

Til: Dag Kjetil Tonheim  
Fra: Leif Basberg  
Dato: 2012-04-12

## Reguleringsplan Gnr. 22 bnr. 8 mfl. Hovland – Industri og utvikling, Eigersund kommune, Rogaland.

### Innledning

I forbindelse med reguleringsplan for industriområde på Hovland har Eigersund kommune engasjert Norconsult AS for å vurdere konsekvenser av at vannet som fordrøyningsbasseng blir fjernet. Notatet er utarbeidet av Leif Basberg som er NVE godkjent fagansvarlig i Flomhydrologi og Hydraulikk og flomavledning i henhold til damsikkerhetsforskriften.

Torvhustjørna er lokalisert på Eigerøya vest for Egersund i Eigersund kommune se figur 1 som også viser nedbørfeltet til Torvhustjørna.



Figur 1 Plassering av Torvhustjørna på Eigerøya vest for Egersund

Torvhustjørna er lokalisert rett innenfor et område som benyttes til variert industriell aktivitet og spredt boligbebyggelse. Området ble befart den 11. april, 2012 av Leif Basberg fra Norconsult AS og Dag Kjetil Tonheim fra Eigersund Kommune. Formålet med befaring var å vurdere området hydrologisk, hydraulisk og med hensyn på rasfare.



Bilde 1 Torvhustjørna sett mot østnordøst

## Bakgrunn

Eigersund kommune har laget en reguleringsplan som har vært på høring /1/ som er uten større kommentarer med unntak av kommentarer fra NVE /2/ vedrørende fordrøyningseffekt. Dette notat er et svar på noen av de kommentarer som er gitt av NVE. Utover reguleringsplan og brev fra NVE er relevante retningslinjer fra NVE benyttet i arbeidet. Eigersund kommune er medlem av Norge Digital og kartunderlag er hentet derfra. Vi har benyttet FKB-Geovekst data. Det er 1 m ekvidistanse tilgjengelig for store deler av nedbørfeltet til Torvhustjørna.

## Hydrologi

Nedbørfeltet til Torvhustjørna er på 23,6 ha målt fra første overvannsledning vist i figur 2. Fra Torvhustjørna renner vannet først gjennom et myrlignende område før det ledes i en veldefinert bekk. Fra veikryssing rett oppstrøms industriområdet ledes bekken i et 500 mm rør forbi industriområdet og ned til det opprinnelige bekkefar. Før bekken renner ut i havet ledes den igjen i et VAV rør under kaianlegget (figur 2). Eigersund kommune har tegninger og dimensjoner på ledningsnett.

Nedslagsfeltet er dominert av svaberg med ingen til svært liten løsmasse overdekning. Det er ingen fare for løsmasseskred eller ras langs bekkefarene. Idag er det allerede en hurtig avrenning fra feltet. Torvhustjørna vil dempe flomtoppene og gir mulighet til fordrøyning av vannet før det ledes til sjøen.

For å bestemme dimensjonerende flom, har vi brukt den rasjonelle metode. Dimensjonerende flom skal være en 200 års-flom for et industri område som dette /3/.

Nedbørfelt areal: 23,6 ha

Konsentrasjonstid: 20 minutter (lengste strømningsvei 650 m, vannhastighet 0,5 m/s)

Lengste strømningsvei er funnet fra kartet. Vannhastighet er anslått, siden det ikke er veldefinerte bekker oppstrøms Torvhustjørna har vi brukt 0,5 m/s som representativ for avrenning på overflaten.

Bruker  $C = 0,8$  det gjelder for grus, vei, plasser og fjellområde uten lyng

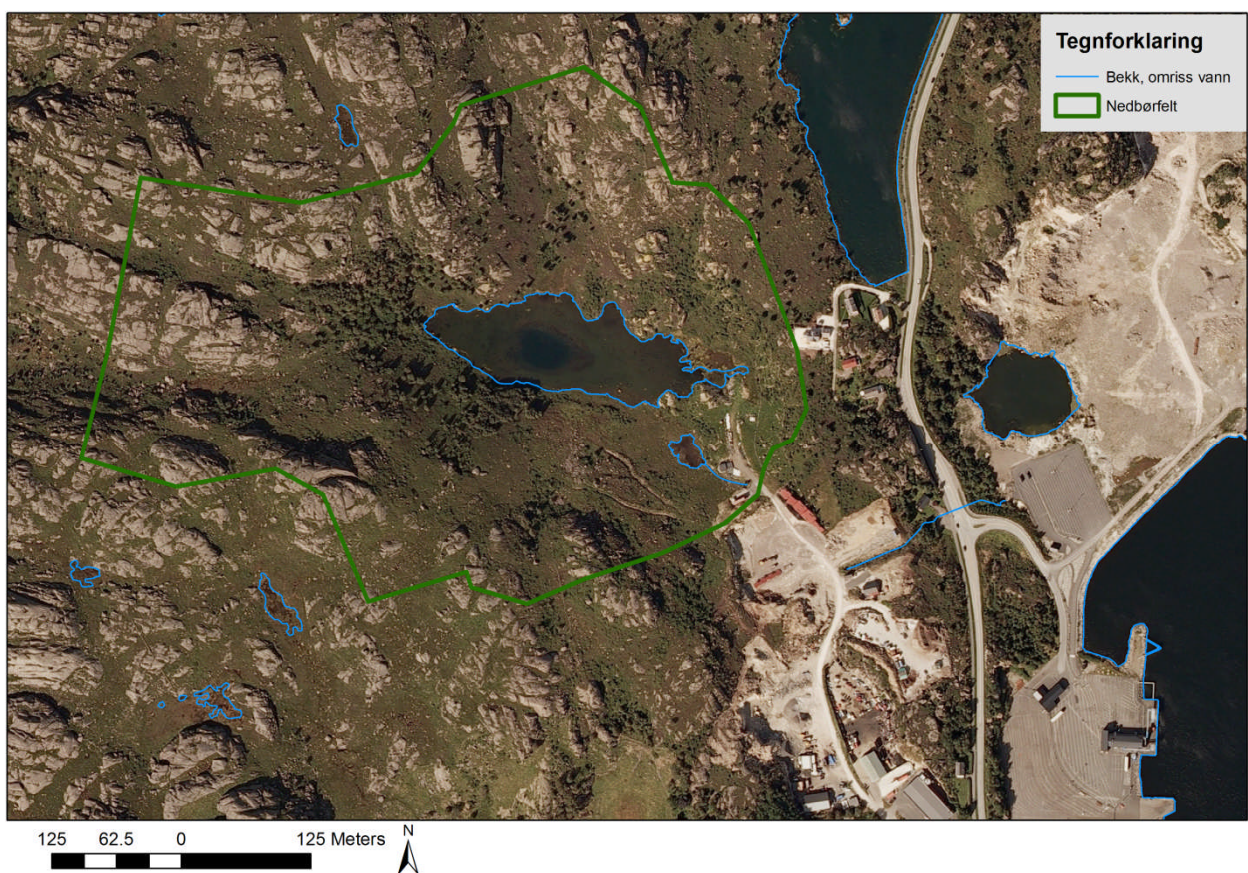
$$Q_{200} = 0,8 * 130,7 \text{ l/s/ha} * 23,6 \text{ ha} = 2,4 \text{ m}^3/\text{s}$$

Nedbørsintensitet er hentet fra IVF tabell vist i bilag.

I henhold til NVE rapport /6/ anbefales det å legge til 20 % for å ta høyde for eventuelle klimaendringer.

Den dimensjonerende flommen blir da 2,9 m<sup>3</sup>/s. Dette er uten hensyn til mulig fordrøyning og er derved konservativt og verste tilfelle når flomvannføring vurderes.

Nedbørsintensitet er hentet fra IVF kurve og tabell fra Hundvåg, stasjon nummer 44660, denne stasjonen ble funnet å være mer representativ enn stasjon 39150, Kristiansand. Hundvåg ligger ut til vestkysten på samme måte den studerte lokalitet. IVF kurver fra begge stasjoner er vedlagt sammen med et kart som viser årsnedbør. IVF kurvene og tabeller er hentet fra EKLIMA som er meteorologisk institutts hjemmeside for værdata.



Figur 2 Nedbørfelt, Torvhustjørna

### Kapasitet eksisterende VAV rør

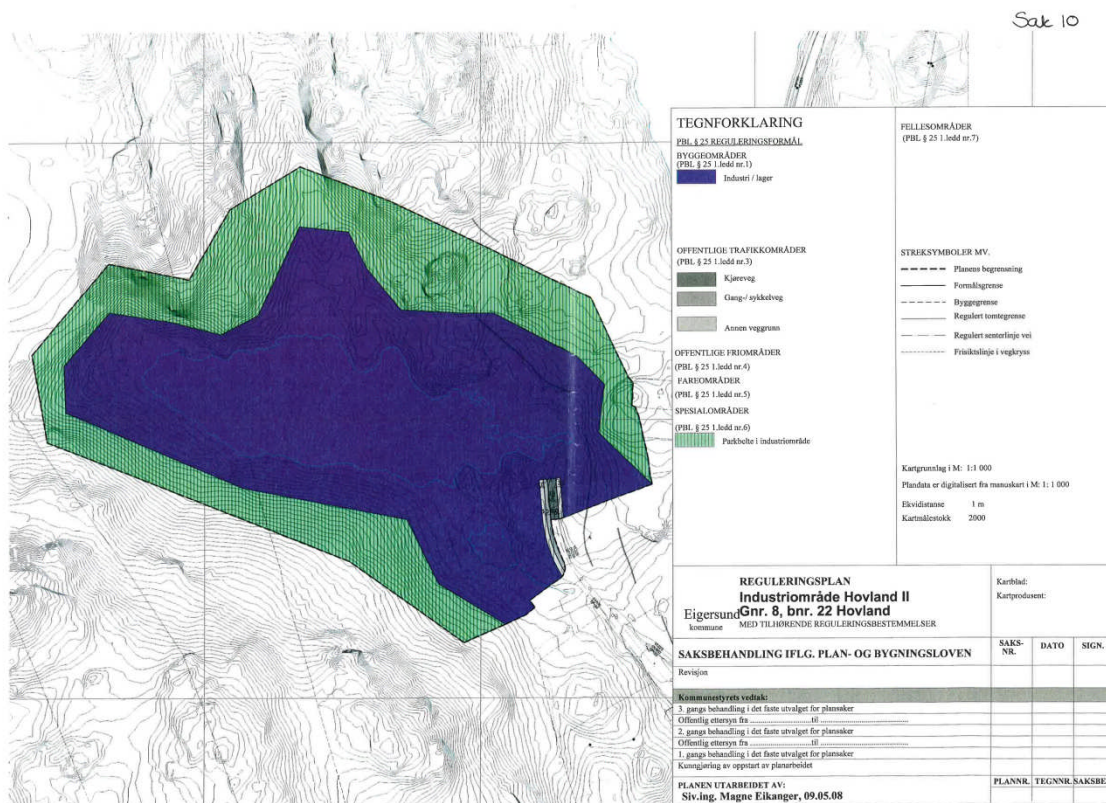
Det første rør som leder fra Torvhustjørna har en diameter på 500 mm og et fall på 6,4 %. Dagens overvannsledning vil gå fullt ved 1 m<sup>3</sup>/s og ved vannføringer over dette vil det bli noe oppstuvning. Hvis røret byttes ut med et rør på 800 mm så kan dette lede en dimensjonerende flom på 2,9 m<sup>3</sup>/s med en helning på 6,0 %. Hvis området skal bygges ut så anbefales det å øke diameteren på overvannsledningen nedstrøms Torvhustjørna. Det må også sjekkes om overvannsledningen med utløp i havet har kapasitet nok til å lede flomvannet. Det er ikke et spesielt stort arbeid å bytte ut disse rørene.

## Fordrøyning

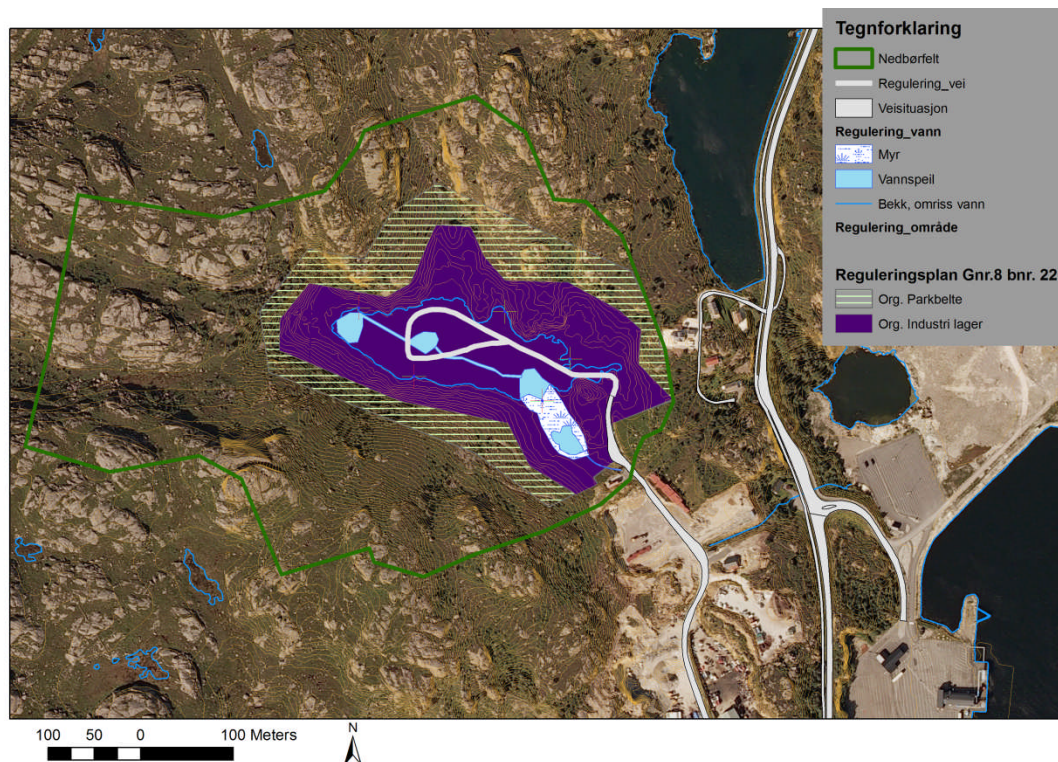
Når Torvhustjørna fylles igjen, vil dagens fordrøyningseffekten reduseres og større avløpsflommer er forventet. Nedbørfeltet er så lite at flomvannføringen ikke blir spesielt store og det er bra fall mot sjøen. Det betyr at det er enkelt å legge overvannsledninger som kan lede den dimensjonerende flommen.

Dagens reguleringsplan forutsetter at hele Torvhustjørna fylles igjen (figur 3). Selv om det er mulig å fylle igjen hele Torvhustjørna og overvannsystemet lett kan dimensjoneres for dette, så anbefales det å bevare noe av vannspeilet. Under befaringen ble dypet av Torvhustjørna anslått til å være mellom 20 cm i den østre ende til 1 meter i den vestre ende.

Det anbefales å benytte grønnetak, permeableflater og overvannsløsningen som leder regn- og overvann i åpne kanaler og gjennom fordrøyningsbassenger. Myrområdet mellom Torvhustjørna og bekken som leder ned til den første kulverten kan med fordel beholdes. En slik utvikling av området med overvannshandtering og fordrøyningsbassenger kan legge til rette for utvikling av et attraktivt industriområde. En grov skisse på en slik løsning er vist i figur 4.



Figur 3 Dagens reguleringsplan, Torvhustjørna



Figur 4 Mindre endring av dagens reguleringsplan som beholder noe vannspeil og myrområde i østre ende.

## Anbefalinger

- A. Kommunen kan fylle igjen Torvhustjørna da det er et svært lite nedslagsfelt og overvannsledningene lett kan dimensjoneres til å handtere en 200 års flom. Torvhustjørna er et idyllisk lite vann, men er allerede preget av industriområde som er anlagt på nabetomta. Vannet er grunt og det er mange tilsvarende vann på Eigerøya så hvis vannet blir fylt igjen vil det ikke være tap av en viktig vannressurs.
- B. Det anbefales at Eigersund kommune pålegger utbygger å bruke åpne overvannsløsninger, grønne tak, permeable flater sammen med anlagte fordrøyningsbassenger. Dette vil sikre at flomtopper reduseres og derved kan dimensjoner på overvannsledninger reduseres. Videre vil det gi mulighet for selvrensing av overflateavrenningen og sikre utvikling av et attraktivt industri område.

**Referanser:**

1. Eigersund Kommune, Saksnummer 010/09, Reguleringsplan gnr.8 bnr. 22 m.fl. Hovland – Industriutvikling samt friluftsområde.
2. Uttalelse til offentlig ettersyn – Reguleringsplan gnr.8 bnr. 22 m.fl. Hovland – Industriutvikling samt friluftsområde. NVE 2009007788-2
3. Retningslinje for planlegging og utbygging i fareområder langs vassdrag, 1-2008 sist revidert 5. mars 2009, NVE
4. Retningslinje for flomberegninger til § 4-5 i forskrift om sikkerhet og tilsyn med vassdragsanlegg, 2002, NVE
5. Norges Offentlege Utgreiingar, NOU 2010:10 tilpassing til eit klima i endring
6. Hydrological projections for flood in Norway under a future climate. NVE Report, 5, 2011
7. Tidevannstabeller, 71. årgang 2008, Statens kartverk
8. Havnivåstigning, revidert utgave 2009, Klimatilpasning Norge

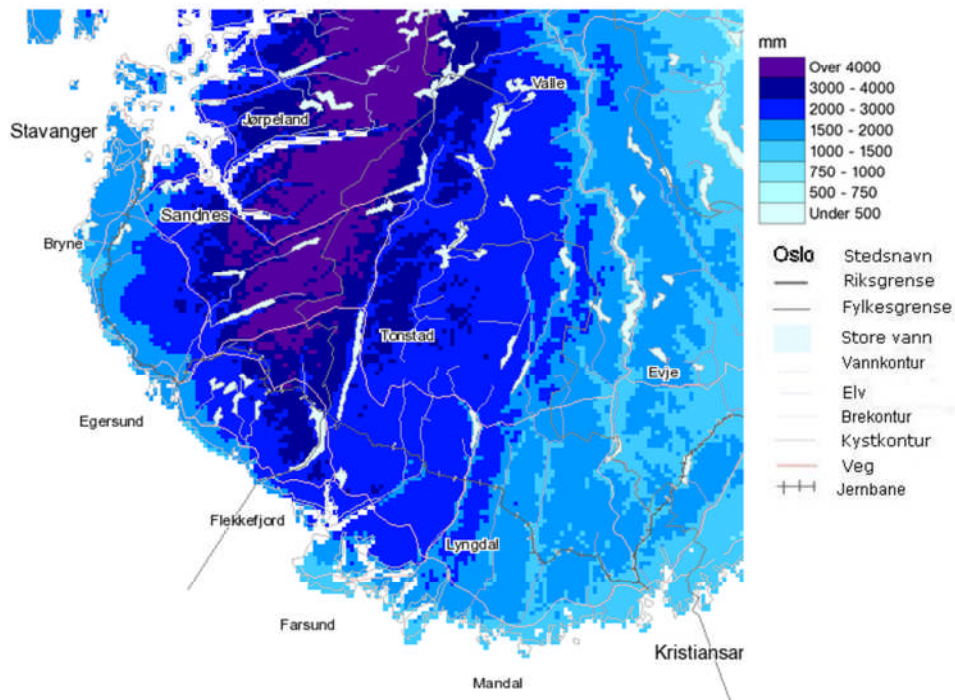
Sandvika, 2012-04-20

Leif Basberg

**Bilag**

- Figur Årsnedbør, sørvest Norge
- IVF kurve, Hundvåg, stasjon nummer 44660
- IVF kurve, Kristiansand, stasjon 39150
- IVF tabell, Hundvåg, stasjon nummer 44660

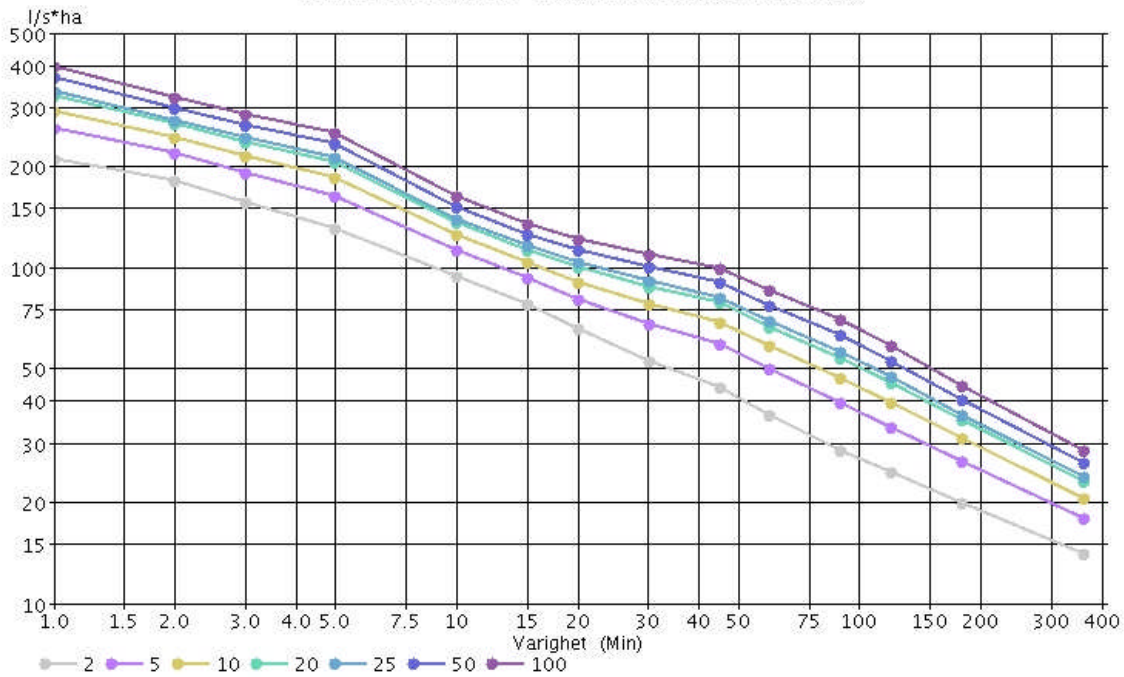
Nedbørsum for året (2005)



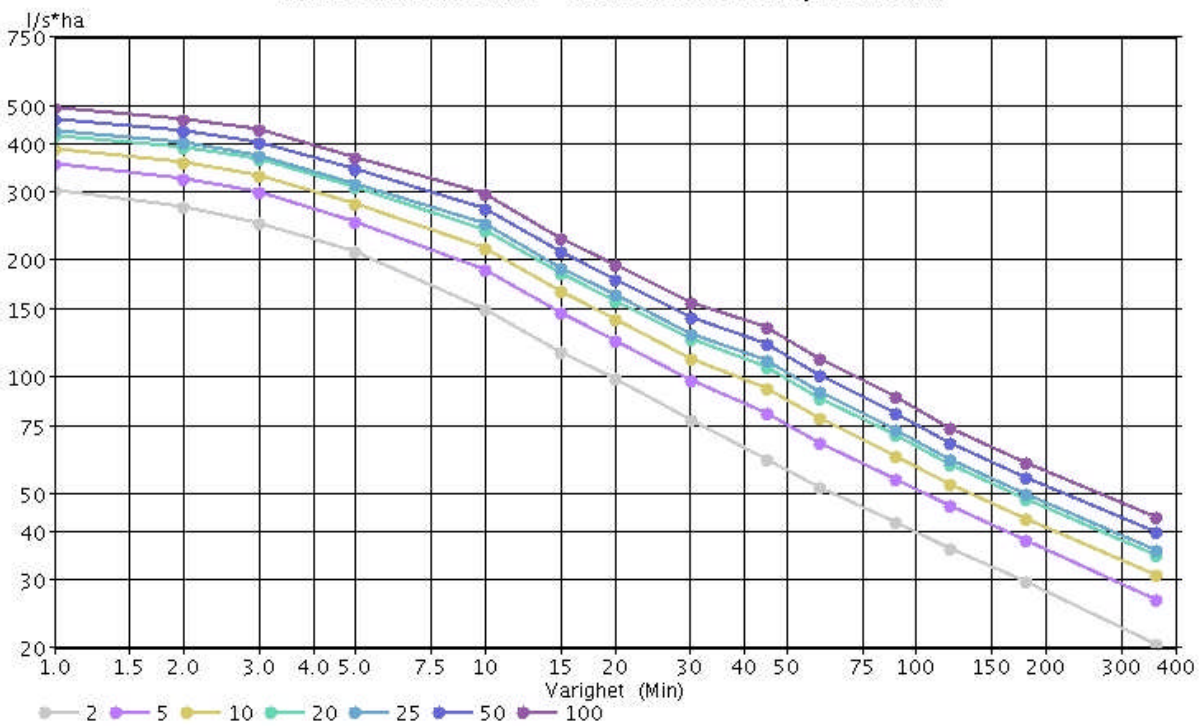
Temalag fra met.no

[www.seNorge.no](http://www.seNorge.no)

44660 STAVANGER - HUNDVÅG. Returperioder (år)



39150 KRISTIANSAND - SØMSKLEIVA. Returperioder (år)





MF-KURVER (INTENSITET-VARIGHET-FREKVEN) FOR NEDBÅR (SAMMENHENGENDE NEDBÅR)														
Stasjoner														
Stnr	Navn	I drift fra	I drift til	Hoh	Kommune	Fylke	Region							
44660	STAVANGEF	sep.82			5 STAVANGEF	ROGALAND	VESTLANDET							
***** MELDING *****														
Alle måleserier for korttidsnedbår er korte nåær det gjelder returperioder på 50 År og lengre. Estimert med slike returperioder må derfor benyttes med forsiktighet.														
***** MELDING *****														
Rapporten inneholder godkjente kvalitetskontrollerte data.														
*****														
Returperioder(År): Nedbårintensitet(l/s*ha)														
44660 STAVANGER - HUNDVÅ...G														
Periode: 1982 - 2009														
Antall sesonger: 20														
Å...r	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.
2	208,9	180,2	156,0	130,0	94,2	77,5	65,4	52,6	43,9	36,4	28,4	24,4	19,9	14,0
5	259,0	217,7	190,5	162,7	112,3	92,8	80,4	67,8	58,7	49,5	39,4	33,4	26,5	17,9
10	292,2	242,5	213,3	184,3	124,3	103,0	90,3	77,8	68,6	58,1	46,7	39,5	30,8	20,5
20	324,0	266,3	235,1	205,1	135,8	112,7	99,9	87,5	78,0	66,3	53,8	45,2	35,0	22,9
25	334,1	273,8	242,1	211,6	139,4	115,8	102,9	90,5	81,0	68,9	56,0	47,0	36,3	23,7
50	365,2	297,1	263,5	231,9	150,7	125,3	112,2	100,0	90,2	77,0	62,8	52,7	40,4	26,1
100	396,0	320,2	284,7	252,1	161,9	134,7	121,5	109,3	99,4	85,0	69,6	58,3	44,4	28,5
200	426,8	343,2	305,9	272,2	173,0	144,1	130,7	118,6	108,5	93,0	76,4	63,9	48,5	30,9
Returperioder(År): Nedbårsum(mm)														
44660 STAVANGER - HUNDVÅ...G														
Periode: 1982 - 2009														
Antall sesonger: 20														
Å...r	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.
2	1,3	2,2	2,8	3,9	5,7	7,0	7,8	9,5	11,9	13,1	15,3	17,6	21,5	30,2
5	1,6	2,6	3,4	4,9	6,7	8,4	9,6	12,2	15,8	17,8	21,3	24,0	28,6	38,7
10	1,8	2,9	3,8	5,5	7,5	9,3	10,8	14,0	18,5	20,9	25,2	28,4	33,3	44,3
20	1,9	3,2	4,2	6,2	8,1	10,1	12,0	15,8	21,1	23,9	29,1	32,5	37,8	49,5
25	2,0	3,3	4,4	6,3	8,4	10,4	12,3	16,3	21,9	24,8	30,2	33,8	39,2	51,2
50	2,2	3,6	4,7	7,0	9,0	11,3	13,5	18,0	24,4	27,7	33,9	37,9	43,6	56,4
100	2,4	3,8	5,1	7,6	9,7	12,1	14,6	19,7	26,8	30,6	37,6	42,0	48,0	61,6
200	2,6	4,1	5,5	8,2	10,4	13,0	15,7	21,3	29,3	33,5	41,3	46,0	52,4	66,7
Data er gyldig per 12.04.2012 (CC BY 3.0), met.no														