

Overvannshåndtering Voldsminde barnehage og nærmiljøsender.

Oppdragsnavn **Voldsminde barnehage og nærmiljøsender**
Prosjekt nr. **378020731**
Kunde **Trondheim kommune v/ Trondheim eiendom.**
Notat nr. **1**
Revisjon **0**
Til **Trondheim kommune**
Fra **Rambøll Norge Trondheim**



Revisjon	Beskrivelse / Formål	Utført av		Kontrollert av	
		Sign.	Dato:	Sign.	Dato:
0	Overvannshåndtering	Johan Martin Tiller	29.11.2024	Lucía Arce Rama	02.12.2024

Innhold

1. Innledning	3
1.1 Prinsipp for overvannshåndtering	4
2. Beregning av overvann og fordrøyning	5
2.1 Eksisterende situasjon	5
2.2 Planlagt situasjon	5
3. Konklusjon	11
4. Vedlegg	12
4.1 Vedlegg 1 – Avrenning	12
4.2 Vedlegg 2 – Fordrøyningsvolum	13

Voldsminde barnehage – OVERVANNSHÅNDTERING

1. Innledning

Rambøll Norge AS utarbeider for Trondheim Eiendom en overordnet VA-plan for Voldsminde barnehage og nærmiljøstasjon. Prosjektet består av utbygging av Voldsminne barnehage og utvidelse av barnehagen. Reguleringsplanen og orthofoto er vist på Figur 1.



Figur 1 Utklipp fra gjeldende reguleringsplan fra Eggen Arkitekter og bilde fra Norgeskart.

Utarbeidelse av planen gjelder utvidelse av Voldsminne barnehage og nærmiljøstasjon.

Planen er utvikling av et nytt og større barnehageanlegg og nærmiljøstasjon med gode uteområder.

Voldsminde barnehage har i dag ca 50 barn fordelt på tre avdelinger, og det ønskes en utvidelse til 140 barn.

Ved en utvidelse av barnehagen, må større deler av området omformes til leke/ uteområde for barnehagen.

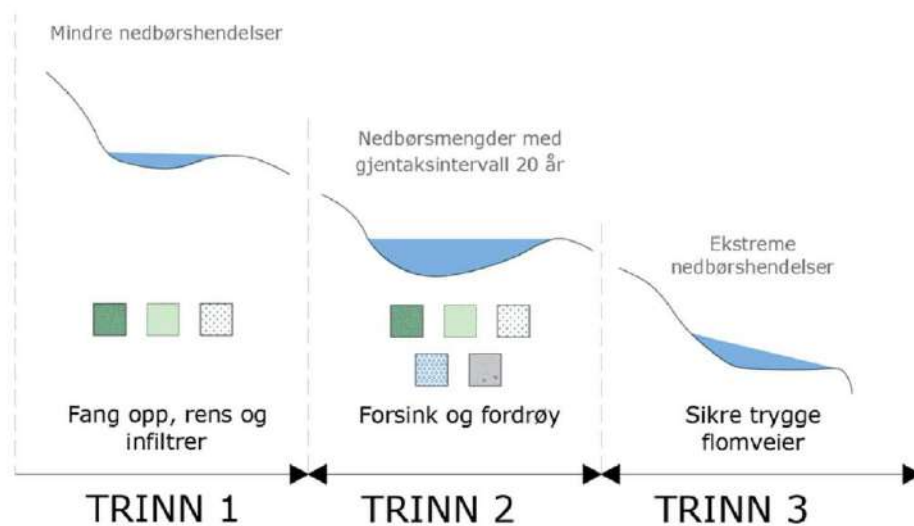


Figur 2 utklipp fra landskapsplan utarbeidet av Løvetanna Landskap as.

I forbindelse med utvidelse av barnehagen må eks AF300 ledning omlegges fra Anders Buens gate og til Mellomveien, forskjellige løsninger er diskutert med Kommunalteknikk og er omtalt i eget VA notat.

1.1 Prinsipp for overvannshåndtering

Ifølge Trondheim kommunes vedlegg 5 er det ønskelig å benytte tre-trinns strategien i overvannshåndteringen. Trinn 1 omhandler å bruke naturens prinsipper for å håndtere overvannet lokalt. Dette trinnet skal håndtere den «daglige» nedbøren ved å holde tilbake i jordmasser, evotranspirasjon eller ved infiltrasjon. I trinn 2 skal overvannet håndteres lokalt i form av fordrøyningsvolumer. Dette trinnet skal håndtere nedbør med større returperioder ved å holde tilbake vannmengdene midlertidig. Trinn 3 går ut på å føre overvannet videre når kapasiteten i trinn 1 og trinn 2 er brukt opp. I dette trinnet skal areal tilrettelegges for at man kan lede overvannet trygt videre via en flomvei ved ekstreme regnhendelser.



Figur 3 Tre-trinnsstrategien illustrert. I de mindre nedbørshendelsene vil i hovedsak de grønne løsningene være i bruk, imens ved større nedbørshendelser vil lukkede løsninger som rørbasseng være i bruk.



Figur 5 Prosjekt arealet og areal for regnbet

Trinn 1 skal dimensjoneres for 5mm og varighet over 10min for alle tette flater.

Volumbasert løsninger skal dimensjoneres for et volum tilsvarende 5mm Areal tette flater.

Voldsminne barnehage vil ferdig utbygd ha følgende arealer.(se figur 6):

- For beregningen er det også medtatt gårds plass og tak for mellomveien 3 og 5 tilsammen 6400 m², l
- Tette flater/ tak og veier=1990 m², hvorav 1260 m² er fra området mellomveien 3 A og 3B(arealer som bidrar med avrenning)
- Tak på ny barnehage (blå/ grønn løsning)= 970 m²
- Infiltrerbare areal: 3440 m² (permeable arealer som ikke har tilrenning og ikke avrenning)



Figur 6 Skisse som viser permeable/ tette areal.

Trinn 1 krever et fordrøyningsvolum på:

$$V = A \times C \times i \rightarrow$$

$$V = 730 \text{ m}^2 \times 0,9 \times 5 \text{ mm} = 3.3 \text{ m}^3. \text{ Kun barnehagetomt (takflater er ikke medregnet)}$$

$$V = 1990 \text{ m}^2 \times 0,9 \times 5 \text{ mm} = 8.95 \text{ m}^3. \text{ Barnehagetomt+ tette flater fra Mellomveien 3A og 3B.}$$

Hvor A er arealer som bidrar med avrenning, C avrenningskoeffisient og i intensitet i mm.

Ved videre arbeider med gårdsrom for Mellomveien 3A OG 3B, må / bør det etableres tiltak for overvannshåndtering .

Dette vil bli planlagt med forsenkninger i regnbed. Totalt areal av regnbed er 130 m², og de har en fri høyde på 5 cm, dette gir et fordrøyningsvolum på 6.5m³(130m²*0.05m=6.5m³)

Dette tilfredsstiller krav om trinn 1 for barnehagetomta. Arealet fra Mellomveien 3A og 3B vil ikke bli opparbeidet i denne entreprisen.

2.2.1 Trinn 2

Tillat videreført vannmengde

Tillatt videreført vannmengde beregnes lik avrenning ved:

- Et 10 års regn på dagens IVF kurve
- En avrenningskoeffisient lik 0,3
- Regnvarighet lik konsentrasjonstiden til hele avløpsfeltet (5 minutter for casestudien)

Nedbørintensitet for 10 års og 5 min er 196 l/(s*ha). Vedlegg 1 viser beregning av tillat videreført vannmengde. Tillat videreført vannmengde er 38 l/s.

Dimensjonering av nødvendig fordrøyningsvolum

Dimensjonering av lokal overvannshåndtering med fordrøynings metoder (trinn2). Når tillat videreført vannmengde er 36 l/s gir dette et fordrøyningsvolum på 16.6 m³.

Vedlegg 2, viser beregning av fordrøyningsvolum. Dette er beregnete med et klimapåslag på 40%, og det er benyttet IVF kurve fra Trondheim.

Fordrøyningsvolum for Trinn 2 er totalt fordrøyningsvolum -Trinn 1=16.6m³-6.5m³=10.1m³

For å sikre en tilfredsstillende håndtering av overvann fra gårdsrommet for Mellomveien 3A og 3B, bør regnbedet / fordrøyningsgrøfta utformes slik at denne har kapasitet til å ta hånd om overvannsmengder ihht trinn1 og trinn 2.

Det er foreslått med regnbed type A som gir et fordrøyningsvolum på 0.3m³/m². Dette regnbedet som ligger lengst vest og har til renning fra Mellomveien 3A og 3B.

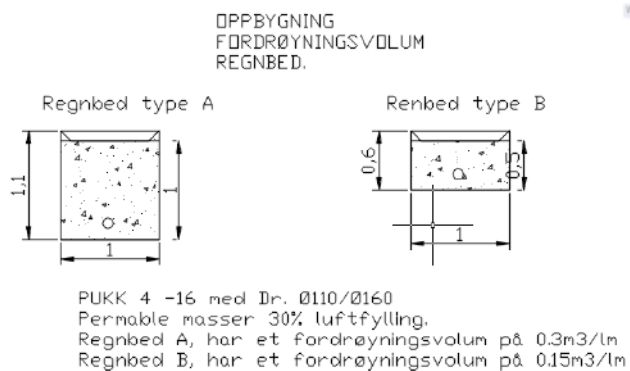
For resterende regnbed er det foreslått med regnbed type B som gir et fordrøyningsvolum 0.15m³/ m².

Dette gir et fordrøyningsvolum på regnbed type B på 11.25 m³ (75 m²*0.15 m³/ m²)

og et fordrøyningsvolum for Regnbed type A på 16,5 m³ (55 m²*0.3 m³/ m²)

Totalt fordrøyningsvolum = Regnbed type A og B (11.25 m³ +16.5 m³)=27 m³

Krav ihht VA norm for trinn 2 er 14.5 m³, beregnet fordrøyningsvolum er 27m³. Kravet er tilfredsstilt.



Figur 7 Prinsipper type Regnbed/fordrøyningsgrøft

Kontroll over overvannsmender utføres i overvannskum med vannbrems (vist på figur 5), som er samleikum for alle regnbed, unntatt regnbed på oversiden av barnehagen.

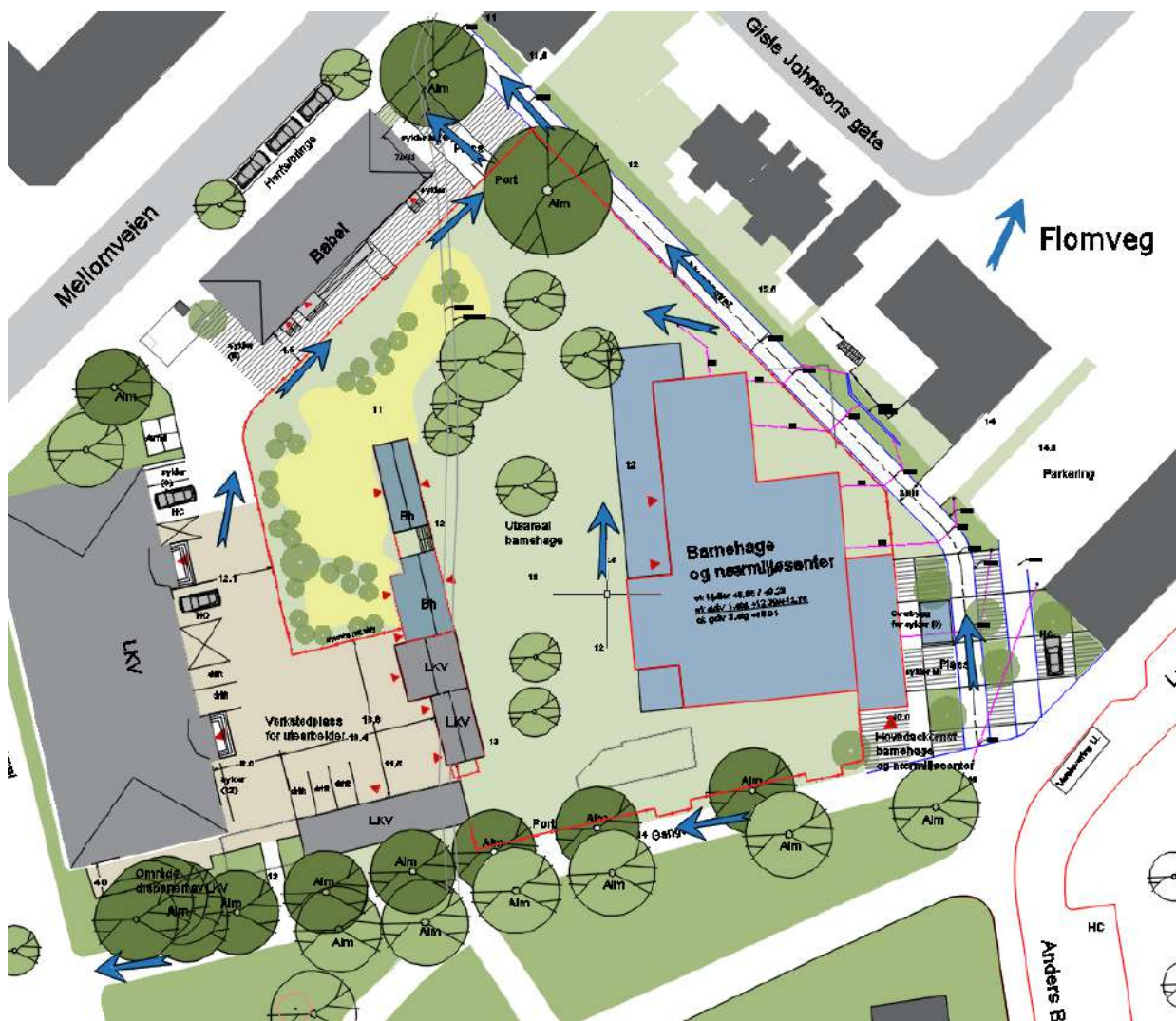
2.2.2 Trinn 3

Flom

Trinn 3 av overvannshåndteringen i Trondheim kommunes VA-norm beskriver at det skal tilrettelegges for trygge flomveier. Eksisterende situasjon viser at det er en flomvei i gjennom Voldsminde barnehage (se Figur 8.), og prosjektet planlegger ikke å endre det.



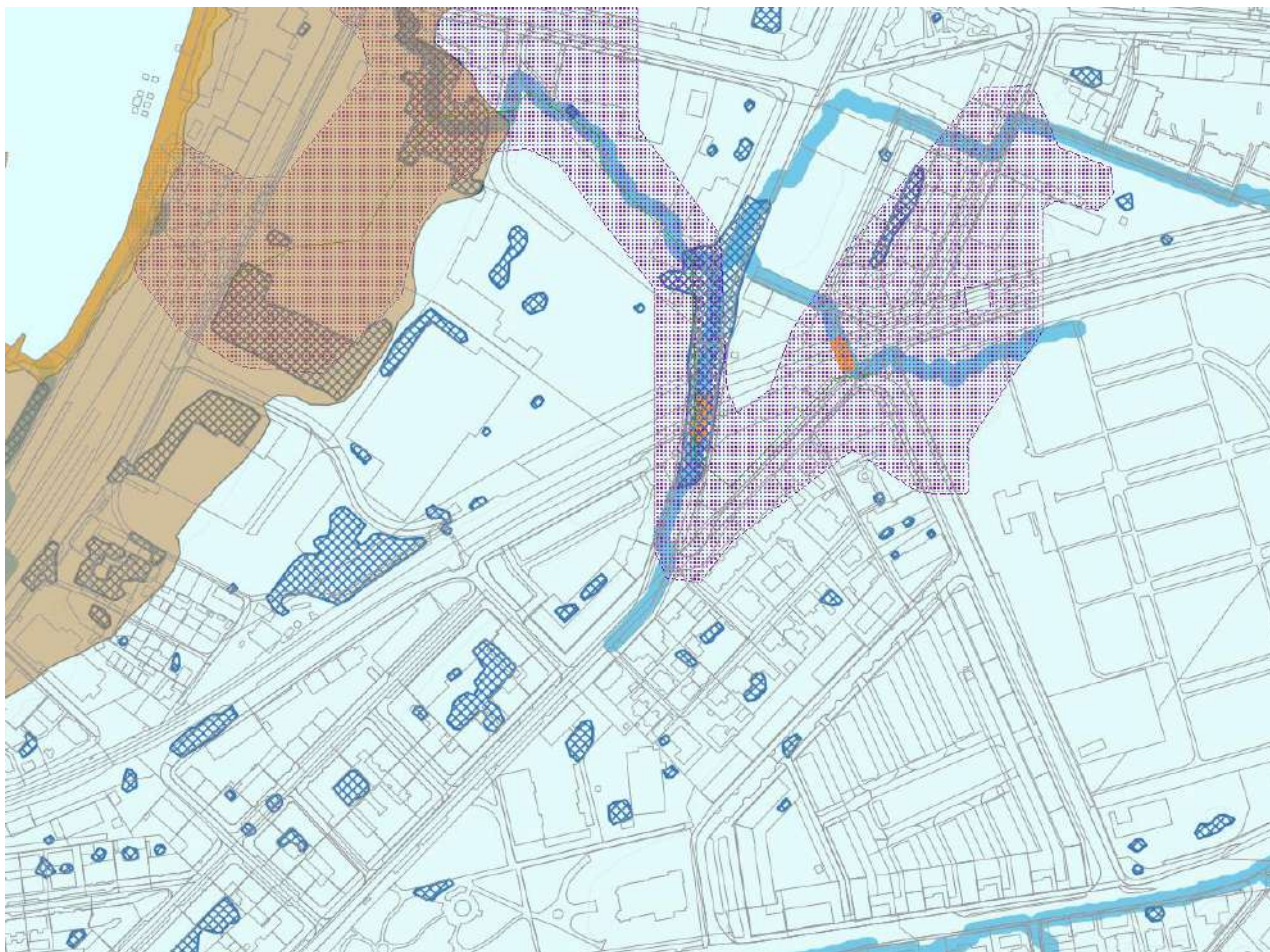
Figur 8 Eks. situasjon med flomveier ved Voldsminde barnehage, hentet fra Scalgo.



Figur 9 NY situasjon med flomveier for utvidelse av Voldsminne barnehage.

Ny situasjon vil bedre flomvegen spesielt ved Gisle Johnsons gate 9A,9B,9C, hvor flomvegen blir åpnet ned mot Mellomveien

Havnivå: kart fra Trondheim kommunes kartsider viser at området ligger så høyt at det ikke vil være påvirket av eksisterende eller fremtidig havnivå.



Figur 10: Kart fra trondheim kommunesom viser havnivåstigning

3. Konklusjon

Det skal være tilstrekkelig infiltrasjon og fordrøyning i prosjektet til å håndtere først to trinnene i tre-trinns strategien. I tillegg, eksisterende flomvei vil ikke bli endre ved utbygging. Flomveger vil tilrettelegges i ny landskapsplan.

4. Vedlegg

4.1 Vedlegg 1 – Avrenning

BEREGNINGSNOTAT

Vedlegg nr: 1

RAMBOLL

Avrenning - Rasjonell formel

Dato: 29.11.2024

Utført av: JMT

Kontrollert av:

Godkjent av:

Prosjektnr: 378020731

Prosjektnavn: Voldsminne barnehage

Revisjon:

Metode: 681 Lærebok Drenering og håndtering av overvann

Nedbørsfelt navn:

Input

Beregning

Resultat

Grunnlagsdata

Dim. Returperiode

n

10

år

Klimafaktor

K_f

1

-

IVF kurve benyttet

Trondheim

(VA-norm, 2023)

Sist oppdatert:

03.02.2020

Konsentrasjonstid (iht. SVV 681)

Felt type

Urban

Overflatetype

Asfalt og betong

K verdi - NVE 2016/28

K

-

Høydeforskjell

Δh

4

m

Lengde

L

180

m

Areal, sjø

A_{sjø}

0

-

Konsentrasjonstid, estimert

4,6

min

Valgt konsentrasjonstid

t_c

5

min

Naturlig felt og Urban felt har ulik formel for kons. tid.

Gjelder kun for "Naturlig" felt type

Avrenningsareal

Type

Areal (m2)

Koeffisient

A_{red} (m2)

Tette flater (tak, vei, etc)

6 400

0,3

1 920

Gress, permeabel

0

0,3

0

Dyrket mark

0

0,3

0

Skogsområder

0

0,3

0

Sum areal / Avr. Koeff

6 400

0,30

1 920

Sum areal (ha)

0,64

0,19

ha

Beregninger

Øke C iht. returperiode (SVV 681)

NEI

% økning av C

0 %

C justert iht. SVV 681

C_{justert}

0,30

Areal justert

A_{justert}

0,19

ha

Intensitet fra IVF

i_{den}

196

l/s*ha

Intensitet inkl. klimafak.

i_{den}

196

l/s*ha

Intensitet inkl. klimafak.

i_{den}

1,2

mm/min

Regnvolum inkl. klimafaktor

V_{regn}

5,9

mm

Vannføring ut av felt

Q

38

l/s

Spesifikk avrenning

q

59

l/s*ha

Regntid = Konsentrasjonstid

Nedbørsfeltet har lite areal og rasjonell metode kan benyttes

Rasjonell formel

$$Q = C \cdot i \cdot A \cdot K_f$$

Q = vannføring (l/s)

i = Nedbørs intensitet (l/s*ha)

A = Areal av nedbørsfelt (ha)

K_f = Klimafaktor (-)

Nedbørs intensitet velges utifra IVF kurve etter returperiode og regnvarighet = konsentrasjonstid.

Konsentrasjonstid (iht. til SVV Lærebok 681)

For naturlige felt (Leks. skogsområder, ikke utbygde felt)

$$t_c = K \cdot L \cdot H^{-0.5} + 3000 \cdot A_{sjø}$$

Urbane felt (utbygde felt)

$$t_c = 0,02 \cdot L^{1.15} \cdot H^{-0.20}$$

t_c = konsentrasjonstid (min)

K = Verdi basert på overflatetype. Se Tabell NVE 2016/28.

L = Lengde (m)

H = Høydeforskjell i feltet (m)

A_{sjø} = Andel innsjø i feltet (forholdstall)

Lengde og høydeforskjellen i feltet regnes fra hhv. fjerneste punkt i feltet til utløpet og fra høyeste punkt i feltet til utløpet.

12/13

UTVIDELSE VOLSMINDE BARNEHAGE

4.2 Vedlegg 2 – Fordrøyningsvolum.

Beregningsnotat

Vedlegg nr: 2

RAMBOLL

Fordrøyningsvolum (Metode: Konstant Utløp)

Dato: 29.11.2024
Utført av: JMT
Kontrollert av: LARA
Godkjent av: JMT

Prosjektnr: 378020731
Prosjektnavn: Voldsminne barnehage
Revisjon:

Metode: [VA Miljøblad 69 - Overvannsdammer. Beregning av volum.](#)
Nedbørsfelt / Merknad:

Input
Beregning
Resultat

Metode: Konstant Utløp

Grunnlagsdata

Dim. Returperiode	n	20	år	Kommentar
Klimafaktor	Kf	1,4	-	
IVF kurve benyttet		Trondheim	(Voll Moholt Tyholt)	
Valgt konsentrasjonstid	tc	5	min	

Areal / Avrenningsfaktor

Type	Areal (m2)	Koeffisient	A _{reg} (m2)
Tette flater (tak, vei, etc)	1 990	0,9	1 791
Gress, permeabel	3 440	0,3	1 032
BLÅTT TAK	970	0,3	291
Skogsområder	0	0,3	0
Sum areal / Avr. Koeff	6 400	0,49	3 114
Sum areal (ha)	0,64		0,3114

ha

Utslipp

Maks tillatt utslipp	Qmaks	38	l/s	Kommentar
Reduksjon pga. Mengderegulator		70 %		
Midlere utslipp	Qut	26,6	l/s	

SEDIUMTAK PÅ NYTT BYGG
SETTES TIL KOEFFISIENT 0.3

Resultat

Nødv. Fordrøyningsvolum	V _{fordr}	16,6	m3
-------------------------	--------------------	------	----

Dimensjonerende regn

Intensitet	i _{dim}	188,2	l/s*ha
Intensitet inkl. klimafak.	i _{dim,Kf}	263,5	l/s*ha
Intensitet inkl. klimafak.	i _{dim,Kf}	1,6	mm/min
Dim. Regnvarighet	t _{regn}	5	min
Regnvolum inkl. klimafaktor	V _{regn}	7,9	mm

