektændringen også, at der skabes mere luft i højden, da den ønskede projektændring til byggeriet betyder, at det "deles" i to. Projektændringen giver en lille påvirkning.

På den baggrund vurderes det, at der trods ændringen i bygningens udseende ikke er tale om en væsentlig ændring.

4.3 Opsamling

Det vurderes på baggrund af ovenstående visualiseringer af det godkendte projekt sammenholdt med den ønskede projektændring til byggeriet, at der tale om små visuelle ændringer. Fra enkelte vinkler ændrer byggeriet form i forhold til godkendte projekt, men det vurderes, at der er tale om ændringer, som ikke vil påvirke omgivelserne. Det ønskede projekt og projektændringen ligner det godkendte projekt og derfor vurderes ændringerne som værende **neutral** og **ikke væsentlige**.

Samlet vurderes projektændringen for bebyggelsen ikke at være væsentlig i forhold til allerede godkendte projekt.

5. Sol- og skyggevirkninger

I nærværende afsnit vurderes projektets indvirkning i forhold til sol- og skyggevirkninger ved projektet og det omkringliggende miljø. Sol- og skyggevirkninger holdes op imod det projekt, som er godkendt, for derved at vurdere om der er tale om en væsentlig ændring.
Der er fokuseret på sol- og skyggevirkningerne i driftsfasen, dvs. efter etablering af byggeriet.

5.1 Metode

I forbindelse med udviklingen af det nye boligområde ved Honnørkajen blev der i forbindelse med miljøkonsekvensvurderingen af det oprindelige projekt, udført studier som belyste lys- og skyggevirkninger omkring det nye byggeri sammenlignet med situationen omkring de nuværende ejendomme.

For at give et billede af om projektændringerne for projekt har nogen væsentlig betydning, holdes lys- og skyggevirkningerne for det godkendte projekt op imod den ansøgte projektændring. Der er i vurderingen taget afsæt i de samme 4 datoer og måneder, fordelt jævnt over året.

4.4 Vurdering af virkninger

I nedenstående foretages en vurdering af det godkendte projekt overfor de ønskede projektændringer, og en vurdering af om sol- og skyggevirkninger, vil ændre sig betydeligt. Det er vigtigt at have for øje, at der skal være tale om en betydelig ændring førend ændringen kan karakteriseres som værende væsentlig.

Som nævnt vil sol- og skyggevirkninger tage afsæt i 4 datoer og måneder, fordelt jævnt over året. De 4 måneder er marts, juni, september og december. Analysen tager afsæt i bebyggelsens sol- og skyggepåvirkningen indenfor selve projektområdet, men også i forhold til det nærliggende boligbyggeri Søslangen, bygning med Haderslev Kunstmuseum og Havnekontor.

4.4.1 Marts

Godkendte projekt

Det godkendte nye boligområde vil i kraft af sin højde have en større skyggevirkning på området i nærheden, herunder skyggepåvirkning af Søslangen, bygning med Haderslev Kunstmuseum og Havnekontor.

I marts vil der dannes skyggepåvirkning til omkringliggende bebyggelse i tidsrummet kl. 12-21. Skyggepåvirkningens omfang varierer hen over dagen, med størst påvirkning kl. 17. Havnepromenaden ved Honnørkajen vil være i skygge i tidsrummet 17-21.

Dog vil den almene bebyggelse og den trapezformede bebyggelse også skabe skyggepåvirkning indenfor projektområdet, således at der indenfor projektområdet opstår skygge i gårdrum og tagterrasser. Dette skyldes dog lige så meget, at bebyggelsen indenfor projektområdet er vendt mod vest, ud mod Haderslev Fjord. Derved vil der naturligt opstå skygge.

Projektændring

Den ønskede projektændring vil stadig have en skyggepåvirkning på selve området, men også den omkringliggende bebyggelse, herunder Søslangen, bygning med Haderslev Kunstmuseum og Havnekontor.

Hertil vil projektændringen også danne skyggepåvirkning til omkringliggende bebyggelse i tidsrummet kl. 12-21. Skyggepåvirkningens omfang varierer hen over dagen, og er ligesom ved det godkendte projekt størst kl. 17. Ved projektændringen er Havnepromenaden ved Honnørkajen også i skygge i tidsrummet 17-21.

Der er dog en smule forskel mellem det godkendte projekt og projektændringen. Den ses i tidsrummet kl. 12-21.00.

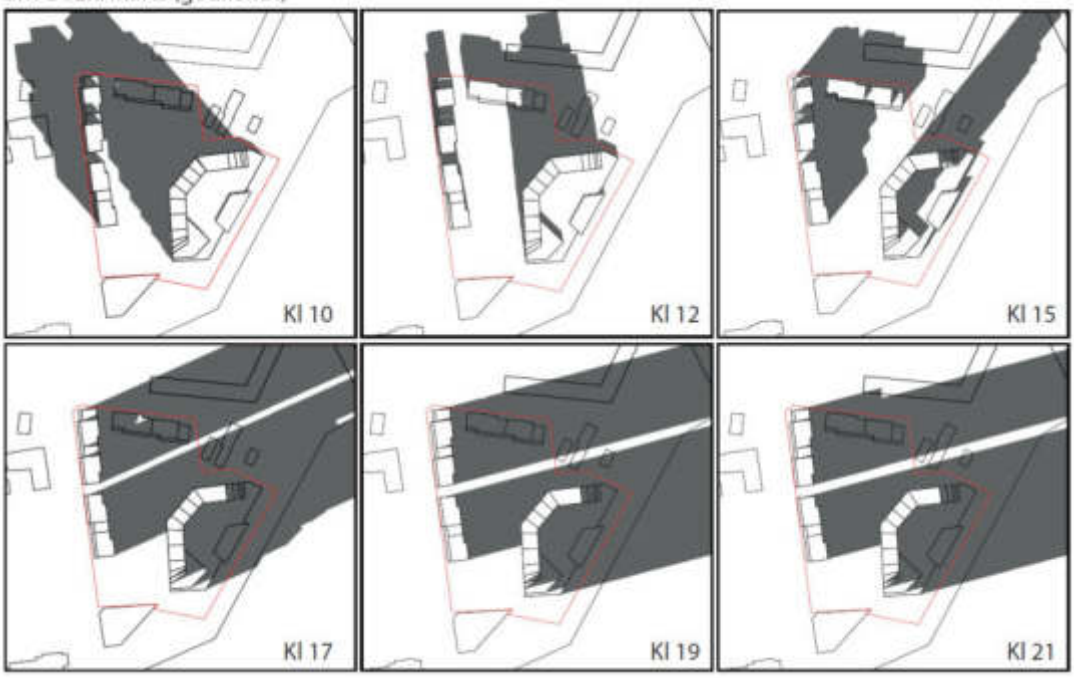
Ved projektændringen vil der være en mindre skyggepåvirkning af Søslangen kl. 12.00 og skyggepåvirkningen er længere mod øst end ved det godkendte projekt. Hertil ses det af Figur 5.1 at skyggepåvirkningen fra bebyggelsen på Honnørkajen er minimeret kl. 15 og næsten ikke kaster skygge på Søslangen.

Projektændringen er endvidere positiv for skyggepåvirkningen kl. 19 og 21, hvor Søslangen ikke længere påvirkes.

Ændringen af projektet er for bygning med Haderslev Kunstmuseum og Havnekontor neutral.

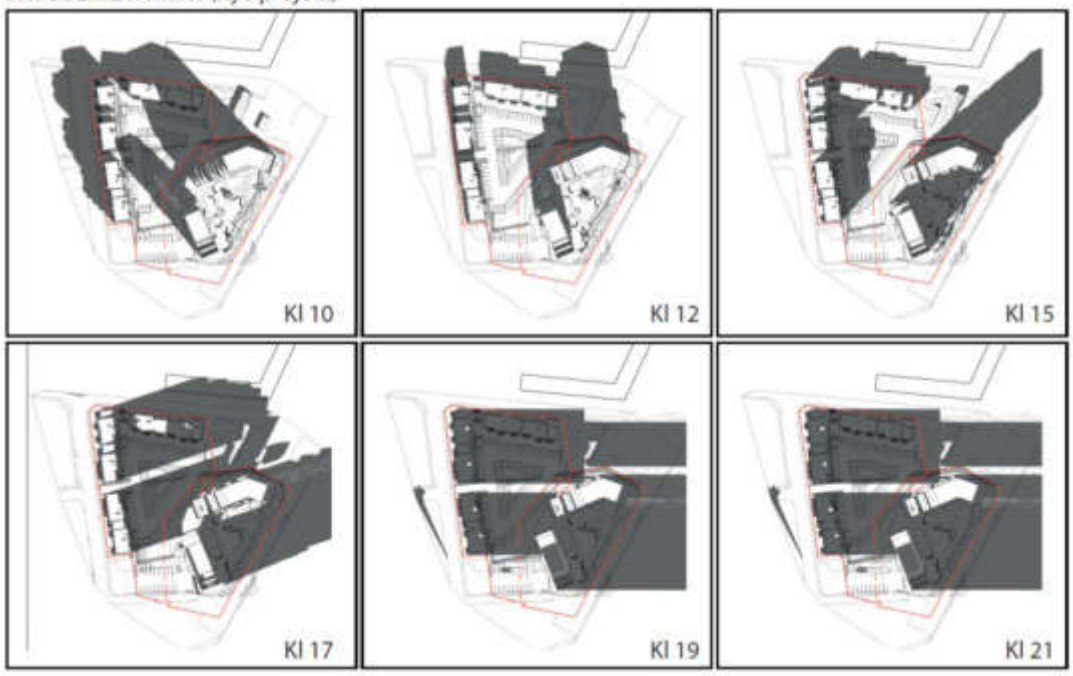
Generelt vurderes det at projektændringen vil resultere i en mindre sol- og skyggepåvirkning på den omkringliggende bebyggelse end ved det godkendte projekt, og derved vurderes projektændringen af være positiv.

HONNØRKAJEN, Haderslev
SKYGGER: Marts (godkendt)



Figur 5.1. Skyggepåvirkninger for marts ved godkendte projekt.

HONNØRKAJEN, Haderslev
SKYGGER: 21. marts (nye projekt)



Figur 5.2. Skyggepåvirkninger for marts ved den ønskede projektændring.

4.4.2 Juni

Godkendte projekt

Skyggepåvirkningen i juni måned vil til det omkringliggende miljø være mindre end i marts og september, da solen står højere på himlen. Dog vil bygningen der huser Haderslev Kunstmuseum og Havnekontoret være i skygge kl. 19.

Endvidere vil havnepromenaden foran bebyggelse på Honnørkajen være delvist i skygge kl. 17 og helt i skygge i tidsrummet mellem 19-21. Som ved marts vil bebyggelsen indenfor projektområdet være udsat af skyggepåvirkning, hvilket resultere i skygge i gårdrum og tagterrasser. Skyggepåvirkningen skyldes som nævnt i ovenstående bebyggelsens placering i forhold til solen.

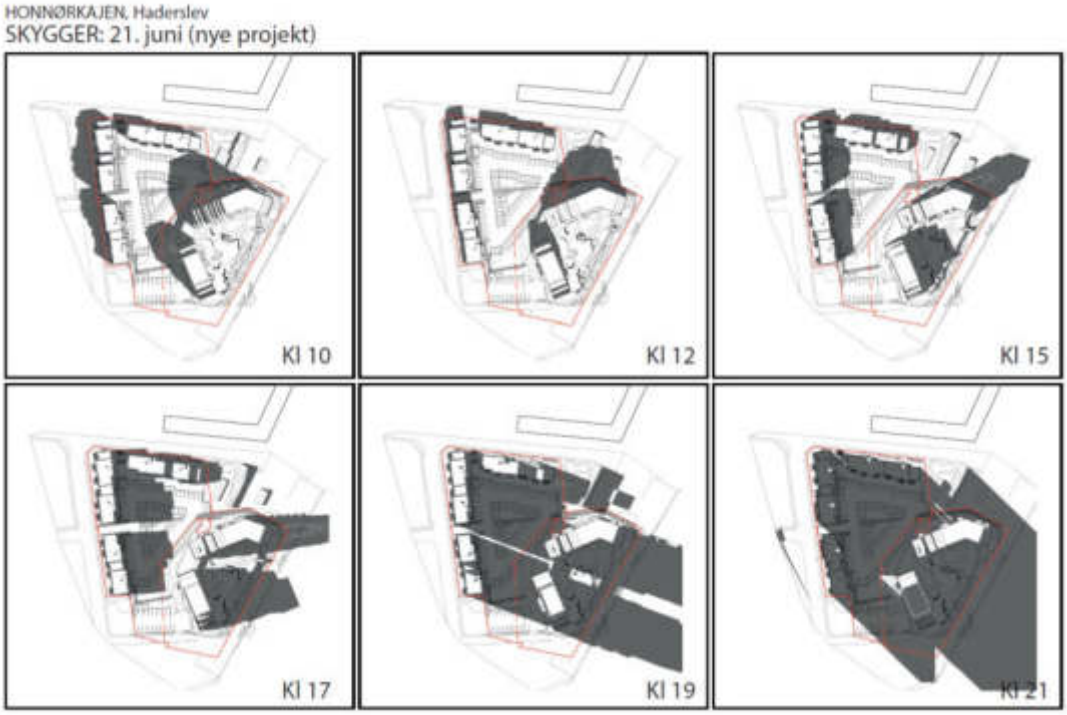
Projektændring

Projektændringen resulterer ikke i nogle ændringer i forhold til allerede godkendte projekt.

Den vurderes derfor som værende neutral.



Figur 5.3. Skyggepåvirkninger for juni ved godkendte projekt.



Figur 5.4. Skyggepåvirkning for juni ved den ønskede projektændring.

5.1.1 September

Godkendte projekt

I september ser skyggepåvirkningen meget ud som i marts. Den nye bebyggelse vil ikke give anledning til skyggepåvirkningen på Søslangen, men på Haderslev Kunstmuseum og Havnekontoret.

Projektændring

Ved projektændringen vil der ske en lille ændring i sol- og skyggepåvirkningen til den omkringliggende bebyggelse, herunder Søslangen, bygning med kunstmuseum og Havnekontoret. Ændringen ses kl. 10, 12 og 17.

Ved projektændringen vil den vestligste del af Søslangen til forskel fra det godkendte projekt, være en smule i skygge af bebyggelsen. Samme ændring ses kl. 12, hvor den østlige del, er en smule i skygge. Den største ændring ved det ønskede projekt i forhold til godkendte projekt ses kl. 17, hvor den del af Søslangen, der er beliggende ud til Jomfrustien, er i skygge. Dette var ikke gældende ved det godkendte projekt.

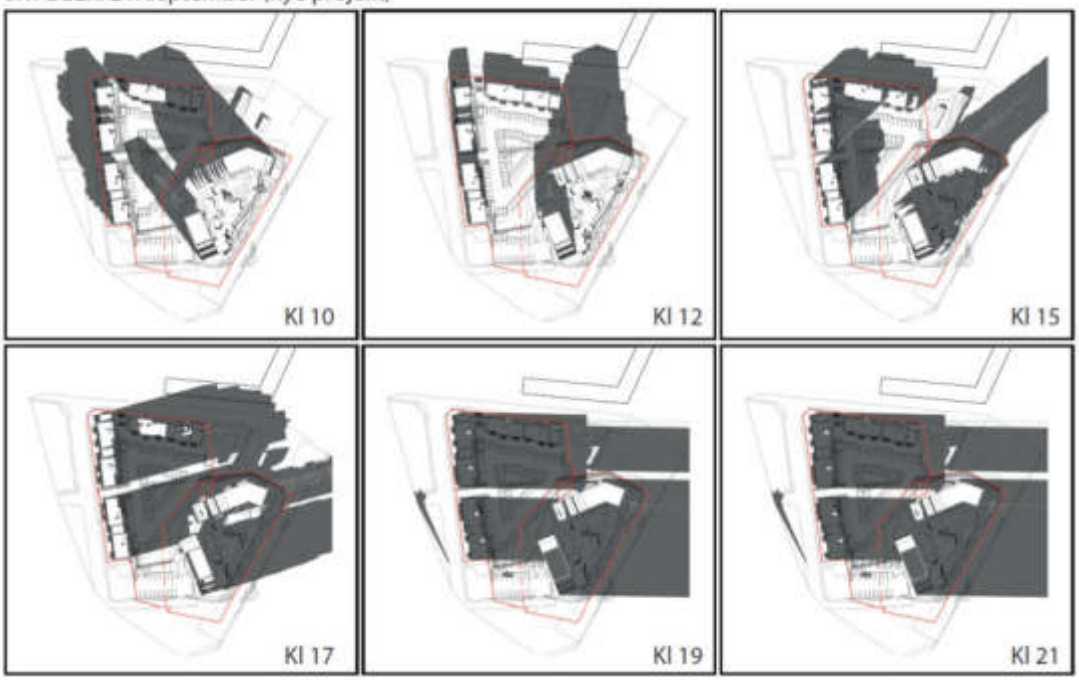
Det vurderes at projektændringen vil bevirke, at Søslangen i mindre perioder vil være påvirket af sol- og skyggepåvirkning fra den nye bebyggelse på Honnørkajen. Ændringen vurderes dog ikke som værende væsentlig.

HONNØRKAJEN, Haderslev
SKYGGER: September (godkendt)



Figur 5.5. Skyggepåvirkning for september ved godkendte projekt.

HONNØRKAJEN, Haderslev
SKYGGER: 21. september (nye projekt)



Figur 5.6. Skyggepåvirkning for september ved den ønskede projektændring.

5.1.2 December

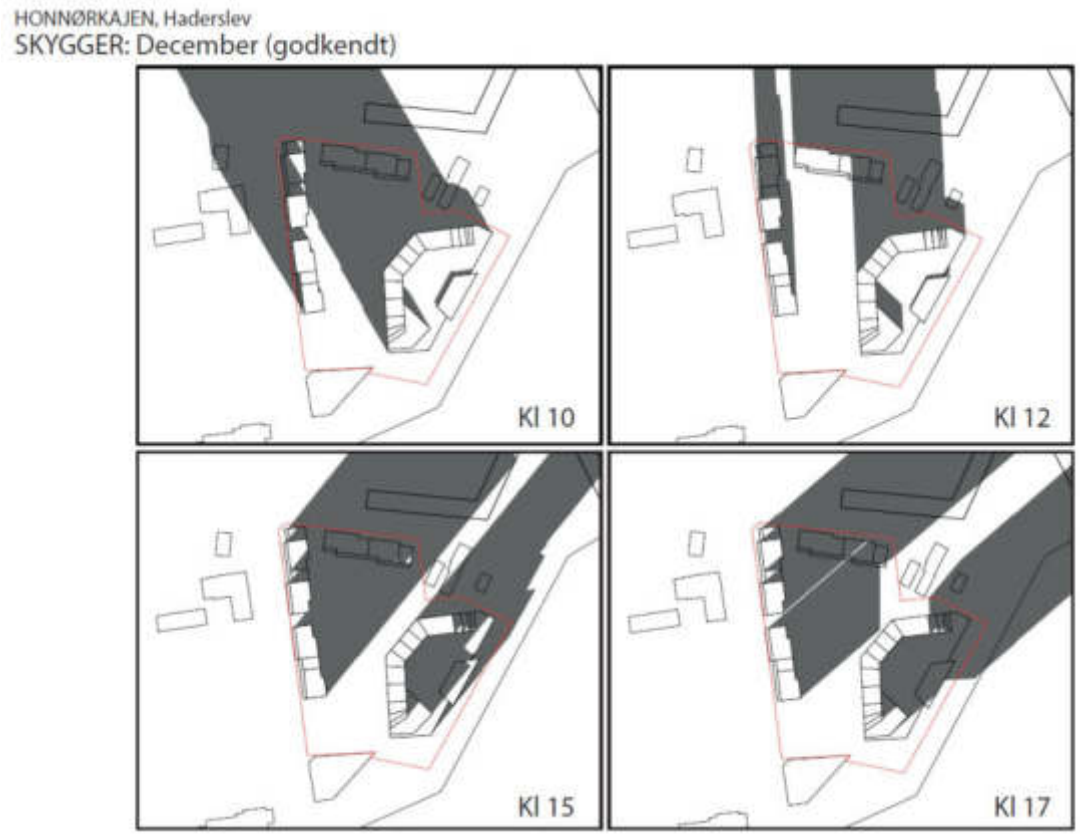
Godkendte projekt

I december er skyggepåvirkningen fra den nye bebyggelse ikke markant anderledes end i den er i dag, da solen på denne årstid står lavt på himlen. Derfor vil den nye bebyggelse ikke give anledning til skyggepåvirkningen af den nærliggende bebyggelse.

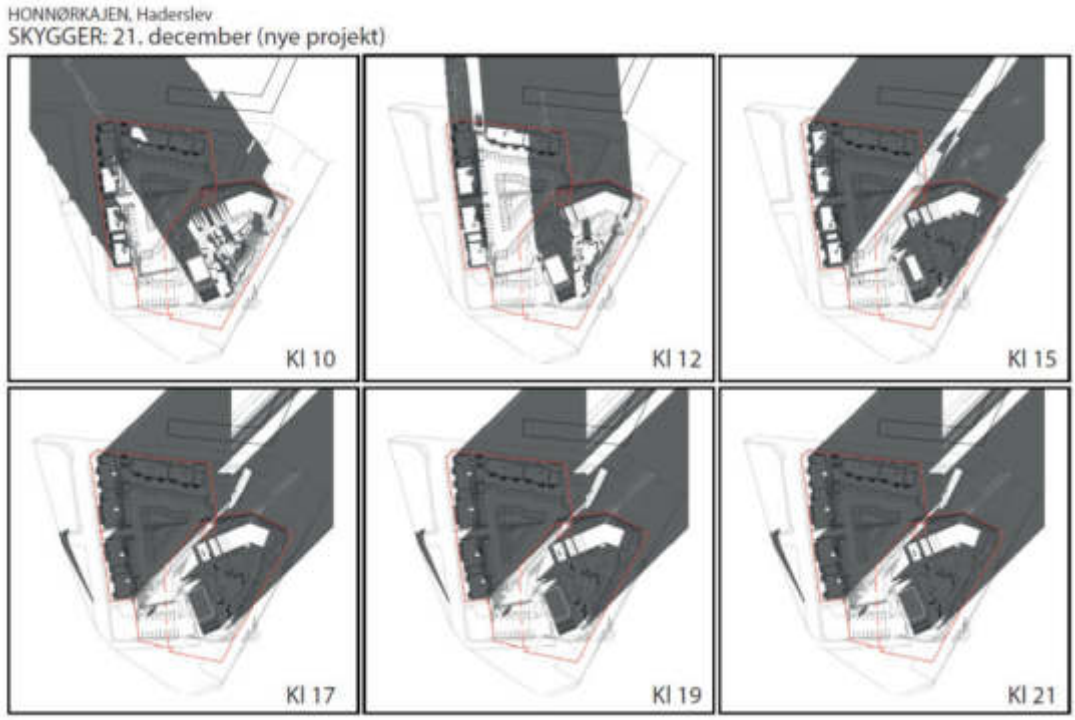
Projektændring

Skyggepåvirkningen ændrer sig ikke markant ved det ønskede projekt. Dette skyldes primært at solen står lavere på himmel i vintermånederne. Der er en lille ændring i skyggerne fra bebyggelsen til det omgivende miljø ved kl. 17, hvor bygning med kunstmuseum og Havnekontor vil være mere i skygge end ved det godkendte projekt.

Det vurderes dog, at denne ændring ikke er af væsentlig betydning, da solen på dette tidspunkt er gået ned. Påvirkninger mellem det godkendte projekt og projektændringen vurderes derved neutral.



Figur 5.7. Skyggepåvirkning for december ved det godkendte projekt.



Figur 5.8. Skyggepåvirkning for december ved den ønskede projektændring.

4.5 Opsamling

Der ændres ikke markant i skyggepåvirkningen ved den ønskede projektændring. Projektændringen vil bevirke at Søslangen får en lidt større skyggepåvirkning i september i tidsrummet omkring kl. 12 og kl. 17. Søslangen vil dog gennem året have en mindre skyggepåvirkning fra projektændringen med det det godkendte projekt, hvilket samlet set vurderes som værende positiv.

Generelt vurderes det, at skyggepåvirkningen fra den ønskede projektændring i forhold til godkendte projekt, er neutral.

6. Vind

I dette afsnit beskrives og vurderes det godkendte projekts vindpåvirkning på nærmiljøet, herunder forholdene i gårdrum og terrasser, op imod den ønskede projektændring.

En bygnings højde og udformning vil have betydning for de lokale vindforhold i området ved og i gårdmiljøerne ved bebyggelsen. Disse forhold er tidligere analyseret og vurderet, for derved at skabe grundlag for et komfortabelt nyt havnemiljø. Derfor sammenholdes denne analyse og vurdering med de ønskede projektændringer, for herved at vurdere om ændringen af den private bebyggelse har nogen væsentlig betydning for vindpåvirkningen.

4.6 Vind

Der er ved det godkendte projekt og ved projektændringen anvendt 3D vindsimulering for området for på den måde at vurdere effekten af den nye bebyggelse ved Honnørkajen i Haderslev.
Vindhastighederne er blevet undersøgt i områderne omkring bygningerne i højden, 1,50 m og 1,75 over terræn, svarende til en gennemsnitlig fodgængers hovedhøjde, gadeniveau.
Komfortoversigterne følger terrænet. Ved at tage hensyn til, at vindretning og vindhastighed varierer over tid, kan det statistisk forudses, hvor ofte en kritisk vindhastighed vil optræde i et givent område.

Vindforholdene varierer over året. Vestenvinden er dominerende i Danmark, specielt i efterår og vinter. Vind fra syd forekommer primært om sommeren, mens vind fra øst primært forekommer forsommer og sensommer. Vind fra nord forekommer relativt sjældent, men når den opstår, er det som regel om foråret. Der fokuseres derfor på hvordan vindmiljøet påvirkes fra vestenvinden, da det er den oftest forekommende vindretning og også her de højeste vindhastigheder er at finde.

Vindkomforten er vurderet i forhold til årsgennemsnittet af den normale vindkomfort.
Vindsimuleringen er for godkendte projekt lavet i programmet Ingrid Cloud og for projektændringen i programmet Computational Fluid Dynamics (CFD).

4.7 Vurderinger af virkninger

Generelt vil høje bygninger som skyder sig op over omkringliggende bebyggelse fange vinden og derefter føre den ned langs facaden til gadeplan, hvor der kan opstå større vindhastigheder. Jo højere op man bevæger sig, jo højere er vindhastigheden.

Der kigges både på det urbane vindmiljø, hvor der ved anvendelse af komfortkriterier ses på hvilken aktivitet der er mulig i hvilke områder. Hertil ses på vindeffekten omkring bebyggelsen og om vinden bevæger sig omkring bygninger ellers langs topografien. Hermed kan der ses på risiko for passiv køling eller turbulente områder.

5.1.3 Vindkomfort

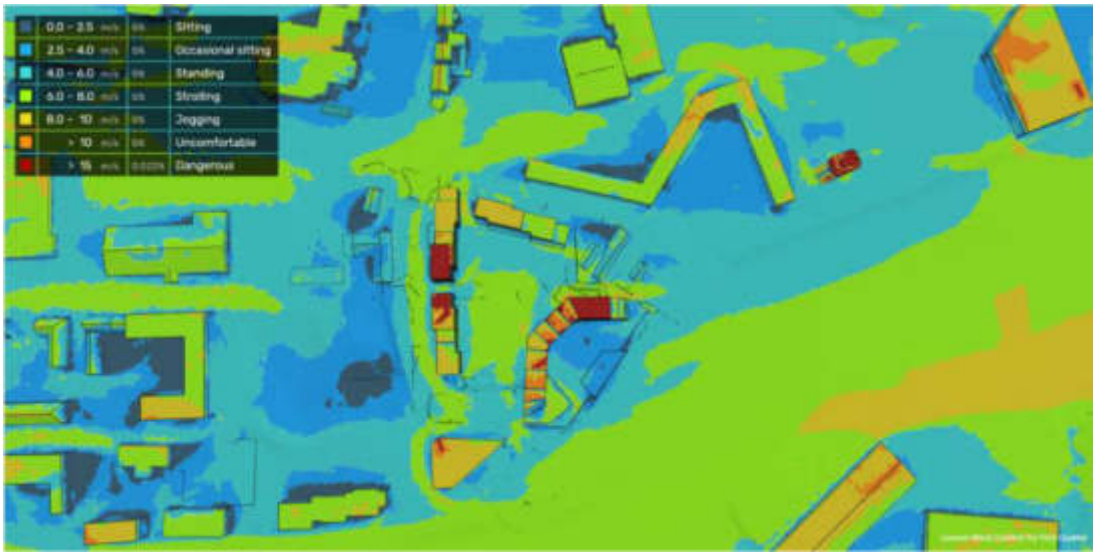
Generelt

Den almennyttige bebyggelse skyder sig blot et par etager over eksisterende bebyggelse og vil dermed ikke give den store afvigelse i forhold til eksisterende forhold. Derimod vil både den godkendte trapezformede bebyggelse og den ønskede projektændring til bebyggelsen i midten af projektområdet, med større sandsynlig påvirke det lokale vindmiljø. Dette skyldes, at bebyggelsen vil

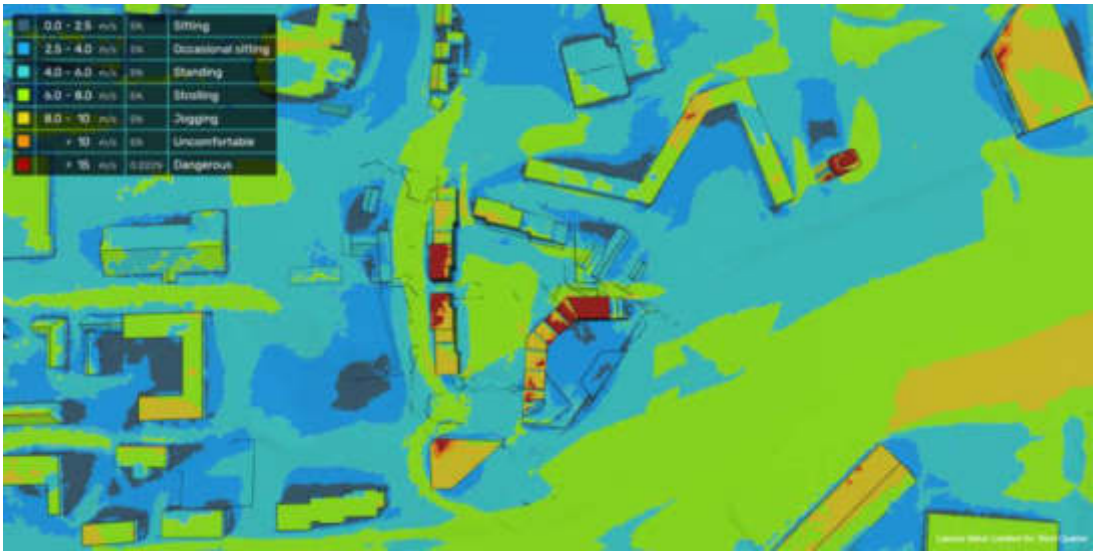
fange mere vind og føre det ned i gadeniveau. Placeringen af bebyggelsen ligger dog langs den dominerende vindretning, som vil være en fordel, da vinden hermed bliver brudt gradvist.

Godkendte projekt

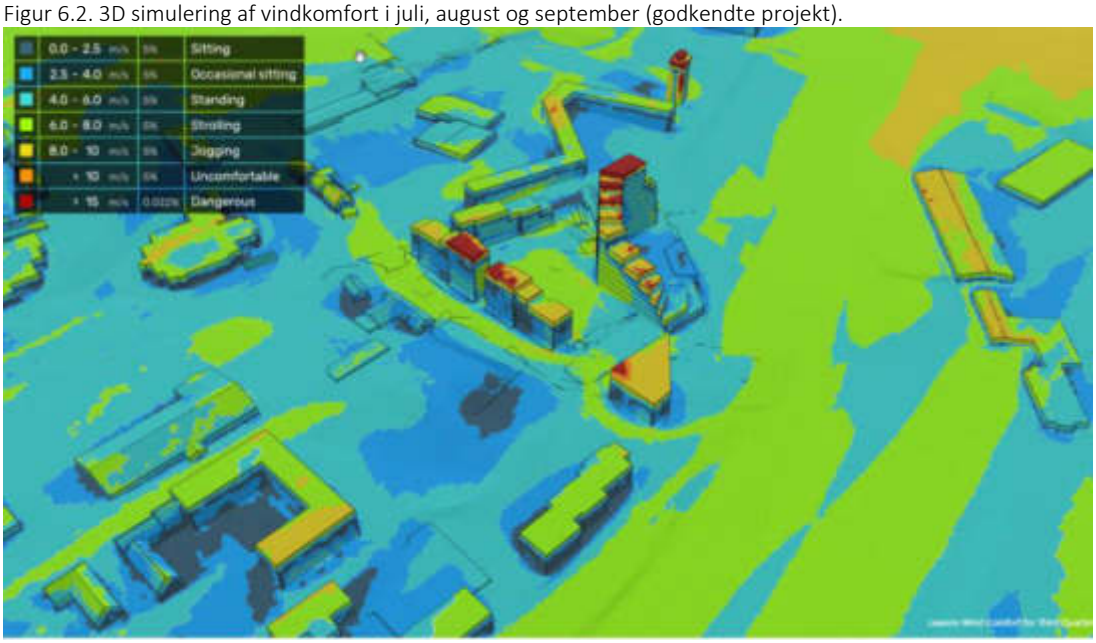
I de undersøgelser der blev foretaget i forbindelse med det godkendte projekt, blev det vurderet at tagterrasser der ligger over eksisterende bebyggelse, og især mod den dominerende vindretning, vil være kraftigt påvirket af høje og kraftige vindforhold, hvilket også ses af 3D simuleringerne.
Derfor blev det anbefalet, at der i projekteringen blev tages stilling til, hvor man ønsker forskellige aktiviteter - fra længerevarende ophold, til høj intensitet (som sport) og hermed placere disse i passende zoner og afskærme/blotte zonen alt efter ønske. Det er selvfølgelig bekvemt at have flere områder, hvor vindhastighederne er lave, men i Danmark blæser det generelt meget, og derved kan det også være en fordel, at indrette zoner, hvor der kan være aktivitet i højt tempo, og hvor der ikke bruges samme mængde afhjælpende foranstaltning på at skærme for vinden.



Figur 6.1. 3D simulering af vindkomfort i april, maj og juni (godkendte projekt).



Figur 6.2. 3D simulering af vindkomfort i juli, august og september (godkendte projekt).



Figur 6.3. 3D simulering af vindkomfort i oktober, november og december (godkendte projekt).

I ovenstående ses vindkomforten i nærområdet og omkring den nye bebyggelse ved det godkendte projekt.

Gårdrum

Af bilag til det godkendte projekt, er det tydeligt at vindhastigheden bliver øges når den bevæger sig ind i gårdrummet. At vindhastigheden øges, ses tydeligt ved den nordlige vind. Vindretning kommer dog meget sjældent herfra, kun ca. 9 % af tiden. Vindhastigheden i gårdrummet vil sandsynligvis være en smule højere da de høje bygninger indrammer gårdrummet og ligger på tværs af den

dominerende vindretning. Den trapezformede bebyggelse vil bryde vinden i toppen og lave mange hvirvler gennem gårdrummet, som kan være med til at skabe turbulente zoner og hyppige vindstød, som er ubehagelige.

For at gøre gårdrummet anvendeligt til ophold, skal der arbejdes med inventar og beplantning, således at der skærmes af i bygningsåbningen mod Østergade og omkring opholdszonen i gårdrummet.

Veje og kantzoner

Gasværksvej vest for området vil oplever generelt lave hastigheder gennem hele året, hvilket gør at det er rart at spadsere i denne zone uden ubehag.

Langs vandet ved *Honnørkajen* vil der størstedelen af året være flere områder, hvor der er mulighed ophold. Området er fortrinsvis åbent, og kan derfor være udsat for vind, men ligger samtidigt i relativt læ fra vestenvinden. Der forekommer sjældent høje vindhastigheder fra SØ og derfor vil Honnørkajen være et oplagt sted til opholdsaktiviteter i samspil med havnekanten.

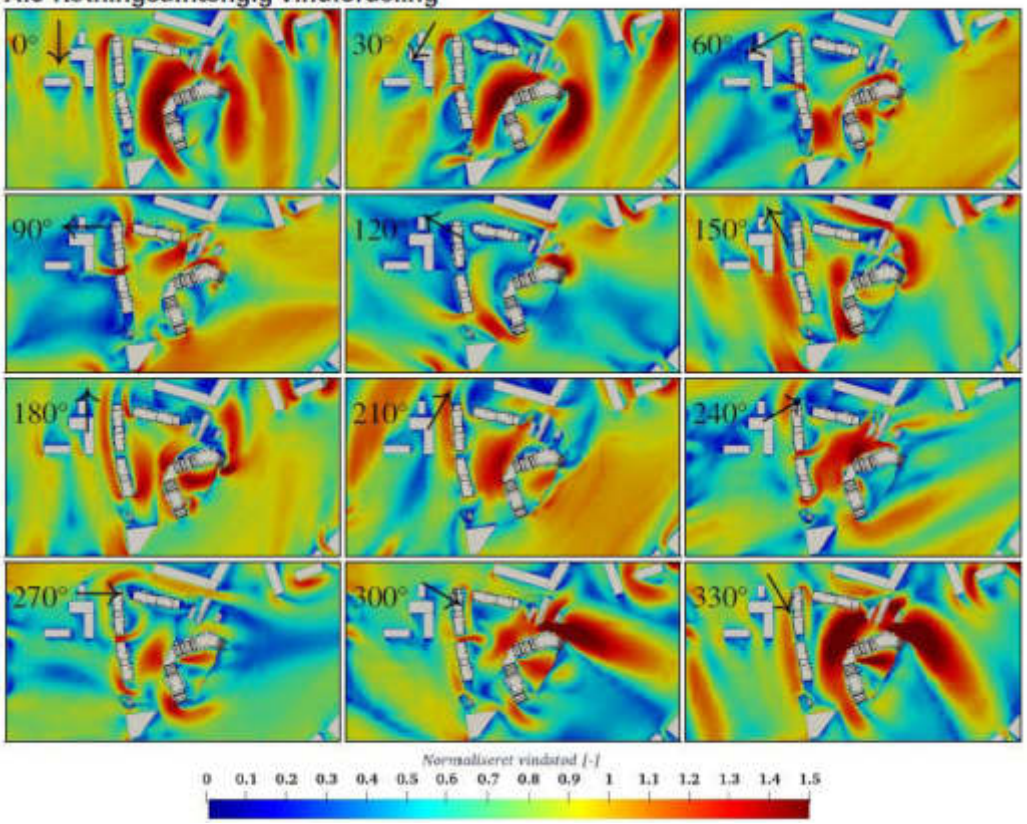
Jomfrustien mod nord ligger i læ for vestenvinden og området vil opleve lave vindhastigheder, der giver mulighed for både lejlighedsvis ophold og spadsereture. Ved åbningen af bygningerne mod nord, forekommer der høje hastigheder især i vintermånederne, som kan opleves ubehagelige.

Projektændring

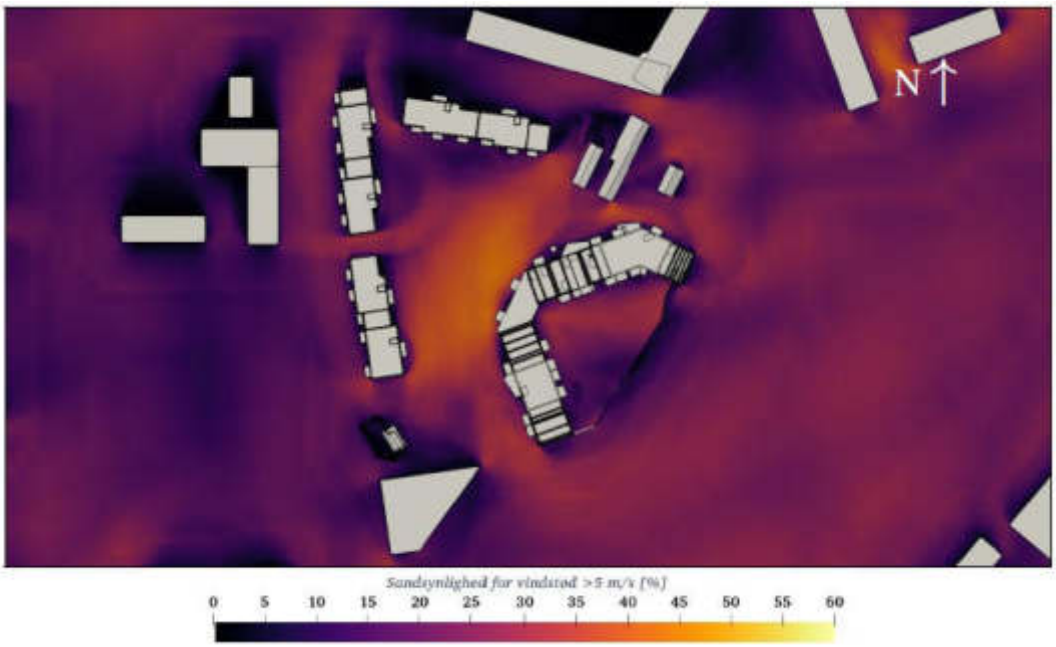
Ved den ønskede projektændring er der set på de vindretningsafhængige peakvindhastigheder i 10 meters højde. Farverne skal forstås således, at blå farver vil værre vindstød med reduceret styrke i forhold til middelvindhastigheden af den frie vind i 10 m, hvor henholdsvis gule og røde farver vil være en forøgelse, jf. Figur 6.4

På baggrund af middelvindhastigheden kan styrken af vindstød beregnes for området og af Figur 6.5 ses den samlede sandsynlighed for vindstød større end 5 m/s uden beplantning.
Ligesom ved godkendte projekt ses det at når vinden kommer fra de nordlige retninger så vil graden af de normaliserede vindstød være stigende. Det vurderes dog ikke som problematisk, da vinden sjældent kommer fra den retning i området.

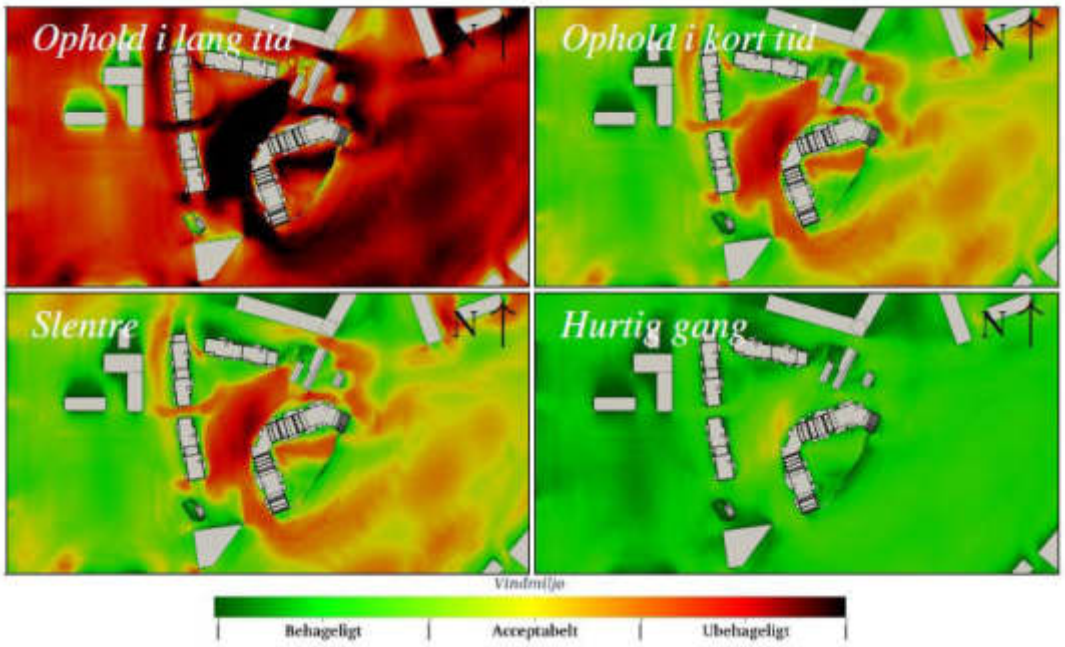
A.3 Retningsafhængig vindfordeling



Figur 6.4. Simulerede vindhastigheder af vindstød fra 12 forskellige vindretninger.



Figur 6.5. Den procentvise sandsynlighed for vindstød større end 5 m/s uden beplantning.



Figur 6.6. Vindmiljø som funktion af aktivitetsniveau uden beplantning.

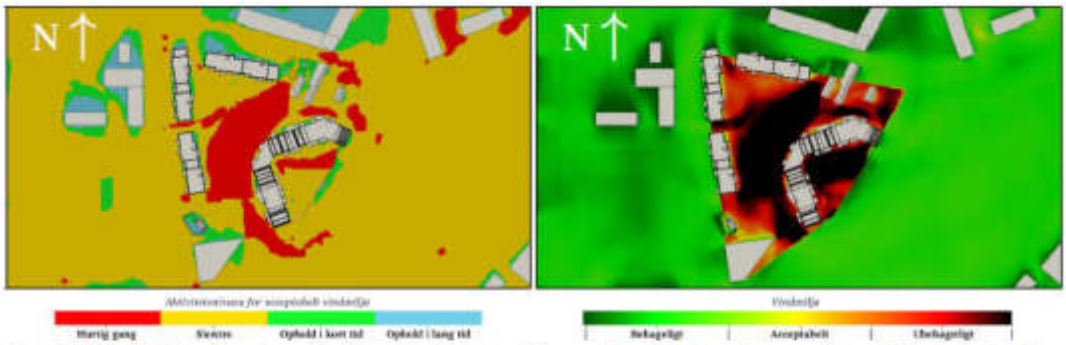
Som det også ses af det godkendte projekt, vil der ved projektændringen også være behov for at anvende forskellige typer af beplantning for derved at gøre gårdmiljøerne mere optimale for ophold.

Gårdrum

Ligesom ved godkendte projekt vil vindmiljøet i gårdrummet være præget af turbulente zoner og hyppige vindstød, som er ubehagelige. Der er derfor i de nye beregninger for den ønskede projektændring foretaget en vurdering af hvilke virkemidler, der skal til for at opnå et acceptabelt vindmiljø indenfor gårdrummet/parkeringsarealet.

I nedenstående figur ses til venstre grænsen for aktivitetsniveau, som opfylder et acceptabelt vindmiljø. Højre er vindmiljø ved de forventede aktivitetsniveauer. Ligesom ved det godkendte projekt, er vindmiljøet i gårdrummet uden beplantning karakteriseret som værende ubehageligt i forhold til det ønskede aktivitetsniveau for området og der skal derfor arbejdes med beplantning.

Det skal igen noteres, at et ubehageligt vindmiljø ikke nødvendigvis er ensbetydende med, at det blæser meget. Opfattelsen af vindmiljøet er forskelligt alt efter, hvilken aktivitet man forventer til området.



Figur 10. Vindmiljø uden ekstra beplantning. Venstre: Grænse for aktivitetsniveau, som opfylder kriteriet for et acceptabelt vindmiljø. Højre: Vindmiljø ved de forventede aktivitetsniveauer.

Figur 6.7 Vindmiljø uden ekstra beplantning.

I vindrapporten er der udarbejdet beplantningsplan for det niveau af lægivning, der vurderes nødvendigt for at opnå et acceptabelt vindmiljø, for de oplyste påtænkte aktivitetsniveauer. Generelt er levende hegn af buske og træer er gode lægivere, idet åbningerne mellem planternes blade og grene tillader vinden at bevæge sig tværs igennem, hvorved vinden bremses mere diffust, således at der ikke opstår store generende hvirvler på læsiden. Beplantningens form og nøjagtig placering kan udformes på mange måder.

Veje og kantzoner

Gasværksvej vest for området vil ligesom ved godkendte projekt opleve lave vindhastigheder gennem hele året, hvilket gør at det er rart at spadsere i denne zone uden ubehag.

Langs vandet ved *Honnørkajen* vil der ved projektændringen være flere områder, hvor der er mulighed ophold. Området er fortrinsvis åbent, og kan være udsat for vind, men ligger samtidigt i relativt læ fra vestenvinden. Der forekommer sjældent høje vindhastigheder fra SØ og derfor vil projektændringen ikke ændre på, at Honnørkajen vil være et oplagt sted til opholdsaktiviteter i samspil med havnekanten.

Jomfrustien mod nord vil opleve lave vindhastigheder, der giver mulighed for både lejlighedsvis kort ophold og spadsereture.

5.2 Opsamling

Ligesom ved godkendte projekt, skal der ved projektændringen arbejdes med forskellige beplantningsformer og inventar, der kan reducere vindpåvirkningen i og omkring bebyggelsen. Det anbefales at etablere beplantning i området omkring parkeringspladsen og i gårdrummene, for at opnå et acceptabelt vindmiljø. Beplantning har en kraftfuld effekt, især når de er løvbærende. Hvis der ønskes afskærmet til siddende ophold, skal det være lav beplantning som f.eks. buske.

I gadeniveau ved kantzoner og i gårdhaverne vil vindhastighederne være lave og mange steder vil kunne benyttes til ophold og aktivitet i lavt tempo.

Det vurderes, at vindpåvirkningen fra den ønskede bebyggelse ligesom ved det godkendte projekt, både vil være positiv og negativ, afhængigt af hvordan rummene omkring bebyggelsen indrettes og ønskes anvendt.

Derfor vurderes projektændringen ikke at give anledning til nogen væsentlig påvirkning. I forhold til det godkendte projekt, er der tale om samme vindpåvirkning og derved vurderes projektændringen som værende neutral.


Jomfrustien
Jomfrustien
Gasværksvej
Gasværksvej
Gasværksvej
Østergade
Hansborggade
Hansborggade
Hansborggade
Hornerkilen
Hornerkilen
Skipperhuset
Transformerstation
Minibus Parkering
Minibus Parkering
50A
50B
1B
1A
3B
3A
Håndliste
Landskab - Tværsnit 5
Landskab - Tværsnit 4
Landskab - Tværsnit 3
Landskab - Tværsnit 2
Landskab - Tværsnit 1
Landskab - Tværsnit 6
Opgang 4
Gulvkote: 2.700
Omkringliggende terræn: (2.530)
Opgang 5
Gulvkote: 2.500
Omkringliggende terræn: (2.330)
Opgang 6
Gulvkote: 2.500
Omkringliggende terræn: (2.330)
Opgang 3
Gulvkote: 2.900
Omkringliggende terræn: (2.730)
Opgang 2
Gulvkote: 3.000
Omkringliggende terræn: (2.830)
Opgang 1
Gulvkote: 3.000
Omkringliggende terræn: (2.830)
Mulige P-pladser
Mulige P-pladser
Mulige P-pladser
Mulige P-pladser
Mulige P-pladser
Mulige P-pladser
Eksist. Parkering
Eksist. parkering
Kørsel til Hornerkilen
10000
3625
11500
17000
7000
5000
4000
1500
2500
1900
1600
1311
2.516
2.474
2.470
2.383
2.340
2.315
2.366
2.730
2.704
2.660
2.656
2.746
2.719
2.660
2.840
2.882
2.885
2.702
2.660
2.810
2.816
2.370
2.962
2.959
2.300
2.033
3.016
3.074
3.076
2.676
2.634
2.774
2.670
2.574
2.516
2.474
2.470
2.517
2.017
1.885
2.470
2.516
1.600
1.900
2.516
2.516
2.516

Visualisering
Visualiseringen af projektet set fra kystsiden er foretaget fra 5 fastsatte fotopunkter, samt 3 fra landesiden. Visualiseringer er fremkommet ved hjælp affotooptagelser fra de enkelte optagelsespunkter i kombination med en 3D computermodel af projektet. tilpasset de anvendte kameraindstillinger og GPS koordinater.
Visualiseringerne behandles mere detaijeret i miij0vurderingen bagerst i denne lokalplan.



Fig. 7. Kort med fotostandpunkter.

Billede 08





Billede 8 : Projektet set fra modsatte side af fjorden. Visualiseringen viser projektets sammenspil med hele havnefronten.



Billede 01





Billede 01 : Projektet set fra fjordindsejlingen. Visualiseringen viser bebyggelsens forhold til Honnørkajen og skalamæssige forhold til eksisterende bebyggelse på havnen – Søslangen, Skipperhuset og det gamle havnekontor.



Billede 02





Billede 02 : Projektet set fra sydbreden af fjorden. Visualiseringen viser projektets skala og samspil med den øvrige bebyggelse på havnen.



Billede 03





Billede 03 : Projektet set fra Honnørkajen/Godskajen. Visualiseringen viser samspillet mellem bebyggelsen og havnepromenaden samt det gamle havnekontor.



Billede 04





Billede 04 : Projektet set fra Pakhuskajen. Visualiseringen viser forholdet til kajarealerne og skalamæssige forhold til eksisterende bebyggelse på havnen – særligt Skipperhuset, men også Siloen og VUC.



Billede 05





Billede 05: Projektet set fra Jomfrustien. Visualiseringen viser projektets sammenspil med sigtelinien Jomfrustien samt det skalamæssige forhold til Søslangen.



Billede 06





Billede 06 : Projektet set fra Østergade. Visualiseringen viser projektets sammenspil med sigtelinien Østergade og bebyggelsens skala.



Billede 07



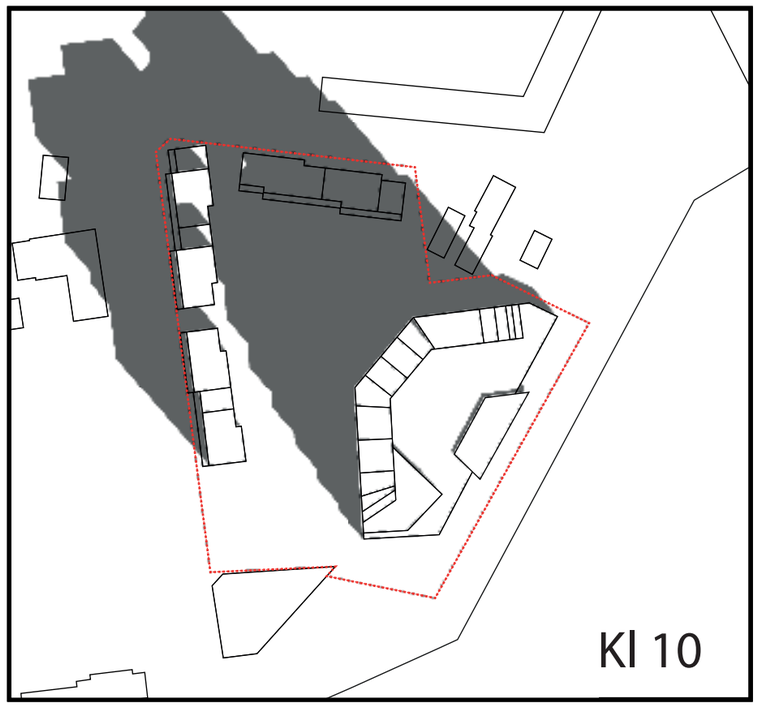


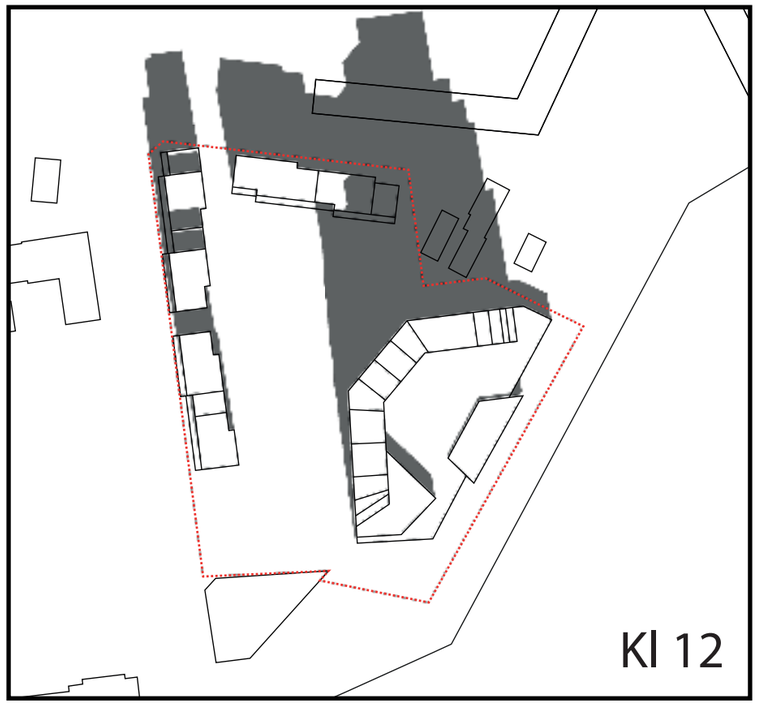
Billede 07 : Projektet set fra Hansborggade. Visualiseringen viser projektets indflydelse på sigtelinien Hansborggade samt skala i forhold til skipperhuset og boligbebyggelsen på Pakhuskajen.



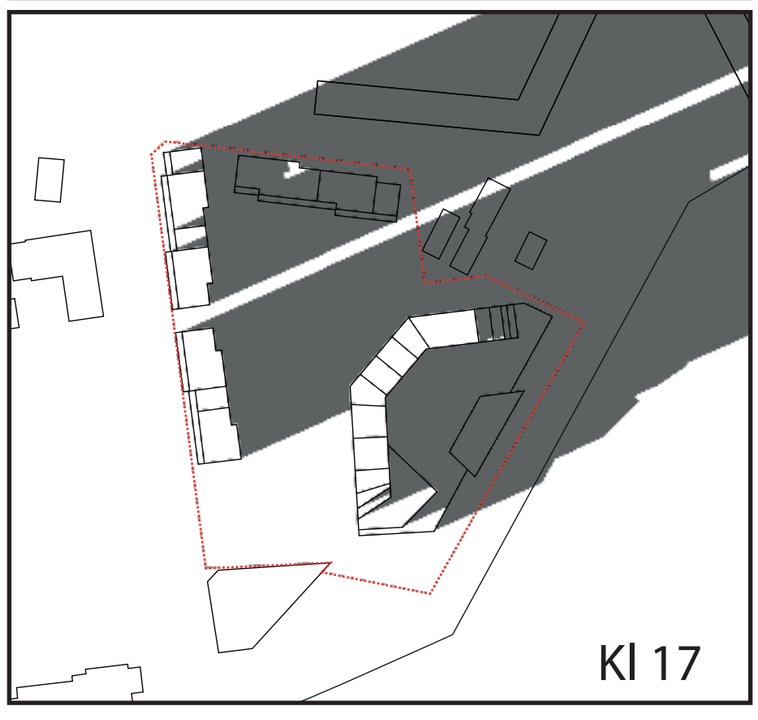
HONNØRKAJEN, Haderslev

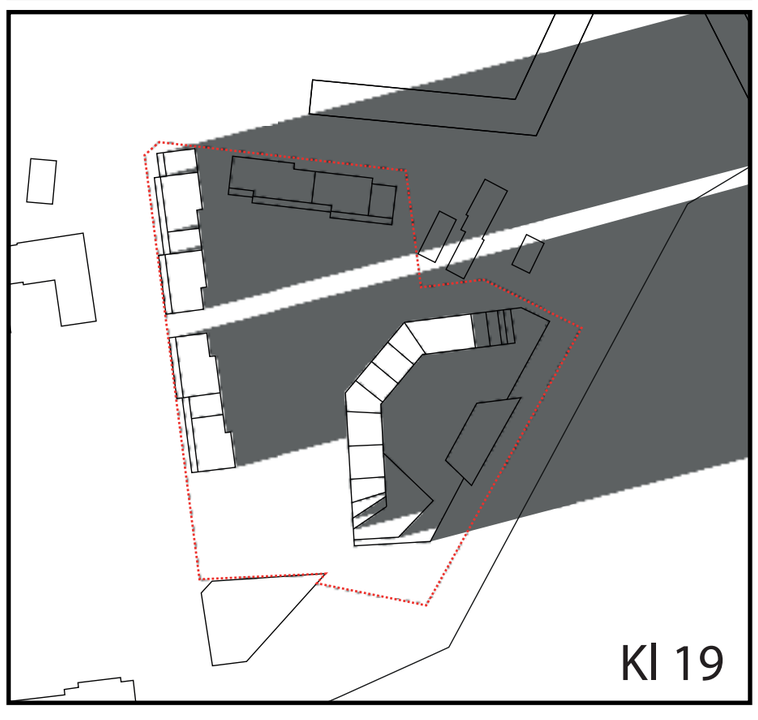
SKYGGER: Marts (godkendt)

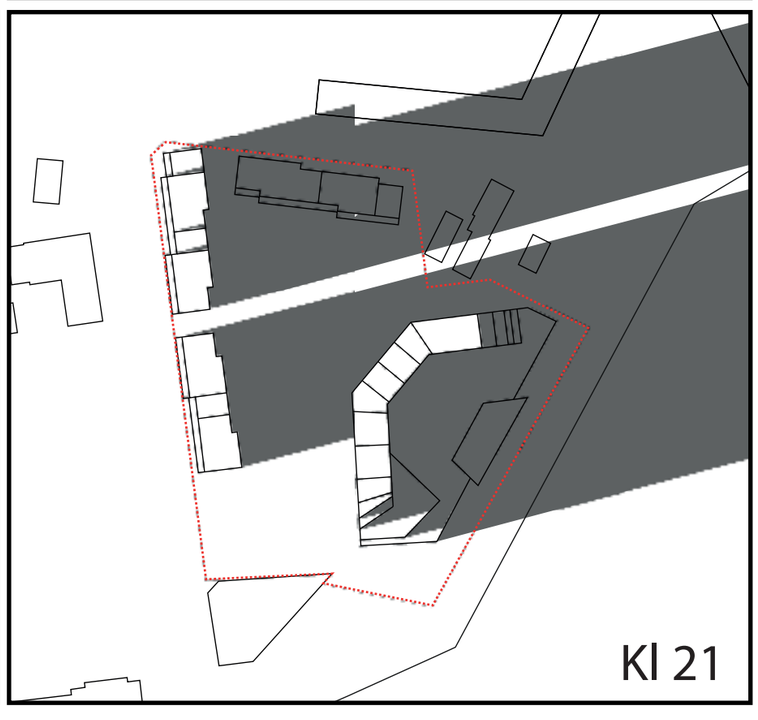






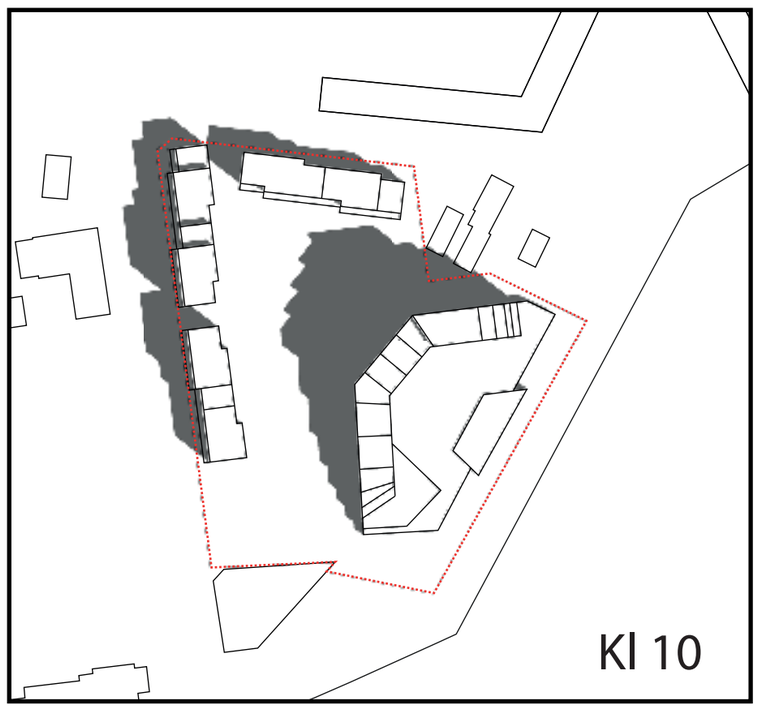


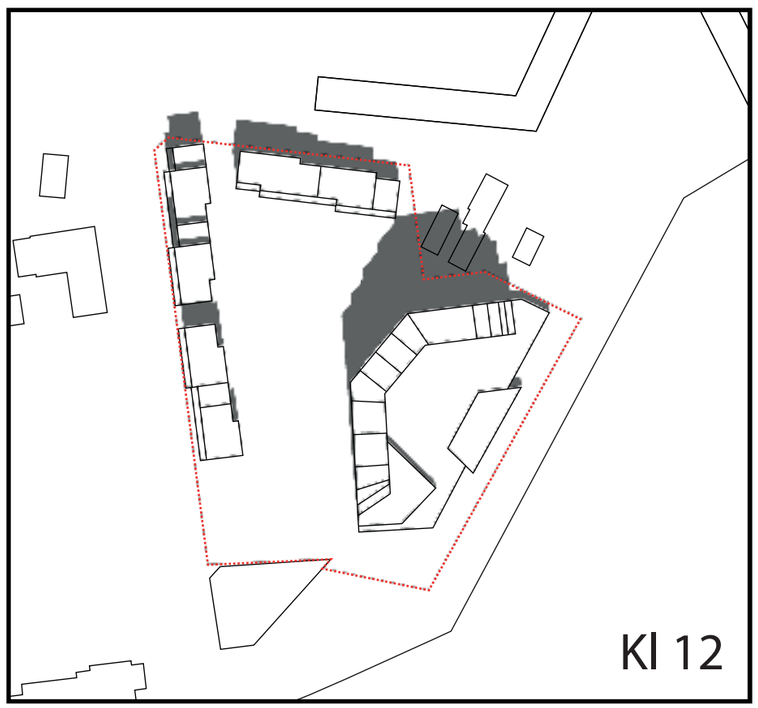




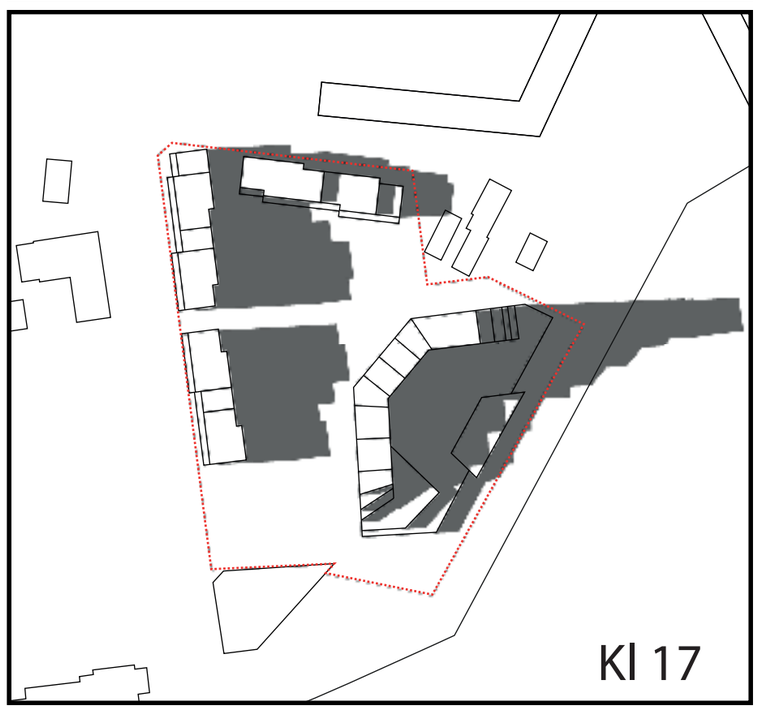
HONNØRKAJEN, Haderslev

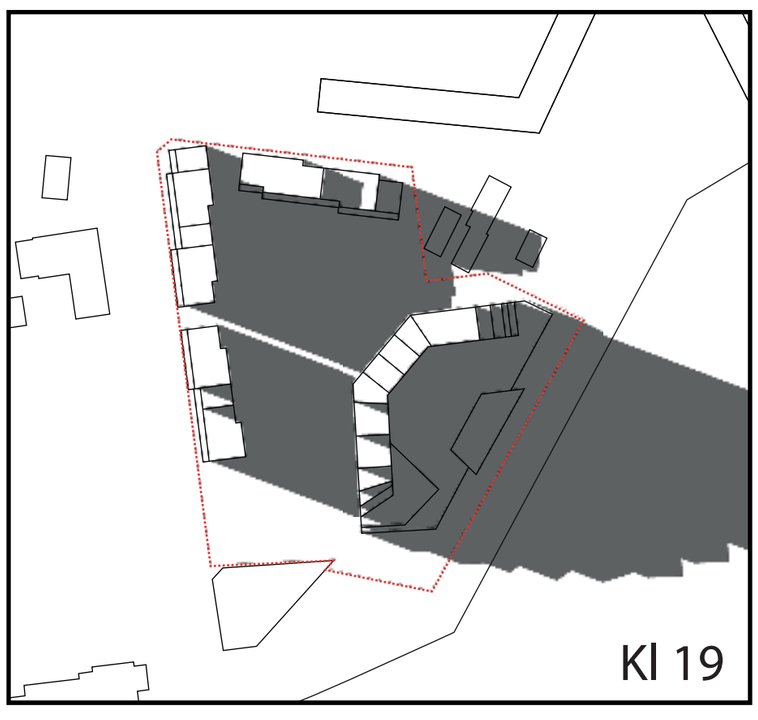
SKYGGER: Juni (godkendt)









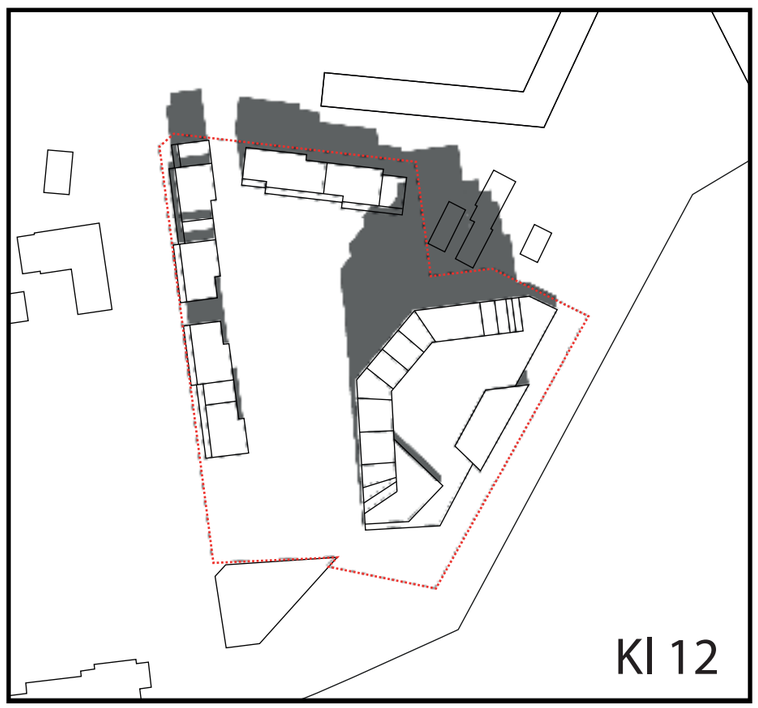




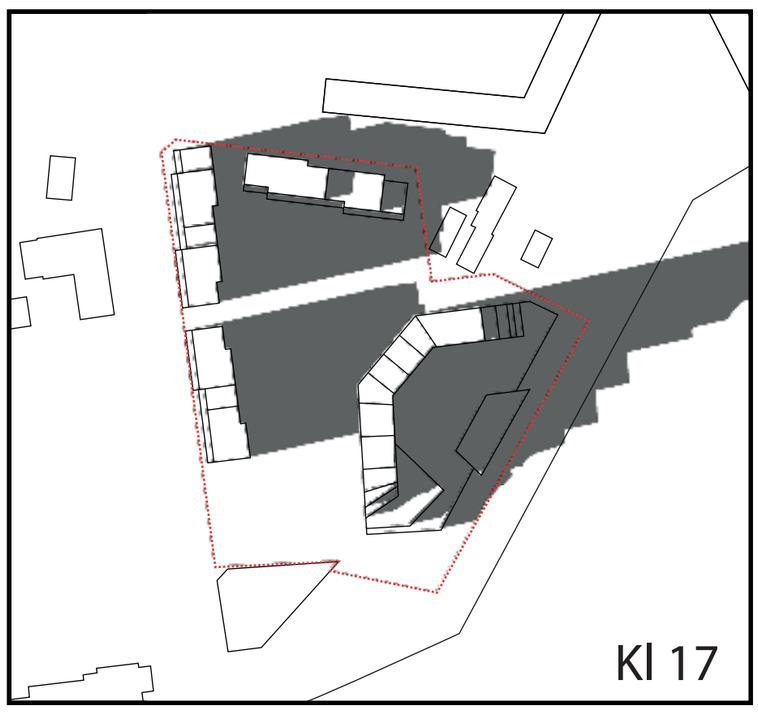
HONNØRKAJEN, Haderslev

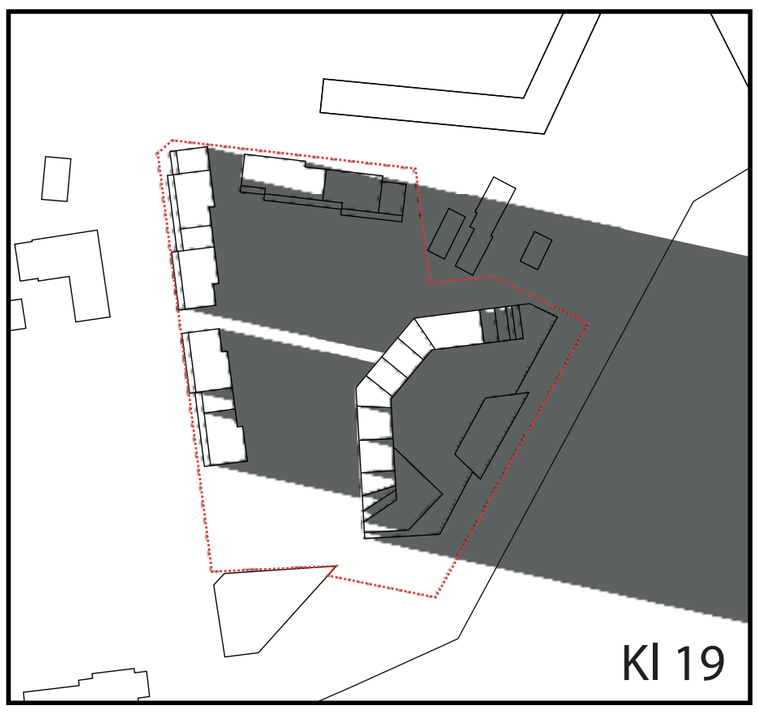
SKYGGER: September (godkendt)

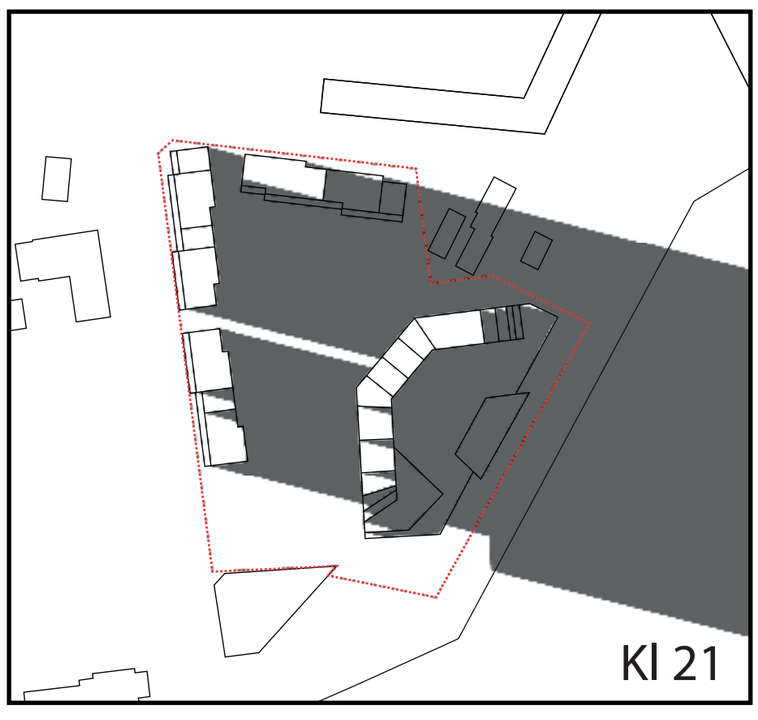












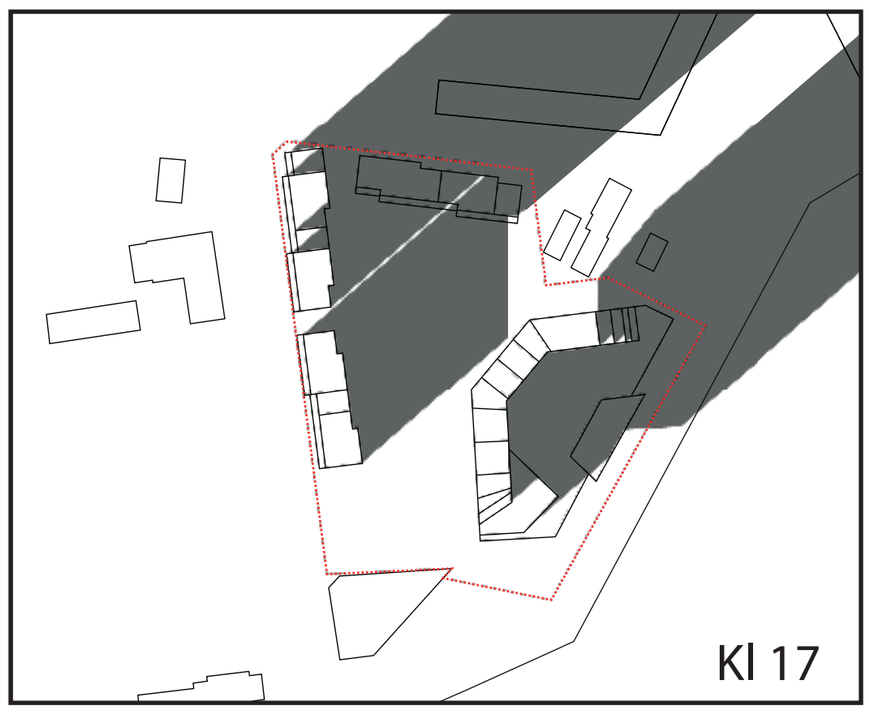
HONNØRKAJEN, Haderslev

SKYGGER: December (godkendt)





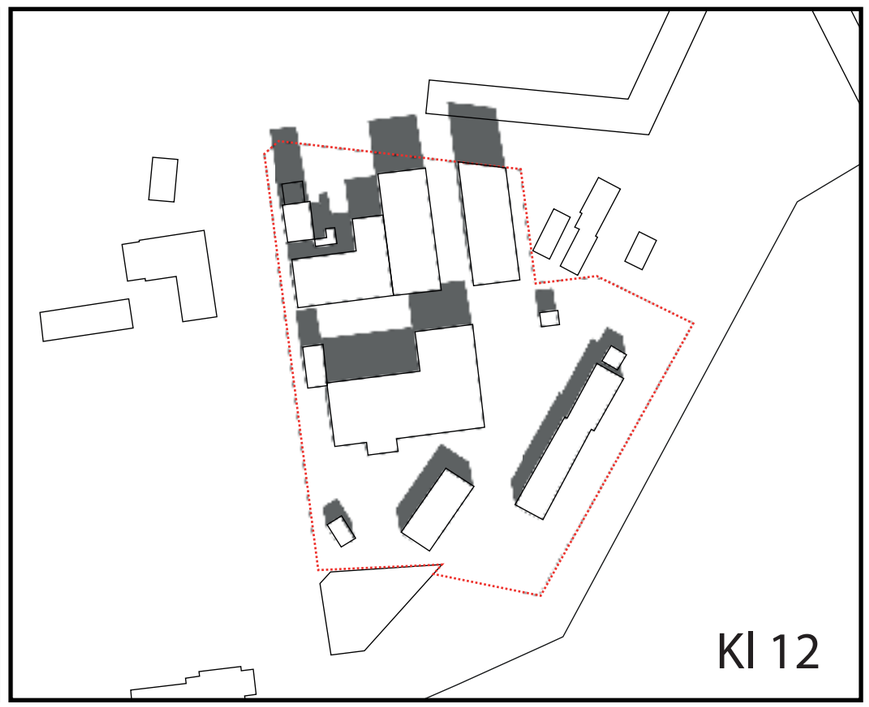




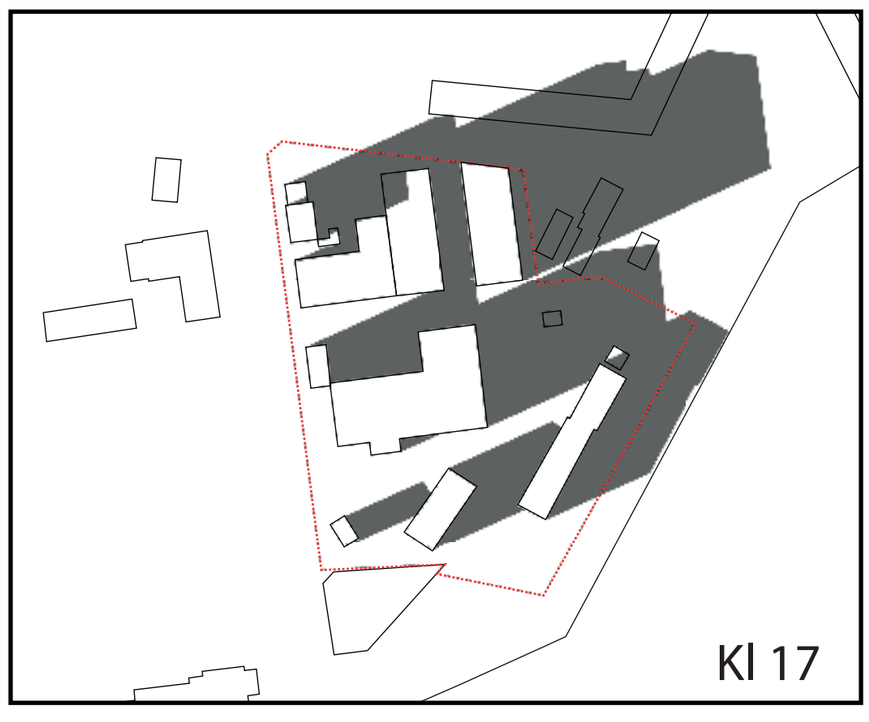
HONNØRKAJEN, Haderslev

SKYGGER, NUVÆRENDE: Marts



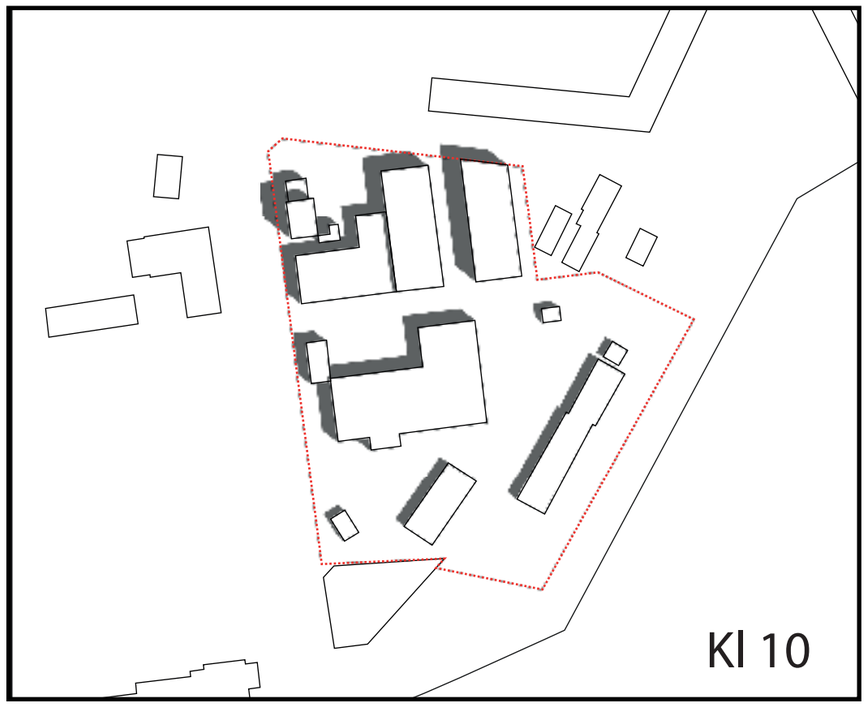


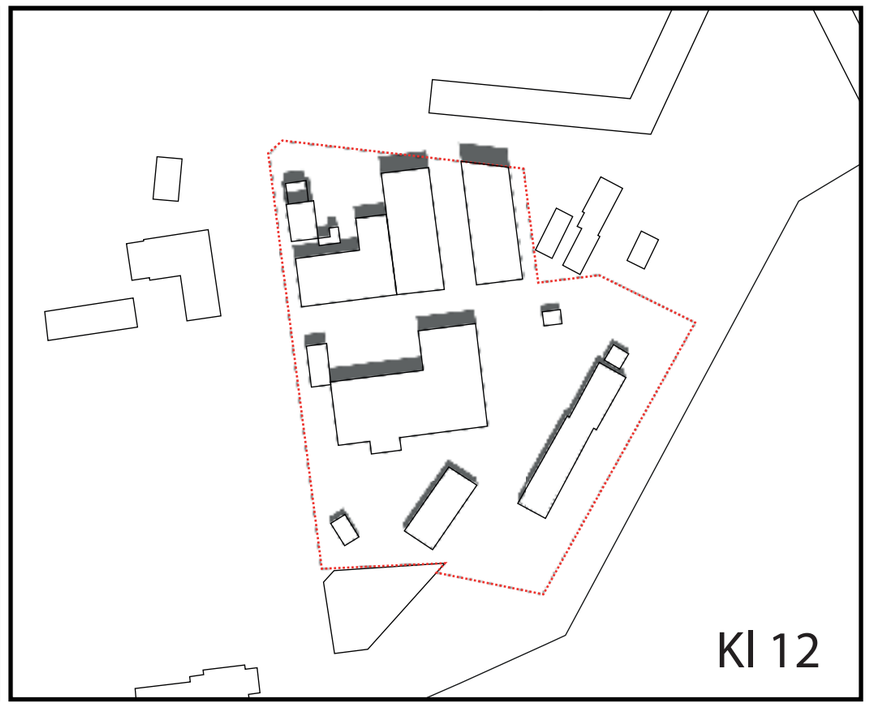


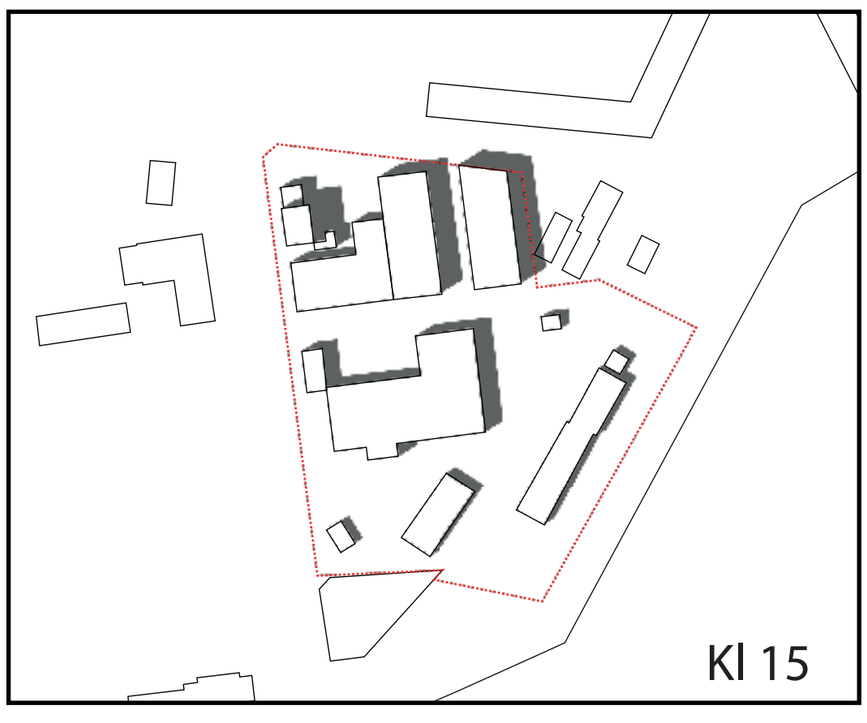


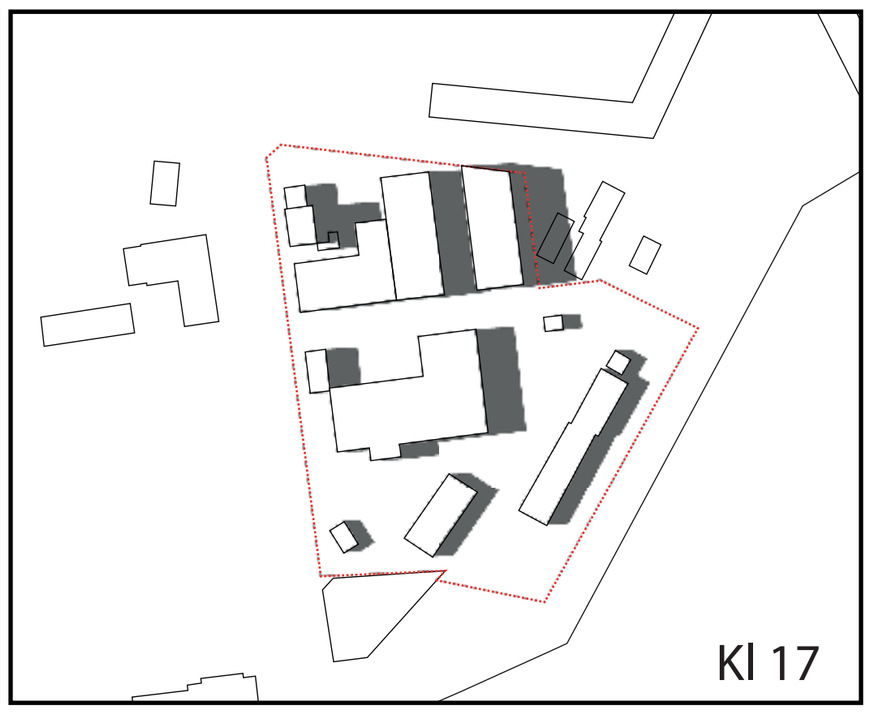
HONNØRKAJEN, Haderslev

SKYGGER, NUVÆRENDE: Juni



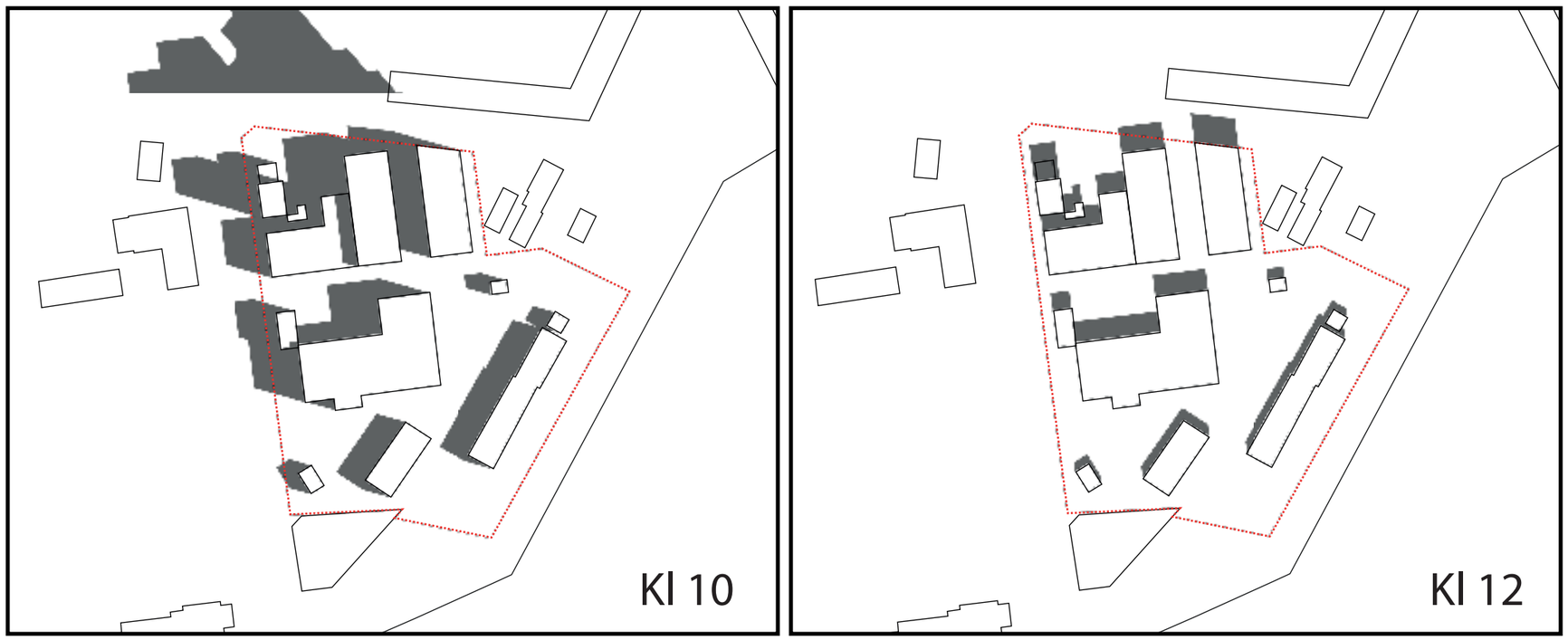






HONNØRKAJEN, Haderslev

SKYGGER, NUVÆRENDE: September

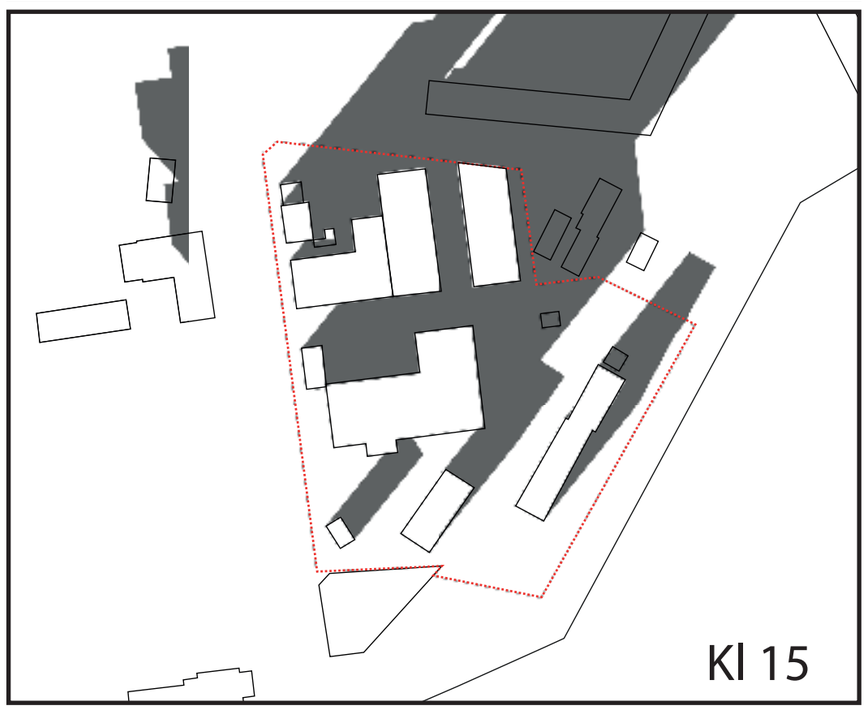


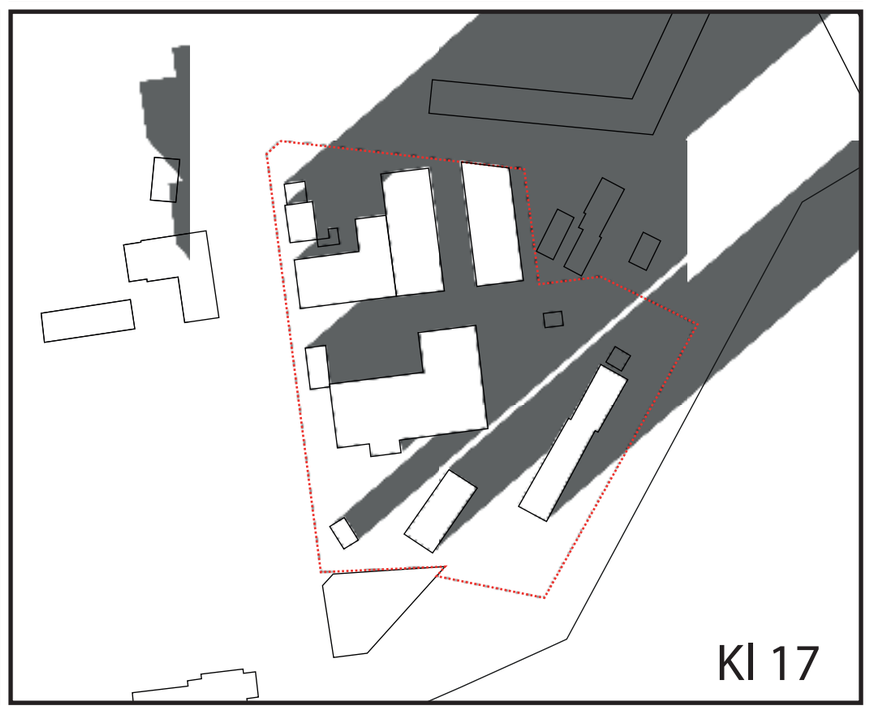
HONNØRKAJEN, Haderslev

SKYGGER, NUVÆRENDE: December







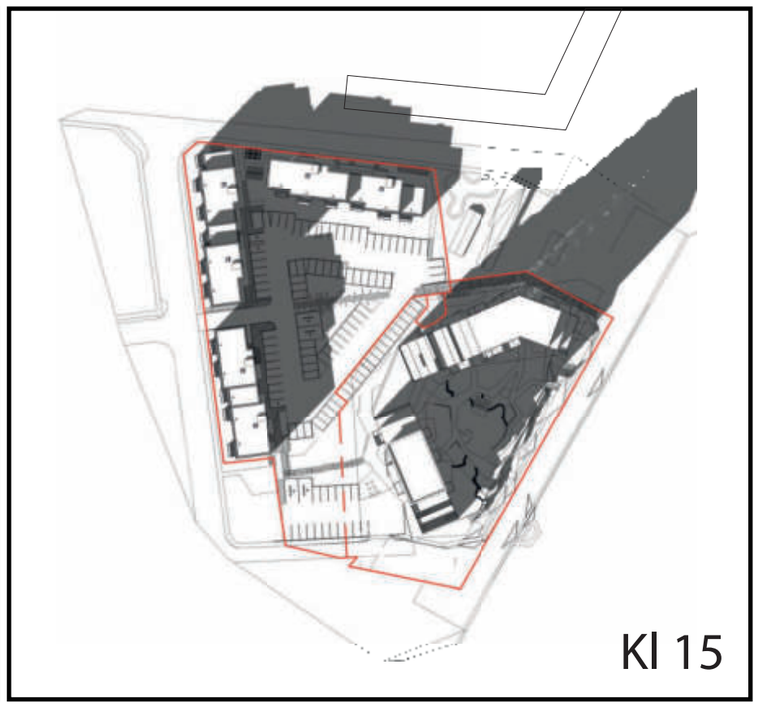


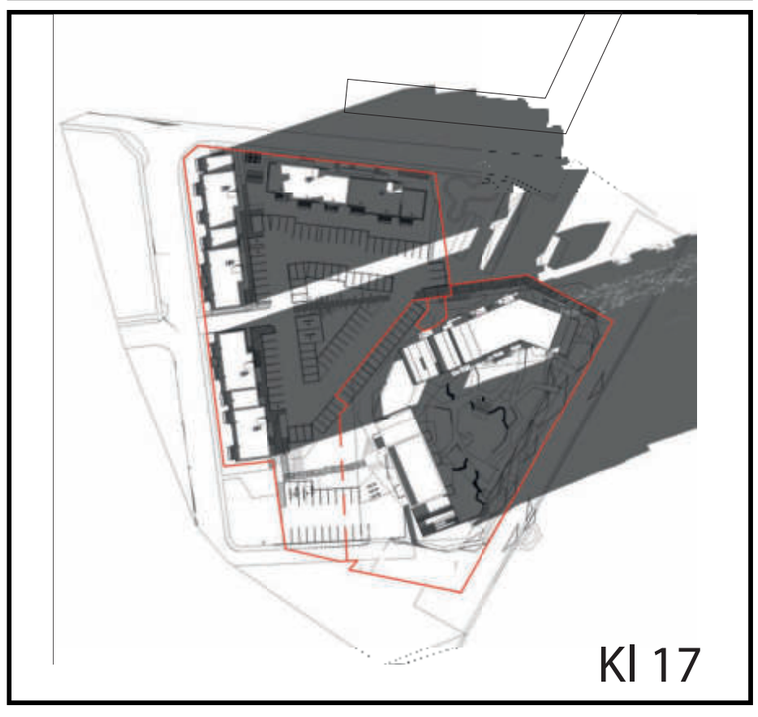
HONNØRKAJEN, Haderslev

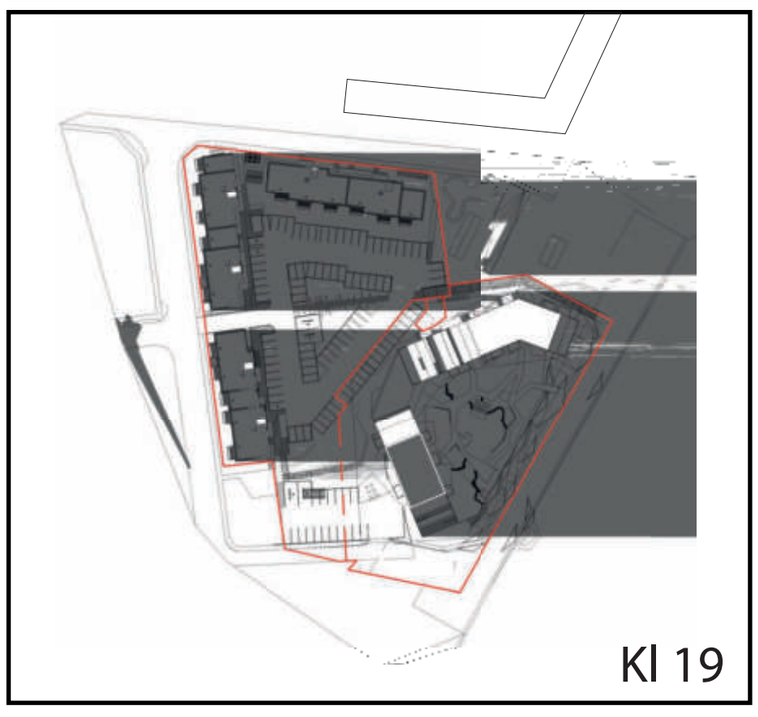
SKYGGER: 21. marts (nye projekt)

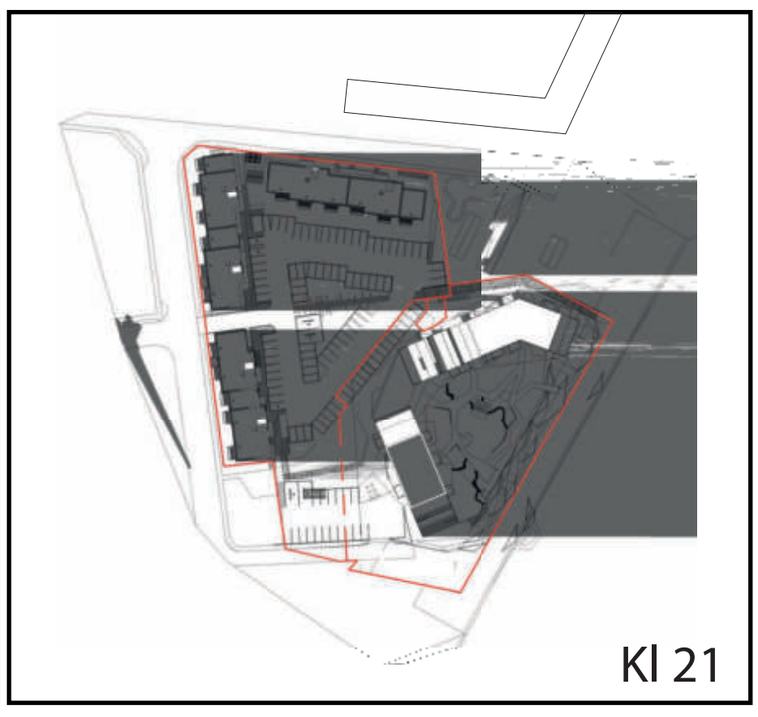








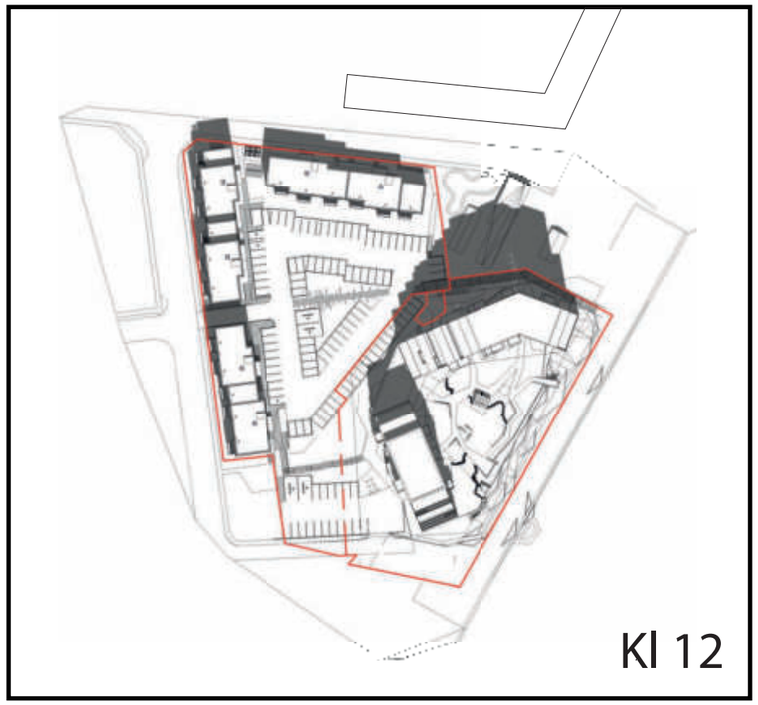


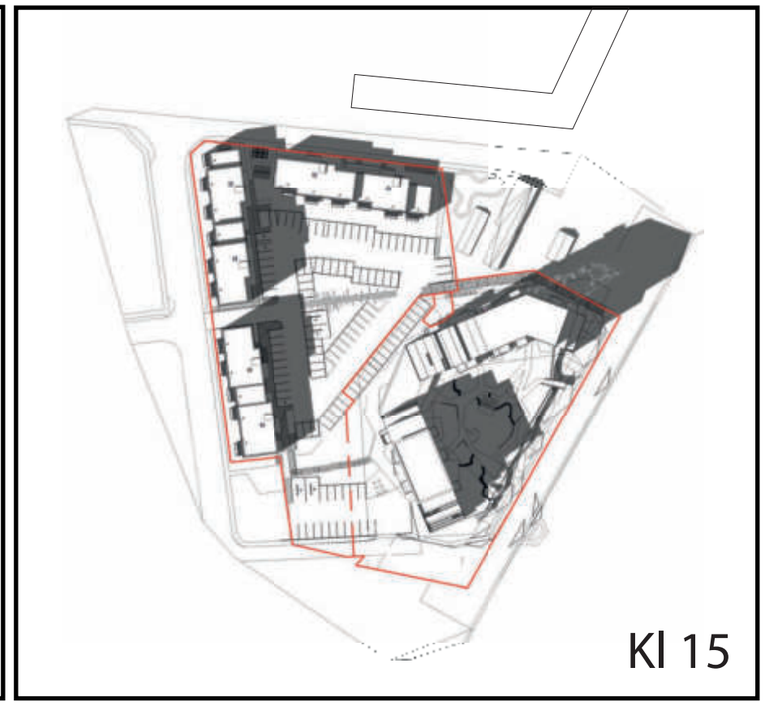


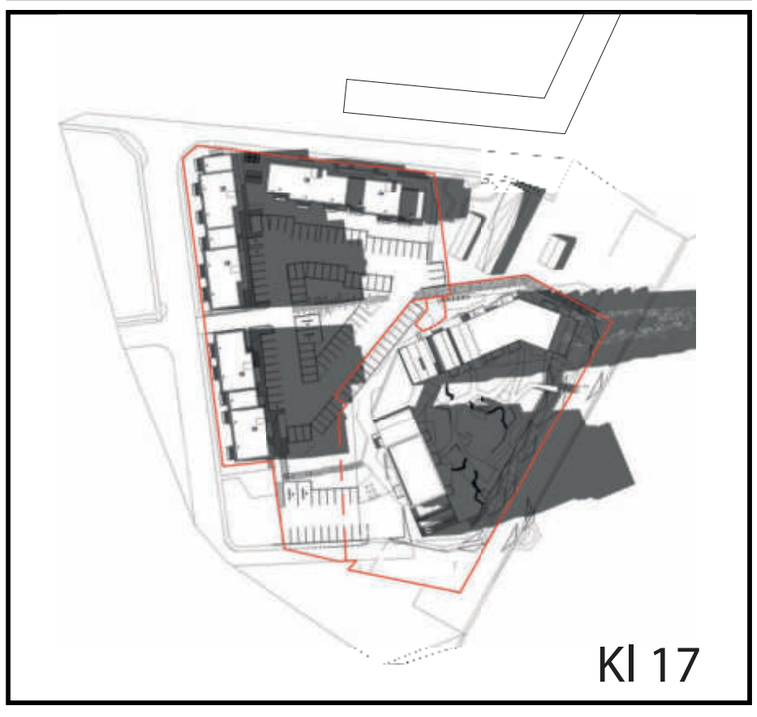
HONNØRKAJEN, Haderslev

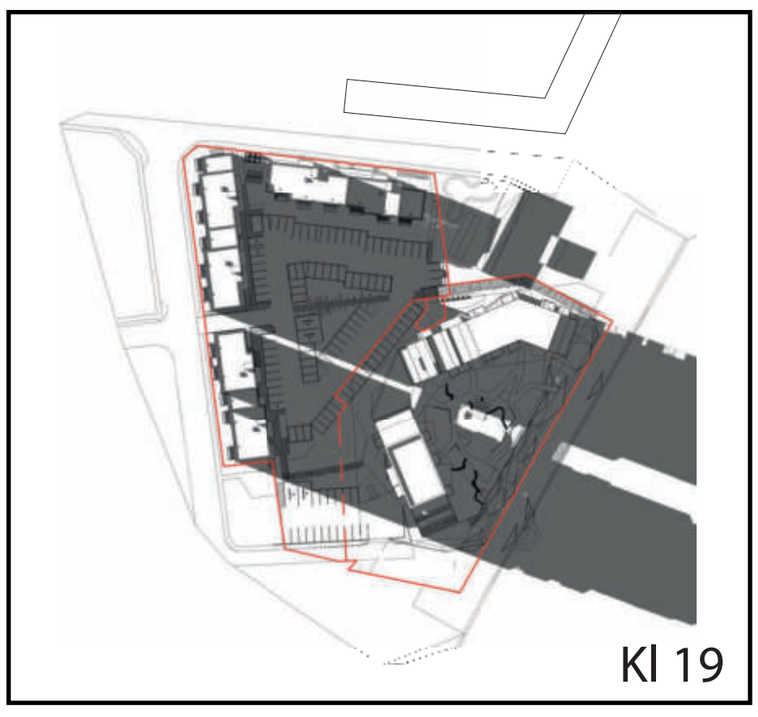
SKYGGER: 21. juni (nye projekt)

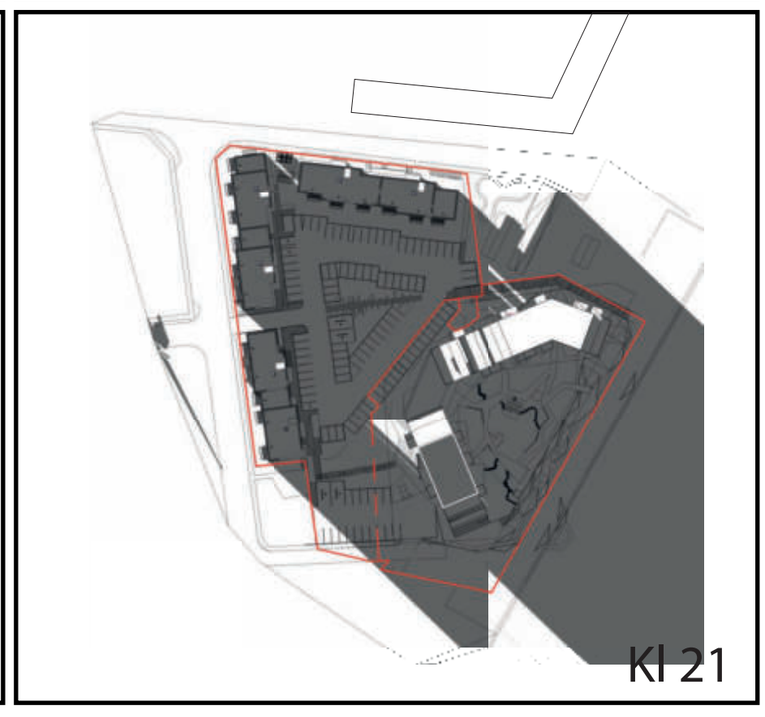








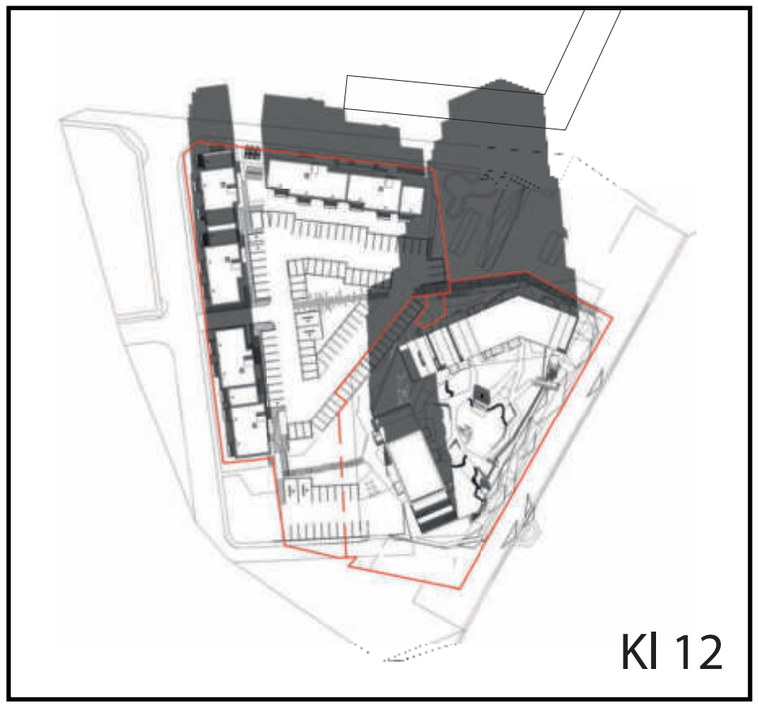


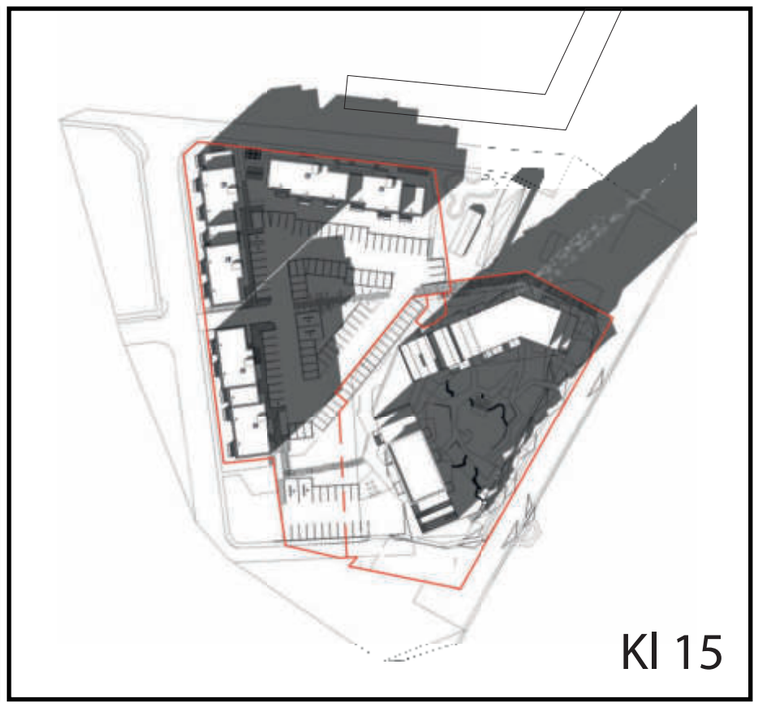


HONNØRKAJEN, Haderslev

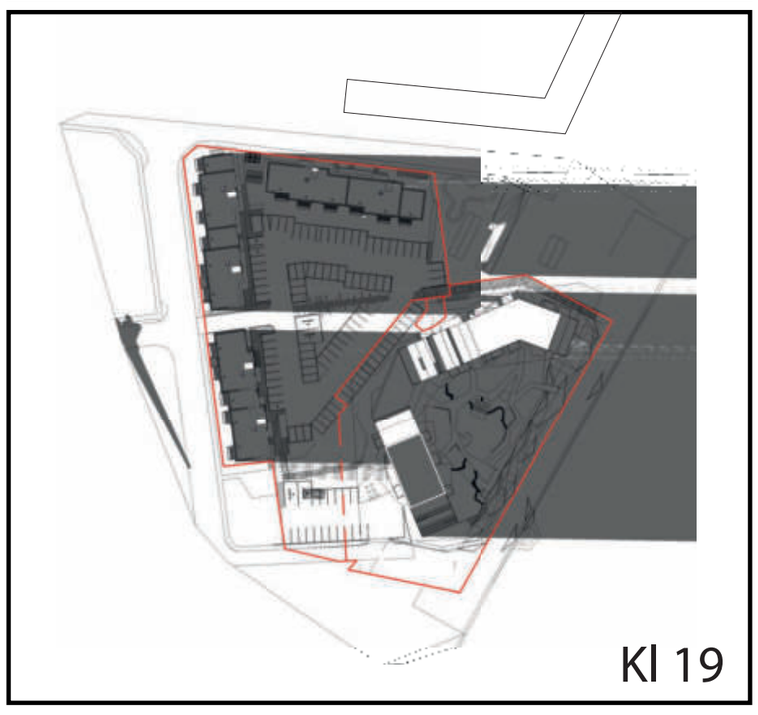
SKYGGER: 21. september (nye projekt)

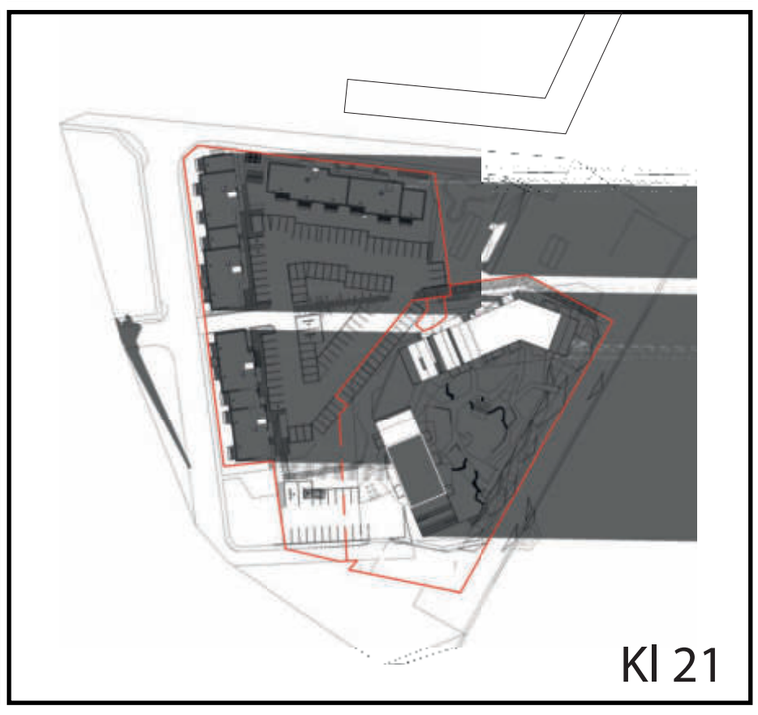










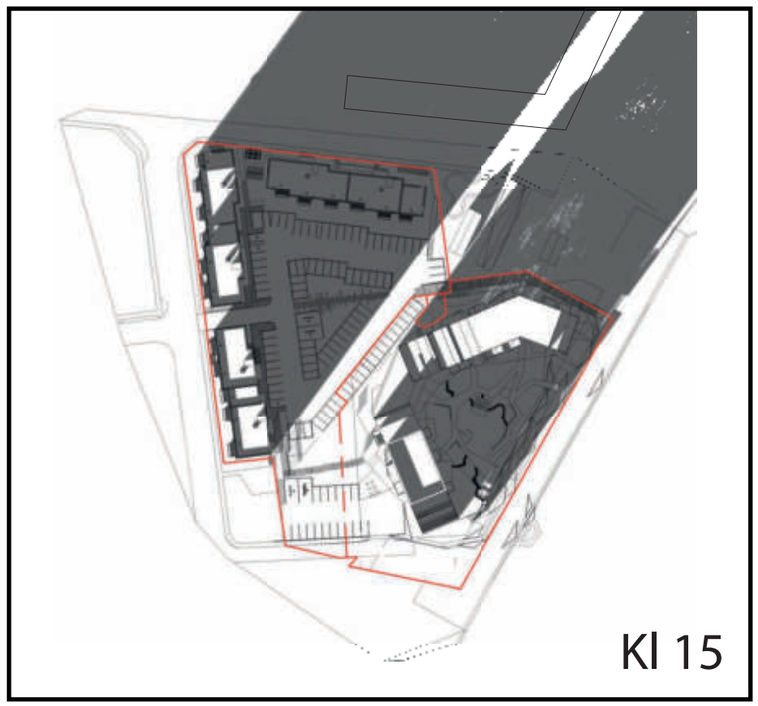


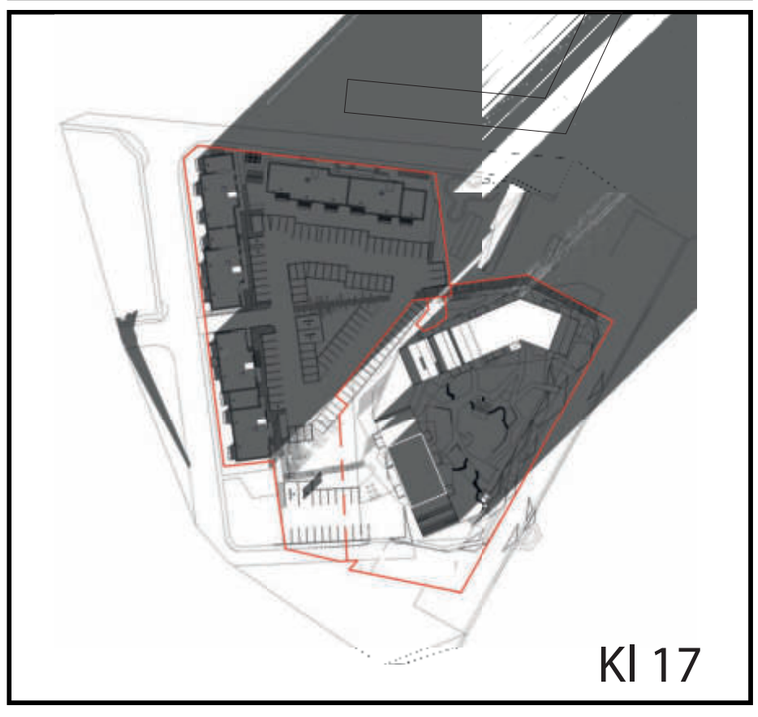
HONNØRKAJEN, Haderslev

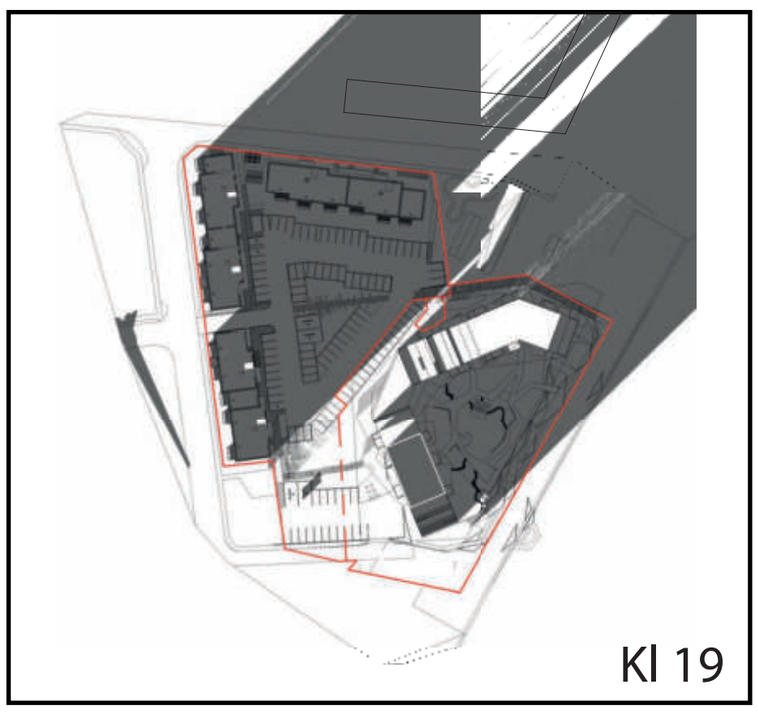
SKYGGER: 21. december (nye projekt)

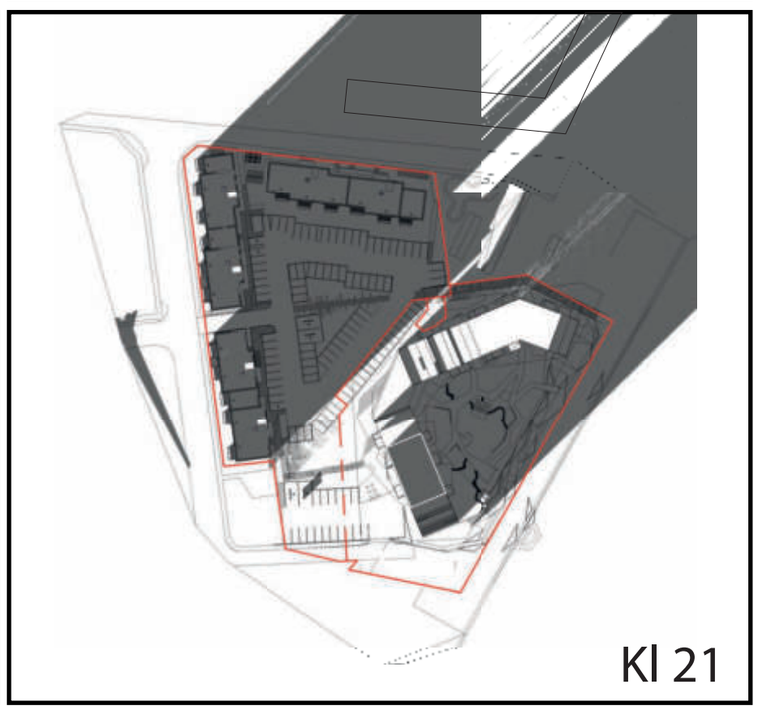










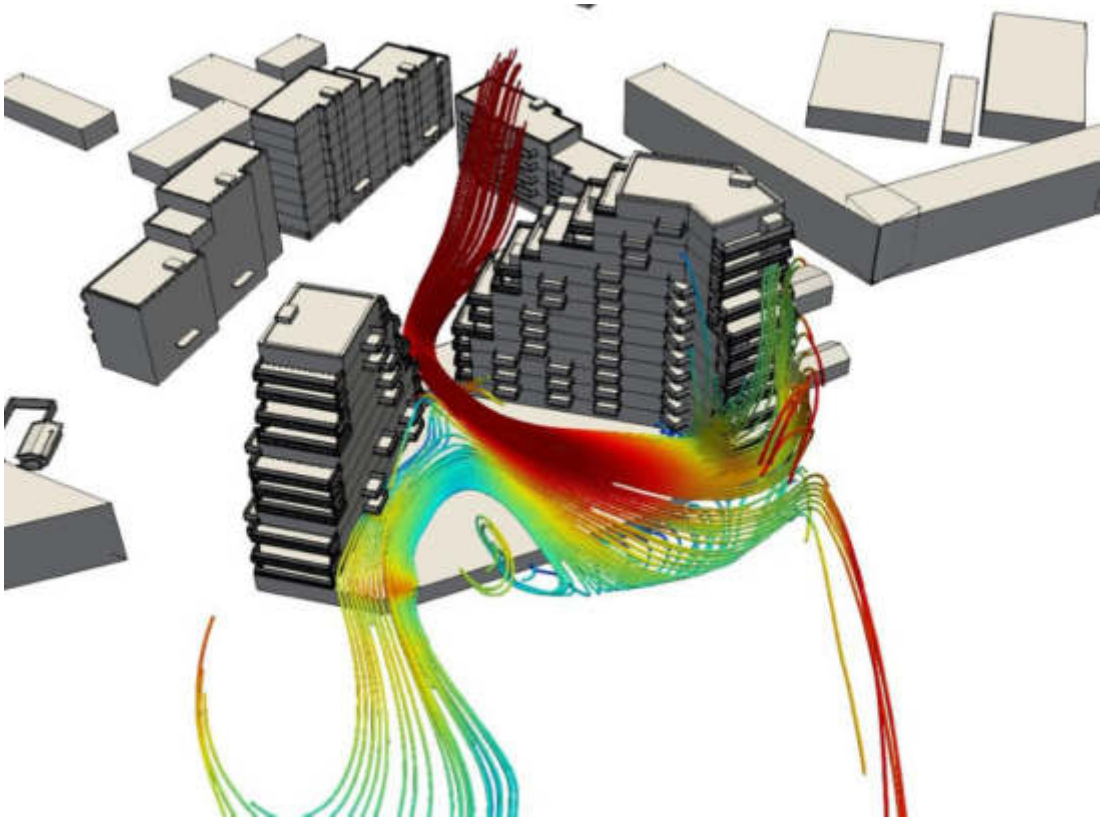


Svend Ole Hansen ApS
SCT. JØRGENS ALLÉ 5C · DK-1615 KØBENHAVN V · DENMARK
TEL: (+45) 33 25 38 38 · WWW.SOHANSEN.DK

WIND
ENGINEERING
FLUID
DYNAMICS

HONNØRKAJEN, HADERSLEV - VINDMILJØ

CFD-simuleringer og vurdering



Udført for: SWECO

22.0004

2. februar 2022 - Revision 0

Indhold

0 Resumé og konklusion 3
1 Indledning 5
2 Overordnede vindpåvirkninger 7
3 Vindmiljøkriterier 8
4 Fokusområder 9
5 Generelt vindmiljø 10
6 Vindmiljø 12
6.1 Vindmiljø uden beplantning 13
6.2 Vindmiljø med beplantning 14

Anneks A: Simuleringsresultater Rev. 0

Revisioner

Revisionsnr.	Dato	Bemærkning
0	2. februar 2022	Indledende simulering af nuværende lokalplan.

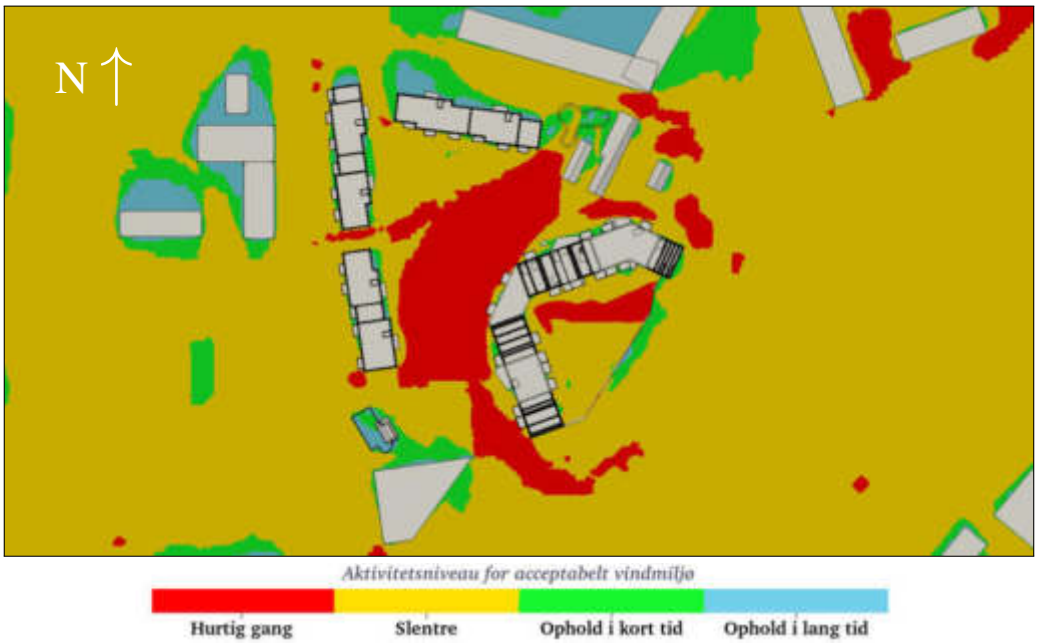
0 Resumé og konklusion

Formålet med nærværende rapport, udarbejdet for SWECO, er at beskrive vindmiljøet ved det planlagte byggeri Honnørkajen, Haderslev. Grundlaget for analyserne er CFD-simuleringer af vindforholdene ved den planlagte og eksisterende bebyggelse.

Generelt vurderes det planlagte byggeri's påvirkning af vindmiljøet i terrænområderne ikke at adskille sig fra mange andre lignende danske områder med bebyggelse. Det anbefales, at der udvises agtpågivenhed ved udformning og projektering – særligt i indretningen af zoner, der skal anvendes til aktivitetsniveau, såsom ophold – for at opnå et optimalt vindmiljø.

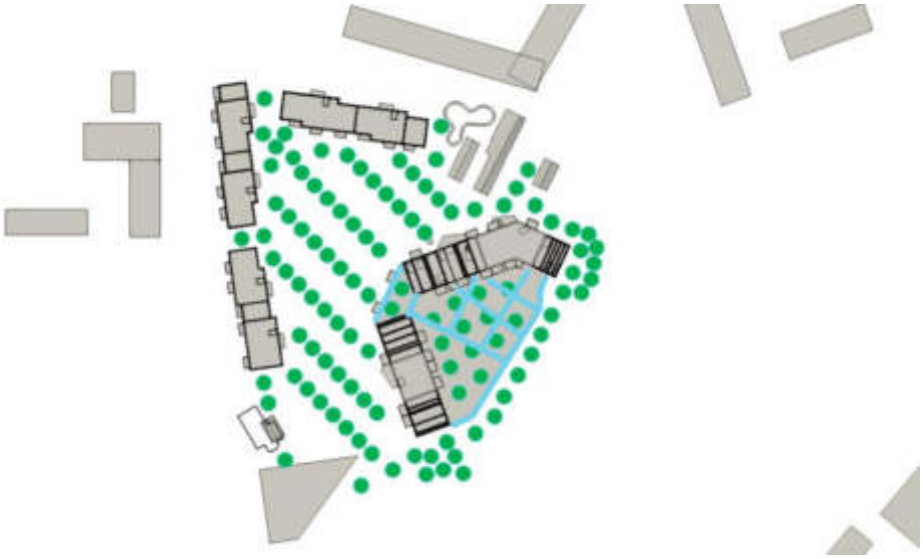
Rapporten illustrerer vindmiljøet omkring byggeriet og i gårdrummet. Høje vindhastigheder kan forekomme, som kombinatation af højhus- og hjørneturbulens samt vind, der strømmer ind i passager mellem høje bygninger. Der vil under almindelige vindforhold ikke opstå farlige vindmæssige situationer i området.

De generelle aktiviter i området, ved hvilke vindmiljøet kan opfattes som acceptabelt, kan ses til venstre på Figur 1, svarende til et *worst case* scenarie, uden beplantning.



Figur 1. Aktivitetsniveau i området for hvilke vindmiljøet kan karakteriseres som acceptabelt.

Høje vindhastigheder kan reduceres med det rette fokus på optimal lægivning i form af beplantning. Den foreslåede beplantningsplan, vist på Figur 2, inkluderer træer med fyldige trækroner angivet med grønne cirkler, og anden lægivning i form af buske og læhegn, angivet med blå streger. Læhegn og eller buske bør have højder svarende minimum til en stående person, og gerne højere.



Figur 2. Illustration af foreslået beplantningsplan. Træer med fyldige trækroner er angivet med grønne cirkler, og anden lægivning i form af buske og læhegn er angivet med blå streger.

Den foreslåede beplantningsplan skal fortolkes, som det niveau af lægivning, der vurderes nødvendigt for at opnå et acceptabelt vindmiljø, for de oplyste påtænkte aktivitetsniveauer. Beplantningengs form og nøjagtig placering kan udformes på mange måder, såfremt den lægivende effekter lever op til det skitserede forslag.

Det vurderes, at der med de foreslåede lægivende tiltag, vil kunne opnås et acceptabelt vindmiljø i terrænet omkring byggeriet ved de forventede aktivitetsnivaeuer.

København, 2. februar 2022

Svend Ole Hansen ApS

Svend Ole Hansen

Projektingeniør

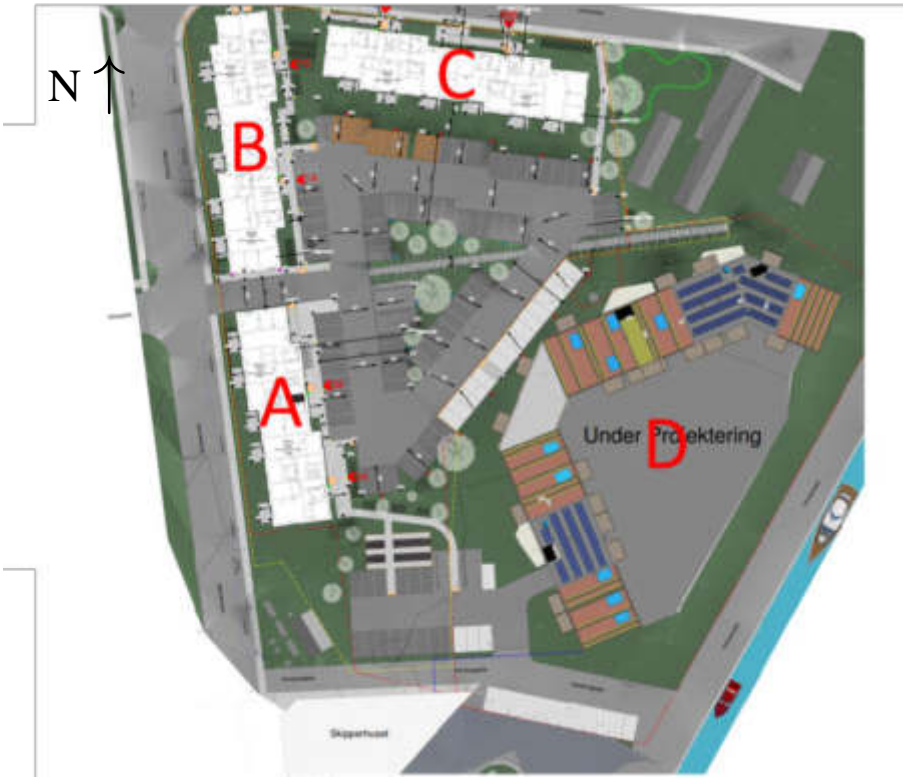
Niels Skak Bossen

1 Indledning

Formålet med nærværende rapport, udarbejdet for SWECO, er at beskrive vindmiljøet ved det planlagte byggeri ved Honnørkajen, Haderslev.

Grundlaget for analyserne er CFD-simuleringer udført af den planlagte og eksisterende bebyggelse. CAD-modellen til CFD-simuleringerne er konstrueret ud fra tegningsmateriale leveret af SWECO.

På Figur 3 ses en illustration af byggeriet.

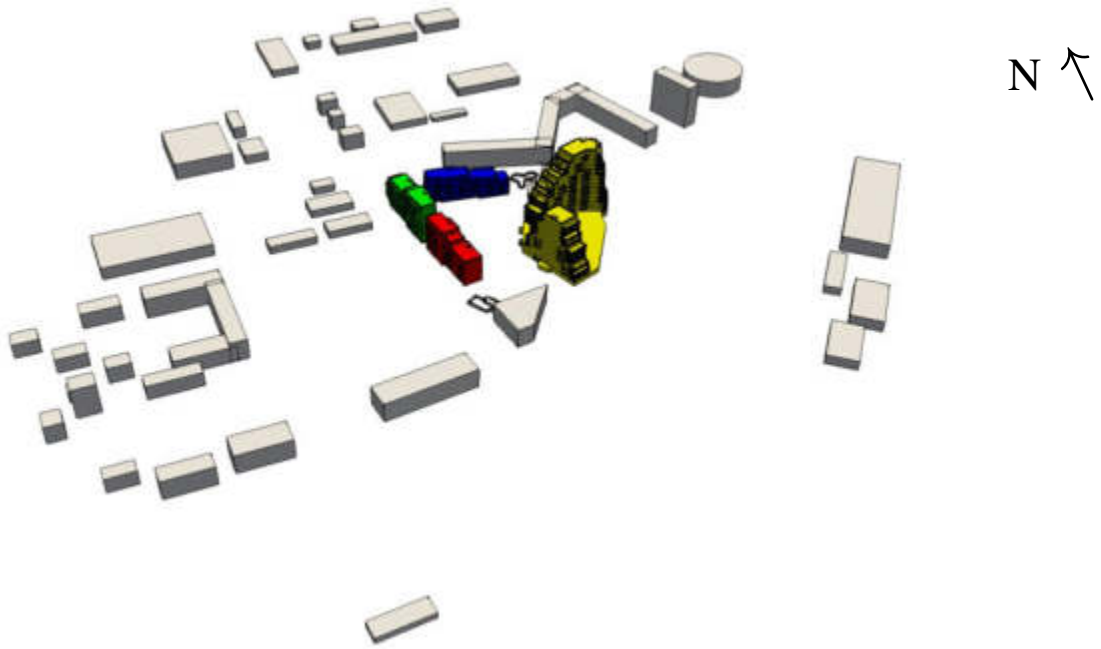


Figur 3. Illustration af Honnørkajen, Haderslev, leveret af SWECO.

Byggeriet består af fire bygninger, benævnt Bygning A, B C og D, som omkranser et gårdområde, hvor der skal være parkering. Byggierne, A, B og C har et rektangulært ydre grundareal med bygningshøjder varierende fra 13 m til 24 m. Langs den ydre periferi af Bygning A, B og C er der påsatte altaner. Bygning D udgør en vinkel, som halvt omkredser et hævet gårdområde, omkring 3 m over terræn. Langs den ydre periferi af Bygning D er der påsatte altaner og tagterraser i forskellige niveauer.

Omkring byggeriet et der mod nord og vest et kombineret industri- og boligområde, mod syd og øst et er der åbent mod vand fra fjorden.

En 3D-CAD model af Honnørkajen, Haderslev, er leveret af SWECO. De omkringliggende bygninger i en radius af 300 m er konstrueret af Svend Ole Hansen ApS (SOH). 3D-CAD modellen til CFD-simuleringerne kan ses på Figur 4.



Figur 4. 3D-CAD model af Honnørkajen, Haderslev, modtaget af SWECO. Bygning A er markeret med rød, Bygning B er markeret med grøn, Bygning C er markeret med blå og Bygning D er markeret med gul.

Simuleringerne er i første omgang, efter aftale med SWECO, udført uden beplantning eller yderligere lægivning.

Vindmiljøet i et givet fokusområde vurderes med udgangspunkt i vindforholdene for området og den påtænkte aktivitet i området. Der stilles eksempelvis strengere krav til vindforholdene i et caféområde end på en adgangsvej. Vindmiljøet i et område skal så vidt muligt være mindst lige så godt som de forventninger, brugerne har til områdets vindmiljø.

Vindhastighederne og turbulensforholdene fås som resultater fra CFD-simuleringerne. Vindmiljøet bestemmes ved at kombinere simuleringsresultaterne med vindstatistik for området og sammenholde resultatet med kriterier for den påtænkte aktivitet i området.

Resultaterne fra CFD-simuleringer bruges til at afgøre form og placering af lægivning, såfremt sådanne er påkrævet for at opnå tilstrækkeligt acceptabelt vindmiljø for de givne aktiviteter i området.

Rapporten gennemgår i Afsnit 2 de overordnede vindpåvirkninger omkring byggeriet samt den anvendte procedure til at vurdere vindmiljøet. De generelle vindmiljøkriterier beskrives i Afsnit 3. I Afsnit 4 gennemgås de med kunden aftalte fokusområder og aktiviteter. I Afsnit 5 beskrives emnet 'vindmiljø' generelt. I Afsnit 6 præsenteres resultaterne fra vindmiljøsimuleringerne. De retningsbestemte resultater er grafisk illustreret i Anneks A.

2 Overordnede vindpåvirkninger

Byggeriet planlægges opført ved Honnørkajen, Haderslev, nær havnen ved fjorden. Terrænruheden vurderes ud fra luftfotoet på Figur 5. Den mest fremherskende vind i området kommer fra syd, sydvest og vest, se vindrosen i Figur 5. Vinden vil delvist komme fra områder med forstadsbebyggelse, mindre industriområder og skove og delvist fra åbne områder med vand.

Høje bygninger og tættere bebyggelsesgrad har en bremsende effekt på den indkomne vind, som medfører lavere vindhastigheder. En høj bebyggelsesgrad medfører imidlertid også, at der opstår turbulens, hvilket kan være ugunstigt for komforten i forbindelse med vindmiljøet.



Figur 5. Luftfoto af området ved Honnørkajen, Haderslev. Indeholder data fra Styrelsen for Dataforsyning og Effektivisering, WMS: GeoDanmark ortofoto, januar 2022. Vilkår og betingelser: https://download.kortforsyningen.dk/content/vilkår-og-betingelser.



3 Vindmiljøkriterier

Resultaterne fra CFD-simuleringerne kombineres med vindhyppigheder for området givet i SBI-anvisning 158 i form af relevante Weibullparametre i 10 m højde. Den gennemsnitlige procentdel af tiden S med vindhastigheder over 5 m/s bestemmes som

$$S = \sum_{\theta}^{N_\theta} h_\theta \ \exp\left(-\left(\frac{v}{A_\theta}\right)^{C_\theta}\right) \tag{1}$$

hvor v er den uforstyrrede vind i 10 m højde svarende til 5 m/s i målepunktet, h_θ er den procentvise hyppighed af vindretning θ, N_θ er antallet af underssøgte vindretninger, mens A_θ og C_θ er Weibullparametrene for den givne vindretning. Den beregnede procentvise tid S sammenlignes med kriterierne beskrevet i det følgende.

SBI-anvisning 128 er anvendt som reference for beskrivelse af vindmiljøet. Referencen er baseret på den gennemsnitlige procentdel af tiden med vindhastigheder over 5 m/s i hele området. Kriterierne fokuserer på aktiviteten, da oplevelsen af vindmiljøet er stærkt afhængig af, hvad man foretager sig. Vindmiljøet i et område skal så vidt muligt være mindst lige så godt som de forventninger, brugerne har til områdets vindmiljø.

Hvis f.eks. den gennemsnitlige procentdel af tid med vindhastigheder over 5 m/s er bestemt til 21 % for et område, hvor den typiske aktivitet kan beskrives som rolig gang eller slentren, da er vindmiljøet i kategorien acceptabelt efter SBI-anvisning 128, da grænsen for denne kategori her er 23 %.

For området ved Honnørkajen, Haderslev kan 5 m/s-kriteriet anvendes som anført i Tabel 1.

Tabel 1. 5 m/s kriteriet for området ved Honnørkajen, Haderslev. Farveskalaen anvendt på figurerne i rapporten er vist i tabellen

Aktivitet	Områder	Behageligt	Acceptabelt	Ubehageligt	Meget ubehageligt
Hurtig gang	Fortove, stier	<38 %	38 % – 48 %	48 % – 60 %	>60 %
Slentre	Parker, gader	<18 %	18 % – 28 %	28 % – 50 %	>50 %
Ophold i kort tid	Parker, pladser	<3 %	3 % – 10 %	10 % – 30 %	>30 %
Ophold i lang tid	Udendørs café	<0,1 %	0,1 % – 4 %	4 % – 20 %	>20 %

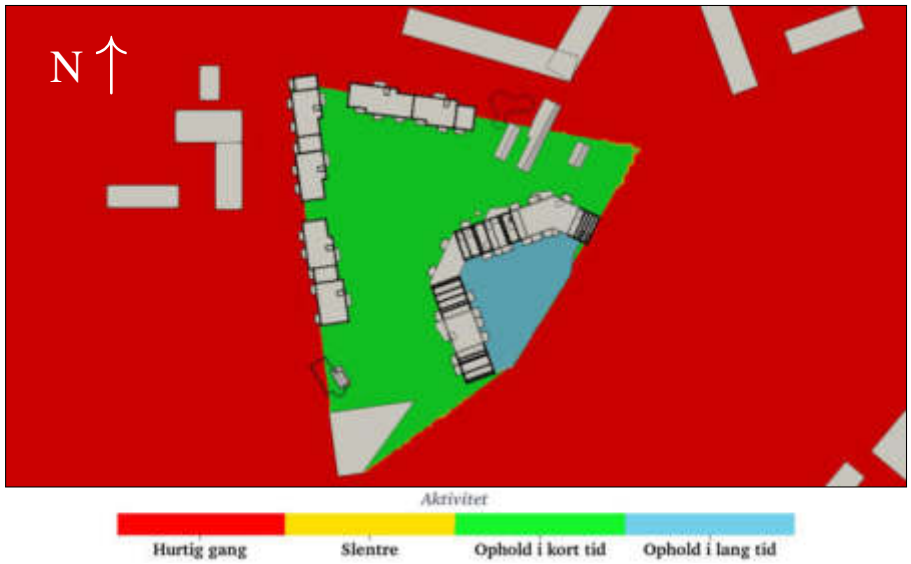
Nærværende betegnelse *behageligt* er en delmængde af specifikationen *acceptabelt* i SBI-anvisning 128. På samme måde er nærværende betegnelse *meget ubehageligt* en delmængde af specifikationen *meget ubehageligt til farligt* i SBI-anvisning 128.

At et område eksempelvis kategoriseres som *acceptabelt* skal forstås som en generel opfattelse af området. Der vil således også kunne opleves vejrsituationer, hvor vindmiljøet her føles behageligt eller ubehageligt.

Tabel 1 kan ikke bruges direkte til at vurdere vindmiljøet for specifikke vindretninger, især ikke for vindretninger med lave hyppigheder.

4 Fokusområder

Kravet til vindmiljøet i fokusområderne afhænger af de tiltænkte aktiviteter i de givne områder. Ophold i kort eller lang tid er typisk i parker og på pladser samt ved indgangspartier og stiller relativt strenge krav til et roligt vindmiljø, som præsenteret i forrige afsnit. Adgangsveje og stier vil typisk have et højere aktivitetsniveau og dermed lempeligere krav til vindforholdene. På Figur 6 ses de udvalgte områder og de dertilhørende aktiviteter. Aktiviteterne er fastlagt i samarbejde med SWECO.



Figur 6. Aktiviteter i fokusområder ved Honnørkajen, Haderslev, fastlagt i samarbejde med SWECO.

Der vil være *Ophold i lang tid* i området omkranset af bygning D. Det er envidere oplyst, at der skal opføres et mindre orangeri og nogle gangstier i dette område.

Mellem bygning A,B,C og D vil der være parkeringsareal. Aktivitetsniveauet ventes i dette område at være *Ophold i kort tid*.

I de resterende områder er aktivitetsniveauet antaget at være *Hurtig gang*.

Det simulerede vindmiljø og de tiltænkte aktiviteter holdes op imod kriterierne i Tabel 1. Hér skal det noteres, at forventningerne til et godt vindmiljø er en subjektiv størrelse. Da byggeriet ligger i nærheden af vand vil mange formentlig have en forventning til, at det blæser mere hyppigt end, hvis man opholder sig i et område af mere bymæssig karakter.

5 Generelt vindmiljø

Vindens strømning omkring en bygning er med til at fastlægge vindmiljøet ved terræn. Ved mødet med en bygning vil vinden bremses op, og der dannes overtryk i vindsiden og undertryk i læsiden og på siderne af bygningen i forhold til trykket i det frie vindfelt. Disse trykforskelle vil sætte en strømning i gang i retning fra det højere tryk mod det lavere tryk, og strømningen er især kraftig i området langs bygningens sider. Hastigheden af strømningen er stor, hvis trykforskellen er stor.

Bygningens geometri er bestemmende for omfang og mønster i turbulensdannelse og læzoner. I forhold til kantede konstruktioner vil runde former eller former med afrundede hjørner give en mere turbulensfri vindstrøm, dog med væsentligt forøgede vindhastigheder. Ved eventuelle hjørner i vindsiden af en bygning dannes markante hjørneturbulenser.

En fritstående høj bygning vil medføre accelererede vinde ved terræn. Vindhastigheden vokser med højden over terræn, og overtrykket på vindsiden vil derfor også vokse med bygningens højde. De frembragte trykforskelle vil bevirke en nedadgående luftstrøm, *downwash*, der transformeres i hvirveldannelser ned langs facaden og omdannes ved bygningens fod til generende spiraler og hjørne turbulenser. Problemet øges med hushøjden og bredden samt vindhastigheden. I samlede bebyggelser påvirkes vindmiljøet efter samme principper som ved fritstående bygninger, men kompleksiteten i turbulens og læzoner stiger med antallet af bygninger. Bebyggelsesmønstret, form og højde samt afstandene mellem bygninger er også vigtige faktorer. Områder med en tæt bebyggelsesgrad vil generelt have mindre vind end i et åbent landskab, dog kan vinden være mere uforudsigelig og turbulent.

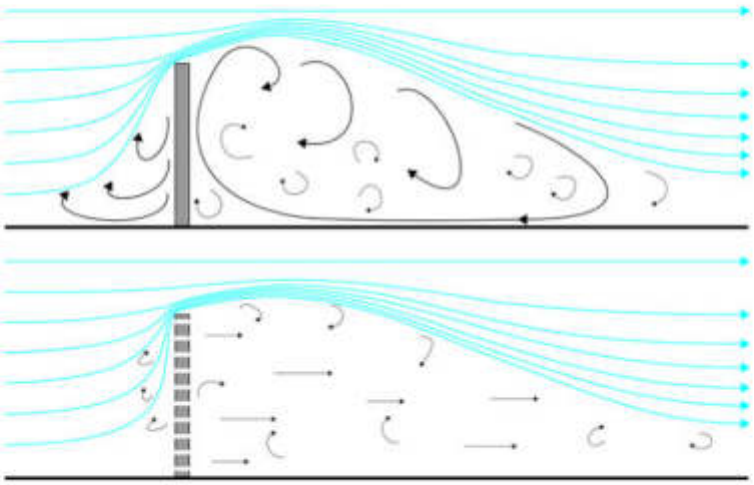
Lægivende foranstaltninger vil ofte være nødvendige for at skabe et behageligt vindmiljø, særligt i zoner, der inviterer til ophold. I et område, hvor store markante bygningsvolumener opføres, vil etablering af lægivning være af afgørende betydning for kvaliteten af opholdsområderne.

Generel lægivning mellem bygninger, som kan ses på Figur 7, har til formål at lede vinden udenom, over og/eller væk fra et større åbent område. Sådan lægivning kan anvendes i områder som pladser, torve, gågader, strøg - hvor der ønskes lægivning over et større område med aktiviteter som gang, langsom gang og slentren.



Figur 7. Generel lægivning mellem. Fx. vil træer mellem bygninger skabe et mere turbulensfrit område end hvis området er åbent.

Lokal lægivning fx. i form af læskærme, som kan ses på Figur 8, har til formål at lede vinden udenom, over eller væk fra lokale områder. Sådan lægivning kan anvendes omkring lokale opholdszoner som borde, bænke, udeservering - hvis indretning inviterer til ophold samt omkring bygningshjørner for at undgå markante hjørneturbulenser. Eksempler på lokal lægivning kan være skærme, hegn, espalier, buske, plantekummer og højbede.



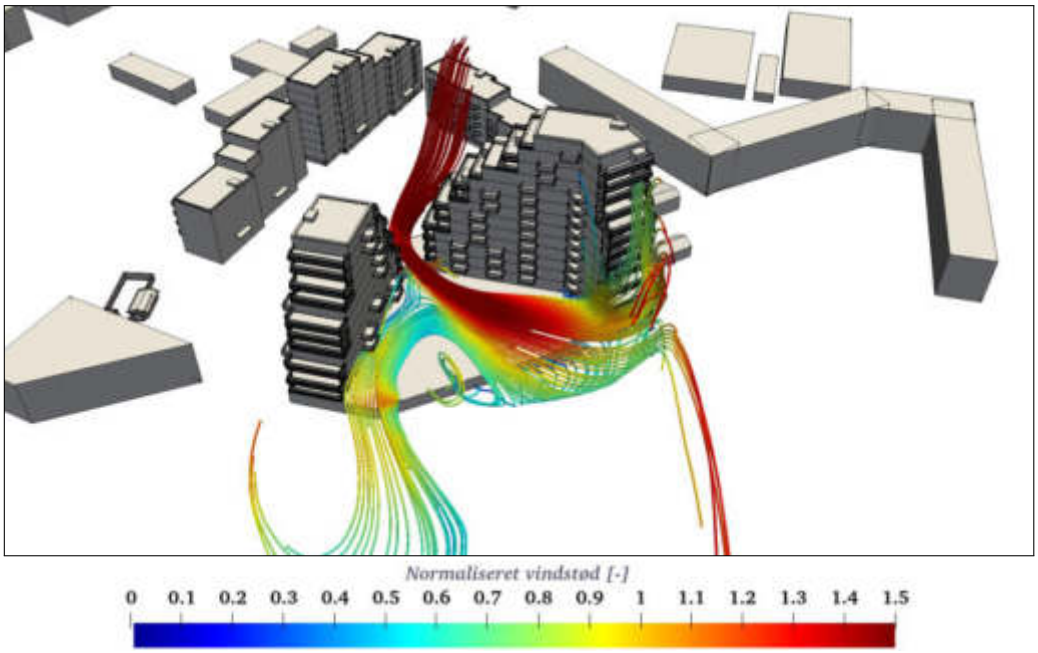
Figur 8. Lokal lægivning fx. i form af læskærm. Øvre: En uigennemtrængelig skærm vil kunne skabe et turbulent område i vindens læside. Nedre: En perforeret skærm vil udligne trykforskelle mellem vindside og læside, hvorved læsiden blive mindre turbulent.

6 Vindmiljø

I dette afsnit beskrives det simulerede vindmiljø med dertilfølgende vurderinger.

Først beskrives nogle af de overordnede tendenser, som ses for området. Dernæst illustreres de aktiviteter som området optimalt set kan anvendes til, baseret for kriterierne fra Tabel 1 samt Ligning 1. Til sidst illustreres det forventede vindmiljø ud fra specificeringen af aktivitetsniveauet fra SWECO. De illustrerede planer viser simulerede værdier i en højde af 1,75 m over terræn. De rå simuleringsdata er grafisk illustreret i Anneks A.

Generelt ses det, at der for mange indkommende vindretninger, vil opstå situationer, hvor høje vindhastigheder søger ned i parkeringsområdet mellem Bygning A, B C og D. Dette er især forårsaget af at byggeriet er højere end de omkringliggende bygninger. Der vil derfor opstå kombinerede højhus- og hjørneturbulenseffekter i området. Endvidere ses det, at passagen mod nordvest på Bygning D har en tendens til at "suge"vinden ind, idet den danner en tragt - Se Figur 9. I anneks A ses det, at denne tendens er mest hyppig for de vestlige vindretninger.



Figur 9. Strømlinjer, der illustrerer tredimensionelle effekter, farvelagt som vindstød normaliseret med den indkommende middelvindhastighed i 10 m højde i den frie vind. Den indkommende vind er fra sydvest (330°).

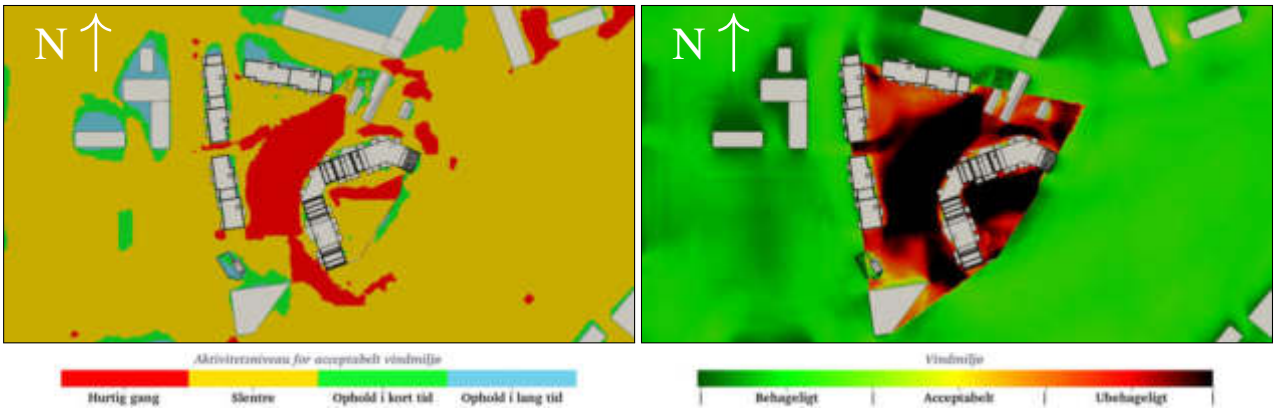
På Figur A.2 i Anneks A ses illustrationer af vindforholdene fra forskellige vindretninger. Man skal notere sig, at ikke alle vindretninger opstår lige hyppigt - Se Figur 5. Byggeriet er udsat både for vindretninger, hvor byggeriet lokalt skaber høje vindhastigheder og øget turbulensdannelse, samt for vindretninger fra havnen da byggeriet hér mødes af højere vindhastigheder.

6.1 Vindmiljø uden beplantning

Vindmiljøet vurderes ud fra en kombination af det simulerede data og Weibullfordelingen fra Ligning 1, som sammenholdes med kriterierne i Tabel 1 og de med kunden aftalte aktivitetsniveauer i områder, som kan ses på Figur 6.

På Figur 10 ses resultaterne for simulering af vindmiljøet uden beplantning.

Aktiviterne, for hvilke den generelle opfattelse af vindmiljøet, vil være behageligt til acceptabelt kan ses til venstre på Figur 10. Vindmiljøet illustreret efter kriterierne for de forventede aktiviteter i området, kan ses til højre på Figur 10.



Figur 10. Vindmiljø uden ekstra beplantning. Venstre: Grænse for aktivitetsniveau, som opfylder kriteriet for et acceptabelt vindmiljø. Højre: Vindmiljø ved de forventede aktivitetsniveauer.

Det illustrerede vindmiljø, uden beplantning, kan sammen med resultaterne illustreret i Anneks A, bruges til bestemmelse af form, placering og omfang af ekstra lægivning i form af beplantning.

Til venstre på figuren ses, at den generelle aktivitet, for hvilken vindmiljøet kan opfattes som acceptabelt omkring byggeriet vil være *slentre* og *hurtig gang*. Da der ønskes *ophold* i henholdsvis kort og lang tid, vil vindmiljøet som konsekvens af dette karakteriseres som ubehageligt til meget ubehageligt.

På Figur A.3 i Anneks A ses det, at der ikke vil være områder med et farligt vindmiljø, jf. SBI-anvisning 128.

For at opnå et acceptabelt vindmiljø på parkeringspladsen og i gårdrummet ved Bygning D anbefales det, at etablere beplantning med særlig fokus på områderne, hvor den mest egnede aktivitet er *ophold*. Særligt den nordlige del af gårdrummet ved Bygning D er udsat, hvorved fokus på lægivning især anbefales i dette område.

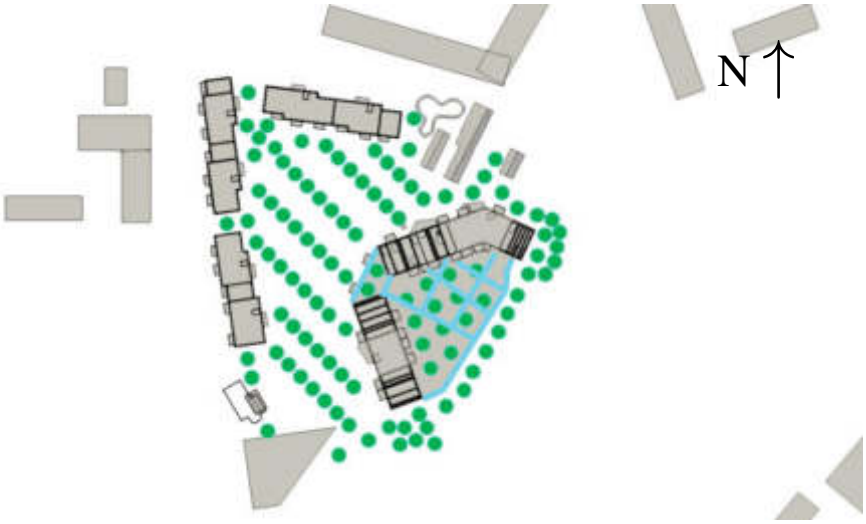
Endvidere kan man genoverveje aktivitetsniveauet, hvorved opfattelsen af et acceptabelt vindmiljø vil ændres - Se Figur A.4 i Anneks A.

6.2 Vindmiljø med beplantning

Levende hegn af buske og træer er gode lægivere, idet åbningerne mellem planternes blade og grene tillader vinden at bevæge sig tværs igennem, hvorved vinden bremses mere diffust, således at der ikke opstår store generende hvirvler på læsiden. Der bør tages højde for tiden det tager før beplantningen har nået den ønskede størrelse, og den tilsigtede lægivning dermed er opnået. Tætte læskærme yder mest læ umiddelbart bag skærmene – dog her med risiko for turbulens. Perforerede skærme giver mindre turbulensdannelse omkring lægiveren. Lævirkningen afhænger således af lægiverens tæthed. En perforeringsgrad, så skærmen er 1/3 åben, fører normalt til effektive lægivere. En nærmere beskrivelse af lægivernes funktion findes i Afsnit 5.

Det skal igen noteres, at et ubehageligt vindmiljø ikke nødvendigvis er ensbetydende med, at det blæser meget. Opfattelsen af vindmiljøet er forskelligt alt efter, hvilken aktivitet man forventer til området - se Figur A.4 i Anneks A.

Svend Ole Hansen ApS anbefaler, at der udvises fokus på lægivning i form af beplantning eller læskærme, som angivet på Figur 11. Træer med fyldige trækroner er angivet med grønne cirkler, og anden lægivning i form af buske og læhegn er angivet med blå streger. Læhegn og eller buske bør have højder svarende minimum til en stående person bag, og gerne højere.



Figur 11. Illustration af foreslået beplantningsplan. Træer med fyldige trækroner er angivet med grønne cirkler, og anden lægivning i form af buske og læhegn er angivet med blå streger.

Det skal desuden noteres, at kriteriet fra SBI-anvisning 128 ikke tager højde for sæsonvariationer, hvorved at vurderingen af vindmiljøet i de måneder, hvor man primært forventer at skulle opholde sig udendørs, vil være konservativt. Og så skal det igen noteres at opfattelsen af et acceptabelt vindmiljø er en subjektiv vurdering, og man ofte har en forventning til at det blæser mere, og derfor ofte vil acceptere et lidt mere roligt vindmiljø, i nærheden af vandet.

Den foreslåede beplantningsplan skal fortolkes, som det niveau af lægivning, der vurderes nødvendigt for at opnå et acceptabelt vindmiljø, for de oplyste påtænkte aktivitetsniveauer. Beplantningengs form og nøjagtig placering kan udformes på mange måder, såfremt den lægivende effekter lever op til det skitserede forslag.

Det vurderes, at der med de foreslåede lægivende tiltag, vil kunne opnås et acceptabelt vindmiljø i terrænet omkring byggeriet ved de forventede aktivitetsnivaeuer.

HONNØRKAJEN, HADERSLEV - VINDMILJØ

CFD-simuleringer og vurdering

ANNEKS A

Simuleringsresultater

22.0004

2. februar 2022 - Revision 0

Indhold

A.1 Computational Fluid Dynamics A-2
A.2 Udførte simuleringer A-3
A.3 Retningsafhængig vindfordeling A-4
A.4 Sandsynlighed for vindstød > 5 m/s A-5
A.5 Vindmiljø som funktion af aktivitetsniveau A-6

A.1 Computational Fluid Dynamics

Vindsimuleringerne er udført ved *Computational Fluid Dynamics* (CFD), som bruges til at beregne og analysere strømninger numerisk.

Bygningsområdet er hér modelleret i fuld skala, og er indsat frit i et circkulært *beregningsdomæne*, som kan beskrives som en virtuel vindtunnel med en diameter på 4 km og en højde på 600 m. Det modtagne byggeriområde er indsat i midten af beregningsdomænet, hvor bunden af domænet svarer til terrænhøjde. Der simuleres for 12 forskellige vindretninger som vist i Figur A.1.

Beregningsdomænet er diskretiseret i ca. 38 mio. celler for simuleringerne, hvoraf størstedelen af cellerne er kubiske og de mere komplekse områder er opdelt af polygoniske celler. Cellestørrelsen er reduceret i nærheden af bygninger og ved terræn da disse områder kræver en øget opløsning for at opfange den relevante fysik.

Den turbulente vind er modelleret og simuleret med en såkaldt k-ω-SST (Shear Stress Transport) RANS (Reynolds-Averaged Navier-Stokes) turbulensmodel, som effektivt modellerer samspillet mellem konstruktion og vind inden for en rimelig tidsbegrænsning. I hver enkel celle søges en stationær midlet løsning af henholdsvis hastighedskomponenter i tre dimensioner, tryk, turbulent kinetisk energi, k, og specifik energi dissipationsrate, ω. Randbetingelserne i beregningsdomænet sikrer en strømningskarakter svarende til vindretningens terrænkategori. Den indkommende vindhastighed er modelleret efter det logaritmiske profil

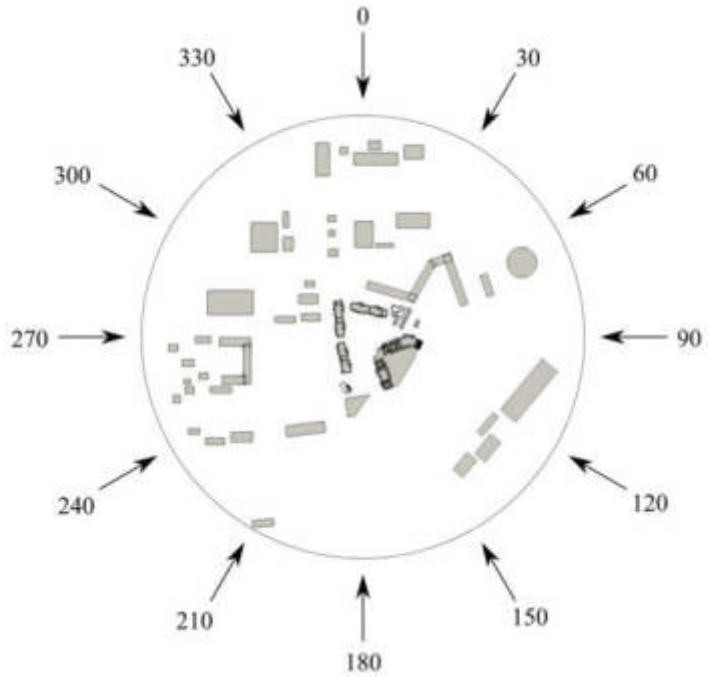
$$U(z) = \frac{u_*}{\kappa} \log\left(\frac{z}{z_0}\right) \tag{A.1}$$

hvor z er højden over terræn, $\kappa = 0{,}41$ er von Kárman konstanten, u_* er friktionshastigheden og z_0 er terrænruheden. u_* og z_0 er begge afhængige af terrænkategorien. De indkommende, højdevariende turbulensparametre, $k(z)$ og $\omega(z)$, er ligeledes modelleret efter terrænkategorien.

Hver simulering, dvs. hver af de testede vindretninger, er kørt med 500 iterationer, med op til 10 indre løsningsiterationer per tidsskridt. Dette sikrer en konvergeret løsning af de styrende ligninger med tilstrækkelig nøjagtighed. Resultatets stabilitet og gyldighed vurderes løbende. Simuleringer er kørt med CFD-softwaret *OpenFoam* med den såkaldte SIMPLE algoritme (Semi-Implicit Method for Pressure Linked Equations), som er en steady-state løser for inkompressible, turbulente strømninger.

A.2 Udførte simuleringer

CFD-simuleringerne er udført ved 12 vindretninger i skridt af 30°, hvor 0° svarer til vind fra nord, 90° svarer til øst, 180° svarer til syd og 270° svarer til vest, som kan ses på Figur A.1.



Figur A.1. Målte vindretninger under CFD-simuleringerne. De viste vindretninger er angivet i grader [°].

For hver simulering fås værdier i hele beregningsdomænet af henholdvis middelvindhastigheder, $U = (U_x, U_y, U_z)$, trykket, p, den turbulente kinetiske energi, k, samt den specifikke dissipationsrate af turbulent energi, ω. Fra de simulerede værdier, kan der efterfølgende beregnes en værdi for peakvindhastigheden, givet ved

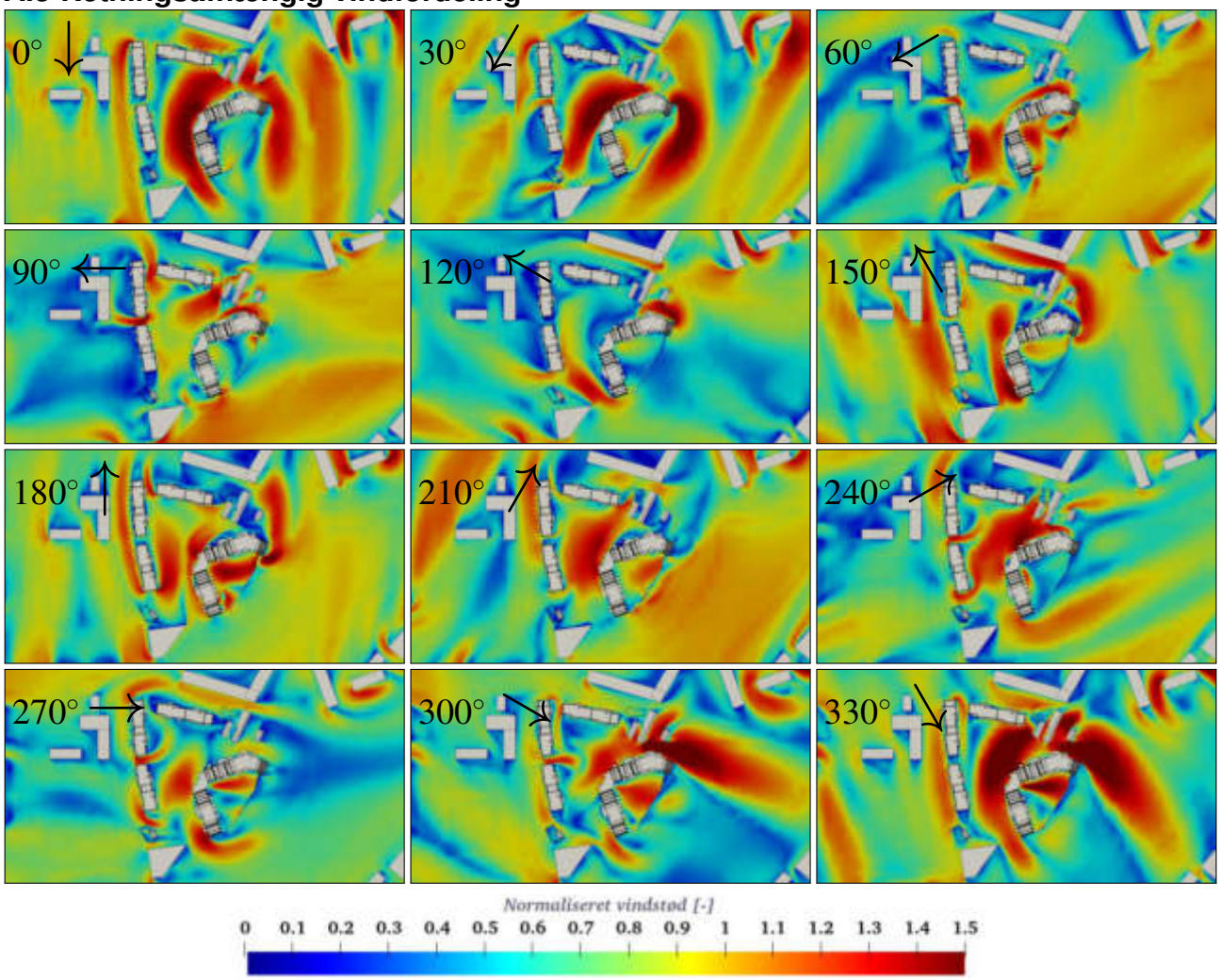
$$U_{\text{peak}} = U + 2u' \tag{A.2}$$

hvor U er middelvindhastigheden og u' er standardafvigelsen af vindhastigheden, som er direkte relateret til den turbulente kinetiske energi, k. Peakvindhastighederne er indput til Weibullfordelingen, som bruges til at bestemme vindmiljøet.

De vindretningsafhængige peakvindhastigheder kan ses på Figur A.2. Værdierne er normaliseret med middelvindhastigheden af den frie vind i 10 m højde. Farverne skal forstås således, at blå farver vil være vindstød med reduceret styrke i forhold til middelvindhastigheden af den frie vind i 10 m, hvor henholdsvis gule og røde farver vil være en forøgelse. Hvis man kender middelvindhastigheden i området, kan man derved nemt beregne styrken af et vindstød.

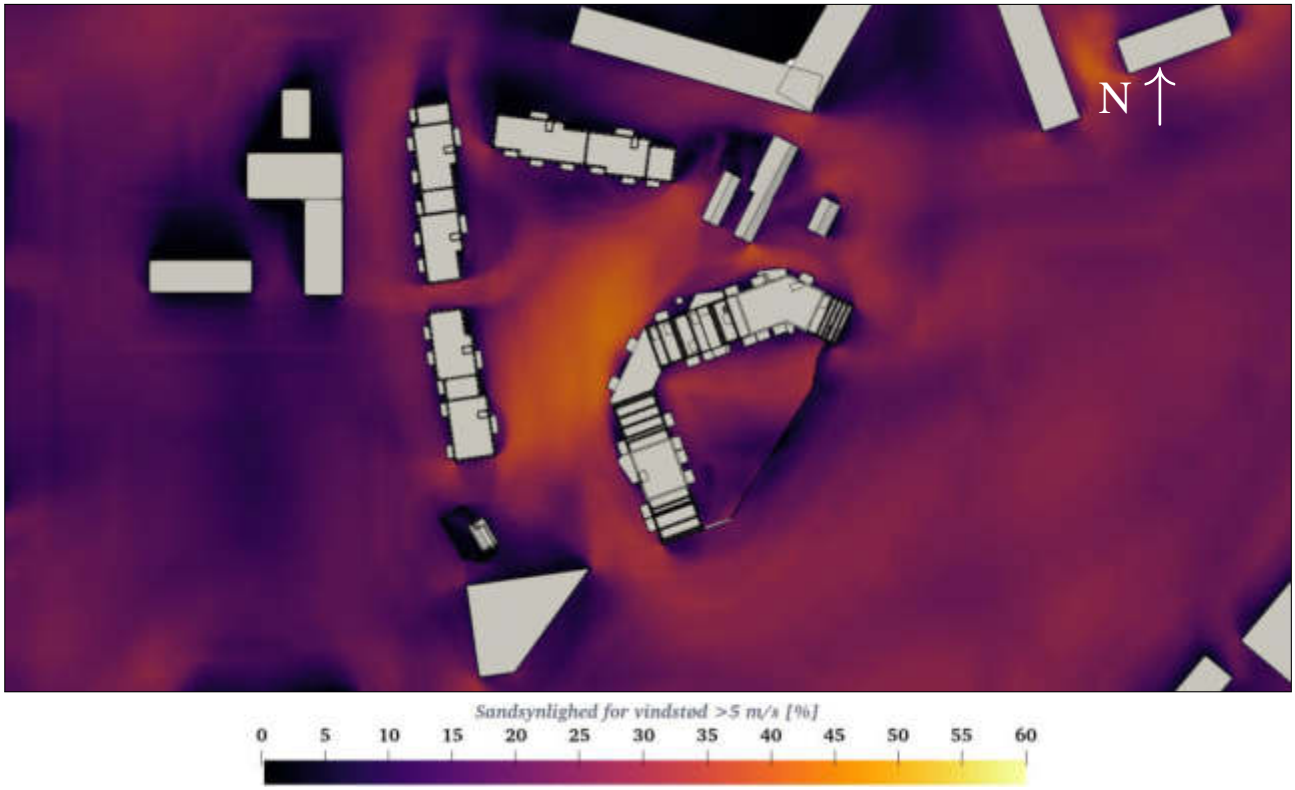
Den samlede sandsynlighed for vindstød større end 5 m/s, udregnet ved Ligning 1 i rapporten er vist på Figur A.3, og det dertilhørende vindmiljø for forskellige aktiviteter - se Tabel 1 i rapporten - kan ses på Figur A.4.

A.3 Retningsafhængig vindfordeling



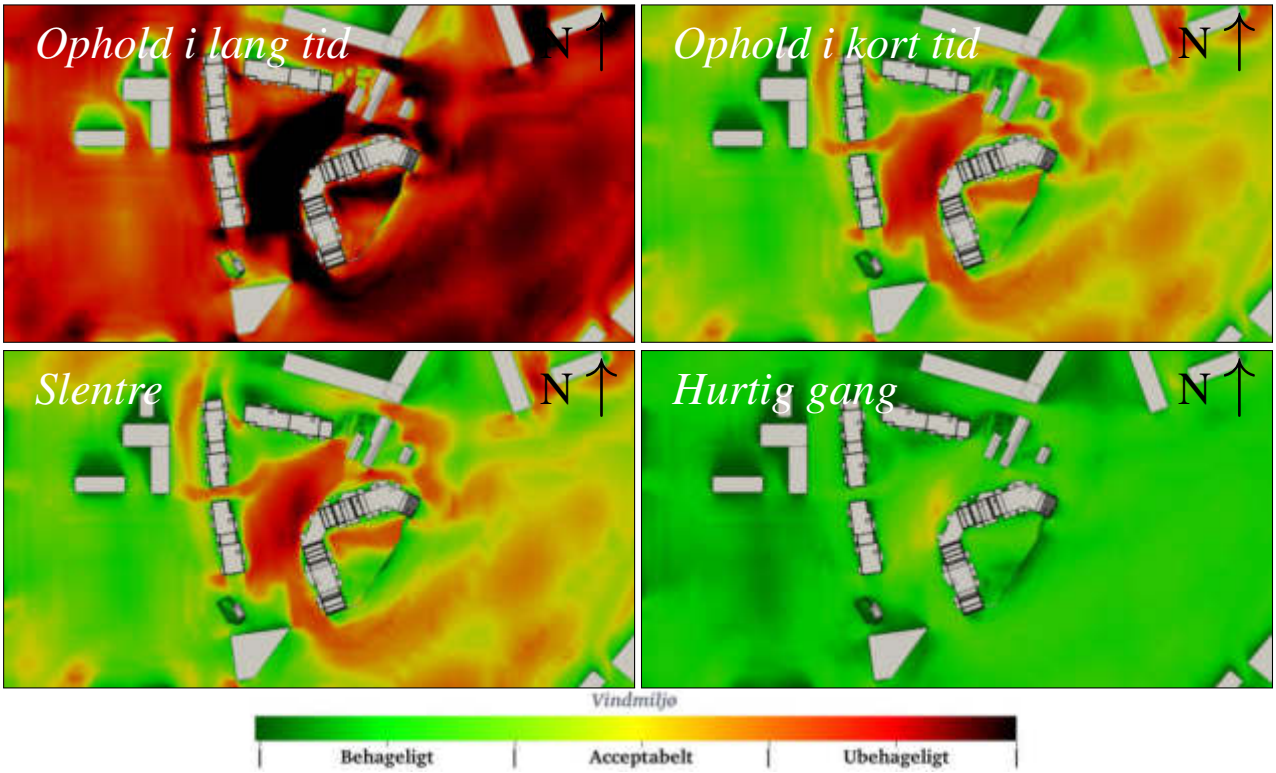
Figur A.2. Simulerede vindhastigheder af vindstød fra 12 forskellige vindretninger i højde af en stående person uden foreslået beplantning. Værdierne er normaliseret med middelvindhastigheden af den frie vind i 10 m højde. Pilene markerer den indkommende vindretning.

A.4 Sandsynlighed for vindstød >5 m/s



Figur A.3. Weibullfordeling af kombinerede vindretninger, som viser den procentvise sandsynlighed for vindstød større end 5 m/s. Venstre: Uden foreslået beplantning. Højre: Med foreslået beplantning.

A.5 Vindmiljø som funktion af aktivitetsniveau



Figur A.4. Vindmiljø som funktion af aktivitetsniveau uden foreslået beplantning.