

Beregnet til
Drammen Eiendom KF

Dokumenttype
Vurdering av lokal luftkvalitet

Dato
2018-12-18

ÅSSIDEN FOTBALLHALL VURDERING AV LOKAL LUFTKVALITET



Revisjon **000**
Dato **18-12-2018**
Utført av **Alexandra Griesfeller**
Kontrollert av **Hanne Vidgren**
Godkjent av **Jan Rukke**
Beskrivelse **Vurdering av lokal luftkvalitet ved Åssiden fotballhall**

Ref. 1350029989

Forsidebilde hentet fra norgeskart, lastet ned 17.12.2018

SAMMENDRAG

I denne utredningen gjøres det en beregning og analyse av luftforurensning ved Åssiden i Drammen i forbindelse med etablering av innendørs fotballhall. Oppdragsgiver er Drammen Eiendom KF.

Beregnete konsentrasjoner av nitrogendioksid (NO_2) og svevestøv (PM_{10}) vurderes opp mot grensene for rød og gul sone definert i Retningslinje for behandling av luftkvalitet i arealplanlegging (T-1520). Utbredelsen av rød og gul sone i området framstilles i form av luftsonekart.

Spredningsberegninger for komponentene PM_{10} og NO_2 ble utført med programmet SoundPLAN. Meteorologi (vinddata) og trafikkutslipp fra omkringliggende vegstrekninger ble brukt som inngangsdata i modellen, og bakgrunnskonsentrasjoner for området ble tatt hensyn til ved utarbeidelsen av luftsonekartene.

Konsentrasjonene av PM_{10} overstiger nedre grense for rød sone ved Rosenkrantzgata, både for dagens og fremtidig situasjon. Utbredelsen av gul sone er litt større enn rød sone. Planlagte fotballhall ligger utenfor gule eller rød sone og luftkvalitet ved planområdet er god. Konsentrasjoner av PM_{10} er høyere for fremtidig situasjon enn for dagens situasjon. Dette skyldes forventet trafikkvekst (høyere ÅDT og andel tungtrafikk) for fremtidig situasjon. Konsentrasjoner av NO_2 overstiger nedre grense for gul og rød sone ved Rosenkrantzgata. Planlagte fotballhall ligger utenfor gule og rød sone for NO_2 . Utbredelsen av rød og gul sone for NO_2 er noe større ved fremtidig situasjon sammenlignet med dagens situasjon.

INNHOLDSFORTEGNELSE

1.	INNLEDNING	4
1.1	Bakgrunn for prosjektet	4
1.2	Beskrivelse av planområdet	4
2.	METODE	6
2.1	Lokal luftforurensning	6
2.1.1	Innledning	6
2.1.2	Svevestøv	6
2.1.3	Nitrogenoksider	6
2.2	Reguleringer og grenseverdier	6
2.3	Spredningsberegninger	7
2.3.1	Inngangsdata	7
2.3.1.1	Topografi, veinett og bygningsmasse	7
2.3.1.2	Meteorologi	7
2.3.1.3	Utslipp til luft fra veikilder	8
2.3.2	Spredningsberegninger for PM ₁₀ og NO ₂	9
2.3.2.1	Omregning av konsentrasjon av NO _x simulert av Soundplan til konsentrasjon av NO ₂	9
2.3.2.2	Beregning av 98-persentilen for døgnmiddel av PM ₁₀	9
2.3.2.3	Bakgrunnskonsentrasjoner	10
3.	RESULTATER OG VURDERINGER	11
3.1	Vinddata	11
3.2	Utslipp av PM ₁₀ og NO _x fra veitrafikk ved planområdet og bakgrunnskonsentrasjon	11
3.3	Vurdering av spredning av PM ₁₀ og NO ₂ til planområdet	12
3.4	Anbefalinger om tiltak	16
3.5	Antakelser gjort i spredningsberegningene	16
4.	KONKLUSJON	17
5.	REFERANSER	18

VEDLEGG

Vedlegg 1. Beregning av utslipp NO_x og PM₁₀ fra veier ved planområdet

Vedlegg 2. Luftsonekart for planområdet

1. INNLEDNING

1.1 Bakgrunn for prosjektet

I forbindelse med etablering av innendørs fotballhall på Åssiden i Drammen, har Rambøll Norge AS har fått i oppdrag å dokumentere lokal luftkvalitet ved området ved Åssiden, Drammen. Oppdragsgiver er Drammen Eiendom KF.

Det vil i denne utredningen gjøres en vurdering av den lokale luftforurensningen i planområdet ut fra spredningsberegninger, hvor forurensningen vurderes opp mot gjeldende regelverk. I foreliggende rapport er luftkvalitet vurdert i henhold til grenser gitt i *Retningslinje for vurdering av luftkvalitet i arealplanleggingen, T-1520* (Klima- og miljødepartementet) [1].

1.2 Beskrivelse av planområdet

Planområdet omfatter eiendommene med gnr./bnr.: 116/1921 i Drammen. Oversiktskart over området er vist i Figur 1.



Figur 1. Oversiktskart med planområdet for Åssiden er markert. Hentet ut fra norgeskart.no 04.12.2018.

Figur 2 viser veiene ved planområdet og tall på vegtrafikk i området er vist i Tabell 1. Planområdet er i nærheten til mot sterkt trafikkerte Rosenkrantzgata (ÅDT 29200 i 2018). Denne veien kan ha stor betydning for luftkvaliteten ved den planlagte bygningsmassen.



Figur 2. Veiene nær planområdet (rødt rektangel) markert. Hentet ut fra norgeskart.no 04.12.2018.

Tabell 1. Trafikktall for området rundt Åssiden fotballhall for dagens situasjon (2018) og fremtidig situasjon (2035).

Vegstrekning	ÅDT 2018	Andel tunge kjøretøy 2018 [%]	ÅDT 2035	Andel tunge kjøretøy 2035 [%]	Fartsgrense[km/t]
Ingeniør Rybergs gate S	1000	10	1400	11	30
Ingeniør Rybergs gate N	6000	10	8500	11	30
Ingeniør Rybergs gate V	7400	10	10500	11	30
Buskerudveien V / Vårveien S	1200	5	1500	6	30
Vårveien	4200	5	5300	6	30
Bjelkeveien	88	2	100	2	30
Buskerudveien Ø	210	2	300	2	30
Valbrottveien	250	2	400	2	30
Åkerveien	200	2	300	2	30
Vårveien N (ned)	7400	2	10400	2	30
Vårveien N (opp)	2000	2	2800	2	30
Betzy Kjelsbergs vei V	3600	2	5100	2	30
Betzy Kjelsbergs vei Ø	350	2	500	2	30
Rosenkrantzgata	29200	7	37000	8	60
Store Landfall Øvre V	1700	2	2400	2	30
Store Landfall Øvre Ø	200	2	300	2	30
Elias Kræmmers vei	425	2	600	2	30

2. METODE

2.1 Lokal luftforurensning

2.1.1 Innledning

Komponenter som kan bidra til redusert luftkvalitet inkluderer svevestøv, nitrogenoksider, karbonmonoksid (CO), svoveldioksid (SO₂), ozon, benzen, polysykliske aromatiske hydrokarboner (PAH) og metaller. Svevestøv med diameter mindre enn 10 µm (PM₁₀) og nitrogendioksid (NO₂) regnes som de viktigste stoffene i luft i forhold til konsentrasjoner i atmosfæren og potensielle helseskader. I foreliggende rapport er spredningsberegninger for PM₁₀ og NO₂ brukt for å vurdere lokal luftkvalitet ved Åssiden.

2.1.2 Svevestøv

Svevestøv dannes fra en rekke kilder, både naturlige og menneskeskapte, og har svært kompleks og varierende sammensetning [2]. I byområder er veitrafikk vanligvis den viktigste kilden til svevestøv og det slippes ut forbrenningspartikler i eksos, og fra slitasje av bremseklosser, dekk og asfalt. I områder med høy piggdekkbruk vil en betydelig andel av svevestøvet skyldes slitasje av asfalt.

Svevestøv kan deles inn i ulike størrelsesfraksjoner basert på størrelsen på partiklene. Vanlig brukte størrelsesfraksjoner ved vurdering av utendørs luftkvalitet inkluderer partikler med diameter mindre enn 10 µm og mindre enn 2,5 µm (PM₁₀ og PM_{2,5}), og partikler med diameter mindre enn 0,1 µm, eller ultrafine partikler (PM_{0,1}). Den grove partikkelfraksjonen (PM_{2,5-10}) i svevestøv i byluft kommer hovedsakelig fra veislitasje og oppvirvling av veistøv, mens den fine (PM_{0,1-2,5}) og ultrafine fraksjonen for det meste stammer fra forbrenning.

Partikkelstørrelse anses å være en avgjørende faktor for potensielle helseskadelige effekter av svevestøv. Studier indikerer at PM₁₀ hovedsakelig er forbundet med effekter på luftveissystemet, mens PM_{2,5} er forbundet med skadelige virkninger på hjerte- og karsystemet.

2.1.3 Nitrogenoksider

Nitrogenoksider (NO_x) inneholder nitrogen og oksygen og dannes ved forbrenning ved høy temperatur [3]. Veitrafikken er en av hovedkildene til NO_x, og spesielt dieselmotorer har forholdsvis høye utslipp. Selve utslippene består i hovedsak av nitrogenmonoksid (NO) og mindre mengder nitrogendioksid (NO₂). Andelen NO₂ i uteluft er avhengig av forhold som bilparkens sammensetning og atmosfæriske forhold. NO og NO₂ inngår i en syklisk prosess der ozon (O₃) er sentralt. NO kan oksideres i luft til NO₂ av ozon. Videre kan NO gjendannes fra NO₂ ved absorpsjon av energi fra sollyst. De frie oksygenatomene (O) som dannes reagerer med oksygen i atmosfæren og danner ozon. Denne likevekten er skiftende avhengig av forhold som solinnstråling og konsentrasjon av ozon.

NO₂ er også den mest relevante forbindelsen å vurdere når det gjelder helseskader hos mennesker. Inhalering av NO₂ kan utløse betennelsesreaksjoner i kroppen, celledød og tap av lungefunksjon.

2.2 Reguleringer og grenseverdier

Forskrift om begrensning av forurensning (forurensningsforskriften) kapittel 7 [4] som omfatter lokal luftkvalitet, med hjemmel i Lov om vern mot forurensninger og om avfall (forurensningsloven) [5], inneholder krav og grenseverdier for vurdering av utendørsluftkvalitet. Grenseverdiene angir maksimumskonsentrasjoner i utendørsluft for gitte midlingstider, eventuelt med antall tillatte overskridelser. Det finnes grenseverdier for komponentene SO₂, NO₂ og NO_x, PM₁₀ og PM_{2,5}, bly, benzen og CO. For PM₁₀ gjelder en døgn grenseverdi på 50 µg/m³ som ikke må overskrides mer enn 30 ganger per kalenderår, og en årsgrenseverdi på 25 µg/m³. NO₂ har en timegrenseverdi for menneskers helse på 200 µg/m³ som ikke må overskrides mer enn 18 ganger per ka-

lenderår og en årsgrenseverdi på $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Overskridelse av grenseverdiene gitt i forurensningsforskriften utløser krav om utslippsreducerende tiltak.

Klima- og miljødepartementet har vedtatt Retningslinje for behandling av luftkvalitet i arealplanlegging, T-1520 [1], etter Lov om planlegging og byggesaksbehandling (Plan- og bygningsloven) [6]. T-1520 inneholder statlige anbefalinger for håndtering av luftkvalitet i kommunenes arealplanlegging, med hensikt å forebygge og redusere helseskadelige effekter av luftforurensning. Lokal luftkvalitet vurderes i T-1520 ut fra konsentrasjonen av PM_{10} og NO_2 , og områder hvor konsentrasjonene er høyere er grensene klassifiseres som gul eller rød sone. Nedre grenser for gul og rød sone er gitt i Tabell 2.

Grensene oppført i T-1520 skal legges til grunn ved planlegging av ny virksomhet eller bebyggelse, blant annet ved etablering av bebyggelse med bruksformål som er følsomt for luftforurensning. Følsom bebyggelse omfatter helseinstitusjoner, barnehager, skoler, boliger, lekeplasser og utendørs idrettsanlegg, samt grønnstruktur. Gul sone er en vurderingszone, hvor det bør gjøres vurderinger ved planlagt bebyggelse med følsomt bruksformål. Rød sone angir områder som er lite egnet til bebyggelse med følsomt bruksområde. Ved planlagt arealbruk innenfor rød sone må det redegjøres for forholdet til grenseverdiene for utendørsluft, og tiltak for bedre luftkvalitet burde være en del av den videre planleggingen av området.

Tabell 2. Anbefalte grenser for luftforurensning som brukes i vurdering av lokal luftkvalitet, i henhold til Retningslinje for behandling av luftkvalitet i arealplanlegging (T-1520) [1].

Komponent	Luftforurensningszone	
	Gul sone	Rød sone
PM_{10}	$35 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 7 døgn per år	$50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 7 døgn per år
NO_2	$40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ vintermiddel ¹	$40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ årsmiddel
Helserisiko	Personer med alvorlig luftveis- og hjertekarsykdom har økt risiko for forverring av sykdommen. Friske personer vil sannsynligvis ikke ha helseeffekter.	Personer med luftveis- og hjertekarsykdom har økt risiko for helseeffekter. Blant disse er barn med luftveislidelser og eldre med luftveis- og hjertekarlidelser mest sårbare.

¹ Vintermiddel ekskluderer verdier fra og med 1. mai til og med 31. oktober

2.3 Spredningsberegninger

For å kunne vurdere lokal luftkvalitet er det gjennomført spredningsberegninger i programmet SoundPLAN med modulen MISKAM [7]. SoundPLAN med modulen MISKAM er en mikroskala spredningsmodell som er godt egnet til spredningsberegninger i byområder der bygninger har størst betydning for spredningen av luftforurensende komponenter. Når SoundPLAN brukes med modulen MISKAM tas det ikke hensyn til hvordan terrenget påvirker spredning av luftforurensende komponenter.

2.3.1 Inngangsdata

Som inngangsdata for å lage en 3D-modell brukes topografi, veinett og bygningsmasse ved området. Til 3D-modellen importeres meteorologi (vind) og utslipp til luft fra nærliggende veier til spredningsberegninger for PM_{10} og NO_x ved området.

2.3.1.1 Topografi, veinett og bygningsmasse

Data om topografi, veinett og bygningsmasse er lagt inn i SoundPLAN for å konstruere en 3D-modell over planområdet. Spredningsberegningene er gjort i denne modellen.

2.3.1.2 Meteorologi

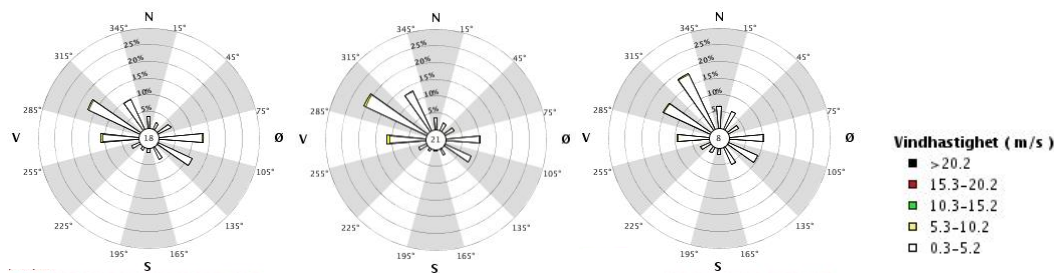
For å utføre spredningsberegningene genereres det først et vindfelt i 3D-modellen ut fra målte vinddata fra et representativt år. Vinddata er hentet ut fra Meteorologisk institutts tjeneste eKlima [8]. Vinddata er hentet fra Drammen-Berskog meteorologiske stasjon for 2017. For vindsimuleringer til spredningsberegninger og generering av luftsonekart for PM_{10} og NO_2 rød sone er det

brukt data fra hele 2017, mens det for spredningsberegninger for NO₂ gul sone er brukt vinddata for vinterperioden (ekskluderer verdier mellom 01.05 og 31.10). Drammen-Berskog meteorologiske stasjon ligger 900 m vest for planområdet (Figur 3).



Figur 3. Kart over Drammen-Berskog meteorologiske stasjon (gul stjerne) og planområdet (rød sirkel) markert. Kart modifisert fra norgeskart.no 2018-12-04.

Resultatene for 2017 (hele året) er sammenlignet med vinddata for vinterperioden 2017 (ekskluderer verdier mellom 01.05 og 31.10) samt fra de 10 siste årene (2008 – 2017), vist i Figur 4, for å undersøke om vindforholdene dette året er representative.



Figur 4. Vindroseplott som framstiller frekvensfordelingen av vindhastigheter i prosent, og vindretninger fordelt på sektorer på 30°, for hele 2017 (venstre), for vinterperioden 2017 (midten), og tiårsperioden 2008-2017 (høyre), ved Drammen Berskog stasjon. Hentet ut fra eKlima [8], lastet ned 2018-12-03.

2.3.1.3 Utslipp til luft fra veikilder

Utslipp av PM₁₀ og NO_x til luft fra eksos og utslipp av PM₁₀ fra slitasje av dekk, bremseklosser og asfalt er lagt inn i modellen.

Eksosutslipp

Utslipp av PM₁₀ og NO_x fra eksos er beregnet ved bruk av utslippsfaktorer hentet ut fra det europeiske forskningsprosjektet The Handbook Emission Factors for Road Transport [9] og gjennomsnittlig årsdøgntrafikk (ÅDT) for veiene. Utslippsfaktorene er vektet for fordelingen mellom bensin- og dieslbiler i den norske kjøretøyparken, og det er brukt utslippsfaktorer for 2015. Beregningene tar hensyn til fordelingen mellom person- og tungtrafikk ved veien.

Utslipp fra slitasje av dekk, bremseklosser og asfalt

I tillegg til utslipp fra eksos, bidrar slitasje av bildekk, bremseklosser og asfalt betydelig til det totale utslippet av PM₁₀ fra veitrafikk [10]. Dekkslitasje forekommer for det meste i forbindelse med oppbremsing og akselerasjon, og dette støvet inneholder potensielt helseskadelige komponenter, som tungmetaller og PAH. Slitasje av bremseklosser kan også føre til utslipp av metaller. Asfaltslitasje er særlig høy når piggdekkbruken er høy. Svevestøvet fra asfaltslitasje består for det meste av steinfiller og bitumen. Større veier med mye trafikk har vanligvis høyere kvalitet på asfalten, og vil dermed stort sett ha mindre oppvirvling av asfalt per kjøretøy. Utslippsfaktorer for dekk- og bremseklosslitasje og slitasje av asfalt forårsaket av piggdekk ble hentet fra The Norwegian Emission Inventory 2016 [10], mens utslippsfaktorer for slitasje av asfalt ikke forårsaket av piggdekk ble hentet fra EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook 2016 [11]. Piggfriandelen er antatt å være om lag 83 % hentet ut fra luftkvalitet.info [12].

Beregnete utslipp fra eksos og slitasje av dekk, bremseklosser og asfalt er presentert i Vedlegg 1.

2.3.2 Spredningsberegninger for PM₁₀ og NO₂

Konsentrasjoner og spredning av PM₁₀ og NO_x er simulert i 3D-modellen i flere horisontale beregningslag (spesifisert i forhold til meter over terreng): 0-0,3 m, 0,3-0,6 m, 0,6-1 m, 1-2 m, 2-3 m, 3--5 m, 5-7 m, 7-10 m, 10-15 m, 15-20 m, 20-30 m, 50-70 m, 70-100 m, 100-150 m, 150-200 m og 200-250 m. Luftsonekartene skal vise spredningen ved 2-3 m, i henhold til retningslinje T-1520. De laveste beregningslagene er korte for i detalj å beregne spredningen, mens det er tatt med lag helt opp til 250 m fordi bygninger påvirker turbulens og luftmassenes bevegelser opp til relativt store høyder.

2.3.2.1 Omregning av konsentrasjon av NO_x simulert av Soundplan til konsentrasjon av NO₂

Utslippsfaktorer oppgis fra HBEFA for NO_x samlet og konsentrasjonen som beregnes av SoundPLAN er derfor for NO_x samlet. Grenseverdiene i T-1520 er gitt for NO₂, og den beregnede konsentrasjonen av NO_x regnes derfor om til NO₂ for å kunne relatere luftsonekartene til grensene gitt i T-1520. Følgende formel brukes i omregningen i SoundPLAN:

$$NO_2 = NO_x \times \left(\left(\frac{103}{NO_x + 130} \right) + 0,005 \right)$$

2.3.2.2 Beregning av 98-persentilen for døgnmiddel av PM₁₀

For PM₁₀ baserer grensene i T-1520 seg på antall døgn konsentrasjonen overskrides (Tabell 2). Ettersom spredningsberegningene i SoundPLAN med modulen MISKAM produserer en årsmiddelverdi for PM₁₀, brukes det en tilnæringsmetode for å kunne relatere den modellerte årsmiddelverdien til grensene gitt i T-1520. Denne tilnæringsmetoden baserer seg på at det tidligere er vist en lineær sammenheng mellom årsmiddelkonsentrasjonen og 98-persentilen til et datasett:

$$98 - \text{persentil} = x \times \text{årsmiddel}$$

I et datasett med 365 døgnmiddelverdier vil 98-persentilen tilsvare omtrent den 8. høyeste verdien. Slik kan det vurderes om konsentrasjonen ved området kan forventes å overskride grensene for gul og rød sone utover de tillatte 7 dagene per år.

Forholdet mellom 98-persentilen og årsmiddelverdien beregnes fra historiske måledata fra en målestasjon som er relevant for planområdet. I foreliggende rapport er måledata fra Bangeløkka målestasjon i Drammen kommune brukt for årene 2012 til 2017, hentet ut fra luftkvalitet.info [12]. Forholdet mellom årsmiddelverdien og 98-persentilen ved planområdet er 3,3. Plasseringen av Bangeløkka målestasjon og planområdet er vist i Figur 5.



Figur 5. Kart som viser målestasjonen Bangeløkka, markert med grønn sirkel, hvor data for konsentrasjonen av svevestøv (PM_{10}) mellom 2012 og 2017 er hentet fra, og planområdet ved Åssiden fotballhall (rødt rektangel). Modifisert fra www.luftkvalitet.info, hentet ut 2018-12-04 [12].

2.3.2.3 Bakgrunnskonsentrasjoner

Det vil også være et generelt bidrag fra andre, diffuse forurensningskilder som virker inn på luftkvaliteten ved Åssiden. Dette klassifiseres som bakgrunnsforurensning. Eksempler på slike kilder er langtransportert forurensning fra industri og veitrafikk, og lokal ved- og oljefyring. Bidraget fra diffuse kilder skal tas hensyn til i utarbeidelse av luftsonekart til vurdering av lokal luftkvalitet [1]. Stedsspesifikke bakgrunnskonsentrasjoner av luftforurensende komponenter beregnes av Norsk institutt for luftforskning (NILU), og er i foreliggende rapport hentet ut fra ModLUFTs Bakgrunnsapplikasjon [13]. Bakgrunnskonsentrasjonene av PM_{10} og NO_2 ved planområdet er vist i Tabell 3. Vinter ekskluderer perioden fra og med 1. mai til og med 31. oktober.

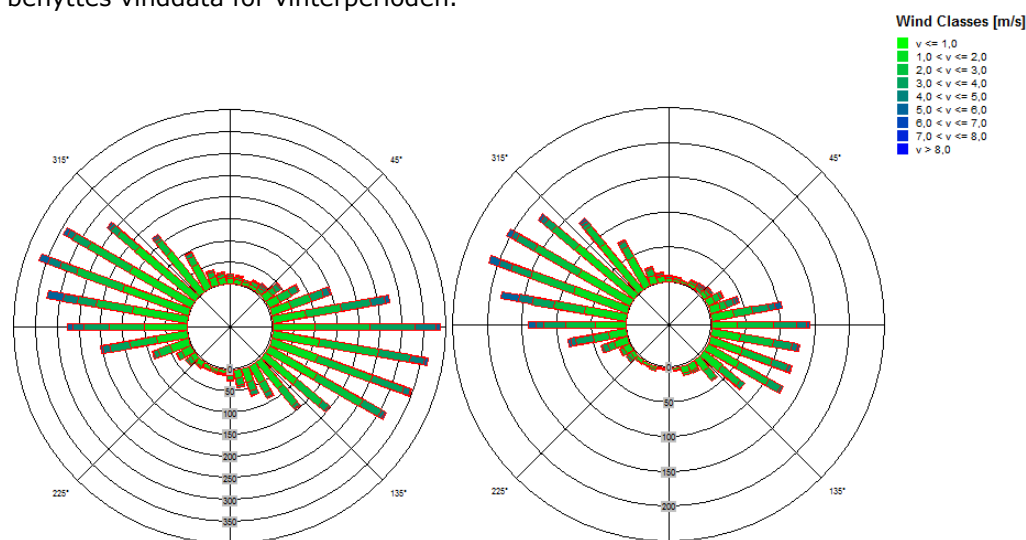
Tabell 3. Bakgrunnskonsentrasjoner for NO_2 og PM_{10} ($\mu g/m^3$) ved planområdet, samt for vinterperioden for NO_2 , hentet ut fra Bakgrunnsapplikasjonen [13].

	NO_2	PM_{10}
Gjennomsnitt årlig	15,9	9,0
Gjennomsnitt vinterperiode (ekskl. 01.05.-31.10.)	21,0	

3. RESULTATER OG VURDERINGER

3.1 Vinddata

Kumulativ frekvens for de simulerte vinddataene for hele 2017 og for vintersesongen 2017 (ekskludert perioden mellom 1. mai og 31. oktober) benyttet i spredningsberegningene er vist i vindroseplottene i Figur 6. For vindsimuleringer til spredningsberegninger og generering av luftsonekart for PM₁₀ og NO₂ rød sone brukes vinddata for hele det siste året, mens det for NO₂ gul sone benyttes vinddata for vinterperioden.



Figur 6. Klassifiserte vinddata simulert i SoundPLAN-modellen, for området ved Åssiden for hele 2017 til venstre og vintersesongen 2017 (ekskludert perioden fom. 1. mai tom. 31. oktober) til høyre.

Vindrosene viser at vindstyrken brukt i modellen for det meste av tiden var lav i 2017, hovedsakelig under 6,0 m/s for de fleste timene i året. De dominerende vindretningene i området er fra nordvest (270-315 °), og fra øst-sørøst (70-135 °). I vintersesongen var vindretningene fra nordvest dominerende.

Den klart mest trafikkerte veien i området, Rosenkrantzgata, går ca. 100 nord for planområdet. Ved vindretning fra nordvest vil trafikken ved Rosenkrantzgata kunne føre til spredning av luftforurensende komponenter inn mot planområdet.

3.2 Utslipp av PM₁₀ og NO_x fra veitrafikk ved planområdet og bakgrunnskonsentrasjon

Vedlegg 1 viser utslippsfaktorene hentet ut fra HBEFA for PM₁₀ og NO_x for de ulike veiene i området rundt Åssiden fotballhall for Norge for 2015 (Tabell V1-1), samt for PM₁₀ for dekk-, bremsekloss- (Tabell V1-2) og asfaltslitasje (Tabell V1-3). Tabell V1-4 (dagens situasjon) og Tabell V1-5 (fremtidig situasjon) viser utslippene av PM₁₀ og NO_x fra veiene i planområdet beregnet ut fra utslippsfaktorene fra Tabell V1-1, ÅDT og andel tungtrafikk.

Utslippsfaktorer for 2015 ble brukt. Det er en konservativ tilnærming å benytte utslippsfaktorer fra 2015 for fremtidig situasjon ettersom det er antatt at kjøretøyteknologien vil utvikles i fremtiden, men det er vanskelig å si i hvilken grad teknologien vil bedres. Det er antatt størst utbedring med hensyn på NO₂, da det vil være bedre rensløsninger og færre dieslbiler. For PM₁₀ kommer hoveddelen av utslippene fra slitasje av asfalt ved bruk av piggdekk og fra oppvirvling av veistøv, og det er antatt at denne type utslipp ikke vil reduseres i like stor grad.

De estimerte utslippene vist i Tabell V1-4 viser at utslippene av luftforurensende komponenter er størst fra den sterkt trafikkerte veien Rosenkrantzgata (NO_x: 0,766 g/m/t, PM₁₀: 0,1300 g/m/t). Bidragene fra de mindre trafikkerte veiene Ingeniør Rybergs gate og Vårveien er betydelig lavere.

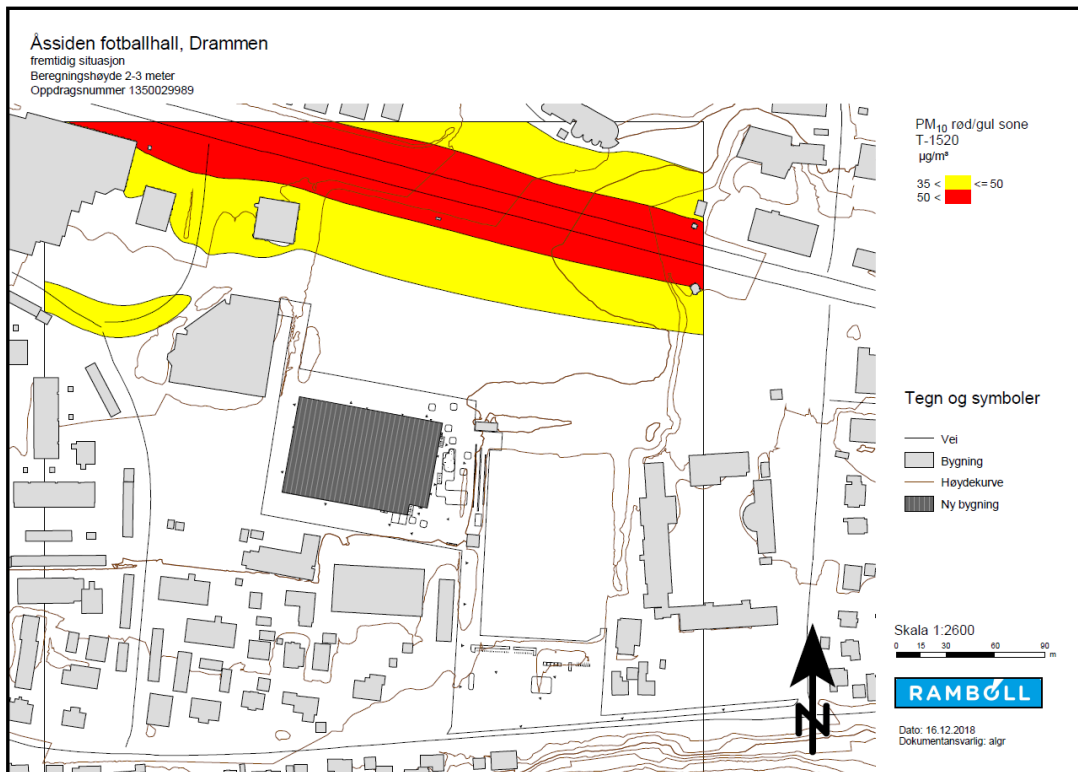
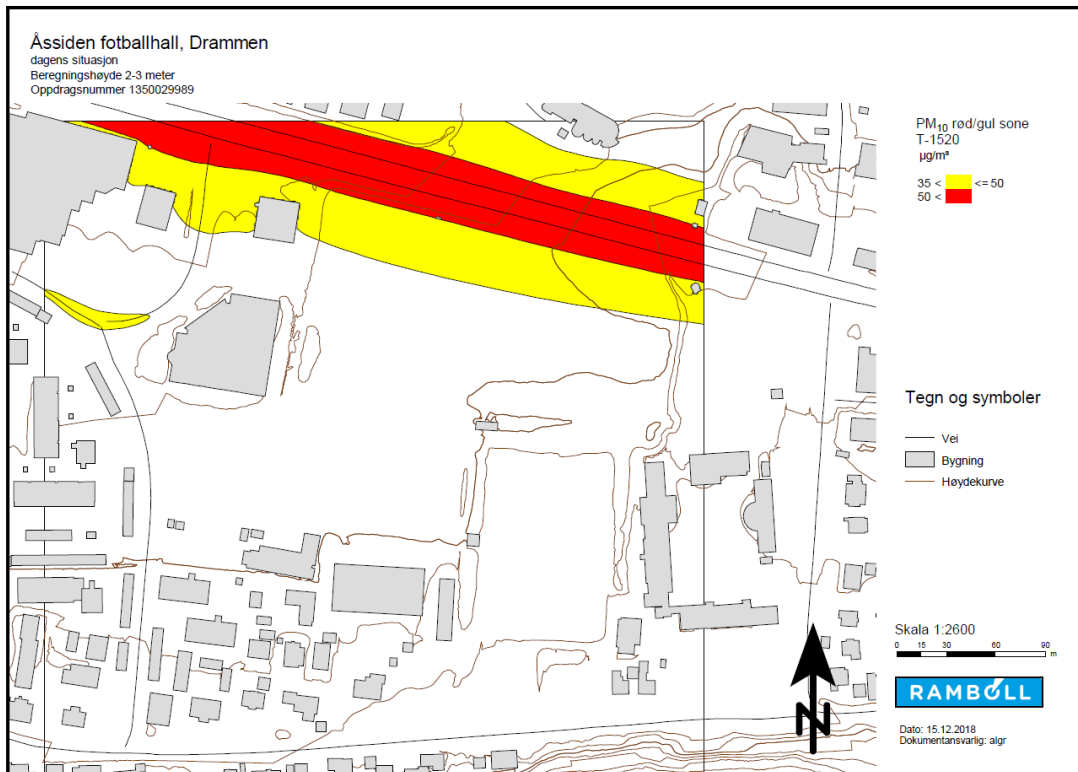
Gjennomsnittlige årlige bakgrunnskonsentrasjoner for NO₂ og PM₁₀ ved planområdet, samt vintervesongen for NO₂, er vist i Tabell 3. Bakgrunnskonsentrasjonene for PM₁₀, NO₂ og NO₂ vintermiddel er på henholdsvis 9,0, 15,9 og 21,0 µg/m³, noe som er relativt lave bakgrunnskonsentrasjoner for byområder.

3.3 Vurdering av spredning av PM₁₀ og NO₂ til planområdet

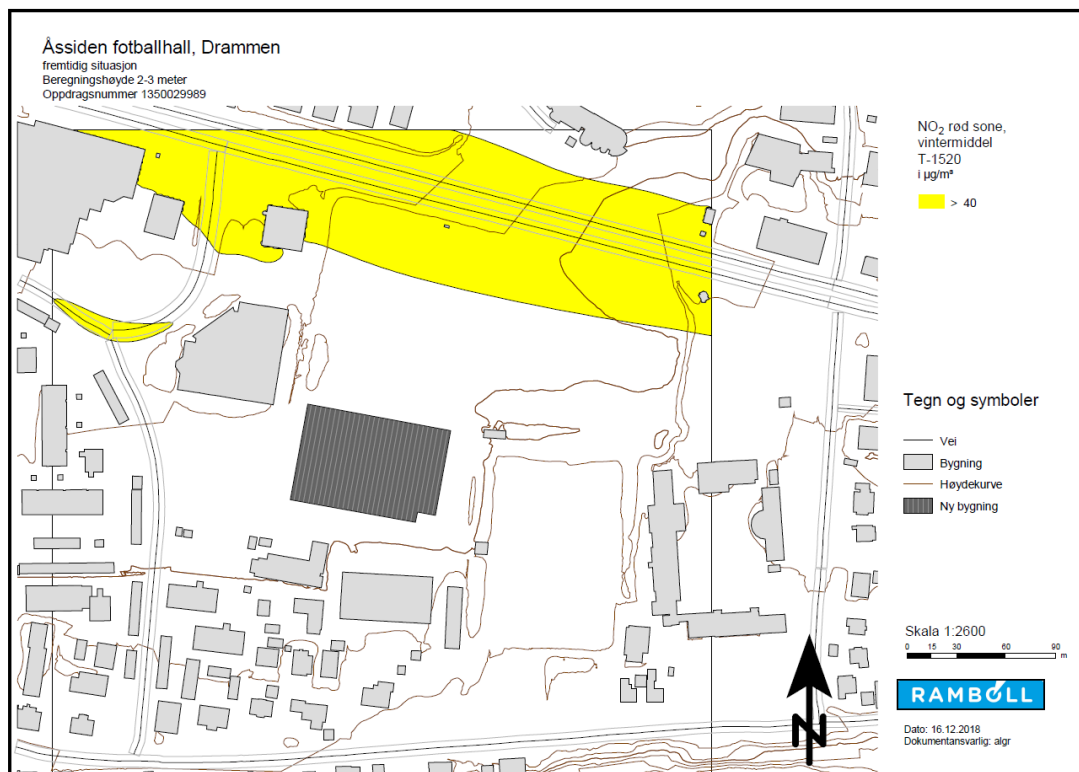
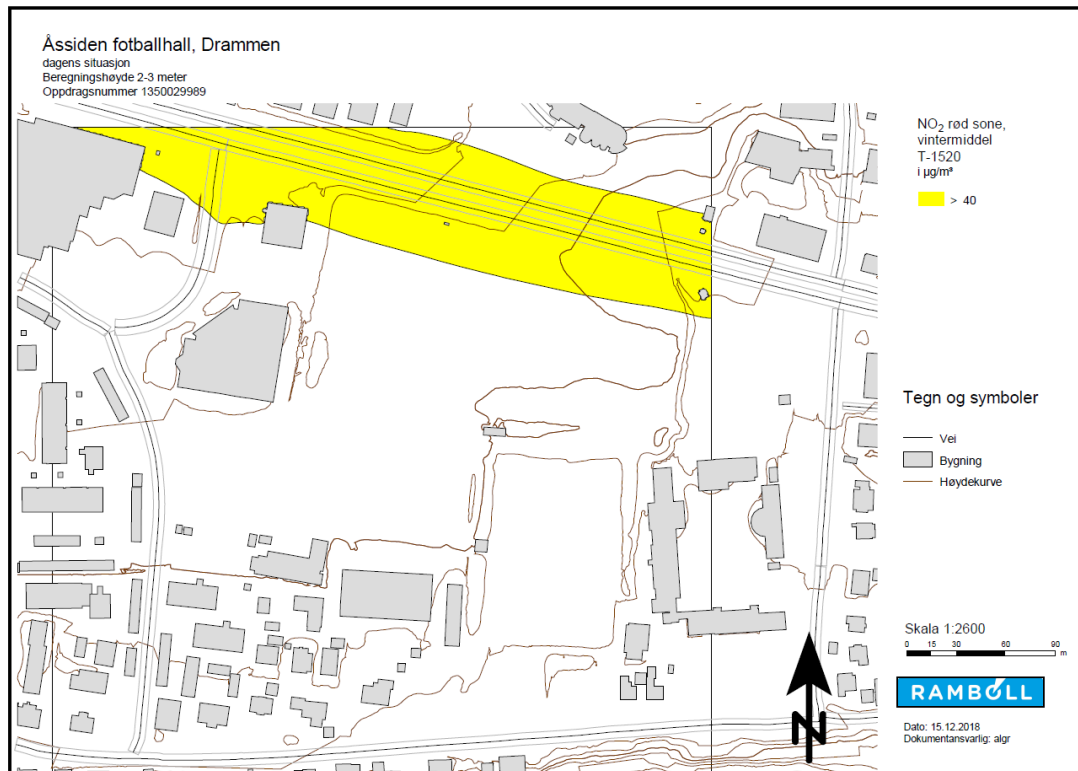
Utarbeidede luftsonekart som viser utbredelsen av gul og rød sone 2-3 meter over terreng, for dagens (2018) og fremtidig (2035) situasjon, for PM₁₀ er vist i Figur 7, for NO₂ i Figur 8 (gul sone) og Figur 9 (rød sone). Luftsonekartene er vist i større format i Vedlegg 2.

Luftsonekartene viser at konsentrasjonene av PM₁₀ overstiger nedre grense for rød sone ved Rosenkrantzgata, både for dagens og fremtidig situasjon. Utbredelsen av gul sone er litt større enn utbredelsen av rød sone. Planlagte fotballhall ligger utenfor gule og rød sone for PM₁₀. Konsentrasjoner av PM₁₀ er høyere for fremtidig situasjon enn for dagens situasjon. Dette skyldes forventet trafikkvekst (høyere ÅDT og andel tungtrafikk) for fremtidig situasjon som vil øke utslippene i framtidig situasjon.

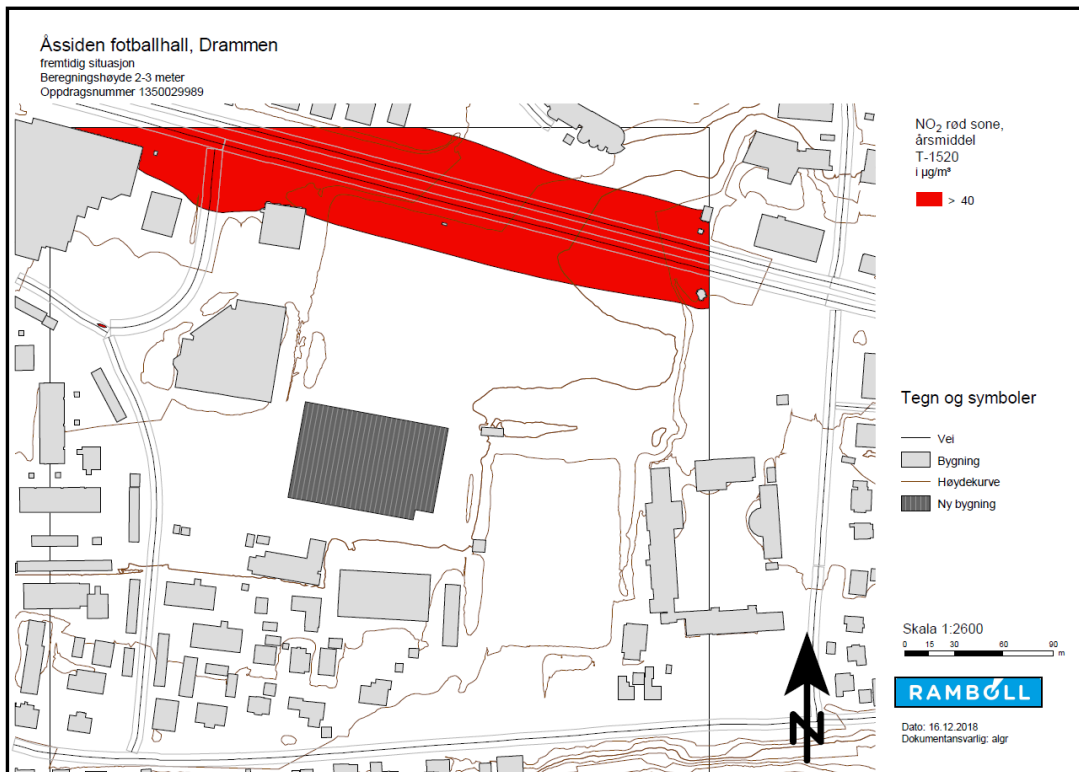
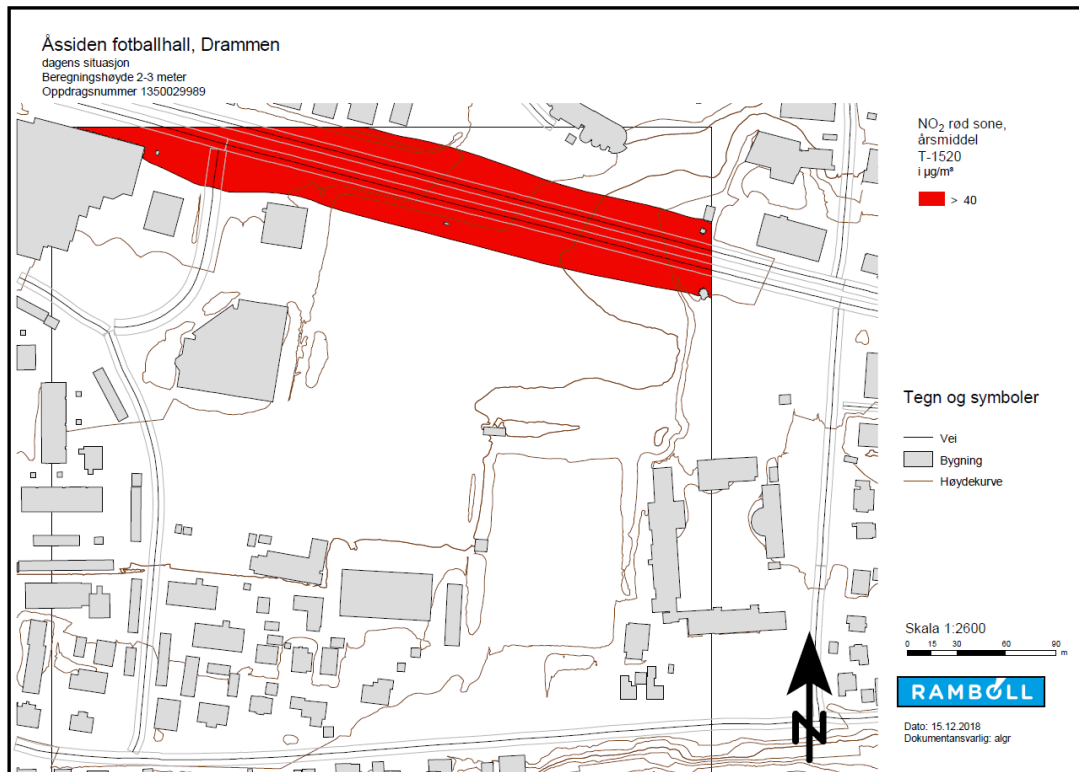
Konsentrasjoner av NO₂ overstiger nedre grense for gul eller rød sone ved Rosenkrantzgata, både for dagens og fremtidig situasjon. Utbredelsen av rød og gul sone for NO₂ er noe større ved fremtidig situasjon sammenlignet med dagens situasjon. Planlagte fotballhall ligger utenfor gul og rød sone for NO₂.



Figur 7. Luftsonekart som viser modellerte konsentrasjoner 2-3 meter over terreng av svevestøv (PM₁₀) for området ved Åssiden fotballhall for dagens trafikkmengde (2018, øverst) og fremtidig situasjon (2035, nederst) med grenser for luftforurensning i henhold til Retningslinje for behandling av luftkvalitet i arealplanlegging (T-1520). [1]



Figur 8. Luftsonekart som viser modellerte konsentrasjoner 2-3 meter over terreng av nitrogen dioksid (NO₂) for området ved Åssiden for dagens trafikkmengde (2018, øverst) og fremtidig situasjon (2035, nederst). Gul sone tilsvarer overskridelse av grensen på 40 µg/m³ vintermiddel med grenser for luftforurensning i henhold til Retningslinje for behandling av luftkvalitet i arealplanlegging (T-1520). [1]



Figur 9. Luftsonkart viser modellerte konsentrasjoner 2-3 meter over terreng av nitrogendioksid (NO₂) for området ved Åssiden for dagens trafikkmengde (2018, øverst) og fremtidig situasjon (2035, nederst). Rød sone tilsvarer overskridelse av grensen på 40 µg/m³ årsmiddel med grenser for luftforurensning i henhold til Retningslinje for behandling av luftkvalitet i arealplanlegging (T-1520). [1]

3.4 Anbefalinger om tiltak

Planretningslinjene T-1520 [1] legger til riktig bruk av området uten fare for helseskader for befolkningen. Resultatene er derfor ment å brukes videre inn i planleggingen av området. I den røde sonen er hovedregelen at ny bebyggelse som er følsom for luftforurensing skal unngås. Med bebyggelse med slikt bruksformål menes helseinstitusjoner, barnehager, skoler, boliger, lekeplasser og utendørs idrettsanlegg, samt grønnstruktur. Gul sone er en vurderingszone. Ved etablering av bebyggelse med bruksformål som er følsomt for luftforurensning i gul sone, bør luftforurensning og lokalklima inngå som et hensyn tidlig i planprosessen.

Det er ingen anbefalte tiltak her, siden planområde ligger utenfor gul og rød sone for både PM_{10} og NO_2 . Sterkt trafikkert veien Rosenkrantzgata ligger omtrent 100 m nord for hallen og et er ikke veldig sannsynlig at rød sone spres 100 m. I tillegg er det vegetasjon sør for Rosenkrantzgata (som var ikke tatt med i beregningene), som kan redusere spredningen.

3.5 Antakelser gjort i spredningsberegningene

Spredningsberegningene gir et inntrykk av hvilke områder som vil være utsatt for redusert luftkvalitet. Det gjøres imidlertid en rekke antakelser i forbindelse med modelleringen og spredningsberegningene:

- Data for vind og meteorologi kan variere fra år til år og de meteorologiske forholdene fra målestasjon til planområde kan avvike noe.
- Utslippsfaktorer brukt i utslippsberegningene er gjennomsnittstall, og vil avhenge av forhold som kjøremønster, hastighet, teknologi og alder på kjøretøyet. Tall for 2015 regnes som de mest relevante og sikre, og er benyttet i foreliggende rapport.
- Bakgrunnskonsentrasjonene kan variere fra sted til sted innenfor byen som følge av terreng, bygningsmasse og lokale klimaeffekter.
- Modulen MISKAM tar ikke hensyn til terreng. Området ved Åssiden fotballhall er imidlertid relativt flatt, og det er forventet at spredningen av luftforurensning i dette tilfellet vil påvirkes hovedsakelig av bygningene i området og ikke av terreng.
- Fordelingen mellom NO og NO_2 varierer avhengig av meteorologiske forhold og atmosfærisk sammensetning. Formelen benyttet for fordeling mellom NO_x og NO_2 er kun brukt på beregnede konsentrasjoner og ikke på bakgrunnskonsentrasjonene, da disse er oppgitt som NO_2 . Ettersom omgjøringen egentlig skal ta utgangspunkt i det totale innholdet av NO_x i luften er det antatt at dette kan føre til en svak overestimering av konsentrasjonene av NO_2 .
- Det er i denne rapporten brukt gjennomsnittlige døgntrafikktall for et helt år. Ved maksimaltrafikk over flere døgn vil perioder med høyere konsentrasjoner forekomme.
- Det er sannsynlig at trafikkmengden vil øke i framtidig situasjon. Samtidig vil fremtidige forbedringer i kjøretøyteknologi og trafikkreduserende tiltak kunne føre til reduserte utslipp til luft per kjøretøy.
- Piggdekkbruk har stor betydning for mengden svevestøv som genereres, og andel piggdekkbruk for fremtida kan endre seg i forhold til andelen som kjører med piggdekk i dag. Andelen i det aktuelle området i dag er 17 %. Ved å ta hensyn til dagens trend i bruk av piggdekk, er det usannsynlig at andel piggdekk øker i framtidig situasjon, og vurderingen er dermed konservativ.

For verifisering av konsentrasjoner anbefales det at det utføres målinger av den lokale luftkvaliteten i framtidig situasjon.

4. KONKLUSJON

Luftsonekartene over området ved Åssiden i Drammen viser at grensene for gul og rød sone for PM_{10} og for NO_2 i henhold til Retningslinje for behandling av luftkvalitet i arealplanlegging (T-1520) er begrenset til områdene langs Rosenkrantzgata.

Konsentrasjonene av PM_{10} overstiger nedre grense for rød sone ved Rosenkrantzgata, både for dagens og fremtidig situasjon. Utbredelsen av gul sone er litt større enn rød sone. Planlagte fotballhall ligger utenfor gul og rød sone. Konsentrasjoner av PM_{10} er høyere for fremtidig situasjon enn for dagens situasjon. Det skyldes forventet trafikkvekst for fremtidig situasjon. Konsentrasjoner av NO_2 overstiger nedre grense for gul eller rød sone ved Rosenkrantzgata. Utbredelsen av rød og gul sone for NO_2 er noe større ved fremtidig situasjon sammenlignet med dagens situasjon.

Gul sone er områder der friske personer mest sannsynlig ikke vil ha helseeffekter, mens personer med alvorlig luftveis- og karsykdommer har økt risiko for forverring av sykdommen. Ved rød sone vil denne gruppen ha økt risiko for helseeffekter. Planlagte fotballhall ligger utenfor gul og rød sone.

Siden planområde ligger utenfor gul og rød sone for både PM_{10} og NO_2 , er det ingen anbefalte tiltak her.

5. REFERANSER

- [1] Miljøverndepartementet, "Retningslinje for behandling av luftkvalitet i arealplanlegging (T-1520)," 2012. .
- [2] Folkehelseinstituttet (FHI), "04. Svevestøv - Forurensninger i uteluft," Dec. 2012.
- [3] Folkehelseinstituttet (FHI), "03. Nitrogendioksid (NO₂) - Forurensninger i uteluft - FHI," 2015.
- [4] Klima- og miljødepartementet, "Forskrift om begrensning av forurensning (forurensningsforskriften) FOR 2004-06-01," *for-2004-06-01-931*, 2004. .
- [5] Klima- og miljødepartementet, "Lov om vern mot forurensninger og om avfall (forurensningsloven)," *Lovdata*, 2015. .
- [6] Kommunal- og moderniseringsdepartementet, "Lov om planlegging og byggesaksbehandling (plan- og bygningsloven) LOV-2008-06-27-71," 2008. .
- [7] SoundPLAN GmbH, "SoundPLAN MISKAM advanced," 2017. [Online]. Available: <http://www.soundplan.eu/english/soundplan-air-pollution/miskam-advanced/>. [Accessed: 02-May-2017].
- [8] Meteorologisk institutt, "eKlima." .
- [9] HBEFA, "The Handbook Emission Factors for Road Transport (HBEFA)." .
- [10] T. Sandmo, "The Norwegian Emission Inventory 2016," 2016.
- [11] L. Ntziachristos and P. Boulter, "1.A.3.b.vi Road transport: Automobile tyre and brake wear; 1.A.3.b.vii Road transport: Automobile road abrasion," in *European Environment Agency (EEA): EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook 2016*, 2016.
- [12] Norsk institutt for luftforskning (NILU); Statens vegvesen; Miljødirektoratet, "Luftkvalitet.info." .
- [13] Norsk institutt for luftforskning (NILU), Miljødirektoratet, and Statens vegvesen, "Luftkvalitet.info - ModLUFT." .

VEDLEGG 1 UTSLIPPSBEREGNINGER FOR NO_x OG PM₁₀ FOR VEIER VED PLANOMRÅ- DET

For å vurdere lokal luftkvalitet ved Åssiden er det hentet ut utslippsfaktorer fra The Handbook Emission Factors for Road Transport (HBEFA) [9]. Utslippsfaktorer er hentet ut for de ulike type-
ne veier som ligger inne i modellen, for både PM₁₀ og NO_x og for ulike typer trafikk (Tabell V1-1).
Utslippsfaktorer for PM₁₀ dannet ved slitasje av dekk, bremseklosser, og asfalt forårsaket av
piggdekkbruk, er hentet fra Norwegian Emission Inventory 2016 [10], og for slitasje av asfalt
generelt fra EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook 2016 [11]. Tabell V1-2 og V1-3
viser utslippsfaktorer for henholdsvis slitasje av dekk, bremseklosser og asfalt, og asfaltslitasje
forårsaket av piggdekkbruk. De beregnede utslippene av PM₁₀ og NO_x for de aktuelle veistrek-
ningene er vist i Tabell V1-4 (dagens situasjon) og Tabell V1-5 (fremtidig situasjon).

Tabell V1-1. Utslippsfaktorer for utslipp fra forbrenning av PM₁₀ og NO_x for ulike typer kjøretøy, hentet fra Handbook Emission Factors for Road Transport (HBEFA) [9] for Norge med veikategori: Urban. Trafikkscenario referer til hvordan veien klassifiseres i HBEFA, og spesifiserer også fartsgrense.

Kjøretøy*	Komponent	Trafikkscenario	Faktor (g/km/døgn)	Veistrekninger
		URB/Local/50/Freeflo		
pass. car	NO _x	w	0,441923	Nordre gata V, Løkkegata V
		URB/Access/30/Freefl		
pass. car	NO _x	ow	0,611223	Nordre gata Ø, Løkkegata Ø, Storgata
pass. car	NO _x	URB/Access/40/Heavy	0,53425	Fåberggata
		URB/Local/50/Freeflo		
pass. car	PM	w	0,006361	Nordre gata V, Løkkegata V
		URB/Access/30/Freefl		
pass. car	PM	ow	0,008457	Nordre gata Ø, Løkkegata Ø, Storgata
pass. car	PM	URB/Access/40/Heavy	0,007079	Fåberggata
		URB/Local/50/Freeflo		
HGV	NO _x	w	3,739945	Nordre gata V, Løkkegata V
		URB/Access/30/Freefl		
HGV	NO _x	ow	6,31417	Nordre gata Ø, Løkkegata Ø, Storgata
HGV	NO _x	URB/Access/40/Heavy	5,742658	Fåberggata
		URB/Local/50/Freeflo		
HGV	PM	w	0,048562	Nordre gata V, Løkkegata V
		URB/Access/30/Freefl		
HGV	PM	ow	0,081021	Nordre gata Ø, Løkkegata Ø, Storgata
HGV	PM	URB/Access/40/Heavy	0,075739	Fåberggata

Tabell V1-2. Utslippsfaktorer, i g/km per kjøretøy, for generering av PM₁₀ fra dekk-, og bremsekloss- [10] og asfaltslitasje [11] for personbil- og tungtrafikk.

Type kjøretøy	Dekkslitasje	Bremseklosslitasje	Asfaltslitasje
Personbiler	0,0035	0,006	0,0075
Tunge kjøretøy	0,0186	0,0323	0,038

Tabell V1-3. Utslippsfaktorer, i g/km per kjøretøy, for generering av PM₁₀ fra asfaltslitasje ved ulik trafikkmengde målt som årsdøgntrafikk (ÅDT) [10].

ÅDT	Utslippsfaktor
0-1500	16
1500-3000	14
3000-5000	10
>5000	9

Tabell V1-4. Beregnede utslipp av PM₁₀ og NO_x fra veiene i området ved Åssiden fotballhall for dagens situasjon, ved bruk av utslippsfaktorer listet opp i Tabell V1-1, V1-2 og V1-3.

Strekning	ÅDT	Andel tungtrafikk	Andel piggdekk	Fartsgrenser (km/t)	NO _x (g/m/t)	PM10	PM10	PM10	PM10	PM10	PM10 totalt (g/m/t)
						forbrenning (g/m/t)	dekkslitasje (g/m/t)	bremseklosss litasje (g/m/t)	asfaltslitasje (g/m/t)	asfaltslitasje -piggdekk (g/m/t)	
Ingeniør Rybergs gate S	1000	10 %	17 %	30	0,049	0,0007	0,0002	0,0004	0,0004	0,0057	0,0073
Ingeniør Rybergs gate N	6000	10 %	17 %	30	0,289	0,0038	0,0012	0,0022	0,0026	0,0191	0,0289
Ingeniør Rybergs gate V	7400	10 %	17 %	30	0,356	0,0047	0,0015	0,0027	0,0033	0,0236	0,0357
Buskerudveien V / Vårveien S	1200	5 %	17 %	30	0,045	0,0006	0,0002	0,0004	0,0005	0,0068	0,0084
Vårveien	4200	5 %	17 %	30	0,157	0,0021	0,0007	0,0013	0,0016	0,0149	0,0206
Bjelkeveien	88	2 %	17 %	30	0,003	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0005	0,0006
Buskerudveien Ø	210	2 %	17 %	30	0,006	0,0001	0,0000	0,0001	0,0001	0,0012	0,0014
Valbrottveien	250	2 %	17 %	30	0,008	0,0001	0,0000	0,0001	0,0001	0,0014	0,0017
Åkerveien	200	2 %	17 %	30	0,006	0,0001	0,0000	0,0001	0,0001	0,0011	0,0014
Vårveien N2 (ned)	7400	2 %	17 %	30	0,208	0,0028	0,0012	0,0020	0,0025	0,0236	0,0321
Vårveien N1 (opp)	2000	2 %	17 %	30	0,060	0,0008	0,0003	0,0005	0,0007	0,0099	0,0123
Betzy Kjelsbergs vei V	3600	2 %	17 %	30	0,109	0,0015	0,0006	0,0010	0,0012	0,0128	0,0170
Betzy Kjelsbergs vei Ø	350	2 %	17 %	30	0,011	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0020	0,0024
Rosenkrantzgata	29200	7 %	17 %	60	0,766	0,0102	0,0055	0,0095	0,0117	0,0931	0,1300
Store Landfall Øvre V	1700	2 %	17 %	30	0,051	0,0007	0,0003	0,0005	0,0006	0,0084	0,0104
Store Landfall Øvre Ø	200	2 %	17 %	30	0,006	0,0001	0,0000	0,0001	0,0001	0,0011	0,0014
Elias Kræmmers vei	425	2 %	17 %	30	0,013	0,0002	0,0001	0,0001	0,0001	0,0024	0,0029

*ÅDT = årsgjennomsnittlig trafikk; summen av antall kjøretøy som passerer et punkt på en veistrekning (for begge retninger sammenlagt) gjennom året, dividert på antall dager i året

Tabell V1-5. Beregnede utslipp av PM₁₀ og NO_x fra veiene i området ved Åssiden fotballhall for fremtidig situasjon, ved bruk av utslippsfaktorer listet opp i Tabell V1-1, V1-2 og V1-3.

Strekning	ÅDT	Andel tungtrafikk	Andel piggdekk	Fartsgrenser (km/t)	NO _x (g/m/t)	PM10	PM10	PM10	PM10	PM10	PM10 totalt
						forbrenning (g/m/t)	dekklitasje (g/m/t)	bremseklosss litasje (g/m/t)	asfaltslitasje (g/m/t)	asfaltslitasje -piggdekk (g/m/t)	(g/m/t)
Ingeniør Rybergs gate S	1400	11,0 %	17 %	30	0,072	0,0010	0,0003	0,0005	0,0006	0,0079	0,0103
Ingeniør Rybergs gate N	8500	11,0 %	17 %	30	0,430	0,0056	0,0018	0,0031	0,0038	0,0271	0,0415
Ingeniør Rybergs gate V	10500	11,0 %	17 %	30	0,532	0,0069	0,0022	0,0039	0,0047	0,0335	0,0513
Buskerudveien V / Vårveien S	1500	6,0 %	17 %	30	0,060	0,0008	0,0003	0,0005	0,0006	0,0085	0,0106
Vårveien	5300	6,0 %	17 %	30	0,211	0,0028	0,0010	0,0017	0,0021	0,0169	0,0244
Bjelkeveien	100	2,0 %	17 %	30	0,003	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0006	0,0007
Buskerudveien Ø	300	2,0 %	17 %	30	0,009	0,0001	0,0000	0,0001	0,0001	0,0017	0,0021
Valbrottveien	400	2,0 %	17 %	30	0,012	0,0002	0,0001	0,0001	0,0001	0,0023	0,0027
Åkerveien	300	2,0 %	17 %	30	0,009	0,0001	0,0000	0,0001	0,0001	0,0017	0,0021
Vårveien N2 (ned)	10400	2,0 %	17 %	30	0,292	0,0043	0,0016	0,0028	0,0035	0,0332	0,0454
Vårveien N1 (opp)	2800	2,0 %	17 %	30	0,085	0,0012	0,0004	0,0008	0,0009	0,0139	0,0172
Betzy Kjelsbergs vei V	5100	2,0 %	17 %	30	0,154	0,0021	0,0008	0,0014	0,0017	0,0163	0,0223
Betzy Kjelsbergs vei Ø	500	2,0 %	17 %	30	0,015	0,0002	0,0001	0,0001	0,0002	0,0028	0,0034
Rosenkrantzgata	37000	8,0 %	17 %	60	1,016	0,0135	0,0072	0,0125	0,0153	0,1179	0,1664
Store Landfall Øvre V	2400	2,0 %	17 %	30	0,073	0,0010	0,0004	0,0007	0,0008	0,0119	0,0147
Store Landfall Øvre Ø	300	2,0 %	17 %	30	0,009	0,0001	0,0000	0,0001	0,0001	0,0017	0,0021
Elias Kræmmers vei	600	2,0 %	17 %	30	0,018	0,0002	0,0001	0,0002	0,0002	0,0034	0,0041

VEDLEGG 2

LUFTSONEKART FOR OMRÅDET VED ÅSSIDEN FOTBALLHALL

For å vurdere lokal luftkvalitet ved Åssiden er det beregnet utslipp fra veiene som ligger i området. Fra spredningsberegningene ble det utarbeidet luftsonekart i henhold til Retningslinje for behandling av luftkvalitet i arealplanlegging, T-1520 [1]. Gul og rød sone for PM₁₀ er presentert i Figur V2-1, mens gul sone for NO₂ er presentert i figur V2-2, og rød sone for NO₂ er presentert i Figur V2-3.

Åssiden fotballhall, Drammen

dagens situasjon

Beregningshøyde 2-3 meter

Oppdragsnummer 1350029989



PM₁₀ rød/gul sone
T-1520
µg/m³

35 < ≤ 50
50 < ≤ 50

Tegn og symboler

- Vei
- Bygning
- Høydekurve

Skala 1:2600

0 15 30 60 90 m

RAMBOLL

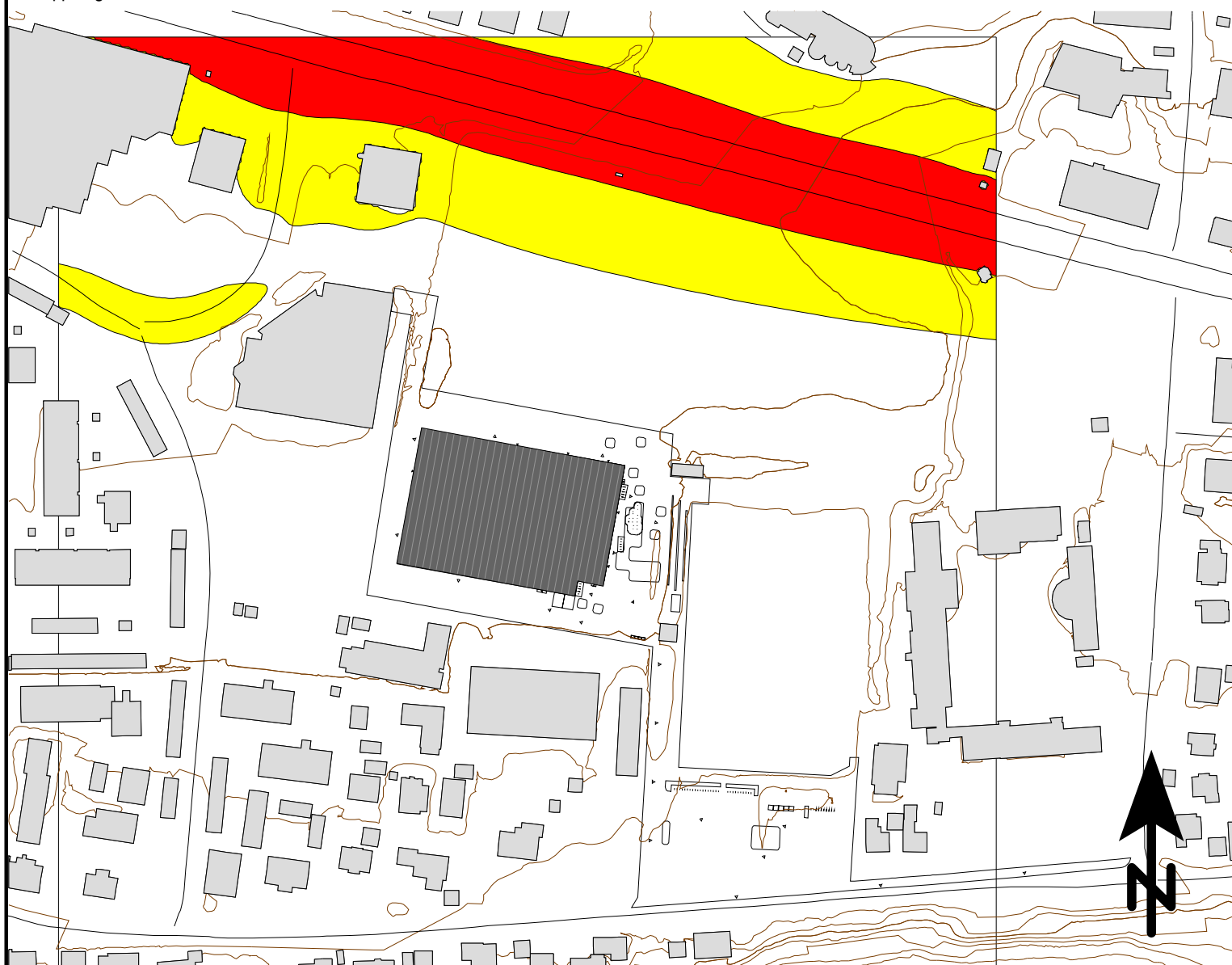
Dato: 15.12.2018
Dokumentansvarlig: algr

Åssiden fotballhall, Drammen

fremtidig situasjon

Beregningshøyde 2-3 meter

Oppdragsnummer 1350029989



PM₁₀ rød/gul sone
T-1520
µg/m³

35 < ≤ 50
50 < ≤ 50

Tegn og symboler

- Vei
- Bygning
- Høydekurve
- Ny bygning

Skala 1:2600

0 15 30 60 90 m

RAMBOLL

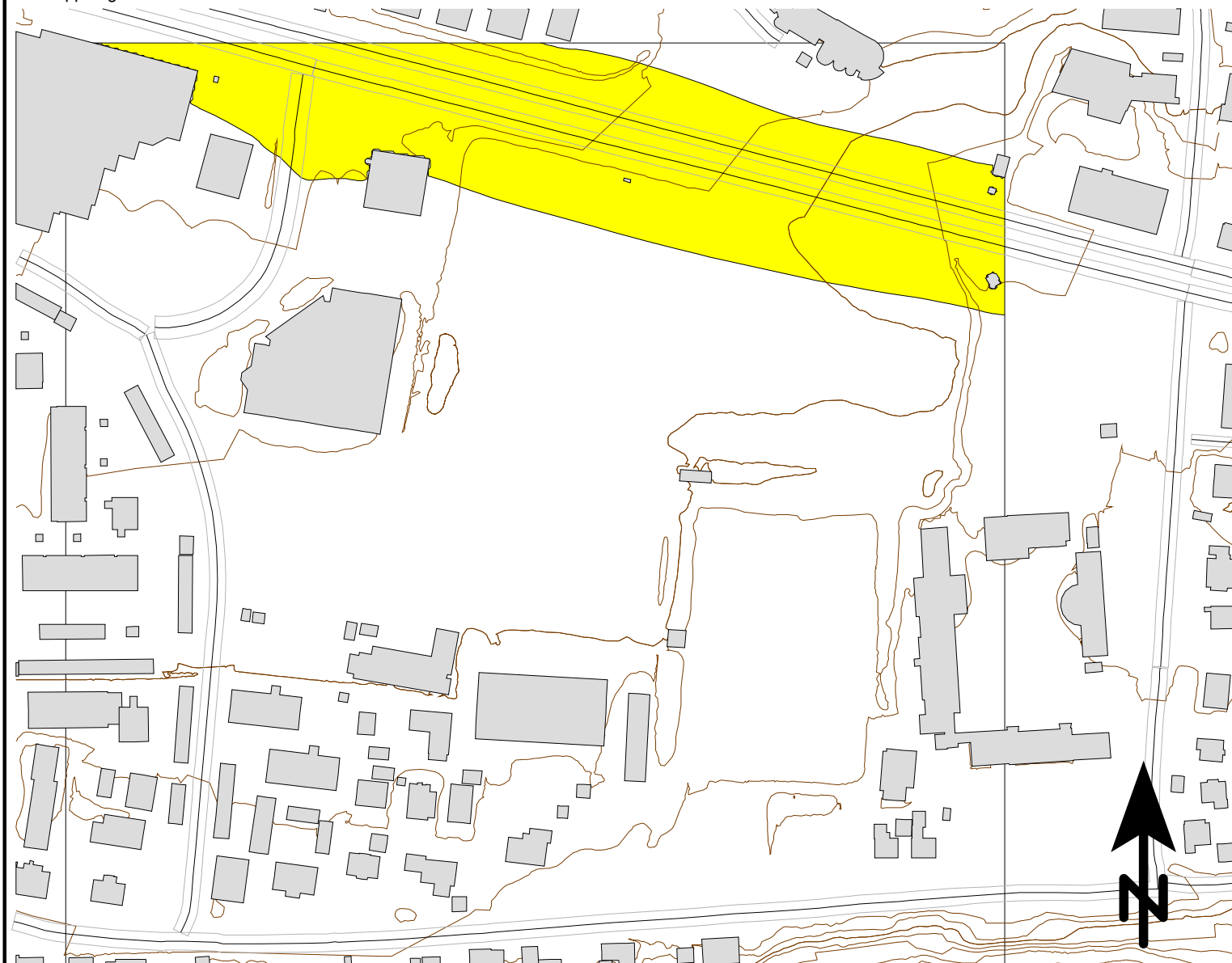
Dato: 16.12.2018
Dokumentansvarlig: algr

Åssiden fotballhall, Drammen

dagens situasjon

Beregningshøyde 2-3 meter




Oppdragsnummer 1350029989



NO₂ rød sone,
vintermiddel
T-1520
i µg/m³

 > 40

Tegn og symboler

-  Vei
-  Bygning
-  Høydekurve

Skala 1:2600



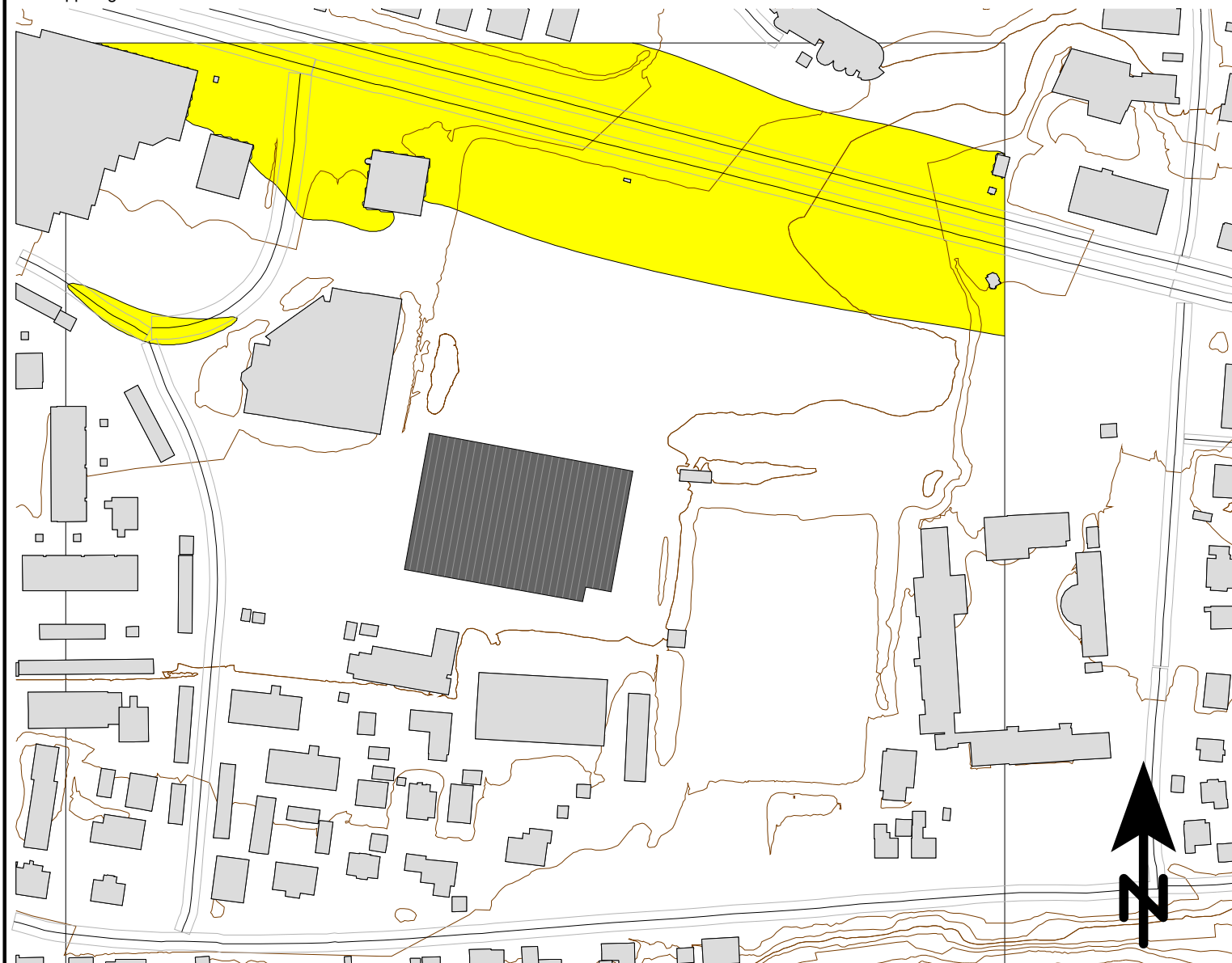
Dato: 15.12.2018
Dokumentansvarlig: algr

Åssiden fotballhall, Drammen


fremtidig situasjon

Beregningshøyde 2-3 meter





Oppdragsnummer 1350029989



NO₂ rød sone,
vintermiddel
T-1520
i µg/m³

 > 40

Tegn og symboler

-  Vei
-  Bygning
-  Høydekurve
-  Ny bygning

Skala 1:2600



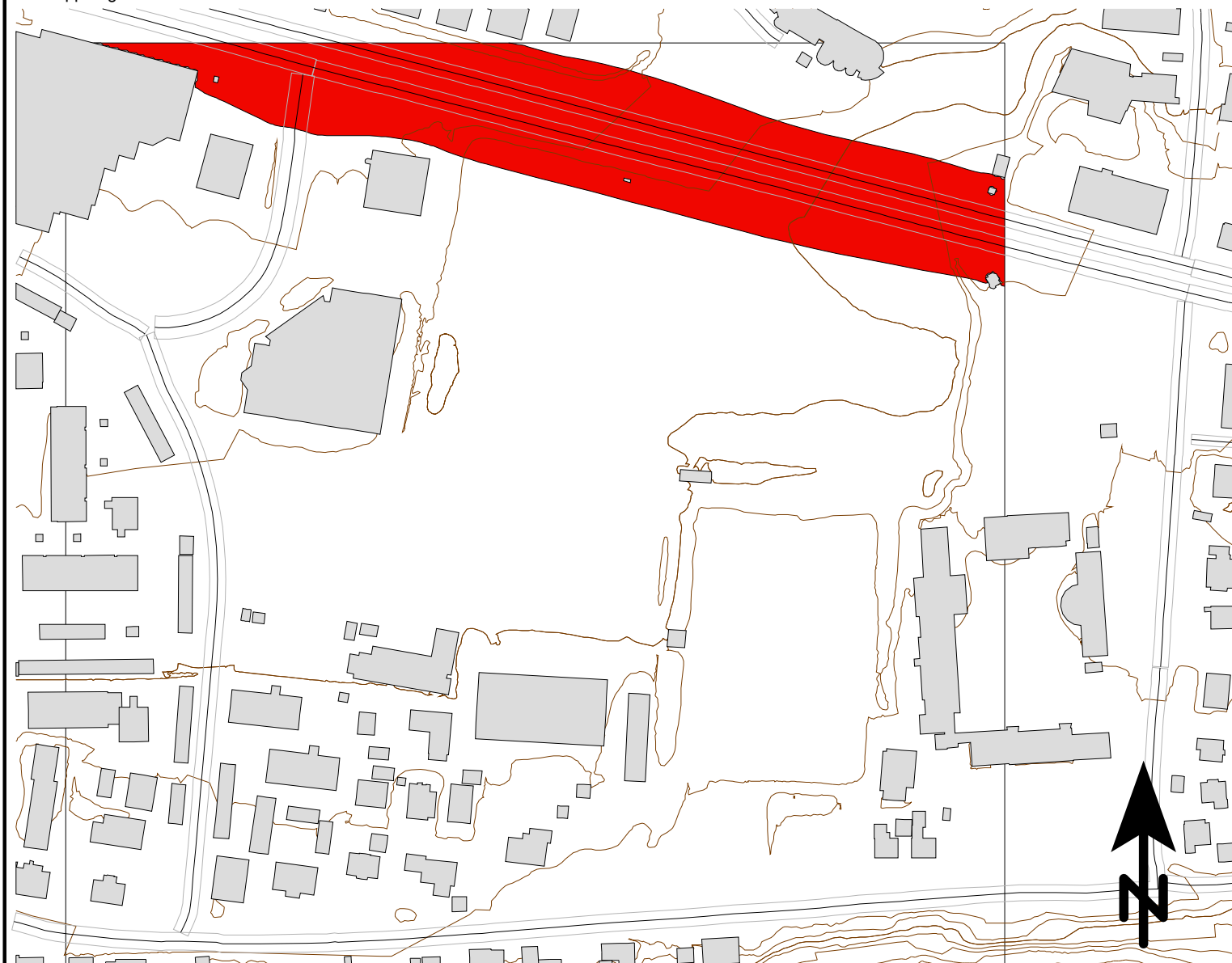
Dato: 16.12.2018
Dokumentansvarlig: algr

Åssiden fotballhall, Drammen

dagens situasjon

Beregningshøyde 2-3 meter




Oppdragsnummer 1350029989



NO₂ rød sone,
årsmiddel
T-1520
i µg/m³

 > 40

Tegn og symboler

-  Vei
-  Bygning
-  Høydekurve

Skala 1:2600



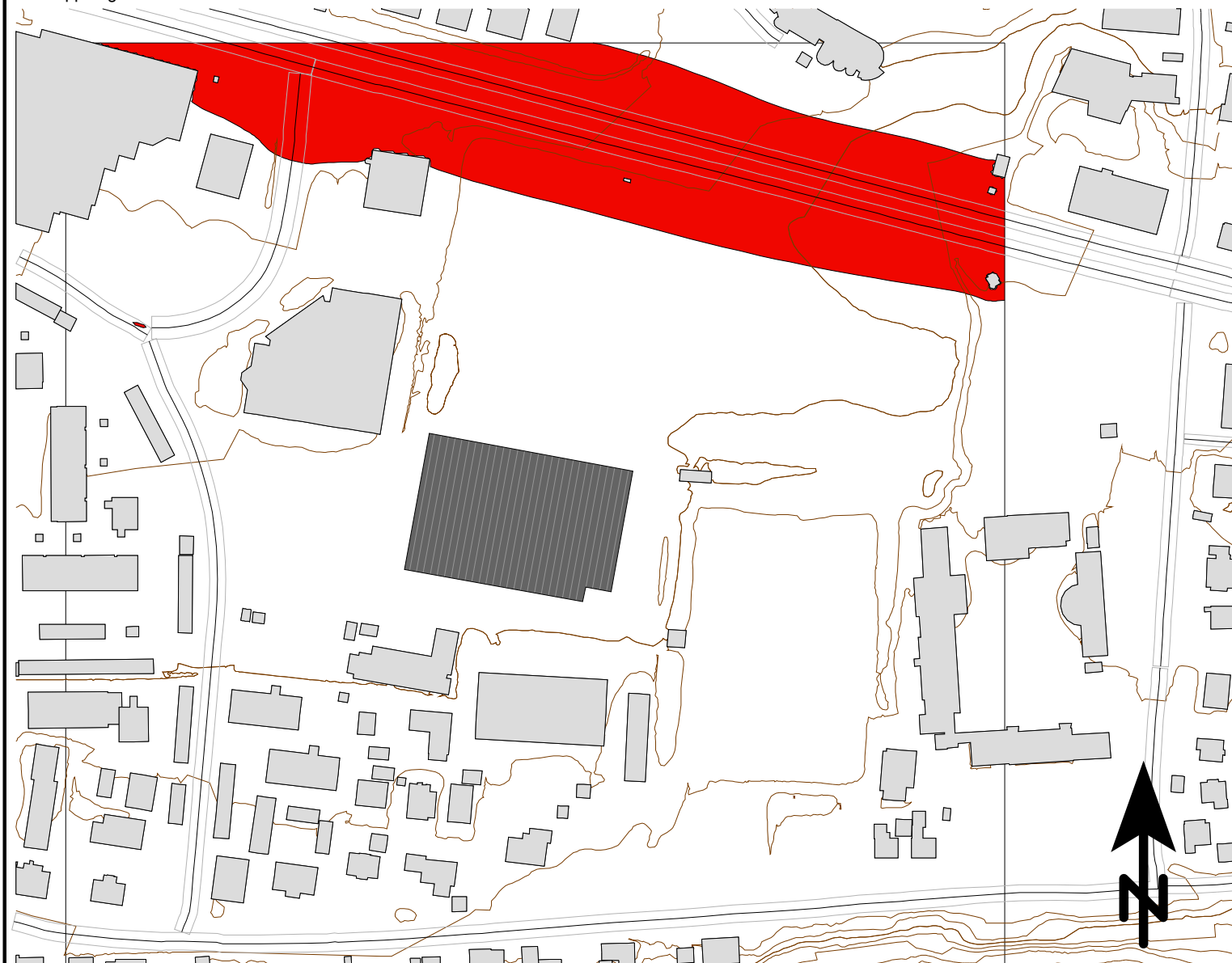
Dato: 15.12.2018
Dokumentansvarlig: algr

Åssiden fotballhall, Drammen

fremtidig situasjon

Beregningshøyde 2-3 meter





Oppdragsnummer 1350029989



NO₂ rød sone,
årsmiddel
T-1520
i µg/m³

 > 40

Tegn og symboler

-  Vei
-  Bygning
-  Høydekurve
-  Ny bygning

Skala 1:2600



Dato: 16.12.2018
Dokumentansvarlig: algr