

---

BILAGAN  
INVENTERING VATTENNIVÅMÄTNING  
I GÖTEBORG  
2008-09-24



*Foto Sune Ramstedt*

Utförd av Mathias Leimalm

---

Adress  
Inmind Scandinavia AB  
Flöjelbergsg 1 C  
S-438 36 Mölndal

Telefon  
031-333 27 41

Fax  
031-333 27 30

E-mail  
info@inmind.nu

Org. nr.  
556701-0987

**Inventering vattennivåmätning  
i Göteborgsområdet  
2008-09-24**

Utförd av Mathias Leimalm

---

Adress  
Inmind Scandinavia AB  
Flöjelbergsg 1 C  
S-438 36 Mölndal

Telefon  
031-333 27 41

Fax  
031-333 27 30

E-mail  
info@inmind.nu

Org. nr.  
556701-0987

---

## *Innehållsförteckning*

Innehållsförteckning.....	3
Sammanfattning.....	4
Bakgrund .....	5
Förstudiens Mål.....	5
Kartläggning av befintliga väder- och vattennivåmätningstationer i Göteborgsregionen...	6
Mätpunkter vattennivå .....	6
Mätpunkter Lufttryck, riktning & hastighet .....	8
Färdiga prognosverktyg.....	9
SMHI Biznet .....	9
Intressenter och/eller leverantörer av mätvärden .....	10
Sammanställning av mätvärden.....	11
Identifiering av eventuella problemområden .....	12
Förslag av placering ny vattennivåmätare .....	12
Ungefärlig tidsåtgång och kostnad för inkoppling .....	13
Framtida underhåll.....	13

---

## ***Sammanfattning***

Under de senaste åren har vattenståndet av och till stigit till mycket höga nivåer i våra älvar och åar med översvämningar som följd. Detta har orsakat problem och stor materiell förstörelse och i slutändan stora kostnader för samhället. För att kunna sätta in rätt resurser i tid och försöka minimera skadeverkningarna inom Göteborgs kommun avser Trafikkontoret att samla in mätdata för att kunna förutse stora förändringar i vattennivå i åar och älvar.

Denna förstudie har till syfte att identifiera vilken mätdata som finns tillgänglig idag inom kommunala, statliga samt privata bolag för att kunna bedöma vattennivåerna i Göteborg samt möjligheten att samla in dessa värden till en central server vid trafikkontoret. Relevant mätdata är t ex väderinformation, vattennivåer m.m., vidare skall kvaliteten på tillgänglig data analyseras. I uppdraget ingår även att identifiera områden där nya mätpunkter eventuellt behöver sättas upp

Bedömningen är att det finns tillräckligt med mätpunkter i de yttre vattenområdena. Däremot saknas det tillfredsställande mätdata avseende vattennivåerna i de inre delarna av Göteborgs hamn. Förslagsvis kan det t ex sättas upp en mätutrustning i närheten av Götaälvbron. Detta borde ge en utmärkt bild av vattennivåerna och vara ett bra underlag för prognoser. Som komplement till ovanstående mätpunkter kan det vara lämpligt att sätta upp kameror där översvämningar oftast sker.

Det bedöms finnas tillräckligt med mätpunkter för lufttryck, riktning och hastighet för att kunna få tillförlitlig information. Mätvärden kan även inhämtas från danska DMI (Dansk Meteorologiskt Institut), dessa mätvärden syftar till att förvarna vad som komma skall vid västliga vindar.

SMHI har ett förfinat prognos system som kallas Biznet som är webbaserat. Detta går att konfigurera att generera mätdata för område av intresse. Detta verktyg kan vara ett utmärkt komplement till övriga mätvärden. Verktøget fungerar vanligtvis mycket bra vid normala väderförändringar, men har dock en för hög felprocent när vattennivåerna blir extrema i Göteborg

Möln dal 08-09-12

Mathias Leimalm

---

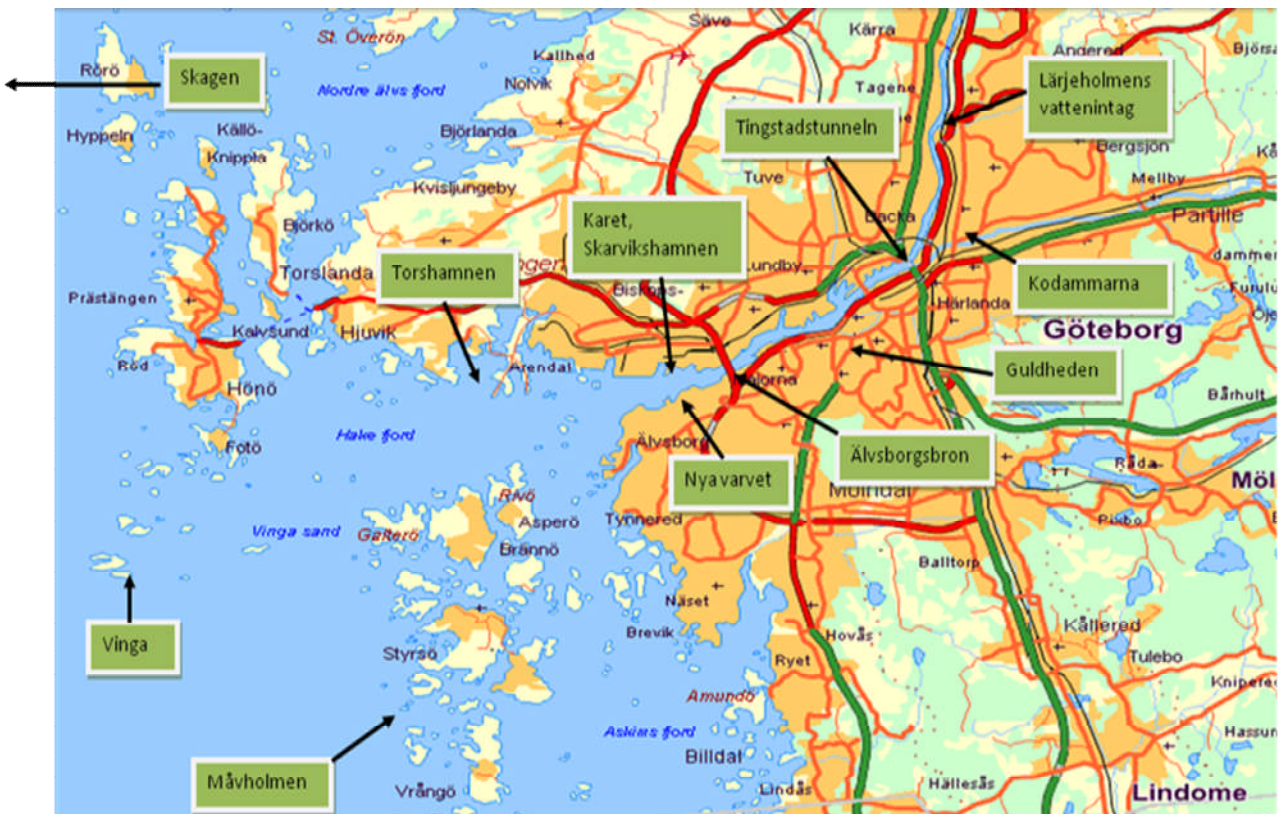
## ***Bakgrund***

Under de senaste åren har vattenståndet av och till stigit till mycket höga nivåer i våra älvar och åar med översvämningar som följd. Detta har orsakat problem och stor materiell förstörelse och i slutändan stora kostnader för samhället. För att kunna sätta in rätt resurser i tid och försöka minimera skadeverkningarna inom Göteborgs kommun avser Trafikkontoret att samla in mätvärden avseende vindriktning, vindstyrka, havsnivåer, nederbörd m.m kontinuerligt för att kunna förutse stora förändringar i vattennivå i åar och älvar.

## ***Förstudiens Mål***

Denna förstudie har till syfte att identifiera vilken mätdata som finns tillgänglig idag inom kommunala, statliga samt privata bolag för att kunna bedöma vattennivåerna i Göteborg samt möjligheten att samla in dessa värden till en central server vid trafikkontoret. Relevant mätdata är t ex väderinformation, vattennivåer m.m., vidare skall kvaliteten på tillgänglig data analyseras. I uppdraget ingår även att identifiera områden där nya mätpunkter eventuellt behöver sättas upp

## Kartläggning av befintliga väder- och vattennivåmätningstationer i Göteborgsregionen



### Mätpunkter vattennivå

- Yttre mätpunkter
  - **Måvholmen:** Ägare Gbg hamn & Sjöfartsverket, bra kvalitativa värden med uppdaterings frekvens (10 min)
  - **Vinga:** Ägare Sjöfartsverket, mycket bra kvalitativa värden har dessutom tre mätare vid samma punkt för att säkerställa att värdet är korrekt, uppdateringsfrekvens (6 sek)
  - **Torshamnen:** Ägare SMHI, godkänd kvalitet på värden, dålig uppdaterings frekvens (1 timma)

- Mätpunkter runt älvsborgsbron
  - **Karet kaj 601:** Ägare Gbg hamn & Sjöfartsverket, bra kvalitativa värden med uppdaterings frekvens (10 min)
  - **Älvsborgsbron:** Ägare geovetarcentrum, skall installeras under hösten, kvalitet ej garanterad då det i första hand är avsett för studenter
- Inre mätpunkter
  - **Lärjeholmens vattenintag:** Ägare Göteborgsvatten, kvalitet ej garanterad men är nu justerat, uppdaterings frekvens (6 min)
  - **Tingstadstunneln:** Ägare Vägverket, mätvärdens kvalitet ej garanterad, uppdaterings frekvens (1 timma)

Samtliga av ovan nämnda mätstationer använder tryckgivare vilket normalt ger en bra kvalitet på mätvärden.

Risk finns att vid användande av endast en givare och ej kontroll mot referenspunkt kan man få en glidning av mätvärdet. Mätstationer kan även vara referenspunkter för varandra så att det går att göra en bedömning av kvaliteten av mätvärde. Väderstationen som Sjöfartsverket driver vid Vinga använder tre stycken givare för att kunna garantera ett riktigt värde.

Vid extrema vattennivå förändringar behöver man tillräckligt tät uppdatering av mätvärden för att man skall kunna använda dessa mätvärden som larm i realtid. I Göteborg kan vattennivån förändras med mer en 1.0 meter per timma i extremfall , i detta fall behövs en uppdateringshastighet på minimum 10 min i kombination med andra värden med högre uppdateringsfrekvens.

Slutsats:

Mätpunkter för yttre vatten områden är bra, det som saknas för att göra en rättvis och kvalitativ bedömning av vattennivåer i Göteborgshamn är mätpunkter inne i Göteborg (saknar kvalitativa referenspunkter). Förslagsvis bör det sättas upp en mätutrustning i närheten av Götaälvbron.

Detta borde ge en utmärkt bild av vatten nivåer för prognoser samt att överblicka vad som sker i realtid.

Som komplement till detta kan man sätta upp kameror där översvämningar oftast sker.

---

## Mätpunkter Lufttryck, riktning & hastighet

- Lufttryck
  - **Vinga:** Ägare SMHI
  - **Karet kaj 601:** Ägare Gbg hamn & sjöfartsverket
  - **Måvholmen:** Ägare Gbg hamn & sjöfartsverket
  - **Vinga:** Ägare SMHI
  - **Guldheden:** Ägare geovetarcentrum
  - **Skagen:** Ägare DMI
- Vindriktning och hastighet
  - **Karet kaj 601:** Ägare Gbg hamn & sjöfartsverket
  - **Måvholmen:** Ägare Gbg hamn & sjöfartsverket
  - **Vinga:** Ägare Sjöfartsverket
  - **Vinga:** Ägare SMHI
  - **Älvsborgsbron:** Ägare geovetarcentrum
  - **Guldheden:** Ägare geovetarcentrum
  - **Älvsborgsbron:** Ägare Vägverket
  - **Skagen:** Ägare DMI

### Slutssats:

Det finns tillräckligt med mätpunkter för lufttryck, riktning och hastighet för att kunna få tillförlitlig information.

Mätpunkter kan även inhämtas från danska DMI (Danskt Metrologiskt Institut), dessa mätvärden syftar till att förvarna vad som komma skall vid västliga vindar.



---

## ***Färdiga prognosverktyg***

### **SMHI Biznet**

SMHI har ett förfinat prognos system som kallas Biznet som är web baserat detta kan man konfigurera så att det passar för det område man är intresserad av samt vilka värden som är intressanta.

Där finns som exempel prognoser för;

- Vattennivå förändringar
- Femdygns prognos
- Kort prognos
- Fjärranalys radar
- Samlad nederbörd

Modeller som SMHI använder för att ta fram sina prognoser;

- HIROMB

HIROMB (High Resolution Operational Model for the Baltic Sea) är den havscirkulationsmodell som används operationellt vid SMHI. HIROMB prognosticerar: Havsvattenstånd, ström, salthalt, temperatur, istjocklek, iskoncentration och isdrift.

- HIRLAM

För korttids-väderprognoser (upp till 48h) är HIRLAM (High Resolution Limited Area modeling system) huvudverktyget vid SMHI. Modellen täcker hela norra Europa och Norra Atlanten. Resultat från HIRLAM används som indata i bland annat HIROMB och HYPNE.

Slutsats:

Detta är ett utmärkt komplement till övriga mätvärden. Detta prognosverktyg fungerar ofta mycket bra vid normala väderförändringar, men har dock en för hög felprocent när vattennivåerna blir extrema i Göteborg

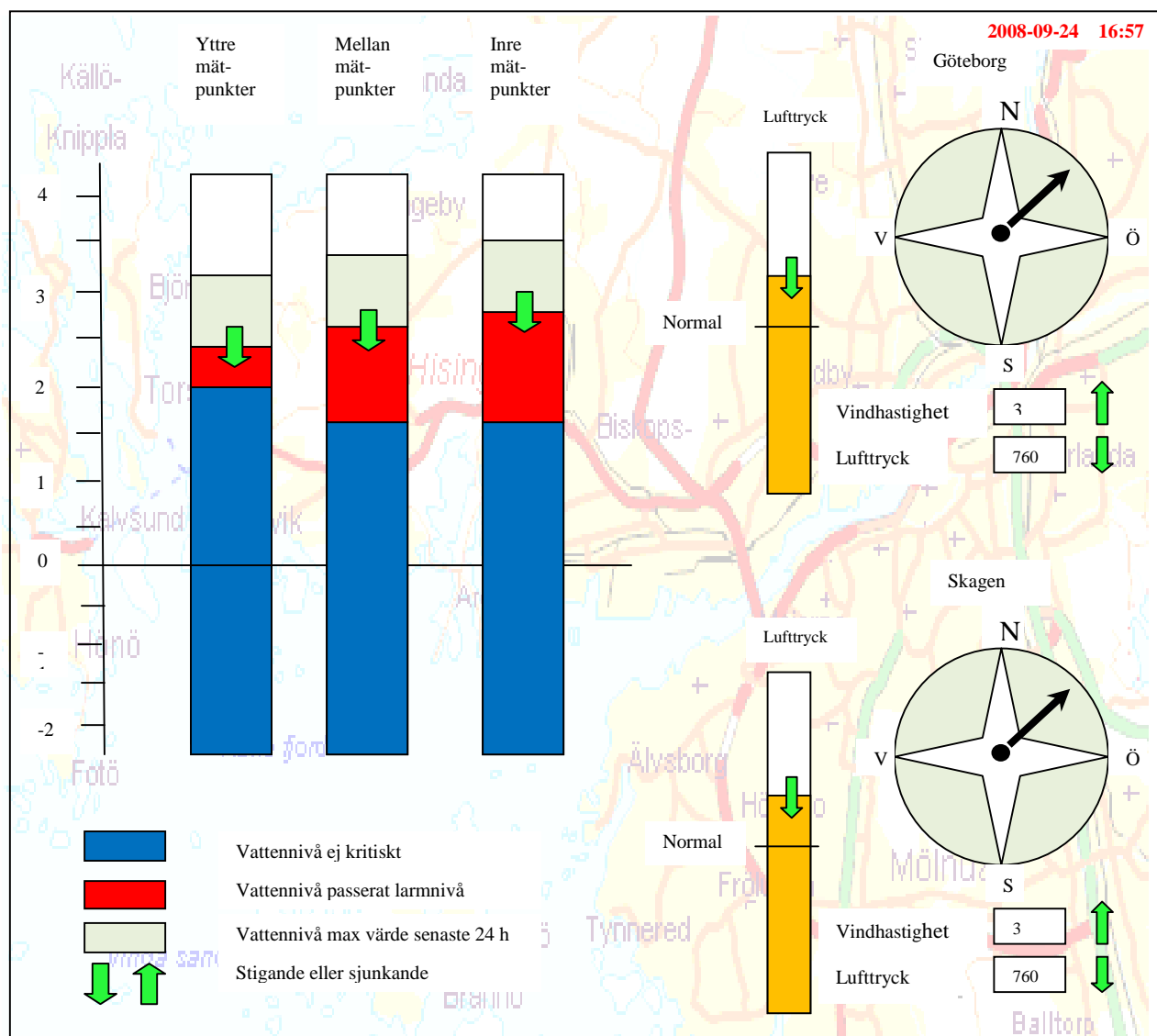
---

### ***Intressenter och/eller leverantörer av mätvärden***

- Göteborgshamn har idag två mätstationer tillsammans med sjöfartsverket. Gbg-hamn ser inga problem med att dela med sig information till TK. De rekommenderar dock att vi skall gå igenom sjöfartsverket då de håller på att bygga upp ett DMZ för informationsdelning.
- Sjöfartsverket har idag en egen mätstation men kommer att driva ytterligare två tillsammans med Göteborgshamn. Idag håller man på att bygga upp ett DMZ för informationsdelning med SMHI som uppskattas vara klart till hösten. Enligt sjöfartsverkets IT-avdelning ser man inga tekniska problem med att dela med sig av dessa värden till TK.  
Det bör skickas en officiell förfrågan för att dela mätvärden med Sjöfartsverket.
- SMHI har i dagsläget för få mätpunkter med tillräklig kvalitet angående vattennivå mätning. SMHI delar gärna med sig av sin information, bör komma en officiell förfrågan. Har ett prognosystem kallat biznet (se separat beskrivning) som är webb baserat. SMHI är även intresserade av att på uppdrag bygga en datormodell över vattennivåförändringar för Göteborg.
- Göteborgsvatten har en mätstation och delar gärna med sig av sina mätvärden.
- Geovetarcentrum har två mätstationer och delar gärna med sig av sina mätvärden till TK, underförutsättning att vägverket tillåter detta då geovetarcentrum idag får ha sin utrusning på Älvsborgsbron utan kostnad. Man kommer komplettera med vattennivå mätning under hösten.
- Vägverket har idag en mätstation vid tingstadstunneln och delar gärna med sig av sina mätvärden.
- Danskt metrologiskt institut (DMI) levererar gärna mätvärden enligt offert
- Partillekommun har i dagsläget skapat en datoriserad modell över Säveån med flöden beroende på olika parametrar, har idag tre tillfälliga nivåmätare i Säveån som kommer att bytas ut till permanenta, vill gärna ha ett samarbete med TK och delar gärna med sig av sina mätvärden.

## Sammanställning av mätvärden

Ett exempel hur mätvärden kan presenteras för en samlad bild i ett gränssnitt. Detta är en bild som kan aktiveras vid olika larmnivåer.



## Identifiering av eventuella problemområden

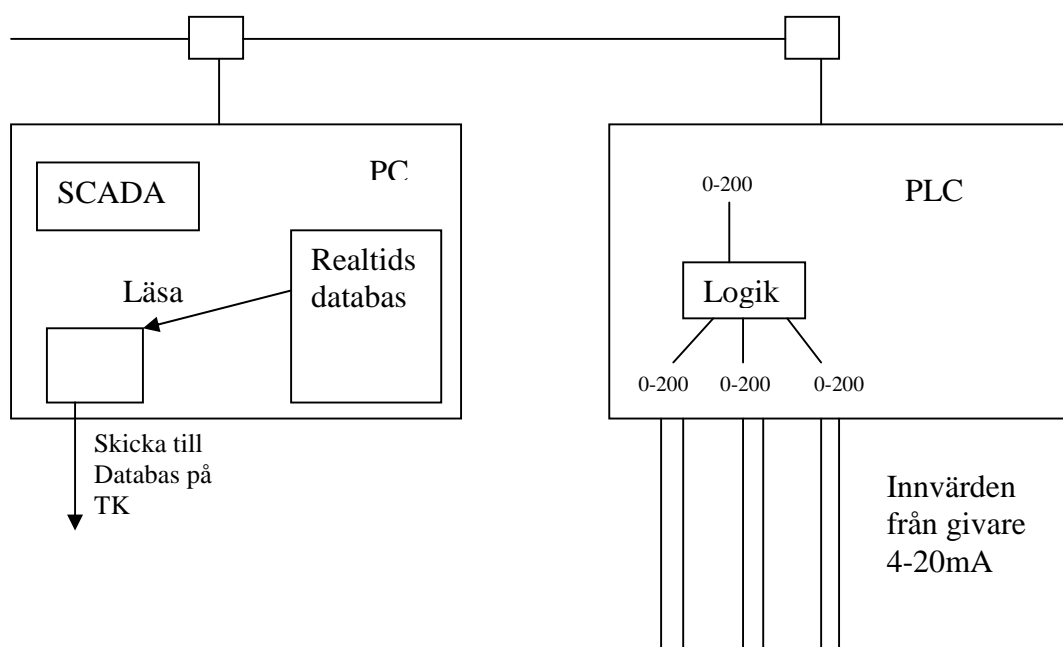
Mätpunkter som saknas för att göra en rättvis och kvalitativ bedömning av vattennivåer i Göteborgshamn är mätpunkter inne i Göteborg (saknar kvalitativa referenspunkter). Förslagsvis bör det sättas upp en mätutrustning i närheten av Götaälvbron. Detta borde ge en utmärkt bild av vatten nivåer för prognoser samt att överblicka vad som sker i realtid.

## Förslag av placering ny vattenivåmätare

Götaälvbron vatten nivåmätning

Idag har Götaälvbron ett SCADA system med PLC installerat för insamling och styrning av olika funktioner. Detta system borde kunna användas till att ansluta givare för vattennivåmätning, fördelen med detta är att det finns redan en befintlig serviceorganisation till detta system, det är redan sammankopplat till befintligt larmsystem, samt kommunikationen till TK är redan klar.

Schematisk bild av inkoppling till befintligt system.



---

## Ungefärlig tidsåtgång och kostnad för inkoppling

1. PLC konfigurering uppskattningsvis 2 dagar med programmering , test och dokumentation.
2. SCADA konfigurering 3-4 dagar med programmering , test samt dokumentation.
3. Hårdvara beroende på lösning 25-50 kkr för givare
4. Installation av rör för givare samt kabeldragning till hytt på götaälvbron 50 kkr (mycket grov uppskattning)
5. Summa totalt ny mätstation c.a. 200.000 kr

## Framtida underhåll

1. Årligt underhåll 1 dags arbete
2. Byte av en givare / år c.a kost 7-15 kkr plus en dags arbete (denna uppskattning ligger i överkant)