



## Detaljregulering E18 Kragerø – Bamble: Fagrapport luftkvalitet

---

Nasjonal PlanID:

Kragerø: 3814\_201

Bamble: 3813\_369

Prosjektoversikt

Prosjekt nr.:	01227421
Oppdragsgiver:	Nye Veier AS
Dokumentnummer:	NV40E18KB-YML-RAP-0004

Revisjonsoversikt

Revisjon	Dato	Utarbeidet av	Kontrollert av	Godkjent av
01	11.11.2024	NOJUWA/Sweco	NOJOAN/Sweco	NOHOLL/Sweco

Endringsoversikt

Revisjon	Endringsbeskrivelse

Forsidebilde er fra dagens E18 ved Bakkevannet. (Kilde: Sweco).

**Kontaktinformasjon:**

Karl Arne Hollingsholm, prosjektleder, Sweco

Tlf. 930 16 226, e-post karl.arne.hollingsholm@sweco.no

## Forord

E18 på strekningen gjennom Kragerø og Bamble kommuner er en del av hovedveiforbindelsen mellom Kristiansand og Oslo. Nye Veier har ansvar for planlegging, bygging og drift av fremtidig E18 på denne veistrekningen. Planarbeidet ledes av Nye Veier i samarbeid med et interkommunalt plansamarbeid (IKP)<sup>1</sup> mellom åtte kommuner i Agder og Telemark fylke.

Bakgrunnen for planarbeidet er at dagens E18 har en variasjon i veibredde, bruk av midtdeler og fartsgrense som er et resultat av etappevis utbygging og utbedring over mange år. Variasjon i veistandard medfører redusert fremkommelighet på deler av strekningen.

Sweco bistår Nye Veier med utarbeidelse av en detaljregulering med tilhørende fagrapporter for E18 Kragerø – Bamble. Reguleringsplanprosessen har utviklet seg gjennom flere faser siden den ble startet i 2020. Detaljreguleringen gir rammer for en helhetlig og balansert løsning for fremtidig E18, der ulike hensyn og interesser er avveid mot prosjektets mål. Detaljreguleringen er et samlet svar på innsigelser og merknader som er fremkommet underveis i prosessen.

Fagrapport luftkvalitet er utarbeidet i henhold til Retningslinje for behandling av luftkvalitet i arealplanlegging (T-1520), og inngår som en del av grunnlaget for detaljregulering av E18 Kragerø – Bamble.

---

<sup>1</sup> Interkommunalt plansamarbeid (IKP) etter plan- og bygningsloven kap. 9. IKP består av kommunene Tvedestrand, Risør, Vegårshei, Gjerstad, Kragerø, Bamble, Arendal og Grimstad.

## Innhold

<b>1</b>	<b>Sammendrag</b> .....	<b>6</b>
<b>2</b>	<b>Grunnlag for fagrapporten</b> .....	<b>7</b>
2.1	Bakgrunn for planarbeidet .....	7
2.2	Planområdet .....	7
2.3	Mål med planarbeidet .....	8
2.4	Tiltaket .....	9
<b>3</b>	<b>Prosjekteringsforutsetninger</b> .....	<b>10</b>
3.1	Definisjon av fagtema Luftforurensning, helse og miljø .....	10
3.2	Juridiske grunnlag og nasjonale føringer .....	11
3.3	Analyseområde .....	13
3.4	Kunnskapsgrunnlaget .....	13
3.5	Utredningskrav fra overordnede planer .....	13
<b>4</b>	<b>Lokal luftforurensning</b> .....	<b>14</b>
4.1	Overordnet luftsonekart .....	14
4.2	Lokale måledata .....	15
4.3	Utslippskilder .....	16
4.4	Influensområde for luft .....	17
4.5	Variabilitet over tid .....	17
4.6	Nivå 1 vurdering .....	17
<b>5</b>	<b>Spredningsberegninger</b> .....	<b>17</b>
5.1	Beregningsmetoder .....	18
5.2	Trafikkdata .....	18
5.3	Resipienter .....	18
5.4	Meteorologi og vinddata .....	19
5.5	Utslippsfaktorer .....	21
5.6	Bakgrunnskonsentrasjoner .....	21
5.7	Usikkerhet i modellberegninger .....	22
<b>6</b>	<b>Dagens situasjon</b> .....	<b>23</b>
<b>7</b>	<b>Tiltaket</b> .....	<b>25</b>
<b>8</b>	<b>Virkninger av tiltaket</b> .....	<b>27</b>
<b>9</b>	<b>Avbøtende tiltak i anleggsfasen</b> .....	<b>28</b>
<b>10</b>	<b>Faglige anbefalinger</b> .....	<b>28</b>

<b>11</b>	<b>Referanseliste .....</b>	<b>29</b>
<b>12</b>	<b>Vedlegg.....</b>	<b>30</b>

## 1 Sammendrag

Sweco Norge AS har på oppdrag fra Nye Veier gjennomført en luftkvalitetsvurdering i forbindelse med detaljregulering av ny E18 Kragerø – Bamble. Fagtema luft vurderer luftforurensning langs vei og på nærliggende boenheter som følge av tiltaket.

Beregnet konsentrasjon av nitrogenoksid (NO<sub>2</sub>) og svevestøv (PM<sub>10</sub>) for plansituasjon er vurdert mot retningslinjer gitt i Miljødepartementets retningslinjer for behandling av luftkvalitet i arealplanlegging (T-1520). Vurdering av luftkvaliteten i planområdet er gjort med bakgrunn i spredningsberegninger utført ved hjelp av programvaren CadnaA Option APL.

Det er vurdert en korridor for fremtidig E18. Denne er sammenlignet med dagens vei. Det er utarbeidet luftsonekart og gjort en opptelling av antall bygg med luftfølsomt bruksformål som vil bli utsatt for luftforurensningssone.

Beregninger viser tre hus i gul luftforurensningssone fra dagens vei. Ved bygging av ny E18 vil trafikkmengden falle i delstrekningene som ikke blir gjenbrukt til den nye veilinjen. Dette vil medføre at en av boligene som ligger i gul luftforurensningssone i dag vil få forbedret luftkvalitet og dermed havne utenfor luftforurensningssone. De andre boligene ligger ved delstrekninger som vil gjenbrukes til ny E18, men med økt veibredde. De havner i anleggsområdet for vei, og vil måtte innløses, og utgår dermed i denne vurderingen.

To boliger som ikke er berørt av luftforurensningssone fra dagens vei, vil havne i gul luftforurensningssone ved bygging av ny E18. Disse to boligene blir liggende i anleggsområdet for ny vei og vil av den grunn måtte innløses, og de vil også utgå fra denne vurderingen.

Dette fører til at ny E18 ikke vil få bolighus i luftforurensningssone.

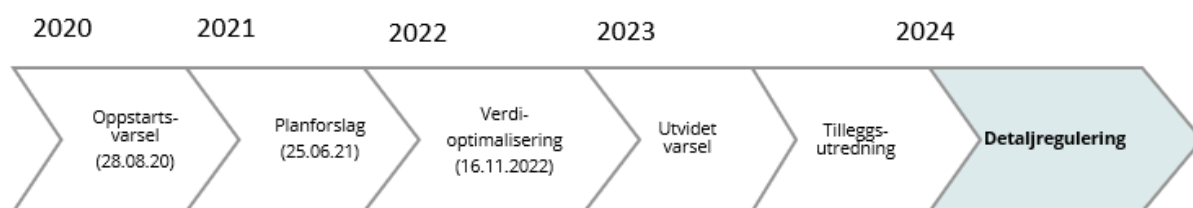
## 2 Grunnlag for fagrapporten

### 2.1 Bakgrunn for planarbeidet

En kommunedelplan med konsekvensutredning for strekningen Dørdal – Grimstad ble vedtatt i 2019. Nye Veier fortsatte planleggingen med en reguleringsplan på strekningen Tvedestrand – Bamble. I 2021 var et planforslag på offentlig ettersyn og høring (heretter kalt planforslag 2021). Summen av innkomne merknader og innsigelser viste at det ikke var tilslutning til planforslaget, og at det ikke gav et samfunnsøkonomisk lønnsomt prosjekt.

Med bakgrunn i merknadene og prosjektets kostnadsnivå ble det gjennomført en verdioptimalisering (Nye Veier, 2022), med mål om økte kostnads- og miljømessige gevinster. Verdioptimaliseringen pekte på at økt grad av gjenbruk kan øke den samfunnsøkonomiske lønnsomheten. Strekningen mellom Tvedestrand – Bamble ble deretter delt i tre deler med ulike tidshorisonter og planprosesser. For delstrekningen gjennom Kragerø og Bamble kommuner anbefalte verdioptimaliseringen videre utredning av to alternativer.

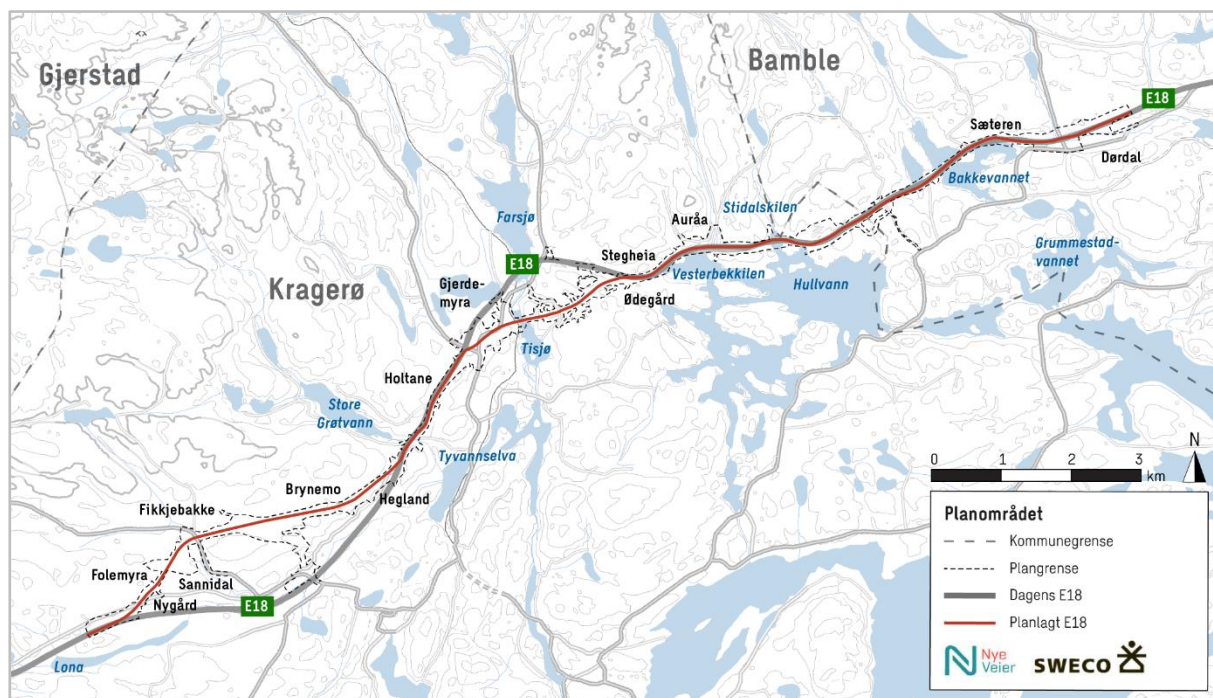
Planprosessen ble videreført, og det er utarbeidet en tilleggsutredning av alternativer og en detaljregulering med tilhørende fagrapporter. I løsningsutviklingen av tiltaket er det vurdert optimaliseringsalternativer, for å bedre den samfunnsøkonomiske lønnsomheten.



Figur 2-1: Viser planprosessen for detaljregulering E18 Kragerø – Bamble. (Kilde: Sweco).

### 2.2 Planområdet

Planarbeidet har forholdt seg til en varslet plangrense, som er utvidet flere ganger i takt med løsningsutviklingen i prosjektet. Den regulerte plangrensen fremgår av plankartet og Figur 2-2, og angir det området som blir permanent eller midlertidig berørt av tiltaket.



Figur 2-2: Viser planområdet med regulert plangrense. (Kilde: Sweco)

### 2.3 Mål med planarbeidet

Målet med planarbeidet er å skape et effektivt, miljøvennlig og trygt transportsystem i 2050, i tråd med Nasjonal transportplan (NTP). Av dette følger fem likestilte mål:



Figur 2-3: De overordnede målene i Nasjonal transportplan 2025-2036. (Kilde: NTP, 2024).

I tillegg er det definert mål for detaljreguleringen om høyest mulig samfunnsøkonomisk lønnsomhet, lavest mulig klimagassutslipp og Breeam Infrastructure-sertifisering som minst «very good».



## 2.4 Tiltaket

Samferdselstiltaket er det fysiske anlegget som det knyttes kostnader til. Det inkluderer permanente og midlertidige tiltak, i både drifts- og anleggsperioden. Tiltaket planlegges etter krav i gjeldende lovverk og konkrete føringer i bl.a. Statens vegvesens håndbøker. Det er imidlertid behov for enkelte fravik fra gjeldende normaler, hovedsakelig for å kunne øke grad av gjenbruk.

Gjenbruk av dagens E18 er et hovedgrep ved samferdselstiltaket. Gjenbruk gir lavere kostnader, reduserer arealbeslag og gir lavere klimagassutslipp, sammenliknet med planforslaget fra 2021. En viktig forutsetning for mer gjenbruk er endret hastighet fra 110 km/t til 100 km/t. Prinsipper som er lagt til grunn for gjenbruk er:

- Breddeutvidelse for fremtidig E18 er lagt på én side av dagens vei.
- Horizontal- og vertikalkurvatur følger dagens vei, med mindre geometrien må forbedres.
- Dagens bruer og underganger som har en restlevetid av betydning gjenbrukes, og for breddeutvidelsen av kjørefelt bygges det nye bruer og underganger parallelt med eller i forlengelse av dagens.

Fremtidig E18 planlegges som nasjonal hovedvei (H3), firefelts motorvei med midtdeler og fartsgrense 100 km/t. Tverrprofil som legges til grunn i planleggingen er 21 meter. Dette er basert på trafikkmengde (ÅDT) med mer enn 12 000 kjøretøy per døgn (kjt/døgn). Prognose for trafikkmengde i år 2060 viser ca. 14 000 kjt/døgn sør for Sannidal og ca. 17 000 kjt/døgn nord for Gjerdemyra.

Sideveier inngår i tiltaket der det er behov for tilpasning av eksisterende sideveinett og sammenhengende forbindelser for lokaltrafikk. Dette innebærer både nye veier og nedklassifisering eller fjerning av eksisterende veier. Sideveier planlegges med ulike veiklasser, avhengig av veitype og veimyndighet.

Nye eller gjenbruk av konstruksjoner, som bruer og underganger, utføres i utgangspunktet med bredde tilpasset tverrprofilen. Der dagens bruer kan gjenbrukes benyttes de til én kjøreretning, og hvor det planlegges nye bruer for motsatt kjøreretning.

Veigrøftene dimensjoneres for håndtering, rensing og infiltrering av veiovervann. Utformingen varierer med veiføringen og sideterrenget. Rensebasseng planlegges der det er behov, for å håndtere forurensning fra veioverflater og beskytte lokale vannkilder mot forurensning.

Sideterrenget utformes med fylling eller skjæring mot eksisterende terreng. Etablering av ny vegetasjon følger prinsippet om naturlig revegetering med stedegne arter.

Massebalansen baseres på prinsipp om å begrense masseflyttingen og begrense behovet for permanente masselager. Masser fra anlegget skal gjenbrukes i veibyggingen, så langt det lar seg gjøre. Masseoverskudd som ikke brukes legges i planlagte områder for permanent masselager.

Anleggsgjennomføringen omfatter flere faser og skal foregå innenfor det regulerte planområdet. Eksisterende veier vil gi adkomst til anleggsområdet. I hovedsak vil ikke eksisterende veier bli benyttet til anleggstrafikk eller massetransport, med unntak av strekninger med gjenbruk av dagens E18. I anleggsgjennomføringen gir gjenbruk større utfordringer rettet mot tredjepart, og det er behov for å ta særlig hensyn til sikkerhet, helse og arbeidsmiljø. Anleggsperioden antas å vare i fire år.

## 3 Prosjekteringsforutsetninger

### 3.1 Definisjon av fagtema Luftforurensning, helse og miljø

Kvaliteten på lufta vi puster inn og omgir oss med, er av fremste betydning for vår helse og trivsel. I tillegg påvirker den økosystemer og vegetasjon i stor grad.

Luftforurensning er et helse- og miljøproblem i mange norske byer og tettsteder, hovedsakelig i vinterhalvåret. De viktigste luftforurensningene er nitrogenoksider (særlig NO<sub>2</sub>) og svevestøv. Utslipp av nitrogenoksider skjer gjennom forbrenningsprosesser og har veitrafikk som hovedkilde i Norge. Svevestøv kommer også fra veitrafikk, herunder eksos og slitasje av dekk og veibane, samt vedfyring. Svevestøv grupperes i to størrelsesfraksjoner (PM<sub>10</sub> og PM<sub>2,5</sub>), hvor PM<sub>10</sub> inkluderer alle partikler med diameter under 10 µm. Den finkornete størrelsesfraksjon PM<sub>2,5</sub> har diameter under 2,5 µm. Svevestøv anses som den viktigste årsaken til helseskadelige effekter av forurenset luft [1].

I de nasjonale forventningene til regional og kommunal planlegging 2023-2027 [2] står det følgende:

*«Der er også viktig å sikre at befolkningen ikke blir utsatt for forurensning, dårlig luftkvalitet og støy. Planleggingen bør sikre at ny utbygging ikke fører til at eksisterende bebyggelse blir utsatt for støy og forurensning over grenseverdiene»*

Samt:

*«I tettbebygde områder er det viktig å redusere helseskadelig støy og luftforurensning og samtidig legge til rette for at flere kan gå og sykle ved daglige gjøremål, til og fra arbeid, skole og fritidsaktiviteter»*

Helseskadelige effekter avhenger av både konsentrasjoner og eksponeringstid, og omhandler særlig forverring eller utvikling av luftveis-, hjerte- og karsykdommer, samt svekkede lunge- og luftveisfunksjoner. Det europeiske miljøbyrået (EEA) har anslått antall for tidlige dødsfall i Norge knyttet til luftforurensning [3]. Finfraksjonen av svevestøv (PM<sub>2,5</sub>) skal ha vært årsak til henholdsvis 160 dødsfall og 1600 tapte leveår i løpet 2020, noe som tilsvarer 30 tapte leveår per 100.000 innbyggere. Nitrogendioksid (NO<sub>2</sub>) skal ha stått for 90 for tidlige dødsfall og 970 tapte leveår i Norge i løpet av 2020. Dette tilsvarer 18 tapte leveår per 100.000 innbyggere.

Total sykdomsbyrde som følge av finfraksjonen av svevestøv, i form av helsetapsjusterte leveår, ble i 2019 estimert til 15 000 DALY (Disability Adjusted Life Years) for den norske befolkning [4]. Dette er en del av det internasjonale sykdomsbyrdeprosjektet, Global Burden of Disease, hvor data for Norge er oppsummert av Folkehelseinstituttet på deres nettsted.

Folkehelseinstituttet har i tillegg framskrevet DALY-estimat for svevestøv til 2025 for en rekke norske byer [4]. For Oslo er dette beregnet på 2 666 DALY, som tilsvarer 380 helsetapsjusterte leveår per 100.000 innbyggere [4][5]. Dette viser at ved en reduksjon av luftforurensning, kan vi oppnå en betydelig forbedring av livskvalitet og forminskning av helseplager.

I tillegg til den lokale luftforurensningens effekt på menneskers helse, bidrar utslipp også til effekter på regionalt og globalt nivå. Særlig er økosystemer og vegetasjon sårbare overfor luftforurensning, hvor konsekvenser kan være eksempelvis sur nedbør, utvasking av næringsstoffer i jord og overgjødning av vassdrag og vegetasjon [6]. Dette kan igjen føre til konsekvenser som vegetasjonsskader, mindre avlinger, tap av biomangfold og fiskedød. De

samfunnsøkonomiske konsekvensene kan derfor bli store når luftforurensningen rammer miljø og natur.

Generelt kan høye konsentrasjoner av luftforurensning gi skadelige effekter på vegetasjon, dyr og biologiske funksjoner som vekst, reproduksjon og overlevelse. I forurensningsforskriften kapittel 7 om lokal luftkvalitet, er grenseverdien for beskyttelse av økosystemet og vegetasjon gitt for NO<sub>x</sub> ved 30 µg/m<sup>3</sup> per kalenderår.

## 3.2 Juridiske grunnlag og nasjonale føringer

### 3.2.1 Lovbestemte grenseverdier og nasjonale mål

I forurensningsforskriften settes minimumskrav til luftkvaliteten i Norge. Disse er juridisk bindende grenseverdier for konsentrasjoner av ulike luftforurensningskomponenter. Det er også definert helsebaserte nasjonale mål for nitrogendioksid (NO<sub>2</sub>) og svevestøv (PM<sub>10</sub> og PM<sub>2,5</sub>). Disse angir et mer langsiktig ambisjonsnivå for luftkvaliteten ut fra hva som anses som trygg luftkvalitet. Luftkvalitetskriterier er fastsatt av FHI og Miljødirektoratet og er basert på kunnskap om helseeffekter. Luftkvalitetskriteriene angir et nivå som de fleste kan eksponeres for uten at det oppstår skadevirkninger på helse. Forurensningsforskriftens grenseverdier, nasjonale mål samt luftkvalitetskriterier er gitt i tabell 3-1.

Tabell 3-1. Grenseverdier, nasjonale mål og luftkvalitetskriterier for NO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, PM<sub>10</sub> og PM<sub>2,5</sub>, med antall tillatte overskridelser.

Parameter	Midlingstid	Forurensningsforskriften	Nasjonale mål	Luftkvalitetskriterier (fra 2023)
NO <sub>2</sub>	år	40 µg/m <sup>3</sup>	30 µg/m <sup>3</sup>	10 µg/m <sup>3</sup>
	time	200 µg/m <sup>3</sup> , maksimalt 18 overskridelser per år	-	100 µg/m <sup>3</sup>
	døgn	-	-	25 µg/m <sup>3</sup>
NO <sub>x</sub>	år	30 µg/m <sup>3</sup> (for beskyttelse av vegetasjon)	-	
PM <sub>10</sub>	år	20 µg/m <sup>3</sup>	20 µg/m <sup>3</sup>	15 µg/m <sup>3</sup>
	døgn	50 µg/m <sup>3</sup> , maksimalt 25 overskridelser per år	-	30 µg/m <sup>3</sup>
PM <sub>2,5</sub>	år	10 µg/m <sup>3</sup>	8 µg/m <sup>3</sup>	5 µg/m <sup>3</sup>
	døgn	-	-	15 µg/m <sup>3</sup>

### 3.2.2 Retningslinjer og luftforurensningssoner

Miljøverndepartementet, nå Klima- og miljødepartementet, vedtok i 2012 «Retningslinje for behandling av luftkvalitet i arealplanlegging (T-1520)»[7]. Dette er statlige anbefalinger for hvordan luftforurensning bør behandles i kommunens arealplanlegging, og har som formål å forebygge og redusere helseeffekter grunnet luftforurensning gjennom følgende:

- Å gi anbefalinger for når og hvordan luftforurensning skal tas hensyn til ved planlegging av virksomhet og bebyggelse.
- Å gi anbefalinger med hensyn til områdets egnethet for ulike arealbruk ut fra luftforurensningsforhold, samt vurdere behovet for avbøtende tiltak.

Retningslinjene skildrer grunnlag for etablering av luftforurensningssoner der det er fare for helseskader som følge av luftforurensning. Luftforurensningen kartfestes i en rød og en gul sone.

Gul sone er en vurderingssone hvor det bør vises varsomhet med å tillate etablering av bebyggelse med bruksformål som er følsom for luftforurensning og etablering eller vesentlig utvidelse av luftforurensende virksomhet. Anbefalte grenser for gul sone er baserte på luftkvalitetskriteriene utarbeidet av Folkehelseinstituttet og Miljødirektoratet.

Rød sone angir et avviksområde som på grunn av høye luftforurensningsnivåer er lite egnet til bebyggelse med bruksformål som er følsom for luftforurensning og etablering eller vesentlig utvidelse av luftforurensende virksomhet. Anbefalte grenser for rød sone er basert på forurensningsforskriftens grenseverdier, slik at de avgrenser avviksområde.

Anbefalte grenser for luftforurensning i gul og rød sone beskrives nærmere i Tabell 3-2. Grensene gjelder NO<sub>2</sub> og PM<sub>10</sub>. Generelt vil PM<sub>2,5</sub> være dekket av kriteriene for PM<sub>10</sub> og er derfor ikke gitt egne grenser.

Tabell 3-2: Anbefalte grenser for luftforurensning og kriterier for soneinndeling ved planlegging av virksomhet eller bebyggelse etter T1520 [7].

Komponent	Luftforurensningssone <sup>1</sup>	
	Gul sone	Rød sone
PM <sub>10</sub>	Døgnmiddel: 35 µg/m <sup>3</sup> Med inntil 7 overskridelser pr. år	Døgnmiddel: 50 µg/m <sup>3</sup> Med inntil 7 overskridelser pr. år
NO <sub>2</sub>	Vintermiddel: 40 µg/m <sup>3</sup> Vintermiddel defineres som perioden fra 1. november til 30.april	Årsmiddel: 40 µg/m <sup>3</sup>
<b>Helserisiko</b>		

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.
--	--

<sup>1</sup>. Bakgrunnskonsentrasjonen er inkludert i sonegrensene.

### 3.2.3 Miljødirektoratets veiledning til luftkvalitet i arealplanlegging

Miljødirektoratet har utarbeidet digital veileder til T-1520 [8]. Den anbefaler en trinnvis vurdering i tre nivåer. Det første nivået er en grov oversiktskartlegging for å vurdere problemomfang. Det baseres på kart- og utslippsdata fra Miljødirektoratets fagbrukertjeneste samt tilgjengelig måledata og er presentert i kapittel 4 i denne rapporten. Dersom det konkluderes med at det er risiko for luftforurensningssone i område med følsomt arealbruk, kan det være behov for mer detaljert utredning.

Det andre nivået innebærer undersøkelse med passive prøvetakere. Disse benyttes til å måle NO<sub>2</sub> og andre gasser, men er mindre egnet til måling av svevestøv (PM<sub>10</sub>). De gir et resultat for hele tiden at de er utplassert, oftest per måned. Mens de er mindre nøyaktige enn målestasjoner, er de kostnadseffektive, og kan brukes til å sammenligne luftkvalitet på forskjellige punkter i et område i nærhet av en forurensningskilde. Allikevel kan ikke slike målinger si noe om planlagte veier eller annen forurensningskilde som enda ikke eksisterer, og er dermed ikke vurdert videre her.

Det tredje nivået anvendes når det er behov for mer detaljert vurdering. Spredningsmodell benyttes til å utarbeide luftsonekart, og kan baseres på fremskrevet trafikkdata og forventet utslipp, for å vurdere planlagte forurensningskilder. Veilederen vektlegger beskrivelse av inngangsdata og usikkerheter ved modellen. Dette er beskrevet i kapittel 5 i denne rapporten, med tilleggsdata presentert i Vedlegg.

## 3.3 Analyseområde

Analyseområdet utgjør beregningsfeltet i spredningsmodell. Det skal avgrense influensområdet. Influensområdet for luft i denne utredningen er definert nærmere i kapittel 4.4.

## 3.4 Kunnskapsgrunnlaget

Det er utført en konsekvensutredning for kommunedelplan for E18 Dørdal – Grimstad [8] hvor prosjektområdet for E18 Gjerstad – Bamble inngår.

## 3.5 Utredningskrav fra overordnede planer

Kommunedelplan for E18 Dørdal – Grimstad [9] angir planbestemmelser som skal følges opp i det videre planarbeidet: Gjennomføre analyse av luftkvalitet i tråd med T-1520.

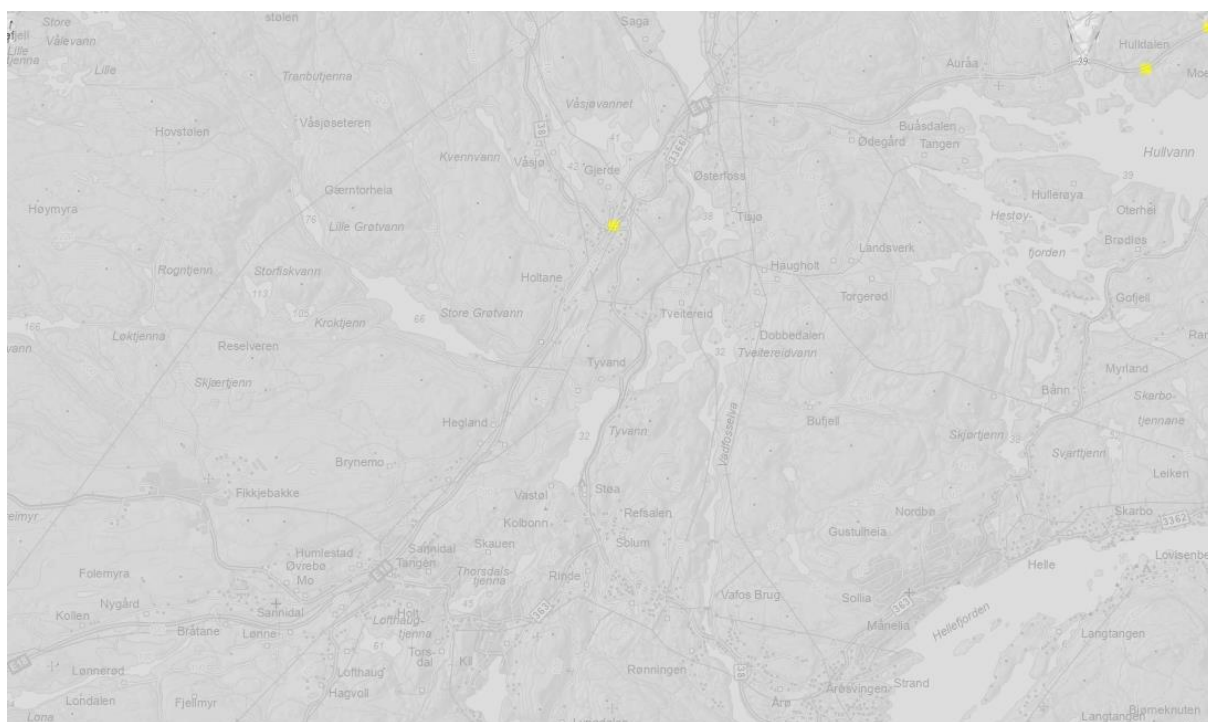
## 4 Lokal luftforurensning

Dette kapitlet gir en grov oversiktskartlegging av lokal luftkvalitet i tråd med Miljødirektoratets veileder for nivå 1 utredning. For nærmere forklaring av nivå 1, se kapittel 3.2.3.

### 4.1 Overordnet luftsonekart

Overordnet luftsonekart for årene 2018 til 2022 har nylig blitt utarbeidet av Norsk institutt for luftforskning (NILU) og Meteorologisk institutt (MET). Disse er tilgjengelig fra Miljødirektoratets fagbrukertjeneste for luftkvalitet [10]. Beregninger er gjort over hele kommuner i et grovt rutenett på 100 x 100 meter, og tar ikke hensyn til terreng, bygninger eller andre strukturer som kan påvirke spredning. Beregninger tar med hovedveier samt andre store kilder til luftforurensning. Overordnet luftsonekart må tolkes med varsomhet, og er egnet til innledende utredning, der det vurderes behov for mer detaljerte beregninger. For nærmere beskrivelse og definisjon av luftsonekart, se kapittel 0.

Overordnet luftsonekart for Kragerø kommune og Bamble kommune er vist i Figur 4-1 og Figur 4-2. For Kragerø kommune viser den noen små luftforurensningssoner ved Gjerdekrysset og langs veien ved Hullvann. For Bamble kommune viser det en liten luftforurensningssone ved Skaugøya.



Figur 4-1: Miljødirektoratets sammensatte luftsonekart over Kragerø kommune for årene 2018 - 2022.



Figur 4-2: Miljødirektoratets sammensatte luftsonekart over Bamble kommune for årene 2018 - 2022.

Disse luftsonekartene har rutenett på 100m x 100m og kan ikke tolkes på mindre skala. Fremtidig luftkvalitet i planområdet er undersøkt nærmere i denne utredningen ved bruk av lokalskala spredningsberegninger. Beregningene tar med hovedveiene og eksisterende bygninger og bruker vesentlig høyere oppløsning (se kap. 5.1).

## 4.2 Lokale måledata

De nærmeste veinære målestasjonene for området ligger i nærheten av Porsgrunn. Den ene er plassert ved Sverresgate i Grenland og den andre er plassert i Lensmannsdalen i Grenland. Dette er målestasjoner som måler konsentrasjoner av svevestøv ( $PM_{10}$  og  $PM_{2,5}$ ) og  $NO_2$ . Målestasjonen Sverresgate ligger i et byområde ved en vei med ÅDT på 8000. Målestasjon i Lensmannsdalen ligger også i et byområde med en høyere trafikkert vei, med ÅDT på 19 000. Data fra begge målestasjoner er lastet ned for å sammenligne.

Målestasjonene vil ikke være representative for området, men verdier fra målestasjon Sverresgate er brukt som omregningsfaktor for å beregne 98-persentilen for døgnmiddel av  $PM_{10}$ , som beskrevet nærmere i Vedlegg 1A. Måleresultater for Sverresgate fra siste fem år er vist i Tabell 4-1.

Tabell 4-1: Måleresultater fra målestasjon Sverresgate.

År	Årsmiddel $NO_2$ ( $\mu g/m^3$ )	Vintermiddel $NO_2$ ( $\mu g/m^3$ )	$PM_{10}$ årsmiddel ( $\mu g/m^3$ )	$PM_{10}$ døgnmiddel, 8. høyeste ( $\mu g/m^3$ )
2018	16,00	22,14	17,86	46,90
2019	16,28	21,74	16,86	51,44

År	Årsmiddel NO <sub>2</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	Vintermiddel NO <sub>2</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	PM <sub>10</sub> årsmiddel (µg/m <sup>3</sup> )	PM <sub>10</sub> døgnmiddel, 8. høyeste (µg/m <sup>3</sup> )
2020	11,10	15,54	14,59	49,08
2021	12,21	14,01	14,43	36,09
2022	12,68	18,83	17,77	66,04

### 4.3 Utslippskilder

Veitrafikk er den viktigste kilden til luftforurensning i byer og tettsteder. Skipstrafikk kan ha et betydelig bidrag i havneområder med høy båttrafikk, det samme kan gjelde for sjøsalt. I noen industriområder utgjør utslipp fra forbrenningsprosesser en vesentlig kilde til lokal luftforurensning. Luftforurensningen er betydelig høyere om vinteren enn om sommeren, og dette skyldes hovedsakelig at luften er mer stabil om vinteren slik at forurensningen akkumuleres. I tillegg bidrar utslipp fra oppvarming (ved- og oljefyring) og piggdekkbruk til økt utslipp av partikler.

Planområdet har stor utstrekning og variasjon i utslipp. Det er avhengig av nærhet til veg og bebyggelse. Noen deler av planområdet går gjennom uberørt natur og vil ha lite påvirkning fra veg og bebyggelse. I disse områdene er det i hovedsak «bakgrunn» som står for utslippene av NO<sub>2</sub>. «Bakgrunn» betyr hovedsakelig langreist forurensning fra utenfor planområdet. Derimot, i nærheten av veg vil det være veitrafikk som utgjør den største kilden til luftforurensning av NO<sub>2</sub>. Bidraget fra veitrafikk varierer mellom ca. 18,4 til 76,6 % årsmiddelkonsentrasjonen og «bakgrunn» bidrar med resterende.

Den samme variasjonen gjelder også for PM<sub>10</sub>. «Bakgrunn» er den største kilden og bidrar med 37,5 – 63,4 %, sjøsalt bidrar med ca. 18 – 32 %. Veistøv gir et betydelig bidrag i nærheten av eksisterende veg, men mindre bidrag i stor avstand fra veg. Bidraget fra veistøv er ca. 4,1 – 41,7%. I tillegg er det små bidrag fra eksos og vedfyring nært veg og i bebygde områder.

Med henvisning til Miljødirektoratets database om landbasert industri, Norske utslipp, er det registrert en virksomhet med utslipp til luft for planområdet. Det er Vistin Pharma avd. Fikkjebakke som er plassert på Fikkjebakke. Bedriften har registrerte utslipp på CO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> og SO<sub>2</sub>.

Bedriftens rapporterte utslipp av NO<sub>x</sub> har vært i størrelsesorden 0,1 – 0,2 tonn per år i de siste 5 årene og skal være fra et mellomstort forbrenningsanlegg. Det kan påvirke luftkvaliteten i nærområdet, men påvirkningen er enten for lav/lokal for å gi utslag på kart i Miljødirektoratets fagbrukertjenester, eller ikke tatt med. Bedriften ligger over 1 km fra dagens E18 og vil dermed ikke påvirke influensområdet for dagens vei, derimot vil det ligge ca. 400 meter fra ny E18 og vil ha en påvirkning på influensområdet for ny E18.



#### 4.4 Influensområde for luft

Influensområde for luft defineres som det området som får vesentlig påvirkning av luftforurensning fra utslippskilden. I dette tilfellet gjelder dette utslipp fra E18 Kragerø - Bamble. Dette bestemmes ved hjelp av spredningsberegninger som utreder påvirkninger av fremtidens trafikkutslipp.

Beregninger viser at dette vil gjelde en smal korridor langs veien som vil ha større utstrekning ved veikryss og tunnelmunninger.

I influensområdet identifiseres følsomt arealbruk etter definisjon i T-1520. Dette omfatter helseinstitusjoner, barnehager, skoler, boenheter, lekeplasser og utendørs idrettsanlegg samt grøntstruktur. Det er kun boenheter som er aktuelle i dette området. I tillegg telles antall boenheter i luftforurensningssone for å kvantifisere påvirkningsgrad av eventuell ny vei. Fritidsboliger regnes ikke som følsomme for luftforurensning ifølge T-1520.

#### 4.5 Variabilitet over tid

Lokal luftkvalitet varierer over tid og er avhengig av flere faktorer, særlig vær, vind og temperatur. Selv om forurensningen vanligvis tynnes raskt ut, kan forholdene bli slik at konsentrasjoner av NO<sub>2</sub> og PM<sub>10</sub> overskrider grenseverdi i enkelte tilfeller eller perioder. Dette skjer særlig i vinterhalvåret når man har dager med inversjon og lav luftutskilling. Det er derfor ofte om vinteren at de største utfordringene med luftforurensning forekommer, og at de verste forurensningsperioder inntreffer. Vedfyring og bruk av piggdekk i vinterhalvåret øker i tillegg konsentrasjonen av PM<sub>10</sub>.

Luftforurensningen har også døgnvariasjoner, disse varierer hovedsakelig med vegtrafikkens topper under rushtiden. Det er tatt høyde for døgnvariasjoner i beregningene, men resultatene presenteres som årsmiddel. Det er utført egen spredningsberegning for vinterhalvåret basert på meteorologidata fra vinterhalvåret og bakgrunnskonsentrasjoner for NO<sub>2</sub> i vinterhalvåret (1. nov – 30. mars).

#### 4.6 Nivå 1 vurdering

Overordnet luftsonkart har ikke tilstrekkelig detaljeringsgrad for å anslå antall boliger i luftforurensningssone i dagens situasjon, og det finnes ikke målestasjoner ved E18 i denne strekningen. Fremtidens trafikk tall er i størrelsesorden som kan forårsake luftforurensningssone og det er dermed gjennomført spredningsberegninger for å utarbeide mer detaljert luftsonkart for både dagens E18 og planlagt ny strekning.

### 5 Spredningsberegninger

Dette kapitlet beskriver inngangsparametere og usikkerheter i modellberegninger, i tråd med Miljødirektoratets veileder for nivå 3 vurdering (se kapittel 3.2.3 for nærmere forklaring av utredningsnivå). Resultater for dagens E18 er vist i kapittel 6, og for ny E18 i kapittel 7.

## 5.1 Beregningsmetoder

Vurderingen av luftkvaliteten er gjort med bakgrunn i spredningsberegninger med hensyn på NO<sub>2</sub> og PM<sub>10</sub>. Ved hjelp av programvaren CadnaA (DataKustik) med tilleggsmodulen Option APL, som tar med modellen Austal2000 (Tysklands Umweltbundesamt (UBA) og Janicke Consulting), er det beregnet konsentrasjoner av de nevnte komponentene i avstand fra vegen. Beregninger av utstrekningene til disse komponentene er presentert som luftsonekart i henhold til T-1520.

Spredningsberegningene er gjort med bakgrunn i trafikkdata, meteorologiske data og bakgrunnskonsentrasjoner. 3D-modellgrunnlaget er identiske til det som er brukt til Swecos støyberegninger for prosjektet.

Som kartunderlag er det brukt digitale kart fra Kartbanken. Høydekoter på terreng har 1 m ekvidistanse. For ny E18 er fagmodeller for vei benyttet.

Kartfesting av boenheter og andre bygninger med luftfølsomt bruksformål er basert på matrikkelinformasjon i digitalt kartverk.

Beregningene er gjennomført i 1,5 meters høyde over et rutenett på 10x10 meter. Beregninger med terreng er ikke tatt med.

Ved vurdering av påvirkning på området og dets egnethet for planlagt bruksformål, er miljøverndepartementets retningslinje for behandling av luftkvalitet i arealplanlegging (T-1520) lagt til grunn.

## 5.2 Trafikkdata

For å kunne gjennomføre spredningsberegninger for forurensninger i luft trengs ulike typer trafikkdata. For veitrafikk inkluderer dette fremtidig trafikkmengde (regnet i årsdøgntrafikk – ÅDT), trafikkhastighet, piggdekkandel, tungtrafikkandel og elbilandel.

Sweco har utført trafikkberegninger av veitrafikk i forbindelse med detaljreguleringen. Trafikkberegningene gir trafikkdata for år 2060 og disse prognosene er benyttet i luftkvalitetsberegningene. Trafikkgrunnlaget er vist i vedlegg 1B. Datakilder for piggdekkandel og elbilandel er beskrevet nærmere i vedlegg 1C utslippsfaktorer.

For dagens trafikk er det benyttet trafikk tall for år 2022 (ÅDT, fartsgrense og tungtrafikkandel) fra Nasjonal Vegdatabank (NVDB) fra Statens vegvesen sin nettløsning. Gyldigheten til trafikk tallene er gjennomgått av Swecos avdeling for mobilitet og analyse.

## 5.3 Resipienter

Med resipienter vektlegges her arealbruk med følsomhet for luftforurensning etter definisjonen i «Retningslinje for behandling av luftkvalitet i arealplanlegging», T-1520.

I planområdet omfatter dette bolig samt tilhørende uteoppholdsareal. Det bemerkes at fritidsboliger ikke inngår i definisjon av følsomt arealbruk i T-1520.

## 5.4 Meteorologi og vinddata

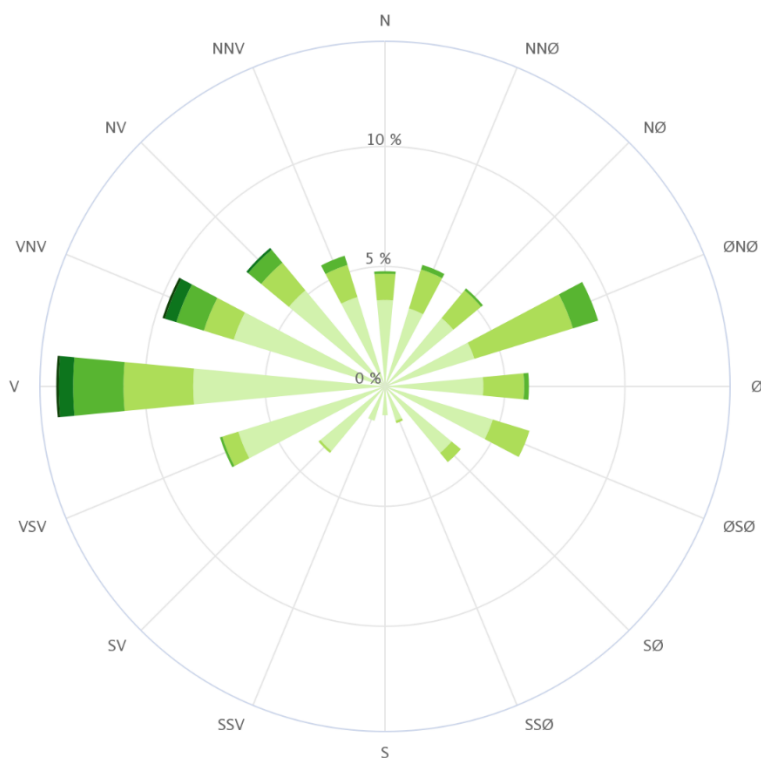
For å kunne beregne vindfelt trengs det timesvise vinddata for planområdet eller annet område som er representativt for planområdet. Disse vinddataene hentes fra [www.seklima.met.no](http://www.seklima.met.no) og legges inn i programvaren. Programvaren bruker værdata som utgangspunkt for å beregne et detaljert lokalt vindfelt i planområdet.

Vinddata er hentet fra den nærmeste værstasjonen til planområdet med tilgjengelig data, ved stasjonen Gjerstad Jernbanestasjon. Værstasjonen ligger ca. 10 - 30 km vest for planområdet, og anses å være godt representativt. Data er tatt fra 2015.

Figur 5-1 viser en vindrose for Gjerstad jernbanestasjon i perioden 2013 – 2023. Dominerende vindretning er fra vest, vest-nordvest og øst-nordøst. Også innslag fra nordvest og øst-sørøst. Vindhastigheten varierer hovedsakelig mellom flau vind og lett bris. Laber bris forekommer med lavere frekvens, oftest fra vest og vest-nordvest.

Vindrose for Gjerstad Jernbanestasjon (SN35210) i perioden;  
9.2013–8.2023.

Stille (0,0–0,2 m/s) = 7,7 %



- |                             |                              |
|-----------------------------|------------------------------|
| Flau vind (0,3–1,5 m/s)     | Svak vind (1,6–3,3 m/s)      |
| Lett bris (3,4–5,4 m/s)     | Labor bris (5,5–7,9 m/s)     |
| Frisk bris (8,0–10,7 m/s)   | Liten kuling (10,8–13,8 m/s) |
| Stiv kuling (13,9–17,1 m/s) | Sterk kuling (17,2–20,7 m/s) |
| Liten storm (20,8–24,4 m/s) | Full storm (24,5–28,4 m/s)   |
| Sterk storm (28,5–32,6 m/s) | Orkan (>32,6 m/s)            |

Highcharts.com

Figur 5-1: Vindrose for værstasjon ved Gjerstad Jernbanestasjon. Kilde: seklima.met.no

Overflateruhetslengde («surface roughness length») benyttes av beregningsverktøyet til å behandle meteorologiske data og karakterisere turbulensforhold i det atmosfæriske grensesjiktet. Med hensyn til arealbruk i planområdet samt det omkringliggende området er denne satt til 0,5 m.

## 5.5 Utslippsfaktorer

Utslipp av svevestøv (PM<sub>10</sub>) fra veien skyldes ulike kilder som avgass fra bilene, slitasje av bremseklosser, dekk og asfalt. Kjøretøyenes hastighet og bruk av piggdekk påvirker i stor grad det totale utslippet av svevestøv. Salting, strøing, nedbørsmengde og hvor ofte veiene blir rengjort påvirker også den totale mengden svevestøv, men det er ikke tatt med i beregningene.

Utslippsfaktorer for NO<sub>x</sub> og partikler, PM<sub>10</sub>, for de ulike veiene er beregnet ut fra utslippsfaktorer for trafikkerte lokalveier og lokalvei med fri flyt. Utslippsfaktorene er hentet fra SSB (2017), og er beregnet ved hjelp av den europeiske utslippsmodellen HBEFA. Utslippsfaktorene fra piggdekk og piggfrie dekk slitasje på asfalt er hentet fra NILU-rapporten (NILU, 2009).

En piggdekkandel på 24 % er benyttet i beregningene, men henvisning usikkerhet i forhold til lokal piggdekkbruk. Statens vegvesen (2022) har oppgitt en prosentandel som kjører piggfritt på 76 % for Skien/Porsgrunn (nærmeste registrerte representative lokalitet). Utslippsfaktorene som er brukt for NO<sub>x</sub> og PM<sub>10</sub> for de ulike veiene er gitt i Vedlegg 1.

Elbiler har ikke noe utslipp av NO<sub>x</sub> og ikke noe PM<sub>10</sub> fra avgass. Det er tatt høyde for dette i beregningene av utslippsfaktorene og det er brukt en elbilandel på 11,1 % for Kragerø og 15,7 % Bamble. Tallene er hentet fra kommunens data om kjøring av personbil fordelt på drivstofftype for 2021, innrapportert til Miljødirektoratet.

For oversikt over beregnede utslippsfaktorer for nærliggende veier til planområdet, se vedlegg 2 for Utslippsfaktorer.

## 5.6 Bakgrunnskonsentrasjoner

Bakgrunnskonsentrasjoner er å forstå som forurensningsmengden fra ulike utslippskilder i regionen som ikke er inkludert i beregningene som spesifikke kilder i seg selv. Eksempler er sjøsalt, småveier og langtransportert forurensning. Den totale forurensningskonsentrasjonen i et område er summen av forurensningskonsentrasjonen fra bakgrunn og fra spesifikke utslippskilder (f.eks. veitrafikk og industri).

$$\text{Total forurensningskonsentrasjon} = \text{bakgrunnskonsentrasjon} + \text{spesifikke kilder}$$

Bakgrunnskonsentrasjonene av NO<sub>2</sub> og PM<sub>10</sub> som benyttes til beregningene er hentet fra Miljødirektoratets Lokal luftforurensning: Utslippssystem og database.

Omregning av nedlastet rådata beskrives i Vedlegg 1D.

## 5.7 Usikkerhet i modellberegninger

Modeller er aldri fullstendige beskrivelser av virkeligheten og resultater som er innhentet fra en modellberegning inneholder dermed usikkerheter. Det foreligger alltid en risiko for feilkilder når modellen ikke på korrekt måte tar hensyn til alle faktorer som kan påvirke verdien av luftforurensning. Slike feilkilder kan være avhengig av flere faktorer, og finnes blant annet i beregningene (forenklinger i modellene), i måledata (ikke representative måledata) og i utslippsdataene.

Utslippsfaktorene som er brukt for biler og tungtrafikk representerer et gjennomsnittlig kjøretøy, basert på tilgjengelig data om bilpark. I virkeligheten kan utslipp fra enkelte kjøretøy variere betydelig og faktisk bilparksammensetning kan variere fra gjennomsnittet. Trafikkprognoser har også sin grad av usikkerhet.

Meteorologiske parametere, bakgrunnskonsentrasjoner og omdanning av  $\text{NO}_x$  til  $\text{NO}_2$  er basert på et «typisk» år eller «normalår». De faktiske værforhold varierer selvfølgelig fra år til år, med konsekvenser for forurensningsnivået. Med pågående og framtidige klimaendringer følger ytterligere usikkerhet i forhold til faktiske værforhold, da det er forventet endringer som økte nedbørsmengder, temperaturøkning og hyppighet av ekstremvær (NKSS, 2015; Miljødirektoratet 2022b). Luftstrømmer og sirkulasjon i atmosfæren vil også kunne påvirkes, med konsekvenser for luftforurensningens nivå og spredning. Klimaendringer utgjør derfor et stort usikkerhetsmoment, også i seg selv ettersom endringenes omfang ikke er kjent eller bestemt.

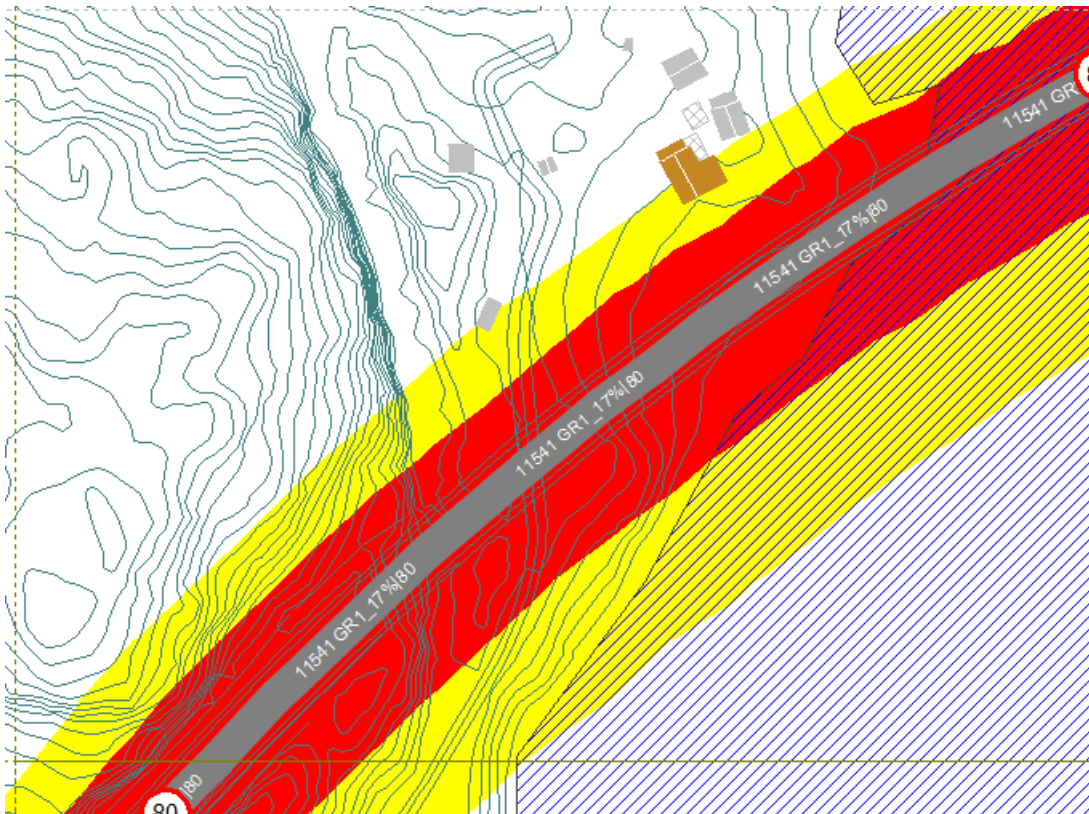
Inngangsdata og -parametere til modellen er basert på best tilgjengelig data, men beregninger og modellresultater innebærer ikke den samme sikkerhetsgraden som måledata og bør tolkes med varsomhet.

## 6 Dagens situasjon

Det er utarbeidet luftsonekart for delstrekningen fra Nygård til Dørdal for både dagens vei og planlagt ny vei. Luftsonekart viser utstrekning av gul og rød luftforurensningssone i henhold til retningslinjen T-1520. Luftsonekart for NO<sub>2</sub> og PM<sub>10</sub> er vist i Vedlegg 2. Ifølge beregningene har luftforurensningssonen for PM<sub>10</sub> større utbredelse enn den for NO<sub>2</sub>, og det er dermed luftforurensningssone for PM<sub>10</sub> som er dimensjonerende.

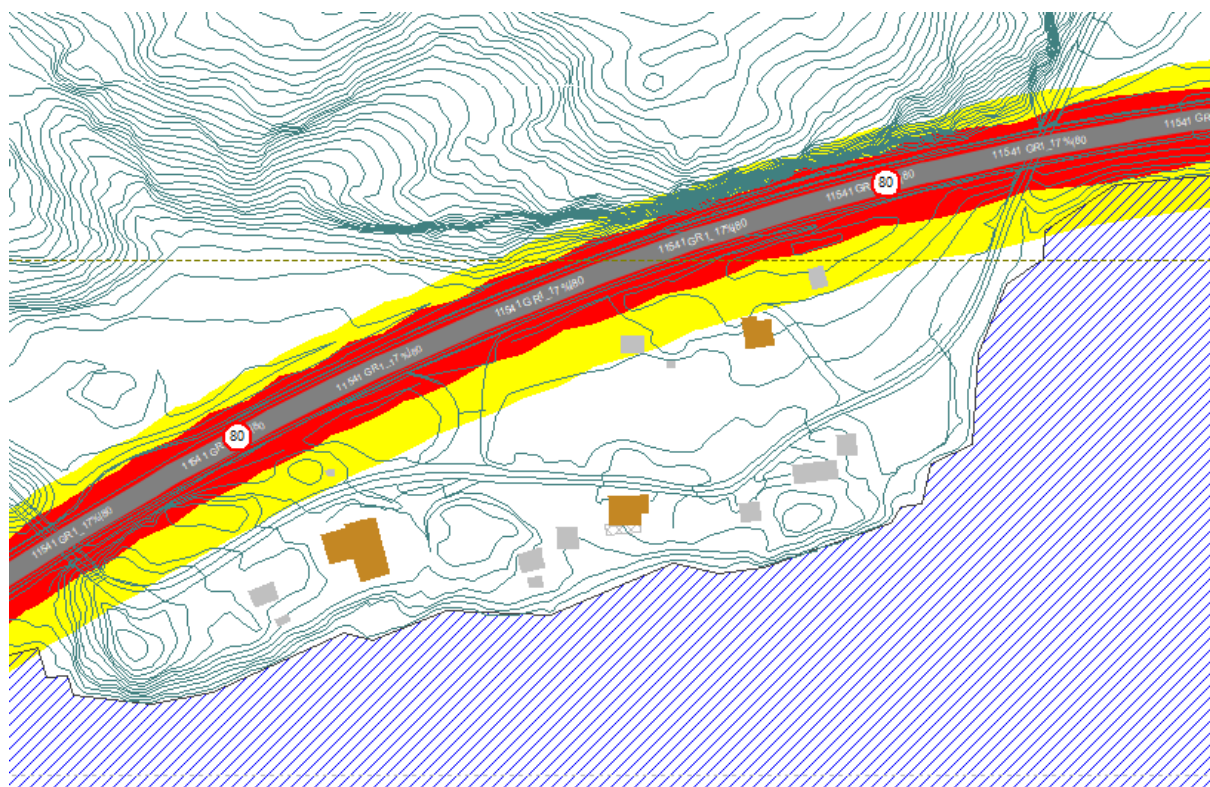
Luftforurensningssonen for dagens vei ligger i hovedsak nært knyttet opp mot vei. De fleste boliger ligger i hovedsak i tilstrekkelig avstand fra vei til at de blir påvirket av luftforurensningen. Det er totalt tre boliger langs strekningen for dagens vei som blir liggende i gul luftforurensningssone.

I Kragerø kommune er det en bolig som ligger i gul luftforurensningssone. Den boligen ligger på Rekviktangen ved Farsjø, se Figur 6-1. Ved bygging av ny vei, vil veien få en annen trasse og vil ikke gå nærme denne boligen som dermed vil få bedre luftkvalitet.



Figur 6-1: Luftforurensningssone langs dagens E18 ved Farsjø. Et bolighus ligger i gul luftforurensningssone ved dagens vei.

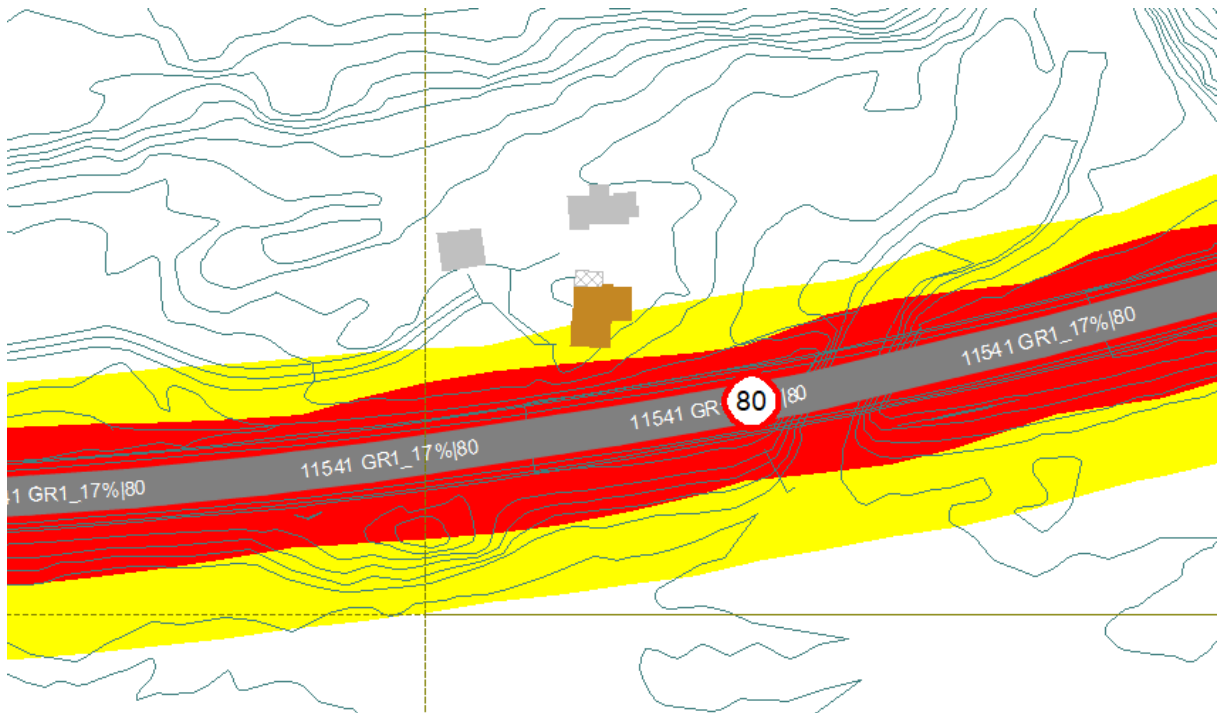
I Bamble kommune er det to boenheter som blir liggende i gul luftforurensningssone ved dagens vei. Den ene boligen ligger ved Sæteren ved Bakkevannet se Figur 6-2. Ved bygging av ny vei vil denne boligen bli liggende svært tett opp mot vei og vil måtte innløses i anleggsfasen.



Figur 6-2: luftforurensingszone langs dagens E18 ved Bakkevann. Et bolighus ligger i gul luftforurensingszone ved dagens vei.

Den andre boenheten ligger ved Kåsene like vest for Bakkevannet, se Figur 6-3. Ved bygging av ny vei vil denne boligen bli liggende under vei og vil måtte innløses i anleggsfasen.





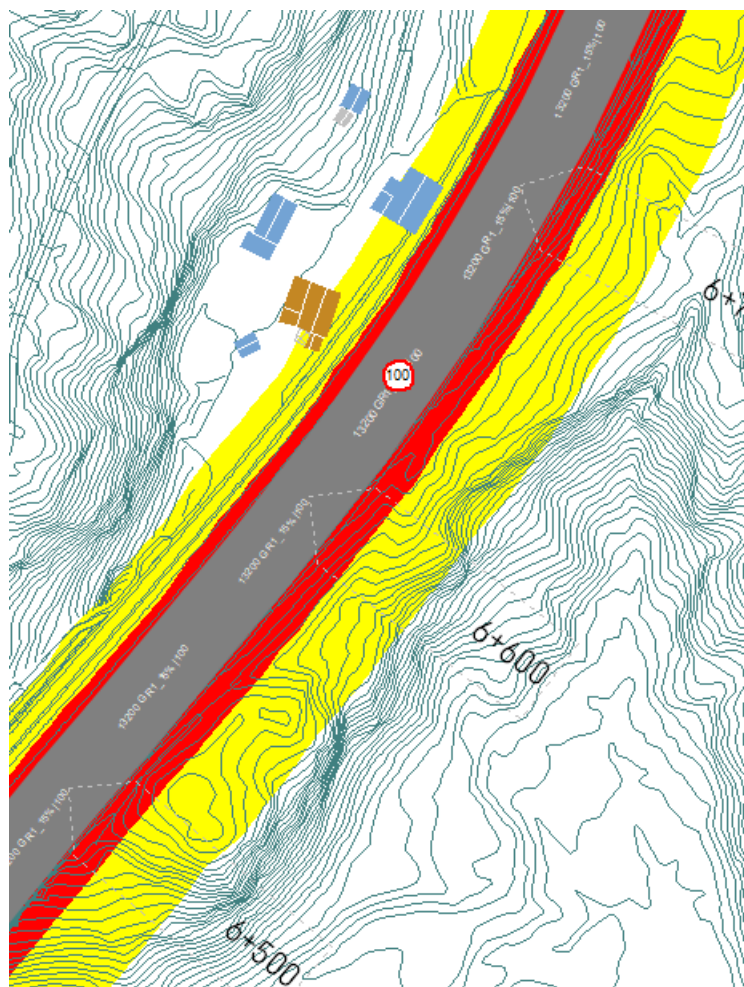
Figur 6-3: luftforurensingszone langs dagens E18 ved Kåsene like øst for Bakkevann. Et bolighus ligger i gul luftforurensingszone ved dagens vei.

## 7 Tiltaket

Luftsonekart utarbeidet for planlagt ny vei viser utstrekning av gul og rød luftforurensingszone i henhold til retningslinjen T-1520. Luftsonekart for NO<sub>2</sub> og PM<sub>10</sub> er vist i Vedlegg 2. Ifølge beregningene har luftforurensingssonen for PM<sub>10</sub> større utbredelse enn den for NO<sub>2</sub>, og det er dermed luftforurensingszone for PM<sub>10</sub> som er dimensjonerende.

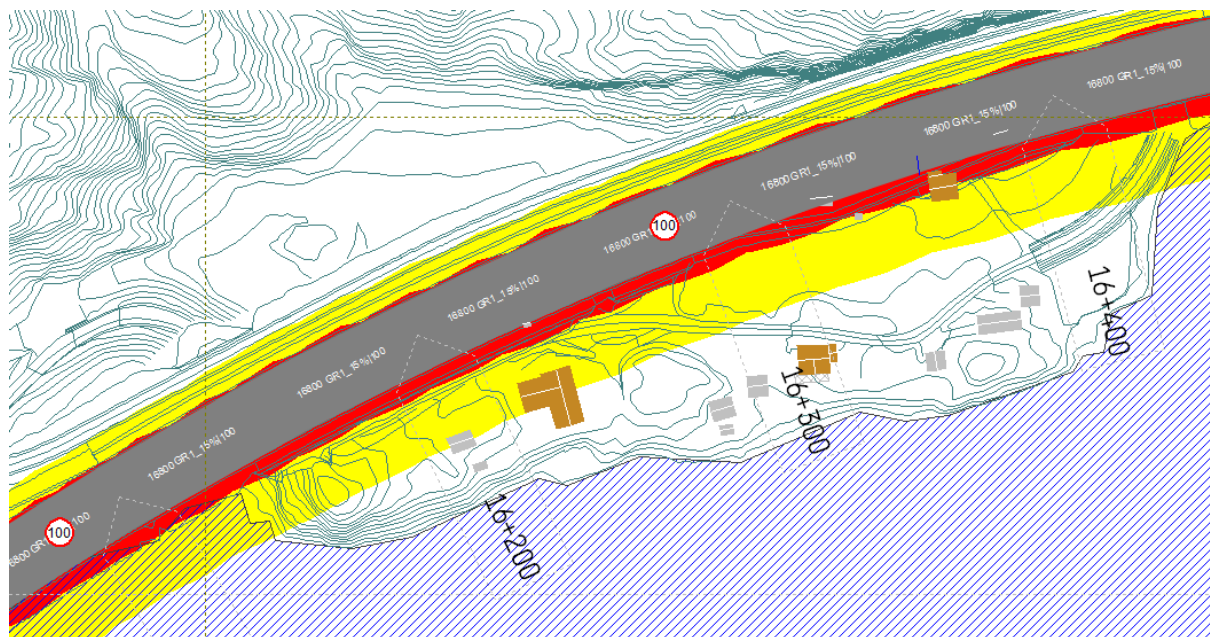
Luftforurensingssonen for planlagt ny vei ligger i hovedsak nært knyttet opp mot vei. De fleste boliger ligger i tilstrekkelig avstand fra vei og vil ikke bli påvirket av luftforurensningen. Det er totalt tre boliger langs strekningen for ny E18 som ville bli liggende i gul eller rød luftforurensingszone. Disse vil imidlertid innløses, slik at ingen vil ligge i luftforurensingszone ved bygging av ny E18.

I Kragerø kommune er det et våningshus på gården Holtane som blir liggende i gul luftforurensingszone ved bygging av ny vei. Den blir liggende svært nærme vei og vil måtte innløses i anleggsfasen. Boligen er ikke i luftforurensingszone ved dagens vei.



Figur 7-1: Luftforurensningssone ny E18 ved Holtane sørøst for Gjerdemyra kryss. Et Våningshus ligger i gul luftforurensningssone ved ny E18, men er planlagt innløst.

I Bamble kommune er det en bolig som blir liggende i rød luftforurensningssone og en i gul luftforurensningssone ved Sæteren ved Bakkevannet, se Figur 7-2. Boligen som blir liggende i rød luftforurensningssone ligger i gul luftforurensningssone for dagens vei. Boligen i gul luftforurensningssone ligger utenfor luftforurensningssonen ved dagens vei. Boligene blir liggende i anleggsområdet for ny vei og vil måtte innløses i anleggsfasen.



Figur 7-2: Luftforurensningszone langs ny E18 ved Bakkevann. Et bolighus ligger i gul luftforurensningszone og et bolighus blir liggende i rød luftforurensningszone ved ny E18, begge boliger blir liggende i anleggsområdet for vei og innløses i anleggsperioden.

Det legges merke til at ny vei blir liggende 400 meter fra Vistin Pharma avd. Fikkebakke. Årlig  $\text{NO}_x$ -utslipp fra bedriften tilsvarer årlig  $\text{NO}_x$ -utslipp fra en ca. 50 meter lang vegstrekning av ny E18. Utslipp fra bedriften kan altså ha en vesentlig innvirkning på luftkvaliteten i et begrenset område, og dette vil medføre en høyere luftforurensningsnivå i området som er påvirket av utslipp fra både bedriften og ny E18. Mer detaljert data om bedriftens utslipp er ikke tilgjengelig, slik at det ikke kan tas med i beregninger og resulterende luftsonekart. Allikevel er det ingen boliger eller annet følsomt arealbruk i dette området som vil bli påvirket av nedsatt luftkvalitet. Dermed anses påvirkning av industriutslipp å ikke være vesentlig.

I tillegg er det  $\text{PM}_{10}$  som er dimensjonerende for luftsonekart, og ikke  $\text{NO}_x$ . Bedriften har ingen registrert  $\text{PM}_{10}$ -utslipp, og vil dermed ikke har noe virkning på endelig utstrekning av luftforurensningssoner.

## 8 Virkninger av tiltaket

Ved gjennomføring av tiltaket vil ny vei vil føre til at en bolig som ligger i gul luftforurensningszone fra dagens vei, får forbedret luftkvalitet og dermed havne utenfor luftforurensningszone. To boliger som ikke er berørt av luftforurensningszone fra dagens vei, vil havne i gul luftforurensningszone ved bygging av ny E18. To boliger som er i gul luftforurensningszone ved dagens vei, vil få forverret luftkvalitet og vil havne i rød luftforurensningszone. De nevnte boligene blir liggende i anleggsområdet for vei og vil av den grunn måtte innløses. Dermed utgår vurdering av disse boligene.

Ny E18 vil ikke ha noen hus i luftforurensningszone, som vil være tre mindre enn dagens E18.

## 9 Avbøtende tiltak i anleggsfasen

Eventuell masseutskifting samt senere bygge- og anleggsarbeid vil kunne føre til mer oppvirvling av støv i området, særlig under graving og transport av masser. Støv som oppvirvles fra massetransport og graving består i stor grad av større partikler enn svevestøv og partiklene vil deponeres forholdsvis nær utslippskilden.

For å hindre store mengder støv fra anleggsplassen, kan det gjøres enkle tiltak som for eksempel at det utarbeides en transportplan for all kjøring til og fra anlegget og inne på anleggsområdet. Hjulvask, rengjøring av veger og tildekking av masser er relativt enkle tiltak for å hindre støv fra anleggsbiler.

Der støvgenererende aktiviteter må skje i kort avstand fra boenheter og andre følsomt arealbruk, kan det benyttes måleprogram for støv for å opplyse løpende om eventuelt behov for tiltak.

## 10 Faglige anbefalinger

Fagrapport luftkvalitet er en av mange fagrapporter. Fagene vil bli sammenstilt i planbeskrivelsen og de totale virkingene vil bli beslutningsgrunnlag for videre planarbeid.

For de utsatte boenhetene langs vei bør sammenheng støy og luft vurderes. I mange tilfeller er det de samme boenhetene som utsettes for støy og nedsatt luftkvalitet. Det kan være samspillseffekter mellom støy og luftforurensning som øker plager og helserisiko. Både støy og luftforurensning er tilknyttet økt risiko for hjerte- og karsykdom (se også kapittel 3.1 og Tabell 3-2). I planretningslinje T-1520 står det at det bør tas ekstra hensyn i planleggingen dersom et område er utsatt for både luftforurensning og støy. Folkehelseinstituttet skriver følgende [4]:

*«Støy er en stressfaktor, og det er blant annet funnet en sammenheng mellom veitrafikkstøy og økt risiko for hjerte- og karsykdom. Siden veitrafikken bidrar til både luftforurensning og støy kan det være samspillseffekter mellom disse miljørisikofaktorene som bidrar til økt plage og helserisiko. Det er behov for mer kunnskap om hvordan luftforurensning og støy eventuelt kan forsterke hverandre med tanke på sykdomsutvikling»*

Avbøtende tiltak for luftkvalitet langs vei er ofte de samme som for støy. Skjermingstiltak som støyskjermer og voller langs vei fungerer godt på luftkvaliteten og er vurdert i fagrapport for støy. Skjermingstiltak for luft er ikke nødvendig da boenheter som ville ligge i luftforurensningssone skal innløses.

## 11 Referanseliste

- [1] Folkehelseinstituttet [FHI], 2017. *Håndbok for uteluft – luftkvalitetskriterier: Svevestøv*. Hentet (08.05.23) fra <https://www.fhi.no/nettpub/luftkvalitet/temakapitler/svevestov/>
- [2] Kommunal- og moderniseringsdepartementet, 2019. *Nasjonale forventninger til regional og kommunal planlegging 2019-2023*. Vedtatt 14.05.2019. European Environment Agency
- [3] [EEA], 2023. *Health impacts of air pollution in Europe, 2022*. Hentet (08.05.23) fra <https://www.eea.europa.eu/publications/air-quality-in-europe-2022/health-impacts-of-air-pollution> Siste oppdatert 13.03.2023.
- [4] Folkehelseinstituttet [FHI], 2022. *Luftforurensning i Norge*. Hentet (08.05.23) fra <https://www.fhi.no/nettpub/hin/miljo/luftforurensning--i-noreg/#sykdomsbyrde-av-luftforurensning>. Siste oppdatert 11.02.2022.
- [5] Miljødirektoratet, 2020. *Grenseverdier for svevestøv*. Rapport M-1669. Utgitt: 03.04.2020
- [6] Miljødirektoratet, 2022. *Miljøstatus – sur nedbør*. Hentet 21.03.2023 fra <https://miljostatus.miljodirektoratet.no/tema/forurensning/sur-nedbor/>. Siste oppdatert: 16.11.2022.
- [7] Miljøverndepartementet, 2012. *Retningslinje for behandling av luftkvalitet i arealplanlegging (T-1520)*.
- [8] Miljødirektoratet, 2021. *Veiledning til luftkvalitet i arealplanlegging*. [Luftkvalitet i arealplanlegging - Miljødirektoratet \(miljodirektoratet.no\)](https://www.miljodirektoratet.no/tema/luftkvalitet-i-arealplanlegging) Siste oppdatert 16.06.2021.
- [9] Asplan Viak og Rambøll, (2019). *Konsekvensutredning for komunedelplan for E18 Dørdal – Grimstad* (Rapport nr. Dok-F-001). Nye Veier.
- [10] Miljødirektoratets fagbrukertjeneste for luftkvalitet, 2023. [Fagbrukertjeneste for luftkvalitet - Miljødirektoratet \(miljodirektoratet.no\)](https://www.miljodirektoratet.no/tema/luftkvalitet) 20.06.23
- [11] Miljødirektoratet, 2022. *Miljøstatus – sur nedbør*. <https://miljostatus.miljodirektoratet.no/tema/forurensning/sur-nedbor/>. Siste oppdatert: 16.11.2022.
- [12] VDI/DIN manual, Air Pollution Prevention Volume 5.
- [13] Vegdirektoratet, 2018, Oppdatert august 2021, “konsekvensanalyser”, Håndbok V712-revisjon.
- [14] TA-Luft 2002

## 12 Vedlegg

### Vedlegg 1A Beregning av 98-persentilen for døgnmiddel PM10

Beregningsverktøyet som er benyttet, beregner kun årsmiddel av de ulike forurensningskomponentene. For å kunne sammenligne resultatene med de retningslinjer som er satt i T-1520 (se Tabell 2), må årsmiddel regnes om til 98-persentil for PM<sub>10</sub>.

Når det i retningslinjene står «med inntil 7 overskridelser per år» betyr dette at det er den 8.høyeste døgnmiddel-verdien som ikke kan overskride grenseverdi. 98-persentil døgnmiddel tilsvarer den 8.høyeste døgnmiddelkonsentrasjonen over et år. Dersom den 8.høyeste konsentrasjonsverdien (98-persentilen) er mellom 35-50 µg/m<sup>3</sup>, vil området befinne seg i gul sone. I områder hvor den 8.høyeste konsentrasjonsverdien overskrider 50 µg/m<sup>3</sup> vil området befinne seg i rød sone.

Analyser fra Sverige (Trafikverket, 2012) viser at sammenhengen mellom årsmiddel og 98-persentil døgnmiddel kan uttrykkes med følgende ligning.

$$98 - \text{persentil døgnmiddel} = \text{faktor} \times \text{årsmiddel}$$

For å utlede faktoren er det benyttet tilgjengelige data fra målestasjon ved Sverresgate i Grenland, se Tabell 12-1.

Tabell 12-1: Oversikt over årsmiddel, 98-persentil og omregningsfaktor for svevestøv, PM10 basert på data fra målestasjon ved Sverresgate i Grenland.

År	Årsmiddel (µg/m <sup>3</sup> )	98-persentilverdi (µg/m <sup>3</sup> )	Faktor
2018	17,86	46,90	2,63
2019	16,86	51,46	3,05
2020	14,59	49,22	3,37
2021	14,43	36,23	2,51
2022	17,77	66,30	3,73
<b>Snitt</b>	16,30	50,02	<b>3,06</b>

**Vedlegg 1B Trafikkunderlag**

Sweco har utført beregninger av vegtrafikk i forbindelse med detaljreguleringen.

Trafikkberegningene gir trafikkdata for år 2060 og disse prognosene er benyttet i beregningene av luftkvalitet. Trafikkdata for vei i ny situasjon er vist i Tabell 12-2.

Tabell 12-2: Trafikktall for E18 benyttet i beregningene.

	Nr	Strekning	ÅDT	Andel tungtrafikk	Fartsgrense (km/t)
Hovedlinje	1	Nygård - Fikkjebakke	14 000	15 %	100
	2	Fikkjebakke kryss, gjennomkjøring	12 200	15 %	100
	3	Fikkjebakke - Gjerdemyra	13 200	15 %	100
	4	Gjerdemyra kryss, gjennomkjøring	12 700	15 %	100
	5	Gjerdemyra - Dørdal	16 800	15 %	100
Sideveier	6	Ny veg (Fikkjebakke kryss - Sannidal)	2 100	11%	60
	7	Farsjøveien (nord fra Gjerdemyra kryss)	300	6 %	80
	8	Drangedalsveien (sør fra Gjerdemyra kryss)	3 900	25 %	80
	9	Drangedalsveien (nord fra Gjerdemyra kryss)	2 400	27 %	80
	25	Sannidalsveien (Rundkjøring - reg.grense.)	2 100	12 %	50
	26	Sannidalsveien, rundkjøring	1 100	17 %	50
Fikkjebakke kryss	10	Fikkjebakke kryss, påkjøring sør	800	3 %	100
	11	Fikkjebakke kryss, avkjøring sør	500	9 %	100
	12	Fikkjebakke kryss, rundkjøring nord	1 400	5 %	50
	13	Fikkjebakke kryss - Krokenveien	1 100	4 %	80
	14	Fikkjebakke kryss, avkjøring nord	1 000	16 %	100
	15	Fikkjebakke kryss, påkjøring nord	500	9 %	100
	16	Fikkjebakke kryss, under E18	1 500	5 %	80
	17	Fikkjebakke kryss, rundkjøring sør	1 600	13 %	50
Gjerdemyra kryss	18	Gjerdemyra kryss, påkjøring sør	300	26 %	100
	19	Gjerdemyra kryss, avkjøring nord	300	22 %	100
	20	Gjerdemyra kryss, avkjøring sør	2 000	14 %	100
	21	Gjerdemyra kryss, påkjøring nord	2 100	19 %	100
	22	Gjerdemyra kryss, under E18	3 200	28 %	80
	23	Gjerdemyra kryss, rundkjøring sør	2 900	23 %	50
	24	Gjerdemyra kryss, rundkjøring nord	2 800	20 %	50

## Vedlegg 1C Utslippsfaktorer

Veinavn	Hastighet	Lengde på veistrekning (m)	Lengde på tunnel (m)	ÅDT, total	Andel lange kjøretøy	Andel elbiler	Andel piggfrie dekk	NO <sub>x</sub> 2013 (g/km)	Sum PM10 (g/km)	PM10 (g/km*ådt)	NO <sub>x</sub> (g/km*ådt)
Dagens											
Gjerdemyra-Dørdal Ettfelt	80			<b>11 541</b>	17	0.11	0.24	<b>0.874</b>	<b>0.271</b>	3129	10082
Fikkjebakke-Gjerdemyra Ettfel	80			<b>7 233</b>	21	0.11	0.24	<b>0.881</b>	<b>0.278</b>	2013	6369
Fikkjebakke-Gjerdemyra Nord	80			<b>3 617</b>	21	0.11	0.24	<b>0.881</b>	<b>0.278</b>	1007	3185
Fikkjebakke-Gjerdemyra Sør	80			<b>3 617</b>	21	0.11	0.24	<b>0.881</b>	<b>0.278</b>	1007	3185
Gjerstad - Fikkjebakke Ettfelt	90			<b>7 380</b>	20	0.11	0.24	<b>0.796</b>	<b>0.276</b>	2041	5873
Gjerstad - Fikkjebakke Nord	90			<b>3 690</b>	20	0.11	0.24	<b>0.796</b>	<b>0.276</b>	1020	2937
Gjerstad - Fikkjebakke Sør	90			<b>3 690</b>	20	0.11	0.24	<b>0.796</b>	<b>0.276</b>	1020	2937
Uskjermet											
Gjerdemyra - Dørdal	100			<b>16 800</b>	15	0.11	0.24	<b>0.677</b>	<b>0.268</b>	4494	11369
Gjerdemyra kryss, påkjøring nord	100			<b>2 100</b>	19	0.11	0.24	<b>0.771</b>	<b>0.275</b>	577	1619
Gjerdemyra kryss, avkjøring sør	100			<b>2 000</b>	14	0.11	0.24	<b>0.648</b>	<b>0.266</b>	531	1295
Gjerdemyra kryss, gjennomkjøring	100			<b>12 700</b>	15	0.11	0.24	<b>0.677</b>	<b>0.268</b>	3398	8595
Gjerdemyra kryss, rundkjøring nord	50			<b>2 800</b>	20	0.11	0.24	<b>1.478</b>	<b>0.284</b>	797	4137
Farsjøveien (nord fra Gjerdemyra kryss)	80			<b>300</b>	6	0.11	0.24	<b>0.442</b>	<b>0.251</b>	75	133
Drangedalsveien (nord fra Gjerdemyra kryss)	80			<b>2 400</b>	27	0.11	0.24	<b>1.056</b>	<b>0.289</b>	694	2534



Fagrapport luftkvalitet for detaljregulering E18 Kragerø – Bamble

Veinavn	Hastighet	Lengde på veistrekning (m)	Lengde på tunnel (m)	ÅDT, total	Andel lange kjøretøy	Andel elbiler	Andel piggfrie dekk	NO <sub>x</sub> 2013 (g/km)	Sum PM10 (g/km)	PM10 (g/km*ådt)	NO <sub>x</sub> (g/km*ådt)
Gjerdemyra kryss, under E18	80			<b>3 200</b>	28	0.11	0.24	<b>1.085</b>	<b>0.291</b>	931	3473
Gjerdemyra kryss, påkjøring sør	100			<b>300</b>	26	0.11	0.24	<b>0.944</b>	<b>0.287</b>	86	283
Gjerdemyra kryss, rundkjøring sør	50			<b>2 900</b>	23	0.11	0.24	<b>1.645</b>	<b>0.291</b>	844	4769
Drangedalsveien (sør fra Gjerdemyra kryss)	80			<b>3 900</b>	25	0.11	0.24	<b>0.998</b>	<b>0.285</b>	1113	3890
Gjerdemyra kryss, avkjøring nord	100			<b>300</b>	22	0.11	0.24	<b>0.845</b>	<b>0.280</b>	84	254
Fikkjebakke - Gjerdemyra	100			<b>13 200</b>	15	0.11	0.24	<b>0.677</b>	<b>0.268</b>	3531	8933
Fikkjebakke kryss, avkjøring sør	100			<b>500</b>	9	0.11	0.24	<b>0.524</b>	<b>0.257</b>	128	262
Fikkjebakke kryss, påkjøring nord	100			<b>500</b>	9	0.11	0.24	<b>0.524</b>	<b>0.257</b>	128	262
Fikkjebakke kryss, rundkjøring nord	50			<b>1 400</b>	5	0.11	0.24	<b>0.643</b>	<b>0.252</b>	352	900
Fikkjebakke kryss - Krokenveien	80			<b>1 100</b>	4	0.11	0.24	<b>0.384</b>	<b>0.248</b>	273	422
Fikkjebakke kryss, påkjøring sør	100			<b>800</b>	3	0.11	0.24	<b>0.376</b>	<b>0.246</b>	197	301
Fikkjebakke kryss, under E18	80			<b>1 500</b>	5	0.11	0.24	<b>0.413</b>	<b>0.250</b>	374	619
Fikkjebakke kryss, rundkjøring sør	50			<b>1 600</b>	13	0.11	0.24	<b>1.088</b>	<b>0.269</b>	431	1741
Ny veg (Fikkjebakke kryss - Sannidal)	60			<b>2 100</b>	11	0.11	0.24	<b>0.588</b>	<b>0.260</b>	547	1235
Sannidalsveien, rundkjøring	50			<b>1 100</b>	17	0.11	0.24	<b>1.311</b>	<b>0.278</b>	306	1442
Sannidalsveien (Rundkjøring - endt reg.)	50			<b>2 100</b>	12	0.11	0.24	<b>0.845</b>	<b>0.263</b>	553	1775

Fagrapport luftkvalitet for detaljregulering E18 Kragerø – Bamble

Veinavn	Hastighet	Lengde på veistrekning (m)	Lengde på tunnel (m)	ÅDT, total	Andel lange kjøretøy	Andel elbiler	Andel piggfrie dekk	NO <sub>x</sub> 2013 (g/km)	Sum PM10 (g/km)	PM10 (g/km*ådt)	NO <sub>x</sub> (g/km*ådt)
Fikkjebakke kryss, avkjøring nord	100			<b>1 000</b>	16	0.11	0.24	<b>0.697</b>	<b>0.269</b>	269	697
Fikkjebakke kryss, gjennomkjøring	100			<b>12 200</b>	15	0.11	0.24	<b>0.677</b>	<b>0.268</b>	3264	8256
Nygård - Fikkjebakke	100			<b>14 000</b>	15	0.11	0.24	<b>0.677</b>	<b>0.268</b>	3745	9475

## Vedlegg 1D Bakgrunnskonsentrasjoner

Bakgrunnskonsentrasjonene av NO<sub>2</sub> og PM<sub>10</sub> er hentet fra Miljødirektoratets Lokal luftforurensning: Utslippssystem og database.

For planområdet er det benyttet bakgrunnskonsentrasjoner fra de ulike rutene planområdet ligger, da dette anses som representativt. Det er brukt fire ulike bakgrunnskonsentrasjoner. For sammenligning av resultater med luftforurensningssone-kriteriene for svevestøv er den 8. høyeste døgnmiddelkonsentrasjonen av PM<sub>10</sub> beregnet. 98-persentil og 8. høyeste døgnmiddelkonsentrasjon er i praksis det samme. 98-persentil av årsmiddel bakgrunnskonsentrasjon av PM<sub>10</sub> er benyttet i disse beregningene som bakgrunnskonsentrasjon.

Det påpekes at bakgrunnskonsentrasjoner ikke er konstante og sikre verdier, og at usikkerheten er betydelig høy.

En timevis tidsserie for bakgrunnskonsentrasjoner i planområdets ruter er benyttet. Data er fra et gjennomsnittlig år, og det er ut fra disse beregnet årsmiddel, vintermiddel og 98-persentil, se

	NO <sub>2</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	PM <sub>10</sub> (µg/m <sup>3</sup> )
Årsmiddel	2,8	6,4
Vintermiddel	3,7	-
98-persentil	-	22,3

## Vedlegg 1E Omdanning av NO<sub>x</sub> til NO<sub>2</sub>

Nitrogenoksider (NO<sub>x</sub>) består av nitrogenmonoksid (NO) og nitrogendioksid (NO<sub>2</sub>). NO dannes ved forbrenning under høyt trykk og høy temperatur i en forbrenningsmotor ved at nitrogen og oksygen i luften reagerer med hverandre. NO reagerer raskt med ozon i atmosfæren og blir til NO<sub>2</sub>. I noen typer motorer, typisk dieselmotorer, dannes også en andel NO<sub>2</sub> direkte.

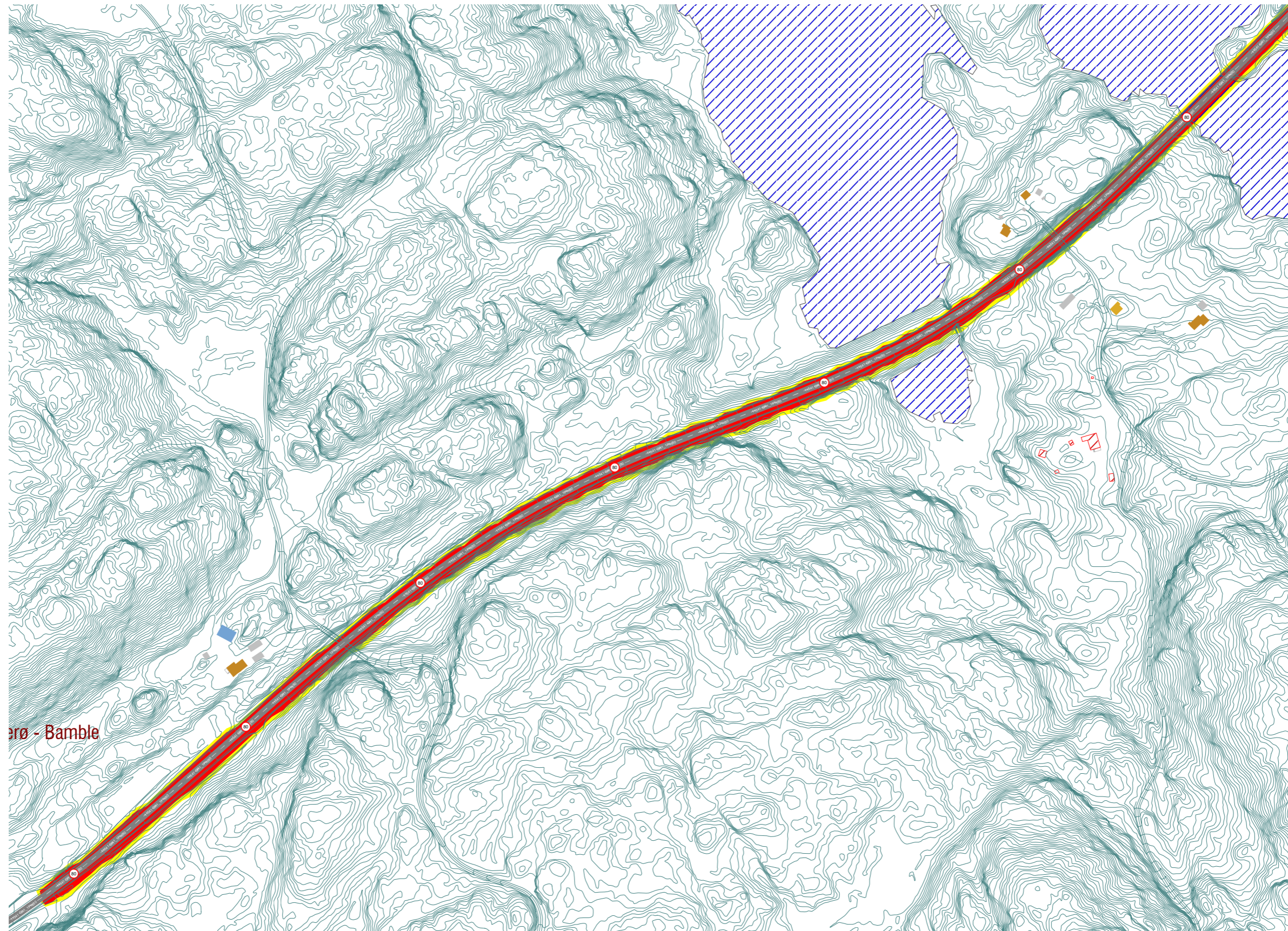
NO<sub>2</sub> er den mest helseskadelige av nitrogenoksidene, og grenseverdier for nitrogenoksider er derfor knyttet til denne gassen.

Utslippsfaktorer som benyttes til spredningsberegninger oppgis for NO<sub>x</sub> og ikke NO<sub>2</sub>, og beregningene blir derfor gjort på denne forbindelsen og ikke NO<sub>2</sub>. For å beregne spredningen av NO<sub>2</sub> benyttes en formel som baserer seg på en empirisk fordeling av NO og NO<sub>2</sub> (VDI/DIN Air Prevention Volume 5).

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

## Vedlegg 2 Luftsonekart

- 2A Dagens situasjon NO<sub>2</sub>
- 2B Dagens situasjon PM<sub>10</sub>
- 2C Fremtidig situasjon NO<sub>2</sub>
- 2D Fremtidig situasjon PM<sub>10</sub>



## Vedlegg 2A - Luftsonekart NO2

### E18 Område 300 Dagens Del1

Oppdragsnr.: 10227421  
 Utført av: NOJUWA 31.01.24  
 Kontrollert av: NOJOAN 31.01.24



#### Kartgrunnlag

- Area Source
- Road
- Building
- Ground Absorption
- Contour Line

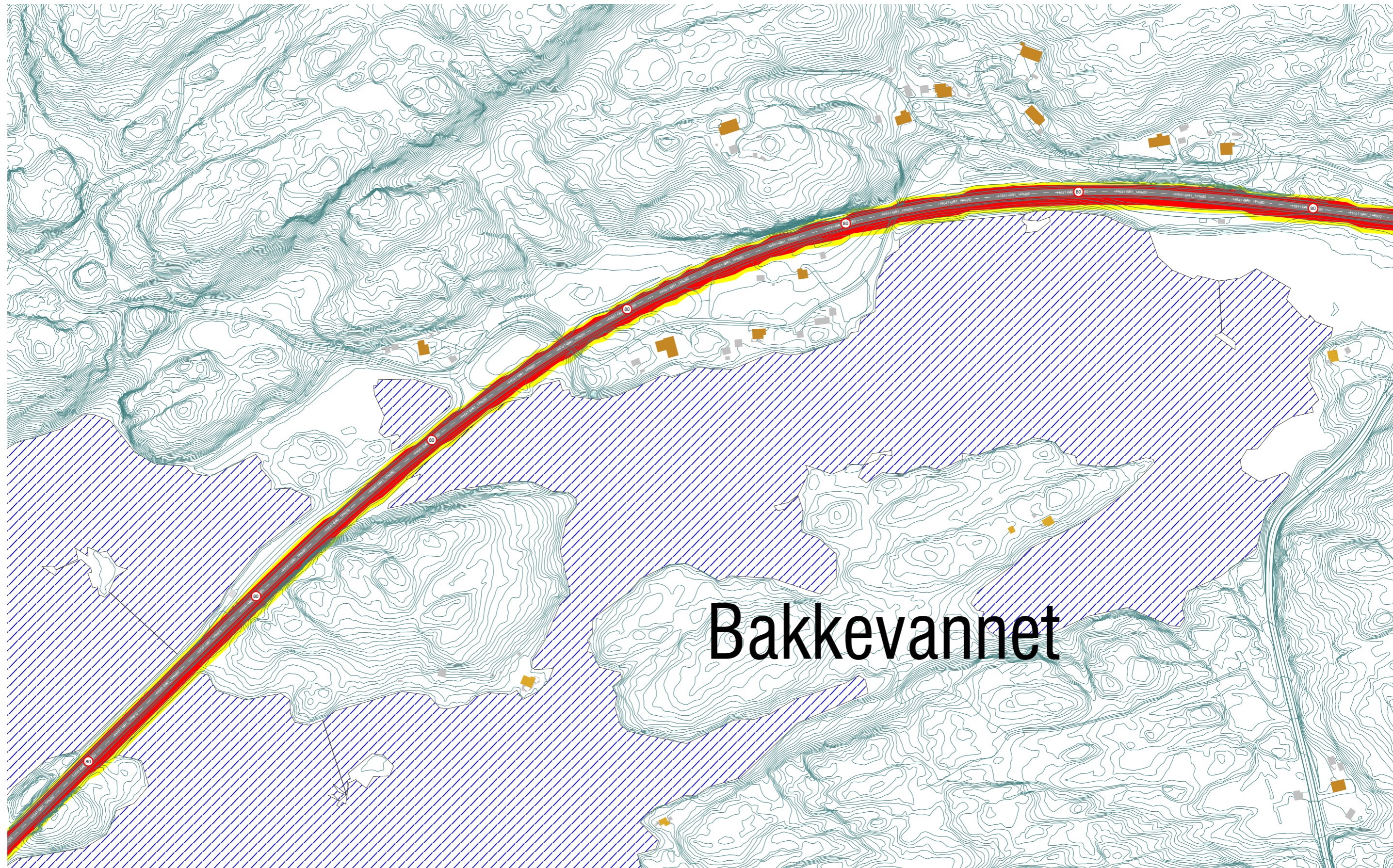
#### Luftforurensning

Høyde:  
1,5 m over terreng

Rutenett:  
10.00 x 10.00 m

Indikator:  
Nitrogendioksid (NO2)

- <= 40 ug/m3
- vintermiddel > 40 ug/m3
- årsmiddel > 40 ug/m3



# Bakkevannet

## Vedlegg 2A - Luftsonekart NO2

### E18 Område 300 Dagens Del 2

Oppdragsnr.: 10224721

Utført av: NOJUWA 31.01.24

Kontrollert av: NOJOAN 31.01.24



#### Kartunderlag

- Area Source
- Road
- Building
- Ground Absorption
- Contour Line

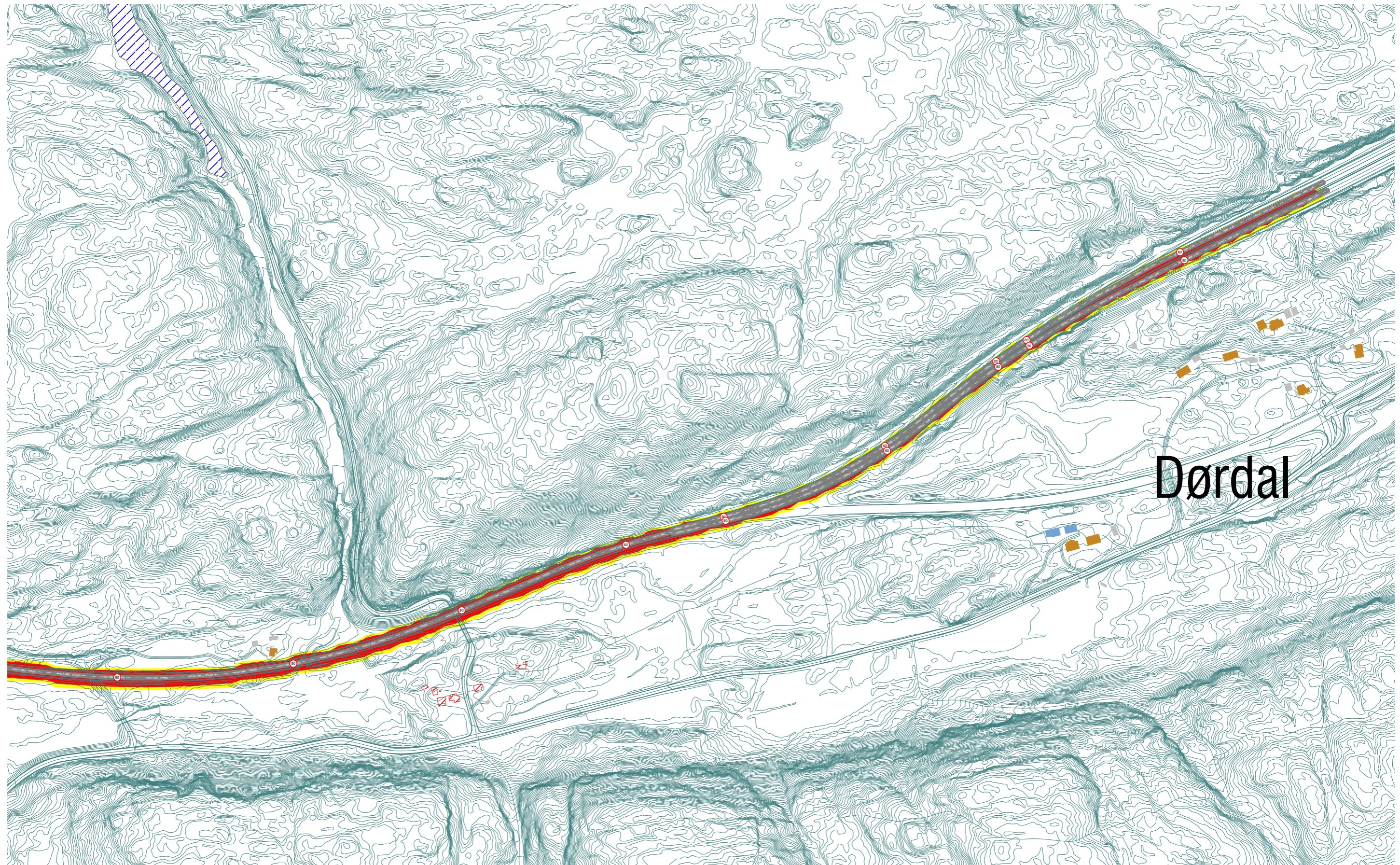
#### Luftforurensning

Høyde:  
1,5 m over terreng

Rutenett:  
10.00 x 10.00 m

Indikator:  
Nitrogendioksid (NO2)

- <= 40
- vintermiddel > 40
- årsmiddel > 40



## Vedlegg 2A Luftsonekart NO2

### E18 Område 300 Dagens Del 3






Oppdragsnr.: 10224721

Utført av: NOJUWA 31.01.24

Kontrollert av: NOJOAN 31.01.24



#### Kartunderlag




-  Area Source
-  Road
-  Building
-  Ground Absorption
-  Contour Line

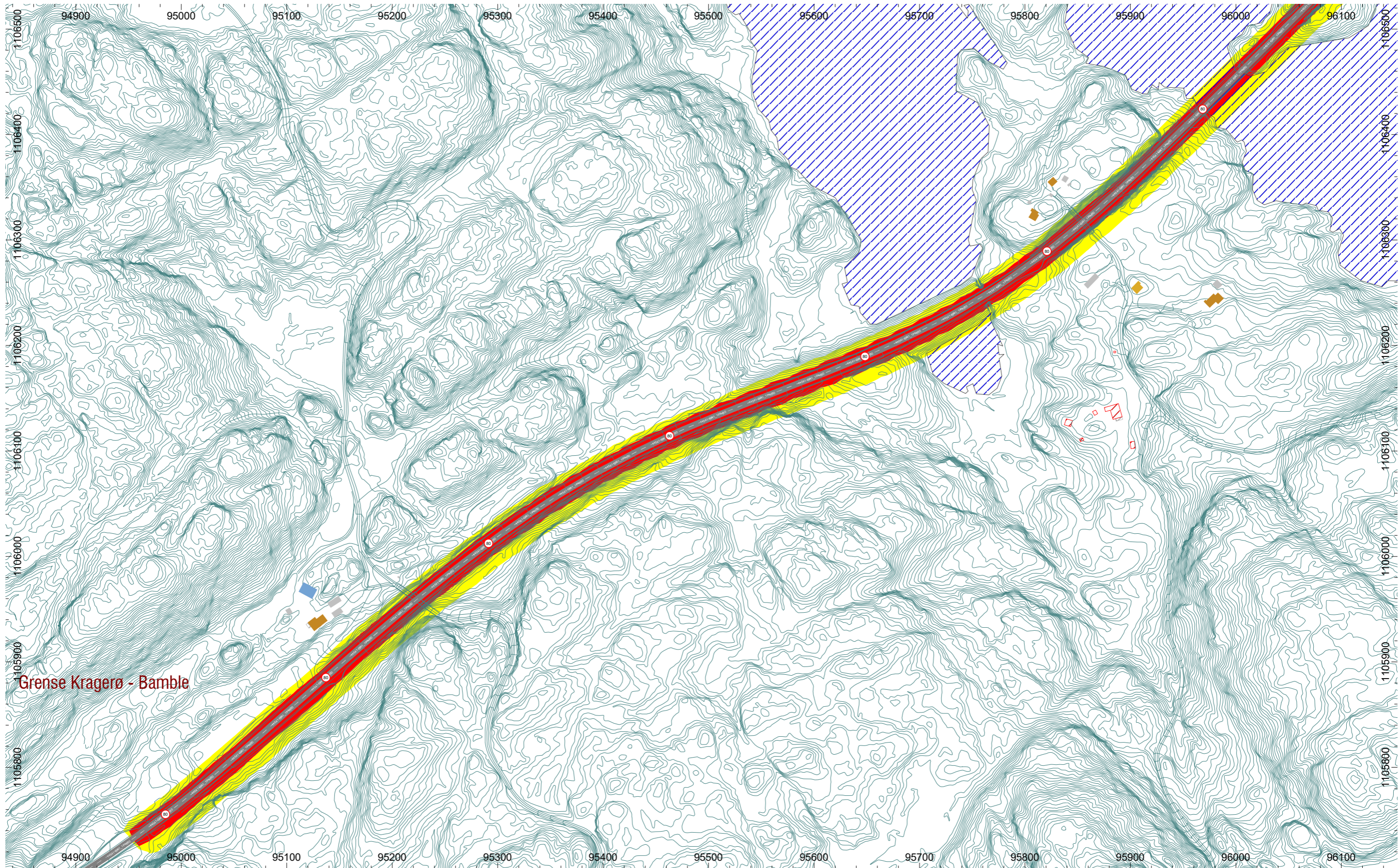
#### Støysoner

Høyde:  
1,5 m over terreng

Rutenett:  
10.00 x 10.00 m

Indikator:  
Nitrogenoksid (NO2)

-  <= 40
-  vintermiddel > 40
-  årsmiddel > 40



# Vedlegg 2B - Luftsonkart PM10

## E18 område 300 Dagens Del 1

Oppdragsnr.: 10227421  
 Utført av: NOJUWA 31.01.24  
 Kontrollert av: NOJOAN 31.01.24



### Kartgrunnlag

- Area Source
- Road
- Building
- Ground Absorption
- Contour Line

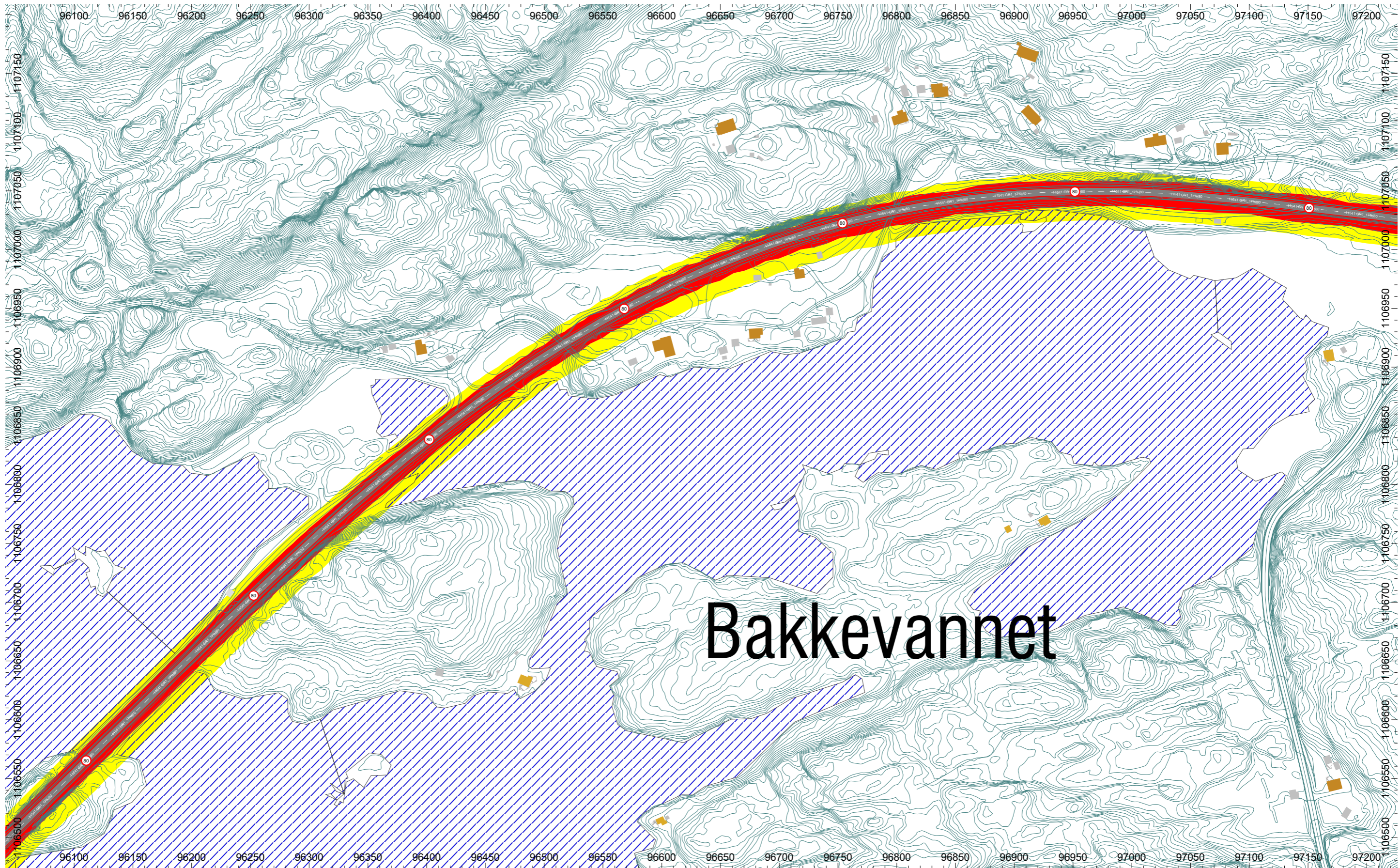
### Luftforurensning

Høyde:  
1,5 m over terreng

Rutenett:  
10.00 x 10.00 m

Indikator:  
svevestøv (PM10)

- ... <= 35 ug/m3
- 35 < ... <= 50 ug/m3
- 50 < ... ug/m3



**Vedlegg 2B - Luftsonekart PM10**  
**E18 område 300 Dagens Del 2**

Oppdragsnr.: 10227421  
 Utført av: NOJUWA 31.01.24  
 Kontrollert av: NOJOAN 31.01.24



**Kartgrunnlag**

- Area Source
- Road
- Building
- Ground Absorption
- Contour Line

**Luftforurensning**

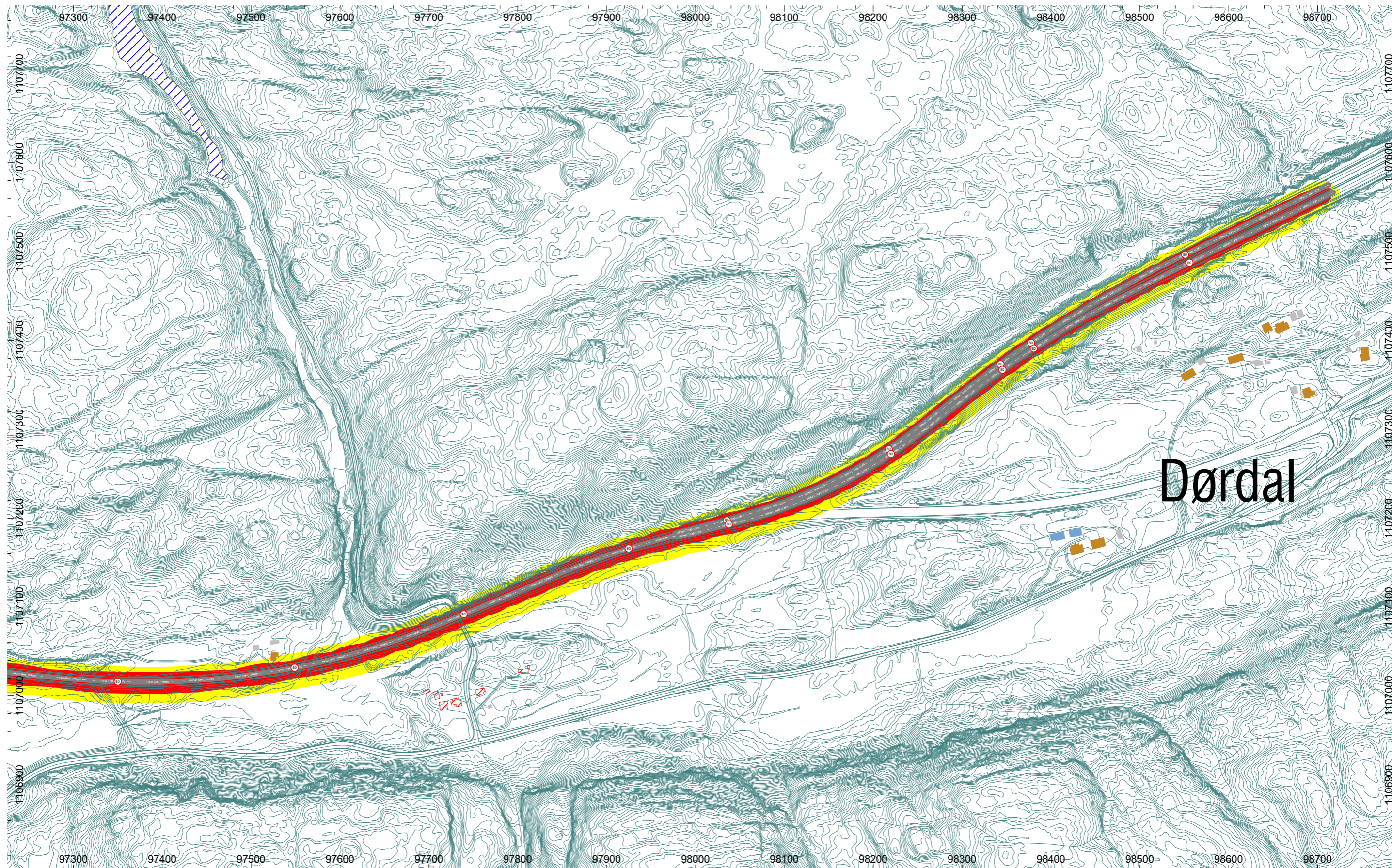
Høyde:  
1,5 m over terreng

Rutenett:  
10.00 x 10.00 m

Indikator:  
svevestøv (PM10)

- ... <= 35 ug/m3
- 35 < ... <= 50 ug/m3
- 50 < ... ug/m3





## Vedlegg 2B - Luftsonekart PM10 E18 område 300 Dagens Del 3

Oppdragsnr.: 10227421  
Utført av: NOJUWA 31.01.24  
Kontrollert av: NOJOAN 31.01.24



### Kartgrunnlag

- Area Source
- Road
- Building
- Ground Absorption
- Contour Line

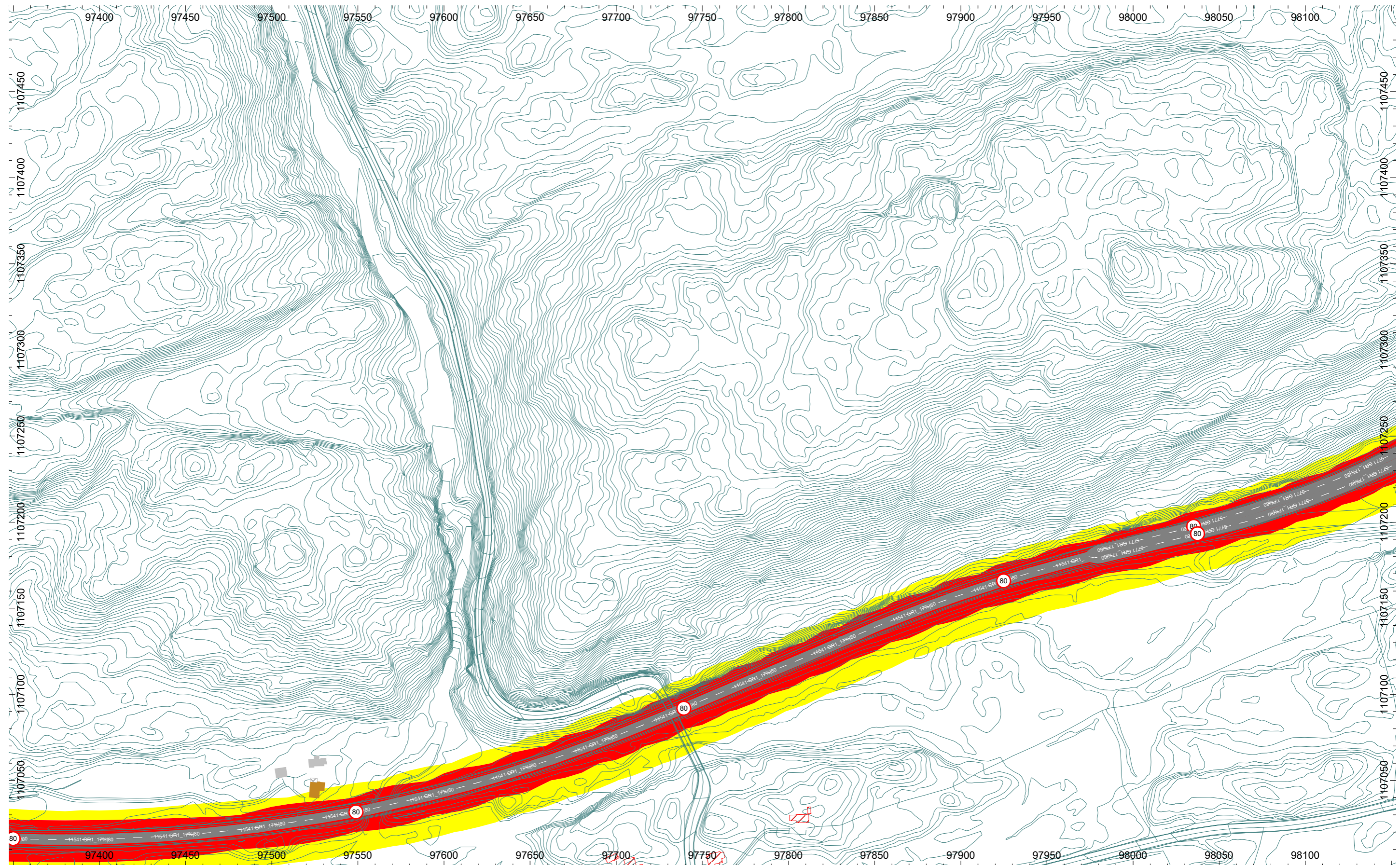
### Luftforurensning

Høyde:  
1,5 m over terreng

Rutenett:  
10.00 x 10.00 m

Indikator:  
svevestøv (PM10)

- ... <= 35 ug/m3
- 35 < ... <= 50 ug/m3
- 50 < ... ug/m3



## Vedlegg 2B - Luftsonekart PM10 E18 område 300 Dagens Part 108

Oppdragsnr.: 10227421  
 Utført av: NOJUWA 31.01.24  
 Kontrollert av: NOJOAN 31.01.24



### Kartgrunnlag

- Area Source
- Road
- Building
- Ground Absorption
- Contour Line

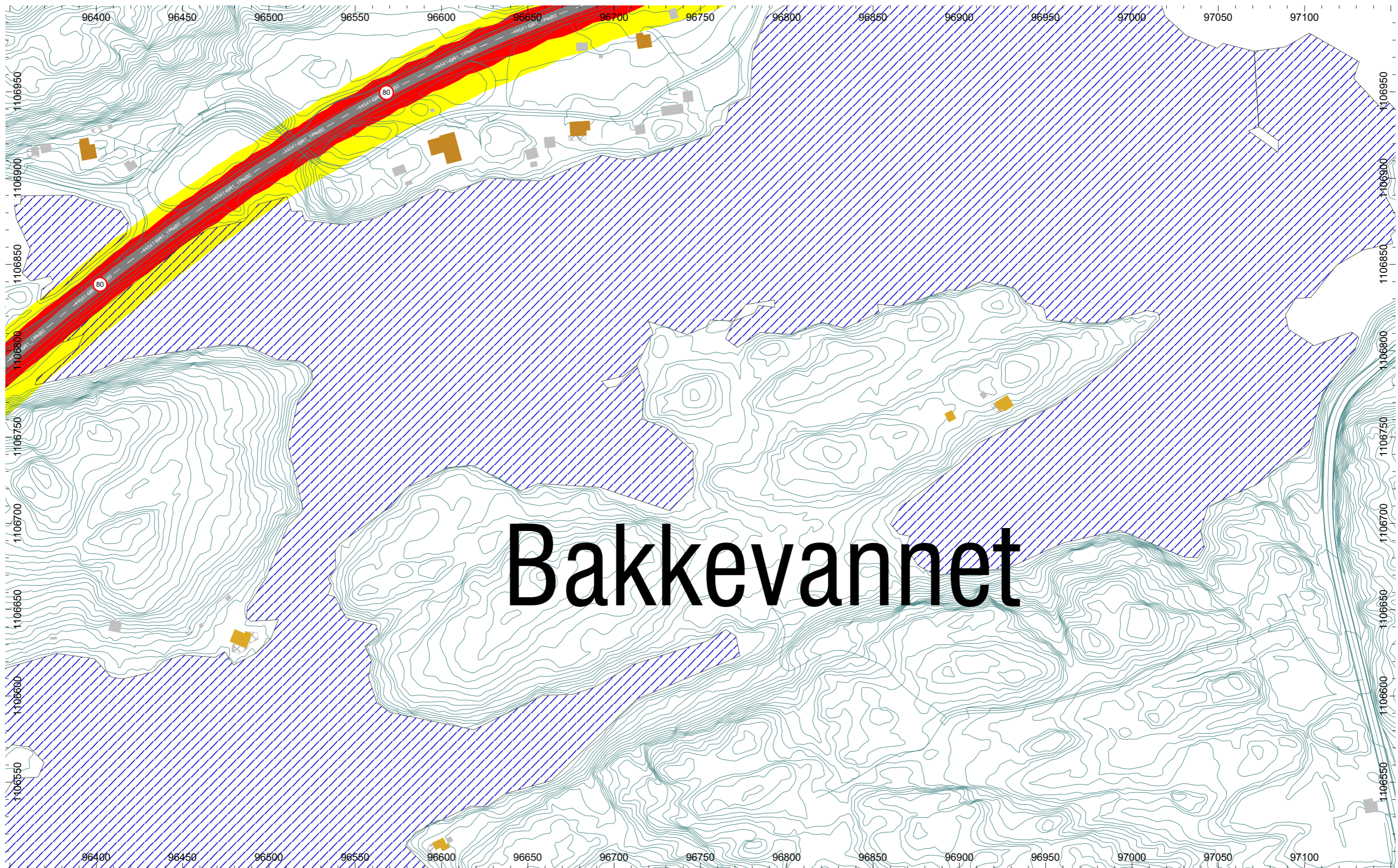
### Luftforurensning

Høyde:  
1,5 m over terreng

Rutenett:  
10.00 x 10.00 m

Indikator:  
svevestøv (PM10)

- ... <= 35 ug/m3
- 35 < ... <= 50 ug/m3
- 50 < ... ug/m3



# Bakkevannet

## Vedlegg 2B - Luftsonekart PM10 E18 område 300 Dagens Part 100

Oppdragsnr.: 10227421  
 Utført av: NOJUWA 31.01.24  
 Kontrollert av: NOJOAN 31.01.24



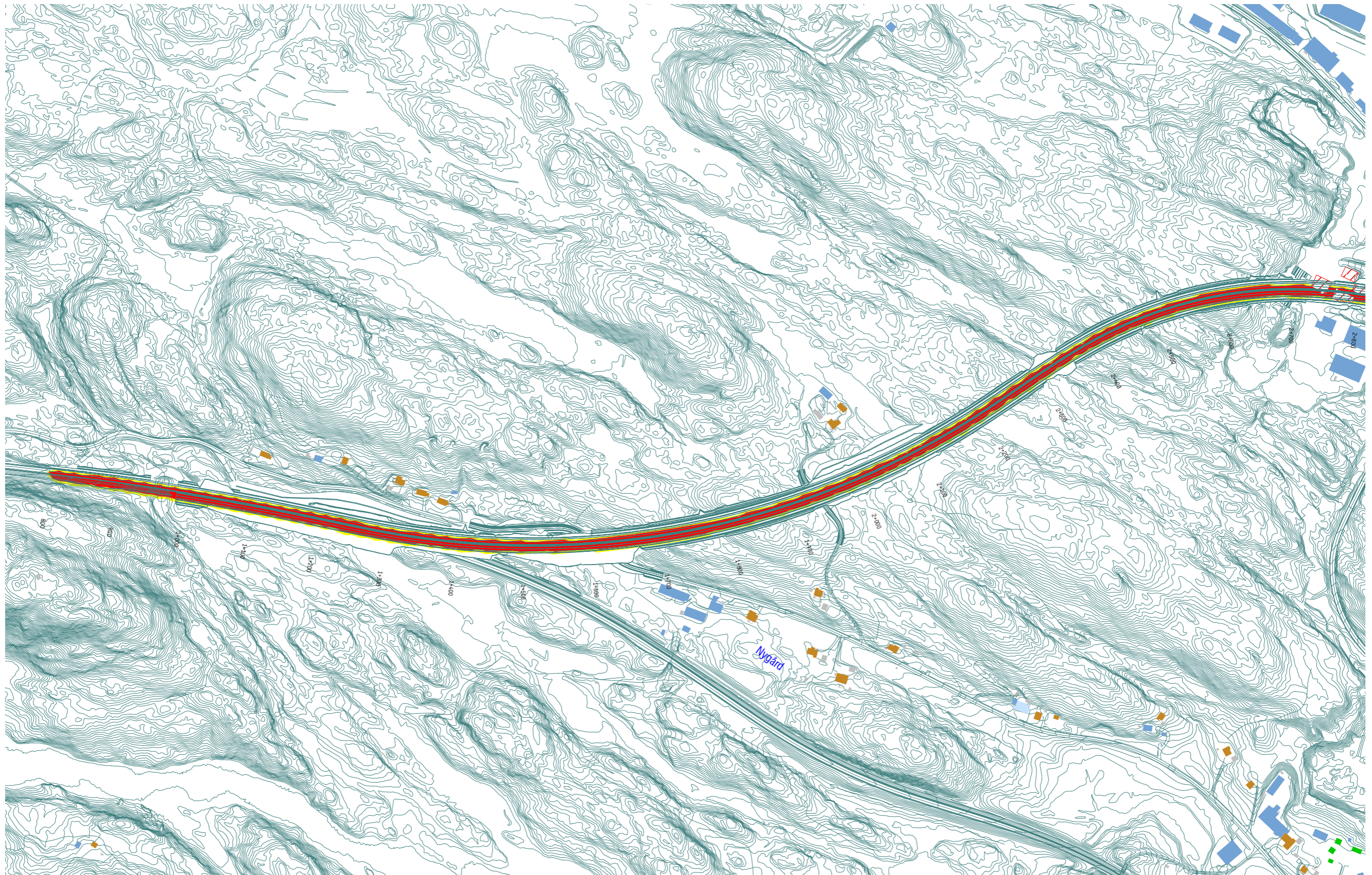
- Kartgrunnlag**
- Area Source
  - Road
  - Building
  - Ground Absorption
  - Contour Line

**Luftforurensning**  
 Høyde:  
 1,5 m over terreng

Rutenett:  
 10.00 x 10.00 m

Indikator:  
 svevestøv (PM10)

- ... <= 35 ug/m3
- 35 < ... <= 50 ug/m3
- 50 < ... ug/m3



# Vedlegg 2C - Luftsonekart NO2

## Detaljregulering E18 Kragerø - Bamble

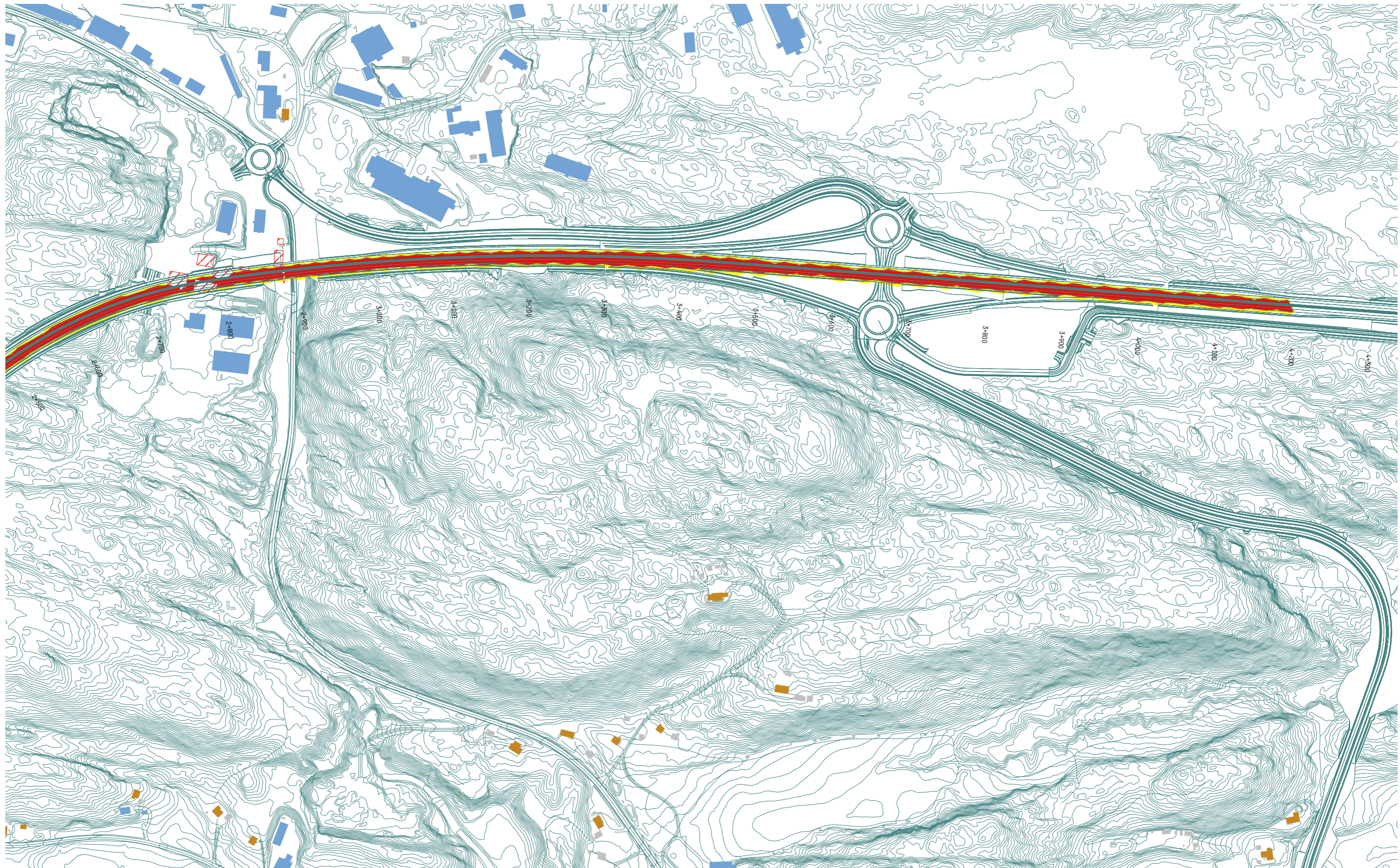
Oppdragsnr.: 10227421  
 Utført av: NOJUWA 11.11.24  
 Kontrollert av: NOJOAN 11.11.24



**Kartgrunnlag**  
 Building  
 Contour Line

**Luftforurensning**  
 Høyde:  
 1,5 m over terreng  
 Rutenett:  
 10.00 x 10.00 m  
 Indikator:  
 Nitrogendioksid (NO2)

<= 40 ug/m3  
 vintermiddel > 40 ug/m3  
 årsmiddel > 40 ug/m3



# Vedlegg 2C - Luftsonekart NO2

## Detaliregulering E18 Kraagerø - Bamble

Oppdragsnr.: 10224721

Utført av: NOJUWA 11.11.24

Kontrollert av: NOJOAN 11.11.24



### Kartunderlag

- Building
- Contour Line

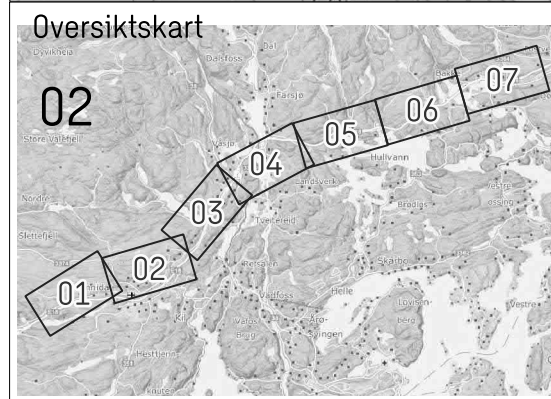
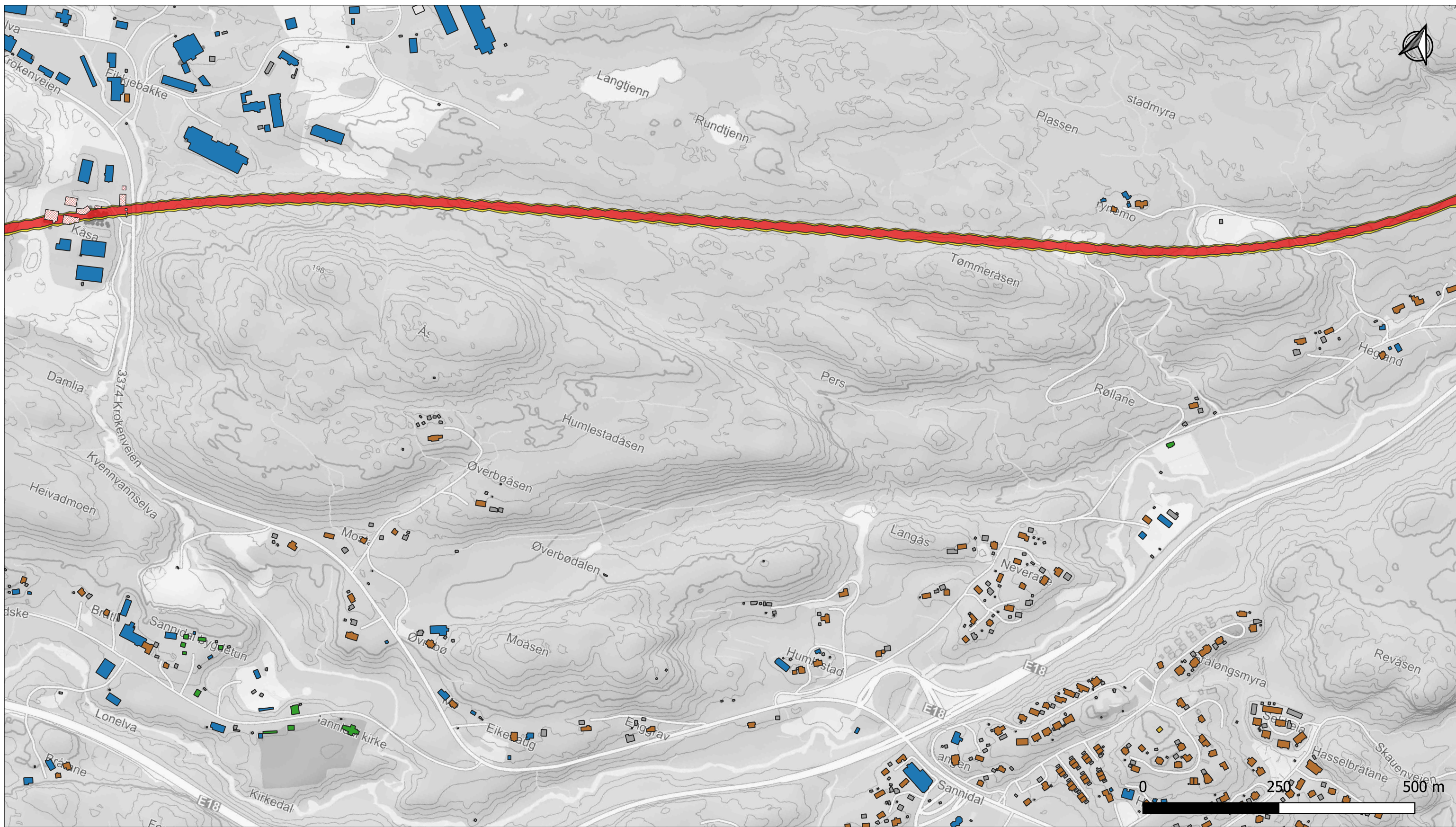
### Luftforurensning

Høyde:  
1,5 m over terreng

Rutenett:  
10.00 x 10.00 m

Indikator:  
Nitrogendioksid (NO2)

- <= 40
- vintermiddel > 40
- årsmiddel > 40

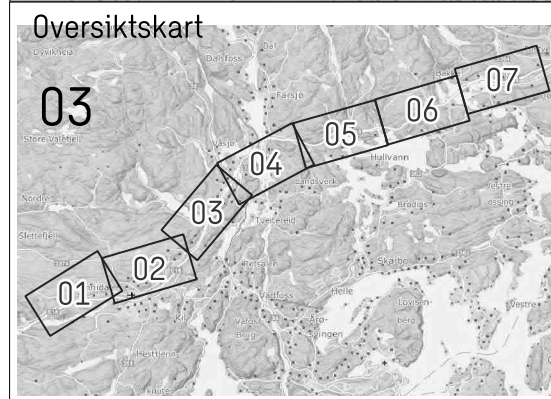
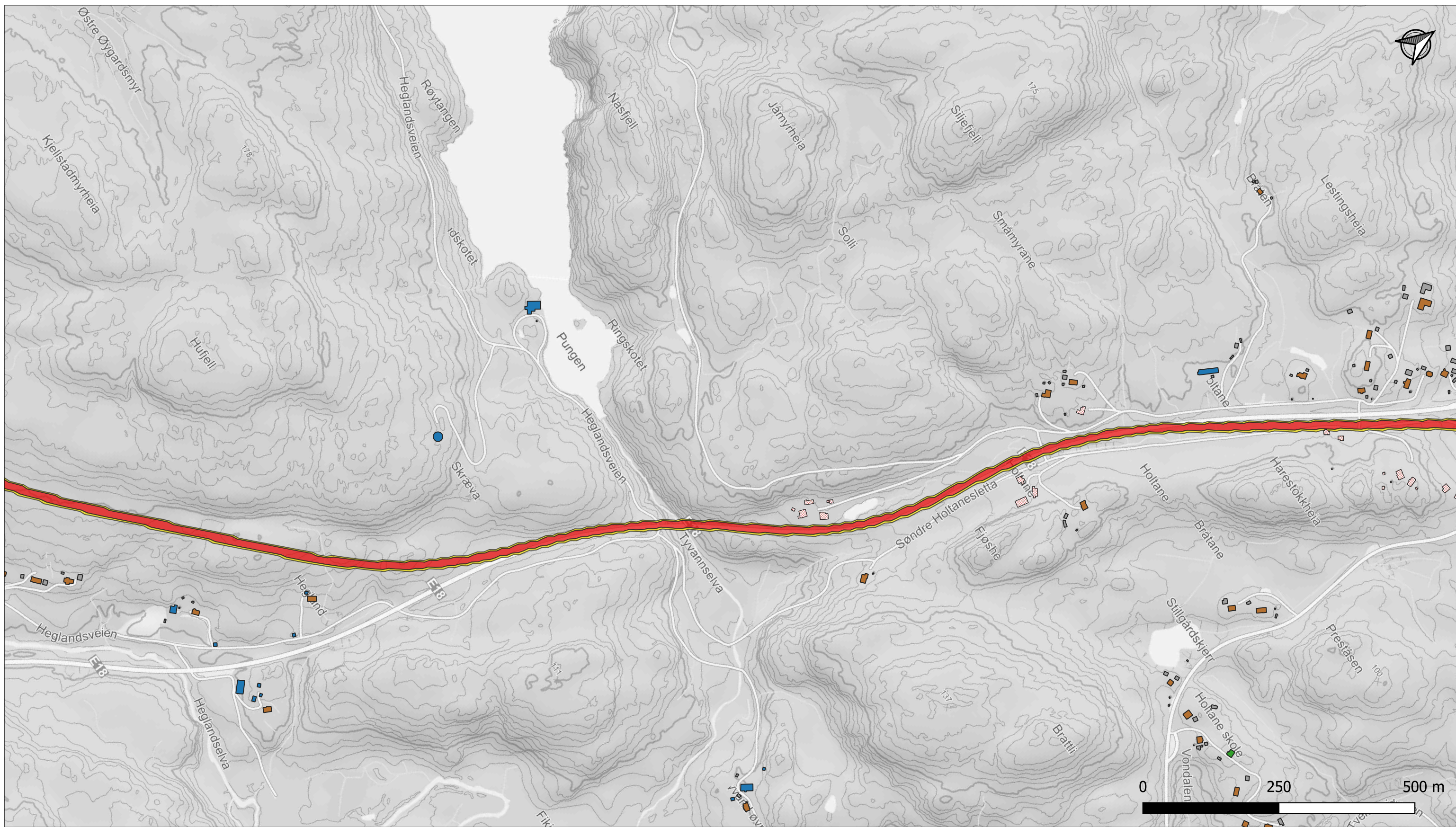


Bygningstyper	Objekter	Luftsoner N02
<ul style="list-style-type: none"> <li>Uspesifisert</li> <li>Bolig</li> <li>Fritidsbolig</li> <li>Næring</li> <li>Samferdsel</li> <li>Hotell og restaurant</li> <li>Kultur og forskning</li> <li>Helse</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Innløste bygg</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Under 30 ug/m<sup>3</sup></li> <li>Over 30</li> <li>Over 40</li> </ul>
Rutenett: 10 x 10 m		

## Detaljregulering E18 Kragerø - Bamble

Luftsonekart N02  
Situasjon: Uskjermet, h: 1,5 m

00	Reguleringsplan	14.06.2024	NOJUWA	NOJOAN
Rev.	Revisjonen gjelder	Dato	Utarbeidet av	Kontrollert av

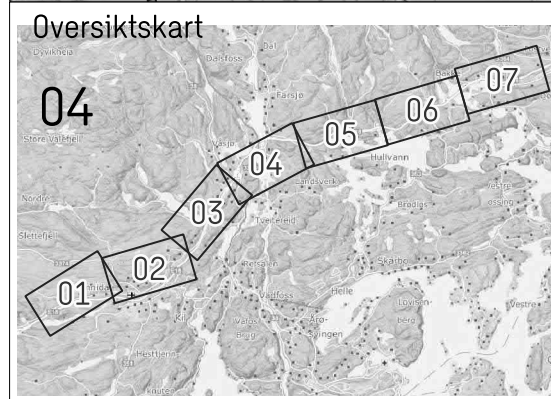
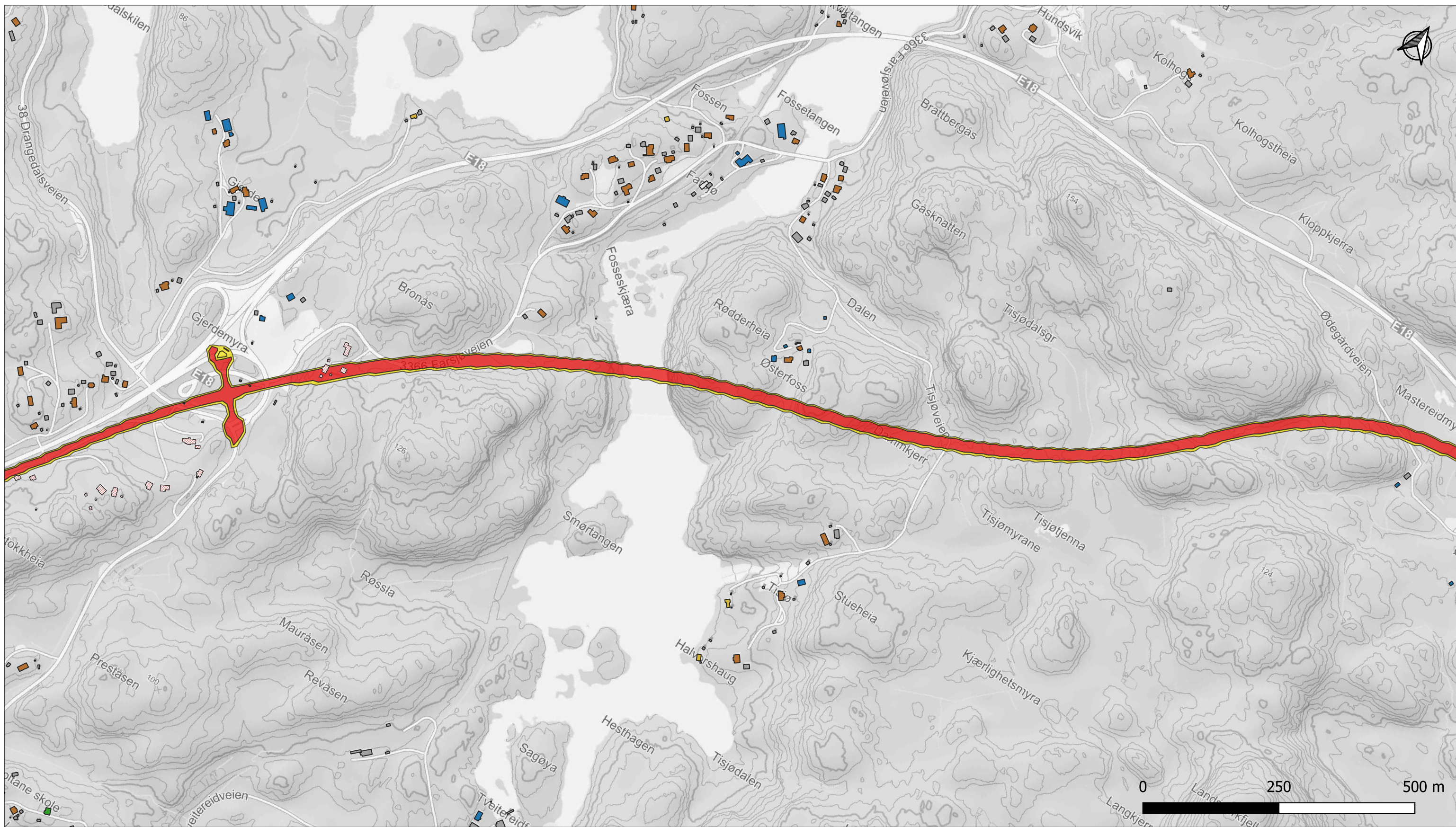


Bygningstyper	Objekter	Luftsoner N02
<ul style="list-style-type: none"> <li>Uspesifisert</li> <li>Bolig</li> <li>Fritidsbolig</li> <li>Næring</li> <li>Samferdsel</li> <li>Hotell og restaurant</li> <li>Kultur og forskning</li> <li>Helse</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Innløste bygg</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Under 30 ug/m<sup>3</sup></li> <li>Over 30</li> <li>Over 40</li> </ul>
Rutenett: 10 x 10 m		

## Detaljregulering E18 Kragerø - Bamble

Luftsonekart N02  
Situasjon: Uskjermet, h: 1,5 m

00	Reguleringsplan	14.06.2024	NOJUWA	NOJOAN
Rev.	Revisjonen gjelder	Dato	Utarbeidet av	Kontrollert av



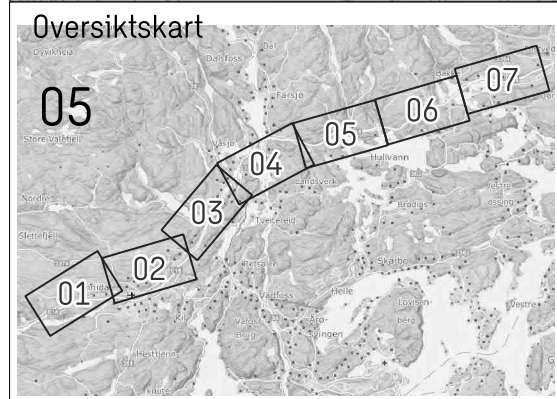
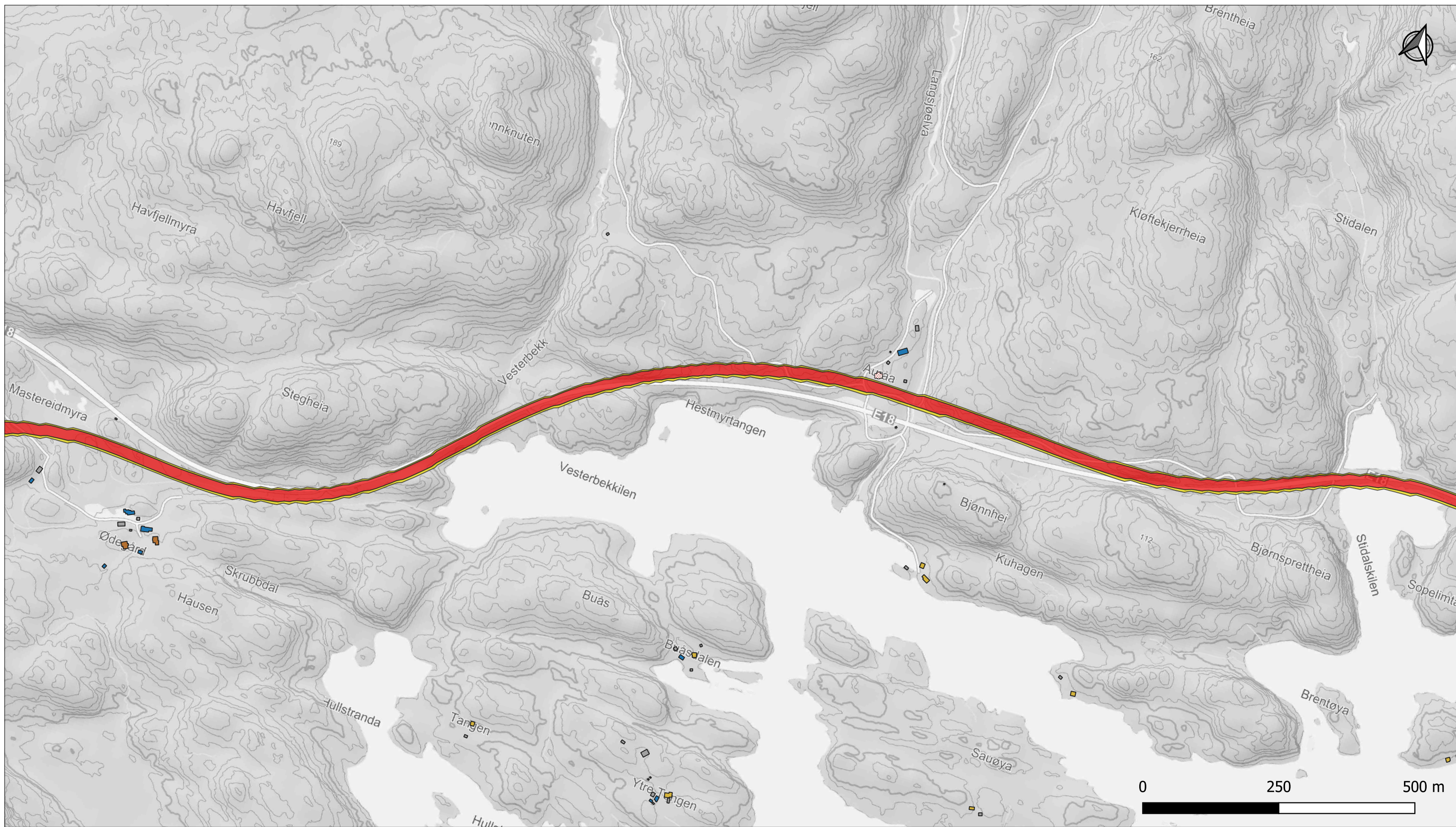
Bygningstyper	Objekter	Luftsoner N02
<ul style="list-style-type: none"> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #cccccc; border: 1px solid black;"></span> Uspesifisert</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #804020; border: 1px solid black;"></span> Bolig</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #e0e040; border: 1px solid black;"></span> Fritidsbolig</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #004080; border: 1px solid black;"></span> Næring</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #e0e0e0; border: 1px solid black;"></span> Samferdsel</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #c0e0ff; border: 1px solid black;"></span> Hotell og restaurant</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #008040; border: 1px solid black;"></span> Kultur og forskning</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #ff6060; border: 1px solid black;"></span> Helse</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #cccccc; border: 1px solid black;"></span> Innløste bygg</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #ffffff; border: 1px solid black;"></span> Under 30 ug/m<sup>3</sup></li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #ffff00; border: 1px solid black;"></span> Over 30</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #ff0000; border: 1px solid black;"></span> Over 40</li> </ul>
Rutenett: 10 x 10 m		

## Detaljregulering E18 Kragerø - Bamble

Luftsonekart N02  
Situasjon: Uskjermet, h: 1,5 m

00	Reguleringsplan	14.06.2024	NOJUWA	NOJOAN
Rev.	Revisjonen gjelder	Dato	Utarbeidet av	Kontrollert av



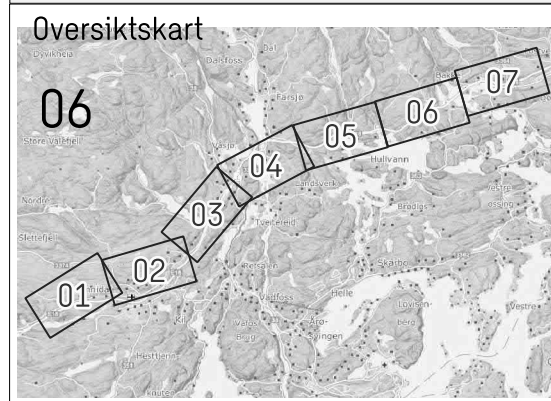


Bygningstyper	Objekter	Luftsoner N02
<ul style="list-style-type: none"> <li><span style="display: inline-block; width: 10px; height: 10px; background-color: #cccccc; border: 1px solid black;"></span> Uspesifisert</li> <li><span style="display: inline-block; width: 10px; height: 10px; background-color: #804020; border: 1px solid black;"></span> Bolig</li> <li><span style="display: inline-block; width: 10px; height: 10px; background-color: #c0c040; border: 1px solid black;"></span> Fritidsbolig</li> <li><span style="display: inline-block; width: 10px; height: 10px; background-color: #004080; border: 1px solid black;"></span> Næring</li> <li><span style="display: inline-block; width: 10px; height: 10px; background-color: #e0e0e0; border: 1px solid black;"></span> Samferdsel</li> <li><span style="display: inline-block; width: 10px; height: 10px; background-color: #c0e0e0; border: 1px solid black;"></span> Hotell og restaurant</li> <li><span style="display: inline-block; width: 10px; height: 10px; background-color: #008040; border: 1px solid black;"></span> Kultur og forskning</li> <li><span style="display: inline-block; width: 10px; height: 10px; background-color: #ff6060; border: 1px solid black;"></span> Helse</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><span style="display: inline-block; width: 10px; height: 10px; background: repeating-linear-gradient(45deg, transparent, transparent 2px, #808080 2px, #808080 4px); border: 1px solid black;"></span> Innløste bygg</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><span style="display: inline-block; width: 10px; height: 10px; background-color: #ffffff; border: 1px solid black;"></span> Under 30 ug/m<sup>3</sup></li> <li><span style="display: inline-block; width: 10px; height: 10px; background-color: #ffff00; border: 1px solid black;"></span> Over 30</li> <li><span style="display: inline-block; width: 10px; height: 10px; background-color: #ff0000; border: 1px solid black;"></span> Over 40</li> </ul>
Rutenett: 10 x 10 m		

## Detaljregulering E18 Kragerø - Bamble

Luftsonekart N02  
Situasjon: Uskjermet, h: 1,5 m

00	Reguleringsplan	14.06.2024	NOJUWA	NOJOAN
Rev.	Revisjonen gjelder	Dato	Utarbeidet av	Kontrollert av

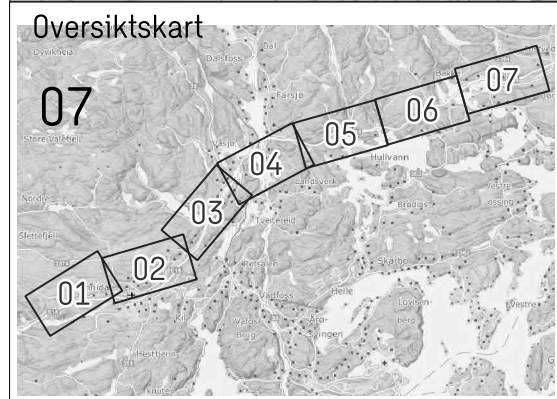
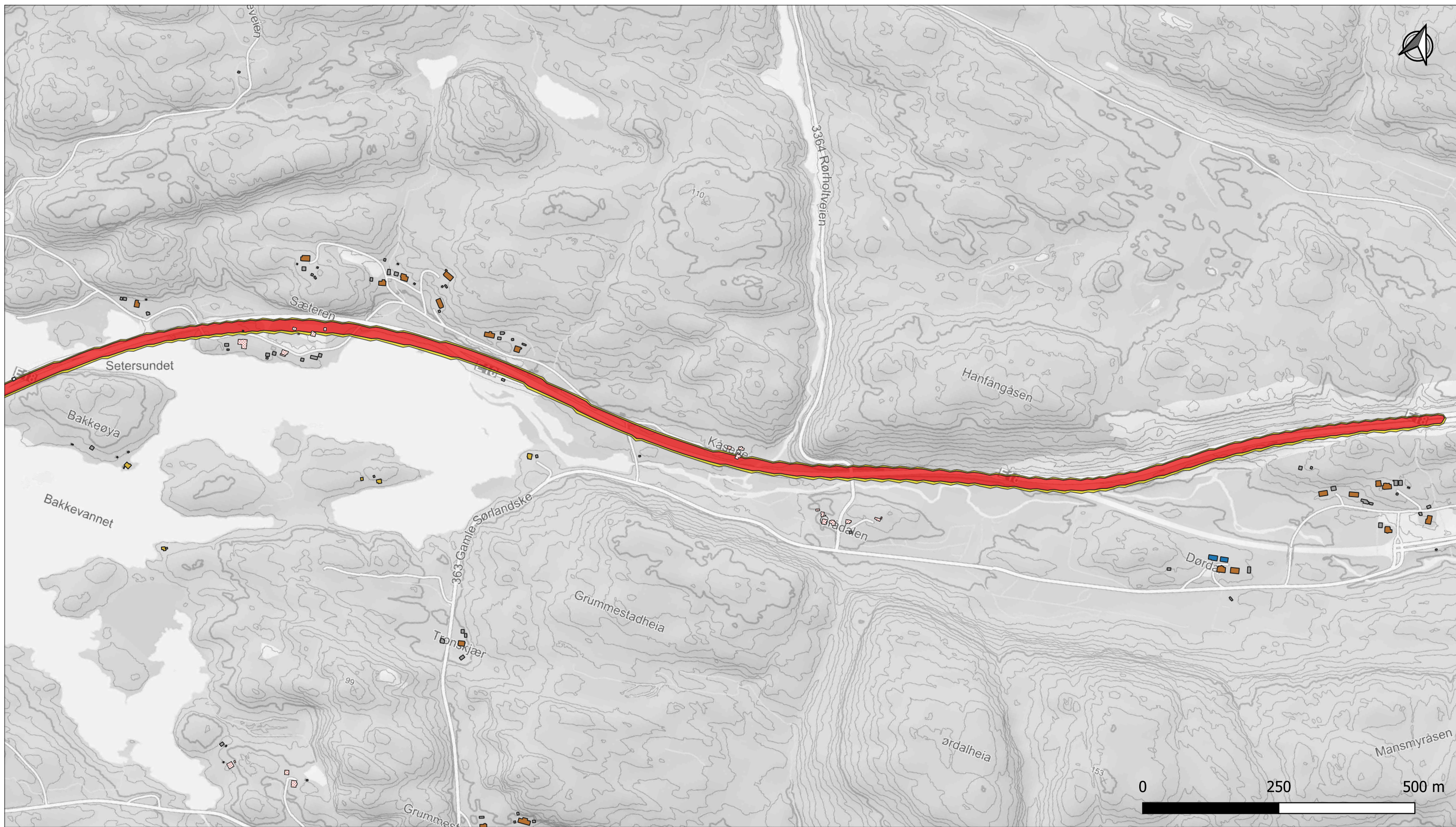


Bygningstyper	Objekter	Luftsoner NO2
<ul style="list-style-type: none"> <li>Uspesifisert</li> <li>Bolig</li> <li>Fritidsbolig</li> <li>Næring</li> <li>Samferdsel</li> <li>Hotell og restaurant</li> <li>Kultur og forskning</li> <li>Helse</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Innløste bygg</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Under 30 ug/m<sup>3</sup></li> <li>Over 30</li> <li>Over 40</li> </ul>
Rutenett: 10 x 10 m		

## Detaljregulering E18 Kragerø - Bamble

Luftsonekart NO2  
Situasjon: Uskjermet, h: 1,5 m

00	Reguleringsplan	14.06.2024	NOJUWA	NOJOAN
Rev.	Revisjonen gjelder	Dato	Utarbeidet av	Kontrollert av

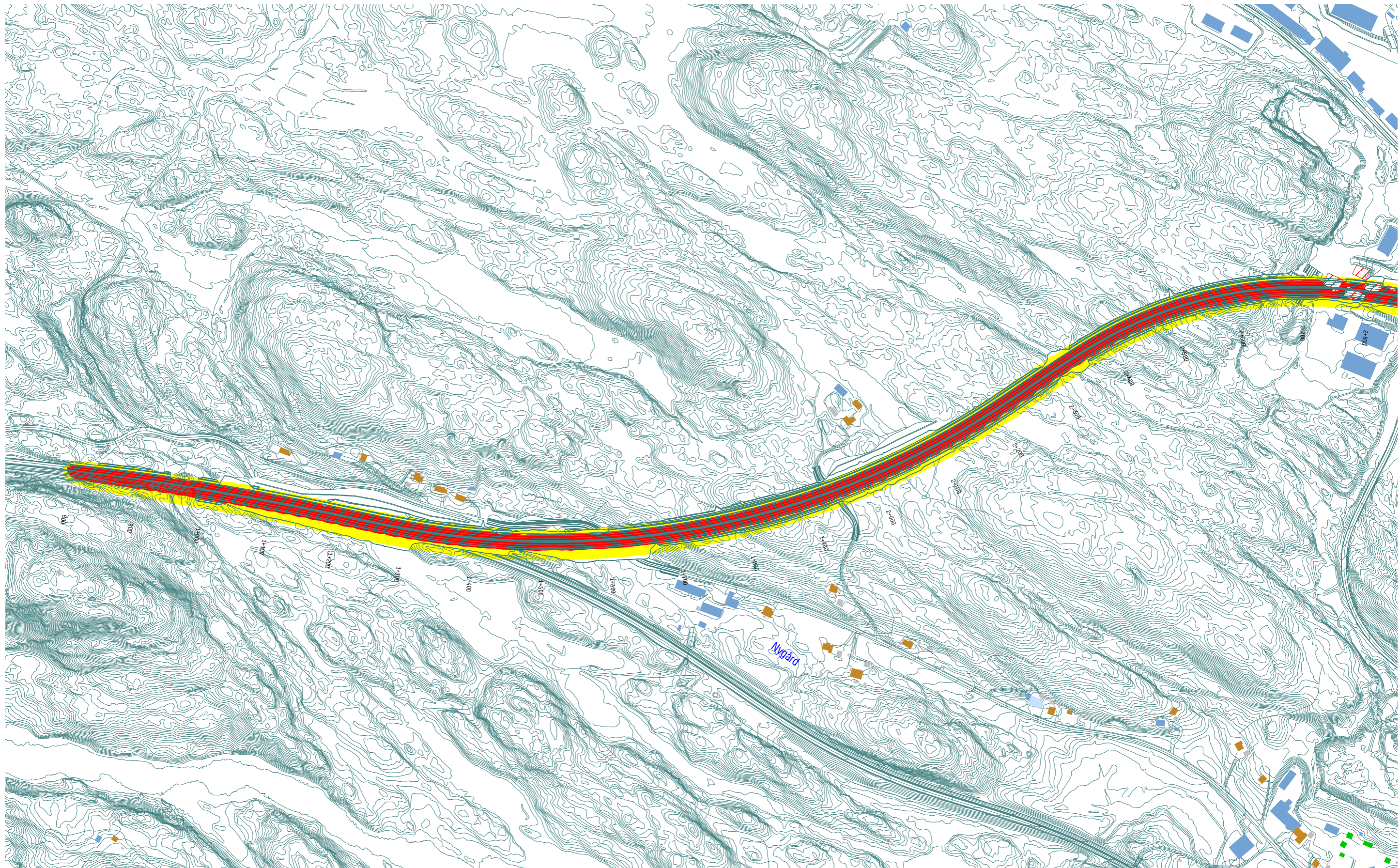


Bygningstyper	Objekter	Luftsoner N02
<ul style="list-style-type: none"> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #cccccc; border: 1px solid black;"></span> Uspesifisert</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #804020; border: 1px solid black;"></span> Bolig</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #c0c040; border: 1px solid black;"></span> Fritidsbolig</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #004080; border: 1px solid black;"></span> Næring</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #e0e0e0; border: 1px solid black;"></span> Samferdsel</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #c0e0e0; border: 1px solid black;"></span> Hotell og restaurant</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #008040; border: 1px solid black;"></span> Kultur og forskning</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #ff6060; border: 1px solid black;"></span> Helse</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #cccccc; border: 1px solid black; border-style: dashed;"></span> Innløste bygg</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #ffffff; border: 1px solid black;"></span> Under 30 ug/m<sup>3</sup></li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #ffff00; border: 1px solid black;"></span> Over 30</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #ff0000; border: 1px solid black;"></span> Over 40</li> </ul>
Rutenett: 10 x 10 m		

## Detaljregulering E18 Kragerø - Bamble

Luftsonekart N02  
Situasjon: Uskjermet, h: 1,5 m

00	Reguleringsplan	14.06.2024	NOJUWA	NOJOAN
Rev.	Revisjonen gjelder	Dato	Utarbeidet av	Kontrollert av



# Vedlegg 2D - Luftsonekart PM10

## Detaliregulering E18 Kraaerø - Bamble

Oppdragsnr.: 10227421

Utført av: NOJUWA 11.11.24

Kontrollert av: NOJOAN 11.11.24



### Kartgrunnlag

- Building
- Contour Line

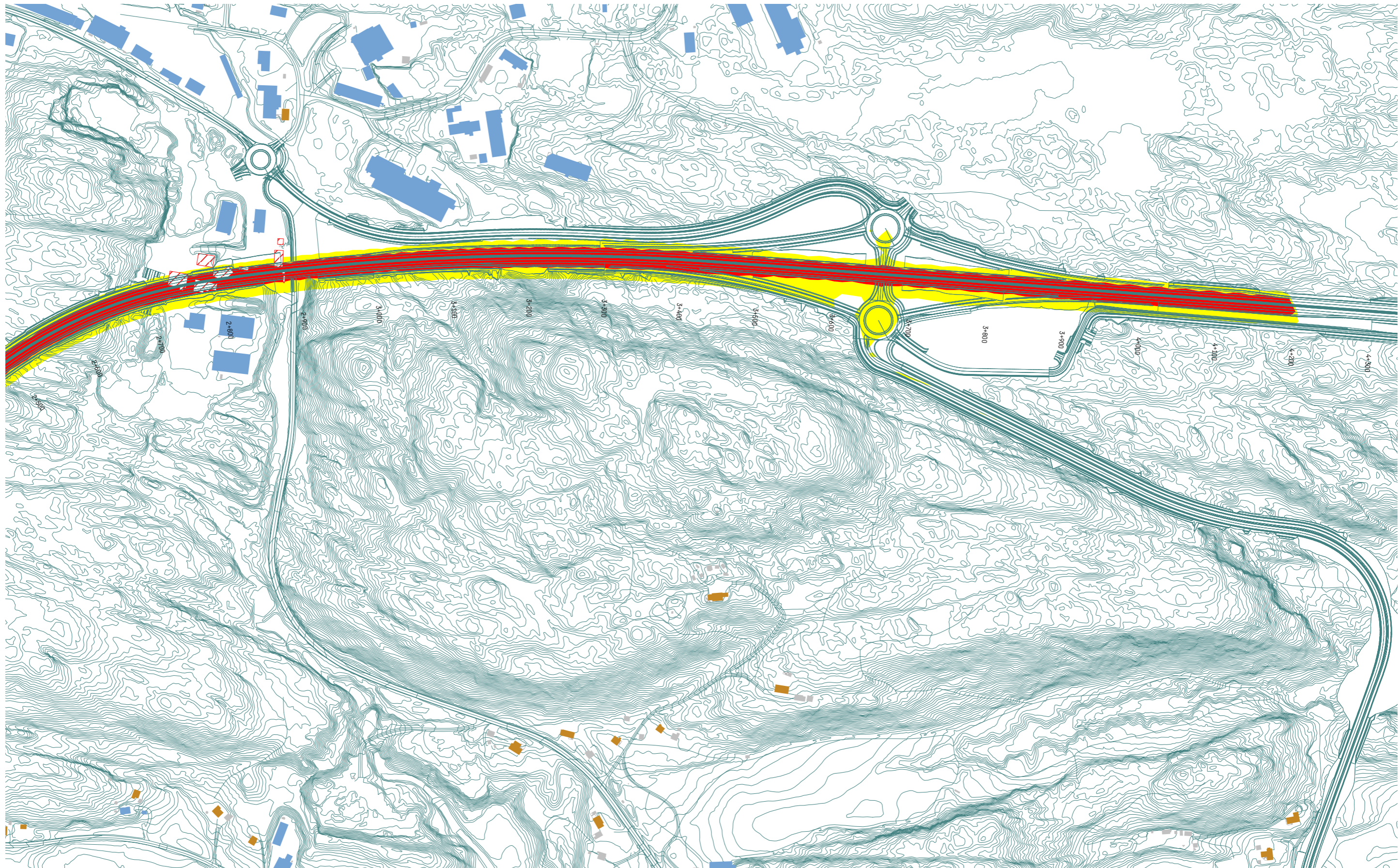
### Luftforurensning

Høyde:  
1,5 m over terreng

Rutenett:  
10.00 x 10.00 m

Indikator:  
svevestøv (PM10)

- ... <= 35 ug/m3
- 35 < ... <= 50 ug/m3
- 50 < ... ug/m3





**Vedlegg 2D - Luftsonekart PM10**  
**E18 område 100 Korridor 10 Del 2**

Oppdragsnr.: 10227421  
 Utført av: NOJUWA 11.11.24  
 Kontrollert av: NOJOAN 11.11.24



**Kartgrunnlag**




-  Building
-  Contour Line

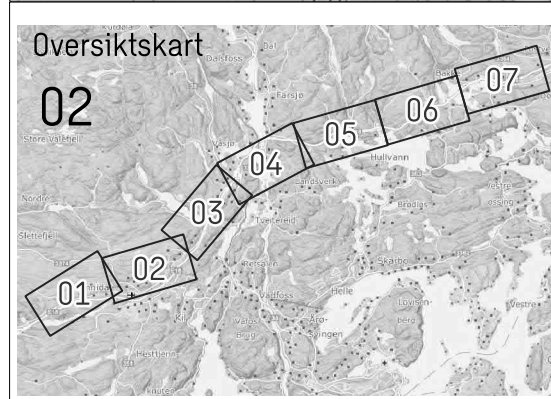
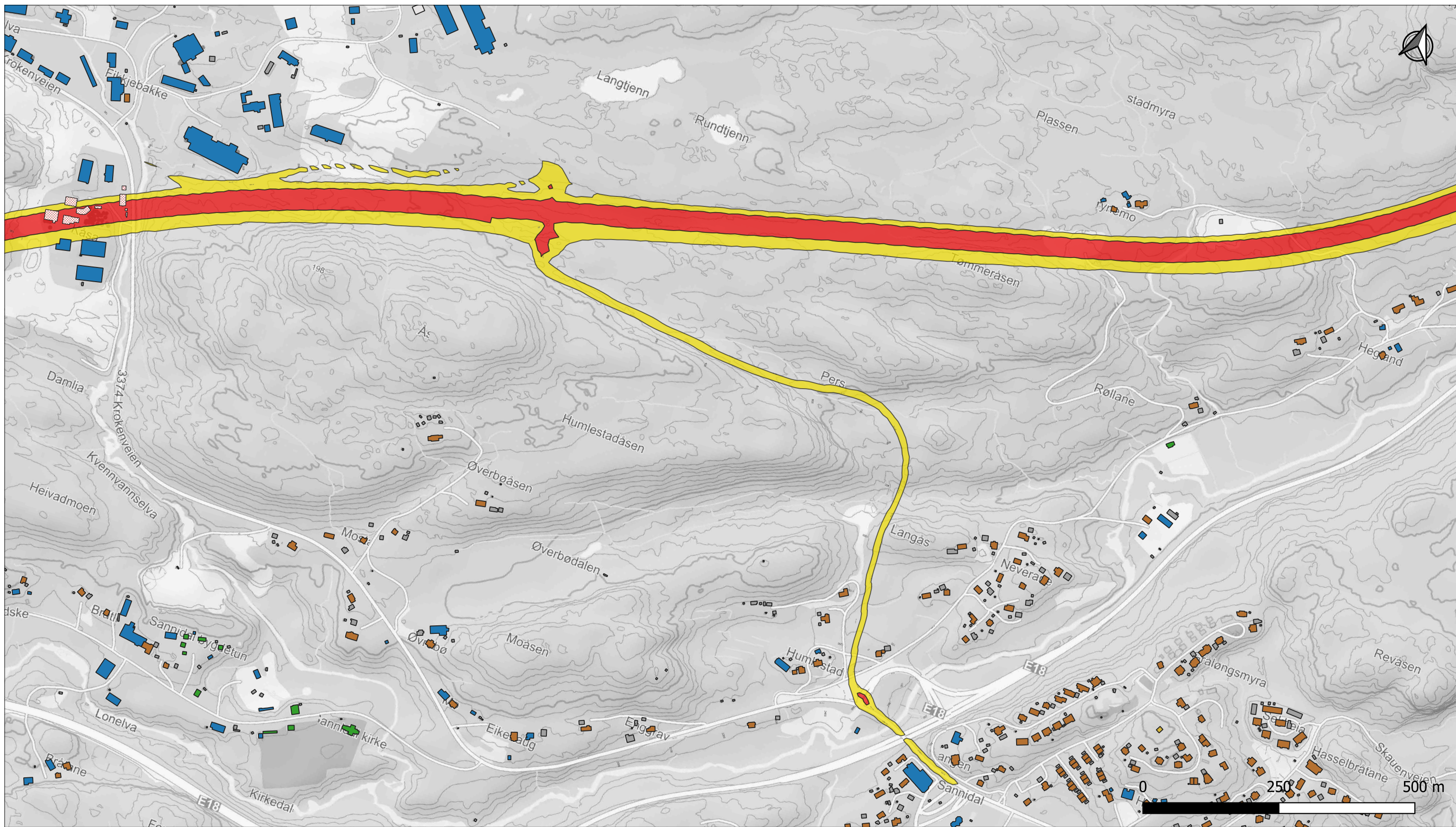
**Luftforurensning**

Høyde:  
1,5 m over terreng

Rutenett:  
10.00 x 10.00 m

Indikator:  
svevestøv (PM10)

-  ... <= 35 ug/m3
-  35 < ... <= 50 ug/m3
-  50 < ... ug/m3



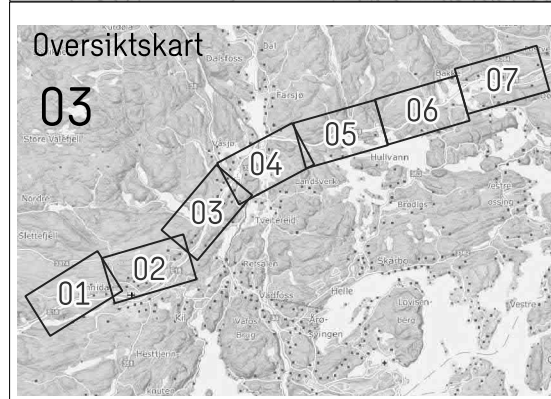
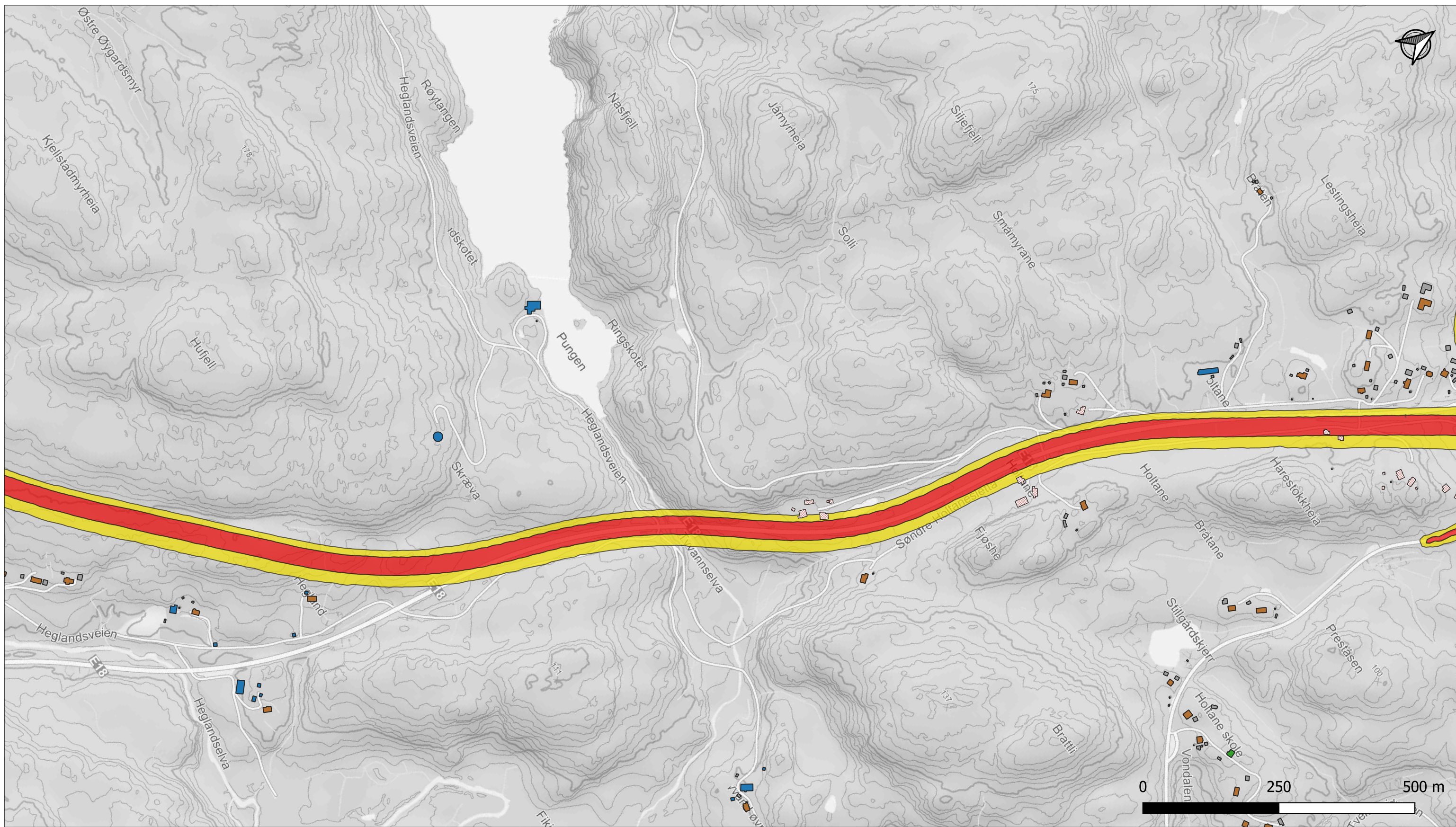
Bygningstyper	Objekter	Luftsoner PM10
Uspesifisert	Innløste bygg	Under 35 ug/m <sup>3</sup>
Bolig		Over 35
Fritidsbolig		Over 50
Næring		
Samferdsel		
Hotell og restaurant		
Kultur og forskning		
Helse		

Rutenett: 10 x 10 m

## Detaljregulering E18 Kragerø - Bamble

Luftsonekart PM10  
Situasjon: Uskjermet, h: 1,5 m

00	Reguleringsplan	14.06.2024	NOJUWA	NOJOAN
Rev.	Revisjonen gjelder	Dato	Utarbeidet av	Kontrollert av



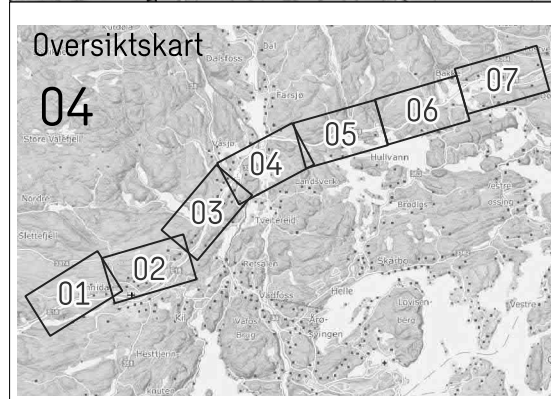
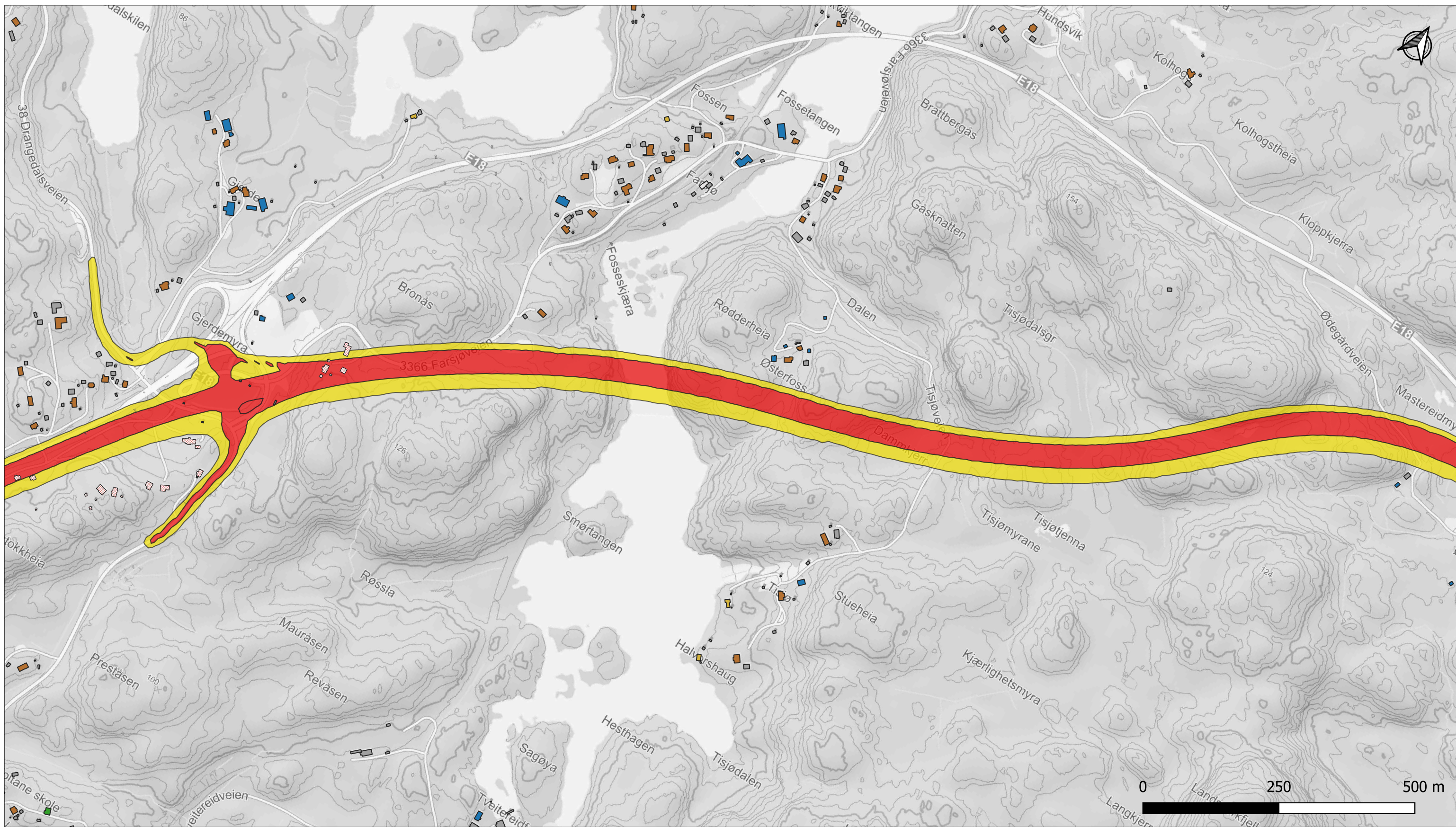
Bygningstyper	Objekter	Luftsoner PM10
<ul style="list-style-type: none"> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #cccccc; border: 1px solid #000;"></span> Uspesifisert</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #804020; border: 1px solid #000;"></span> Bolig</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #e0c040; border: 1px solid #000;"></span> Fritidsbolig</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #004080; border: 1px solid #000;"></span> Næring</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #e0e0e0; border: 1px solid #000;"></span> Samferdsel</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #c0e0e0; border: 1px solid #000;"></span> Hotell og restaurant</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #008040; border: 1px solid #000;"></span> Kultur og forskning</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #ff6060; border: 1px solid #000;"></span> Helse</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #e0e0e0; border: 1px solid #000;"></span> Innløste bygg</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #ffffff; border: 1px solid #000;"></span> Under 35 ug/m<sup>3</sup></li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #ffff00; border: 1px solid #000;"></span> Over 35</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #ff0000; border: 1px solid #000;"></span> Over 50</li> </ul>
Rutenett: 10 x 10 m		

## Detaljregulering

### E18 Kragerø - Bamble

Luftsonekart PM10  
Situasjon: Uskjermet, h: 1,5 m

00	Reguleringsplan	14.06.2024	NOJUWA	NOJOAN
Rev.	Revisjonen gjelder	Dato	Utarbeidet av	Kontrollert av




Bygningstyper	Objekter	Luftsoner PM10
<ul style="list-style-type: none"> <li>Uspesifisert</li> <li>Bolig</li> <li>Fritidsbolig</li> <li>Næring</li> <li>Samferdsel</li> <li>Hotell og restaurant</li> <li>Kultur og forskning</li> <li>Helse</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Innløste bygg</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Under 35 ug/m<sup>3</sup></li> <li>Over 35</li> <li>Over 50</li> </ul>

Rutenett: 10 x 10 m

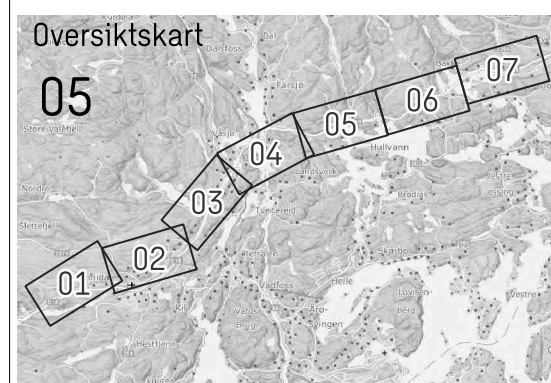
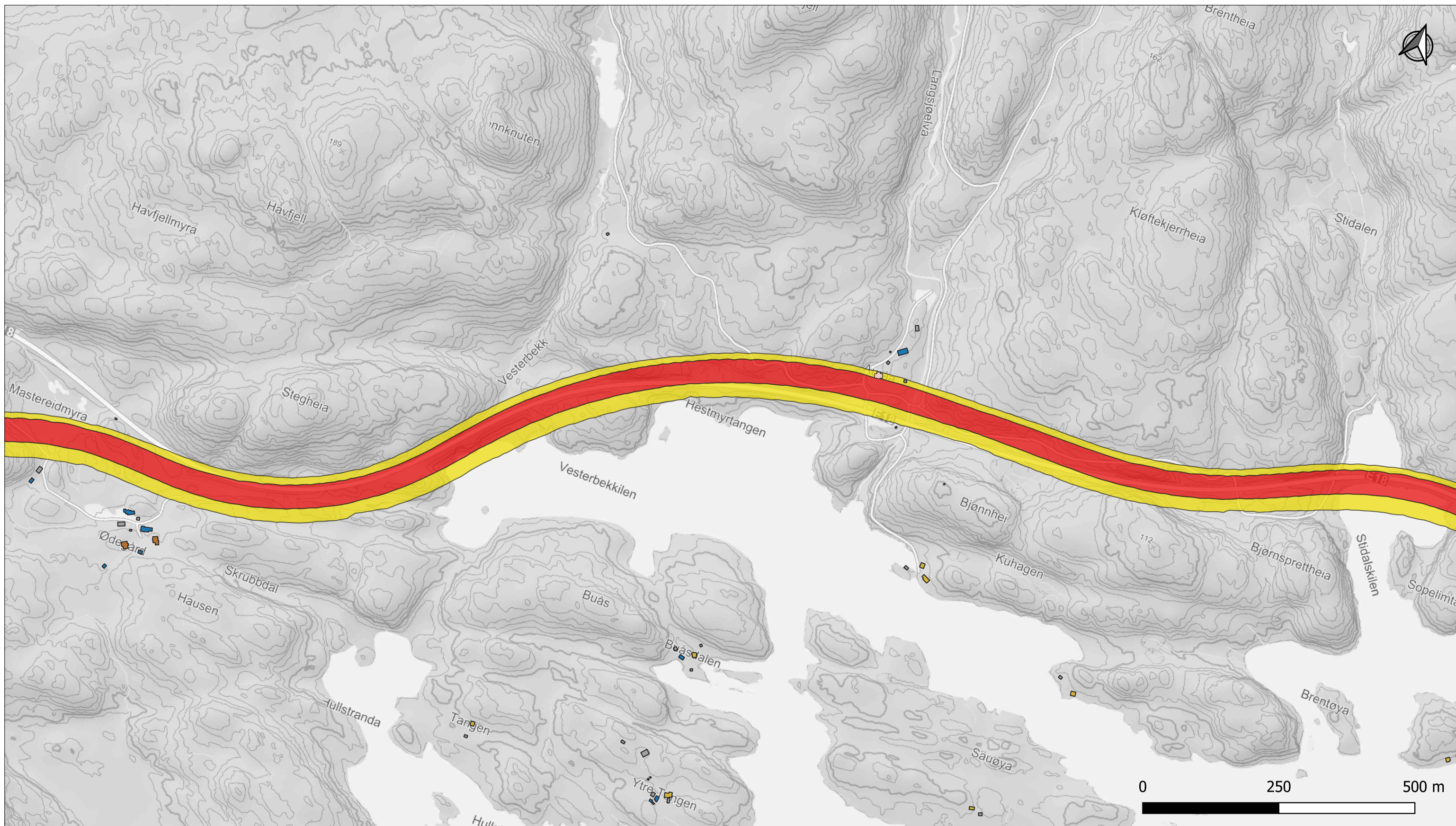
## Detaljregulering E18 Kragerø - Bamble

Luftsonekart PM10  
Situasjon: Uskjermet, h: 1,5 m

00	Reguleringsplan	14.06.2024	NOJUWA	NOJOAN
Rev.	Revisjonen gjelder	Dato	Utarbeidet av	Kontrollert av





- Bygningstyper**
- Uspesifisert
  - Bolig
  - Fritidsbolig
  - Næring
  - Samferdsel
  - Hotell og restaurant
  - Kultur og forskning
  - Helse

- Objekter**
- Innløste bygg

- Luftsoner PM10**
- Under 35 ug/m<sup>3</sup>
  - Over 35
  - Over 50

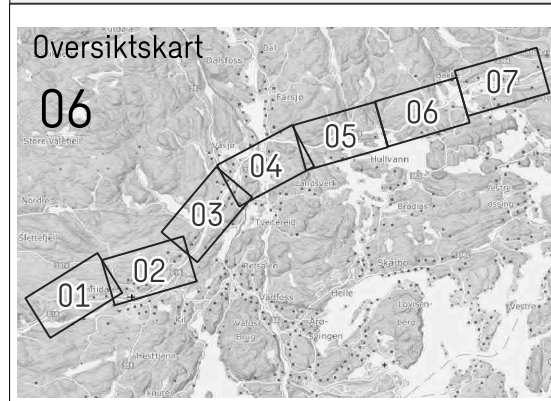
Rutenett: 10 x 10 m

## Detaljregulering E18 Kragerø - Bamble

Luftsonekart PM10  
Situasjon: Uskjermet, h: 1,5 m

00	Reguleringsplan	14.06.2024	NOJUWA	NOJOAN
Rev.	Revisjonen gjelder	Dato	Utarbeidet av	Kontrollert av



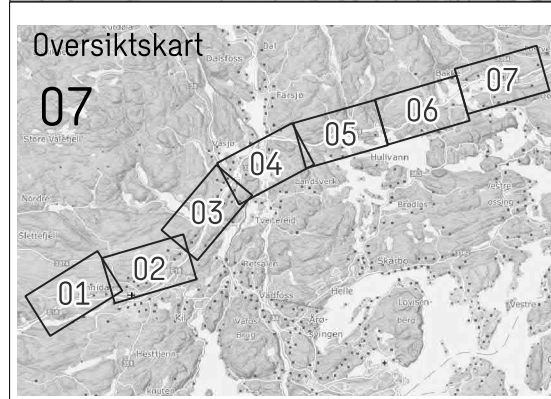
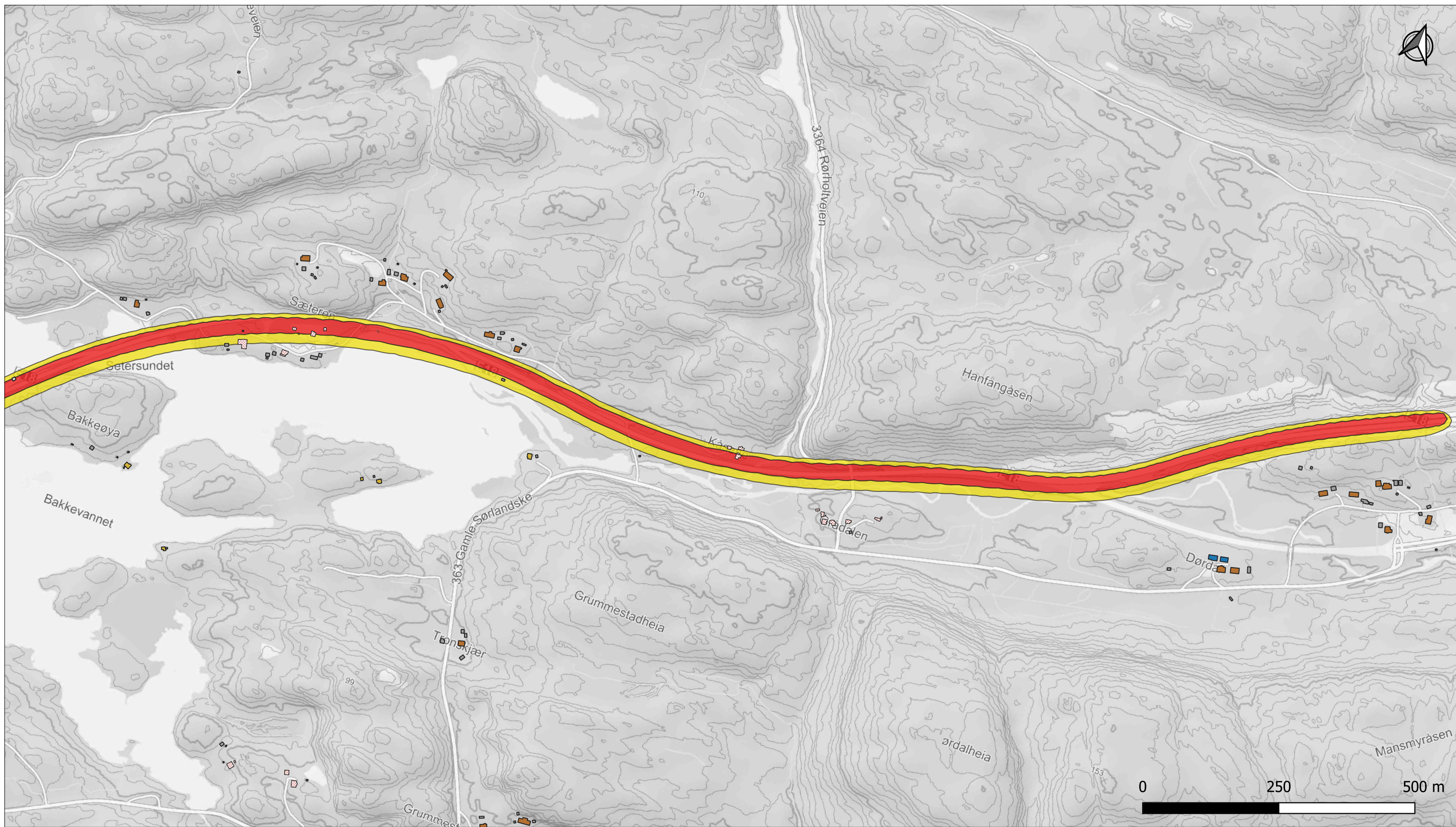


Bygningstyper	Objekter	Luftsoner PM10
<ul style="list-style-type: none"> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #cccccc; border: 1px solid black;"></span> Uspesifisert</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #804020; border: 1px solid black;"></span> Bolig</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #e6c040; border: 1px solid black;"></span> Fritidsbolig</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #0056b3; border: 1px solid black;"></span> Næring</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #e6e6e6; border: 1px solid black;"></span> Samferdsel</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #add8e6; border: 1px solid black;"></span> Hotell og restaurant</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #008000; border: 1px solid black;"></span> Kultur og forskning</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #ff6347; border: 1px solid black;"></span> Helse</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background: repeating-linear-gradient(45deg, transparent, transparent 2px, #ccc 2px, #ccc 4px); border: 1px solid black;"></span> Innløste bygg</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #ffffff; border: 1px solid black;"></span> Under 35 ug/m<sup>3</sup></li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #ffff00; border: 1px solid black;"></span> Over 35</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #ff0000; border: 1px solid black;"></span> Over 50</li> </ul>
Rutenett: 10 x 10 m		

## Detaljregulering E18 Kragerø - Bamble

Luftsonekart PM10  
Situasjon: Uskjermet, h: 1,5 m

00	Reguleringsplan	14.06.2024	NOJUWA	NOJOAN
Rev.	Revisjonen gjelder	Dato	Utarbeidet av	Kontrollert av



Bygningstyper	Objekter	Luftsoner PM10
<ul style="list-style-type: none"> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #cccccc; border: 1px solid black;"></span> Uspesifisert</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #804020; border: 1px solid black;"></span> Bolig</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #e0c040; border: 1px solid black;"></span> Fritidsbolig</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #004080; border: 1px solid black;"></span> Næring</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #e0e0e0; border: 1px solid black;"></span> Samferdsel</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #c0e0e0; border: 1px solid black;"></span> Hotell og restaurant</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #008040; border: 1px solid black;"></span> Kultur og forskning</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #ff6060; border: 1px solid black;"></span> Helse</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background: repeating-linear-gradient(45deg, transparent, transparent 2px, #808080 2px, #808080 4px); border: 1px solid black;"></span> Innløste bygg</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #ffffff; border: 1px solid black;"></span> Under 35 ug/m<sup>3</sup></li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #ffff00; border: 1px solid black;"></span> Over 35</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #ff0000; border: 1px solid black;"></span> Over 50</li> </ul>
Rutenett: 10 x 10 m		

## Detaljregulering E18 Kragerø - Bamble

Luftsonekart PM10  
Situasjon: Uskjermet, h: 1,5 m

00	Reguleringsplan	14.06.2024	NOJUWA	NOJOAN
Rev.	Revisjonen gjelder	Dato	Utarbeidet av	Kontrollert av