



Vattenvillkor enligt ansökan



Påverkan på vattensystem

1. Vattenresurser
2. Avisning, snöhantering och halkbekämpning
3. Ytvatten
4. Dagvatten inkl. skyddsåtgärder
5. Arlandas andel av belastningar på ytvattensystemet
6. Spillvatten
7. Grundvatten
8. Akvifär i Långåsen
9. Vatten – slutsatser

Björn Svensson, Swedavia

Lars Kylefors, Vatten och Samhällsteknik AB



Vattenresurser





MKN för Märstaån, 2009

- God kemisk status.
- Måttlig ekologisk status p g a närsalter, god ekologisk status ska uppnås 2021.
- Nytt beslut av Vattenmyndigheten 2015.



Hydrologi

Märstaån
med Kättstabäckens
och Halmsjöbäckens
avrinningsområden





Grundvatten

Vattendirektivet

MKN 2009:

- God kemisk status
- God kvantitativ status

Nytt beslut 2015



- Stockholmsåsen
- Vattenmyndighetens avgränsning av vattenförekomst



Tunnlar

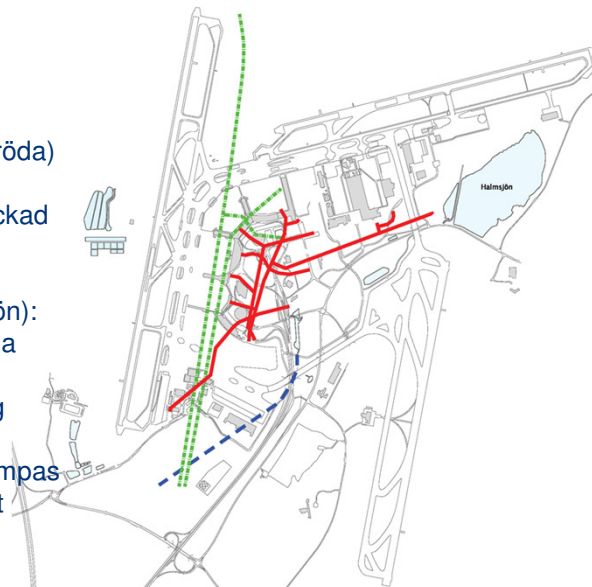
Försörjningstunnlar (röda)

Halmsjöbäcken (streckad blå)

Järnväg (streckad grön):

- Stockholm-Uppsala
- Arlandabanan
- Service, utrymning

Inläckande vatten pumpas till dagvattensystemet

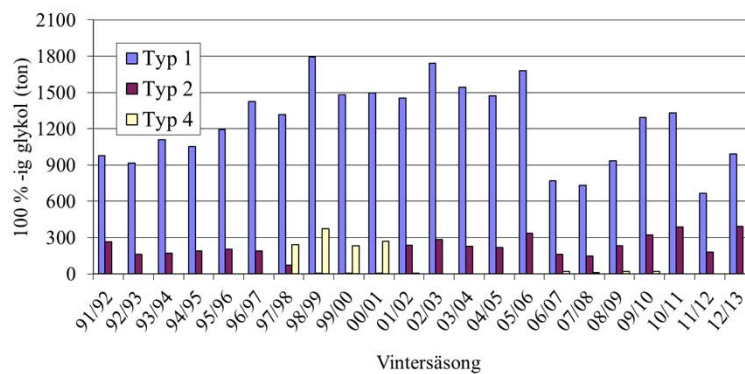




Avisning – glykol



Glykolanvändning



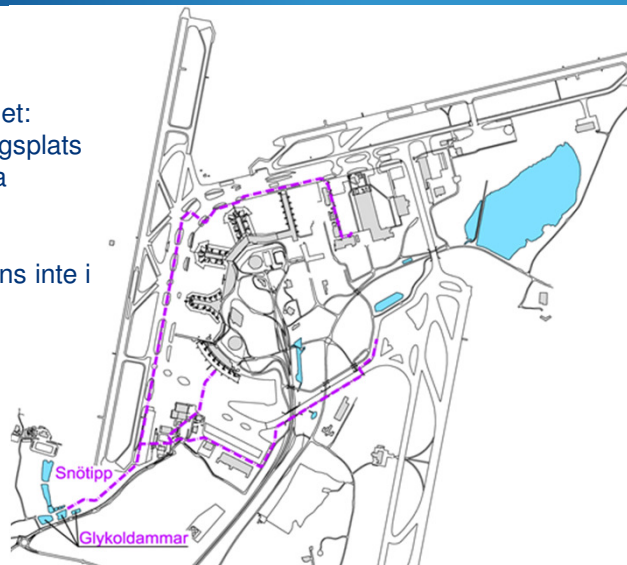


Film avisning



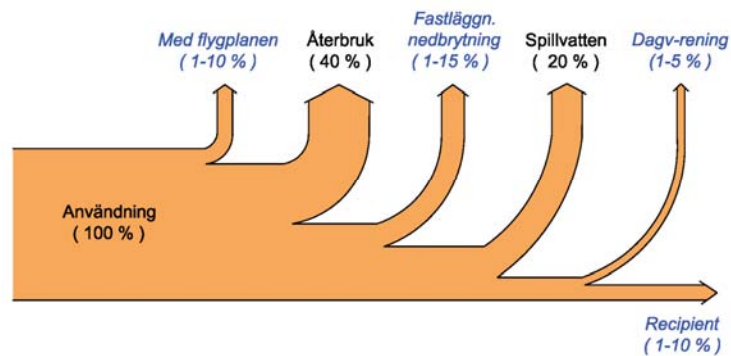
Glykol

Glykolledningssystemet:
Från varje uppställningsplats
leds B-glykol till dessa
huvudledningar
(stickledningarna till
avisningsplatserna syns inte i
bilden).





Glykolflöden – illustration



Glykol – handlingsplan

- Återbruk avloppsreningsverk
- Rening/återbruk lokalt
- Rening/återbruk andra flygplatser
- Biogasproduktion, idékoncept
- Effektivare utrustning
- Teknikutveckling





Snöhantering och halkbekämpning

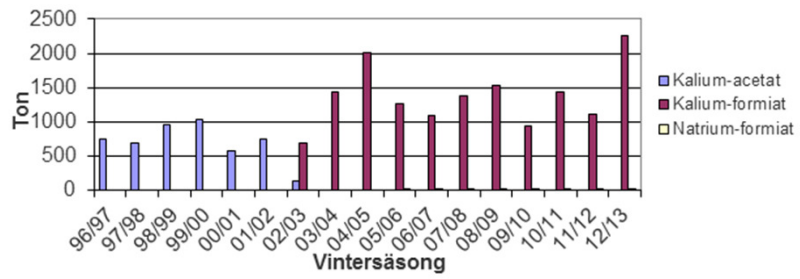


Film snöhantering och halkbekämpning





Förbrukning av banavisningsmedel



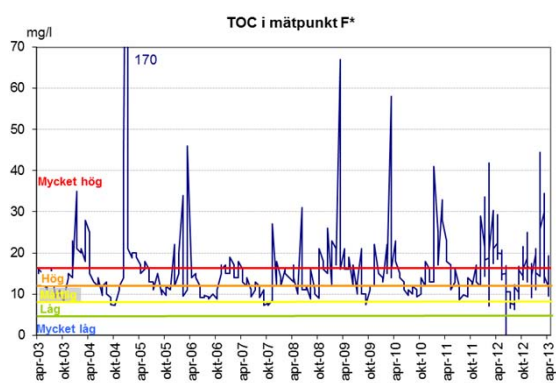
Ytvatten





Bedömningsgrunder ytvatten

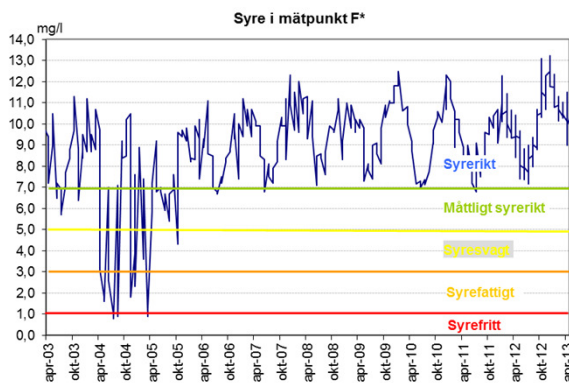
- NV Rapport 4913 Sjöar och vattendrag
- Vattenmyndigheten/NV:s förslag till ekologiska parametrar
- Vattenmyndigheten PRIO 33 (kem)



I figuren finns NV:s bedömningsgrunder för sjöar och vattendrag inlagda

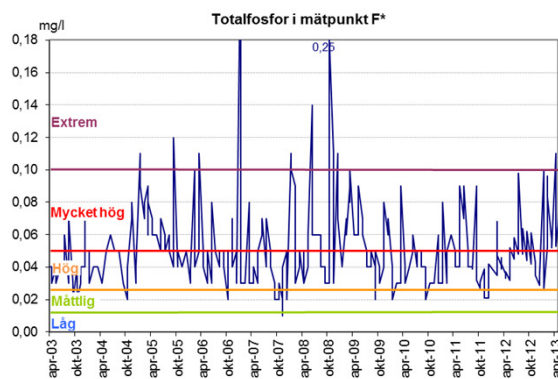
* Stickprov varannan vecka till och med 2011, dygnsmedelvärden därefter (on line)





I figuren finns NV:s bedömningsgrunder för sjöar och vattendrag inlagda

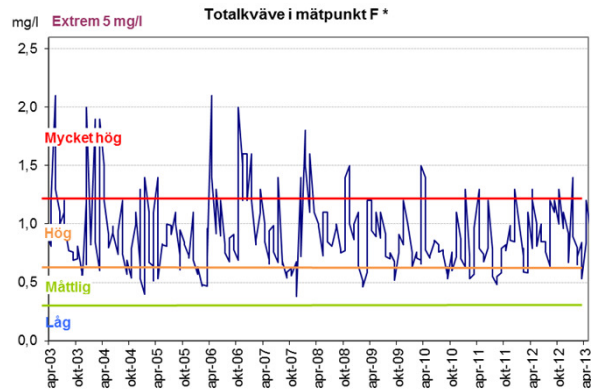
* Stickprov varannan vecka till och med 2011, dygnsmedelvärden därefter (on line)



I figuren finns NV:s bedömningsgrunder för sjöar och vattendrag inlagda

* Stickprov varannan vecka





I figuren finns NV:s bedömningsgrunder för sjöar och vattendrag inlagda

* Stickprov varannan vecka



Metaller i punkten F

- Generellt låga halter (enligt NV 4913)
- Koppar i måttlig halt enligt NV (3-4 µg/l)
- Koppar och zink strax under NV:s förslag till gräns för god ekologisk status (4 resp. 8 µg/l)

(Tabell 1, MKB-komplettering nr 2)



PRIO 33 i de tre vattendragen

Provtagning i september 2009



Samtliga ämnen under gränsvärdena (MKN)



Dagvatten





Film dagvatten



Dagens dagvattensystem

- Huvudledningar för dagvatten
- Halmsjöbäcken i tunnel
- Dammar och reningsanläggning (KDA)
- Kättstabäcken och Halmsjöbäcken

Bäckarna sammanfaller i Märstaån i punkt F = kommunal förbindelsepunkt





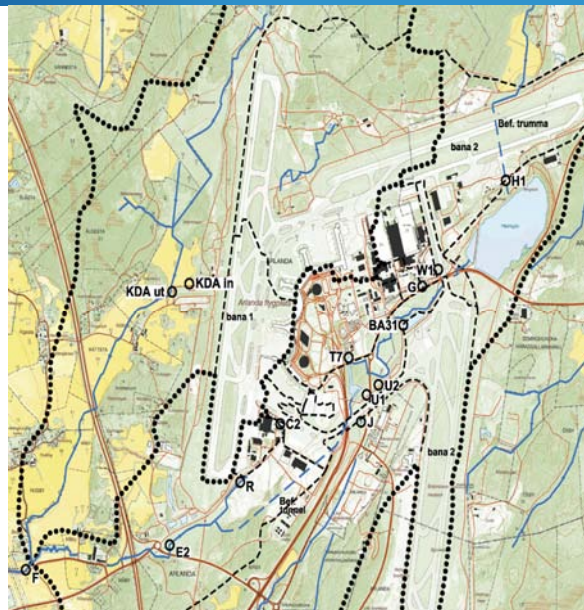
Bedömningsgrunder

- Storm Tac databas
- Stockholms Läns Landstings riktlinjer
- NV Rapport 4918 (påverkans allvarlighet)



Tidigare provtagnings- platser för dagvatten

(till och med 2011)



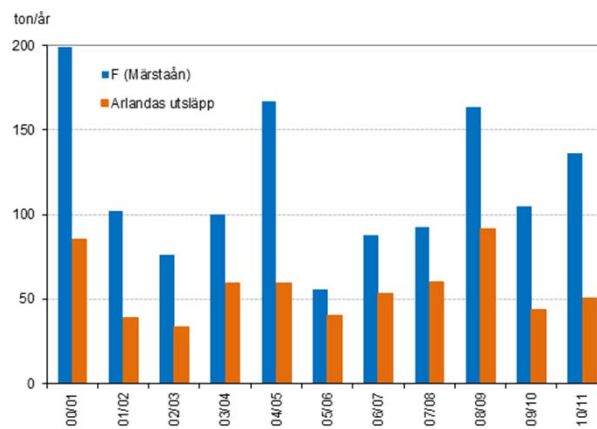


Resultat från dagvattenprovtagning

- Mest utmärkande:
 - Högst halt av organiskt material (TOC) och fosfor i dagvattnet från rull- och taxi banorna
→ skyddsåtgärder



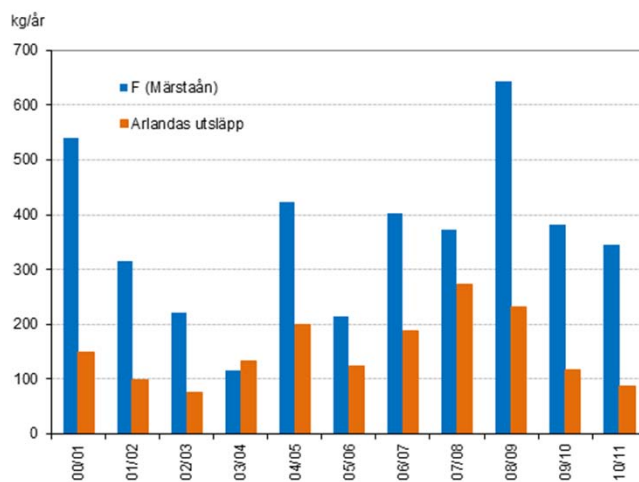
Organiskt material (TOC) - hydrologiska år





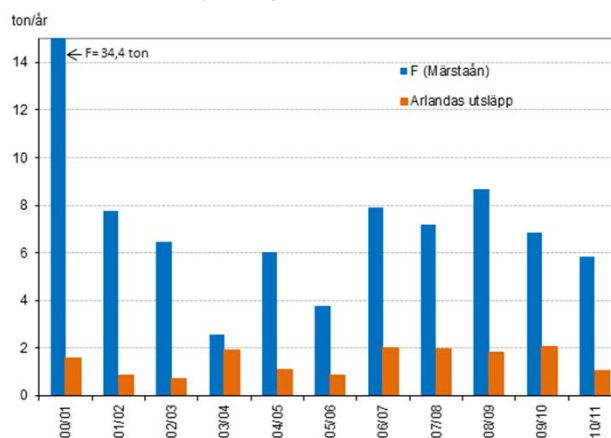
Fosfor

- hydrologiska år



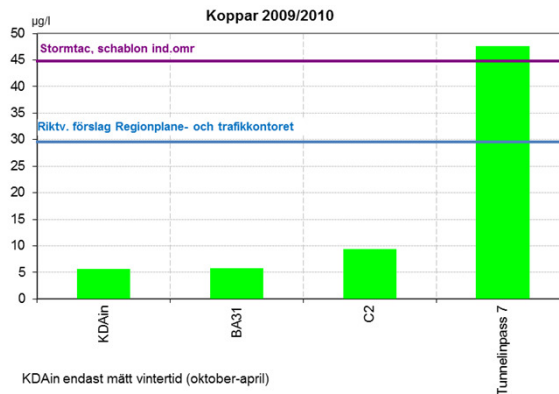
Kväve

- hydrologiska år

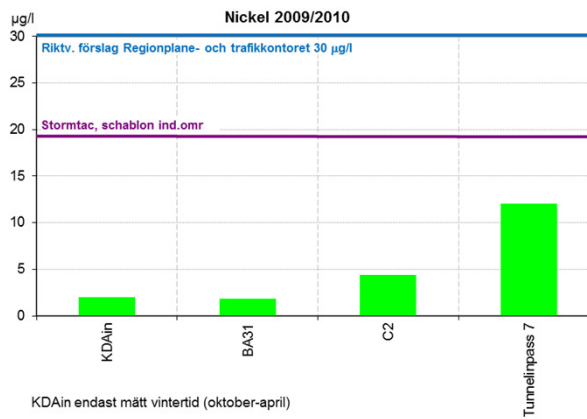




Jämförelse av kopparhalten i olika mätpunkter

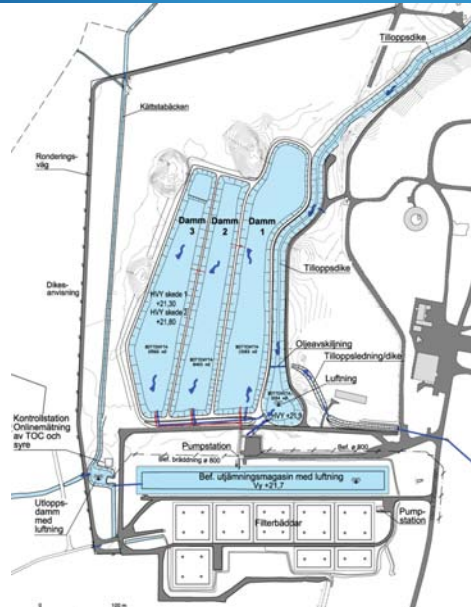


Jämförelse av nickelhalten i olika mätpunkter





Kättstabäckens dagvattenanläggning KDA

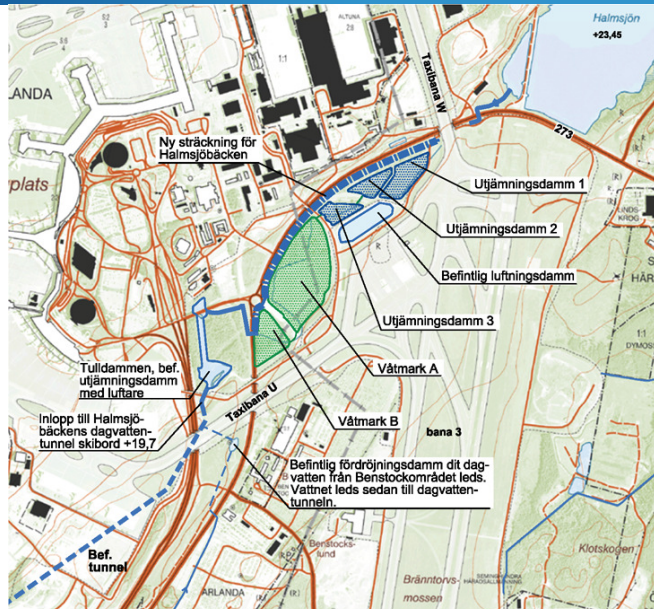


Drifterfarenheter från KDA

- Tre vintersäsonger
- Ny typ av anläggning
- Främst uppföljning av organiskt material
- Reningsgraden ökar med uppehållstid, temperatur och syre
- Ca 60 % rening m a p organiskt material insamlat vatten
- Fortsatt uppföljning behövs – provotid

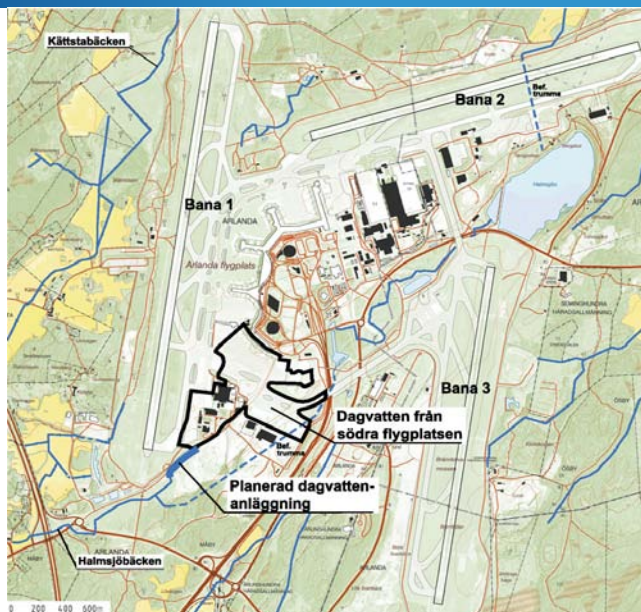


**Planerad dagvatten-
anläggning vid
Halmsjöbäcken,
HDA**



**Planerad dagvatten-
anläggning för
södra
flygplatsområdet,
SDA**

I anläggningen
sker luftning och
sedimen-tering





Planerad skärmbassäng-anläggning i Halmsjön, HSDA

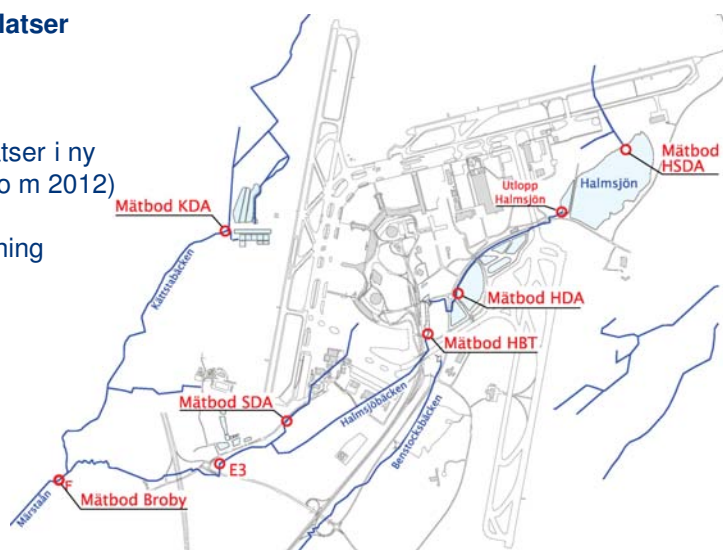
Tillflödet i H1 separeras i dagvatten och skogsvatten



Provtagningsplatser för dagvatten

Provtagningsplatser i ny egenkontroll (fr o m 2012)

Bodar med mätning online





Arlandas andel av belastningar på ytvattensystemet – i dag och vid sökt driftfall



Beräknade utsläpp av organiskt material (TOC) från flygplatsens dagvattenanläggningar

- I dag: 60 ton
- Sökt trafik: 46 ton
- Minskning: 23 %

(Tabell 8 MKB-komplettering nr 2)





Beräknade utsläpp av fosfor från flygplatsens dagvattenanläggningar

- I dag: 180 kg
- Sökt trafik: 164 kg
- Minskning: 9 %

(Tabell 9 MKB-kompl. nr 2)



Beräknade utsläpp av kväve från flygplatsens dagvattenanläggningar

- I dag: 1 830 kg
- Sökt trafik: 1 700 kg
- Minskning: 7 %

(Tabell 10 MKB-komplettering nr 2)





Flygplatsens beräknade andel i punkten F (%)

	<u>TOC</u>	<u>Fosfor</u>	<u>Kväve</u>
I dag:	52	42	24
Sökt trafik:	45	40	23
Minskning:	7	2	1

(Tabell 12 MKB-kompl. nr 2)



Beräknad andel vid Märstaåns mynning (%)

	<u>TOC</u>	<u>Fosfor</u>	<u>Kväve</u>
I dag:	30	16	9
Sökt trafik:	25	14	8
Minskning:	5	2	1

(Tabell 11 MKB-kompl. nr 2)





Spillvatten



Spillvatten

- Anslutning till kommunalt spillvatten enligt Sigtuna kommuns bestämmelser (ABVA)
- Följer riktvärden enligt Svenskt Vatten (P 95)





VA-avtal (2011)

Sigtuna kommun, Käppalaförbundet och Swedavia

Kadmium

Målsättningen är att kadmiumhalten ska ner till nivån för normalt spillvatten (0,1 µg/l) senast år 2020.

Glykol

Glykol får tillföras spillvattennätet. Mängden avgörs av Käppalaförbundet.

Flygplanstoalletter

Detta avfall får tillföras spillvattennätet. Redovisning av mängder och typer av biocider vart tredje år.

PRIO-ämnen

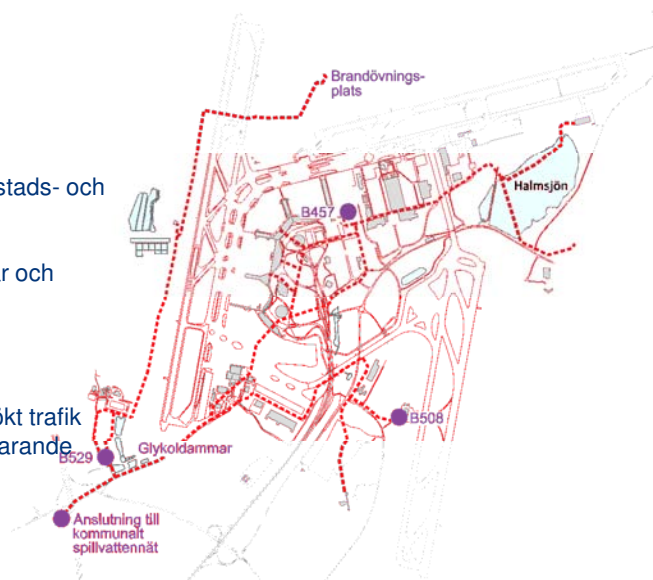
Swedavia skall begära att A-, B- och C-verksamheter inom flygplatsområdet årligen till Käppalaförbundet redovisar i vad mån dessa ämnen tillförs till spillvattennätet.



Spillvatten

- Huvudledningar för spillvattenavlopp
- Reningsverk för verkstads- och tvättanläggningar
- B-glykol, från dammar och snötipp
- Anslutning vid Måby

Flödesmängden vid sökt trafik bedöms rymmas i nuvarande infrastruktur





Utsläpp av spillvatten

<u>Ämne</u>	<u>Riktvärde SV*</u>	<u>Måby</u> (mdv 2012)
Bly (µg/l)	50	1,4
Krom (µg/l)	50	2,2
Nickel (µg/l)	50	6,5
Koppar (µg/l)	200	86
Zink (µg/l)	200	113
Kadmium (µg/l)	- **	0,4

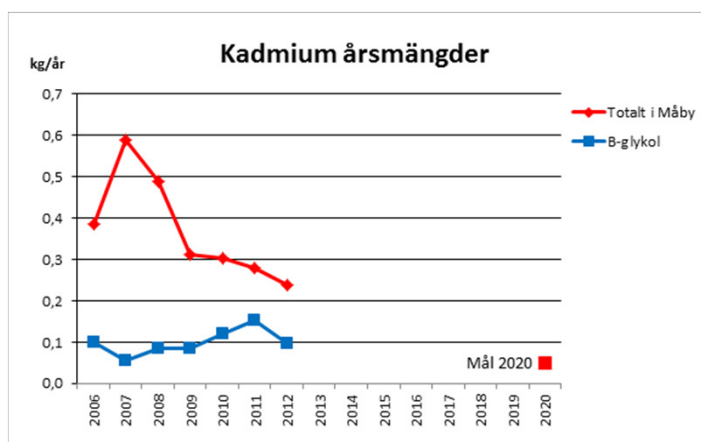
* SV = branschföreningen Svenskt Vatten

** Bör ej förekomma. Inkommande halt till Käppalaverket = 0,12 µg/l.

Utgående från reningsverken ligger generellt lägre än vid Måby
(Cd < 0,1 µg/l)



Utsläpp av kadmium





Provtagningsplatser för grundvatten

Tidigare egenkontroll



Bedömningsgrunder

- NV Rapport 4915
- Vattenmyndigheten
- Dricksvattnenormer

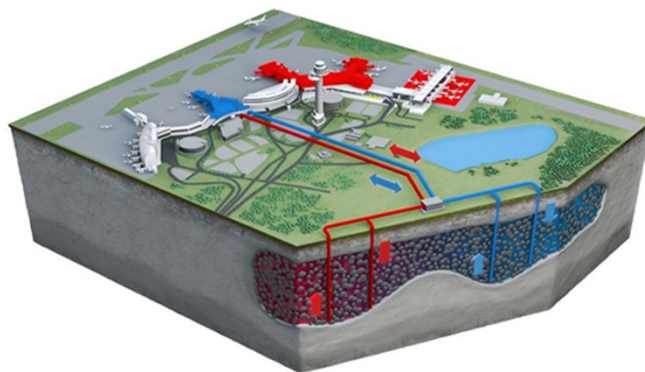




Akvifäranläggning i Långåsen

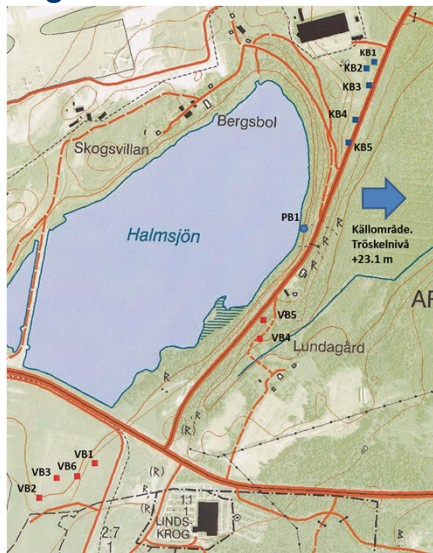


Akvifärlagret, princip





Akvifäranläggning i Långåsen Översikt



Brunnar- nuläge

Kalla brunnar

- KB2 ur produktion

Varma brunnar

- VB1-3, 6 har begränsad teknisk kapacitet
- VB4-5 grunda och är placerade för långt norrut

Pumpbrunn (PB1)

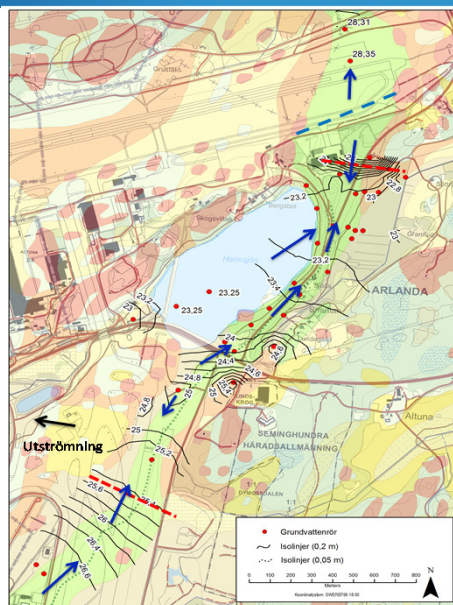
- Nyanlagd till försöket med grundvattensänkning.
- Ligger inom "kallt område"



Akvifären

Strömbild sommar drift Grundvattengruppen

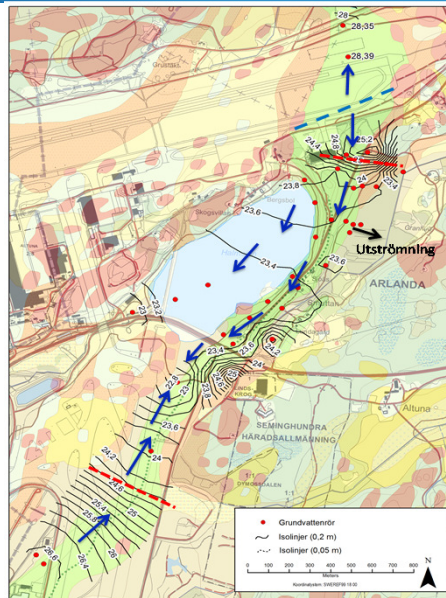
Nybildning av grundvatten
varierar med årstid och
enskilda år



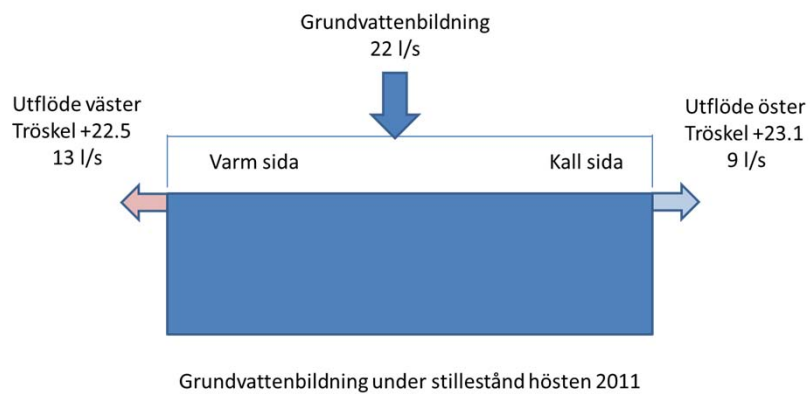


Akvifären

Strömbild vinterdrift Grundvattengruppen



Vattenbalans – ostörda förhållanden





Förslag baserat på genomförda undersökningar och drifterfarenheter

- Sänkt grundvattennivå genom bortledning till Halmsjön
- Ökad användning av Halmsjön för kylningsändamål
- Anläggning av kompletterande brunnar
- Ökad årsvattenmängd för cirkulation av grundvatten
- Allmänt ökat behov av kyla i såväl samhälle som på flygplatsen



Utvecklad anläggning

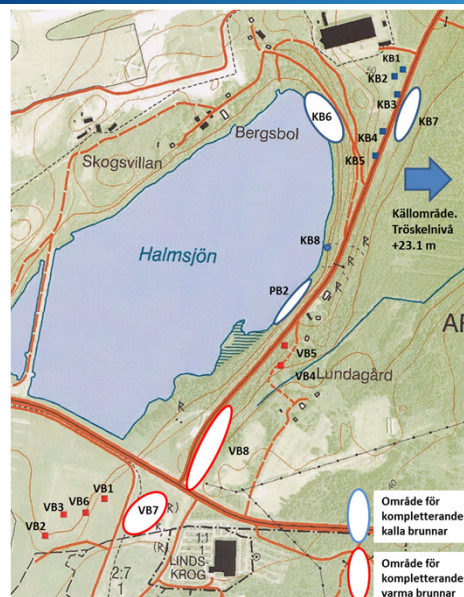
- Frikyla
 - direkt ur Halmsjön
 - för nedlagring i kalla brunnar
- Nödläge 10 miljoner m³/år
- KB6 och KB7
- VB7 och VB8
- Permanent tillstånd VB6 och PB1/KB8
- PB2





Utvecklad anläggning

- Fri disposition av kyla/värme i Halmsjön, 4,5 miljoner m³/år
- Ökat grundvattenuttag i kalla området.
 - Max 720 m³/h, 2,5 miljoner m³/år (sommardrift)
- Ökat grundvattenuttag i varma området.
 - Max 720 m³/h, 2,5 miljoner m³/år (vinterdrift)
- Bortledning PB2 och/eller produktionsbrunn
- Förhandstappning till Halmsjön.
 - Max 330 m³/h, 0,9 miljoner m³/år totalt för bortledning och förhandstappning
- Ökad spolvattenmängd 10 000 m³/år



Tillkommande brunnar

Kalla brunnar

- KB6 och 7 helt nya brunnar ger ökad kapacitet
- KB8 (PB1) som enbart används vid stora kylbehov

Varma brunnar

- VB7 och 8 helt nya brunnar som flyttar tyngdpunkten på varm sida mot söder och ökar kapaciteten
- VB4-5 används främst vid stora flödesbehov

Pumpbrunn (PB2)

- Ny pumpbrunn för att hålla grundvattennivån under tröskelnivå för utströmning mot öster (+23.1 m)





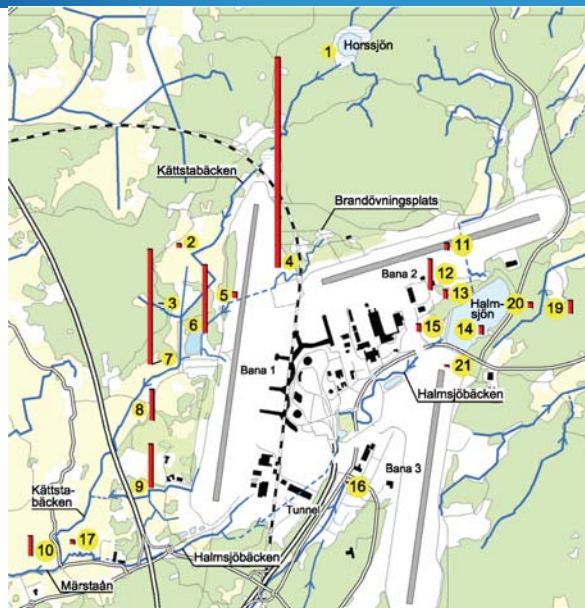
Miljökonsekvenser för akvifären

- Nollalternativet
- Biologiska effekter i Halmsjön
- Hydrologiska effekter i Halmsjön
- Geohydrologiska effekter i Långåsen
- Vegetation
- PFOS
- MKN
- Reviderat kontrollprogram



PFOS på flygplatsen, vatten

Röda staplar visar halter





PFOS-analyser i Långåsen 2013, ng/l

Provpunkt	april	maj	juni
9102	< 4	< 3	1,63
08-26 S	8,9	15	13,6
B2	22	17	36,5
C2	--	< 3	2,64
Rb1010	60	93	80,5



Vatten – slutsatser

- Med föreslagna skyddsåtgärder i dagvattensystemet kan utsläppen minska även vid ökad trafik
- Skyddsåtgärderna innebär att flygplatsen medverkar till att uppfylla MKN för Märstaån
- Spillvattensystemet/avtal klarar ökade mängder vid ökad trafik
- MKN för grundvatten påverkas inte av ökad trafik
- Komplettering och utveckling av akvifären ger förutsättningar för ökad energiproduktion samtidigt som omgivningspåverkan i öster minimeras

