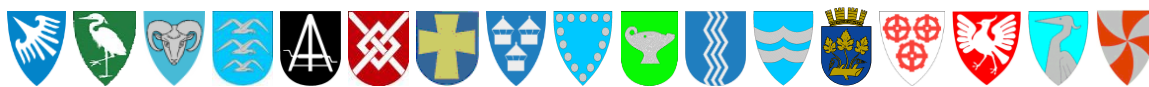


Kommunaltekniske normer for vann- og avløpsanlegg



Vedlegg 9

Overvannshåndtering

Revidert:
20.3.2015

1 FORMÅL

Vedleggets formål er å fastslå hvilke krav som stilles i forbindelse med håndtering av overvann. Videre konkretiseres aktuelle løsninger, både med hensyn på valg av nedbørsdata og tilpassing til klimaendringene, avrenningskoeffisienter, beregningsmetoder samt løsninger for lokal overvannshåndtering.

2 BEGRENSNINGER

Vedlegget begrenses til overvannshåndtering som er knyttet til det kommunale avløpsnett. Når belastningen på eksisterende nett skal beregnes skal ikke dimensjoneringskriteriene fra dette vedlegget legges til grunn, men de som gjaldt den gang systemet ble bygget.

3 FUNKSJONSKRAV

3.1 Dimensjonerende nedbør

Overvannsystemene skal dimensjoneres slik at oversvømmelser og tilbakeslag unngås ved dimensjonerende nedbør, og den alternative flomveien skal være kjent. Dimensjonerende nedbør er gitt av tabell 3.1.

Gruppe	Plassering	Frekvens
1	Landbruksområder og utmark med svært liten fare for skader ved eventuelle oversvømmelser.	10 år
2	Alle områder som ikke omfattes av gruppe 1 eller 3.	20 år
3	Områder der oversvømmelse gir spesielt store økonomiske og/eller samfunnsmessige ulemper.	50 år

Tabell 3.1 Dimensjonerende nedbør

I spesielle områder der konsekvensene av oversvømmelser blir særs store skal gjentakintervall utover det som framkommer av tabellen vurderes i samråd med kommunen.

For å ta høyde for de ventede klimaendringene skal intensiteten fra IVF-kurvene multipliseres med en **faktor** på **1,2**.

3.2 Ledningsanlegg

Ved dimensjonering av overvannsførende ledninger skal ledningen ikke stå under trykk ved dimensjonerende nedbør.

I prinsippet skal den varigheten på regnet som gir størst dimensjonerende vannmengde benyttes. Dette vil normalt være feltets konsentrasjonstid. For forholdsvis små felt kan varigheten settes til 10 minutter.

Minstedimensjonene gitt i normen skal overholdes uavhengig av dimensjoneringen.

3.3 Lokal håndtering

All form for lokal håndtering skal avklares særskilt og godkjennes av kommunens VA-ansvarlig.

Fordrøyningsanlegg skal dimensjoneres slik at volumet ikke overskrides ved dimensjonerende nedbør, uavhengig av varigheten. Overløpet fra et fordrøyningsanlegg skal fortrinnsvis gå til en uavhengig flomvei. Inn- og utløp skal utformes slik at fare for tilstopping og frysing forhindres.

Åpne overvannsystemer (grøfter og renner) skal ha alternative flomveier som trer i kraft dersom det normale løpet tettes til eller dersom kapasiteten overskrides.

Der det benyttes infiltrasjonsanlegg som volumreducerende tiltak, skal dette avklares særskilt med VA-ansvarlig i kommunen.

3.4 Rensing av overvann

Normalt stilles det ikke krav til rensing av overvann. Der overvannet er betydelig forurenset skal tiltak for å redusere utslipp av forurensning settes inn og avklares med VA-ansvarlig i kommunen.

4

LØSNINGER

4.1 Beregningsmetoder

For felt med mindre areal enn 20 ha kan det benyttes manuelle beregningsmetoder ved dimensjonering av overvannsystemer. Dersom det eksisterer ferdig etablerte modeller over området anbefales imidlertid disse brukt. For komplekse felt og felt med større areal enn 20 ha skal det alltid benyttes databaserte simuleringmodeller ved dimensjonering av overvannsmengder.

Manuelle beregningsmetoder

Der feltets karakter tilsier at man kan benytte manuelle metoder for beregning av dimensjonerende vannføring (Q_{dim}) kan den rasjonelle metode benyttes. Q_{dim} er da gitt av følgende:

$$Q_{\text{dim}} = c \cdot i \cdot A$$

der c = avrenningskoeffisienten
 i = nedbørsintensiteten
 A = nedslagsfeltets areal

Nedbørsintensiteten finnes fra gjeldende IVF-kurve (se kap. 4.2). Avrenningskoeffisienten framgår av tabell 4.1.

Type Areal	Koeffisient (c)
Tette flater	0,85 - 0,95
Bykjerne	0,70 - 0,90
Rekkehus-/ leilighetsområde	0,60 - 0,80
Eneboligområde	0,50 - 0,70
Grusvei/ -plasser	0,70 - 0,80
Industriområde	0,70 - 0,90
Plen, park, eng, skog, dyrket mark etc.	0,30 - 0,50

Tabell 4.1 Avrenningskoeffisienter

For flate og permeable overflater med stor avstand ned til grunnvannsnivå benyttes de laveste verdiene. For mer bratte og tette overflater eller der grunnvannsspeilet ofte går opp til overflaten benyttes de høyeste verdiene.

I tilfeller der store jordbruksområder heller ned mot bebyggelse eller viktig infrastruktur, må

andre avrenningskoeffisienter vurderes i samråd med kommunen.

For felt med ulike avrenningskoeffisienter kan midlere avrenningskoeffisient beregnes etter formelen:

$$C_{\text{midl}} = \frac{c_1 A_1 + c_2 A_2 + \dots + c_n A_n}{A_1 + A_2 + \dots + A_n}$$

Databaserte simuleringmetoder

Dersom det eksisterer ferdig kalibrerte modeller over området skal disse brukes. Alternativt kan simuleringen gjøres med ukalibrerte modeller. I slike tilfeller skal modellen verifiseres så godt det lar seg gjøre basert på eksisterende data.

Når databaserte simuleringmodeller benyttes skal maksimal vannføring fra modell-beregningene multipliseres med en sikkerhetsfaktor på 1,1. Dimensjonerende vannmengde er da gitt ved:

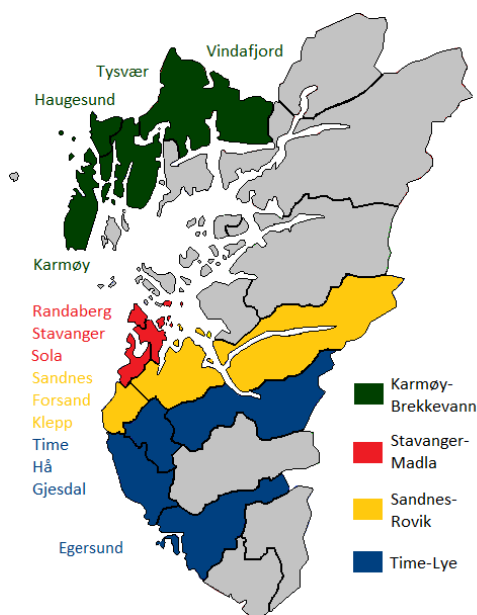
$$Q_{\text{dim}} = Q_{\text{maks}} \cdot 1,1$$

Ved all databasert simulering skal det foretas manuelle kontrollberegninger.

4.2 Nedbørsdata

Uavhengig av beregningsmetode er det sentralt å benytte representative nedbørsdata. Figur 4.1 viser hvilke nedbørsdata som skal benyttes for hvilke områder. IVF-kurver for de fire målestasjonene finnes bakerst i vedlegget.

Figur 4.1 Nedbørsmålere med tilhørende områder



4.3 Lokal håndtering

Rørmagasin og åpne basseng er de mest aktuelle innretningene for fordrøyning. Rørmagasin er overdimensjonerte rør med strupet utløp. Åpne basseng kan ha permanent vannspeil eller de kan være tørre i tørrvårsperioder. Andre løsninger kan benyttes etter avtale med VA-ansvarlig.

Anleggene skal tilrettelegges for inspeksjon, drift og vedlikehold.

Fordrøyningsmagasin og –basseng skal dimensjoneres i henhold til VA/miljøblad nr. 69.

Infiltrasjonsanlegg skal utføres i henhold til VA/miljøblad nr. 92 der dette tillates brukt.

Overvannsdammer skal utformes i henhold til VA/miljøblad nr. 69 og 75.

4.4 Flomveier

Dersom overvannsystemet blir overbelastet, tiltettet eller ødelagt skal det finnes et avrenningssystem på overflaten som vannet kan renne bort på uten uakseptable skadevirkninger. Disse flomveiene skal dimensjoneres for å kunne ta unna all avrenning fra hele nedbørsfeltet, og skal minst analyseres for et 200årsregn.

Kapasiteten til flomveien skal angis, og det må kontrolleres at nedenforliggende områder kan håndtere de tilførte vannmengdene fra flomveien.

4.5 Forurensingsreduksjon

I veier og gater med stor trafikkbelastning ($\text{ÅDT} > 10\,000$) bør det benyttes rensetiltak på overvannet. I andre veier og gater må det benyttes SF Ø1000mm. Forhold knyttet til rensing av overvann, og eventuelle løsninger, skal avklares med VA-ansvarlig i kommunen.

Sedimenteringsbasseng skal plasseres i terrenget slik at de i anleggsfasen fanger opp mest mulig av overflatevannet.

Karmøy – Brekkevann

Stasjonsnummer: 47240

Periode: 1968 - 2003

Antall sesonger: 34

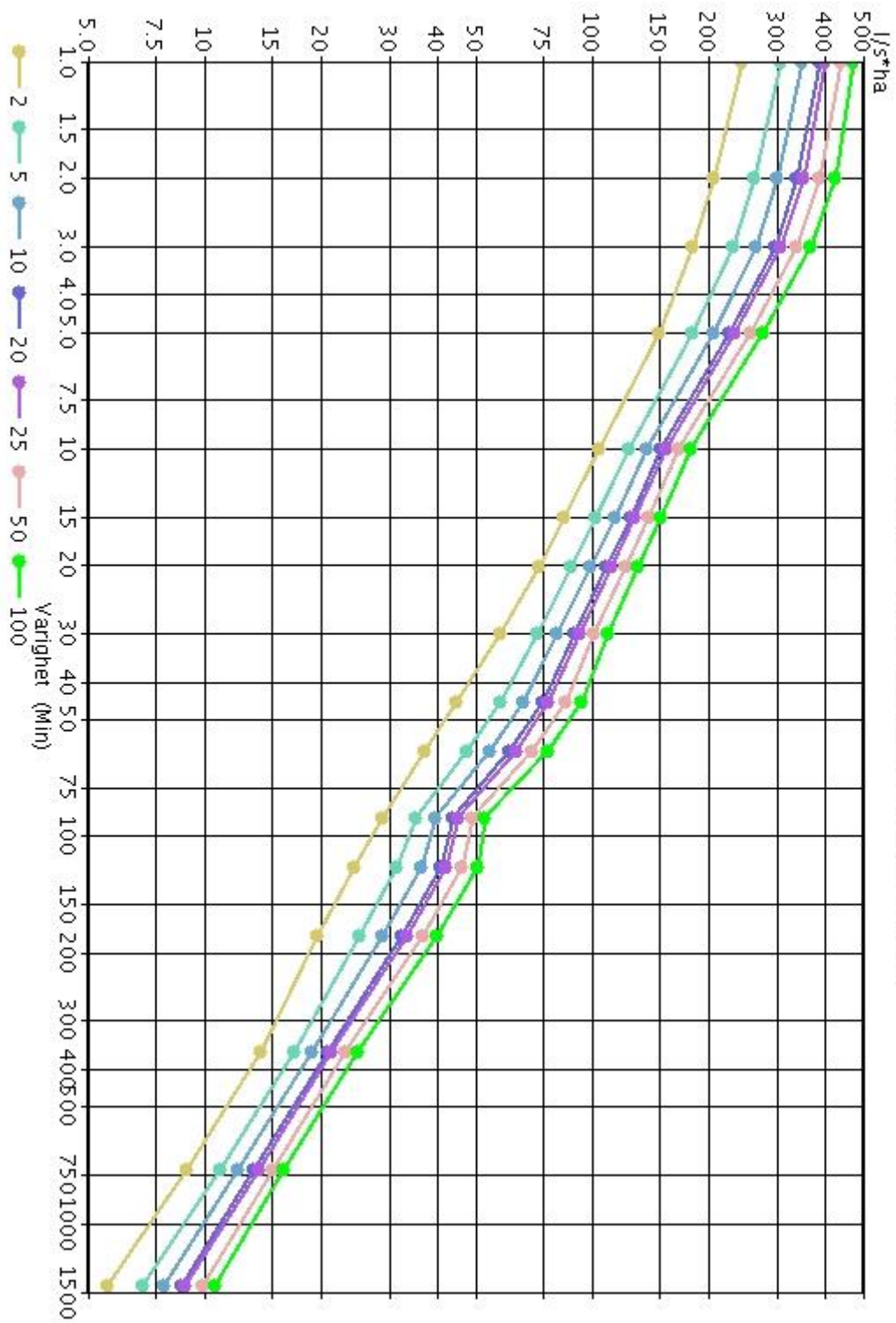
Intensitet (l/s*ha)

År	1 min.	2 min.	3 min.	5 min.	10 min.	15 min.	20 min.	30 min.	45 min.	60 min.	90 min.	120 min.	180 min.	360 min.	720 min.	1440 min.
2	242,5	204,0	179,9	147,4	103,3	84,4	72,6	57,8	44,6	36,8	28,7	24,3	19,5	13,9	9,0	5,6
5	303,6	261,8	229,7	181,6	123,7	102,0	88,1	71,6	57,6	47,4	35,1	31,3	24,9	16,9	10,9	6,9
10	344,1	300,1	262,6	204,2	137,2	113,7	98,4	80,8	66,1	54,4	39,4	35,9	28,5	18,8	12,1	7,8
20	382,9	336,8	294,3	225,9	150,2	124,9	108,3	89,6	74,4	61,1	43,4	40,3	32,0	20,7	13,3	8,7
25	395,2	348,4	304,3	232,8	154,3	128,4	111,4	92,4	77,0	63,3	44,7	41,7	33,1	21,2	13,7	8,9
50	433,1	384,3	335,2	254,0	167,0	139,4	121,1	101,0	85,0	69,8	48,7	46,1	36,4	23,0	14,9	9,8
100	470,8	419,9	365,9	275,1	179,5	150,3	130,7	109,6	93,0	76,4	52,7	50,4	39,8	24,8	16,0	10,6
200	513,5	464,7	402,5	298,3	191,7	159,1	137,9	116,1	99,4	81,7	55,9	53,9	42,7	26,5	17,1	11,5

Nedbørsum (mm)

År	1 min.	2 min.	3 min.	5 min.	10 min.	15 min.	20 min.	30 min.	45 min.	60 min.	90 min.	120 min.	180 min.	360 min.	720 min.	1440 min.
2	1,5	2,4	3,2	4,4	6,2	7,6	8,7	10,4	12,0	13,2	15,5	17,5	21,1	30,0	38,9	48,4
5	1,8	3,1	4,1	5,4	7,4	9,2	10,6	12,9	15,6	17,1	19,0	22,5	26,9	36,5	47,1	59,6
10	2,1	3,6	4,7	6,1	8,2	10,2	11,8	14,5	17,8	19,6	21,3	25,8	30,8	40,6	52,3	67,4
20	2,3	4,0	5,3	6,8	9,0	11,2	13,0	16,1	20,1	22,0	23,4	29,0	34,6	44,7	57,5	75,2
25	2,4	4,2	5,5	7,0	9,3	11,6	13,4	16,6	20,8	22,8	24,1	30,0	35,7	45,8	59,2	76,9
50	2,6	4,6	6,0	7,6	10,0	12,5	14,5	18,2	23,0	25,1	26,3	33,2	39,3	49,7	64,4	84,7
100	2,8	5,0	6,6	8,3	10,8	13,5	15,7	19,7	25,1	27,5	28,5	36,3	43,0	53,6	69,1	91,6
200	3,1	5,6	7,2	8,9	11,5	14,3	16,5	20,9	26,8	29,4	30,2	38,8	46,1	57,2	73,9	99,4

47240 KARMØY - BREKKEVANN Returperiode(år)



Stavanger – Madla

Stasjonsnummer: 44580

Periode: 1983 - 2009

Antall sesonger: 19

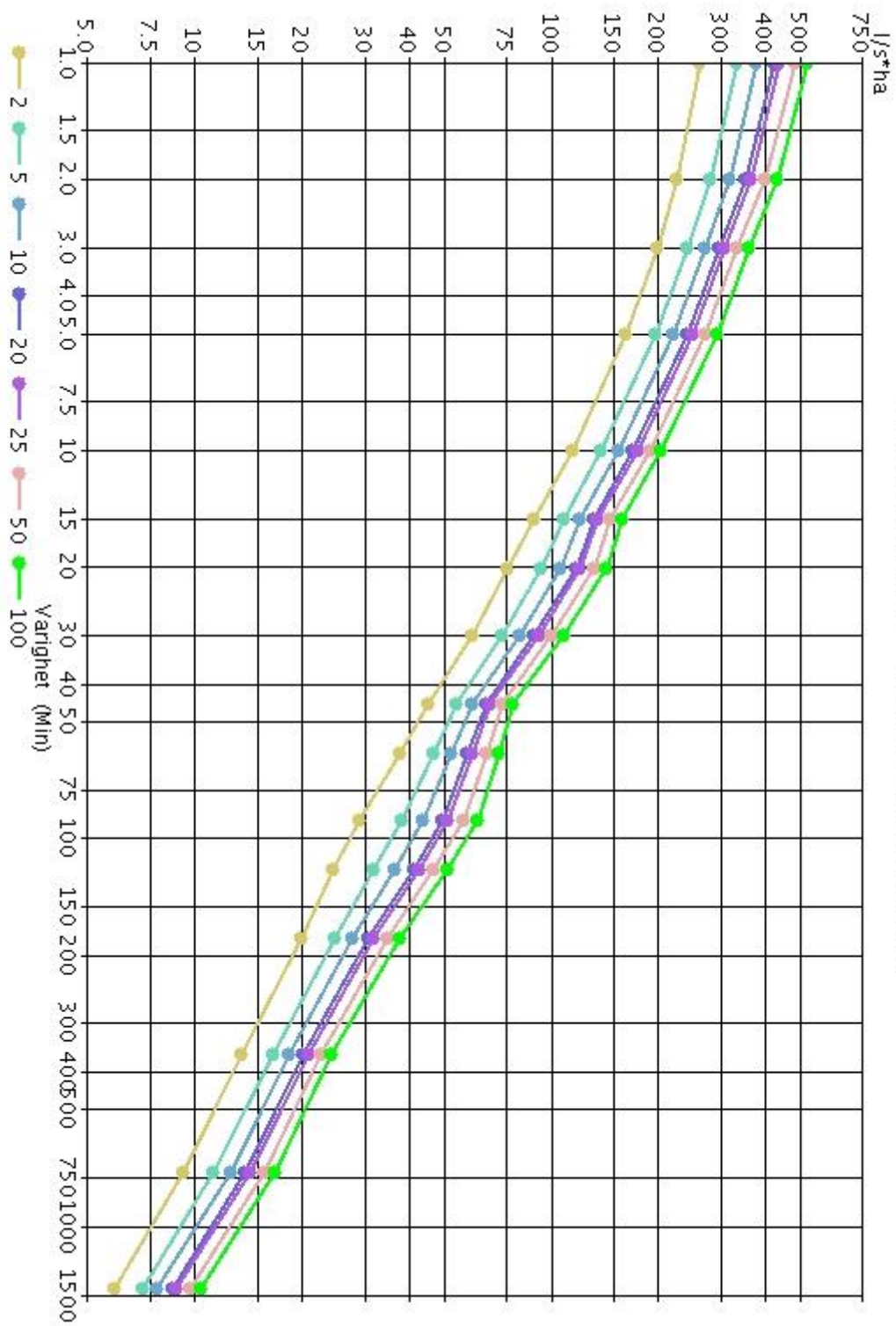
Intensitet (l/s*ha)

År	1 min.	2 min.	3 min.	5 min.	10 min.	15 min.	20 min.	30 min.	45 min.	60 min.	90 min.	120 min.	180 min.	360 min.	720 min.	1440 min.
2	257,9	224,6	197,0	161,2	114,3	89,3	75,1	59,4	45,1	37,3	28,9	24,4	19,8	13,5	9,2	5,9
5	328,3	278,7	239,6	195,7	137,8	107,3	93,1	72,3	53,8	46,3	37,7	31,5	24,5	16,4	11,2	7,1
10	374,9	314,5	267,7	218,5	153,4	119,1	105,0	80,9	59,6	52,3	43,6	36,2	27,6	18,2	12,6	7,8
20	419,6	348,8	294,7	240,3	168,4	130,5	116,4	89,1	65,1	58,0	49,2	40,8	30,6	20,0	13,8	8,6
25	433,8	359,7	303,3	247,3	173,1	134,1	120,0	91,7	66,8	59,8	51,0	42,2	31,5	20,6	14,2	8,8
50	477,4	393,3	329,7	268,7	187,7	145,3	131,1	99,7	72,2	65,4	56,5	46,7	34,4	22,4	15,5	9,6
100	520,8	426,6	355,9	289,9	202,2	156,3	142,2	107,7	77,6	70,9	61,9	51,1	37,3	24,1	16,7	10,3
200	564,1	459,8	382,1	311,0	216,7	167,3	153,3	115,6	82,9	76,5	67,3	55,5	40,2	25,9	17,9	11,0

Nedbørsum (mm)

År	1 min.	2 min.	3 min.	5 min.	10 min.	15 min.	20 min.	30 min.	45 min.	60 min.	90 min.	120 min.	180 min.	360 min.	720 min.	1440 min.
2	1,5	2,7	3,5	4,8	6,9	8,0	9,0	10,7	12,2	13,4	15,6	17,6	21,4	29,2	39,7	51,0
5	2,0	3,3	4,3	5,9	8,3	9,7	11,2	13,0	14,5	16,7	20,4	22,7	26,5	35,4	48,4	61,3
10	2,2	3,8	4,8	6,6	9,2	10,7	12,6	14,6	16,1	18,8	23,5	26,1	29,8	39,3	54,4	67,4
20	2,5	4,2	5,3	7,2	10,1	11,7	14,0	16,0	17,6	20,9	26,6	29,4	33,0	43,2	59,6	74,3
25	2,6	4,3	5,5	7,4	10,4	12,1	14,4	16,5	18,0	21,5	27,5	30,4	34,0	44,5	61,3	76,0
50	2,9	4,7	5,9	8,1	11,3	13,1	15,7	17,9	19,5	23,5	30,5	33,6	37,2	48,4	67,0	82,9
100	3,1	5,1	6,4	8,7	12,1	14,1	17,1	19,4	21,0	25,5	33,4	36,8	40,3	52,1	72,1	89,0
200	3,4	5,5	6,9	9,3	13,0	15,1	18,4	20,8	22,4	27,5	36,3	40,0	43,4	55,9	77,3	95,0

44580 STAVANGER - MADLA Returperiode(år)



Sandnes – Rovik

Stasjonsnummer: 44730

Periode: 1974 - 2002

Antall sesonger: 24

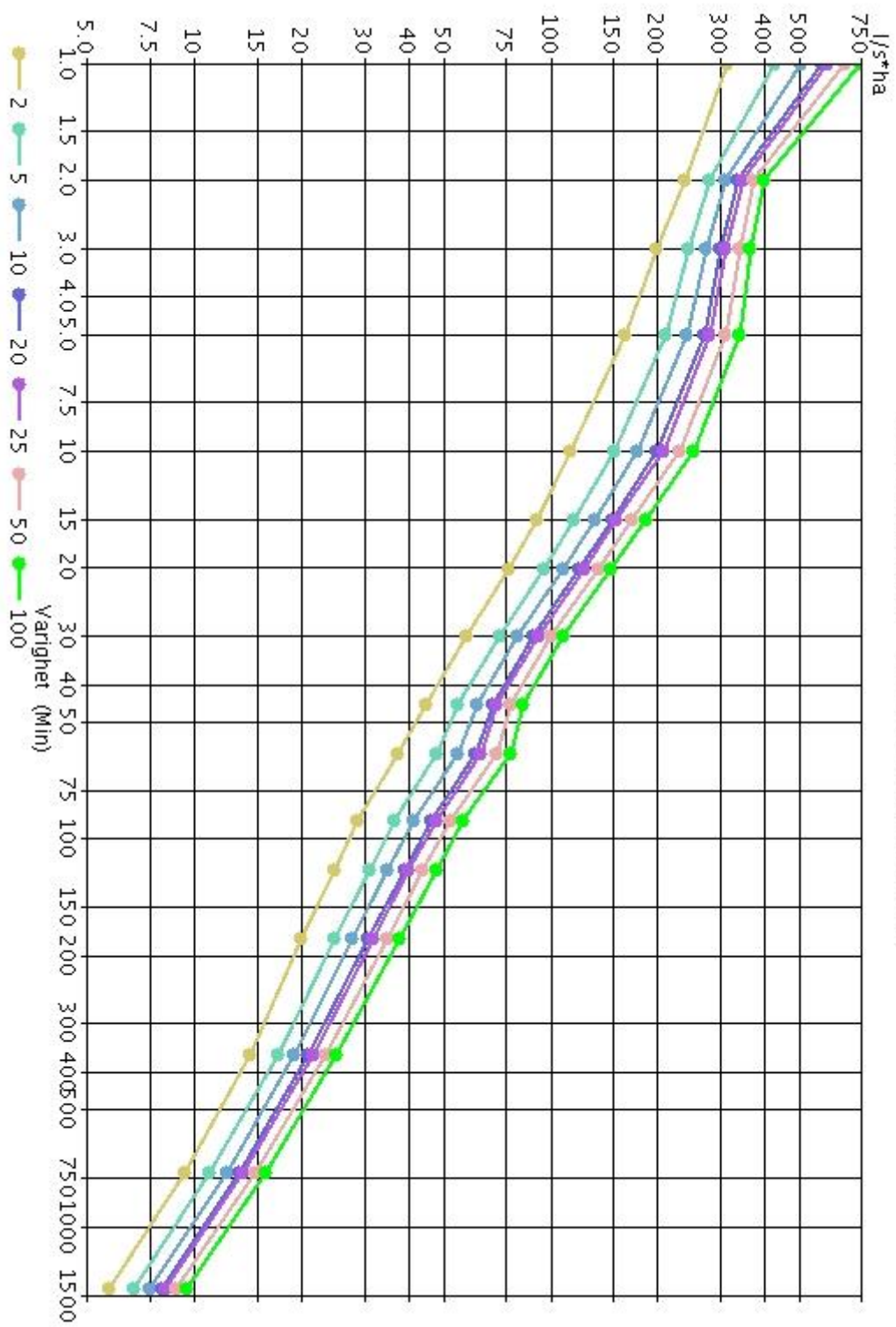
Intensitet (l/s*ha)

År	1 min.	2 min.	3 min.	5 min.	10 min.	15 min.	20 min.	30 min.	45 min.	60 min.	90 min.	120 min.	180 min.	360 min.	720 min.	1440 min.
2	309,8	235,4	197,5	160,1	113,2	90,7	76,0	57,8	44,4	37,2	28,6	24,6	19,7	14,2	9,3	5,7
5	424,9	278,6	241,6	207,7	150,3	115,5	94,9	71,3	54,8	47,7	36,1	30,7	24,5	17,1	11,0	6,7
10	501,1	307,2	270,8	239,1	174,8	131,9	107,4	80,3	61,7	54,6	41,1	34,7	27,6	18,9	12,2	7,4
20	574,2	334,6	298,9	269,3	198,3	147,7	119,4	88,9	68,3	61,3	45,9	38,6	30,6	20,7	13,3	8,0
25	597,4	343,4	307,8	278,9	205,7	152,7	123,3	91,6	70,4	63,4	47,4	39,8	31,5	21,3	13,6	8,2
50	668,9	370,2	335,2	308,3	228,7	168,1	135,0	100,0	76,8	69,9	52,1	43,6	34,5	23,1	14,7	8,8
100	739,8	396,8	362,4	337,6	251,5	183,4	146,6	108,4	83,2	76,3	56,7	47,3	37,4	24,8	15,7	9,4
200	673,8	434,5	398,7	374,9	275,3	199,1	159,9	118,2	90,3	83,7	62,1	51,7	40,6	26,7	16,6	10,0

Nedbørsum (mm)

År	1 min.	2 min.	3 min.	5 min.	10 min.	15 min.	20 min.	30 min.	45 min.	60 min.	90 min.	120 min.	180 min.	360 min.	720 min.	1440 min.
2	1,9	2,8	3,6	4,8	6,8	8,2	9,1	10,4	12,0	13,4	15,4	17,7	21,3	30,7	40,2	49,2
5	2,5	3,3	4,3	6,2	9,0	10,4	11,4	12,8	14,8	17,2	19,5	22,1	26,5	36,9	47,5	57,9
10	3,0	3,7	4,9	7,2	10,5	11,9	12,9	14,5	16,7	19,7	22,2	25,0	29,8	40,8	52,7	63,9
20	3,4	4,0	5,4	8,1	11,9	13,3	14,3	16,0	18,4	22,1	24,8	27,8	33,0	44,7	57,5	69,1
25	3,6	4,1	5,5	8,4	12,3	13,7	14,8	16,5	19,0	22,8	25,6	28,7	34,0	46,0	58,8	70,8
50	4,0	4,4	6,0	9,2	13,7	15,1	16,2	18,0	20,7	25,2	28,1	31,4	37,3	49,9	63,5	76,0
100	4,4	4,8	6,5	10,1	15,1	16,5	17,6	19,5	22,5	27,5	30,6	34,1	40,4	53,6	67,8	81,2
200	4,0	5,2	7,2	11,2	16,5	17,9	19,2	21,3	24,4	30,1	33,5	37,2	43,8	57,7	71,7	86,4

44730 SANDNES – ROVIK Returperiode(år)



Time – Lye

Stasjonsnummer: 44190

Periode: 1981 - 2001

Antall sesonger: 16

Intensitet (l/s*ha)

År	1 min.	2 min.	3 min.	5 min.	10 min.	15 min.	20 min.	30 min.	45 min.	60 min.	90 min.	120 min.	180 min.	360 min.	720 min.	1440 min.
2	268,0	238,0	212,6	177,3	133,2	108,4	87,7	66,7	49,5	40,1	31,4	26,6	20,5	13,9	9,1	5,6
5	353,7	318,4	289,9	244,4	189,4	159,9	135,3	108,5	79,3	62,1	44,6	35,5	25,8	16,9	11,4	7,0
10	410,4	371,7	341,1	288,8	226,7	194,0	166,8	136,2	99,1	76,7	53,3	41,3	29,4	18,8	13,0	8,0
20	464,9	422,8	390,2	331,4	262,4	226,7	197,1	162,7	118,0	90,7	61,6	46,9	32,8	20,7	14,5	8,9
25	482,2	439,0	405,8	344,9	273,8	237,1	206,7	171,2	124,0	95,1	64,3	48,7	33,9	21,3	14,9	9,2
50	535,3	489,0	453,8	386,5	308,7	269,1	236,2	197,1	142,5	108,8	72,4	54,2	37,2	23,2	16,4	10,0
100	588,1	538,5	501,4	427,9	343,4	300,8	265,5	222,9	160,9	122,4	80,5	59,7	40,5	25,1	17,9	10,9
200	653,5	599,6	556,4	476,1	384,8	339,9	300,2	252,1	181,4	137,7	89,4	65,8	44,0	27,0	19,4	11,9

Nedbørsum (mm)

År	1 min.	2 min.	3 min.	5 min.	10 min.	15 min.	20 min.	30 min.	45 min.	60 min.	90 min.	120 min.	180 min.	360 min.	720 min.	1440 min.
2	1,6	2,9	3,8	5,3	8,0	9,8	10,5	12,0	13,4	14,4	17,0	19,2	22,1	30,0	39,3	48,4
5	2,1	3,8	5,2	7,3	11,4	14,4	16,2	19,5	21,4	22,4	24,1	25,6	27,9	36,5	49,2	60,5
10	2,5	4,5	6,1	8,7	13,6	17,5	20,0	24,5	26,8	27,6	28,8	29,7	31,8	40,6	56,2	69,1
20	2,8	5,1	7,0	9,9	15,7	20,4	23,7	29,3	31,9	32,7	33,3	33,8	35,4	44,7	62,6	76,9
25	2,9	5,3	7,3	10,3	16,4	21,3	24,8	30,8	33,5	34,2	34,7	35,1	36,6	46,0	64,4	79,5
50	3,2	5,9	8,2	11,6	18,5	24,2	28,3	35,5	38,5	39,2	39,1	39,0	40,2	50,1	70,8	86,4
100	3,5	6,5	9,0	12,8	20,6	27,1	31,9	40,1	43,4	44,1	43,5	43,0	43,7	54,2	77,3	94,2
200	3,9	7,2	10,0	14,3	23,1	30,6	36,0	45,4	49,0	49,6	48,3	47,4	47,5	58,3	83,8	102,8

44190 TIME - LYE Returperiode(år)

