



Konsekvensutredning E18 Tvedestrand – Gjerstad: Fagrapport KU Luftkvalitet

Nasjonal PlanID:

Tvedestrand: 4213_184

Risør: 4201_2021002

Vegårshei: 4212_2021042R

Gjerstad: 4211_202101

Prosjektoversikt

Prosjekt nr.:	10227421
Oppdragsgiver:	Nye Veier AS
Dokumentnummer:	NV42E18TG-PLA-RAP-0009

Revisjonsoversikt

Revisjon	Dato	Utarbeidet av	Kontrollert av	Godkjent av
01	17.06.2025	NOJUWA/Sweco	NOJOAN/Sweco	NOHOLL/Sweco

Endringsoversikt

Revisjon	Endringsbeskrivelse

Forsidebilde er fra dagens E18 Lundeslettene. (Kilde: Sweco).

Kontaktinformasjon:

Karl Arne Hollingsholm, prosjektleder, Sweco

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

Forord

E18 på stekningen fra Tvedestrand til Gjerstad er en del av hovedveiforbindelsen mellom Kristiansand og Oslo. Nye Veier har ansvar for planlegging, bygging og drift av fremtidig E18 på denne veistrekningen. Strekningen berører kommunene Tvedestrand, Risør, Vegårshei og Gjerstad i Agder fylke. Planarbeidet ledes av Nye Veier i samarbeid med et interkommunalt plansamarbeid (IKP)¹.

Sweco bistår Nye Veier i en pågående planprosess og utarbeider en konsekvensutredning for E18 Tvedestrand – Gjerstad. Konsekvensutredningen skal redegjøre for eksisterende miljø- og samfunnsverdier og sikre at disse blir hensyntatt i planleggingen av fremtidig E18. Hensikten er å finne den veikorridoren som gir størst samfunnsøkonomisk lønnsomhet.

Fagutredningen er utført i henhold til metode beskrevet i Statens vegvesens håndbok V712 *Konsekvensanalyser*. I tillegg besvarer utredningen problemstillinger som er beskrevet i planprogram, fastsatt av IKP 29.06.2023.

Konsekvensutredningen er dokumentert i en hovedrapport og i tilhørende fagrapporter. Denne fagrapporten beskriver virkningene som veianlegget kan gi for luftkvalitet.

¹ Interkommunalt plansamarbeid (IKP) etter plan- og bygningsloven kap. 9. IKP består av kommunene Risør, Vegårshei, Gjerstad, Kragerø, Bamble, Arendal og Grimstad. Tvedestrand var med i samarbeidet frem til juli 2025.

Innhold

1	Sammendrag	6
2	Grunnlag for utredningen	7
2.1	Hva er en konsekvensutredning?	7
2.2	Bakgrunn for utredningen	8
2.3	Plan- og utredningsområdet.....	8
2.4	Tiltak.....	10
2.5	Referansealternativ.....	12
2.6	Utredningalternativer	12
3	Prosjekteringsforutsetninger	21
3.1	Definisjon av fagtema Luftforurensning, helse og miljø.....	21
3.2	Juridiske grunnlag og nasjonale føringer	22
3.3	Konsekvensutredning.....	24
3.4	Analyseområde.....	26
3.5	Kunnskapsgrunnlaget.....	26
3.6	Utredningskrav fra overordnede planer	26
4	Lokal luftforurensning	27
4.1	Overordnet luftsonekart – dagens situasjon.....	27
4.2	Lokale måledata	29
4.3	Utslippskilder	30
4.4	Influensområde for luft	31
5	Spredningsberegninger	32
5.1	Beregningsmetode.....	32
5.2	Trafikkdata	32
5.3	Resipienter	32
5.4	Meteorologi og vinddata	33
5.5	Utslippsfaktorer	35
5.6	Luftforurensning ved tunnelmunninger	35
5.7	Bakgrunnskonsentrasjoner	36

5.8	Usikkerhet i modellberegninger.....	36
6	Konsekvensutredning	37
6.1	Luftkvalitet ved resipienter	37
7	Avbøtende tiltak i driftsfasen	38
8	Virkninger av tiltaket	39
9	Faglige anbefalinger	40
10	Referanseliste	41
11	Vedlegg.....	42

1 Sammendrag

Sweco har på oppdrag fra Nye Veier gjennomført en konsekvensutredning av luftkvalitet. Fagtema luftkvalitet vurderer luftforurensning langs vei og på nærliggende boenheter som følge av tiltaket for de ulike alternativene.

Det er vurdert fire alternative korridorer for fremtidig E18. Disse er sammenlignet med et referansealternativ – 0-alternativet. Det er utarbeidet luftsonekart og gjort en opptelling av antall bygg med luftfølsomt bruksformål som vil bli utsatt for luftforurensningssone for alle alternativ.

0-alternativet viser liten forskjell fra dagens situasjon selv om det er tatt hensyn til fremtidige trafikk tall. En økning i trafikk er forventet, som vil medføre at luftforurensningssonen langs vei blir større, det blir imidlertid ingen boenheter i luftforurensningssone.

Korridor 10, som er gjenbruksalternativet vil ved luftkvalitetsberegninger få totalt 4 boenheter i luftforurensningssone. Boenhetene ligger tett inntil eller under planlagt veg og veiskulder, slik at samtlige boliger innløses før anleggsfasen eventuelt gjennomføres for dette alternativet. Ved gjennomføring av denne korridoren vil ingen være bosatt i luftforurensningssone. Konsekvens av dette alternativet for luftforurensning vurderes å være: **0 ubetydelig konsekvens.**

Korridor 20, med delvis gjenbruk vil ved luftkvalitetsberegninger også få totalt 4 boenheter i luftforurensningssone. Også her vil boenhetene ligge tett inntil planlagt veg og veiskulder, slik at også her vil samtlige boliger innløses før anleggsfasen eventuelt gjennomføres for dette alternativet. Ved gjennomføring av denne korridoren vil ingen være bosatt i luftforurensningssone. Konsekvens av dette alternativet for luftforurensning vurderes å være: **0 ubetydelig konsekvens.**

Korridor 30 vil ved luftkvalitetsberegninger få en boenhet i luftforurensningssone. Boligen ligger tett inntil veg og vil ved utbygging av denne korridoren bli innløst før eventuell anleggsfase. Ved gjennomføring av denne korridoren vil ingen være bosatt i luftforurensningssone. Konsekvens av dette alternativet for luftforurensning vurderes å være: **0 ubetydelig konsekvens.**

Korridor 40 vil ved luftkvalitetsberegninger få en boenhet i luftforurensningssone. Boligen ligger tett inntil veg og vil ved utbygging av denne korridoren bli innløst før eventuell anleggsfase. Ved gjennomføring av denne korridoren vil ingen være bosatt i luftforurensningssone. Konsekvens av dette alternativet for luftforurensning vurderes å være: **0 ubetydelig konsekvens.**

Korridor 30 og 40 er varianter av tidligere planforslag.

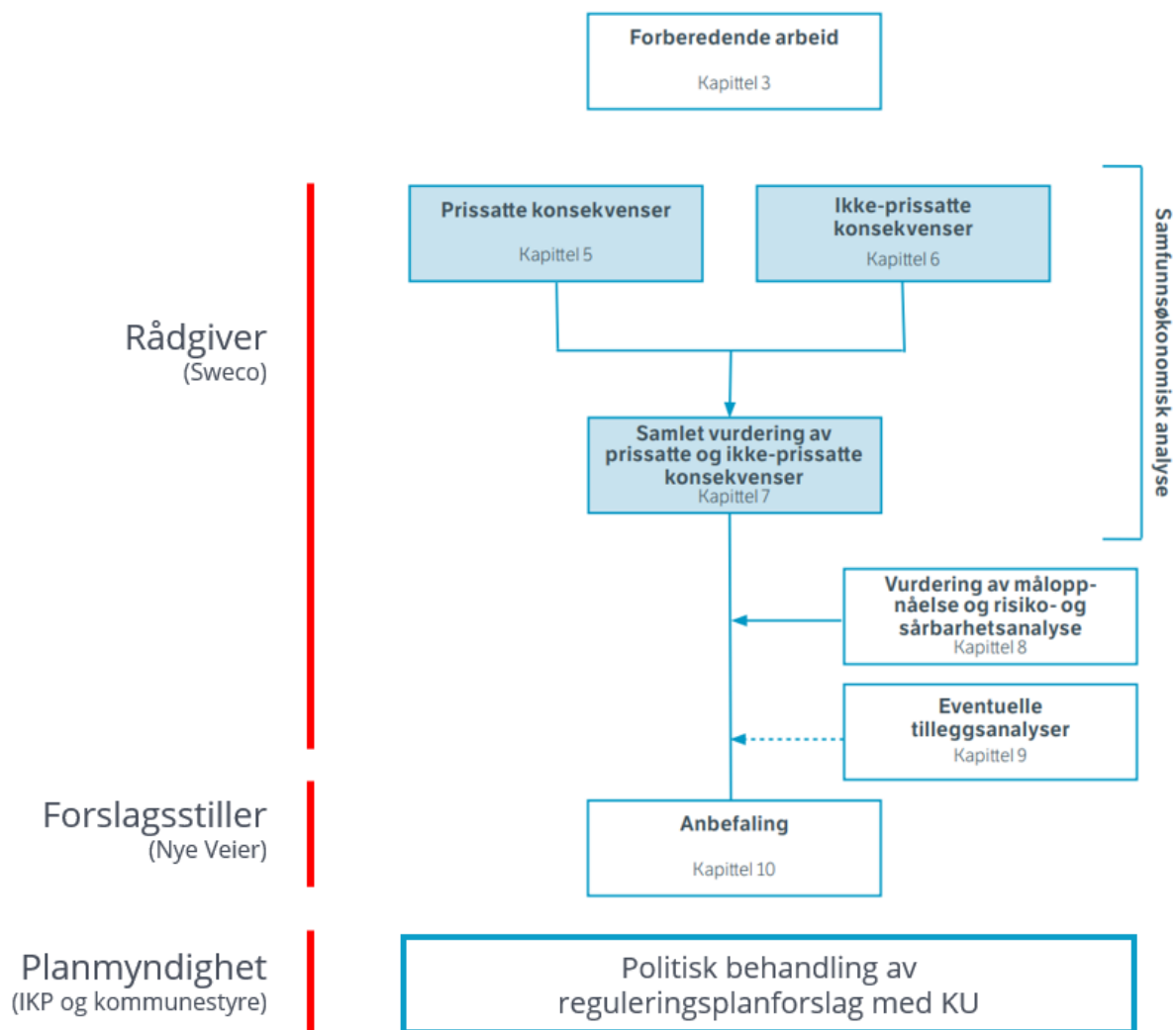
I denne fasen er ikke skjermingsmuligheter langs vei utredet, og alle resultater er uten skjerming.

2 Grunnlag for utredningen

2.1 Hva er en konsekvensutredning?

Konsekvensutredningen gir en oversikt over hvilke vesentlige virkninger en utvikling i tråd med planen kan gi for miljø og samfunn. Hvilke verdier som skal vektlegges er definert i planprogrammet, og hvordan de skal utredes er beskrevet i den valgte metoden. Konsekvensutredningen gjennomføres med utgangspunkt i metode beskrevet i Statens vegvesens håndbok V712 *Konsekvensanalyser*. Den består av en samfunnsøkonomisk analyse som inkluderer både prissatte og ikke-prissatte konsekvenser.

Konsekvensutredningen inngår i en vurderings- og beslutningsprosess som leder frem til planvedtak i kommunestyrene. Kunnskapen fra konsekvensutredningen skal legges til grunn for valg av alternativ og videre detaljutforming av tiltaket. Virkningene vil da være kjent både under utarbeidelse og når det fattes vedtak om planen. Hovedpunkter og beslutningstakere i prosessen er skjematisk fremstilt i Figur 2-1.



Figur 2-1: Viser sammenhengen mellom metoden angitt i Statens vegvesens håndbok V712 Konsekvensanalyser med rådgivers faglige utredninger og forslagsstillers anbefaling, som grunnlag for planmyndighetens politiske behandling. (Kilde: Statens vegvesen/Sweco).

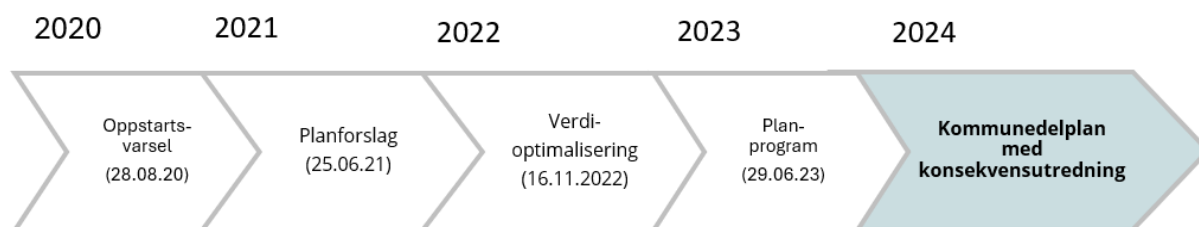
2.2 Bakgrunn for utredningen

Planlegging av en fremtidig E18 har pågått i ulike faser over flere år. En kommunedelplan med konsekvensutredning for strekningen Dørdal – Grimstad ble vedtatt i 2019. Nye Veier fortsatte planleggingen med oppstart av en reguleringsplan på strekningen Tvedestrand – Bamble i 2020. Et planforslag var på høring og offentlig ettersyn høsten 2021, heretter kalt planforslag 2021. Summen av innkomne merknader og innsigelser viste at det ikke var tilslutning til forslaget, 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. På strekningen Tvedestrand – Gjerstad gav ikke arbeidet entydige resultater. Anbefalingen var derfor å konsekvensutrede fire alternativer.

På strekningen Tvedestrand – Gjerstad er planprosessen videreført med en konsekvensutredning, basert på fastsatt planprogram (IKP, 29.06.2023). Kunnskapsgrunnlaget fra arbeidet med kommunedelplanen 2019 og planforslag 2021 er benyttet i den grad det har relevans, og for øvrig er det oppdatert og supplert. En omfattende merknadsbehandling av tidligere innkomne merknader og innsigelser ligger til grunn for konsekvensutredningen.

Opprinnelig var det ment å utarbeide en detaljregulering, og detaljeringsnivået i konsekvensutredningen er hovedsakelig tilpasset den plantypen. På bakgrunn av resultatene i utredningen er planbehovet imidlertid endret, og det er laget en ny kommunedelplan.



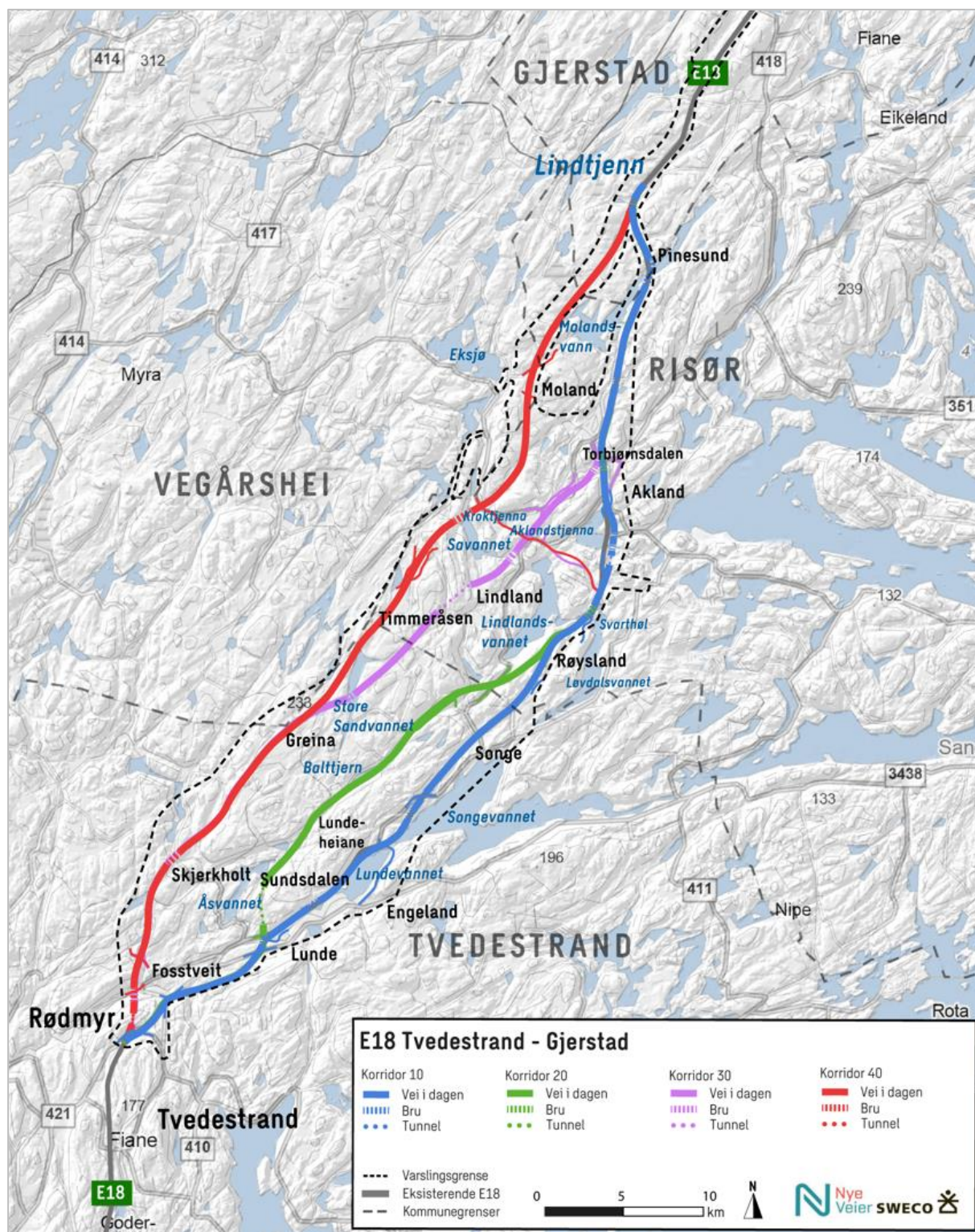
Figur 2-2: Viser hvordan konsekvensutredningen er en del av den videreførte planprosessen som ble startet i 2020. (Kilde: Sweco).

2.3 Plan- og utredningsområdet

Planområdet er det arealet som kan bli berørt av tiltaket. Det strekker seg fra Rødmyr i Tvedestrand kommune til Lindtjenn i Gjerstad kommune. Planområdet er angitt med varslingsgrense og er likt for alle fagtemaene, jf. Figur 2-3

Utredningsområdet består av planområdet og de områdene rundt som kan bli påvirket (influert) av tiltaket. Influensområdet vil variere fra fagtema til fagtema, og avgrenses til områder der det ventes vesentlige virkninger av tiltaket.

De fire utredningsalternativene er vist i figuren under og er nærmere beskrevet i kapittel 2.6.



Figur 2-3: Kartet viser samlet planområde for Tvedestrand – Gjerstad og de fire utredningsalternativene; korridor 10, 20, 30 og 40. (Kilde: Sweco).

2.4 Tiltak

I en konsekvensutredning representerer tiltaket den *årsaken* som utløser en *konsekvens* for miljø- og samfunn. Tiltaket er utformet i fire alternativer og ligger til grunn for fagtemaene som utredes. For mer informasjon om tiltaket – se fagrapport Tekniske fag – grunnlag til KU. Tiltaket omfatter følgende

- Anlegg som tilføres som del av prosjektet.
- Permanente og midlertidige tiltak.
- Tiltak i både drifts- og anleggsperioden.

Tiltakets løsningsutvikling er en tverrfaglig prosess som balanserer mellom gjennomførbarhet og skadevirkninger for miljø og samfunn, og med økende grad av detaljering. Alternativene som ligger til grunn for konsekvensutredningen er grovt modellert, men har et detaljeringsnivå som er tilstrekkelig for å skille dem. Tiltaket ivaretar realistiske løsninger som unngår og begrenser en del vesentlige skadevirkninger, jf. tiltakshierarkiet. Resterende skadevirkninger utredes og skadereduserende tiltak utover de som inngår i tiltaket redegjøres det for i fagrapporter. Slike tiltak kan redusere konsekvensene ytterligere dersom de gjennomføres. De vil bli nærmere vurdert i videre planlegging, i takt med tiltakets detaljeringsnivå.

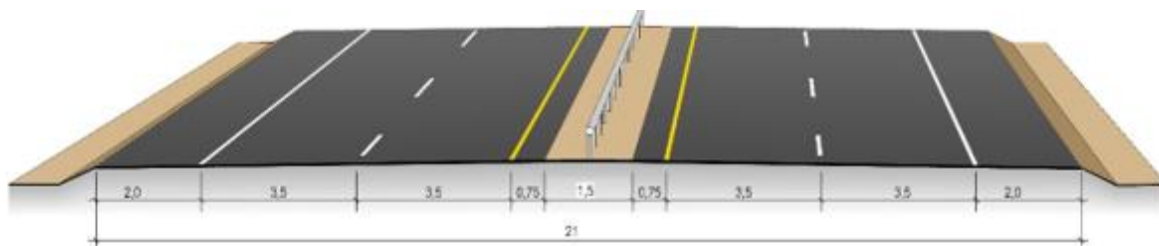
2.4.1 Prinsipper for teknisk utforming

Tiltakets tekniske utforming er basert på følgende prinsipper:

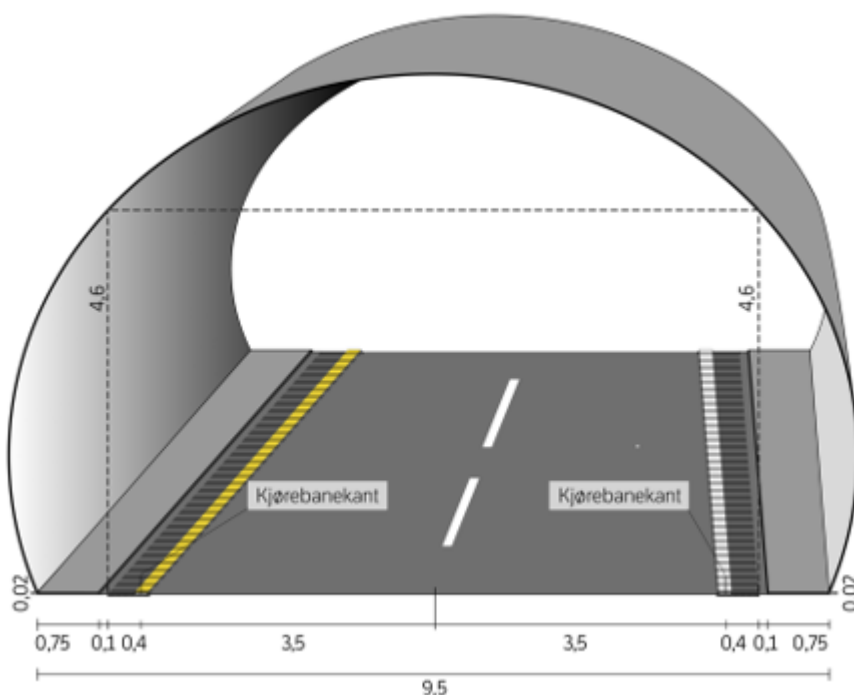
- Ved gjenbruk av dagens E18 er breddeutvidelse med to nye felt lagt på én side av veien.
- Eksisterende, store elementer som kryss, ramper, bruer og underganger er vurdert gjenbrukt fremfor nye.
- Der eksisterende bruer kan gjenbrukes bygges det ny bru parallelt med eksisterende bru.
- Nye bruer planlegges i utgangspunktet med bredde tilpasset veiens tverrprofil.
- Dagens sideveier er tilpasset ny hovedvei.
- Linjeføring utformes for best mulig massebalanse.

Planlagt E18 som legges til grunn for utredningen defineres som nasjonal hovedvei (veiklasse H3), firefelts motorvei med midtdeler og fartsgrense 100 km/t. Dette er basert på forventet trafikkmengde (ÅDT) med ca. 14 000 kjøretøy per døgn i år 2060. Tverrprofil som legges til grunn for planlegging av firefelts motorvei er 21 meter (Statens vegvesen, N100 (2023)). Alle kryss på hovedvei er planlagt som planskilte ruterkryss, hvor sidevei enten går over eller under hovedvei. Antall kryss på hovedvei varierer i utredningsalternativene. Sideveier er inkludert i planleggingen der det er behov for å skape sammenhengende forbindelser for lokaltrafikk. Sideveier planlegges med ulike veiklasser avhengig av veitype og veimyndighet.

Tunneler planlegges i to adskilte løp, ett for hver kjøreretning, med tverrprofil 9,5 meter pr. løp. Andre konstruksjoner som bruer, kulverter og faunapassasjer avhenger av funksjon og plassering, og utforming varierer i de fire utredningsalternativene.



Figur 2-4: Tverrprofil for H3 (målt i meter) med 100 km/t. (Kilde: Statens vegvesen).



Figur 2-5: Tverrprofil for tunnel T9,5 (målt i meter) for H3. (Kilde: Statens vegvesen).

Utforming av veigrøfter varierer med veiføring, fylling, skjæring og terrengfall.

Overvannshåndtering baseres på naturlige infiltrering, via åpne bassenger eller grøfter. Systemet vil redusere belastningen på omkringliggende vannkilder ved rensing og forsinkelse av vannet før det når resipientene.

Sideterreng er utformet som fyllinger eller fjellskjæringer. Fyllinger har i prinsippet helning 1:5 eller 1:2, og fjellskjæringer helning 10:1 eller slakere, stedvis tilpasset eksisterende forhold. Etablering av vegetasjon i sideterrenget skal i prinsippet skje som naturlig revegetering med stedegne arter.

Masseoverskudd planlegges fortrinnsvis brukt i veianlegget for å minimere behovet for masseflytting og deponiområder. Resterende masser er planlagt i permanente massedeponier, plassert etter behov og egnethet.

2.5 Referansealternativ

Referansealternativet (null-alternativet) er sammenligningsgrunnlaget for utredningsalternativene og har per definisjon ingen konsekvens. Konsekvensene av de enkelte alternativene viser hvor mye de avviker fra referansealternativet. I dette prosjektet tilsvarer referansealternativet eksisterende situasjon i planområdet med dagens E18.

Prognoseåret for dimensjonerende trafikk er 2060.

For prissatte-konsekvenser må man også ta høyde for vedtatte og finansierte planer utenfor planområdet. Dette er ytterligere redegjort for i fagrapport KU Trafikk og prissatte konsekvenser.

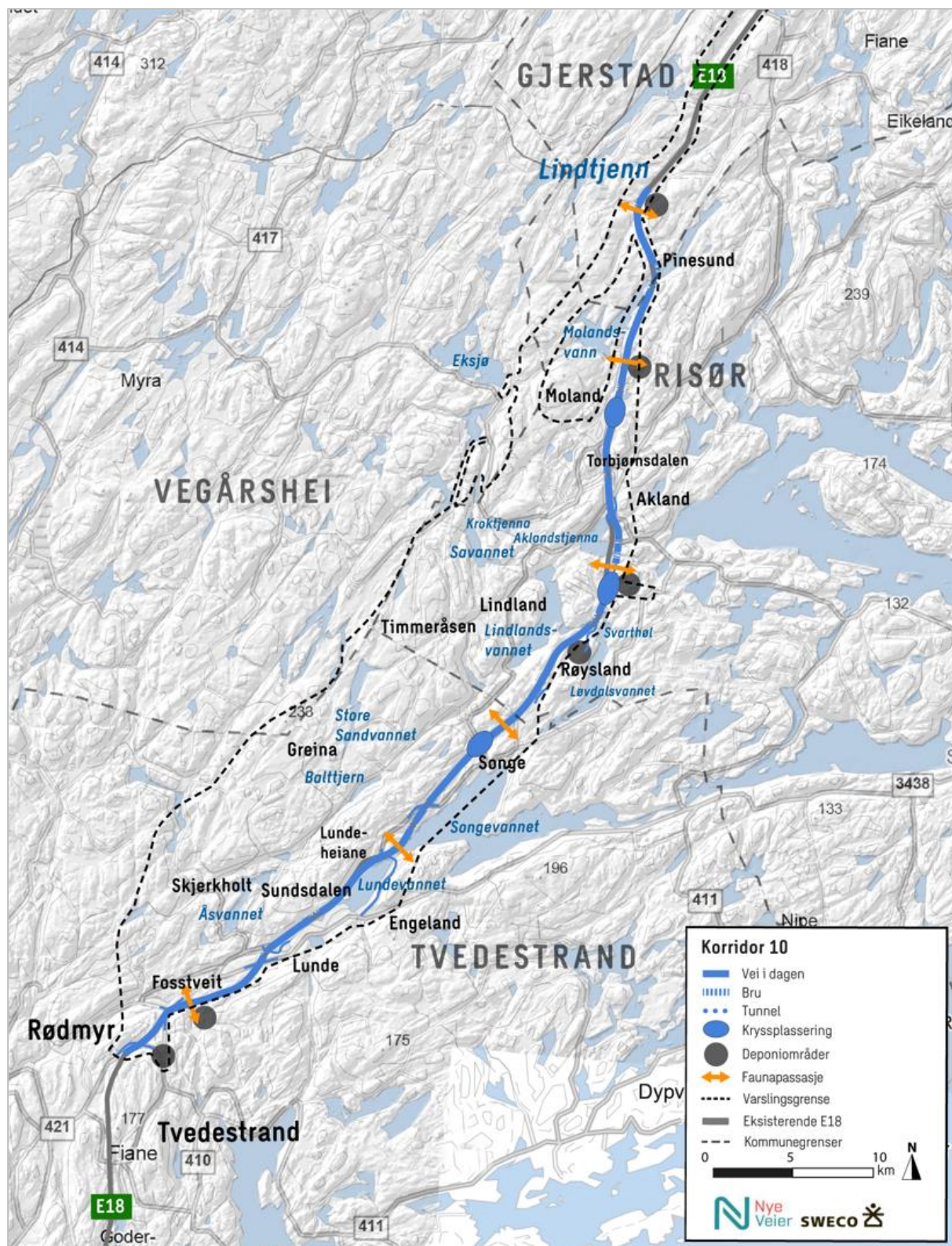
2.6 Utredningsalternativer

Tiltaket som ligger til grunn for utredningen er utformet i fire korridorer eller alternativer.

Alternativene strekker seg fra Rødmyr i Tvedestrand kommune til Lindtjenn i Gjerstad kommune.

- Alternativ 10: Gjenbruk av dagens E18.
- Alternativ 20: Gjenbruk av dagens E18 bortsett fra på strekningen i Balttjerndalen, mellom Lunde og Røysland.
- Alternativ 30: En variant av optimalisert planforslag 2021 som kobler seg til dagens E18 sør for Moland.
- Alternativ 40: En optimalisering av planforslag 2021 for 100 km/t.

2.6.1 Alternativ 10 - Gjenbruk av dagens E18.



Figur 2-6: Viser alternativ 10 med planlagte kryssområder, bruer, tunneler, sideveinett, massedeponi og faunapassasjer. (Kilde: Sweco).

Korridoren sammenfaller hovedsakelig med dagens E18 fra Rødmyr i sør til Lindtjenn i nord. Unntaket er på strekningen fra Svarthøl til Akland. Der planlegges fremtidig E18 på østsiden av dagens E18 med tunnel gjennom Høgås (Høgåstunnelen).

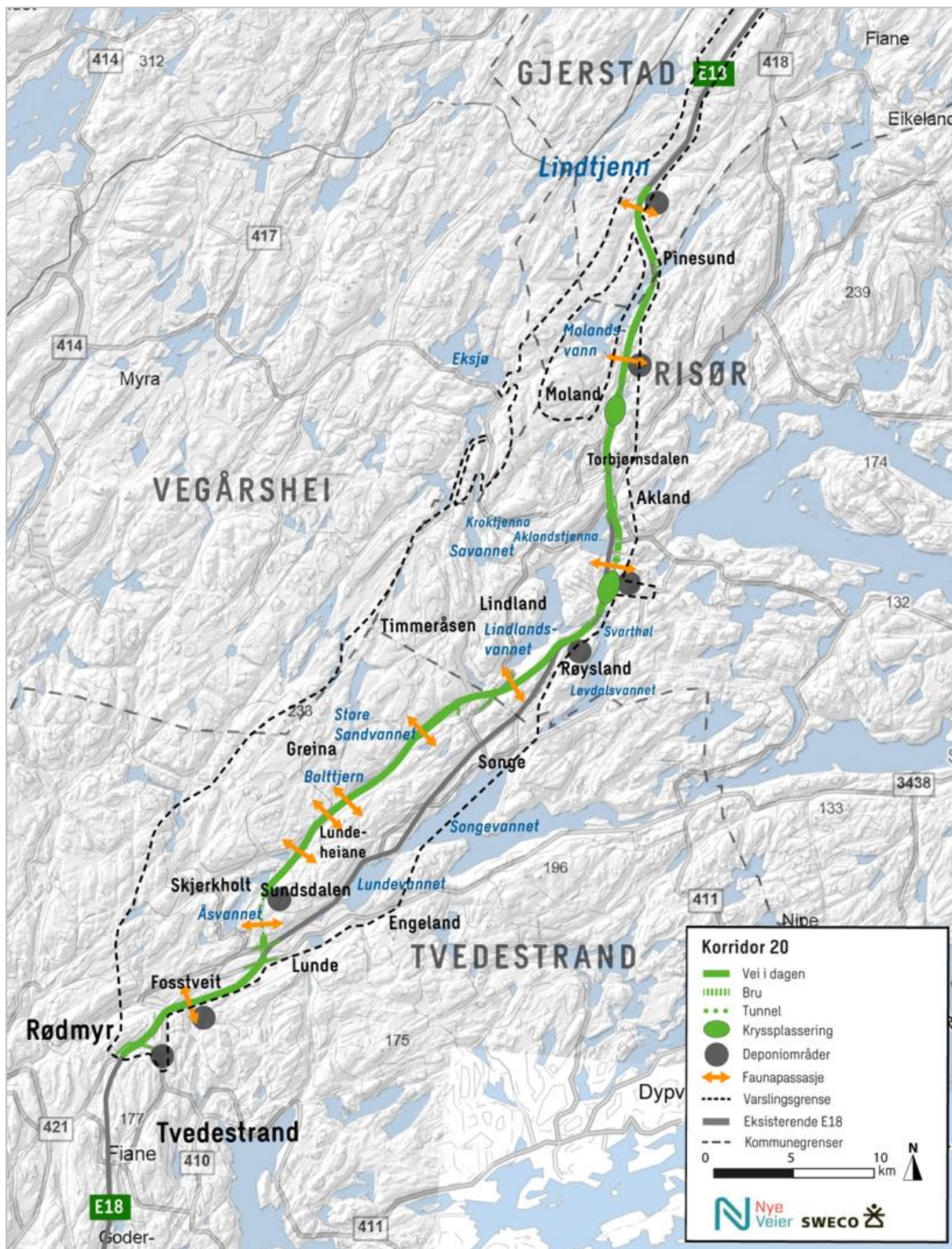
Kryss med forbindelser til sideveier og nærområder planlegges ved dagens kryss i Songe, i Øylandsdal, og ved dagens kryss på Moland. Krysset på Lunde planlegges fjernet. Dagens kryss på Vinterkjerr blir del av sideveinettet.

For å redusere barriereeffekt planlegges det flere krysningpunkter for mennesker, dyr og landbruk ved konstruksjoner og tunneler. I tillegg planlegges det fem tilrettelagte faunapassasjer som over- eller underganger.

Masser planlegges brukt i veianlegget og lagret i deponi ved (fra sør til nord): Gårdsdalen, Hestehagen, Djupdal, Øylandsdal, Snøkjerr og Nærbumyr.

Store deler av korridoren ligger under marin grense og kan ha krevende geotekniske forhold for veibygging. Korridoren har enkelte høye bergskjeringer og til dels bratt sideterreng. Det forventes syredannende berg i korridoren, spesielt i Songe.

2.6.2 Alternativ 20 - Gjenbruk av dagens E18 bortsett fra på strekningen mellom Lunde og Røysland.



Figur 2-7: Viser alternativ 20 med planlagte kryssområder, bruer, tunneler, sideveinett, massedeponi og faunapassasjer. (Kilde: Sweco).

Korridoren er en variant av gjenbruk for å unngå bebygde og utfordrende områder i Lunde og Songe. Korridoren følger dagens E18, bortsett fra strekningene mellom Lunde – Røysland og Svarthøl – Akland.

Korridoren planlegges i tunnel gjennom Lundeheiane (Vardefjelltunnelen), videre nordøst gjennom Balttjerndalen og Bordalsheia. Ved Røysland sammenfaller korridoren med dagens E18 til Svarthøl. Fra Svarthøl – Akland planlegges fremtidig E18 på østsiden av dagens E18, med tunnel gjennom Høgås (Høgåstunnelen).

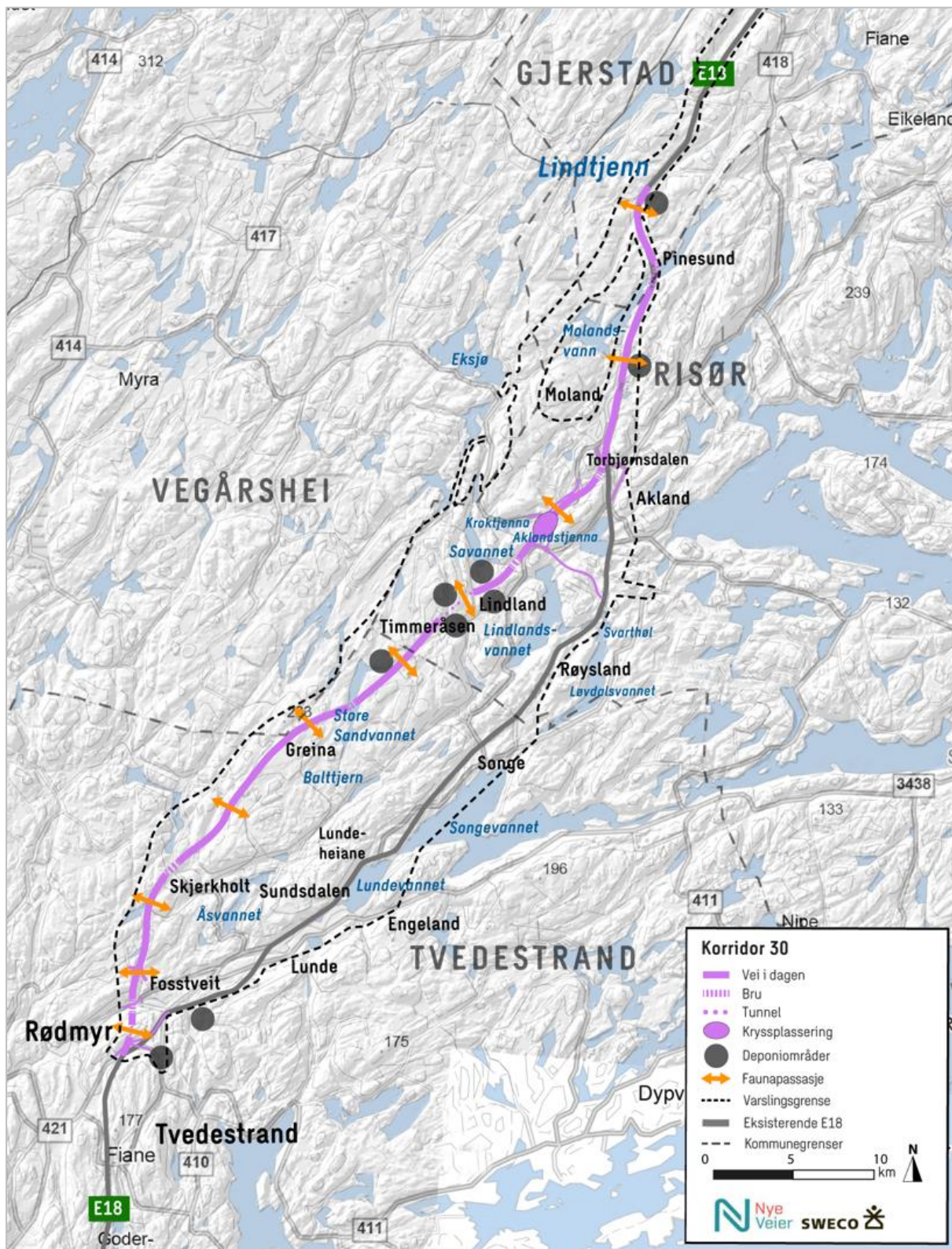
Kryss med forbindelser til sideveier og nærområde planlegges i Øylandsdal og ved dagens kryss på Moland. Dagens kryss på Lunde, Songe og Vinterkjerr blir del av sideveinettet. Stedvis er sideveinettet tilpasset for å sikre forbindelser og krysningspunkter med fremtidig E18. Dette gjelder bl.a. fra Røysland til Vinterkjerr.

For å redusere barriereeffekt planlegges det flere krysningspunkter for mennesker, dyr og landbruk ved konstruksjoner og tunneltak. I tillegg planlegges det åtte tilrettelagte faunapassasjer som over- eller underganger.

Masser planlegges brukt i veianlegget og lagret i deponi ved (fra sør til nord) Gårdsdalen, Hestehagen, Espenes, Djupdal, Øylandsdal, Snøkjerr og Nærbumyr.

Store deler av korridoren ligger under marin grense og kan ha krevende geotekniske forhold for veibygging. Det er flere høye bergskjæringer, og det forventes syredannende berg i korridoren.

2.6.3 Alternativ 30 - En variant av optimalisert planforslag 2021 som kobler seg til dagens E18 sør for Moland.



Figur 2-8: Viser alternativ 30 med planlagte kryssområder, bruer, tunneler, sideveinett, massedeponi og faunapassasjer. (Kilde: Sweco).

Korridoren er en kombinasjon av optimalisering av planforslaget 2021 og gjenbruk. Den følger planforslaget fra Rødmyr til Greina, og planlegges bl.a. med tunnel gjennom Bergehageheia, bru over Storelva og bru over Skjerkholtdalen. Fra Greina går korridoren nordøst og planlegges med bru over Sandvannet, tunnel gjennom Timmeråsen og bru over Kjørslehølen. Korridoren sammenfaller med dagens E18 ved Torbjørnsdalen sør for Moland, og følger den til Lindtjenn.

Ett kryss med forbindelser til sideveier og nærområder planlegges ved Diplemyr sør for Torbjørnsdalen. Fra krysset planlegges en forbindelse til dagens E18 sør for Akland. Kryss på Moland planlegges fjernet. Deler av dagens E18 og kryssene på Lunde, Songe og Vinterkjerr blir del av sideveinettet.

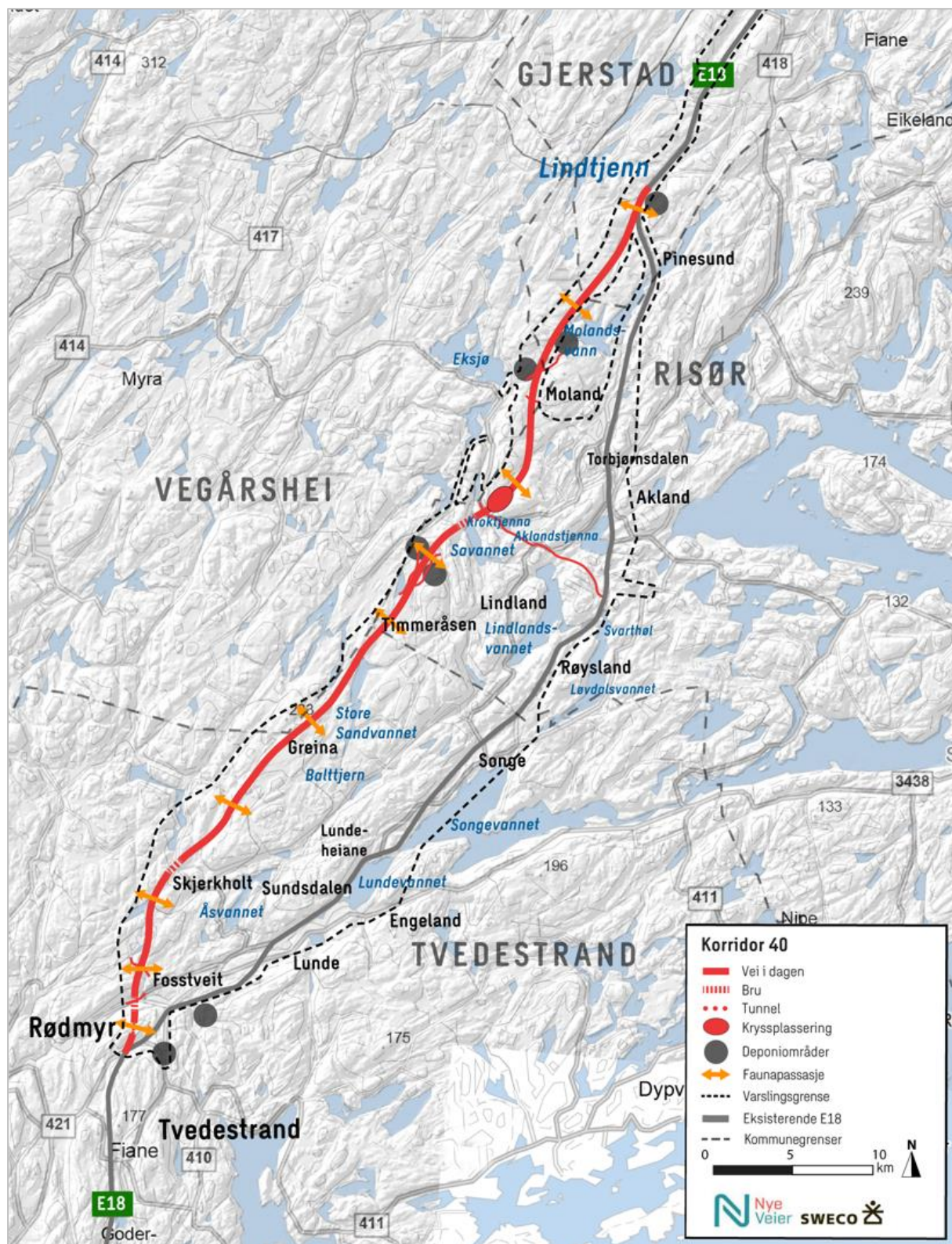
For å redusere barriereeffekten planlegges det flere krysningpunkter for mennesker, dyr og landbruk ved konstruksjoner og tunneltak. I tillegg planlegges det sju tilrettelagte faunapassasjer som over- eller underganger.

Masser planlegges brukt i veianlegget og lagret i deponi ved (fra sør til nord) Gårdsdalen, Hestehagen, Tjerringtjenndalen, Tørresmyrdalen, Sagdalen, Snøkjerr og Nærbumyr.

En liten del av korridoren ligger under marin grense og kan ha krevende geotekniske forhold for veibygging. Store deler av Angelstadveien, som er planlagt brukt som adkomst til anleggsområdet, ligger i et aktsomhetsområde for kvikkleireskred.

Det forventes syredannende berg i korridoren.

2.6.4 Alternativ 40 - En optimalisering av planforslag 2021 for 100 km/t.



Figur 2-9: Viser alternativ 40 med planlagte kryssområder, bruer, tunneler, sideveinett, massedeponi og faunapassasjer. (Kilde: Sweco).

Korridoren følger planforslag 2021. Fra Rødmyr planlegges E18 i tunnel gjennom Bergehageheia, bru over Storelva og bru over Skjerkholtdalen. Videre går korridoren vekselvis på fylling og i skjæring frem til bru over Savannet. Herfra går korridoren i området mellom Eksjø og Molandsvann, før den kobler seg på dagens E18 ved Lindtjenn.

Et kryss med forbindelser til Moland, Risør og Vegårshei planlegges i Barlinddalen, nordøst for Savannet. Sideveinettet tilpasses stedvis for å ivareta forbindelser og krysningspunkter med fremtidig E18. Dagens E18 og kryssene på Lunde, Songe, Akland og Moland opprettholdes som del av sideveinettet.

For å redusere barriereeffekten planlegges det flere krysningspunkter for mennesker, dyr og landbruk ved konstruksjoner og tunneltak. I tillegg planlegges det sju tilrettelagte faunapassasjer som over- eller underganger.

Masser planlegges brukt i veianlegget og lagret i deponi ved (fra sør til nord) Gårdsdalen, Hestehagen, Bumyr, Limyra, Moltekjerr og Nærbumyr.

En liten del av korridoren ligger under marin grense og kan ha krevende geotekniske forhold for veibygging. Store deler av Angelstadveien, som er planlagt brukt som adkomst til anleggsområdet, ligger i et aktsomhetsområde for kvikkleireskred.

Det forventes syredannende berg i korridoren.

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 NO₂) 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 (PM₁₀ og PM_{2,5}), hvor PM₁₀ inkluderer alle partikler med diameter under 10 µm. Den finkornete størrelsesfraksjon PM_{2,5} 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 2019-2023 [2] står det følgende:

«Kommunene sikrer trygge og helsefremmende bo- og oppvekstmiljøer, frie for skadelig støy og luftforurensning.»

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_{2,5}) skal ha vært årsak til henholdsvis 160 dødsfall og 1600 tapte leveår i løpet av 2020, noe som tilsvarer 30 tapte leveår per 100.000 innbyggere. Nitrogendioksid (NO₂) 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_x ved 30 µg/m³ 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 (NO₂) og svevestøv (PM₁₀ og PM_{2,5}). 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 NO₂, NO_x, PM₁₀ og PM_{2,5}, med antall tillatte overskridelser.

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

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 NO₂ og PM₁₀. Generelt vil PM_{2,5} være dekket av kriteriene for PM₁₀ 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 ¹	
	Gul sone	Rød sone
PM ₁₀	Døgnmiddel: 35 µg/m ³ Med inntil 7 overskridelser pr. år	Døgnmiddel: 50 µg/m ³ Med inntil 7 overskridelser pr. år
NO ₂	Vintermiddel: 40 µg/m ³ Vintermiddel defineres som perioden fra 1. november til 30.april	Årsmiddel: 40 µg/m ³
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. Bakgrunnskonsentrasjonen er inkludert i sonegrensene.

3.3 Konsekvensutredning

Konsekvensutredning gjøres i tråd med V712 og Miljødirektoratets digitale veileder M1941 om konsekvensutredning av klima og miljø. Denne henviser til grenseverdiene gitt i 3.1 og beskriver at en utredning bør inneholde:

- En innledning med beskrivelse av nullalternativ, alternativer og influensområde.
- En vurdering av luftkvalitet med bruk av eksisterende beregninger fra tilgjengelige lufttjenester og eventuell dokumentasjon på ytterligere nye stedsspesifikke beregninger.
- Forutsetninger for beregningene og usikkerhet må dokumenteres for både eksisterende og nye beregninger. Beregningene presenteres med kart og tabeller.
- En vurdering av tiltakene som er planlagt for å unngå, begrense og hvis mulig kompensere for vesentlige skadevirkninger.
- En vurdering av konsekvensen av det planlagte tiltaket.
- Fagutredningen skal presenteres i et kortfattet sammendrag av konsekvens med rangering av alternativer og vurdering av usikkerhet.
- Det skal vurderes avgrensning mot andre fagtema. Eksempelvis støy, natur og friluftsverdier.
- Beregninger skal vise om tiltaket fører til vesentlig økte utslipp av andre luftforurensningskomponenter som er regulert i forurensningsforskriften kapittel 7 og dokumentering av disse. Beregningsresultatene skal fremstilles i et spredningskart.
- Oversikt som viser arealbruk med formål som er sårbart for luftforurensning, og antall bosatte innenfor gul og rød sone. Oversikten skal vise både dagens situasjon og fremtidig situasjon.
- Informasjon om grenseverdiene eller målsetningsverdiene i forurensningsforskriften kapittel 7 overstiges.

Konsekvensgraden skal deretter vurderes ved bruk av skala vist i Tabell 3-3. Det tas hensyn til både forurensningsnivå, i form av beregnet gul og rød luftforurensningssone, samt følsomhet av det berørte området for luftforurensning. Det legges til grunn definisjon av følsomt arealbruk i veileder T-1520, samt antall berørte mennesker i tråd med Miljødirektoratets digitale veileder M-1941, når data om antall beboere foreligger. Som regel vil kun antall boenheter være tilgjengelig.

Tabell 3-3: Skala og veiledning for konsekvensgrad for luftforurensning fra Miljødirektoratets digitale veileder.

Skala	Forklaring
Svært stor konsekvens ----	Grenseverdiene i forurensningsforskriften kapittel 7 overskrides i områder hvor folk oppholder seg uten at det kan dokumenteres tiltak for å sikre tilfredsstillende luftkvalitet. Flere mennesker bosatt i områder med overskridelse av grenseverdiene i forurensningsforskriften kapittel 7, sammenlignet med nullalternativet.
Stor negativ konsekvens ---	Arealbruk med formål som er sårbart for luftforurensning i rød sone. Flere mennesker bosatt i rød sone for luftforurensning sammenlignet med nullalternativet. Mer arealbruk med formål som er sårbart for luftforurensning i gul sone.
Middels negativ konsekvens --	Flere mennesker bosatt i rød sone for luftforurensning. Arealbruk med formål som er sårbart for luftforurensning i gul sone.
Noe negativ konsekvens -	Noen flere mennesker bosatt i gul sone sammenlignet med nullalternativet.
Ubetydelig konsekvens 0	Ingen flere mennesker bosatt i gul eller rød sone for luftforurensning sammenlignet med nullalternativet.
Noe positiv eller Betydelig positiv konsekvens + / ++	Noe redusert luftforurensning for mennesker som i dag er utsatt for luftforurensning. Noen færre mennesker bosatt i gul eller rød sone for luftforurensning. Noe mindre arealbruk med formål som er sårbart for luftforurensning i gul sone.
Stor positiv eller svært stor positiv konsekvens +++ / ++++	Merkbart redusert luftforurensning (NO ₂ , PM ₁₀ og PM _{2,5}) for mange mennesker som i dag er utsatt for høye luftforurensningsnivåer. Færre mennesker bosatt i gul eller rød sone for luftforurensning. Mindre arealbruk med formål som er sårbar for luftforurensning i gul og rød sone for luftforurensning.

Statens vegvesen gir også veiledning til konsekvensutredning av luftforurensning i veiprosjekter i Håndbok v712. Den stiller krav på spredningsberegninger for både referansesituasjon og de ulike alternativene. Det skal beregnes luftforurensningssone for NO₂ og PM₁₀ i tråd med T-1520, og telles antall personer bosatt i gule og røde luftforurensningssoner. I tillegg skal annen følsom bebyggelse i luftforurensningssoner kartlegges.

Ifølge håndboken:

Beregningene skal brukes som grunnlag for en helhetlig vurdering av forurensningssituasjonen i ulike alternativer, og være en del av beslutningsgrunnlaget for valg av alternativ. Denne vurderingen bør gjøres uavhengig av hvordan prissettingen gjennomføres.

3.4 Analyseområde

Analyseområdet utgjør beregningsfeltet i spredningsmodell. Det skal avgrense influensområdet.

Influensområdet for luft i denne utredningen er definert nærmere i kapittel 4.4.

3.5 Kunnskapsgrunnlaget

Det er utført en konsekvensutredning for kommunedelplan for E18 Dørdal – Grimstad [8] hvor prosjektområdet for E18 Tvedestrand – Gjerstad inngår. I den tidligere utredningen ble andre alternativer utredet, og gjenbruk vurdert i liten grad.

I forhold til luftkvalitet nevnes det i Planforslag 2021 at nøyaktig utbredelse av luftkvalitet som følge av tunnelutslipp må fastsettes ved spredningsberegninger.

Dagens situasjon, inkludert overordnet luftsonkart, tilgjengelig måledata og vurdering av kildebidrag er beskrevet nærmere i det neste kapittelet.

Bruk av spredningsmodell og kilden til inputparametere, inkludert trafikk og utslippsdata, værdata, og spesielle hensyn til tunnelutslipp er beskrevet nærmere i kapittel 5, med mer detalj om utslippsfaktorer, bakgrunnskonsentrasjon og omregningsfaktorer for forurensninger i Vedlegg.

3.6 Utredningskrav fra overordnede planer

Kommunedelplan for E18 Dørdal – Grimstad [8] angir planbestemmelser som skal følges opp i det videre planarbeidet: Gjennomføre analyse av luftkvalitet i tråd med T-1520.

4 Lokal luftforurensning

4.1 Overordnet luftsonekart – dagens situasjon

Overordnet luftsonekart for årene 2017 til 2021 har nylig blitt utarbeidet av Norsk institutt for luftforskning (NILU) og Meteorologisk institutt (MET). Disse er tilgjengelig fra Miljødirektoratets fagbrukertjeneste for luftkvalitet [9]. 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.

Overordnet luftsonekart for Tvedestrand kommune, Risør kommune og Gjerstad kommune er vist i Figur 4-1, Figur 4-2 og Figur 4-3. Den viser ingen luftforurensningssoner i noen av kommunene.



Figur 4-1: Miljødirektoratets sammensatte luftsonekart over Tvedestrand kommune for årene 2017-2021.



Figur 4-2: Miljødirektoratets sammensatte luftsonekart over Risør kommune for årene 2017-2021.



Figur 4-3: Miljødirektoratets sammensatte luftsonekart over Gjerstad kommune for årene 2017-2021.

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 (µg/m ³)	Vintermiddel NO ₂ (µg/m ³)	PM ₁₀ årsmiddel (µg/m ³)	PM ₁₀ døgnmiddel, 8. høyeste (µg/m ³)
2018	16,00	22,14	17,86	46,90
2019	16,28	21,74	16,86	51,44
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» («Bakgrunn» betyr hovedsakelig langreist forurensning fra utenfor planområdet.) som står for utslippene av NO₂, mens i nærheten av veg vil det være veitrafikk som utgjør den største kilden til luftforurensning av NO₂. Bidraget fra veitrafikk varierer mellom ca. 4 til 76,5% årsmiddelkonsentrasjonen og «bakgrunn» bidrar med resterende.

Den samme variasjonen gjelder også for PM₁₀. «Bakgrunn» er den største kilden og bidrar med 41,7 – 60,8%, sjøsalt bidrar med ca. 26,3 – 38,5%. Veistøv gir et betydelig bidrag i nærheten av eksisterende veg, men mindre bidrag i stor avstand fra veg. Bidraget fra veistøv er ca. 0 – 35,2%. 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 Viking Norsafe Life-saving Equipment Norway AS, avd. Akland som er plassert på Moland i Risør Kommune. Bedriften har frem til 2015 hatt utslipp av CO₂ og NO_x, men har ingen registrert utslipp etter 2015.

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 Tvedestrand – Gjerstad. 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 tunnelmunnninger.

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 som beskrevet i 3.3 Konsekvensutredning. Fritidsboliger regnes ikke som følsomme for luftforurensning ifølge T-1520.

5 Spredningsberegninger

5.1 Beregningsmetode

Vurderingen av luftkvaliteten er gjort med bakgrunn i spredningsberegninger med hensyn på NO₂ og PM₁₀. 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 nærliggende veger. 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. Beregningene tar hensyn til hvordan eksisterende bygninger og tunnelmunninger påvirker spredningen. 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 utbyggingsalternativene er fagmodeller for vei benyttet.

Kartfesting av boenheter og andre bygninger med luftfølsomt bruksformål er basert på matrikelinformasjon i digitalt kartverk. Data fra matrikkelen er datert 15.06.2020.

Beregningene er gjennomført i utgangspunktet 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.

Trafikkgrunnlaget for beregning av konsekvens for luft skal være det samme som for utredning av andre fagtema i konsekvensutredningen.

Sweco har utført trafikkberegninger av veitrafikk i forbindelse med konsekvens-utredningen. 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 boenheter samt tilhørende uteoppholdsareal. Det bemerkes at fritidsboliger ikke inngår i definisjon av følsomt arealbruk i T-1520

5.4 Meteorologi og vinddata

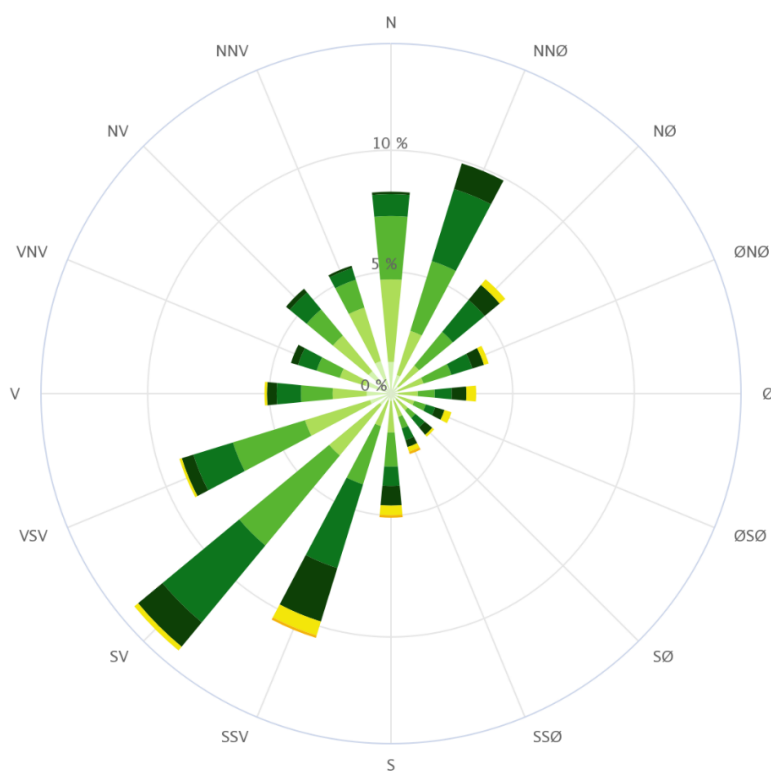
For å kunne beregne vindfelt trengs det timesvise vinddata for planområdet eller annet område som er representativt for planområdet. Disse vinddataene hentes fra www.seklima.met.no og legges inn i programvaren. Programvaren bruker værdata som utgangspunkt for å beregne et detaljert lokalt vindfelt i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

Vinddata er hentet fra den nærmeste værstasjonen til planområdet med tilgjengelig data, ved stasjonen Lyngør fyr. Værstasjonen ligger ca. 30 - 40 km sørvest for planområdet, og anses å være representativ. Data er tatt fra det siste «normalåret», 2013.

Figur 5-1 viser en vindrose for Lyngør Fyr i perioden 2013 – 2023. Dominerende vindretning er fra sørvest, sør-sørvest og nord-nordøst. Også innslag fra vest-sørvest og nord. Vindhastigheten varierer hovedsakelig mellom lett bris og laber bris. Frisk bris forekommer med lavere frekvens, oftest fra sør-sørvest, sørvest og nord-nordøst.

Vindrose for Lyngør Fyr (SN35860) i perioden; 8.2013–8.2023.

Stille (0,0–0,2 m/s) = 0,9 %



Highcharts.com

Figur 5-1: Vindrose for værstasjon på Lyngør Fyr. 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, dette i henhold til CORINE Land Cover Inventory Classes [15].

5.5 Utslippsfaktorer

Utslipp av svevestøv (PM_{10}) 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_x og partikler, PM_{10} , for de ulike veiene er beregnet ut fra utslippsfaktorer for trafikkerte sideveier og sidevei med fri flyt. Utslippsfaktorene er hentet fra SSB (2017), og er beregnet ved hjelp av den europeiske utslippsmodellen HBEFA. Utslippsfaktorene fra piggdekk og piggfrie dekkslitasje på asfalt er hentet fra NILU-rapporten (NILU, 2009).

En piggdekkandel på 24 % er benyttet i beregningene, med henvisning til usikkerhet i forhold til lokal piggdekkbruk. Statens vegvesen (2022) har oppgitt en prosentandel som kjører piggfritt på 76 % for Skien/Porsgrunn og 77% for Kristiansand (nærmeste registrerte representative lokalitet). Utslippsfaktorene som er brukt for NO_x og PM_{10} for de ulike veiene er gitt i Vedlegg 1C.

Elbiler har ikke noe utslipp av NO_x og ikke noe PM_{10} fra avgass. Det er tatt høyde for dette i beregningene av utslippsfaktorene og det er brukt en elbilandel på 9,9 % for Risør og Tvedestrand. 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 1C for Utslippsfaktorer.

5.6 Luftforurensning ved tunnelmunninger

Ved tunnelmunninger forekommer det mer kompliserte spredningsforhold der luftstrømmen ut av tunnelen er avhengig av blant annet ventilasjon og turbulens fra kjøretøy. Dette kan gi opphav til en utgående «jetstrøm» som bidrar til blandingen av forurensningen med luften rundt. Det er noe usikkerhet knyttet til hvilken betydning denne jetstrømmen har for spredningen av luftforurensningen rundt munningene.

I enkelte studier hvor det har vært benyttet vindtunnel [10], har man funnet at jetstrømmene har meget liten innflytelse på spredningen i omgivelsen rundt munningen, og at det derimot er atmosfæriske forhold som har størst betydning. Utslippene rundt munninger kan enklest modelleres med en linjekilde i veiens retning sammen med en gaussisk spredningsmodell.

I denne vurderingen er derfor tunnelutslippene lagt inn som plisserte linjekilder som strekker seg drøyt 100 meter fra tunnelmunningen. Denne metoden har vist seg å stemme relativt godt med målte nivåer av nitrogendioksid [11].

5.7 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 NO₂ og PM₁₀ som benyttes til beregningene er hentet fra Miljødirektoratets Lokal luftforurensning: Utslippssystem og database.

Omregning av nedlastet rådata beskrives i Vedlegg 1D.

5.8 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 avvike noe fra gjennomsnittet. Trafikkprognoser har også sin grad av usikkerhet.

Beregninger av spredning av luftforurensning fra tunnelmunninger viser utstrekning av luftforurensningssoner bak tunnelmunning (det vil si, på terrenget over selve tunnelen). Studier som har sammenlignet beregninger og målinger [11] viser at beregninger som oftest overestimerer, og utstrekning av luftforurensningssoner bak tunnelmunningene må anses som konservative.

Meteorologiske parametere, bakgrunnskonsentrasjoner og omdanning av NO_x til NO₂ 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 [12]. 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.

Den samme metodikk er benyttet for spredningsberegninger for alle alternativer, slik at usikkerheten vil være den samme for alle alternativer.

6 Konsekvensutredning

6.1 Luftkvalitet ved resipienter

Det er laget luftsonekart som viser utbredelse av luftsoner langs vei for alle alternativer.

De alternative korridorene sammenlignes med referansealternativet.

Korridor 20, med delvis gjenbruk har flest boenheter i rød luftforurensningssone. Denne korridoren sammen med gjenbruksalternativet korridor 10 gir flest boenheter i gul og rød luftforurensningssone. Korridor 30 og 40 har kun en boenhet i gul luftforurensningssone.

6.1.1 0-alternativet – referansealternativet.

0-alternativet som er referansealternativet vil ikke få boenheter som er berørt av gul- eller rød luftforurensningssone. Planalternativene er sammenlignet med 0-alternativet, i tråd med Tabell 3-3:

6.1.2 Korridor 10

Gjenbruksalternativet – korridor 10 vil generere en større luftforurensningssone med høyere hastighet og økt trafikk. I tillegg vil vegen legges tettere bebyggelse i noen tilfeller. Dette vil resultere i flere boenheter i luftforurensningssone enn i referansealternativet, samt at en boenhet vil havne i rød forurensningssone. Totalt sett vil korridor 10 få fire boenheter i luftforurensningssone. Alle boenheter vil måtte innløses ved gjennomføring av dette alternativet, da de vil inngå i anleggsområdet for ny veg, dermed vil det ikke være beboere i luftforurensningssone for dette alternativet.

Sammenlignet med 0-alternativet, vurderes konsekvens av dette alternativet for luftforurensning dermed å være: **0 ubetydelig konsekvens**

6.1.3 Korridor 20

Korridor 20 – med delvis gjenbruk – vil få to boenheter i gul luftforurensningssone og to boenheter i rød luftforurensningssone. Alle boenheter vil måtte innløses ved gjennomføring av dette alternativet, da de vil inngå i anleggsområdet for ny veg, dermed vil det ikke være beboere i luftforurensningssone for dette alternativet. Sammenlignet med 0-alternativet, vurderes konsekvens av dette alternativet for luftforurensning dermed å være: **0 ubetydelig konsekvens**

6.1.4 Korridor 30

Korridor 30 vil ha en liten forverring av antall boenheter i luftforurensningssone sammenlignet med referansealternativet. Det vil ikke være noen boenheter i rød luftforurensningssone og kun en boenhet i gul luftforurensningssone. Korridor 30 vil redusere luftforurensningssone langs dagens E18. Antall boenheter i luftforurensningssone økes med en, sammenlignet med 0-alternativet. Boenheten vil måtte innløses ved gjennomføring av dette alternativet, da de vil inngå i anleggsområdet for ny veg, dermed vil det ikke være beboere i luftforurensningssone for dette alternativet.

Konsekvens av dette alternativet for luftforurensning vurderes dermed å være: **0 ubetydelig konsekvens**

6.1.5 Korridor 40

Korridor 40 vil få totalt en boenhet i gul luftforurensningssone og ingen boenheter i rød luftforurensningssone. Boenheten vil måtte innløses ved gjennomføring av dette alternativet, da de vil inngå i anleggsområdet for ny veg, dermed vil det ikke være beboere i luftforurensningssone for dette alternativet.

Sammenlignet med 0-alternativet, vurderes konsekvens av dette alternativet for luftforurensning dermed å være: **0 ubetydelig konsekvens**

7 Avbøtende tiltak i driftsfasen

Avbøtende tiltak for luftkvalitet langs vei er de samme som for støy. Skjermingstiltak som støyskjermer og voller langs vei fungerer godt på luftkvaliteten.

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 støvgenerende 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.

8 Virkninger av tiltaket

Konsekvensutredning for luftkvalitet er oppsummert i Tabell 8-1, og planalternativene rangert. Forskjell på antall boenheter i rød luftforurensningssone (som tilknyttet høyere helserisiko) vektet tyngre enn forskjell på antall boenheter i gul luftforurensningssone når alternativer sammenlignes (se Tabell 3-3). Antall boenheter i rød luftforurensningssone er derfor styrende for rangeringen. Når flere alternativer får samme antall boenheter i rød luftforurensningssone, sees det på totalt antall i både gul- og rød sone for å bestemme rangeringen.

Hvis det ikke tas hensyn til innløsning av boliger, kommer 0-alternativet aller best ut. Det vil ikke ha noen boenheter i gul eller rød luftforurensningssone, selv om det er økt trafikkmengde på eksisterende vei.

De alternativene som kommer best ut etter 0-alternativet, er korridor 30 og korridor 40, der begge har kun én boenhet i gul luftforurensningssone. Begge korridorene vil stort sett gå gjennom urørt område med lite bebyggelse langs vei. Disse to alternativene har ingen boenheter i rød luftforurensningssone.

Korridor 20, med delvis gjenbruk kommer dårligst ut med 2 boenheter i rød luftforurensningssone og 4 boenheter i luftforurensningssone totalt. Gjenbruksalternativet korridor 10 kommer litt bedre ut enn korridor 20. Korridor 10 har én boenhet i rød luftforurensningssone og 4 boenheter i luftforurensningssone totalt.

Innløsning vil likevel medføre at antall boenheter i luftforurensningssone reduseres. Samtlige boliger i rød luftforurensningssone vil ligge i veikroppen og boliger i gul luftforurensningssone vil ligge svært nærme vei, det antas at samtlige boliger i luftforurensningssonene vil bli innløst. Dette medfører at samtlige alternativene har ubetydelig konsekvens for luftkvalitet og dermed rangeres likt.

Resulterende rangering av alternativene er vist i Tabell 8-1.

Tabell 8-1: Oppsummering av antall boenheter i gul og rød luftforurensningssone. Dagens veialternativ er ikke rangert. Dette forutsetter innløsning av samtlige boliger som ellers ville blitt berørt av luftforurensningssone.

Korridor	Gul luftforurensningssone	Rød luftforurensningssone	Totalt	Rangering
Dagens	0	0	0	-
0-alt	0	0	0	1
Korr 10	3	1	0	1
Korr 20	2	2	0	1
Korr 30	1	0	0	1
Korr 40	1	0	0	1

9 Faglige anbefalinger

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

For eventuelle 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 og det kan være samspillseffekter mellom støy og luftforurensning som øker plager og helserisiko. Tiltakene for støy og luft er ofte de samme.

I reguleringsplan bør samme skjermingstiltak som støy vurderes. Skjermingstiltak bør vurderes om ikke boenheter ligger så dårlig til at de skal innløses.

I dette tilfellet er det forventet at samtlige boliger som ville vært berørt av luftforurensningssone vil måtte innløses grunnet for kort avstand fra vegbane. Ved innløsning faller behov for tiltak bort.

10 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>. Sist 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/>. Sist oppdatert: 16.11.2022.
- [7] Miljøverndepartementet, 2012. *Retningslinje for behandling av luftkvalitet i arealplanlegging (T-1520)*.
- [8] Asplan Viak og Rambøll. (2019) Konsekvensutredning for komunedelplan for E18 Dørdal – Grimstad (Rapport nr. Dok-F-001). Nye Veier.
- [9] Miljødirektoratets fagbrukertjeneste for luftkvalitet, 2023. [Fagbrukertjeneste for luftkvalitet - Miljødirektoratet \(miljodirektoratet.no\)](https://miljodirektoratet.no/fagbrukertjeneste-for-luftkvalitet) 20.06.23
- [10] Gourdol, F., Perkins, R.J., Carlotti, P., Soulhac, L. & Méjean, P. (2004) *Modelling pollutant dispersal at the portals of road tunnels*. 9th. Int. Conf. on Harmonisation within Atmospheric Dispersion Modelling for Regulatory purposes, Garmisch-Partenkirchen, Tyskland, 1.-4. Juni 2004.
- [11] Brydolf, M. & Johansson, C. for Stockholms och Uppsala Läns luftvårdsförbund (2011) *Avståndets betydelse för luftföroreningshalter vid vägar och tunnel-mynningar*. Ref: LVF 2010:22. Datert 11.02.2011.
- [12] Miljødirektoratet, 2022. *Miljøstatus – sur nedbør*. <https://miljostatus.miljodirektoratet.no/tema/forurensning/sur-nedbor/>. Sist oppdatert: 16.11.2022.
- [13] VDI/DIN manual, Air Pollution Prevention Volume 5.
- [14] Vegdirektoratet, 2018, Oppdatert august 2021, "konsekvensanalyser", Håndbok V712-revisjon.
- [15] TA-Luft 2002

11 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 PM₁₀.

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/m³, vil området befinne seg i gul sone. I områder hvor den 8.høyeste konsentrasjonsverdien overskrider 50 µg/m³ 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 11-1.

Tabell 11-1: Oversikt over årsmiddel, 98-persentil og omregningsfaktor for svevestøv, PM₁₀ basert på data fra målestasjon ved Sverresgate i Grenland.

År	Årsmiddel (µg/m ³)	98-persentilverdi (µg/m ³)	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
Snitt	16,30	50,02	3,06

Vedlegg 1B Trafikkunderlag

Sweco har utført beregninger av vegtrafikk i forbindelse med konsekvens-utredningen. Trafikkberegningene gir trafikkdata for år 2060 og disse prognosene er benyttet i beregningene av luftkvalitet.

Tabell 11-2: Trafikktall for E18 benyttet i beregningene.

Strekning	Alternativ	ÅDT	Andel tungtrafikk	Fartsgrense (km/t)
Rødmyr-Songe	0-Alternativet	12900-13500	17 %	80-90
	Korridor 10	14600	16 %	100
	Korridor 20	13600	16 %	100
	Korridor 30	13700	17 %	100
	Korridor 40	13700	16 %	100
Songe-Akland	0-Alternativet	12600-13200	17 %	70-80
	Korridor 10	14400	16 %	100
	Korridor 20	13600	16 %	100
	Korridor 30	13700	17 %	100
	Korridor 40	13700	16 %	100
Akland-Moland	0-Alternativet	11600	17 %	90
	Korridor 10	12100	14 %	100
	Korridor 20	12000	14 %	100
	Korridor 30	12400	15 %	100
	Korridor 40	12300	12 %	100
Moland-Lindtjenn	0-Alternativet	11600	16 %	90
	Korridor 10	12700	16 %	100
	Korridor 20	12600	16 %	100
	Korridor 30	12400	15 %	100
	Korridor 40	12300	12 %	100
Stikkveg fra ny E18 til Øylandsdal	Korridor 30	2100-2700	15-17 %	80
	Korridor 40	1700-3000	2-22 %	80

Vedlegg 1C Utslippsfaktorer

Veinavn	Hastighet	Lengde på veistrekning (m)	Lengde på tunnel (m)	ÅDT, total	Andel lange kjøretøy	Andel elbiler	Andel piggfri dekk	NO _x 2013 (g/km)	Sum PM10 (g/km)	PM10 (g/km*ådt)	NO _x (g/km*ådt)
0-alt											
0- Alt_E18_Moland_Lindtjenn	90			11 600	16	0.10	0.76	0.707	0.162	1880	8197
0- Alt_E18_Kryss_Moland_Gje nnomkjøring	90			11 600	17	0.10	0.76	0.733	0.165	1916	8507
0-Alt_E18_Akland-Moland	90			11 600	17	0.10	0.76	0.733	0.165	1916	8507
0-Alt_E18_Akland- Moland_rundkjøring	50			7 000	20	0.10	0.76	1.482	0.182	1277	10371
0-Alt_E18 Akland Tunnel til rundkjøring	70			13 900	20	0.10	0.76	0.981	0.174	2424	13631
0- alt_E18_Tunnelmunning_T unnel til rundkjøring	70	100	130	6 950	20	0.10	0.76	0.981	0.174	1576	8860
0- Alt_E18_Tunnelmunning_K ryss_Akland_Gjennomkjøri ng del 2	70	100	130	6 950	20	0.10	0.76	0.981	0.174	1576	8860
0- Alt_E18_Kryss_Akland_Gje nnomkjøring del 2	70			12 800	20	0.10	0.76	0.981	0.174	2232	12552
0- Alt_E18_Kryss_Akland_Gje nnomkjøring del 1	70			11 900	18	0.10	0.76	0.911	0.168	2002	10846
0-Alt_E18_Songe-Akland del 4	70			12 600	17	0.10	0.76	0.877	0.165	2081	11048
0-Alt_E18_Songe-Akland del 4 tunnelmunning	70	100	620	6 600	17	0.10	0.76	0.877	0.165	6759	35879
0-Alt_E18_Songe-Akland del3 Tunnelmunning	70	100	620	6 600	17	0.10	0.76	0.877	0.165	6759	35879
0-Alt_E18_Songe-Akland del3	70			13 200	17	0.10	0.76	0.877	0.165	2180	11574
0-Alt_E18_Songe-Akland del2	70			13 200	17	0.10	0.76	0.877	0.165	2180	11574
0-Alt_E18_Songe-Akland del1	80			13 200	17	0.10	0.76	0.877	0.165	2180	11574
0-Alt_E18_Lunde-Songe	80			13 500	17	0.10	0.76	0.877	0.165	2230	11837
0-Alt_E18_Rødmyr-Lunde	90			12 900	17	0.10	0.76	0.733	0.165	2131	9460

Veinavn	Hastighet	Lengde på veistrekning (m)	Lengde på tunnel (m)	ÅDT, total	Andel lange kjøretøy	Andel elbiler	Andel piggfri dekk	NO _x 2013 (g/km)	Sum PM10 (g/km)	PM10 (g/km*ådt)	NO _x (g/km*ådt)
Korridor 10											
Korr_0_E18_Moland-Lindtjenn	100			12 700	16	0.10	0.76	0.707	0.162	2059	8974
Korr_0_E18_Kryss_Moland_Gjennomkjøring	100			12 100	14	0.10	0.76	0.653	0.156	1887	7901
Korr_0_E18_Akland-Moland	100			12 100	14	0.10	0.76	0.653	0.156	1887	7901
Korr_0_eksE18 Akland	70			3 100	35	0.10	0.76	1.292	0.220	683	4005
Korr_0_eksE18 Akland Tunnelmunning	70	100	130	1 550	35	0.10	0.76	1.292	0.220	444	2603
Korr_0_E18_Kryss_Akland_Gjennomkjøring del 2 Tunnelmunning	70	100	130	1 550	35	0.10	0.76	1.292	0.220	444	2603
Korr_0_E18_Kryss_Akland_Gjennomkjøring del 2	70			2 100	35	0.10	0.76	1.292	0.220	463	2713
Korr_0_E18_Kryss_Akland_Gjennomkjøring del 1	70			1 600	53	0.10	0.76	1.818	0.276	441	2908
Korr_0_E18_Songe-Akland del 4	70			3 600	33	0.10	0.76	1.234	0.214	771	4441
Korr_0_E18_Songe-Akland del 4 tunnelmunning	70	100	620	1 800	35	0.10	0.76	1.292	0.220	2460	14419
Korr_0_eks. E18 Akland-tunnelminning	70	100	620	1 800	35	0.10	0.76	1.292	0.220	2460	14419
Korr_0_eks. E18 Akland-tunnel	70			3 600	36	0.10	0.76	1.321	0.223	805	4756
Korr_0_E18_Kryss_Akland_Gjennomkjøring	100			11 400	14	0.10	0.76	0.653	0.156	1778	7444
Korr_0_E18_Songe-Akland	100			14 400	16	0.10	0.76	0.706	0.162	2334	10172
Korr_0_E18_Kryss_Songe_Gjennomkjøring	100			14 000	16	0.10	0.76	0.706	0.162	2269	9889
Korr_0_E18_Rødmyr-Songe	100			14 600	16	0.10	0.76	0.706	0.162	2367	10313
Korridor 20											
Korr_1_E18_Moland-Lindtjenn	100			11 900	17	0.10	0.76	0.733	0.165	1965	8724
Korr_1_E18_Kryss_Moland_Gjennomkjøring	100			11 200	15	0.10	0.76	0.680	0.159	1781	7612

Veinavn	Hastighet	Lengde på veistrekning (m)	Lengde på tunnel (m)	ÅDT, total	Andel lange kjøretøy	Andel elbiler	Andel piggfri dekk	NO _x 2013 (g/km)	Sum PM10 (g/km)	PM10 (g/km*ådt)	NO _x (g/km*ådt)
Korr_1_E18_Akland-Moland	100			11 200	15	0.10	0.76	0.680	0.159	1781	7612
Korr_1_eksE18 Akland	80			3 200	35	0.10	0.76	1.292	0.220	705	4134
Korr_1_eksE18 Akland_Tunnelmunning	80	100	130	1 600	35	0.10	0.76	1.292	0.220	458	2687
Korr_1_E18_Kryss_Akland_Gjennomkjøring del 2_Tunnelmunning		100	130	1 600	35	0.10	0.76	1.292	0.220	458	2687
Korr_1_E18_Kryss_Akland_Gjennomkjøring del 2	70			2100	35	0.10	0.76	1.292	0.220	463	2713
Korr_1_E18_Kryss_Akland_Gjennomkjøring del 1	70			1 600	52	0.10	0.76	1.788	0.273	436	2861
Korr_1_E18_Songe-Akland del 4	70			3 800	30	0.10	0.76	1.146	0.205	779	4355
Korr_1_E18_Songe-Akland del 4 tunnelmunning	70	100	620	1 900	30	0.10	0.76	1.146	0.205	2416	13500
Korr_1_eks. E18 Akland-tunnel-tunnelmunning	80	100	620	1 900	30	0.10	0.76	1.146	0.205	2416	13500
Korr_1_eks. E18 Akland-tunnel	80			3 800	30	0.10	0.76	1.146	0.205	779	4355
Korr_1_E18_Kryss_Akland_Gjennomkjøring	100			10 300	14	0.10	0.76	0.651	0.156	1606	6705
Korr_1_fra eks. E18-Akland	80			900	9	0.10	0.76	0.533	0.141	127	480
Korr_1_E18_Songe-Akland del1	80			900	9	0.10	0.76	0.533	0.141	127	480
Korr_1_E18_Lunde-Songe	80			1 200	20	0.10	0.76	0.854	0.174	209	1025
Korr_1_E18_Tunnel-Akland	100			12 800	17	0.10	0.76	0.733	0.165	2114	9383
Korr_1_E18_Tunnel-Akland-tunnelmunning	100	100	501	6 400	17	0.10	0.76	0.733	0.165	5296	23505
Korr_1_E18_Rødmyr-Tunnel-tunnelmunning	100	100	501	6 400	17	0.10	0.76	0.733	0.165	5296	23505
Korr_1_E18_Rødmyr-Tunnel	100			12 800	17	0.10	0.76	0.733	0.165	2114	9383
Korridor 30	100			12 400	15	0.10	0.76	0.680	0.159	1972	8428
Korr_2_E18_Akland-Lindtjenn	80			1 500	21	0.10	0.76	0.883	0.177	266	1325

Veinavn	Hastighet	Lengde på veistrekning (m)	Lengde på tunnel (m)	ÅDT, total	Andel lange kjøretøy	Andel elbiler	Andel piggfri- dekk	NO _x 2013 (g/km)	Sum PM10 (g/km)	PM10 (g/km*ådt)	NO _x (g/km*ådt)
Korr_2_E18 Akland Tunnel til rundkjøring	80	100	130	1 500	21	0.10	0.76	0.883	0.177	346	1722
Korr_2_E18 Akland Tunnel rundkjøring_Tunnelmun- ning	80	100	130	1 500	21	0.10	0.76	0.883	0.177	346	1722
Korr_2_E18_Kryss_Akland_ Gjennomkjøring del 2_Tunnelmunning	70			1 000	21	0.10	0.76	0.883	0.177	177	883
Korr_2_E18_Kryss_Akland_ Gjennomkjøring del 2	70			1 000	21	0.10	0.76	0.883	0.177	177	883
Korr_2_E18_Kryss_Akland_ Gjennomkjøring del 1	70			2 600	14	0.10	0.76	0.679	0.156	405	1765
Korr_2_E18_Songe-Akland del 4	70	100	620	2 600	14	0.10	0.76	0.679	0.156	2514	10942
Korr_2_E18_Songe-Akland del 4 tunnelmunning	70	100	620	2 600	14	0.10	0.76	0.679	0.156	2514	10942
Korr_2_E18_Songe-Akland del3-tunnelmunning	70			2 600	14	0.10	0.76	0.679	0.156	405	1765
Korr_2_E18_Songe-Akland del3	80			700	4	0.10	0.76	0.387	0.125	88	271
Korr_2_E18_Songe-Akland del2	80			2 100	17	0.10	0.76	0.766	0.165	347	1609
Korr_2_E18_Stikkveg_Akla- nd-eks.E18	100			11 400	14	0.10	0.76	0.653	0.156	1778	7444
Korr_2_E18_Akland kryss gjennomkjøring	100			13 700	17	0.10	0.76	0.733	0.165	2263	10043
Korr_2_E18_Tunnel- Akland kryss	100	100	473	13 700	17	0.10	0.76	0.733	0.165	10703	47504
Korr_2_E18_Tunnel- Akland kryss- tunnelmunning	100	100	473	13 700	17	0.10	0.76	0.733	0.165	10703	47504
Korr_2_E18_Rødmyr- Tunnel-tunnelmunning	100			13 700	17	0.10	0.76	0.733	0.165	2263	10043
Korr_2_E18_Rødmyr- Tunnel	80			700	4	0.10	0.76	0.387	0.125	88	271
Korr_2_E18_Songe-Akland del1	80			900	17	0.10	0.76	0.766	0.165	149	690
Korr_2_E18_Lunde-Songe	100			12 400	15	0.10	0.76	0.333	0.159	1972	8428

Veinavn	Hastighet	Lengde på veistrekning (m)	Lengde på tunnel (m)	ÅDT, total	Andel lange kjøretøy	Andel elbiler	Andel piggfri dekk	NO _x 2013 (g/km)	Sum PM10 (g/km)	PM10 (g/km*ådt)	NO _x (g/km*ådt)
Korridor 40											
Korr_3_E18_Akland-Lindtjenn	100			11 500	14	0.14	0.10	0.76	0.156	1793	7509
Korr_3_E18_Akland kryss gjennomkjøring	100			10 800	15	0.15	0.10	0.76	0.159	1717	7340
Korr_3_E18_Stikkveg_Akland-eks.E18	80			1 700	3	0.03	0.10	0.76	0.122	208	608
Korr_3_E18 Akland Tunnel til rundkjøring	70			1 500	43	0.43	0.10	0.76	0.245	367	2288
Korr_3_E18 Akland Tunnel til rundkjøring_Tunnelmunning	70	100	130	1 500	43	0.43	0.10	0.76	0.245	478	2975
Korr_3_E18_Kryss_Akland_Gjennomkjøring del 2_Tunnelmunning	70	100	130	1 500	43	0.43	0.10	0.76	0.245	478	2975
Korr_3_E18_Kryss_Akland_Gjennomkjøring del 2	70			800	43	0.43	0.10	0.76	0.245	196	1220
Korr_3_E18_Kryss_Akland_Gjennomkjøring del 1	70			800	43	0.43	0.10	0.76	0.245	196	1220
Korr_3_E18_Songe-Akland del 4	70			2 700	6	0.06	0.10	0.76	0.131	355	1202
Korr_3_E18_Songe-Akland del 4 tunnelmunning	70	100	620	2 700	6	0.06	0.10	0.76	0.131	2199	7453
Korr_3_E18_Songe-Akland del3-tunnelmunning	70	100	620	2 700	6	0.06	0.10	0.76	0.131	2199	7453
Korr_3_E18_Songe-Akland del3	70			2 700	6	0.06	0.10	0.76	0.131	355	1202
Korr_3_E18_Songe-Akland del2	100			1 100	10	0.10	0.10	0.76	0.144	158	608
Korr_3_E18_Songe-Akland del1	80			1 100	10	0.10	0.10	0.76	0.144	158	618
Korr_3_E18_Lunde-Songe	80			1 400	17	0.17	0.10	0.76	0.165	231	1073
Korr_3_E18_Rødmyr-Akland	100			12 900	18	0.18	0.10	0.76	0.168	2170	9801
Dagens											
Dagens_E18_Moland_Lindtjenn	90			9 489	19	0.10	0.76	0.774	0.171	1626	7346
Dagens_E18_Kryss_Moland_Gjennomkjøring	90			9 400	19	0.10	0.76	0.774	0.171	1610	7277

Veinavn	Hastighet	Lengde på veistrekning (m)	Lengde på tunnel (m)	ÅDT, total	Andel lange kjøretøy	Andel elbiler	Andel piggfri dekk	NO _x 2013 (g/km)	Sum PM10 (g/km)	PM10 (g/km*ådt)	NO _x (g/km*ådt)
Dagens_E18_Akland-Moland	90			9 400	19	0.10	0.76	0.774	0.171	1610	7277
Dagens_E18_Akland Tunnel til rundkjøring	70			10 000	20	0.10	0.76	0.854	0.174	1744	8540
Dagens_E18_Akland Tunnel til rundkjøring-tunnelmunning	70	100	130	10 000	20	0.10	0.76	0.854	0.174	2267	11102
Dagens_E18_Kryss_Akland _Gjennomkjøring del 2-tunnelmunning	70	100	130	10 000	20	0.10	0.76	0.854	0.174	2267	11102
Dagens_E18_Kryss_Akland _Gjennomkjøring del 2	70			10 000	20	0.10	0.76	0.854	0.174	1744	8540
Dagens_E18_Kryss_Akland _Gjennomkjøring del 1	70			10 000	20	0.10	0.76	0.854	0.174	1744	8540
Dagens_E18_Songe-Akland del 4	70			10 143	20	0.10	0.76	0.854	0.174	1769	8662
Dagens_E18_Songe-Akland del 4-tunnelmunning	70	100	620	10 143	20	0.10	0.76	0.854	0.174	10966	53705
Dagens_E18_Songe-Akland del3-tunnelmunning	70	100	620	10 143	20	0.10	0.76	0.854	0.174	10966	53705
Dagens_E18_Songe-Akland del3	70			10 143	20	0.10	0.76	0.854	0.174	1769	8662
Dagens_E18_Songe-Akland del2	70			10 143	20	0.10	0.76	0.854	0.174	1769	8662
Dagens_E18_Songe-Akland del1	80			10 143	20	0.10	0.76	0.854	0.174	1769	8662
Dagens_E18_Lunde-Songe	80			10 000	20	0.10	0.76	0.854	0.174	1744	8540
Dagens_E18_Rødmyr-Lunde	90			10 000	20	0.10	0.76	0.799	0.174	1744	7988

Vedlegg 1D Bakgrunnskonsentrasjoner

Bakgrunnskonsentrasjonene av NO₂ og PM₁₀ 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 PM₁₀ beregnet. 98-persentil og 8. høyeste døgnmiddelkonsentrasjon er i praksis det samme. 98-persentil av årsmiddel bakgrunnskonsentrasjon av PM₁₀ 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.

	NO ₂ (µg/m ³)	PM ₁₀ (µg/m ³)
Årsmiddel	2,4	6,0
Vintermiddel	2,9	-
98-persentil	-	24,9

Vedlegg 1E Omdanning av NO_x til NO₂

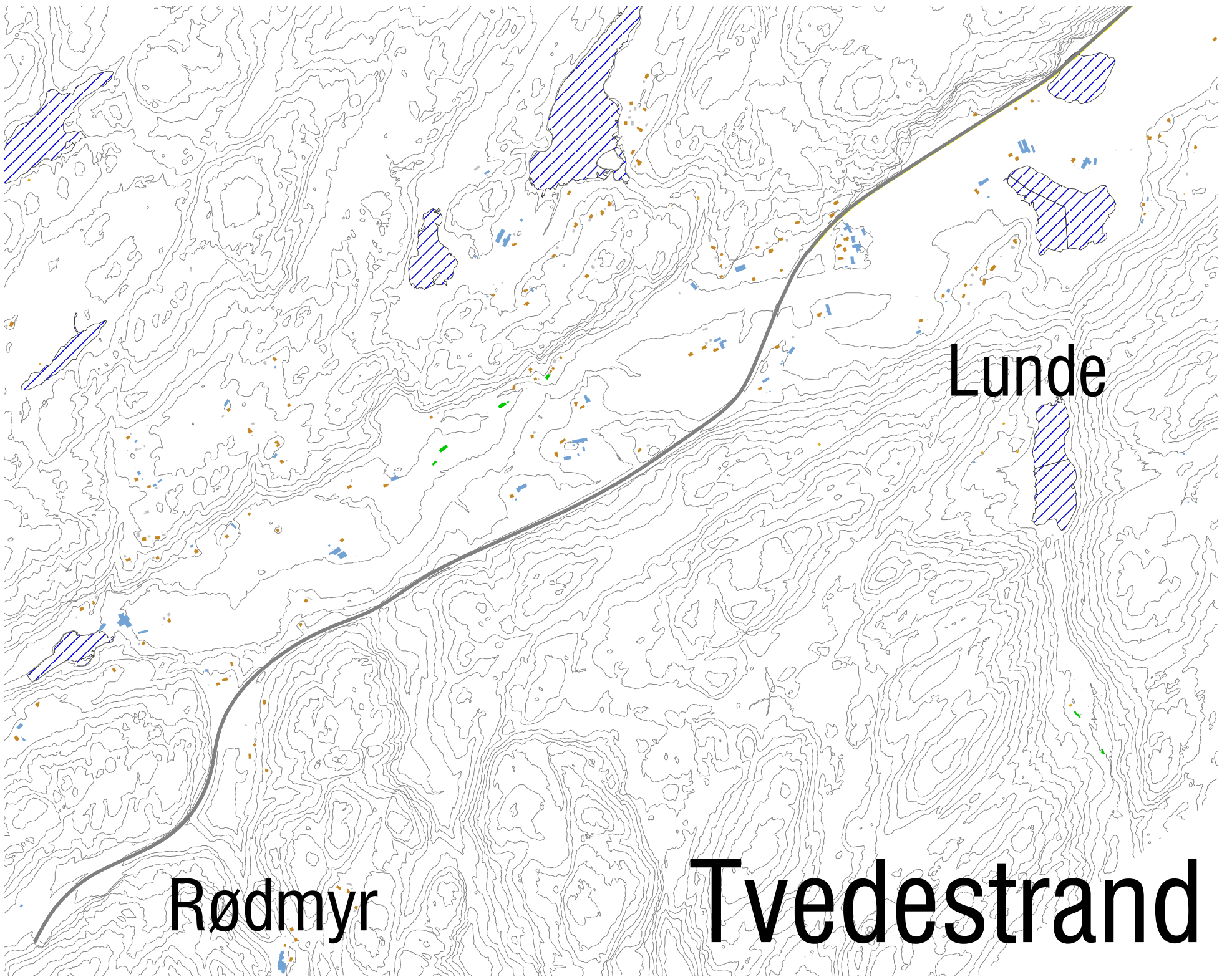
Nitrogenoksider (NO_x) består av nitrogenmonoksid (NO) og nitrogendioksid (NO₂). NO dannes ved forbrenning under høyt trykk og høy temperatur i en forbrenningsmotor ved at nitrogen og oksygen i luften reagerer med hverandre. NO reagerer raskt med ozon i atmosfæren og blir til NO₂. I noen typer motorer, typisk dieselmotorer, dannes også en andel NO₂ direkte.

NO₂ er den mest helseskadelige av nitrogenoksidene, og grenseverdier for nitrogenoksider er derfor knyttet til denne gassen.

Utslippsfaktorer som benyttes til spredningsberegninger oppgis for NO_x og ikke NO₂, og beregningene blir derfor gjort på denne forbindelsen og ikke NO₂. For å beregne spredningen av NO₂ benyttes en formel som baserer seg på en empirisk fordeling av NO og NO₂ (VDI/DIN Air Prevention Volume 5).

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

Vedlegg 1F Luftsonekart



Vedlegg 2A - Luftsoneskart NO2
E18 Område 100 0-alt Del1

Oppdragsnr.: 10227421
Utført av: NOJUWA 15.12.23
Kontrollert av: NOJOAN 15.12.23



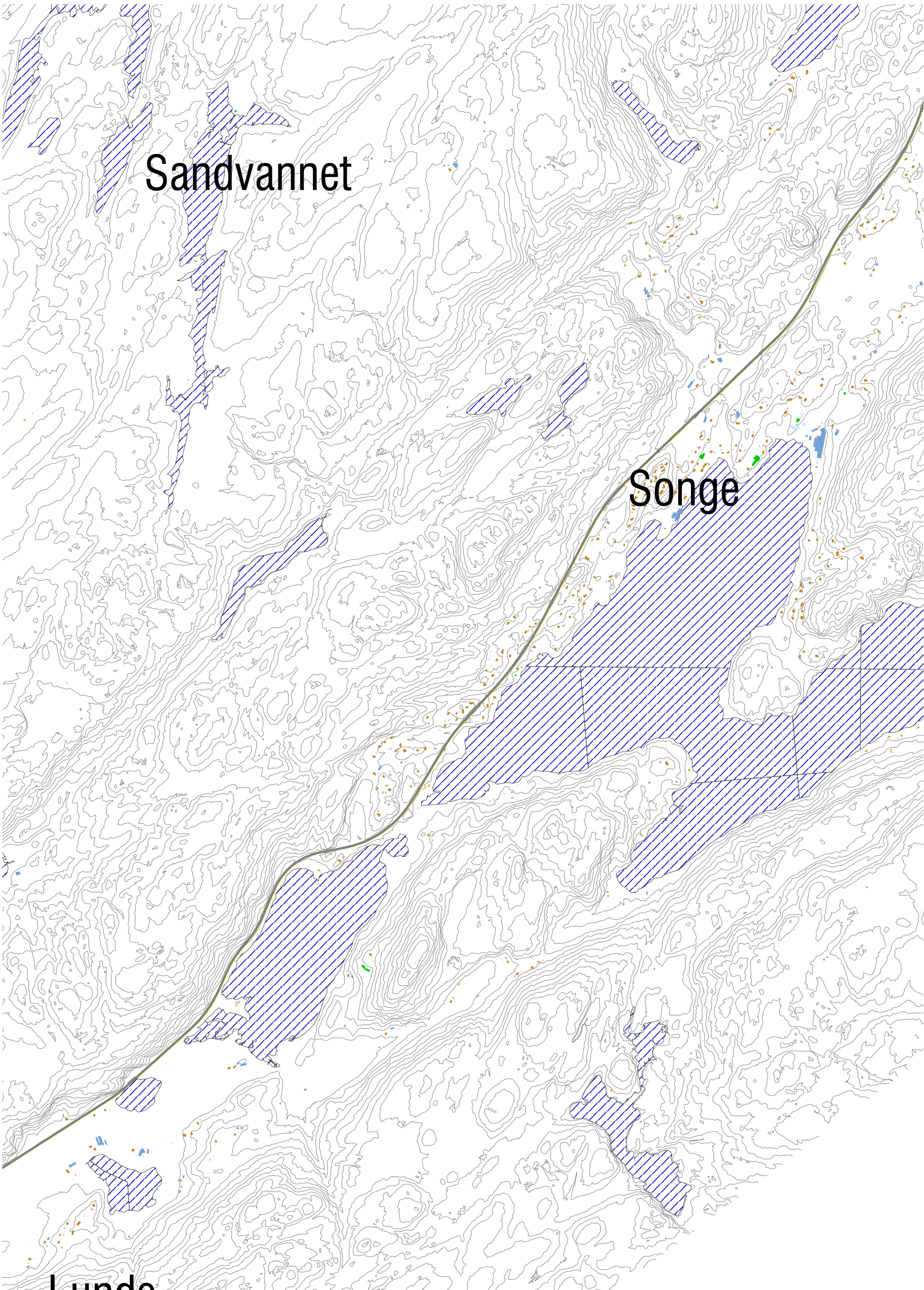
- Kartgrunnlag**
- Road
 - Building
 - Barrier
 - Ground Absorption
 - Contour Line

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



Vedlegg 2A - Luftsonekart N02

E18 Område 100 0-alt Del 2

Oppdragsnr.: 10224721

Utført av: NOJUWA 15.12.23

Kontrollert av: NOJOAN 15.12.23



Kartunderlag

- Road
- Building
- Barrier
- Ground Absorption
- Contour Line



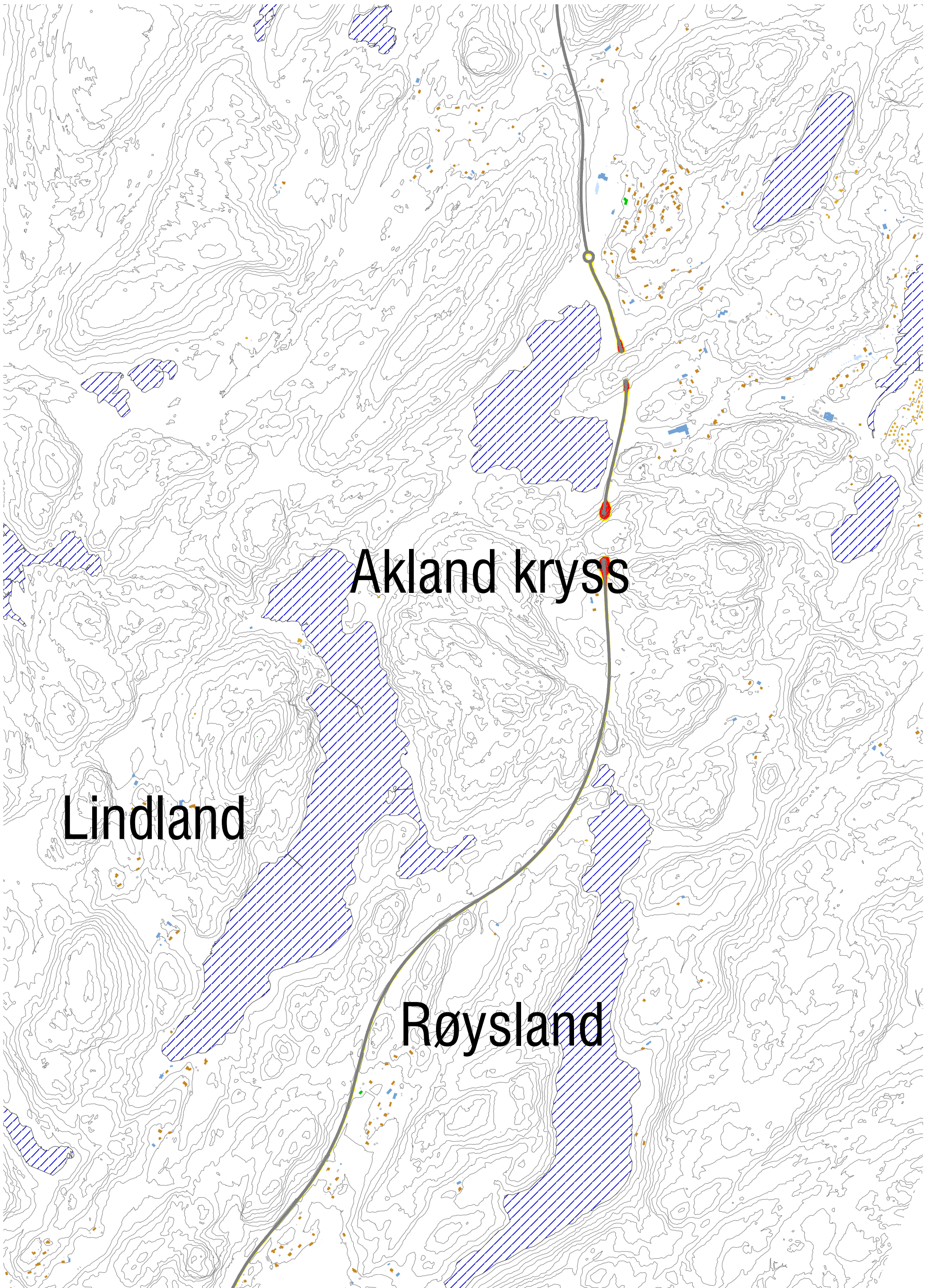
Luftforurensning

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 100 0-alt Del3

Oppdragsnr.: 10224721
Utført av: NOJUWA 15.12.23
Kontrollert av: NOJOAN 15.12.23



Kartunderlag

- Road
- Building
- Barrier
- 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

Lindtjenn

Moland

Vedlegg 2A Luftsonekart N02
E18 Område 100 0-alt Del4

Oppdragsnr.: 10224721
Utført av: NOJUWA 15.12.23
Kontrollert av: NOJOAN 15.12.23



Kartunderlag

- Road
- Building
- Barrier
- Ground Absorption
- Contour Line



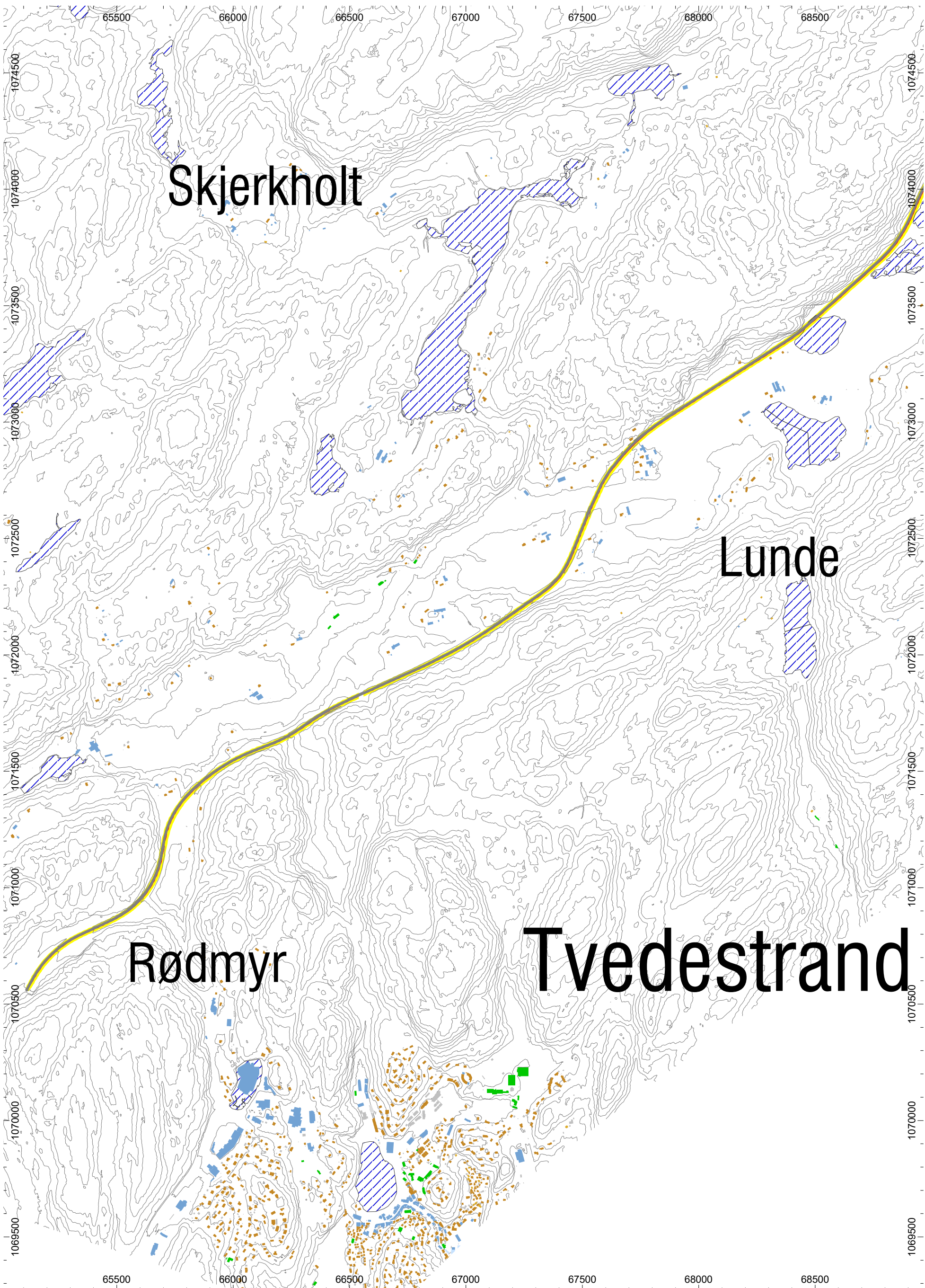
Støysoner

Høyde:
1,5 m over terreng

Rutenett:
10.00 x 10.00 m

Indikator:
Nitrogenoksid (NO2)

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



Vedlegg 2B - Luftsonekart PM10 E18 område 100 0-alt Del 1

Oppdragsnr.: 10227421

Utført av: NOJUWA 15.12.23

Kontrollert av: NOJOAN 15.12.23



Kartgrunnlag

- Road
- Building
- Barrier
- Ground Absorption
- Contour Line

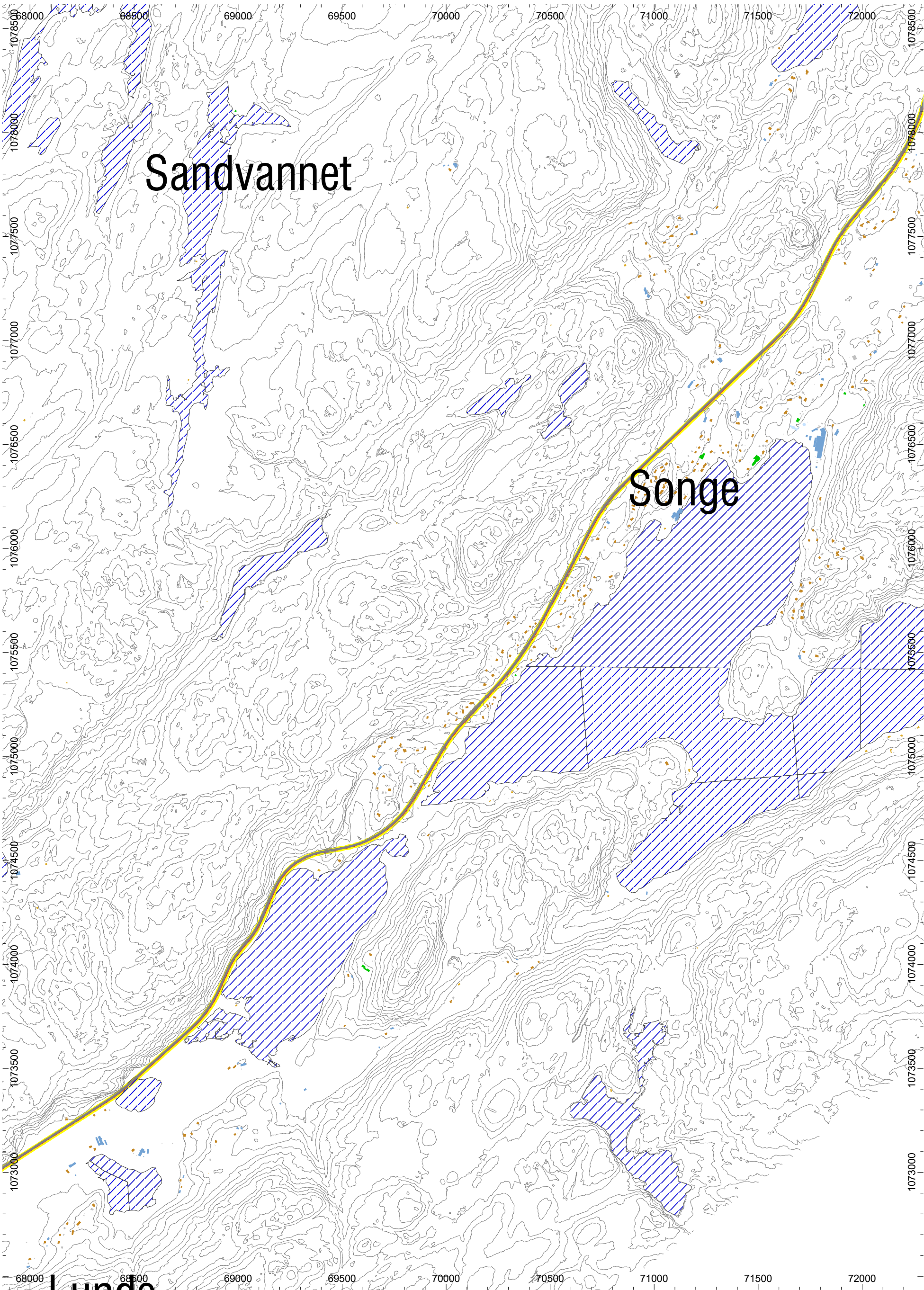
Luftforurensning

Høyde:
1,5 m over terreng

Rutenett:
10.00 x 10.00 m

Indikator:
svevestøv (PM10)

- ... ≤ 35 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
- 35 < ... ≤ 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
- 50 < ... $\mu\text{g}/\text{m}^3$



Vedlegg 2B - Luftsonekart PM10 E18 område 100 0-alt Del 2

Oppdragsnr.: 10227421

Utført av: NOJUWA 15.12.23

Kontrollert av: NOJOAN 15.12.23



Kartgrunnlag

- Road
- Building
- Barrier
- Ground Absorption
- Contour Line

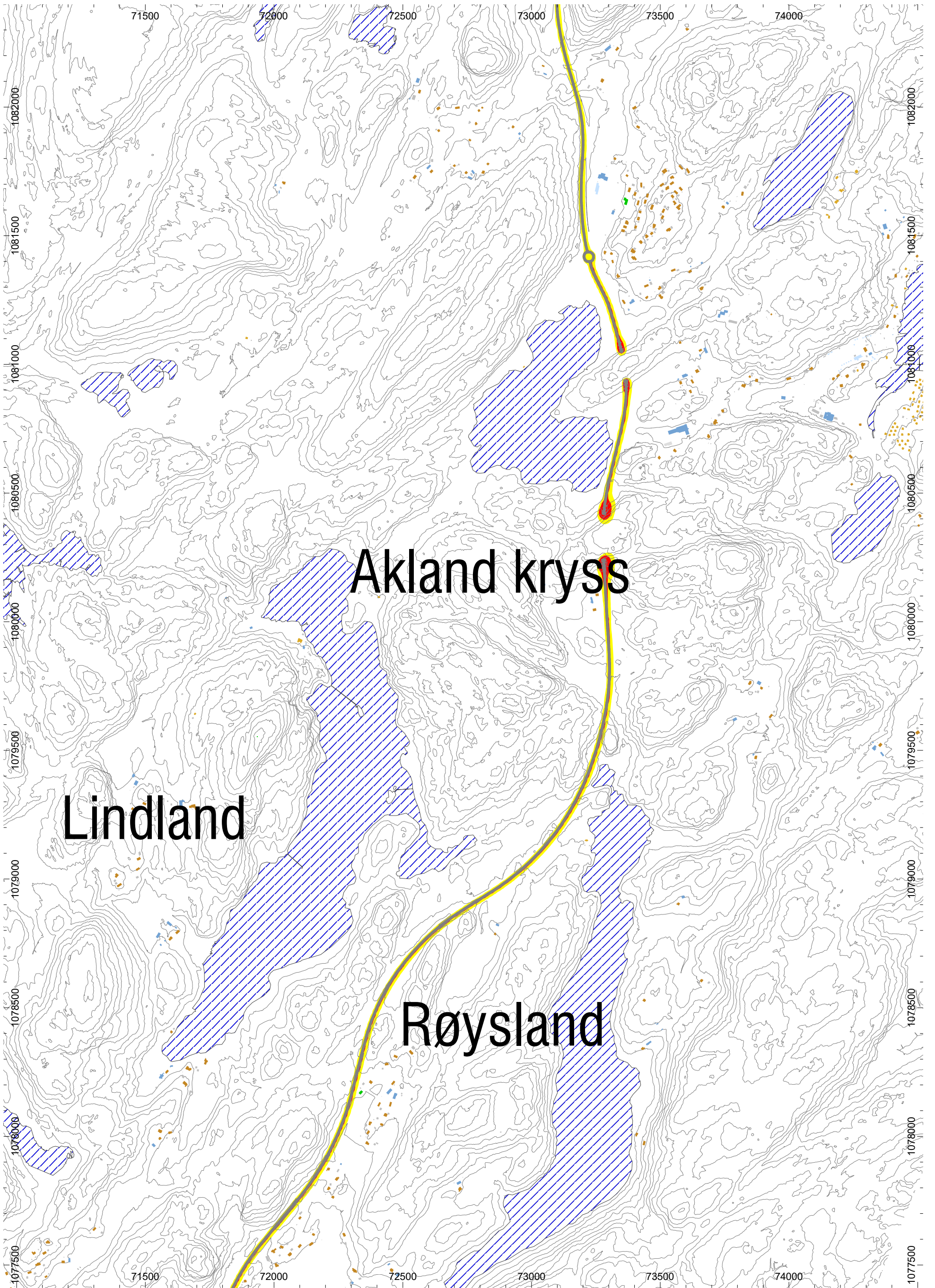
Luftforurensning

Høyde:
1,5 m over terreng

Rutenett:
10.00 x 10.00 m

Indikator:
svevestøv (PM10)

- ... $\leq 35 \text{ ug/m}^3$
- $35 < \dots \leq 50 \text{ ug/m}^3$
- $50 < \dots \text{ ug/m}^3$



Vedlegg 2B - Luftsonekart PM10 E18 område 100 0-alt Del 3

Oppdragsnr.: 10227421

Utført av: NOJUWA 15.12.23

Kontrollert av: NOJOAN 15.12.23



Kartgrunnlag

- Road
- Building
- Barrier
- Ground Absorption
- Contour Line

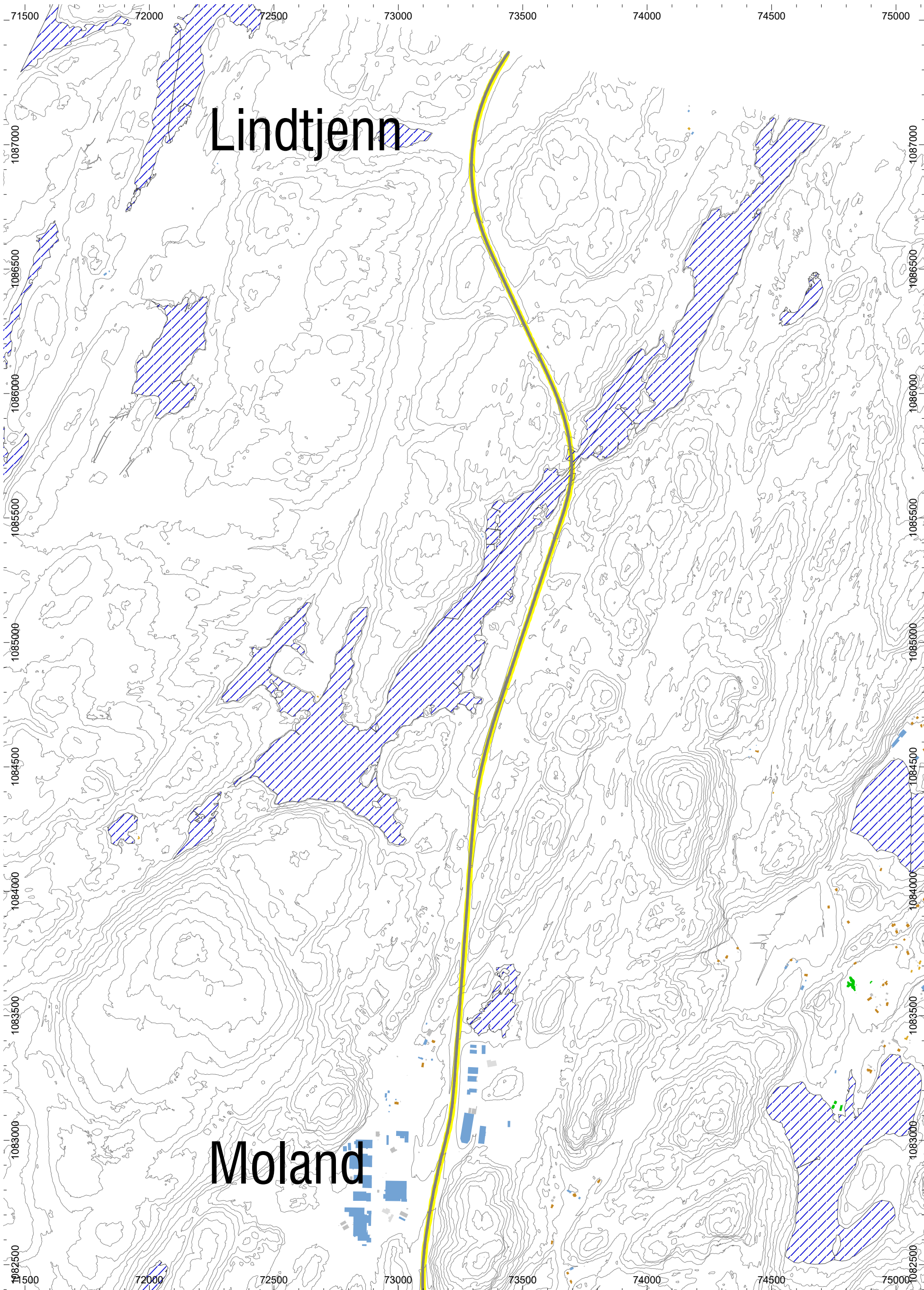
Luftforurensning

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 100 0-alt Del4

Oppdragsnr.: 10227421

Utført av: NOJUWA 15.12.23

Kontrollert av: NOJOAN 15.12.23



Kartgrunnlag

- Road
- Building
- Barrier
- Ground Absorption
- Contour Line

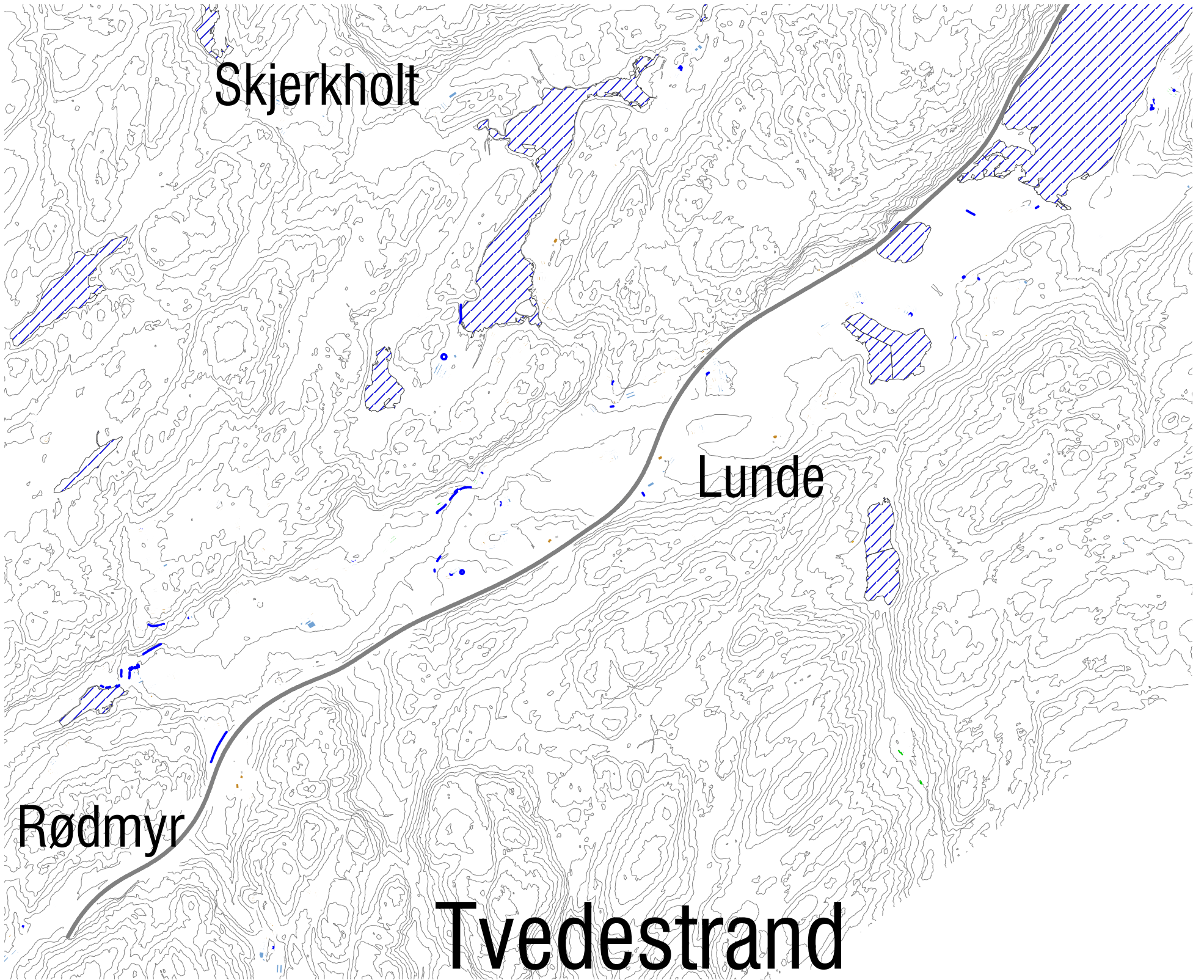
Luftforurensning

Høyde:
1,5 m over terreng

Rutenett:
10.00 x 10.00 m

Indikator:
svevestøv (PM10)

- ... $\leq 35 \text{ ug/m}^3$
- 35 < ... $\leq 50 \text{ ug/m}^3$
- 50 < ... ug/m^3



Vedlegg 2C - Luftsonekart N02

E18 Område 100 Korridor 10 Del1

Oppdragsnr.: 10227421
Utført av: NOJUWA 15.12.23
Kontrollert av: NOJOAN 15.12.23



Kartgrunnlag

- Road
- Building
- Barrier
- Ground Absorption
- Contour Line

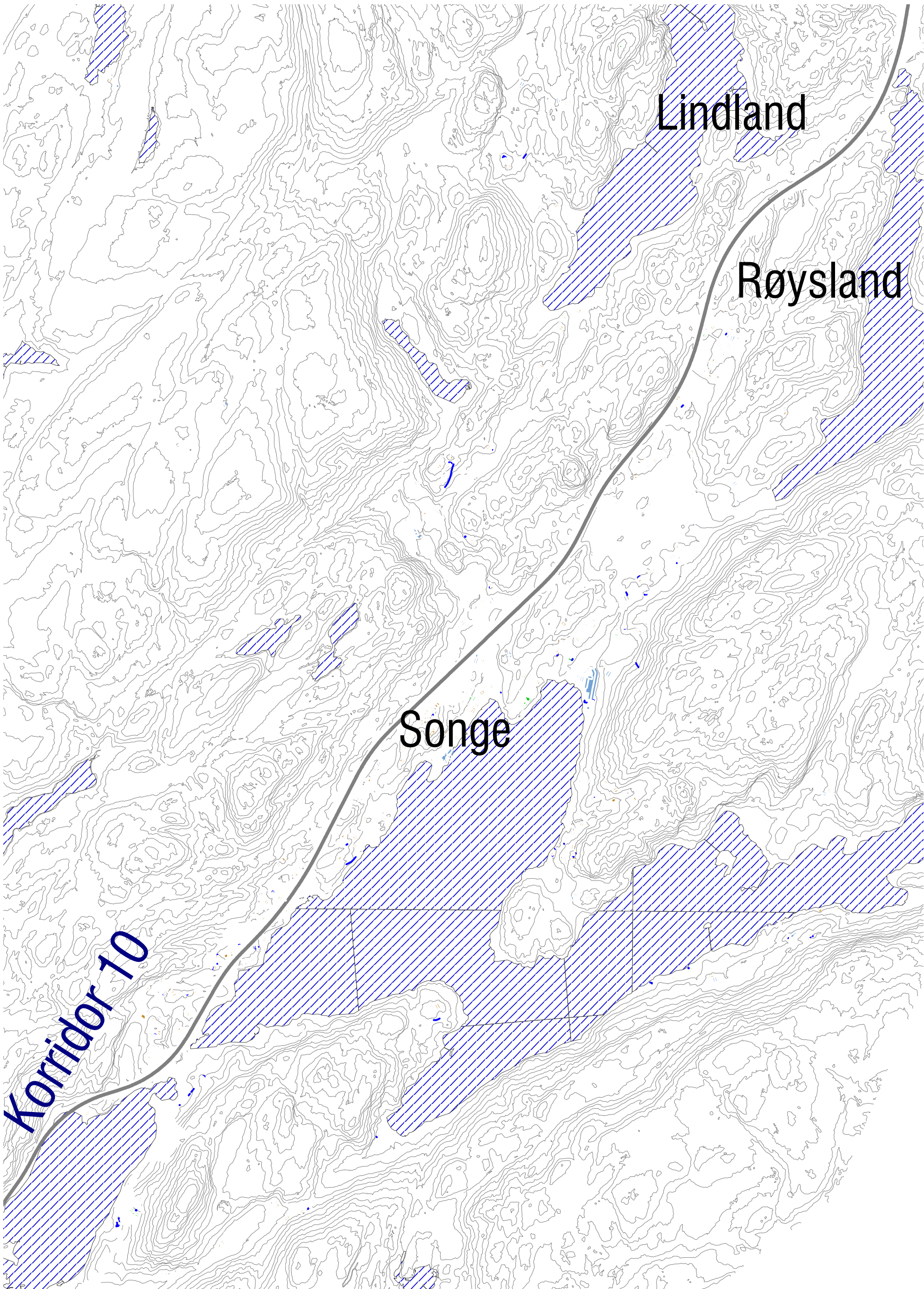
Luftforurensning

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



Vedlegg 2C - Luftsonekart N02

E18 Område 100 korridor 10 Del 2

Oppdragsnr.: 10224721

Utført av: NOJUWA 15.12.23

Kontrollert av: NOJOAN 15.12.23



Kartunderlag

- Road
- Building
- Barrier
- Ground Absorption
- Contour Line



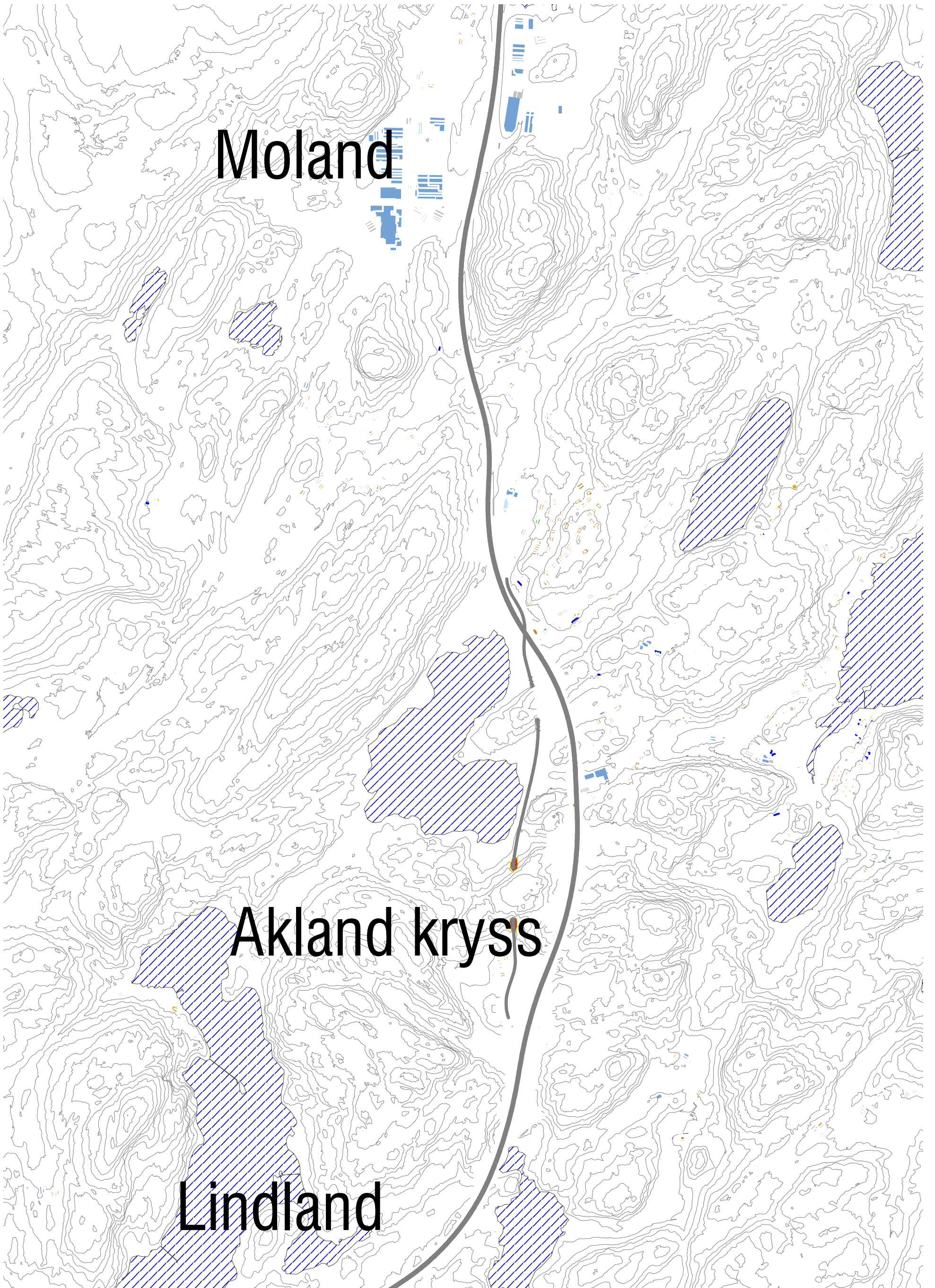
Luftforurensning

Høyde:
1,5 m over terreng

Rutenett:
10.00 x 10.00 m

Indikator:
Nitrogendioksid (NO2)

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



Vedlegg 2C Luftsonekart N02

E18 Område 100 Korridor 10 Del3

Oppdragsnr.: 10224721

Utført av: NOJUWA 15.12.23

Kontrollert av: NOJOAN 15.12.23



Kartunderlag

- Road
- Building
- Barrier
- Ground Absorption
- Contour Line



Støysoner

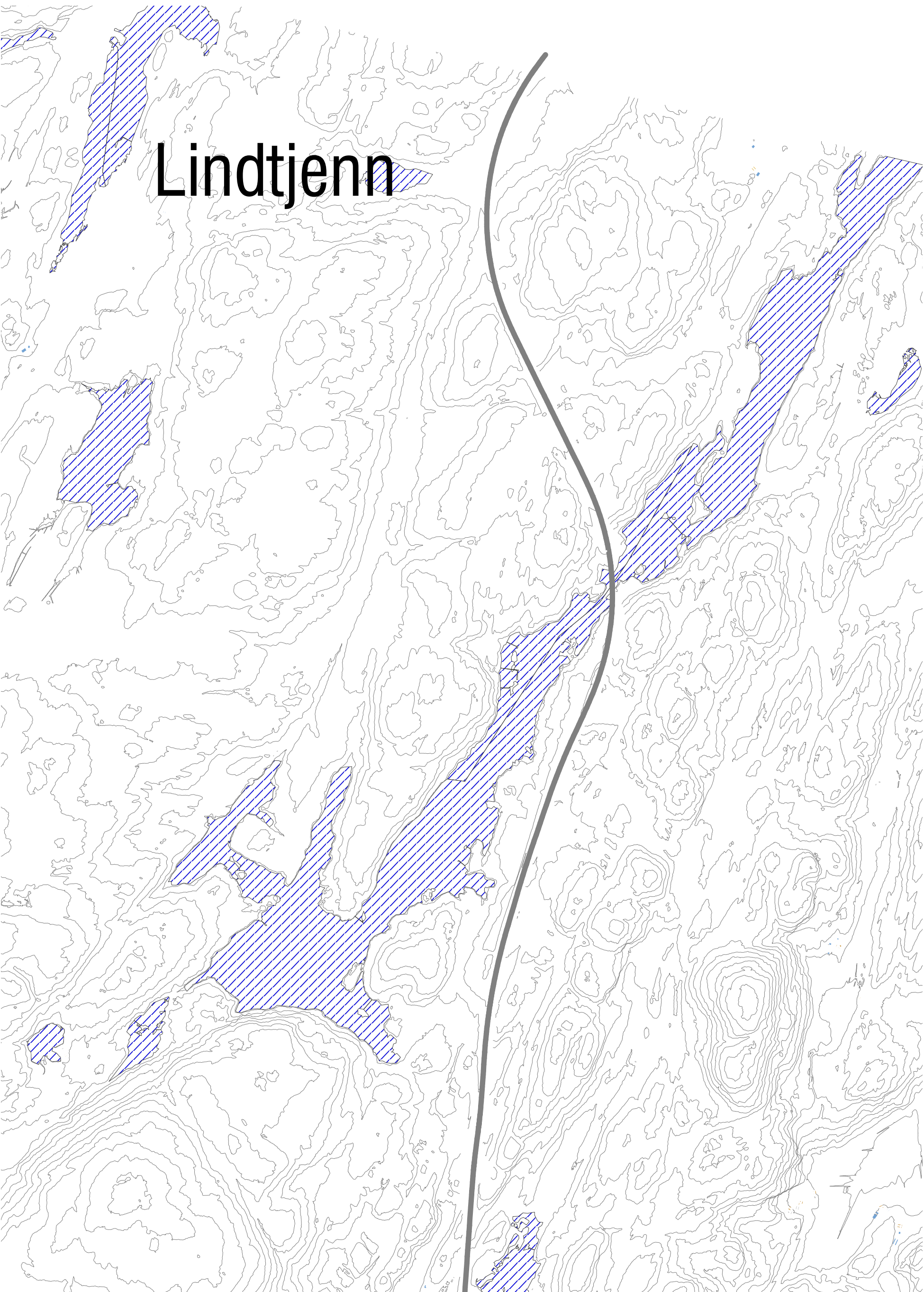
Høyde:
1,5 m over terreng

Rutenett:
10.00 x 10.00 m

Indikator:
Nitrogenoksid (NO2)

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

Lindtjenn



Vedlegg 2C Luftsonekart N02 E18 Område 100 Korridor 10 Del4

Oppdragsnr.: 10224721
Utført av: NOJUWA 15.12.23
Kontrollert av: NOJOAN 15.12.23



Kartunderlag

- Road
- Building
- Barrier
- Ground Absorption
- Contour Line



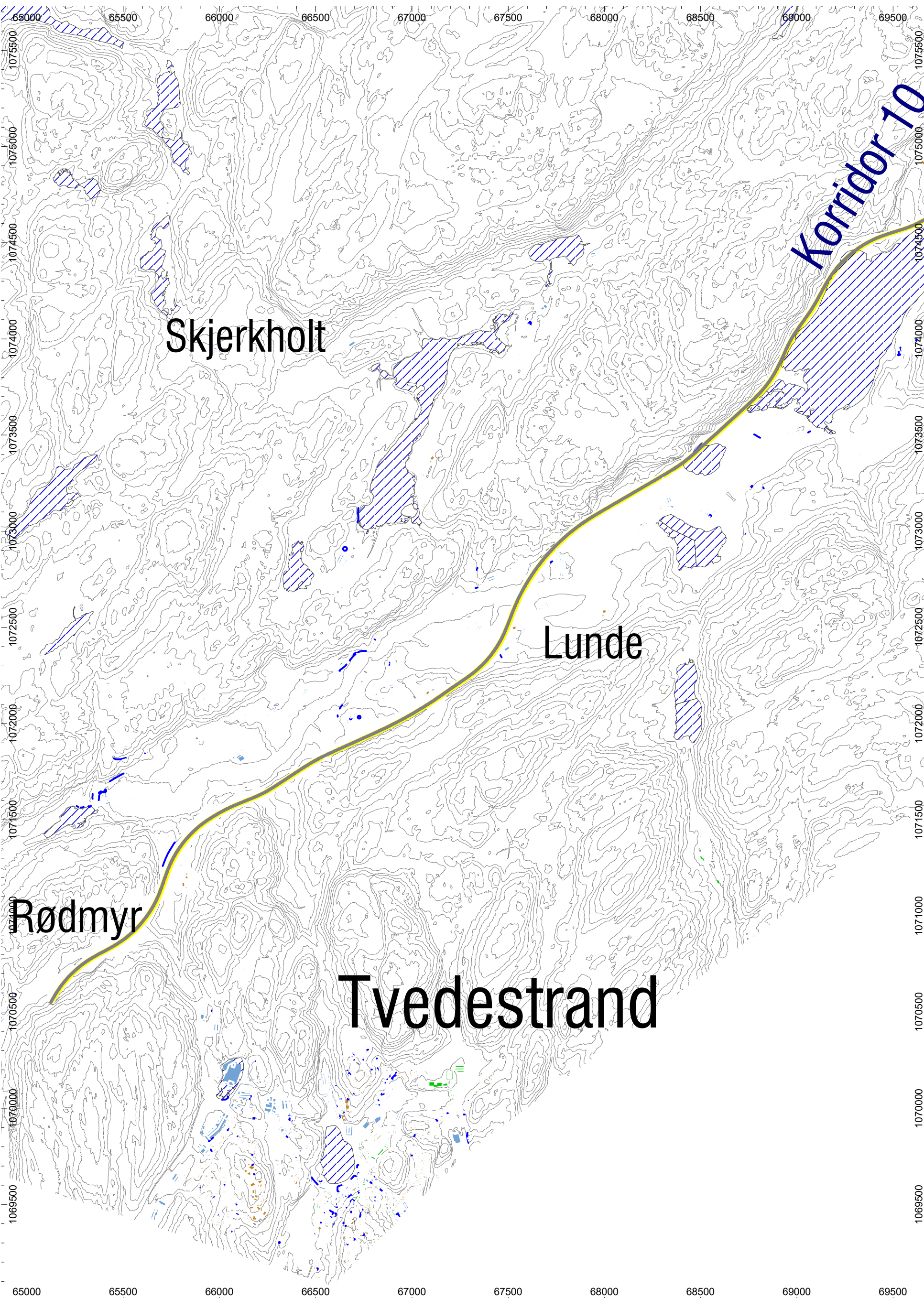
Støysoner

Høyde:
1,5 m over terreng

Rutenett:
10.00 x 10.00 m

Indikator:
Nitrogenoksid (NO2)

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



Vedlegg 2D - Luftsonekart PM10
E18 område 100 Korridor 10 Del 1
Oppdragsnr.: 10227421
Utført av: NOJUWA 15.12.23
Kontrollert av: NOJOAN 15.12.23



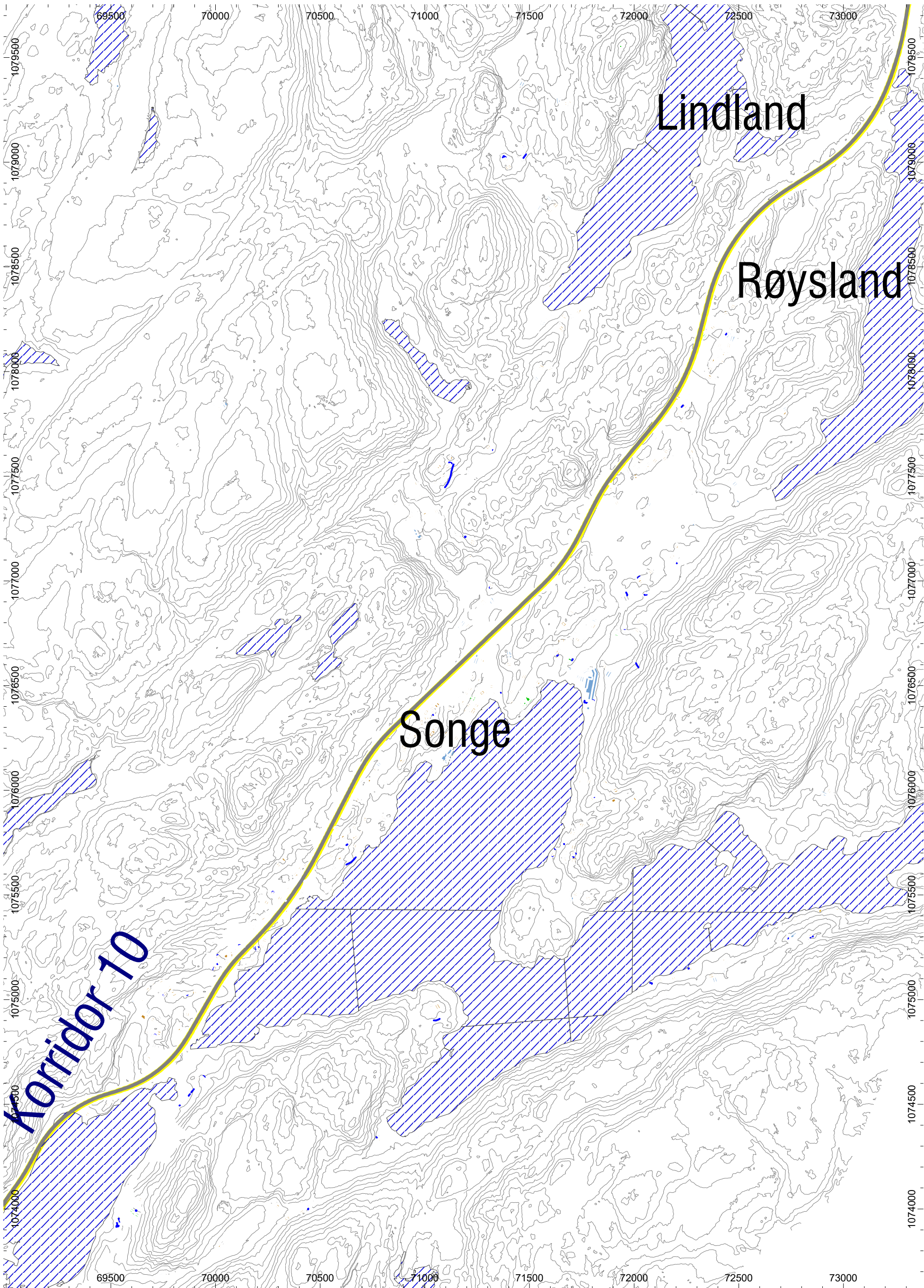
- Kartgrunnlag**
- Road
 - Building
 - Barrier
 - Ground Absorption
 - Contour Line

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

Oppdragsnr.: 10227421
Utført av: NOJUWA 15.12.23
Kontrollert av: NOJOAN 15.12.23



Kartgrunnlag

- Road
- Building
- Barrier
- Ground Absorption
- Contour Line

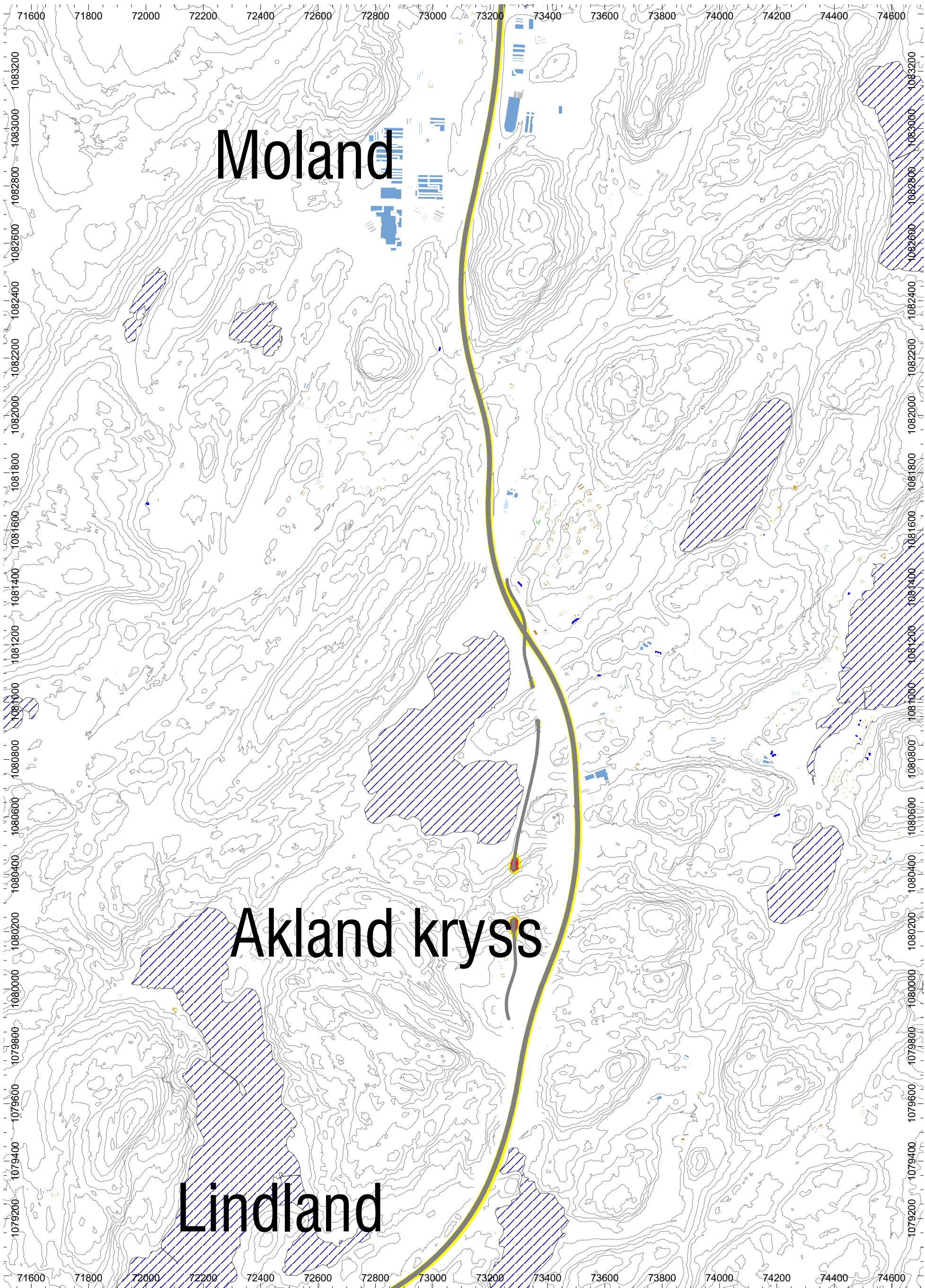
Luftforurensning

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



Moland

Akland kryss

Lindland

Vedlegg 2D - Luftsonekart PM10 E18 område 100 Korridor 10 Del 3

Oppdragsnr.: 10227421
Utført av: NOJUWA 15.12.23
Kontrollert av: NOJOAN 15.12.23



Kartgrunnlag

- Road
- Building
- Barrier
- Ground Absorption
- Contour Line

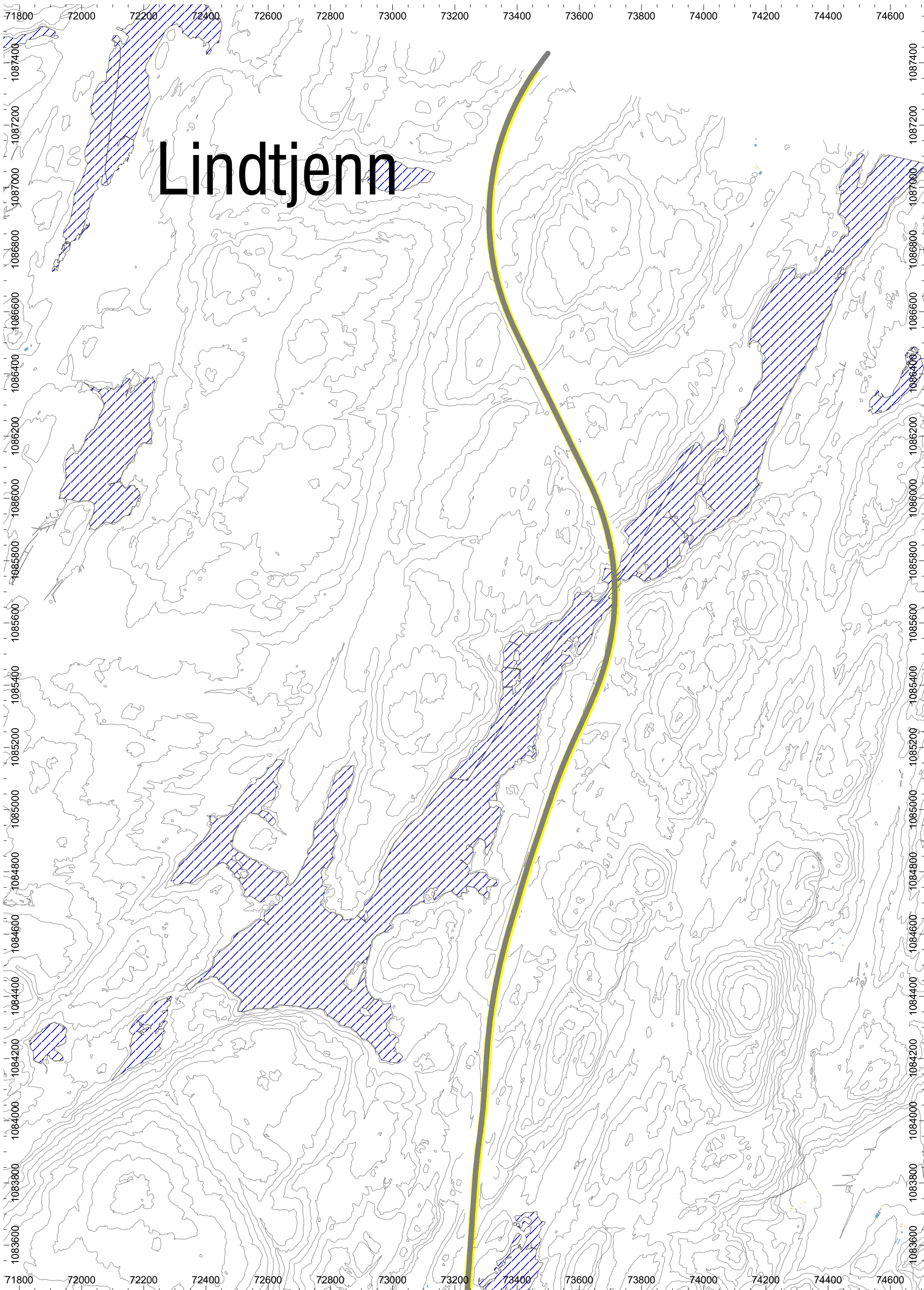
Luftforurensning

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



Lindtjenn

Vedlegg 2D - Luftsonekart PM10
E18 område 100 Korridor 10 Del 4

Oppdragsnr.: 10227421
Utført av: NOJUWA 15.12.23
Kontrollert av: NOJOAN 15.12.23



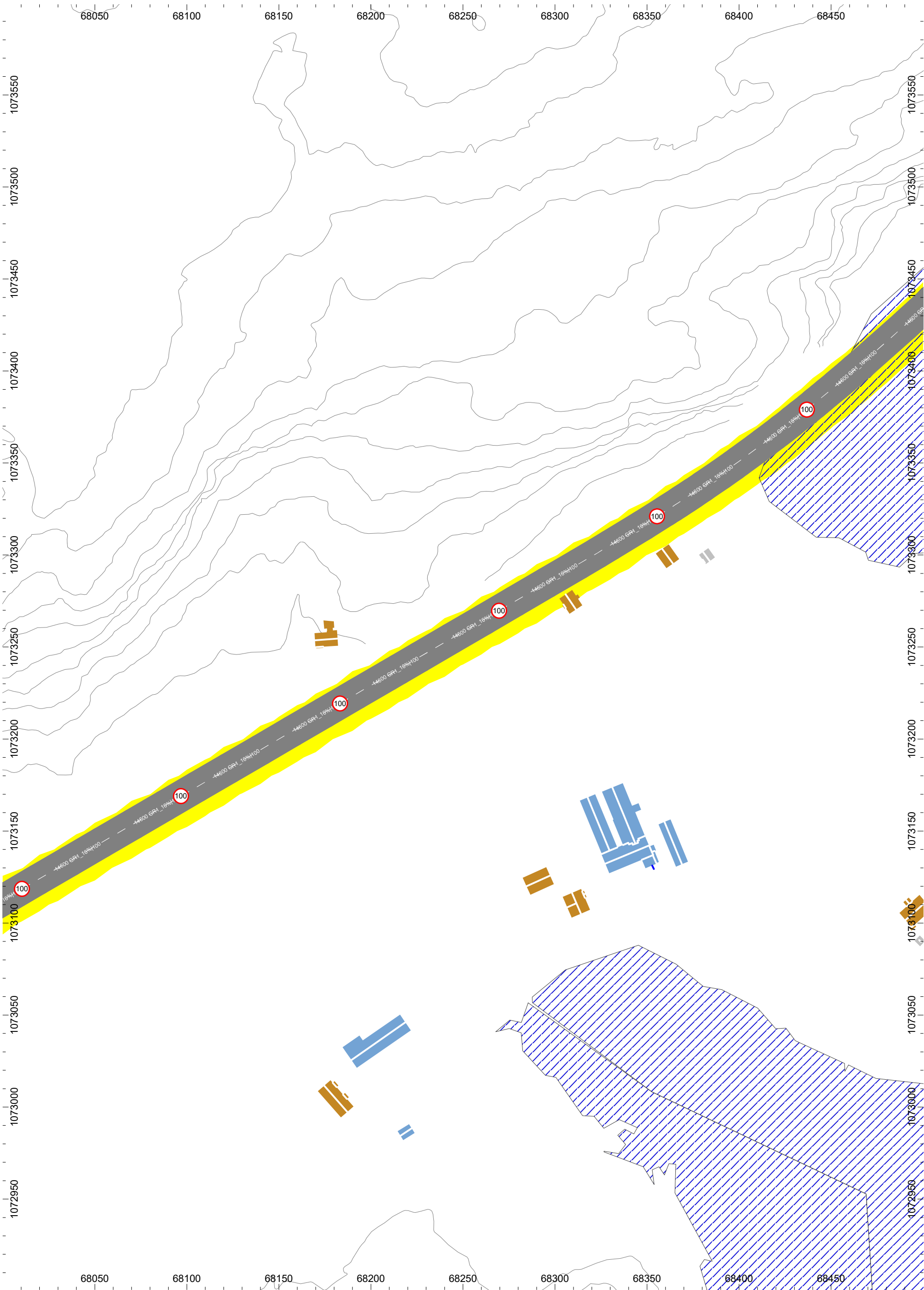
- Kartgrunnlag**
- Road
 - Building
 - Barrier
 - Ground Absorption
 - Contour Line

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 2D - Luftsonekart PM10
E18 område 100 Korridor 10 Part 064

Oppdragsnr.: 10227421
Utført av: NOJUWA 15.12.23
Kontrollert av: NOJOAN 15.12.23



Kartgrunnlag

- Road
- Building
- Barrier
- Ground Absorption
- Contour Line

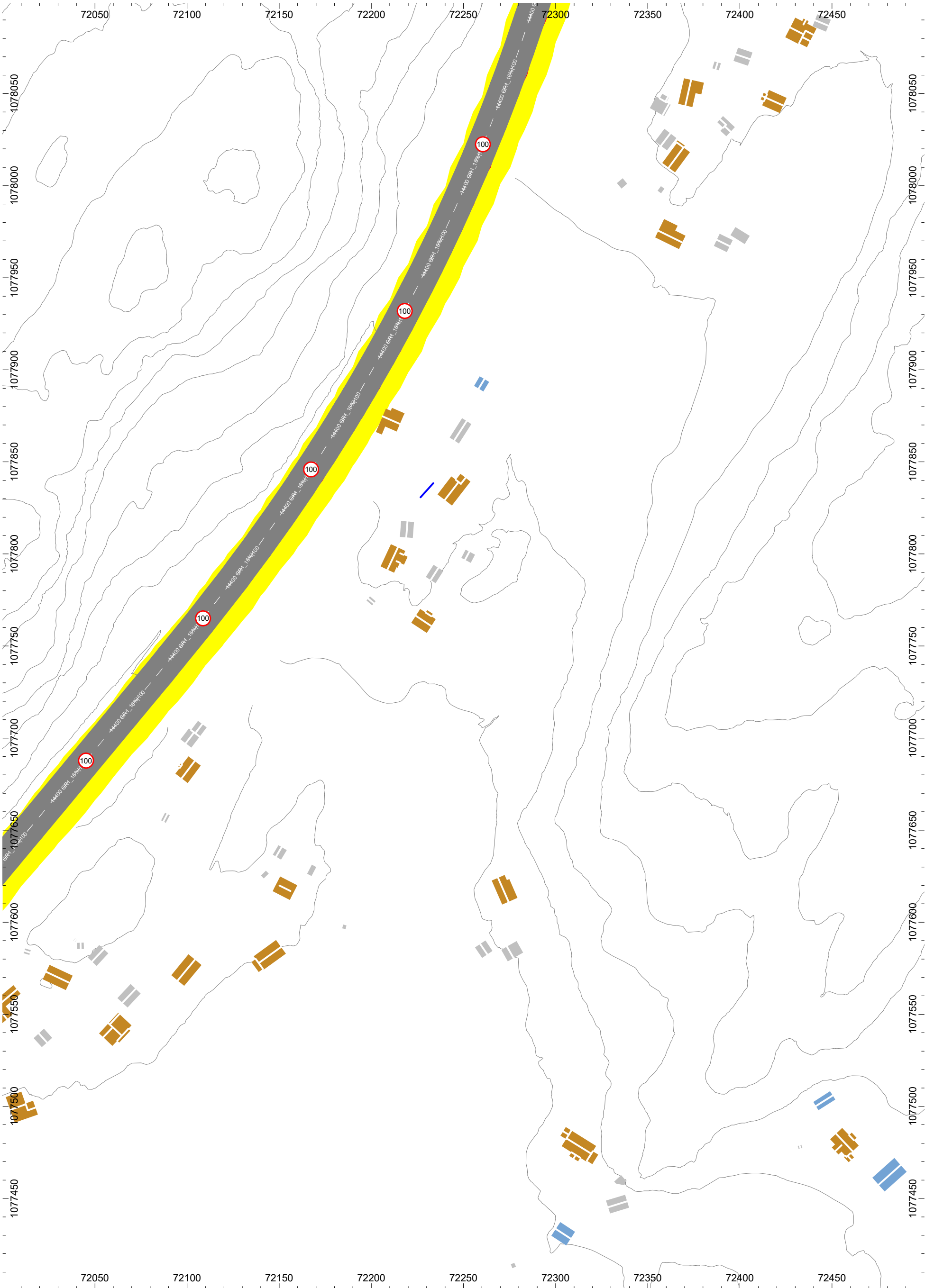
Luftforurensning

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 2D - Luftsonekart PM10

E18 område 100 Korridor 10 Part 150

Oppdragsnr.: 10227421
Utført av: NOJUWA 15.12.23
Kontrollert av: NOJOAN 15.12.23



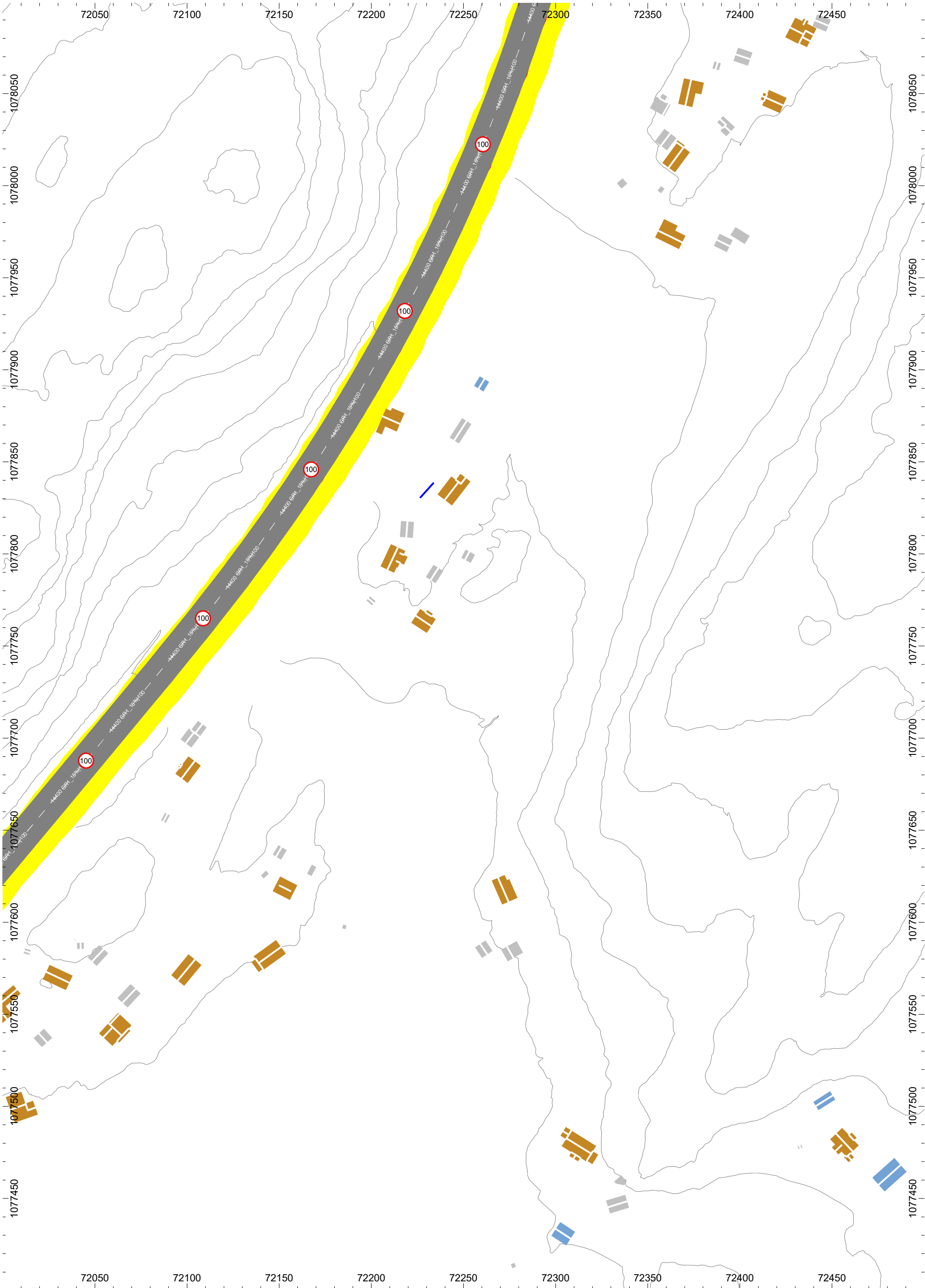
- Kartgrunnlag**
- Road
 - Building
 - Barrier
 - Ground Absorption
 - Contour Line

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 - Luftsoneskart PM10

E18 område 100 0-alt Part 150

Oppdragsnr.: 10227421
Utført av: NOJUWA 15.12.23
Kontrollert av: NOJOAN 15.12.23



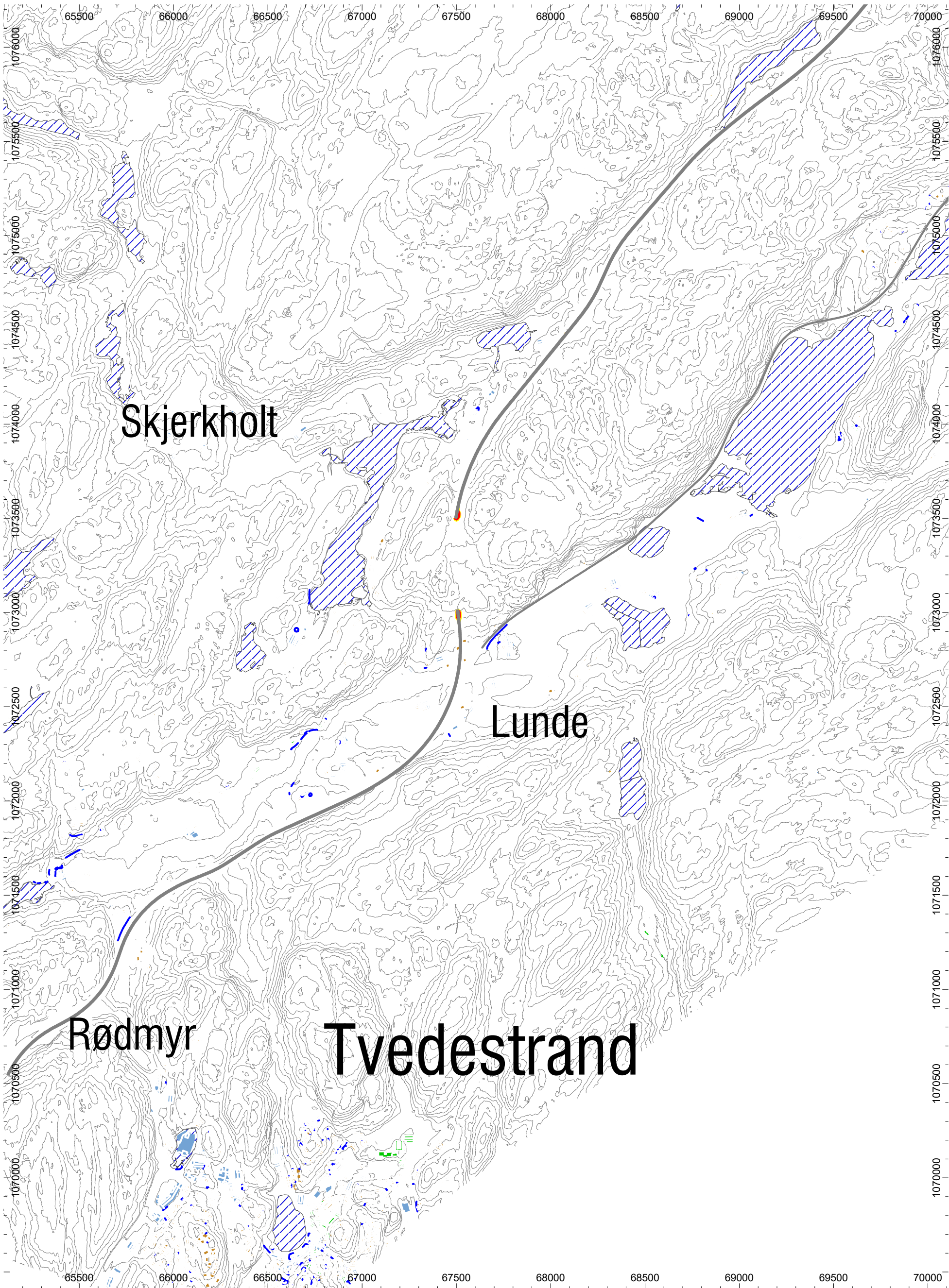
- Kartgrunnlag**
- Road
 - Building
 - Barrier
 - Ground Absorption
 - Contour Line

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 2E - Luftsonekart NO2

E18 Område 100 Korridor 20 Del1

Oppdragsnr.: 10227421

Utført av: NOJUWA 15.12.23

Kontrollert av: NOJOAN 15.12.23



Kartgrunnlag

- Road
- Building
- Barrier
- 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

Moland

Akland kryss

Vedlegg 2E Luftsonekart N02

E18 Område 100 Korridor 20 Del3

Oppdragsnr.: 10224721

Utført av: NOJUWA 15.12.23

Kontrollert av: NOJOAN 15.12.23



Kartunderlag

- Road
- Building
- Barrier
- Ground Absorption
- Contour Line



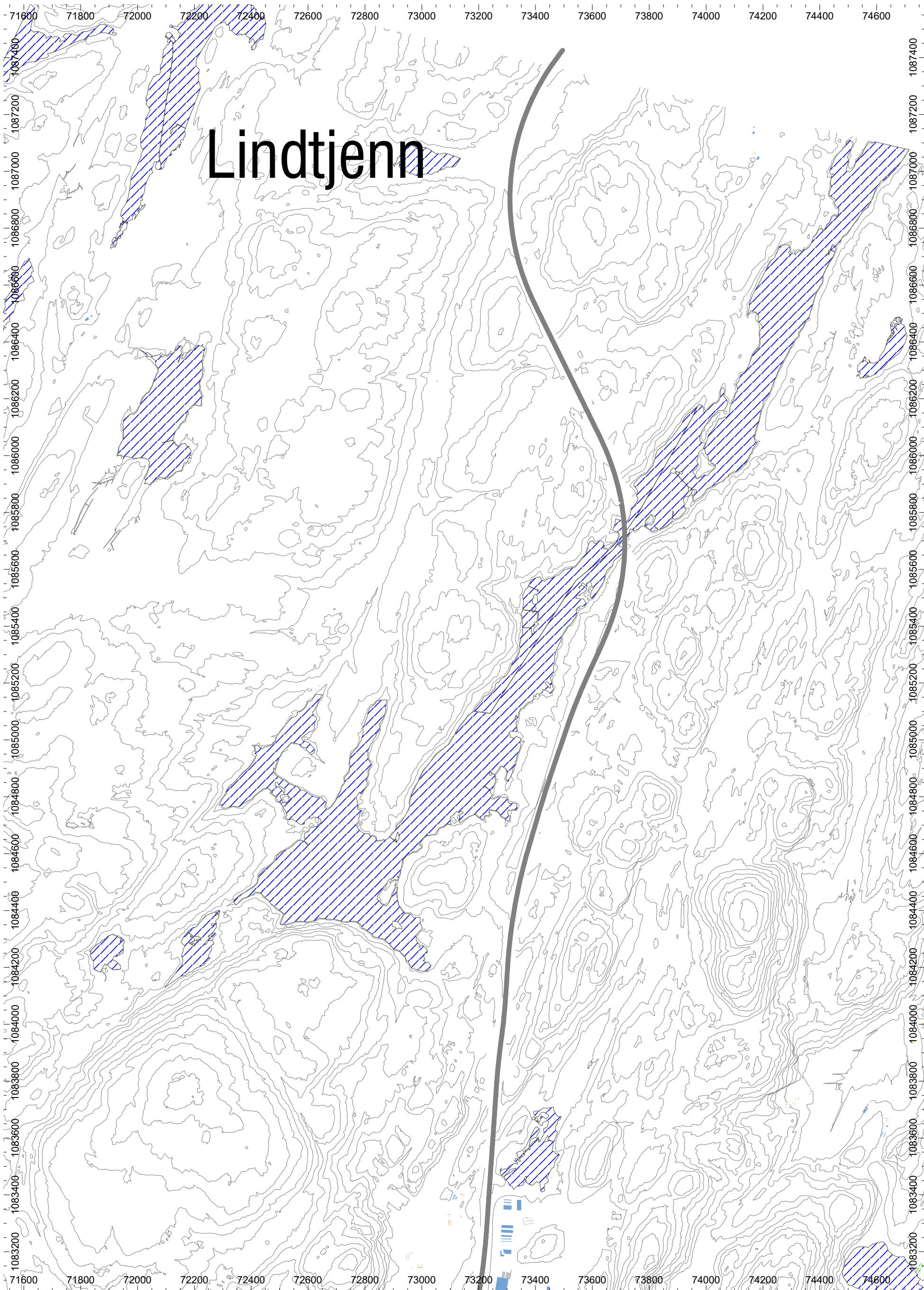
Støysoner

Høyde:
1,5 m over terreng

Rutenett:
10.00 x 10.00 m

Indikator:
Nitrogenoksid (NO2)

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



Lindtjenn

Vedlegg 2E Luftsonekart N02
E18 Område 100 Korridor 20 Del4

Oppdragsnr.: 10224721
Utført av: NOJUWA 15.12.23
Kontrollert av: NOJOAN 15.12.23



Kartunderlag

- Road
- Building
- Barrier
- Ground Absorption
- Contour Line



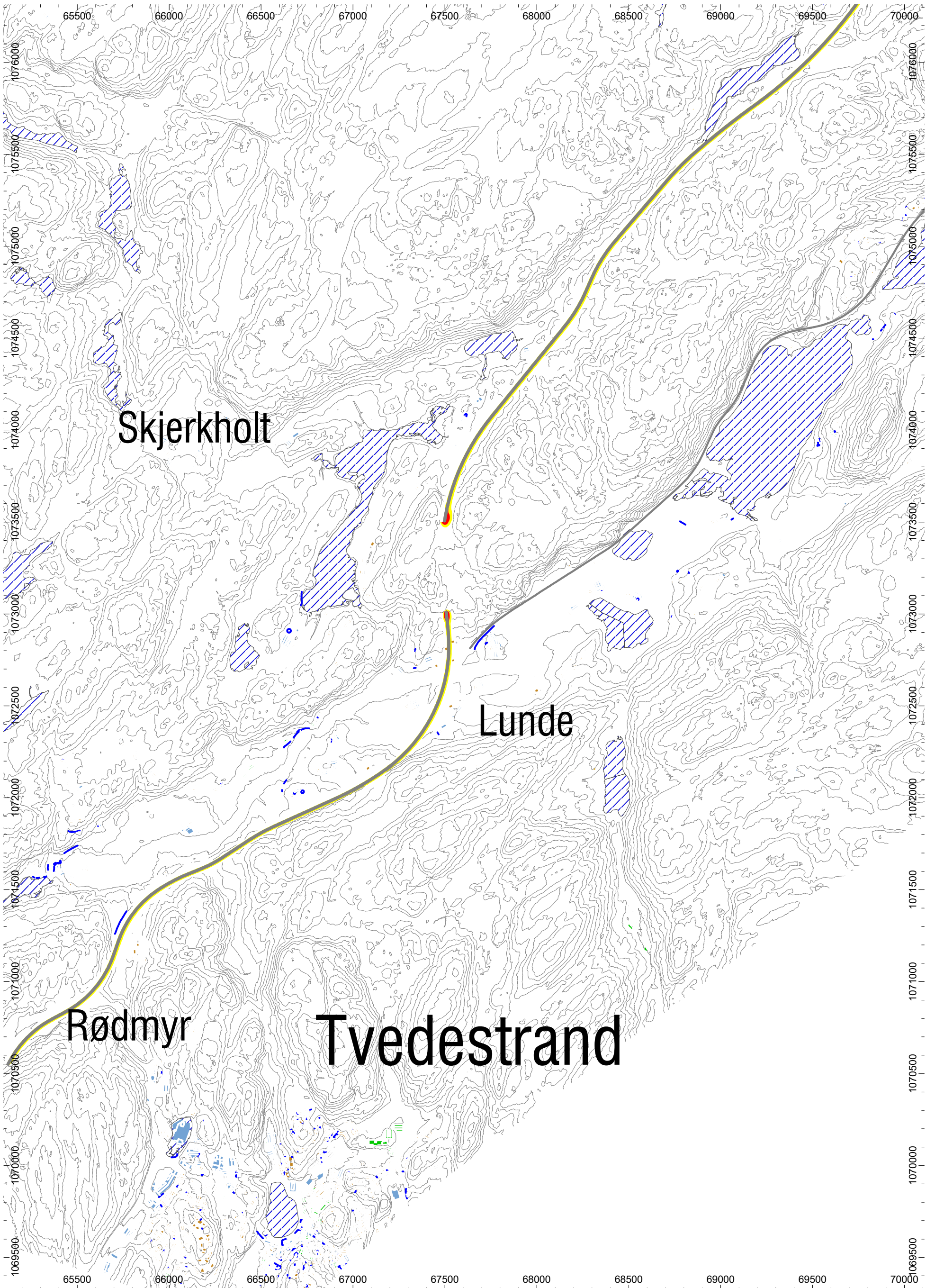
Støysoner

Høyde:
1,5 m over terreng

Rutenett:
10.00 x 10.00 m

Indikator:
Nitrogenoksid (NO2)

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



Vedlegg 2F - Luftsonekart PM10 E18 område 100 Korridor 20 Del 1

Oppdragsnr.: 10227421

Utført av: NOJUWA 15.12.23

Kontrollert av: NOJOAN 15.12.23



Kartgrunnlag

- Road
- Building
- Barrier
- Ground Absorption
- Contour Line

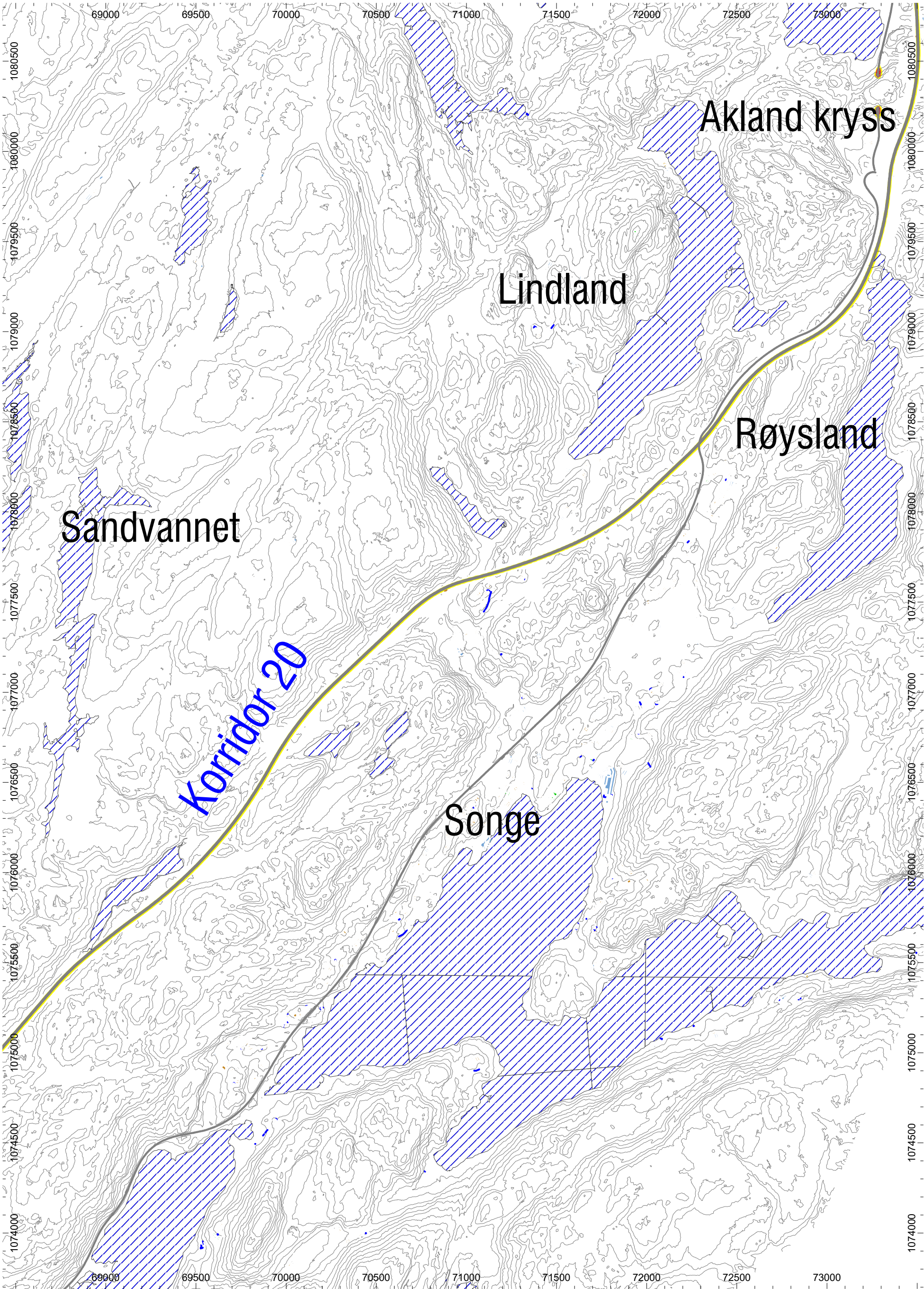
Luftforurensning

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 2F - Luftsonekart PM10
E18 område 100 Korridor 20 Del 2

Oppdragsnr.: 10227421
Utført av: NOJUWA 15.12.23
Kontrollert av: NOJOAN 15.12.23



Kartgrunnlag

- Road
- Building
- Barrier
- 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

Moland

Akland kryss

Vedlegg 2F - Luftsonekart PM10 E18 område 100 Korridor 20 Del 3

Oppdragsnr.: 10227421
Utført av: NOJUWA 15.12.23
Kontrollert av: NOJOAN 15.12.23



Kartgrunnlag

- Road
- Building
- Barrier
- Ground Absorption
- Contour Line

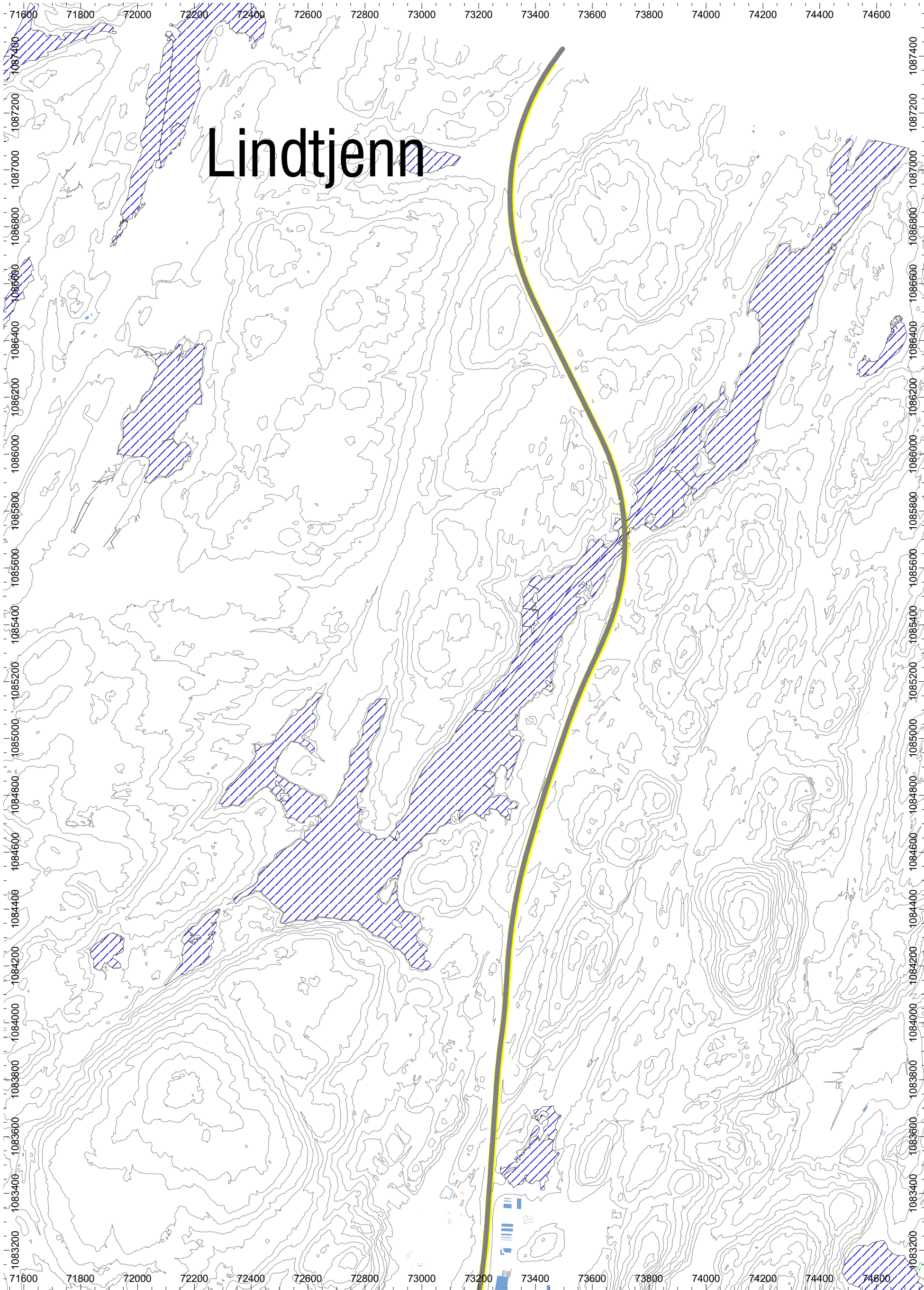
Luftforurensning

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 2F - Luftsonekart PM10
E18 område 100 Korridor 20 Del 4

Oppdragsnr.: 10227421
Utført av: NOJUWA 15.12.23
Kontrollert av: NOJOAN 15.12.23



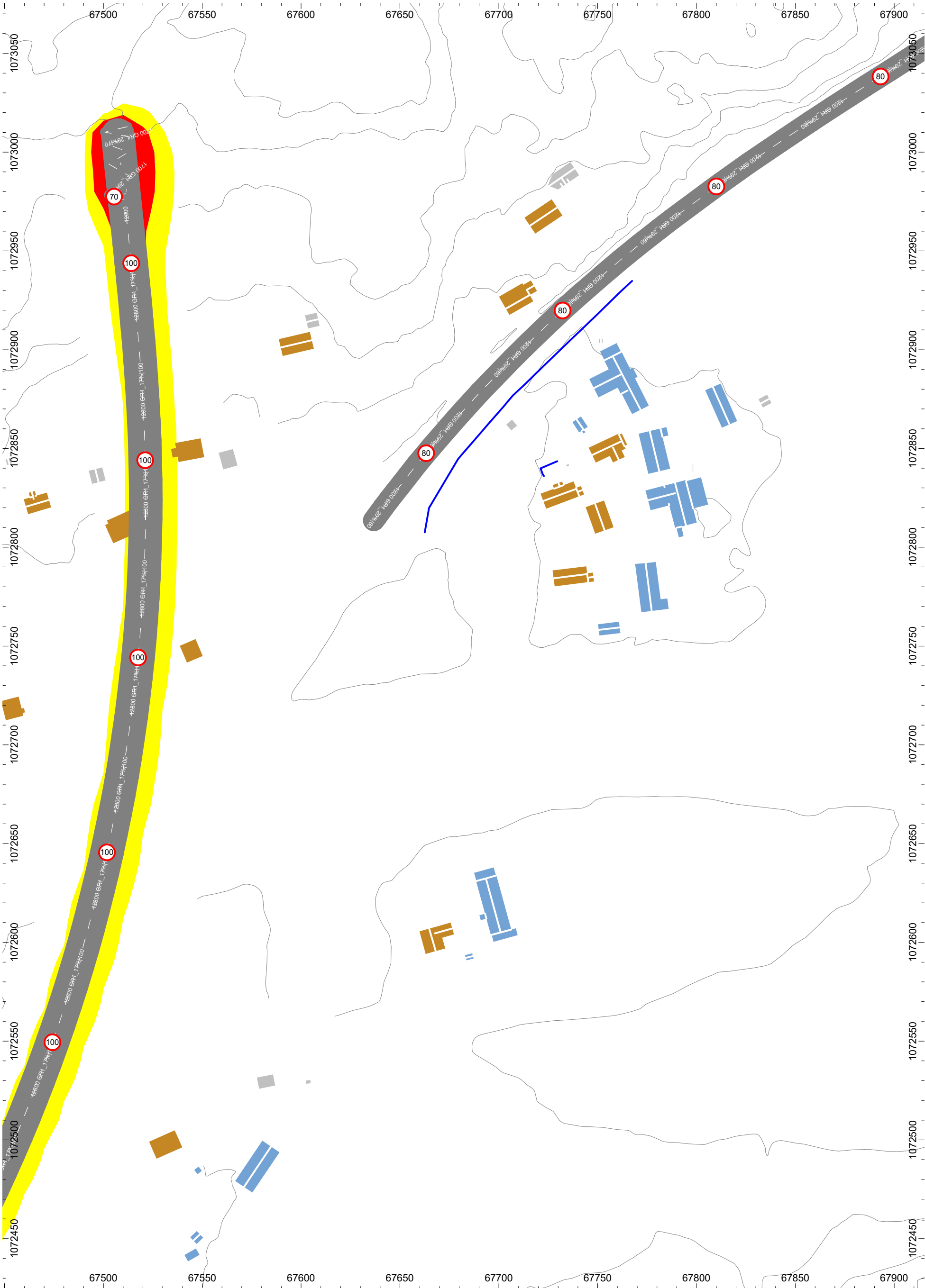
- Kartgrunnlag**
- Road
 - Building
 - Barrier
 - Ground Absorption
 - Contour Line

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 2F - Luftsonekart PM10 E18 område 100 Korridor 20 Part 047

Oppdragsnr.: 10227421

Utført av: NOJUWA 15.12.23

Kontrollert av: NOJOAN 15.12.23



Kartgrunnlag

- Road
- Building
- Barrier
- Ground Absorption
- Contour Line

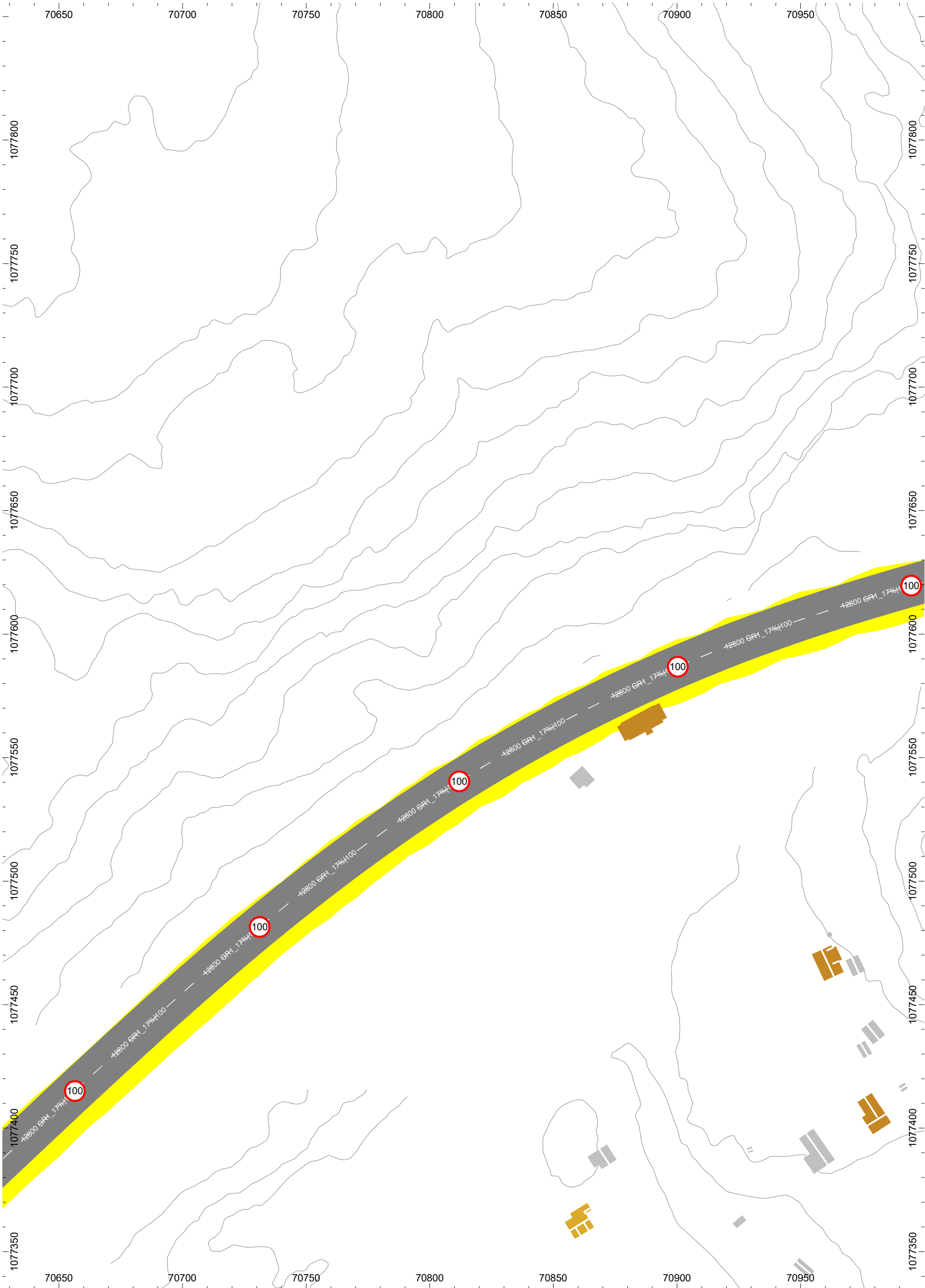
Luftforurensning

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 2F - Luftsonekart PM10

E18 område 100 Korridor 20 Part 111

Oppdragsnr.: 10227421
Utført av: NOJUWA 15.12.23
Kontrollert av: NOJOAN 15.12.23



Kartgrunnlag

- Road
- Building
- Barrier
- Ground Absorption
- Contour Line

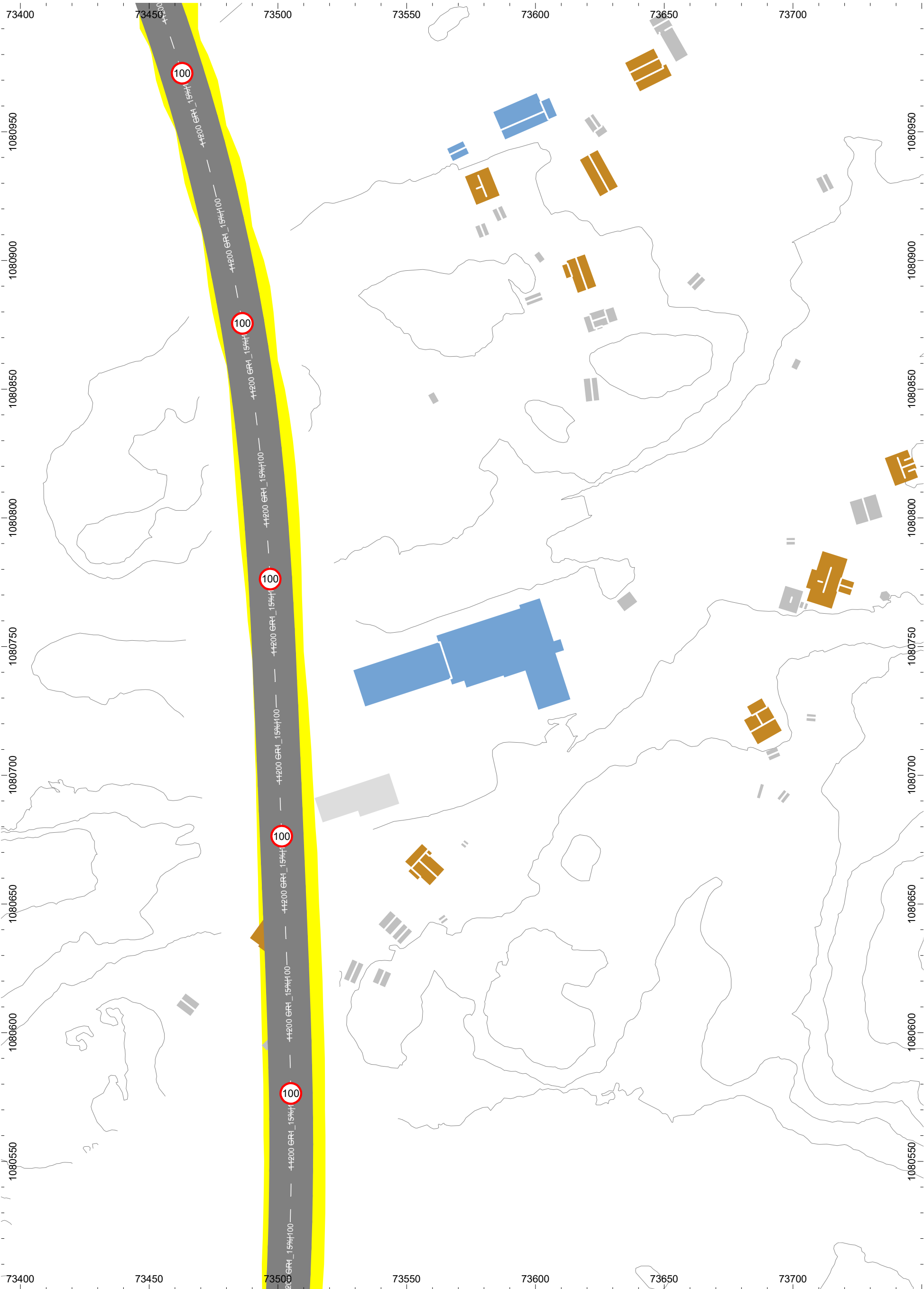
Luftforurensning

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 2F - Luftsonekart PM10 E18 område 100 Korridor 20 Part 177

Oppdragsnr.: 10227421
Utført av: NOJUWA 15.12.23
Kontrollert av: NOJOAN 15.12.23



Kartgrunnlag

- Road
- Building
- Barrier
- Ground Absorption
- Contour Line

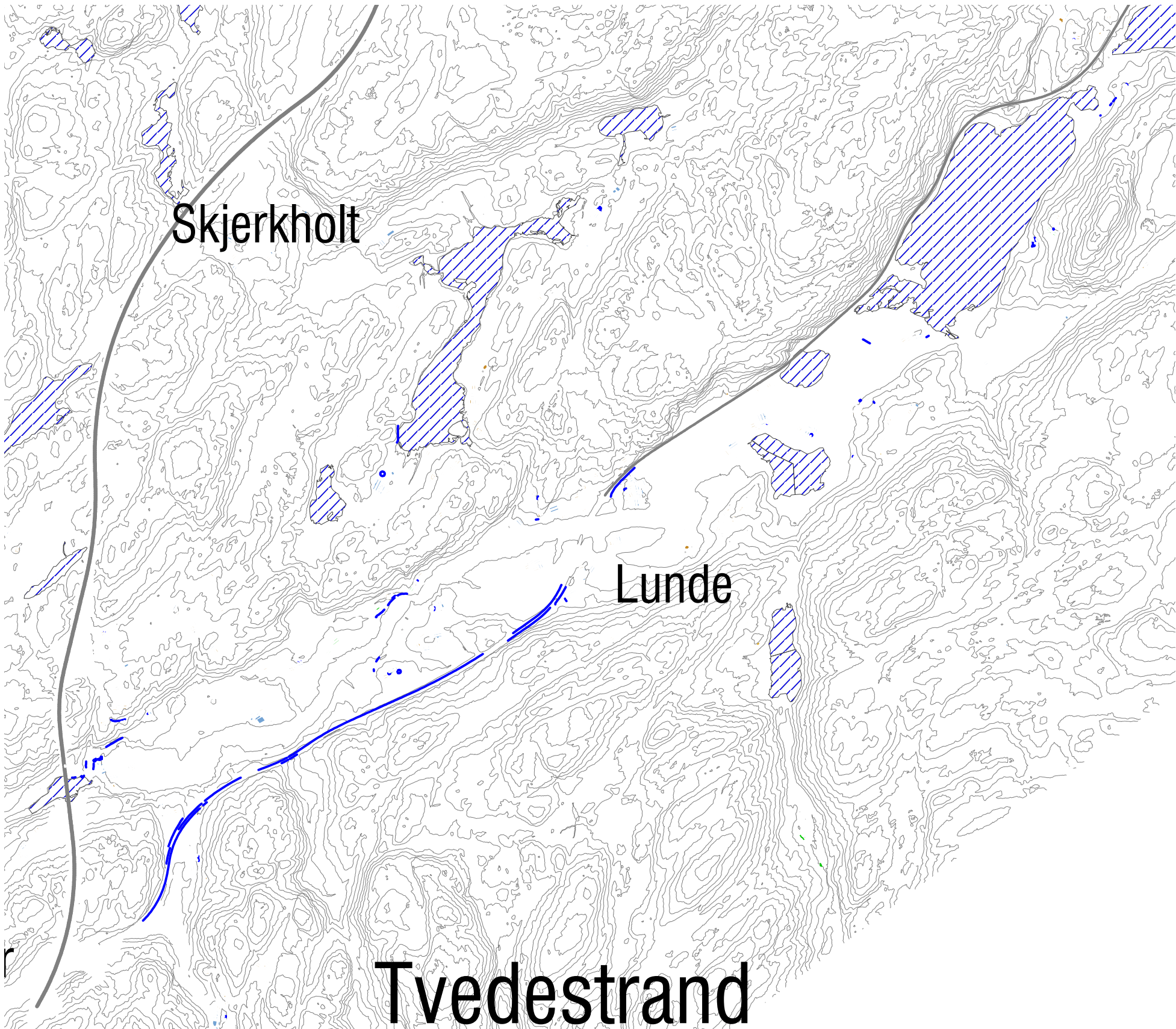
Luftforurensning

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 2G - Luftsonekart NO2

E18 Område 100 Korridor 30 Del1

Oppdragsnr.: 10227421
Utført av: NOJUWA 15.12.23
Kontrollert av: NOJOAN 15.12.23

SWECO



Kartgrunnlag

- Road
- Building
- Barrier
- Ground Absorption
- Contour Line

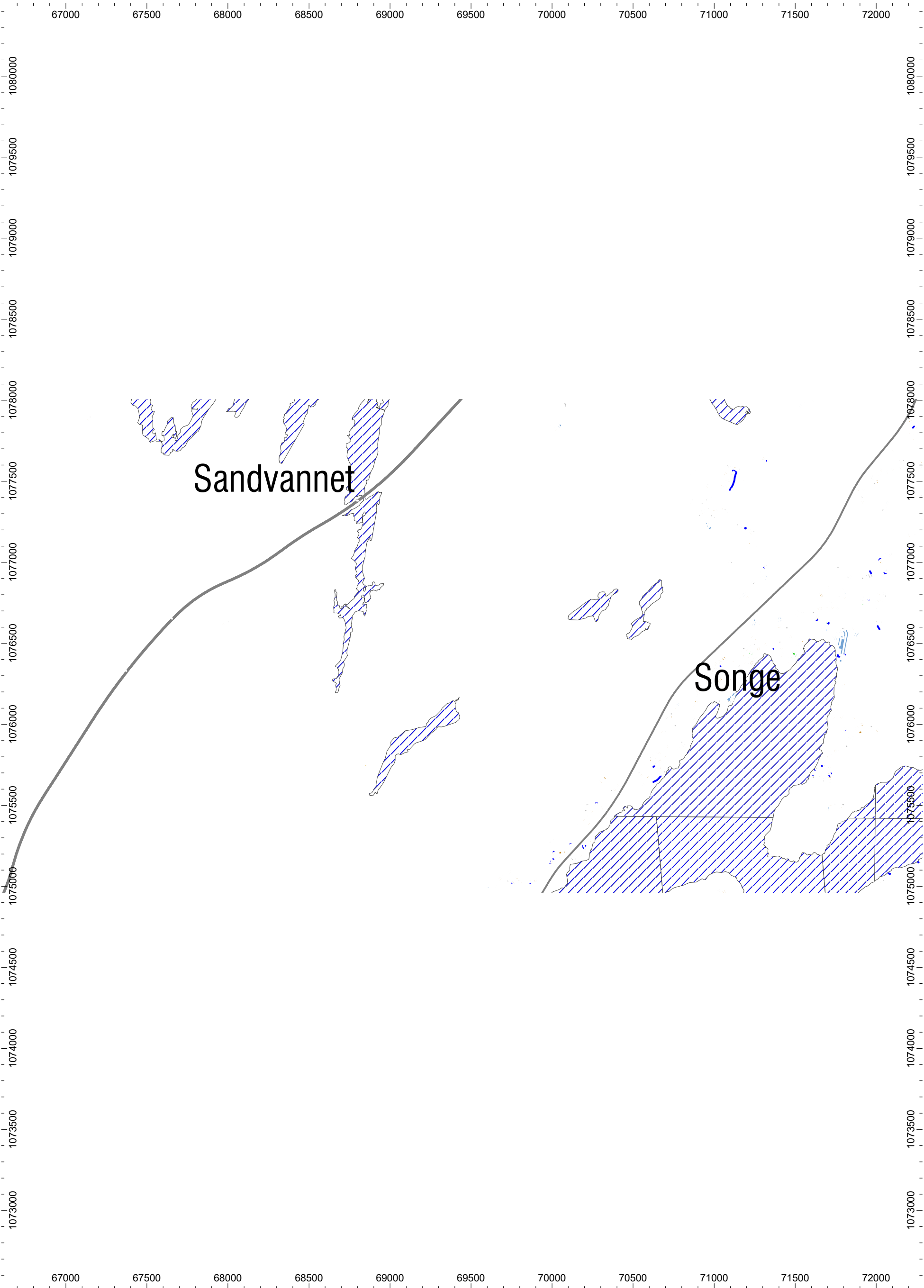
Luftforurensning

Høyde:
1,5 m over terreng

Rutenett:
10.00 x 10.00 m

Indikator:
Nitrogendioksid (NO2)

- $\leq 40 \text{ ug/m}^3$
- vintermiddel $> 40 \text{ ug/m}^3$
- årsmiddel $> 40 \text{ ug/m}^3$



Vedlegg 2G - Luftsoneskart NO2

E18 Område 100 korridor 30 Del 2

Oppdragsnr.: 10224721
Utført av: NOJUWA 15.12.23
Kontrollert av: NOJOAN 15.12.23



Kartunderlag

- Road
- Building
- Barrier
- Ground Absorption
- Contour Line



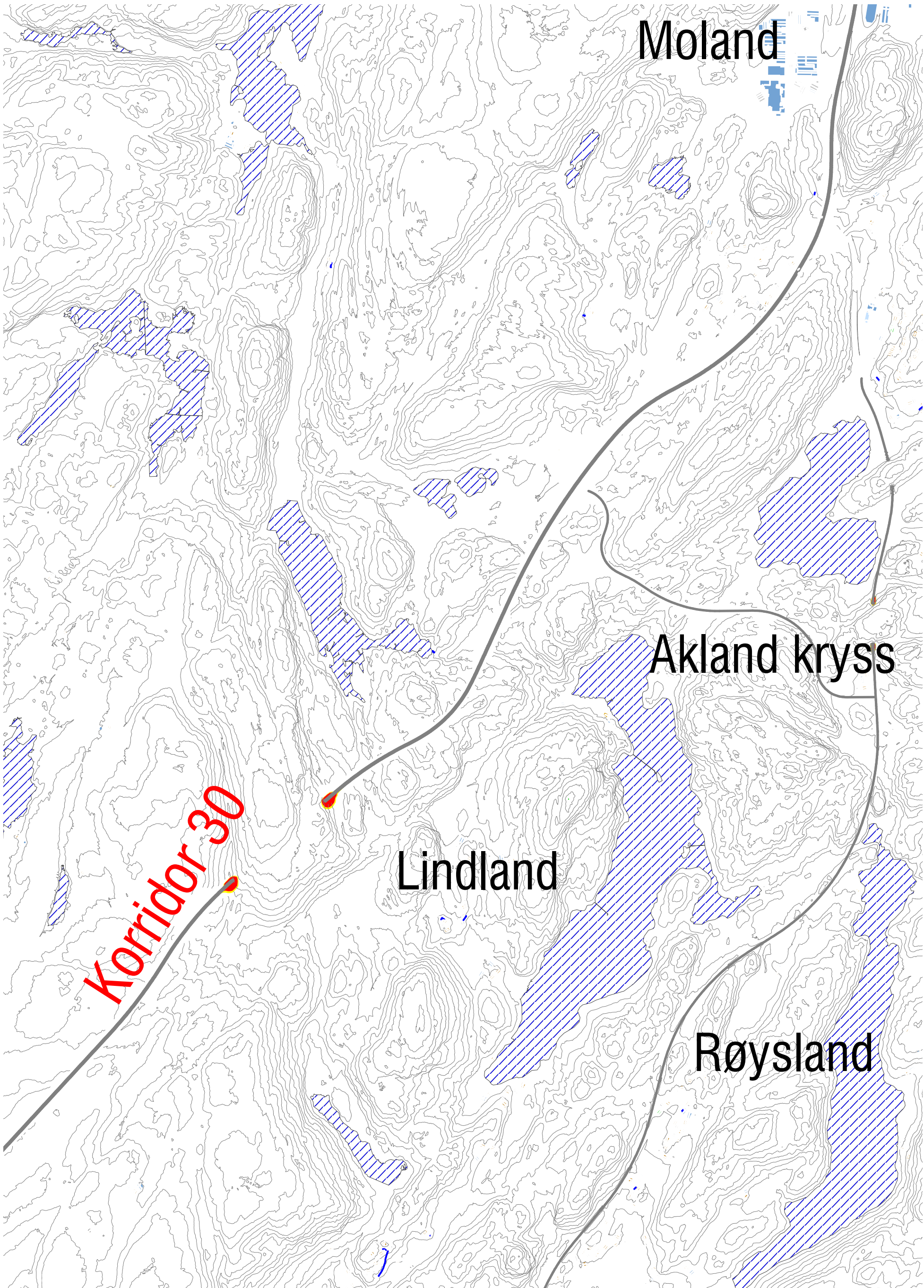
Luftforurensning

Høyde:
1,5 m over terreng

Rutenett:
10.00 x 10.00 m

Indikator:
Nitrogendioksid (NO2)

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



Vedlegg 2G Luftsonekart N02

E18 Område 100 Korridor 30 Del3

Oppdragsnr.: 10224721

Utført av: NOJUWA 15.12.23

Kontrollert av: NOJOAN 15.12.23



Kartunderlag

- Road
- Building
- Barrier
- 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 2G Luftsonekart N02

E18 Område 100 Korridor 30 Del4

Oppdragsnr.: 10224721

Utført av: NOJUWA 15.12.23

Kontrollert av: NOJOAN 15.12.23



Kartunderlag

- Road
- Building
- Barrier
- Ground Absorption
- Contour Line



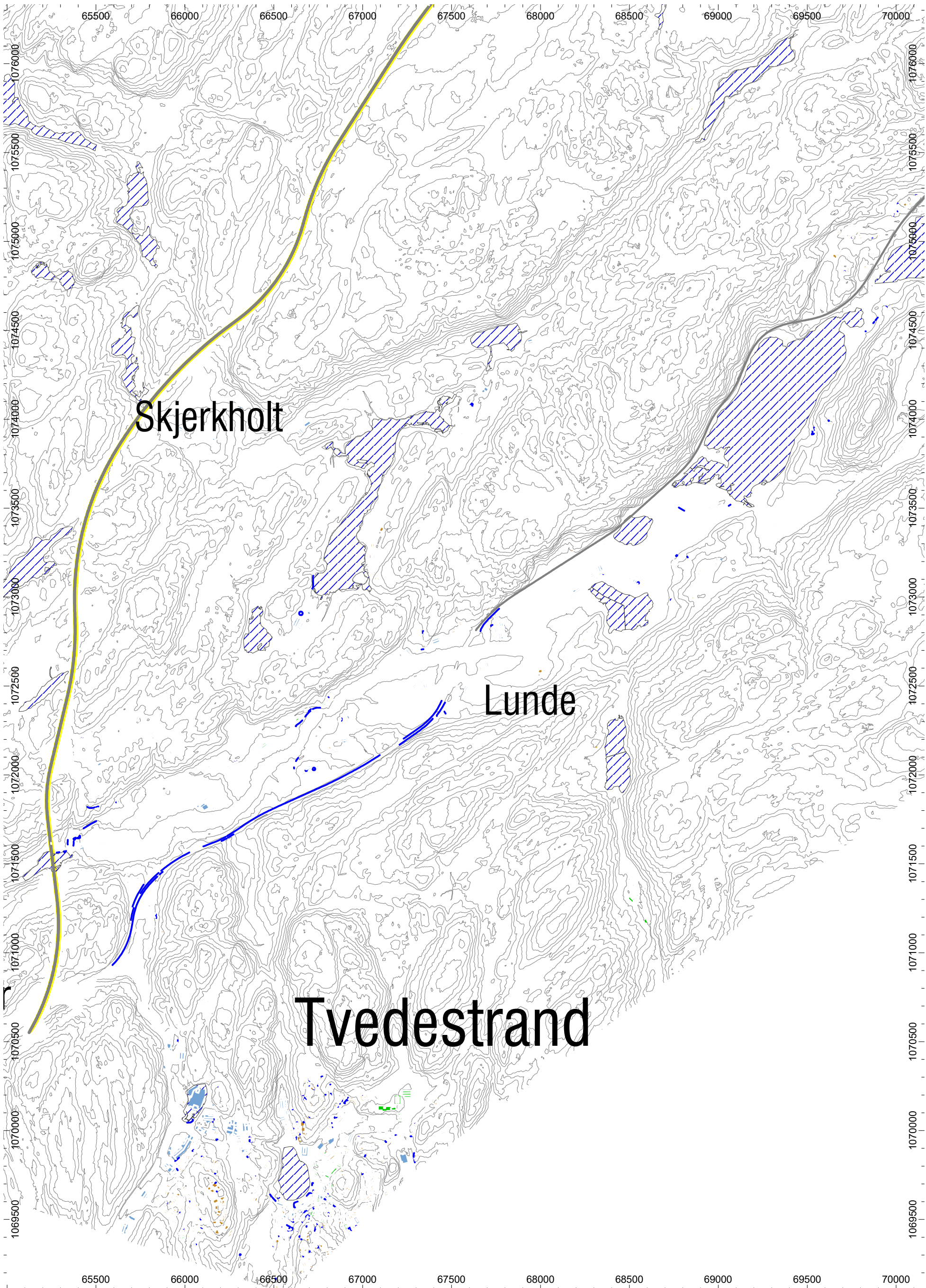
Støysoner

Høyde:
1,5 m over terreng

Rutenett:
10.00 x 10.00 m

Indikator:
Nitrogenoksid (NO2)

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



Vedlegg 2H - Luftsonekart PM10 E18 område 100 Korridor 30 Del 1

Oppdragsnr.: 10227421

Utført av: NOJUWA 15.12.23

Kontrollert av: NOJOAN 15.12.23



Kartgrunnlag

- Road
- Building
- Barrier
- Ground Absorption
- Contour Line

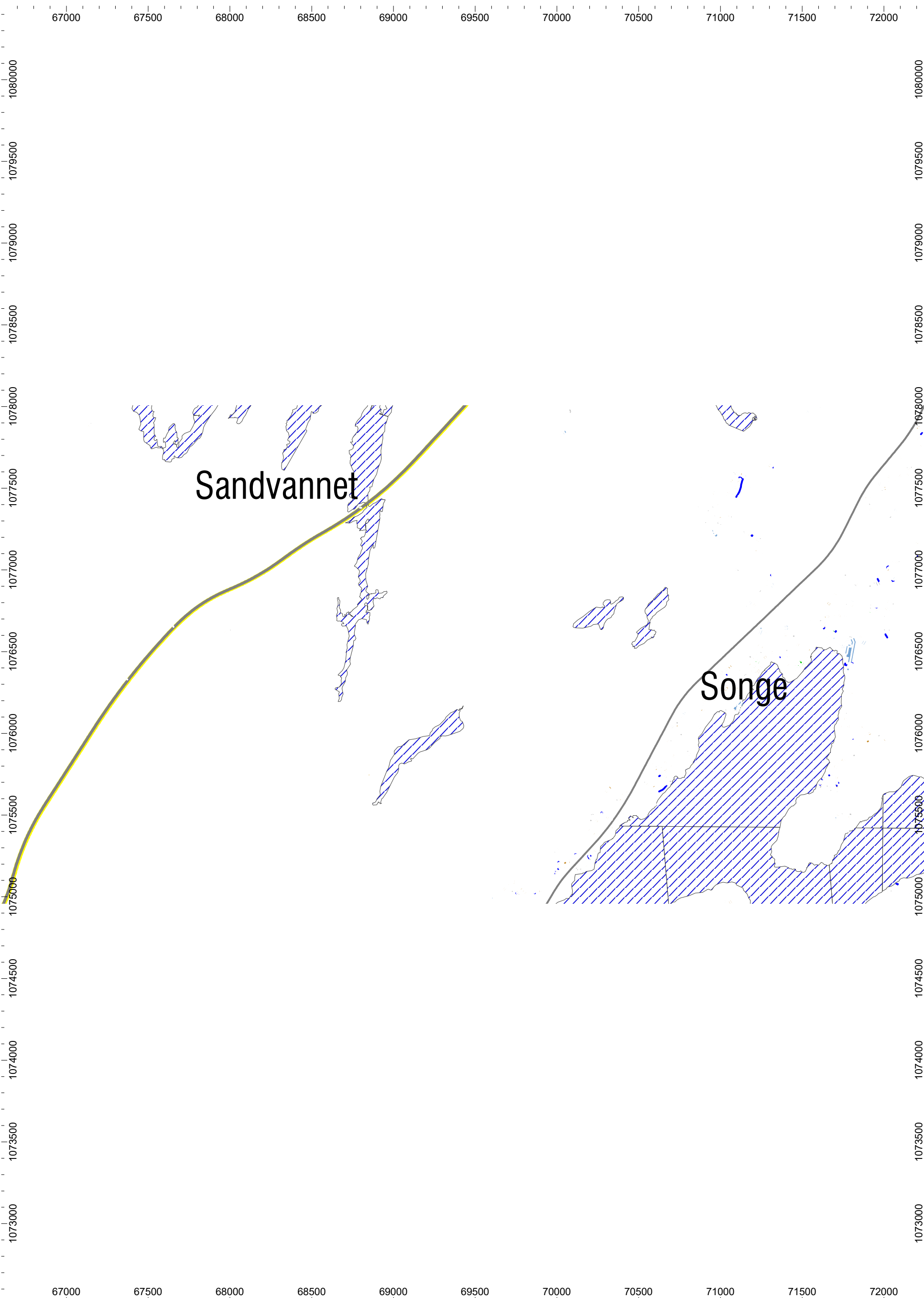
Luftforurensning

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 2H - Luftsonekart PM10

E18 område 100 Korridor 30 Del 2

Oppdragsnr.: 10227421
Utført av: NOJUWA 15.12.23
Kontrollert av: NOJOAN 15.12.23



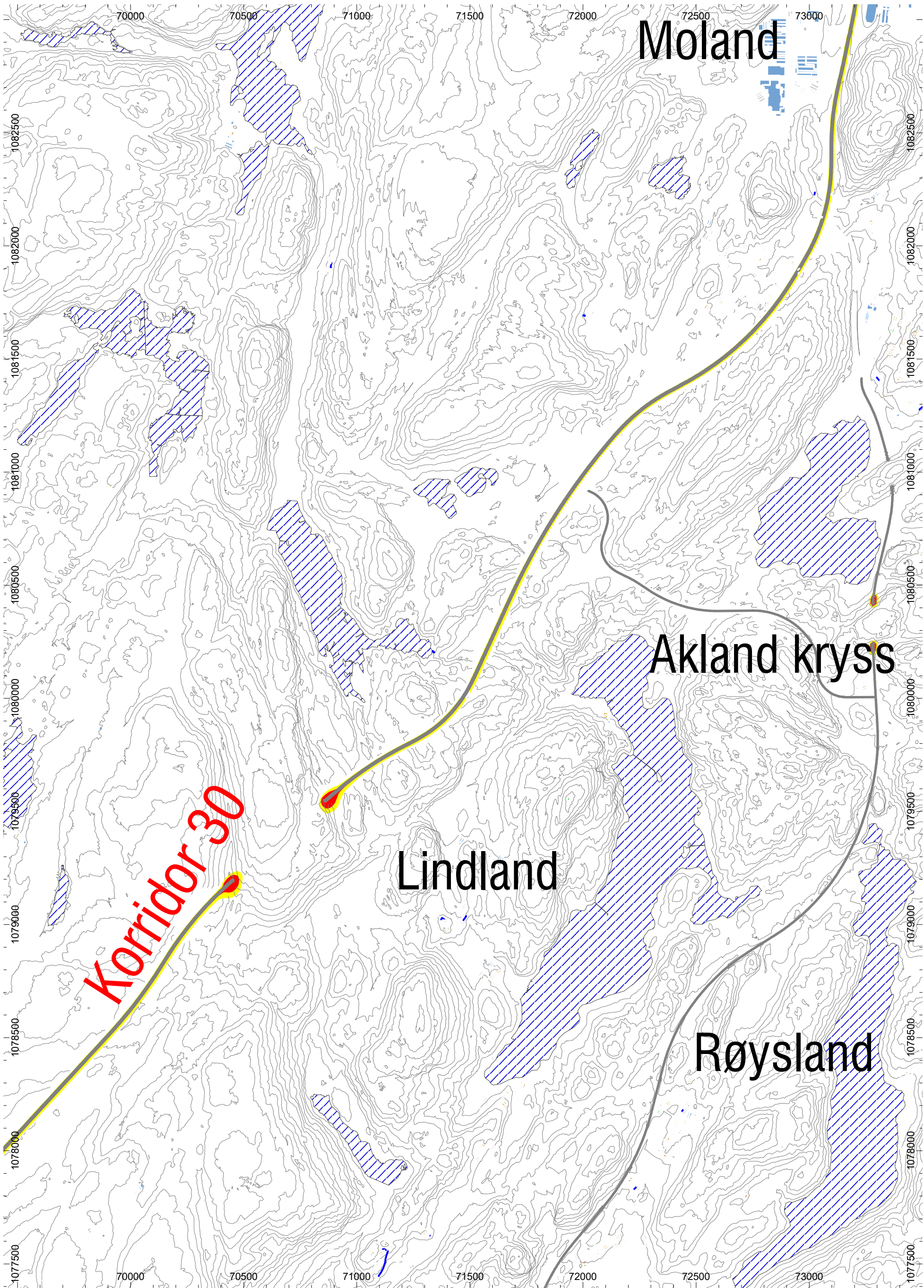
- Kartgrunnlag**
- Road
 - Building
 - Barrier
 - Ground Absorption
 - Contour Line

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 2H - Luftsonekart PM10

E18 område 100 Korridor 30 Del 3

Oppdragsnr.: 10227421

Utført av: NOJUWA 15.12.23

Kontrollert av: NOJOAN 15.12.23



Kartgrunnlag

- Road
- Building
- Barrier
- Ground Absorption
- Contour Line

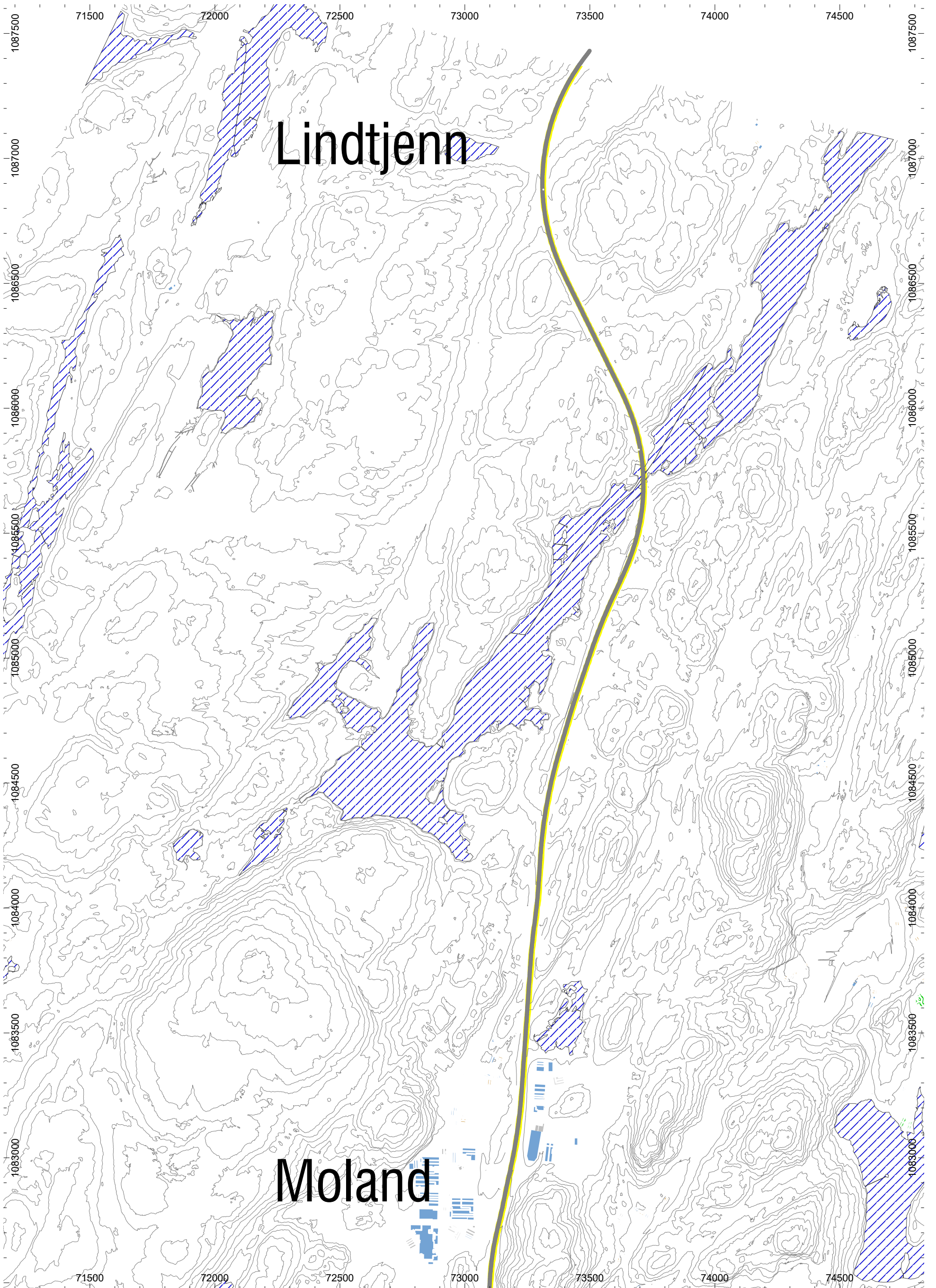
Luftforurensning

Høyde:
1,5 m over terreng

Rutenett:
10.00 x 10.00 m

Indikator:
svevestøv (PM10)

- ... ≤ 35 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
- $35 < \dots \leq 50$ $\mu\text{g}/\text{m}^3$
- $50 < \dots$ $\mu\text{g}/\text{m}^3$



Lindtjenn

Moland

Vedlegg 2H - Luftsonekart PM10
E18 område 100 Korridor 30 Del 4

Oppdragsnr.: 10227421
Utført av: NOJUWA 15.12.23
Kontrollert av: NOJOAN 15.12.23



Kartgrunnlag

- Road
- Building
- Barrier
- Ground Absorption
- Contour Line

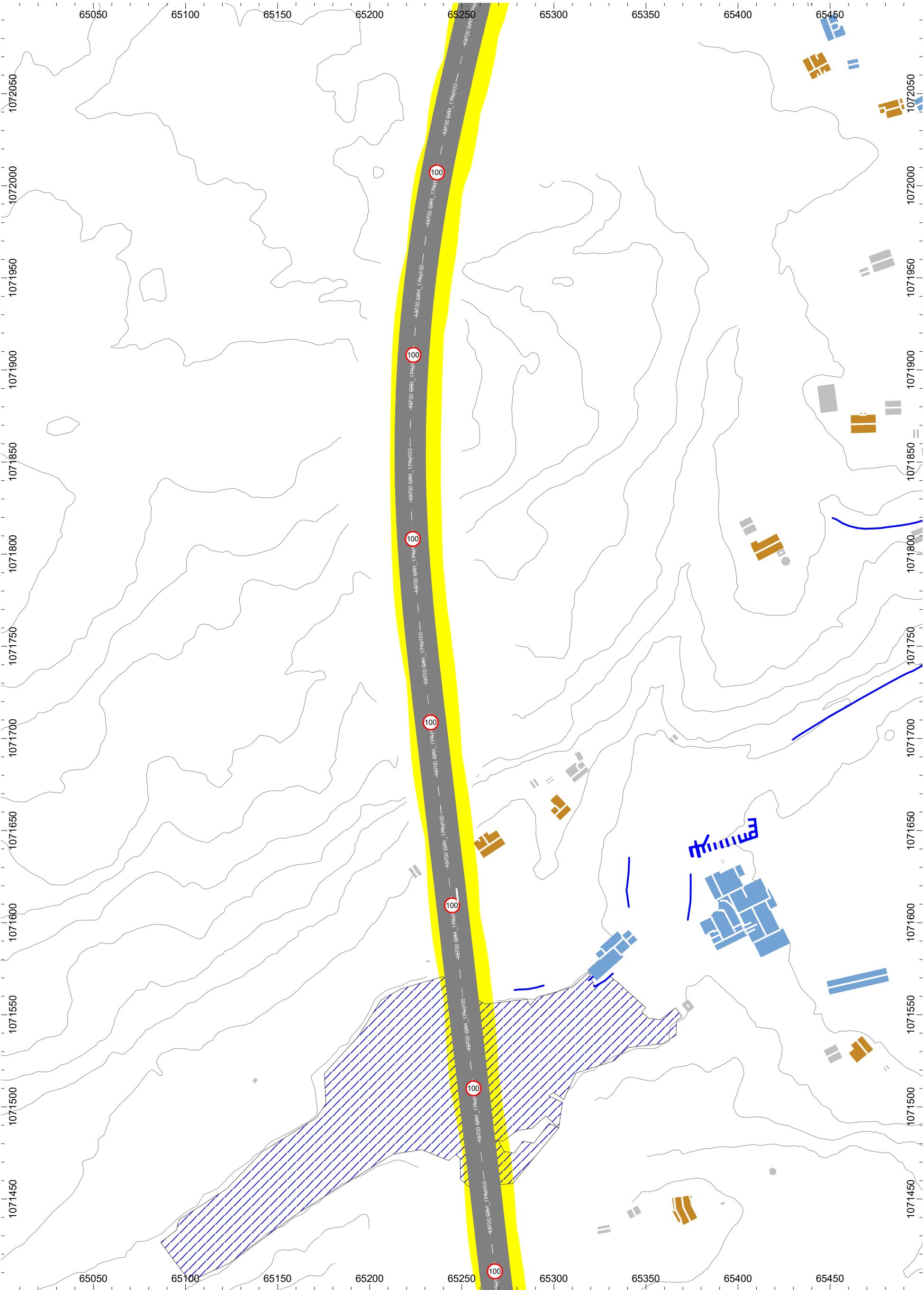
Luftforurensning

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 2H - Luftsonekart PM10

E18 område 100 Korridor 30 Part 004

Oppdragsnr.: 10227421
Utført av: NOJUWA 15.12.23
Kontrollert av: NOJOAN 15.12.23



Kartgrunnlag

- Road
- Building
- Barrier
- Ground Absorption
- Contour Line

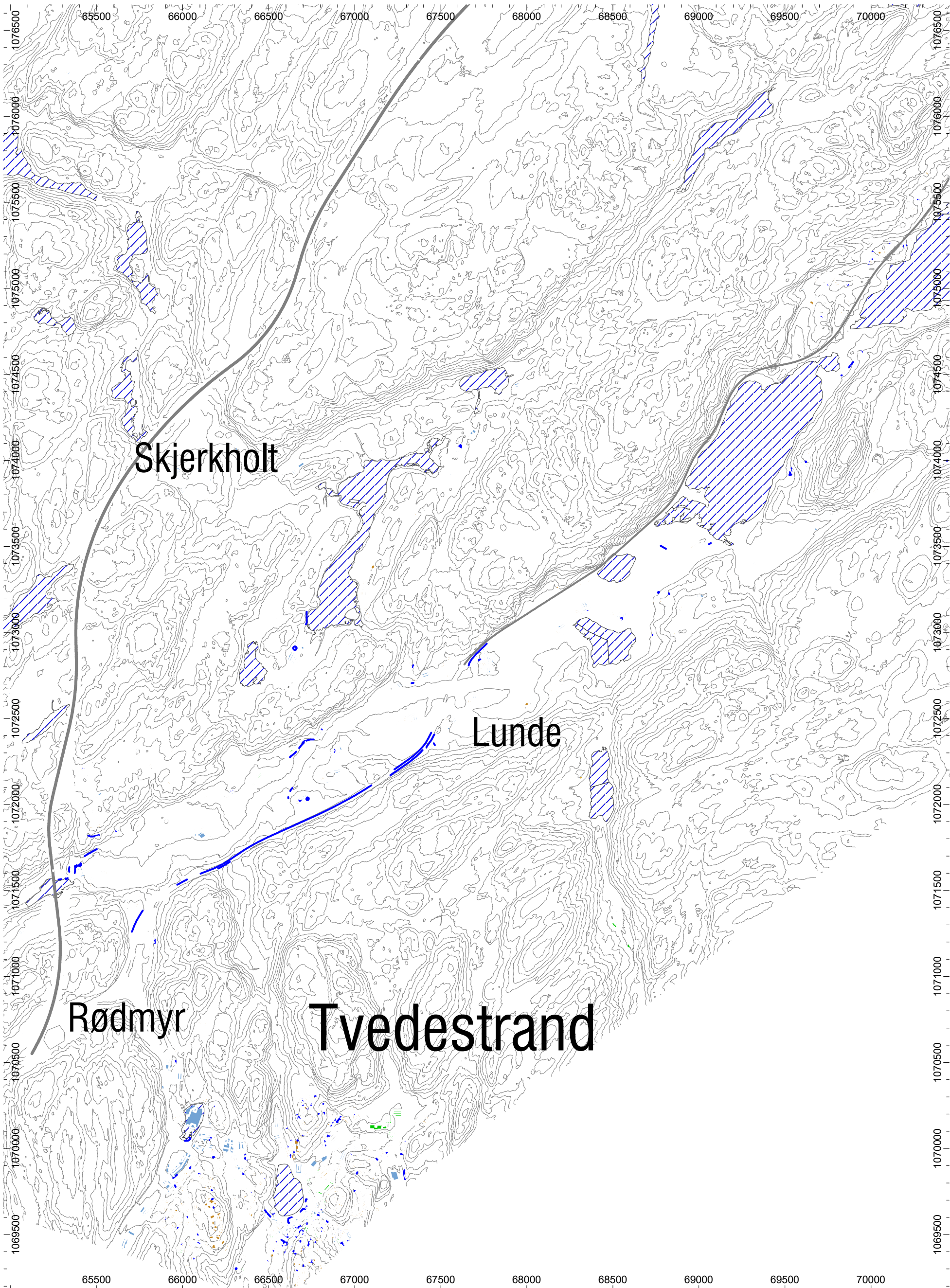
Luftforurensning

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 2I - Luftsonekart NO2

E18 Område 100 Korridor 40 Del1

Oppdragsnr.: 10227421

Utført av: NOJUWA 15.12.23

Kontrollert av: NOJOAN 15.12.23



Kartgrunnlag

- Road
- Building
- Barrier
- Ground Absorption
- Contour Line

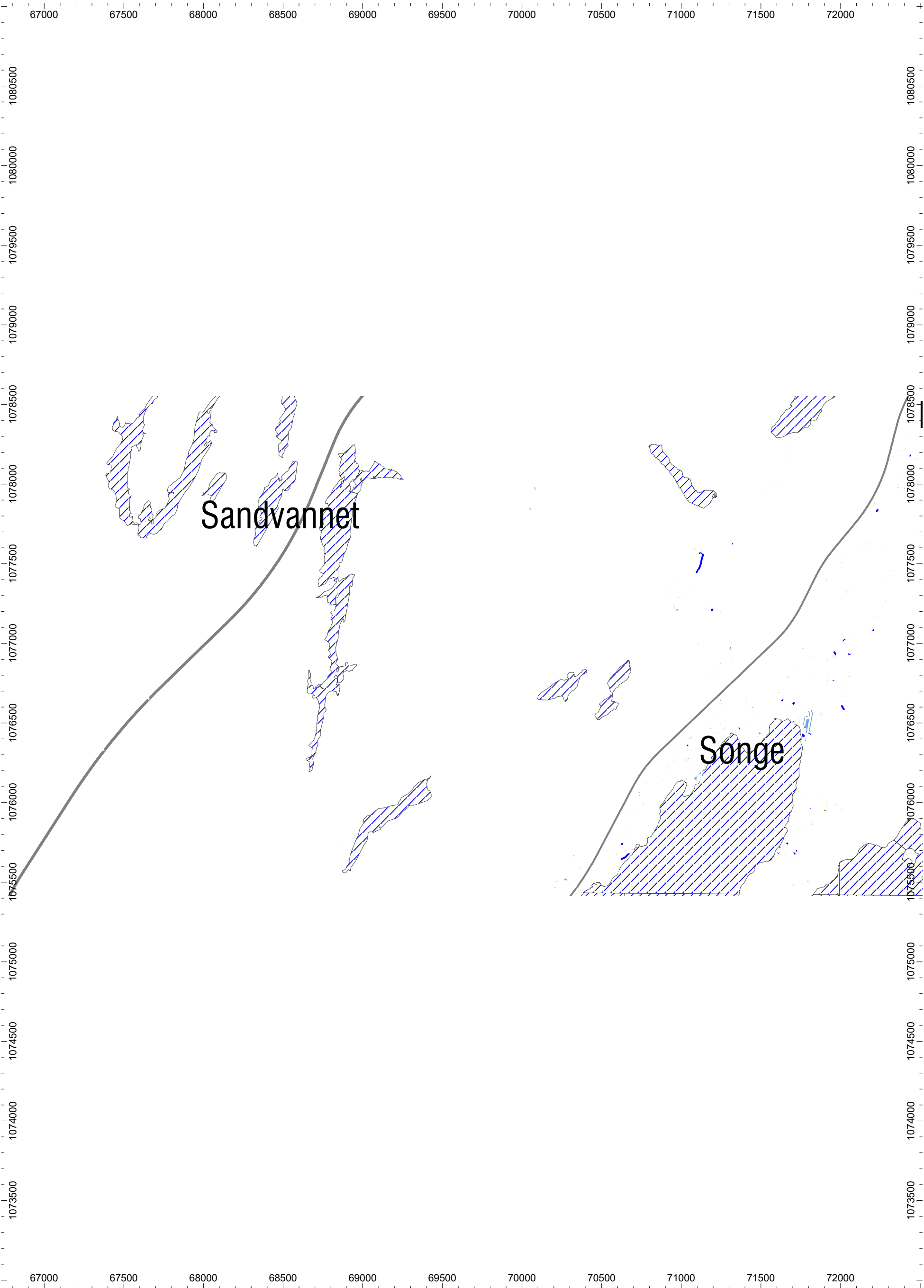
Luftforurensning

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



Vedlegg 2I - Luftsoneskart NO2

E18 Område 100 korridor 40 Del 2

Oppdragsnr.: 10224721
Utført av: NOJUWA 15.12.23
Kontrollert av: NOJOAN 15.12.23



Kartunderlag

- Road
- Building
- Barrier
- Ground Absorption
- Contour Line



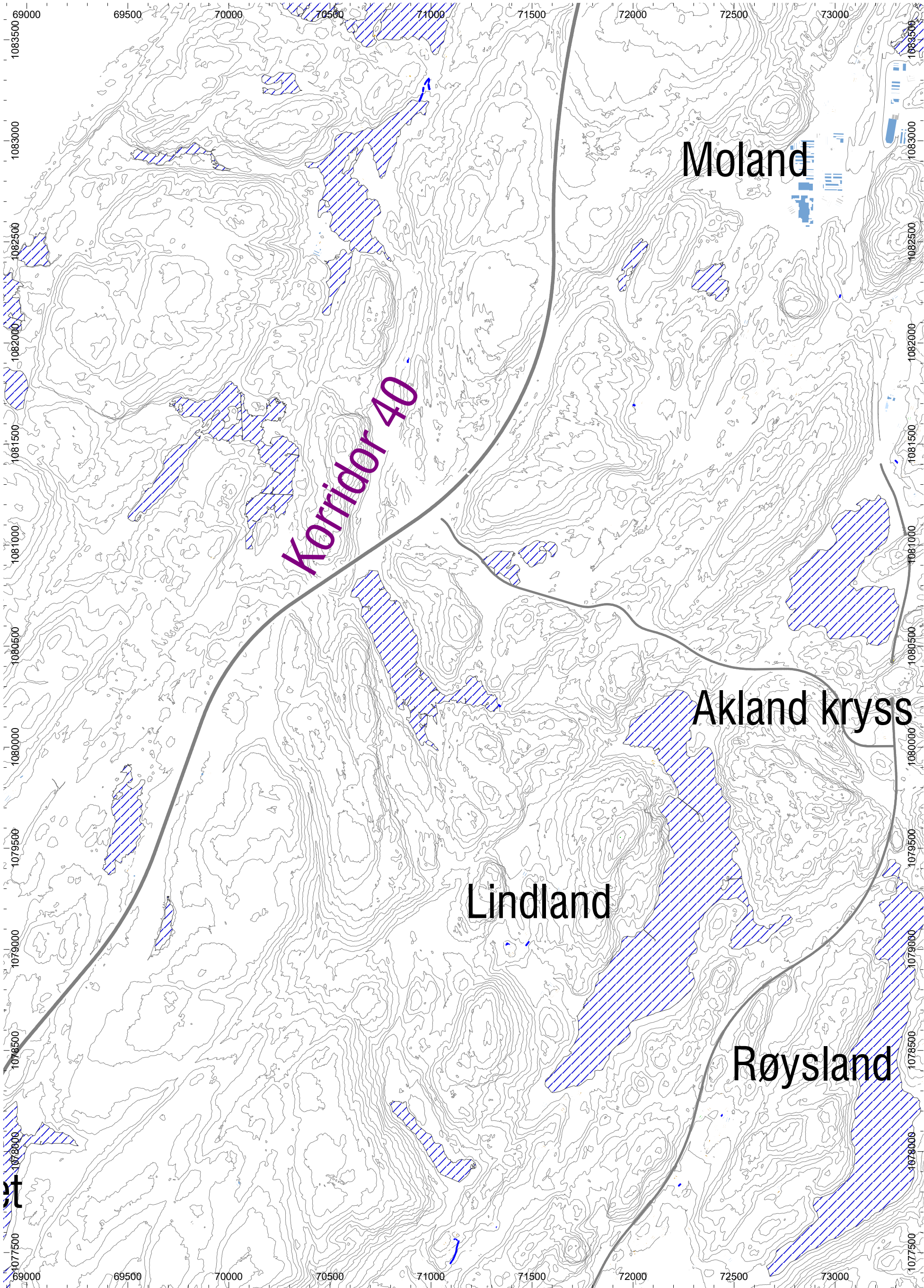
Luftforurensning

Høyde:
1,5 m over terreng

Rutenett:
10.00 x 10.00 m

Indikator:
Nitrogendioksid (NO2)

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



Vedlegg 21 Luftsonekart N02
E18 Område 100 Korridor 40 Del3

Oppdragsnr.: 10224721
Utført av: NOJUWA 15.12.23
Kontrollert av: NOJOAN 15.12.23



Kartunderlag

- Road
- Building
- Barrier
- Ground Absorption
- Contour Line



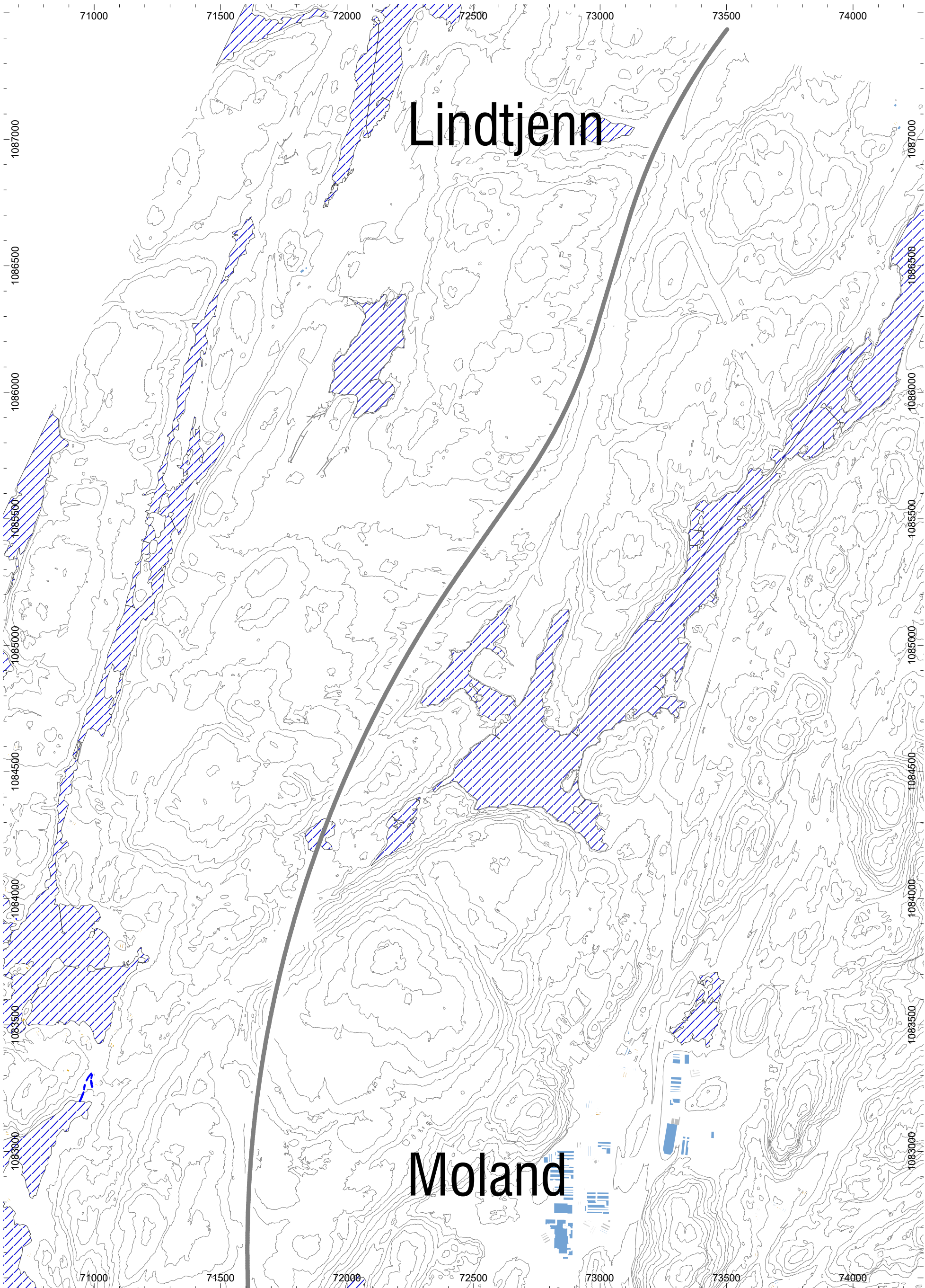
Støysoner

Høyde:
1,5 m over terreng

Rutenett:
10.00 x 10.00 m

Indikator:
Nitrogenoksid (NO2)

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



Vedlegg 21 Luftsonekart N02
E18 Område 100 Korridor 40 Del4
Oppdragsnr.: 10224721
Utført av: NOJUWA 15.12.23
Kontrollert av: NOJOAN 15.12.23



Kartunderlag

- Road
- Building
- Barrier
- Ground Absorption
- Contour Line



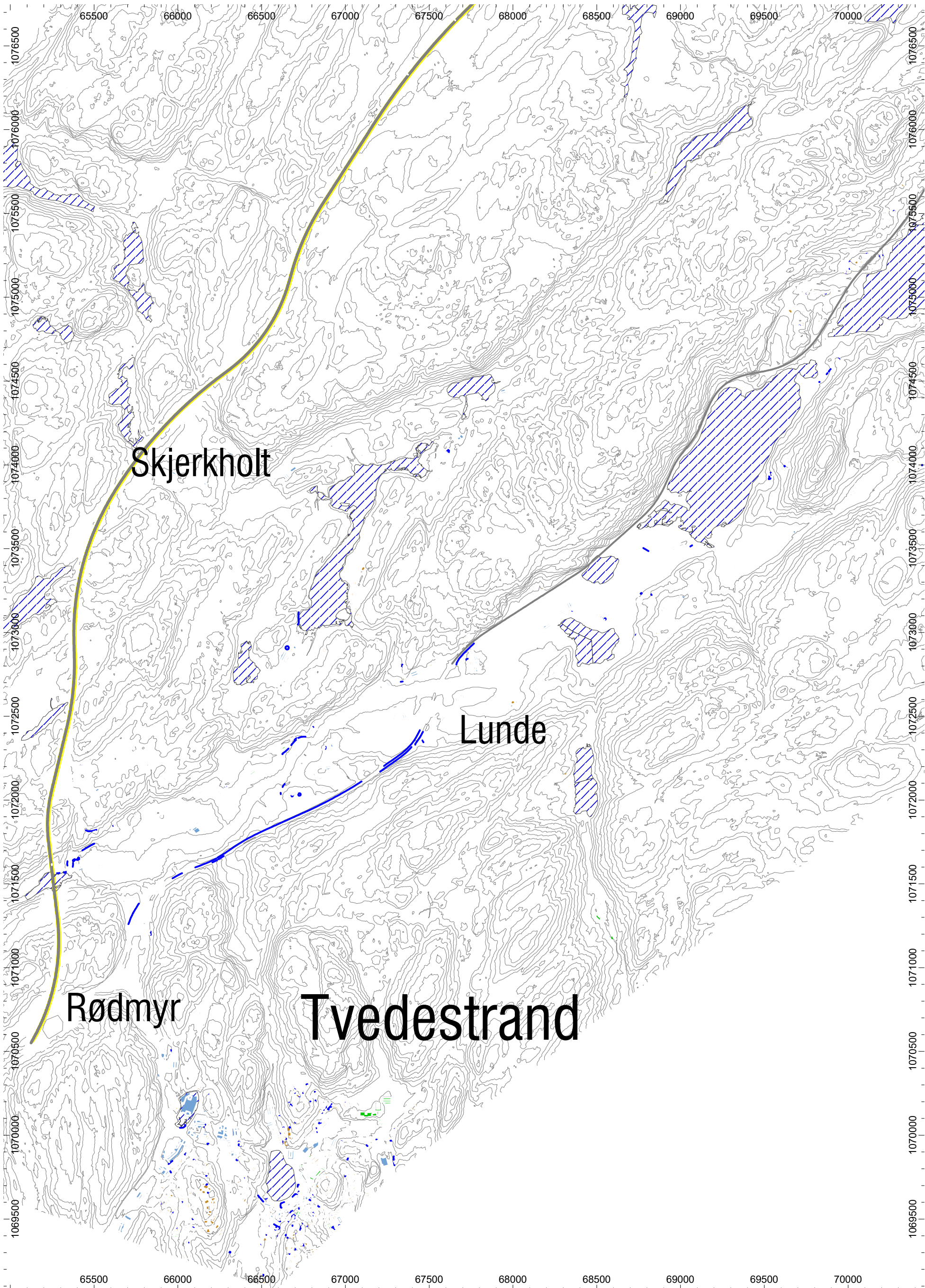
Støysoner

Høyde:
1,5 m over terreng

Rutenett:
10.00 x 10.00 m

Indikator:
Nitrogenoksid (NO2)

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



Vedlegg 2J - Luftsonekart PM10

E18 område 100 Korridor 40 Del 1

Oppdragsnr.: 10227421

Utført av: NOJUWA 15.12.23

Kontrollert av: NOJOAN 15.12.23



Kartgrunnlag

- Road
- Building
- Barrier
- Ground Absorption
- Contour Line

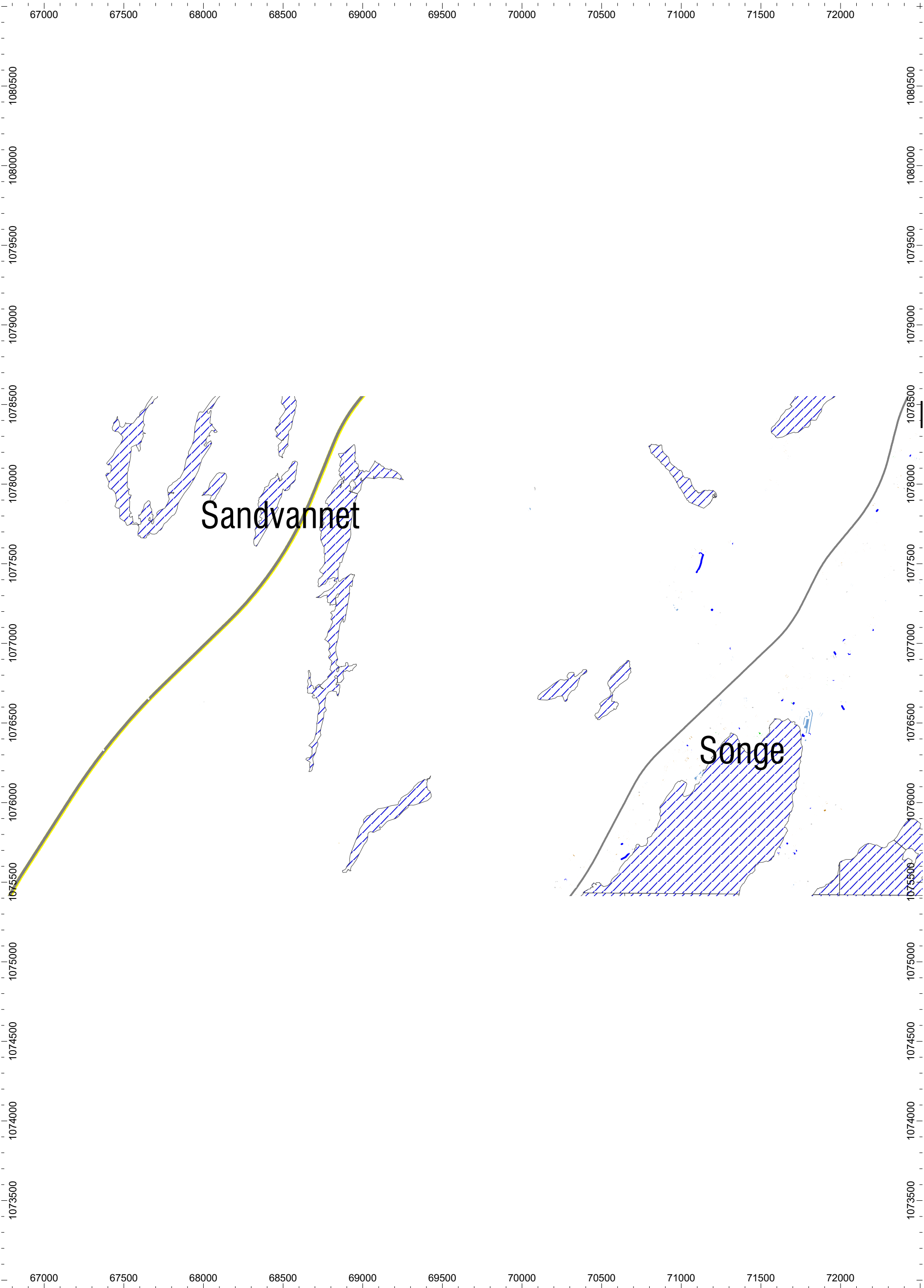
Luftforurensning

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 2J - Luftsoneskart PM10

E18 område 100 Korridor 40 Del 2

Oppdragsnr.: 10227421

Utført av: NOJUWA 15.12.23

Kontrollert av: NOJOAN 15.12.23



Kartgrunnlag

- Road
- Building
- Barrier
- Ground Absorption
- Contour Line

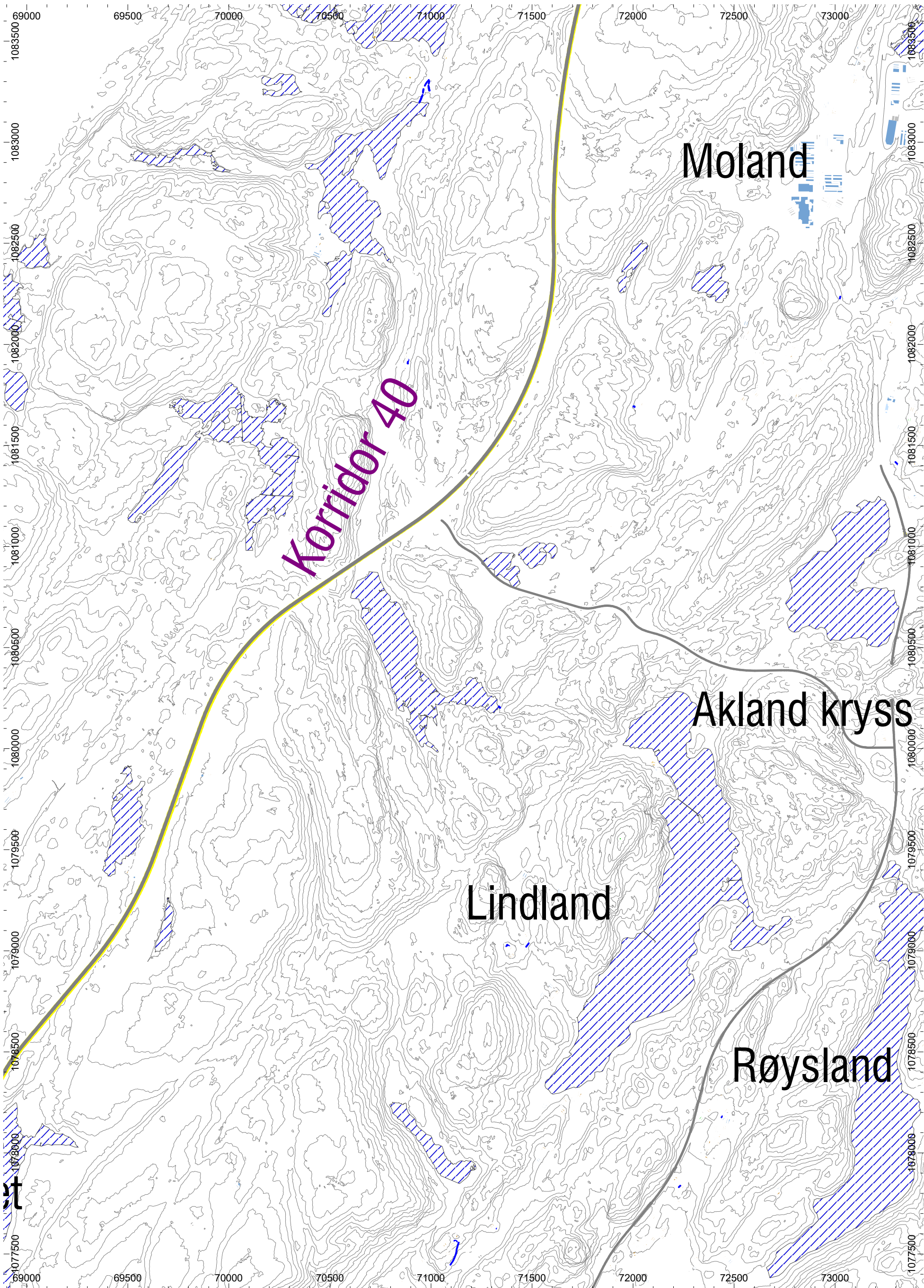
Luftforurensning

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 2J - Luftsonekart PM10 E18 område 100 Korridor 40 Del 3

Oppdragsnr.: 10227421

Utført av: NOJUWA 15.12.23

Kontrollert av: NOJOAN 15.12.23



Kartgrunnlag

- Road
- Building
- Barrier
- Ground Absorption
- Contour Line

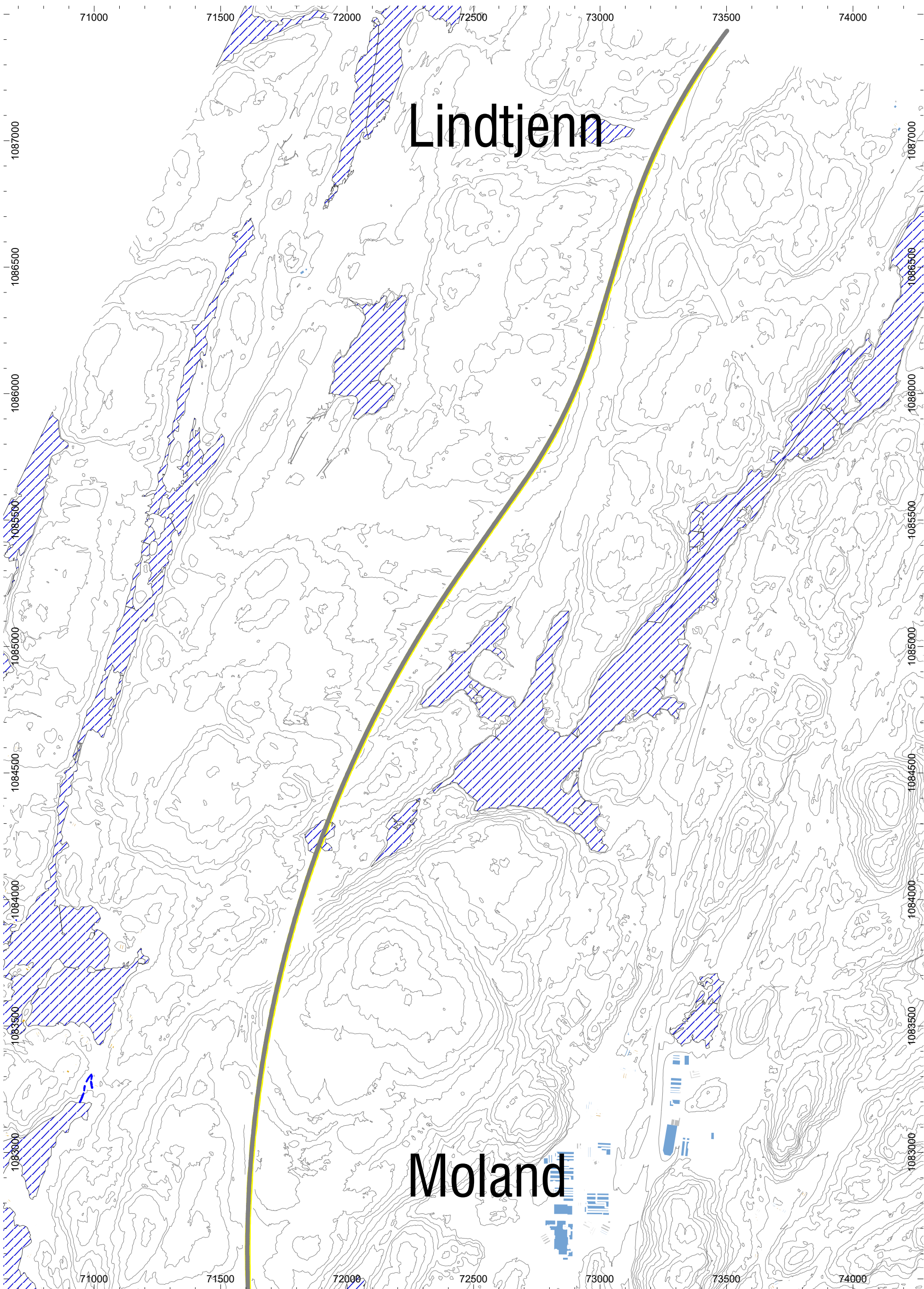
Luftforurensning

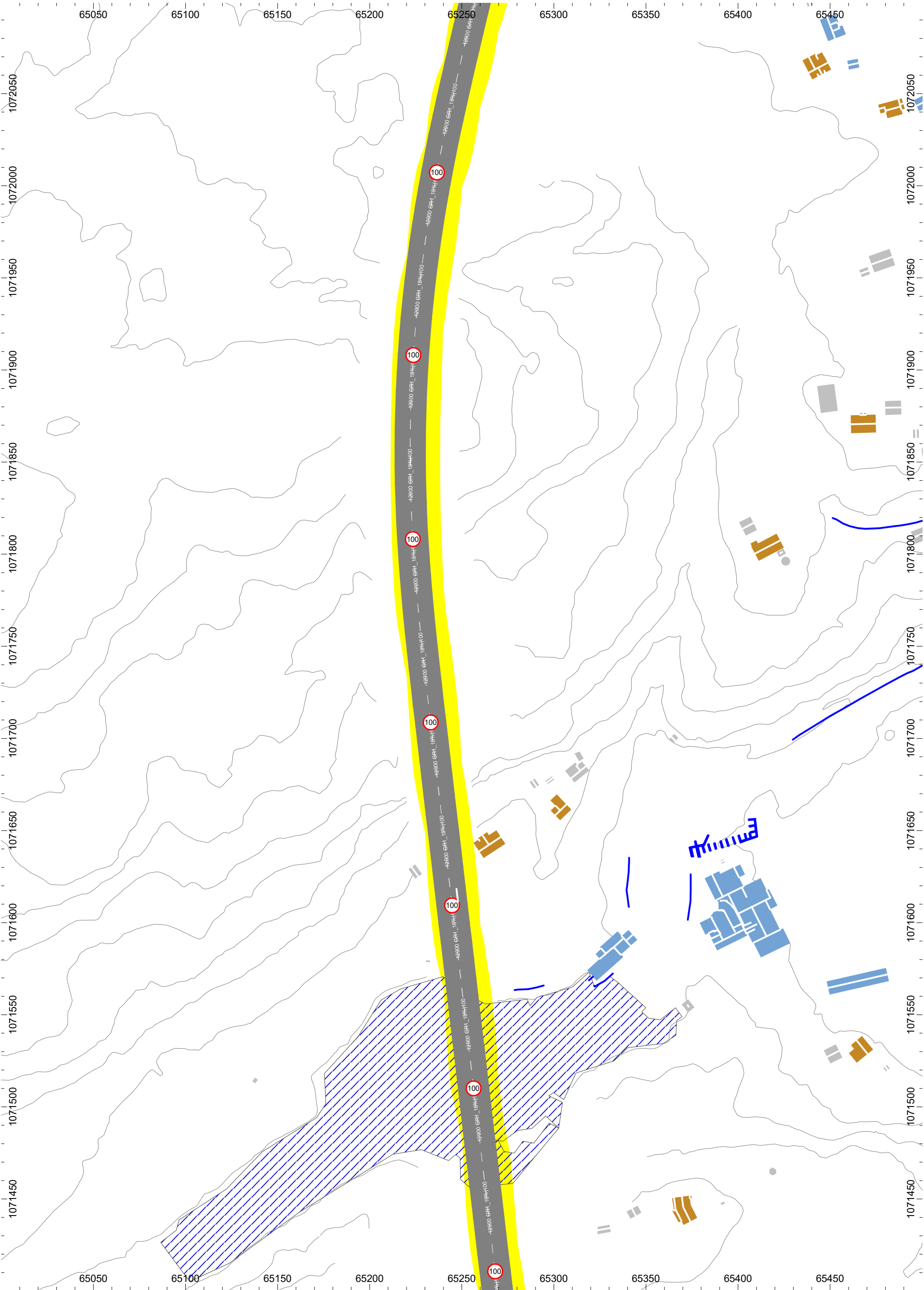
Høyde:
1,5 m over terreng

Rutenett:
10.00 x 10.00 m

Indikator:
svevestøv (PM10)

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





Vedlegg 2J - Luftsonekart PM10 E18 område 100 Korridor 40 Part 004

Oppdragsnr.: 10227421

Utført av: NOJUWA 15.12.23

Kontrollert av: NOJOAN 15.12.23



Kartgrunnlag

- Road
- Building
- Barrier
- 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