

# **E16 Bjørum - Skaret**

## **Lavvannføringer E16 Bjørum-Skaret**



**Oppdragsgiver:** Statens vegvesen  
**Oppdrag:** E16 Bjørum - Skaret  
**Dokumentnummer:** Rap\_031\_H

**Revisjonsfelt**

Revisjon	Dato	Utført av	Kontrollert av	Godkjent av
00	11.06.2018	GUBE	THOL/HADN	TBJOSL

**Endringshistorie**

Revisjon	Detaljer
00	Første utgivelse

## INNHOILDSFORTEGNELSE

<b>1. INNLEDNING</b> .....	<b>4</b>
<b>2. HYDROLOGISKE ANALYSER AV LAVVANNFØRINGER</b> .....	<b>4</b>
2.1 METODE.....	4
2.1.1 Utslippspunkt 1.....	7
2.1.2 Utslippspunkt 2.....	11
2.1.3 Utslippspunkt 3.....	15
2.1.4 Utslippspunkt 4.....	19
2.1.5 Utslippspunkt 5.....	23
2.1.6 Utslippspunkt 6.....	27
2.1.7 Utslippspunkt 7.....	31
2.1.8 Utslippspunkt 8.....	35
2.1.9 Utslippspunkt 9.....	39
<b>3. SAMMENDRAG</b> .....	<b>42</b>

## 1. INNLEDNING

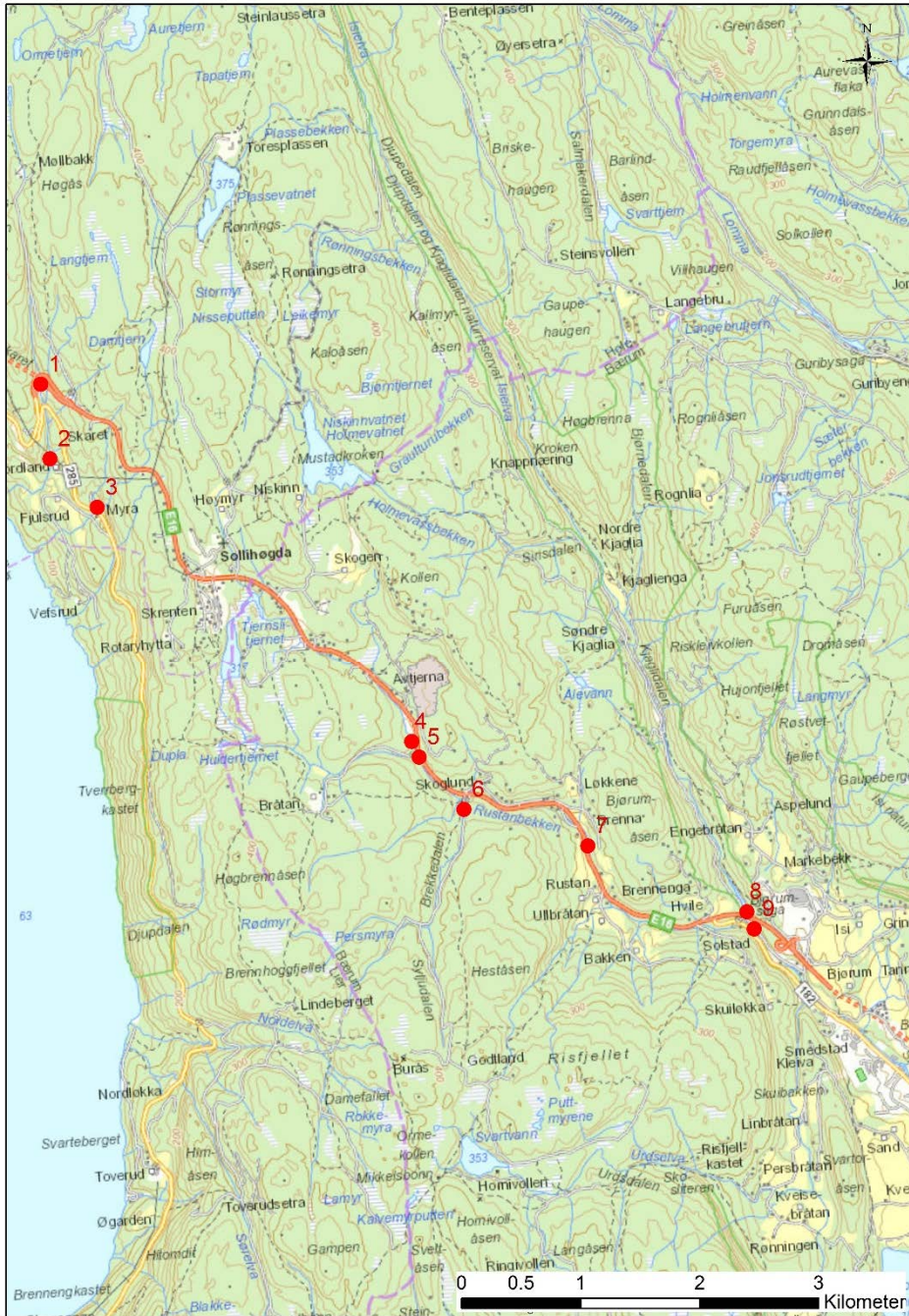
I forbindelse med planlagte utslippspunkter langs ny veitrase er det utført analyser av forventede vannføringer ved 9 ulike utslippspunkter. Det er utarbeidet statistikk for middelvannføring, årsmiddel, månedsmiddel og ulike percentiler.

## 2. HYDROLOGISKE ANALYSER AV LAVVANNFØRINGER

### 2.1 Metode

Utslippspunkter som det er beregnet vannføringsstatistikk for er vist i Figur 1. Nedbørfeltens avgrensning og hydrologiske parametere er utarbeidet ved hjelp av NVE-applikasjonen Nevina. Det er også benyttet egne Gis-analyser basert på terrengmodell som er utarbeidet ved hjelp av laserdata (LIDAR) med en gridstørrelse på 1 m.





Figur 1. Utslippspunkter.

Aktuelle målestasjoner for analyser i området fra NVE er vurdert til å være 6.10 Gryta, 8.6 Sæternbekken, 11.4 Elgtjern og 8.2 Bjørnegårdssvingen. Av disse stasjonene er 8.6 Sæternbekken vurdert til å være mest representativ for alle utslippspunktene.

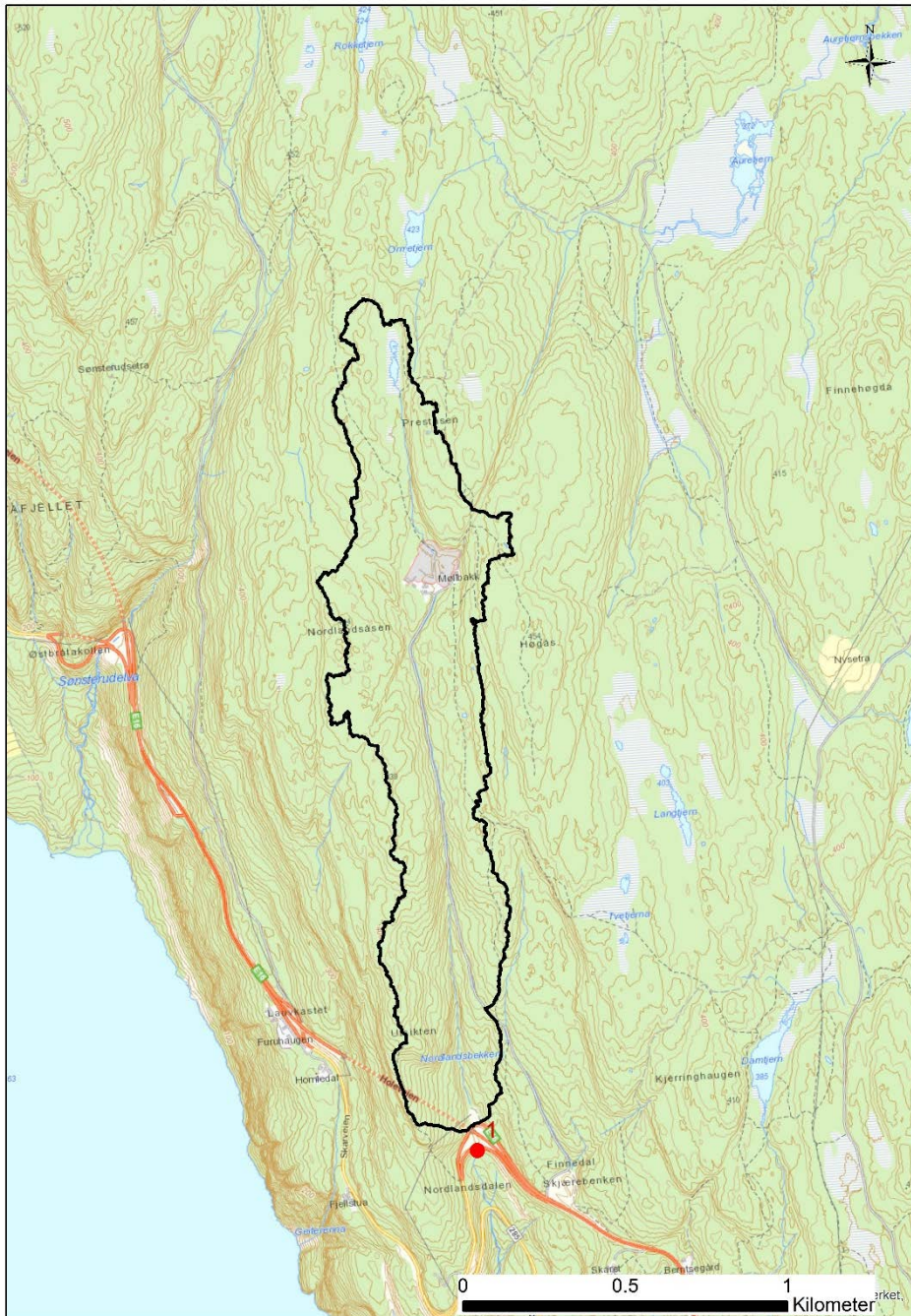
Utslippspunktene 8 og 9 har imidlertid et betydelig større nedbørfelt enn de andre utslippspunktene, og 8.2 Bjørnegårdssvingen er vurdert for disse. Ved bruk av 8.2 Bjørnegårdssvingen som datagrunnlag vil de laveste estimerte vannføringer bli høyere. 5 percentilene vil eksempelvis øke betydelig. For månedsmidlede og årsmidlede vannføringer blir endringene små. Estimerte lavvannføringer med NE-VINA gir verdier som samsvarer bedre med bruk av 8.6 Sæternbekken som datagrunnlag.

Sæternbakkens feltstørrelse er ca. 6.28 km<sup>2</sup> med null i effektiv sjøprosent. Benyttet dataperiode på 8.6 Sæternbekken er 1.1.1972-31.12.2017. Manglende data i serien er komplettert ved bruk av regresjon mot stasjon 6.10 Gryta. Avrenningsnormalen 1961-1990 for 8.6 Sæternbekken på 17,56 l/s\*km<sup>2</sup> er benyttet for skalering mot de respektive avrenningsnormaler for utslippspunktene.

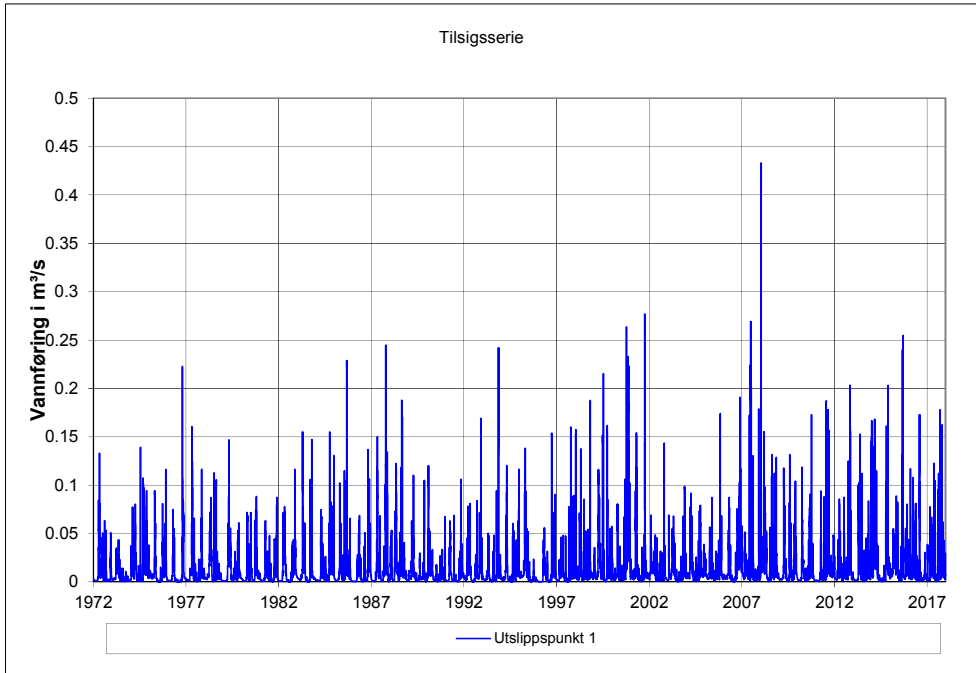


2.1.1 Utslippspunkt 1

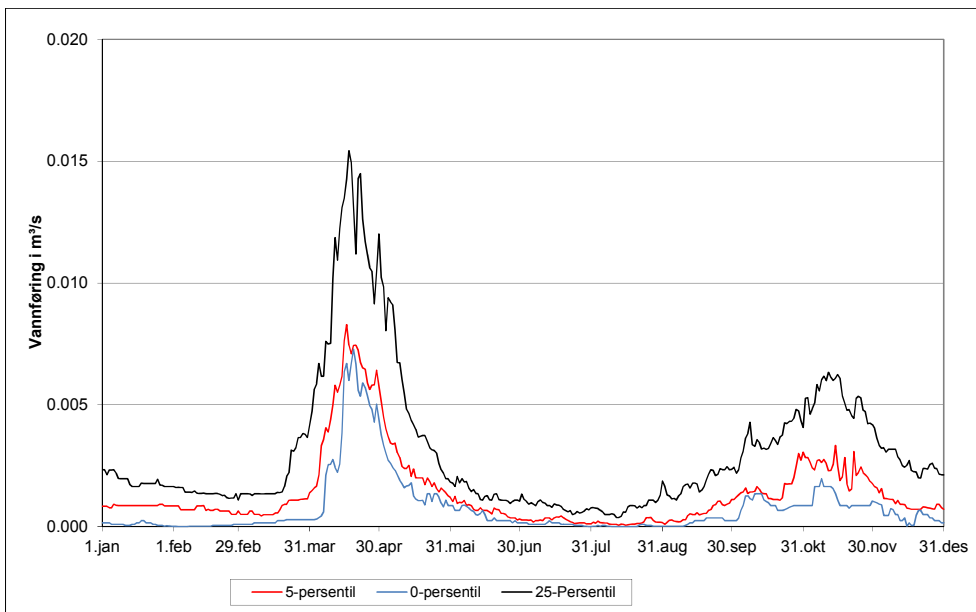
Nedbørfeltet til utslippspunkt 1 er vist i Figur 2. Avrenningsnormal 1961-1990 er på 13,8 l/s\*km<sup>2</sup>.



**Figur 2. Utslippspunkt 1.**

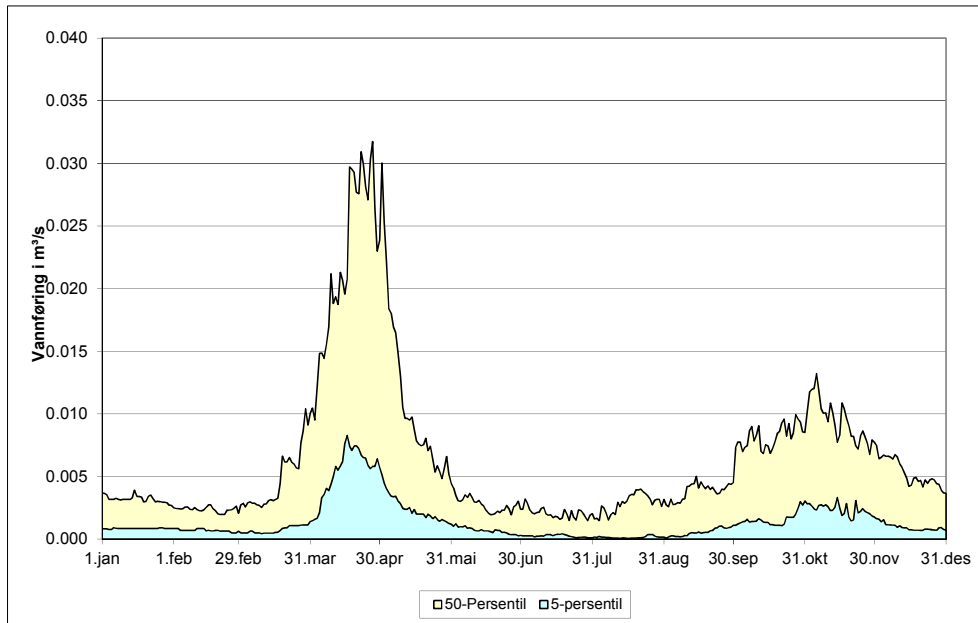


Figur 3. Utarbeidet tilsigsserie for utslippspunkt 1.

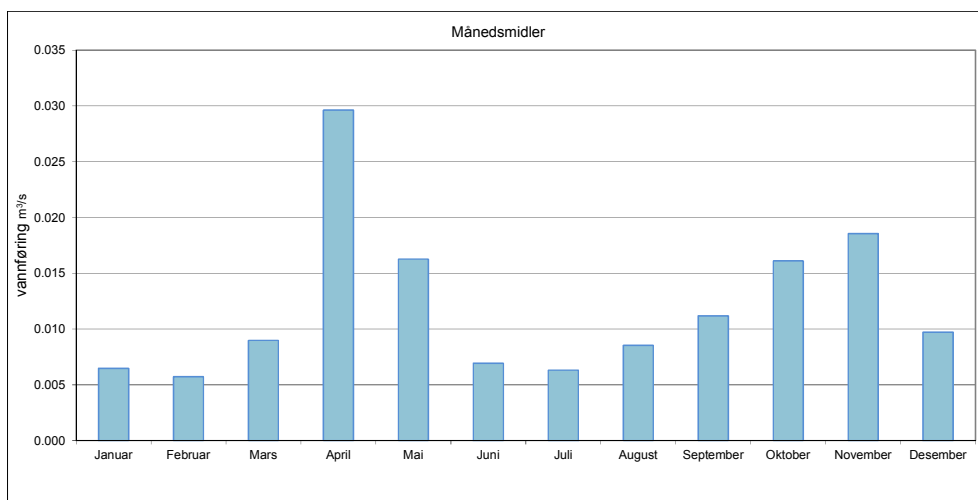


Figur 4. Utslippspunkt 1, flerårstatistikk for døgndata, 0-percentil, 5-percentil og 25-percentil.

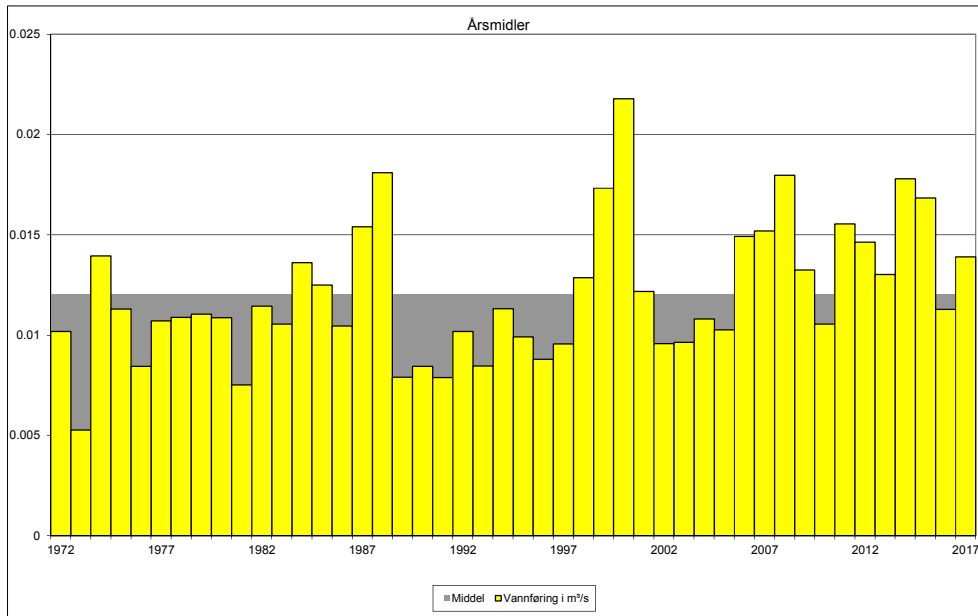




**Figur 5. Utslippspunkt 1, flerårstatistikk for døgndata, 5-persentil og 50-persentil (Median).**



**Figur 6. Månedsmidler for utslippspunkt 1.**



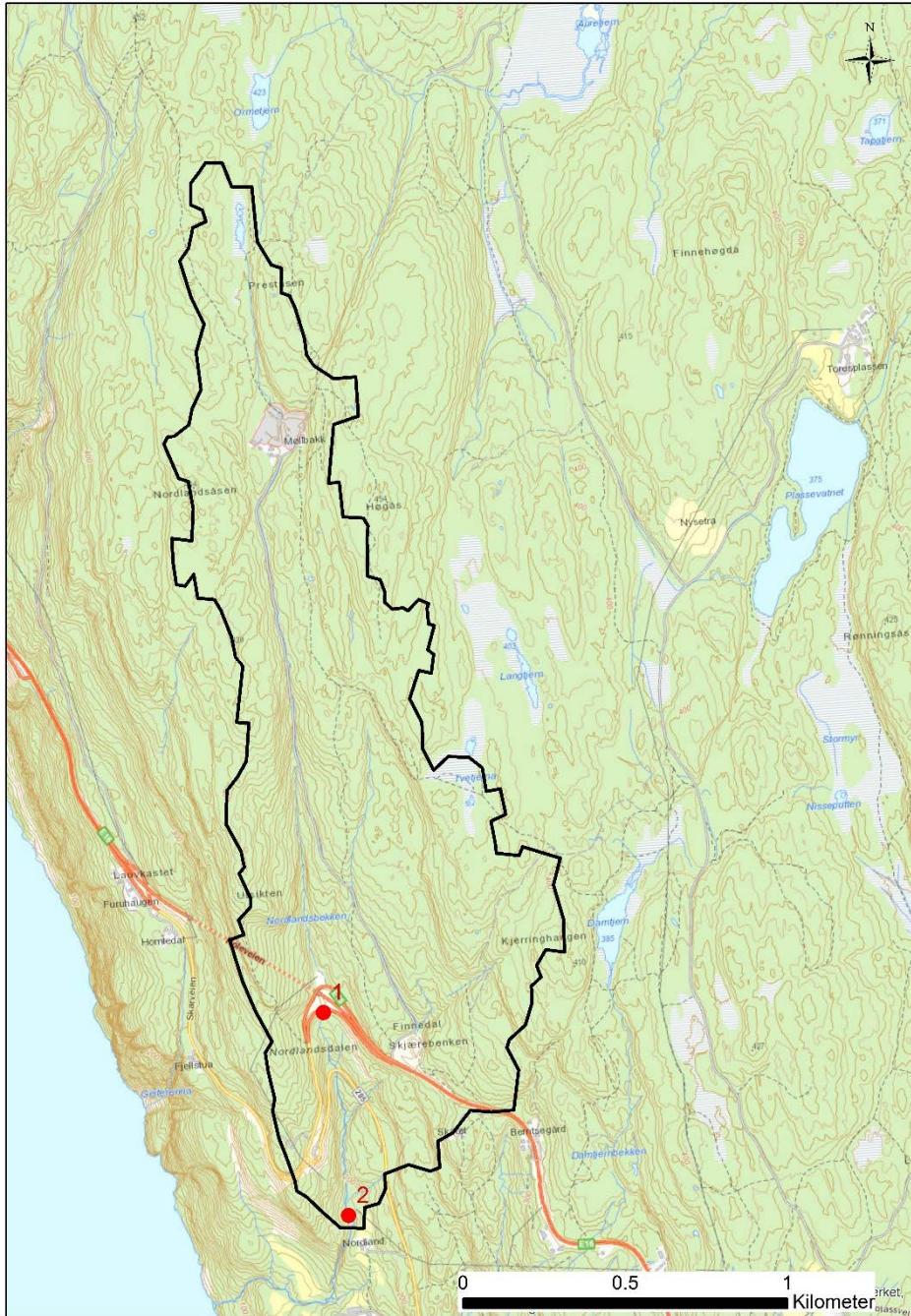
Figur 7. Årsmidler for utslippspunkt 1.

<b>Antall år i tilsigsserie</b>	<b>46</b>
<b>Feltareal (km<sup>2</sup>)</b>	<b>0.851</b>
<b>Midlere spesifikk avrenning (l/s/km<sup>2</sup>)</b>	<b>14.14</b>
<b>Qmiddel i m<sup>3</sup>/s</b>	<b>0.01204</b>
<b>Q max i m<sup>3</sup>/s</b>	<b>0.43260</b>
<b>Q min</b>	<b>0.00000</b>
<b>5-Persentil sommersesong (1.5 - 30.9) i m<sup>3</sup>/s</b>	<b>0.00024</b>
<b>5-Persentil Vintersesong (1.10 - 30.4) i m<sup>3</sup>/s</b>	<b>0.00086</b>
<b>5-percentil hele året i m<sup>3</sup>/s</b>	<b>0.00050</b>
<b>25 percentil i m<sup>3</sup>/s</b>	<b>0.00197</b>

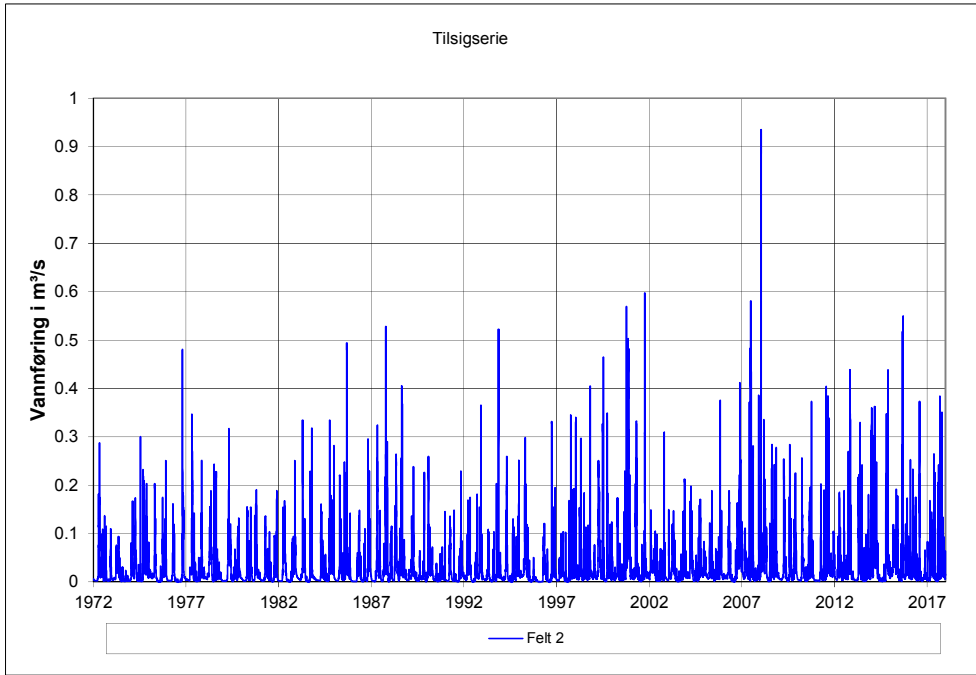
Tabell 1. Sammendrag for de ulike parametere for utslippspunkt1.

2.1.2 Utslippspunkt 2

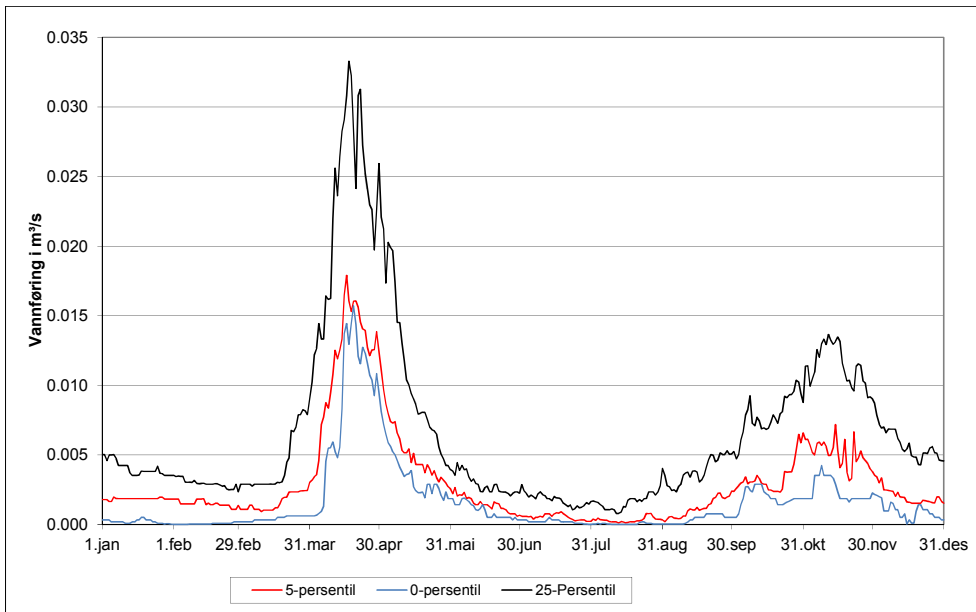
Nedbørfeltet til utslippspunkt 2 er vist i Figur 8. Avrenningsnormal 1961-1990 er på 13,6 l/s\*km<sup>2</sup>.



**Figur 8. Utslippspunkt 2.**

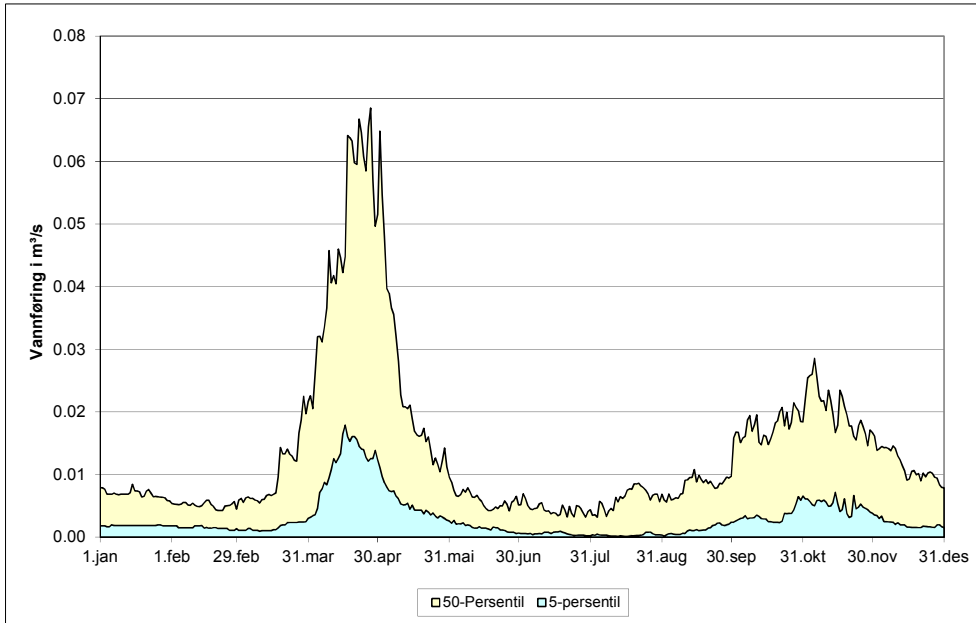


Figur 9. Utarbeidet tilsigserie for utslippstunkt 2.

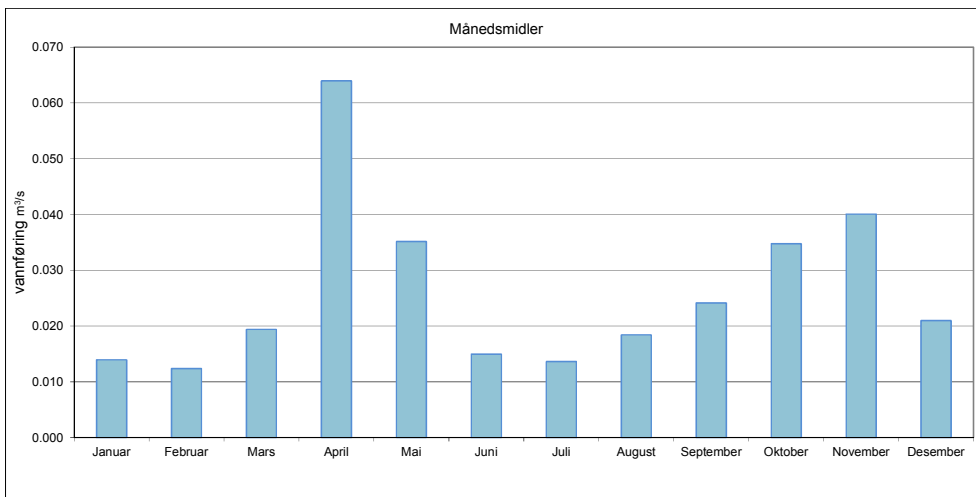


Figur 10. Utslippstunkt 2, flerårstatistikk for døgndata, 0-persentil,5-persentil og 25-persentil.

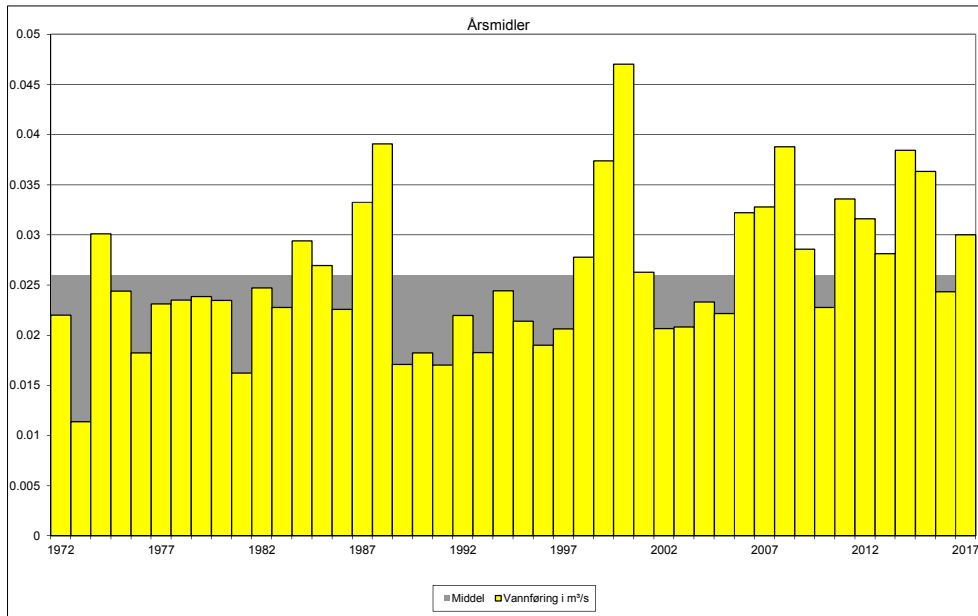




Figur 11. Utslippspunkt 2, flerårstatistikk for døgndata, 5-persentil og 50-persentil (Median).



Figur 12. Månedsmidler for utslippspunkt 2.



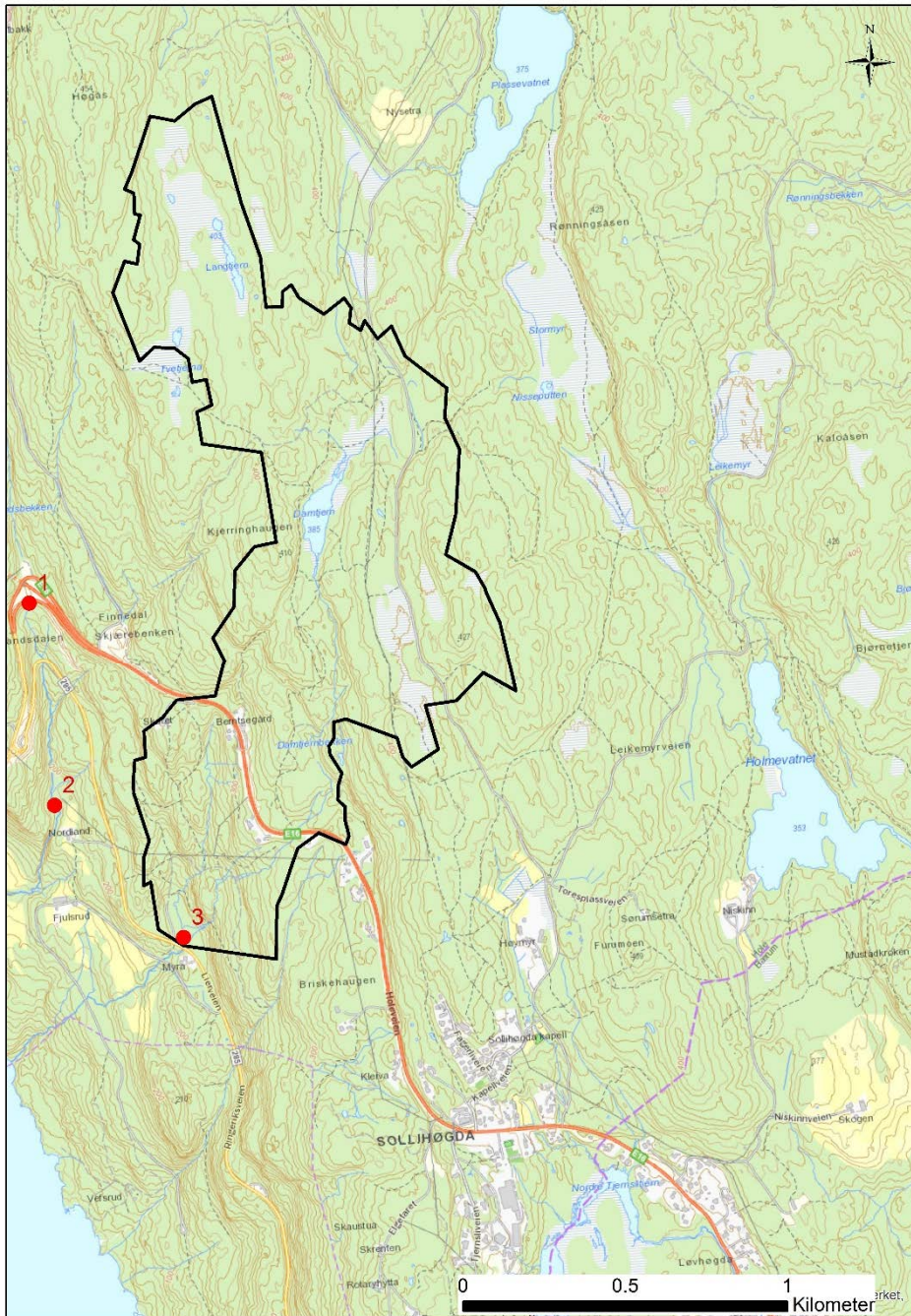
Figur 13. Årsmidler for utslippspunkt 2.

<b>Antall år i tilsigsserie</b>	<b>46</b>
<b>Feltareal (km<sup>2</sup>)</b>	<b>1.8640</b>
<b>Midlere spesifikk avrenning (l/s/km<sup>2</sup>)</b>	<b>13.9394</b>
<b>Qmiddel i m<sup>3</sup>/s</b>	<b>0.0260</b>
<b>Q max i m<sup>3</sup>/s</b>	<b>0.9338</b>
<b>Q min</b>	<b>0.0000</b>
<b>5-Persentil sommersesong (1.5 - 30.9) i m<sup>3</sup>/s</b>	<b>0.0005</b>
<b>5-Persentil Vintersesong (1.10 - 30.4) i m<sup>3</sup>/s</b>	<b>0.0019</b>
<b>5-percentil hele året i m<sup>3</sup>/s</b>	<b>0.0011</b>
<b>25 percentil i m<sup>3</sup>/s</b>	<b>0.0042</b>

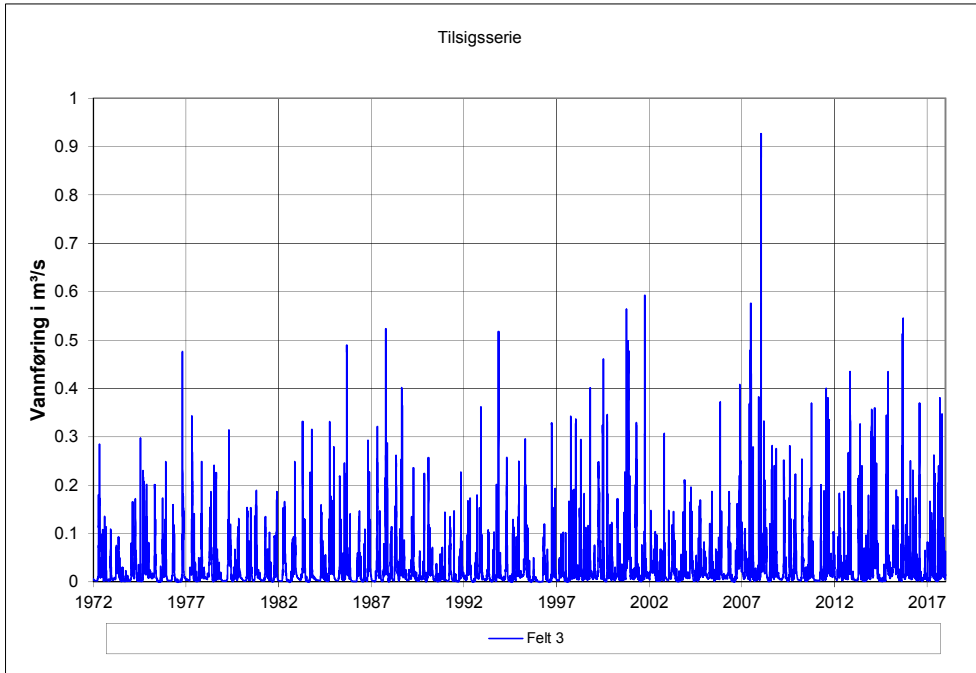
Tabell 2. Sammendrag for de ulike parametere for utslippspunkt 2.

2.1.3 Utslippspunkt 3

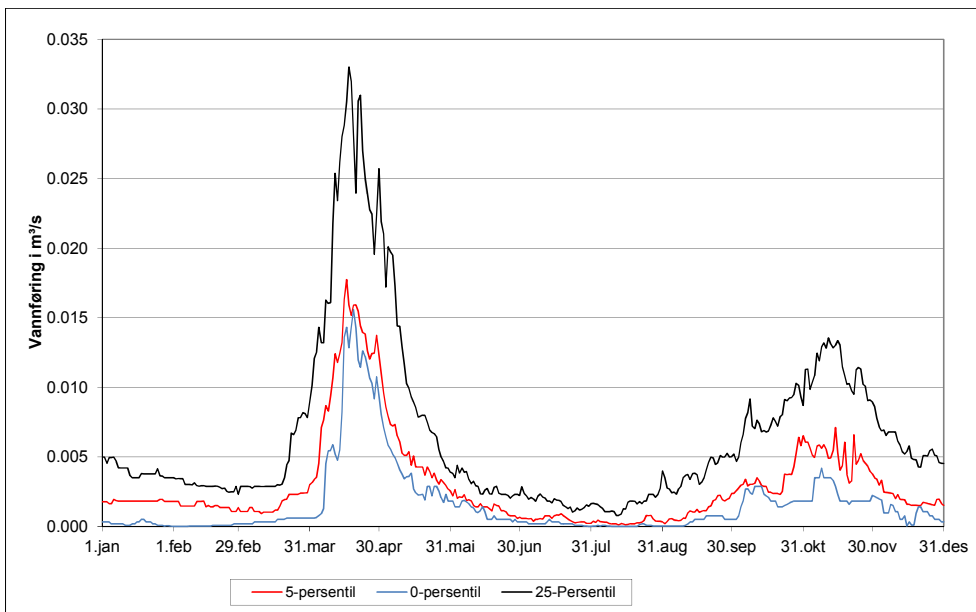
Nedbørfeltet til utslippspunkt 3 er vist i Figur 14. Avrenningsnormal 1961-1990 er på 16,5 l/s\*km<sup>2</sup>.



Figur 14. Utslippspunkt 3.

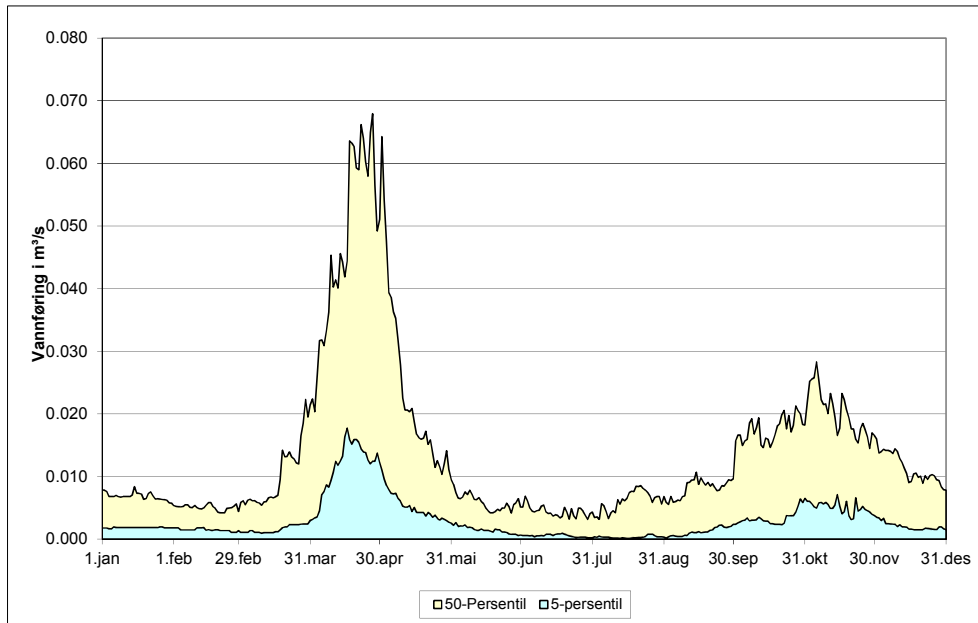


Figur 15. Utarbeidet tilsigsserie for utslippunkt 3.

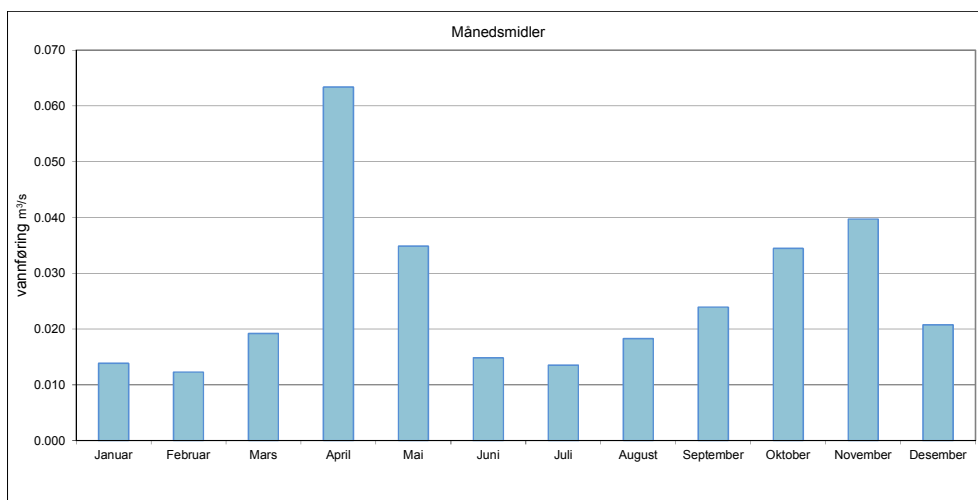


Figur 16. Utslippunkt 3, flerårstatistikk for døgndata, 0-persentil, 5-persentil og 25-persentil.

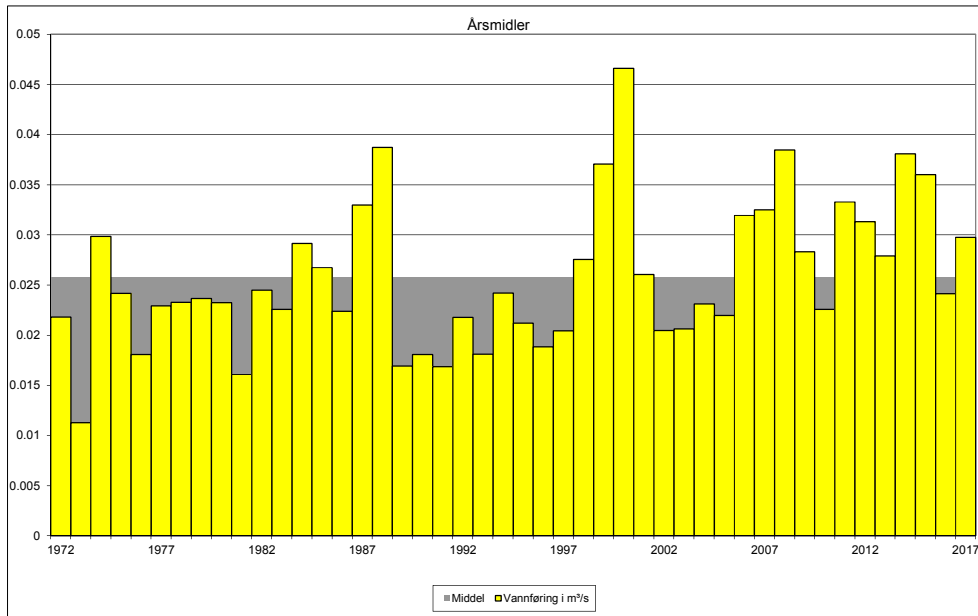




Figur 17. Utslippspunkt 3, flerårstatistikk for døgndata, 5-persentil og 50-persentil (Median).



Figur 18. Månedsmidler for utslippspunkt 3.



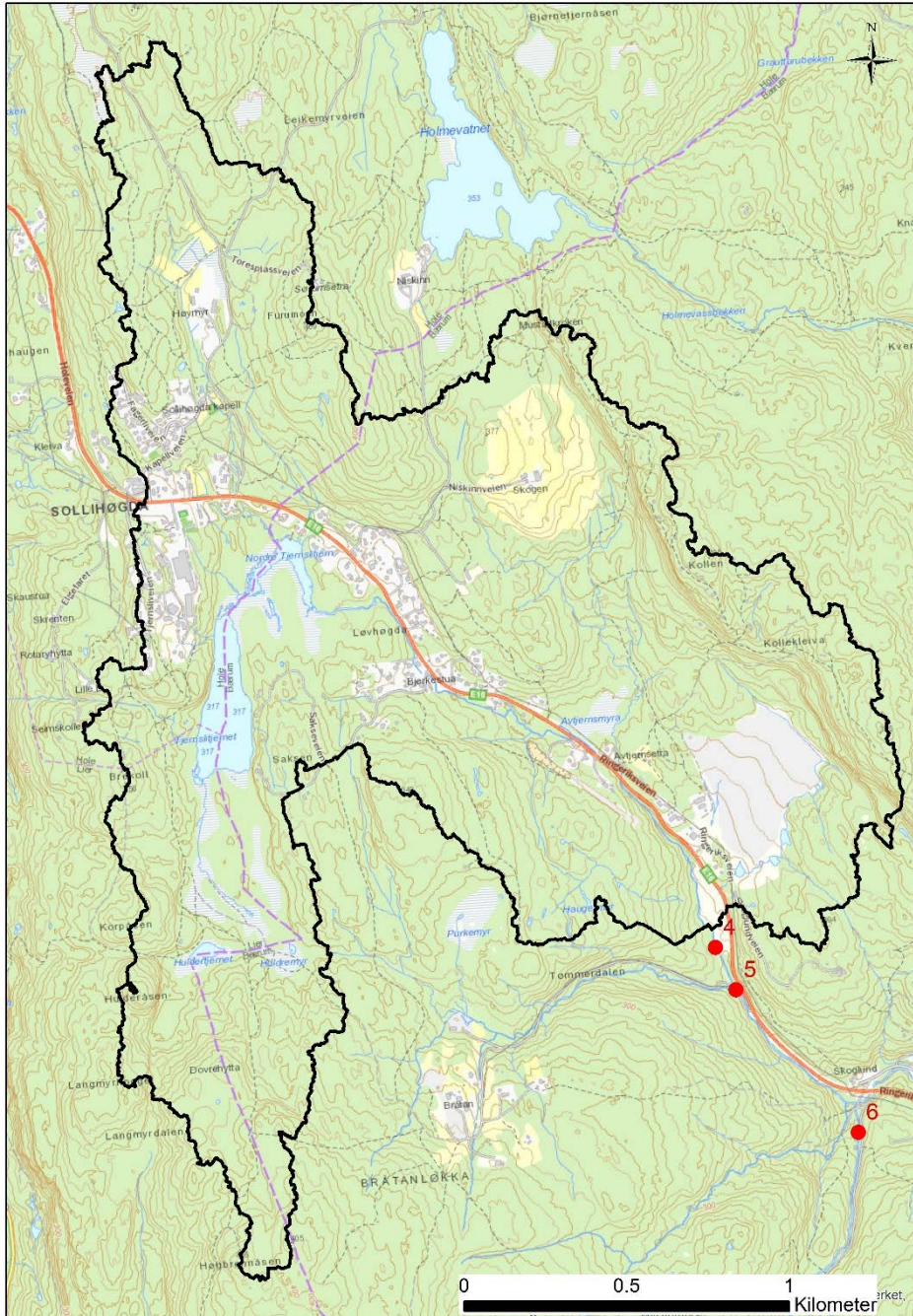
Figur 19. Årsmidler for utslippspunkt 3.

<b>Antall år i tilsigsserie</b>	<b>46</b>
<b>Feltareal (km<sup>2</sup>)</b>	<b>1.5230</b>
<b>Midlere spesifikk avrenning (l/s/km<sup>2</sup>)</b>	<b>16.9117</b>
<b>Qmiddel i m<sup>3</sup>/s</b>	<b>0.0258</b>
<b>Q max i m<sup>3</sup>/s</b>	<b>0.9257</b>
<b>Q min</b>	<b>0.0000</b>
<b>5-Persentil sommersesong (1.5 - 30.9) i m<sup>3</sup>/s</b>	<b>0.0005</b>
<b>5-Persentil Vintersesong (1.10 - 30.4) i m<sup>3</sup>/s</b>	<b>0.0018</b>
<b>5-percentil hele året i m<sup>3</sup>/s</b>	<b>0.0011</b>
<b>25 percentil i m<sup>3</sup>/s</b>	<b>0.0042</b>

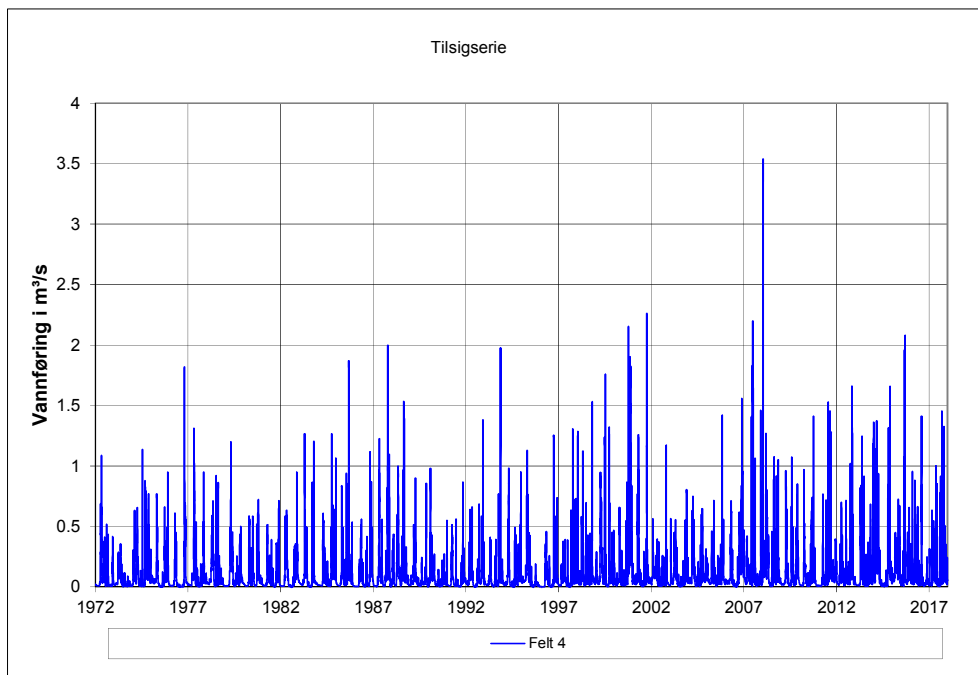
Tabell 3. Sammendrag for de ulike parametere for utslippspunkt 3.

2.1.4 Utslippspunkt 4

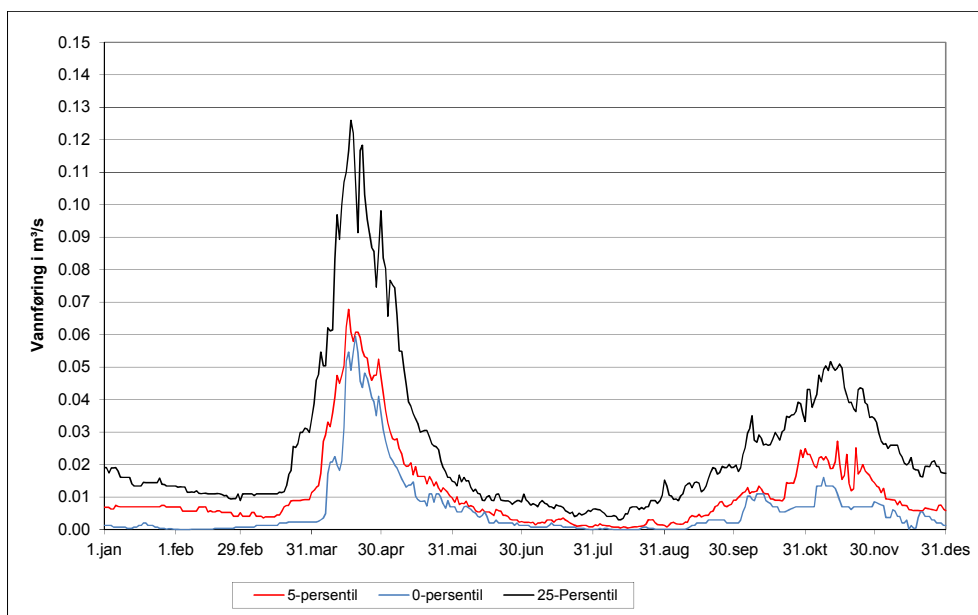
Nedbørfeltet til utslippspunkt 4 er vist i Figur 20. Avrenningsnormal 1961-1990 er på 22,8 l/s\*km<sup>2</sup>.



Figur 20. Utslippspunkt 4.

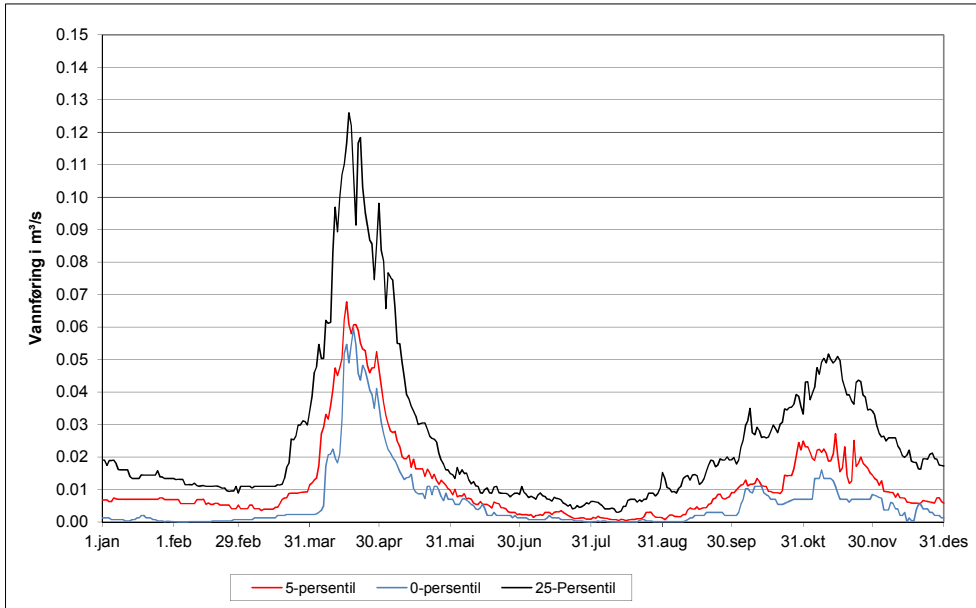


Figur 21. Utarbeidet tilsgiserie for utslippunkt 4.

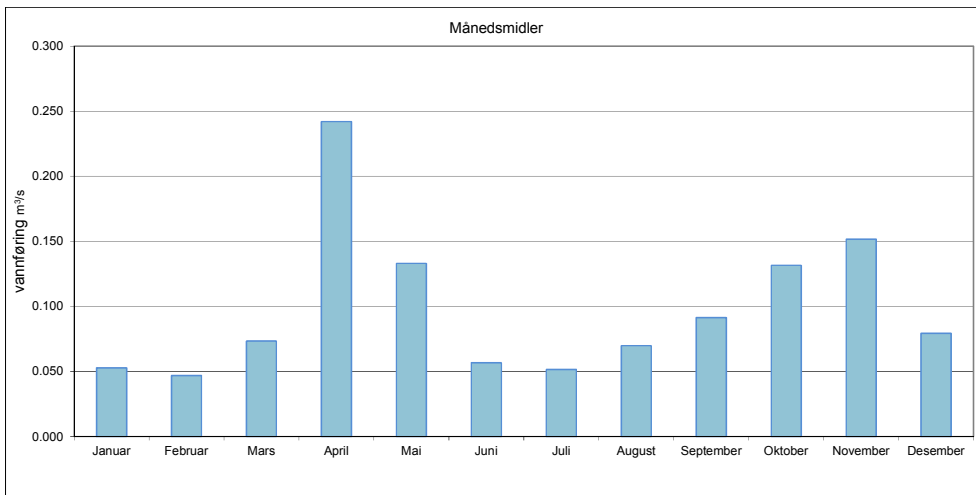


Figur 22. Utslippunkt 4, flerårstatistikk for døgndata, 0-persentil,5-persentil og 25-persentil.

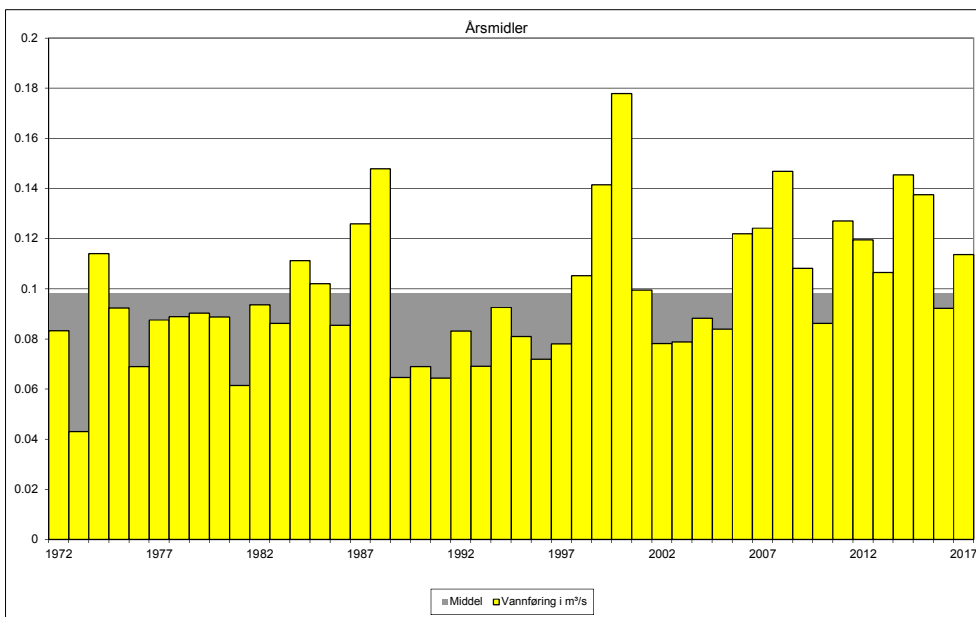




Figur 23. Utslippspunkt 4, flerårstatistikk for døgndata, 5-percentil og 50-percentil (Median).



Figur 24. Månedsmidler for utslippspunkt 4.



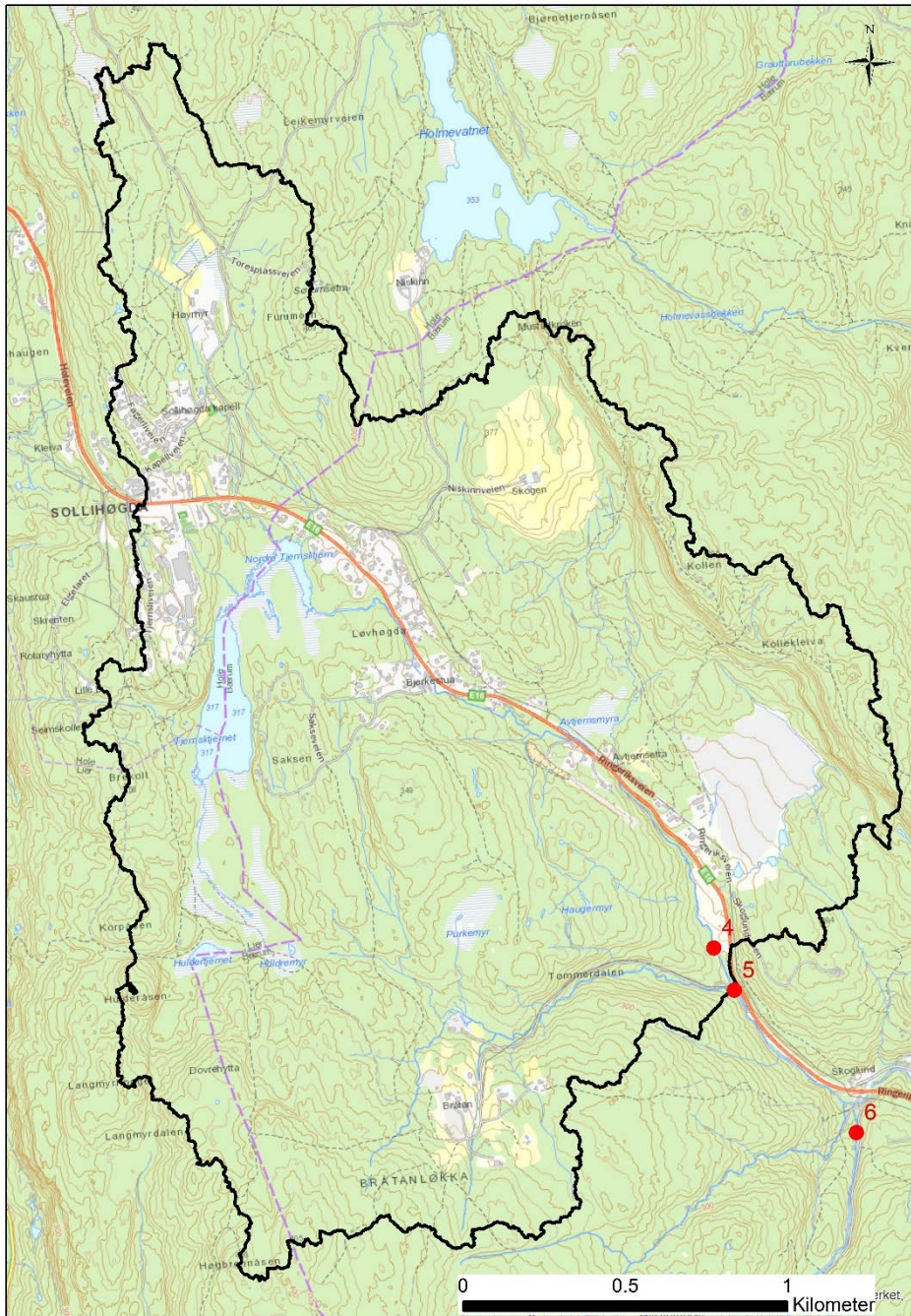
Figur 25. Årsmidler for utslippspunkt 4.

<b>Antall år i tilsigsserie</b>	<b>46</b>
<b>Feltareal (km<sup>2</sup>)</b>	<b>4.2080</b>
<b>Midlere spesifikk avrenning (l/s/km<sup>2</sup>)</b>	<b>23.3690</b>
<b>Qmiddel i m<sup>3</sup>/s</b>	<b>0.0983</b>
<b>Q max i m<sup>3</sup>/s</b>	<b>3.5342</b>
<b>Q min</b>	<b>0.0000</b>
<b>5-Persentil sommersesong (1.5 - 30-9) i m<sup>3</sup>/s</b>	<b>0.0020</b>
<b>5-Persentil Vintersesong (1.10 - 30.4) i m<sup>3</sup>/s</b>	<b>0.0070</b>
<b>5-percentil hele året i m<sup>3</sup>/s</b>	<b>0.0041</b>
<b>25 percentil i m<sup>3</sup>/s</b>	<b>0.0161</b>

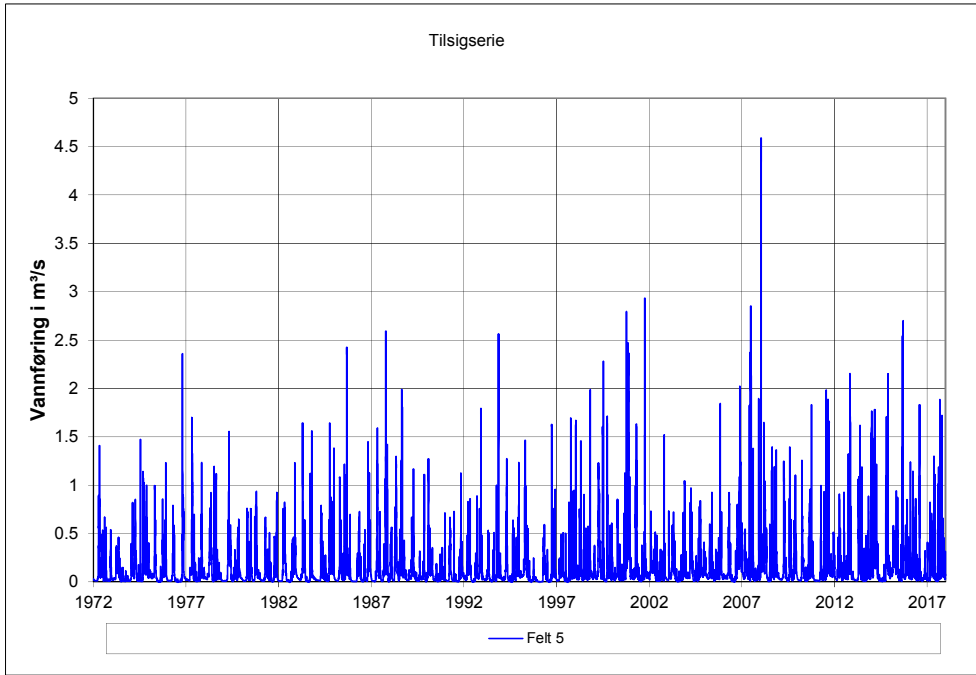
Tabell 4. Sammendrag for de ulike parametere for utslippspunkt 4.

2.1.5 Utslippspunkt 5

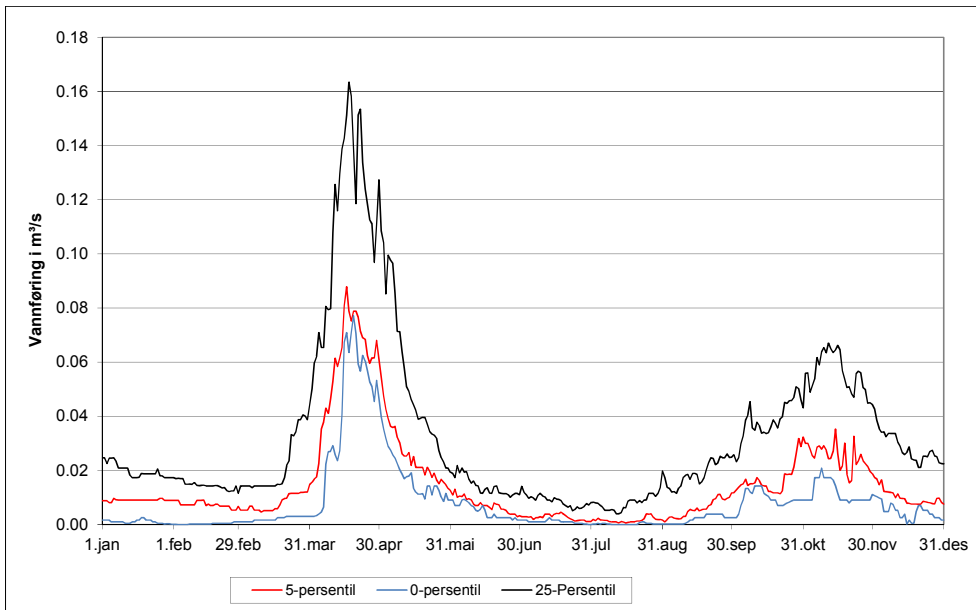
Nedbørfeltet til utslippspunkt 5 er vist i Figur 26. Avrenningsnormal 1961-1990 er på 23.1 l/s\*km<sup>2</sup>.



Figur 26. Utslippspunkt 5.

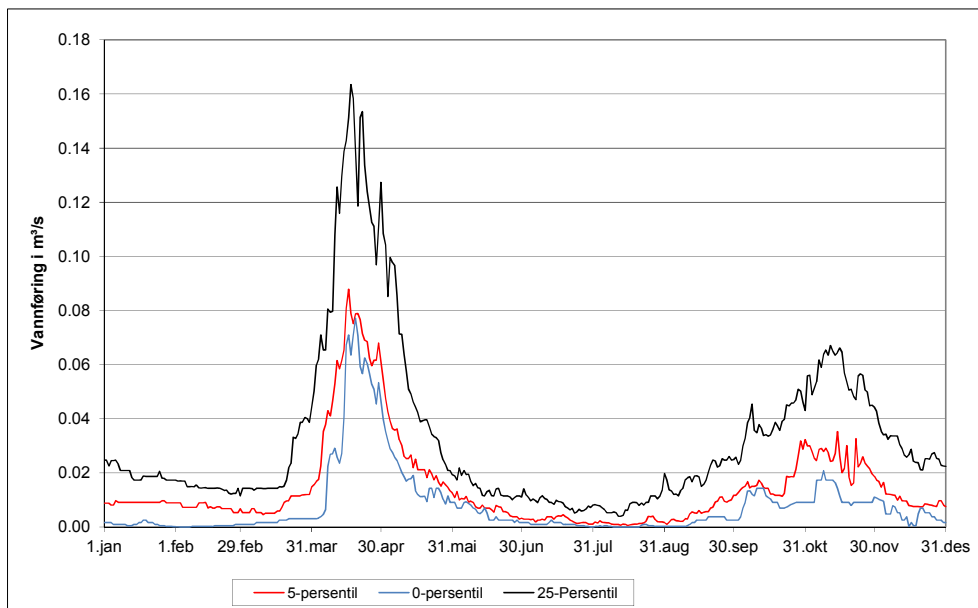


Figur 27. Utarbeidet tilsgiserie for utslippunkt 5.

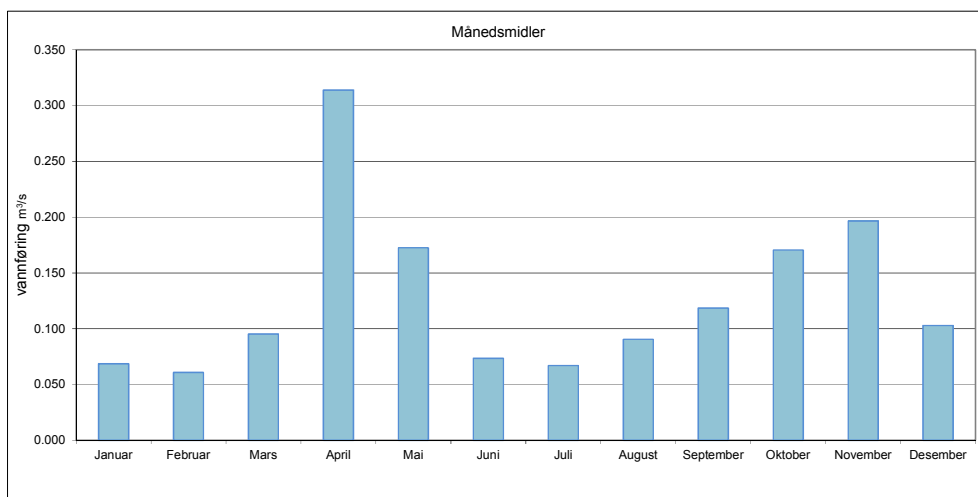


Figur 28. Utslippunkt 5, flerårstatistikk for døgndata, 0-persentil,5-persentil og 25-persentil.

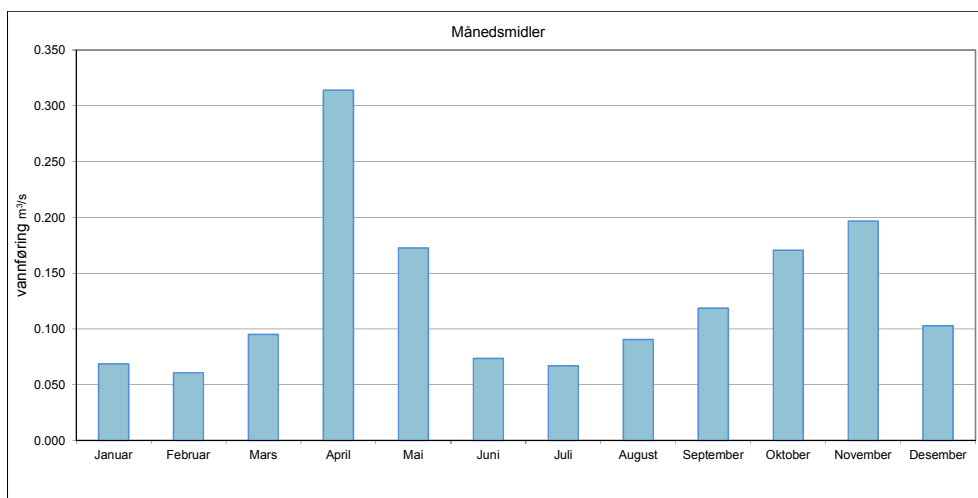




Figur 29. Utslippspunkt 5, flerårstatistikk for døgndata, 5-persentil og 50-persentil (Median).



Figur 30. Månedsmidler for utslippspunkt 5.



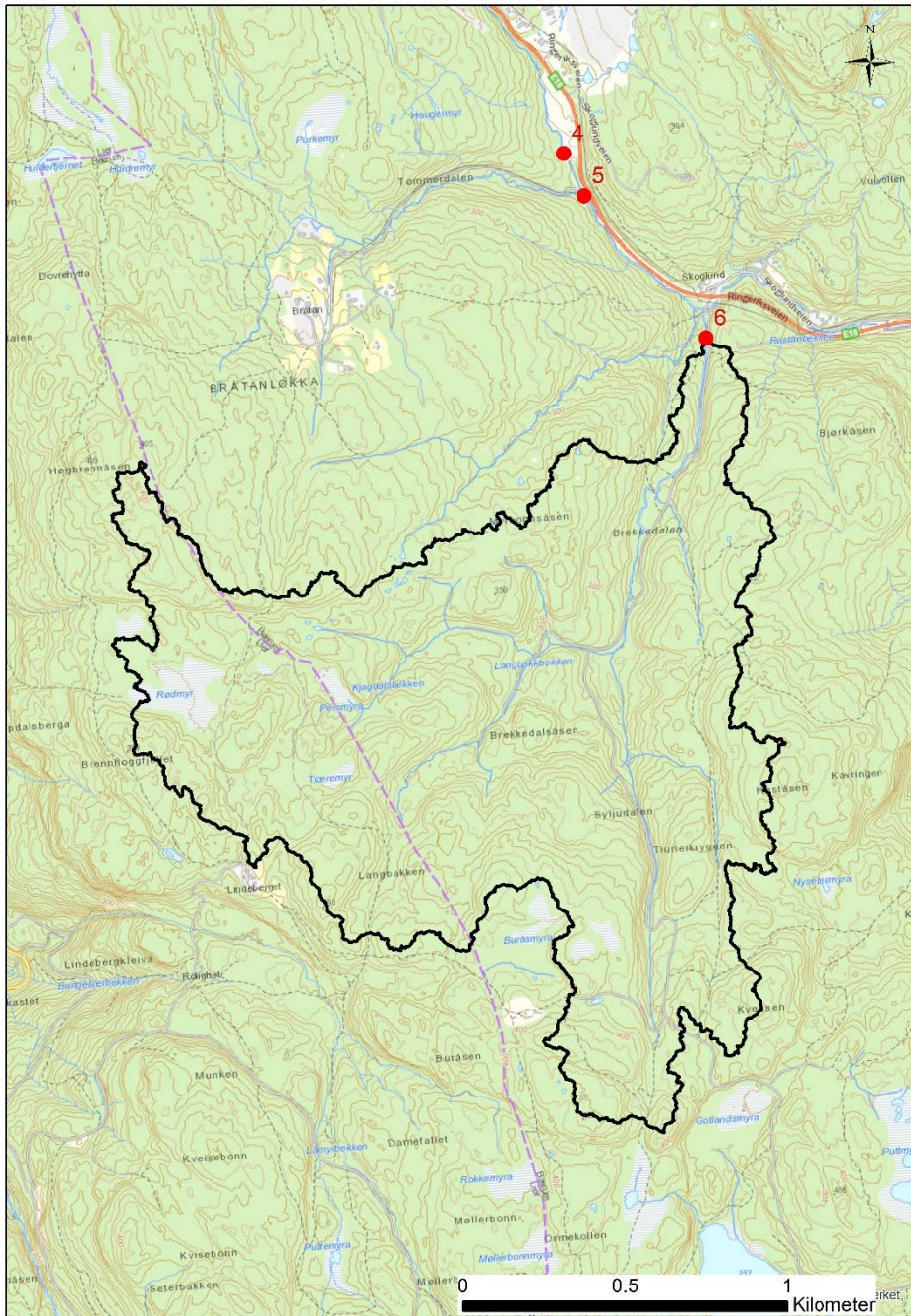
Figur 31. Årsmidler for utslippspunkt 5.

<b>Antall år i tilsigsserie</b>	<b>46</b>
<b>Feltareal (km<sup>2</sup>)</b>	<b>5.3870</b>
<b>Midlere spesifikk avrenning (l/s/km<sup>2</sup>)</b>	<b>23.6764</b>
<b>Qmiddel i m<sup>3</sup>/s</b>	<b>0.1275</b>
<b>Q max i m<sup>3</sup>/s</b>	<b>4.5840</b>
<b>Q min</b>	<b>0.0000</b>
<b>5-Persentil sommersesong (1.5 - 30-9) i m<sup>3</sup>/s</b>	<b>0.0026</b>
<b>5-Persentil Vintersesong (1.10 - 30.4) i m<sup>3</sup>/s</b>	<b>0.0091</b>
<b>5-percentil hele året i m<sup>3</sup>/s</b>	<b>0.0053</b>
<b>25 percentil i m<sup>3</sup>/s</b>	<b>0.0209</b>

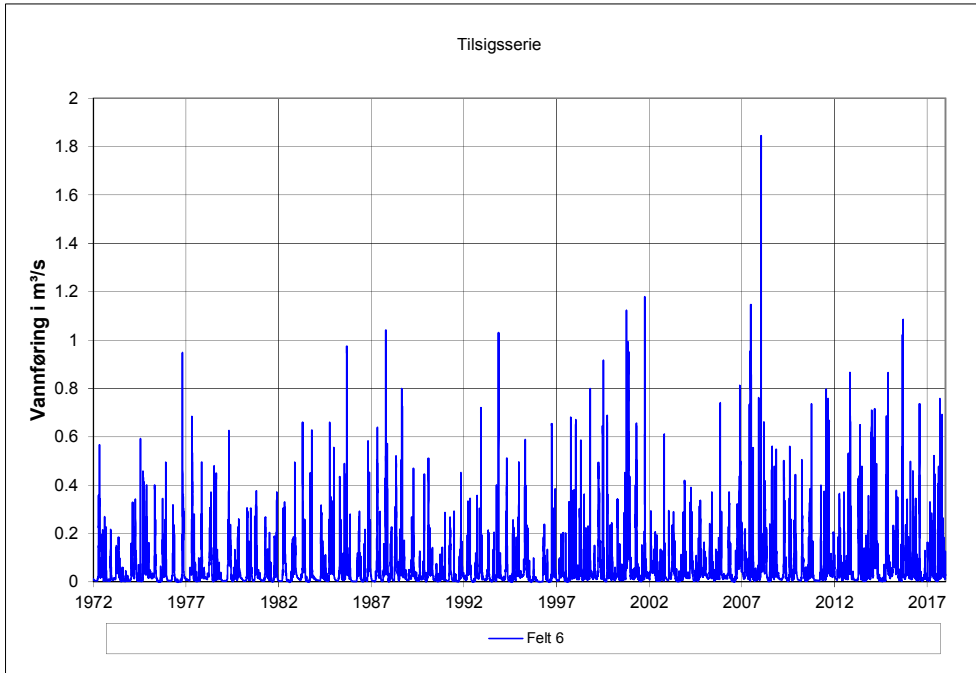
Tabell 5. Sammendrag for de ulike parametere for utslippspunkt 5.

2.1.6 Utslippspunkt 6

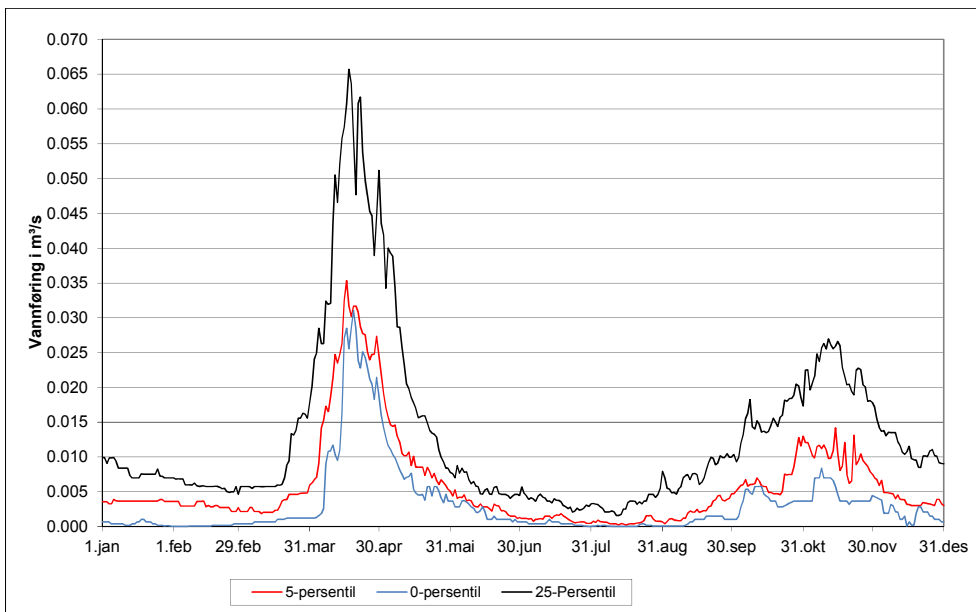
Nedbørfeltet til utslippspunkt 6 er vist i Figur 32. Avrenningsnormal 1961-1990 er på 19,9 l/s\*km<sup>2</sup>.



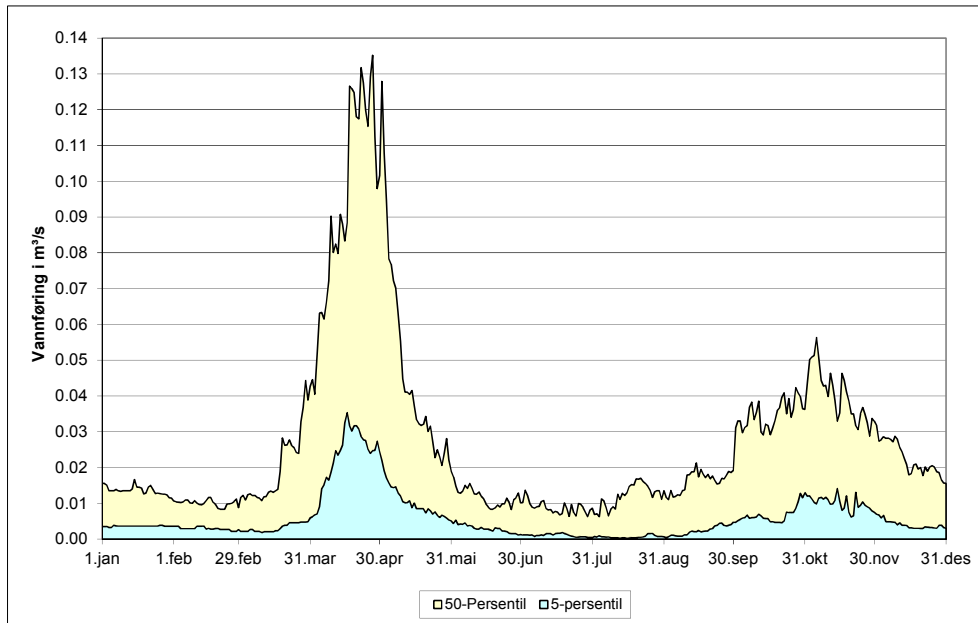
Figur 32. Utslippspunkt 6.



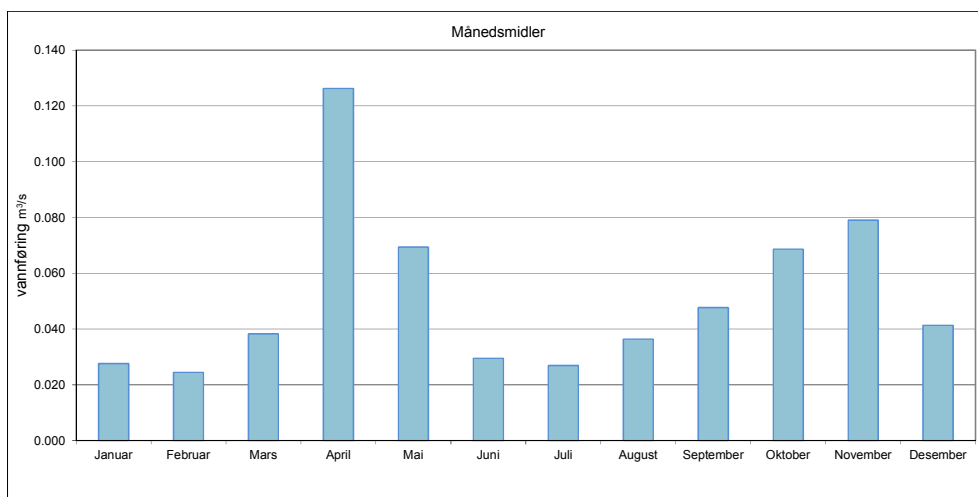
Figur 33. Utarbeidet tilsigsserie for utslippunkt 6.



Figur 34. Utslippunkt 6, flerårstatistikk for døgndata, 0-persentil,5-persentil og 25-persentil.

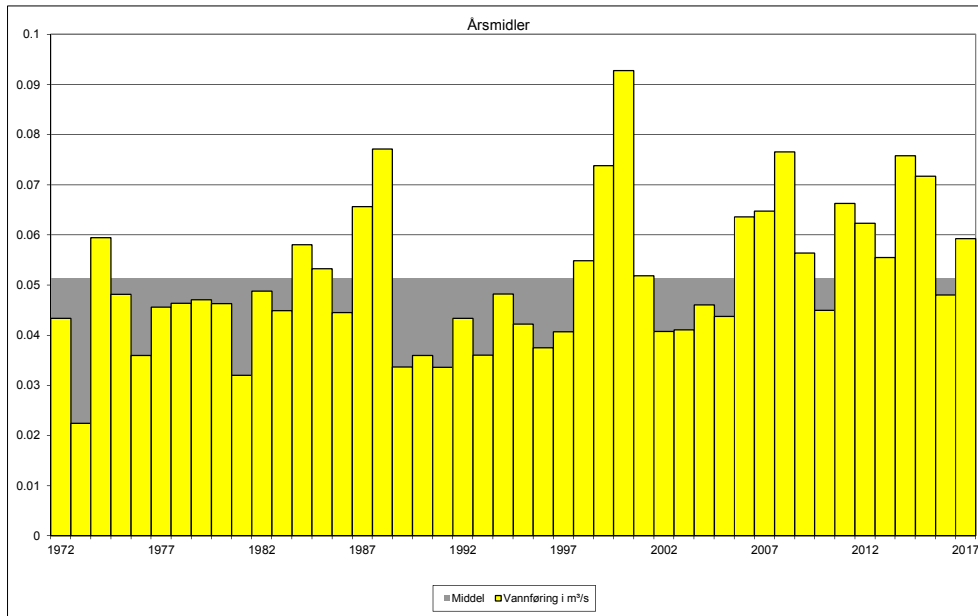


Figur 35. Utslippspunkt 6, flerårstatistikk for døgndata, 5-persentil og 50-persentil (Median).



Figur 36. Månedsmidler for utslippspunkt 6.





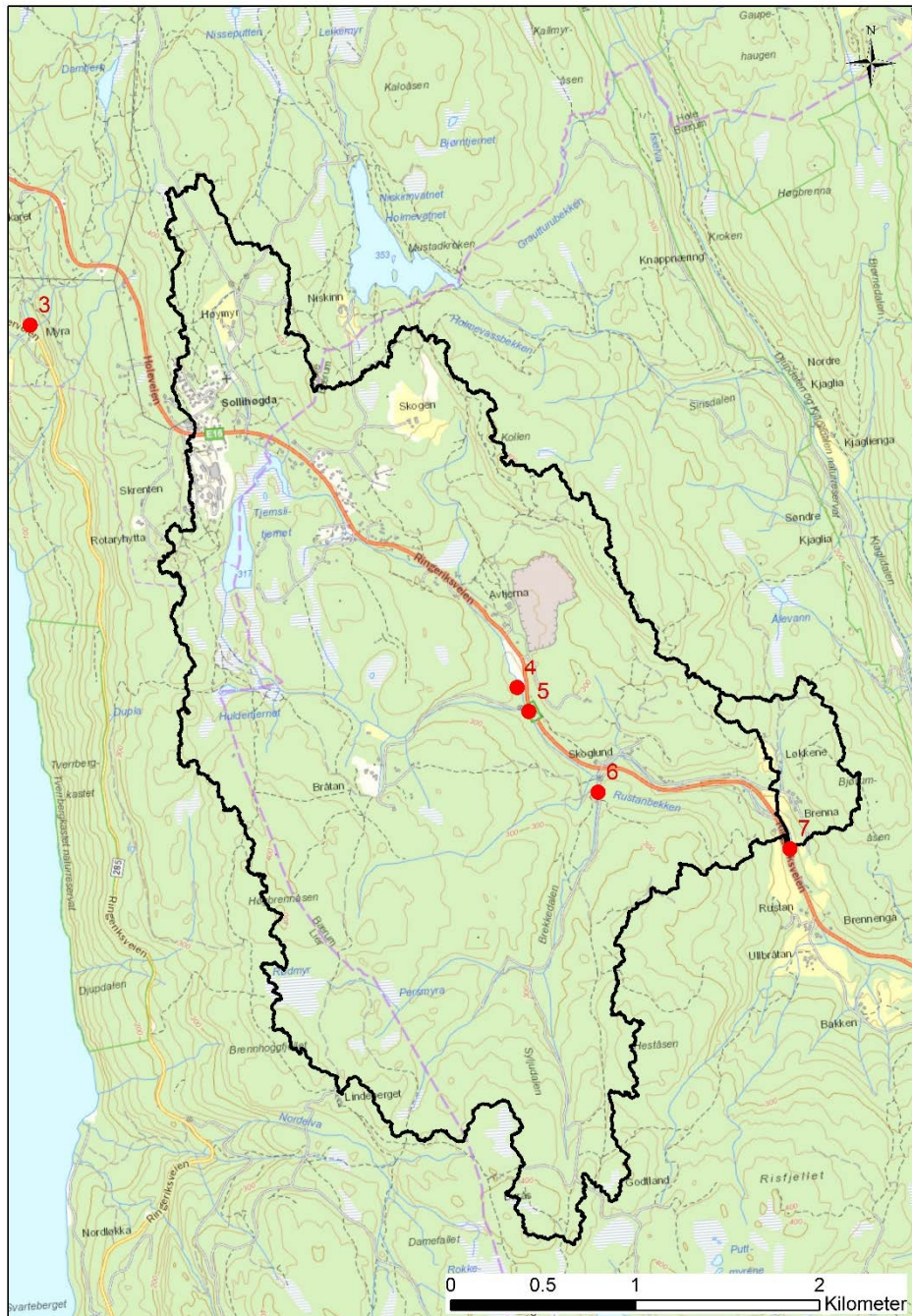
Figur 37. Årsmidler for utslippspunkt 6.

<b>Antall år i tilsigsserie</b>	<b>46</b>
<b>Feltareal (km<sup>2</sup>)</b>	<b>2.51371</b>
<b>Midlere spesifikk avrenning (l/s/km<sup>2</sup>)</b>	<b>20.39659</b>
<b>Qmiddel i m<sup>3</sup>/s</b>	<b>0.05127</b>
<b>Q max i m<sup>3</sup>/s</b>	<b>1.84270</b>
<b>Q min</b>	<b>0.00000</b>
<b>5-Persentil sommersesong (1.5 - 30.9) i m<sup>3</sup>/s</b>	<b>0.00104</b>
<b>5-Persentil Vintersesong (1.10 - 30.4) i m<sup>3</sup>/s</b>	<b>0.00366</b>
<b>5-percentil hele året i m<sup>3</sup>/s</b>	<b>0.00211</b>
<b>25 percentil i m<sup>3</sup>/s</b>	<b>0.00838</b>

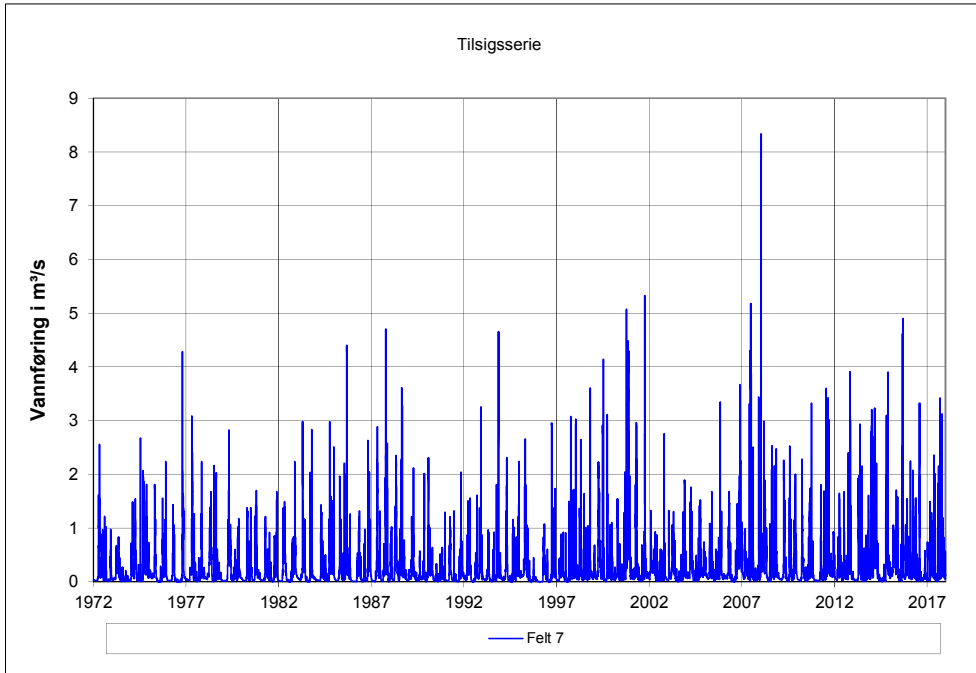
Tabell 6. Sammendrag for de ulike parametere for utslippspunkt 6.

2.1.7 Utslippspunkt 7

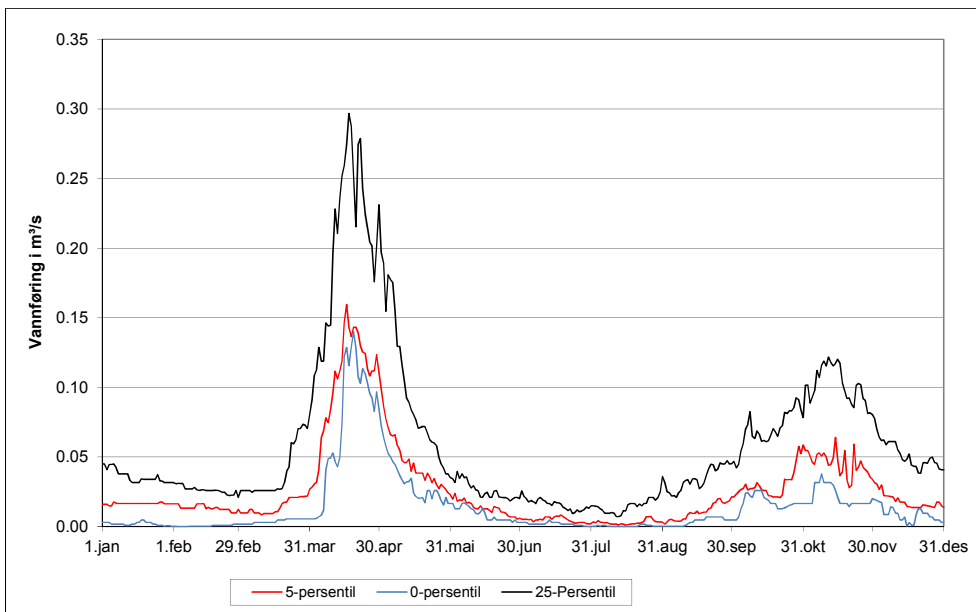
Nedbørfeltet til utslippspunkt 7 er vist i Figur 38. Avrenningsnormal 1961-1990 er på 21,8 l/s\*km<sup>2</sup>.



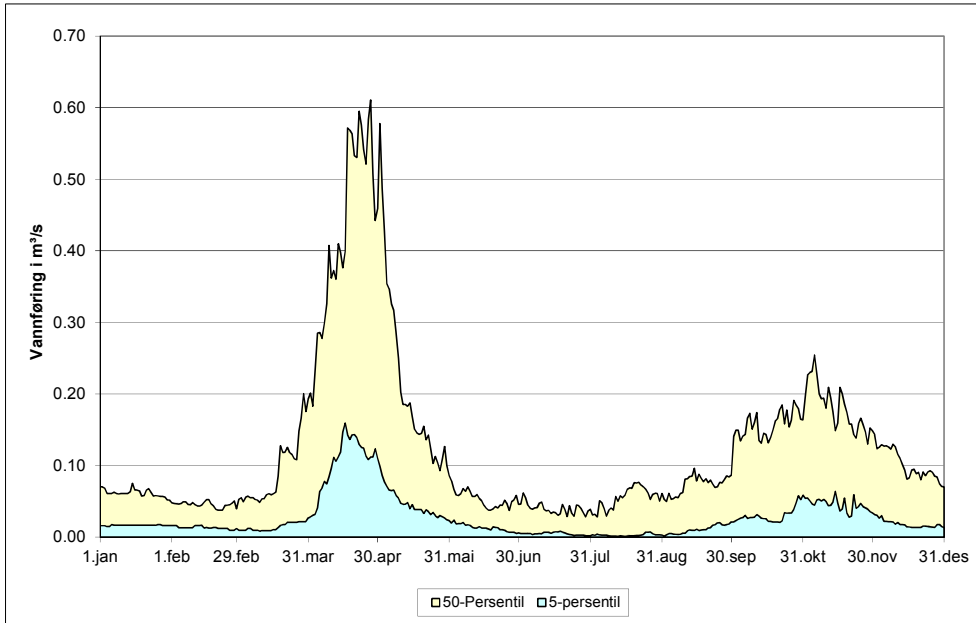
Figur 38. Utslippspunkt 7.



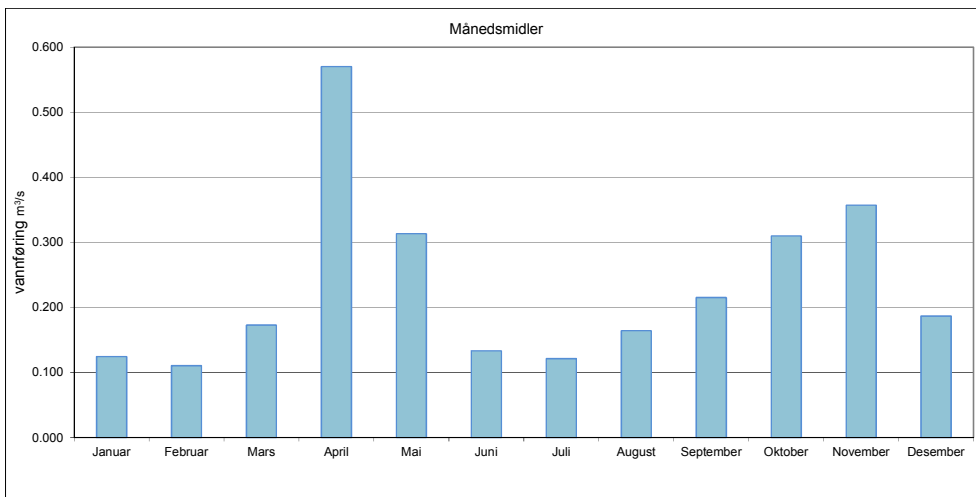
Figur 39. Utarbeidet tilsigsserie for utslippunkt 7.



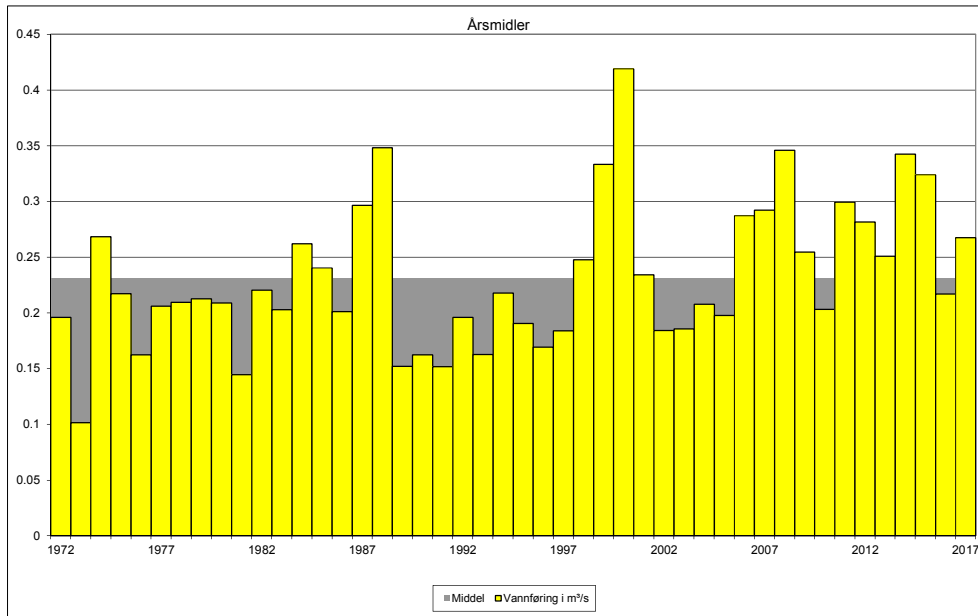
Figur 40. Utslippunkt 7, flerårstatistikk for døgndata, 0-persentil, 5-persentil og 25-persentil.



Figur 41. Utslippspunkt 7, flerårstatistikk for døgndata, 5-persentil og 50-persentil (Median).



Figur 42. Månedsmidler for utslippspunkt 7.



Figur 43. Årsmidler for utslippspunkt 7.

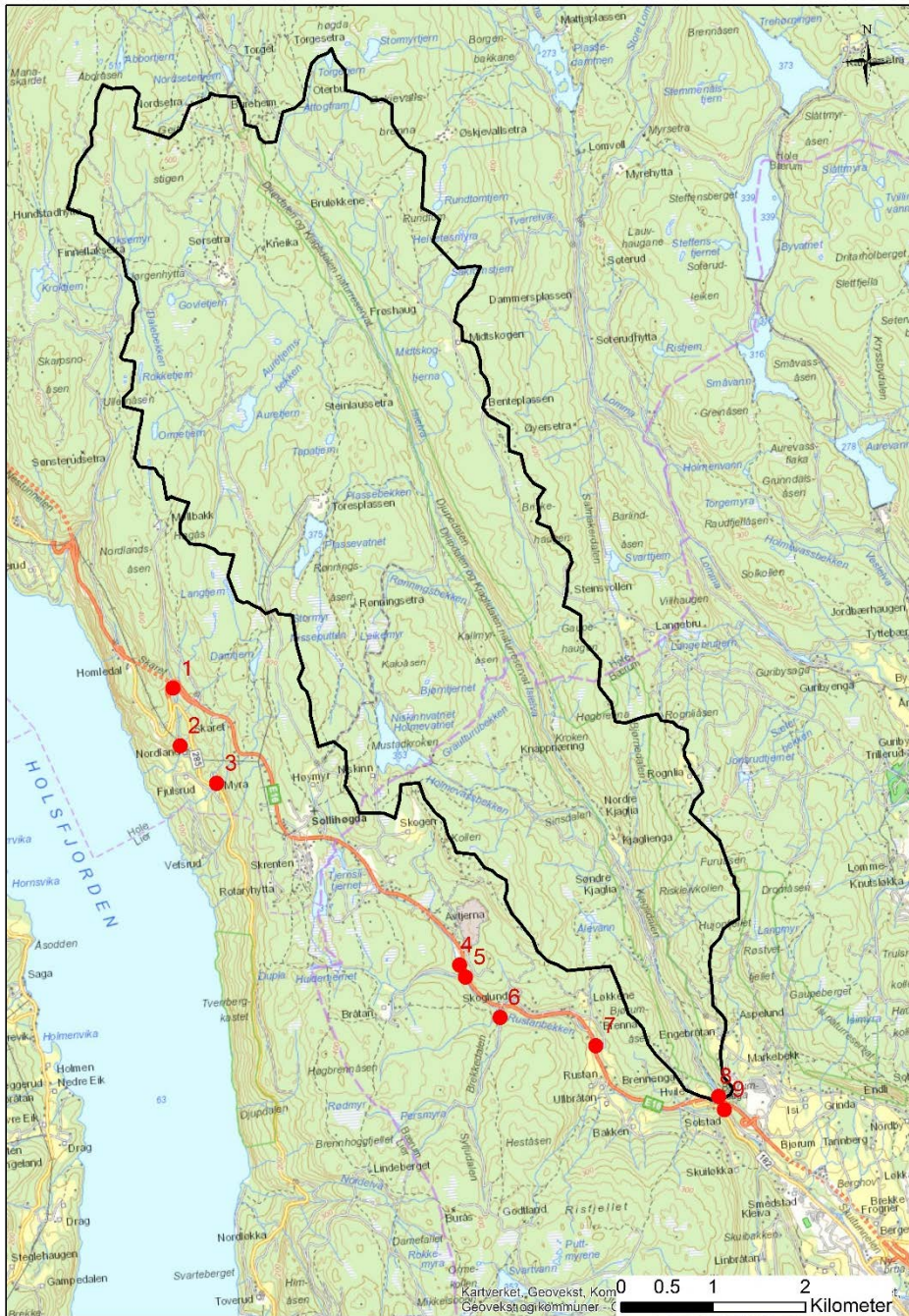
<b>Antall år i tilsigsserie</b>	<b>46</b>
<b>Feltareal (km<sup>2</sup>)</b>	<b>10.3644</b>
<b>Midlere spesifikk avrenning (l/s/km<sup>2</sup>)</b>	<b>22.3440</b>
<b>Qmiddel i m<sup>3</sup>/s</b>	<b>0.2316</b>
<b>Q max i m<sup>3</sup>/s</b>	<b>8.3231</b>
<b>Q min</b>	<b>0.0000</b>
<b>5-Persentil sommersesong (1.5 - 30.9) i m<sup>3</sup>/s</b>	<b>0.0047</b>
<b>5-Persentil Vintersesong (1.10 - 30.4) i m<sup>3</sup>/s</b>	<b>0.0165</b>
<b>5-percentil hele året i m<sup>3</sup>/s</b>	<b>0.0095</b>
<b>25 percentil i m<sup>3</sup>/s</b>	<b>0.0379</b>

Tabell 7. Sammendrag for de ulike parametere for utslippspunkt 7.

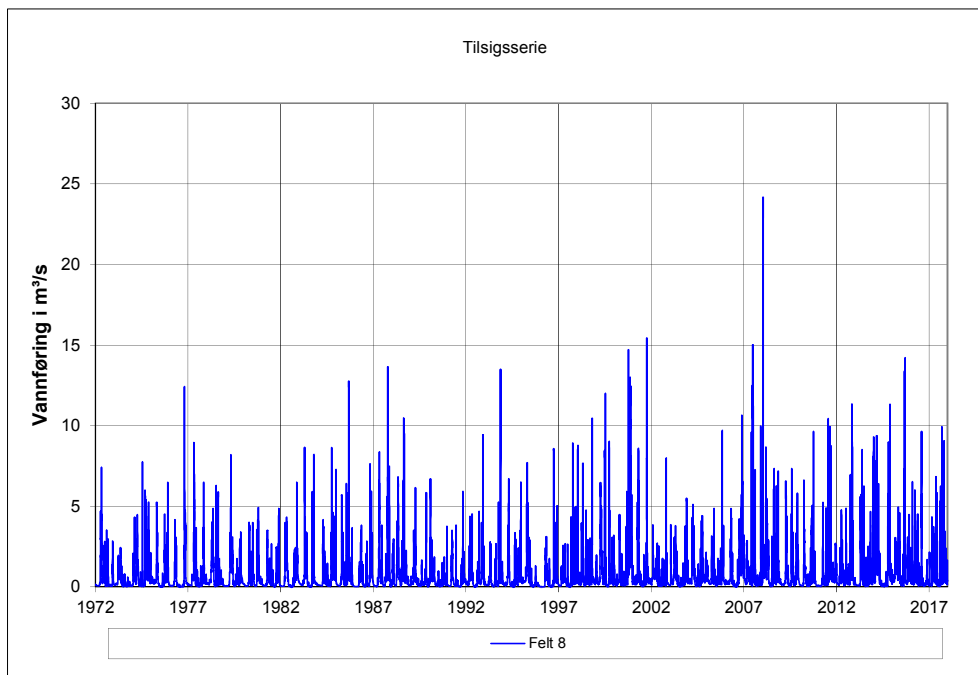


2.1.8 Utslippspunkt 8

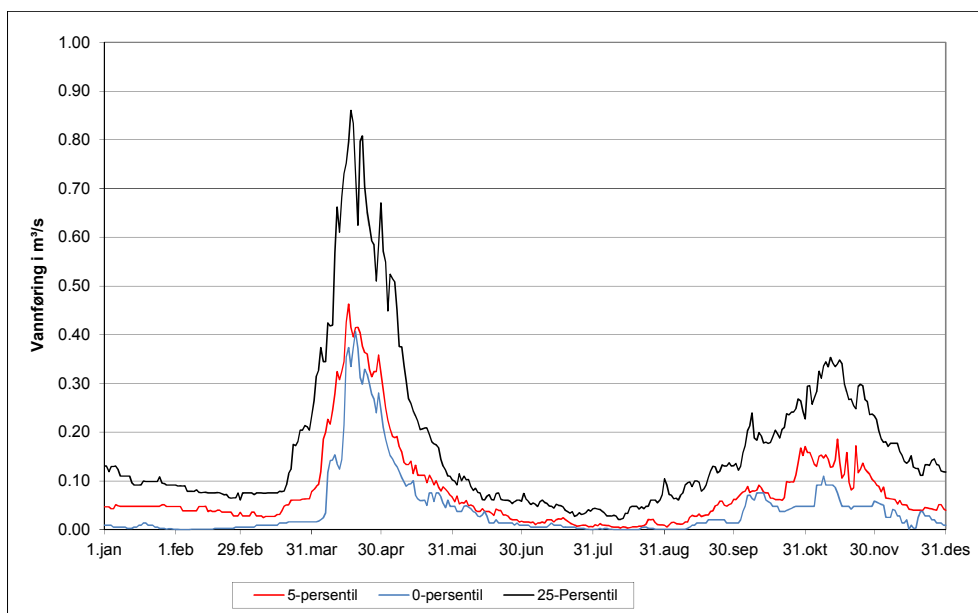
Nedbørfeltet til utslippspunkt 8 er vist i Figur 44. Avrenningsnormal 1961-1990 er på 19.5 l/s\*km<sup>2</sup>.



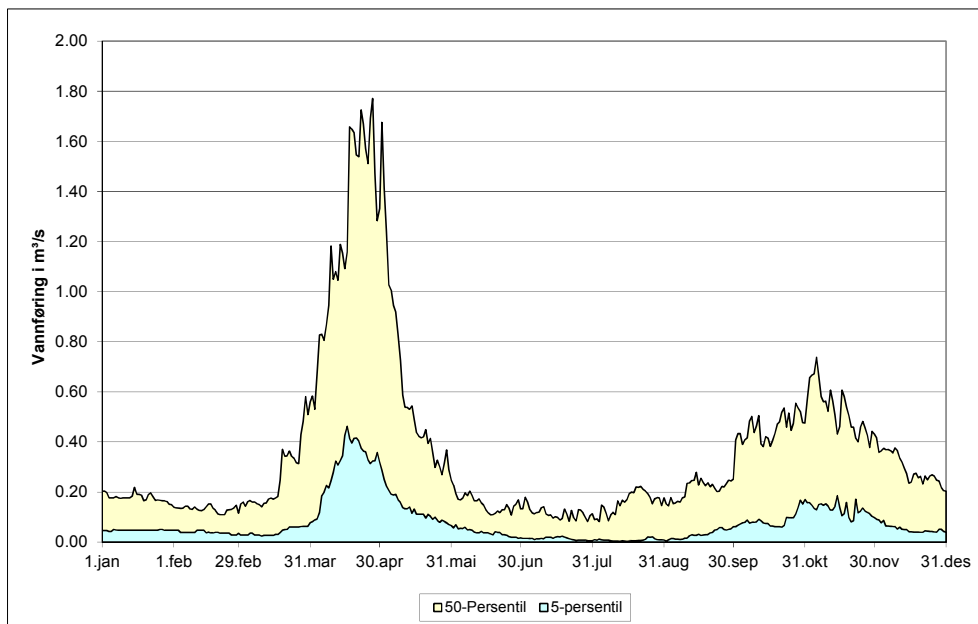
Figur 44. Utslippspunkt 8.



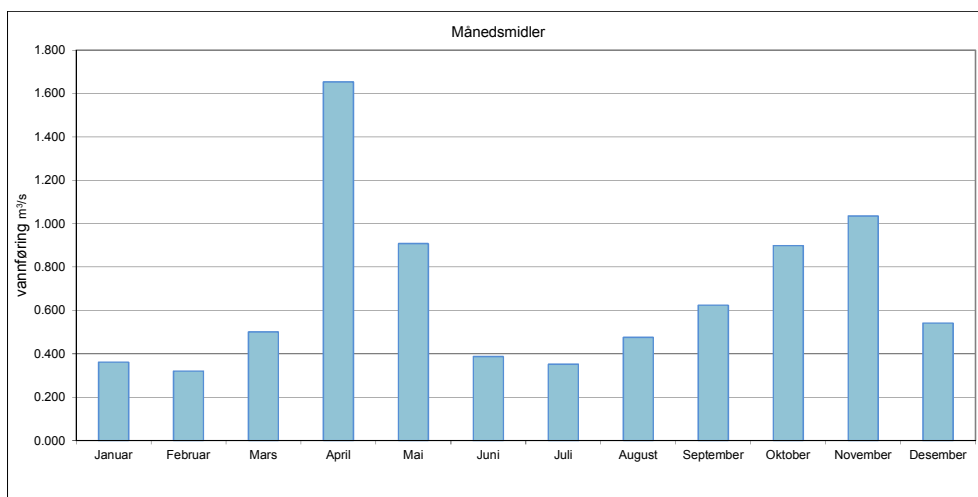
Figur 45. Utarbeidet tilsgsserie for utslippunkt 8.



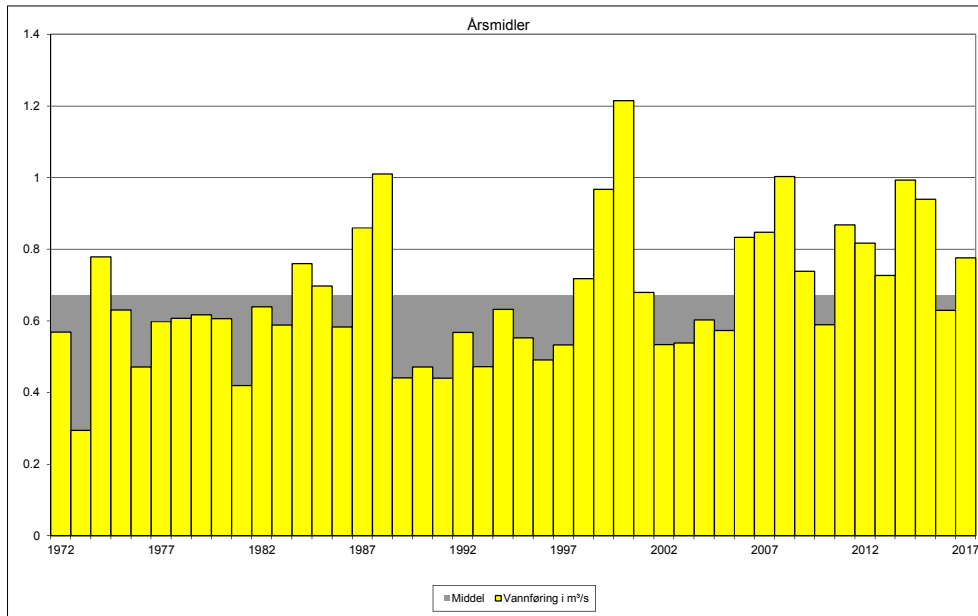
Figur 46. Utslippunkt 8, flerårstatistikk for døgndata, 0-persentil,5-persentil og 25-persentil.



Figur 47. Utslippspunkt 8, flerårstatistikk for døgndata, 5-persentil og 50-persentil (Median).



Figur 48. Månedsmidler for utslippspunkt 8.



Figur 49. Årsmidler for utslippspunkt 8.

<b>Antall år i tilsigsserie</b>	<b>46</b>
<b>Feltareal (km<sup>2</sup>)</b>	<b>33.6000</b>
<b>Midlere spesifikk avrenning (l/s/km<sup>2</sup>)</b>	<b>19.9866</b>
<b>Qmiddel i m<sup>3</sup>/s</b>	<b>0.6716</b>
<b>Q max i m<sup>3</sup>/s</b>	<b>24.1357</b>
<b>Q min</b>	<b>0.0000</b>
<b>5-Persentil sommersesong (1.5 - 30.9) i m<sup>3</sup>/s</b>	<b>0.0137</b>
<b>5-Persentil Vintersesong (1.10 - 30.4) i m<sup>3</sup>/s</b>	<b>0.0479</b>
<b>5-percentil hele året i m<sup>3</sup>/s</b>	<b>0.0277</b>
<b>25 percentil i m<sup>3</sup>/s</b>	<b>0.1098</b>

Tabell 8. Sammendrag for de ulike parametere for utslippspunkt 8.



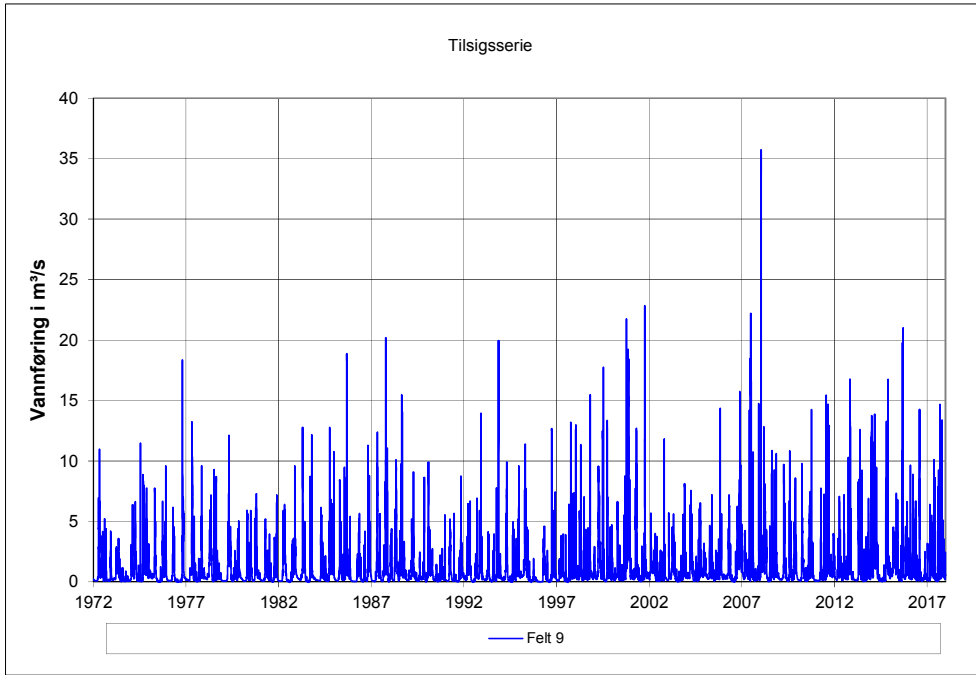
2.1.9 Utslippspunkt 9

Nedbørfeltet til utslippspunkt 9 er vist i Figur 50. Avrenningsnormal 1961-1990 er på 20,1 l/s\*km<sup>2</sup>.

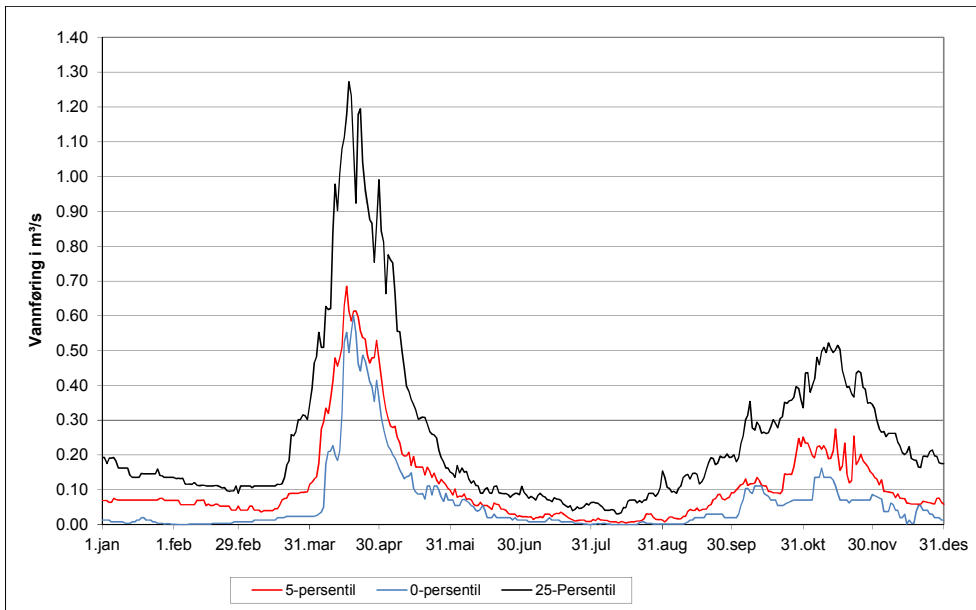


Figur 50. Utslippspunkt 9.

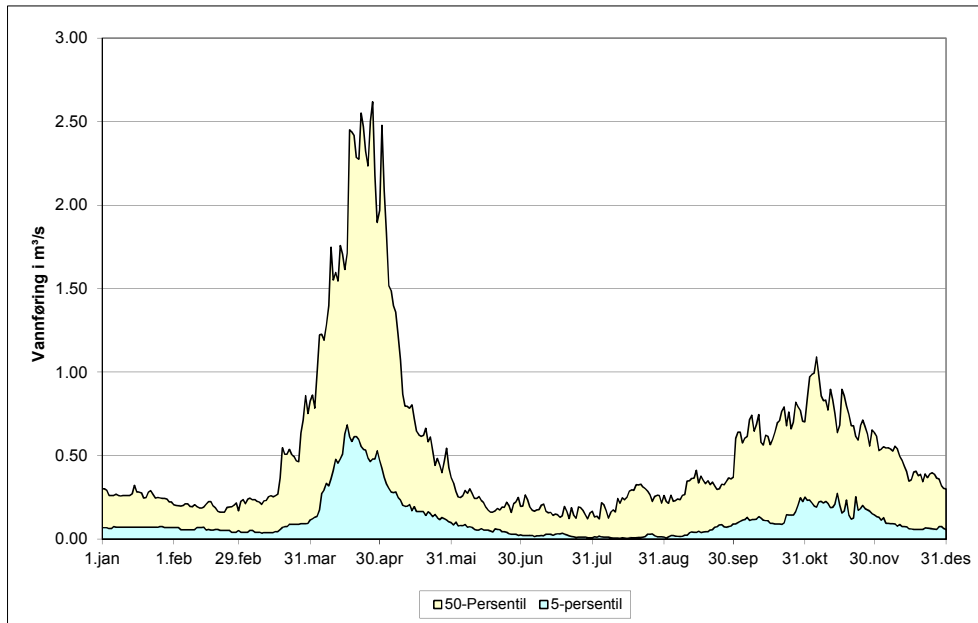




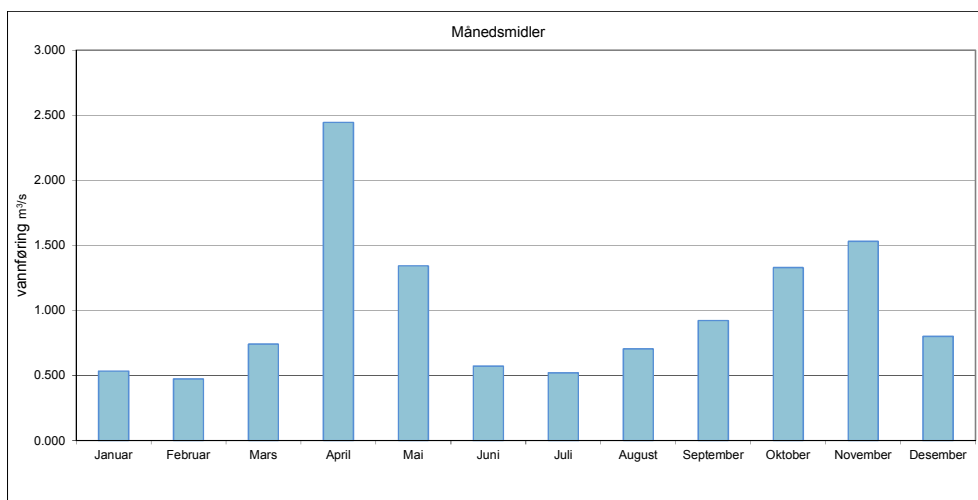
Figur 51. Utarbeidet tilsigsserie for utslippunkt 9.



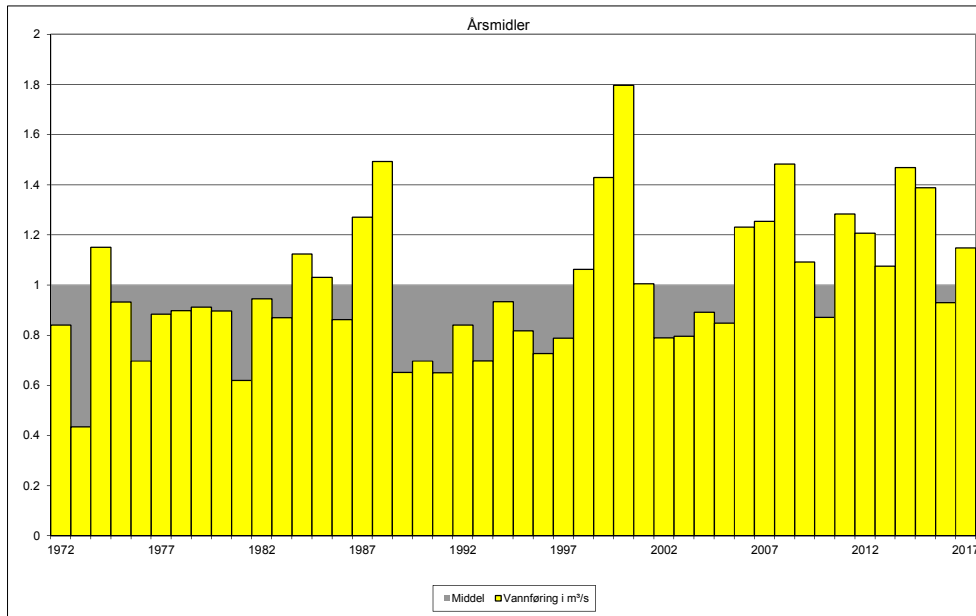
Figur 52. Utslippunkt 9, flerårstatistikk for døgndata, 0-persentil, 5-persentil og 25-persentil.



Figur 53. Utslippspunkt 9, flerårstatistikk for døgndata, 5-persentil og 50-persentil (Median).



Figur 54. Månedsmidler for utslippspunkt 9.



Figur 55. Årsmidler for utslippspunkt 9.

<b>Antall år i tilsigsserie</b>	<b>46</b>
<b>Feltareal (km<sup>2</sup>)</b>	<b>48.2000</b>
<b>Midlere spesifikk avrenning (l/s/km<sup>2</sup>)</b>	<b>20.6016</b>
<b>Qmiddel i m<sup>3</sup>/s</b>	<b>0.9930</b>
<b>Q max i m<sup>3</sup>/s</b>	<b>35.6885</b>
<b>Q min</b>	<b>0.0000</b>
<b>5-Persentil sommersesong (1.5 - 30-9) i m<sup>3</sup>/s</b>	<b>0.0202</b>
<b>5-Persentil Vintersesong (1.10 - 30.4) i m<sup>3</sup>/s</b>	<b>0.0709</b>
<b>5-percentil hele året i m<sup>3</sup>/s</b>	<b>0.0409</b>
<b>25 percentil i m<sup>3</sup>/s</b>	<b>0.1624</b>

Tabell 9. Sammendrag for de ulike parametere for utslippspunkt 9.

### 3. SAMMENDRAG

En analyse av vannføring i umålte felt har en betydelig usikkerhet. Denne analysen er basert på en antagelse av at de respektive utslippspunktene har tilsvarende avrenningsforhold som i Sæternbekken.

Vannføringene har en tydelig tendens til å være lave om vinteren og med den laveste vannføringen om sommeren i juni, juli og august. Det er viktig å være klar over den betydelige variasjonen i vannføringer fra år til år og måned til måned.