



**Saksbehandler:**

Niels Einar Kirkhus, tlf: 330 85 724

**Vår ref.:**

19/9803/ 17/4563  
Dato: 08.03.2019

**Deres ref.:**

## Rapport etter måling av luftforurensing i Horten kommune 2018

### Bakgrunn

På bakgrunn av interpellasjon fra Miljøpartiet De Grønne og dialog med Ordfører, har administrasjonen vedtatt å gjennomføre orienterende luftmålinger med fokus på forurensing med særlig fokus på RV 19 og fergeaktiviteten.

### Lowverk og grenseverdier

*Forurensingsloven: § 48*

Forurensningsmyndigheten (dvs. kommunen, fylket eller staten) skal føre tilsyn med den alminnelige forurensingssituasjon og med forurensninger fra de enkelte kilder.

*Forurensningsforskriften kapittel 7 (Luftforurensing)*

Kommunen skal sørge for etablering av målestasjoner samt for gjennomføring av målinger og/eller beregninger ut fra forurensingsnivået. Forskriften inneholder grenseverdier for svoveldioksid, nitrogenoksider inkludert nitrogendioksid (NO<sub>2</sub>), svevestøv, bly, benzen og karbonmonoksid. I tillegg er det for hvert av disse stoffene satt to vurderingsterskler (én øvre og én nedre) som setter krav til hvordan luftforurensingen skal overvåkes. Nivået av luftforurensingen kan i prinsippet overvåkes på to måter, enten ved hjelp av målinger eller beregninger. Ligger nivåene i et område under nedre vurderingsterskel er beregninger tilstrekkelig, med unntak av i større byområder. Overskrides nedre vurderingsterskel skal det foretas målinger. Overskrides grenseverdiene skal forurensingsreduserende tiltak iverksettes.

*EU direktiver*

Jf. Direktivene 2008/50/EC og 2004/107/EC skal luftkvalitet kartlegges og revideres i forhold til øvre og nedre vurderingsterskler hvert 5. år, og det skal defineres luftkvalitetssoner med et minstekrav til overvåkning av luftkvalitet basert på forurensningsnivå og befolkningsantall. Norsk institutt for luftmåling (NILU) utfører en grovkartlegging av luftkvalitet for hele landet og kommer med anbefalinger om soneinndeling og måleprogram/målestasjoner til Miljødirektoratet. Grovkartleggingen sist gjennomført i 2014 konkluderer med at luftforurensingsnivåene i Horten ligger under nedre vurderingsterskel for alle de vurderte stoffene (nitrogenoksider, svevestøv,

svoveldioksid og tungmetaller). NILU har anbefalt flere byer å gjennomføre målinger for å vurdere behovet for permanente målestasjoner, men Horten er ikke en av byene hvor dette er anbefalt. (Oppdragsrapport 47/2014, NILU<sup>1</sup>)

## Metode

Kommunen har rådført seg med NILU i planleggingsfasen av prosjektet. NILU anbefaler bruk av passive NO<sub>2</sub>-målere. NO<sub>2</sub> oppstår ved forbrenning av drivstoff og nivåene av NO<sub>2</sub> gir en god indikasjon på forurensing forårsaket av bil- og fergetrafikk. NO<sub>2</sub> er lettere å måle enn svevestøv, som krever mer avansert måleutstyr. Både NO<sub>2</sub> og svevestøv forårsakes av biltrafikk og nivåene av disse forurensingstypene varierer i takt med hverandre. Måling av NO<sub>2</sub> er derfor anbefalt som førstevalg av NILU for måling av denne typen forurensing. Dersom de målte nivåene skulle vise seg å ligge i nærheten av eller over grenseverdiene, må man gå videre med andre målemetoder.

Grenseverdien for årsmiddelverdi<sup>2</sup> av NO<sub>2</sub> er 40 µg/m<sup>3</sup> målt pr. kalenderår. Det er også en grenseverdi for timemiddelverdi<sup>3</sup> av NO<sub>2</sub> på 200 µg/m<sup>3</sup> som ikke skal overskrides mer enn 18 ganger pr. kalenderår. Øvre vurderingsterskel for NO<sub>2</sub> er 32 µg/m<sup>3</sup> for årsmiddelverdi og 140 µg/m<sup>3</sup> for timesmiddelverdi. Nedre vurderingsterskel for NO<sub>2</sub> ligger på 26 µg/m<sup>3</sup> som årsmiddelverdi og 100 µg/m<sup>3</sup> som timesmiddelverdiene. Vurderingstersklene overskrides hvis timemiddelverdiene overskrides mer enn 18 ganger pr. kalenderår. (Forurensingsforskriften) Grenseverdier og vurderingsterskler skal anvendes der mennesker bor eller oppholder seg. Lukkede industriområder og kjørebanelen på hovedveier o.l. kommer ikke inn under disse reglene.

Så lenge forurensingen er antatt å ligge under øvre vurderingsterskel må måleperioden for passive NO<sub>2</sub>-målere dekke minst 14% av året for å beregne årsmiddelverdier. Maksimal prøvetid pr. NO<sub>2</sub>-måler er 2 uker for å unngå feil pga. fulle filter. Både vinter- og sommermålinger må inkluderes i måleprogrammet. Det er gjort beregninger på hvor godt tre forskjellige måleprogrammer klarer å fastslå en riktig årsmiddelverdi sammenlignet med resultatene fra kontinuerlige målestasjoner (NILU OR 65/2008<sup>4</sup>). Av disse programmene gir måling 1 uke pr. måned i 12 mnd. sikrere beregninger enn 2 uker pr. årstid, som igjen gir sikrere beregninger enn 4 uker sommer og 4 uker vinter. NILU har anbefalt oss å i det minste velge 2 uker pr. årstid. Kommunen har valgt å gå for det beste måleprogrammet med én ukes måling pr. mnd. i 12 måneder selv om dette er noe mer omfattende. Man kan med 97,5% sannsynlighet si at kontinuerlige målinger maksimalt vil gi 10,5% høyere gjennomsnitt enn målinger én uke pr. måned. For 2 uker pr. årstid er den samme maksimale usikkerheten på 22,5%. Usikkerheten i de kjemiske analysene er på +/- 10%, og ikke vesentlig anderledes enn usikkerheten ved stasjonære målinger.

For å være sikre på at plasseringen gir oss et best mulig mål på luftforurensingen, har kommunen brukt ekspertisen på NILU til å anbefale antall og plassering av målepunkter (Figur 1). Oppdraget NILU fikk var å dekke forurensing fra biltrafikk i Horten by med spesielt fokus på ferge relatert trafikk, og forurensing fra fergene. Målepunktene 7,8 og 9 dekker fergeleiet og oppstillingsplassen, 4,5 og 6 trafikken på RV19 inkludert tunellåpninger, 10 både ferger og biltrafikk, og 2 og 3 trafikk tette deler av sentrum. Målepunkt 1 i skogen på Braarudåsen er valgt som referansepunkt for bakgrunnsforurensingen, tilsvarende forurensing som ikke er lokal. Målerne er hengt opp i pustehøyde i områder der folk bor eller ferdes (f.eks. sykkelstier), men for øvrig så nærme

---

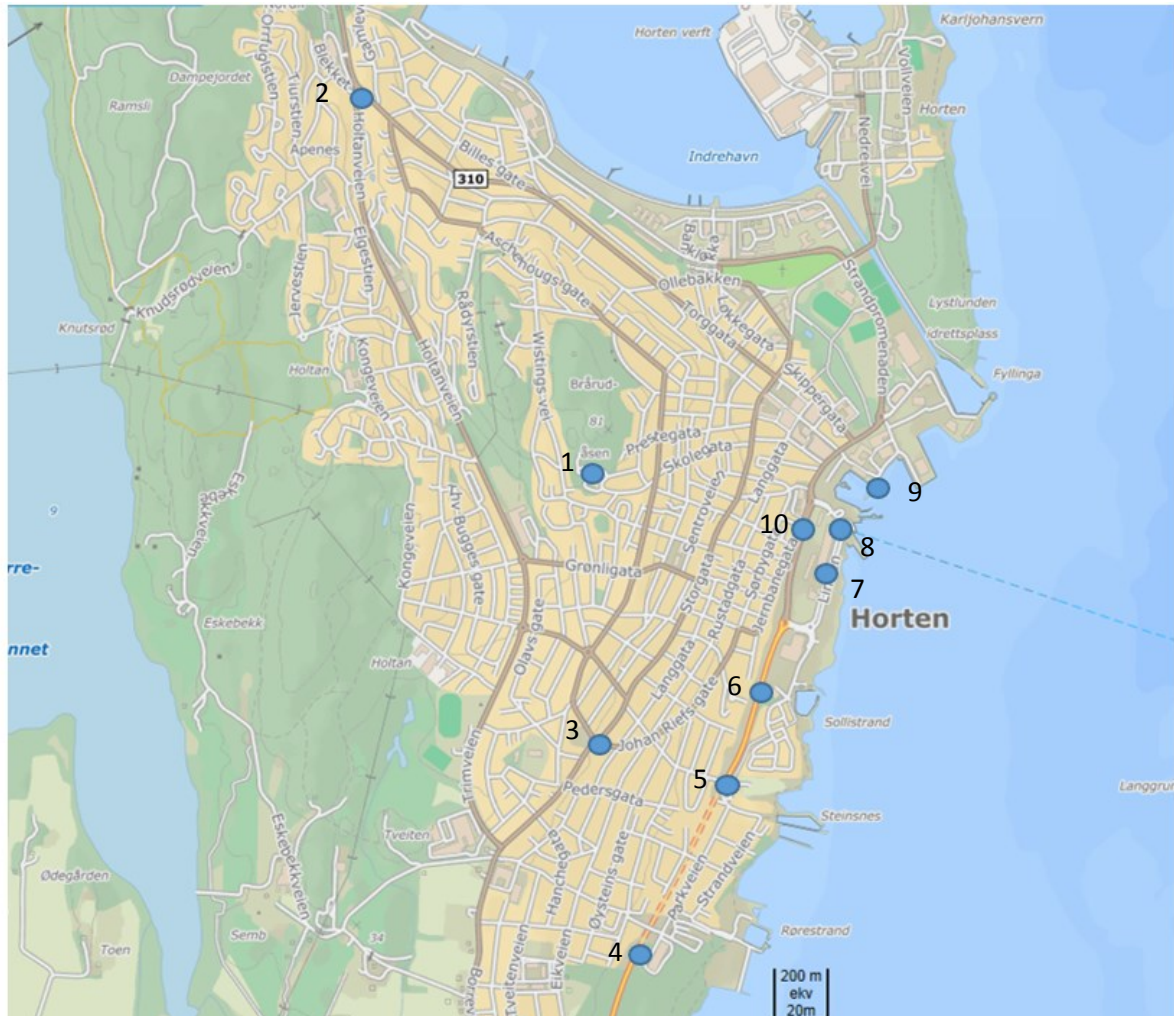
<sup>1</sup> Dag Tønnesen, Claudia Hak, Susanna Lopez-Aparicio, Leonor Tarrasón (2014): Kartlegging av forurensingssituasjonen i norske byer og tettsteder med vurdering av soneinndeling og av eksisterende målenettverk

<sup>2</sup> Gjennomsnitt for et helt kalenderår

<sup>3</sup> Gjennomsnitt for en hvilken som helst time i året

<sup>4</sup> Bruce Denby, Ingrid Sundvor (2008): Air quality mapping of NO<sub>2</sub> with the use of passive samplers

forurensingskildene at man har forventet å fange de høyeste verdiene. Fremherskende vindretning har vært hensyntatt. Målingene har vært gjennomført i et samarbeid mellom kommuneoverlegen, kommunalområde teknisk og Horten havn. Både NO<sub>2</sub>-målerne og de kjemiske analysene er noe kommunen kjøper av NILU. Kostnadene har vært på ca. 50.000 for valg av målepunkter, prøvetakere og kjemiske analyser. Kommunens egen arbeidsinnsats kommer i tillegg.

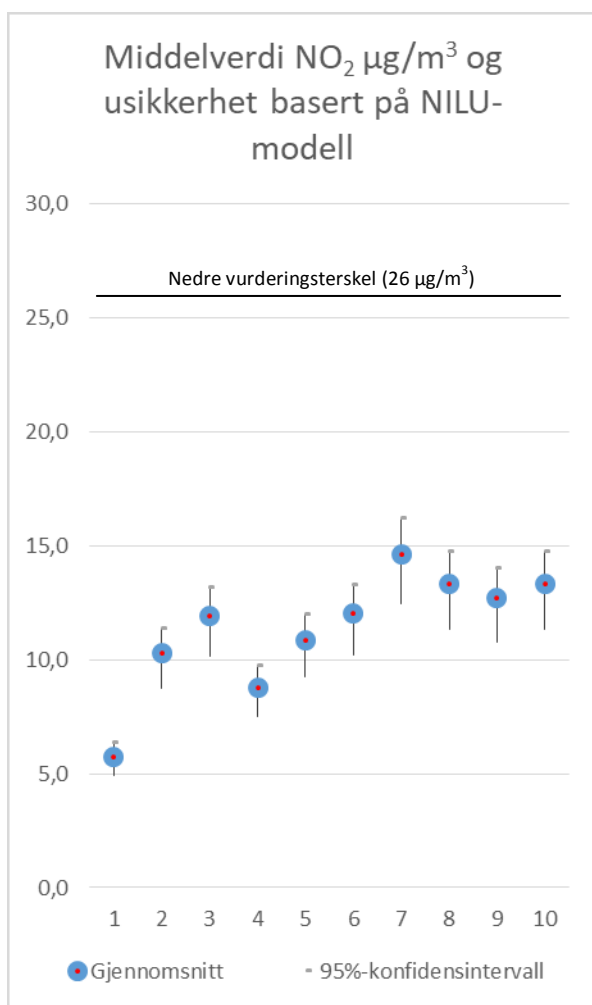


Figur 1: Plassering av målepunkter. Målepunkt 1 måler bakgrunnsforurensing.

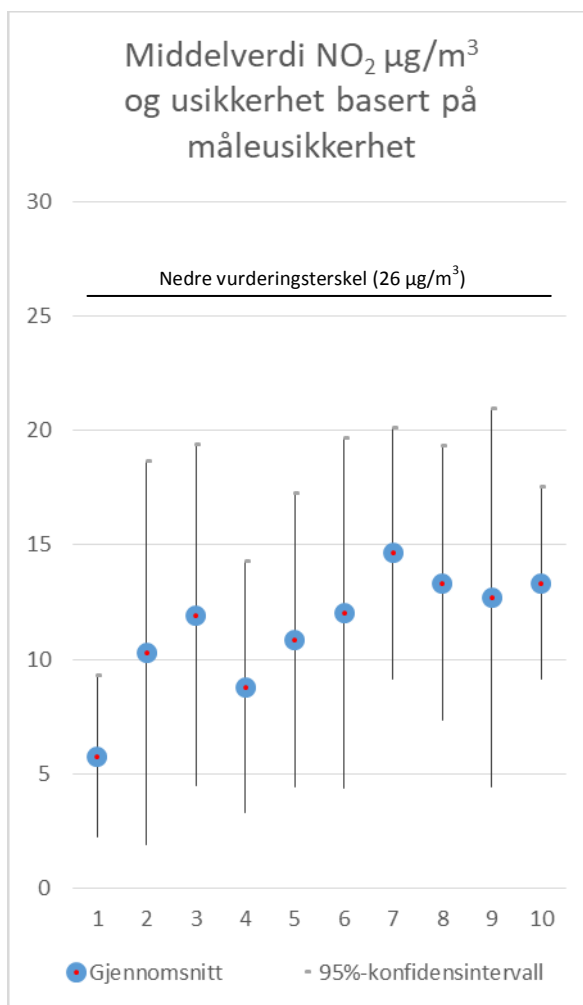
## Resultater og vurderinger

Målingene er tatt over én uke i slutten av hver måned fra og med november 2017. I resultatene fra september 2018 viste alle målerne resultater på linje med ueksponerte målere. Dette må skyldes en feil i innsamlingen eller analysene, uten at vi har klart å finne hva som har skjedd. Disse resultatene er derfor tatt ut av analysen. I oktober 2018 var Hortenstunellen stengt, og resultatene ville vært misvisende med tanke på normalsituasjonen. Oktobermålingene ble derfor utsatt til november. Fra siste måleserie var to målere borte da vi skulle ta ned målerne. Vi står da igjen med 10 komplette og 1 nesten komplett måleserie. Månedene september og oktober er ikke målt, men høstmånedene er til gjengjeld representert med to novembermålinger. Samlet tilsvarer måleperiodene 21% av et kalenderår, og vi vurderer at samlet antall målinger gir en god oversikt over forurensingssituasjonen. Man kan evt. velge å supplere med målinger for september og oktober i 2019 og så kjøre nye analyser.

Vi har regnet ut årsmiddelverdier for hvert målepunkt (Figur 2). Målingene viser en årsmiddelverdi for bakgrunnsforurensing på 5,8, for trafikk på 8,8 til 13,3 og for fergeområdet på 12,7 til 14,6  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Vi har også gjort en utregning av usikkerhet i resultatene basert på den statistiske modellen NILU brukte for å vurdere de tre måleprogrammene. Metoden med én ukes måling pr. mnd. gir en gjennomsnittlig feil på -2,2% og et standardavvik på 6,5% (NILU OR 65/2008). Ut fra dette har vi gjort en beregning av usikkerheten ved bruk av kortidsmålinger kontra kontinuerlig overvåking. Usikkerheten er vist i figuren som et område (strek) hvor vi med 95% sannsynlighet kan forvente at årsmiddelverdien ville ligget dersom vi hadde brukt kontinuerlege målinger. Som man kan se i figuren ligger årsmiddelverdiene for alle målingene godt under nedre vurderingsterskel for  $\text{NO}_2$  på  $26 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , selv når man tar hensyn til usikkerheten.



Figur 2



Figur 3

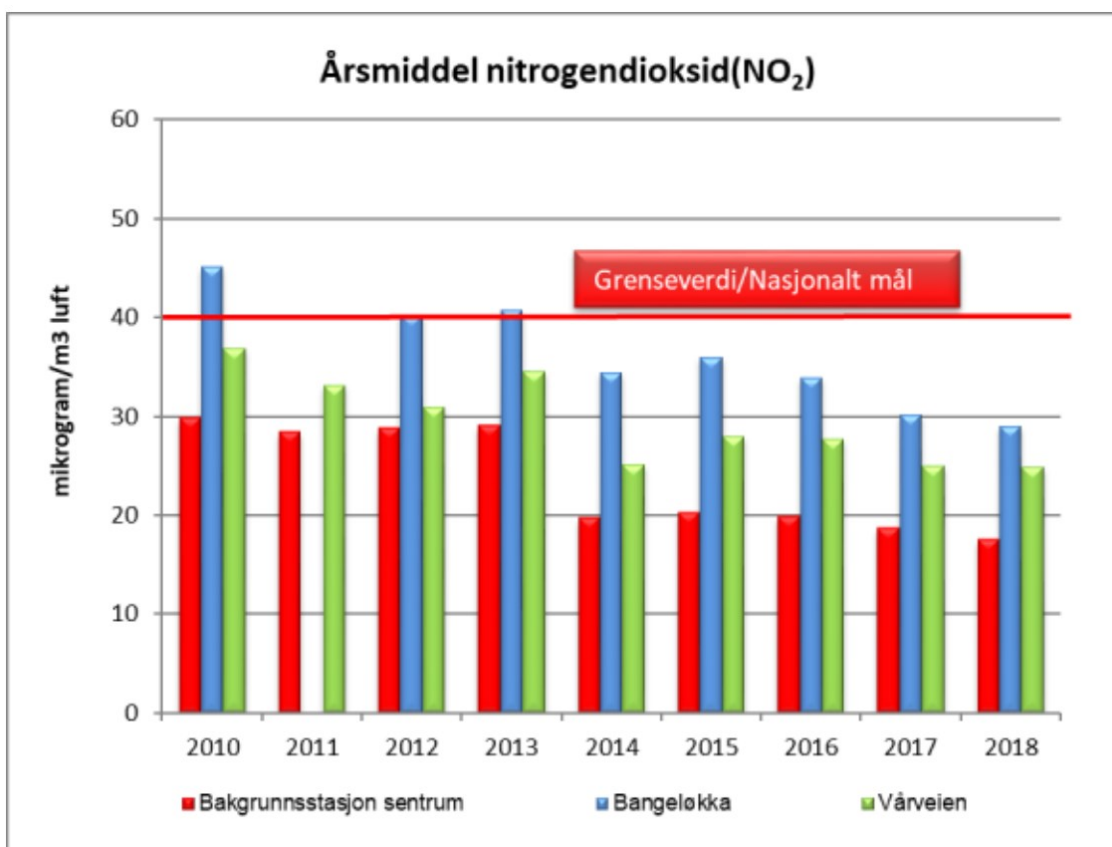
Vi har også utført en analyse av usikkerheten basert på spredningen i måledata for hvert enkelt målepunkt<sup>5</sup> (figur 3). Analysen viser at det er liten sannsynlighet (< 2,5 %) for at årsmiddelverdiene overskrider  $21 \mu\text{g}/\text{m}^3$  for noen av målepunktene. Denne analysen gir en høyere usikkerhet fordi den tar hensyn til usikkerheten i målemetoden. På den andre siden tar den ikke hensyn til det vi vet om årstidsvariasjon, noe som ville redusert usikkerheten. Det er derfor å forvente at usikkerheten i

<sup>5</sup> Her har vi beregnet 95%-konfidensintervaller direkte fra måleresultatene. Disse beregningene tar utgangspunkt i uavhengige data, noe som tar høyde for tilfeldig variasjon i analysene men ikke forventet forventet årstidsvariasjon.

forhold til riktig årstidsvariasjon ligger et sted mellom det som er vist i figur 2 og i figur 3. Uavhengig av analysemetode ligger den beregnede årsmiddelverdien godt under nedre vurderingsterskel, selv når man tar høyde for usikkerhetene.

Man kan ikke beregne overskridelser av timesmiddelverdiene direkte ved bruk av passive luftmålere. Basert på analyser av alle norske, svenske og danske målestasjoner (230 stasjoner) mellom 1982 og 2006, har man laget en modell for å beregne sannsynligheten for overskridelser av timesmiddelverdier basert på årsmiddelverdier (NILU OR 65/2008). Analysene viser at overskridelser av grenseverdiene for timesmiddelverdier mer enn 18 ganger pr. år i praksis ikke forekommer uten at grenseverdiene for årsmiddelverdier samtidig overskrides. Det er altså ingen grunn til å tro at grenseverdiene for timesmiddelverdier overskrides i Horten mer enn 18 ganger pr. år.

For å vurdere hvor representativ måleperioden har vært i forhold til andre år, har vi sett på resultater fra stasjonære målestasjoner i andre kommuner. NILU har anbefalt oss å bruke målinger fra Drammen, da værforhold og topografi gjør Drammen til det beste valget for sammenligning (Figur 4<sup>6</sup>). Her ser man en relativt stabil forurensingssituasjon særlig når man ser på bakgrunnsbelastningen i byluft. Man ser også en liten nedadgående trend de siste 6 årene. Vi forventer derfor at nivåene vi har målt i Horten gjennom 2017 og 2018 vil ikke vil skille seg vesentlig fra de seneste årene eller for de nærmeste årene fremover.



Figur 4: Årsmiddelverdi NO<sub>2</sub> i Drammen fra 3 stasjonære målestasjoner fra henholdsvis én bybakgrunnsstasjon og 2 stasjoner ved trafikkpunkter.

<sup>6</sup> Rapport, Lokal luftforurensing i Drammen, Desember og årsoversikt 2018, nedlastet 07.03.19: [http://www.luftkvalitet.info/Libraries/Rapporter/Drammen\\_desember\\_og\\_%c3%a5r\\_2018.sflb.ashx](http://www.luftkvalitet.info/Libraries/Rapporter/Drammen_desember_og_%c3%a5r_2018.sflb.ashx)

I tillegg har også Miljødirektoratet, Statens vegvesen, Vegdirektoratet, Meteorologisk institutt, Folkehelseinstituttet og Helsedirektoratet nylig opprettet en varslingstjeneste for luftkvalitet i Norge. Via nettstedet [luftkvalitet.miljostatus.no](http://luftkvalitet.miljostatus.no) kan man ved å søke på sted eller via kart få opp nåværende og forventet luftforurensing. Dette kan være et praktisk verktøy for grupper som er særlig sårbare for luftforurensing

## **Konklusjon**

Resultatene peker tydelig i retning av at luftforurensingen fra bil- og fergetrafikk i Horten ligger godt innenfor krav og forventinger til luftkvalitet, selv på de mest belastede stedene.

Det anbefales å følge med på om årsmiddelverdiene for Drammen endrer seg vesentlig, for å vurdere behov for nye målinger i Horten.

Horten 08.03.2019

Planlegging og rapport  
Niels Kirkhus  
kommuneoverlege